கணிப்பொறி இயல்

மேல்நிலை – முதலாம் ஆண்டு

கருத்துக்கள் மற்றும் செய்முறை

தமிழ்நாடு அரசு
இலவசப் பாடநூல் வழங்கும்
திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்டது
(விற்பனைக்கு அன்று)

தீண்டாமை ஒரு பாவச்செயல்
தீண்டாமை ஒரு பெருங்குற்றம்
தீண்டாமை மனிதத்தன்மையற்ற செயல்

தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும்
கல்வியியல் பணிகள் கழகம்
கல்லூரிச் சாலை, சென்னை–600 006.

© தமிழ்நாடு அரசு
முதல் பதிப்பு – 2005
மறுபதிப்பு – 2017

குழுத்தலைவர்

முனைவர் பாலகுருசாமி இ, துணைவேந்தர், அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை

பாடப்புத்தக ஒருங்கிணைப்பாளர்

முனைவர் சங்கரநாராயணன் வி, இயக்குனர், தமிழ் இணையப் பல்கலைக்கழகம், சென்னை.

மூல நூலாசிரியர்

முனைவர் இளங்கோ எஸ், அரசினர் கலைக்கல்லூரி, நந்தனம், சென்னை
முனைவர் ஜோதி எ, முன்னாள் பேராசிரியர், மாநிலக் கல்லூரி, சென்னை
திரு மலையரசு பி, அரசினர் கலைக்கல்லூரி, நந்தனம், சென்னை
முனைவர் ராமச்சந்திரன் வி, அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை
முனைவர் ரைமண்ட் உதிரைராஜ் வி, அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை

மீள்பார்வையாளர்

முனைவர் கோபால் டிவி. அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை

அமைப்புப் பதிப்பாளர்

திருமதி சுபா ரவி, இயக்குநர், டிஜிடராடி கன்சல்டன்ஸி பிரைவேட் லிமிடட், சென்னை

நூலாசிரியர்

முனைவர் கிருஷ்ணமூர்த்தி வி, கிரசன்ட் பொறியியல் கல்லூரி, சென்னை
சிவலிங்கம் மு, பொறியாளர், பிஎஸ்என்எல், சென்னை.

அட்டை அமைப்பு

திரு. மதன், வரைகலை வடிவமைப்பாளர்

விலை: ரூ.

பாடங்கள் தயாரிப்பு : தமிழ்நாடு அரசுக்காகப் பள்ளிக்கல்வி இயக்ககம், தமிழ்நாடு.

இந்நூல் 70 ஜி.எஸ்.எம். தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.

ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர் :

முன்னுரை

பயனருடைய தகவல்களை சேமித்து வைக்கவும், தானாகவும், விரைவாகவும் அவற்றை அலசி ஆராயவும் பயன்படும் சாதனம் கணிப்பொறி. கணிப்பொறியில் பல நிரல்களையும் செயல்படுத்தலாம். இதனால் கணிப்பொறியில் பலவிதத் தகவல்களையும் கையாளலாம். எண்கணிதச் செயல்பாடுகள், சொற்கள் சீராக்கம் போன்று பல செயல்களையும் செய்யலாம்.

இந்தக் குணத்தினால், மனிதனின் கையில், ஒரு திறன் மிக்க கருவியாகத் திகழ்கிறது கணிப்பொறி. இது மனிதனின் வாழ்க்கையை எளிதாக்குகிறது. மிகவும் சிக்கலான கணக்குகளுக்குத் தீர்வுகாண்பதில் அவன் தன் கவனத்தைச் செலுத்த முடிகிறது. வழக்கமாகச் செய்யும் செயல்பாடுகளை கணிப்பொறியிடம் விட்டுவிடலாம். இதன் மூலம் தனி நபர்கள், நிறுவனங்கள், நாடுகள் மற்றும் உலகிற்கே நன்மை தரும் செயல்களைச் செய்யலாம்.

கணிப்பொறியால் தானாக எதுவும் செய்ய முடியாது. கணிப்பொறியைக் கொண்டு, சிக்கல்களுக்கு எவ்வாறு தீர்வுகாண்பது என்பதை நாம்தான் புரிந்து கொண்டு செயலாற்ற வேண்டும். இதற்கு, கணிப்பொறிச் செயல்பாட்டின் அடிப்படைக் கருத்துக்களைத் தெரிந்து கொள்வது அவசியம்.

இந்த நூலில்,

1. வன்பொருள், மென்பொருள், தரவு போன்ற அடிப்படைப் பகுதிகள் அறிமுகப்படுத்தப் பட்டுள்ளன.

2. கணிப்பொறி எண்களை எவ்வாறு கையாள்கிறது என்பதற்கான அறிமுகம் உள்ளது.

3. கணிப்பொறியின் கட்டுமானத்தில் நுண்ணிய கூறான ஏரண வாயில்களின் அடிப்படைக் கருத்துக்கள் உள்ளன.

4. மின்னஞ்சல், இணையம் போன்ற புதிய தொழில் நுட்பங்களால் தகவல் தொடர்பில் ஏற்பட்டுள்ள மாற்றங்கள் பற்றி ஓர் பார்வை உள்ளது.

இப் புத்தகத்தில் உள்ள கருத்துக்களைப் புரிந்துகொள்ள, கணிப்பொறி பற்றிய முன்னறிவு எதுவும் தேவையில்லை.

கணிப்பொறித்துறை மிக வேகமாக மாறி வருகிறது. அடிப்படைக் கருத்துக்களை நன்கு அறிந்திருந்தால்தான் இந்த வேக மாற்றத்தை சமாளிக்க முடியும். இல்லையென்றால், புது மேம்பாடுகளைப் பயன்படுத்த முடியாமல் போகும்.

அடிப்படை பற்றிய அறிவு இருக்கும்போது, மாற்றங்களை எளிதாகப் புரிந்து கொள்ளலாம். எனவே, அடிப்படைகளைக் கூறும் இந்தப் புத்தகத்தில் மாணவர் அதிக கவனம் செலுத்த வேண்டும்.

கணிப்பொறியானது அதன் பயனர்களிடையே செல்வாக்குப் பெற பயன்பாடுகளே காரணம். இப் புத்தகத்தில் கணிப்பொறி செயல்பாடுகளின் இன்றிமையாத கருத்துருக்கள் விளக்கப்பட்டுள்ளன. இந்நூல் கணிப்பொறியைப் பயன்படுத்தி பயன்பாடுகளை உருவாக்குவதற்குத் தேவையான அடிப்படைத் திறன்களை அறிமுகப்படுத்துகிறது. தனிமனிதர்களின் வாழ்க்கையோடு தொடர்புடைய அனைத்து நடவடிக்கைகளிலும் இன்றைக்குக் கணிப்பொறி பயன்பட்டு வருகிறது. விண்வெளி, மருத்துவம், கல்வி, போக்குவரத்து ஆகியவை கணிப்பொறியைப் பயன்படுத்தும் குறிப்பிட்டுச் சொல்லத்தக்க துறைகளாகும்.

கணக்கியல் வங்கியியல், ஆயுள் காப்பீடு போன்ற இன்னும் பல பயன்பாடுகள் பயனர்களுக்கு மதிப்புமிக்க சேவைகளை வழங்கி வருகின்றன. வன்பொருளோடு நேரடியாகப் பணிபுரிவதில் உள்ள இடர்ப்பாடுகளை எதிர்கொள்வதற்கு உதவும் பொருட்டு இயக்க முறைமைகள் உருவாக்கப்பட்டன. இருக்கின்ற வன்பொருளின் அனுகூலத்தை பயனர்கள் நுகர்வதை இந்த மென்பொருள் எளிமையாக்கி உள்ளது. மேலும பயன்பாடுகளின் உருவாக்கத்தை இது வேகப்படுத்தி உள்ளது.

பற்பல இயக்கமுறைமைகள் பயன்பாட்டில் உள்ளன, அவற்றுள் விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ, லினக்ஸ் ஆகியவற்றில் மாணவர்களை இந்நூல் பயிற்றுவிக்கிறது. ஒவ்வோர் இயக்க முறைமையும் அதற்கேயுரிய பலங்களையும் பலவீனங்களையும் கொண்டுள்ளது என்பதை மாணவர்கள் புரிந்து கொள்ளவேண்டும். செல்வாக்குப் பெற்ற இரண்டு இயக்க முறைமைகளை அறிந்து கொள்வதால் மாணவர்கள் கணிப்பொறியைத் திறம்படக் கையாள முடியும்.

பயன்பாடுகளை எளிதாக உருவாக்க இயக்க முறைமை உதவுகிறது. பயன்பாடுகள் என்பவை, ‘நிரலாக்க மொழி’ எனப்படும் ஒரு குறிப்பிட்ட மொழியில் எழுதப்படும் நிரல்களே ஆகும். நிரலாக்க மொழிகள் பல உள்ளன. அவை தமக்கேயுரிய நிறைகளையும் குறைகளையும் கொண்டுள்ளன. இந்நூலில் மாணவர்கள் சி–நிரலாக்க மொழியைக் கற்க இருக்கின்றனர்.

ஒரு புத்தகத்தைப் படித்து ஒரு நிரலாக்க மொழியைக் கற்றுக்கொள்ள முடியாது. கணிப்பொறியைப் பயன்படுத்தி ஏராளமான சிக்கல்களுக்கு தீர்வு காண்பதன் மூலமே கற்றுக் கொள்ள முடியும். பயனர்கள் சிறந்த பயன்பாடுகளை உருவாக்குவதற்கு கடுமையான பயிற்சிதான் ஒரே வழி.

தகவல்களின் வற்றாத ஊற்றுக் கண்ணாக இன்றைக்கு இணையம் மாறி வருகிறது. எனவே வைய விரி வலைக்கான தகவலை உருவாக்கும் வழிமுறைகளை அறிந்து கொள்வது முக்கியமாகும். வைய விரி வலை தகவல்களை உருவாக்குவதில் ஓர் எளிய திறன்மிக்க கருவியாகத் திகழும் ஹெச்டீஎம்எல் பற்றி இந்நூலில் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

மாணவர்கள் இணையத்திலிருந்து எப்போதும் எதையாவது பதிவிறக்கும் பழக்கத்தைக் கைவிட வேண்டும். உலக மக்களின் முன்னேற்றத்திற்குப் பயன்படும் சிறந்த கருத்துக்களை பதிவேற்ற வேண்டும்.

இந்நூலின் ஆசிரியர், மீள்பார்வையாளர், பதிப்பாளர் ஆகியோர் கருத்துகள் எளிமையாகவும் துல்லியமாகவும் இருப்பதற்கு மிகுந்த கவனம் செலுத்தியுள்ளனர். எளிதாகப் புரிவதற்கு பல படங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

மலரும் இளம் கணிப்பொறி இயலாளர்கள் தம்வாழ்வில், இனிவரும் காலங்களில் கணிப்பொறி என்னும் சக்திவாய்ந்த கருவியை திறம்படக் கையாள என்னுடைய வாழ்த்துகள்.

(இ. பாலகுருசாமி)
துணைவேந்தர்
அண்ணா பல்கலைக்கழகம்
சென்னை
தலைவர், பாடத்திட்டக்குழு

பொருளடக்கம்

பாடம் 1	**கணிப்பொறிக்கு அறிமுகம்**	**1**
1.1	கணிப்பொறியின் வரலாறு	1
1.2	தரவு, தகவல், நிரல்	6
1.3	வன்பொருள், மென்பொருள்	7
1.4	கணிப்பொறி வகைகள்	11
பாடம் 2	**எண்முறைகள்**	**19**
2.1	அறிமுகம்	19
2.2	பிட்டும், பைட்டும்	19
2.3	பதின்மநிலை எண்முறை	21
2.4	இருநிலை எண்முறை	21
2.5	பதினாறுநிலை எண்முறை	22
2.6	பதின்மநிலை – இருநிலை மாற்றம்	23
2.7	பதின்மநிலை பின்னம் இருநிலைக்கு மாற்றம்	26
2.8	பதின்மநிலை – பதினாறுநிலை மாற்றம்	27
2.9	எண்ணிலை முறை	28
2.10	மறைக் குறியீடு பெற்ற எண்கள்	28
2.11	இருநிலைக் கணிதம்	31
2.12	பூலியன் கணிதம்	36
பாடம் 3	**கணிப்பொறியின் அமைப்பு**	**47**
3.1	இலக்க வகைக் கணிப்பொறியின் அடிப்படைப் பகுதிகள்	47
3.2	மையச் செயலகம்	49
3.3	கணித ஏரணச் செயலகம் – ஏஎல்யூ (ALU)	52
3.4	நினைவகம்	54
3.5	உள்ளீட்டகம், வெளியீட்டகம்	56
பாடம் 4	**இலக்க முறையின் இயக்கக் கோட்பாடு**	**73**
4.1	ஏரண வாயில்	73
4.2	பூலியன் சார்பின் மாற்றம்	83
4.3	அரைக்கூட்டி	88
4.4	முழுக்கூட்டி	90

4.5	ஃபிளிப் ஃப்ளாப்	92
4.6	மின்னியல் பணி மேடை	94
பாடம் 5	**இயக்க அமைப்பு**	**112**
5.1	அறிமுகம்	112
5.2	முக்கிய அம்சங்கள்	115
5.3	மிகவும் விரும்பப்படும் தன்மைகள்	117
பாடம் 6	**கணிப்பொறித் தகவல் பரிமாற்றம்**	**123**
6.1	அறிமுகம்	123
6.2	வலை	123
6.3	வலைக்கான சில முக்கிய காரணங்கள்	123
6.4	வலையின் பயன்பாடுகள்	123
6.5	வலையின் பயன்கள்	124
6.6	வலையின் வகைகள்	124
6.7	வலையின் இணைப்பு அமைப்பு	125
6.8	வலையின் அடிப்படைப் பகுதிகள்	127
6.9	பொதுவான வலைச் சேவைகள்	127
6.10	தகவல் பரிமாற்ற ஒருங்கிணைப்பு	129
6.11	தகவல் பரிமாற்ற வகைகள்	131
6.12	மோடம் (MODEM)	131
6.13	தகவல் செலுத்து வேகம்	132
6.14	தகவல் பரிமாற்ற வகை	132
6.15	இணையம்	133
6.16	தகவல் பரிமாற்ற நெறிமுறை	134
6.17	இணையத்தை நிர்வகிப்பது யார் ?	134
6.18	இணையத்தின் எதிர்காலம்	134
6.19	இணையத்தின் பயன்கள்	134
6.20	இணையத்தைப் பயன்படுத்த	136
6.21	வலையின் பரவலான பயன்பாடுகள்	139
6.22	உள் வலை, வெளி வலை	140

பாடம் 7	**விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ – ஒரு முன்னுரை**	**142**
7.1	விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ என்பது என்ன ?	142
7.2	விண்டோஸ் இயக்க முறைமையின் படிமுறை வளர்ச்சி	143
7.3	சுட்டி	144
7.4	உள்புகுதல்	147
7.5	வெளியேறுதலும் இயக்கத்தை நிறுத்துதலும்	149
7.6	விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ–யில் பணியாற்றுதல்	151
7.7	திரைமுகப்பு	152
7.8	தொடக்கப் பட்டி	153
7.9	ஒரு பயன்பாட்டை இயக்குதல்	155
7.10	சாளரங்கள்	157
7.11	விண்டோஸின் உரையாடல் பெட்டிகள்	164
7.12	உதவி மற்றும் ஆதரவு மையம்	167
7.13	விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயை தனிப்பயனாக்குதல்	173
7.14	கட்டுப்பாட்டுப் பலகம்	178
7.15	பயன்பாடுகள்	184
7.16	விண்டோஸில் பயன்பாடுகளை இயக்குதல்	184
7.17	பல பயன்பாடுகளில் பணியாற்றுதல்	194
பாடம் 8	**விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரர்**	**203**
8.1	கோப்புகள்	203
8.2	தரவு ஒழுங்கமைப்பு	204
8.3	விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரர்	205
8.4	கோப்புறைகளில் பணியாற்றுதல்	207
8.5	காட்சி முறையை மாற்றுதல்	209
8.6	புதிய கோப்புறை உருவாக்குதல்	213
8.7	கோப்புகள், கோப்புறைகளைத் தேர்ந்தெடுத்தல்	215
8.8	கோப்புகள் மற்றும் கோப்புறைகளை நகர்த்தலும் நகலெடுத்தலும்	217
8.9	கோப்புகள் மற்றும் கோப்புறைகளின் பெயரை மாற்றுதல்	226
8.10	கோப்புகளையும், கோப்புறைகளையும் அழித்தல்	230
8.11	சுருக்குவழிகளை உருவாக்குதல்	233
8.12	தேடல்	236
8.13	RUN கட்டளை	238
8.14	விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயில் புதியன யாவை ?	239
8.15	நச்சு நிரல்களுக்கு எதிரான காப்பரண்	244

பாடம் 9	**லினக்ஸ்**	**250**
9.1	லினக்ஸின் வரலாறு	**250**
9.2	லினக்ஸில் உள்புகுதலும் வெளியேறுதலும்	**251**
9.3	லினக்ஸ் கோப்பு முறைமை	**253**
9.4	பயனர்களின் வகைகள்	**256**
9.5	கோப்பகக் கட்ளைகள்	**257**
9.6	பிற கட்டளைகள்	**263**
9.7	கோப்புக் கட்ளைகள்	**267**
9.8	கோப்பு முறைமை **:** mount மற்றும் umount	**280**
9.9	வி ஐ தொகுப்பி	**286**
9.10	செயல்தள உரைநிரல்	**293**
9.11	மாறிகள்	**294**
9.12	கோவைகள்	**297**
9.13	கட்டளைப் பதிலீடு	**300**
9.14	லினக்ஸின் சிறப்புக் கூறுகள்	**301**
பாடம் 10	**சிக்கல் தீர்க்கும் நுட்பங்களும் சி–மொழி நிரலாக்கமும்**	**304**
10.1	சிக்கல் தீர்வு நுட்பங்கள்	**304**
10.2	சி–நிரலாக்கம் ஓர் அறிமுகம்	**322**
10.3	மாதிரி சி–நிரல்	**334**
10.4	சேமிப்பு இனக் குழுக்கள்	**348**
10.5	நிபந்தனைக் கூற்றுகள்	**351**
10.6	கட்டுப்பாட்டுக் கூற்றுகள்	**356**
10.7	அணிகள்	**363**
10.8	கட்டுருக்கள்	**376**
பாடம் 11	**வலைவடிவாக்கம் ஓர் அறிமுகம்**	**384**
11.1	அறிமுகம்	**384**
11.2	மீவுரைக் குறியிடு மொழியின் உறுப்புகள்	**385**
11.3	தலைப்புப் பகுதி	**386**
11.4	உடற்பகுதி	**388**
11.5	மைக்ரோசாஃப்ட் ஃபிரன்ட்பேஜ் பயன்படுத்தி வலைப்பக்கங்கள் உருவாக்குதல்	**402**

பாடம் – 1
கணிப்பொறிக்கு அறிமுகம்

1.1. கணிப்பொறியின் வரலாறு

1.1.1 அறிமுகம்

கணிப்பொறி இன்று மனித வாழ்க்கையின் ஒரு முக்கிய அங்கமாகத் திகழ்கிறது. தொழில் துறை, அரசாட்சி, கல்வி, மருத்துவம், ஆராய்ச்சி, சட்டம், சமூக சேவை, இசை, ஓவியம், திரைப்படம் போன்று பல துறைகளிலும் கணிப்பொறி ஒரு பெரும் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தி வருகிறது. கணிப்பொறியை எங்கு பயன்படுத்தலாம் என்பது நம் கற்பனையால் மட்டுமே கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

கணிப்பொறி என்பது என்ன ? ஒரு சிறுவனுக்கு அல்லது சிறுமிக்கு அது எவ்வாறு தோற்றமளிக்கிறது ? வானொலி, தொலைக்காட்சி, திரைப்படம் போன்றவற்றின் கலவை எனத் தோன்றலாம். இது ஓரளவுக்கு உண்மை. ஆனால் கணிப்பொறியின் அற்புதமான திறமைகள் இதில் வெளிப்படவில்லை.

படம் 1.1 கணிப்பொறி

கணிப்பொறி ஒரு மின்னணு இயந்திரம். அது கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல் போன்ற கணிதச் செயல்பாடுகளைச் செய்ய முடியும். அதனால் தகவலைச் சேமித்து வைக்க முடியும். அதைப் பிறகு பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். அது ஒரு வினாடியில் பல்லாயிரக்கணக்கான செயல்களைத் தவறில்லாமல் செய்யும்.

கணித ஏரணச் செயல்பாடுகளைத் தானாகச் செயல்படுத்தும் வல்லமை பெற்றது கணிப்பொறி. அதன் துல்லியமும், வேகமும் மிக அதிகம். சலிப்பின்றி வேலை செய்யும் ஒரு நண்பன் எனலாம்.

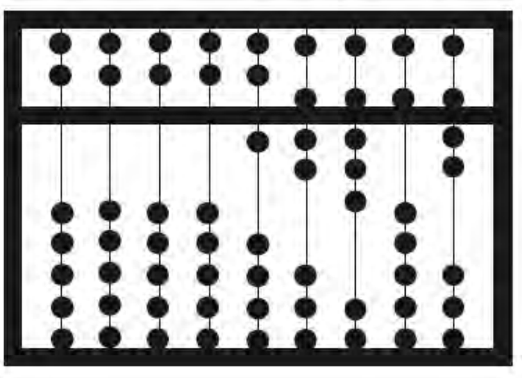
எண்ணுவதும் கூட்டுவதும் மனித குலத்திற்கு ஆதிகாலத்திலேயே ஏற்பட்ட ஒரு தேவை. எண்ணுவதற்கு விரல்களினால் புள்ளி வைப்பது, சிறு கோடு கிழிப்பது என்று தொடங்கினான். எலும்புகளில் கீறி வைத்தான். சிறு கற்கள், மணிகள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தினான்.

பிறகு எண்களை உருவாக்கினான். அவற்றைப் பயன்படுத்தி கணக்குகளைச் செய்ய தொடங்கினான். அவற்றை விரைவாகச் செய்ய முதலில் கையினால் இயக்கும் கருவிகளையும்,

அடுத்து மின்சாரத்தால் இயக்கும் கருவிகளையும் படைத்தான். அடுத்து வந்தது தான் இன்றைய மின்னணுக் கணிப்பொறி. இந்த வளர்ச்சியைப் பற்றி தெரிந்து கொள்வதுதான் இந்தப் பகுதியின் நோக்கம்.

1.1.2 ஆதிகால வரலாறு

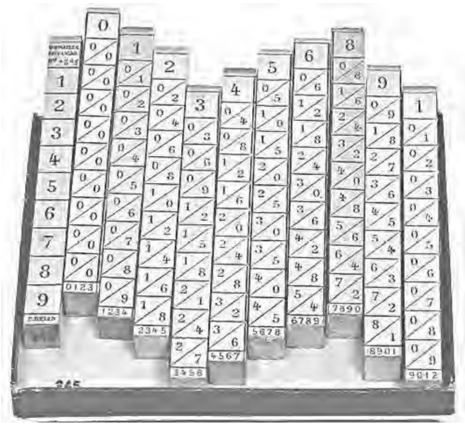
கி.மு. 2500 – அபாகஸ்



படம் 1.2 அபாகஸ்

எண் கணிதத்திற்காகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட முதல் கருவி அபாகஸ் எனலாம். இதில் நூலிழைகளும், அவற்றில் மணிகளும் இருக்கும். ஒவ்வொரு இழையும் ஒரு பதின்ம (தசம) நிலையையும், ஒவ்வொரு மணியும் ஒரு பதின்ம இலக்கத்தையும் குறிக்கும். நடுவில் உள்ள சட்டத்தின் அருகில் உள்ள மணிகள் ஒரு எண்ணைக் குறிக்கும். முதலில் அபாகஸ் கூட்டலுக்கும், கழித்தலுக்கும் பயன்பட்டது. பின்னர் பெருக்கலுக்கும், வகுத்தலுக்கும் விரிவாக்கப்பட்டது.

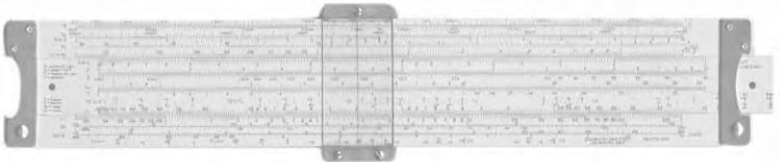
கி.பி. 1,614 – நேப்பியர் குச்சிகள்



படம் 1.3 நேப்பியர் குச்சிகள்

பெருக்கலை விரைவாகச் செய்ய உதவும் சாதனம் இது. ஜான் நேப்பியர் (John Napier) என்னும் ஸ்காட்லாந்துக்காரரால் உருவாக்கப்பட்டது. இதில் ஒவ்வொரு இலக்கத்திற்கும் ஒரு குச்சி இருக்கும். இந்தக் குச்சிகளை, தேவையான பெருக்கலுக்கு ஏற்றது போல் அடுக்கி வைத்தால் பெருக்கலை விரைவாகச் செய்யலாம்.

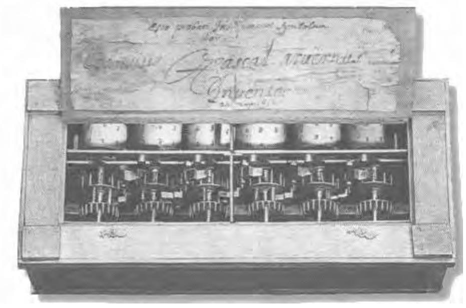
கி.பி. 1,633– நகரும் சட்டம் (Slide Rule)



படம் 1.4 நகரும் சட்டம்

வில்லியம் ஆட்ரெட் (William Oughtred) என்பவர் இதனை உருவாக்கினார். இது லாகரிதம் (logarithm) என்பதன் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது. இதன் இருபுறங்களில் நிலைத்த சட்டங்களும், நடுவில் ஒரு நகரும் சட்டமும் உள்ளது. இதைப் பயன்படுத்தி பெருக்கலையும், வகுத்தலையும், கூட்டல், கழித்தல் போன்று செய்யலாம்.

கி.பி. 1,642–சுழல் சக்கரக் கணிப்பான்



படம் 1.5 சுழல் சக்கரக் கணிப்பான்

இது பிளேய்ஸ் பாஸ்கல் (Blaise Pascal) என்னும் பிரெஞ்சு அறிஞரால் வடிவமைக்கப்பட்டது. இன்றைய கணிப்பொறிக்கு முன்னோடி எனலாம். இதில் நெம்பிகளும் வேகமாற்றிகளும் (levers and gears) இருந்தன. தன் தந்தையின் கணிப்புகளை விரைவுபடுத்த பாஸ்கல் இதை உருவாக்கினார். அப்போது அவருக்கு வயது பத்தொன்பதுதான்.

கி.பி. 1,822– டிஃபரன்ஸ் என்ஜின் (Difference Engine)

படம் 1.6 டிபரன்ஸ் என்ஜின்

இது சார்லஸ் பாபேஜ் (Charles babbage) என்னும் ஆங்கிலேயரால் உருவாக்கப்பட்டது. இவர் கணிதம் மற்றும் பொறியியல் துறைகளில் அறிஞர். இன்றைய கணிப்பொறியின் அடிப்படைத் தத்துவங்களை உருவாக்கியதால், இன்றைய கணிப்பொறியின் தந்தை என்று போற்றப்படுகிறார்.

கி.பி. 1,890 – ஹோல்ரித் டேபுலேடிங் மிஷின் (Hollerith Tabulating Machine)

படம் 1.7 ஹோல்ரித் டேபுலேடிங் மிஷின்

துளையிடப்பட்ட அட்டைகளைப் பார்த்து, அவற்றில் உள்ள தகவல்களைப் படித்து, அவற்றை அலசி ஆராயும் தன்மை படைத்தது இந்தக் கருவி.

1.1.3 கணிப்பொறியின் தலைமுறைகள்

கணிப்பொறியை உருவாக்கும் தொழில் நுட்பத்தில் ஏற்பட்ட பலப்பல முன்னேற்றங்களில், சில மிக முக்கியமானவை. அவை கணிப்பொறியின் திறன், வேகம், நம்பகத்தன்மை போன்றவற்றை அதிகரித்தன. விலையைக் குறைத்தன. இந்த முக்கிய தொழில் நுட்பங்களின் அடிப்படையில் கணிப்பொறியின் தலைமுறைகளைப் பிரிக்கலாம். அவற்றைப் பற்றி இங்கு பார்ப்போம்.

முதல் தலைமுறை – 1,940 – 1,956 : வெற்றிடக் குழாய்கள்

வெற்றிடக் குழாய்களை (Vaccum tube) மின்சுற்றிலும், காந்த உருளையை நினைவகமாகவும் பயன்படுத்திய கணிப்பொறிகளை முதல் தலைமுறை என்கிறோம். இவை அளவில் பெரியதாகவும், அதிக வெப்பத்தை ஏற்படுத்துவதாகவும் இருந்தன.

இவற்றை இயக்க அதிக அளவு மின்சாரம் தேவைப்பட்டது. அதிக அளவு வெப்பம் உருவானதால் கணிப்பொறியின் பாகங்கள் அடிக்கடி பழுதுபட்டன. இவை கணிப்பொறி மொழியில் (Machine Language) மட்டுமே செயல்பட்டன. தகவல்கள், துளை அட்டைகள் மற்றும் காகித நாடாக்கள் மூலம் உள்ளீடு (input) செய்யப்பட்டன. வெளியீடுகள் (output) அச்சுப்பொறி வழியாக அச்சிடப்பட்டு வெளிவந்தன. இந்தக் கணிப்பொறிகள் ஒரு சமயத்தில் ஒரு கணிப்பை மட்டுமே செய்யும் திறன் பெற்றவை.

படம் 1.8 வெற்றிடக் குழாய்

யுனிவர்சல் ஆட்டோமேடிக் கம்ப்யூட்டர் (Universal Automatic Computer - UNIVAC) மற்றும் எலெக்ட்ரானிக் நியூமரிகல் இன்டக்ரேடர் அண்ட் கால்குலேட்டர் (Electronic Numerical Integrater and Calculator – ENIAC) குறிப்பிடத்தக்க முதல் தலைமுறைகள்.

இரண்டாம் தலைமுறை – 1,956 – 1,963 : டிரான்சிஸ்டர்

வெற்றிடக் குழாய்களுக்குப் பதிலாக டிரான்சிஸ்டர் (Transistor) பயன்படுத்தப்பட்டது. இதனால் அளவும், தேவையான மின்சாரமும் குறைந்தது. டிரான்சிஸ்டரும் அதிக வெப்பத்தை வெளியிட்டதால், கணிப்பொறி சில சமயங்களில் தவறாகச் செயல்பட்டது. ஆனால் முந்தைய தலைமுறையிலிருந்து பெருமளவு முன்னேறியிருந்தது.

இதில் உள்ளீட்டிற்கு துளை அட்டைகளும், வெளியீட்டிற்கு அச்சுப் பொறிகளும் பயன்பட்டன. கணிப்பொறி மொழியிலிருந்து அசெம்ப்ளி மொழிக்கு (Assembly Language) முன்னேறியது. இதில் கட்டளைகள் சிறு சொற்கள் மூலம் கொடுக்கப்பட்டன.

படம் 1.9 டிரான்சிஸ்டர்

இந்தக் காலக்கட்டத்தில்தான் கோபால் (COBOL) ஃபோர்ட்ரான் (FORTRAN) போன்ற உயர்நிலை மொழிகளின் (High Level Languages) தொடக்கப் பதிப்புகள் உருவாக்கப்பட்டன. இந்தத் தலைமுறையில் நினைவகத்திற்கு காந்த வளையங்கள் (magnetic core) பயன்படுத்தப்பட்டன. தரவுகளை மட்டுமில்லாமல், கட்டளைகளையும் நினைவகத்தில் வைக்கும் தொழில்நுட்பம் அறிமுகமானது.

மூன்றாம் தலைமுறை – 1,964 – 1,971 : ஒருங்கமை சுற்றுகள்

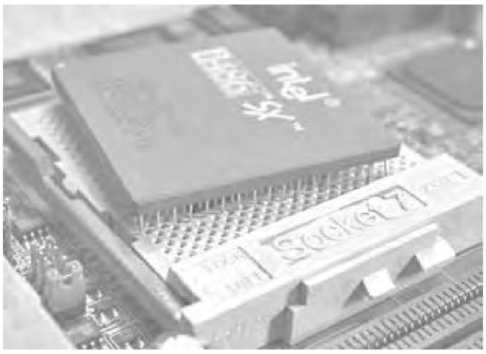
பல டிரான்சிஸ்களைக் குறுக்கி, ஒரே சில்லில் (chip) அடக்கி உருவாக்கப்பட்டவை ஒருங்கமை சுற்றுகள் (Integrated Circuits). இவை கணிப்பொறியின் திறனையும், வேகத்தையும் மிகவும் அதிகப்படுத்தி ஒரு தலைமுறை மாற்றத்தையே ஏற்படுத்தின.

படம் 1.10 ஒருங்கமை சுற்று

மேலும் விசைப்பலகையும் (keyboard), திரைச் சாதனமும் (monitor) உள்ளீட்டு, வெளியீட்டுச் சாதனங்களாக வந்தன. கணிப்பொறியின் பல பகுதிகளையும் நிர்வகிக்கும் இயக்க அமைப்புகள் (operating system) தோன்றின. இதனால் பல கணக்குகளுக்கு ஒரே சமயத்தில் தீர்வு காண முடிந்தது.

நான்காம் தலைமுறை – 1,971 – இன்று வரை : நுண்செயலி

பலப்பல ஒருங்கமை சுற்றுகளை ஒரே சில்லில் உள்ளடக்கி நுண்செயலிகள் (Microprocessor) உருவாக்கப்பட்டன. இவை கணிப்பொறியின் திறனை ஒரு புதிய நிலைக்குக் கொண்டு சென்றன. மேலும் பல கணிப்பொறிகளை இணைத்து வலைகள் உருவாக்கப்பட்டன. இதனால் கணிப்பொறிகளின் கூட்டுச் செயல்பாடு தொடங்கியது. இந்த கூட்டுறவின் அளவற்ற பயனால் இன்றைய இணையம் (Internet) உருவானது.



படம் 1.11 நுண்செயலி

ஐந்தாம் தலைமுறை – இனி வருங்காலம் : செயற்கை அறிவு

தானாகச் சிந்தித்துச் செயல்படுவது போல் தோன்றும் அமைப்பு செயற்கை அறிவு (Artifical Intelligence) கொண்டது எனப்படுகிறது. கணிப்பொறி இப்படிச் செயல்பட வேண்டும் என்ற நோக்கில் ஆராய்ச்சிகள் நடந்து வருகின்றன.

1.2 தரவு, தகவல், நிரல்

கணிப்பொறி சிக்கல்களுக்கு தீர்வு காண உதவும் ஒரு சாதனம். அது தரவுகளையும் (Data) கட்டளைகளையும் (Instructions) பெற்று, அந்தக் கட்டளைகளின்படி செயல்பட்டு, தகவல்களை உருவாக்குகிறது.

படம் 1.12 தரவு, செயல்பாடு, தகவல்

பல்வேறு வகைகளிலும் திரட்டப்படும் அடிப்படைச் செய்தித் துணுக்கு தரவு எனப்படும். தரவுகளை நினைவில் வைக்கவும் அலசி ஆராய்ந்து புதிய தகவல்களைப் (Information) பெறவும் முடியும். எனவே, தரவு என்பது,

- நினைவில் வைக்கப்பட்ட செய்திகள்
- நேரடிப் பயன் தராதது

* தொழில்நுட்பம் சார்ந்தது
* பல்வேறு வகைகளில் பெறப்பட்டது

தகவல் என்பது நமக்கு எளிதில் பயன்படும் வகையில் உருவாக்கப்படுபவை. இவை பல செய்திகளை உடனடியாக நமக்கு உணர்த்தும். இவற்றை வைத்து நாம் பல முடிவுகளை எடுக்க முடியும். தகவல் என்பது உரை, எண், படம், சலனப்படம் என்று பல வகைகளில் இருக்கலாம்.

ஒரு எடுத்துக்காட்டினைப் பார்ப்போம். ஒரு நாட்டில் உள்ள ஒவ்வொருவரின் ஆண்டு வருமானமும் ஒரு தரவு. இந்த எல்லாத் தரவுகளையும் சேர்த்து, ஆராய்ந்து கணக்கிட்டு, சராசரி வருமானத்தைக் கணக்கிடலாம். இந்த சராசரி வருமானம் அந்த நாட்டின் வருமானத்தைக் குறிக்கும் ஒரு தகவல்.

எனவே, தகவல் என்பது,

* ஆராய்ந்து செயல்பட்டு உருவாக்கப்பட்டவை
* நேரடிப் பயன் தருவது
* வணிகத்திற்கு உகந்தது
* தரவுகளிலிருந்து மாற்றிப் பெறப்பட்டவை

செயல்முறை (Algorithm) என்பது ஒரு கணிப்புக்கான செயல்கூறுகளை வரிசைப்படுத்தி, அவற்றை எவ்வாறு செய்வது என்று கூறுவதாகும். அதாவது, ஒரு செயலைச் செய்வதற்கான கட்டளைகள் வரிசைப்படுத்தப்பட்டு கொடுக்கப்படுவது. இந்தக் கட்டளைகள் துல்லியமாக, கணிதக் கோட்பாடுகளுக்கு உட்பட்டு இருப்பவை. இவற்றை கணிப்பொறி மொழிக்கு மாற்றி, தரவுகளை அலசி ஆராயப் பயன்படுத்தலாம்.

ஒரு கணிப்பொறி நிரல் (Program) என்பது, ஒரு குறிப்பிட்ட சிக்கலைக் தீர்க்க உருவாக்கப்பட்ட கட்டளைகளின் தொகுப்பு. எடுத்துக்காட்டாக, கொடுக்கப்பட்ட இரு புள்ளிகளைச் சேர்க்கும் நேர்கோட்டின் நீளத்தைக் கணக்கிட எழுதப்படும் நிரல்.

ஒரு நிரலர் (Programmer), கொடுத்த சிக்கலுக்கு எந்த மாதிரித் தீர்வு வேண்டும், அவற்றை அடையும் வழி என்ன என்பதை ஆராய வேண்டும். அடுத்து அதற்கான கட்டளைகளை ஒரு உயர்நிலை மொழியில் எழுத வேண்டும். இந்த கட்டளைகள் கொண்ட நிரல், கணிப்பொறி மொழியில் மாற்றப்பட்டு, செயல்படுத்தப்பட்டு தேவையான தீர்வுகள் கிடைக்கும்.

எனவே, சிக்கலைத் தீர்ப்பது என்பது சிக்கலின் தன்மைகளை அறிந்து, அதற்கேற்ற தீர்வு முறைகளை உருவாக்குவதுதான். இதற்கு முதலில் சிக்கலில் உள்ள தரவுகளுக்கு இடையே உள்ள உறவுகளை நன்கு அறிந்துகொள்ள வேண்டும். தேவையான விடைகளை எவ்வாறு படிப்படியாகக் கணிப்பது என்பதைக் கண்டறிய வேண்டும். இதற்கு நிரலரின் பட்டறிவும், உள்ளுணர்வும் பெரிதும் பயன்படும்.

1.3. வன்பொருள், மென்பொருள்

1.3.1 அறிமுகம்

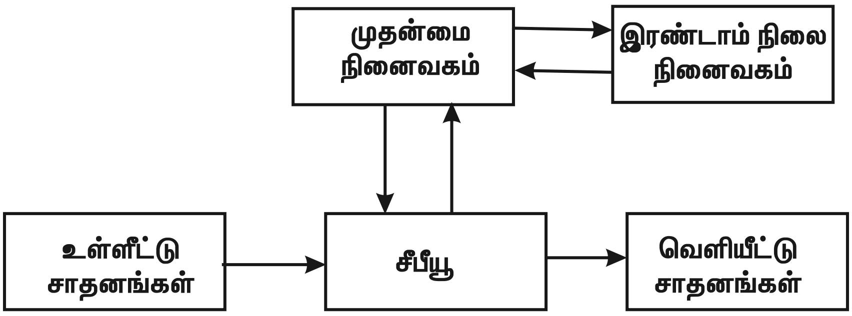
கணிப்பொறியில் இரு முக்கிய பகுதிகள் உள்ளன. அவை வன்பொருள் (Hardware) மற்றும் மென்பொருள் (Software). நம்மால் பார்க்கக்கூடிய பருப்பொருள் அனைத்தும் வன்பொருள்

என்னும் கூறில் அடங்கும் நம் கண்களால் காண முடியாத, கணிப்பதற்கான கட்டளைத் தொகுப்புகள் மென்பொருள் என்ற கூறில் அடங்கும்.

1.3.2 கணிப்பொறி வன்பொருள்

கணிப்பொறி என்பது, தரவுகளை உள்ளீடாகப் (Input) பெற்று, அவற்றை, பயன்படும் தகவல்களாக மாற்றி வெளியிடும் (Output) சாதனம். இது தரவுகளை பிற்காலப் பயன்பாட்டிற்காகச் சேமித்து வைக்கவும் (Storage) செய்யும்.

கணிப்பொறியின் வன்பொருள் தொகுப்பினை கீழ்வருமாறு பகுக்கலாம்.



படம் 1.13 கணிப்பொறி வன்பொருள்

தரவுகளையும், நிரல்களையும் கணிப்பொறியின் செயலகத்திற்குக் கொண்டு செல்ல உதவும் சாதனங்கள் **உள்ளீட்டுச் சாதனங்கள்** எனப்படும். விசைப்பலகை (Keyboard), சுட்டி (Mouse), வருடி (Scanner) என்பவை பரவலாகப் பயன்படும் உள்ளீட்டுச் சாதனங்கள்.

மையச் செயலகம் (Central Processing Unit – CPU) அல்லது **செயலகம்** எனப்படுவது, கணிப்புக்கான செயல்களைச் செய்யும் மின் சுற்றுக்கள் அடங்கியது. இதுதான் தரவுகளை தகவல்களாக மாற்றும் பணியைச் செய்கிறது.

தரவுகளை நினைவில் நிறுத்தி, தேவையானபோது அவற்றை மையச் செயலகத்திற்குக் கொடுத்தும், வாங்கியும் செயல்படும் பகுதி **நினைவகம்** (Memory). கணிப்பொறிக்கு மின்சாரம் செலுத்துவது நிறுத்தப்பட்டால், இந்த நினைவகத்தில் சேமிக்கப்பட்ட அத்தனையும் நீங்கி விடும். அதனால் இது அழியும் நினைவகம் (Volatile Memory) எனப்படும்.

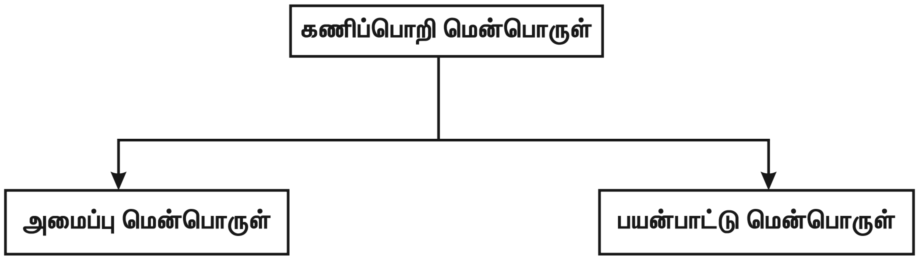
கணிக்கப்பட்ட தகவல்களை வெளிக்கொணர உதவும் சாதனங்கள் **வெளியீட்டுச் சாதனங்கள்** எனப்படும். திரைச்சாதனம் (Monitor) மற்றும் அச்சுப்பொறிகள் பரவலாகப் பயன்படும் வெளியீட்டுச் சாதனங்கள்.

தரவுகளை நினைவில் வைத்து, மின்சாரம் செலுத்தாத போதும் நினைவிருந்து தகவல்கள் அழியாதபடி உள்ள நினைவகங்கள் **தேக்ககம்** (Storage) எனப்படும். இதனால் தேவையானபோது கணிப்பொறிக்குத் தரவுகள் கிடைக்கும்.

கணிப்பொறியுடன் இணைக்கப்பட்ட உள்ளீட்டு, வெளியீட்டு, தேக்கச் சாதனங்கள், புறக்கருவிகள் (Peripheral Equipment) எனப்படும்.

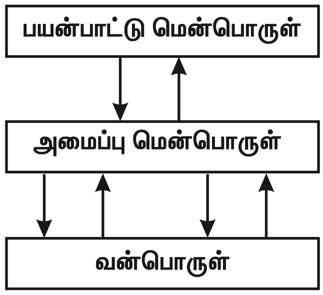
1.3.3 கணிப்பொறி மென்பொருள்

தேவையான கணிப்புகளைச் செய்யக் கூறும் வழிமுறைகளின் தொகுப்பு மென்பொருள் எனப்படும். இது, தரவுகளை ஆராய்ந்து, அவற்றைக் கொண்டு பல கணக்கீடுகளைச் செய்து, பயன்படக்கூடிய தகவல்களை உருவாக்குவதற்கான செயல்பாடுகளை, திட்டமிட்டு, வரிசைப்படுத்திக் கொடுப்பதாகும். அமைப்பு மென்பொருள் (System Software), பயன்பாட்டு மென்பொருள் (Application Software) என மென்பொருள் இரு வகைப்படும்.



படம் 1.14 மென்பொருள் வகைகள்

ஒரு கணிப்பொறியிலுள்ள பல பகுதிகளையும் கட்டுப்படுத்தி சரியான முறையில் இயக்க உதவுவது அமைப்பு மென்பொருள் எனப்படும். இதன் உதவியின்றி கணிப்பொறி செயல்படாது. சாதாரண பருப்பொருளாக இருக்கும் கணிப்பொறியை, பல செயல்பாடுகள் உள்ள பொருளாக மாற்றுவது இந்த அமைப்பு மென்பொருள்களே. இந்த செயல்பாடுகள் உதவியோடுதான் மற்ற எந்த பயன்பாட்டு மென்பொருளும் தமக்குத் தேவையான செயல்களைச் செய்து கொள்ள முடியும். இந்த அமைப்பு மென்பொருள், கணிப்பொறிக்கும் மற்ற மென்பொருள்களுக்கும் இடையில் ஒரு பாலமாக விளங்குகிறது. இயக்க அமைப்பு (Operating System), தொகுப்பான் (Complier) போன்றவை அமைப்பு மென்பொருள் வகையில் அடங்கும்.

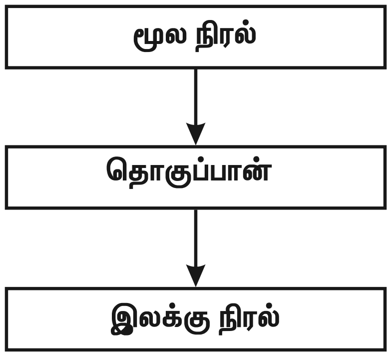


படம் 1.15 அமைப்பு மென்பொருள்

அமைப்பு மென்பொருள்களில் மிகவும் முக்கியமானது இயக்க அமைப்பு. இதுதான் கணிப்பொறியின் ஒவ்வொரு சிறு பகுதியும் எப்படிச் செயல்பட வேண்டும் என்று கூறுகிறது. இதுதான் கணிப்பொறிக்கும் மற்ற பயன்பாட்டு மென்பொருள் மற்றும் பயனருக்கும் (user) இடையில் செயல்படுகிறது. இது இல்லையென்றால் கணிப்பொறி இயங்காது. டாஸ் (DOS – Disk Operating System), யூனிக்ஸ் (Unix), லினக்ஸ் (Linux) மற்றும் விண்டோஸ் (Windows) பரவலாகப் பயன்படும் அமைப்பு மென்பொருள்கள்.

நிரலர் எழுதும் மென்பொருள் உயர்நிலை மொழியில் இருக்கும். இதை மொழிமாற்றம் செய்து கணிப்பொறி மொழியில் கொடுத்தால்தான் கணிப்பொறிக்குப் புரியும். இவ்வாறு

மொழிமாற்றம் செய்யும் மென்பொருள் தொகுப்பான் (Compiler) எனப்படும். தொகுப்பானுக்குத் துணை செய்யும் மென்பொருள்களான படியெடுப்பான், வரிசைப்படுத்தி, ஒன்று சேர்ப்பான் போன்றவை அமைப்பு மென்பொருளில் அடங்கும்.



படம் 1.16 தொகுப்பான்

ஃபோர்ட்ரான் (FORTRAN), கோபால் (COBOL), சி (C), சி ப்ளஸ் ப்ளஸ் (C++) போன்ற மொழிகளுக்கெல்லாம் தனித்தனியாக தொகுப்பான்கள் உள்ளன.

அமைப்பு மென்பொருள் கணிப்பொறியைச் செயல்படுத்த உதவுகிறது. பயன்பாட்டு மென்பொருள் நமக்குத் தேவையான பயன்பாடுகளைச் செயல்படுத்துகிறது. அவற்றை அமைப்பு மென்பொருள் துணையுடன் தான் செயல்படுத்துகிறது.

இரயில் பயண முன்பதிவு, சொல் செயலாக்கம் (Word Processing), வானிலை முன்னறிவிப்பு, விளையாட்டு என பல வகை பயன்பாட்டு மென்பொருள்கள் உள்ளன. இவை தனித்தனியாகக் கிடைக்கின்றன. பரவலாகப் பயன்படும் மென்பொருள்களில் சில – சொல்செயலி, விரிதாள் (Spread Sheet), தரவுத்தள மேலாண்மை (Data Base Management), வரைகலை (Graphics).

மிக அதிக அளவில் பயன்படும் மென்பொருள் சொல்செயலி எனலாம். இது உரையை உள்ளிடுவதில் பெரிய மாற்றத்தையே ஏற்படுத்திவிட்டது. தட்டச்சு செய்த உரையில் மாற்றங்கள் செய்வது மிகமிக எளிது. திரும்ப ஒருமுறை எல்லாவற்றையும் தட்டச்சு செய்ய வேண்டியதில்லை. இதனால் பெருமளவு நேரமும், பணமும் மிச்சமாகிறது. சொல் செயலியைக் கொண்டு உரையை உள்ளிட, திருத்த, அழகுபடுத்த, சேமித்து வைக்க, அச்சிட முடியும்.

பல பட்டியல்களில் அடங்கிய எண்களைக் கொண்டு பல புதிய மதிப்புகளைக் கணக்கிட வேண்டியிருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக விற்பனைப் பட்டியலில், ஒவ்வொரு பொருளின் மதிப்பும், அவற்றின் கூட்டுத் தொகையும் கணக்கிடப்பட வேண்டும். இதற்கென சார்புகள் (function) இருக்கும். ஒரு எண்ணை மாற்றினால், அதன் விளைவாக பல எண்கள் மாறும். இவற்றை, விரைவாக, தானாகச் செய்யும் மென்பொருள் விரிதாள். பல எண்களை, பல விதங்களில் மாற்றி, அதனால் விளையும் மாற்றங்களை உடனுக்குடன் தெரிந்து கொள்வது இதனால் சாத்தியமாகிறது. இது தேவையான தகவல்களை வரைபடங்களாகவும் கொடுக்கும் தன்மை பெற்றது. லோட்டஸ் 1–2–3, எக்ஸெல் (Excel) போன்றவை பெயர்பெற்ற விரிதாள்கள்.

தரவுகளை சீரான முறையில் தேக்கிப் பாதுகாக்கும் மென்பொருள் தகவல் தளம் (Data Base) எனப்படும். இதில் உள்ள தரவுகளில் இருந்து தேவையானவற்றைத் திரட்டித் தருவது தகவல் தள மேலாண்மை என்னும் மென்பொருள். அத்துடன் தரவுகளை உள்ளிடவும், சீராக வைக்கவும் உதவும். வங்கிகள், விமான, இரயில் முன்பதிவு போன்ற எல்லா அமைப்புகளிலும் தகவல் தளம் ஒரு பெரும் பங்கு வகிக்கிறது.

மென்பொருள் வகை	பயன்பாடு	எடுத்துக்காட்டு
சொல்செயலி	எல்லாத் தனிக்கணிப்பொறிகளிலும் இது இருக்கும். தட்டச்சுப் பொறி போல கடிதங்கள் போன்றவற்றை உள்ளிடவும், அச்சிடவும் உதவும்.	மைக்ரோசாஃப்ட்வேர்ட் (Microsoft Word), வேர்ட் பெர்ஃபெக்ட் (Word Perfect), வேர்ட்ஸ்டார் (Word Star)
விரிதாள்	எண்கள், உரை, படங்கள் அடங்கிய பட்டியலில், பல கணிப்புகளைச் செய்யவும், வரைபடங்களை உருவாக்கவும் உதவும்.	மைக்ரோசாஃப்ட் எக்ஸெல் (Microsoft Excel), லோட்டஸ் **1–2–3** (Lotus 1-2-3)
தகவல்தள மேலாண்மை அமைப்பு	தரவுகளைத் தேக்கவும், மாற்றவும் திரும்பப் பெறவும் உதவும்	மைக்ரோசாஃப்ட் ஆக்ஸஸ் (Microsoft Access) ஆரகிள் (Oracle)

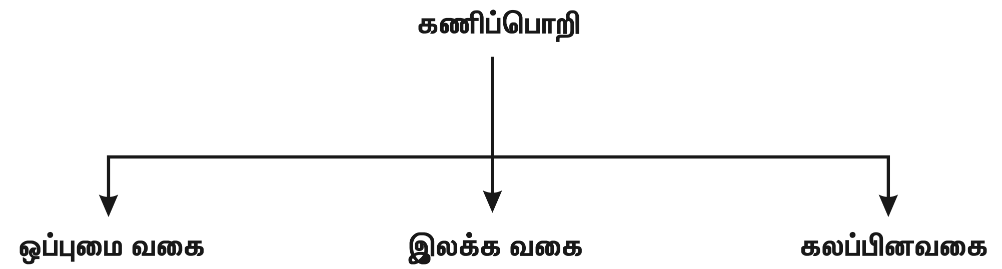
1.4 கணிப்பொறி வகைகள்

1.4.1 அறிமுகம்

மின்னணுக் கணிப்பொறிகளை அவற்றின் செயல்பாட்டுக் கோட்பாடு அல்லது அமைப்பு வழியில் பல பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அமைப்பு என்னும்போது, அளவு, வேகம், நினைவக அளவு போன்றவை கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ளப்படும்.

1.4.2 செயல்பாட்டுக் கோட்பாட்டுவழி வகைப்படுத்தல்

ஒப்புமை வகை (analog), இலக்க வகை (digital), கலப்பின வகை (hybrid) என மூன்று வகைகள் இதில் உள்ளன.



படம் 1.17 கணிப்பொறி வகைகள்

ஒப்புமை வகை

தொடர்ந்து மாறும் மதிப்புகளைக் கொண்டு செயல்படும் விதம் இந்தக் கணிப்பொறிகளுக்கு அடிப்படை. வோல்டேஜ், வேகம், வெப்பம், அழுத்தம் போன்றவை தொடர்ந்து மாறும் தன்மை பெற்றவை. இவற்றை அளத்தலில் துல்லியம் சற்றுக் குறைவாக இருப்பதால், இந்த வகையில் வரும் விடைகள் சற்று தோராயமாகத்தான் இருக்கும்.

இலக்க வகை

0–1, மெய்–பொய், சரி–தவறு அல்லது உண்டு–இல்லை என்ற இருநிலைக் கோட்பாட்டின் அடிப்படையில் செயல்படுவது இலக்க வகைக் கணிப்பொறி. இரு நிலைகளில் எது என்பதை சரியாகக் கணக்கிட முடியும். இதனால், விடைகள் துல்லியமாகக் கிடைக்கும்.

தொழில்நுட்பத் துறையில் பல கணிப்புகளும் எண்களைக் கொண்டு செய்யப்படுகின்றன. எண்கள், உரை என்ற எல்லாமும் சுழி (0), ஒன்று (1) என மாற்றப்பட்டு செயல்படுத்தப்படுகின்றன. அதனால் விடைகளின் தரம் இந்த வகையில் அதிகம். இதனால்தான் ஆராய்ச்சி, தொழில்நுட்பம், வடிவமைப்பு, தகவல் அலசல் போன்ற பல இடங்களிலும் இலக்க வகைக் கணிப்பொறி பயன்படுகிறது.

ஒரு தனிப்பட்ட சிக்கலைத் தீர்ப்பதற்கென்றே ஒரு இலக்க வகைக் கணிப்பொறியைக் கட்டலாம். அது சிறப்புச் செயல்பாட்டுக் கணிப்பொறி எனப்படும். பொதுவான நோக்கில் பல சிக்கல்களையும் தீர்ப்பதற்காக உருவாக்கப்படுவது பொது நோக்குக் கணிப்பொறி எனப்படும். இது, கொடுக்கும் நிரலைச் செயல்படுத்தி எந்தச் சிக்கலையும் தீர்க்கும். இன்று நாம் பார்க்கும் பல கணிப்பொறிகளும் இந்த வகைதான்.

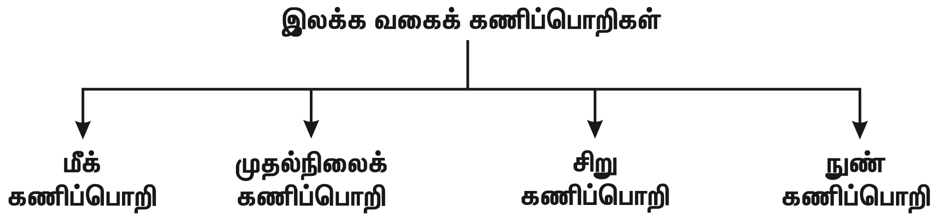
கலப்பினம்

ஒப்புமை மற்றும் இலக்க வகை என்ற இரண்டின் சிறப்புத் தன்மைகளையும், தேவைக்கேற்பப் பயன்படுத்தி, இரண்டும் இணைந்த வகையில் உருவாக்கப்படுவது கலப்பின வகை. தேவைப்படும்போது ஒப்புமை வகைத் தரவுகளை இலக்க வகையாகவும், இலக்க வகைத் தரவு ஒப்புமை வகையாகவும் மாற்ற சுற்றுகள் உள்ளன.

ஒரு எடுத்துக்காட்டினைப் பார்ப்போம். மருத்துவமனையின் சிறப்புப் பராமரிப்புப் பிரிவில் ஒருவருடைய இரத்த அழுத்தம், உடல் சூடு, இதயத்துடிப்பு போன்றவை தொடர்ந்து அளக்கப்படுகின்றன. இவை ஒப்புமை வகை தகவல்களைத் தரும். அந்தக் கருவிகளால் இவை ஒரு கணிப்பொறிக்குள் அனுப்பப்படுகின்றன. அவை இலக்கவகையாக மாற்றப்பட்டு வைக்கப்படுகின்றன. இவற்றை ஒரு நிரல் கண்காணித்துக் கொண்டே இருக்கும். நிலைமை மாறினால் தேவையான தரவுக் குறிப்புகளைக் கொடுத்து மருத்துவர்களுக்குத் தெரிவிக்கும். இந்த அமைப்பு இரு வகைகளும் சேர்ந்து ஒரு தனிப்பட்ட செயல்பாட்டினைச் செய்வதைக் காட்டுகிறது.

1.4.3 அமைப்பு வழி வகைப்படுத்தல்

செயல்திறன், அளவு, நினைவகை அளவு, வேகம், விலை போன்றவற்றை வைத்து இலக்கக் கணிப்பொறிகளை நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை – மீக் கணிப்பொறி (Super Computer), முதல் நிலைக் கணிப்பொறி (Mainframe Computer), சிறு கணிப்பொறி (Mini Computer), நுண் கணிப்பொறி (Micro Computer).



படம் 1.18 இலக்கவகைக் கணிப்பொறிகள்

மீக் கணிப்பொறி

திறன் மற்றும் விலையில் மிக உயர்ந்தது. ஒரு வினாடியில் பலப்பல கோடிச் செயல்கூறுகளைச் செய்யும் வல்லமை படைத்தது. மிக அதிக எண்கணிதச் செயல்பாடுகள் தேவைப்படும். பங்குச்சந்தை ஆராய்ச்சி, திரைப்படங்களுக்கான சிறப்புக் காட்சி அமைப்பு, வானிலை முன்னறிவிப்பு, நுட்பமான கலைப்படைப்பு போன்ற செயல்களுக்குப் பயன்படுகிறது.

முதல்நிலைக் கணிப்பொறி

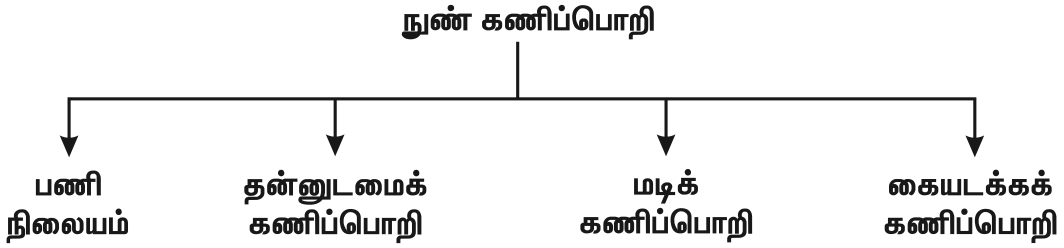
உருவத்தில் பெரியதாக இருக்கும். வினாடிக்கு சில கோடி செயல்களைச் செய்யும். இவற்றின் விலையும் அதிகம்தான். அதிக அளவு தரவு விரைவாக அலச உதவும். வங்கிகள், விமான நிலையம், இரயில் நிலையம், விமானக் கட்டுமானம், விமான வடிவமைப்புப் போன்றவற்றில் பயன்படுகிறது.

சிறு கணிப்பொறி

முதல்நிலைக் கணிப்பொறியின் விலை அதிகமாக இருந்ததால், விலையைக் குறைக்கும் நோக்கத்தில் இவை உருவாக்கப்பட்டன. அதற்காக பல பகுதிகள் குறைக்கப்பட்டன. வன்பொருள் விரைவாகச் செய்யும் பல வேலைகள், இதில் மென்பொருளால் சற்று மெதுவாகச் செய்யப்பட்டன. முதல்நிலைக் கணிப்பொறியைவிட விலையிலும், தரத்திலும் இது குறைந்தது. ஆனால், இதையும் விட விலையில் மிகவும் குறைந்த நுண்கணிப்பொறிகளின் ஆதிக்கம் அதிகரித்ததும், சிறு கணிப்பொறிகள் அவ்வளவாக விற்பனையாவதில்லை.

நுண் கணிப்பொறி

மையச் செயலகம் முழுவதையும் அடக்கிய ஒரே சில்லான நுண் செயலி, நுண் கணிப்பொறியை உலகுக்கு அறிமுகப்படுத்தியது. நுண் கணிப்பொறி சிறு கணிப்பொறியைவிட பல மடங்கு விலை குறைவு.



படம் 1.19 நுண் கணிப்பொறிகளின் வகைகள்

நுண் கணிப்பொறிகளை மேலும் பல வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். பணி நிலையம், தன்னுடமைக் கணிப்பொறி, மடிக்கணிப்பொறி மற்றும் அதிலும் சிறிய கையடக்கக் கணிப்பொறி எனப் பிரிக்கலாம்.

உருவமும், செயல்திறனும் வேறுபட்டாலும், எல்லாவற்றிற்கும் பொதுவான அம்சங்கள் – உள்ளீடு, செயல்பாடு, தேக்கம் மற்றும் வெளியீடு.

பணி நிலையம்

வரைபடங்களுக்கான பயன்பாட்டில் எண்கணிதச் செயல்பாடுகள் அதிகம் இருக்கும். அத்துடன் படங்களைக் காண்பிக்க சிறப்பான திரைச்சாதனங்கள் தேவை. இதற்காகவே உருவாக்கப்பட்டது பணிநிலையம். இது தன்னுடைமைக் கணிப்பொறியைவிட அதிக வேகம் கொண்டது. கணிப்பொறி வழி வடிவமைப்பு (Computer Aided Design – CAD), சிக்கலான கணக்குகளின் பாவனையாக்கம் (simulation) போன்றவற்றில் பெரிதும் பயன்படுகிறது.

படம் 1.20 பணிநிலையம்

தன்னுடைமைக் (சொந்தக்) கணிப்பொறி

படம் 1.21 சொந்தக் கணிப்பொறி

இன்று பரவலாகப் பயன்படும் கணிப்பொறி பீஸீ (PC) எனப்படும் தன்னுடைமைக் கணிப்பொறி. மேஜைக் கணிப்பொறி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது தனிநபர் வாங்கி சொந்த உபயோகத்திற்காகப் பயன்படும் வகையில் விலை மிகவும் குறைந்தது. பெரும்பாலும் சொல் செயலிக்காகவும், சிறு தகவல் தளப் பயன்பாட்டிற்கும் பயன்படுகிறது.

மடிக் கணிப்பொறி

படம் 1.22 மடிக் கணிப்பொறி

இது சிறு கைப்பெட்டிக்குள் அடங்கும் அளவில் இருக்கும். புத்தக அளவில் இருப்பதால், நோட்டுப்புத்தக கணிப்பொறி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. தன்னுடைமைக் கணிப்பொறியின் திறனுடன், எடுத்துச் செல்வதற்கு எளிதாக இருப்பதால், இது பயணம் செய்யும்போது உடன் எடுத்துச் செல்ல மிகவும் உகந்தது. அதனால் அதிக வரவேற்பைப் பெற்று வருகிறது.

இன்னும் சிறிதாக

படம் 1.23 தன்னுடமை இலக்க வகை உதவியாளர்

கைக்கு அடக்கமாகவும், சிறு குச்சியின் மூலம் எழுதி உள்ளீடு செய்வதாகவும் அமைந்த குட்டிக் கணிப்பொறி இது. பேனா சார்ந்த கணிப்பொறி என்றும், தன்னுடமை இலக்க வகை உதவியாளர் (Personal Digital Assistant – PDA) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இக் கணிப்பொறியை மிகச் சிறியதாகவும், கனம் குறைந்ததாகவும் செய்ய பல புதிய தொழில்நுட்பங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சுருக்கம்

- கணிப்பொறி ஒரு மின்னணு இயந்திரம். கூட்டல், கழித்தல், வகுத்தல், பெருக்கல் போன்ற அடிப்படைச் செயல்களைச் செய்யவல்லது.
- அபாகஸ் முதன் முதலாக உருவாக்கப்பட்ட கணிப்புச் சாதனம்.
- பிளேய்ஸ் பாஸ்கல் உருவாக்கிய சுழல் சக்கரக் கணிப்பான், இன்றைய கணிப்பொறியின் முன்னோடி.
- சார்லஸ் பாபேஜ் இன்றைய கணிப்பொறியின் தந்தை என போற்றப்படுகிறார்.

- முதல் தலைமுறை கணிப்பொறி வெற்றிடக் குழாய்களை சுற்றுகளிலும், காந்த உருளை–களை நினைவகங்களாகவும் கொண்டது.
- இரண்டாம் தலைமுறையில் வெற்றிடக் குழாய்களுக்குப் பதிலாக டிரான்சிஸ்டர்கள் பயன்படுத்தப்பட்டன.
- மூன்றாம் தலைமுறையில் ஒருங்கமை சுற்றுகள் பயன்பட்டன.
- ஆயிரக்கணக்கான கூறுகள் அடங்கிய ஒரே சில்லில் நுண் செயலி உருவானது.
- தரவுகளின் தொகுப்பிலிருந்து தகவலைக் கணிக்க முடியும்.
- தகவல்களின் தொகுப்பிலிருந்து தேவையான முடிவுகளை எடுக்க முடியும்.
- செயல்முறை என்பது ஒரு கணிப்புக்கான செயல் கூறுகளை வரிசைப்படுத்திக் கூறுவதாகும்.
- கொடுத்த சிக்கலைத் தீர்ப்பதற்கு ஒன்று அல்லது பல நிரல்கள் எழுதப்படுகின்றன.
- கணிப்பொறியில் வன்பொருள், மென்பொருள் என இரு முக்கிய கூறுகள் உள்ளன.
- கணிப்புச் செயல்பாடுகள் வன்பொருளில் நிகழ்கின்றன.
- கணிப்பொறி அர்த்தமுள்ள வகையில் செயல்பட மென்பொருள் உதவுகிறது. இதில் அமைப்பு மென்பொருள், பயன்பாட்டு மென்பொருள் என இரு வகை உண்டு.
- கணிப்பொறியின் பாகங்களை ஆள்வது அமைப்பு மென்பொருள்.
- பயனருக்குத் தேவையான கணிப்புகளைச் செய்வது பயன்பாட்டு மென்பொருள்.
- ஒப்புமை வகைக் கணிப்பொறி தொடர்ந்து மாறும் மதிப்புகளைக் கொண்டு செயல்படும்.
- இலக்க வகைக் கணிப்பொறி, தனித்தனியே நிற்கும் மதிப்புகளைக் கொண்டு செயல்படும்.
- இரண்டு வகைகளுடைய சிறப்புகளையும் சேர்த்துச் செய்தது கலப்பின வகை.
- மீக் கணிப்பொறி ஒரு வினாடியில் பலப்பல கோடி செயல்பாடுகளைச் செய்ய வல்லது.
- முதல் நிலைக் கணிப்பொறி வினாடியில் பல கோடி செயல்பாடுகளைச் செய்ய வல்லது.
- விலையைக் குறைப்பதற்காகச் செய்யப்பட்டவை சிறு கணிப்பொறிகள்.
- நுண் செயலி (ஒரு சில் சீபீயூ) நுண் கணிப்பொறிகளை உருவாக்கியது.
- நுண்கணிப்பொறிகளை, பணிநிலையம், தன்னுடமைக் கணிப்பொறி, மடிக்கணிப்பொறி மற்றும் அதற்கும் சிறியவை எனப் பிரிக்கலாம்.

பயிற்சிகள்

I. கோடிட்ட இடங்களைப் பூர்த்தி செய்க

1. __________ என்பவர் இன்றைய கணிப்பொறியின் தந்தை எனப்படுகிறார்.
2. __________ நகரும் சட்டத்தைக் கண்டுபிடித்தார்.
3. முதல் தலைமுறைக் கணிப்பொறி __________ சுற்றிலும், __________ நினைவகமாகவும் பயன்படுத்தியது.
4. ஒருங்கமைச் சுற்றுகள் __________ தலைமுறைக் கணிப்பொறியில் பயன்பட்டன.
5. __________ என்பது கணிப்பொறியின் பருப்பொருளைக் குறிக்கிறது.
6. கணிப்பொறியுடன் இணைக்கப்பட்ட உள்ளீடு. வெளியீடு வன்பொருள் சாதனங்கள் __________ எனப்படும்.
7. __________ என்பது கணிப்பொறியை இயக்கும் நிரல்களைக் குறிக்கும்.
8. மென்பொருளை __________, __________ என்று இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.
9. __________ என்பது கணிப்பொறியின் எல்லாச் செயல்பாடுகளையும் மேலாண்மைச் செய்யும் நிரல்களின் தொகுப்பு.
10. __________ மூலநிரலை, இலக்கு நிரலாக மாற்றுகிறது.
11. __________ என்பது அதிக அளவு தகவல்களை தேக்கி, சீர்படுத்தி வைத்து, மேலாண்மை செய்யத் துணை செய்கிறது.
12. __________கணிப்பொறி டிபரன்ஷியல் சமன்பாடுகள், இன்டக்ரேஷன் (Integration) போன்றவற்றைச் செய்வதற்கு உகந்தது.
13. இலக்கவகைக் கணிப்பொறிகளை __________, __________, __________ எனப் பிரிக்கலாம்.
14. __________ என்பது தரவுகளைத் தகவல்களாக மாற்ற படிப்படியாகச் செய்யத் திட்டமிட்ட அமைப்பு.
15. __________ என்பது கணிப்பொறியின் செயல்பாடுகளுக்கு உள்ளீடாக அமைகிறது.
16. __________ கணிப்பொறி கையெழுத்தை உள்ளீடாகப் பெறுகிறது.
17. அடிப்படைத் தரவுகள் கணிப்பொறியால் __________ மாற்றப்படுகின்றன.
18. பீஸீ என்றால் __________.
19. __________ என்பது உரைகளை உள்ளிட, சீராக்க, அச்சிட உதவுகிறது.
20. கணித்தல் என்றால் __________.

II. கீழ்க் காண்பவை சரியா, தவறா எனக் கூறுக.

1. மின்னணு மூளை என்னும் கருத்து கணிப்பொறி பிறக்கக் காரணமானது.
2. மிகவும் திறன் வாய்ந்த தன்னுடைமைக் கணிப்பொறி மீக் கணிப்பொறி எனப்படும்.

3. துளை அட்டைகளைப் பயன்படுத்தும் டேபுலேடிங் மெஷினை உருவாக்கியவர் பிளேய்ஸ் பாஸ்கல்.

4. ஹெர்மன் ஹோல்ரித் டிபரன்ஸ் என்ஜினை வடிவமைத்தார்.

5. தொகுப்பான்கள் உயர்நிலை மொழியிலிருந்து பொறி மொழிக்கு மாற்றம் செய்கிறது.

6. சொல் செயலி ஒரு பயன்பாட்டு மென்பொருள்.

7. ஐந்தாம் தலைமுறைக் கணிப்பொறி ஒரு பயன்பாட்டு மென்பொருள்.

8. உள்ளீட்டுச் சாதனங்கள் தரவுகளைப் பெற்று மையச் செயலகத்திற்கு அனுப்புகின்றன.

9. ஒப்புமை, இலக்க வகைகளின் சிறப்பு அம்சங்களை உள்ளடக்கியது கலப்பின வகை.

10. சொந்தக் கணிப்பொறிகளை இல்லக் கணிப்பொறிகள் என்றும் கூறுவர்.

III. கீழ்வரும் வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

1. கணிப்பொறி என்றால் என்ன ?

2. சார்லஸ் பாபேஜ் வடிவமைத்த இயந்திரம் எது ?

3. புறக்கருவிகள் என்பவை யாவை ?

4. தரவு என்பதை வரையறை செய்க.

5. தகவல் என்பதை வரையறை செய்க.

6. செயல் முறை என்றால் என்ன ?

7. சொல் செயலி என்பது என்ன ?

8. இயக்க அமைப்பின் செயல்பாடு என்ன ?

9. ஒப்புமை வகை கணிப்பொறி என்றால் என்ன ?

10. மடிக்கணிப்பொறி என்றால் என்ன ?

IV. கீழ்வரும் வினாக்களுக்கு விரிவாக விடையளிக்கவும்.

1. கணிப்பொறியின் தலைமுறைகளையும், அவற்றின் முக்கியக் கூறுகளையும் விளக்குக.

2. வன்பொருள், மென்பொருள்களுக்கு இடையே உள்ள உறவினை விளக்குக.

3. மென்பொருளையும் அதன் வகைகளையும் விவரிக்கவும்.

4. மீக் கணிப்பொறி, முதல்நிலைக் கணிப்பொறி, சிறு கணிப்பொறி மற்றும் நுண் கணிப்பொறிகளின் முக்கிய அம்சங்களை விளக்குக.

பாடம் – 2

எண் முறைகள்

2.1. அறிமுகம்

தரவுகளில் பல வகை உண்டு. எண்கள், உரை, தேதி, படம், ஒலி, ஒளிக்காட்சி போன்றவை அவை. உரையில் எழுத்து, எண்கள் மற்றும் சிறப்புக் குறியீடுகள் இருக்கும். படத்தில் வரைபடங்களும், புகைப்படங்களும் அடங்கும். இசை, ஓசை போன்றவை ஒலியில் அடங்கும். சலனப்படங்களுக்கான தரவுகள் ஒளிக்காட்சியில் அடங்கும்.

இந்தத் தரவுகள் எல்லாம் கணிப்பொறிக்குப் புரியும் வகையில் இருக்க வேண்டும். இவற்றை கணிப்பொறி அலசவும், செயல்பாடுகளில் பயன்படுத்தவும் முடியவேண்டும்.

தரவுகளை ஒப்புமை வகை, இலக்க வகை எனப் பிரிக்கலாம் ஒப்புமை வகையில் மதிப்புகள் தொடர்ச்சியாக, இடைவெளி எதுவும் இல்லாமல் இருக்கும், ஒலி, வெப்பம் இவற்றின் அளவு இந்த வகையில் இருக்கும்

இலக்க வகையில் தரவுகளின் மதிப்பு தனித்தனியாக இருக்கும். இவற்றை இருநிலை எண்களின் வரிசைகளாகக் குறிப்பிடலாம். நாம் சாதாரணமாகப் பயன்படுத்தும் கணிப்பொறிகள் இத்தகைய தரவுகளையே கையாளுகிறது.

பிட் (Bit) மற்றும் பைட் (Byte) என்னும் சொற்கள் இலக்க வகையில் முக்கியமானவை. சுழி (0) அல்லது (1) என்பது ஒரு பிட் எனப்படும். எட்டு பிட்டுகள் சேர்ந்த தொகுதி ஒரு பைட். கணிப்பொறி ஒரே சமயத்தில் எத்தனை பிட்டுத் தரவுகளை கையாளுகிறது. எவ்வளவு பைட் தரவுகளை நினைவில் வைக்க முடியும், வன் வட்டின் கொள்ளளவு எத்தனை பைட்டுகள் என்பவை எல்லாமே பிட்டுகள் மற்றும் பைட்டுகளைக் கொண்டுதான் அளக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு கணிப்பொறி 32–பிட் பென்டியம் செயலி, 128 மெகாபைட் நினைவகம் (RAM) மற்றும் 40 கிகாபைட் வன்வட்டு கொண்டது எனக் கூறலாம்.

மையச் செயலகத்தில் உள்ள கணித ஏரணச் செயலகம் (Arithmetic Logic Unit-ALU) எண் செயல்பாடுகளையும், ஏரணச் செயல்பாடுகளையும் செய்கிறது. கணிப்பொறி எண்களை இரு வகைகளில் கையாளுகிறது. முழு எண்கள் (Integer) மற்றும் பின்னங்கள் (Fraction). இதில் பின்னங்கள் மிதக்கும் புள்ளி முறையில் (Floating Point Representation) வைக்கப்படுகின்றன. முழு எண்களைக் கையாள்வது எளிது. பின்னங்களைக் கையாள்வது சற்று கடினம். அதனால் இந்த இரு வகைகளுக்கும் தனித்தனி சுற்றுகள் தேவை.

இந்த எண்கள் எப்படி கையாளப்படுகின்றன என்பதை அறிந்து கொள்ள பிட், பைட்டுகளைப் பற்றியும், எண் முறைகள் பற்றியும் அறிந்து கொள்வது அவசியம்.

2.2 பிட்டும் பைட்டும்

ஒரு எண்ணை எப்படிக் குறிப்பிடுகிறோம். அதன் மதிப்பை எப்படிக் கணக்கிடுகிறோம். என்பதைக் கூறும் அமைப்பு எண் முறை எனப்படும். இதில் பல முறைகள் உள்ளன. நாம் சாதாரணமாகப் பயன்படுத்துவது பதின்மநிலை. (தசம decimal) முறை எனப்படும். ஏனென்றால் இது பத்து என்பதை அடிப்படையாகக் கொண்ட முறை.

இருநிலை முறையில் (binary) எண்கள் வைக்கப்பட்டால், கணிப்பொறி அதை விரைவாகக் கையாளும், அதனால் இருநிலை முறையையும், அதைச் சார்ந்த எண்ணிலை (octal), பதினாறுநிலை (hexa decimal) முறைகளையும் அறிந்து கொள்வது அவசியம்.

பிட் (Bit) என்பது “BInary digit” என்பதன் குறுக்கம். இது 0,1 என இரு மதிப்புகளை மட்டுமே பெறும். இருநிலை எண் என்பது இந்த பிட்டுகளின் வரிசை அல்லது சரம்.

ஒரு பைட் என்பது எட்டு பிட்டுகள் கொண்ட ஒரு வரிசை. 8 பிட்டுகளைக் கொண்டு 256 வரிசைகளை உருவாக்கலாம். அவை 0 முதல் 255 வரை உள்ள எண்களை, கீழே காட்டப்படுவது போல் குறிப்பதாகக் கொள்ளலாம்.

0 = 0000 0000

1 = 0000 0001

2 = 0000 0010

3 = 0000 0011

....

....

....

254 = 1111 1110

255 = 1111 1111

உரையில் உள்ள ஆங்கில எழுத்துக்கள், பதின்ம இலக்கங்கள் மற்றும் சிறப்புக் குறியீடுகளையும், ஒரு பைட்டைக் கொண்டு குறிப்பிடலாம். இதற்கான ஒரு முறை ஆஸ்கி குறியீடு (American Standard Code for Information Interchange – ASCII). இது கணிப்பொறிகளில் இன்று பெருமளவு பயன்படுகிறது. இதில் 0 முதல் 127 வரையில் உள்ள மதிப்புகள் பயன்படுகின்றன. ஆங்கில எழுத்துக்களில் கீழ்நிலை எழுத்துக்கள் 26ஐ ஆஸ்கி குறியீடுகள் 65 முதல் 90 வரையும், 0 முதல் 9 வரை உள்ள இலக்கங்கள் 48 முதல் 57 வரையும் குறிப்பிடுகின்றன. இடைவெளிக்கான குறியீடு (Space) 32.

நினைவகங்களின் கொள்ளளவு கிலோ பைட்டுகள், மெகாபைட்டுகள் என்பது போல் கூறப்படும். மெட்ரிக் அளவு முறையில் கிலோ என்பது ஆயிரத்தைக் (1,000) குறிக்கும். ஆனால், கணிப்பொறித் துறையில் இது 1,024 ஐக் (2^{10}) குறிக்கும். கீழ்வரும் பட்டியல் பல சொற்களின் மதிப்பைக் காட்டுகிறது.

பெயர்	**குறுக்கம்**	**அளவு (பைட்டுகள்)**
கிலோ (Kilo)	K	2^10*
மெகா (Mega)	M	2^20
கிகா (Giga)	G	2^30
டெரா (Tera)	T	2^40
பீடா (Peta)	P	2^50
எக்ஸா (Exa)	E	2^60
ஸீட்டா (Zetta)	Z	2^70
யோட்டா (Yotta)	Y	2^80

* இரண்டின் பத்தாம் மடிப்பு எனப் படிக்கவும்

ஒரு 2GB (கிகா பைட்டுகள்) அளவு உள்ள வன்வட்டில் மொத்தம் **2,147,483,648** பைட்டுகளை சேமிக்கலாம். தற்போது பல டெரா பைட்டுகள் அளவு கொண்ட தகவல் தளங்கள் உள்ளன. ஸீட்டா, யோட்டா அளவுகளில் பெரிய தவகல் தளங்கள் இன்னும் வரவில்லை.

2.3 பதின்மநிலை எண் முறை

நாம் சாதாரணமாகப் பயன்படுத்தும் எண்கள், பத்தின் அடிப்படையில் (radix) அமைந்தவை. இது **0** முதல் **9** வரையில் உள்ள பத்து இலக்கங்களைக் கொண்டது. பத்து அல்லது அதற்கு மேலும் உள்ள மதிப்பானது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட இலக்கங்களால் குறிப்பிடப்படுகிறது. இதில் ஒரு இலக்கத்தின் மதிப்பு அது இருக்கும் இடத்தைப் பொருத்து மாறுபடுகிறது. இதனால் இது 'இடம் சார்ந்த குறியீடு' (Positional notation) எனப்படும். இந்தக் குறியீடு இந்தியாவில்தான் உருவானது. ஒரு இலக்கம் வலது பக்கத்திலிருந்து மூன்றாவது இடத்தில் இருந்தால், அந்த இலக்கத்தை பத்தின் மூன்றாவது மடிப்பால் (power of 3) பெருக்க வேண்டும்.

948 என்ற பதின்மநிலை எண்ணின் மதிப்பை இவ்வாறு கணக்கிட வேண்டும். இங்கு அடிப்படை எண் கீழ்க்குறியீடாகக் காட்டப்படுகிறது.

$$948_{10} = 9 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 8 \times 10^0$$

பின்னங்களையும் இதுபோலவே குறிப்பிடலாம். இதில் பதின்மப் புள்ளிக்கு (decimal point) வலதுபுறம் வரும் இலக்கங்களுக்கு மடிப்பின் மதிப்பு எதிர்மறையில் இருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக, **948.23** என்பதன் மதிப்பை இவ்வாறு கணக்கிட வேண்டும்.

$$948.23_{10} = 9 \text{ X } 10^2 + 4 \text{ X } 10^1 + 8 \text{ X } 10^0 + 2 \text{ X } 10^{-1} + 3\text{X}10^{-2}$$

பொதுவாக,

$$X = \{\ldots X_2X_1X_0 \, . \, X_{-1}X_{-2}X_{-3}\ldots\ldots\}$$

என்னும் பதின்ம எண்ணின் மதிப்பினை

$$X= \sum_i x_i 10^i \text{ where } i = \ldots\ldots 2, 1, 0, -1, -2, \ldots\ldots$$

என்று கணக்கிட வேண்டும்.

2.4 இருநிலை எண்முறை

இருநிலை முறையில் **0,1** என இரண்டு இலக்கங்கள் மட்டுமே உள்ளன. இதில் இரண்டு என்ற எண்ணைக்கூட ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட இலக்கங்களால்தான் குறிப்பிட வேண்டும். இந்த முறைக்கு இரண்டு தான் அடிப்படை (radix). இந்த முறையில் ஒரு எண்ணின் மதிப்பு இடம் சார்ந்த குறியீட்டு முறைப்படிதான் கணக்கிடப்படுகிறது. பதின்மநிலை முறையில் பத்து என்பதைப் பயன்படுத்தியது போல், இந்த முறையில் **2** பயனாகிறது. எடுத்துக்காட்டாக $\mathbf{10111_2}$ என்ற இருநிலை முறை எண் $\mathbf{23_{10}}$ என்னும் பதின்ம முறை எண்ணுக்குச் சமம்.

$$10111_{12} = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$= 16 + 0 + 4 + 2 + 1$$

$$= 23_{10}$$

இருநிலை முறையில் எழுதப்படும் பின்னங்களையும், பதின்ம நிலை முறையில் குறிப்பிட்டது போலவே மதிப்பிடலாம். எடுத்துக்காட்டாக,

$$0.1011_2 = 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4}$$

$$= 0.5 + 0 + 0.125 + 0.0625$$

$$= 0.6875_{10}$$

2.5 பதினாறுநிலை எண் முறை

எண் முறைகளில் அடிப்படை எண் அதிகமாக இருந்தால், ஒரு எண்ணைக் குறிப்பிடத் தேவையான இலக்கங்கள் குறைகிறது. எடுத்துக்காட்டாக 23 என்ற எண்ணை, பதின்மநிலை முறையில் இரண்டு இலக்கங்களாலும், இருநிலை எண் முறையில் ஏழு இலக்கங்களாலும் குறிப்பிடுகிறோம். பதினாறின் அடிப்படையில் எண்களை எழுதும் போது இலக்க எண்ணிக்கை இன்னமும் குறையும்.

ஏன் பதினாறு ? $2^4 = 16$, அதனால்தான். இந்த உறவு எப்படி எண் முறையை கணிப்பொறிக்கு எளிதாக்குகிறது. எனப் பார்ப்போம்.

பதினாறுநிலை எண்ணுக்கு 16 இலக்கங்கள் தேவை. நமக்குத் தெரிந்தது 0 முதல் 9 வரை பத்து இலக்கங்களே. மீதி ஆறு இலக்கங்களுக்கு என்ன செய்வது ? A, B, C, D, E, F என்ற குறியீடுகளை 10, 11, 12, 13, 14, 15 என்று மதிப்புகளைக் குறிப்பிடுவதாகக் கொள்ள வேண்டும். இந்த முறையில் D என்பது 13 என்ற பதின்மநிலை எண்ணைக் குறிக்கும். 10_{16} என்பது பதினாறைக் குறிக்கும். 2C என்பது 44_{10}ஐக் குறிக்கும்.

$$2C_{16} = 2 \times 16^1 + c \times 16^0$$

$$= 32 + 12$$

$$= 44_{10}$$

நான்கு பிட்டுகளால் பதினாறு சரங்களை உருவாக்க முடியும். இவை ஒவ்வொன்றையும் இருநிலை எண்களாகப் பார்த்தால், 0 முதல் F வரை பதினாறு எண்கள் கிடைக்கின்றன. அதனால் ஒவ்வொரு நாலுபிட் எண்ணும் ஒரு பதினாறுநிலை எண்ணுக்குச் சமம்

0000 = 0	1000 = 8
0001 = 1	1001 = 9
0010 = 2	1010 = A
0011 = 3	1011 = B
0100 = 4	1100 = C
0101 = 5	1101 = D
0110 = 6	1110 = E
0111 = 7	1111 = F

இந்தத் தொடர்பு மிக முக்கியமானது. இதைக் கொண்டு, ஒரு இருநிலை முறை எண்ணை, மிக எளிதாக பதினாறுநிலை எண்ணாக மாற்றலாம். இதற்குச் செய்ய வேண்டியது இவ்வளவே. வலது பக்கத்திலிருந்து துவங்கி நான்கு நான்கு பிட்டுகளாகச் சேர்த்து வைக்கவும். இடது பக்கம் நான்குக்கும் குறைவான இலக்கங்கள் இருந்தால் தேவையான சுழிகளை இடது பக்கம்

சேர்த்துக்கொள்ளலாம். இனி ஒவ்வொரு நான்கு பிட்டுத் தொகுதியையும் ஒரு பதினாறுநிலை எண்ணாக மாற்றி எழுத வேண்டும். அவ்வளவுதான். எடுத்துக்காட்டாக.

$$1100\ 1001\ 1101 = C9D_{16}$$

C 9 D

பதினாறுநிலை எண்ணில் இலக்கங்கள் குறைவாக இருப்பதும், ஒரு பைட்டை, சரியாக இரண்டு இலக்கங்களாகக் குறிப்பதும், இம்முறையின் சிறப்புத் தன்மைகள், எளிதாக இருநிலை முறைக்குச் சென்று திரும்புவது கணிப்புகளை விரைவாக்கும்.

2.6 பதின்மநிலை – இருநிலை மாற்றம்

இருநிலை எண்ணை பதின்மநிலைக்கு மாற்றுவது எளிது. ஏற்கனவே பார்த்தபடி ஒவ்வொரு இலக்கத்தையும் தேவையான இரண்டின் அடுக்கால் பெருக்கிச் சேர்க்க வேண்டும்.

பதின்ம நிலை எண்ணை இருநிலை எண்ணாக மாற்ற இரண்டு வழிகள் உள்ளன.

2.6.1 தொடர்ந்து இரண்டால் வகுத்தல்

ஒரு பதின்மநிலை எண்ணை இரண்டால் வகுத்தால், மீதி **0** அல்லது **1** என வரும். வகுத்து வரும் ஈவுகளை திரும்பத்திரும்ப வகுத்தால், மீதிகள் வரிசையாக வரும். இவற்றை வலமிருந்து இடமாக அடுக்கினால் தேவையான இருநிலை எண் கிடைக்கும். M என்ற எண்ணை இரண்டால் வகுத்தால் r_1 என்பது மீதியாகவும். M என்பது ஈவாகவும் வருகின்றன என்போம். இதில் r_1 என்பது **0** அல்லது **1** ஆக இருக்கும். அதாவது,

$M = 2 * M_1 + r_1$ $\qquad$ $r_1 = 0$ அல்லது **1**

அடுத்து M_1ஐ இரண்டால் வகுத்தால், மீதி r_2 எனவும், விடை M_2 எனவும் இருக்கட்டும். அதாவது

$M_1 = 2 * M_2 + r_2$ $\qquad$ $r_2 = 0$ அல்லது **1**

அதனால் $M = 2\ (2 * M_2 + r_2) + r_1$

$= 2^2 M_2 + r_2 * 2^1 + r_1 * 2^0$

அடுத்து M_2 வை இரண்டால் வகுக்கவும். விடை M_3, மீதி r_3 என்போம்

அதாவது $M_2 = 2 * M_3 + r_3$

அதனால் $M = 2\ (2 * (2 * M_3 + r_2) + r_2) + r_1$

$= 2^2\ (2 * M_3 + r_3) + r_2 * 2^1 + r_1 * 2^0$

$= 2^2\ M_3 + r_3 * 2^2 + r_2 * 2^1 + r_1 * 2^0$

இந்தச் செயல்பாடு திரும்பத் திரும்பச் செயல்படுத்த வேண்டும். விடை **0** என வரும் வரை.

$M = 1 * 2^k + r_k * 2^{k-1} + ... + r_3 * 2^2 + r_2 * 2^1 + r_1 * 2^0$

எடுத்துக்காட்டு

23_{10} என்பதை இருநிலை முறைக்கு மாற்றுக.

	ஈவு	மீதி	
23/2	11	1	(LSB)
11/2	5	1	
5/2	2	1	
2/2	1	0	
1/2	0	1	(MSB)

எல்எஸ்பி (LSB – Least Significant Bit) என்பது சிறு மதிப்பு பிட் என்பதையும், எம்எஸ்பி (MSB – Most Significant Bit) என்பது பெரு மதிப்பு பிட் என்பதையும் குறிக்கும்.

கொடுத்த எண்ணை இருநிலைமுறை எண்ணாக மாற்ற, இந்த மீதிகளை கீழிருந்து மேலாக எடுத்து, இடமிருந்து வலமாக எழுதவும்.

$$23_{10} = 10111_2$$

இந்த இருநிலை எண்ணில் எத்தனை இலக்கங்கள் இருக்கும் ? கொடுத்த எண்ணைவிடக் கூடுதலாக இருக்கும்படி, இரண்டின் சிறிய மடிப்பைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். அத்தனை இலக்கங்கள் இருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக, **23** என்ற எண்ணில் **5** இலக்கங்கள் இருக்கும்.

$$16 < 23 < 32$$

$$2^4 < 23 < 2^5$$

இந்த முறையில், ஒரு எண்ணை இருநிலை முறையில் எழுதாமலேயே, அதில் எத்தனை இலக்கங்கள் இருக்கின்றன என்பதைக் கண்டறியலாம். எடுத்துக்காட்டாக **36**ஐ எடுத்துக் கொள்வோம். இங்கு,

$$32 < 36 < 64$$

$$2^5 < 36 < 2^6$$

ஆகவே, **36**இன் இருநிலை எண்ணில் **6** பிட்டுகள் இருக்கும்.

2.6.2 இரண்டின் மடிப்புகளின் கூட்டல்

ஒரு பதின்மநிலை எண், எந்தெந்த இரண்டின் மடிப்புகளின் கூட்டுத்தொகை என்பதைக் கண்டுபிடிப்பதன் மூலம், தேவையான இலக்கங்களைப் பெறலாம். எடுத்துக்காட்டாக, **36**ஐ எடுத்துக்கொள்வோம்.

அ. இந்த எண்ணைவிடச் சிறியதாக அல்லது சமமாக இருக்கும்படி, இரண்டின் மடிப்பைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

$$36_{10} > 32_{10}$$

ஆ. அதனால் **32**க்கான இடத்தில் **1** என வைக்கவும். அத்துடன், கொடுத்த எண்ணிலிருந்து, இந்த இரண்டின் மடிப்பைக் கழிக்கவும்.

$36 - 32 = 4$

இ. **32**க்கு அடுத்த இரண்டின் மடிப்பான **16**, மீதியை **(4)** விட அதிகம். அதனால் **16**ஐ **4**ல் இருந்து கழிக்க முடியாது. அதனால், **16**க்கான இடத்தில் **0** என வைக்கவும்.

ஈ) **16**க்கு அடுத்த இரண்டின் மடிப்பான **8**, மீதியை **(4)** விட அதிகம். அதனால் **8**ஐ **4**இல் இருந்து கழிக்க முடியாது. அதனால், **8**க்கான இடத்தில் **0** என வைக்கவும்.

உ) அடுத்த இரண்டின் மடிப்பின் மதிப்பு **4.** இதை மீதியில் **(4)** இருந்து கழிக்க முடியும். மீதி **0.** அதனால் **4**இன் இடத்தில் **1** என வைக்கவும்.

ஊ) மீதி **0** என்பதால், மற்ற எல்லா இரண்டின் மதிப்புகளான $2 (= 2^1)$, $1 (= 2^0)$ என்ற இரு இடங்களிலும் **0** என வைக்கவும். எனவே,

$$36 = 100100_2$$

மற்றும் மடிப்புகளை இவ்வாறு எழுதலாம்.

32 16 8 4 2 1

1 $36 - 32 = 4$

32 16 8 4 2 1

1 0 0 1 $4 - 4 = 0$

32 16 8 4 2 1

1 0 0 1 0 0 $36_{10} = 100100_2$

எடுத்துக்காட்டு :

91_{10}ஐ இரண்டின் மடிப்புகளைப் பயன்படுத்தி இருநிலை எண்ணாக மாற்றுக.

91ஐக்கு சமமான அல்லது சிறியதான இரண்டின் பெரிய மடிப்பு **64,**

64 32 16 8 4 2 1

1 $91-64 = 27$

64 32 16 8 4 2 1

1 0 1 $91-(64 + 16) = 11$

$32 > 27$ என்பதால், **32**க்கான பிட்டை **0** என வைக்கவும். $16 < 27$ என்பதால், **16**க்கான பிட்டை **1** என வைக்கவும். எனவே,

64 32 16 8 4 2 1

1 0 1 1 $91-(64+16+8) = 3$

64 32 16 8 4 2 1

1 0 1 1 0 1 $91-(64 + 16+8+2) = 1$

64 32 16 8 4 2 1

1 0 1 1 0 1 1 91-(64 + 16+8+2+1) = 0

ஆகவே $91_{10} = 1011011_2$

2.7 பதின்ம நிலை பின்னம் இருநிலைக்கு மாற்றம்

1/2, 1/4, 1/8 போன்ற பின்னங்களை இருநிலை எண்களுக்குத் துல்லியமாக மாற்றலாம். மடிப்புகளின் கூட்டல் முறையில் இதைச் செய்ய முடியும்.

$0.5_{10} = 1 * 2^{-1} = 0.1_2$

$0.25_{10} = 0 * 2^{-1} + 1 * 2^{-2} = 0.01_2$

$0.125_{10} = 0 * 2^{-1} + 0 * 2^{-2} + 1 * 2^{-3} = 0.001_2$

5/8 = 4/8 + 1/8 = 1/2 + 1/8 என்பதால்

$5/8 = 1 * 2^{-1} + 0 * 2^{-2} + 1 * 2^{-3}$

$= 0.101_2$

இரண்டின் மடிப்புகளின் கூட்டுத் தொகையாக இல்லாத பின்னங்களை இருநிலை எண் முறையில் துல்லியமாகக் குறிப்பிட முடியாது. எடுத்துக்காட்டாக, 0.2_{10}. இம்மாதிரி எண்களைத் தேவையான அளவு துல்லியமாகக் குறிப்பிட முடியும். இதற்கு, தொடர்ந்து இரண்டில் பெருக்கும் முறையைக் கடைப்பிடிக்க வேண்டும்.

இந்த முறையில் உள்ள படிநிலைகள்.

- பின்னப் பகுதியை இரண்டால் பெருக்கவும். விடையின் முழு எண் பகுதியைக் குறித்துக் கொள்ளவும். இது 0 அல்லது 1 என இருக்கும்.
- விடையின் முழு எண் பகுதியை விட்டுவிடவும். பின்னப் பகுதியை மீண்டும் இரண்டால் பெருக்கவும்.

இந்தப் படியை, பின்னப் பகுதி 0 என்று ஆகும் வரை செய்யவும். அல்லது வரும் பின்னப் பகுதி திரும்ப வரத் தொடங்கியதும் நிறுத்தவும்.

கிடைத்த முழு எண் பகுதிகளின் சரம், அந்த பின்னத்தைக் குறிக்கும் இருநிலை முறை எண் ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு :

	முழுஎண் பகுதி
0.2 * 2 = 0.4	**0**
0.4 * 2 = 0.8	**0**
0.8 * 2 = 1.6	**1**
0.6 * 2 = 1.2	**1**
0.2 * 2 = 0.4	**0**

(பின்னப் பகுதி திரும்ப வருகிறது)

முழு எண் பகுதிகளை மேலிருந்து கீழாகப் படித்து, அவற்றை இடமிருந்து வலமாக, பின்னப் புள்ளிக்கு வலது புறம் எழுதவும். எனவே,

$0.2_{10} = 0.00110011..._2$

2.8 பதின்ம நிலை பதினாறு நிலை மாற்றம்

ஒரு எண்ணை பதின்ம நிலையிலிருந்து பதினாறு நிலைக்கு மாற்றுவது, இருநிலை மாற்றம் போலவேதான். மடிப்புகளின் கூட்டல் முறை சிறு எண்களுக்கு எளிதாக இருக்கும். ஆனால் பெரிய எண்களுக்கு கடினமாக இருக்கும். அதனால் திரும்பத் திரும்ப பதினாறால் வகுத்தல் என்ற முறையே எல்லா எண்களுக்கும் சிறந்தது. பதினாறின் எத்தனாவது மடிப்பில் சிறியது, கொடுத்த எண்ணைவிடப் பெரியதோ, அத்தனை இலக்கங்கள் அந்த எண்ணின் பதினாறு நிலையில் இருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக **948** என்பது பதினாறு நிலை எண்ணாக எழுதப்படும் போது, மூன்று இலக்கங்கள் கொண்டிருக்கும்.

$(16^3 = 4096) > 948 > (16^2 = 256)$

16^2	16^1	16^0	
3			948 – (3 * 256) = 180

16^2	16^1	16^0	
3	B		948 – (3 * 256 + 11 * 16) = 4

16^2	16^1	16^0	
3	B	4	948 – (3 * 256 + 11 * 16 + 4) = 0

ஆகவே, $948_{10} = 3\,B4_{16}$

திரும்பத் திரும்ப பதினாறால் வகுத்தல் முறையில் உள்ள படி நிலைகள் கீழ்வருமாறு:

- கொடுத்த எண்ணை **16**ஆல் வகுத்து, மீதியைக் கணக்கிடவும். **0** முதல் **15** வரை உள்ள இந்த மீதியை ஒரு பதினாறு நிலை இலக்கமாகக் குறிப்பிடவும்.
- ஈவு சுழியாகும் வரை ஈவை இவ்வாறு வகுத்து, மீதியிலிருந்து பதினாறு நிலை இலக்கங்களைப் பெறவும்.

எடுத்துக்காட்டு :

செயல்	ஈவு	மீதி
948 / 16	= 59	4 (LSB) ↑
59 / 16	= 3	11 (B)
3 / 16	= 0	3 (MSB)

$948_{10} = 3B4_{16}$

2.9 எண்ணிலை முறை

எண்ணிலை முறைக்கு அடிப்படை 8. இம்முறையில் 0 முதல் 7 வரை உள்ள எட்டு இலக்கங்கள் மட்டுமே பயன்படுத்தப்படும். ஒரு எண்ணிலை எண்ணை பதின்ம நிலை எண்ணாக மாற்ற, ஒவ்வொரு இலக்கத்தையும் அந்த இடத்திற்கேற்ற எட்டின் மடிப்பால் பெருக்கி, விடைகளைக் கூட்ட வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு

711_8 என்ற எண்ணின் பதின்ம முறை மதிப்பு என்ன ?

$$7 * 8^2 + 1 * 8^1 + 1 * 8^0 = 457_{10}$$

ஒரு எண்ணை திரும்பத் திரும்ப எட்டால் வகுத்து, பதின்ம முறையிலிருந்து எண்ணிலை முறைக்கு மாற்றலாம். அதற்கான படிநிலைகள்:

- பதின்ம எண்ணை எட்டால் வகுத்து, மீதியைக் குறித்துக் கொள்ளவும். மீதி ஒரு எண்ணிலை எண்ணாக (0 முதல் 7 வரை) இருக்கும்.
- ஈவு சுழியாக ஆகும்வரை திரும்பத் திரும்ப ஈவினை எட்டால் வகுக்கவும்.

64_{10} என்பதன் எண்ணிலை வடிவம் என்ன ?

	ஈவு	மீ தி
64/8	8	0 (LSB) ↑
8/8	1	0
1/8	0	1 (MSB)

எனவே, $64_{10} = 100_8$

2.10 மறைக்குறியீடு பெற்ற எண்கள்

ஒரு எண் எதிர்மறை மறைக்குறியீடு எதுவும் இல்லாத பட்சத்தில், அதனை இருநிலை எண்ணாக எளிதில் மாற்றலாம் என ஏற்கனவே பார்த்தோம். ஆனால் எதிர்மறை எண்களையும் கணிப்பொறி கையாள வேண்டும். சாதாரணமாக இந்த எண்களில் எதிர்மறைக் குறியீடு – ஆக இருக்கும்.

கணிப்பொறிக்கு 0, 1 தவிர வேறு எதுவும் தெரியாது. அதனால், ஒரு இருநிலை எண்ணில் இடது ஓரம் உள்ள ஒரு பிட்டினை மறைக்குறியீடாகவும் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். 0 என்றால் நேர்மறை. 1 என்றால் எதிர்மறை.

2.10.1 மறைக்குறியீடு + அளவு எனக் குறிப்பிடுதல்

ஒரு முழு எண்ணை மறைக்குறியீட்டுடன் குறிப்பிட எளிமையான வழி, இடது பக்க பிட்டை. எதிர்மறை எண்ணுக்கு 1 என வைப்பதுதான். மொத்தம் n பிட்டுகள் இருந்தால் அதில் மீதி n – 1 பிட்டுகள் அந்த எண்ணின் அளவைக் குறிக்கும். நான்கு பிட்டுகளைப் பயன்படுத்தினால்,

0100 = +4

1100 = -4

இந்த முறையில் சில சங்கடங்கள் உள்ளன. முதலாவதாக, சுழியை இரு வகைகளில் குறிப்பிடலாம்.

$$0000 = +0_{10}$$

$$1000 = -0_{10}$$

இதனால், ஒரு எண் சுழியா எனப் பார்க்கும்போது, இரண்டு விதங்களிலும் சரிபார்க்க வேண்டும். மேலும் மறைக்குறியீட்டைத் தனியாகவும், எண்ணின் தனி மதிப்பைத் தனியாகவும் கையாள வேண்டும். இதற்காக மின் சுற்று அமைத்தால் செலவு அதிகமாகும்.

எனவே, இதை விடச் சிறந்த முறை இருக்கிறதா எனப் பார்க்கப்பட்டது. இரண்டின் நிரப்பு முறை என்பது இந்த இரு சிக்கல்களுக்கும் தீர்வாக அமைந்தது.

2.10.2 இரண்டின் நிரப்பு முறை

மறைக்குறியீட்டை இடுவதுடன் நிற்காமல் அடுத்து ஒரு செயல்பாட்டையும் செய்தால், ஒரு முழு எண் இந்த வகைக் குறியீட்டுக்கு மாறும்.

ஒரு எதிர்மறை எண்ணை இரண்டின் நிரப்பு முறைக்கு மாற்ற ஒரு வழி இது.

அ. இரு நிலை எண்ணில் உள்ள எல்லா பிட்டுகளையும், 1 என்றால் 0 எனவும், 0 என்றால் 1 எனவும் மாற்றவும்.

ஆ. விடையுடன் ஒன்றைக் கூட்டவும். ஒரு எண் நேர்மறை என்றால், அதனை அப்படியே எழுதினால் (தேவையான அளவு பிட்டுகளில்) அதுவே இரண்டின் நிரப்பு முறை ஆகும்.

இரண்டின் நிரப்பு முறை சரியாக வேலை செய்ய ஒரு அடிப்படைத் தேவை உள்ளது. எல்லா எண்களையும் ஒரு குறிப்பிட்ட நீளம் உள்ள இருநிலை எண்களாகத்தான் வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். தேவைப்படும்போது, இடது பக்கத்தில் சுழிகளைச் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும். இதை அந்த எண்ணின் மீது நாம் மேலே சொன்ன செயல்பாடுகளைச் செய்வதற்கு, முன்செய்ய வேண்டும். இந்தச் செயல்பாடுகளுக்குப் பிறகு செய்யக்கூடாது. இது முக்கியம்.

ஒரு கணிப்பொறியில் எண்கள் 8 பிட்டுகளில் குறிப்பிடப்படுகின்றன என்போம் 2310 என்ற எண்ணை இரு நிலை முறைக்கு மாற்ற வேண்டும் என்போம். இதைச் செய்வதாக நினைத்து சிலர் கீழே குறிப்பிட்டதுபோல் தவறாகச் செய்வதுண்டு.

தவறான வழி

23இன் இருநிலை வடிவம் => 10111

எல்லா இலக்கங்களையும் மாற்றவும் => 01000

ஒன்றைக் கூட்டவும் => **01001**

சுழிகள் சேர்த்து 8 இலக்கங்களாக மாற்றவும் => 00001001 => +9

சரியான வழி

23இன் இருநிலை வடிவம் 10111

சுழிகள் சேர்த்து 8 பிட்டுகளாக மாற்றவும் => 00010111

எல்லா இலக்கங்களையும் மாற்றவும் => 11101000

ஒன்றைக் கூட்டவும் => 11101001 => -23

2.10.3 இரண்டின் நிரப்பு முறைக்கு மாற்ற இன்னொரு எளிய வழி

படி 1. இந்தச் செயல்பாடு எதிர்மறை எண்களுக்கு மட்டும்தான். ஒவ்வொரு இலக்கத்தையும் முதல் 1ஐ அடையும் வரை, அதையும் சேர்த்து, வலது புறத்தில் இருந்து இடது பக்கமாக எடுத்து அப்படியே எழுத வேண்டும்.

படி 2. பிறகு வரும் இலக்கங்கள் ஒவ்வொன்றையும், சுழியை ஒன்று எனவும், ஒன்றை சுழி எனவும் மாற்றி அமைக்கவும். இந்த முறைக்கும் எண்ணின் நீளம் முதலிலேயே சரி செய்யப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு – 1

–4 என்பதை, 4 இலக்க அமைப்பில், இரண்டின் நிரப்பு முறைக்கு மாற்றுக.

4இன் இருநிலை வடிவம், நான்கு இலக்கங்களில் => 0100

படி ஒன்றில் உள்ளபடி, முதல் ஒன்று முடிய, அப்படியே எழுதவும் => 100

படி இரண்டில் உள்ளபடி, மற்ற இலக்கங்களை மாற்றி எழுதவும் => 1100 => –4

எடுத்துக்காட்டு – 2

–23ஐ எட்டுபிட் அமைப்பில், இரண்டின் நிரப்புமுறைக்கு மாற்றுக.

–23இன் இரு நிலை வடிவம், எட்டு இலக்கங்களில் => 0001 0111

படி ஒன்றின்படி => 1

படி இரண்டின்படி => 1110 1001 => –23

2.10.4 ஒரு எண்ணை மறைக்குறியீடு உள்ள அல்லது இல்லாத எண்ணாகப் பார்த்தல்

ஒரு இருநிலை இலக்கங்களின் தொகுதியை, சாதாரண இரு நிலை முறையில் ஒரு மறைக் குறியீடு இல்லாத எண்ணாகப் பார்க்கலாம். அல்லது அதையே மறைக்குறியீடு உள்ள இரண்டின் நிரப்பு முறை எண்ணாகவும் பார்க்கலாம். எப்படிப் பார்க்கிறோம் என்பதைப் பொருத்து அந்த எண்ணின் மதிப்பு மாறுபடும். எடுத்துக்காட்டாக, 1110 0110 என்னும் தொகுதியைப் பார்ப்போம்.

இது மறைக்குறியீடு இல்லாத இருநிலை எண் என்றால், அதன் மதிப்பு 230.

$$11100110_2 = 230_{10}$$

இதை, இரண்டின் நிரப்பு முறையில் உள்ள எண்ணாகப் பார்த்தால் அதன் மதிப்பு -26_{10}

ஒரு எண் எந்த அமைப்பில் உள்ளது என்பது மிக முக்கியம். அமைப்பைப் பொருத்து மதிப்பு மாறுபடுவதால், எண்களின் இலக்கங்களை மட்டும் பார்த்து அவற்றை மதிப்பிட முடியாது.

எடுத்துக்காட்டாக,

x = 1001,

y = 0011 என்போம்.

y ஐ விட x பெரிதா ?

இதன் விடை அவை எந்த முறையில் எழுதப்பட்டுள்ளன என்பதைப் பொருத்தது. இரண்டும் மறைக்குறியீடு இல்லாத எண்கள் என்றால், x = 9, y = 3. அதனால் x > y.

இரண்டும், இரண்டின் நிரப்பு முறையில் இருந்தால், x ஒரு எதிர்மறை எண், y ஒரு நேர்மறை எண். அதனால் y > x.

2.10.5 எண்களின் வீச்சு

நான்கு பிட் எண்களை எடுத்துக் கொண்டால், மறைக்குறியீடு இல்லையென்றால், அவை 0 முதல் 15 வரை உள்ள எண்களைக் குறிக்கும். ஒவ்வொரு பிட்டும் இரண்டு மதிப்புகளைப் பெற முடியும் என்பதால், நான்கு பிட்டுகளால் 2 x 2 x 2 x 2 = 16 விதத்தில் எண்களை உருவாக்கமுடியும். n பிட் இருந்தால் 2^n எண்களை உருவாக்கலாம். இதனால் 0 முதல் 2^n-1 வரை உள்ள எண்களைக், குறிப்பிட முடியும்.

ஒரு எண் மறைக் குறியீட்டுடன் இரண்டின் முறையில் இருப்பதாக வைத்துக் கொண்டால், மொத்தம் உள்ள 2^n எண்களில் பாதி நேர்மறையாகவும், மீதி சுழி மற்றும் எதிர்மறையாகவும் இருக்கும். இது 0 முதல் 2^n-1 வரையில் உள்ள நேர்மறை எண்களையும், –1 முதல் 2^n-1 வரை உள்ள எதிர்மறை எண்களையும் குறிக்கும்.

2.11 இருநிலை முறை எண் கணிதம்

இலக்க வகையில் கணிப்பொறி செயல்படுகிறது. இது எண்களை இருநிலை முறையில் கையாள்கிறது. மறைக்குறியீடு உள்ள மற்றும் இல்லாத இருநிலை எண்களாகக் கொண்டு செயல்படுகிறது. இதற்கான எண் கணித அடிப்படைகளை இங்கு பார்ப்போம்.

2.11.1 இருநிலைக் கூட்டல் – மறைக்குறியீடு இல்லாத எண்கள்

எந்த அடிப்படையிலும் உள்ள இரு இலக்கங்களைக் கூட்டினால், வரும் விடையை சில சமயங்களில் ஒரு இலக்கத்தால் குறிப்பிட முடியாது. இரண்டு இலக்கங்கள் தேவைப்படும். எடுத்துக்காட்டாக, 9 + 7 = 16. இதில் 6 என்பது கூட்டல் (sum) என்றும், 1 என்பது அடுத்த இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்வதால், செல்எண் (carry) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

இருநிலை எண்ணில் கூட்டல் என்பதும், செல்எண் என்பதும், 0 அல்லது 1 என்றுதான் இருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக,

0 + 0 = 0 0

0 + 1 = 0 1

செல்எண்பிட்   கூட்டல்பிட்

1 + 1 = 1 0

செல்எண்பிட்   கூட்டல்பிட்

கூட்டல் பிட்

வரும் விடையை இரண்டு பிட்டுகளில் எழுதினால், குறைந்த மதிப்புள்ள பிட் கூட்டல் பிட்டாகவும், அதிக மதிப்புள்ள பிட் செல் எண் பிட்டாகவும் இருக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு – 1

1100ஐயும் 1011ஐயும் கூட்டவும்.

```
  1 1 0 0
  1 0 1 1
 ---------
 1 0 1 1 1
 ---------
```

செல்எண்பிட்

கூட்டல்பிட்

எடுத்துக்காட்டு – 2

10111 + 10110 என்பதைக் கணக்கிடுக.

Carry bits

```
    1 1 1
  1 0 1 1 1
  1 0 1 1 0
 -----------
 1 0 1 1 0 1
 -----------
```

இரண்டு எண்களைக் கூட்டும்போது, முதல் எண் கூட்டப்படும் எண் (Augend) எனவும், இரண்டாம் எண் கூட்டும் எண் (addend) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

2.11.2. இருநிலைக் கூட்டல் – மறைக்குறியீடு உள்ள எண்கள்

மறைக்குறியீடு உள்ள எண்களைக் கூட்டும்போது, இரண்டு எண்களும் ஒரே நீளத்தில் இருக்க வேண்டும் என்பது முக்கியம். இதில் அதிக மதிப்புள்ள பிட் மறைக்குறியீடாகப் பயன்படுகிறது என்பது நமக்குத் தெரியும்.

எடுத்துக்காட்டு 1

2 + 5 என்ற கூட்டலை இருநிலை மறைக்குறியீடு உள்ள எண்களாகக் கொண்டு செய்யவும்.

```
+2     0 0 1 0
+5     0 1 0 1
----   --------
+7     0 1 1 1
----   --------
```

அளவு பிட்டுகள்

மறைக்குறியீட்டு பிட்

வரும் விடை நேர்மறையில் இருந்து கொடுக்கப்படும் இலக்கங்களுக்கு மிகாத எண்ணாக இருந்தால், அது சரியான விடையைக் கொடுக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு 2 : இரண்டின் நிரப்பு முறையில் கூட்டல்

நான்கு பிட் அமைப்பில், இரண்டின் நிரப்பு முறையில் –7ஐயும் 5ஐயும் கூட்டவும்.

முதலில் – 7ஐ இரண்டின் நிரப்பு முறைக்கு மாற்றுவோம்.

இருநிலை முறையில் 7	0111
எல்லா பிட்டுகளையும் மாற்றவும்	1000
ஒன்றைக் கூட்டவும்	1001

```
 1 0 0 1    (–7)
 0 1 0 1     (5)
 -------
 1 1 1 0    (–2)
 -------
```

வரும் விடையும் இரண்டின் நிரப்பு முறையில் உள்ளது.

சில சமயங்களில், எண்களின் குறிப்பிட்ட நீளத்தைவிட, விடையின் நீளம் அதிகமாகும். அப்போது அந்த அதிகப்படி பிட்டினை விட்டு விட்டால், சரியான விடை கிடைக்கும்! இது எப்போது ?

இரண்டு எண்களும் வெவ்வேறு மறைக்குறியீடுகளுடன் இருக்கும்போது இது சரியாகும்.

எடுத்துக்காட்டு 3

4 பிட் அமைப்பில் இரண்டின் நிரப்பு முறையில் – 4ஐயும் +4ஐயும் கூட்டவும்.

```
     1 1 0 0 (இரண்டின் நிரப்பு முறையில் –4)
     0 1 0 0 (+4)
     ––––––
   1 0 0 0 0 = 0
     ––––––
```

இதில், அதிகப்படி பிட் உருவாகிறது. இரண்டு எண்களும் வெவ்வேறு மறைக்குறியீடுகளுடன் இருப்பதால், அதை விட்டுவிடலாம். வலதுபுறம் உள்ள நான்கு பிட்டுகள் சரியான விடையைக் கொடுக்கும்.

அதிகப்படி பிட்டுக்கான விதி

ஒரே மறைக்குறியீடு உள்ள இரு எண்களைக் கூட்டும்போது வரும் விடை வேறு மறைக்குறியீடு உள்ளதாக வந்தால், அப்போது அதிகப்படி உருவாகி இருக்கும். இதில் வரும் விடை தவறாக இருக்கும். ஏனென்றால், இந்த இடத்தில் வரும் விடையை, கொடுத்த இலக்கங்களால் குறிப்பிட முடிவதில்லை.

எடுத்துக்காட்டு 4

–7ஐயும் –5ஐயும், 4 பிட் அமைப்பில், இரண்டின் நிரப்பு முறையில் கூட்டவும்.

```
   1 0 0 1      (இரண்டின் நிரப்பு முறையில் -7)
    1 0 1 1     (இரண்டின் நிரப்பு முறையில் -5)
  ___________
    1 0 1 0 0   (=4) தவறான விடை
  ___________
```

இங்கு இரண்டுமே எதிர்மறை எண்கள். வரும் விடை (0100) நேர்மறையில் உள்ளது. (ஏனென்றால் நான்கு இலக்க அமைப்பில் நான்கு பிட்டுகள் மட்டுமே எடுக்க வேண்டும்). இதனால், அதிகப்படி பிட் உருவாகிறது. விடை தவறாகிறது.

2.11.3 இருநிலை கழித்தல்

கழிக்கும் செயல்பாட்டிற்கு இரண்டு எண்கள் தேவை. எந்த எண்ணிலிருந்து கழிக்கிறோமோ அது கழிபடும் எண் (minuend) எனப்படும். எந்த எண்ணைக் கழிக்கிறோமோ அது கழிக்கும் எண் (substratend) எனப்படும்.

சில இருநிலை முறை எண்களின் கழித்தல் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

0 – 0	=	0
1 – 0	=	1

1 – 1 = 0

10 – 1 = 1

சுழியிலிருந்து ஒன்றைக் கழிக்கும்போது, அதற்கு அடுத்த அதிக மதிப்பு பிட்டிலிருந்து ஒன்று கடன் வாங்கப்படுகிறது. அந்த இடத்தில் ஒன்று இருந்தால் கடன் கொடுத்த பிறகு, அந்த இடம் சுழி என ஆகும். அந்த இடத்தில் ஏற்கெனவே சுழி இருந்தால், அதற்கும் இடதுபுறமாக உள்ள முதல் ஒன்றினைக் கடன் வாங்க வேண்டும். அந்த இடம் இப்போது சுழி என ஆகும். அதற்கு வலது புறம் அடுத்த இடத்திலிருந்து, தற்போதைய இடம் வரை உள்ள சுழிகள், ஒன்று என ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 1

கழிக்கவும் : 1101 – 1010

கடன் வாங்கு

0 1

1 1 0 1 (கழிபடும் எண்)

- 1 0 1 0 (கழிக்கும் எண்)

---

0 0 1 1

இரண்டாவது குறைவு மதிப்பு இட பிட்டில் உள்ள ஒன்றினைக் கழிக்கும்போது, அந்த இடத்தில், கழிபடும் எண்ணில் 0 உள்ளது. அதனால், அதற்கு இடதுபக்கம் உள்ள மூன்றாவது இடத்தில் இருந்து ஒன்றைக் கடன் வாங்குகிறோம். அதன் இடத்து மதிப்பான 10இல் இருந்து ஒன்றைக் கழிக்க, மீதி 1 என ஆகிறது. அதாவது 10 – 1 = 1. மேலும் மூன்றாவது இடம் 0 என்று ஆகிறது.

எடுத்துக்காட்டு 2

கழிக்கவும் : 1000 – 101

0 1 1	கடன் வாங்கிய பிறகு மாறிய கழிபடும் எண்
1 0 0 0	0 1 1 10
- 1 0 1	1 0 1 (கழிக்கும் எண்)
0 0 1 1	கழித்தலுக்குப் பின் மீதி

கழித்தலை இன்னொரு விதத்திலும் செய்யலாம். கழிக்கும் எண்ணின் எதிர்மறையை, இரண்டின் நிரப்ப முறையில் எழுதி, அதை கழிபடும் எண்ணுடன் கூட்டலாம்.

(+2) – (+7) என்பதை (+2) + (–7) என எழுதலாம் அல்லவா ?

அதுதான் மேலே சொன்னது.

எடுத்துக்காட்டு 3 :

4 பிட் அமைப்பில் (+2) – (+7) என்ற கழித்தலைச் செய்யவும்.

0 0 1 0 (+2)
0 1 1 1 (+7)
1 0 0 1 (இரண்டின் நிரப்பு முறையில் -7)

```
  0 0 1 0  (2)
+ 1 0 0 1  (-7)
  -------
  1 0 1 1  (-5)
  -------
```

எடுத்துக்காட்டு 4 :

4 பிட் அமைப்பில் கழிக்கவும் (–6) – (+4)

முதல் எண்	–6	1 0 1 0
கழிக்கும் எண்	–4	1 1 0 0
இரண்டின் நிரப்பு முறையில் கூட்டல்		1 0 1 1 0

இங்கு கூட்டப்படும் இரண்டுமே எதிர்மறை. விடை (நான்கு பிட்டுகளை மட்டும் எடுத்தால்) நேர்மறையில் வருகிறது. இங்கு அதிகப்படி பிட் வந்துள்ளதைக் கவனிக்கவும். அதிகப்படி பிட்டுக்கான விதியின்படி இந்த விடை தவறானது. –10 என்பதை 4 பிட்டில் குறிப்பிட முடியாது என்பதுதான் தவறான விடைக்குக் காரணம்.

கழித்தல் என்பது எதிர்மறை எண்ணைக் கூட்டுவதுதான். இதனால் கணிப்பொறியில் கூட்டலைச் செய்ய சுற்று (circuit) இருக்கும். கழித்தலுக்கும் அதையே பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

2.12 பூலியன் கணிதம்

ஜார்ஜ் பூல் (George Boole) என்னும் ஆங்கிலேயரால் தோற்றுவிக்கப்பட்ட கணிதம் இது. கணிப்பொறியில் இருநிலை முறையில் கணிப்புகளைச் செய்யத் தேவையான சுற்றுகளை (circuit) வடிவமைப்பதின் அடிப்படைத் தத்துவம் இந்த பூலியன் கணிதம்தான். இது ஒரு சுற்றின் உள்ளீட்டிற்கும், வெளியீட்டிற்கும் உள்ள தொடர்பினைக் கூற உதவுகிறது.

இந்தக் கணிதத்தில் மாறி (variable), மாறிலி (constant), சார்பு (function) மற்றும் இயக்கிகள் (operators) உண்டு. இங்கு 0, 1 அல்லது மெய், பொய் என இரண்டு மாறிலிகள் மட்டுமே உள்ளன. ஒரு பூலியன் மாறி என்பது இந்த இரண்டு மதிப்புகளில் ஒன்றைப் பெறும். மாறி மற்றும் மாறிலிகளை இணைக்கும் மூன்று இயக்கிகள் உள்ளன. அவை, AND, OR மற்றும் NOT. இவை முறையே ''அதுவும் இதுவும்'', ''அல்லது'' மற்றும் ''இல்லை'' என்ற பொருள்படும் செயல்களைச் செய்யும். இவற்றை முறையே புள்ளி, கூட்டல் குறி, அபாஸ்ட்ரஃபி குறி அல்லது மேல் கோடு (over bar) என்பவற்றால் குறிப்பிடலாம்.

எடுத்துக்காட்டு

A	**AND**	**B**	**= A . B**
A	**OR**	**B**	**= A + B**
	NOT	**A**	**= A’ (or $\overline{A}$)**

பூலியன் மாறிகள், மாறிலிகள் மற்றும் இயக்கிகளைக் கொண்டு எழுதப்படும் தொடர், பூலியன் தொடர் (Boolean expression) எனப்படும்.

AND மற்றும் OR இயக்கிகளுக்கு இரு வினை ஏற்பிகள் (operand) தேவை. இரண்டு 1 என்ற மதிப்பு கொண்டிருந்தால் மட்டுமே AND என்ற இயக்கி 1 என்ற விடையைக் கொடுக்கும். மற்ற சமயங்களில் 0 என்ற விடையைக் கொடுக்கும்.

ஏதாவது ஒன்றின் மதிப்பு 1 என்றாலேயே OR இயக்கி 1 என்ற விடை கொடுக்கும். இரண்டுமே 0 என்றால் விடையும் 0.

‘இல்லை’ (OR) என்னும் இயக்கி ஒரே ஒரு வினை ஏற்பியின் மீதுதான் செயல்படும். அந்த வினை ஏற்பியின் மதிப்பை மாற்றிக் கொடுக்கும். 1 என்றால் 0 எனவும், 0 என்றால் 1 எனவும் மாற்றி விடும்.

இந்த மூன்று இயக்கிகளின் செயல்பாடுகளையும் வரையறுக்கும் பட்டியலை எளிதாகத் தயாரிக்கலாம். அது மெய்ப்பட்டியல் (Truth Table) எனப்படும்.

2.12.1. பூலியன் இயக்கிகள்

AND இயக்கி

AND இயக்கி சாதாரண பெருக்கல் போன்றது. இரு வினை ஏற்பிகளும் மெய்(1) என்றால் மட்டும் மெய்(1) என்ற விடையைக் கொடுக்கும். இதற்கான மெய்ப்பட்டியல் கீழே வருமாறு. இங்கு A, B என்பவை வினை ஏற்பிகள். Y என்பது விடை.

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

இந்த இரு மாறிகளைக் கொண்ட பூலியன் தொடரை Y = AB என எழுதவும்.

OR இயக்கி

OR இயக்கியானது, ஏதாவது ஒரு வினைஏற்பி மெய்(1) என்றாலும் விடையை மெய் (1) என்று கொடுக்கும். இதற்கான மெய்ப் பட்டியல் –

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

இங்கும் A, B என்பவை வினை ஏற்பிகள். Y என்பது விடை.

இரு மாறிகளைக் கொண்ட இந்த பூலியன் தொடரை Y = A + B என எழுதலாம்.

NOT இயக்கி

இந்த இயக்கி ஒரு வினை ஏற்பியின் மீது மட்டும் செயல்படும். அதன் மதிப்பினை மாற்றி வெளியிடும். இந்த A என்பது வினை ஏற்பி. Y என்பது விடை.

A	Y
0	1
1	0

இந்த இயக்கியின் செயல்பாட்டினை, $Y = \overline{A}$ எனக் குறிப்பிடலாம்.

எடுத்துக்காட்டு

$D = A + (\overline{B}.C)$ என்றும் பூலியன் சமன்பாட்டைப் பார்க்கலாம். A என்பது மெய் **(1)**, அல்லது $\overline{B}.C$ என்பது மெய்யாக இருந்தால் D யின் மதிப்பு **1** என ஆகும். மற்ற எல்லா சமயங்களிலும் **0** என ஆகும். இங்கு $\overline{B}.C$ என்பது, B = **0**, C = **1** என இருந்தால் மட்டுமே **1** என ஆகும். ஆக, A = **1** என இருந்தால், அல்லது A = **0**, B = **0**, C = **1** என இருந்தால் D = **1** என ஆகும்.

NAND இயக்கி

NAND என்பது AND மற்றும் NOT என்பதன் தொகுப்பு. முதலில் AND இயக்கி செயல்பட்டு வெளியிடும் விடையை, NOT இயக்கி மாற்றி வெளியிடும். இதை

$$Y = \overline{A . B}$$

எனக் குறிப்பிடலாம்.

இதன் மெய்ப்பட்டியல்

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

A NAND B = NOT (A AND B)

NOR இயக்கி

NOR என்பது OR மற்றும் NOT இயக்கத்தின் தொகுப்பு. முதலில் OR இயக்கி செயல்பட்டு வெளியிடும் விடையை, NOT இயக்கி மாற்றிக் கொடுக்கும். மெய்ப்பட்டியலும் கீழே வருமாறு.

$$Y = \overline{A + B}$$

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

A NOR B = NOT (A OR B)

2.12.2. பூலியன் கணித விதிகள்

பூலியன் கணிதத்தைப் பயன்படுத்தி பூலியன் தொடரை எளிமைப்படுத்தலாம். இதனால், உருவாக்கப்படும் மின்னணுச் சுற்றுகளில் உள்ள பாகங்களின் எண்ணிக்கை குறையும். மின்னணுச் சுற்றுகள் பற்றி வேறு ஒரு பாடத்தில் பார்ப்போம். இங்கு பூலியன் தொடரை எளிமைப் படுத்துவதைப் பார்ப்போம்.

பூலியன் சமன்பாடுகள்

மாற்று விதிகள்

மாற்றுதல் என்றால் 1 என்பதை 0 என்றும், 0 என்பதை 1 என்றும் மாற்றுவதாகும்.

தேற்றம் 1 : A = 0 என்றால், $\overline{A} = 1$

தேற்றம் 2 : A = 1 என்றால், $\overline{A} = 0$

தேற்றம் 3 : Aயின் மாற்றத்தின் மாற்றம் A தான். $\overline{\overline{A}} = A$

AND இயக்கியின் அடிப்படை குணங்கள்

தேற்றம் 4 : $A. 1 = A$

A = 0 எனவும், அடுத்த வினை ஏற்பி 1 எனவும் இருந்தால் வரும் விடை 0.

A = 1 எனவும், அடுத்த வினை ஏற்பி 1 எனவும் இருந்தால் வரும் விடை 1.

அதனால், விடை எப்போதும் A–வுக்குச் சமமாக இருக்கும்.

தேற்றம் 5 : $A . 0 = 0$

ஒரு வினை ஏற்பி 0 என இருப்பதால், A எதுவாக இருந்தாலும், விடை 0.

தேற்றம் 6 : $A . A = A$

உள்ளிடும் A–வுக்குச் சமமான விடையே வெளிவரும்.

தேற்றம் 7 : $A . \overline{A} = 0$

Aவுக்கு எந்த மதிப்பு இருந்தாலும், விடை **0.**

OR **இயக்கியின் அடிப்படைக் குணங்கள்**

தேற்றம் **8** : $A + 1 = 1$

A–யின் மதிப்பு எதுவாக இருந்தாலும், ஒரு வினை ஏற்பி **1** என்பதால், விடை **1** என வரும்.

தேற்றம் **9** : $A + 0 = A$

இங்கு விடையின் மதிப்பு Aயின் மதிப்பாக இருக்கும்.

தேற்றம் **10** : $A + A = A$

இங்கு விடையின் மதிப்பு Aயின் மதிப்பாகவே இருக்கும்.

தேற்றம் **11** : $A + A = 1$

A–யின் மதிப்பு எதுவாக இருந்தாலும், விடை **1** என வரும்.

2.12.3 பூலியன் தொடரை எளிமைப்படுத்துதல்

எளிமைப்படுத்துவதற்கு முன் சில கணிதச் சொற்களைத் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும்.

நிலை உரு (Literal)

ஒரு பூலியன் மாறி அல்லது அதன் நிரப்பி நிலைஉரு எனப்படும்.

பெருக்கல் கூறு (Product term)

ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நிலை உருக்கள் பூலியன் இயக்கியான AND ஆல் சேர்க்கப்பட்டால் கிடைப்பது பெருக்கல் கூறு. AND க்கான குறியீடான புள்ளியை வைக்காமலும் எழுதலாம்.

எடுத்துக்காட்டு – $A\overline{B}$, AC, $\overline{A}\,\overline{C}$, $\overline{E}$

சிறு கூறு (Min term)

பயனில் உள்ள ஒவ்வொரு மாறியும், அதுவாக அல்லது அதன் நிரப்பியாக உள்ள ஒரு பெருக்கல் கூறு சிறு கூறு எனப்படும். ஒரு பூலியன் தொடரில் X, Y, Z என்று மூன்று மாறிகள் இருந்தால், XYZ, $\overline{X}YZ$, $\overline{X}\,\overline{Y}\,\overline{Z}$ போன்றவை சிறு கூறுகள். இதனை செந்தர பெருக்கல் கூறு (standard product term) என்றும் கூறலாம்.

கூட்டல் கூறு (sum term)

ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நிலை உருக்கள் OR பூலியன் இயக்கியால் மட்டும் சேர்க்கப்பட்டால், கிடைப்பது ஒரு கூட்டல் கூறு.

எடுத்துக்காட்டு : $A + \overline{B} + D$.

பெருங்கூறு (max term)

ஒரு தொடரில் உள்ள ஒவ்வொரு மாறியும், அதுவாக அல்லது அதன் நிரப்பியாக உள்ள ஒரு கூட்டல் கூறு. பெருங்கூறு எனப்படும்.

x, y, z என்ற மூன்று மாறிகளை எடுத்துக்கொண்டால், $x + y + z$, $x + y + z$ போன்றவை பெருங்கூறுகள். இதனை செந்தரக் கூட்டல் கூறு (standard sum term) எனவும் கூறலாம்.

பெருக்கல்களின் கூட்டல் (SOP – sum of products)

ஒன்று அல்லது பல பெருக்கல் கூறுகளை OR இயக்கி மட்டும் கொண்டு சேர்க்கப்பட்ட தொடர், பெருக்கல்களின் கூட்டல் எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு $\overline{A} + AB + \overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C}$

இங்கு ஒவ்வொரு பெருக்கல் கூறும் ஒரு சிறு கூறாக இருந்தால் அது சிறப்புக் கூட்டல் எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு $ABC + AB\overline{C} + \overline{A}B\overline{C}$

கூட்டல்களின் பெருக்கல் (POS – product of sums)

ஒன்று அல்லது பல கூட்டல் கூறுகளை AND இயக்கியால் மட்டும் சேர்த்துப் பெறப்பட்ட தொடர், கூட்டல்களின் பெருக்கல் எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு : $(A)\ (A + B)\ (A + D)$

இங்கு எல்லா கூட்டல் கூறுகளும் செந்தரக் கூறுகளாக இருந்தால், அந்த தொடர் சிறப்புப் பெருக்கல் எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு : $(A + B)\ (A + \overline{B})\ (\overline{A} + \overline{B})$

தேற்றம் 12 : இடமாற்ற விதி (commutative law)

இரு வினை ஏற்பிகளை ஏற்கும் இயக்கி, அந்த வினை ஏற்பிகள் வரும் வரிசை எதுவாக இருந்தாலும், ஒரே விடையைக் கொடுத்தால், அது இடமாற்ற விதிக்கு உட்படுகிறது எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக, இரு எண்களைக் கூட்டும் போது, எந்த எண் முதலில் வருகிறது என்பது முக்கியமில்லை. $5 + 3 = 3 + 5$. அதனால் கூட்டலுக்கு இடமாற்ற விதி பொருந்தும். அதுபோலவே, பெருக்கலுக்கும் இடமாற்ற விதி பொருந்தும்.

ஆனால் கழித்தலுக்கும், வகுத்தலுக்கும் இந்த விதி பொருந்தாது. AND, OR இயக்கிகளுக்கு இடமாற்ற விதி பொருந்தும்.

$$A + B = B + A,$$

$$AB = BA$$

தேற்றம் 13 : தொடர் விதி (Associative Law)

ஒரு இயக்கி அடுத்தடுத்து பல முறை இயக்கப்படும்போது, அவற்றில் எந்த இயக்கி முதலில் இயக்கப்பட்டாலும் ஒரே விடை கிடைக்கும் என்றால், அந்த இயக்கிக்கு தொடர்பு விதி பொருந்தும்.

எண்களைப் பொருத்தவரை கூட்டலுக்கும், பெருக்கலுக்கும் தொடர்பு விதிகள் பொருந்தும். கழித்தலுக்கும், வகுத்தலுக்கும் பொருந்தாது.

5 + (3 + 2) = 10 = (5 + 3) + 2

5 . (3 . 2) = 30 = (5 . 3) . 2

5 - (3 - 2) = 4; (5 - 3) - 2 = 0

8 / (4 / 2) = 4; (8 / 4) / 2 = 1

AND, OR இயக்கிகளுக்கு தொடர்பு விதி பொருந்தும்.

A + (B +C) = (A + B) + C

A (B C) = (A B) C

தேற்றம் 14 : பகிர்வு விதி (Distribute Law)

இரண்டு வெவ்வேறு இயக்கிகள் சேரும்போது, ஒன்றின் தாக்கத்தை மற்றதன் மேல் ஏற்றிக் கூறும் விதி இது.

பூலியன் கணிதத்தில் பகிர்வு விதிகள் இரண்டு உள்ளன.

A(B+C) = AB + AC

A+(BC) = (A+B) (A+C)

எண் கணிதத்தில், முதல் விதி பொருந்தும். ஆனால் இரண்டாம் விதி பொருந்தாது என்பது கவனிக்கத் தக்கது.

இரண்டாவது விதி பூலியன் கணிதத்தில் பொருந்துகிறது என்பதைக் கீழ்க்காணும் பட்டியலால் உறுதிப்படுத்தலாம்.

A	B	C	BC	LHS	A + B	A + C	RHS
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1

பெருக்கல்களின் குறைந்த கூட்டல் (minimum sum of products)

ஒரு பூலியன் தொடரை பெருக்கல்களின் கூட்டலாக எழுதும்போது அதில் உள்ள கூறுகள் குறைந்த பட்ச எண்ணிக்கையில் இருந்தால், அது பெருக்கல்களின் குறைந்த கூட்டல் எனப்படுகிறது.

கீழ்வரும் தொடரை சுருக்குவோம்.

$\overline{A}\,B\,\overline{C} + \overline{A}\,B\,C + A\,\overline{B}\,\overline{C} + A\,\overline{B}\,C + A\,B\,C$

தொடர் விதியை பயன்படுத்தினால்

$= (\overline{A}\ B\ \overline{C} + \overline{A}\ B\ C) + (A\ \overline{B}\ \overline{C} + A\ \overline{B}\ C) + A\ B\ C$

$= \overline{A}\ B\ (\overline{C} + C) + A\ \overline{B}\ (\overline{C} + C) + A\ B\ C$

தேற்றம் 11ஐப் பயன்படுத்தினால்

$= \overline{A}\ B\ (1) + A\ \overline{B}\ (1) + ABC$

தேற்றம் 4ஐப் பயன்படுத்தினால்

$= \overline{A}\ B + A\ \overline{B} + ABC$

இந்தத் தொடர், பெருக்கல்களின் குறைந்த கூட்டல் வடிவத்தில் உள்ளது. எடுத்துக்கொண்ட பூலியன் தொடரை தேற்றம் 10ஐக் கொண்டும் சுருக்கலாம்.

$\overline{A}\ B\ \overline{C} + \overline{A}\ B\ C + A\ \overline{B}\ \overline{C} + A\ \overline{B}\ C + A\ B\ C + A\ \overline{B}\ C\ (A\ \overline{B}\ C + A\ \overline{B}\ C = A\ \overline{B}\ C)$

$= (\overline{A}\ B\ \overline{C} + \overline{A}\ B\ C) + (A\ \overline{B}\ \overline{C} + A\ \overline{B}\ C) + (A\ B\ C + A\ \overline{B}\ C)$

$= \overline{A}\ B\ (\overline{C} + C) + A\ \overline{B}\ (\overline{C} + C) + A\ C(B + \overline{B})$

$= \overline{A}\ B + A\ \overline{B} + A\ C$

இதுபோன்று ஒரு பூலியன் தொடரை பல விதங்களிலும் பெருக்கல்களின் குறைந்த கூட்டல்களாக மாற்றலாம்.

எடுத்துக்காட்டுகள்

கீழ்க்காணும் பூலியன் தொடரைச் சுருக்கவும் / எளிமையாக்கவும்

$\overline{A}\ B\ \overline{C} + \overline{A}\ B\ C$

$x = \overline{A}\ B$, $y = \overline{C}$ என இருக்கட்டும்.

எனவே, கொடுத்த தொடர்,

$x\ y + x\ \overline{y}$

$= x(y + \overline{y})$

$= x = \overline{A}\ B$

$A + \overline{A}B = A + B$ என நிருபிக்கவும்.

பகிர்வு விதியின்படி

$= A + \overline{A}\ B = (A + \overline{A})\ (A + B) = 1 \cdot (A + B) = A + B$

கீழ்க்காணும் பூலியன் தொடரைச் சுருக்கவும்.

$\overline{A}\ \overline{B}\ \overline{C} + \overline{A}\ B\ \overline{C} + \overline{A}\ B\ C + A\ \overline{B}\ \overline{C}$

$= \overline{A}\ \overline{C}\ (\overline{B} + B) + \overline{A}\ B\ C + A\ \overline{B}\ \overline{C}$

$= \overline{A}\,\overline{C} + \overline{A}\,B\,C + A\,\overline{B}\,\overline{C}$

$= \overline{A}\,(\overline{C} + BC) + A\,\overline{B}\,\overline{C}$

$= \overline{A}\,(\overline{C} + B)(C + C) + A\,\overline{B}\,\overline{C}$

$= \overline{A}\,(\overline{C} + B) + A\,\overline{B}\,\overline{C}$

$= \overline{A}\,\overline{C} + \overline{A}\,B + A\,\overline{B}\,\overline{C}$ (ஒரு சுருங்கிய வடிவம்)

கொடுத்த தொடரில், இரண்டு, மூன்றாம் கூறுகளை இணைக்கலாம். அப்போது,

$\overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C} + (\overline{A}\,B\,\overline{C} + \overline{A}\,B\,C) + A\,\overline{B}\,\overline{C}$

$= \overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C} + \overline{A}\,B(\overline{C} + C) + A\,\overline{B}\,\overline{C}$

$= \overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C} + \overline{A}\,B + A\,\overline{B}\,\overline{C}$

$= \overline{B}\,\overline{C}\,(\overline{A} + A) + \overline{A}\,B$

$= \overline{B}\,\overline{C} + \overline{A}\,B$ (மிகவும் சுருங்கிய வடிவம்)

2.12.4 டிமார்கன் தேற்றங்கள்

தேற்றம் **15 :** $\overline{A + B} = \overline{A}\,\overline{B}$

தேற்றம் **16 :** $\overline{AB} = \overline{A} + \overline{B}$

இவை பூலியன் கணிதத்தில் அதிகம் பயன்படும் தேற்றங்கள். மெய்ப் பட்டியல் மூலம் இவற்றை நிரூபிக்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டு

$f\,(A, B, C, D) = D\,\overline{A}\,B + A\,\overline{B} + D\,A\,C$ என்னும் பூலியன் சார்பின் நிரப்பியைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

$\overline{f}\,(A,B,C,D) = \overline{D\,\overline{A}\,B + A\,\overline{B} + D\,A\,C}$

டிமார்கன் தேற்றத்தால் (தேற்றம் 15)

$= (\overline{D\,\overline{A}\,B})\,(\overline{A\,\overline{B}})\,(\overline{D\,A\,C})$

டிமார்கன் தேற்றத்தால் (தேற்றம் 16)

$= (\overline{D} + A + \overline{B})(\overline{A} + B)(\overline{D} + \overline{A} + \overline{C})$

இந்தக் கணக்கில், கொடுக்கப்பட்ட பூலியன் சார்பு, பெருக்கல்களின் கூட்டலாக உள்ளது. அதன் நிரப்பி கூட்டல்களின் பெருக்கலாக அமைந்துள்ளது.

டிமார்கன் தேற்றங்களினால், கீழ்வரும் தொடர் உண்மையாகிறது. எந்த ஒரு பூலியன் தொடரிலும், கீழ்க்கண்ட செயல்களைச் செய்து முடித்தால், மதிப்பு மாறாமல் இருக்கும்.

1. எல்லா மாறிகளையும் அவற்றின் நிரப்பிகளாக மாற்றவும்.

2. எல்லா AND இயக்கிகளையும் OR இயக்கிகளாக மாற்றவும்.

3. மொத்தத்திற்கும் நிரப்பியை எடுக்கவும்.

சுருக்கம்

எண் கணித முறைகளின் அடிப்படை, அவற்றுக்கான எடுத்துக்காட்டுகள், கணித முறைகளின் செயல்பாடுகள், ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றுக்கு மாற்றுதல், அடிப்படைச் செயல்பாடுகள் முதலியன இந்தப் பாடத்தில் காணப்பட்டன. அடுத்து பூலியன் கணிதம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. பூலியன் தொடர்களைச் சுருக்கும் வழிமுறைகள் கூறப்பட்டன. இவற்றைப் பயன்படுத்தி மின்னணுச் சுற்றுகளை உருவாக்கும் முறையை நான்காம் பாடத்தில் பார்ப்போம்.

பயிற்சிகள்

I. **கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.**

1. பிட் என்பது __________ என்னும் சொற்களில் இருந்து வந்தது.

2. எண்ணிலை எண்களுக்கு அடிப்படையாக __________ உம், பதினாறு நிலை எண்களுக்கு அடிப்படையாக __________ உம் இருக்கின்றன.

3. n பிட் மறைக்குறியீடு பெறாத முழு எண்கள், __________ எண்ணிலிருந்து, வரை உள்ள எண்களைக் குறிக்கும்.

4. LSB, MSB என்னும் குறுக்கங்கள் __________, __________ என்பவற்றிலிருந்து வந்தன.

5. கூட்டலில் முதல் எண்ணை __________ என்றும், இரண்டாம் எண்ணை __________ என்றும் குறிப்பிடுவர்.

6. கழித்தலில் உள்ள இரு வினை ஏற்பிகள் __________, __________ எனப்படும்.

7. 5864 என்னும் பதின்மநிலை எண்ணின் இருநிலை வடிவம் __________, பதினாறு நிலை வடிவம் __________

8. நான்கு பிட்டுகளில் சுழியின் இரண்டின் நிரப்பு முறை வடிவம் __________

9. கணிப்பொறியில் எண் கணிதச் செயல்பாடுகள் __________, __________ அடிப்படை உள்ள முறைகளில் செயல்படுத்தப்படுகின்றன.

10. ஒரு பைட் என்பது __________ பிட்டுகள்.

11. ஒரு மில்லியன் பைட்டுகளை MB என்பது போல், 1 பில்லியன் பிட்டுகள் __________ என்று குறிப்பிடப்படுகிறது.

12. 68ஐ விடப் பெரிதான, இரண்டின் சிறிய மடிப்பு __________. எனவே 68இன் இருநிலை வடிவத்தில் __________ இலக்கங்கள் உள்ளன.

II. பின்வரும் கேள்விகளுக்கு விடையளிக்கவும்.

1. கீழ்க்காணும் பதின்மநிலை எண்களை, இருநிலை, எண்ணிலை மற்றும் பதினாறு நிலை வடிவங்களுக்கு மாற்றுக.

அ. 512 ஆ. 1729 இ. 1001 ஈ. 777 உ. 160

2. -27_{10} என்பதை 8 பிட் இரண்டின் நிரப்புமுறையில் எழுதுக.

3. மறைக்குறியீடு உள்ள இந்த இரு எண்களைக் கூட்டவும் : $+15_{10}$ மற்றும் $+36_{10}$. எல்லா எண்களையும் 8 பிட் இருநிலை எண்களாகக் கொண்டு செயல்படவும்.

4. மறைக்குறியீடு பெற்ற 8 பிட் எண்களில் பெரியதையும், சிறியதையும், பதின்ம மற்றும் இரண்டின் நிரப்பு முறைகளில் கூறவும்.

5. கீழ்க்காணும் மறைக்குறியீடுள்ள இருநிலை செயல்பாடுகளைச் செய்யவும்.

அ. $10_{10} + 15_{10}$ ஆ. $-12_{10} + 5_{10}$ இ. $14_{10} - 12_{10}$ ஈ. $(-2_{10}) - (-6_{10})$

6. கீழ்க்காணும் இருநிலை எண்களை பதின்மநிலைக்கு மாற்றவும்.

அ. 1011_2 ஆ. 101110_2 இ. 1010011_2

7. கீழ்க்காணும் இருநிலை எண்களைச் பதினாறு நிலைக்கு மாற்றவும்.

அ. 101_2 ஆ. 11010_2 இ. 111101000010_2

8. கீழ்க்காணும் பதினாறு நிலை எண்களை இருநிலைக்கு மாற்றவும்.

அ. $F2_{16}$ ஆ. $1A8_{16}$ இ. $39EB_{16}$

9. கீழ்க்காணும் பதினாறு நிலை எண்களை பதின்மநிலைக்கு மாற்றவும்.

அ. $B6_{16}$ ஆ. $5E9_{16}$ இ. $CAFE_{16}$

10. கீழ்க்காணும் இருநிலைக் கணிதக் கணக்குகளைச் செய்க.

அ. 11011001 + 1011101 ஆ. 101110 – 1011

11. இரண்டின் படிநிலை வழியில், கீழ்க்காணும் பதின்மநிலை எண்களை இருநிலைக்கு மாற்றவும்.

அ. 41_{10} ஆ. 77_{10} இ. 95_{10}

12. பூலியன் கணிதத் தேற்றங்களைப் பயன்படுத்தி, கீழ்வரும் சமன்பாடுகளை நிரூபிக்கவும்.

அ. $A + AB = A$ ஆ. $(A + B)(A + C) = A + BC$

13. கீழ்வரும் பூலியன் தொடர்களைச் சுருக்கவும்.

அ. $\overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C} + \overline{A}\,B\,C + A\,\overline{B}\,\overline{C}$ ஆ. $\overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C} + \overline{A}\,\overline{B}\,C + A\,\overline{B}\,\overline{C} + A\,\overline{B}\,C$

14. டிமார்கன் தேற்றங்களைப் பயன்படுத்தி, கீழ்வரும் பூலியன் தொடர்களைச் சுருக்கவும்.

அ. $\overline{AC} + \overline{B + C}$ ஆ. $(\overline{(\overline{AC}) + B}) + C$

15. $\overline{(\overline{A} + \overline{B} + \overline{C})}$ என்னும் பூலியன் தொடருக்கான மெய்ப்பட்டியலைக் கொடுக்கவும்.

பாடம் – 3
கணிப்பொறியின் அமைப்பு

3.1. இலக்க வகைக் கணிப்பொறியின் அடிப்படைப் பகுதிகள்

3.1.1. அறிமுகம்

கணிப்பொறியை மனிதனுடன் ஒப்பிடுவார்கள். ஏனென்றால், தரவுகளைப் பெறுதல், அவற்றை ஆராய்தல், சேமித்தல் மற்றும் தேவையானபோது நினைவிலிருந்து எடுத்துக் கொடுத்தல் போன்ற செயல்பாடுகள் பொதுவானவை.

மனிதர்கள் கண், காது, மூக்கு, வாய், தோல் போன்று பல புலன்கள் மூலம், பல தரவுகளைப் பெறுகிறார்கள். அவற்றை மூளையில் தேக்கி வைக்கிறார்கள். பிறகு தேவைப்படும்போது நினைவில் இருப்பதை எடுத்துப் பயன்படுத்துகிறார்கள். இத்தனையும் தன்னிச்சையாக நடைபெறுகின்றன.

கணிப்பொறியிலும் இத்தகைய செயல்கள் நடைபெறுகின்றன. ஆனால், தன்னிச்சையாக அல்ல. ஒவ்வொரு செயலையும் கட்டுப்படுத்த நிரல்கள் தேவை. இந்த நிரல்கள் கூறும் செயல்பாட்டைச் செய்ய உதவும் வன்பொருள் அமைப்பு மையச் செயலகம் (CPU – Central Processing Unit)

3.1.2. இலக்கவகைக் கணிப்பொறியின் பாகங்கள்

கணிப்பொறி அமைப்பு என்பது பருப்பொருள்களால் ஆன வன்பொருள் மற்றும் கண்களுக்குப் புலனாகாத மென்பொருள் என்ற இரண்டு அமைப்புகளைக் கொண்டது. உள்ளீட்டு, வெளியீட்டுச் சாதனங்கள், செயலகம், நினைவகங்கள் போன்றவை வன்பொருள்கள். நிரல்களின் தொகுப்புகள் மென்பொருளில் அடங்கும்.

3.1.3. கணிப்பொறியின் செயல் பாகங்கள்

கணிப்பொறி விரைவாகச் செயல்படும்படி அதன் பாகங்கள் வடிவமைக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும். கணிப்பொறியின் வன்பொருள் பாகங்கள் வேலையின்றி இருக்கும் நேரத்தைக் குறைத்து, எல்லா பாகங்களும் அதிக நேரம் வேலை செய்வதை ஏதுவாக்கும் வகையில் மென்பொருள் தொகுப்புகள் வடிவமைக்கப்பட வேண்டும்.

ஒரு கணிப்பொறி இந்த அடிப்படை செயல்பாடுகளைச் செய்ய வேண்டும்.

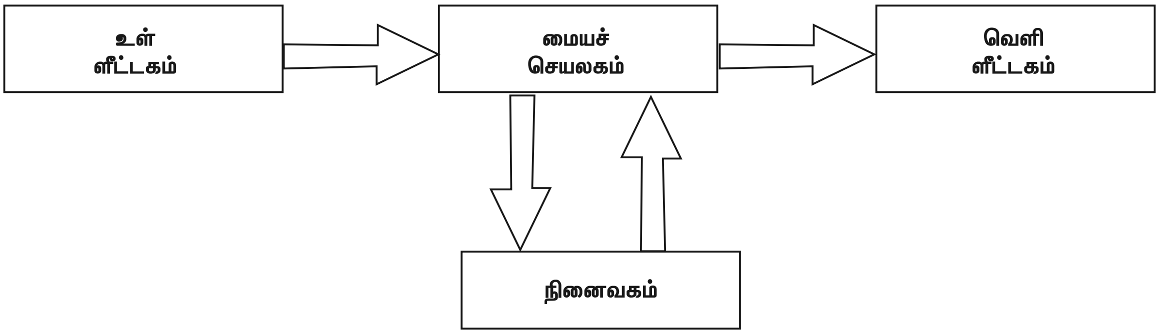
- தரவையும், நிரலையும் பெற வேண்டும்.
- இவற்றை நினைவில் வைத்து, தேவையானபோது கொடுக்க வேண்டும்.
- நிரலில் குறிப்பிட்டபடி, தரவுகளைச் செயல்படுத்தி, பயனுள்ள தகவல்களாக மாற்ற வேண்டும்.

இந்தச் செயல்பாடுகளை வைத்து, வன்பொருளை நான்கு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை

- உள்ளீட்டகம்
- வெளியீட்டகம்

- மையச் செயலகம்
- நினைவகம்

இந்தப் பாகங்களை மிக மெல்லிய மின் கம்பிகள் இணைக்கும். இதனால் இவை அனைத்தும் சேர்ந்து ஒரு மொத்த அமைப்பாகச் செயல்படும். இந்த அமைப்பினை படம் **3.1** விளக்குகிறது.



படம் 3.1 கணிப்பொறியின் செயல்பாகங்கள்

உள்ளீட்டகம்

தரவையும், நிரலையும் பயனரிடமிருந்து பெற்று, அதைக் கணிப்பொறியின் உள்ளே அனுப்பும் சாதனம் இது. விசைப்பலகை, சுட்டி, ஒளிப்பேனா, தொடுதிரை போன்றவை சில உள்ளீட்டகங்கள்.

வெளியீட்டகம்

கணிப்பொறி வெளியிடும் தகவல்களை, மனிதர்கள் பயன்படுத்தத்தக்க வகையில் மாற்றிக் கொடுப்பவை வெளியீட்டகங்கள் எனப்படும். திரைச் சாதனமும், அச்சுப் பொறியும் இன்று பெரிதும் பயன்படும் வெளியீட்டகங்கள்.

மையச் செயலகம் (CPU – Central Processing Unit)

படம் 3.2 மையச் செயலகம்

மையச் செயலகத்தைக் கணிப்பொறியின் மூளை எனக் கூறலாம். இதில் தரவுகளைக் கொண்டு எண்கணிதச் செயல்பாடுகளையும், ஏரணச் செயல்பாடுகளையும் (logical operations) செய்யும் ஒரு பகுதி உள்ளது. இது கணித ஏரணச் செயலகம் (ஏஎல்யூ ALU – Arithmetic Logic Unit) எனப்படும். இது கூட்டல், வகுத்தல் போன்ற கணிதச் செயல்பாடுகளையும், AND, OR போன்ற ஏரணச் செயல்பாடுகளையும் செய்ய வல்லது.

இந்தப் பகுதியையும், நினைவகம் மற்றும் உள்ளீட்டகம், வெளியீட்டகங்களையும் கட்டுப்படுத்தி, தேவையான செயல்பாடுகளை, கொடுத்த தகவலின்படிச் செய்ய வைக்கும் கட்டுப்பாட்டுப் பகுதி ஒன்றும் உள்ளது. இது கட்டுப்பாட்டகம் (Control Unit) எனப்படும்.

இந்தப் பகுதிகளில் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றுக்கு பல தரவுகள் இணையாகச் செல்ல பல கம்பிகள் சேர்ந்த ஒரு தொகுப்பு இணையாக அமைந்திருக்கும். இத்தகைய கம்பிகளின் தொகுப்பு பாட்டை (BUS) எனப்படும். தரவுகள் செல்லவும், கட்டுப்பாட்டு சமிக்ஞைகள் செல்லவும் தனித்தனி பாட்டைகள் உண்டு.

நினைவகம்

ஒரு கணிப்பைத் தொடங்குவதற்கு முன், அதற்கான தரவுகளும், செயல்முறையைக் கூறும் நிரலும், கணிப்பொறியின் நினைவகத்தில் இருக்க வேண்டும். அப்போதுதான் கணிப்பொறி விரைவாகச் செயல்பட முடியும்.

இந்த உள் நினைவகங்கள், மின்சாரம் செலுத்துவது நின்றுபோனால் நினைவிழந்து போகும். மின்சாரம் இல்லாத போதும் நினைவிழக்காத நினைவகங்கள் உள்ளன. இவற்றில்தான் பிற்காலத் தேவைக்கான நிரல் மற்றும் தரவுகளைத் தேக்கிவைத்துப் பயன்படுத்துகிறோம். இது இரண்டாம் நிலை நனைவகம் (Secondary Storage) எனப்படும். இதன் கொள்ளளவு மிக அதிகமாகவும். விலை குறைவாகவும் இருக்கும்.

3.1.4 நிரல் தேக்க கருத்து

ஜான் ஃபான் நாய்மன் (John Von Neumann) என்பவரின் கருத்து இது. இதன் முக்கிய அம்சங்கள் :

- ஒரு கணிப்பின் தரவுகளும், நிரலும் முதன்மை நினைவகத்தில் வைக்கப்படும்.
- கணிப்பு தொடங்கியதும், கட்டுப்பாட்டகம் நிரலின் கட்டளைகளை ஒவ்வொன்றாக எடுத்துச் செயல்படுத்தி முடிக்கும்.
- இந்த செயல்பாடுகள் எல்லாம் மனிதரின் தலையீடு இல்லாமல் நடக்கும்.
- ஒரு நிரல் அதன் கட்டுப்பாட்டில் இருக்கும் நினைவகத்தில் எந்தப் பகுதியிலும் மாற்றி எழுத முடியும்.

3.2. மையச் செயலகம்

3.2.1. மையச் செயலகத்தின் பணிகள்

மையச் செயலகம்தான் கணிப்பொறியின் மூளை எனலாம். அது இரு வேலைகளைச் செய்கிறது.

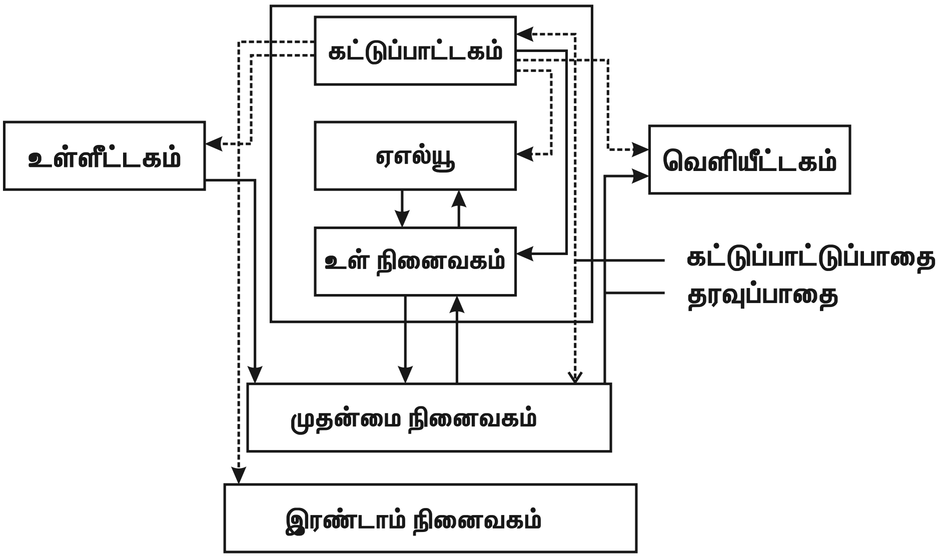
- கணிப்பொறியின் எல்லாப் பகுதிகளையும் கட்டுப்படுத்தி வேலை வாங்குகிறது.
- கணித ஏரணச் செயல்பாடுகளைச் செய்கிறது.

சீபீயூவில் மூன்று பெரிய பகுதிகள் உள்ளன. அவை –

- கணித ஏரணச் செயலகம் (ALU-Arithmetic Logic Unit)
- கட்டுப்பாட்டகம் (Control Unit)
- பதிவேடுகள் (Register)

ஏஎல்யூ எனப்படும் கணித ஏரணச் செயலகத்தில்தான், கூட்டம், வகுத்தல் போன்ற கணிதச் செயல்பாடுகளும், AND, OR, <= போன்ற ஏரணச் செயல்பாடுகளும் நடக்கின்றன. இதற்கான தரவுகள் நினைவகத்திலிருந்து கொண்டு வரப்பட்டு, பதிவேடுகள் எனப்படும் அதிவேக நினைவகத்தில் வைக்கப்படும். ஏஎல்யூ தரவுகளை அங்கிருந்து எடுத்து செயல் படுத்தி, விடைகளை திரும்பவும் பதிவேடுகளில் வைக்கும். இவை மீண்டும் நினைவகத்திற்கு அனுப்பப்படும்.

கட்டுப்பாட்டகம்தான் கணிப்பொறியின் எல்லாப் பகுதிகளின் செயல்பாடுகளையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. இது நிரலில் உள்ள கட்டளைகளை என்ன என்று பார்க்கிறது. அதன்படி செயலாற்ற எல்லாப் பகுதிகளுக்கும் கட்டுப்பாட்டு சமிக்ஞைகளை அனுப்பி வைக்கிறது. இதையே திரும்பத் திரும்பச் செய்கிறது. நிரலின் பணி முடியும் வரை.



படம் 3.3 சீபீயூவின் பணிகள்

3.2.2 சீபீயூவின் பணி

கொடுக்கப்பட்ட ஒரு நிரலை, சீபீயூ எவ்வாறு செயல்படுத்துகிறது என்பதை ஒரு எடுத்துக்காட்டினால் பார்க்கலாம்.

இந்த நிரல், இரு எண்களைப் பெற்று, அவற்றின் கூட்டுத் தொகையை வெளியிடும். இதில் உள்ள கட்டளைகள்

1. a இன் மதிப்பைப் பெறு (விசைப்பலகை வழியாக).

2. b இன் மதிப்பைப் பெறு (விசைப்பலகை வழியாக).

3. கூட்டுத்தொகை = a + b

4. கூட்டுத்தொகையின் மதிப்பை திரையில் வெளியிடு

இந்த நிரலை செயல்படுத்துவதில் உள்ள படிநிலைகள் இவை.

1. முதலில் நிரல் கணிப்பொறியில் வைக்கப்படுகிறது. அடுத்து கணிப்பு தொடங்கலாம் என்ற செய்தி கட்டுப்பாட்டகத்திற்கு கொடுக்கப்படுகிறது.

2. கட்டுப்பாட்டகம் முதல் வரியைப் படிக்கிறது. ஒரு எண்ணைப் படிக்குமாறு விசைப்பலகைக்கு கட்டளை பிறப்பிக்கிறது.

3. நாம் a என்பதன் மதிப்பினை விசைப்பலகை வழியாகக் கொடுக்கிறோம்.

4. இந்த எண்னை நினைவகத்தில், a வுக்கென தெரிவு செய்யப்பட்ட ஒரு இடத்தில் வைப்பதற்கான கட்டளைகளை கட்டுப்பாட்டகம் பிறப்பிக்கிறது. இதனால் நாம் கொடுத்த எண் நினைவகத்தைச் சென்றடைகிறது.

5. படி நிலைகள் 2 முதல் 4 வரை உள்ளவை திரும்ப ஒரு முறை b என்னும் மாறிக்கு செயல்படுத்தப்படுகிறது.

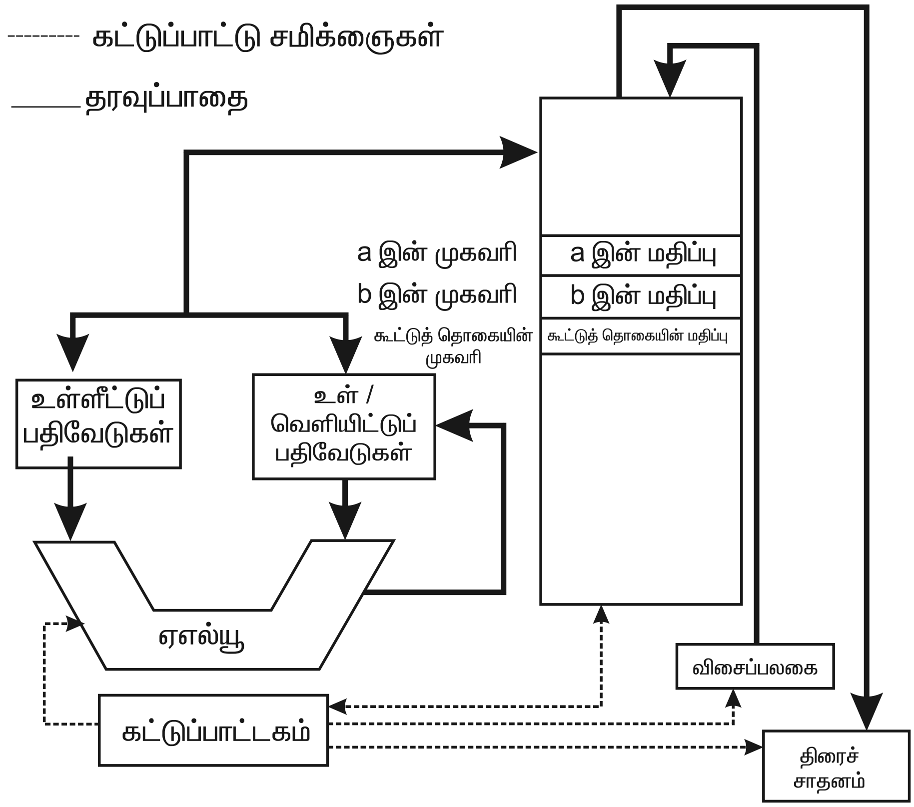
6. அடுத்த கட்டளை ஒரு கணிதச் செயல்பாடு. இதைப் பார்க்கும் கட்டுப்பாட்டகம். a, b என்பதன் மதிப்புகளை உள் நினைவகமான பதிவேடுகளில் கொண்டு வைப்பதற்கான கட்டளை சமிக்ஞைகளைப் பிறப்பிக்கிறது. இதனால் a, b எனும் மதிப்புகள் பதிவேடுகளில் வந்து நிற்கின்றன. உடனே, ஏஎல்யூவிடம் கூட்டலைச் செய்யுமாறு கட்டளை அனுப்புகிறது.

7. ஏஎல்யூ இந்த மதிப்புகளை எடுத்துக் கூட்டி, விடையை ஒரு பதிவேட்டில் வைக்கிறது. இப்போது, கட்டுப்பாட்டகம், கூட்டுத்தொகை என்பதற்கு ஒதுக்கப்பட்டுள்ள நினைவகத்திற்கு இந்த மதிப்பினை அனுப்புவதற்கான கட்டளை சமிக்ஞைகளை அனுப்புகிறது. இதனால் கூட்டுத் தொகை அதற்கான நினைவகத்திற்குப் போய்ச் சேர்கிறது.

8. அடுத்து, இந்த கூட்டுத்தொகை திரைக்கு என இருக்கும் நினைவிடத்திற்கு அனுப்புவதற்கான கட்டளையைப் பிறப்பிக்கிறது. தன் நினைவகத்தில் உள்ளதை, திரைச் சாதனம் இப்போது திரையில் காண்பிக்கிறது.

9. நிரலில் உள்ள கட்டளைகள் எல்லாம் நிறைவேற்றப்பட்டதால், நிரலைச் செயல்படுத்துவது முடிவடைகிறது.

இந்தச் செயலகத்தின்போது கட்டளைகளும், தரவுகளும் போகும் பாதைகளைப் படம் **3.4** காட்டுகிறது.



படம் 3.4 சீபீயூவின் செயல்பாடு

3.3. கணித ஏரணச் செயலகம் – ஏஎல்யூ

கணிப்பில் உள்ள கணிதச் செயல்பாடுகளால் கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தலையும், ஏரணச் செயல்பாடுகளான இரு எண்கள் அல்லது எழுத்துக்கள் அல்லது சிறப்புக் குறியீடுகளை ஒப்பிடுதல், AND, OR, NOT செயல்பாடுகள் போன்றவற்றைச் செய்யும் பகுதி இது.

இதற்குத் தேவையான தரவுகளை எடுத்துக் கொடுப்பது, எந்தக் கணிப்பைச் செய்ய வேண்டும் என்று சொல்வது என்பதை எல்லாம் கட்டுப்பாட்டகம் தீர்மானித்து, அதற்கான கட்டளைகளைப் பிறப்பிக்கும்.

3.3.1. கணிதச் செயல்பாடுகள்

கணிதச் செயல்பாடுகளைத் தொடங்கும்போது, அதற்கான எண்கள் குறிப்பிட்ட பதிவேடுகளில் வைக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும். எந்தச் செயல்பாடு வேண்டும் என்பதற்கான சமிக்ஞையை ஏஎல்யூ பெற்றதும், இந்த மதிப்புகளை எடுத்து, அந்தச் செயல்பாட்டிற்கு என்று உள்ள சுற்றின் வழியாக அனுப்பும். சுற்றின் முடிவில் வரும் விடையை ஒரு பதிவேட்டில் வைக்கும். கூட்டல், பெருக்கல், வகுத்தல்களுக்கென்று தனித்தனிச் சுற்றுகள் இருக்கும்.

இரு எண்களைக் கூட்டுவதில் உள்ள படிநிலைகளைக் கீழே காணலாம்.

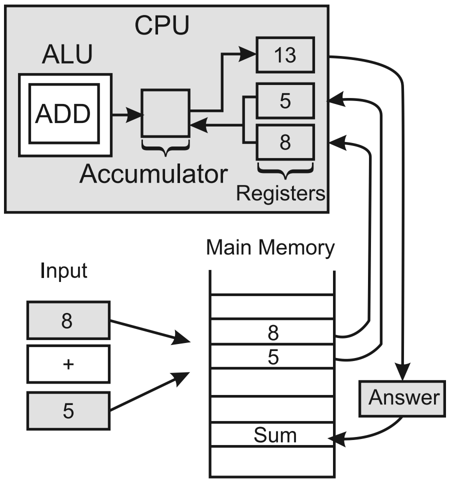
1. கூட்ட வேண்டிய இரு எண்கள் (5, 8) நினைவகத்தில் இரு இடங்களில் உள்ள என்போம்.

2. கட்டுப்பாட்டகம் இந்த எண்களை, இரு இடங்களிலும் இருந்து எடுத்து, இரு பதிவேடுகளில் வைக்கிறது.

3. கூட்டல் என்னும் கட்டளையைப் பெறும் ஏஎல்யூ, இந்த இரு எண்களைக் கூட்டுகிறது.

4. விடையை (13) கூடுதல் நினைவிடத்தில் (memory buffer) வைக்கிறது.

5. கட்டுப்பாட்டகம் இந்த விடையை, அதற்கென நினைவிடத்தில் ஒதுக்கப்பட்ட இடத்திற்கு அனுப்புகிறது.



படம் 3.5 கணித ஏரணச் செயலகம்

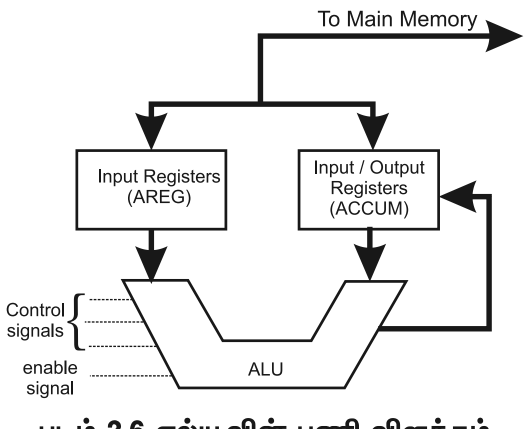
3.3.2. ஏரணச் செயல்பாடுகள்

இரு தரவுகளை ஒப்பிட்டு சமமா, சிறிதா, பெரிதா என்று கூறுவதும், AND, OR, NOT என்ற செயல்பாடுகளும் இதில் அடங்கும்.

3.3.3. பணி விளக்கம்

கூட்டல், பெருக்கல், AND போன்றவற்றுடன் கொடுத்த எண்ணை இடதுபுறம் அல்லது வலதுபுறம் நகர்த்தலையும் ஏஎல்யூ செய்யும். உள்ளே வரும் தரவுகள் உள் பதிவேடு (AREG), மற்றும் உள் வெளிப் பதிவேடு (ACCUM – அக்யுமுலேட்டர்) என்பதிலும் வைக்கப்படும்.

அக்யுமுலேட்டரில் வைக்கப்படும் தரவின் மீதுதான் இட வல நகர்த்தல் செயல்பாடுகள் செய்யப்படுகின்றன.



படம் 3.6 ஏல்யூவின் பணி விளக்கம்

படம் **3.6** ஏஎல்யூவின் பணி அமைப்பினை மேலோட்டமாகக் காண்பிக்கிறது. என்ன பணி செய்ய வேண்டும் என்பதைக் கட்டுப்பாட்டகம் கட்டுபாட்டு சமிக்ஞைகள் மூலம் அனுப்புகிறது. தரவுகள் தேவையான பதிவேடுகளில் வைக்கப்பட்டதும், ஏஎல்யூ தன் பணியைத் தொடங்கலாம் என்பதை, செய் (enable) என்னும் சமிக்ஞை மூலம் தெரிவிக்கிறது. இந்தக் கம்பியில் **1** என்ற பிட்டினை அனுப்பி, பணியைத் தொடங்கச் செய்கிறது.

3.4. நினைவகம்

நினைவகங்களில் பலவகை உண்டு. அவை – நேரடி அணுகல் நினைவகம் (Random Access Memory – RAM) படிக்க மட்டும் நினைவகம் (Read Only Memory – ROM), நிரலாக்கு படிக்க மட்டும் நினைவகம் (Programmable Read Only Memory – PROM), மின்சாரத்தால் அழியும் நிரலாக்கு படிக்க மட்டும் நினைவகம் (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory – EEPROM).

படம் 3.7 நினைவகம்

நேரடி அணுகல் நினைவகம் (RAM)

இன்றைய கணிப்பொறிகளின் முதன்மை நினைவகமாகப் பயன்படுவது இந்த வகைதான். இவற்றில்தான் தரவுகளும், நிரல்களும் எழுதி வைக்கப்படுகின்றன. ஏனென்றால், எந்த இடத்திலிருந்தும் தகவலை விரைவாகப் பெறலாம். மின்சாரம் நிறுத்தப்பட்டதும், இதில் உள்ள தகவல் எல்லாம் அழிந்து விடும்.

படிக்க மட்டும் நினைவகம் (ROM)

இதில், தகவல்கள், சில்லினை உருவாக்கும்போதே எழுதிவைக்கப்படும். இந்தத் தகவல்கள் மாற்ற முடியாது. மின்சாரம் இல்லாத போதும் இதில் உள்ள தகவல்கள் அழியாது. கணிப்பொறியைத் தொடங்கும்போது செய்ய வேண்டிய செயல்கள் போன்றவை இத்தகைய நினைவகங்களில் வைக்கப்படுகின்றன.

நிரலாக்கு படிக்க மட்டும் நினைவகம் (PROM)

இதுவும் அழியா வகை நினைவகம். இதில் தகவல்களை ஒரு முறை மட்டும் எழுதலாம். சில்லினை உருவாக்கும்போது தகவல்கள் எழுதப்படுவதில்லை. அதற்கெனத் தனியாக உள்ள வன்பொருளைக் கொண்டு நிரல் மூலம் எழுதலாம்.

அழியும் நிரலாக்கு படிக்க மட்டும் நினைவகம் (EPROM)

இந்தச் சில்லில், ஈப்ராம் நிரலாக்கியைக் கொண்டு பலமுறை அழித்து எழுதலாம். புற ஊதா (அல்ட்ரா வையலட்) ஒளி மூலம் தகவல்கள் அழிக்கப்படுகின்றன. இதுவும் அழியா வகை நினைவகம்தான்.

மின்சாரத்தால் அழியும் நிரலாக்கு படிக்க மட்டும் நினைவகம் (EEPROM)

இதுவும் அழித்து எழுதக்கூடிய ஒரு நினைவகம். அழிப்பதற்கு புறஊதா ஒளி தேவையில்லை. மின்சாரத்தைச் செலுத்தியே அழித்துவிடலாம். இது அழியா வகை நினைவகம். ஃபிளாஷ் நினைவகம் (flash memory) இந்த வகைதான். இந்த வகை நினைவகம் மற்றவற்றைப் போல் வேகமாகச் செயல்படாது.

மைய நினைவகம் எனப்படும் நேரடி அணுகுமுறை நினைவகத்தில் பல அறைகள் இருப்பதாக நினைக்கலாம். ஒவ்வொரு அறைக்கும் எண்கள் இருப்பது போல், பல தபால் அலுவலகங்களில் பல சிறு பெட்டிகள் இருக்கும். ஒவ்வொன்றிற்கும் ஒரு எண் இருக்கும். தபால் பெட்டி எண்ணுக்கு வரும் கடிதங்கள் இவற்றில் போடப்படும். அந்த எண்ணுக்கு உரியவர் அவ்வப்போது வந்து இந்தப் பெட்டியிலிருந்து கடிதங்களைச் சேகரித்துக் கொள்வார்.

தகவல்களைக் குறிப்பிட்ட முகவரி உள்ள அறையில் எழுதி வைக்கலாம். தேவைப்படும்போது அந்த அறை எண்ணைக் கொடுத்து, அதில் இருக்கும் தகவலைப் பெறலாம்.

ஒரு தகவலை நினைவகத்தில் எழுதுவதை, எழுதல் (write) என்றும், அதிலிருந்து தகவலைப் பெறுவதை, படித்தல் (Read) என்றும் குறிப்பிடுவர். இந்த இரண்டையும் செய்யும் நினைவகம் பொதுவாக நேரடி அணுகுமுறை நினைவகம் எனப்படுகிறது.

கணிப்பொறியில் பயன்படும் இன்னொரு வகை நினைவகம், ROM எனப்படும் படிக்க மட்டும் நினைவகம்.

தரவு

8 பிட்டுகள் சேர்ந்த தொகுதி பைட் (Byte) எனப்படும். நினைவகங்களின் கொள்ளளவு பைட்டுகளால் கூறப்படும். இன்று பயன்படும் சாதாரண சொந்தக் கணிப்பொறிகளில் 4MB (மெகா பைட்) முதல், பெரிய கணிப்பொறிகளில் பல GB (கிகா பைட்) வரை நினைவுகள் இருக்கின்றன. நினைவகத்தின் செயல்பாட்டினை அணுகுநேரம் (access time) மற்றும் சுழற்சி நேரம் (cycle time) என இரு விதங்களில் அளக்கலாம். ஒரு எழுதலை அல்லது படித்தலைச் செய்ய நினைவகம் எடுத்துக் கொள்ளும் நேரம் அணுகு நேரம். அடுத்தடுத்த இரு செயல்பாடுகளுக்கு இடையே உள்ள குறைந்த அளவு நேரம் சுழற்சி நேரம்.

நினைவகங்களைப் பல படிநிலைகளில் பிரிக்கலாம்.

- ❖ அதி விரைவாகச் செயல்படும் பதிவேடுகள். கணிப்புக்குத் தேவையான தரவுகள் உடனடியாகக் கிடைக்கும் இடம் இது. முதல் இடத்தைப் பெறுகிறது.
- ❖ அடுத்த நிலையில் இருப்பது கேஷ் (cash) நினைவகம். இதுவும் அதிக வேகம் கொண்டது. ஆனால், பதிவேடுகளை விட சுற்று வேகம் குறைவு. முதன்மை நினைவகத்தை விட வேகம் அதிகம். சீபீயூ தாமதம் இல்லாமல் செயல்பட இந்த நினைவகம் உதவுகிறது.
- ❖ மூன்றாம் நிலையில் உள்ளது RAM எனப்படும் நேரடி அணுகு நினைவகம்.
- ❖ கடைசி இடத்தில் இருப்பது இரண்டாம் நிலை தேக்கங்கள்.

முதல் மூன்று நிலை நினைவகங்கள். அழியும் வகை. கடைசி மட்டும் அழியா வகை (மின்சாரம் நின்றபோதும்). இது கணிப்பொறி அமைப்பிற்கு வெளியே இருக்கிறது. ஒரு கணிப்பு

தொடங்குவதற்கு முன், தேவையான தரவுகளும், நிரல்களும், வெளி நினைவகத்திலிருந்து முதன்மை நினைவகத்திற்கு கொண்டுவரப்படும்.

வெளி நினைவகத்தின் கொள்ளளவு மிக அதிகம். ஆனால், விலை மிகக் குறைவு. நினைவகங்களின் வேகத்திற்கு தகுந்தபடி விலையும் மாறும். அதனால், பதிவேடுகள், கேஷ், முதன்மை நினைவகம், வெளி நினைவகம் என்ற வரிசையில் அவற்றின் விலையும் இருக்கும்.

3.5. உள்ளீட்டகம், வெளியீட்டகம்

தரவுகளை வைத்து பல செயல்பாடுகளைச் செய்வது கணிப்பொறியின் முக்கிய வேலை. இந்தத் தரவுகளை கணிப்பொறிக்கு உள்ளே அனுப்பும் வாயில்களாக உள்ளீட்டகங்களும், விடைகளை வெளியிடும் அமைப்புகளாக வெளியீட்டகங்களும் செயல்படுகின்றன. அவை பற்றி இங்கு பார்ப்போம்.

3.5.1 உள்ளீட்டகங்கள்

பயனருக்கும், கணிப்பொறிக்கும் இடையே இவை ஒரு பாலமாகச் செயல்படுகின்றன. ஒரு கணிப்பொறியுடன் பல உள்ளீட்டகங்களை இணைக்கலாம். இவை தரவுகளைப் பெற்று, கணிப்பொறிக்குப் புரியும் விதத்தில் உள்ளே அனுப்பி வைக்கும்.

விசைப்பலகை

தரவுகளை உள்ளிட இன்று அதிகம் பயன்படும் சாதனம் விசைப்பலகை. இதில் தட்டச்சுப் பலகையில் இருப்பது போல பல விசைகள் உள்ளன. ஆங்கில எழுத்துகளுக்கு, எண்களுக்கு, காற்புள்ளி போன்ற நிறுத்தல் குறியீடுகளுக்கு, சிறப்புச் செயல்பாடுகளுக்கு என நான்கு வகை விசைகள் உள்ளன. இதில் உள்ள விசைகள் தட்டப்பட்டால் தேவையான ஆஸ்கி குறியீடு (ASCII) கணிப்பொறிக்கு அனுப்பப்படுகிறது.

படம் 3.8 விசைப்பலகை

சுட்டி

சுண்டெலி போன்ற இருப்பதனால், ஆங்கிலத்தில் இது Mouse என்றே அழைக்கப்படுகிறது. இது திரையில் தோன்றும் இடம் சுட்டியை (cursor) நகர்த்தப் பயன்படுகிறது. இதன் அடியில் ஒரு சிறு பந்து இருக்கும். தரையின் மீது படும். சுட்டி நகரும்போது, இது நகரும். இதை உணரும் சுட்டி, இந்த சமிக்ஞைகளை கணிப்பொறிக்கு அனுப்பி இடம் சுட்டியை நகர்த்தும்.

ஒன்றைத் தேர்வு செய்ய, இடம் சுட்டியை அதன் மீது வைத்து, சுட்டியின் மேல் உள்ள இடது பொத்தானை அழுத்த வேண்டும். இது கிளிக் செய்தல் எனப்படும். சாதாரணமாக சுட்டி ஒரு ரப்பர் அட்டை மீது வைக்கப்படும்.

படம் 3.9 சுட்டி

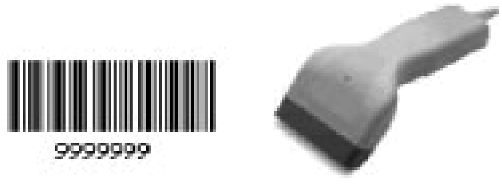
வருடி (Scanner)

இது படங்களையும், உரையையும் உள்ளிட உதவும். இதன் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள காகிதத்தில் உள்ளதை ஒரு படமாகக் கணிப்பொறிக்குக் கொடுக்கும். இந்தப் படத்தில் எழுத்துக்கள் இருந்தால், அவற்றைப் பார்த்து, அந்த எழுத்துக்களை அறியும் மென்பொருளுக்கு ஓசிஆர் (OCR – Optical Character Recognition software) மென்பொருள் என்று பெயர்.

படம் 3.10 வருடி

பட்டைக் குறியீடு படிப்பான் (Bar Code Reader)

ஒரு பொருளைப் பற்றிய தகவல்களை (அடையாளம், விலை போன்றவை) அந்தப் பொருளின் பெட்டியின் மேல் பலவித தடிமன்கள் உள்ள கோடுகளின் தொகுதிகளாக அச்சிட்டிருப்பார்கள். இது பட்டைக் குறியீடு எனப்படும். இதைப் படிக்க, தனியாக ஒரு படிப்பான் உள்ளது. இது அந்தப் பட்டையைப் பார்த்து. பொருளின் பெயர், விலை போன்றவற்றை கணிப்பொறிக்கு அனுப்பும். இது சிறப்பு அங்காடிகளில் பெரிதும் பயன்படுகிறது. பணியாளர்களின் நேரத்தை மிச்சப்படுத்துவதோடு தவறுகள் நேர்வதைத் தடுக்கிறது.



படம் 3.11 பட்டைக் குறியீடும், அதன் படிப்பானும்

இலக்கவகைக் கேமரா

இது படங்களை எடுத்து, அவற்றை கணிப்பொறிக்கு அனுப்பும். பெரும்பாலும் நகராப் படங்களை எடுக்கும். நகரும் படங்களை எடுக்கும் வகையும் உண்டு. கணிப்பொறிக்கு மேலே உட்கார்ந்திருப்பது இந்த வகை.

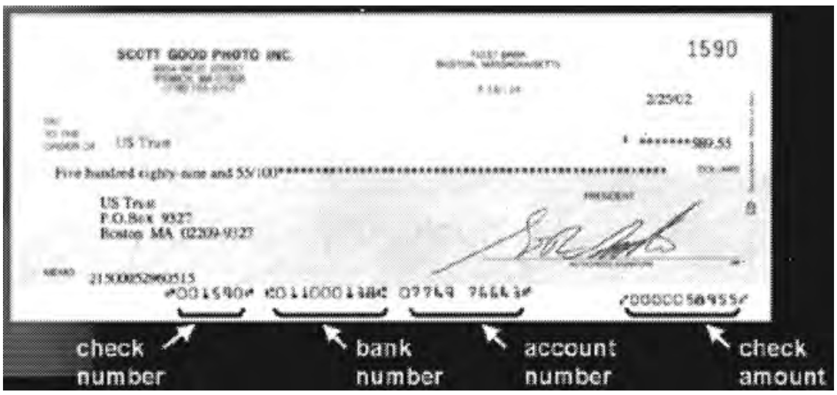
படம் 3.12 இலக்கவகைக் கேமரா

தொடுதிரை (Touch Sensitive Screen)

திரையில் காண்பிக்கப்படும் பலவற்றில் ஒன்றினைத் தேர்வு செய்ய அந்தத் தேர்வின் மீது விரலால் தொட வேண்டும். திரை இதை உணர்ந்து. எது தேர்வு செய்யப்பட்டது என்பதைக் கணிப்பொறிக்கு அனுப்பும்.

படம் 3.13 தொடுதிரை

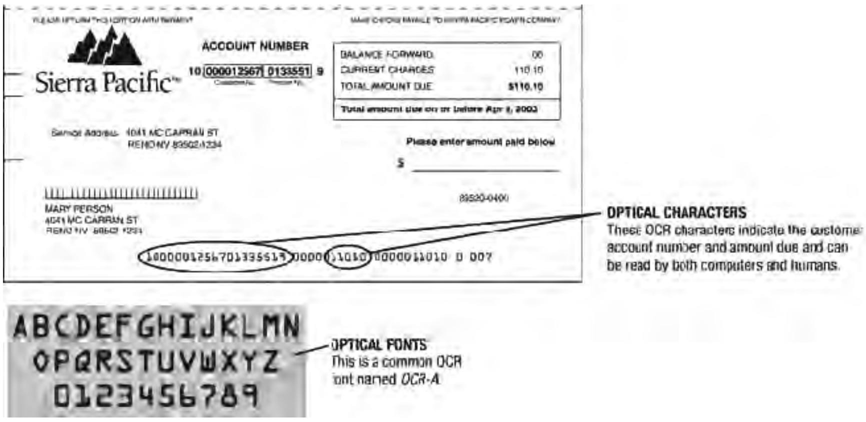
காந்த மை எழுத்து உணர்தல் (Magnetic Ink Character Recognition MICR)



படம் 3.14 எம்ஐசிஆர் காசோலை

எம்ஐசிஆர் காசோலைகள் வங்கிகளில் பெரிதும் பயன்படுகிறது. இதில் காசோலை மற்றும் வங்கி எண்கள் நாம் படிக்கக் கூடிய எண்கள், காந்த மையினால் அச்சிடப்பட்டிருக்கும். இவற்றை இயந்திரங்கள் படிப்பதனால், தவறுகள் நேராது. நேரத்தை மிச்சமாக்குகிறது. பாதுகாப்பாகவும் இருக்கும்.

ஒளி வழி எழுத்து உணர்தல் (OCR – Optical Character Recognition)

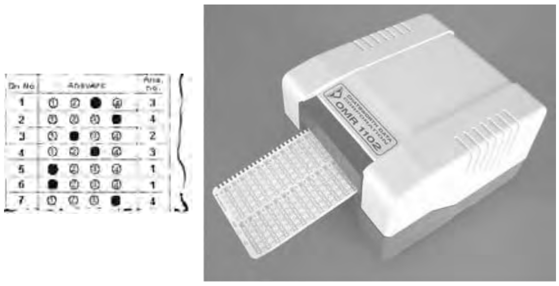


படம் 3.15 ஒளி வகை எழுத்து உணர்தல்

சாதாரணமாக அச்சிடப்பட்ட எழுத்துக்களைப் பார்த்து, அதாவது வருடியினால் படமாக மாற்றப்பட்டதைப் பார்த்து, அந்த எழுத்துக்களை அடையாளம் காணுதல் ஒளிவழி எழுத்து உணர்தல் எனப்படும். இதற்கு எம்ஐசிஆர் போல் காந்த மை தேவையில்லை. சாதாரண மை போதும்.

சில ஒளி வழி எழுத்து உணரிகள், குறிப்பிட்ட அமைப்பில் அச்சிடப்பட்ட எழுத்துக்களை மட்டும் அடையாளம் காணும். புத்தகங்கள் போன்றவற்றில் உள்ள பலவித எழுத்துக்களையும் அடையாளம் காணும் உணரிகளும் உள்ளன. ஆங்கிலம், தமிழ் போன்று பல மொழிகளுக்கும் இந்த உணரிகள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த உணரிகள் படிக்கும் எழுத்துக்களை, மாற்றங்கள் செய்யக்கூடிய உரையாக மாற்றித் தரும்.

ஒளி வழி குறியீடு உணர்தல் (Optical Mark Recognition – OMR)



படம் 3.16 ஓஎம்ஆர் படிப்பான்

ஏற்கனவே இதற்கென சிறப்பாக அச்சிடப்பட்ட படிவங்களில் பல சிறு பெட்டிகள் இருக்கும். தேவையானவற்றில் பென்சிலால் அல்லது மையினால் நிரப்ப வேண்டும். இதற்கென்று உள்ள படிப்பான், எந்தெந்தப் பெட்டிகள் நிரப்பப்பட்டுள்ளன என்பதை கணிப்பொறிக்குத் தெரிவிக்கும். இதனால் பல்லாயிரக்கணக்கான படிவங்களை சில மணி நேரத்திலேயே உள்ளிட முடியும். கல்லூரி நுழைவுத் தேர்வு விடைகள் இம்மாதிரிதான் மதிப்பிடப்படுகின்றன. தொழிற்சாலைகளிலும் நேரப்பதிவுத் தரவுகள் இவ்வாறு தரப்படுவது உண்டு.

ஒளிப்பேனா (Light Pen)

பேனா வடிவில் உள்ள இது திரையகத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதன் முனையைத் திரையின் மீது வைத்தால், அந்த இடம் ஒளிரும் நேரத்தைக் கணக்கிட்டு, பேனா தொடும் இடம் அறிப்படும். இதைச் செயல்படுத்துவது எளிமையாக இருப்பதில்லை. அதனால் அதிகம் பயன்படுவதில்லை. இதைக் கொண்டு நேரடியாகத் திரையில் வரைய முடியும் என்பது இதன் சிறப்பு.

படம் 3.17 ஒளிப்பேனா

காந்தப் படிப்பான் (Magnetic Reader)

காந்தப் பட்டையைப் படிக்கவும், எழுதவும் உதவும் சாதனம் இது. பற்று அட்டை (credit card), ஏடிஎம் அட்டை(ATM card), பெட்ரோ அட்டை (petro card) முதலியவற்றின் உரிமையாளரை விரைவாக அடையாளம் காண உதவும்.

படம் 3.18 காந்தப் படிப்பான்

சுட்டி அட்டை (Smart Card)

இந்த அட்டையில் உள்ள ஒரு சிறு நுண் செயலியில் தரவுகளை எழுதி வைக்கலாம். மாற்றி வைக்கலாம். இந்தத் தரவுகளை பிறகு கணிப்பொறிக்கு அனுப்பலாம். பெரும்பாலான அடையாள அட்டைகள் இந்த வகையில், முக்கியச் செய்திகளைப் பதித்து வைக்க உதவுகின்றன.

படம் 3.19 சுட்டி அட்டை படிப்பான்

குறிப்பு எடுப்பான் (Notes Taker)

இதில் ஒரு சாதாரண பேனாவுடன், இடம் அறியும் வசதியும் செய்யப்பட்டிருக்கிறது. இந்த

இடம் பற்றிய செய்தியை அலைகளாக வெளியிடும். அதைப் பெறும் வசதி, பிடிப்பான் (clip) போன்ற ஒரு பகுதியில் உள்ளது. இதிலிருந்து கணிப்பொறிக்குத் தகவல் செல்லும். இதன் மூலம் நாம் எழுதும் எழுத்து, படம் முதலியவற்றில் உள்ள புள்ளிகள், வரிசையாகக் கிடைக்கின்றன. இதிலிருந்து எழுத்துக்களை அறிவதற்கு தனியாக மென்பொருள் தேவை. இந்த மென்பொருள் கையெழுத்தை, மின் உரையாக மாற்றிக் கொடுக்கிறது.

படம் 3.20 குறிப்பு எடுப்பான்

நுண்பேசி (Micro Phone)

பேசும் ஒலியைப் பெற்று கணிப்பொறிக்குத் தரவுகளாக அனுப்பும் சாதனம் இது. இந்தத் தரவுகளை அலசி, எந்தச் சொற்கள் பேசப்பட்டன என்பதைக் கண்டறிய மென்பொருள்கள் தேவை. இது விசைப்பலகை, சுட்டி போன்றவற்றைப் பயன்படுத்த முடியாதவர்களுக்கு பெரிதும் பயன்படும். பார்வையற்றோருக்கு இது மிக உதவும்.

ஆனால் இந்த பேச்சு உணரும் மென்பொருளுக்கான தொழில் நுட்பம் இன்னும் முதிர்ந்த நிலையை அடையவில்லை. ஒரு சில வருடங்களில் இது சிறந்த நிலையை எட்டும் எனலாம்.

படம் 3.21 நுண் பேசி

3.5.2. வெளியீட்டுச் சாதனங்கள்

கணிப்பொறியிலிருந்து வெளிவரும் தகவல்களை வெளியிட உதவும் சாதனங்கள் கணிப்பொறியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இவற்றில் திரையகமும், அச்சுப் பொறியும் பரவலாகப் பயன்படுகின்றன.

திரையகம் (Monitor)

அதிக அளவில் பயன்படும் வெளியீட்டுச் சாதனம் இது. காட்சித் திரை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. கணிப்பொறியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் இந்தத் திரையகம், தொலைக்காட்சிப் பெட்டி போன்று இருக்கும்.

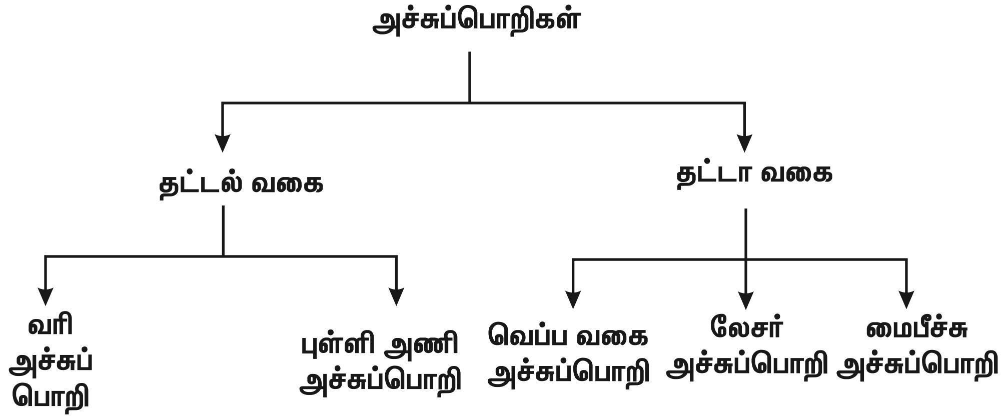
படம் 3.22 திரையகம்

தொடக்க காலத்தில் திரையகங்கள் ஒரு வண்ணத் (Monochrome) திரைகளையே பெற்றிருந்தன. தற்போது பல வண்ணங்களைக் காட்டுகின்றன. எழுத்துக்களுடன் படங்களும் காட்டப்படுகின்றன. திரையில் பல புள்ளிகள் ஒளிர்வதன் மூலம், படங்களும் எழுத்துக்களும் உருவாகின்றன. இந்தப் புள்ளி பிக்செல் (pixel - picture element) எனப்படும்.

இந்தப் புள்ளிகளின் எண்ணிக்கை 640 x 480, 800 x 600, 1024 x 768 என்று பல விதங்களில் இருக்கும். இதில் முதல் எண் இடவலமாக உள்ள புள்ளிகளின் எண்ணிக்கை. அடுத்த எண் மேல் கீழாக உள்ள புள்ளிகளின் எண்ணிக்கை. இவை எல்லாமே **4 : 3** என்ற விகிதத்தில் இருப்பதைக் காணவும். இது அகல உயர விகிதம் (aspect ratio) எனப்படும். புள்ளிகளின் எண்ணிக்கை அதிகமாக அதிகமாக படங்கள் துல்லியமாகத் தெரியும்.

அச்சுப்பொறி (Printer)

'வன்படி' (hard copy) எனப்படும் படங்களும், உரைகளும் அச்சிடப்பட்ட பக்கங்களை கணிப்பொறியிலிருந்து பெற உதவுவது அச்சுப் பொறிகள். வேகம், அச்சுத்தரம் என்பவற்றில் இவை பலவாறு வேறுபடும். அச்சுப்பொறிகளை பொதுவாக இரண்டு குழுக்களாகப் பிரிக்கலாம். தட்டல் வகை (Impact), தட்டா வகை (non-impact) என.



படம் 3.23 அச்சுப் பொறி வகைகள்

தட்டல் வகையில், ஒரு சிறு கம்பி காகிதத்தின் மீது தட்டி ஒரு புள்ளியை ஏற்படுத்தும். அல்லது ஒரு முழு எழுத்தே தட்டி அந்த எழுத்தை ஏற்படுத்தும். தட்டும் தலைக்கும், காகிதத்திற்கும் நடுவில் மை நாடா (ribbon) இருக்கும். அதிலிருந்து தட்டப்படும் இடத்தில் எழுத்து உருவாகும்.

புள்ளி அணி (Dot Matrix) வகையில் சுமார் **14** அல்லது **8** சிறு கம்பிகள் அடுத்தடுத்து தட்டி, எழுத்தையும், படத்தையும் உருவாக்கும். வரி அச்சுப்பொறியில், ஒரே சமயத்தில் பல எழுத்துக்கள் தட்டி ஒரு வரியையே உருவாக்கும்.

தட்டல் வகை அச்சுப்பொறிகளின் தன்மைகள்

- இவ்வகையில் காகிதத்தின் மீது தட்டுவதால் புள்ளி/எழுத்து உருவாகிறது.
- குறைந்த விலை, சிறந்த உழைப்பு என்பதால் மிக அதிக அளவு அச்சிடுவதில் பெரிதும் பயன்படுகின்றன.
- ஒரே சமயத்தில் பல படிகள் எடுக்க முடியும்.
- அடிக்கும் செயலால் சத்தம் அதிகம்.
- நகரும் பாகங்களைக் கொண்டு செயல்படுவதால், வேகம் குறைவு.
- ஒளி புகும் தாள்களில் அச்சிட முடியாது.

தட்டா வகையில், புள்ளிகளும், எழுத்துகளும், வெப்பம் லேசர் ஒளி, மை பீச்சுதல் போன்றவற்றால் உருவாகின்றன.

தட்டா வகை அச்சுப்பொறிகளின் தன்மைகள்

- நகரும் பாகங்கள் குறைவு என்பதால், வேகம் அதிகம்.
- தட்டல் எதுவும் இல்லை என்பதால் சத்தம் இல்லை.
- எழுத்துக்களை பலப்பல வடிவங்களில் எளிதில் பெறலாம்.
- அதிகத் தரம் உள்ள படங்களை வரையலாம்.
- ஒளி புகும் தாள்களில் அச்சிட முடியும்.
- பல படிகள் எடுக்க முடியாது. ஒரு சமயத்தில் ஒரு படிதான் கிடைக்கும்.

வரி அச்சுப்பொறி (Line Printer)

மிக விரைவாக ஒரு சமயத்தில் ஒரு வரியை அச்சிடும் திறன் பெற்றவை. இவை, ஒரு நிமிடத்தில் 150 முதல் 3,000 வரிகள் வரை அச்சிடும். இவற்றின் செயல் பல வரம்புகளுக்கு உட்பட்டது. அவை –

- ஒரு எழுத்துருவில் மட்டும் அச்சிடும்
- படங்கள் வரையாது
- அச்சுத் தரம் குறைவு
- அதிக சத்தம் எழுப்பும்

ஆனால் அதிக அளவு உரைகளை, மிக வேகமாக பல படிகளில் எடுத்துக் கொடுப்பதில் இவற்றுக்கு இணை இல்லை.

படம் 3.24 வரி அச்சுப்பொறி

புள்ளி அணி அச்சுப்பொறி (Dot Matrix Printer)

சிறு கம்பிகளால் புள்ளிகளை வைத்து, எழுத்து, படங்களை உருவாக்கும். அதனால் வேகம் மிகவும் குறைவு. ஆனால் செலவு குறைவு என்பதும், பல படிகள் எடுக்க முடியும் என்பதும், இந்த வகை அச்சுப்பொறிகள் அதிகம் விற்பதற்குக் காரணங்கள். இவை ஒரு வினாடிக்கு சுமார் 300 எழுத்துக்கள் அச்சிடும்.

படம் 3.25 புள்ளி அணி அச்சுப்பொறி

வெப்ப வகை அச்சுப்பொறி (Thermal Printer)

புள்ளிகள் வேண்டிய இடத்தில் மின்சாரத்தால் வெப்பம் அதிகரிக்கப்படுகிறது. வெப்பம் உணரும் சிறப்புத் தாள்கள், இந்த வெப்பத்தால், அந்த இடங்களில் புள்ளிகளை உருவாக்குகிறது. தொலைநகலி (Fax), கணிப்பான் (calculator) போன்றவற்றில் இந்த வகை பயன்படுகிறது. சூரிய வெளிச்சம், வெளி வெப்பம் போன்றவற்றால் இந்தத் தாள்கள் பாதிக்கப்படும். அதனால் சில வாரங்களில் இதில் அச்சிடப்பட்டவை மங்கி விடும். இதன் அச்சுத் தரமும் மிகக் குறைவு.

படம் 3.26 வெப்ப வகை அச்சுப்பொறி

லேசர் அச்சுப்பொறி (Laser Printer)

லேசர் ஒளியையும், துகளாக வரும் மையையும் கொண்டு செயல்படும் வகை இது. மிகச் சிறிய புள்ளிகளை உருவாக்கும் திறன் பெற்றது. அதனால் தரம் அதிகம் உள்ள படங்களை அச்சிடும். இந்தத் தரத்தை, ஒரு அங்குலத்திற்கு இத்தனை புள்ளிகள் என்று கூறுவர். கிட்டத்தட்ட 300 முதல் 2,400 வரையில் பல அளவுகளில் புள்ளிகளை வைக்கும் திறன் உள்ளவை.

படம் 3.27 லேசர் அச்சுப்பொறி

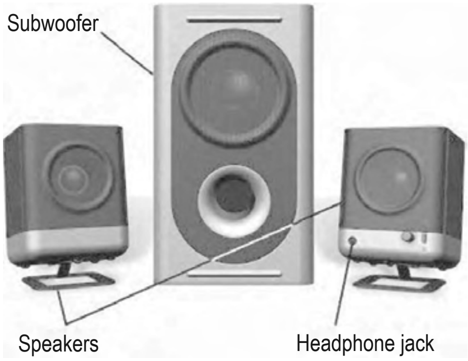
மைபீச்சு அச்சுப்பொறி (Inkjet Printer)

இதில் வண்ண மையின் மிகச் சிறு துளி வெளியே பீச்சியடிக்கப்படுகிறது. இதை மின்காந்தத் தகடுகள் சரியான பாதையில் அனுப்பி வைக்கிறது. இந்தத் துளிகள் காகிதத்தின் மீது படிந்து படத்தை உருவாக்குகிறது. வண்ணப் படங்களை உருவாக்க சயான் (cyan), மஜந்தா (magenta), மற்றும் மஞ்சள் (yellow) நிற மைகள் பயன்படுகின்றன. இந்த மூன்று வண்ணங்கள் கலந்து எல்லா நிறங்களையும் உருவாக்கும். கருப்பு நிற மையும் தனியாக ஒரு குப்பியில் (catridge) வரும்.

படம் 3.28 மைபீச்சு அச்சுப்பொறி

ஒலிபெருக்கி (Speaker)

ஒலி வகையில், பேச்சையும் இசையையும் வெளியிட உதவும் சாதனம் ஒலிபெருக்கி. உரையிலிருந்து பேச்சை உருவாக்க தனி மென்பொருள்கள் உள்ளன. இந்த வகை வெளியீடு, விமான நிலையங்கள், வங்கிகள், தானியங்கு தகவல் மையம் போன்றவற்றில் பயன்படுகிறது.



படம் 3.29 ஒலிபெருக்கி

வரைவி (Plotter)

வீடு கட்டுவதற்கான வரைபடங்கள், பொறிகள் மற்றும் சாதனங்களின் அமைப்பைக் கூறும் படங்கள் போன்றவற்றைத் தயாரிப்பதற்கெனவே இந்த வரைவிகள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.

3.5.3 தேக்க சாதனங்கள் (Storage Devices)

அதிக தரவுகளை, அதிக நேரத்திற்குத் தேக்கி வைத்திருந்து, தேவையான போது கணிப்பொறிக்கு கொடுப்பவை தேக்க சாதனங்கள் அல்லது தேக்ககங்கள் எனப்படும். காப்புத் தேக்கம் (backup storage) என்றும் கூறப்படும்.

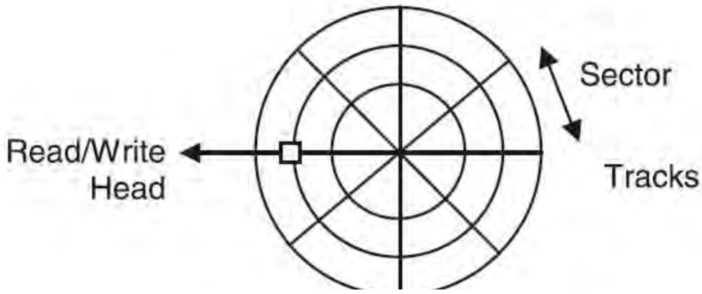
வன் வட்டு, நெகிழ் வட்டு, காந்த நாடா, சீடி ரோம் (CD ROM) போன்றவை தேக்ககங்கள். இவற்றைப் புரிந்து கொள்ள காந்தம், மின்னணுவியல் மற்றும் மின் இயந்திரங்கள் பற்றி அறிந்திருக்க வேண்டும்.

வன் வட்டு (Hard Disk)

இதில் காந்தப் புள்ளிகளால் ஆன பல வட்டங்கள் இருக்கும். எல்லா வட்டங்களுக்கும் பொதுவாக ஒரு மையம் இருக்கும். இந்த வட்டங்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு தடம் (track) எனப்படும். ஒரு தடம் பல பிரிவுகளாகப் (sector) பிரிக்கப்பட்டிருக்கும்.

வட்டு அதிக வேகத்தில் சுழலும். நிமிடத்திற்கு சுமார் 3,600 முறைகள் சுழலும். வட்டின் மேல் படியாமல், மிக அருகில் ஒரு தலை (முனை) இருக்கும். முதலில் இது தேவையான தடத்தின் மேல் வந்து நிற்கும். பிறகு அந்தத் தடத்தில் உள்ள ஒரு பிரிவில் உள்ள எல்லா பைட்டுகளையும் படிக்கும். இந்தத் தலை படிக்கவும் செய்யும். எழுதவும் செய்யும்.

எழுதுவது என்றால் என்ன? ஒரு காந்தப் புள்ளியை (காந்தத் துண்டினை), அதன் வடதுருவம் ஒரு குறிப்பிட்ட பக்கம் இருக்கும்படி வைப்பதுதான். வட துருவம் ஒரு பக்கம் இருந்தால் அது 0 எனவும், எதிர்ப் பக்கம் இருந்தால் அது 0 எனவும் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. எழுதும்போது, தேவைக்கேற்றபடி, காந்தப் புள்ளிகள் அமைக்கப்படும். படிக்கும்போது, எந்தப் பக்கம் வடதுருவம் உள்ளது என்பதைப் பார்த்து, அதை 0,1 களாக ஆக்கிக் கொடுக்கிறது.



படம் 3.30 ஒரு தடத்தில் உள்ள பிரிவுகள்

படிக்கும் தலை, குறிப்பிட்ட தடத்தில் வந்து நிற்பதற்கு சிறிது நேரம் ஆகும். பிறகு, வட்டு சுழலும்போது, தேவையான பிரிவு, தலைக்கு அடியில் வரவேண்டும். இதற்கு சுழல் சுணக்கம் (Rotational Latency) என்று பெயர். இது சராசரியாக வட்டு ஒரு முறை சுழலும் நேரத்தில் பாதியாகும். இதில் இரு நேரங்களும் சேர்ந்துதான் ஒரு பிரிவைப் படிக்க/எழுத எடுக்கும் நேரம். வட்டில் இருக்கும் எந்தப் பிரிவையும் நேரடியாக அணுகி தரவுகளை விரைவில் பெறலாம்.

ஒரு வன் வட்டில் பல தட்டுகள் இருக்கலாம். இட்டிலித் தட்டுகள் போல, ஒவ்வொரு தட்டின் இரு பக்கங்களிலும் எழுதலாம். ஒவ்வொரு பக்கத்திற்கும் தனித்தனியாக ஒரு படிக்கும்/ எழுதும் தலை இருக்கும். முதல் மற்றும் கடைசித் தட்டுகளின் வெளிப்பக்கங்கள் சாதாரணமாகப் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

படம் 3.31 வன்வட்டு இயக்கி

ஒரு வன்வட்டின் கொள்ளளவினை இவ்வாறு கணக்கிடலாம். தலைகளின் எண்ணிக்கை x ஒரு தட்டின் தடங்களின் எண்ணிக்கை x ஒரு தடத்தின் பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை x ஒரு பிரிவில் உள்ள பைட்டுகளின் எண்ணிக்கை. இது பல கிகா பைட் அளவில் வரும். ஒரு வட்டில் தடங்களையும், பிரிவுகளையும் அமைப்பது வடிவமைத்தல் (formatting) எனப்படும்.

காந்த நாடா (Magnetic tape)

பிளாஸ்டிக் நாடாவின் மீது காந்தப் படலம் ஒன்று பூசப்பட்டிருக்கும். இவற்றில் நாடாவில் குறுக்காக 7 அல்லது 9 காந்தப் புள்ளிகள் இடப்படும். இவை வரிசையாக இடப்படுவதால், நாடாவில் அத்தனை கோடுகள் இருப்பது போல் இருக்கும். காந்தப் புள்ளியின் வடதுருவம் எந்தப் பக்கம் உள்ளது என்பதைப் பொருத்து, அது 0 அல்லது 1 என்று கொள்ளப்படும். 9 புள்ளிகள் என இருக்கும்போது, அதில் ஒரு புள்ளி, மீதி எட்டு புள்ளிகளில் 0 (அல்லது 1) இரட்டைப்படை அல்லது ஒற்றைப்படையில் உள்ளது என்பதை குறிக்கும். இதனால் ஒரு புள்ளியில் ஏதேனும் தவறு நேர்ந்தால் கண்டுபிடித்துவிடலாம்.

படம் 3.32 காந்த நாடா படிப்பான்

இதில் நாடாவில் பைட்டுகள் வரிசையாக எழுதி வைக்கப்படும். ஒவ்வொரு தடத்திற்கும் ஒரு படிக்கும்/எழுதும் தலை இருக்கும். இந்தத் தலைகள் நகர்வதில்லை. இதன் கீழ் நாடாதான் நகரும். இதனால் நாடாவின் நடுவில் உள்ள ஒரு பைட்டைப் படிக்க, நாடா அவ்வளவு தூரம் நகர்ந்தாக வேண்டும். அதனால் இது வரிசைமுறைத் (sequential) தேக்கம் எனப்படுகிறது. இதில் தரவு இருக்கும் இடத்தைப் பொருத்து, அதைப் படிக்கும் நேரம் பெரிதும் மாறுபடும். அதனால் இந்த வகைத் தேக்கம், பல காலம் தேக்கப்பட வேண்டிய தரவுகளுக்குப் பயன்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு – வானிலைத் தரவுகள். மேலும், வன்வட்டின் தரவுகளைப் பாதுகாப்பாகச் சேமித்து வைக்கவும் உதவுகிறது.

நெகிழ் வட்டு (Floppy Disk)

படம் 3.33 நெகிழ் வட்டு

நெகிழும் மெல்லிய பிளாஸ்டிக் தாளின் மேல் இரு பக்கங்களிலும் காந்தப் படலம் பூசப்பட்டது இது. ஒரு தாள் மட்டும் இருக்கும். இதன் மேல், ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரு தலை படிந்து நிற்கும். வன்வட்டுப் போன்று ஒரு பக்கத்தில் பல வட்டத் தடங்கள் இருக்கும். தடங்கள் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும்.

தாள் சுழற்சியும், தலையால் படிப்பதும், எழுதுவதும் வன் வட்டில் இருப்பது போலத்தான். ஆனால் தாள் மெதுவாகச் சுழலும். நிமிடத்திற்கு சுமார் 360 சுற்றுகள்.

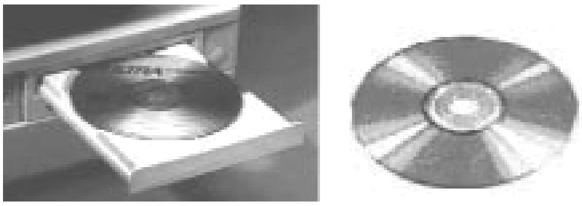
8'' வட்டத்தில் தொடங்கி, பிறகு 5 1/4'' என ஆகி, தற்போது 3 1/2'' எனச் சுருங்கிவிட்டது. இதன் கொள்ளளவு 1.44 எம்பி(MB).

இந்த வட்டில் எழுதியதின் மீது தவறுதலாக மீண்டும் எழுதி அழித்து விடாமல் இருப்பதற்காக, ஒரு பாதுகாப்பு முறை உள்ளது. இதன் ஒரு முனையில் உள்ள சிறு பொத்தானை நகர்த்தி, அங்கிருக்கும் சிறு ஓட்டையைத் திறந்து வைக்க வேண்டும். அப்போது இந்த நெகிழ்வட்டில் எழுத முடியாது.

நெகிழ் வட்டின் தன்மைகள்

- வேகம் குறைந்தது
- கொள்ளளவு குறைவு
- விலை மலிவு
- எளிதாக எடுத்துச் செல்லலாம்
- நேரடியாகத் தரவுகளை அணுகலாம்

குறு வட்டு (Compact Disk)



படம் 3.34 குறு வட்டு

சீடி ரோம் (CD ROM) என்பது Compact Disk-Read Only Memory) என்பதன் குறுக்கம். இதில் கிராமஃபோன் இசைத்தட்டுகளில் இருப்பது போல் தொடக்கத்திலிருந்து கடைசி வரை ஒரே ஒரு தடம்தான் இருக்கும். இதில் 0, 1 என்பது, பள்ளம், மேடு என்பதாக இருக்கும். இந்தக் குறும்பள்ளங்களை லேசர் ஒளியால் தோண்டலாம். பள்ளம் இருக்கிறதா என்பதைப் பார்க்கவும் லேசர் ஒளி பயன்படுகிறது.

சீடிக்களை மூன்று வகையாகப் பிரிக்கலாம். மொத்தமாகத் தயாரிப்பது – இவற்றைப் படிக்க முடியும். திரும்ப எழுத முடியாது. எழுதும் வகை – இதில் ஏதும் இருக்காது. தேவையானதை நம் கணிப்பொறி மூலம் எழுதலாம். ஆனால் எழுதியதை அழித்து எழுத முடியாது. மூன்றாவது வகையில் நம் கணிப்பொறியிலேயே எழுதலாம். எழுதியதை அழித்து, அதே இடத்தில் பல முறை மீண்டும் எழுதலாம்.

அதிக கொள்ளளவு (650 MB, 700 MB) மற்றும் மிகக் குறைந்த விலை இவற்றின் பயன்பாட்டை இன்று அதிகரித்துள்ளது.

சுருக்கம்

- தரவைப் பெறுதல், தேக்கி வைத்தல், நினைவிலிருந்து எடுத்தல், அலசி ஆராய்தல் போன்றவற்றைச் செய்வதால், கணிப்பொறியை மனித மூளைக்கு ஒப்பிடுவர்.
- கணிப்பொறியானது நாம் பார்க்கக்கூடிய பருப்பொருள்களான வன்பொருளையும், பார்க்க முடியாத மென்பொருளையும் கொண்டது.

- உள்ளீட்டகங்கள், வெளியீட்டகங்கள், செயலகம், நினைவகம் போன்றவை வன்பொருளில் அடங்கும்.
- தகவல் அலசலுக்குப் பயன்படும் நிரல்களும், தரவுகளும் மென்பொருளில் அடங்கும்.
- உள்ளீட்டகங்கள் வழியாக, கணிப்பொறி தகவல்களைப் பெறுகிறது.
- இன்றைய கணிப்பொறிகளில், திரையகங்களும், அச்சுப் பொறிகளும் பெருமளவில் பயன்படும் வெளியீட்டகங்கள்.
- சீபீயூ என்பது கணிப்பொறியின் மூளையாகச் செயல்படுகிறது. அதில் கணித ஏரணச் செயலகம், கட்டுப்பாட்டகம், உள் நினைவகம் (பதிவேடுகள்) உள்ளன.
- உள்ளீட்டகம், வெளியீட்டகம், நினைவகம், மற்றும் கணித ஏரணச் செயலகங்கள் என எல்லாப் பகுதிகளையும் நிர்வகிக்கும் பகுதிக்கு கட்டுப்பாட்டகம் என்று பெயர்.
- கூட்டல், பெருக்கல், வகுத்தல் போன்ற எண் கணிதச் செயல்பாடுகளையும், ஏரணச் செயல்பாடுகளையும் செய்ய வல்லது கணித எரணச் செயலகம்.
- முதன்மை நினைவகத்தில் நிரல்களும், தரவுகளும் வைக்கப்படுகின்றன. இன்று எல்லா கணிப்பொறிகளும் நிரல் தேக்க முறையில் செயல்படுகின்றன. இதைக் கூறியவர் ஜான் ஃபான் நாய்மன்.
- சிறிய அளவுத் தரவு பிட் எனப்படும். இது **0** அல்லது **1** என்ற மதிப்பைப் பெறும். Binary Digit என்பதிலிருந்து பெறப்பட்ட குறுக்கம்.
- பல காலம், மின்சாரம் இல்லாமலேயே தரவுகளைத் தேக்கி வைக்கும் நினைவகம் இரண்டாம் நிலை நினைவகம் எனப்படும்.
- மிகப் பரவலாகப் பயன்படும் உள்ளீட்டுச் சாதனம் விசைப் பலகை.
- இடம் சுட்டியின் நகர்வைக் கட்டுப்படுத்துவது சுட்டி.
- திரையகம் அதிக அளவில் பயன்படும் வெளியீட்டகம்.
- பரவலாகப் பயன்படும் தேக்கங்கள் – வன் வட்டு, நெகிழ் வட்டு, காந்த நாடா மற்றும் குறு வட்டு.

பயிற்சிகள்

I. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. கணிப்பொறி என்பது பருப்பொருள்களான __________ என்பதையும், பார்க்க முடியாத பொருள்களான __________ என்பதையும் உள்ளடக்கியது.
2. __________ மூலம் கணிப்பொறிக்குத் தகவல்களை உள்ளிடுகிறோம்.
3. சீபீயூ என்பது __________ என்பதன் குறுக்கம்.
4. ஏஎல்யூ என்பது __________ என்பதன் குறுக்கம்.
5. ஆர்ஏஎம் என்பது (RAM) __________ என்பதன் குறுக்கம்.

6. ஆர்ஓஎம் என்பது (ROM) __________ என்பதன் குறுக்கம்.

7. நிரல் தேக்கக் கோட்பாட்டினை உருவாக்கியவர் __________

8. முதன்மை நினைவகம் __________ என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

9. நினைவகத்தின் திறன் __________ நேரம், மற்றும் ________ நேரத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

10. முதன்மை நினைவகத்திற்குக் கூடுதலாக இருப்பது __________

11. திரையில் தேர்ந்தெடுக்க உதவும், பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் சாதனம் __________

12. படங்களை உள்ளிட உதவும் சாதனம் __________

13. திரையகத்திற்கு இன்னொரு பெயர் __________

14. திரையில் தோன்றும் சிறு புள்ளி __________ என அழைக்கப்படுகிறது.

15. அச்சுப்பொறிகளை __________, __________ என இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

II. கீழ்காண்பவை சரியா அல்லது தவறா எனக் கூறுக.

1. இயக்க அமைப்பு ஒரு மென்பொருள்.

2. விசைப்பலகை ஒரு வெளியீட்டுச் சாதனம்.

3. தொடுதிரை ஒரு உள்ளீட்டகம்.

4. முதன்மை நினைவகம் அழியா வகை நினைவகம்.

5. ஏஎல்யூ கணிதச் செயல்பாடுகளைச் செய்யும்.

6. பதிவேடுகள் இரண்டாம் நிலை நினைவகங்கள்.

7. பட்டைக் குறியீடு படிப்பான் ஒரு உள்ளீட்டுச் சாதனம்.

8. ஒளிப் பேனா ஒரு உள்ளீட்டுச் சாதனம்.

9. மைபீச்சு அச்சுப்பொறி ஒரு தட்டல் வகை அச்சுப்பொறி.

10. சீடி ரோம் என்பது Compact Disk - Read Only Memory என்பதன் குறுக்கம்.

III. கீழ்க்காணும் கேள்விகளுக்கு விடையளிக்கவும்.

1. கணிப்பொறிக்கும் மனிதருக்கும் உள்ள ஒற்றுமை என்ன ?

2. கணிப்பொறியின் முக்கிய பகுதிகள் எவை ?

3. கணிப்பொறியின் செயல் பகுதிகள் எவை ?

4. நிரல் தேக்கக் கொள்கையின் முக்கிய அம்சம் என்ன ?

5. மையச் செயலகத்தின் முக்கிய செயல்பாடுகள் எவை ?

6. முதன்மை நினைவகத்தின் வகைகள் எவை ?

7. நினைவகத்தில் எழுதுதல், படித்தல் என்னும் செயல்பாடுகளை விளக்குக.

8. நினைவக அணுக்க நேரம் என்றால் என்ன ?

9. EPROM ஐ விட EEPROM எந்த வகையில் சிறந்தது ?

10. எப்போது ROM பயன்படுத்தப்படுகிறது ?

11. உள்ளீட்டகம் என்றால் என்ன ?

12. பரவலாகப் பயன்படும் உள்ளீட்டகங்கள் எவை ?

13. வெளியீட்டகம் என்றால் என்ன ?

14. பரவலாகப் பயன்படும் சில வெளியீட்டகங்களைக் கூறுக.

15. தேக்ககம் என்றால் என்ன ?

16. அதிகமாகப் பயன்படும் தேக்கங்கள் சிலவற்றைக் கூறுக.

17. ஏஎல்யூவின் பணிகள் யாவை ?

18. கட்டுப்பாட்டகத்தின் பணி என்ன ?

19. பதிவேடுகள் என்றால் என்ன என்று விவரிக்கவும்.

20. பாட்டை (BUS) என்றால் என்ன ?

IV. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு விரிவாக விடையளிக்கவும்.

1. மையச் செயலகத்தின் பல பிரிவுகளையும் விரிவாக விளக்குக.

2. சீபீயூவின் (CPU) செயல்பாடுகளை ஒரு எடுத்துக்காட்டு மூலம் விளக்குக.

3. பலவகை நினைவகங்களையும் பற்றி சுருக்கமாகக் கூறுக.

4. சில உள்ளீட்டு/வெளியீட்டு சாதனங்கள் பற்றி சுருக்கமாகக் கூறுக.

V. திட்டப்பணி

1. கீழ்க்காணும் நிரலில் உள்ள பணிகளைச் செய்யத் தேவையான செயல்பாடுகளை வரிசைப்படுத்திக் கூறுக.

   (i) a இன் மதிப்பினைப் பெறு

   (ii) b இன் மதிப்பினைப் பெறு

   (iii) c = a + b

   (iv) c இன் மதிப்பினை வெளியிடு.

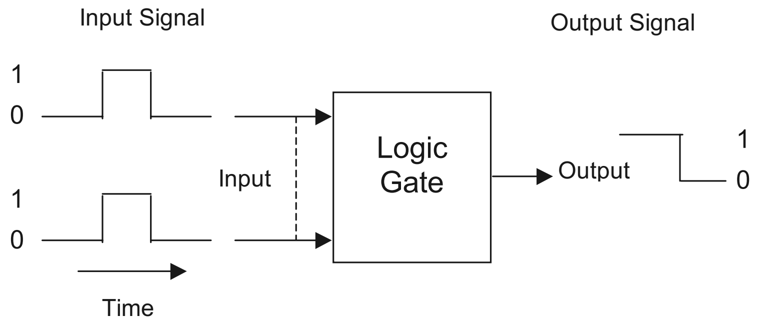
2. உள்ளீட்டகம், வெளியீட்டகம், நினைவகம், செயலகம் என ஒரு கணிப்பொறியின் அமைப்பினை வகைப்படுத்தி, அவற்றின் தன்மைகளைக் கூறவும்.

பாடம் – 4
இலக்க முறையின் இயக்கக் கோட்பாடு

4.1 ஏரண வாயில்

இலக்க வகை மின் சுற்றுகளின் அடிப்படை பாகம் ஏரண வாயில், இந்த வாயில் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கம்பிகள் மூலம் உள்ளீடுகளைப் பெறுகிறது. ஒரு கம்பி மூலம் வெளியீட்டினை அளிக்கிறது. இந்த உள்ளீடு/வெளியீடுகளின் மதிப்புகள் அந்தக் கம்பியில், அந்தச் சமயத்தில் செல்லும் மின்சாரத்தின் அளவைப் பொறுத்தது.

மின்சாரம் கிட்டத்தட்ட முழு அளவில், அதாவது, கிட்டத்தட்ட +5 வோல்ட் (அல்லது தற்போது வரும் பல சுற்றுகளில் இன்னும் குறைந்த வோல்ட்) பாய்ந்தால் அது 1 என்பதைக் குறிக்கும். கிட்டத்தட்ட மின்சாரம் பாயவில்லை என்றால், அதாவது, கிட்டத்தட்ட 0 வோல்ட் பாய்ந்தால், அது 0 என்பதைக் குறிக்கும். இதைக் கொண்டு சுற்றுகள் மிகத் துல்லியமாகச் செயல்படாவிட்டாலும், 0, 1 என்ற எண்களைத் துல்லியமாகக் குறிப்பிட முடியும். இது தான் இந்த இலக்க வகையின் சிறப்பு. இதனால் கணிப்புகளை துல்லியமாகச் செய்ய முடிகிறது.



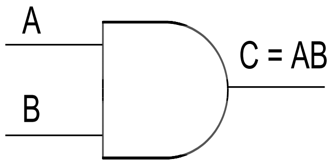
இந்தப்படத்தில் உள்ள ஏரண வாயில், இரு கம்பிகள் மூலம் இரு மின்துடிப்புகளை உள்ளீடாகப் பெறுகிறது. ஒரு துடிப்பினை வெளியீடாகக் கொடுக்கிறது. இங்கு துடிப்பு என்பது, நேரம் மாறும் போது, மாறும் வோல்ட்டேஜ் உள்ள மின் துடிப்பைக் குறிக்கிறது. இங்கு உள்ளீடுகளின் மதிப்பு 0 அல்லது 1 என இருக்கிறது. அதே போல், வெளியீட்டின் மதிப்பும் 0 அல்லது 1 மட்டும் தான்.

ஏரண வாயில்களில் அடிப்படையாக உள்ளவை எல்லாம் (AND), அல்லது (OR), மற்றும் இல்லை (NOT) வாயில்கள். மேலும். NAND, NOR, XOR மற்றும் XNOR போன்றவையும் உள்ளன. இவற்றில் NAND, மற்றும் NOR வாயில்கள், அடிப்படை வாயில்கள் எனப்படும். ஏனென்றால் இவ்வகை வாயிலை வைத்து எந்தச் சுற்றையும் உருவாக்கலாம்.

வாயில்களின் அடையாளச் சின்னங்களையும், அவற்றுக்கான மெய்ப் பட்டியலையும் இனி பார்ப்போம்.

எல்லாம் வாயில் (AND gate)

உள்ளீடுகள் எல்லாம் ‘மெய்’ (1) என இருந்தால் தான் வெளியீடு ‘மெய்’ (1) என இருக்கும். மற்ற சமயங்களில் வெளியீடு ‘பொய்’ என இருக்கும். அதனால் தான் இந்தப் பெயர். இந்த வாயிலுக்கான சின்னம் படம் 4.2 இல் உள்ளது.



படம் 4.2 எல்லாம் வாயிலின் சின்னம்

எல்லாம் வாயிலின் செயல்பாட்டை ஒரு பூலியன் சமன்பாடாகவும் எழுதலாம்.

C = A AND B

பூலியன் கணிதத்தில், பெருக்கல் குறியீடான புள்ளி ‘எல்லாம்’ செயல்பாட்டைக் குறிக்கிறது.

C = A.B

C = AB

என புள்ளி வைக்காமலும் எழுதலாம். இதை “C என்பது A, B என்ற எல்லாம்” அல்லது “C equals A, and B” எனப் படிக்க வேண்டும். இங்கு இரண்டு உள்ளீடுகள் இருப்பதால், மொத்தம் நான்கு விதங்களில் உள்ளிடலாம். அவை 00, 01, 10 மற்றும் 11, எடுத்துக்காட்டாக, இரண்டு உள்ளீடுகளும் 0 என்போம்.

C = A.B

= 0.0

= 0

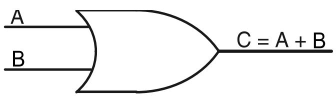
எல்லாம் வாயிலின் மெய்ப்பட்டியல் கீழ் வருமாறு.

உள்ளீடு		வெளியீடு
A	**B**	**C**
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

பட்டியல் 4.1 எல்லாம் வாயிலின் மெய்ப்பட்டியல்

அல்லது வாயில் (OR Gate)

உள்ளீடுகளில் ஒன்றாவது மெய் என்று இருந்தால், வெளியீடு மெய் என வரும். இதில், எல்லா உள்ளீடுகளும் மெய் என்றாலும் வெளியீடு மெய் என வரும், என வரும், என்பதும் அடங்கியுள்ளது. இது ஏரண ‘அல்லது’ போல் செயல்படும்.



படம் 4.3 அல்லது வாயிலின் சின்னம்

அல்லது வாயிலின் சமன்பாட்டினை,

C = A OR B

எனக் குறிப்பிடலாம். இதில் OR இயக்கியை + குறி கொண்டும் எழுதலாம்.

C = A + B

இதை "C என்பது A அல்லது B" எனப்படிக்கலாம்.

இதில் A, B என்ற இரண்டு உள்ளீடுகளும் 1 என்றால்,

C = A + B = 1 + 1 = 1 என ஆகும்.

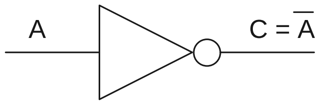
அல்லது வாயிலின் மெய்ப் பட்டியல் கீழ் வருமாறு,

உள்ளீடு		வெளியீடு
A	**B**	**C**
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

பட்டியல் 4.2 அல்லது வாயிலின் மெய்ப் பட்டியல்

இல்லை வாயில் (NOT Gate)

இதற்கு ஒரு உள்ளீடு மட்டுமே உண்டு. வரும் உள்ளீட்டை மாற்றி அனுப்பும். 0 என்பதை 1 எனவும், 1 என்பதை 0 எனவும் மாற்றி அனுப்பும். இதன் சின்னம்,



படம் 4.4 இல்லை வாயிலின் சின்னம்

இல்லை வாயிலின் செயல்பாட்டை இவ்வாறு குறிப்பிடலாம்.

C = NOT A

பூலியன் கணிதத்தில் மேல் கோடு, இல்லை வாயிலுக்கு இணையானது.

$C = \overline{A}$

இதை "C என்பது A இல்லை'' அல்லது "C equals NOT A" எனப் படிக்கலாம்.

A = 0 என்றால், $C = \overline{0} = 1$

A = 1 என்றால், $C = \overline{1} = 0$

இல்லை வாயிலுக்கான மெய்ப் பட்டியல்

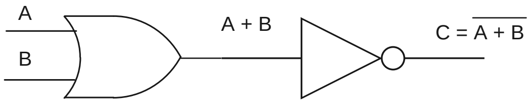
உள்ளீடு	வெளியீடு
A	**C**
1	0
0	1

பட்டியல் 4.3 இல்லை வாயிலுக்கான மெய்ப்பட்டியல்

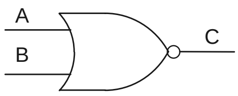
அல்லது இல்லை வாயில் (NOR Gate) (நார் வாயில்)

ஒரு அல்லது வாயிலில் இருந்து வெளிவரும் விடையை ஒரு இல்லை வாயிலுக்குள் அனுப்பி, அதிலிருந்து வெளிவருவது போலத் தான் இந்த வாயிலின் செயல்பாடு இருக்கும். இதில், இரு உள்ளீடுகளும் **0** என்று இருந்தால் தான், வெளியீடு **1** என இருக்கும். மற்ற எல்லா வித உள்ளீடுகளும் **0** என்ற விடையைக் கொடுக்கும்.

அல்லது இல்லை வாயிலின் சுற்றுப் படமும், அதன் சின்னமும் கீழே உள்ளன.



படம் 4.5 அல்லது இல்லை வாயிலின் சுற்று



படம் 4.6 அல்லது இல்லை வாயிலின் சின்னம்

அல்லது இல்லை வாயிலின் செயல்பாட்டினை,

$C = (\overline{A + B})$

எனக் குறிப்பிடலாம். இதனை, “C என்பது A அல்லது B என்பதன் மாற்றம்” என்று படிக்கலாம். “C equals NOT of A OR B” எனவும் படிக்கலாம். இரு உள்ளீடுகளும் **0** என இருந்தால்,

$C = (\overline{0 + 0}) = \overline{0} = 1$

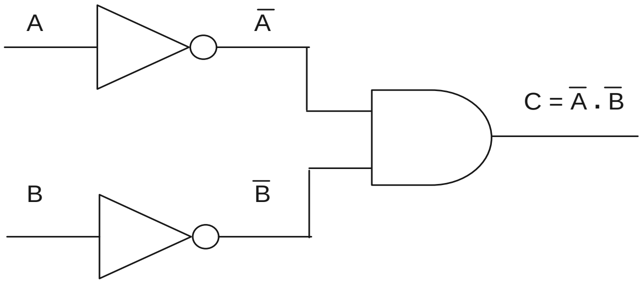
அல்லது இல்லை வாயிலின் மெய்ப் பட்டியல் கீழே வருமாறு

உள்ளீடு		வெளியீடு
A	**B**	**C**
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

பட்டியல் 4.4 அல்லது இல்லை வாயிலின் மெய்ப்பட்டியல்

வட்டமிட்ட எல்லாம் வாயில் (Bubbled And Gate)

இந்த வாயிலுக்கான செயல்பாட்டை படம் **4.7** விளக்குகிறது.

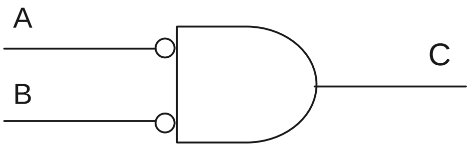


படம் 4.7 வட்டமிட்ட எல்லாம் வாயிலுக்கான சுற்று

இந்த வாயிலின் செயல்பாட்டை,

$C = \overline{A} . \overline{B}$

என எழுதலாம். இந்தச் சுற்றுக்கென ஒரு தனிச் சின்னம் உள்ளது. இதில், எல்லாம் வாயிலுக்கு உள்ளீடு வரும் இடங்களில் சிறு வட்டங்கள் இருக்கும்.



படம் 4.8 வட்டமிட்ட எல்லாம் வாயிலின் சின்னம்

எல்லா உள்ளீடுகளுக்கும், இந்த வாயில் எப்படிச் செயல்படுகிறது என்பதைப் பார்ப்போம்.

A = 0 மற்றும் B = 0 $C = (\overline{0} . \overline{0}) = 1 . 1 = 1$

A = 0 மற்றும் B = 1 $C = (\overline{0} . \overline{1}) = 1 . 0 = 0$

A = 1 மற்றும் B = 0 $C = (\overline{1} . \overline{0}) = 0 . 1 = 0$

A = 1 மற்றும் B = 1 $C = (\overline{1} . \overline{1}) = 0 . 0 = 0$

இதன் மெய்ப்பட்டியல்

உள்ளீடு		வெளியீடு
A	**B**	**C**
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

பட்டியல் 4.5 வட்டமிட்ட எல்லாம் வாயிலுக்கான மெய்ப்பட்டியல்

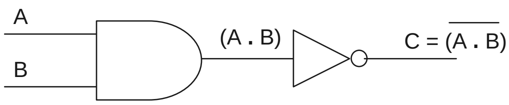
வட்டமிட்ட எல்லாம் வாயிலின் செயல்பாடும், அல்லது இல்லை வாயிலின் செயல்பாடும் சமமாக இருப்பதைக் காணவும். அதனால், இந்த இரு வாயில்களையும், ஒன்றின் இடத்தில் மற்றொன்றைப் பயன்படுத்தலாம். எனவே,

$$(\overline{A + B}) = \overline{A} \, . \, \overline{B}$$

இது டிமார்கனின் முதல் தேற்றத்தை நிரூபிக்கிறது.

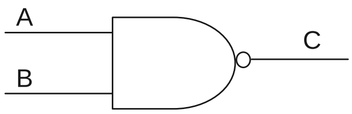
எல்லாம் இல்லை வாயில் (Nand gate) (நாண்ட் வாயில்)

எல்லாம் என்னும் வாயிலில் இருந்து வெளி வரும் மதிப்பை, ஒரு இல்லை வாயிலில் அனுப்பினால், கிடைக்கும் விடை தான், இந்த எல்லாம் இல்லை வாயிலின் வெளியீடாக இருக்கும். இரண்டு உள்ளீடுகளும் மெய் என்றால் மட்டுமே, இதன் வெளியீடு பொய் என இருக்கும். மற்ற சமயங்களில் இதன் வெளியீடு மெய் என இருக்கும். படம் 4.9 இந்த வாயிலின் செயல்பாட்டை விளக்குகிறது.



படம் 4.9 எல்லாம் இல்லை வாயிலின் செயல்பாடு

இந்த வாயிலின் சின்னதில், ஒரு எல்லாம் வாயிலை ஒட்டி, வெளியீடு வரும் இடத்தில் ஒரு சிறு வட்டம் இருக்கும்.



படம் 4.10 எல்லாம் இல்லை வாயிலின் சின்னம்

எல்லாம் இல்லை வாயிலின் செயல்பாட்டினை

$C = (\overline{A \, . \, B})$

என்று குறிப்பிடலாம். இதை “C என்பது, A, B என்ற எல்லாம் இல்லை’’ என்று அல்லது ‘‘C equals NOT of A And B” என்று படிக்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டாக, இரு உள்ளீடுகளும் 1 என இருந்தால்,

$C = (\overline{1 \, . \, 1}) = \overline{1} = 0$

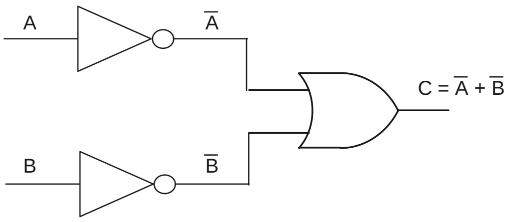
நாண்ட் வாயிலின் மெய்ப்பட்டியல் கீழே வருமாறு.

உள்ளீடு		**வெளியீடு**
A	B	C
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

பட்டியல் 4.6 எல்லாம் இல்லை வாயிலின் மெய்ப் பட்டியல்

வட்டமிட்ட அல்லது வாயில் (Bubbled OR Gate)

இதற்கான சுற்று –

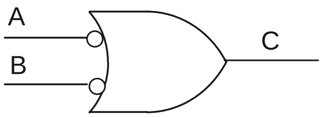


படம் 4.11 வட்டமிட்ட அல்லது வாயிலின் சுற்று

இந்தச் சுற்றில் வெளியீட்டை இவ்வாறு எழுதலாம்.

$C = \bar{A} + \bar{B}$

இந்தச் சுற்றினை, அல்லது வாயிலின் உள்ளீடு வரும் இடங்களில் சிறு வட்டங்களைக் கொண்டு குறிப்பிடலாம்.



படம் 4.12 வட்டமிட்ட அல்லது வாயிலின் சின்னம்

இதன் மெய்ப்பட்டியல்

உள்ளீடு		**வெளியீடு**
A	**B**	**C**
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

பட்டியல் 4.7 வட்டமிட்ட அல்லது வாயிலின் மெய்ப் பட்டியல்

இந்த மெய்ப் பட்டியலும், எல்லாம் இல்லை மெய்ப் பட்டியலும் ஒன்றாக இருப்பதைக் காணலாம். எனவே இந்த இரு வாயில்களையும், ஒன்றின் இடத்தில் மற்றொன்றைப் பயன்படுத்தலாம். ஆகவே,

$$\overline{(A . B)} = \bar{A} + \bar{B}$$

இது டிமார்கனின் இரண்டாவது தேற்றத்தை நிரூபிக்கிறது.

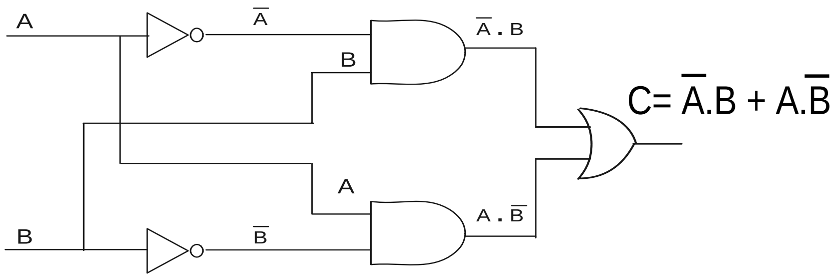
எக்ஸார் வாயில் (XOR gate)

ஏற்கனவே பார்த்து அல்லது (OR) வாயிலில், இரண்டு உள்ளீடுகள் **1** என இருந்தாலும்,

விடை 1 என வரும். இதனை ‘உள்ளடக்கிய அல்லது’ (Inclusive OR) என்பார்கள் ஏனென்றால், ‘இரண்டு உள்ளீடுகளும் 1’ என்பதும், 1 என்னும் வெளியீட்டைக் கொடுக்கும்.

ஏதாவது ஒன்றுதான் மெய் என இருக்க வேண்டும். இரண்டும் மெய் என இருக்ககூடாது. அப்போதுதான் வெளியீடு மெய் என இருக்கும்– என்ற தேவை இருக்கலாம். எடுத்துக்காட்டாக, இந்த கைக்கடிகாரத்தை கலா அல்லது மாலா கட்டிக்கொள்ளலாம் என்றால், அதில் ஒருவர் மட்டுமே கட்டிக் கொள்ளலாம். இருவரும் சேர்ந்து கட்டிக்கொள்ள முடியாது. ஆதனால் இது ‘உள்ளடக்கா அல்லது என்னும் வகை. ஆனால், கலா அல்லது மாலா முதல் மதிப்பெண் பெற்று, இருவருமே முதல் நிலை மாணவர்களாக திகழ முடியும் என்பதும் அடங்கும். அதனால், இது உள்ளடக்கிய அல்லது வகையில் வரும்.

எக்ஸார் என்பது Exclusive ORஎன்பதன் குறுக்கம். இந்த உள்ளடக்கா அல்லது வகைக்கான சுற்றினைப் பார்ப்போம்.



படம் 4.13 எக்ஸார் வாயிலுக்கான சுற்று

எக்ஸார் வாயிலின் வெளியீடு

$$C = \overline{A}\,B + A\,\overline{B}$$

எக்ஸார் வாயிலுக்கான மெய்ப் பட்டியல் கீழே வருமாறு,

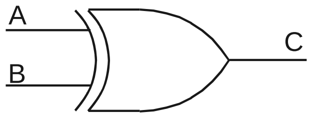
உள்ளீடு		**வெளியீடு**
A	**B**	**C**
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

பட்டியல் 4.8 எக்ஸார் வாயிலின் மெய்ப் பட்டியல்

பூலியன் கணிதத்தில் எக்ஸாருக்கான குறியீடு சுழிக்குள் உள்ள கூட்டல் குறி. எனவே,

$$C = A \oplus B$$

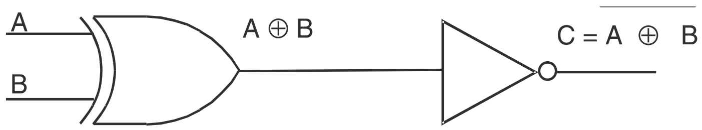
இந்த வாயிலுக்கான சின்னம் படம் 4.14 இல் உள்ளது.



படம் 4.14 எக்ஸார் வாயிலின் சின்னம்

எக்ஸ்நார் வாயில் (XNOR gate)

எக்ஸ்நார் என்பது Exclusive NOR என்பதன் குறுக்கம். இது எக்ஸார் வாயிலில் இருந்து வந்த வெளியீட்டினை, ஒரு இல்லை வாயிலுக்கு அனுப்பி, அதிலிருந்து வரும் வெளியீட்டைப் பெறுவது. இரு உள்ளீடுகளும் சமமாக இருக்கும் போது மட்டும், வெளியீடு 1 என இருக்கும். இதற்கான சுற்று –



படம் 4.15 எக்ஸ்நார் வாயிலுக்கான சுற்றுப்படம்

$$C = \overline{A \oplus B}$$

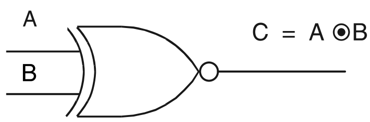
$$= \overline{\bar{A}.B + A.\bar{B}}$$

$$= AB + \bar{A}\,\bar{B}$$ (Using De Morgan’s Theorem)

பூலியன் கணிதத்தில், சுழிக்குள் புள்ளி, எக்ஸ்நார் இயக்கியைக் குறிப்பிடுகிறது. எனவே,

$C = A \odot B$

இதன் சின்னம்,



படம் 4.16 எக்ஸ்நார் வாயிலின் சின்னம்

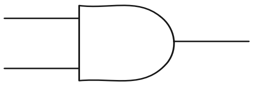
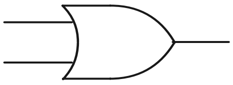
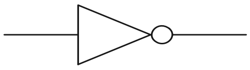
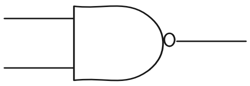
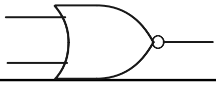
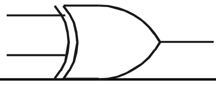
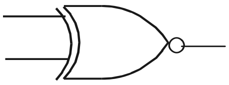
எக்ஸ்நார் வாயிலின் மெய்ப்பட்டியல் கீழ் வருமாறு.

உள்ளீடு		**வெளியீடு**
A	**B**	**C**
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

பட்டியல் 4.9 எக்ஸ்நார் வாயிலுக்கான மெய்ப் பட்டியல்

இந்த ஏரண வாயில்களைப் பயன்படுத்தி, சிக்கலான பல சுற்றுகளை உருவாக்கலாம். ஒரு சில்லில் எத்தனை வாயில்களை வைக்கலாம் என்பதற்கு மேல் வரம்பு எதுவும் இல்லை. அவ்வபோது இருக்கும் தொழில்நுட்பத்தைப் பொருத்து, ஒரு சில்லில் அடங்கும் வாயில்களின் எண்ணிக்கை அதிகரித்து வரும்.

ஏரண வாயில்களின் சின்னமும், மெய்ப் பட்டியலும் இங்கே தொகுத்துக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

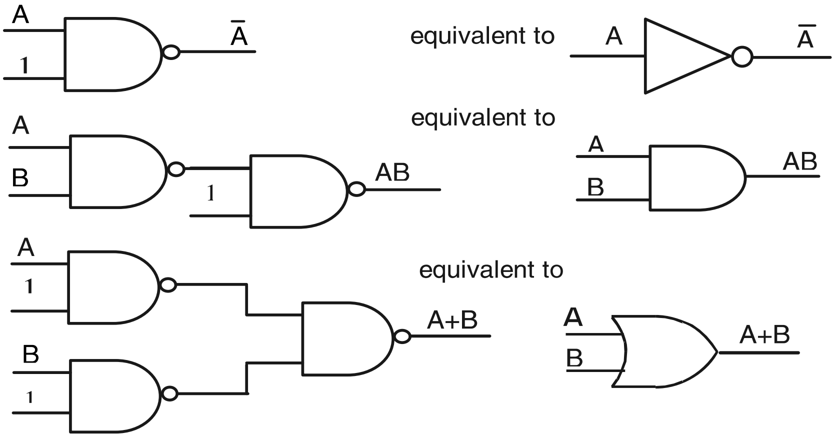
Logical Gates	Symbol	Truth Table
AND		A | B | A B 0 | 0 | 0 0 | 1 | 0 1 | 0 | 0 1 | 1 | 1
OR		A | B | A+B 0 | 0 | 0 0 | 1 | 1 1 | 0 | 1 1 | 1 | 1
NOT		A | $\overline{A}$ 0 | 1 1 | 0
NAND		A | B | AB 0 | 0 | 1 0 | 1 | 1 1 | 0 | 1 1 | 1 | 0
NOR		A | B | A+B 0 | 0 | 1 0 | 1 | 0 1 | 0 | 0 1 | 1 | 0
XOR		A | B | A+B 0 | 0 | 0 0 | 1 | 1 1 | 0 | 1 1 | 1 | 0
XNOR		A | B | A B 0 | 0 | 1 0 | 1 | 0 1 | 0 | 0 1 | 1 | 1

பட்டியல் 4.10 ஏரண வாயில்களின் தொகுப்பு

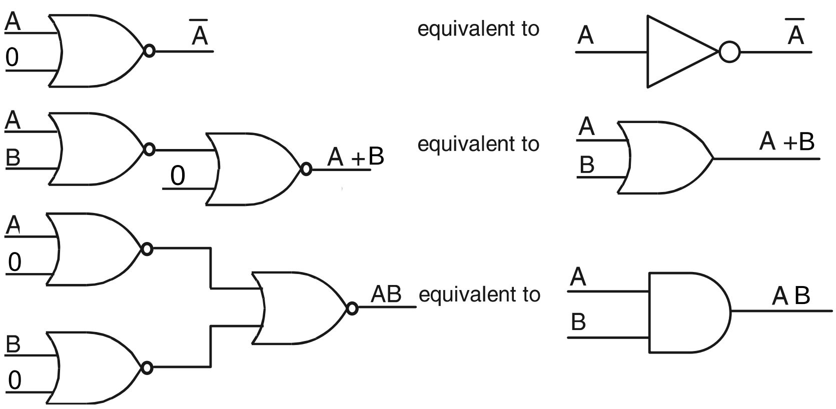
நாண்ட், நார் வாயில்களின் அடிப்படைத் தன்மை

எல்லாம், அல்லது, மற்றும், இல்லை வாயில்களைக் கொண்டு, எல்லா பூலியன் சார்புகளையும் செயலாக்க முடியும். இந்த மூன்று வாயில்களின் செயல்பாடுகளையும் நாண்ட் வாயில் ஒன்றின் மூலமாகவே செயல்படுத்தி விட முடியும். அதனால் எந்த பூலியன் சார்பினையும் நாண்ட் வாயில்கள் மட்டும் வைத்தே செயலாக்க முடியும். அதனால் நாண்ட்வாயில் ஒரு அடிப்படை வாயில் (Universal gate) எனப்படுகிறது. இதே போல், நார் வாயிலும் ஒரு அடிப்படை வாயில்.

இந்த இரு வாயில்களைக் கொண்டு எப்படி அல்லது, எல்லாம் மற்றும் இல்லை வாயில்களை அமைக்க முடியும் என்பதைப் படங்கள் காட்டுகின்றன.



படம் 4.17 நாண்ட் வாயிலின் அடிப்படைத் தன்மை



படம் 4.18 நார் வாயிலின் அடிப்படைத் தன்மை

4.2 பூலியன் சார்பின் மாற்றம்

ஒரு பூலியன் சார்பினை மூன்று வடிவங்களில் காணலாம். ஒரு சமன்பாடாக எழுதலாம். மெய்ப்பட்டியலாகக் கொடுக்கலாம். ஏரணச் (மின்) சுற்றாகப் பார்க்கலாம். மூன்றும் ஒன்றுக்கொன்று சமமானவை. ஒன்றிலிருந்து மற்றதைப் பெறமுடியும். சில எடுத்துக்காட்டுகளைப் பார்ப்போம்.

பூலியன் சமன்பாட்டிலிருந்து மெய்ப்பட்டியலுக்கு மாறுதல்

ஒரு மெய்ப்பட்டியலில், எல்லாவித உள்ளீடுகளுக்கும் உண்டான வெளியீடுகள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

$D = (A \cdot B) + \overline{C}$

என்றும் சமன்பாட்டை எடுத்துக் கொள்வோம். இங்கு மூன்று உள்ளீடுகள் உள்ளன. அதனால் மொத்தம் $2^3 = 8$ வித உள்ளீடுகள் இருக்கின்றன.

ஒவ்வொரு உள்ளீட்டிற்கும், அதற்கான வெளியீட்டைக் கணக்கிட வேண்டும். இதைச் செய்யும்போது, பிறைக் குறியீடுகளுக்கு முக்கியத்துவம் அளிக்கவேண்டும். இது நாம் எண்

கணிதத்தில் செய்வதைப் போலத்தான்.

விடையை படிப்படியாகக் கணிக்க வேண்டும். எடுத்துக்காட்டுA=0, B=0. C=0, என்றால்,

$$\begin{aligned} D &= (A \cdot B) + \overline{C} \\ &= (0 \cdot 0) + \overline{0} \\ &= 0 + \overline{0} \\ &= 0 + 1 \\ &= 1 \end{aligned}$$

நடுவில் கணக்கிடும் தகவல்களையும் மெய்ப் பட்டியலில் எழுதுவது கணிப்பை எளிமையாக்கும். இந்த சார்பிற்கான மெய்ப் பட்டியலை இவ்வாறு எழுதலாம்.

உள்ளீடு			இடையில்		வெளியீடு
A	**B**	**C**	**A • B**	$\overline{C}$	**D**
0	0	0	0	1	1
0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	0	0
1	0	0	0	1	1
1	0	1	0	0	0
1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	0	1

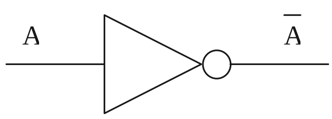
பூலியன் சமன்பட்டிலிருந்து ஏரணச் சுற்றுக்கு மாற்றுதல்

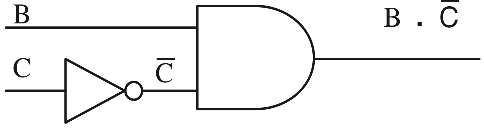
பூலியன் சமன்பாட்டின் செயல்பாட்டினை, எல்லாம், அல்லது, மற்றும், இல்லை வாயில்களைக் கொண்டு அமைக்கப்பட்ட சுற்றினால் பெறலாம். எடுத்துக்காட்டாக,

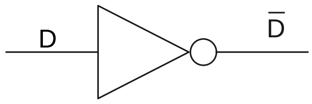
$$E = \overline{A} + (B \cdot \overline{C}) + \overline{D}$$

என்னும் சமன்பாட்டினை எடுத்துக்கொள்வோம். இதில் நான்கு உள்ளீடுகள் உள்ளன. இங்கு மூன்று பகுதிகளை அல்லது வாயில்கள் மூலம் இணைத்து, வெளியீடு உருவாக்கப்படுகிறது.

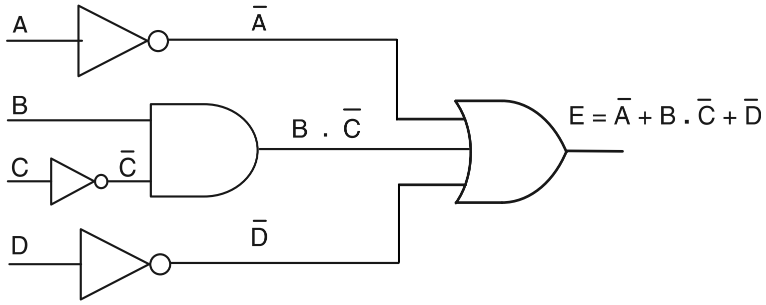
இந்த பகுதிகளை ஒவ்வொன்றாக உருவாக்கும் சுற்றுகளை முதலில் பார்ப்போம்.





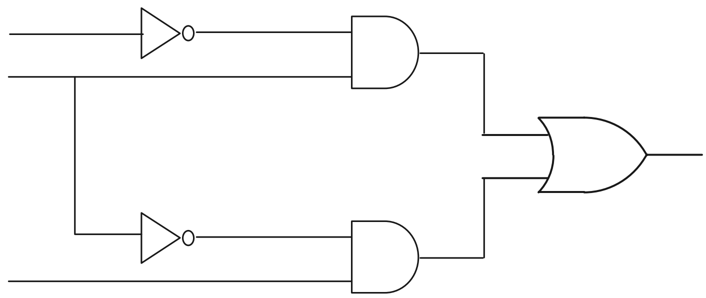


இவற்றின் வெளியீடுகளை எல்லாம் ஒரு அல்லது வாயிலுக்கு அனுப்பினால் கிடைக்கும் வெளியீடுதான் நமக்குத் தேவை. இங்கு ஒரு அல்லது வாயிலில் இரண்டுக்கும் மேற்பட்ட உள்ளீடுகளை அனுப்புகிறோம் என்பதைக் கவனிக்கவும். தொடர்பு விதியினால், இது சாத்தியமாகிறது. இந்த மூன்றில் எந்த இரண்டு முதலில் சேர்க்கப்படுகிறது என்பது முக்கியமில்லை.

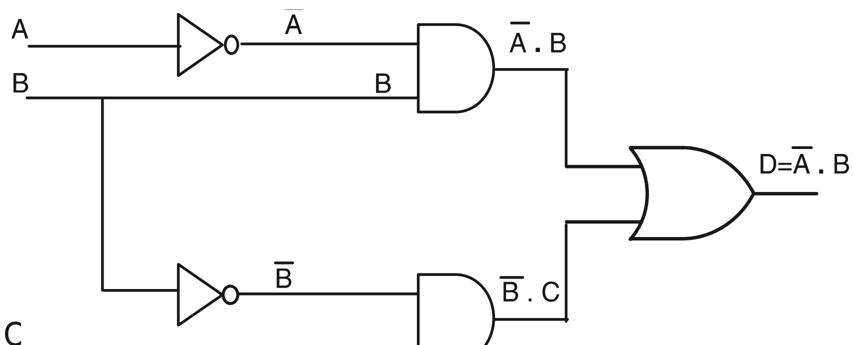


ஏரணச் சுற்றிலிருந்து பூலியன் சார்பாக மாற்றுதல்

ஒரு சுற்றினை எடுத்து அதற்கான பூலியன் சார்பினைப் பெறுவோம்.



இங்கு இடமிருந்து வலமாகச் செல்ல வேண்டும். ஒவ்வொரு வாயிலுக்கும் உள்ள உள்ளீடுகளின் பெயர்களை வைத்து, அது வெளியிடும் மதிப்பினைக் குறிப்பிடலாம். இப்படித் தொடர்ந்து செய்தால், கடைசியில் வரும் வெளியீடுதான் நமக்கு வேண்டிய சார்பின் வலது பக்கம். இங்கு உள்ளீடுகளை A,B,C எனவும், வெளியீட்டை D எனவும் குறிப்பிடுவோம்.



ஏனவே, இந்தச் சுற்றுக்கான சமன்பாடு –

$D = \overline{A} \bullet B + \overline{B} \bullet C$

மெய்ப்பட்டியலில் இருந்து பூலியன் சார்பாக மாற்றுதல்

இதைப் பல வழிகளில் செய்யலாம். பல சிறு பகுதிகளை அல்லது இயக்கியினால் சேர்த்துக் கொடுப்பது, ஒரு எளிய வழி.

இதை இரு படிநிலைகளில் செய்யலாம். முதலில் ஒரு உள்ளீட்டுக்கு ஒரு சிறு பகுதி என உருவாக்க வேண்டும். இதற்கு, கொடுக்கப்பட்டுள்ள எல்லா உள்ளீடுகளின் பெயர்களையும் வரிசையாக எழுதவேண்டும். அவற்றுக்கு இடையில் புள்ளி இடலாம். இடாமலும் இருக்கலாம். ஒரு குறிப்பிட்ட உள்ளீட்டில் எந்தெந்த உள்ளீடு 0 என்ற மதிப்பைப் பெறுகிறதோ, அந்தந்த உள்ளீடுகளின் பெயர் மீது மேல்கோடு இடவும். இதுதான் தேவையான சிறு பகுதி. குறிப்பிட்ட உள்ளீட்டிற்கு இது 1 என்ற மதிப்பினைப் பெறுவதைக் கவனிக்கவும். எடுத்துக்காட்டாக 1010 என்ற உள்ளீட்டில் நான்கு உள்ளீடுகள் உள்ளன. அவற்றைA,B,C,D என எடுத்துக் கொண்டால், $A \bullet \overline{B} \bullet C \bullet \overline{D}$ என்பது இதற்கான சிறுபகுதி. 1110 என்பதற்கான சிறு பகுதி $A \bullet B \bullet C \bullet \overline{D}$

உள்ளீடு			வெளியீடு
A	**B**	**C**	**D**
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

பட்டியல் 4.11 மெய்ப் பட்டியல்

இங்கு உள்ள மெய்ப்பட்டியலில் நான்கு இடங்களில் வெளியீடு 1 என உள்ளது. இந்த நான்கு வகை உள்ளீட்டிற்கும், தனித்தனியாக சிறு பகுதிகளை எழுதலாம். இதைக் கீழ் வரும் பட்டியல் காண்பிக்கிறது.

உள்ளீடு			வெளியீடு	சிறு பகுதி
A	**B**	**C**	**D**	
0	0	0	1	$\overline{A} \bullet \overline{B} \bullet \overline{C}$
0	0	1	0	
0	1	0	1	$\overline{A} \bullet B \bullet \overline{C}$
0	1	1	0	
1	0	0	1	$A \bullet \overline{B} \bullet \overline{C}$
1	0	1	0	
1	1	0	1	$A \bullet B \bullet \overline{C}$
1	1	1	0	

இந்தச் சிறு பகுதிகளை அல்லது இயக்கி மூலம் இணைத்தால் தேவையான சமன்பாட்டின் வலதுபுறம் கிடைத்து விடும்.

$$D = (\overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}) + (\overline{A} \cdot B \cdot \overline{C}) + (A \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}) + (A \cdot B \cdot \overline{C})$$

ஏரணச் சுற்று வடிவமைத்தல்

இதில் பல படிநிலைகள் உள்ளன. முதலில் கணக்கானது சொல் தொடர்களாகக் கொடுக்கப்படுகிறது.

இரண்டாவதாக, இந்தத் தொடர்களில் இருந்து உள்ளீடுகளும் வெளியீடுகளும் அறியப்படுகின்றன. இதைக்கொண்டு ஒரு மொத்தப்படம் (Block diagram) வரையப்படுகிறத.

மூன்றாவதாக, தேவையான செயல்பாடுகளுக்கான மெய்ப்பட்டியல் எழுதப்படுகிறது. இங்கு எல்லாவித உள்ளீடுகளும் கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

நான்காவதாக, இந்த மெய்ப்பட்டியல் ஒரு பூலியன் சார்பாக மாற்றப்படுகிறது.

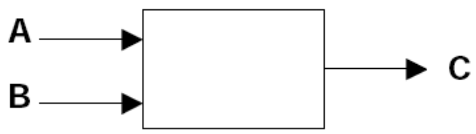
ஐந்தாவதாக, இந்த சார்பு ஒரு ஏரணச் சுற்றாக மாற்றப்படுகிறது கடைசியாக, அந்தச் சுற்று சில்லாக உருவாக்கப்பட்டு, சோதிக்கப்படுகிறது. இந்தப் படிகளை ஒரு எடுத்துக்காட்டின் மூலம் காண்போம்.

படிநிலை 1:

இரு உள்ளீடுகளும், ஒரு வெளியீடும் இருக்கட்டும். இவற்றில் ஒரே ஒரு உள்ளீடு மட்டும் 1 என இருந்தால் மட்டும் வெளியீடு 1 என இருக்கவேண்டும். மற்ற எல்லா சமயங்களிலும் வெளியீடு 0 என இருக்க வேண்டும்.

படிநிலை 2: உள்ளீடு வெளியீடுகளை அறியவும்

கணக்கு கொடுக்கப்பட்டதில் இருந்து இரண்டு உள்ளீடுகளும், ஒரு வெளியீடும் உள்ளன என்று தெரிகிறது. அவற்றை முறையே A,B,C என்போம். அதற்கான படம்,



படிநிலை 3: மெய்ப் பட்டியல் தயாரிக்கவும்

இரண்டு உள்ளீடுகளுக்கு மொத்தம் 4 வித உள்ளீடுகள் உள்ளன.

உள்ளீடு		வெளியீடு
A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

படிநிலை 4: மெய்ப்பட்டியலை பூலியன் சார்பாக மாற்றவும்

வெளியீடு **1** என இருக்கும் வரிகளுக்கு சிறுபகுதிகளை எழுதவும்.

அவற்றை அல்லது இயக்கினால் சேர்க்கவும்.

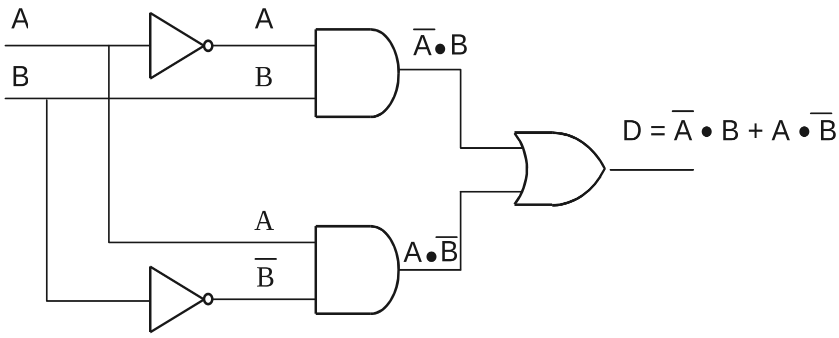
உள்ளீடு		**வெளியீடு**	**சிறுபகுதி**
A	**B**	**C**	
0	0	0	
0	1	1	$\overline{A}$ B
1	0	1	A $\overline{B}$
1	1	0	

கிடைக்கும் சார்பு,

$$D = (\overline{A} . B) + (A . \overline{B})$$

படிநிலை 5: பூலியன் சார்பை ஏரணச் சுற்றாக மாற்றவும்.

தேவையான ஏரணச் சுற்று –



4.3 அரைக்கூட்டி (Half adder)

கணித ஏரணச் செயலகத்தில் எண்களைக் கூட்டும் சுற்று *'கூட்டி'* எனப்படும். இரண்டு இருநிலை எண்களைக் கூட்டுவது அரைக்கூட்டி என்றும், மூன்று இருநிலை எண்களைக் கூட்டுவது *முழுக்கூட்டி* எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

ஒரு அரைக்கூட்டிக்கு நான்குவித உள்ளீடுகள் உள்ளன. அவற்றுக்கான செயல்பாடு கீழே உள்ளது.

0 + 0 = 0

0 + 1 = 1

1 + 0 = 1

1 + 1 = 10

முதல் மூன்றில் ஒரு இலக்கம் மட்டும் *'கூட்டல்'* என வெளிவருகிறது. நான்காவதில் இரண்டு இலக்கங்கள் வருகின்றன. இதில் வலது புற இலக்கம் கூட்டலையும், இடது புற இலக்கம் அடுத்த நிலைக்கு எடுத்துச் செல்லப்படும் *செல்* இலக்கத்தையும் குறிக்கிறது. முதல் மூன்று வரிகளில் செல் இலக்கம் **0** எனக் கொள்ள வேண்டும்.

கூட்டல், செல் என இரு வெளியீடுகளையும் கூறும் மெய்ப்பட்டியல் இது –

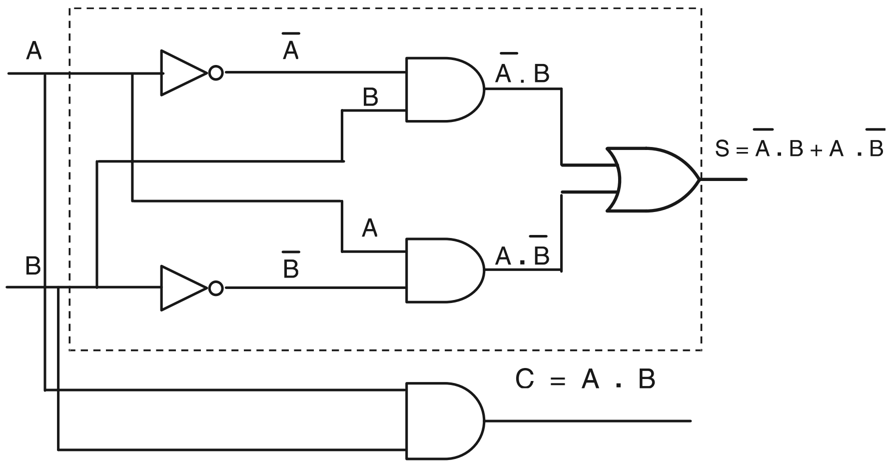
உள்ளீடு		**கூட்டல்**	**கூட்டலின் சிறுபகுதிகள்**	**செல்**	**செல்லின் சிறுபகுதிகள்**
A	**B**	**S**		**C**	
0	0	0		0	
0	1	1	$\overline{A}.B$	0	
1	0	1	$A.\overline{B}$	0	
1	1	0		1	A.B

இந்த பூலியன் சார்புகளைக் கொடுக்கும் சமன்பாடுகள் –

$$S = \overline{A} . B + A . \overline{B}$$

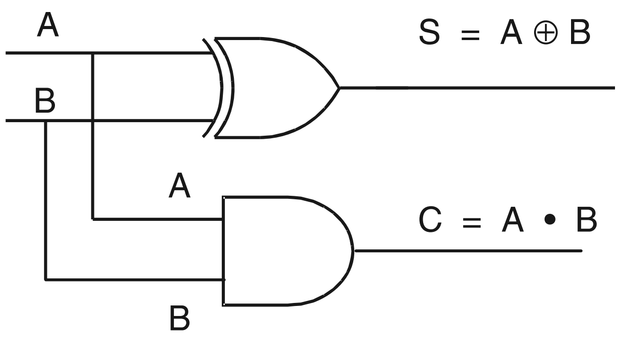
$$C = A . B$$

இவை ஏரணச் சுற்றுகளாக மாற்றப்படுகின்றன.



படம் 4.19 அரைக்கூட்டியின் ஏரணச் சுற்று

இதை மேலும் சுருக்கி வரையலாம்.



இங்கு எல்லாம் வாயிலும், எக்ஸார் வாயிலும் அடுத்தடுத்து உள்ளன. இவை ஒரே சமயத்தில் வேலை செய்து, கூட்டலையும், செல்லையும் ஒரே நேரத்தில் வெளியிடும்.

4.4 முழுக்கூட்டி (Full Adder)

ஒரு கூட்டலை முழுமையாகச் செய்ய, இரு எண்களை மட்டும் கூட்டினால் போதாது. அதற்கு முந்தைய நிலையில் இருந்து வரும் செல் எண்ணையும் சேர்த்து, மூன்று எண்களைக் கூட்டவேண்டும். இதற்காக உருவாக்கப்பட்டதுதான் முழுக்கூட்டி.

இங்கு A,B என்பது சாதாரணமாகக் கூட்டப்படவேண்டிய இலக்கங்கள் என்போம். C_1 என்பது முந்தைய நிலையிலிருந்து வந்த செல் இலக்கம் என்போம். வரும் கூட்டலை S என்றும், வரும் செல் இலக்கத்தை C_2 என்றும் குறிப்பிடுவோம். மூன்று உள்ளீடுகள் என்பதால் மொத்தம் 8 வித உள்ளீடுகள் இருக்கும். இதற்கான மெய்ப் பட்டியலில் வரிகள் எழுதப்பட்டிருக்கும் விதத்தைக் கவனிக்கவும். முதல் மூன்று நெடுவரிசைகளைக் கவனிக்கவும்.

உள்ளீடு			வெளியீடு	
A	B	C_1	C_2	S
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

பட்டியல் 4.12 முழுக்கூட்டிக்கான மெய்ப் பட்டியல்

மூன்று உள்ளீடுகளில் இரண்டு எண்களாவது 1 என்றால், செல் இலக்கம் 1 என இருக்கிறது. மூன்று உள்ளீடுகளில், ஒற்றைப் படையில் (ஒன்று அல்லது மூன்று) 1 இருந்தால், கூட்டல் 1 என இருக்கிறது. சரியாக இரண்டு உள்ளீடுகளில் 1 இருந்தால், கூட்டல் 0 என ஆகிறது.

தேவையான சிறுபகுதிகளைக் கூட்டி, கூட்டல் மற்றும் செல் இலக்கத்திற்கான பூலியன் சார்புகளை இவ்வாறு எழுதலாம்.

$$S = \bar{A}\ \bar{B}\ C_1 + \bar{A}\ B\ \bar{C_1} + A\ \bar{B}\ \bar{C_1} + A\ B\ C_1$$

$$C_2 = \bar{A}\ B\ C_1 + A\ \bar{B}\ C_1 + A\ B\ \bar{C_1} + A\ B\ C_1$$

இங்கு

$$(A \oplus B) \oplus C_1 = (\bar{A}\ B + A\ \bar{B}) \oplus C_1$$

$$= \overline{(\bar{A}\ B + A\ \bar{B})}\ C_1 + (\bar{A}\ B + A\ \bar{B})\ \bar{C_1}$$

$$= ((\overline{\bar{A}\ B})\ (\overline{A\ \bar{B}}))\ C_1 + (\bar{A}\ B + A\ \bar{B})\ \bar{C_1}$$

$$= ((A + \bar{B})\ (\bar{A} + B))\ C_1 + (\bar{A}B + A\bar{B})\ \bar{C_1}$$

($A\ \bar{A} = B\ \bar{B} = 0$ என்பதால்)

$$= S$$

மேலும்

$$C_2 = \bar{A} B C_1 + A \bar{B} C_1 + A B \bar{C_1} + A B C_1$$

$$= (\bar{A} B + A \bar{B}) C_1 + AB (C_1 + \bar{C_1})$$

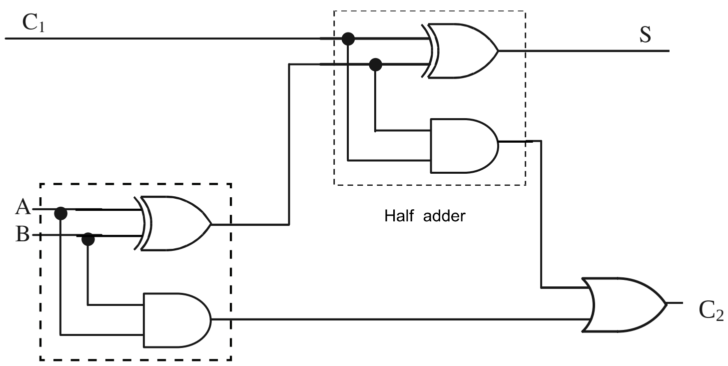
$$= (A \oplus B) C_1 + A B$$

எனவே

$$S = (A \oplus B) \oplus C_1 \text{ and}$$

$$C_2 = (A \oplus B) C_1 + AB$$

முழுக்கூட்டியைச் செயல்படுத்த, இரண்டு இரு உள்ளீட்டு எக்ஸார்களும், இரண்டு எல்லாம் வாயில்களும், ஒரு அல்லது வாயிலும் தேவைப்படுகின்றன. அவற்றைக்கொண்டு முழுக்கூட்டியை இவ்வாறு வரையலாம்.



படம் 4.20 முழுக்கூட்டியின் ஏரணச் சுற்று

முழுக்கூட்டி, இரண்டு அரைக்கூட்டிகளாலும் ஒரு அல்லது வாயிலாலும் உருவாக்கப்பட்டிருப்பதைப் பார்க்கவும்.

ஒரு சமயத்தில் கொடுக்கப்படும் உள்ளீடுகளைப் பொருத்து வெளியீடு அமைந்தால் அது சேர்ப்புச்சுற்று (Combination circuit) எனப்படும். முந்தைய நேரக்கூறில் இருந்து வெளிவரும் வெளியீட்டையும் பொருத்து இந்த நேரக்கூறின் வெளியீடு இருக்குமானால் அது தொடர் சுற்று (sequential circuit) எனப்படும்.

அரைக்கூட்டியும், முழுக்கூட்டியும் சேர்ப்புச்சுற்றுகள், ஃபிளிப் ஃப்ளாப் (Flip Flop) என்பது ஒரு தொடர்சுற்று.

வரிசைச்சுற்றில் இரு வகைகள் உள்ளன. ஒரு குறிப்பிட்ட நேரக்கூறில் உள்ள உள்ளீடுகளைப் பொருத்து மட்டும் வெளியீடு வந்தால் அது ஒத்தியங்கும் தொடர் சுற்று (Synchronous Sequential Circuit) எனப்படும்.

உள்ளீடுகளில் எது முன்னதாக வந்தது என்பதைப் பொருத்து வெளியீடு இருக்குமானால் அது ஒத்தியங்கா தொடர்சுற்று (Asynchronous Sequential Circuit) எனப்படும்.

4.5 ஃபிளிப் ஃப்ளாப் (Flip Flop)

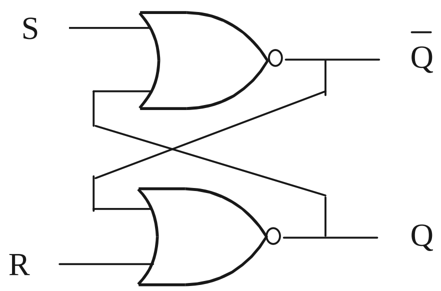
இது கொடுக்கப்பட்ட ஒரு பிட்டை நினைவில் வைத்திருந்து, அடுத்த நேரக்கூறில் கொடுக்கும். அதனால் இதை நினைவகத்துளி எனலாம். இதுவும் ஒரு மின்சுற்றுதான்.

அடிப்படை ஃபிளிப் ஃபிளாப்புகள்

இரண்டு நாண்ட் அல்லது இரண்டு நார் வாயில்களை வைத்து ஒரு ஃபிளிப் ஃப்ளாப்பினை அமைக்கலாம். தொடர்சுற்றுக்கு இரு ஒரு எடுத்துக்காட்டு. ஒரு எளிய ஃபிளிப் ஃப்ளாப்பில் இரு திடமான நிலைகள் (0,1) உண்டு. இதைத் தொந்தரவு செய்யாத வரையில் அதே நிலையில் நீடிக்கும். ஒரு மின் துடிப்பினை உள்ளே செலுத்தினால் தான் இருக்கும் நிலையை (அதாவது தன் நினைவில் இருக்கும் சுழி அல்லது ஒன்றினை) வெளியிடும். பின்னர் உள்ளீட்டிற்கேற்ப தன் நிலையை மாற்றிக்கொள்ளும்.

நார் வாயில்கள் மூலம் ஃபிளிப் ஃப்ளாப் அமைத்தல்

இரண்டு நார் வாயில்கள் படத்தில் இருப்பது போல் இணைத்தால்ஒரு ஃபிளிப் ஃப்ளாப் கிடைக்கும்.



படம் 4.21 நார் வாயில் ஃபிளிக் ஃப்ளாப்

இதன் இரு வெளியீடுகளில் ஒன்று Q என்றால், Q^1 ஆக இருக்கும். உள்ளீடுகளில் ஒன்று S(Set) எனவும் மற்றது R(Reset) எனவும் அழைக்கப்படும். இங்கு முந்தைய நேரக்கூறில் வெளிவரும் வெளியீடுகள் திரும்பவும் இந்த நேரக்கூறில் உள்ளீடுகளாக இருக்கும்.

சாதாரணமாக உள்ளீடுகள் இரண்டும் 0 நிலையில் இருக்கும். இதன் நிலை மாற்றப்பட வேண்டுமென்றால் மட்டுமே உள்ளீடுகளை மாற்ற வேண்டும்.

தொடக்கத்தில் S=1,R=0 என இருப்பதாக வைத்துக்கொள்வோம். இதனால் Q=0 என ஆகிறது. இந்த Q=0 உடனே அடுத்த நார் வாயிலுக்குச் செல்கிறது. அங்கு R=0 என்பதுடன் சேர்ந்து Q=1 என வெளிவருகிறது. இந்த Q=1திரும்பவும் அடுத்த நார் வாயிலுக்குச் செல்கிறது. இது S=1 என்பதுடன் சேர்ந்தாலும் Q என்பதன் மதிப்பு மாறாமல் அப்படியே இருக்கும்.

அதனால் S=1,R=0 என்று கொடுத்தால் Q=1,$\overline{Q}$=0 என நிலைக்கிறது. இப்போது S இல் மின்சாரம் பாய்வதை நிறுத்தினாலும்; அதாவது S=0 என ஆனாலும் தொடர்ந்து Q=1,$\overline{Q}$=0 என இருக்கும்.

இதேபோல S=0, R=1 என்று கொடுத்தால் Q=0,$\overline{Q}$=1 என ஆகும். இப்போது S=0,R=0 என ஆக்கினாலும் தொடர்ந்து Q=0,$\overline{Q}$=1 என இருக்கும்.

அதாவது S=1, R=0 எனக் கொடுத்தால் Q=1 என தொடர்ந்து நினைவில் வைத்துக் கொள்ளும் S=0, R=1 எனக் கொடுத்தால் Q=0 என தொடர்ந்து நிலையில் வைத்துக் கொள்ளும்.

இதைப் பட்டியலிட்டால்—

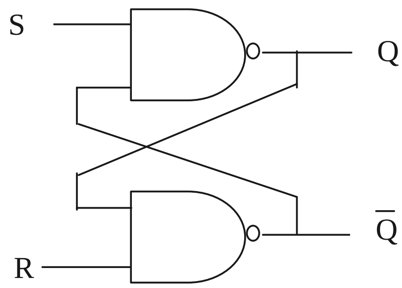
S	R	Q	$\overline{Q}$	
1	0	1	0	
0	0	1	0	S = 1, R = 0 என்பதற்குப் பிறகு
0	1	0	1	
0	0	0	1	S = 0, R = 1 என்பதற்குப் பிறகு

S=1, R=1 என்று உள்ளிட்டால், Q,$\overline{Q}$ என்ற இரண்டமே **0** என ஆகும். இது தவறு என்பதால், இந்த வகை உள்ளீடு தவிர்க்கப்படவேண்டும்.

ஃபிளிப் ஃப்ளாப் இரு நிலைகளில் நிற்கிறது. Q=1 என இருப்பதை நிலைத்த நிலை (Set state) என்றும் Q=0 என்பதை அழித்த நிலை (Reset state) என்றும் கூறுவர்.

நாண்ட் வாயில்கள் மூலம் ஃபிளிப் ஃப்ளாப்

ஃபிளிப் ஃப்ளாப்பினை நாண்ட் வாயில்கள் மூலமும் இதேபோல அமைக்கலாம்.



படம் 4.22 நாண்ட் வாயில் ஃபிளிப் ஃப்ளாப்

இந்த செயல்பாட்டைக் குறிக்கும் மெய்ப்பட்டியல்

S	R	Q	$\overline{Q}$	
1	0	0	1	
1	1	0	1	S = 1, R = 0 என்பதற்குப் பிறகு
0	1	1	0	
1	1	1	0	S = 0, R = 1 என்பதற்குப் பிறகு

இந்த வகையில் சாதாரணமாக S,R இரண்டுமே **1** என்ற மதிப்பைப் பெற்றிருக்கும். ஒரு மிகக் குறுகிய காலத்திற்கு S=O என ஆகி, பிறகு மறுபடியும் S=1 என ஆகிவிடுகிறது என்போம்.

இதனால் Q=1, $\overline{Q}$=0 என ஆகிறது. இது ஃபிளிப் ஃப்ளாப்பை நிலைத்த நிலைக்குக் கொண்டு செல்கிறது.

இப்போது (S=1, R=1 என இருக்கும் போது) குறுகிய காலத்திற்கு R=0 என ஆகி, பிறகு R=1 என ஆகிவிடுகிறது என்போம். இதனால் Q=0, $\overline{Q}$=1 என ஆகிறது. இது ஃபிளிப் ஃப்ளாப்பினை அழித்த நிலைக்குக் கொண்டு செல்கிறது.

S=0, R=0 என இரண்டுமே 0 என இருந்தால் Q, $\overline{Q}$ என்ற இரண்டுமே 1 என ஆகும். எனவே இந்த வகை உள்ளீடு தவிர்க்கப்பட வேண்டும்.

ஃபிளிப் ஃப்ளாப்புகளில் R-S J-K D, T என பல வகைகள் உண்டு. மற்ற சுற்றுகளுடன் இவை இணைந்து செயலாற்றும். தொடர் சுற்றுகளில் ஒரு நேரக்கூறில் வரும் வெளியீட்டினை நினைவில் வைத்து அடுத்த நேரக்கூறில் கொடுக்கும் நினைவகமாக இது செயல்படுகிறது. எனவே, கணிப்பொறியின் ஒருங்கமை சுற்றுகளில் இது ஒரு முக்கிய பங்காற்றுகிறது.

4.6 மின்னியல் பணிமேடை

4.6.1 அறிமுகம்

மின்னியல் சுற்றுக்களை வடிவமைக்கவும், அவற்றின் செயலை ஆராயவும், மின்னியல் பணிமேடை பயன்படுகிறது. இதில் சுற்றுகளை, உண்மையில் பருப்பொருளாகத் தயாரிக்காமலேயே, அவற்றின் செயல்பாடுகளைச் சரிபார்க்க முடியும்.

இதை மற்ற விண்டோஸ் மென்பொருள்களைப் போலவே கையாள முடியும். இதில் இழுத்துவிடல் (Drag and drop) முடியும். உருவாக்கிய சுற்று மற்றும் அதன் விவரங்களை அச்சிட முடியும். அல்லது, அவற்றை சொல் செயலி போன்ற மற்ற மென்பொருள்களுக்கு அனுப்ப முடியும். இதில் ஒப்புமை, இலக்கவகை மற்றும் கலப்பினச் சுற்றுகளை வடிவமைக்கலாம்.

மல்ட்டிசிம் (Multisim) என்பது ஒரு மின்னியல் பணிமேடை. இதில் சுற்றுக்களை வடிமைக்கும் முன்னேறிய வசதிகள் பல உள்ளன.

4.6.2 நோக்கங்கள்

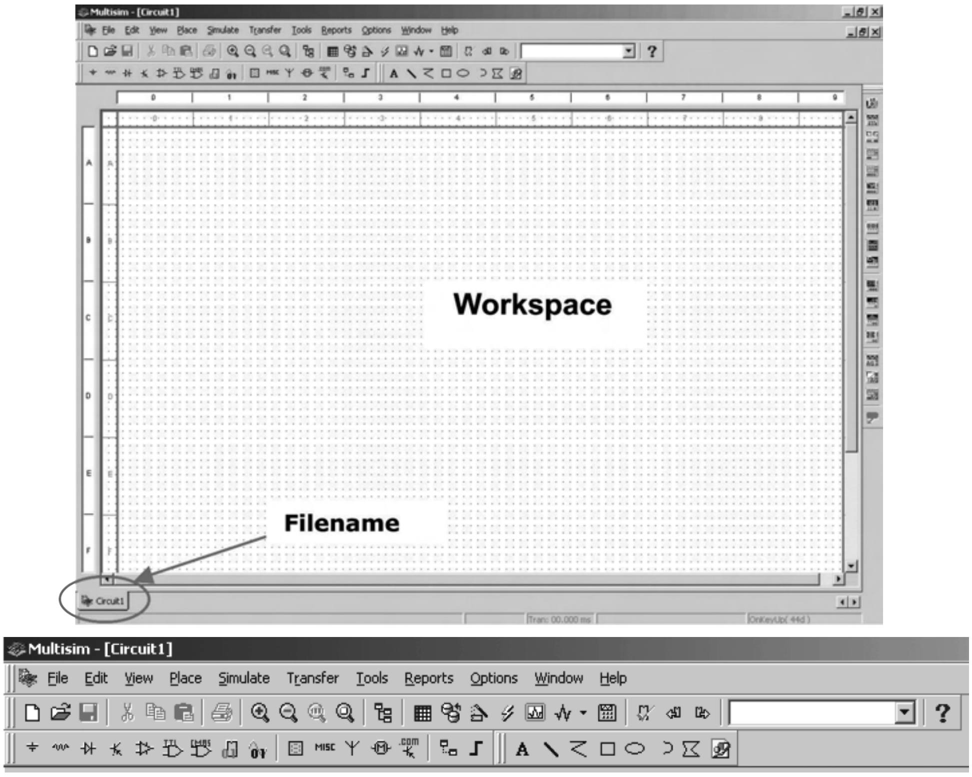
மல்ட்டிசிம்மில் பலப்பல வசதிகள் இருந்தாலும், இலக்க வகையில் சுற்றுகளை உருவாக்குவதன் அடிப்படையை மட்டும் அறிந்து கொள்வதுதான் நம் நோக்கம்.

இதைக் கொண்டு ஏரணவாயில்கள் சிலவற்றால் சிறிய சுற்றுகளை உருவாக்கி, அவற்றை ஆராய்வோம்.

ஏரண மாற்றியை (Logic Converter) பயன்படுத்தி சேர்ப்புச் சுற்றுகளை பல விதங்களில் பார்ப்போம்.

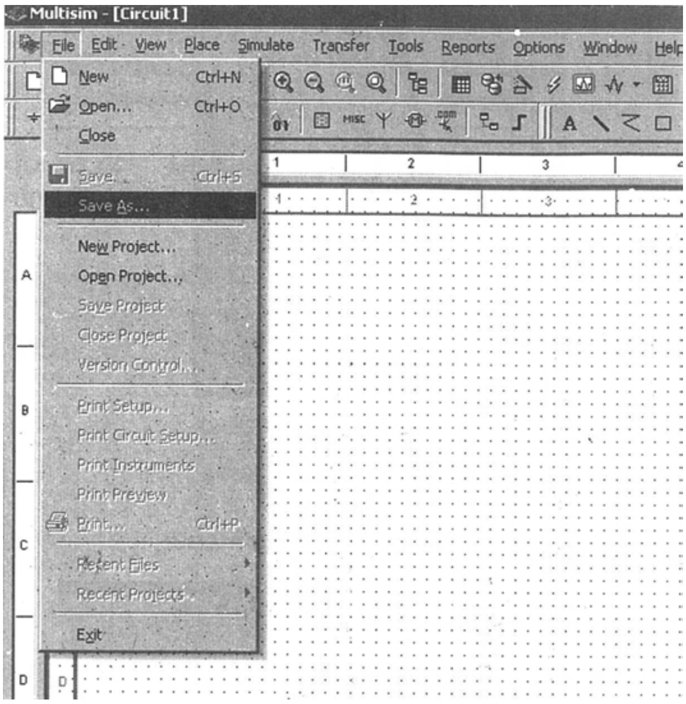
4.6.3 ஒரு ஏரண வாயிலை உருவாக்குவது

1. Start, Programs என்பவற்றின் மூலம் கிடைக்கும் பயன்பாட்டுப் பட்டியலில் இருந்து மல்ட்டிசிம்மைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். மல்ட்டிசிம்மின் முகப்புத் தோற்றம் படம் 4.23 இல் உள்ளது.



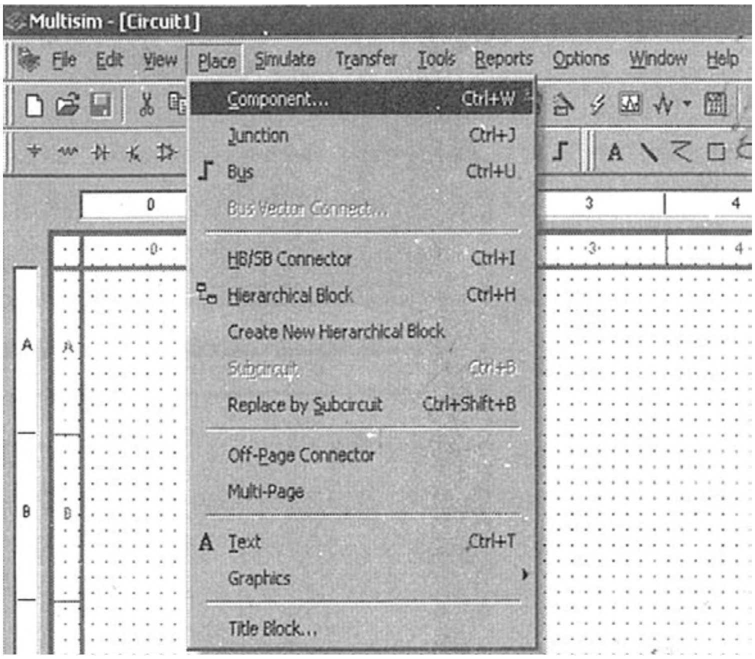
படம் 4.23 மல்ட்டிசிம்மின் முகப்புத் தோற்றம்

2. நாம் உருவாக்கும் சுற்று வைக்கப்படும் கோப்பிற்கு ஒரு பெயரிட வேண்டும். அதற்கு File, Save as என்று தேர்வு செய்யவும். (படம் 2.24) வரும் உரையாடலில் File name என்னும் பெட்டியில் Circuit1 என எழுதி, ஓகே (Ok) பொத்தானை கிளிக் செய்யவும். இப்போது அந்தப் பெயர் பணி மேடையின் இடது கீழ் ஓரத்தில் தெரியும் (படம் 2.23)

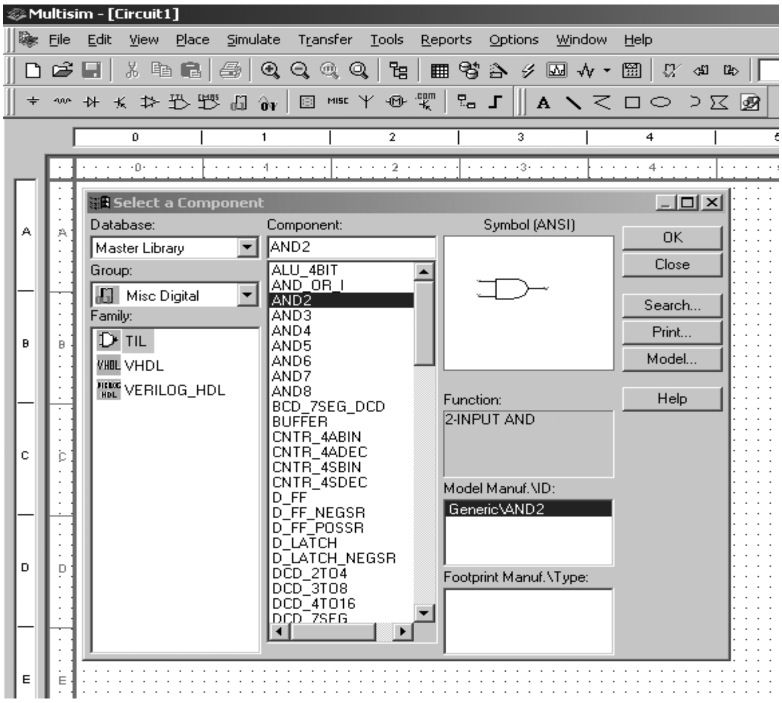


படம் 4.24 கோப்புத் தேர்வு

3. இப்போது Place, Component என வரிசையாகத் தேர்வு செய்யவும் (படம் 4.25) அப்போது வரும் பகுதிகளின் பட்டியலில், தேவையான பகுதி எந்தத் தகவல் தளத்தில் (Data base) எந்தக் குழுவில் (Group), எந்தக் குடும்பத்தில் (family) உள்ளது என்பதைத் தேர்வு செய்து பிறகு அங்குள்ள பகுதிகளில் ஒன்றினைத் தேர்வு செய்யவேண்டும். (படம் 4.26)



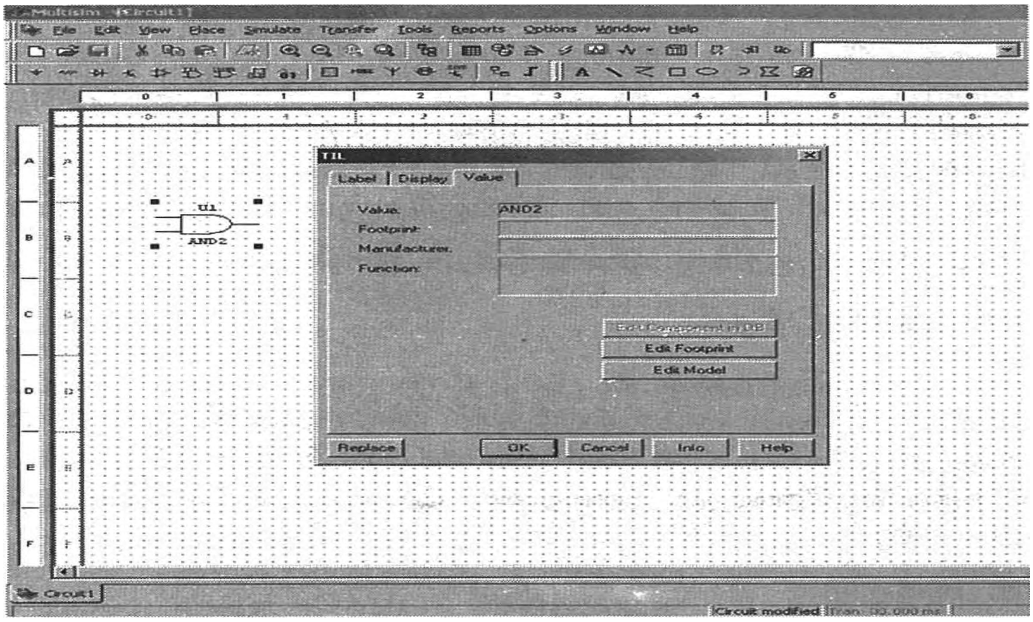
படம் 4.25 தேர்வுகள்



படம் 4.26 பகுதிகள் சாளரம்

4. தேர்வு செய்த பகுதியை பட்டியலில் இருந்து இழுத்து வந்து, பணியிடத்தில் (workspace) தேவையான இடத்தில் விடவும். இந்தப் பகுதியின் மீது இருகிளிக் செய்தால் ஒரு உரையாடல் வரும். இதில் பகுதியின் பெயரையும், மற்ற தன்மைகளையும் குறிப்பிடலாம். (படம் 4.27)

உதவி தேவைப்பட்டால், அந்தப் பகுதியின் மீது இடது கிளிக் செய்ய வேண்டும்.



படம் 4.27 பகுதியைத் தேர்ந்தெடுத்தல்

4.6.4 ஒரு எளிய சேர்ப்பு ஏரணச் சுற்றை உருவாக்குதல்

வாயில்கள், கம்பிகள் முதலியவற்றை இழுத்து வைத்து, ஒரு சிறிய சுற்றினை உருவாக்குவதில் உள்ள படிநிலைகளை இங்கு பார்ப்போம்.

பகுதிகளை வைத்தல்

வாயில் போன்ற பகுதிகளை கீழ்க்காணும் வழிகளில் எடுத்து பணி மேடையில் வைக்கலாம்.

i. Place, Component என்று கிளிக் செய்யவும்.

ii. பணிமேடையில் வலது கிளிக் செய்து வரும் தேர்வுகளில் Place components என்பதைத் தெரிவு செய்யலாம்; அல்லது Ctrl + W என விசைப் பலகையில் தட்டலாம். இங்கு Ctrl என்பது கன்ட்ரோல் என்னும் விசையைக் குறிக்கிறது.

பகுதியைத் தேர்ந்தெடுத்தல்

ஒரு பகுதியின் மீது கிளிக் செய்தால் அது தேர்ந்தெடுக்கப்படும் பல பகுதிகளை மொத்தமாகத் தேர்ந்தெடுக்க அவற்றைச் சுற்றி ஒரு செவ்வகத்தை உருவாக்க வேண்டும். இதற்கு செவ்வகத்தின் இடது மேல் முனை இருக்க வேண்டிய இடத்தில் சுட்டியின் இடது பொத்தானை அழுத்தி, சுட்டியை செவ்வகத்தின் வலது கீழ் முனை இருக்க வேண்டிய இடத்திற்குக் கொண்டு வந்து, சுட்டியின் பொத்தானை விடவும் இப்போது செவ்வகத்தின் உள்ளே உள்ள எல்லா பகுதிகளும் தேர்ந்தெடுக்கப்படும். தேர்ந்தெடுக்கப்படும் பகுதிகள் மேம்படுத்திக் (highlight) காட்டப்படும்.

பகுதிகளைப் படியெடுத்தல்

பகுதியைத் தேர்ந்தெடுத்தவுடன Edit, Copy என தேர்வு செய்யவும். அல்லது Ctrl + ஜேத் தட்டலாம். இப்போது Edit, Paste என்பதைத் தெரிவு செய்தால், தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு பிடி பலகையில் உள்ள பகுதிகள் பணிமேடையின் நடுவில் தோன்றும். அவற்றை, தேவையான இடத்தில் இழுத்து வைக்கலாம்.

பகுதிகளை மாற்றுதல்

1. பகுதிகளைத் தேர்ந்தெடுக்கும் Circuit என்பதைத் தெரிவு செய்து வரும் சாளரத்தில் உள்ளவற்றில் தேவைக்குத் தகுந்தது போல மாற்றலாம்.

2. பகுதியின் மேல் இரு கிளிக் செய்தால் ஒரு சாளரம் தோன்றும். இதில் மாற்றக்கூடிய குணங்கள் இருக்கும். அவற்றை மாற்றியமைக்கலாம். பிறகு Accept என்னும் பொத்தானை கிளிக் செய்ய வேண்டும்.

பகுதிகளை இடம் மாற்றுதல்

தேவையான பகுதிகளைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். அவற்றை இழுத்து, தேவையான இடத்தில் விடவும். இந்தப் பகுதிகளை இணைக்கும் கம்பிகளும் தாமாக இடம் மாறிவிடும்.

பகுதிகளை நீக்குதல்

பகுதிகளைத் தேர்ந்தெடுத்து, Edit, Delete அல்லது Edit, Cut என கிளிக் செய்யவும். நீக்க வேண்டுமா ? எனக் கேட்டு பிறகு நீக்கும்.

சுற்றினை உருவாக்குதல்

இணைப்புக் கம்பிகளை வைத்தல்

முதலில் கம்பி இணைக்க வேண்டிய ஒரு பகுதியின் இணைப்பு முனையில் கிளிக் செய்து, அங்கிருந்து சுட்டியை இழுத்து, கம்பியின் அடுத்து முனை இணைக்க வேண்டிய இடத்தில் விடவும். கம்பி தானாக சரியான பாதையைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளும்.

சுற்றினை அச்சிடல்

File→Print எனத் தேர்ந்தெடுக்கவும். வரும் சாளரத்தில் இருந்து அச்சிட வேண்டியவற்றைத் தெரிவு செய்யவும்.

சுற்றினை சேமித்தல்

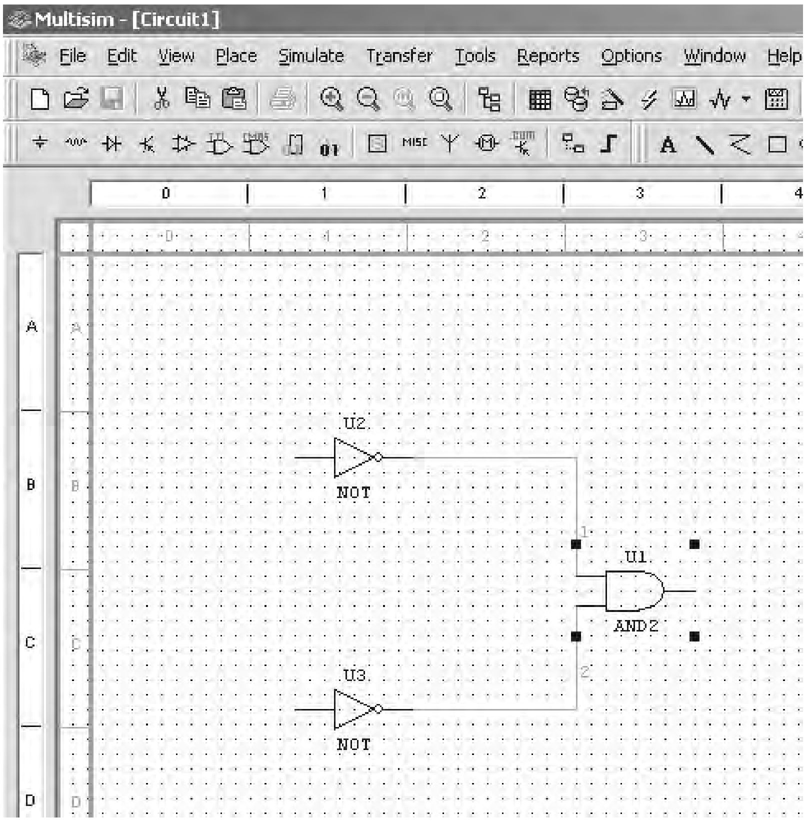
சுற்றினை அதே பெயரில் சேமிக்க **File→Save,** எனத் தேர்ந்தெடுக்கவும். வேறு பெயரில் சேமிக்க, **File→Save as** எனத் தேர்ந்தெடுக்கவும். வரும் சாளரத்தில், தேவையான கோப்பின் பெயரைக் கொடுக்கவும்.

சேமித்த சுற்றினைத் திறத்தல்

File→Open என்று தெரிவு செய்து, வரும் சாளரத்தில் தேவையான கோப்பின் பெயரைக் கொடுத்து, திற என்னும் பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும்.

இரு இல்லை வாயில்களையும், ஒரு எல்லாம் வாயிலையும் கொண்ட ஒரு சுற்றினை எப்படி உருவாக்குவது என்று பார்ப்போம்.

முதலில் ஒரு இல்லை வாயிலை பணிமேடையில் வைக்கவும். அடுத்து ஒரு எல்லாம் வாயிலைத் தெரிவு செய்து வைக்கவும். பணிமேடையில் உள்ள இல்லை வாயிலைத் தேர்ந்தெடுத்து படியெடுக்கவும். அதை Paste மூலம், இன்னொரு இடத்தில் வைக்கவும். பகுதிகளின் இணைப்பு முனைகளை படம் **4.28** இல் உள்ளது போல் சேர்த்து, கம்பிகளை உருவாக்கவும்.



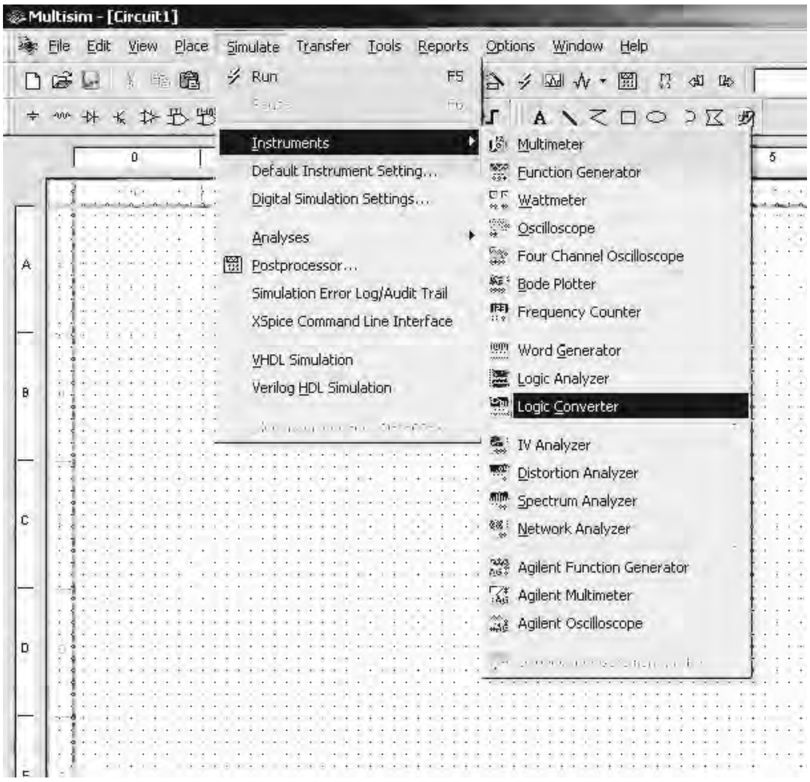
படம் 4.28 ஏரணச்சுற்று உருவாக்கம்

4.6.5 ஏரண மாற்றி

மல்ட்டிசிம்மில் பூலியன் தொடர், மெய்ப்பட்டியல், ஏரணச்சுற்று என்பவற்றில் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றுக்குச் செல்ல மொத்தம் ஆறு செயல்பாடுகள் உள்ளன. அவை,

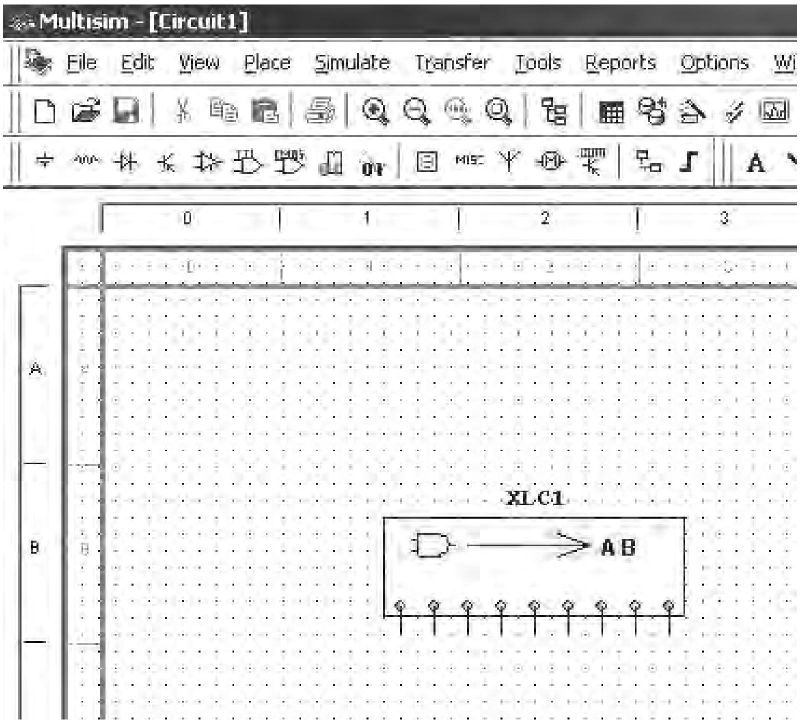
1. ஏரணச் சுற்று → மெய்ப் பட்டியல்
2. மெய்ப் பட்டியல் → பூலியன் தொடர்
3. மெய்ப் பட்டியல் → சுருக்கிய பூலியன் தொடர்
4. பூலியன் தொடர் → மெய்ப் பட்டியல்
5. பூலியன் தொடர் → ஏரணச் சுற்று
6. பூலியன் தொடர் → நாண்ட் வாயில் ஏரணச் சுற்று

இந்த ஏரண மாற்றியைச் செயல்படுத்த Simulate, Instruments, Logic converter என வரிசையாகத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். (படம் **4.29**)



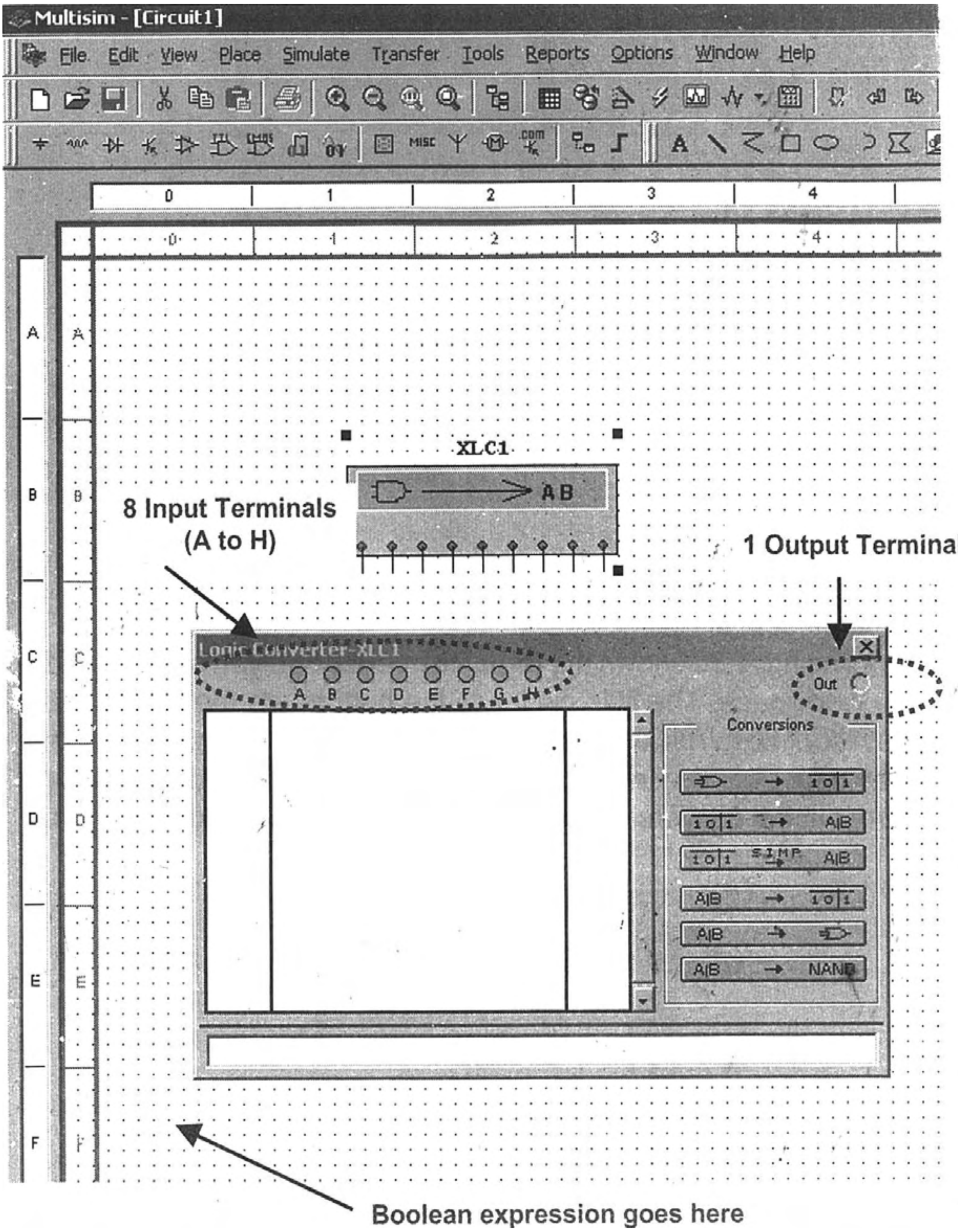
படம் 4.29 ஏரண மாற்றி

ஏரண மாற்றியின் சின்னம் படம் 4.30இல் உள்ளது போல் பணிமேடையில் தோன்றும். இதில் கீழே உள்ள சிறிய வட்டங்களில் 8 உள்ளீடுகளையும், ஒன்று வெளியீட்டையும் குறிக்கும். அதிகபட்சம் 8 உள்ளீடுகளும் ஒரே ஒரு வெளியீடும் உள்ள சுற்றைத்தான் இது கையாள முடியும்.



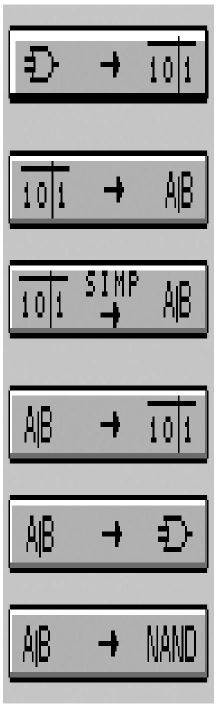
படம் 4.30 பணிமேடையில் ஏரண மாற்றி

ஏரண மாற்றியின் சின்னத்தில் இருகிளிக் செய்தவுடன், பணிமேடையில் ஏரண மாற்றியின் உரையாடல் பெட்டி படம் **4.31**இல் உள்ளது போல் தோன்றும்.



படம் 4.31 ஏரண மாற்றியின் தோற்றம்

8 உள்ளீடுகள் A முதல் H வரையில் பெயரிடப்பட்டுள்ளதைப் பார்க்கவும். வெளியீடு Out எனக் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் உள்ள மாற்றங்கள் கீழ் வருமாறு.



ஏரணச் சுற்று →மெய்ப் பட்டியல்

மெய்ப் பட்டியல் →பூலியன் தொடர்

மெய்ப் பட்டியல் →சுருக்கிய பூலியன் தொடர்

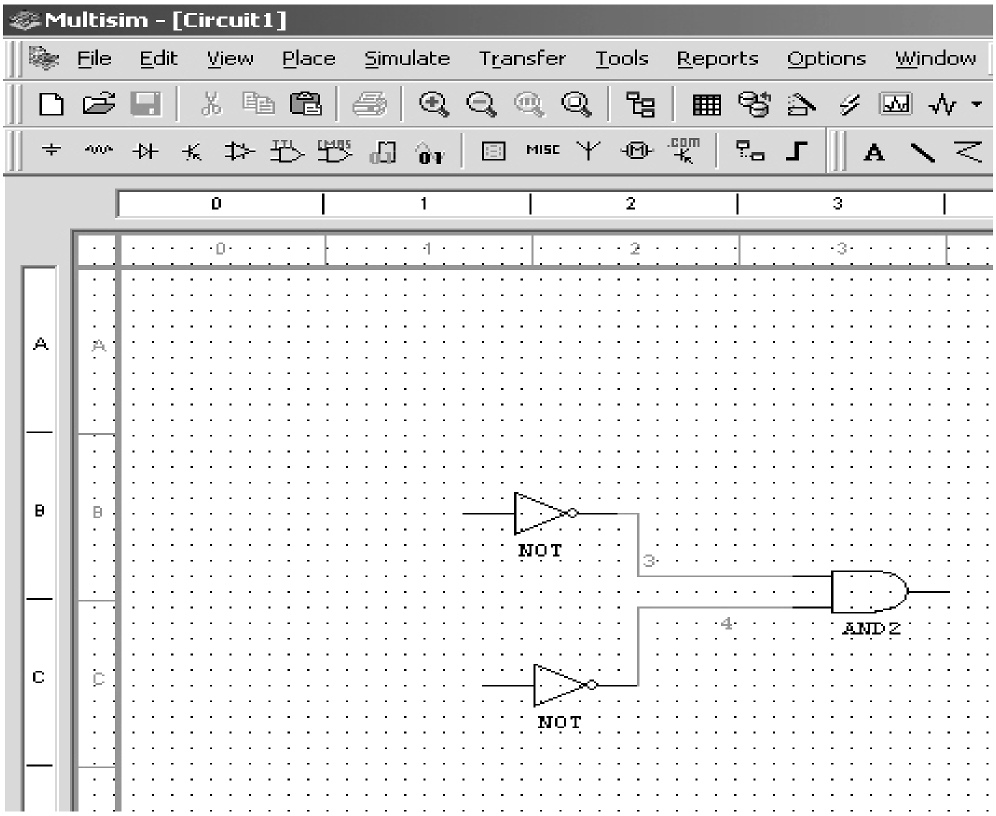
பூலியன் தொடர் → மெய்ப் பட்டியல்

பூலியன் தொடர் → ஏரணச்சுற்று

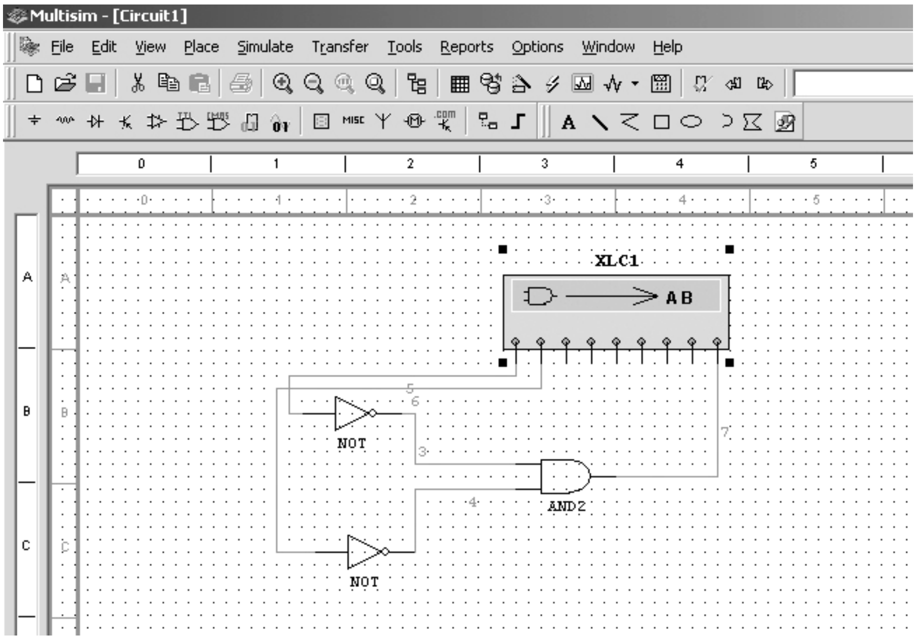
பூலியன் தொடர்→நாண்ட் வாயில் ஏரணச் சுற்று

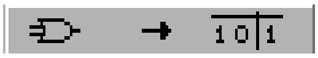
4.6.6 ஏரணச் சுற்றிலிருந்து மெய்ப்பட்டியல்

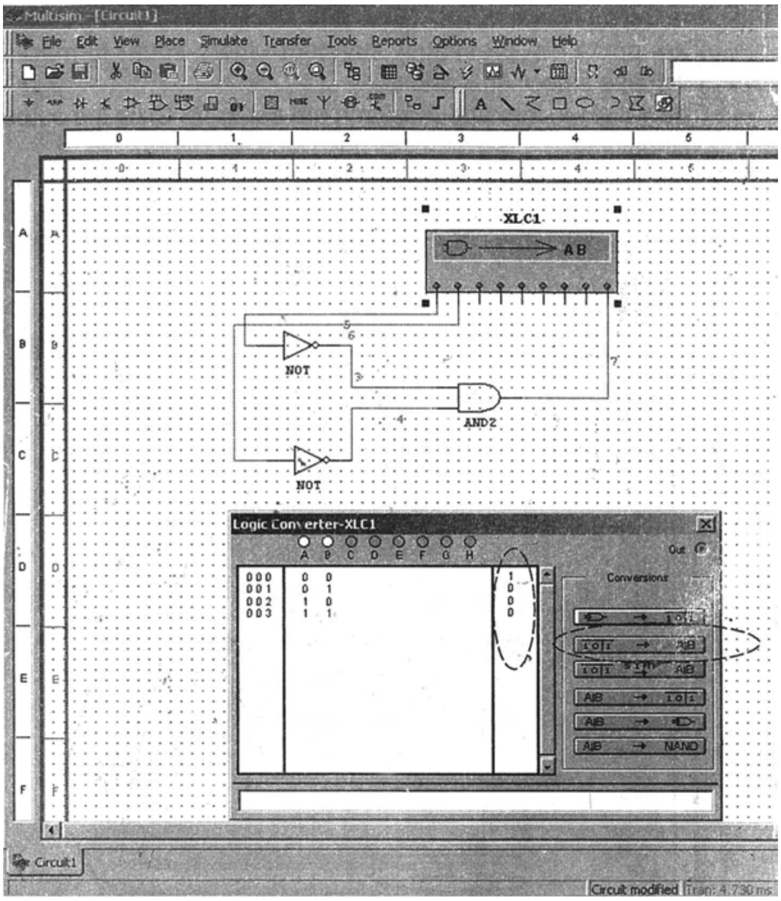
1. சுற்றின் பகுதிகளைத் தேர்ந்தெடுத்து ஏரணச் சுற்றை அமைக்கவும்.



2. இந்தச் சுற்றின் உள்ளீடுகளையும், வெளியீட்டையும் கீழ் வரும் படத்தில் உள்ளதுபோல் கம்பிகளால் இணைக்கவும்.



3. இப்போது மாற்றியில் உள்ளதில் முதலில் உள்ள  பொத்தானை அழுத்தவும். இப்போது சுற்றுக்கான மெய்ப்பட்டியல் மாற்றியின் உரையாடல் சாளரத்தில் தோன்றும்.



4.6.7 மெய்ப் பட்டியலில் இருந்து பூலியன் தொடர்

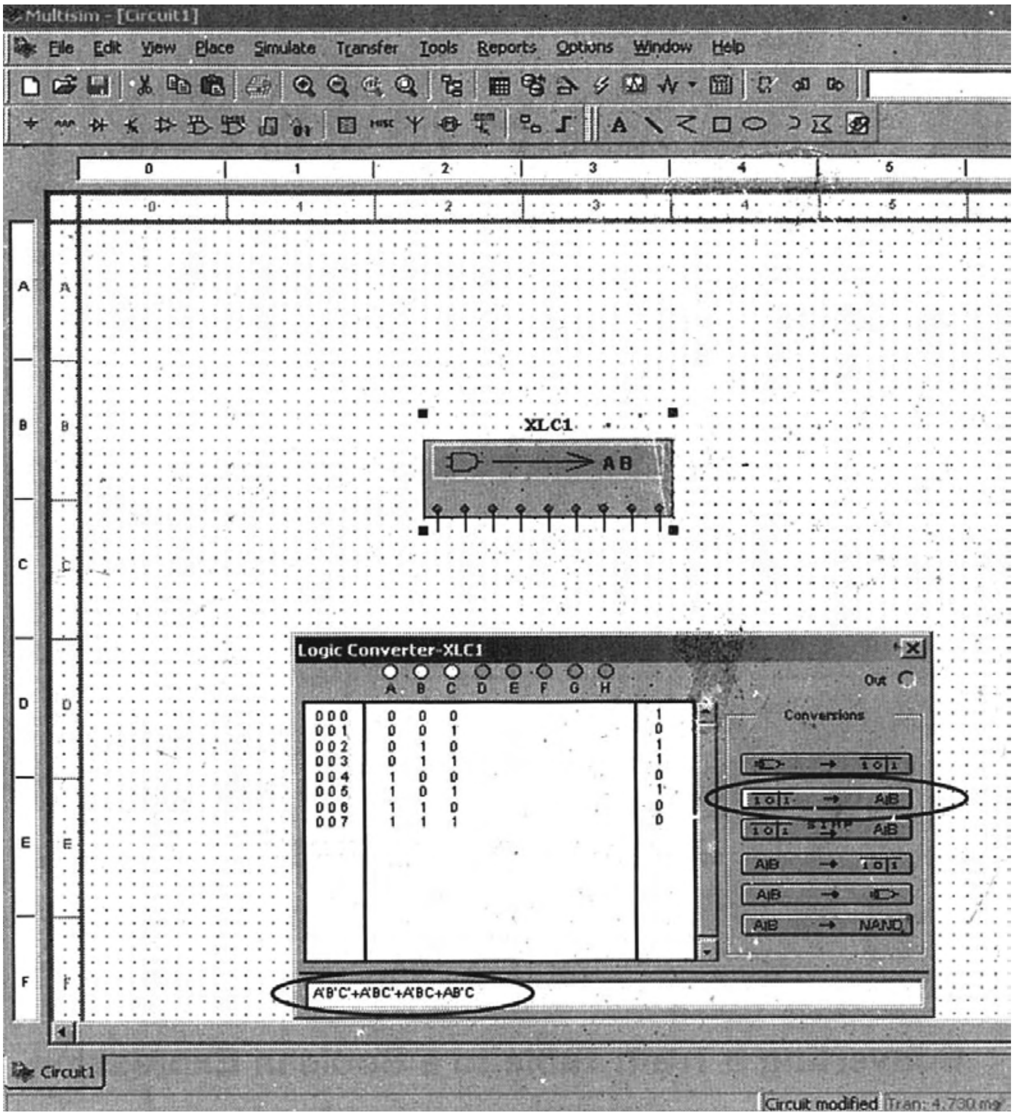
மெய்ப் பட்டியல் இருந்தால் அதனை ஒரு பூலியன் தொடராக மாற்ற முடியும்.

❖ முதலில் ஏரண மாற்றியைத் தொடங்கவும்.

❖ Aமுதல் Hவரையில் தேவையான உள்ளீடுகளைக் குறிக்கும் சிறு படங்களை கிளிக் செய்யவும்.

❖ இங்கு A,B,C தேர்வு செய்யப்பட்டுள்ளது. இதற்கான உள்ளீட்டு வரிகள் தெரிகின்றன. வெளியீடுகள் ? குறிகளாக இருக்கின்றன.

❖ இந்த ? குறியின் மீது ஒரு முறை கிளிக் செய்தால் அது **0** என மாறும். இரு முறை கிளிக் செய்தால் அது **1** என மாறும். இப்படி கிளிக் செய்து தேவையான வெளியீடுகளை முடிவு செய்யவும்.



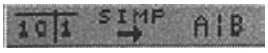
இப்போது என இருக்கும் இரண்டாவது பொத்தானை கிளிக் செய்தால் சாளரத்தின் அடியில் உள்ள பெட்டியில் பூலியன் தொடர் கிடைக்கும்.

படத்தில் உள்ள மெய்ப்பட்டியலுக்கு பூலியன் தொடர்.

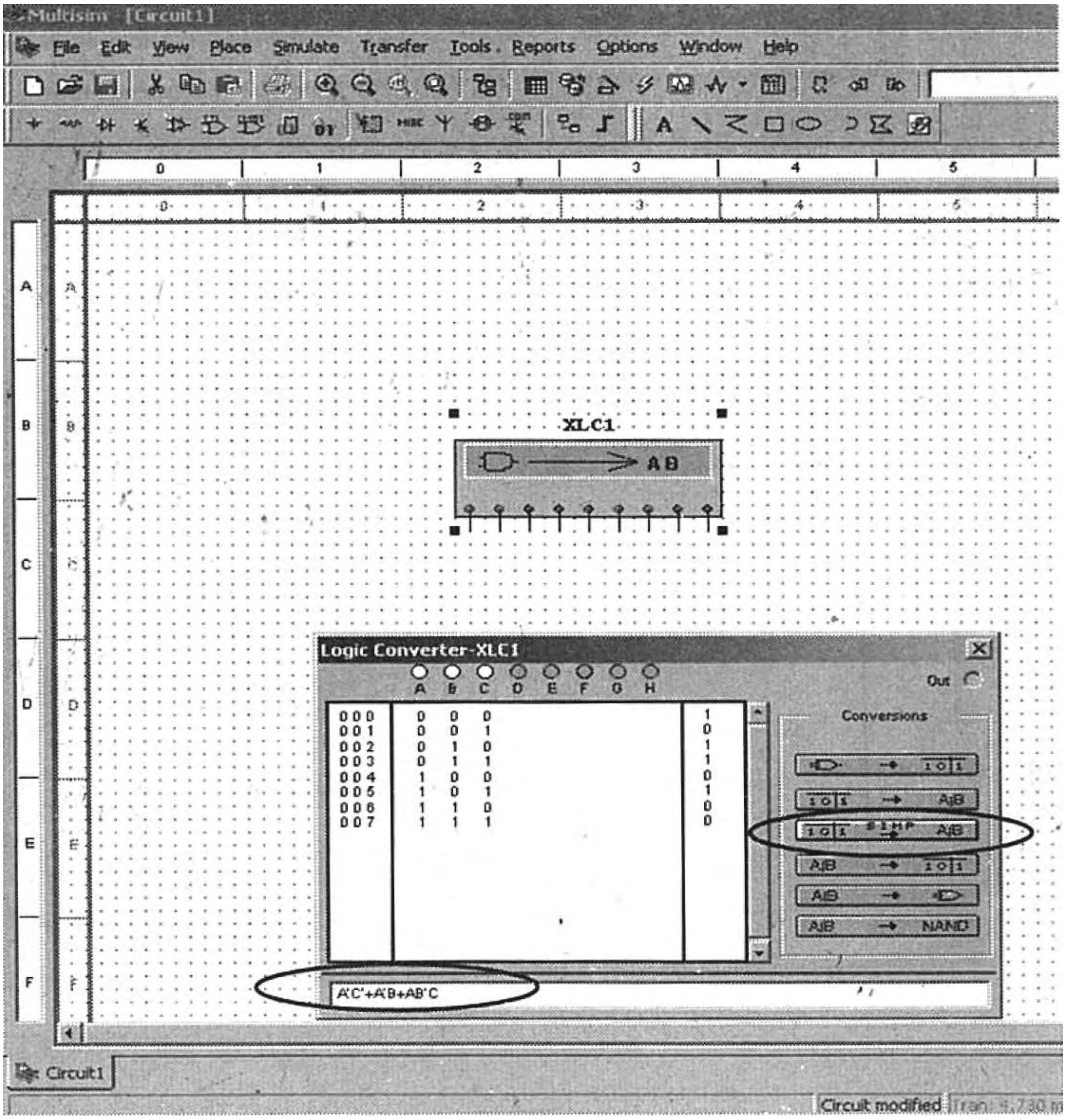
A’B’C’+A’BC’+A’BC+AB’C

எனக் கிடைக்கிறது. இங்கு A இன் நிரப்பி A’ எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது. மேல்கோடு இடப்படுவதில்லை.

4.6.8 மெய்ப் பட்டியலில் இருந்து சுருக்கிய பூலியன் தொடர்

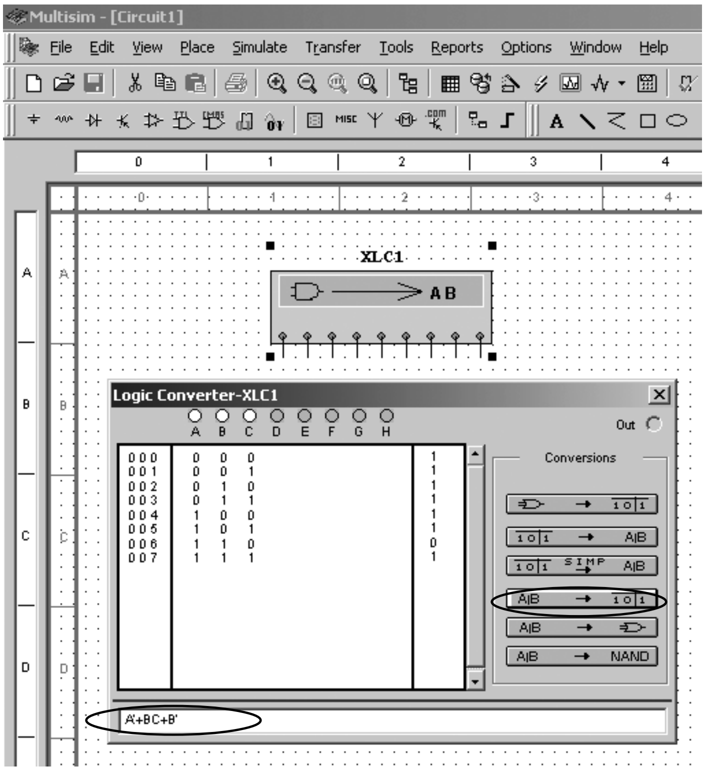
சில பூலியன் தொடர்களைச் சுருக்கி எழுத முடியும். மெய்ப்பட்டியலில் இருந்து இவ்வாறான சுருக்கப்பட்ட பூலியன் தொடரைப் பெற, மூன்றாவது பொத்தானான 

என்பதைக் கிளிக் செய்யவும். விடை சாளரத்தின் கீழ்ப்பகுதியில் உள்ள பெட்டியில் தோன்றும். இந்த எடுத்துக் காட்டில் AC’+AB’+AB’C என வரும்.



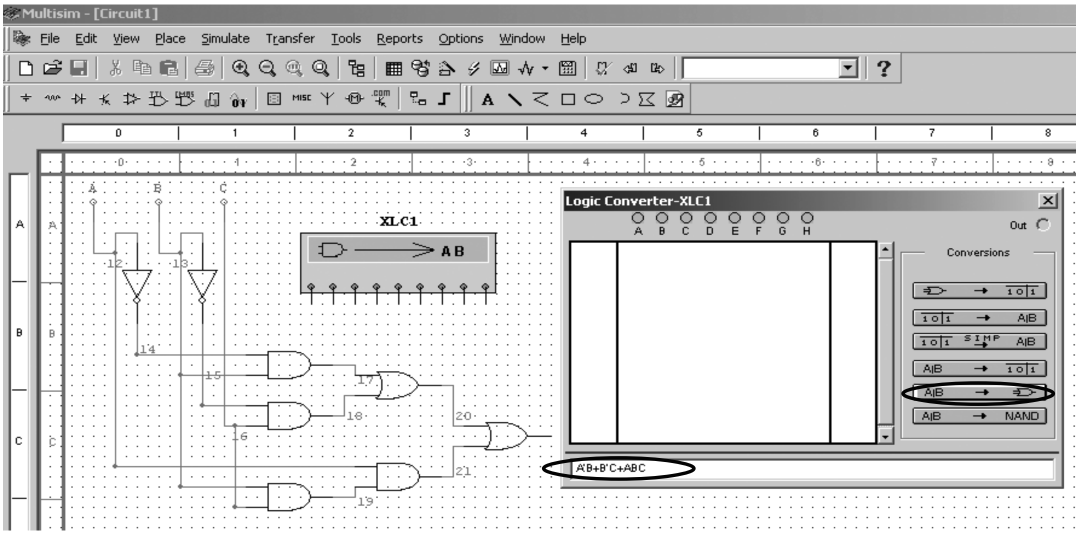
4.6.9 பூலியன் தொடரில் இருந்து மெய்ப் பட்டியல்

பூலியன் தொடரை, சாளரத்தின் அடியில் உள்ள பெட்டியில் எழுதிவிட்டு, நான்காவது பொத்தானான என்பதை கிளிக் செய்ய வேண்டும். தேவையான மெய்ப் பட்டியல் கிடைக்கும். இந்த எடுத்துக்காட்டில் பூலியன் தொடர் A'+BC+B' எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



4.6.10 பூலியன் தொடரில் இருந்து ஏரணச் சுற்று

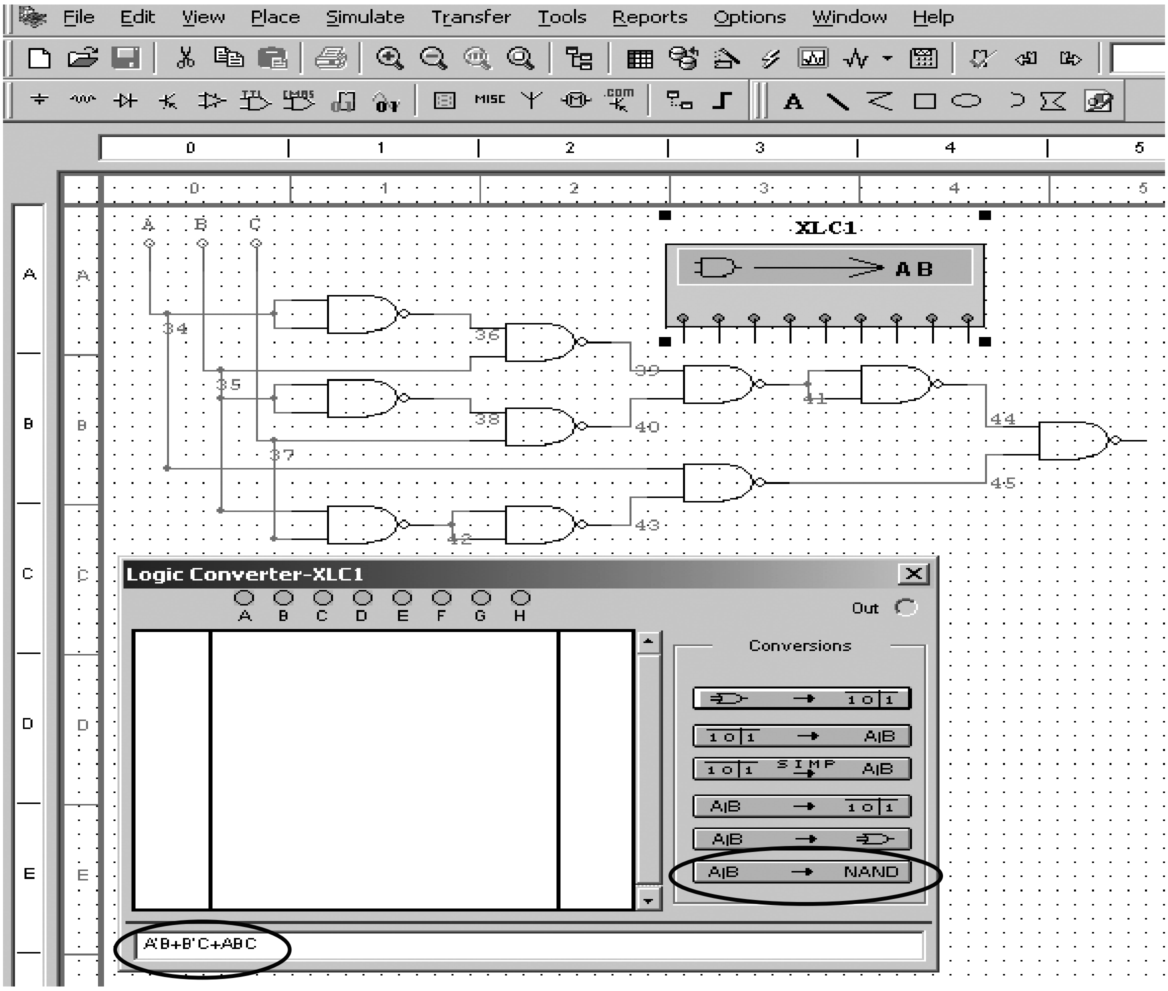
பூலியன் தொடரை, சாளரத்தின் அடியில் உள்ள பெட்டியில் எழுதிவிட்டு, ஐந்தாம் பொத்தானான என்பதை கிளிக் செய்தால், அதற்கான ஏரணச் சுற்று பணி மேடையில் தோன்றும். இங்கு A'B+B'C+ABC என்பது கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



4.6.11 பூலியன் தொடரில் இருந்து நாண்ட் வாயில் சுற்று

பூலியன் தொடரை, சாளரத்தின் அடியில் உள்ள பெட்டியில் எழுதிவிட்டு, ஆறாவது பொத்தானான

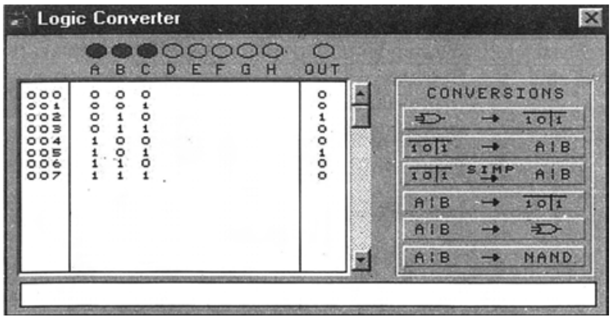
என்பதை கிளிக் செய்தால், அதற்கான நாண்ட் வாயில்கள் மட்டுமே உள்ள ஏரணச் சுற்று பணி மேடையில் தோன்றும் இங்கு A'B+B'C+ABC என்பது கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



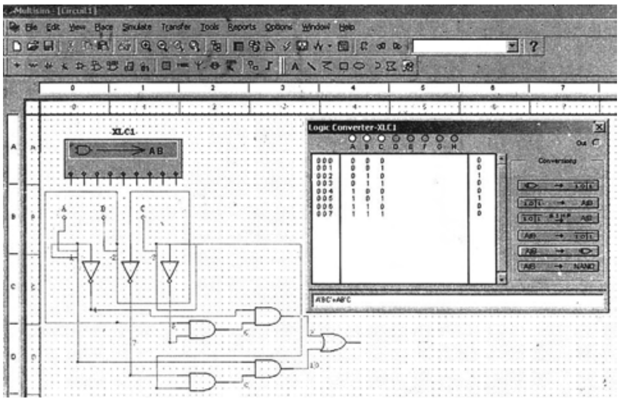
4.6.12 மெய்ப் பட்டியலில் இருந்து ஏரணச் சுற்று

தேவையான கணக்கிற்கான விடையைக் காணும் சுற்றினை வடிவமைக்க முதலில் அதற்கான மெய்ப் பட்டியல் தயாரிக்கப்படுகிறது. அது ஒரு சுருக்கிய பூலியன் தொடராக எழுதப்படுகிறது. பிறகு இதற்கான ஏரணச்சுற்று வரையப்படுகிறது. மெய்ப் பட்டியலில் இருந்து இரண்டு படிகளில் சுற்று கிடைக்கிறது. இதற்கு இன்னொரு எடுத்துக்காட்டினை. பார்ப்போம். மெய்ப் பட்டியலைத் தயாரிக்கவும்.

- மூன்றாவது பொத்தானை (சுருக்கம்) அழுத்த, சுருக்கிய பூலியன் தொடர் கிடைக்கிறது. இங்கு A'BC+AB'C
- ஐந்தாவது பொத்தானை அழுத்த, ஏரணச் சுற்று பணிமேடையில் தோன்றும்.



இந்தச் சுற்றின் பாகங்கள் அனைத்தும் தெரிவு செய்யப்பட்டிருக்கும். அவற்றைத் தேவையான இடத்திற்கு நகர்த்திக் கொள்ளலாம்.



கீழே உள்ள பட்டியல் எல்லாவித மாற்றங்களையும் பெறும் வழிகளைக் கூறுகிறது.

இதில் இருந்து	இதற்கு	தேர்வுகள்
மெய்ப் பட்டியல்	பூ.தொ.	10|1 → A|B
	சுருக்கிய பூ.தொ.	10|1 SIMP → A|B
	ஏ.சு.	10|1 → A|B A|B → (ஏரணச் சுற்று)
	நாண்ட் ஏ.சு.	10|1 → A|B A|B → NAND
பூலியன் தொடர்	மெ.ப.	A|B → 10|1
	ஏ.சு.	A|B → (ஏரணச் சுற்று)
	நா.ஏ.சு.	A|B → NAND
	சு.பூ.தொ.	A|B → 10|1 10|1 SIMP → A|B
ஏரணச் சுற்று	மெ.ப.	(ஏரணச் சுற்று) → 10|1
	பூ.தொ.	(ஏரணச் சுற்று) → 10|1 10|1 → A|B
	சு.பூ.தொ.	(ஏரணச் சுற்று) → 10|1 10|1 SIMP → A|B

பட்டியல் 4.13 மாற்றங்கள்

சுருக்கம்

- இலக்க வகைச் சுற்றுக்கு ஏரண வாயில் ஒரு அடிப்படைக்கூறு
- எல்லாம், அல்லது, இல்லை என மூன்று வாயில்கள் உள்ளன.
- நாண்ட், நார், எக்ஸார், எக்ஸ்நார் போன்ற வாயில்களும் உள்ளன.
- நாண்ட் மற்றும் நார் வாயில்கள் அடிப்படை வாயில்கள் எனப்படும்.
- ஏஎல்யூவில் கூட்டலைச் செய்யும் சுற்று கூட்டி எனப்படும்.
- இரு இருநிலை எண்களைக் கூட்டுவது அரைக்கூட்டி.
- மூன்று இருநிலை எண்களைக் கூட்டுவது முழுக்கூட்டி.
- கொடுத்த இலக்கத்தை நினைவில் வைத்துக்கொள்ளும் சுற்று ஃபிளிப் ஃப்ளாப்.
- மின் சுற்றுகளை உருவாக்க உதவும் மென்பொருள் மின்னியல் பணிமேடை.
- சுற்றுகளை வடிவமைக்கவும், ஆராயவும் பயன்படும் ஒரு மின்னியல் பணிமேடை மல்ட்டிசிம்.

பயிற்சிகள்

I. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

1. இரு உள்ளீடுகளும் மெய் என்று இருக்கும்போது எல்லாம் வாயிலின் வெளியீடு __________ என இருக்கும்.
2. இரு உள்ளீடுகளும் பொய் என்று இருக்கும் போது அல்லது வாயிலின் வெளியீடு __________ என இருக்கும்.
3. ஒரு __________ இலக்க வகைச் சுற்றுகளுக்கு அடிப்படை
4. நாண்ட் வாயில் என்பது ஒரு எல்லாம் வாயிலுக்கு அடுத்து ஒரு __________ வாயில் வருவதற்குச் சமம்.
5. __________ வாயில் என்பது, ஒரு அல்லது வாயிலுக்கு அடுத்து ஒரு, இல்லை வாயில் வருவதற்குச் சமம்.
6. __________, __________ வாயில்கள், அடிப்படை வாயில்கள்.
7. __________, __________ __________ முதன்மை வாயில்கள்.
8. இரு இருநிலை எண்களைக் கூட்டும் சுற்று __________
9. ஒரு முழுக்கூட்டியை இரண்டு _________ மற்றும் ஒரு _______ வாயில் மூலம் அமைக்கலாம்.
10. ஒரு எளிய ஃபிளிப் ஃப்ளாப் __________ உறுதியான நிலைகளைக் கொண்டது.

II. கீழ் வருபவை சரியா, தவறா எனக்கூறவும்.

1. ஒரு ஏரண வாயிலுக்கு இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உள்ளீடுகள் தேவை.

2. ஒரு ஏரண வாயிலுக்கு இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வெளியீடுகள் இருக்கும்.

3. எல்லாம் ஒரு அடிப்படை வாயில்.

4. எக்ஸார் ஒரு அடிப்படை வாயில்.

5. நாண்ட் வாயிலைக் கொண்டு அல்லது வாயிலைச் செயல் படுத்தலாம்.

6. இரண்டு அரைக்கூட்டிகளையும் ஒரு அல்லது வாயிலையும் வைத்து ஒரு முழுக்கூட்டியை உருவாக்கலாம்.

7. எக்ஸார் வாயில்களைக் கொண்டு ஒரு அரைக்கூட்டியை உருவாக்கலாம்.

8. எக்ஸார் வாயில் என்பது ஒரு அல்லது வாயிலைத் தொடர்ந்து ஒரு இல்லை வாயில் இருப்பது.

9. ஃபிளிப் ஃப்ளாப் ஒரு நினைவகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

III. ஒன்றிரண்டு வரிகளில் விடையளிக்கவும்.

1. ஏரண வாயில் என்றால் என்ன ?

2. அடிப்படை வாயில்கள் எவை ?

3. எதனால் நாண்ட் மற்றும் நார் வாயில்கள் அடிப்படை வாயில்கள் எனப்படுகின்றன ?

4. நார் வாயில்களைக் கொண்டு எப்படி ஒரு எல்லாம் வாயிலைஅமைப்பது என்று கூறுக ?

5. நாண்ட் வாயில்களைக் கொண்டு எப்படி ஒரு அல்லது வாயிலை அமைப்பது என்று கூறுக ?

6. இரு உள்ளீடுகள் உள்ள எக்ஸார் வாயிலுக்கான மெய்ப் பட்டியல் தருக.

7. அரைக்கூட்டி என்றால் என்ன ?

8. முழுக்கூட்டி என்றால் என்ன ?

9. சேர்ப்புச் சுற்று என்றால் என்ன ?

10. தொடர் சுற்று என்றால் என்ன ?

IV. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.

1. $E = \overline{A} + (B \cdot C) + \overline{D}$

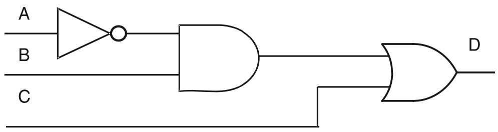
என்னும் பூலியன் சமன்பாட்டிற்கான மெய்ப் பட்டியல் தயாரிக்கவும்.

2. கீழ்வரும் மெய்ப்பட்டியலுக்கான பூலியன் சமன்பாட்டை எழுதுக.

உள்ளீடு			வெளியீடு
A	B	C	D
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0

1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

11. இந்த ஏரணச் சுற்றினை ஒரு பூலியன் சமன்பாடாக மாற்றவும்.



12. $E = \overline{A}\,B + \overline{B}\,C + ABC$ என்னும் பூலியன் சமன்பாட்டிற்கான ஏரணச் சுற்றினை வரையவும்.

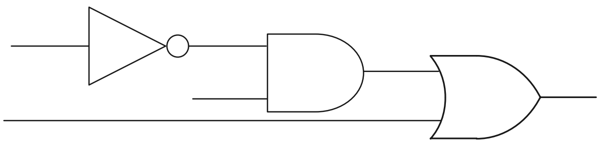
13. ஒரு ஏரணச் சுற்றினை வடிவமைப்பதில் உள்ள படிநிலைகள் என்ன ?

14. ஏரண வாயில்களில் உள்ள வகைகள் எத்தனை ? மெய்ப் பட்டியல் மூலம் அவற்றை விளக்குக ? ஒவ்வொன்றுக்குமான சின்னங்களை வரைக ?

V. திட்டப்பணி

1. ஏரண வாயில்களை அமைத்து, ஏரண மாற்றி மூலம் அவற்றின் மெய்ப்பட்டியலைப் பெற்று வாயில்களின் இயக்கத்தை சரிப்பார்க்கவும்.

2.



இந்தச் சுற்றினை உருவாக்கி அதற்கான மெய்ப்பட்டியலையும், சமன்பாட்டினையும் கண்டுபிடிக்கவும். ஏரண மாற்றியைப் பயன்படுத்தவும்.

3. ஏரண மாற்றியைப் பயன்படுத்தி A’C’+A’C+AC’+AC க்கான ஏரணச் சுற்றினை வரையவும்.

4. இந்த மெய்ப்பட்டிலுக்கான சுற்றையும், சமன்பாட்டையும் ஏரண மாற்றியின் உதவியுடன் கண்டுபிடிக்கவும்.

உள்ளீடு			**வெளியீடு**
A	**B**	**C**	**D**
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

பாடம் 5
இயக்க அமைப்பு

5.1 அறிமுகம்

கணிப்பொறியில் வன்பொருள், மென்பொருள் என்பதை, உடல், உயிர் என்பதற்கு ஒப்பிடலாம். வன்பொருள் உடல் என்றால், மென்பொருள் உயிர். ஒன்றில்லாமல் மற்றது வேலை செய்யாது. மென்பொருளில் இரு வகைகள் உள்ளன. கணிப்பொறியின் பல பகுதிகளையும் கட்டிக் காத்து வேலை வாங்கும் மென்பொருள் அமைப்பு மென்பொருள் (System Software) எனப்படும். இது இல்லாமல் கணிப்பொறி வேலை செய்யாது.

நமக்குத் தேவையான கணிப்புகளைச் செய்ய எழுதும் மென்பொருள் பயன்பாட்டு மென்பொருள் (Application software) எனப்படும். இன்றைய கணிப்பொறி ஒரு மிகவும் சிக்கலான அமைப்பு. பலப்பல வகை வன்பொருள்களை உள்ளடக்கியது. அவற்றின் பொதுவான பயன்பாடு ஒன்றாக இருந்தாலும், அவற்றை அணுகி, நிர்வகித்து செயல்படுத்தும் விதம் மாறுபட்டிருக்கும். இதையெல்லாம் தெரிந்து கொண்டு அதற்குப் பிறகு நம் கணிப்பினைச் செய்ய வேண்டும் என்றால், அலை ஓய்ந்தபிறகு குளிப்பதைப் போல ஆகிவிடும்.

அதனால், உள்ள எல்லா வன்பொருள்களையும் நிர்வகிக்கும் திறன் பெற்ற அமைப்பு மென்பொருளின் உதவியோடு, பயன்பாட்டு மென்பொருள்கள் செயல்படுகின்றன.

தொடக்கக் காலத்தில் நிரல் எழுதுபவரே நேரடியாகக் கணிப்பொறியைப் பயன்படுத்தினார். கணிப்பொறியின் அமைப்பு பெரியதாகி, சிக்கல்களும் அதிகமாக ஆக, நேரடி இயக்கம் சாத்திமற்றதாகியது. வன்பொருள்கள் ஒவ்வொன்றையும் நன்கு அறிந்து, அவற்றின் செயல்பாடுகள் இவை என்பதை மட்டும், வெளி உலகிற்குக் கொடுக்கும் மென்பொருள் படிப்படியாக உருவானது. இது இயக்க அமைப்பு (Operating System) எனப்படும். இது வன்பொருள்களைச் செயல்படுத்துவதில் உள்ள சிக்கல்களை வெளியில் தெரியாமல் மறைத்துவிடும். என்ன செய்ய வேண்டும் என்பதை மட்டும் வெளியில் இருந்து பெற்று, அதைச் செய்து கொடுக்கும்.

எனவே, இயக்க அமைப்பானது வன்பொருள்களுக்கும், வெளிஉலகிற்கும் இடையில் உள்ள ஒரு இடைமுகமாகப் (interface) பயன்படுகிறது.

உங்கள் அம்மா, உங்களிடம் ஒரு சலவைச் சோப்பு வாங்கிவா என்று சொன்னால் போதுமல்லவா ? எந்த சோப் ? எவ்வளவு விலையில் ? எந்தக் கடையில் ? எப்படிக் கடைக்குப் போகவேண்டும் ? என்ன உடை உடுத்திச் செல்ல வேண்டும் ? எப்படித் திரும்பி வர வேண்டும் ? பாக்கி சில்லரை வாங்க வேண்டுமா ? என்று பல சிறு சிறு தகவல்களும் இருந்தால்தான் சோப்பு வாங்கிவர முடியும். ஆனால் அதையெல்லாம் உங்கள் அம்மா சொல்வதில்லை. இந்தச் சிறு விஷயங்களையெல்லாம் நீங்களாகவே முடிவு செய்து, சோப்பினை வாங்கி வருகிறீர்கள். உங்களுக்கு சோப்புகடை, பணம், சில்லரை, உடைபற்றி நன்றாகத் தெரியும். அதனால், இதற்கெல்லாம் அம்மாவைத் தொந்தரவு செய்ய மாட்டீர்கள். கடைக்கும் அம்மாவுக்கும் இடையில் இருந்து, அம்மாவின் தேவையை, அவர்களுக்குத் தொந்தரவு கொடுக்காமல் செய்து முடிக்கிறீர்கள்.

இதுபோலத்தான் இயக்க அமைப்பு. நம் தேவைகளை, நமக்குத் தொந்தரவு கொடுக்காமல், அதுவாகவே பல சில்லரை முடிவுகளை எடுத்து, நமக்கு எளிதாக இருக்கும்படி செய்து கொடுக்கும்.

ஒரு கணிப்பொறியை மிகவும் சிறிய பல நூறு வேலைகளைச் செய்யும் பொறி என்பதை மாற்றி, பெரிய வேலைகள் பலவற்றைச் செய்யும் பொறியாக வெளி உலகிற்குக் காட்டுகிறது இயக்க அமைப்பு. இதனால் கணிப்பொறியை இயக்குவது எளிதாகிறது.

தொடக்கக் காலத்தில், கணிப்பொறியின் பாகங்களை மிக அதிக அளவில் வேலை வாங்க வேண்டும் என்பதற்குத்தான் இயக்க அமைப்பு உருவானது. பயனருக்கு எளிதாக இருக்க வேண்டும் என்பது இரண்டாம் பட்ச நோக்கமாக இருந்தது. ஆனால் இன்று இதுதான் முதல் நோக்கமாக மாறிவிட்டது. ஏனென்றால் அப்போதுதான் அனைவரும் கணிப்பொறியைப் பயன்படுத்த முடியும்.

இப்போது இயக்க அமைப்பின் நோக்கங்களை இப்படி வகைப்படுத்தலாம்.

1. கணிப்பொறியின் பயன்பாட்டை பயனருக்கு எளிதாக்குவது.

2. பயனரின் நிரல்களை எளிதாகச் செயல்படுத்துவது.

3. கணிப்பொறியின் பகுதிகளின் செயல்திறனை அதிக அளவில் பயன்படுத்துவது.

கணிப்பொறியின் பயன்பாட்டினை எளிதாக்கித் தருவதால், நாம் தேவையான சிக்கல்களுக்கு விடை காண்பதில் கவனம் செலுத்த முடியும். கணிப்பொறியின் பாகங்களின் நுட்பமான செயல்பாடுகளை அறிவதில் நம் முயற்சியை வீணாக்க வேண்டாம். இதைத்தான், அன்றே, ''அப்பம் தின்னவோ, அலால் குழி என்னவோ'' என்று கூறியிருக்கிறார்கள்.

இயக்க அமைப்புகள் பல விதங்களில் பயனருக்கு உதவியாக இருக்க வேண்டும். அவற்றை ஒவ்வொன்றாகப் பார்ப்போம்.

ஒரு இயக்க அமைப்பு பலவித மென்பொருள் தொகுதிகளிலும் பயன்படும்படி இருக்க வேண்டும். பலர் தயாரிக்கும் சீபீயூ சில்லுகளை நிர்வகிக்கும் திறன் இருக்க வேண்டும்.

புதுப்புது பதிப்புகள் வரும்போது, ஏற்கெனவே இருக்கும் பதிப்புகளுடன் இசைந்து இருக்க வேண்டும். அவற்றில் செய்ததும் செய்யவேண்டும். புதிதாகப் பலவும் செய்யலாம். ஏனென்றால் பழைய அமைப்பை வைத்து நிரலை எழுதியவர்கள், அந்த நிரலை புது இயக்க அமைப்பிலும் பயன்படுத்த முடியவேண்டும்.

தகவல்களுக்குத் தக்க பாதுகாப்பு அளிக்க வேண்டும். ஒருவர் எழுதிவைத்த கோப்புகளை மற்ற எவரும் அழித்து எழுதாதபடி பாதுகாப்பு செய்யப்பட வேண்டும். மற்றவர் தகவலைப் பார்க்கவும் இயலக்கூடாது. வணிகத்துறையில் இது மிக முக்கியம். நம் வங்கிக்கணக்கில் இருந்து மற்றவர் பணம் எடுத்துவிடக் கூடாதே! பல நிரல்கள் செயல்பட்டுக் கொண்டிருக்கும் போது ஒரு நிரல் பயன்படுத்தும் நினைவகப் பகுதியில் மற்றொரு நிரல் தலையிடாதபடி நினைவகத்தில் பாதுகாப்பு செய்யப்பட வேண்டும்.

மொத்த அமைப்பையும் எளிதில் கண்காணிக்கும்படி வசதிகள் தரப்பட வேண்டும். பலருக்கும் அவ்வப்போது இயக்க அமைப்பு பற்றி பலவித சந்தேகங்கள் தோன்றும். அவற்றை மற்றவர்களிடம் கேட்க சிலர் தயங்குவார்கள். அவர்களுக்கு உதவும் வகையில், விளக்கங்கள் கொடுக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும். அவற்றை விரைவாகவும், எளிதாகவும் பெற வசதி இருக்க வேண்டும்.

இயக்க அமைப்பின் வரலாறு

தொடக்க காலத்தில் நிரலரே கணிப்பொறியுடன் நேரடித் தொடர்பு கொண்டு தங்கள் நிரலை இயக்கினர். பல அறிவியல் ஆராய்ச்சிகளுக்கும் பல பொதுவான செயல்பாடுகள் இருப்பது கண்டறியப்பட்டது. இவற்றை ஒருமுறை எழுதி வைத்து, தேவைப்படும்போது பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம் என்று உணரப்பட்டது. இத்தகைய நிரல்களின் தொகுப்பு, நிரல் நூலகங்களாக வைக்கப்பட்டன.

நிரல் நூலகங்களைப் பயன்படுத்தும்போது, கணிப்பொறியின் இயக்கம் சற்று சிக்கலானது. கணிப்பொறியை இயக்குவதற்கு என கணிப்பொறி இயக்கு பணியாளர் (Computer operator) தோன்றினர்.

இதனால் நிரலர் நேரடியாக கணிப்பொறியுடன் தொடர்புகொள்ள முடியவில்லை. ஒருமுறை நிரலை இயக்கி, நிரலில் இருக்கும் தவறுகளைத் திருத்த சுமார் 6 மணி நேரம்கூட காத்திருக்கும் நிலை ஏற்பட்டது.

சீபீயூவின் விலை மிக அதிகமாக இருந்ததால், அதனை அதிக நேரம் பயன்படுத்தும் வகையில் பணிகள் மாற்றியமைக்கப்பட்டன. ஒரே மாதிரியான பல பணிகள் திரட்டப்பட்டு, வரிசையாகச் செயல்படுத்தப்பட்டன. பிறகு, அடுத்த பணித் திரட்டுக்கான தகவல்களையும், நிரல்களையும், நூல்களையும் பணியாளரே உள்ளிட வேண்டியிருந்தது. கணிப்பொறியுடன் ஒப்பிடும்போது பணியாளரின் வேகம் மிகக் குறைவு. இதனால் சீபீயூ சில சமயங்களில் வேலை இல்லாமல் இருக்கும்.

இதைப் போக்க தன்னியக்க பணி வரிசைப்படுத்தல் (Automatic job Sequencing) அறிமுகமானது. இது உள்ளுறை கண்காணிப்பாளர் (Resident Monitor) எனப்பட்டது. இதுவே இயக்க அமைப்பின் அடிப்படையான தொடக்க வடிவம் எனலாம்.

அறிவியல் கணிப்புகளில், கணக்கிடுவது அதிகம் இருக்கும். இங்கு சீபீயூ அதிக வேலை செய்யும். உள்ளீட்டு, வெளியீட்டுச் சாதனங்கள் அப்போது வேலை எதுவும் இல்லாமல் இருக்கும். வணிகத் துறை சார்ந்த கணிப்புகளில் உள்ளீடும், வெளியீடும் அதிகம் இருக்கும். சீபீயூவுக்கு மிகவும் குறைந்த வேலையே இருக்கும்.

இந்த இருவித வேலைகளிலுமே ஏதோ ஒரு சில பகுதிகள் பல நேரங்கள் வேலையின்றி இருக்கின்றன. இது, இருக்கும் வளத்தை சிறந்த முறையில் பயன்படுத்தாமல், வீணாக்குவதாக அமைந்தது.

அந்தக் காலகட்டத்தில் தரவுகள் அட்டைகளில் துளைகளாக வைக்கப்பட்டன. இவற்றைப் படிக்க, இந்த அட்டைகள் ஒவ்வொன்றாக நகர்ந்து செல்ல வேண்டும். நகரும் செயல் படிப்பதன் வேகத்தை மிகவும் குறைக்கும். அப்போது சீபீயூ வேலையின்றி இருக்கும்.

இதைப் போக்க, படிப்பதற்கென்று திறன் குறைந்த ஒரு துணைக் கணிப்பொறி பயன்படுத்தப்பபட்டது. இது, படித்த தரவுகளை ஒரு இடைநிலை நினைவகத்தில் (Buffer) வைக்கும். தரவுகள் வந்து சேர்ந்ததும் பெரிய கணிப்பொறி அதிலிருந்து தரவுகளை எடுத்துச் செயல்படும். இதேபோல் வெளியீடுகளை ஒரு இடைநிலை நினைவகத்தில் எழுதிவைக்கும். இதனால் பெரிய கணிப்பொறி வேலையின்றி இருக்கும் நேரம் குறைந்தது.

அடுத்து டிஎம்ஏ (Direct Memory Access) என்னும் யுக்தி உருவாக்கப்பட்டது. இதில் சீபீயூவின் உதவியின்றி தரவுகளை நினைவகத்திற்கும் அதிலிருந்தும் அனுப்ப வழி செய்யப்பட்டது. மேலும் சுருளாக்கம் (spooling) என்னும் தொழில்நுட்பம் உருவாகியது. இதில், பல நிரல்கள் ஒரே சமயத்தில் செயல்பட்டுக் கொண்டிருக்கும்போது, ஒவ்வொன்றிற்கும் தனித் தனியாக உள்ளீடுகளுக்கும், வெளியீடுகளுக்கும் இடம் ஒதுக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த இடங்களில் இருந்து, அந்தந்தப் பணியைச் செய்து வரும் வெளியீடுகளை, அதற்குரிய சுருளில் எழுதி வைத்துவிடும். ஒரு நிரலில் தேவையான தரவு உடனடியாகக் கிடைக்கவில்லை என்றால், அதைவிட்டு மற்ற நிரல்களின் பணியைச் செய்யும். இதனால் சீபீயூவின் நேரம் வீணாகாமல் செயல்படும்.

வெளியீட்டுக்கான சுருள்களில் இருந்து, அச்சுப்பொறியின் வேகத்திற்கு ஏற்ப, ஒவ்வொன்றாக அச்சிடப்படும். இதனால் இடைநிலை நினைவகத்தைப் பயன்படுத்துவதைவிட சுருளாக்கம் சிறந்த முறை.

இந்த முறையினால், பல பணிகளை கணிப்பொறி ஒரே நேரத்தில் செய்ய முடிந்தது. இது பல்நிரல் செயலாக்கம் (Multi Programming) எனப்படும். இதில் சாதாரணமாக, ஒவ்வொரு நிரலுக்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட நேரம் ஒதுக்கி அதற்கான செயல்களைச் செய்யவும் முடியும். இம்முறைக்கு நேரப் பகிர்வு முறை (Time sharing) என்று பெயர். இதில் சுழற்சி முறையில் எல்லா நிரல்களுக்கும் அடுத்தடுத்து நேரம் கிடைக்கும். பல முனையங்களில் (terminal) இருந்து பலர் தங்கள் நிரல்களை இயக்கும்போது, எல்லோருக்கும் தங்களுடைய பணியைத்தான் கணிப்பொறி செய்கிறது என்ற தோற்றத்தை ஏற்படுத்தும்.

5.2. இயக்க அமைப்பின் முக்கிய தன்மைகள்

5.2.1 வகைகள்

ஒரு சமயத்தில் எத்தனை பேர் இயக்க முறையை அணுக முடியும் என்பதைப் பொருத்து இரு வகைகள் உள்ளன. அவை

1. ஒரு பயனர் இயக்க அமைப்பு

எம்எஸ்டாஸ் (MS Dos. Microsoft Disk Operating System) ஒரு பயனர் இயக்க அமைப்புக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு.

2. பல் பயனர் இயக்க அமைப்பு

ஒரே சமயத்தில் பலரும் அணுகத்தக்க இயக்கமுறை இது. இது நேரப் பகிர்வு முறையில் செயல்படுகிறது. யூனிக்ஸ் (Unix) பல் பயனர் இயக்க அமைப்புக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு.

5.2.2 உள்ளீடு, வெளியீடு

பயன்பாட்டு நிரல்களுக்கு தகவல்களை வைக்க இடம் தேவை. இதை அந்தந்த நிரலே எடுத்துக் கொள்ளக்கூடாது. அதற்கு இடம் கொடுத்தால், மொத்த அமைப்பும் சீர்குலைந்து போகும். ஒரு நிரலுடைய பணியிடத்தில் உள்ள தகவலை மற்றொரு நிரல் மாற்றி விடும். இது அனுமதிக்கத்தக்கதல்ல.

அதனால் எந்தப் பயன்பாட்டு நிரலுக்கும் தேவையான நினைவிடங்களை இயக்க அமைப்புதான் ஒதுக்கும். நிரலின் செயல்பாடு முடிந்ததும், அந்த நினைவிடங்களை தன் கட்டுப்பாட்டில் எடுத்துக் கொள்ளும். மேலும், அந்த நிரல் வேறு இடங்களைப் படிக்கவோ, எழுதவோ விடாது. இதனால் தரவுக் காப்பு பராமரிக்கப்படுகிறது.

இதேபோல், உள்ளீட்டு, வெளியீட்டுச் செயல்பாடுகளையும் பயன்பாட்டு நிரல்கள் செய்ய முடியாது. பல் பயனர் இயக்க அமைப்பில் இதுவும் முக்கியம்.

வன்வட்டிலிருந்து தகவல்களை நிரலே நேரடியாக படிக்க, எழுத முடியும் என்றால் என்ன ஆகும்? ஒருவர் எழுதி வைத்த தகவல்களை மற்றொருவர் எளிதாகப் படிக்க முடியும். அவற்றை மாற்றியும் விடலாம். இது தகவலின் பாதுகாப்புக்கு மிகவும் ஆபத்து. இம்மாதிரிச் சூழ்நிலையில் வங்கிகள் போன்றவை பணியாற்றுவது இயலாத செயல்.

நினைவகங்கள் மட்டுமல்லாமல், உள்ளீடகங்கள் மற்றும் வெளியீட்டகங்களையும் பயன்பாட்டு நிரல்கள் நேரடியாக வேலை வாங்க முடியாது. இது அனுமதிக்கப்பட்டால், ஒரு நிரலுக்கு வரவேண்டிய தகவலை, இன்னொரு நிரல் பெறும். இரண்டு நிரல்கள் ஒரே சமயத்தில் அச்சிட ஆணையிட்டு, அச்சுப்பொறிக்குத் தகவல்களை அனுப்பினால், அந்த அச்சுப்பொறியில் இருவர் தகவல்களும் சேர்ந்து அவியலாக அல்லவா வெளியே வரும்!

கணிப்பொறியின் வளங்களை, நினைவகம், உள்ளீடகம் மற்றும் வெளியீட்டகங்களை, பயன்பாட்டு நிரல்கள் நேரடியாகப் பயன்படுத்த முடியாது எனப் பார்த்தோம். அப்படியானால் ஒரு பயன்பாட்டு நிரலில் இதற்கான ஆணைகள் இருந்தால் என்ன ஆகும்? அவை எப்படிச் செயல்படும்?

நினைவகத்தில் உள்ள அறைகளை அணுகும்போது, ஒவ்வொரு முறையும் கொடுத்த முகவரி, அந்த நிரலுக்கு உரியதுதானா என்பதை சரிபார்த்த பிறகே, அந்த அறையை அணுக விடும். இதனால் தனது முகவரிகளைத். தவிர மற்றவற்றை எந்த நிரலும் அணுக முடியாது.

ஒரு உள்ளீட்டகத்திலிருந்து ஒரு தரவைப்பெற வேண்டும் என்ற கட்டளை நிரலில் இருப்பதாக வைத்துக் கொள்வோம். இந்த ஆணை நேரடியாகச் செயல்படுத்தப்படாது. இது அமைப்பு இயக்கத்தின் ஒரு அமைப்பு அழைப்பிற்கு (System cell) கொடுக்கப்படும். இந்த அமைப்பு அழைப்பு செயல்பட்டு, தேவையான தரவைப் பெற்று, அதைக் கொடுக்கும்.

உள்ளீடு, வெளியீடுகளைச் செய்யும்படி பொறி மொழியிலேயே கொடுத்தால் என்ன ஆகும்? இப்படிச் செய்து இயக்க அமைப்பினை ஏமாற்ற முடியாது. இந்தக் கட்டளைக்களும் சரிபார்க்கப்பட்டு, நிறுத்தப்பட்டுவிடும். இதனால் தரவுக்கு பாதுகாப்பு ஏற்படுவதோடு உள்ளீடு வெளியீட்டிற்கான சிக்கலான உள்விவரங்கள் நிறைந்த கட்டளைகள் பலவற்றை, நிரலர் எழுதும் வேலையும் மிச்சமாகிறது.

பயன்பாட்டு நிரல் செயல்பட்டுக் கொண்டிருக்கும்போது, இடையிடையே, தேவையான போதெல்லாம் இயக்க அமைப்பின் அமைப்பு அழைப்புகள் வந்து, தேவையான பணியைச் செய்து கொடுத்துவிட்டுச் செல்லும்.

5.2.3 அச்சுப்பொறி

கணிப்பொறி காகிதமில்லா உலகிற்கு வழிவகுக்கும் என்கிறார்கள். ஆனால் கணிப்பொறி அச்சிடும் காகிதத்தின் அளவு அதிகரித்துக் கொண்டே போகிறது. பல் பயனர் இயக்கத்தில், ஒரு அச்சுப்பொறியை அனைவரும் பயன்படுத்துவர். அச்சுப்பொறியை ஒவ்வொரு நிரலும் நேரடியாகப் பயன்படுத்தினால் ஏற்படும் விளைவுகளை ஏற்கெனவே பார்த்தோம். இது அருகே இருக்கும் இருவர் ஒரே சமயத்தில் பேசினால் ஏற்படும் குழப்பத்தைப் போலத்தான். அதனால்தான் இந்த வளத்தையும் இயக்க அமைப்புதான் செயல்படுத்துகிறது.

இங்கு, ஒரு நிரல் அச்சிட வேண்டிய தகவல்கள் நேரடியாக அச்சுப்பொறிக்குப் போகாது. அவை அதற்கென்று தனியாக ஒதுக்கப்பட்ட ஒரு இடத்தில் வைக்கப்படும். இவை ஒரு சுருளில் வரிசையாக எழுதி வைக்கப்படுவதாக நினைக்கலாம். இவற்றைப் பராமரிக்க இயக்க அமைப்பில் ஒரு தனி நிரல் உள்ளது. இது சுருளில் உள்ள அச்சிட வேண்டிய கோப்புகளை எடுத்து ஒவ்வொன்றாக அச்சிட்டுக் கொடுக்கும்.

ஒரு கணிப்பொறியில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மையச் செயலகங்கள் இருக்க முடியும். அவை ஒரே கடிகாரம் மற்றும் நினைவகங்களைப் பயன்படுத்தும். இவற்றினிடையே தகவல் பரிமாற்றம் பொது நினைவிடங்கள் மூலம் செயல்படுத்தப்படும். இயக்க அமைப்பு இந்த சூழ்நிலையையும் கணக்கில் எடுத்துக் கொண்டு செயல்பட வேண்டும்.

5.3 இயக்க அமைப்பின் மிகவும் விரும்பப்படும் தன்மைகள்

5.3.1 பயனர் இடைமுகம்

பயனர் இடைமுகம் என்பதுதான் இயக்க அமைப்பு மனிதர்களுடன் தொடர்புகொள்ளும் இடம். இதிலும் இயக்க அமைப்பு அதிக கவனம் செலுத்த வேண்டும். இந்தத் தொடர்பு எளிமையாக இருந்தால்தான் மக்கள் அதனைப் பயன்படுத்துவார்கள். இல்லையென்றால், அந்த இயக்க அமைப்பு எவ்வளவு பயனுள்ளதாக இருந்தாலும் சாதாரண மக்கள் அதைப் பயன்படுத்தமாட்டார்கள்.

பயனர் பட இடைமுகம் (Graphical User Interface – GUI) இன்று மிகவும் பயன்படுகிறது. அதன் வண்ணங்கள் சிறுவர்களைக் கவரும். தொடக்க நிலைப் பயனருக்கு துள்ளி வரும் உதவிகள் பெரிதும் பயன்படுவதால் அவர்களையும் கவரும். ஒவ்வொரு பயன்பாடும் படம் மூலமும் காட்டப்படுவதாலும் கிளிக் செய்தே பல செயல்களைச் செய்ய முடிவதாலும் பயனர் பட இடைமுகம் பலராலும் விரும்பப்படுகிறது.

லினக்ஸ்-ம் (Linux) இப்போது இந்த பயனர் பட இடைமுகத்துடன் வருகிறது. ஒரு பயனர் இடைமுகத்தை வடிவமைக்கும்போது கவனத்தில் கொள்ள வேண்டியவற்றில் சில பின்வருமாறு:

1. கற்பதற்கு எளிதாக இருக்க வேண்டும். எவரும் அதிகநேரம் செலவிட விரும்புவதில்லை.
2. இடைமுகம் அழகாக இருக்க வேண்டும். சிறந்த வண்ணங்கள், நல்ல இசை இருக்க வேண்டும்.
3. பயனரின் கவனத்தை அதிக நேரம் இருத்தி வைக்கும்படி இருக்க வேண்டும்.
4. எந்தக் குறும்படமும் எளிதில் மனதில் நிற்கவேண்டும். இதனால் ஞாபகசக்திக்கு அதிக வேலை கொடுக்கக்கூடாது. தவறுகள் ஏற்படுவது குறைக்கப்பட வேண்டும்.
5. ஒரு செயலைச் செய்து முடிக்கும் நேரம் குறைவாக இருக்க வேண்டும்.
6. மொத்தத்தில் பயனரைத் திருப்திப்படுத்துவதாக இருக்க வேண்டும்.

நிரலர் எந்தவித இயக்க அமைப்பிலும் செயல்படும் திறன் பெற்றவர்கள். ஆனால் சாதாரண கணிப்பொறிப் பயனர் அப்படியில்லை. அவர்களுக்காக எளிதான இடைமுகம் கொடுக்கப்பட வேண்டும். பட்டியல், தேர்வுகள், படங்கள் முதலியன அதிகம் இருந்து, தட்டச்சு செய்வது குறைவாக இருக்க வேண்டும்.

5.3.2 நினைவக மேலாண்மை

பயன்பாட்டு மென்பொருள்களில் ஒன்று தவறு செய்தால், அதனால் ஏற்படும் பாதிப்பு குறைவாக இருக்க வேண்டும். அதனால் நினைவகம் இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு, ஒன்று இயக்க அமைப்புக்கும் மற்றொன்று பயன்பாட்டு மென்பொருள்களுக்கும் ஒதுக்கப்படுகின்றன. பயன்பாட்டு மென்பொருளில் தவறு நேர்ந்தாலும், அது இயக்க அமைப்பின் நினைவகத்தில் இருப்பதை அணுக முடியாது. மற்ற பயன் பாடுகளின் நினைவகத்தில் இருப்பதை வேண்டுமானால் அழிக்கலாம்.

பயன்பாடுகளுக்கான நினைவகம் பல பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு ஒரு பயன்பாட்டுக்கு ஒரு பகுதி என அளிக்கப்படும். இதனால் இந்த நினைவகம் எத்தனை பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறதோ, ஒரு சமயத்தில் அதிக பட்சம் அத்தனை பயன்பாடுகள்தான் செயல்பட முடியும். சாதாரணமாக பயன்பாட்டு நிரலும், அதற்கான தரவுகளும் ஒதுக்கப்படும் நினைவகத்தில் அடங்க வேண்டும். சில பயன்பாடுகள் அப்படி அடங்காது. இந்த மாதிரி சந்தர்ப்பங்களைச் சமாளிக்க **பொய்த் தோற்ற நினைவகம் (Virtual Memory)** என்னும் யுக்தி செயலாக்கப்படுகிறது. இதில், உடனடியாக தேவையானது மட்டும் நினைவகத்தில் வைத்துக் கொள்ளப்படும். தேவையான தகவல் நினைவகத்தில் இல்லாதபோது அதை வெளி நினைவகத்திலிருந்து கொண்டு வந்து இங்கே வைக்கும். அதனால் பயன்பாடு முழுவதும் நினைவில் இருப்பது போலவும், மிக அதிக அளவு நினைவகம் இருப்பது போலவும் ஒரு பொய்யான தோற்றத்தை உருவாக்கும்.

செயல்பட்டுக் கொண்டிருக்கும் சில பயன்பாடுகள் ஒன்றுடன் ஒன்று தகவல் பரிமாற்றம் செய்ய வேண்டியிருக்கும். இதற்கும் இயக்க அமைப்பு வசதி செய்துதர வேண்டும்.

5.3.3 செயல் மேலாண்மை

ஒரு மையச் செயலகம் இருப்பதாக வைத்துக் கொள்வோம். ஒரு சமயத்தில் ஒரு **செயல் கூறுதான் (Process)** மையச் செயலகத்தைப் பயன்படுத்த முடியும். பல செயல்கூறுகள் செயல்பட்டுக் கொண்டிருந்தாலும், ஒரு சமயத்தில் அவற்றில் ஒன்றுக்குத்தான் மையச் செயலகத்தைக் கொடுக்க முடியும். இப்படிக் கொடுப்பதை முடிவு செய்ய பல வழிவகைகள் உள்ளன. அவற்றில் சில –

1. FIFO
2. SJF
3. வட்ட வரிசை
4. முன்னுரிமைக்கேற்ப

முதலில் வந்தது முதலில் செல்லும் (FIFO – First in First Out)

ஒரு சேவையைப் பெற நாம் வரிசையில் நிற்கிறோம். முதலில் வந்தவர் முதலில் சேவையைப் பெறுகிறார். நோட்டுப் புத்தகத்தை ஆசிரியர் திருத்திக் கொடுப்பதற்காக மாணவர்கள் வரிசையில் நிற்பது ஒரு எடுத்துக்காட்டு. அவர்கள் வரிசையில் வந்து நிற்பதன் அடிப்படையில்தான் அவர்கள் நோட்டுகள் திருத்தப்படுகின்றன.

இதுதான் செயல்கூறுகளுக்கும் பயன்படுகிறது. செயல்கூறு என்றால் இங்கு ஒரு பயன்பாட்டைக் குறிப்பிடலாம். பயன்பாடுகள் வரும் வரிசையில், அவற்றுக்கு மையச் செயலகம் ஒதுக்கப்படும். ஒரு பயன்பாடு முடிந்தவுடன், அடுத்ததற்கு கொடுக்கப்படும்.

சிறியது முதலில் (Shortest Job First)

அளவில் சிறிய பணிகளுக்குத் தேவையான நேரம் சாதாரணமாகக் குறைவாக இருக்கும். முதலில் வந்தது முதலில் செல்லும் என்ற கருத்துப்படி செயல்பட்டால், பல சிறிய பணிகள், நீண்ட நேரம் காத்துக் கொண்டிருக்க நேரலாம். அவற்றுக்கு முன்னால் சில பெரிய பணிகள் வந்திருந்தால் சிறிய பணிகளை காத்திருக்க வைக்காமல், உடனுக்குடன் அவற்றுக்கு மையச் செயலகத்தைக் கொடுத்துவிடலாம். பெரிய பணிகள் சிறிது நேரம் காத்திருப்பது பரவாயில்லை. எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு சமயத்தில் A.B என இரு பணிகள் வருவதாக நினைப்போம். இதில் A யின் அளவு 5 கிலோபைட்டுகளும், B யின் அளவு 8 கிலோ பைட்டுகளும் இருக்கட்டும். இதில் முதலில் A வுக்கு மையச் செயலகம் அளிக்கப்படும். அது முடிந்த பிறகு மையச் செயலகத்தை B பெறும்.

வட்ட வரிசை (Round Robin)

இதில் ஒவ்வொரு பணிக்கும் சிறிது நேரம் மட்டும் சிபீயூ ஒதுக்கப்படும். அந்த நேரம் முடிந்ததும் அடுத்த பணிக்கு என வரிசையாகக் கொடுக்கப்படும். இந்த நேரத்திற்குள் பணி முடியவில்லை என்றால் அந்தப்பணி மீண்டும் வரிசையின் கடைசியில் போய் நிற்கும். திரும்ப ஒரு முறை சிபீயூவைப் பெற எடுத்துக்காட்டாக A,B,C என மூன்று பணிகள் இருந்தால், அவை A,B,C,A,B C,A,B .... என்ற வட்ட வரிசையில் சீபீயூவைப் பெறும்.

முன்னுரிமைக்கு ஏற்ப

இந்த வகையில் ஒவ்வொரு செயலுக்கும் ஒரு முன்னுரிமை எண் வழங்கப்படுகிறது. இருக்கும் செயல்களில் எதற்கு முன்னுரிமை எண் அதிகமாக இருக்கிறதோ அதற்கு சீபீயூ ஒதுக்கப்படும். எடுத்துக்காட்டாக, A வுக்கு முன்னுரிமை எண் 5 எனவும், B வுக்கு 7 எனவும் இருந்தால், முதலில் B வுக்குத்தான் சிபீயூ ஒதுக்கப்படும்.

சீபீயூவை ஒதுக்கும் வேலைக்கு **மையச் செயலக ஒதுக்கீடு (CPU Scheduling)** என்று பெயர். இதன் நோக்கங்கள் :

1. சீபீயூவுக்கு அதிக நேரம் வேலை கொடுக்க வேண்டும்.
2. ஒரு குறிப்பிட்ட கால அளவில் பல செயல்கள் செய்து முடிக்கப்பட வேண்டும். அதற்கான நேரம் குறைவாக இருக்க வேண்டும்.

வலைகள் (Networks)

இன்றைக்கு வலைகளும், இணையமும் (Internet) அதிக அளவில் பயன்படுகிறது. மின்னஞ்சலை (email) எடுத்துக் கொண்டால், அது, தகவல்களை இலக்க வகையில் வைக்கவும், அவற்றை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு அனுப்பவும் வகை செய்கிறது. இந்தத் தகவல் உரை, ஒலி, ஒளி எனப் பல வகைகளில் இருக்க முடியும்.

பல கணிப்பொறிகளை இணைத்து ஒரு வலை (LAN-Local Area Network) ஏற்படுத்தப் படுகிறது. தகவல்கள் இந்தக் கணிப்பொறிகளுக்குள் எளிதாகப் பரிமாறிக் கொள்ளப் படுகின்றன. ஒரு வலையிலிருந்து இன்னொரு வலைக்கும் தகவல்கள் செல்கின்றன. இதற்கு தொலைத் தொடர்பு (Tele communication) பெரிதும் உதவுகிறது.

ஒரு செயல்பாட்டுக்கான தகவல்கள் பல கணிப்பொறிகளில் இருக்கலாம். செயல்பாட்டுக் கூறுகளும் பல கணிப்பொறிகளில் இருக்கலாம். இவற்றை நிர்வகிப்பது அவ்வளவு எளிதல்ல. இந்தப் பணியையும் இயக்க அமைப்பே மேற்கொள்கிறது.

5.3.4 பாதுகாப்பு மேலாண்மை

ஒருவருடைய தகவல்களை மற்ற எல்லோரிடமிருந்தும் பாதுகாப்பது இயக்க அமைப்பின் ஒரு மிக முக்கியமான பணி. இது மூன்று நிலைகளில் செயல்படுத்தப்படுகிறது.

1. கோப்பு நிலை
2. அமைப்பு நிலை
3. வலை நிலை

ஒரு கோப்பினை யார் யார் படிக்க, மாற்ற முடியும் என்பது போன்ற தகவல்களைப் பெற்று, அதன்படி கோப்பு அணுக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்த வேண்டும். இந்தத் தகவல்களை, கோப்பினை உருவாக்குபவர் அல்லது கணிப்பொறி நிர்வாகி கொடுக்கலாம்.

அமைப்பு நிலையில், ஒரு பயனர் குறிப்பிட்ட கடவுச் சொல்லைக் கொடுத்தால்தான் கணிப் பொறியைப் பயன்படுத்த அனுமதிக்கப்படுவார். விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ, லினக்ஸ் போன்ற இயக்க அமைப்புகள் இத்தகைய வகையில் செயல்படுகின்றன.

வலையில் பாதுகாப்பு அளிப்பது என்பது சற்று சிக்கலான விஷயம். ஏனென்றால் உலகத்தின் எந்த மூலையில் இருந்தும் கணிப்பொறியை அணுகலாம். உரிய பாதுகாப்பு அளிக்க பலரும் முயன்று வருகின்றனர்.

5.3.5 பிழை பொறுப்பு

இயக்க அமைப்புக்கு பிழைகளைப் பொறுத்துக் கொள்ளும் தன்மை (Robust) இருக்க வேண்டும். ஏதாவது தவறு நேரும்போது, உடனடியாக செயல் இழக்கக்கூடாது. அந்தப் பிழை நேர்ந்ததை சுட்டிக் காட்டிவிட்டு, மற்ற பணிகளைத் தொடர வேண்டும். இந்தப் பிழை பொறுக்கும் தன்மை மிகவும் அவசியம்.

5.3.6 பயன்பாடுகளுக்கு அடிப்படை வசதி

எல்லாப் பயன்பாடுகளும் சரியாகச் செயல்பட ஓர் உறுதியான கட்டமைப்பாக இயக்க அமைப்பு இருக்க வேண்டும்.

5.3.7 பரவல் இயக்க அமைப்பு

ஒரு வலையில் பல கணிப்பொறிகள் இருக்கும். ஒவ்வொன்றுக்கும் ஒரு முகவரி இருக்கும். இதை வைத்துத்தான் அந்தந்தக் கணிப்பொறியை அணுக வேண்டும்.

ஒரு கணிப்பொறியின் பணியை, வலையில் உள்ள இன்னொரு கணிப்பொறி வேலையின்றி இருந்தால், அதனிடம் கொடுத்துச் செய்யச் சொல்லலாம். தேவைப்படும்போது வேறு கணிப்பொறியில் இருந்து தகவலைப் பெறலாம். இதற்கான செயல்பாடுகளை இயக்க அமைப்பே செய்யும். பயன்படுத்துவோருக்கு இந்தச் செயல்பாடுகள் பற்றித் தெரியாமல் இருப்பதே நல்லது. ஏனென்றால் இந்தச் சிக்கல்களான பணிகளைச் செய்யும் சுமை பயனருக்கு இருக்கக்கூடாது. பயனரைப் பொறுத்தவரை அவர் ஒரே கணிப்பொறியில்தான் எல்லா வேலைகளும் நடப்பதாகவும், எல்லாத் தகவல்களும் இருப்பதாகவும் நினைக்க வேண்டும்.

இதற்கான வடிவமைக்கப்படும் இயக்க அமைப்பு **பரவல் இயக்க அமைப்பு (Distributed Operating System)** எனப்படும். இனி வரும் காலத்தில் எல்லா இயக்க அமைப்புமே இந்த

வகையில்தான் இருக்கும். கணிப்பொறி என்றாலே அது தனியாகப் பார்க்கப்படாமல் ஒரு தொகுதியில் உள்ள ஓர் அங்கமாகப் பார்க்கப்படும்.

மேலே பார்த்த தகவல்களில் இருந்து இயக்க அமைப்பின் பயனை அறிந்துக் கொண்டோம்.

சுருக்கம்

மென்பொருளில், அமைப்பு மென்பொருள், பயன்பாட்டு மென்பொருள் என இருவகை உண்டு.

இயக்க அமைப்பு ஒரு அமைப்பு மென்பொருள்.

இயக்க அமைப்பு பயனருக்கும், வன்பொருளுக்கும் இடையில் ஒரு பாலமாகப் பயன்படுகிறது.

இயக்க அமைப்பில், ஒரு பயனர் இயக்க அமைப்பு, பல் பயனர் இயக்க அமைப்பு என இருவகை உள்ளன.

உள்ளீட்டு, வெளியீட்டுக்கான செயல்பாடுகளை இயக்க அமைப்பு செய்யும். பயன்பாட்டு மென்பொருள் இத்தகைய செயல்களைச் செய்ய வேண்டும் என்றால், அதற்கான அமைப்பு அழைப்புகள் அவற்றைச் செய்து கொடுக்கும்.

நினைவகத்திலிருந்து அல்லது நினைவகத்திற்கு தகவல் செல்ல வேண்டியதை, சீபீயுவின் கட்டுப்பாடு இன்றிச் செயல்படுத்துவது டிஎம்ஏ எனப்படும்.

பல பயன்பாடுகள் அச்சிட வெளியிடுவதை நிர்வகிக்கும் ஒரு முறை சுருள்முறை. இது இடைநிலை நினைவகத்தைப் பயன்படுத்துவதை விடச் சிறந்தது.

பல்பணி முறையில், எல்லா நிரல்களும் ஒரே சமயத்தில் செயல்படுவது போன்ற தோற்றத்தைக் கொடுக்கும்.

ஒரு இயக்க அமைப்பின் விரும்பத்தக்க தன்மைகள்.

1. பயனர் இடைமுகம்

2. நினைவக மேலாண்மை

3. பணிக்கூறு மேலாண்மை

4. கோப்பு மேலாண்மை

5. வலை அமைப்பு மேலாண்மை

6. பாதுகாப்பு மேலாண்மை

7. பிழை பொறுத்தல்

8. பயன்பாடுகளைச் செயல்படுத்துதல்

9. பரவல் முறை இயக்கம்.

பயிற்சிகள்

I. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. __________ வன்பொருளை நேரடியாக அணுக முடியும்.
2. இயக்க அமைப்பு பயனருக்கும் கணிப்பொறி வன்பொருளுக்கும் இடையில் ஒரு __________ விளங்குகிறது.
3. இயக்க அமைப்பு ஒரு __________ மென்பொருள்.
4. __________ மூலம் தான் பயனர் கணிப்பொறியுடன் உரையாட முடியும்.

II. கீழ் வருபவை சரியா, தவறா எனக் கூறவும்

1. நினைவகத்தைத் திறம்படப் பயன்படுத்துதல் ஒன்றுதான் இயக்க அமைப்பின் முதன்மையான பணி.
2. இயக்க அமைப்பில் பல வகைகள் உள்ளன.
3. அதிக முன்னுரிமையுள்ள பணிகள், குறைவான முன்னுரிமையுள்ள பணிகளை விட விரைவாகச் செய்து முடிக்கப்படுகின்றன.
4. பரவல் இயக்க அமைப்பில், பயனருக்கு ஒவ்வொரு கணிப்பொறியின் முகவரியும் தெரிந்திருக்க வேண்டும்.

III. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்

1. கணிப்பொறியின் வன்பொருளை எந்தவகை மென்பொருள் நேரடியாக அணுக முடியும் ?
2. ஓஎஸ் (OS) என்பது என்ன ?
3. ஓஎஸ் எந்தெந்தப் பாத்திரங்களாகச் (role) செயல்படுகிறது ?
4. ஓஎஸ்ஸின் முக்கிய பணிகள் என்னென்ன ?
5. இயக்க அமைப்பு பணிக்கூறுகளையும், நினைவகத்தையும் எப்படிக் கையாள்கிறது ?
6. உள்ளீடு, வெளியீடுகளை இயக்க அமைப்பு எப்படிக் கையாள்கிறது ?
7. பயனர் இடைமுகம் பற்றிக் குறிப்பு வரைக.
8. இயக்க அமைப்பில் இருக்க வேண்டிய சில முக்கிய தன்மைகளைக் கூறுக.

பாடம் 6

கணிப்பொறித் தகவல் பரிமாற்றம்

6.1 அறிமுகம்

தொலை தூரத்துக்குச் செய்தியை அனுப்ப குரல் ஓசை பயன்படாது. அந்த சமயத்தில் , பறைகளைத் தட்டியும், புகையை மூட்டியும், குறிப்பிட்ட குறியீடுகள் மூலம் தகவல்களை அனுப்பினர் அக்காலத்து மக்கள். புறாக்கள், தபால், தந்தி, தொலைபேசி என வளர்ந்து, இக்காலத்தில் கணிப்பொறிகள் மூலம் தகவல்களை அனுப்பவும் யுகத்தில் தற்போது இருக்கிறோம்.

கணிப்பொறிகளுக்கு இடையேயான தொடர்பு, கம்பி, மைக்ரோ அலை, ரேடியோ அலை, அகச்சிவப்பு (Infra Red) அலை போன்று பலவற்றாலும் நிகழ்கிறது. மையக் கணிப்பொறி ஒன்றினை, தொலைவில் இருக்கும் ஒரு முனையத்துடன் இணைப்பது 1965 இல் நிகழ்ந்தது. இன்று, கணிப்பொறி வலையாக்கம் நம் அன்றாட வாழ்வின் ஒரு முக்கிய அம்சமாகத் திகழ்கிறது.

6.2 வலை (Network)

பல கணிப்பொறிகள், தாமிரக்கம்பி, ஒளிவடம், மைக்ரோ அலை, அகச்சிவப்பு அலை அல்லது செயற்கைக்கோள் வழியாக இணைக்கப்பட்டு, ஒரு வலை உருவாக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு கணிப்பொறியும் ஒரு முனையம் (node) எனப்படும். இருக்கும் வன்பொருள், மென்பொருள் வளங்களைப் (resource) பகிர்ந்து கொள்ளவும், தகவல் மற்றும் நிரல்களைப் பரிமாறிக்கொள்ளவும் வலை பயன்படுகிறது.

6.3 வலைக்கான முக்கிய காரணங்கள்

✶ **வளப் பகிர்வு :** வலிமை மிக்க, அல்லது விலை அதிகமான வளத்தினை பலரும் பகிர்ந்து கொள்ள முடியும். எடுத்துக்காட்டு– விலை உயர்ந்த ஒரு அச்சுப்பொறியை அனைவரும் தங்கள் கணிப்பொறியில் இருந்து கொண்டே பயன்படுத்தலாம்.

✶ **தகவல் பகிர்வு :** தகவலை ஒரு கணிப்பொறியில் வைத்திருந்தால் போதும். மற்ற கணிப்பொறிகள் இதிலிருந்து படித்துக் கொள்ளலாம். ஒவ்வொரு கணிப்பொறியிலும் அதே தகவலை வைத்தால் இடம் வீணாகும். இதை தவிர்க்கலாம்.

✶ **தகவல் தொடர்பு :** ஒரு கணிப்பொறியிலிருந்து இன்னொரு கணிப்பொறிக்கு எளிதாகவும், விரைவாகவும் தகவலை அனுப்பலாம். எடுத்துக்காட்டாக, வெளியில் இருக்கும் ஒரு விற்பனையாளர், விற்பனை பற்றிய தகவலை, உடனடியாக, அலுவலகத்தில் இருக்கும் ஒரு கணிப்பொறிக்கு அனுப்பலாம். அதைக் கொண்டு, அங்குள்ள தகவல் தளங்களை உடனடியாக மாற்றி புத்தாக்கம் (update) செய்யலாம். தேவையான தகவல்களையும் வெளியில் இருந்தபடியே பெறலாம்.

6.4 வலையின் பயன்பாடுகள்

கீழ்க்காணும் சூழல்களில் வலை பெரிதும் பயன்படுகிறது.

- மின்னியல் வழித் தகவல் பரிமாற்றம்
- தொலைக் கருத்தரங்கம் (tele conference)

- செல்லுலர் தொலைபேசி
- கம்பித் தொலைக்காட்சி
- பொருளாதாரச் சேவைகள், விற்பனை
- விமானம், ரயில், சினிமா, பேருந்து போன்றவற்றிற்கு முன் பதிவு
- தொலை வைத்தியம்
- ஏடிஎம் (தானியங்கிப் பணப்பொறி ATM)
- இணைய வங்கிச் சேவை

வணிக நிறுவனங்களும், கல்வி நிறுவனங்களும் இன்னும் பலவும் வலையின் பயனை உணரத் தொடங்கியுள்ளன. தங்கள் வளங்களைப் பகிர்ந்து கொள்வதிலும், திட்டப் பணிகளில் இணைந்து பணியாற்றுவதிலும் இவை பெரிதும் பயனளிக்கின்றன.

6.5 வலையின் பயன்கள்

- சிறப்பான தனியார் தகவல் தொடர்பு.
- முக்கிய தகவல்களையும், நிரல்களையும் பலரும் ஒரே சமயத்தில் அணுகுதல்.
- முக்கியத் தகவல்களை ஒரே இடத்தில் பாதுகாப்பாக வைத்தல்.
- விலையுயர்ந்த வளங்களைப் பகிர்ந்து கொள்ளுதல்.

கணிப்பொறித் தகவல் தொடர்பு மூன்று முக்கிய அம்சங்களைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். அவை

உருக்குலையாதது (safe) – அனுப்பிய தகவல்கள் சேதமில்லாமல் அப்படியே சென்றடைய வேண்டும்.

பாதுகாப்பானது (secure) – அனுப்பிய தகவல் மற்றவர் மாற்றியமைக்க முடியாதபடி பாதுகாப்பாகச் செல்ல வேண்டும்.

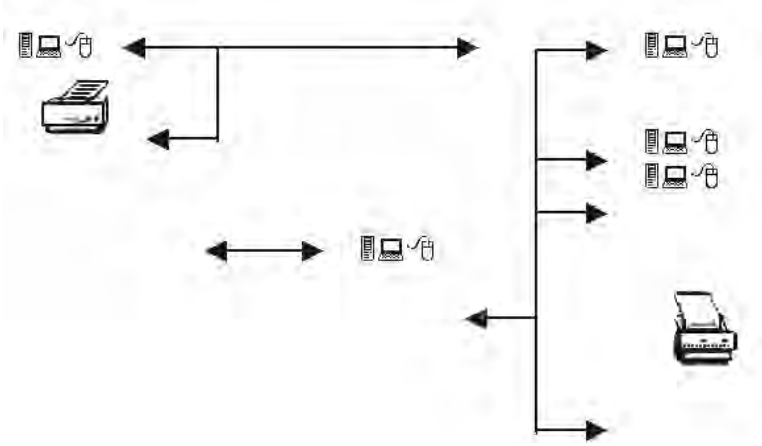
நம்பகமானது (reliable)- அனுப்பிய தகவல் சரியாகப் போய்ச் சேர்ந்ததா என்பது அனுப்பியவருக்கு உறுதி செய்யப்படவேண்டும்.

6.6 வலையின் வகைகள்

இன்று மூவகை வலைகள் உள்ளன.

- அகப்பரப்பு வலை (Local Area Network, LAN)
- நகரப் பரப்பு வலை (Metropoliton Area Network, MAN)
- பரந்த வலை (Wide Area Network, WAN)

ஒரு கட்டடம் அல்லது அருகில் இருக்கும் பல கட்டடங்களுக்குள் உள்ள கணிப்பொறிகளை இணைப்பது அகப்பரப்பு வலை. இவை பெரும்பாலும் தொலைபேசிக்கான கம்பிகளைப் பயன்படுத்தாது. தனிக் கம்பிகள் மூலம் அல்லது கம்பியில்லாமல் இணைக்கப்படும். முறுக்கிய இணைக் கம்பிகள் (twisted pairs) , ஒருமையக் கம்பிகள் (coaxial cables) ஒளி இழை (optical fibre) போன்றவை இணைப்புகளாகப் பயன்படும். கம்பியில்லாத வகையில் அகஊதா, ரேடியோ அலைகள் பயன்படுகின்றன. இதனால் கையில் எடுத்துச் செல்லக்கூடிய கணிப்பொறிகள் எளிதாக வலையில் இணைகின்றன. கம்பியில்லா இணைப்பின் வேகம் சுற்றுக்குறைவு.



படம் 6.1 அகப் பரப்பு வலை

ஒரு வலையில் இரண்டிலிருந்து பல நூறு வரை கணிப்பொறிகள் இருக்கும். பொதுவாக அகப்பரப்பு வலையில், வன்பொருள், தரவுகள் மற்றும் மென்பொருள் பகிர்ந்து கொள்ளப்படும். தன்னிடமுள்ள வன்பொருளையும், மென்பொருளையும் மற்றவைகளுக்கு அளிக்கும் கணிப்பொறி, கோப்பு சேவையகம் (file server) அல்லது வலைச் சேவைமையம் (network server) என அழைக்கப்படும்.

ஒரு நகரத்தில் உள்ள பல கணிப்பொறிகள் இணைந்து உருவாவது நகரப் பரப்பு வலை (MAN).

உலகின் பல இடங்களிலும் உள்ள கணிப்பொறிகளால் உருவாவது பரந்த வலை (WAN). இதில் உள்ள கணிப்பொறிகள், கம்பி, ஒளி இழை, செயற்கைக்கோள் என பல வழிகளில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

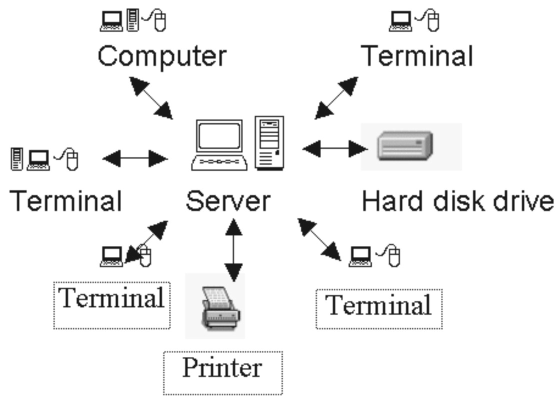
6.7 வலையின் இணைப்பு அமைப்பு

வலையில் உள்ள கணிப்பொறி முனையம் (node) என்று அழைக்கப்படுகிறது. கணிப்பொறிகளை இணைக்கும் இணைப்பு அமைப்பு நெட்வொர்க் டோபாலஜி (network topology) எனப்படும். இந்த இணைப்பு அமைப்பினை முடிவு செய்யப் பல காரணங்கள் உள்ளன. முனையத்தின் தன்மை, தேவையான திறன், பயன்படுத்தப்படும் கம்பிகளின் தன்மை, வலை போன்ற பலவற்றைப் பொருத்தது.

வலையின் இணைப்பு அமைப்பு பலவகைப்படும். நட்சத்திரம், வளையம், பாட்டை, கலப்பினம், ஃபிட்டி (FDDI) என்பவை சாதாரணமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

நட்சத்திர வலை (Star Network)

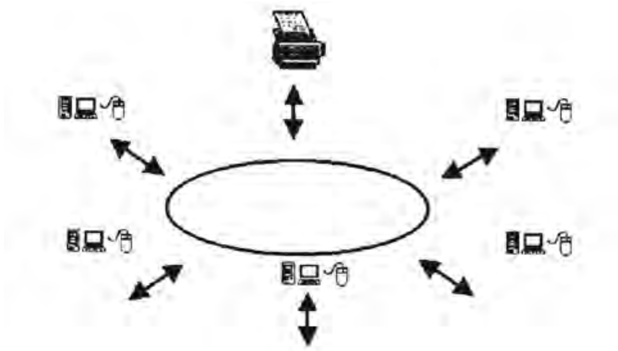
இதன் மையத்தில் கோப்பு சேவையகம் இருக்கும். இதனுடன் மற்ற கணிப்பொறிகள் காக்கப்படாத, முறுக்கப்பட்ட இணைக் கம்பிகளால் (Unshielded twisted pair- UTP) இணைக்கப்பட்டிருக்கும் (படம் 6.2).



படம் 6.2 நட்சத்திர வலை

வளைய வலை (Ring network)

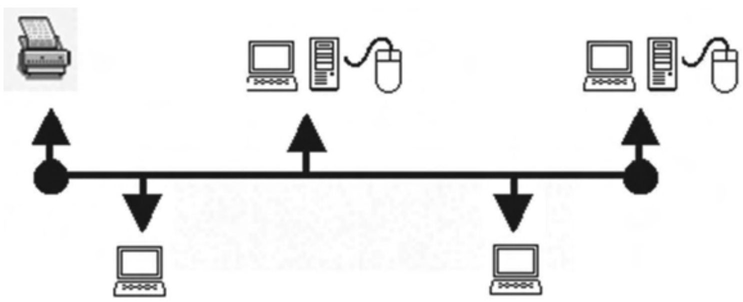
இந்த வகையில், கணிப்பொறிகளும், மற்ற கருவிகளும் ஒரு வளைய வடிவில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் (படம் 6.3). இதில் தகவல்கள் ஒரே திசையில் செல்லும். ஒரு கணிப்பொறி தனக்கான தகவலைப் பார்த்ததும் அதை எடுத்துக்கொள்ளும். தனக்கு இல்லை என்றால் அப்படியே அடுத்த முனையத்திற்கு அனுப்பிவிடும். இங்கு எல்லா கணிப்பொறிகளுமே சமம். சேவையகம் என்று எதுவும் கிடையாது.



படம் 6.3 வளைய வலை

பாட்டை வலை (Bus network)

இங்கு பாட்டை (Bus) எனப்படும் ஒரு பொதுவான கம்பித்தொகுதி இருக்கும் (படம் 6.4). இதனுடன் கணிப்பொறிகள் மற்றும் பல தகவல் சாதனங்களும் இணைந்திருக்கும். இதிலும் சேவையகம் என எதுவும் இல்லை. இதில் எதிலிருந்தும் எதற்கும் தகவல் செல்ல முடியும்.



படம் 6.4 பாட்டை வலை

கலப்பின வலை (Hybrid network)

மேலே பார்த்த மூன்று வகைகளையும், தேவைக்கேற்றது போல் இணைத்து உருவாக்கவது கலப்பின வலை எனப்படும்.

ஃபிட்டி வலை(FDDI network)

இது Fiber Distributed Data Interface என்பதன் குறுக்கம். இது வேகம் மிகுந்தது. அதனால் விலையும் அதிகம். அதிக அளவுத் தரவுகளை, துல்லியமான படங்கள், ஒளி ஒலிக் காட்சிகள் போன்றவற்றை விரைவாக அனுப்ப இது உதவுகிறது.

6.8 வலையின் அடிப்படைப் பகுதிகள்

வலையின் அடிப்படை என மூன்று முக்கிய பகுதிகளைக் கூறலாம்.

1. வலைச் சேவை (Network services)

தேவைக்கேற்றபடி சேவைகளை அளிக்கவல்லதாக இருக்க வேண்டும். அதற்கான வன்பொருள், மென்பொருள் மற்றும் தகவல்கள் இருக்கவேண்டும்.

2. பரிமாற்ற ஊடகம் (Transmission media)

இது கணிப்பொறிகளை இணைக்கும் கம்பி, கம்பியில்லா சாதனங்கள் ஆகியவற்றைக் குறிக்கிறது. இதன் வழியேதான் தகவல் பரிமாற்றம் நிகழ்கிறது.

3. தொடர்பு விதிமுறைகள் (Protocols)

தொடர்பு விதிமுறைகள் என்பது ஒன்று அல்லது பல விதிமுறைகளும், செந்தரங்களும் அடங்கிய தொகுதி. இந்த விதிகளின் அடிப்படையில்தான் தகவல் பரிமாற்றம் குழப்பமின்றி நடைபெறுகிறது.

6.9 பொதுவான வலைச்சேவைகள்.(Common Network Services)

வலைச்சேவைகளில் பொதுவாகப் பலரும் பயன்படுத்தும் சேவைகளை இங்கு பார்ப்போம்.

6.9.1 கோப்புச் சேவைகள்

வலையில் கோப்புகளைப் பராமரிக்க உதவும் சில சேவைகளைப் பார்க்கலாம். இவை கோப்புளைத் திறம்பட நிர்வகிக்க உதவுகின்றன.

கோப்புப் பரிமாற்றம் – கோப்பின் அளவு, தூரம், இருக்கும் இயக்க முறை என்பவை எப்படி இருந்தாலும், விரைவாகக் கோப்புகளை ஒரு இடத்தில் இருந்து இன்னொரு இடத்திற்கு அனுப்ப வேண்டும்.

தேக்கமும் மாற்றமும்– சில கோப்புகளை பலரும் ஒரே சமயத்தில் அணுகுவார்கள். சில நாட்களில் அந்தக் கோப்பின் பயன்பாடு குறைந்து, மிகச் சிலரே அணுகுவார்கள். எடுத்துக்காட்டாக, பல்கலைக்கழகம் தேர்வுகளின் முடிவுகளை வெளியிடும்போது, ஒரு சில மணி நேரத்தில் எல்லோரும் பார்த்துவிட முயற்சிப்பார்கள். அதன் பயன் முடிந்தவுடன், அந்தக் கோப்புகளை இரண்டாம் நிலை நினைவகமாக வன் வட்டில் இருந்து எடுத்து, விலை குறைந்த , ஒளிவட்டு போன்ற இன்னொரு நினைவகத்தில் வைத்துப் பராமரிக்க வேண்டும்.

கோப்புப் புத்தாக்கம் – ஒரு கோப்பின் படிகள் பல இடங்களில் இருக்கும். மூலத்தில் செய்யப்படும் மாற்றங்களின் நேரங்கள் குறித்து வைக்கப்படும்.இதைக் கொண்டு, மற்ற எல்லா இடங்களிலும் உள்ள கோப்புகள் புத்தாக்கம் செய்யப்படும்.

கோப்பு நிலையாக்கம் (File archiving) – பாதுகாப்புக்காக ஒரு கோப்பின் படிகள் வேறு இடங்களில் வைக்கப்பட்டிருக்கும். கோப்பு சேதமடைந்தால், இந்தப் பாதுகாப்பாக வைக்கப்பட்டிருக்கும் கோப்புகளில் இருந்து படி எடுத்து, தேவையான கோப்பினை சரியான நிலைக்குக் கொண்டு வரவேண்டும்.

6.9.2 அச்சு சேவைகள்

ஒரு வலையில் அச்சுப்பொறி நிறுவப்பட்டிருந்தால், அதனால் பல நன்மைகள் உண்டு. அவற்றில் சில

பலரும் அணுகலாம் – வலையில் இருக்கும் எந்தக் கணிப்பொறியிலிருந்தும் ஒரு அச்சுப் பொறியை அணுகலாம். இதனால் தேவையான அச்சுப் பொறிகளின் எண்ணிக்கையைக் குறைக்கலாம்.

தூரம் ஒரு தடையல்ல – ஒரு இடத்தில் இருந்துக்கொண்டே, வேறொரு இடத்தில் இருக்கும் அச்சுப்பொறியில் அச்சிடலாம்.

ஒரே சமயத்தில் பலரும் அச்சிடலாம் – வரும் பணிகள், வரிசையில் வைக்கப்பட்டு ஒவ்வொன்றாக அச்சிடப்படும். இதனால் அச்சுப் பொறியின் நேரம் விரையமாகாது.

விலை உயர்ந்த அச்சுப்பொறியைப் பகிர்ந்து கொள்ளலாம் –வேகம் அதிகமானது, சிறப்பாகச் செயல்படுவது, பெரிய அளவில் அச்சிடுவது போன்றவற்றுக்கான அச்சுப்பொறிகள் விலை அதிகமானவை. இவற்றில் ஒன்று இருந்தாலே எல்லோரும் அதன் சேவையைப் பெறலாம்.

தொலைநகல் சேவை (Fax service)

படங்களை தொலைநகல் மூலம் எந்த இடத்திற்கும் அனுப்பலாம். இதனால் நேரமும், காகிதமும் மிச்சமாகும்.

6.9.3 தகவல் சேவைகள்

இதில் உரை, இருநிலைத் தரவுகள், படங்கள், இலக்க வகை ஒலி, ஒளிக்காட்சிகள் போன்றவற்றைச் சேமித்து வைத்தல், தேவையானபோது எடுத்து அனுப்புதல் போன்றவை அடங்கும். இந்தத் தரவுகளை அனுப்பும் போது பயனர் கணிப்பொறியும், சேவை வழங்கும் கணிப்பொறியும் உரையாடி, தேவையான வகையில் சேவையைப் பெறவேண்டும்.

6.9.4 பயன்பாட்டுச் சேவைகள்

இது கோப்புகளைப் பரிமாறிக் கொள்வது போல் இல்லை. இதில் வலையில் உள்ள கணிப்பொறிகளின் செயல்பாட்டுத் திறனே பகிர்ந்தளிக்கப்படுகிறது. ஒரு கணிப்பொறி செய்ய வேண்டிய வேலையை இன்னொரு கணிப்பொறி செய்து கொடுக்கும். இச் சேவையை அளிப்பது சற்று சிக்கலான செயல்.

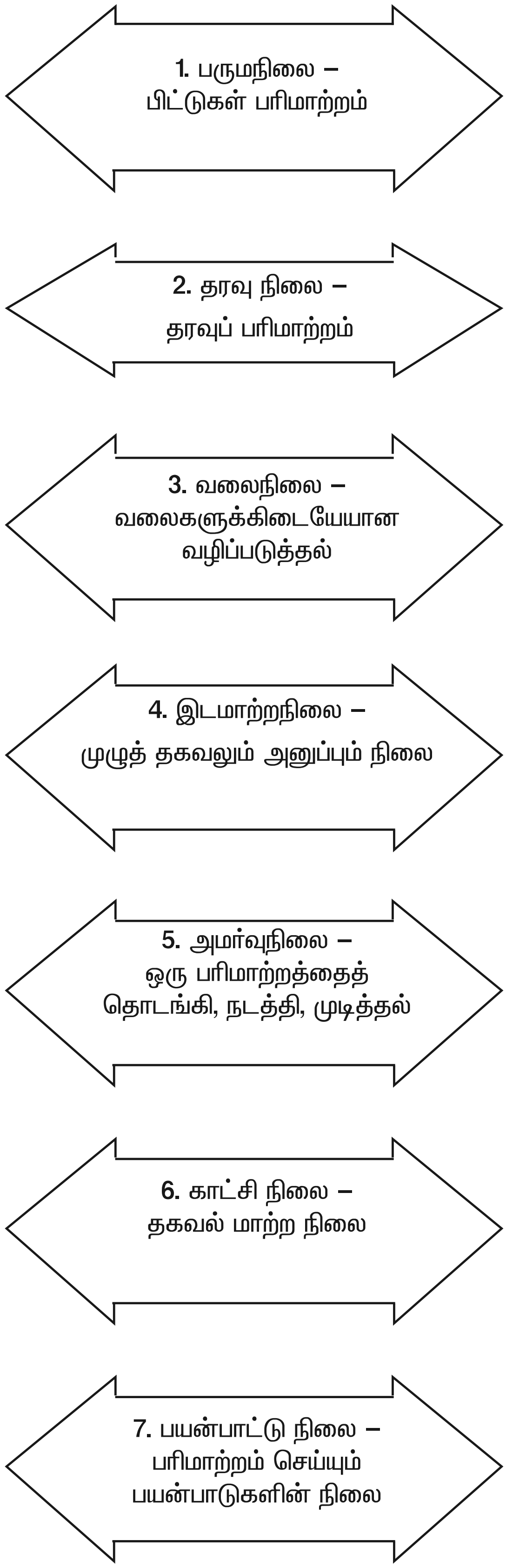
6.10 தகவல் பரிமாற்ற ஒருங்கிணைப்பு

மின்னணுவியல் தகவல்களை ஒரு இடத்தில் இருந்து இன்னொரு இடத்திற்கு மாற்ற, அந்தக் கணிப்பொறிகள் ஏதாவது ஒரு வகையில் இணைக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும். இதனால் வளங்களைப் பகிர்ந்து கொள்ள முடியும்.

தகவல் பரிமாற்றத்தை நிர்வகிக்க என தனி வன்பொருள் உள்ளது. இது வலை இடைமுக அட்டை (Network interface card-NIC) எனப்படும். இதன் வழியாகத்தான் கணிப்பொறி, வெளிக் கணிப்பொறிகளுடன் தொடர்பு கொள்ளும். ஈதர்நெட் (Ethernet), ஆர்க்நெட் (Arc net) , டோகன் ரிங் (Token Ring) போன்றவை இத்தகைய அமைப்புகள்.

வலையில் பல வித முனையங்கள், பலவித இயக்க அமைப்புகளுடன் இருந்தாலும், அவை எல்லாம் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு கொள்ள வேண்டும். தகவல் பரிமாற்றம் எப்போது, எப்படித் தொடங்குவது, எப்படி முடிப்பது போன்றவற்றை அவை பேசி முடிவு செய்து கொள்ளவேண்டும். இதற்கென பல விதிமுறைகள் உள்ளன. அவை தொடர்பு விதிமுறைகள் (Protocols) எனப்படும். இவற்றை எல்லாக் கணிப்பொறிகளும் பின்பற்றும்போது, தகவல் தொடர்பு சிக்கலில்லாமல் நடைபெறும்.

1978 ஆம் ஆண்டு, பன்னாட்டுத் தர நிறுவனம், ஓஎஸ்ஐ(OSI- open system interconnection) என்னும் ஒரு விதிமுறையை அறிமுகப்படுத்தியது. இதில் ஏழு படிநிலைகள் உள்ளன. அவற்றின் பணிகளை படம் 6.5 இல் காணலாம்.



படம் 6.5 விதிமுறையின் ஏழு படிநிலைகள்

6.11 தகவல் பரிமாற்ற வகைகள்

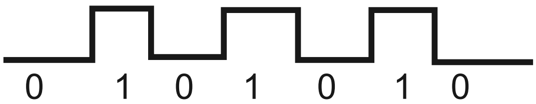
இதில் இரு வகைகள் உள்ளன.

1. ஒப்புமை வகை

2. இயக்க வகை

ஒப்புமை வகையில் தரவுகள் தொடர்ந்து மாறும் மதிப்புகளைக் கொண்டவை. எடுத்துக்காட்டாக. தொலைபேசியைக் கூறலாம். இதில் செல்லும் மின்சாரத்தின் அளவு (வோல்ட்டேஜ்) தொடர்ந்து மாறிக் கொண்டே இருக்கும்.

கணிப்பொறிகளுக்கு இடையேயான தகவல் பரிமாற்றத்திற்கு இலக்க வகைதான் பெரிதும் பயன்படுகிறது. இதில் மின்சாரம் இருக்கிறது (on). இல்லை (off) என்ற இரு நிலைகள் , 0, 1 என்ற இலக்கங்களைக் குறிக்கிறது. இவை மின்சாரத் துடிப்புகளாக, படம் 6.6 இல் உள்ளதுபோல். அனுப்பப்படுகின்றன. இலக்க வகைத் தகவல் பரிமாற்றம், ஒப்புமை வகையை விடத் தரத்தில் உயர்ந்ததும், வேகமானதும் ஆகும்.



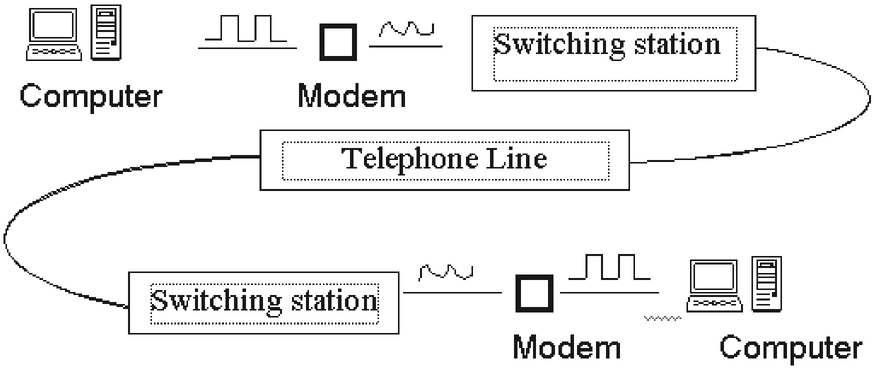
படம் 6.6 இலக்க வகையில் தகவல் அனுப்புதல்

6.12 மோடம் (Modem)

தொலைபேசியில் தகவல்கள் ஒப்புமை வகையில் அனுப்பப்படுகின்றன. பேச்சு ஒலி, மின்சார அலையாக மாற்றப்பட்டு பெரும்பாலும் கம்பிகள் வழியாக அனுப்பப்படுகிறது. அடுத்த முனையில் இந்த அலை மீண்டும் ஒலி அலையாக மாற்றப்படுகிறது. இந்த ஒலித்தகவல் பரிமாற்றத்தில் சிறிது மாற்றங்கள், தவறுகள் நேர்ந்தாலும் பரவாயில்லை. நம்மால் பொறுத்துக் கொள்ள முடியும்.

இலக்க வகைத் தகவல்கள் தொலைபேசிவழியாகவும் இப்போது வருவதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். இந்த இலக்க வகைத் தகவல்களை ஒப்புமை நிலைக்கு மாற்றித்தான் தொலைபேசி வழியாக அனுப்ப முடியும். அடுத்த முனையில், ஒப்புமை நிலையில் இருந்து, இலக்க நிலைக்கு மாற்றிக் கொள்ள வேண்டும். இவ்வாறு மாற்றப்பட்ட தகவல்களை அங்குள்ள கணிப்பொறி பெற்றுக் கொள்கிறது. இந்த இருவகை மாற்றங்களையும் செய்யும் ஒரு சிறு பொறி கணிப்பொறிக்கும், தொலைபேசிக்கும் இடையில் இருக்கும். அதன்பெயர் மோடம் (MODEM-Modulator, demodulator).

படம் 6.7 இல் கணிப்பொறி, மோடம், தொலைபேசிச் சாதனம் என்பவற்றுக்கு இடையே உள்ள உறவுநிலை காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 6.7 மோடத்தின் இடம்

மோடத்தின் பணியை விரிவாக்கி, அதுவே அடுத்த முனையத்திற்கு தொலைபேசி எண்ணைச் சுழற்றுதல், வரும் அழைப்புகளுக்கு பதில் கூறுதல் போன்ற செயல்களையும் செய்யும்படிக் கூறலாம். அத்தகைய மோடம் ஒரு புத்திசாலி மோடம் எனப்படுகிறது.

6.13 தகவல் செலுத்து வேகம்

ஒரு தடத்தின் வழியாக எந்த வேகத்தில் இலக்க வகைத் தகவல் செல்கிறது என்பது ஒரு வினாடியில் இத்தனை பிட்டுகள் (Bits per second) என்று கூறப்படுகிறது. இது தகவல் செலுத்து வேகம் எனப்படும்.

6.14 தகவல் பரிமாற்ற வகை

இதில் மூன்று வகைகள் உள்ளன (படம் 6.8)

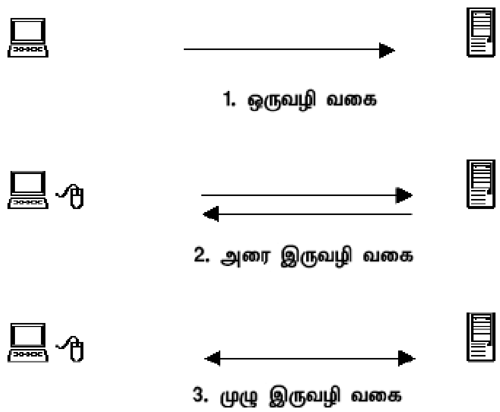
a) ஒருவழி வகை

b) அரை இருவழி வகை

c) முழு இருவழி வகை

6.14.1 ஒருவழி வகை(simplex mode)

இதில் தடத்தின் ஒரு முனையில் தகவலை அனுப்ப மட்டும் முடியும். மறுமுனையில் பெற மட்டும் முடியும். இதனால் தகவல் ஒரு திசையில் மட்டுமே செல்லும். எதிர்த்திசையில் செல்லாது. தொலைக்காட்சி மற்றும் வானொலி ஒலிபரப்பு இந்த வகையைச் சேர்ந்தவை. ஒலி / ஒளிபரப்பு நிலையங்கள், தகவலை அனுப்ப மட்டும் செய்யும். வானொலி / தொலைக்காட்சிப் பெட்டி தகவலைப் பெறும். ஆனால் திரும்ப அனுப்ப முடியாது. வானொலி நிலையத்தில், வானொலிப் பெட்டியில் இருந்து பதில் எதுவும் பெற முடியாது.



படம் 6.8 தகவல் பரிமாற்ற வகைகள்

இந்த வகையில் தகவல்கள் ஒரு வழியில் மட்டுமே செல்கின்றன.

6.14.2 அரை இருவழி வகை (Half Duplex mode)

இதில் இரு முனைகளும் தகவலை அனுப்பவும், பெறவும் முடியும். ஆனால் ஒரு சமயத்தில், ஒருவர் அனுப்பும்போது, மற்றவர் கேட்க வேண்டும். இருவரும் ஒரே சமயத்தில் தகவலை அனுப்ப முடியாது. மாற்றி மாற்றி அனுப்பலாம். இது ஒரு வாகன அகலம் உள்ள பாலம் போன்றது.ஒரு சமயத்தில் ஒரு முனையில் இருந்து இன்னொரு முனைக்கு ஒரு வாகனம் மட்டுமே செல்லலாம். வாக்கி டாக்கி எனப்படும். சாதனத்தை காவல்துறையினர் பயன்படுத்துவதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். அது இந்த வகைதான்.

6.14.3 முழு இருவழி வகை (Full Duplex mode)

இதில் இருமுனைகளும், ஒரே சமயத்தில் செய்தியை அனுப்பவும் முடியும், பெறவும் முடியும். தொலைபேசி இந்த வகையைச் சேர்ந்தது. அகலமான பாலத்தில் ஒரே சமயத்தில் போக்குவரத்து இரு வழிகளிலும் நடைபெறுவதைப் போல.

பெரிய கணிப்பொறிகளில் இந்த வகை செயல்படுத்தப்படுகிறது. மைக்ரோசாஃப்ட் நெட் மீட்டிங் என்னும் மென்பொருள் முழு இருவழி வகையில் செயல்படுகிறது.

6.15 இணையம் (Internet)

அகில உலக அளவில், சிறிதும் பெரிதுமான, பல கணிப்பொறிகள் இணைவதால் உருவானது இணையம். சுமார் 200 நாடுகளில் இருந்து, 50 மில்லியனுக்கும் மேற்பட்ட கணிப்பொறிகளைக் கொண்டது இது. இணையத்தில் இணைந்த கணிப்பொறிகளில் இருந்து தேவையான தகவல்களைப் பெற முடியும். இணையத்தைப் பயன்படுத்துவோரில் சிலர்–

மாணவர்,

ஆசிரியர்,

ஆராய்ச்சியாளர்,

நிறுவனங்களும், அவற்றின் பணியாளர்களும்,

அரசுப் பணியாளர்.

இணையத்தில் இணைந்த ஒரு கணிப்பொறி சேவையகம் (host) எனப்படும். இணையத்தில் ஒவ்வொரு கணிப்பொறிக்கும் ஒரு முகவரி உண்டு. அதைக் கொண்டுதான், அந்தக் கணிப்பொறிக்குத் தகவல் செல்லும். இந்த முகவரியை எண்களின் தொகுப்பாக அல்லது சொற்களின் தொகுப்பாகக் கொடுக்கலாம். இணையத்தில் தகவல் அனுப்ப உதவும் நெறிமுறை இன்டர்நெட் புரோட்டோகால் (Internet protocol –IP) எனப்படும்.

6.16 தகவல் பரிமாற்ற நெறிமுறை

இணையத்தில் தகவல் பரிமாற்றம் **பொட்டல மாற்றம்** (Packet switching) என்னும் முறையில் நடக்கிறது. இதில், அனுப்ப வேண்டிய தகவல் பல சிறு பொட்டலங்களாக மாற்றப்படுகிறது. ஒவ்வொன்றிலும், போக வேண்டிய முகவரி, பொட்டல வரிசை எண் போன்றவை இருக்கும். பொட்டலங்கள் ஒவ்வொன்றும் தனித்தனியாக அனுப்பி வைக்கப்படும். இவை எல்லாம் ஒரே பாதையில் செல்ல வேண்டிய அவசியமில்லை. கிடைக்கும் வழியில் சென்று, கொடுத்த முகவரி உள்ள கணிப்பொறியைச் சென்றடையும்.

வந்திருக்கும் எல்லாப் பொட்டலங்களையும் வரிசைப்படுத்தி, அவற்றிலிருந்து தகவல்களை எடுத்து, ஒரு முழுத் தகவலாக மாற்றிக் கொள்ளும்.

இந்த பொட்டல மாற்று வழியில், டீசீபீ, ஐபீ என இரு நெறிமுறைகள் உள்ளன. இதில் டீசீபீ (TCP- Transmission Control Protocol) என்பது தகவல்களைப் பொட்டலங்களைப் பிரிப்பது, தேவையான இடத்திற்குப் போய்ச் சேர்ந்ததை உறுதி செய்வது போன்றவற்றைச் செய்யும்.

ஐபீ(IP- Internet Protocol) என்பது பொட்டலங்கள் எவ்வாறு ஒரு கணிப்பொறியிலிருந்து இன்னொரு கணிப்பொறிக்கு அனுப்பப்படுகிறது என்பதைத் தீர்மானிக்கும் நெறிமுறைகள் அடங்கியது.

6.17 இணையத்தை நிர்வகிப்பது யார் ?

இணையத்திற்கு ஒரு தனிப்பட்ட நிர்வாக அமைப்பு இல்லை. இன்டர்நெட் சொசைட்டி என்பது பல நிறுவனங்களும் அங்கம் வகிக்கும் ஒரு நிறுவனம். இது இணையத்தில் தகவல்களை திறம்பட பரிமாற்றம் செய்வதை உறுதி செய்வதற்கான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்கிறது. ஐகான் (ICANN- International Corporation for Assigned Names and Numbers) என்னும் நிறுவனம் இணைய முகவரிப் பதிவை நிர்வகிக்கிறது. இது, ஒரே பெயர் இருவருக்குக் கொடுக்காமல் உறுதி செய்கிறது.

6.18 இணையத்தின் எதிர்காலம்

20 ஆண்டுகளுக்கு முன் தொடங்கிய இணையம் மிக வேகமாக வளர்ச்சி பெற்று வருகிறது. இதனால்,

புது நெறிமுறைகள் உருவாகும் ;

பன்னாட்டுத் தொடர்புகள் பெருகும் ;

ஆராய்ச்சி, தொழில்நுட்பத்தில் தகவல் பரிமாற்றம் அதிகரிக்கும்.

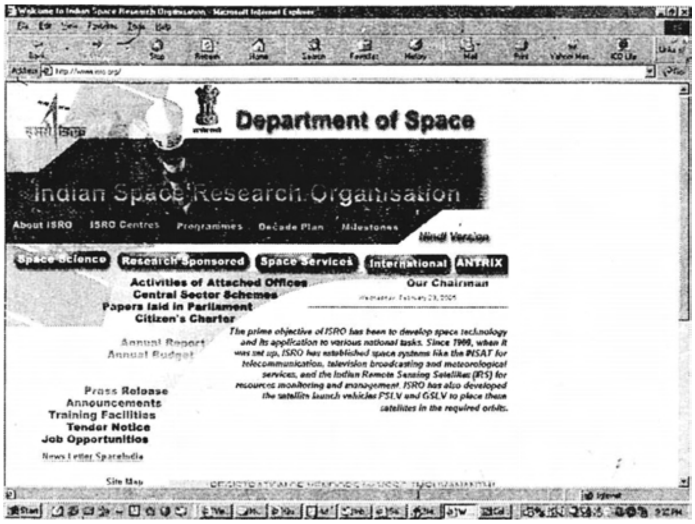
6.19 இணையத்தின் பயன்கள்

இணையத்தின் சில முக்கியப் பயன்பாடுகளை இனி பார்ப்போம்.

உலகளாவிய வலை (World Wide Web)

இதை இணையத்தின் பல்ஊடகப் பகுதி எனலாம். இதில் உலகத்தின் பல சேவையகங்கள் இணைந்துள்ளன. இவை பல் ஊடகத் தகவல்களை தேக்கி வைத்து, கேட்போருக்குத் தரும். பல் ஊடகத் தகவல் என்பதில், உரை, ஒலி, படங்கள் மற்றும் நகரும் படங்கள் எனப் பல வகைகள் அடங்கும்.

இதில், பல கோடிப் பக்கங்கள் உள்ளன. இவை வலைப் பக்கங்கள் (web pages) எனப்படும். பல தொடர்புடைய பக்கங்கள் தொகுக்கப்பட்டு ஒரு சேவையகத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கும். அது ஒரு **வலைத்தளம்** (website) எனப்படும். இந்தத் தொகுப்பின் முகப்புப் பக்கம், **இல்லப்பக்கம்** (home page) எனப்படும். இந்த இல்லப் பக்கத்தில் அந்த வலைத்தளம் பற்றிய தகவல்கள் இருக்கும். மேலும், இதன் மற்ற பக்கங்களுக்குச் செல்ல, பல தொடர்பு வாயில்களும் இருக்கும். படம் **6.9** இஸ்ரோவின் **(ISRO- Indian Space Research Organisation)** இல்லப் பக்கத்தைக் காண்பிக்கிறது.



படம் 6.9 இஸ்ரோவின் இல்லப் பக்கம்

ஒவ்வொரு வலைத்தளத்திற்கும் ஒரு தனி முகவரி உண்டு. இது யூஆர்எல் (URL- Uniform Resource Locator) என அழைக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக,

http://www.country-watch.com/India

என்பது ஒரு யூஆர்எல். இங்கு http என்பது (Hypertext Transfer Protocol (HTTP)) என்பதன் குறுக்கம். www என்பது World Wide Web என்பதன் குறுக்கம். அடுத்த பகுதியான country_watch.com என்பது ஒரு வலையகத்தின் பெயர். இதை அடுத்து ஒரு சாய்வுக்கோடும், அடுத்து அந்த வலையகத்தில் ஒரு உறையின் பாதையும், தேவையான கோப்பின் பெயரும் இருக்கும்.

வலையில் உள்ள பக்கங்களைப் பார்ப்பது, **உலவுதல்** (Browsing) எனப்படும். இதற்கு உதவும் மென்பொருள் **உலவி** (Browser) எனப்படும். இது, தகவல் தளங்களில் இருந்து ஹெச்டிஎம்எல் பக்கங்களைப் பெற்று, அவற்றைத் திரையில் காண்பிக்கின்றன. இன்டர்நெட் எக்ஸ்ப்ளோரர் (Internet Explorer) மற்றும் நெட்ஸ்கேப் நேவிகேட்டர் (Netscape Navigator) என்பவை அதிகம் பயன்படும் உலவிகள்.

ஹெச்டிஎம்எல் பக்கங்களில் மற்ற பக்கங்களுக்குச் செல்வதற்கான இணைப்புகள் பல இருக்கும். சில சொற்களுக்காக அல்லது படங்களுக்காக இந்த இணைப்புகள் ஏற்படுத்தப்பட்டிருக்கும். இந்தச் சொற்கள் தனி வண்ணத்தில் அல்லது அடிக்கோடிட்டுக் காண்பிக்கப்படும். இதன் மீது இடம் சுட்டியைக் கொண்டு சென்றால் அது ஒரு கை போன்று மாறும். அந்த இடத்தில் ஒரு **மிகை இணைப்பு** (Hyper link) இருப்பதை இது குறிக்கிறது. அந்த இடத்தில் கிளிக் செய்தால் போதும். உலவியானது அந்த யூஆர்எல் குறிப்பிடும் வலைப் பக்கத்தைக் கேட்டு வாங்கி, திரையில் காட்டும்.

இதுதான் உலகளாவிய வலையின் மிக முக்கிய அம்சம். ஒரு சில கிளிக்குகளில் உலகின் பல முனைகளிலும் இருக்கும் பல செய்திகள், ஒருவருடைய திரையில் தோன்றும் இவை இருக்கும் இடம், அணுகும் முறை என்ற எதுவும் அவருக்குத் தெரிந்திருக்க வேண்டியதில்லை!

மின்னஞ்சல்(Email)

இணையம் பிரபலமானதன் காரணங்களில் ஒன்று மின்னஞ்சல். இதன் மூலம் உரைகளையும். தரவுக் கோப்புகளையும் எளிதில், விரைவாகப் பரிமாறிக் கொள்ளலாம். இதில் ஒவ்வொருவருக்கும் ஒரு தனி தபால்பெட்டி முகவரி இருக்கும். இந்த முகவரி உள்ள எவருக்கும், யார் வேண்டுமானாலும் செய்திகளை அனுப்பலாம். இவை அவருடைய அஞ்சல் பெட்டியில் சென்று சேரும். அவர் தன் அஞ்சல் பெட்டியைத்திறந்து, அதில் உள்ள செய்தியைப் பார்க்கலாம். சாதாரணமாக அஞ்சலில் உள்ள தன்மைகள், செய்தி சென்றடைந்ததைக் கூறுதல், மறுமொழி அனுப்புதல் போன்றவை மின்னஞ்சலிலும் செயல்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

யூஸ்நெட் செய்திக்குழுக்கள் (Usenet News Groups)

இது குறிப்பிட்ட தலைப்புகளில் உரையாடும் மின் உரையாடல் குழுக்கள், யூஸ்நெட் என்பது User Network என்பதன் குறுக்கம். குறிப்பிட்ட தலைப்பில் பல செய்திகள் இதில் வெளியிடப்படும்.

அஞ்சல் குழு (Mailing List)

இது மின்னஞ்சல் அடிப்படையில் செயல்படும் குழு. இந்தக் குழுவுக்கு அனுப்பப்படும் மின்னஞ்சல் தானாகவே அக்குழுவின் எல்லா உறுப்பினர்களுக்கும் சென்று சேரும்.

எஃப்டீபீ (FTP)

File Transfer Protocol என்பதன் சுருக்கம் இது. இதைப் பயன்படுத்தி, ஒரு கணிப்பொறியிலிருந்து இன்னொரு கணிப்பொறிக்கு கோப்புகளை மாற்றலாம். இந்தக் கோப்புகளில், விளையாட்டு, படங்கள், மென்பொருள், இசை என எதுவும் இருக்கலாம்.

டெல்நெட் (Telnet)

இந்த நெறிமுறை நம் கணிப்பொறியிலிருந்து தொலைவில் இருக்கும் ஒரு கணிப்பொறியைத் தொடர்பு கொள்ள உதவுகிறது. இது ஒரு நுண் கணிப்பொறி ஒரு முதன்மைக் கணிப்பொறியுடன் இணைப்பு ஏற்படுத்தப் பயன்படுகிறது.

6.20 இணையத்தைப் பயன்படுத்த

இணையத்தைப் பயன்படுத்த ஒரு எளிய வழி உள்ளது. இதற்தான குறைந்தபட்சத் தேவைகள்

- ஒரு கணிப்பொறி

■ ஒரு தொலைபேசித் தொடர்பு

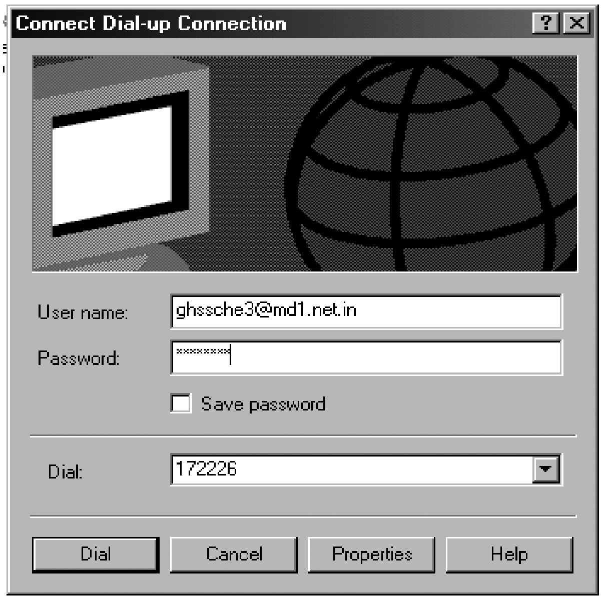
■ ஒரு மோடம்

■ ஒரு ஐஎஸ்பீ கணக்கு (இணையக் கணக்கு)

ஐஎஸ்பீ **(ISP-Internet Service Provider)** என்பது, இணையத்திற்கு இணைப்பைக் கொடுக்கும் ஒரு வாயிலாகச் செயல்படும் நிறுவனம். இச்சேவைக்குச் சிறிது பணம் செலுத்தி, அவர்களிடம் ஒரு கணக்கைத் தொடங்கவேண்டும். அப்போது அவர்கள் கீழ்க் காண்பவற்றை அளிப்பார்கள்.

- பயனர் பெயர் – பயனருக்கான தனி இணையப் பெயர்
- கடவுச் சொல் – மற்றவர்கள் இந்தக் கணக்கைப் பயன்படுத்தாமல் தடுப்பதற்காக, ஒரு கடவுச்சொல்
- மின்னஞ்சல் முகவரி – பயனருக்கான ஒரு தனி இணைய முகவரி. நமக்கு வரும் மின்னஞ்சல்கள் இந்த முகவரிக்கு வந்து சேரும்
- சேவைக்கான தொலைபேசி எண் – இந்தத் தொலைபேசி எண்ணில் தொடர்பு கொண்டால்தான் இணைப்பு கிடைக்கும்.

இம் மாதிரியான சேவை, எண் சுழற்று வகை (dial-up connection) எனப்படும். படம் **6.10** இல், இந்த வகையில் இணையத்தில் நுழைவதற்கான உரையாடல் பெட்டி காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் பயனர் பெயரில் ஒரு பள்ளிக்கான பெயரும், அதிகபட்சம் **8** எழுத்துகள் உள்ள ஒரு கடவுச்சொல்லும் (கடவுச்சொல் எப்போதுமே * குறியினால்தான் காட்டப்படும் – மற்றவர்கள் பார்க்காமல் இருப்பதற்காக) தொலைபேசி எண்ணும் இருப்பதைப் பார்க்கவும். இதில் Dial என்ற பொத்தானைக் கிளிக் செய்தால், மோடம் வழியாக, ஐஎஸ்பீயுடன் ஒரு தொடர்பு ஏற்படுத்தப்படும்.

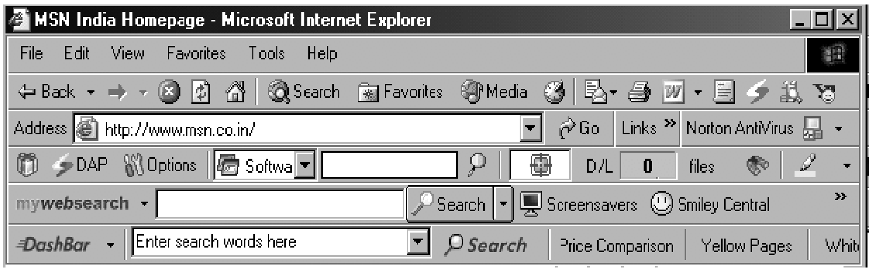


படம் 6.10 இணையத்தைத் தொடர்பு கொள்ள ஒரு உரையாடல் பெட்டி

தொலைபேசி இணைப்பு இல்லாமல், கம்பிவடம் (cable) வழியாகவும், கம்பியில்லா வகையிலும் கூட (wireless) இணையத்தைத் தொடர்பு கொள்ளலாம்.

இணையத்தை இரு வழிகளில் பயன்படுத்தலாம்.வேண்டிய வலைத்தளத்தின் யூஆர்எல் தெரிந்தால், அதை ஒரு உலவியின் முகவரிப் பெட்டியில் கொடுத்து கிளிக் செய்யலாம். முகவரி எதுவும் தெரியவில்லை என்றாலும் பரவாயில்லை. **தேடுபொறிகளின்** (search engines) உதவியுடன் இந்த முகவரியைத் தேடிப்பிடிக்கவும் முடியும். இதற்கு, நமக்கு வேண்டிய செய்தியில் உள்ள சில முக்கியச் சொற்களை தேடுபொறியில் கொடுத்தால், அது இந்தச் சொற்கள் உள்ள பல (சில சமயங்களில் இலட்சக்கணக்கில்) உரைகளின் முகவரிகளை , ஒரு வினாடிக்குள்(!) தேடிக்கொடுக்கும்.அதில் தேவையான முகவரியின் மீது கிளிக் செய்தால், அந்த இணையத்தளத்தில் உள்ள செய்தி உடனடியாக நம் திரைக்கு வந்து சேரும். இதுதான் உலகத்தில் உள்ள அத்தனை செய்திகளையும், நம் வீட்டிற்குள் ஒரு நொடிக்குள் கொண்டு வந்து சேர்க்கும் மாயாஜாலம்.

யாஹூ(yahoo), லைகோஸ்(Lycos), அல்டாவிஸ்டா (Altavista), ஹாட்பாட் (Hotpot), ஆஸ்க்ஜீவ்ஸ் (Ask Jeeves), கூகில் (Google) போன்றவை பரவலாகப் பயன்படும் சில தேடுபொறிகள்.



படம் 6.11 யூஆர்எல்லை பெட்டியில் கொடுப்பது

இன்டர்நெட் எக்ஸ்ப்ளோரார் என்னும் உலவியல், உலவியை எளிதாகவும், விரைவாகவும் பயன்படுத்துவதற்காக சில பொத்தான்கள் உள்ளன.

படம் 6.12 உலவு பொத்தான்கள்

1. பின்செல் பொத்தான் (Back)

பல பக்கங்களைப் பார்த்துக்கொண்டிருக்கும் போது, முந்தைய பக்கத்திற்குப் போக இந்தப் பொத்தான் உதவுகிறது. இதற்குப் பக்கத்தில் உள்ள ஒரு சிறிய முக்கோணத்தை கிளிக் செய்தால், இதற்கு முன் பார்த்த பக்கங்களின் பட்டியலே வரும். அதில் தேவையானதைத் தேர்ந்தெடுத்தால், அந்த பக்கம் உடனடியாகத் திரையில் தோன்றும். இதனால் பலமுறை பின்செல் பொத்தானை அழுத்த வேண்டியதில்லை.

2. முன்செல் பொத்தான் (Forward)

மேலே சொன்னது போல், பல பக்கங்களைப் பார்த்து விட்டு, இப்போது நடுவில் பார்த்து ஒரு பக்கத்தைப் பார்த்துக் கொண்டிருக்கலாம். அங்கிருந்து, நாம் பார்த்த வரிசையில்,

ஒவ்வொரு பக்கமாக முன்னோக்கிச் செல்வதற்கு இந்தப் பொத்தான் உதவும். இதற்குப் பக்கத்தில் உள்ள சிறு முக்கோணம், அடுத்து முன்னால் உள்ள பக்கங்களின் பட்டியலைக் கொடுக்கும். அதில் தேவையானதைத் தேர்ந்தெடுக்கலாம்.

3. நிறுத்து பொத்தான் (Stop)

ஒரு பக்கத்தைக் கொண்டு வர கிளிக் செய்து விட்டு காத்திருக்கும் சில நொடிகளில், அந்த பக்கம் தேவையில்லை என்று தீர்மானித்தால், உடனே இந்தப் பொத்தானைக் கிளிக் செய்யலாம். இதனால் நம் நேரம் வீணாவது குறையும்.

4. புதுப்பி பொத்தான் (Refresh)

சில சமயங்களில் நாம் கேட்கும் தகவல் திரைக்கு வந்து சேர தாமதம் அதிகமாகலாம். அப்போது புதுப்பி என்னும் பொத்தானை கிளிக் செய்தால், தகவல் விரைவாக வந்து சேரும்.

5. வீடு பொத்தான் (Home)

மிகை இணைப்புகளைப் பயன்படுத்தி, ஒரு பக்கத்தில் இருந்து இன்னொருபக்கம் என்று தாவித்தாவிச் செல்லும்போது, சிறிது நேரத்தில், நாம் எந்தப் பக்கத்திற்கு எப்படி வந்தோம் என்பதே மறந்து போகும். அந்தச் சமயத்தில் வீடு என்னும் பொத்தானை அழுத்தினால், நம் உலவியில் வீட்டுபக்கம் என குறித்துவைக்கப்பட்டிருக்கும். நாம் அதிகம் பயன்படுத்த விரும்பும், ஒரு வலைத்தளத்திற்குச் செல்லும்.

6.21 வலையின் பரவலான பயன்பாடுகள்

ஆராய்ச்சி

ஆராய்ச்சியாளர்களுக்குத் தேவையான செய்திகளை, நூலகம், ஆராய்ச்சி நிறுவனம், என்சைக்ளோபீடியா, தினசரிகள் போன்றவற்றிலிருந்து பெறலாம். எடுத்துக்காட்டாக, இந்த வலையகங்களைக் கூறலாம்.

www.encarta.com

www.ipl.com (Internet Public Library)

www.loc.gov (Library of congress)

உரையாடல் (chatting)

இருவர் அல்லது பலர் செய்திகளைப் பரிமாறிக்கொள்ள உதவும் வலையகங்கள் பல உள்ளன.

இலவசங்கள் (Freeware)

சில இணையத் தளங்களில் இலவசமாகப் படியெடுக்கக்கூடிய பல வித மென்பொருள்கள், உரைக்கோவைகள் முதலிய கிடைக்கும்.

இணைய வழிக்கல்வி

பல கல்வி நிறுவனங்கள் தங்கள் படிப்புகளின் பாடங்களை இணையத்தில் வைத்திருக்கும். இவற்றை மாணவர்கள் தங்கள் வீட்டில் இருந்தபடியே பார்த்துப் படிப்பார்கள். வரும் சந்தேகங்களுக்கும், இணைய வழியிலேயே விடையும் கிடைக்கும்.

இணைய வழி சேவைகள்

பயணச்சீட்டுகளை முன்பதிவு செய்தல், பொருள்களின் விலையைப் பார்த்து அவற்றை வாங்குதல், வங்கிக் கணக்கை நிர்வகித்தல், பங்குச்சந்தையில் வாங்குவதும், விற்பதும் போன்ற பலவித சேவைகள் இன்று இணையம் மூலம் நடைபெறத் தொடங்கியுள்ளன.

வேலை தேடல்

வேலை தேடித்தரும் நிறுவனங்களில், இணையத்தில் ஒருவரைப் பற்றிய தகவல்கள் வைக்கப்படுகின்றன. வேலை தரும் நிறுவனங்கள் இவற்றைப் பார்த்து, தேவையான துறையில் தகுதி பெற்றவர்களை அணுகி வேலை தருகின்றன. குறிப்பிட்ட துறைக்கு மட்டும் என்று செயல்படும் நிறுவனங்களும் உள்ளன. பல நிறுவனங்கள் இந்தச் சேவைக்கு வேலை தேடுபவர்களிடம் பணம் பெறுவதில்லை. சில நிறுவனங்கள் பணம் பெறுவதும் உண்டு.

6.22 உள் வலை, வெளிவலை (Intranet, Extranet)

ஒரு நிறுவனத்தில் பல கணிப்பொறிகள், பல இடங்களில் இருக்கலாம். அந்தக் கணிப்பொறிகளில் உள்ள தகவல்களையும், மற்ற வளங்களையும், அந்த நிறுவனங்களில் உள்ள பலரும் பகிர்ந்து கொள்ளலாம். இதற்காக, இணையத்தைப் போலவே டீசீபீ/ ஐபீயைப் பயன்படுத்தி ஒரு வலை அமைக்கப்படுகிறது. இதில் வெளியார் எவரும் பங்கேற்க முடியாது என்பதால், நிறுவனத்தின் தகவல்கள் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. இது **உள்வலை** (Intranet) எனப்படும். இணையத்தில் இருப்பது போலவே இதிலும் மின்னஞ்சல், அரட்டை அரங்கம், எஃப்டீபீ, வலைப்பக்கம் என எல்லா வசதிகளும் உண்டு.

உள்வலையைச் சற்று விரிவுப்படுத்தி, ஒரு நிறுவனத்தின் வாடிக்கையாளர், மொத்த விற்பனையாளர், பகுதிகளைச் செய்து கொடுப்போர் போன்றவர்கள் வலையில் தங்களுக்குத் தேவையான செய்திகளைப் பெறலாம் என்ற அமைப்பு **வெளிவலை** (Extranet) எனப்படுகிறது. இதில் குறிப்பிட்ட வெளியாட்கள் மட்டுமே நுழைய அனுமதிக்கப்படுவார்கள். இந்த அமைப்பினால் தொலைபேசிச் செலவு அதிக அளவில் மிச்சமாகும்.

பயிற்சிகள்

I. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

1. __________உலகின் பல பகுதிகளிலும் இருக்கும் இரண்டு அல்லது அதற்குமேற்பட்ட அகவலைகள் சேர்ந்தது.
2. ____________ இணைப்பில் கணிப்பொறிகள் ஒரு வட்ட வடிவ அமைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.
3. விரைவாகச் செயல்படும் வலையில் ________ பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
4. தகவல் பரிமாற்றத்திற்கு உதவும் கருவி __________
5. ஓஎஸ்ஐ வலை அமைப்பில் __________ படிநிலைகள் உள்ளன.
6. பல கணிப்பொறிகளும் __________ வகையில் செயல்படுகின்றன.
7. __________ வகை சமிக்ஞைகள் தொடர்ச்சியாக மாறும் மதிப்புகளைக் கொண்டவை.
8. __________ வகைத் தகவல் பரிமாற்றம் வேகமானது.
9. நுண் கணிப்பொறியை ஒரு முதன்மைக் கணிப்பொறியுடன் இணைக்க உதவும் நெறிமுறை__________
10. முக்கிய சொற்கள், பட்டியல் என்பவற்றின் மூலம் தேவையான ஆவணத்தைச் தேடிப்பெற உதவும் மென்பொருள்__________

II. கீழ்க்காணும் குறு வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்

1. வலையாக்கத்திற்கான காரணங்கள் யாவை ?
2. கணிப்பொறி வலை பயன்படும் சில இடங்களை கூறுக.
3. கணிப்பொறித் தகவல் பரிமாற்றத்திற்குத் தேவையானவை எவை ?
4. இன்றைய வலைகளின் வகைகள் எவை ?
5. வேன் (WAN) என்பதை விளக்குக
6. தகவல் எந்த விதங்களில் அனுப்பப்படுகின்றது ?
7. தகவல் பரிமாற்றத்தில் உள்ள வகைகள் என்ன ?
8. டீசீபீ (TCP) என்றால் என்ன ?
9. ஐகானின் (ICANN) செயல்பாடு என்ன ?
10. யூஆர்எல் (URL) என்றால் என்ன ?

பாடம் 7

விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ – ஒரு முன்னுரை

(An Introduction to Windows XP)

7.1 விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ என்பது என்ன ?

'விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ புரொஃபஷனல்' என்பது எவரும் எளிதாகப் பயன்படுத்துவதற்கென வடிவமைக்கப்பட்ட ஓர் இயக்க முறைமை (Operating System) ஆகும். விண்டோஸைப் பயன்படுத்துவதில் உள்ள மிகவும் முக்கியமான அனுகூலம். 'ஜியுஜ' (GUI - Graphical User Interface - GOOYEE என உச்சரிக்கப்படுகிறது) எனப்படும் அதன் வரைகலை இடைமுகம் ஆகும். மனித மூளையின் இடப்பகுதியும் வலப்பகுதியும் இருவேறு திறன்பெற்றவை என்று கருதப்படுகிறது. இடப்பக்க மூளை, படங்களைப் புரிந்து கொள்வதில் திறன் பெற்றது ; படைப்பாக்கச் சிந்தனைகளின் பிறப்பிடமாக விளங்குவது ; உள்ளுணர்வால் உந்தப்படும் எண்ணங்களின் இருப்பிடமாகத் திகழ்வது. வலப்பக்க மூளையோ தருக்கமுறைச் சிந்தனைகளில் (Logical Thinking) சிறந்து விளங்குகிறது. ஜியுஜ–இன் அறிமுகத்துக்கு முன்பு, கணிப்பொறியின் இயக்க முறைமையில் பணியாற்றியவர்கள் பெரும்பாலும் இடப்பக்க மூளையை மட்டுமே பயன்படுத்தினார்கள் என்றும் வலப்பக்க மூளையை வாளா வைத்திருந்தனர் என்றும் நம்பப்படுகிறது. விண்டோஸ் இயக்க முறைமை, இடப்பக்க மூளையையும் வலப்பக்க மூளையையும் ஒருசேரப் பயன்படுத்திக் கொள்கிறது எனக் கருதப்படுகிறது.

எந்திரத்துடன் தொடர்புகொள்ள இடைமுகம் உதவுகிறது. உண்மையில் இடைமுகம் என்பது இருவேறு உருபொருள்களுக்கு (Entities) இடையேயான 'மெய்நிகர் இணைப்பு' (Virtual Connection) ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக 'டீவி தொலைவி' (TV Remote) என்பது பயனரையும் டீவியையும் இணைக்கும் ஓர் இடைமுகம் ஆகும். எம்எஸ்–டாஸ் (MS-DOS) உட்படப் பெரும்பாலான இயக்க முறைமைகள் 'கட்டளை வரி இடை முகத்தையே' (Command Line Interface) பயன்படுத்துகின்றன. இந்த வகை இடைமுகத்தில், புரியாத கட்டளைகளை நினைவில் வைத்திருந்து, அவற்றைப் பிழையின்றி விசைபதிவு (Typing) செய்ய வேண்டும். இன்னும் கவலைக்குரிய செய்தி என்னவெனில், சில இயக்க முறைமைகள் எழுத்து வடிவ உணர்வு (Case -Sensitive) மிக்கவையாகவும் உள்ளன. (LS, Ls, IS, ls ஆகியவை வெவ்வேறு பொருள் கொண்டவை). ஒரு சாதாரண எழுத்துப் பிழை அல்லது ஓர் இடைவெளி (Space) இல்லாமை கட்டளையைப் பிழையாக்கி விடும். விண்டோஸ், அனைத்துத் தகவலையும் படச்சின்னங்களாகத் திரையில் காட்டும். நீங்கள் செய்ய வேண்டியது. அதன் ஜியுஜ–இல் சுட்டி(Mouse)யைப் பயன்படுத்தித் தேர்ந்தெடுத்தால் போதும். ஒரு படம் என்பது ஆயிரம் சொற்களுக்கு ஈடானது அல்லவா ?

விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ புரொஃபஷனல், மைக்ரோசாஃப்ட்டின் முந்தைய இயக்க முறைமைகளின் அனைத்துச் சிறப்புக் கூறுகளையும் தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது. மென்பொருள் அடிக்கடி செயலிழந்து போவதை விரும்பாத, மிக எளிமையான செயல்நுட்பங்களைப் பயன்படுத்த விரும்புகின்ற, அனைத்துப் பயனர்களின் அவாவையும் நிறைவு செய்துள்ளது.

7.2 விண்டோஸ் இயக்க முறைமையின் படிமுறை வளர்ச்சி

இயக்க முறைமைப் பிரிவில், விண்டோஸ் தயாரிப்புகளின் வரிசையில், விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ, மிக அண்மைக்காலப் பதிப்பாகும். 'விண்டோஸ்' என்னும் கருத்துருவை (Concept) ஆப்பிள் (Apple) நிறுவனம் அறிமுகப்படுத்தியது. ஆனால், அதனைப் பொதுமக்களிடையே பெருவழக்கில் கொண்டுவந்த பெருமை மைக்ரோசாஃப்ட் நிறுவனத்தையே சாரும்.

விண்டோஸ் வரிசையில் ஓரளவு செல்வாக்குப் பெற்ற முதல் பதிப்பு விண்டோஸ் **3.0** ஆகும். கோப்பு மேலாண்மைப் பயன்கூறுகளுடனும் (File Management Utilities) மற்றும் பிற முறைமைக் கருவிகளுடனும் (System tools) வெளியிடப்பட்ட முதல் விண்டோஸ் பதிப்பு இதுவே. விண்டோஸில் செயல்படுத்தக் கூடிய ஏராளமான பயன்பாடுகள் (Applications) வெகு விரைவில் சந்தையில் விற்பனைக்கு வரத் தொடங்கின. ஒரு சில ஆண்டுகளிலேயே வீடுகளிலும் அலுவலகங்களிலும், வணிக நிறுவனங்களிலும் பலரும் விண்டோஸைப் பயன்படுத்த தொடங்கினர்.

விண்டோஸ் **3.0**–வைத் தொடர்ந்து விண்டோஸ் **3.1** வெளியிடப்பட்டது. முன்னதைவிடச் சிறந்த வசதிகளைக் (Features) கொண்டதாய் விளங்கியது. விண்டோஸ் **3.1** பயன்பாடுகளைச் செயல்படுத்துவதற்கென 'புரோகிராம் மேனேஜர்' என்னும் சாளரத்தைப் (Window) பயன்படுத்தியது. ஏறத்தாழ அதே காலகட்டத்தில் பணிக்குழுக்களுக்காக (For Workgroups) விண்டோஸ் **3.11** பதிப்பை மைக்ரோசாஃப்ட் அறிமுகப்படுத்தியது. லேன் (LAN) அடிப்படையிலான வலையமைப்புச் சூழலிலும் விண்டோஸைப் பயன்படுத்த முடிந்தது. மேற்கண்ட விண்டோஸ் பதிப்பு எதனையும் அதனளவில் ஓர் உண்மையான இயக்க முறைமை என்று கூறமுடியாது. அவை, எம்எஸ்–டாஸ் இயக்க முறைமையுடன் இணைந்து செயல்படும் நிரல்களே (Programs) ஆகும்.

அடுத்த முக்கிய வளர்ச்சிக் கட்டமாக, விண்டோஸ் **95** அறிமுகமானது. விண்டோஸ் **95** விண்டோஸின் முந்தைய பதிப்புகளைப் போலன்றி, ஒரு முழுமையான இயக்க முறைமையாகத் திகழ்ந்தது. இதன்பின், விண்டோஸ், எம்எஸ்–டாஸின் மரபுகளுக்குள் கட்டுபட்டுக் கிடக்கவில்லை. தனித்த இயக்க முறைமையாகவே வளர்ச்சி பெற்றது.

விண்டோஸ் **95**–ல் பயன்பாடுகளை எளிதாக இயக்கமுடியும். விண்டோஸ் **3.1**–ல் பயனர் நேரடியாகக் கையாண்ட 'புரோகிராம் மேனேஜர்' நிரலுக்குப் பதிலாக, பயன்பாடுகளை இயக்குவதற்கும் ஆவணங்களைத் திறப்பதற்கும் புதிய வழிமுறைகள் புகுத்தப்பட்டன. பயன்பாட்டுச் சாளரங்களைக் கையாள, பயனருக்குச் சிறந்த வசதிகளை விண்டோஸ் **95** வழங்கியது. புதிய சூழல்–உணர் சுருக்கவழிப் பட்டிகள், (Context - Sensitive Shortcut Menus) மேம்படுத்தப்பட்ட வலையமைப்புப் பண்புக்கூறுகள் மற்றும் பிற வசதிகளையும் கொண்டிருந்தது.

விண்டோஸ் **95**–ஐத் தொடர்ந்து, விண்டோஸ் **98** ஆரவாரத்துடன் வெளிவந்தது. விண்டோஸ் **98** பல்வேறு புதிய பயன்கூறுகளை (Utilities) வழங்கியது. மேம்பட்ட செயல்திறன் கொண்டதாய் இருந்தது. அக்கால கட்டத்தின், புதியதான வன்பொருள் தொழில்நுட்பங்களுக்கு (Hardware Technologies) ஏற்புடையதாய் விளங்கியது. இணையத்தை (Internet) மிக எளிதில் அணுகுவதற்கான பல்வேறு வசதிகளையும் பயன்கூறுகளையும் கொண்டிருந்தது.

இடைப்பட்ட காலத்தில் விண்டோஸ் 9x **(95** அல்லது **98)** பதிப்புகளைச் சாராத விண்டோஸ் என்டீ (NT - New Technology) என்னும் இயக்க முறைமையை மைக்ரோசாஃப்ட் வெளியிட்டது. விண்டோஸ் என்டீ குடும்பத்தில் விண்டோஸ் என்டீ பதிப்புகள் **3.5**, **3.51**, **4** ஆகியவை வெளியிடப்பட்டன. இவை ஒவ்வொன்றும் பணிநிலையப் பதிப்பு (Work Station Version), சேவையகப் பதிப்பு (Server Version) என இரு பிரிவாக வெளியிடப்பட்டன.

விண்டோஸ் 9x பதிப்புகள் அடிக்கடி செயலிழந்து போனதால், அவை நிலைப்புறுதி (Stability) அற்றவை எனவும், விண்டோஸ் என்டீ நிலைப்புறுதி அற்றவை எனவும், விண்டோஸ் என்டீ நிலைப்புறுதி கொண்டது எனவும் சில பயனர்கள் கருதினர். ஆனால் வேறு சிலரோ விண்டோஸ் என்டீ ஒத்திசைவு (Compatibility) அற்றது எனக் கருதினர். விண்டோஸ் 9x–ல் நன்கு இயங்கிய அவர்களின் விருப்பத்துக்கு உகந்த நிரல்கள் சிலவற்றை விண்டோஸ் என்டீ–யில் இயக்க முடியவில்லை என்பதே இவ்வாறு கருதக் காரணம். விண்டோஸ் 9x வரிசையில் வெளிவந்த விண்டோஸ் எம்இ (ME - Millennium Edition), மிகவும் வேண்டப்பட்ட நிலைப்புறுதியை ஓரளவு கொண்டிருந்தது எனக் கூறலாம். என்டீ வரிசையில் அடுத்ததாக, விண்டோஸ் **2000** புரொஃபஷனல் வெளியிடப்பட்டது. இது, முந்தைய விண்டோஸ் பதிப்புகளுடன் பெரிதும் ஒத்திசைவு கொண்டதாய் விளங்கியது.

சற்றும் தளராத மைக்ரோசாஃப்ட் உருவாக்கக் குழு, இறுதியாக, விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ ஹோம், விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ புரொஃபஷனல் ஆகிய பதிப்புகளின் வடிவத்தில், விண்டோஸ் என்டீ–யின் நிலைப்புறுதியையும் விண்டோஸ் 9x-ன் ஒத்திசைவையும் ஒரு குடையின் கீழ் கொண்டுவந்தது. மனநிறைவடையாத வணிக சமூகத்தைத் திருப்திப்படுத்தும் வகையில் விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ புரொஃபஷனல் வடிவமைக்கப்பட்டது. வீட்டுப் பயனர்களை மனதில் கொண்டு விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ ஹோம் உருவாக்கப்பட்டது. இந்தப் புத்தகம் எழுதப்படும் போது மைக்ரோ சாஃப்ட், விண்டோஸ் **2003** பதிப்பை அறிமுகப்படுத்தி உள்ளது. நாள்தோறும் வளர்ந்து வரும் தேவை, அதனை நிறைவு செய்ய வேண்டுமென்கிற தாகம் ஆகிய இரண்டுக்குமிடையே நடைபெறும் முடிவுறாத பந்தயம், பலப்பல நுட்பம் மிக்க, பயனர்–தோழமையான (User - friendly) தயாரிப்புகள் வெளிவரக் காரணமாக விளங்குகிறது. இந்தப் பந்தயம் மேலும் தொடரும் என்பதில் ஐயமில்லை.

7.3 சுட்டி (Mouse)

கணிப்பொறியிடம் வேலைவாங்க விரும்பினால் நீங்கள் தரவுகளை உள்ளீடு செய்ய வேண்டும். பொதுவாக, விசைப்பலகை (Keyboard) மற்றும் சுட்டி (Mouse) மூலமாக உள்ளீடுகளை வழங்கமுடியும். விசைப் பலகையை நீங்கள் அறிவீர்கள். ஒரு சாளரத்திலிருந்து (Window) இன்னொரு சாளரத்துக்குப் போக, விசைப்பலகையில் எந்தெந்த விசைகளை (Keys) அழுத்த வேண்டும் என்பதை அறிந்திருந்தால் ஒழிய, விசைப் பலகையைப் பயன்படுத்தி ஒரு சாளரத்திலிருந்து இன்னொரு சாளரத்துக்குப் போக முடியாது. ஆனால், சுட்டியானது உள்ளுணர்வோடு இயைந்த ஓர் எளிய வழிமுறையை வழங்குகிறது.

விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ ஜியுஐ இடைமுகத்தைப் பயன்படுத்துகிறது என்பதை முந்தைய பிரிவில் பார்த்தோம். அதாவது, அனைத்துத் தகவலும் திரையில் குறும்படங்களாகக் காட்டப்படும். ஒன்றினைச் சுட்டி, அதனைத் தேர்ந்தெடுத்து, மிக எளிதாகப் பயன்படுத்த முடியும். இதனைச் செய்ய நீங்கள் சுட்டியைப் பயன்படுத்த வேண்டும். சுட்டி என்பது ஓர் உள்ளீட்டுச் சாதனம் (Input Device) ஆகும். ‘சுட்டித் திண்டு’ (Mouse Pad) எனப்படும் தட்டையான பரப்பின் மீது சுட்டியை நகர்த்தவேண்டும். நீங்கள் சுட்டியை நகர்த்தும்போது, திரையில் ஒரு சுட்டுக்குறி (Pointer) அங்குமிங்கும் நகரும். சுட்டியின் சுட்டுக்குறி (Mouse Pointer- சுருக்கமாகச் சுட்டிக் குறி எனலாம்), திரையில் தோன்றும் பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுக்க உதவுகிறது. சுட்டி, முதுகில் இரண்டு அல்லது மூன்று பொத்தான்களைக் கொண்டிருக்கும். இடப்பக்கப் பொத்தானே அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படுகிறது. விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயைத் திறனுடன் கையாள சுட்டியின் இடப்பக்கப் பொத்தானைப் பயன்படுத்திச் செய்யப்படும் செயல்பாடுகளை நீங்கள் நன்கு அறிந்துகொள்ள வேண்டும்.

குறிப்பு: கீழ்வரும் பகுதிகளில் சுட்டியின் பொத்தானை விரலால் அழுத்த வேண்டும் என்பதைக் குறிக்க, ‘பொத்தான் மீது கிளிக் செய்க’ அல்லது ‘பொத்தானைக் கிளிக் செய்க’ என இரு வகையாகவும் குறிப்பிடப்படும். இரண்டும் ஒரே பொருள் உடையன.

(i) நகர்த்தல் (Move)

சுட்டியை நகர்த்துதல் என்பது, சுட்டித் திண்டின் மீது, சுட்டியை நகர்த்தி, சுட்டிக்குறியை நீங்கள் விரும்பும் திசையில் நகர்த்துவதைக் குறிக்கிறது. சுட்டிப் பொத்தான்களைத் தொடாமலே இதனைச் செய்யலாம். இதன்மூலம், திரையில் தோற்றமளிக்கும் சின்னங்களுள் (Icons) குறிப்பிட்ட ஒன்றைச் சுட்டலாம்.

(ii) கிளிக் (Click)

விண்டோஸ் திரையில் உள்ள பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுக்க கிளிக் பயன்படுகிறது. கிளிக் செய்ய, நீங்கள் விரும்பும் பொருளைச் சுட்டியானது சுட்டிக் கொண்டிருக்கும் போது, சுட்டியின் இடது பொத்தானை சுட்டு விரலால் அழுத்திவிட்டு உடனே விரலை எடுத்துவிட வேண்டும்.

(iii) இரட்டைக் கிளிக் (Double - Click)

இரட்டைக் கிளிக், பெரும்பாலும் பயன்பாடுகளை இயக்குவதற்கு அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இரட்டைக் கிளிக் செய்வதற்கு, நீங்கள் விரும்பும் பொருளைச் சுட்டியானது சுட்டிக் கொண்டிருக்கும் போது, சுட்டியின் இடது பொத்தானை அடுத்தடுத்து இடைவெளியின்றி இருமுறை அழுத்தவேண்டும். இரட்டைக் கிளிக் செய்வதற்கு நன்கு பழகிக் கொள்ள வேண்டும். கணிப்பொறித் துறைக்குப் புதியவர்கள் தொடக்கத்தில் இரட்டைக் கிளிக் செய்வதற்கு சற்றே சிரமப்படுவார்கள்.

(iv) கிளிக் செய்து இழுத்தல் (Click and Drag)

திரையில் ஒரு பொருளை ஓரிடத்திலிருந்து இன்னோர் இடத்துக்கு நகர்த்த இந்தச் சுட்டிச் செயல்பாடு பயன்படுகிறது. ஒரு பொருள் மீது கிளிக் செய்தவாறு அதனை இழுக்கும் போது, அந்தப் பொருள் சுட்டிக் குறியுடன் சேர்ந்து நகர்ந்து வரும். கிளிக் செய்து இழுப்பதற்கு, சுட்டியின் இடது பொத்தானை அழுத்திக் கொண்டு விரலை எடுக்காமலே நீங்கள் விரும்பும் இடத்துக்குச் சுட்டியை நகர்த்திச் செல்ல வேண்டும்.

7.3.1 சுட்டியின் வலது கிளிக்

சுட்டியின் வலது பொத்தான் மிகவும் முக்கியத்துவம் பெற்று வருகிறது. ஒரு பொருளின் மீது வலது கிளிக் செய்தால், சூழல்–உணர் பட்டி (Context - Sensitive Menu) ஒன்று தோன்றும். (சூழல்–உணர் பட்டியில் உள்ள பட்டியல் சூழ்நிலைக்கு ஏற்ப மாறும்). இதனை ‘சுருக்குவழிப் பட்டி’ (Shortcut Menu) என்றும் கூறுவர். இந்தப் பட்டியை நீங்கள் பரிசோதித்துப் பார்க்கலாம். ஒரு பயன்பாட்டின் பட்டி (Menu) மற்றும் கருவிப்பட்டைகளில் (Toolbars) உள்ள பெரும்பாலான வசதிகளை சூழல்–உணர் பட்டி வழங்குகிறது. இடது பொத்தானை வலது பொத்தானாகவும் வலது பொத்தானை இடது பொத்தானாகவும் மாற்றி அமைத்துக்கொள்ள முடியும். அப்படி மாற்றினால் இடது கிளிக் வலது கிளிக்காகவும், வலது கிளிக் இடது கிளிக்காகவும் மாறிப் போகும். இவ்வாறு மாற்றியமைப்பது இடக்கைப் பழக்கமுள்ளவர்களுக்கு மிகவும் உதவியாக இருக்கும்.

7.3.2 விசைப்பலகை மூலமாகச் சுட்டிக் குறியை நகர்த்துதல்

மேற்கண்ட செயல்பாடுகள் அனைத்தையும் விசைப்பலகையின் மூலமாகவும் செய்து கொள்ள முடியும். தொடக்கத்தில் பலரும் சுட்டியைப் பயன்படுத்துவதைப் பெரிதும் விரும்புவர். ஆனால், அவர்களே நீளமான நிரல்களை எழுத முனையும்போது, அடிக்கடி சுட்டியையும் விசைப்பலகையையும் மாறி மாறிப் பயன்படுத்துவதைத் தொல்லையாகக் கருதுவர். எனவே, தட்டச்சில் (Typewriting) வல்லுநராய் இருப்பவர்கள், சுட்டிக் கிளிக் மூலம் செய்யும் பணியை விசைப்பலகை மூலம் செய்து கொள்வதையே பெரிதும் விரும்புவர்.

சுட்டியின் செயல்பாடுகளைக் கீழ்க்காணும் விசைகள் மூலம் செய்து கொள்ள முடியும். சுட்டியின் பணிகளை விசைப்பலகை மூலம் செய்து கொள்ள விரும்பினால், நீங்கள் கீழேயுள்ள படிநிலைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும்:

(i) Start பொத்தானை கிளிக் செய்யவும்.

(ii) பட்டியில் Control Panel என்பதைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கிளிக் செய்யவும்.

(iii) Accessibility Options என்னும் சின்னத்தின் (Icon) மீது கிளிக் செய்யவும்.

(iv) ஒரு திரை விரியும். Pick a Control Panel Icon என்பதன் கீழ் Accessibility Option மீது கிளிக் செய்யவும்.

(v) Mouse என்னும் கீற்றைத் (Tab) திறக்கவும்.

(vi) Use Mouse Keys என்னும் தேர்வுப் பெட்டியில் (Check box), சரிக்குறி (Tick Mark) இல்லையெனில், அதன்மீது கிளிக் செய்து சரிக்குறி இடவும்.

இனி, விசைப்பலகையின் வலப்பக்கம் அமைந்துள்ள எண்விசைத் தொகுப்பில் (Numeric Keypad) உள்ள அம்புக்குறி விசைகளைப் பயன்படுத்திச் சுட்டிக் குறியை நகர்த்துவதற்கு விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ அனுமதிக்கும்.

குறிப்பு 1: NumLock விசை அழுத்தப்பட்டுள்ளதா என்பதை உறுதி செய்துகொள்ளவும்.

குறிப்பு 2: பெரும்பாலான நவீன விசைப்பலகைகளில் தனியாக அமைந்துள்ள அம்புக்குறி விசைகள் Mouse Keys விசைகளாகச் செயல்படா.

அடிப்படையான அம்புக்குறி நகர்வுகளைத் தவிர வேறுபல பணிகளுக்கும் எண்விசைத் தொகுப்பின் விசைகைளப் பயன்படுத்த முடியும். சுட்டிச் செயல்பாடுகளுக்கான விசைகளைக் கீழேயுள்ள அட்டவணையில் காண்க:

விசை	ஈடான சுட்டிச் செயல்பாடு
5	கிளிக்
+	இரட்டைக் கிளிக்
/	இடது பொத்தானைத் தேர்ந்தெடுத்தல்
*	இரண்டு பொத்தான்களையும் தேர்ந்தெடுத்தல்
–	வலது பொத்தானைத் தேர்ந்தெடுத்தல்
Insert	தேர்ந்தெடுத்த பொத்தானை அழுத்திக் கொள்ளல்
Delete	அழுத்திய பொத்தானை விடுவித்தல்

மேற்கண்ட விசைகளை இவ்வாறு பயன்படுத்த வேண்டும்.

ஒரு பொருள் மீது இரட்டை கிளிக் செய்ய: அம்புக்குறி விசைகளைப் பயன்படுத்தி சுட்டிக் குறியை அந்தப் பொருள்மீது கொண்டுவர வேண்டும். இடது பொத்தானை தேர்ந்தெடுக்க முன்சாய்வு விசையை (/) அழுத்த வேண்டும். இரட்டைக் கிளிக் செய்யக் கூட்டல் விசையை (+) அழுத்த வேண்டும்.

ஒரு பொருளை இழுத்து விடுதல்: அம்புக்குறி விசைகளைப் பயன்படுத்திச் சுட்டிக் குறியை அந்தப் பொருள் மீது கொண்டுவர வேண்டும். இடது பொத்தானைத் தேர்ந்தெடுக்க முன்சாய்வு விசையை (/) அழுத்த வேண்டும். அந்தப் பொத்தானை அழுத்திக் கொள்ள Insert விசையை அழுத்தவேண்டும். அம்புக்குறி விசைகள் மூலம் அந்தப் பொருளை விரும்பிய இடத்துக்கு நகர்த்திச் செல்ல வேண்டும். அந்த இடத்தில் பொருளை விட்டுவிட Delete விசையை அழுத்திச் சுட்டிப் பொத்தானை விடுவிக்க வேண்டும்.

ஒரு பொருள்மீது கிளிக் செய்தல்: அம்புக்குறி விசைகளைப் பயன்படுத்திச் சுட்டிக் குறியை அந்தப் பொருள்மீது கொண்டுவர வேண்டும். முன்சாய்வு விசையை (/) அழுத்தி, சுட்டியில் இடது பொத்தானைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும் (ஏற்கெனவே தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டிருக்க வில்லையெனில்) கிளிக் செய்ய 5 என்னும் விசையை அழுத்த வேண்டும்.

வலப் பொத்தானில் ஒரு பொருளை இழுத்து விடுதல்: அம்புக்குறி விசைகளைப் பயன்படுத்திச் சுட்டிக்குறியை அந்தப் பொருள்மீது கொண்டு வர வேண்டும். கழித்தல் விசையை (–) அழுத்திச் சுட்டியின் வலப்பொத்தானைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். அப்பொத்தானை அழுத்திக் கொள்ள Insert விசையை அழுத்த வேண்டும். அம்புக்குறி விசைகளைப் பயன்படுத்தி அந்தப் பொருளை விரும்பிய இடத்துக்கு நகர்த்திச் செல்ல வேண்டும். அந்த இடத்தில் பொருளை விட்டுவிட Delete விசையை அழுத்திச் சுட்டிப் பொத்தானை விடுவிக்க வேண்டும்.

NumLock இயக்கப்பட்டிருக்கும்போது Mousekeys பயன்படுத்த வேண்டும். மேற்கண்ட தேர்வுகள் MouseKeys, NumLock ஆகியவற்றுக்கு இடையேயான உறவுநிலையைத் தீர்மானிக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, NumLock இயக்கப் பட்டிருக்கும்போது முன்னியல்பு நிலையில் இயக்கப்பட்டே இருக்கும். விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ MouseKeys-ஐப் பயன்படுத்துகிறது. NumLock விசையை நிறுத்திவிட்டு வழக்கமான அம்புக்குறி விசைகளைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

MouseKeys **நிலைமையைத் திரையில் காட்டல்:** இந்தத் தேர்வுப்பெட்டி (Check box) தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டிருக்கும்போது, விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ, MouseKeys சின்னத்தை முறைமைத் தட்டத்தில் (System Tray) காட்டும். இந்தச் சின்னத்தின் மீது இரட்டைக் கிளிக் செய்தால் Accessibility Properties உரையாடல் பெட்டி (dialog box) திறக்கும்.

7.4 உள்புகுதல் (Logging In)

ஏற்கனவே கணிப்பொறி, இயக்கத்தில் இல்லையெனில், அதனை இயக்கவும், நீங்கள் மட்டுமே ஒரேயொரு பயனர் எனில் விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ–யின் திரைமுகப்பு (Desktop) திரையில் தோற்றமளிக்கும். நீங்கள் தொடர்ந்து பணியாற்றலாம்.

பல பயனர்கள் இருப்பின், கீழ்க்காணுமாறு ஒரு வரவேற்புத் திரை தோன்றும் (படம் 7.1) உள்புகுதல் (Logging in) என்பதன் நோக்கம், உங்களை விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ–யின் திரைமுகப்புக்கு இட்டுச் செல்வது தான்.

படம் 7.1 உள்புகு திரை

உங்களுடைய கணக்கை (account) அதற்குரிய சின்னம் (Icon) அல்லது பயனர் பெயர் (username) மீது கிளிக் செய்து தேர்ந்தெடுக்கலாம். ‘சின்னம்’ (Icon) என்பது சிறிய படம் (Picture) அல்லது படிமத்தைக் (Image) குறிக்கும். ‘ஐக்கான்’ என்னும் சொல்லின் நேரடிப் பொருள் ‘உருவச் சிலை’ அல்லது ‘படிமம்’ ஆகும். உங்களுக்கென ஒரு பயனர் கணக்கு (user accounts) இல்லையெனில், கவலைவேண்டாம். ‘விருந்தினர் கணக்கு’ (Guest account) என ஒன்று இருக்கும். அதனைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

பீசி (PC) என்பது சொந்தக் கணிப்பொறியைக் (Personal Computer) குறிக்கிறது என்பதை நீங்கள் அனைவரும் அறிவீர்கள். முன்பெல்லாம் ஒருவர் அல்லது அவரது குடும்பத்தினர் ஒரு கணிப்பொறியைப் பயன்படுத்துவார்கள். எனவே, அவருடைய/அவர்களுடைய தரவுகளை (Data) ரகசியமாகச் சேமித்து வைத்துக்கொள்ள முடிந்தது. ஒரே கணிப்பொறியில் பல வேறுபட்ட நபர்கள் பணியாற்ற நேரும்போது, ரகசியத்தைக் காப்பாற்ற முடியாது. ஒவ்வொருவருக்கும் தனித்தனிக் கணிப்பொறி வழங்க நம்மால் இயலாது. அவ்வாறு வழங்க அதிகச் செலவு பிடிக்கும். ஒரே கணிப்பொறியில் பணியாற்றும்போதும், அவரவர் தமது சொந்தக் கணிப்பொறியிலேயே பணியாற்றுவதுபோல நம்பச் செய்ய முடியும்!

குறிப்பு: விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ எனக் குறிப்பிடுவதெல்லாம் விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ புரொஃபஷனல் பதிப்பையே குறிக்கும்.

உங்களுக்கான கடவுச்சொல் (Password) இல்லையெனில், நேரடியாக விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ–க்குள் நுழைந்து விடுவீர்கள். உங்களுக்கு ஒரு கடவுச்சொல் இருப்பதாகக் கொள்வோம். (இல்லையேல் ‘பயனர் கணக்கு’ என வைத்திருப்பதன் நோக்கமே பொருளற்றதாகி விடும். ‘பயனர் கணக்குகள்’ என்பது, யாரெல்லாம் உண்மையான பயனர்கள் என்பதை நிர்ணயிக்கிறது. மற்றவர்கள் விருந்தினர் கணக்கு மூலமாக உள்ளே நுழையலாம்). பயனர் கணக்கைக் கிளிக் செய்தவுடன் ஓர் உள்ளீட்டுப் பெட்டி தோன்றும். அப்பெட்டிக்குள் கிளிக் செய்தபின் அதனுள் உங்கள் கடவுச்சொல்லை உள்ளிடுங்கள்.

கடவுச்சொல்லை உள்ளிடும்போது கவனம் தேவை. காரணம், கடவுச்சொல் எழுத்து வடிவ உணர்வுள்ளது (Case - Sensitive). A என்பது a-யிலிருந்து வேறுபட்டதாகும். கணிப்பொறியின் நிர்வாகி (Administrator) உங்கள் கடவுச்சொல்லை நிர்ணயிக்கிறார். 'நிர்வாகி' என்பவரே கணிப்பொறியை நிர்வகிக்கிறார். இதுபற்றி மேலும் விவரம் அறிய ஆசிரியரிடம் கேட்டறியவும்.

கடவுச்சொல் நுட்பம், 'பயனர் கணக்கு' மூலமே சாத்தியப்பட்டது. விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ புரொஃபஷனில் உங்களுக்கென ஒரு கணக்கு வைத்திருப்பின், உங்களுக்கெனத் தனியாக My Computer, My Documents மற்றும் வேறுசில கோப்புறைகளும் (Folders) ஒதுக்கப்படும். இதிலுள்ள ஒரு குறைபாடு, உங்கள் பணிகளை நிர்வாகி அல்லது நிர்வாகிகள் கண்காணிக்க முடியும். விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ புரொஃபஷனல் உள்ள சொந்தக் கணிப்பொறியில் மேற்கொள்ளப்படும் நடவடிக்கைகளின் மேல் கட்டுப்பாடு செய்யும் சிறப்பு அதிகாரம் அவர்களுக்கு உள்ளது.

உங்கள் கடவுச்சொல் மறந்து போனால் (மறந்து போகலாம். ஆனால் நீங்களே நிர்வாகி எனில், இந்த விஷயத்தில் எவரும் உங்களுக்கு உதவ முடியாது), உதவிச் சின்னத்தை (Help Icon) கிளிக் செய்தால் நினைவூட்டும் செய்தி தோன்றும் (அப்படியொன்று நீங்கள் வைத்திருந்தால்).

உங்கள் கடவுச்சொல்லை உள்ளிடும்போது ஏதேனும் பிழை செய்திருந்தால், மீண்டும் உங்கள் கடவுச்சொல்லை உள்ளிடும்படி கேட்டுக் கொள்ளப்படுவீர்கள். கணிப்பொறி, சிறு உதவிக் குறிப்பையும் வழங்கும். வரவேற்புத் திரையில் இருக்கும் போது Ctrl + Alt + Del ஆகிய மூன்று விசைகளையும் ஒருசேர அழுத்தினால், பயனர் பெயர், கடவுச்சொல் ஆகியவற்றை உள்ளிட வேண்டிய உரையாடல் பெட்டி தோன்றும். உங்கள் கடவுச்சொல்லை வெற்றிகரமாக உள்ளீடு செய்தவுடன், விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயின் திரைமுகப்பு (Desktop) தோன்றும். உங்கள் கணிப்பொறி ஒரு வலையமைப்பில் (Network) பிணைக்கப் பட்டிருப்பின், உங்கள் அடையாளப் பெயரையும் (ID), கடவுச்சொல்லையும் (Password) உள்ளிடச் சொல்லும் உரையாடல் சாளரம் (dialog window) தோன்றும். அவற்றை உள்ளிடுங்கள்.

7.5 வெளியேறுதலும் இயக்கத்தை நிறுத்துதலும் (Logging off and Shutting down)

வெளியேறுதல் (logging off) என்பது, திரைமுகப்பை மூடிவிட்டு விண்டோஸ் உள்புகு (Login) திரைக்குத் திரும்பும் செயல்பாட்டைக் குறிக்கிறது. உங்கள் பணியை முடித்துவிட்டு வெளியேற விரும்பினால், இவையிரண்டில் ஒன்றைச் செய்யலாம்: உங்கள் அமர்வை (Session) முடித்துக் கொள்ளலாம் அல்லது கணிப்பொறியின் இயக்கத்தை நிறுத்திவிடலாம்.

கணிப்பொறியின் இயக்கத்தை நிறுத்தாமல் வெளியேற விரும்பினால் கீழ்க்காணும் படிநிலைகளைப் பின்பற்றவும்:

1) சேமிக்கப்படாத உங்கள் ஆவணங்கள் அனைத்தையும் சேமிக்கவும்.

2) Start பொத்தான் மீது கிளிக் செய்யவும் (அல்லது Winkey விசையை அல்லது Ctrl+Esc விசைகளை அழுத்தவும். Winkey என்பதை 'விண்கீ' என உச்சரிக்க வேண்டும். Ctrl மற்றும் Alt விசைகளுக்கு இடையில் இருக்கும்). Start பட்டி விரியும். அடிப்பகுதியில் Logoff பொத்தான் இருக்கும்.

3) Log off பொத்தானை கிளிக் செய்யவும். (அல்லது L அல்லது l விசையை அழுத்தவும்).

படம் 7.2 வெளியேறு திரை

4) Log off Windows என்னும் சாளரம் திறக்கும் (படம் 7.2 காண்க) Log off பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும். (அல்லது L அல்லது l விசையை அழுத்தவும்).

குறிப்பு: Switch User என்னும் பொத்தானைக் கிளிக் செய்து விடாதீர்கள். ஆபத்தான விளைவுகள் ஏற்படலாம். உயிர் நாடிப் பிழை (fatal error) நேரலாம். உங்கள் கணிப்பொறியை மீட்டியக்க (Restart) வேண்டியிருக்கும். இதன் காரணமாய் சேமிக்கப்படாத தகவல்களை நீங்கள் இழக்க நேரலாம்.

கணிப்பொறியின் இயக்கத்தை நிறுத்த விரும்பினால் கீழ்க்காணும் படிநிலைகளைப் பின்பற்றவும். பிற பயனர்கள் அந்த நேரத்தில் உள் புகுந்த நிலையிலிருப்பின் எச்சரிக்கைச் செய்தி கிடைக்கும்.

1) சேமிக்கப்படாத உங்கள் ஆவணங்களை சேமிக்கவும்.

2) Start பொத்தானை கிளிக் செய்யவும்

3) Turn off Computer பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும். (அல்லது U அல்லது u விசையை அழுத்தவும்). Turn off Computer சாளரம் மூன்று தேர்வுகளுடன் தோன்றும். அதில் Cancel பொத்தானும் இருக்கும்.

4) கணிப்பொறியின் இயக்கத்தை நிறுத்த வேண்டாம் என உங்கள் மனதை மாற்றிக் கொண்டால் அடிப்பகுதியிலுள்ள Cancel பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும்.

5) கணிப்பொறியின் இயக்கத்தை நிறுத்த முடிவு செய்துவிட்டால் Turn off பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும். (அல்லது U அல்லது u விசையை அழுத்தவும்).

சில கணிப்பொறிகள், குறிப்பாக இப்போது விற்பனையில் உள்ள புதிய கணிப்பொறிகள் தாமாகவே இயக்கத்தை நிறுத்திவிடும். பழைய கணிப்பொறிகள் 'இப்போது உங்கள் கணிப்பொறியை நிறுத்துவது பாதுகாப்பானது' (If is now safe to turn off your computer) என்கிற செய்தியைக் காட்டும் (இது கணிப்பொறியின் தகவமைப்பைப் பொறுத்தது). நீங்கள் கணிப்பொறிக்கான மின்சாரத்தை நிறுத்திவிடலாம். மாற்று வழியாக, உங்கள் விசைப்பலகையில் Power என்னும் விசை இருப்பின் அதனை அழுத்தலாம். இன்னொரு வகையாகவும் கணிப்பொறியை நிறுத்தலாம். Alt+F4 ஆகிய விசைகளை ஒருசேர அழுத்தியபின் Turnoff பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும். பணிப்பட்டையின் (Taskbar) தனிப்பயனாக்கத்தில் (Customizing) கணிப்பொறியை நிறுத்த வேறொரு வழிமுறையும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

6) உங்கள் கணிப்பொறியில் இரண்டு இயக்க முறைமைகளை வைத்துள்ளீர்கள் எனில், ஓர் இயக்க முறைமையிலிருந்து இன்னோர் இயக்க முறைமைக்கு மாறுவதற்கு Restart பொத்தானைக் கிளிக் செய்யலாம். புதிய மென்பொருளை உங்கள் கணிப்பொறியில் நிறுவும்போதும் இந்த வழிமுறை பயன்படும்.

7) Stand By என்கிற இன்னொரு வாய்ப்பும் வழங்கப்பட்டுள்ளது. கையேட்டுக் கணிப்பொறிகளில் (Notebook Computers) இது மிகவும் பயன்படும். இச்செயல்பாடு மின்சாரத்தைச் சிக்கனப்படுத்தும். உங்கள் கணிப்பொறியில் Hybernate வசதி இருப்பின் அதனை நீங்கள் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். சுட்டிக்குறியை Stand By பட்டன் மீது வைத்துக் கொண்டு Shift விசையை அழுத்தவும். Stand By என்பது Hybernate என மாறிப் போகும். Hybernate பொத்தானைக் கிளிக் செய்து (Shift விசையை அழுத்திக் கொண்டு Stand Byயை அழுத்தவும்), கணிப்பொறியை நிறுத்தினால் அடுத்தமுறை கணிப்பொறியை இயக்கும்போது சிறிது விரைவாகச் செயல்பாட்டு நிலைக்கு வரும்.

7.6 விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயில் பணியாற்றுதல்

கணிப்பொறியை நீங்கள் இயக்கும்போது, விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ உங்கள் முன்னியல்பு (default) இயக்க முறைமை எனில் நிலைவட்டிலிருந்து தானாகவே நினைவகத்தில் ஏற்றப்படும். அவ்வாறு ஏற்றப்படும் போது, நினைவகம், விசைப்பலகை, வட்டு இயக்கங்கள் (disk drives) போன்ற பிற வன்பொருள் செயலுறுப்புகளைச் சரிபார்ப்பதற்கென, தொடர்ச்சியான பல பழுதறி சோதனைகளைச் செய்யும். பழுதறி சோதனைகள் முடிந்தபின். ஜியுஐ இடைமுகத்துக்குத் தேவையான கோப்புகளையும் வரைகலையையும் ஏற்றத் தொடங்கும். இதற்குச் சில நிமிடங்கள் ஆகும். அதன்பிறகு படம் 7.3–ல் காண்பதுபோன்ற ஒரு திரை தோற்றமளிக்கும்.

படம் 7.3 விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயின் திரைமுகப்பு

விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயின் இந்தத் திரைமுகப்பு ‘டெஸ்க்டாப்’ (Desktop) என்று அழைக்கப்படுகிறது. உங்கள் கணிப்பொறியின் திரைமுகப்பு படம் 7.3–லிருந்து மாறுபட்டதாக இருக்கலாம். காரணம், ஒவ்வொருவரும் தமது திரைமுகப்பை மாற்றி அமைத்துக்கொள்ள விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ அனுமதிக்கிறது.

உங்கள் கணிப்பொறி பிற கணிப்பொறிகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கலாம் அல்லது இணைக்கப்படாமல் இருக்கலாம். பிற கணிப்பொறிகளுடன் இணைக்கப்படாத கணிப்பொறிகள் தனித்த நிலைக் (Stand-alone) கணிப்பொறிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இரண்டு அல்லது மேற்பட்ட கணிப்பொறிகள் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டு ஒரு வலையமைப்பில் இருக்கின்றனவெனில், கணிப்பொறியைத் தொடக்கிவைக்க நீங்கள் வேறுசில நடவடிக்கைகளையும் மேற்கொள்ள வேண்டியிருக்கும்.

7.7 திரைமுகப்பு (Desktop)

விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயில் அடிப்படைப் பணித்தளம் ‘டெஸ்க்டாப்’ எனப்படும் அதன் திரைமுகப்பே. ‘டெஸ்க்டாப்’ என்பதை ஓர் எடுத்துக்காட்டுடன் புரிந்து கொள்வோம். நீங்கள் படிப்பதற்கென ஒரு மேசையைப் பயன்படுத்துகிறீர்கள். அல்லவா ? உங்களுக்குத் தேவைப்படுகின்ற அனைத்துப் புத்தகங்களையும் நோட்டுப் புத்தகங்களையும் பெரும்பாலும் உங்கள் முன்னே மேசைமீது வைத்திருப்பீர்கள். மேலும், உங்கள் பென்சில் பெட்டி, வண்ணப் பெட்டி, ஓர் அகராதி மற்றும் சில பொருள்களையும் மேசை மீது வைத்திருக்கக் கூடும். உங்களுக்கு ஒரு நோட்டுப்புத்தகம் தேவைப்படும் போது, மிக எளிதாகக் கையை நீட்டி அதனை எடுத்துக் கொள்வீர்கள். விண்டோஸ் ‘டெஸ்க்டாப்’ என்பது உங்களின் மேசைப் பரப்பை மிகவும் ஒத்ததாகும். உங்கள் கணிப்பொறியிலுள்ள அனைத்து நிரல்களும் ‘டெஸ்க்டாப்பில்’ அமைந்துள்ளன. இங்கே, பொருட்களைச் சுட்டவும் தேர்ந்தெடுக்கவும் உங்கள் கைக்குப் பதிலாக சுட்டிக்குறியைப் பயன்படுத்துகிறீர்கள். டெஸ்க்டாப்பைத் தமிழில் ‘திரை முகப்பு’ என அழைக்கிறோம்.

திரைமுகப்பில் பல்வேறு சின்னங்கள் (Icons) உள்ளன. ஒவ்வொரு சின்னத்தின் கீழும் அது உருவகப்படுத்துகின்ற பயன்பாட்டின் (Application) பெயர் சிட்டையில் (Label) எழுதப்பட்டுள்ளது. My Computer, My Documents, My Recent Documents ஆகியவை விண்டோஸ் திரைமுகப்பில் வழக்கமாகக் காணப்படும் சின்னங்களுள் சிலவாகும். இவை ஒவ்வொன்றும், அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படும் ஒரு பயன்பாட்டை உருவகப்படுத்துகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, My Computer உங்கள் கணிப்பொறியின் உள்ளடக்கத்தைக் காணவும். புதிய மென்பொருள் மற்றும் வன்பொருள்களை நிறுவிப் பயன்படுத்தவும் உதவுகிறது. விண்டோஸ் வழங்கும் வழக்கமான சின்னங்கள் தவிர, நீங்கள் அடிக்கடி பயன்படுத்துகின்ற பயன்பாடுகளுக்கென சின்னங்களை நீங்களாகவே உருவாக்கித் திரைமுகப்பில் வைத்துக்கொள்ள முடியும்.

திரைமுகப்பு, படம் 7.4–ல் கண்டுள்ள பணிப்பட்டை (Taskbar) யையும் கொண்டுள்ளது. பணிப்பட்டை என்பது குறுகிய சட்டமாகும். திரையின் அடிப்பகுதியில் இருக்கும். அதன் இடப்பக்கத்தில் Start பொத்தான் இருக்கும். Start பொத்தான் மீது கிளிக் செய்தால், தொடக்கப் பட்டி (Start Menu) திரையின் இடப்பகுதியில் தோன்றும். தொடக்கப் பட்டியைப் பயன்படுத்தி, நீங்கள் அண்மையில் நிறுவிய எந்தவொரு பயன்பாட்டையும் இயக்க முடியும். Start பொத்தானுக்கு அடுத்ததாக உடன்ஏவு கருவிப்பட்டை (Quick Launch Toolbar) இருக்கும். விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயைப் பயன்படுத்துவதில் உள்ள ஓர் அனுகூலம், உடன்ஏவு கருவிப்பட்டை மூலம் இணையத்தை எளிதாக அணுக முடியும். அடிக்கடி பயன்படும், இணையம் தொடர்பான பயன்பாடுகளை இயக்குவதற்குரிய சின்னங்களை இக்கருவிப்பட்டை கொண்டுள்ளது.

பணிப்பட்டையின் வலக் கோடியில் முறைமைத் தட்டம் (System Tray) காணப்படும். அதில் கடிகாரம் மற்றும் பிற பயன்கூறுகளுக்கான சின்னங்கள் காணப்படும். உடன்ஏவு கருவிப் பட்டை, முறைமைத் தட்டம் ஆகிய இரண்டுக்கும் நடுவில் உள்ள வெற்றிடம், தற்போது பயன்படுத்திக் கொண்டிருக்கிற பயன்பாடுகளுக்குரிய பொத்தான்களைக் காட்டப் பயன்படுகிறது.

படம் 7.4 பணிப்பட்டை

7.8 தொடக்கப் பட்டி (Start Menu)

விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ–யில் நீங்கள் செயல்படுத்த விரும்பும் பெரும்பாலானவற்றின் ஏவுதளமாக தொடக்கப் பட்டி திகழ்கிறது. இந்தப் பட்டியைப் பயன்படுத்தி, பயன்பாடுகளை இயக்கலாம் ; உங்கள் கணிப்பொறியின் அமைப்பாக்கங்களை (Settings) மாற்றியமைக்கலாம் ; கோப்புகளைக் கண்டுபிடிக்கலாம் ; உதவியைப் பெறலாம் ; இன்னும் பல பணிகள் ஆற்றலாம். பணிப்பட்டையின் மீதுள்ள Start பொத்தானைக் கிளிக் செய்தால் தொடக்கப் பட்டி தோன்றும்.

படம் 7.5 தொடக்கப் பட்டி

இரண்டு வகையான தொடக்கப் பட்டிகளை வைத்துக்கொள்ள முடியும். அவற்றுள் ஒன்று வழக்கமான தொடக்கப் பட்டி (படம் 7.5), மற்றது பண்டைய (Classic) தொடக்கப் பட்டி ஆகும். அதைப் பற்றிப் பிறகு படிப்போம்.

இந்தப் பட்டியில் ஒரு தேர்வைச் (Option) சுட்டி மூலம் தேர்ந்தெடுக்கலாம். சுட்டிக் குறியைத் தேர்வுகளின் மீது நகர்த்தும் போது, அவை ஒளிர்வூட்டிக் (highlighted) காட்டப்படும். நீங்கள் விரும்பும் தேர்வு ஒளிர்வூட்டிக் காட்டப்படும் போது, வெறுமனே சுட்டியில் கிளிக் செய்தால் போதும்.

தொடக்கப் பட்டியில் All Programs என்பதற்கு எதிரே ஓர் அம்புக்குறி இருக்கும். புதிய தொடக்கப் பட்டி அல்லது பண்டைய தொடக்கப் பட்டி எதுவாயினும், இதுபோன்ற அம்புக்குறி ► அடுத்துள்ள கிளைப்பட்டியை (Submenu) உணர்த்துகின்றது. ஒரு கிளைப்பட்டி, படம் 7.6–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

படம் 7.6 தொடக்கப் பட்டியிலுள்ள கிளைப்பட்டி

குறிப்பு: திரையில் காட்டப்படும் இந்த விவரங்கள் உங்கள் கணிப்பொறியில் வேறுபடலாம். ஆனால் பொதுவான பண்புக்கூறுகள் ஒன்றாகவே இருக்கும்.

கிளைப்பட்டியிலுள்ள தேர்வைத் தேர்ந்தெடுக்கச் சுட்டிக்குறியைப் பக்கவாட்டில் நகர்த்தினால் போதும். கிளைப்பட்டியிலுள்ள ஒரு தேர்வு ஒளிர்வூட்டப்படும். நீங்கள் விரும்பும் தேர்வு ஒளிர்வூட்டிக் காட்டப்படும் வரை சுட்டிக்குறியை மேலும் கீழும் நகர்த்திக் கிளிக் செய்தால் போதும். கிளைப்பட்டியிலும் சில தேர்வுகளுக்கு எதிரே அம்புக்குறி இருக்கும். அந்தத் தேர்வைத் தேர்ந்தெடுத்தால் படம் 7.7–ல் உள்ளதுபோல இன்னொரு கிளைப்பட்டி தோன்றும்.

படம் 7.7 Start, Programs, Accessories **பட்டிகள்**

7.9 ஒரு பயன்பாட்டை இயக்குதல் (Starting on Application)

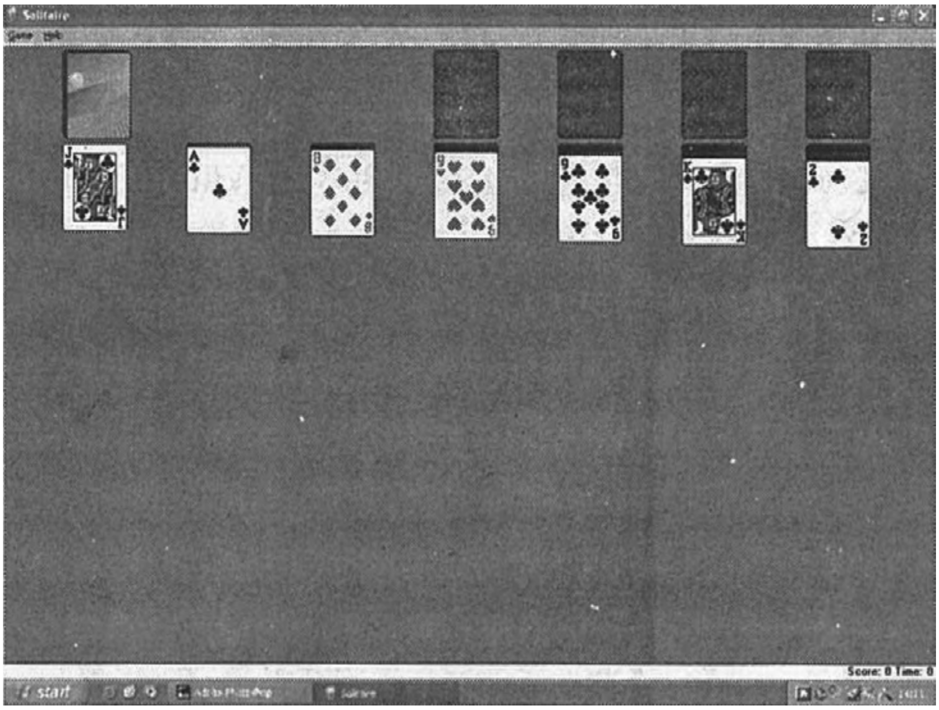
விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயில் ஒரு பயன்பாட்டை இயக்குவதற்குப் பல வழிகள் உள்ளன. அவற்றுள் அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படும் வழிமுறைகள்:

i) திரைமுகப்பில் உள்ள சின்னங்கள் மூலமாக

ii) தொடக்கப் பட்டியின் வழியாக

திரைமுகப்பிலுள்ள சின்னங்களைப் பயன்படுத்தல்: ஒரு பயன்பாட்டை இயக்குவதற்கு மிகவும் எளிமையான வழிமுறை, திரைமுகப் பின் மீதுள்ள அதன் சின்னத்தைப் பயன்படுத்துவதுதான். ஒரு பயன்பாட்டை இயக்க விரும்பினால், திரைமுகப்பில் அதன் சின்னத்தைத் தேடுங்கள். சின்னம் இருக்குமெனில், அதன்மீது இரட்டைக் கிளிக் செய்து, பயன்பாட்டை இயக்குங்கள்.

எடுத்துக்காட்டாக, சாலிடர் சீட்டுக்கட்டு விளையாட்டின் சுருக்குவழிச் சின்னம் திரைமுகப்பில் இருப்பின் அதன்மீது இரட்டைக் கிளிக் செய்து பாருங்கள். (திரைமுகப்பில் சுருக்குவழிகளை உருவாக்குவது பற்றி பத்தி 7.11.2–ல் காண்க). படம் 7.8–ல் காண்பதுபோல அந்த விளையாட்டு திரையில் தோன்றும்.



படம் 7.8 திரைமுகப்புச் சின்னத்தின் மூலம் இயக்கப்பட்ட பயன்பாடு

தொடக்கப்பட்டியைப் பயன்படுத்துதல் : விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ, திரைமுகப்பில் இயல்பாகச் சில சின்னங்களைக் கொண்டுள்ளது. அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படும் பிற பயன்பாடுகளுக்கென உங்கள் சொந்தச் சின்னங்களை நீங்களே உருவாக்கிக் கொள்ளவும் முடியும். ஆனால், அனைத்துப் பயன்பாடுகளுக்கும் திரைமுகப்பில் சின்னங்களை வைத்துக் கொள்வது இயலாது. திரைமுகப்பில் சின்னங்கள் இல்லாத பயன்பாடுகளை இயக்குவதற்குத் தொடக்கப் பட்டியைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். பணிப்பட்டையின் மீதுள்ள Start பொத்தானைக் கிளிக் செய்து, நீங்கள் விரும்பும் பயன்பாட்டை ஏதேனும் ஒரு பட்டியில் அல்லது கிளைப்பட்டியில் தேர்ந்தெடுத்து இயக்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டாக, சாலிடர் சீட்டுக்கட்டு விளையாட்டை இயக்குவது எப்படி எனப் பார்ப்போம். சுருக்குவழி எதுவும் உருவாக்கி வைக்கவில்லை எனில், Start பொத்தான் மீது கிளிக் செய்து, All Programs தேர்ந்தெடுக்கவும். கிளைப்பட்டியில் Games தேர்ந்தெடுத்து, அடுத்துவரும் கிளைப்பட்டியில் Solitaire மீது கிளிக் செய்யவும் (படம் 7.9)

மேற்கண்ட செயல்பாட்டை விசைப்பலகை மூலமாகவும் நிறைவேற்றிக் கொள்ளமுடியும்.

1) Ctrl + Esc அல்லது WinKey விசையை அழுத்தவும்.

2) P என்னும் எழுத்தை அழுத்தவும். All Programs ஒளிர்வூட்டம் பெறும். (P என்னும் எழுத்து அடிக்கோடு இடப்பட்டிருக்கும்).

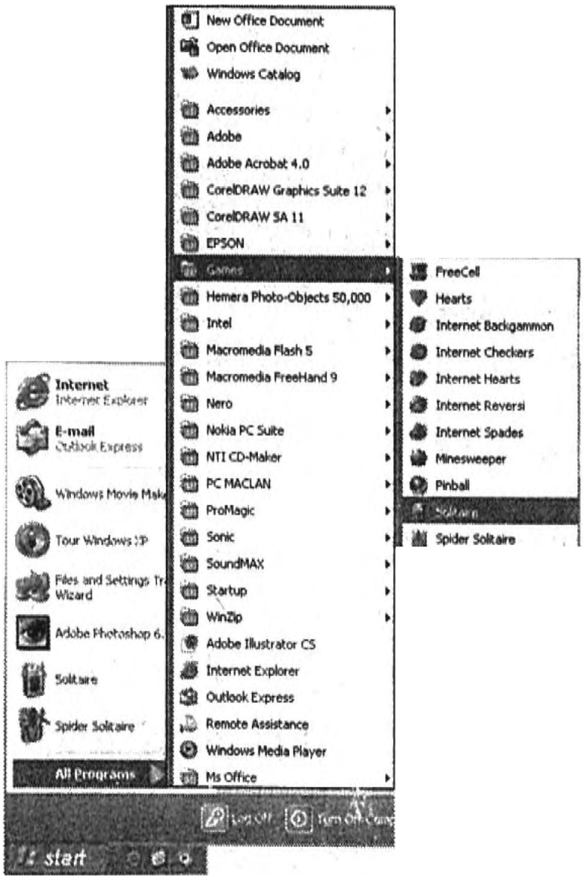
3) Enter விசையைத் தட்டினால் கிளைப்பட்டி தோன்றும்.

4) G என்னும் எழுத்தை அழுத்தவும்.

5) இறுதிக் கிளைப்பட்டியில், S எழுத்தை அழுத்தவும்.

இப்போது நீங்கள் சாலிடர் சீட்டுக்கட்டு விளையாட்டில் உள்ளீர்கள்.

மைக்ரோசாஃப்ட் பயன்பாடுகளுள் ஒன்றைத் தேர்ந்தெடுக்க விரும்புகிறீர்கள். All Programs கிளைப்பட்டியில் M எழுத்தை (அல்லது m) மீண்டும் மீண்டும் அழுத்த, M என்னும் எழுத்தில் தொடங்கும் பயன்பாடுகள் ஒவ்வொன்றுக்கும் உங்களை அழைத்துச் செல்லும். விரும்பிய பயன்பாடு கிடைத்ததும் அதனைத் தேர்ந்தெடுத்து இயக்கலாம்.



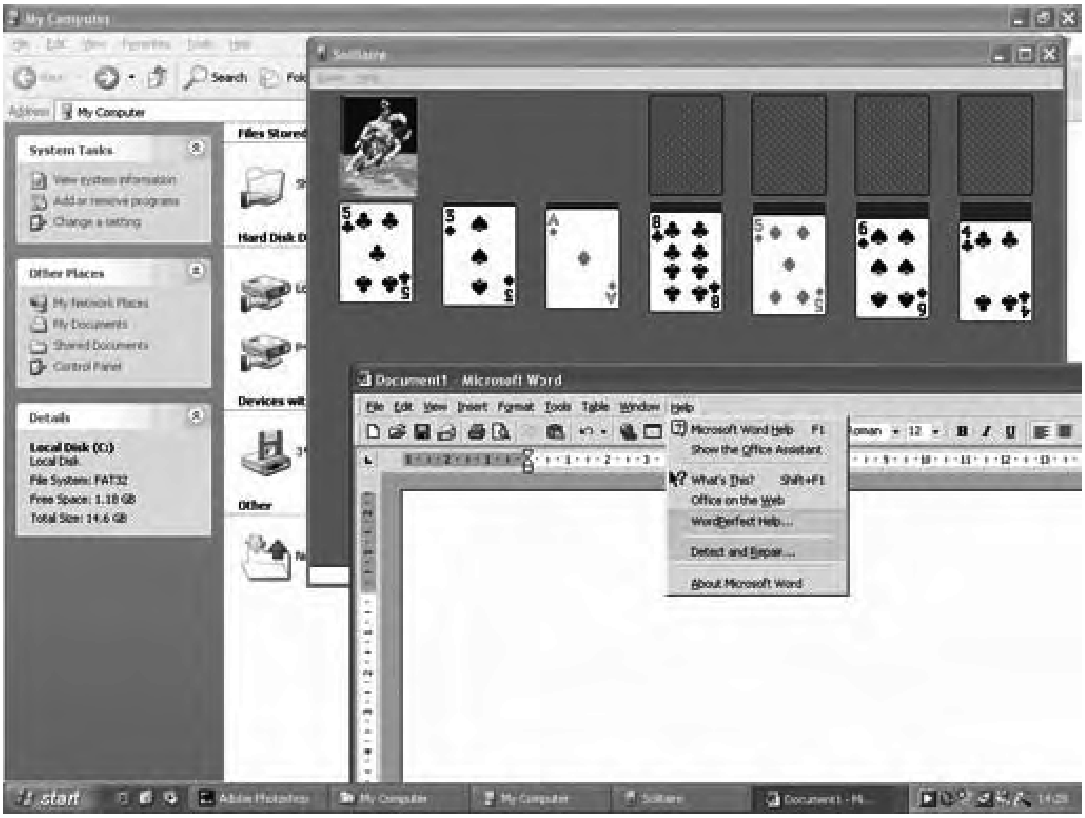
படம் 7.9 தொடக்கப் பட்டியைப் பயன்படுத்தி சாலிடர் விளையாட்டை இயக்குதல்

7.10 சாளரங்கள் (Windows)

நீங்கள் படிப்பதற்காக ஒரு மேசையைப் பயன்படுத்தும்போது, உங்களுக்குத் தேவையான புத்தகங்கள் அனைத்தையும் அந்த மேசைமீது வைத்திருப்பீர்கள். ஒவ்வொரு புத்தகமும் அந்த மேசைமீது குறிப்பிட்ட இடத்தை அடைத்துக் கொண்டிருக்கும். சிறிய புத்தகங்கள் குறைந்த இடத்தையும், பெரிய புத்தகங்கள் அதிக இடத்தையும் எடுத்துக்கொள்ளும். புத்தகங்கள் ஓரளவு ஒன்றின்மேல் ஒன்று கவிந்திருக்கலாம். அல்லது முழுவதும் ஒன்றின் மேல் ஒன்றிருக்கலாம். புத்தகங்களைப் பயன்படுத்தும்போது சில புத்தகங்களை நகர்த்தி வைக்கலாம். சிலவற்றை மூடி வைக்கலாம். வேறு சிலவற்றைத் திறந்து வைக்கலாம். இப்படிப் பலவாறாகக் கையாளலாம். இவ்வாறு செய்யும்போது, உங்களுக்குத் தேவையான புத்தகம் கண்ணில் படும்படி இருக்குமாறு பார்த்துக்கொள்வீர்கள்.

விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயிலும் இந்த முறையில் பல்வேறு பயன்பாடுகளுடன் நீங்கள் பணியாற்ற முடியும். நீங்கள் ஒரு பயன்பாட்டை இயக்கும்போது, திரைமுகப்பில் அது

ஒரு செவ்வகப் பரப்பில் காட்டப்படுகிறது. இந்தச் செவ்வகப் பரப்பு சாளரம் (Window) என அழைக்கப்படுகிறது. ஒரே நேரத்தில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சாளரங்களைத் திரைமுகப்பில் வைத்துக் கொள்ளலாம். இந்தச் சாளரங்கள் பெரியதாக இருக்கலாம். (முழுத் திரைமுகப்பு அளவுக்கு) அல்லது சிறியதாக இருக்கலாம் (பணிப்பட்டையில் பொத்தான் அளவுக்கு). ஒன்று மற்றொன்றின்மேல் கவிந்து இருக்கலாம் அல்லது ஒன்று மற்றொன்றின் பின்னால் இருக்கலாம். திரைமுகப்பில் உள்ள மூன்று சாளரங்களை படம் 7.10இல் காணலாம்.

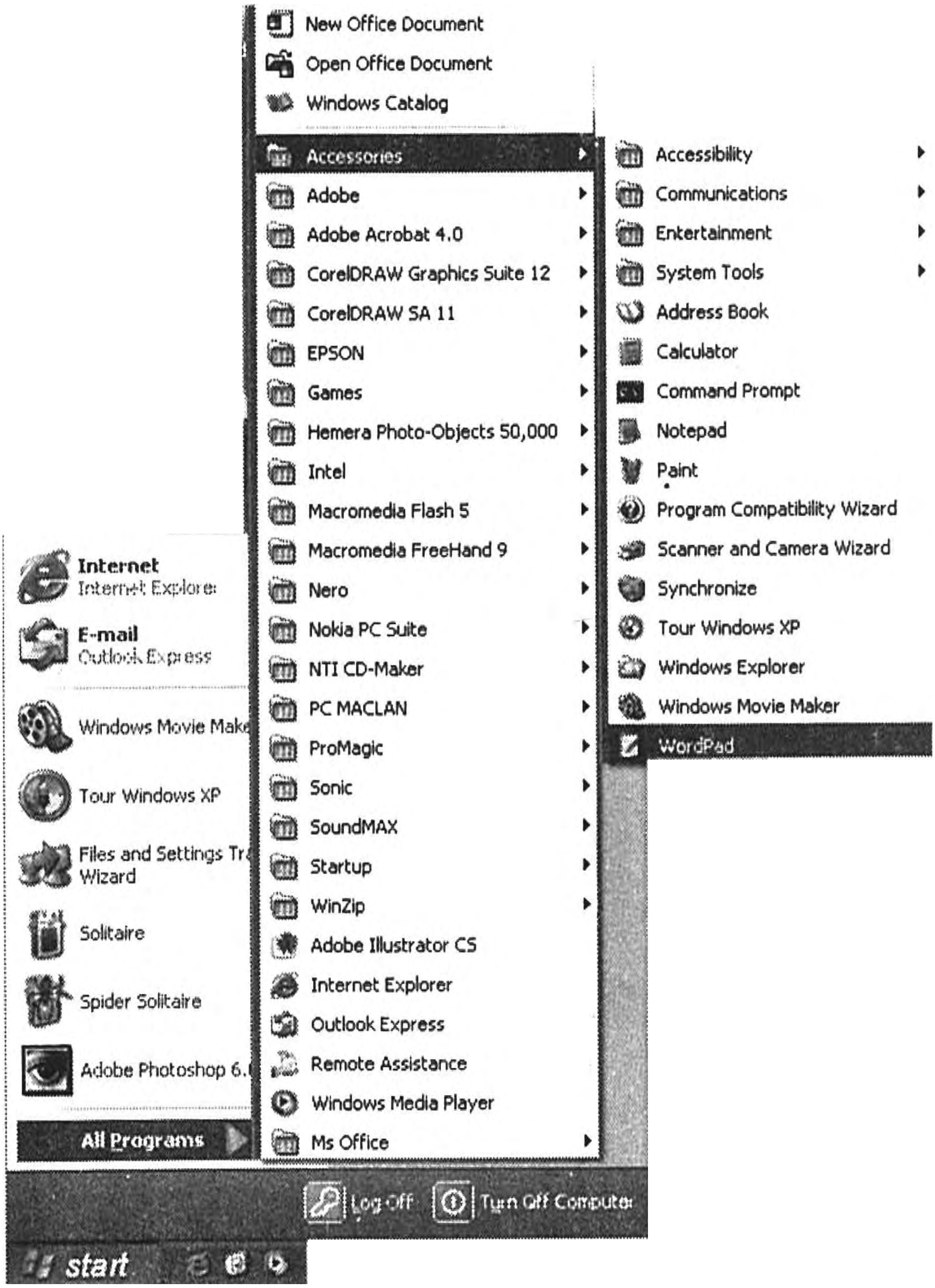


படம் 7.10 திரைமுகப்பில் மூன்று சாளரங்கள்

7.10.1 சாளரத்தின் உறுப்புகள்

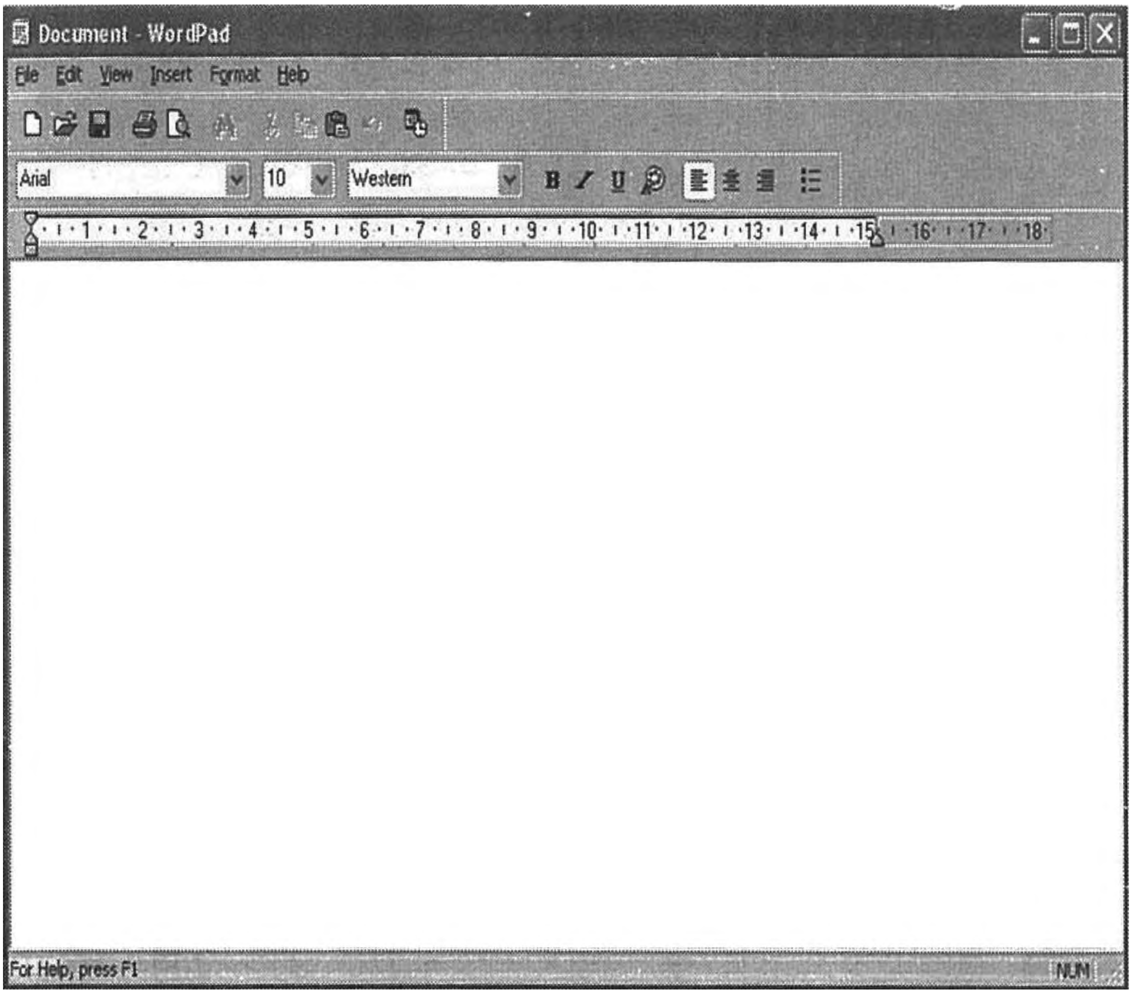
சாளரங்களில் திறமையுடன் பணியாற்ற, அவற்றை நன்கு மேலாண்மை செய்யக் கற்றுக்கொள்வது அவசியம். சாளரங்களை அங்குமிங்கும் நகர்த்தவும், அவற்றின் அளவை மாற்றியமைக்கவும், அவற்றை உங்கள் பார்வையிலிருந்து மறைக்கவும், இன்னும் பலவகையிலும் கையாள விண்டோஸ்எக்ஸ்பீ அனுமதிக்கிறது. சாளரங்களை நன்கு மேலாண்மை செய்யக் கற்றுக்கொள்வதற்கு வேர்டுபேடு (WordPad) பயன்பாட்டை எடுத்துக் கொள்வோம்.

விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயின் அங்கமாக உள்ளிணைக்கப்பட்ட பல்வேறு பயன்பாடுகளுள் வேர்டுபேடும் ஒன்று. அது ஓர் எளிய சொல்செயலி (Word Processor) ஆகும். அதைப் பயன்படுத்தி உரையை உள்ளீடு செய்து சேமித்து வைக்கலாம். வேர்டுபேடை இயக்க Start > All Programs → Accessories → Wordpad (படம் 7.11) என்ற வரிசையில் தேர்ந்தெடுத்து கிளிக் செய்யவேண்டும். மேற்கண்ட கட்டளையின் பொருள், முதலில் Start பொத்தானைக் கிளிக் செய்ய வேண்டும். பட்டியில் All Programs என்பதைக் கிளிக் செய்ய வேண்டும். அடுத்துவரும் கிளைப் பட்டியில் Accessories என்பதைக் கிளிக் செய்ய வேண்டும். இறுதியாகக் கடைசிக் கிளைப்பட்டியில் WordPad என்பதைக் கிளிக் செய்ய வேண்டும்.



படம் 7.11 வேர்டுபேடை இயக்குதல்

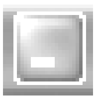
வேர்டுபேடு சாளரம் திறக்கும். அனைத்து சாளரங்களும் ஒன்று போலவே தோற்றமளிக்கும் வகையில் விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தச் சாளரங்களை அளவு மாற்றியமைத்தல், நகர்த்துதல், மூடுதல் ஆகியவற்றுக்கான வழிமுறைகளும் ஒன்றே.



படம் 7.12 வேர்டுபேடு சாளரம்

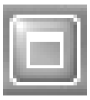
ஒவ்வொரு சாளரத்தின் உச்சியிலும் தலைப்புப் பட்டை (Title Bar) இருக்கும். பெயருக்கேற்ப, தலைப்புப் பட்டை, திறக்கப்பட்ட பயன்பாட்டின் பெயரைத் தெரிவிக்கிறது. இந்தப் பொதுவிதிக்கு ஒரு விதிவிலக்கு உண்டு. 'விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரர்' (Windows Explorer) ஒரு பயன்பாடாக இருந்தபோதிலும் அதனைத் திறக்கும்போது, தலைப்புப் பட்டையில் அதன் பெயரைக் காட்டாது (விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரர் பற்றி பத்தி 7.19–இல் படிப்பீர்கள்). தலைப்புப் பட்டையின் வலக்கோடியில் கீழ்க்காணும் நான்கு பொத்தான்களுள் மூன்றைக் காணமுடியும்.

சிறிதாக்கு பொத்தான் (Minimize Button): ஒரு சாளரத்தின் அளவைச் சுருக்கி, பணிப் பட்டையில் ஒரு பொத்தானாக அமரச் செய்வதற்கு, சிறிதாக்கு பொத்தான் பயன்படுகிறது. ஒரு

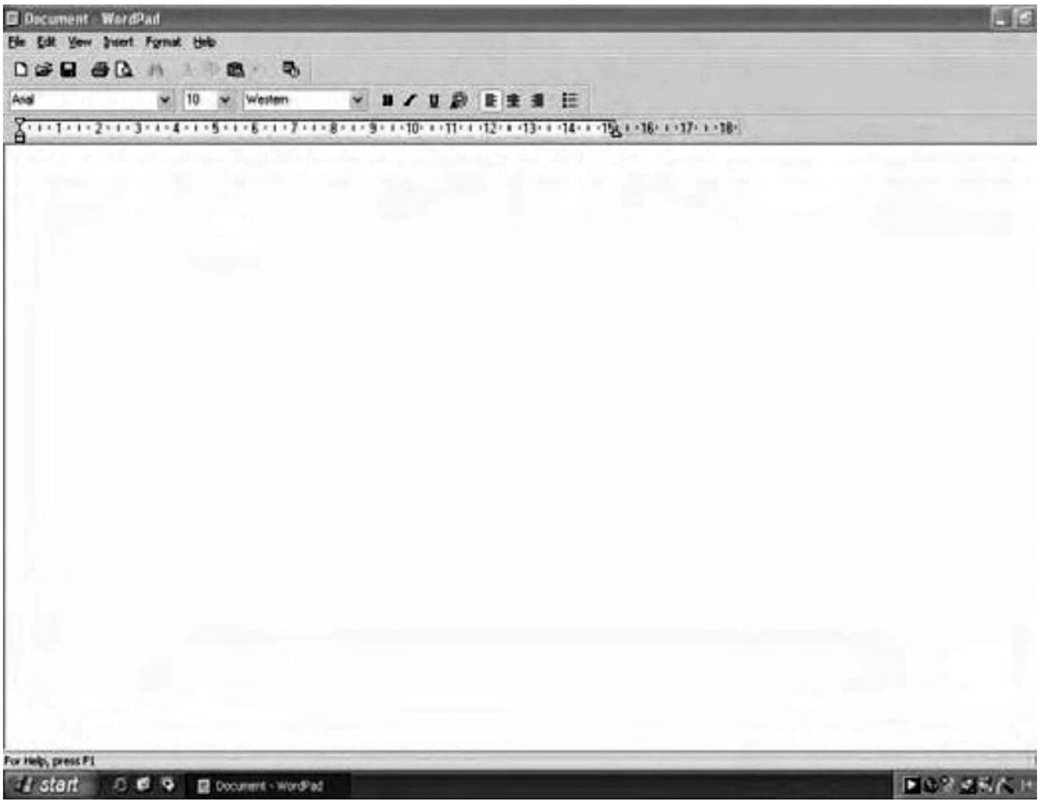


சாளரத்தைச் சிறிதாக்குவது அந்தச் சாளரத்தை மூடுவதாகாது என்பதை நினைவில் கொள்க. அந்தச் சாளரம் உங்கள் பார்வையிலிருந்து மறைக்கப்படுகிறது. அவ்வளவுதான். வேர்டுபேடு சாளரம் சிறிதாக்கப்பட்ட நிலையில் உள்ளதைப் படம் 7.13–ல் காண்க.

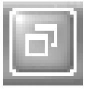
படம் 7.13 சிறிதாக்கப்பட்ட நிலையில் வேர்டுபேடு சாளரம்



பெரிதாக்கு பொத்தான் (Maximize Button): இந்தப் பொத்தான் மீது கிளிக் செய்தால், அந்தச் சாளரம் திரைமுகப்பு முழுவதையும் அடைத்துக் கொள்ளும். பெரிதாக்கப்பட்ட நிலையில் வேர்டுபேடு சாளரத்தைப் படம் **7.14**–ல் காணலாம்.

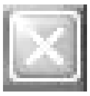


படம் 7.14 பெரிதாக்கப்பட்ட நிலையில் வேர்டுபேடு சாளரம்



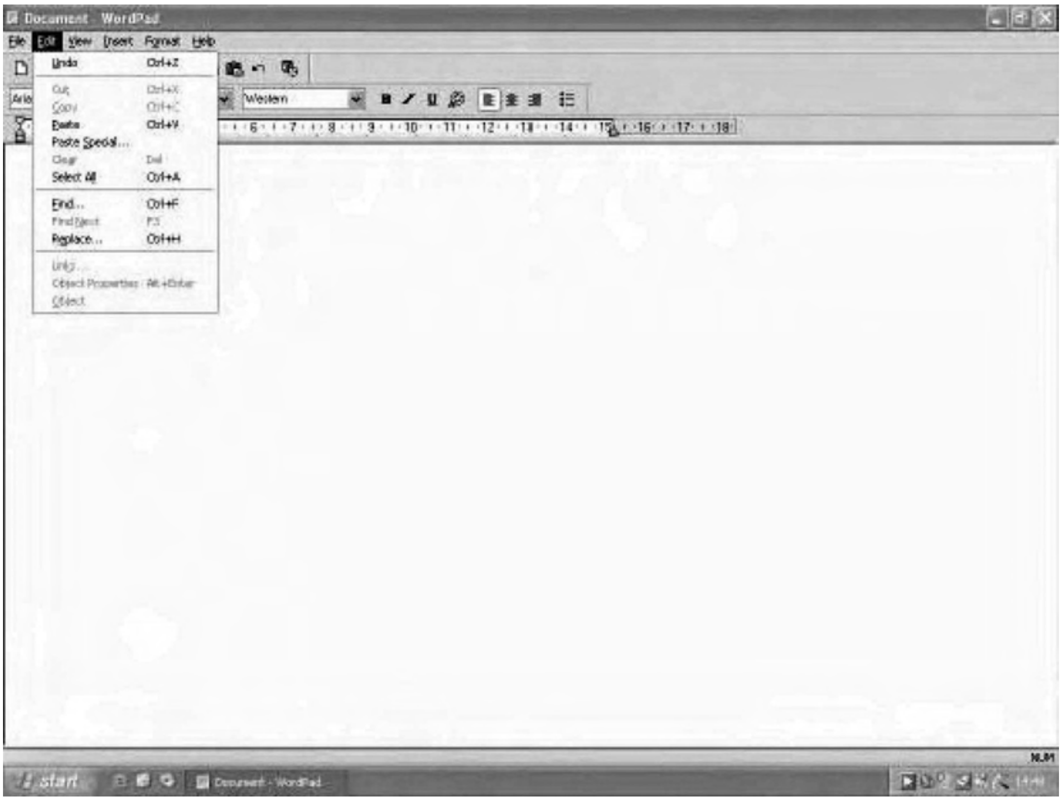
மீட்டமை பொத்தான் (Restore Button): சாளரத்தை அதன் முந்தைய அளவுக்கு (அதாவது, பெரிதாக்குவதற்கு முன்பிருந்த அளவுக்கு) மாற்றியமைக்க இந்தப் பொத்தான் பயன்படுகிறது.

படம் 7.15 மீட்டமைக்கப்பட்ட வேர்டுபேடு சாளரம்



மூடு பொத்தான் (Close Button): சாளரத்தை மூடுவதற்கு இந்தப் பொத்தான் பயன்படுகிறது. ஒரு சாளரத்தை மூடும்போது அதன் உள்ளடக்கம் திரையிலிருந்தும் நினைவகத்திலிருந்தும் நீக்கப்படுகிறது என்பதை நினைவில் கொள்க.

தலைப்புப் பட்டைக்குக் கீழே பட்டிப் பட்டை (Menu Bar) காணப்படும். இந்தப் பட்டையில் பல்வேறு பட்டித் தேர்வுகள் (Menu Options) காணப்படுகின்றன. ஒரு பட்டித் தேர்வு மீது கிளிக் செய்யும் போது, எடுத்துக்காட்டாக Edit மீது கிளிக் செய்தால், அதன் கிளைத் தேர்வுகள் (Sub-Options) அனைத்தும் கீழ்விரி பட்டியாக (Drop-down Menu) தோற்றமளிக்கும் (படம் 7.16). சுட்டிக்குறி மூலம் கிளிக் செய்து அவற்றுள் ஒன்றைத் தேர்ந்தெடுக்க முடியும்.



படம் 7.16 Edit **பெட்டி**

பட்டிப் பட்டைக்குக் கீழே ஒன்று அல்லது மேற்பட்ட கருவிப்பட்டைகள் (Toolbars) தோற்றமளிக்கும். அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படும் கட்டளைகளுக்குரிய சுருக்குவழிகளை (Shortcuts) உருவகப்படுத்தும் சின்னங்களை (icons) கருவிப் பட்டைகளில் காணலாம்.

எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு கோப்பினைச் சேமிப்பதற்கு, File என்னும் பட்டித் தேர்வில் கிளிக் செய்து, கீழ்விரி பட்டியலில் Save என்பதைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். அதைவிட எளிய வழிமுறை கருவிப்பட்டையில் உள்ள Save சின்னத்தைக் கிளிக் செய்வதாகும். (Ctrl + S அல்லது Ctrl+s ஆகிய விசைகளை ஒருசேர அழுத்தினாலும் கோப்பு சேமிக்கப்படும்). முதன்முறை சேமிக்கும்போது, கோப்புக்கு ஒரு பெயர்தந்து சேமிக்க, ஓர் உரையாடல் பெட்டி தோன்றும்.

7.10.2 சாளரத்தை நகர்த்துதல்

பல சாளரங்களுடன் பணியாற்றும் போது, பின்னால் மறைந்துள்ள சாளரங்களுள் ஒன்றைக் காணும் பொருட்டு, ஒரு சாளரத்தை திரைமுகப்பின் வேறு பகுதிக்கு நகர்த்த வேண்டிய தேவை அடிக்கடி ஏற்படும். அந்தச் சாளரத்தின் தலைப்புப் பட்டையில் கிளிக் செய்தவாறே அதனை இழுத்துச் செல்ல முடியும்.

குறிப்பு: பெரிதாக்கப்பட்ட (maximized) அல்லது சிறிதாக்கப்பட்ட (minimized) ஒரு சாளரத்தை நீங்கள் இழுத்துச் செல்ல முடியாது.

7.10.3 சாளரத்தின் அளவை மாற்றியமைத்தல்

ஒவ்வொரு சாளரத்துக்கும் கரை (Border) உண்டு. அதனைச் சுருக்கி, விரித்து சாளரத்தின் அளவை மாற்றியமைக்கலாம். சாளரத்தின் கரை மீது சுட்டிக்குறியைக் கொண்டு

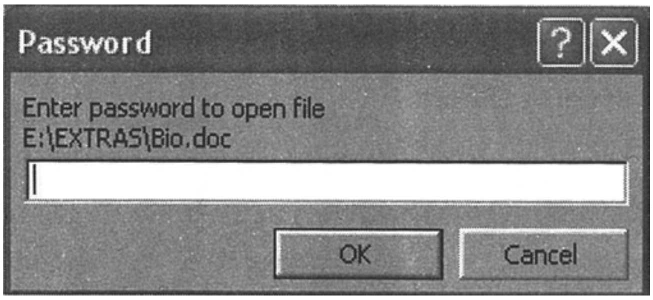
செல்லவும். சுட்டிக்குறி, இருதலை அம்புக்குறியாக மாறிவிடும். இப்போது கிளிக் செய்தவாறே இந்த அம்புக்குறியை இழுத்து சாளரத்தின் அளவைக் கூட்டவோ குறைக்கவோ செய்யலாம்.

சாளரத்தின் உயரத்தையும் அகலத்தையும் ஒருசேர மாற்றியமைக்க, சுட்டிக்குறியை சாளரத்தின் ஏதேனும் ஒரு கீழ் மூலைக்கு நகர்த்த வேண்டும். இப்போது முன்கூறியவாறு சுட்டிக்குறி இருதலை அம்புக்குறியாக மாறும். கிளிக் செய்தவாறே அம்புக்குறியை இழுத்துச் சாளரத்தின் உயரம் மற்றும் அகலத்தை ஒருசேரக் கூட்டவோ குறைக்கவோ செய்யலாம்.

7.11 விண்டோஸின் உரையாடல் பெட்டிகள்

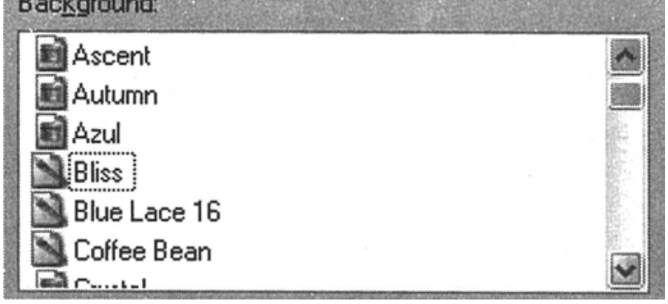
விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ ஓர் ஊடாடல் (interactive) இயக்க முறைமை. அதன் ஜியுஐ எவ்வளவு முடியுமோ அவ்வளவு தகவல்களைத் திரையில் காட்டுகிறது. தகவலைக் காட்டுவதற்கு உரையாடல் பெட்டிகளைப் பயன்படுத்துகிறது. அவற்றில் நீங்கள் உங்கள் பதிலுரையை விசைபதிவு (typein) செய்ய வேண்டும். அல்லது தேர்வுகளின் பட்டியலிலிருந்து தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். உரையாடல் பெட்டிகளில் பயன்படுத்தப்படும் சில இயக்கிகளை (Controls) கீழே காண்க.

உரைப்பெட்டிகள் (Text Boxes): பயனர் சில தரவுகளை உள்ளீடு செய்ய உரைப்பெட்டிகள் பயன்படுகின்றன. ஒவ்வோர் உரைப்பெட்டியிலும் அதில் நீங்கள் என்ன விவரத்தை உள்ளீடு செய்யவேண்டும் என்பதற்கான சிட்டை (Label) அல்லது தூண்டு சொல் அல்லது சொல் தொடர் (prompt) காணப்படும். ஓர் உரைப்பெட்டியுடன் கூடிய சாளரத்தைப் படம் 7.17–ல் காண்க.



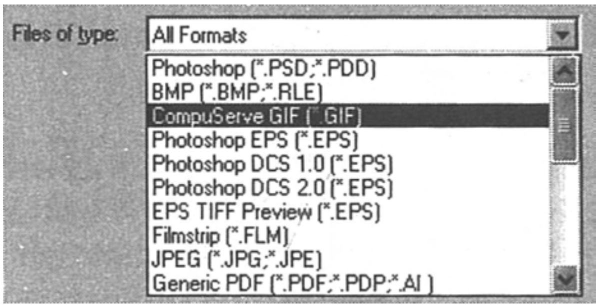
படம் 7.17 உரைப்பெட்டியுடன் கூடிய சாளரம்

பட்டியல் பெட்டிகள் (List Boxes): இவ்வகைப் பெட்டிகள் பல தேர்வுகள் கொண்ட ஒரு பட்டியலைக் காண்பிக்கும். நீங்கள் விரும்பும் தேர்வின் மீது வெறுமனே கிளிக் செய்து அதனைத் தேர்ந்தெடுக்கலாம்.



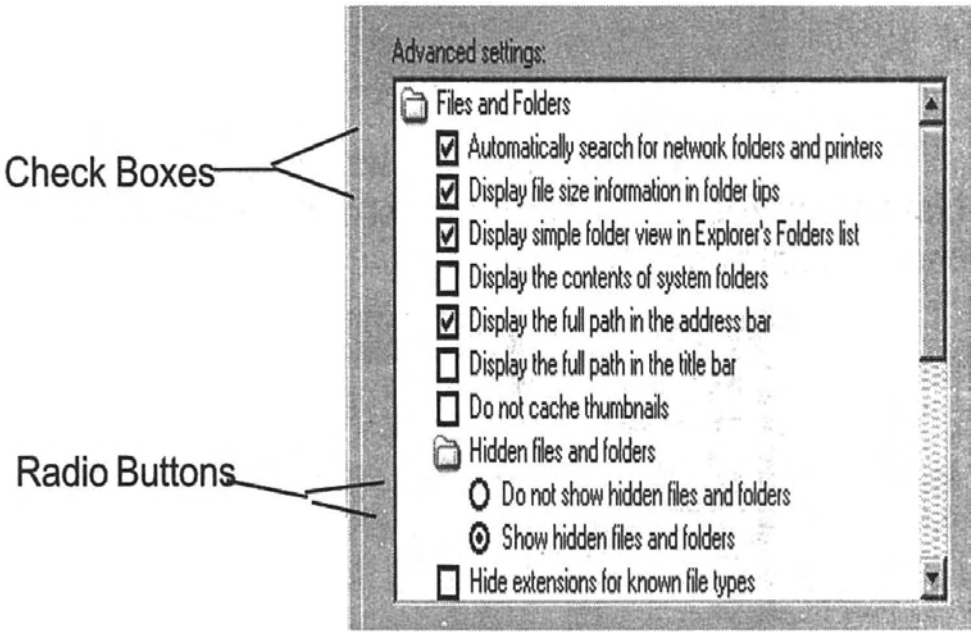
படம் 7.18 ஒரு பட்டியல் பெட்டி

கீழ்விரி பட்டியல் பெட்டிகள் (Drop-down List Boxes): இவ்வகைப் பெட்டிகள் வலக்கோடியில் ஒரு சிறிய கருப்புநிற கீழ்கவிந்த முக்கோணத்தைக் (inverted triangle) கொண்டிருக்கும். இந்த முக்கோணத்தின் மீது கிளிக் செய்தால் தேர்வுகளின் பட்டியல் உங்கள் முன்னே விரியும். இந்தப் பட்டியலிலுள்ள ஓர் உறுப்பினை, அதன் மீது கிளிக் செய்து தேர்ந்தெடுக்கலாம். குறைந்த அளவு இடமே இருக்கும்போது இவ்வகைப் பெட்டிகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.



படம் 7.19 ஒரு கீழ்விரி பட்டியல் பெட்டி

ரேடியோ பொத்தான்கள் (Radio Buttons): இரண்டு ரேடியோ பொத்தான்களுடன் கூடிய ஓர் உரையாடல் பெட்டியை படம் 7.20–ல் காண்க. பற்பல தேர்வுகளைக் காண்பிக்க இவ்வகைப் பொத்தான்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தேர்வுச் சொல்லின் இடப்பக்கம் அமைந்துள்ள சிறிய வெண்மைநிற வட்டத்தின் மீது கிளிக் செய்து அதனைத் தேர்ந்தெடுக்கலாம். அது தேர்ந்தெடுக்கப் பட்டு உள்ளதற்கு அறிகுறியாக வட்டத்தின் மையத்தில் ஒரு கரும்புள்ளி தோன்றும். ரேடியோ பொத்தான் தேர்வில் ஒரேயொரு பொத்தானை மட்டுமே தேர்ந்தெடுக்க முடியும். இரண்டாவதாக ஒரு ரேடியோ பொத்தானைத் தேர்ந்தெடுத்தால் முன்பு தேர்ந்தெடுத்த பொத்தான் தானாகவே மாறிப்போகும். ஒரு வினாவுக்குத் தரப்பட்டுள்ள பல்வேறு விடைகளுள் ஒரேயொரு சரியான விடையை மட்டும் தேர்ந்தெடுத்துப் பதிலளிக்க வேண்டியிருப்பின், அதற்கு ரேடியோ பொத்தான்களே மிகவும் பொருத்தமானவை.

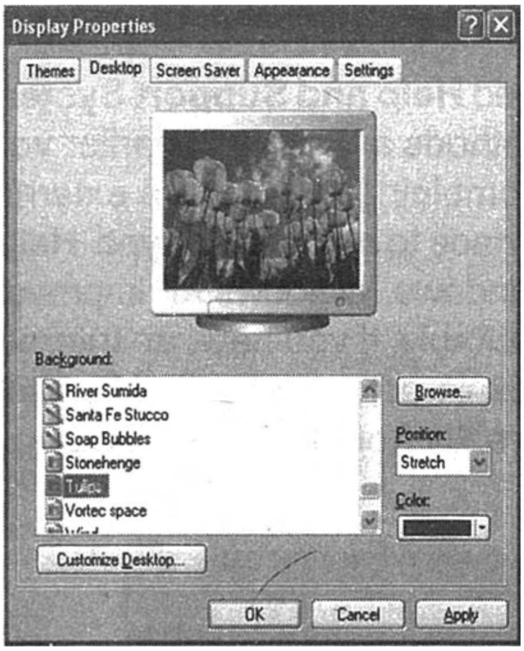


படம் 7.20 ரேடியோ பொத்தான்களும் தேர்வுப் பெட்டிகளும்

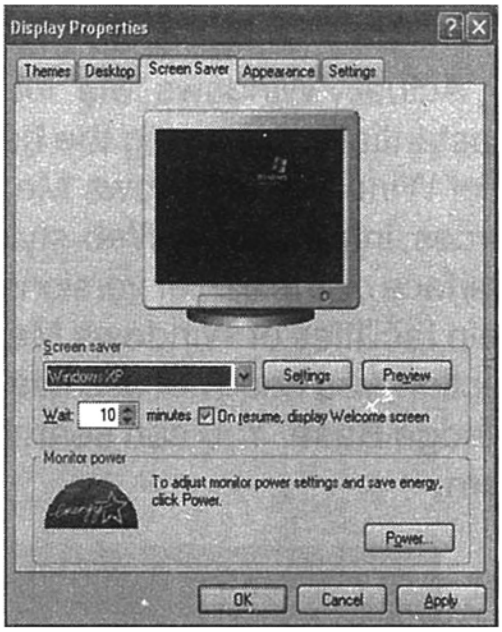
தேர்வுப்பெட்டிகள் (Check Boxes): இவ்வகைப் பெட்டிகள் செயல்படுத்தல் (Enable) அல்லது செயல்நிறுத்தல் (disable) தேர்வுக்கெனப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இப்பெட்டிகளில் உள்ள தேர்வுகள் இடப்பக்கமாக சிறிய வெண்மைநிறச் சதுரங்களைக் கொண்டுள்ளன. சதுரத்தின்மீது கிளிக் செய்தால் அதனைச் செயல்படுத்துகிறது. அதன்மீது மீண்டும் ஒருமுறை கிளிக் செயத்ால் செயல் நிறுத்தப்படுகிறது. சதுரத்துள் காணப்படும் சரிக்குறி (Tick Mark) அத்தேர்வு செயல்படு (enabled) நிலையில் உள்ளதையும், வெற்றுச் சதுரம் அத்தேர்வு செயல்படா (disabled) நிலையில் உள்ளதையும் உணர்த்துகிறது. கொடுக்கப்பட்டுள்ள தேர்வுகளுள் ஒரே நேரத்தில் எத்தனை தேர்வுப் பெட்டிகளை வேண்டுமானாலும் தேர்ந்தெடுக்க முடியும்.

பொத்தான்கள் (Buttons): சரி (OK), விடு (Cancel) ஆகிய பொத்தான்கள் விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயில் மிகவும் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படும் பொத்தான்களாகும், அவற்றுள் ஒரு பொத்தான்மீது கிளிக் செய்யும்போது அதனோடு தொடர்புடைய கட்டளை நிறைவேற்றப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, ஓர் உரையாடல் பெட்டியில் நீங்கள் சரி (OK) பொத்தான் மீது கிளிக் செய்தால், விண்டோஸ், உங்கள் விருப்பங்களை ஏற்றுக்கொண்டு உரையாடல் பெட்டியை மூடிவிடும். விடு (Cancel) பொத்தான் மீது கிளிக் செய்தால், உரையாடல் பெட்டியில் நீங்கள் தந்தவற்றைப் புறக்கணித்துவிட்டு உரையாடல் பெட்டியை மூடிவிடும். இன்னோர் உரையாடல் பெட்டியைக் காட்டுவதற்கு என, சில பொத்தான்களும் இருப்பதுண்டு.

கீற்றுகள் (Tabs): தேர்வுகளைத் தனித்தனி தொகுதிகளாகப் பிரித்து, உரையாடல் பெட்டிகளில் வழங்கக் கீற்றுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஐந்து கீற்றுகள் உள்ள ஓர் உரையாடல் பெட்டியை படம் **7.21**(a), படம் **7.21**(b) ஆகியவற்றில் காண்க. ஒவ்வொரு கீற்றின்மீதும் கிளிக் செய்யும்போது வெவ்வேறு தொகுதித் தேர்வுகளைக் காட்டும். படம் **7.21**(a), உரையாடல் பெட்டி Desktop கீற்று தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட நிலையில் தோற்றமளிக்கிறது. படம் **7.21**(b)–ல் மூன்றாவது கீற்று Screen Saver தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ளது.

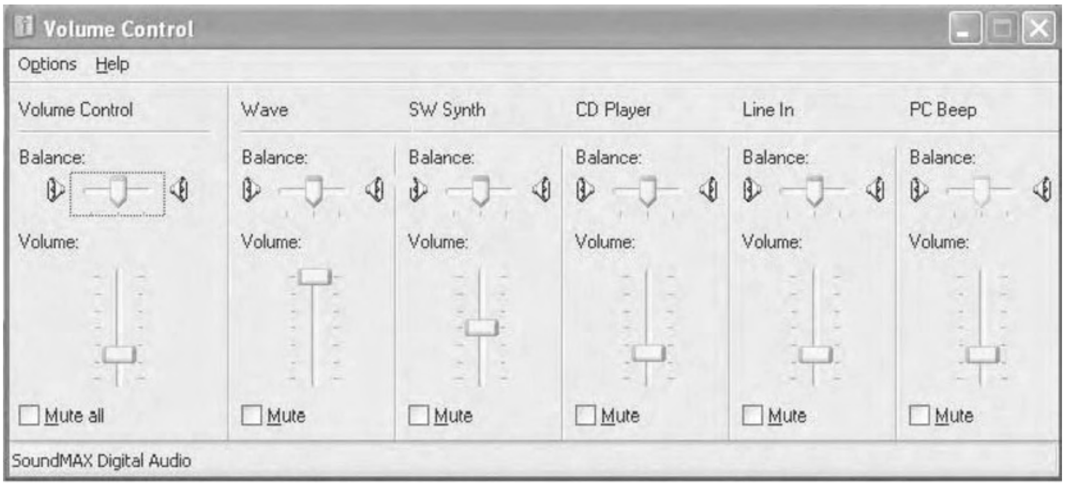


படம் 7.21 (a) Desktop **கீற்று தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ளது**



படம் 7.21 (b) Screen Saver **கீற்று தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ளது**

சறுக்கிகள் (Sliders): ஒரு சறுக்கியின் மீது ஒரு குமிழை நகர்த்துவதன் மூலம் ஒரு குறிப்பிட்ட மதிப்பை உள்ளீடு செய்யமுடியும். ஒலியளவைக் கூட்டவும், குறைக்கவும் பயன்படும் சறுக்கிகளைக் கொண்ட உரையாடல் பெட்டியைப் படம் 7.22–ல் காண்க.

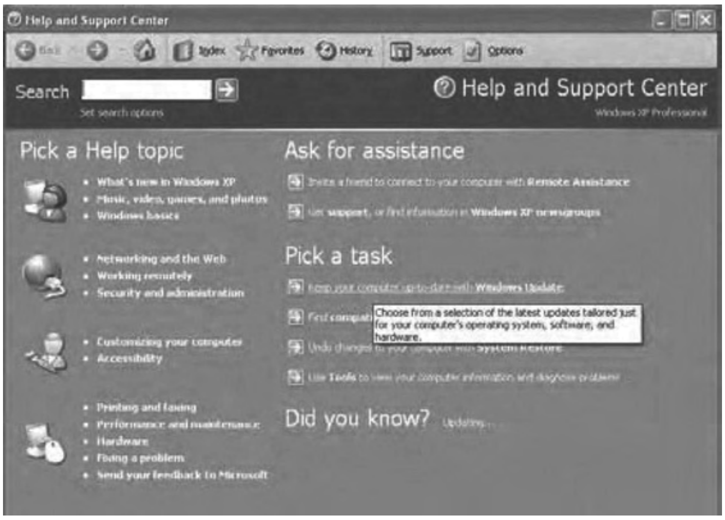


படம் 7.22 சறுக்கிகள்

7.12 உதவி மற்றும் ஆதரவு மையம் (Help and Support Center)

விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ புரொஃபஷனலைப் பயன்படுத்துவதில் உங்களுக்கு உதவ இந்தப் பாடப்பகுதி முயல்கிறது. என்றாலும் விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ புரொஃபஷனலில் இருக்கின்ற அனைத்து வசதிகளையும் ஒரு சிறிய பாடப்பகுதியில் விளக்கிச் சொல்ல இயலாது. அப்படியெனில் விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ வழங்கும் மேலும் பல வசதிகளை நீங்கள் எப்படி நுகரப் போகிறீர்கள்? தன் கையே தனக்கு உதவி என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள். விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயின் அதன் உதவி மற்றும் ஆதரவு மையம் (Help and Support Center) மூலமாக மைக்ரோசாஃப்ட் ஏராளமான உதவிகளை வழங்குகிறது. இந்த உதவிகள் மூலமாகவும் நீங்கள் கற்றுக் கொள்ளமுடியும்.

முந்தைய விண்டோஸ் பதிப்புகளில் இருந்த உதவி வழிமுறைகள் பெருமளவு மேம்படுத்தப்பட்டு, 'உதவி மற்றும் ஆதரவு முறைமை' (Help and Support System) என்ற பெயரில் முதன்முதலில் விண்டோஸ் எம்இயில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. விண்டோஸ் எம்இ, பற்பல புறநிலைத் தகவல்களையெல்லாம் ஒருங்கிணைத்து, முந்தைய விண்டோஸ் பதிப்புகளில் இருந்த பழைய வகை 'உதவிக்கோப்பு' இடைமுகத்துக்குப் பதிலாக ஒரு வலை–பாணி (web-style) இடைமுகத்தை அறிமுகப்படுத்தியது. விண்டோஸ் எம்இ–யின் உதவி வசதிகளை, விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ குறிப்பிடத்தக்க அளவில் மேம்படுத்தி உள்ளது. உங்களிடம் இணைய இணைப்பு இருக்குமெனில், மைக்ரோசாஃப்டின் அறிவுத் தளத்தை (Knowledge Base) அணுுக. 'இன்டர்நெட் எக்ஸ்புளோரரை' நீங்கள் பயன்படுத்தத் தேவையில்லை. 'உதவி மற்றும் ஆதரவு மையம்' வழியாகவே தேவையான உதவியை நேரடியாகத் தேடிப் பெறலாம்.



படம் 7.23 உதவி மற்றும் ஆதரவு மையத்தின் முகப்புப் பக்கம்

மைக்ரோசாஃப்ட்டின் அறிவுத் தளம் என்பது கேள்விகளும் பதில்களும் அடங்கிய ஒரு நிகழ்நிலை (online) தரவுத்தளம் ஆகும். Start > Help and Support தேர்ந்தெடுத்தால் (அல்லது விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ–யில் இருக்கும்போது F1 விசையை அழுத்தினால்) குறிப்பிட்ட நிரலுக்குரிய உதவி கிடைக்கும். தவறு நிகழாமல் தவிர்க்க, எப்போதும் Winkey+F1 ஆகிய விசைகளை ஒருசேர அழுத்துங்கள்.

இவ்வாறு எந்த இடத்திலிருந்து அழுத்துகிறீர்களோ அந்த இடத்தில் விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ–யின் ‘உதவி மற்றும் ஆதரவு மையம்’ தவறாமல் வந்து நிற்கும். முகப்புப் பக்கம் இங்கே நீங்கள் பார்ப்பதிலிருந்து சற்றே வேறுபட்டிருக்கலாம். இதற்குத் தனிப்பயனாக்கமே (Customization) காரணம் ஆகும். (உங்கள் தேவைகள் மற்றும் சுவைகளுக்கேற்ப முன்னியல்பான அமைப்பாக்கங்களை மாற்றியமைத்துக் கொள்ளும் செயல்பாடே ‘தனிப்பயனாக்கம்’ எனப்படுகிறது). உரையாடல் பெட்டிகளில் தவிர, உதவி மற்றும் ஆதரவு மையத்தின் ஒவ்வொரு சாளரத்தின் தலைப்புப் பட்டையிலும் Help and Support Center என்கிற தலைப்பும், சிறிதாக்கு, பெரிதாக்கு, மூடு பொத்தான்களும் இருக்கக் காணலாம்.

இதில் பட்டிப் பட்டை (Menu bar) எதுவும் கிடையாது. ஒரு கருவிப் பட்டை உண்டு. உதவித் தலைப்புகளிடையே சுற்றிவர (வழிச்செலுத்த அல்லது பயணிக்க) இந்தப் பட்டை உதவும். எனவே இது ‘வழிச் செலுத்து கருவிப் பட்டை’ (Navigation Toolbar) என்று அழைக்கப்படுகிறது. வழிச்செலுத்து கருவிப்பட்டைக்குக் கீழே தேடுபட்டை (Search bar) தோற்றமளிக்கும். இந்தப் பட்டைக்குக் கீழே, தகவல்கள் வெளியிடப்படும். உங்களுக்குப் போதுமான அதிர்ஷ்டம் இருப்பின், Pick a Help Topic என்பதில் ஒரு தலைப்பைக் கிளிக் செய்து, தேவையான உதவியைப் பெற்று, உங்கள் சிக்கலுக்குத் தீர்வு காண முடியும்.

Ask for Assistance என்பதில் ஒரு தலைப்பைத் தேர்ந்தெடுத்தால், Remote Assistance அல்லது Support and Windows XP news groups இவற்றில் ஏதேனும் ஒன்றுக்கு அழைத்துச் செல்லப்படுவீர்கள். உங்களிடம் இணைய இணைப்பு இருப்பின், இவற்றுள் ஒன்று உங்கள் சிக்கலைத் தீர்த்து வைக்கலாம். ஆனால், மேற்கண்டவற்றில் பெறப்படும் உதவிக் குறிப்புகளைத் தொடக்கநிலைப் பயனர்கள் புரிந்துகொள்வது கடினமாகப்படும். எனவே, அவர்கள் தங்களிடமுள்ள அகநிலை உதவியோடு நிறுத்திக் கொள்வது நல்லது.

Pick a Task மற்றும் ‘Did you know?’ ஆகியவற்றில் எப்படி உதவி பெறுவது என்பதை நீங்களே முயன்று கற்றுக்கொள்ள வேண்டும். உங்களுக்குத் தேவைப்படும் உதவிக்கான தலைப்பு முகப்புப் பக்கத்தில் இல்லையெனில், Search என்னும் உரைப்பெட்டியில் நீங்கள் தேடும் விவரத்தின் சொல் அல்லது தொடரை உள்ளீடு செய்யுங்கள். பிறகு Enter விசையை அழுத்துங்கள். அல்லது Search உரைப்பெட்டிக்கு வலப்புறமாக உள்ள Go பொத்தானைக் கிளிக் செய்யுங்கள். Search உரைப் பெட்டியில் “View Pictures” என உள்ளீடு செய்துள்ளீர்கள் என வைத்துக் கொள்வோம். ‘உதவி மற்றும் ஆதரவு மைய’ இடப்பக்கத்தில் Search Results பாளம் தோன்றும். Add to Favourities, Change View, Print, Locate in Contents ஆகிய பொத்தான்கள் கொண்ட ஒரு கருவிப்பட்டை வலப்பக்க பாளத்தில் தோன்றும். தேடலின் விடைகள் இந்தக் கருவிப் பட்டையின் கீழே காட்டப்படும். இந்த உதவிப் பக்கம் சூழல் உணர்வுள்ளது (Context/ Sensitive) ஆகும்.

படம் 7.24 விண்டோஸ் அடிப்படைகள் பற்றிய உதவி

தேடல் விடைகளுக்கான பாளத்தை நீங்கள் தனிப்பயனாக்கவில்லை எனில், அது Suggested Topics, Full Text Search Matches, Mircrosoft Knowledge Base எனப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். Microsoft Knowledge Base என்பதைப் பயன்படுத்த விருப்பமில்லை அல்லது உங்களிடம் இணைய இணைப்பு இல்லை எனில், Microsoft Knowledge Base என்பதை மறைத்து விடலாம். முதல் இரண்டு தலைப்புகள் மட்டுமே தெரியும். Microsoft Knowledge Base-ஐ எப்படி மறைப்பது என்பதைப் பிறகு பார்ப்போம்.

Suggested Topics: நீங்கள் தந்த சொல் அல்லது தொடருடன் ஒத்துப்போகும் தலைப்புகளைக் காட்டும். அதாவது, Search உரைப் பெட்டியில் நீங்கள் உள்ளீடு செய்த திறவுச்சொல் அல்லது சொற்களை (keywords) தம்மகத்தே கொண்ட தலைப்புகளைக் காட்டும். இந்தத் தலைப்புகள் Pick a Task மற்றும் Overviews, Articles, Tutorials என மேலும் வகைப்படுத்தப்படும்.

Full - Text Search Matches: Search உரைப்பெட்டியில் நீங்கள் தந்த சொல் அல்லது சொற்கள் உதவித் தலைப்புகளின் உள்ளடக்கத்தில் காணப்படும். இங்கே சொல் அல்லது சொற்கள் திறவுச்சொல் அல்லது சொற்களாக எடுத்துக் கொள்ளப்படும்.

Microsoft Knowledge Base: இந்த வகைப்பாட்டில் காணப்படும் தகவல் Microsoft Knowledge Base-லிருந்து பெறப்பட்டவை ஆகும். நீங்கள் விரும்பினால் அதனைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். இந்த அறிவுத்தளத்தை அணுகுவதற்கு உங்களிடம் இணைய இணைப்பு இருக்க வேண்டும்.

உதவியின் உள்ளடக்கத்தைத் திரையில் காட்ட முதலில் வகையினத்தைக் கிளிக் செய்து, உங்களுக்கு வேண்டிய தேடல் விடையைக் கிளிக் செய்ய வேண்டும். வலப்பக்கப் பாளத்தில் விடை காட்டப்படும். சில உதவி உரைப்பக்கங்களில் ஒளிர்வூட்டப்பட்ட (highlighted) மற்றும் நிறமூட்டப்பட்ட உரைப்பகுதிகளைக் காணலாம். அவற்றின் பயன்பாடுகளைக் கீழே காண்க:

ஒளிர்வூட்டப்பட்ட உரை: நீங்கள் உள்ளீடு செய்ததற்கு ஒப்பான சொல்/தொடர் ஒளிர்வூட்டப்பட்டிருக்கும். மற்றபடி ஒளிர்வூட்டத் துக்கு வேறெந்தப் பொருளும் இல்லை. ஒளிர்வூட்டப்பட்ட சொல்/ தொடர்கள் மீது கிளிக் செய்தால் எதுவும் நிகழாது. ஓர் உரைப் பகுதியில் ஒளிர்வூட்டப்பட்ட சொற்கள் அதிகமாகக் காணப்படின் எரிச்சலூட்டுவதாக இருக்கும். நீங்கள் விரும்பவில்லையெனில் ஒளிர்வூட்டத்தைத் தவிர்த்துவிட முடியும். அதற்கான வழிமுறையைப் பிறகு பார்ப்போம்.

நீல நிற அடிக்கோடிட்ட உரை: நீல நிறத்தில் அடிக்கோடு இடப்பட்ட உரைப்பகுதியை கிளிக் செய்தால் அதனோடு தொடர்புடைய வேறொரு பக்கத்தைத் திறக்கும்.

பச்சை நிற அடிக்கோடிட்ட உரை: பச்சை நிறத்தில் அடிக்கோடு இடப்பட்ட சொல்லைக் கிளிக் செய்தால் அதன் வரையறை (definition) தெரிவிக்கப்படும்.

வலப்பக்கப் பாளத்தில் செயல்நிலையில் உள்ள மூன்று அல்லது நான்கு பயனுள்ள பொத்தான்கள் இருப்பதை ஏற்கனவே பார்த்தோம். இப்போது அவற்றின் பயன்களை அறிந்து கொள்வோம்.

Add to Favorites: ஓர் உதவிப் பக்கத்தைப் பார்வையிடுகிறீர்கள். பின்னாளில் அப்பக்கம் பயனுள்ளதாக இருக்கும் எனக் கருதுகிறீர்கள். Add to Favorities பொத்தானைக் கிளிக் செய்யுங்கள். உடனே, அப்பக்கம் சேமிக்கப்பட்டு விடும். விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ, உங்கள் விருப்பம் நிறைவேற்றப்பட்டதை அறிவிக்கும். சேமித்த தலைப்புகளைக் காண விரும்பினால், வழிச்செலுத்தும் பட்டையில் Favorites மீது கிளிக் செய்யுங்கள். இடப்பக்கப் பாளத்தில், Favorites என்னும் தலைப்பில், இதுவரை நீங்கள் சேமித்து வைத்த தலைப்புகள் பட்டியலிடப்படும். ஏதேனும் ஒரு தலைப்பை இரட்டைக் கிளிக் செய்தால் அதன் உள்ளடக்கம் வலப்பக்க பாளத்தில் காட்டப்படும். (ஏதேனும் ஒரு தலைப்பு மீது ஒற்றைக் கிளிக் செய்தபின் அடிப்பகுதியிலுள்ள Display பொத்தானைக் கிளிக் செய்யலாம்) Rename அல்லது Remove பொத்தான்களை

வழக்கம்போல் பயன்படுத்தலாம். ஏற்கெனவே உள்ள பெயரை மாற்றியமைக்க Rename பயன்படுகிறது. இதுபற்றிய விவரங்கள் பின்னால் விளக்கப்படும்.

Change View: விளக்கங்களைக் காண அதிகமான இடம் தேவையெனக் கருதினால் Change View பொத்தானைக் கிளிக் செய்து இடப்பக்கப்பாளத்தை மறைத்துவிட முடியும். Change View பொத்தானை மீண்டும் கிளிக் செய்து இடப்பக்கப் பாளத்தை மீண்டும் தோன்றச் செய்யலாம். மேற்கண்ட செயல்பாட்டைக் கைமுறையிலும் செய்யமுடியும். வலப்பக்கப் பாளம் முழுத் திரையையும் வியாபிக்கும் வகையில், அதனை இடப்பக்கமாக இழுத்துவிட முடியும்.

Print: இந்தப் பொத்தானைக் கிளிக் செய்து உதவிப் பக்கத்தை அச்சிட முடியும்.

Locate in Contents: இந்தப் பொத்தானைக் கிளிக் செய்தால், உதவி மற்றும் ஆதரவு வழங்குவதற்கான உள்ளடக்கங்களின் அட்டவணையை இடப்பக்கப் பாளத்தில் காட்டும். நடப்பு உதவிப்பக்கத்தின் தலைப்பு ஒளிர்வூட்டப் பட்டிருக்கும்.

Help Index: நீங்கள் தேடவிரும்பும் விவரத்தின் முதல் எழுத்து அல்லது தொடக்கத்தில் சில எழுத்துகள் தெரிந்திருப்பின், அந்த எழுத்தில்/எழுத்துகளில் தொடங்கும் பட்டியல், உதவிகரமாக இருக்கும் என நீங்கள் கருதலாம். அவ்வாறு கருதினால் கருவிப்பட்டையிலுள்ள Index பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும். இடப்பக்க பாளத்தில் சுட்டு வரிசைப் (Index) பட்டியல் தோன்றும். இதன்கீழ் Type in the keyword to find என்று காணப்படும். அதன் கீழே உரைப்பெட்டி தோன்றும். உரைப்பெட்டியில் ஓரெழுத்து அல்லது சில எழுத்துகளை உள்ளிடுங்கள். சுட்டுவரிசைப் பட்டியலில், உள்ளிட்ட எழுத்துகளில் தொடங்கும் சொல்/சொற்களில் வந்து நிற்கும். பட்டியலில் பொருத்தமான சொல்லைக் கிளிக் செய்தபின் Display பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும் அல்லது வேண்டிய சொல்லை இரட்டைக் கிளிக் செய்யவும். தேவையெனில் இடப்பக்கப் பாளத்தின் வலது ஓரத்தில் அமைந்துள்ள செங்குத்து உருள்பட்டையைப் (Vertical Scroll Bar) பயன்படுத்திக் கொள்ளவும்.

படம் 7.25 View Folder **உதவி**

இப்போது வழிச்செலுத்து பட்டை (Navigation bar) மீது கவனம் செலுத்துக (படம் 7.25).

Back: வழிச்செலுத்து பட்டையில் இடப்பக்கமிருந்து பார்த்தால் முதலில் உள்ள பொத்தான் இது. உதவிப் பக்கங்களில் அடுத்த பக்கத்துச் சென்று விட்டபின், முந்தைய உதவிப் பக்கத்துக்குச் செல்ல விரும்பினால் Back பொத்தானைக் கிளிக் செய்தால் போதும். முந்தைய பக்கம் வந்து நிற்கும். Back பொத்தான் செயலிழக்கும் வரை மீண்டும் மீண்டும் அதனைக் கிளிக் செய்து முந்தைய பக்கங்களைப் பார்வையிடலாம். முதல் பக்கம் வந்ததும் Back பொத்தான் செயலிழந்து போகும்.

Forward: வழிச்செலுத்து பட்டையில் இடப்பக்கமிருந்து இரண்டாவதாக இந்தப் பொத்தான் இருக்கும். Back பொத்தானை ஒரு முறை கிளிக் செய்தவுடன் Forward பொத்தான் செயல்நிலைக்கு வரும். Forward பொத்தான் செயலிழக்கும் வரை அதனை மீண்டும் மீண்டும் கிளிக் செய்து பிந்தைய உதவிப் பக்கங்களைப் பார்வையிட முடியும். கடைசிப் பக்கம் வந்ததும் இந்தப் பொத்தான் செயலிழந்து போகும்.

Home: வழிச்செலுத்து பட்டையில் இடப்பக்கமிருந்து மூன்றாவதாக இந்தப் பொத்தான் இருக்கும். முகப்புப் பக்கத்துக்குத் திரும்ப விரும்பினால் Home பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும். வழிச்செலுத்து பட்டையிலுள்ள Index மற்றும் Favorites பொத்தான்கள் பற்றி ஏற்கெனவே அறிந்துள்ளோம்.

History: நீங்கள் அண்மையில் பார்வையிட்ட பக்கங்களின் பட்டியலை இடப்பக்க பாளத்தில் காட்ட இந்தப் பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும். வழக்கம்போல ஏதேனும் ஒரு தலைப்பை இரட்டைக் கிளிக் செய்தால் அதன் விளக்கம் வலப்பக்க பாளத்தில் விரியும்.

Support: மைக்ரோசாஃப்ட் வழங்கும் பிறவகையான தொழில்நுட்ப உதவிகளை இதன் மூலம் பெறலாம்.

Options: உதவி மற்றும் ஆதரவு மையத்தைத் தனிப்பயனாக்க இந்தப் பொத்தான் உதவுகிறது.

1. வழிச்செலுத்து பட்டையில் Options பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும். உதவி மற்றும் ஆதரவு மையம், Options திரையைக் காட்டும்.
2. இடப்பக்கப் பாளத்திலுள்ள Set search options மீது கிளிக் செய்யவும். Set Search options திரையில் விரியும்.
3. உதவி மற்றும் ஆதரவு மையம் வழங்கும் தேடல் விடைகளின் எண்ணிக்கையை மாற்றியமைக்க விரும்பினால், Return upto 15 results per provider என்பதில் நூறுக்குக் குறைவான ஓர் எண்ணைத் தரவும். முன்னியல்பு மதிப்பு 15 ஆகும்.
4. தேடல் விடைகளில் ஒளிர்வூட்டல் தேவையில்லையெனக் கருதினால், Turn on Search highlight என்பதிலுள்ள சரிக்குறி மீது கிளிக் செய்து அதனை நீக்கவும். நீங்கள் விரும்பும் பிற மாற்றங்களையும் செய்து கொள்ளலாம். மைக்ரோசாஃப்ட்டின் அறிவுத்தளத்தை அணுக விருப்பமில்லை எனில் Microsoft Knowledge Base என்பதில் உள்ள சரிக்குறியை நீக்கவும்.
5. இதுபோலவே இடப்பக்கத்தில் Change Help and Support Center Options என்பதைக் கிளிக் செய்து, பிற மாற்றங்களையும் செய்துகொள்ள முடியும்.

நிகழ்நிலை உதவி (Online Help) பெறுதல்

மைக்ரோசாஃப்ட்டின் வலையகத்திலிருந்து உதவிபெற விரும்பினால், உங்களிடம் இணைய இணைப்பும், வலை உலாவியும் (Web Browser) இருக்க வேண்டும். மைக்ரோசாஃப்ட் வலையகம் விண்டோஸ் எக்ஸ்பீக்கு மட்டுமின்றி அனைத்துத் தயாரிப்புகளுக்குமான உதவிகளை வழங்குகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, “View Folder” என்பதற்கு உரிய உதவியைப் பெற விரும்புகிறீர்கள். “XP+View+Folder” எனக் கட்டளை அமைக்க வேண்டும். சொற்களுக்கிடையே இடவெளி (Space) விடப்பட்டால் + அடையாளத்தால் நிறைவு செய்யப்படும். நிகழ்நிலை உதவிபெற வேண்டுமெனில் கீழேயுள்ள வழிமுறைகளைப் பின்பற்றவும்:

1. இணைய இணைப்பு உள்ளதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும். வலை உலாவியைப் பயன்படுத்தி, http://search.microsoft.com என்னும் தளத்துக்குச் செல்லவும்.

2. முதல் பக்கத்தில் தோன்றும் Search உரைப்பெட்டியில் XP+View+Folder என்று உள்ளிடுங்கள். Choose a microsoft.com location என்பதில் United States என்று தரவும். Go பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும். சிறிது நேரத்துக்குப் பின் விடைகள் திரையில் காட்டப்படும்.

7.13 விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயைத் தனிப்பயனாக்குதல் (Customizing Windows XP)

விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயில் மிகவும் ஈர்க்கக்கூடிய பண்புக்கூறுகளில் ஒன்று, அதன் திரைமுகப்பை உங்கள் விருப்பப்படி தனிப்பயனாக்கிக் கொள்வதாகும். திரைமுகப்பின் தோற்றத்தை முற்றிலுமாக மாற்றியமைக்க முடியும். பின்பலத்தை (background) மாற்றியமைக்கலாம். புதிய சின்னங்களை (Icons) சேர்த்துக் கொள்ளலாம்; சின்னங்களை இடம் மாற்றி இருத்தலாம் பணிப்பட்டையை இடம் மாற்றலாம், அளவை மாற்றலாம் திரைக்காப்புகளையும் அமைத்துக் கொள்ளலாம். இப்படியாக இன்னும் பல.

7.13.1 பணிப்பட்டையைத் தனிப்பயனாக்குதல் (Customizing the Taskbar)

பணிப்பட்டை பொதுவாக திரைமுகப்பின் அடிப்பகுதியில் இருக்கும். அதனைத் திரைமுகப்பின் நான்கு ஓரங்களில் எங்கு வேண்டுமானாலும் மிக எளிதாகப் பொருத்திக் கொள்ள முடியும். (பூட்டப்பட்டிருப்பின் (locked) அவ்வாறு செய்ய முடியாது). பணிப்பட்டையின் வெற்றிடப் பகுதியில் சுட்டிக் குறியைப் பொருத்திக் கொள்ளுங்கள். அதிகமான சாளரங்களைத் திறந்து வைத்திருந்தீர்கள் எனில் பணிப்பட்டையில் வெற்றிடப் பகுதியே இருக்காது. அந்த நிலையில், கடிகாரம் உள்ள கடைக் கோடிப் பகுதியைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும். கிளிக் செய்தவாறே இழுத்துச் சென்று பணிப்பட்டையை நீங்கள் விரும்பும் ஓரத்தில் பொருத்திக் கொள்ளலாம். திரைமுகப்பின் மேற்பகுதியில் பொருத்தப்பட்டுள்ள அகலமான பணிப்பட்டையை படம் 7.26–ல் காண்க.

பணிப்பட்டையின் அகலத்தையும் மாற்றியமைக்க முடியும். பணிப்பட்டையின் விளிம்பைச் சுட்டவும். சுட்டிக்குறி, இருதலை அம்புக்குறியாக மாறும். அப்படியே கிளிக் செய்து இழுப்பதன் மூலம் பணிப்பட்டையின் அகலத்தைக் கூட்டவோ குறைக்கவோ முடியும்.

படம் 7.26 அகலமான பணிப்பட்டை

பணிப்பட்டையின் அமைப்பாக்கங்கள் (Taskbar Settings)

பணிப்பட்டையின் வெற்றிடப் பகுதியில் வலது கிளிக் செய்யவும். வெற்றிடப் பகுதி இல்லையெனில் கடிகாரத்தின் மீது வலது கிளிக் செய்யவும். சுருக்குவழிப் பட்டியில் Toolbars என்பதைத் தேர்ந்தெடுத்து, கருவிகளைச் சேர்க்கவோ, நீக்கவோ முடியும். Address என்பதைக் கிளிக் செய்தால் முகவரிக் கருவிப்பட்டை உருவாக்கப்படும். சுட்டியால் இழுத்து அதன் நீளத்தை அதிகரிக்க முடியும். இனி, அதில் எந்தக் கட்டளையையும் உள்ளிட்டு இயக்க முடியும். அல்லது இணையத்தை அணுக முடியும். Cascade Windows, Tile Windows Horizontally, Tile Windows Vertically ஆகிய தேர்வுகளின் மூலம் சாளரங்களை விருப்பப்படி அடுக்கி வைக்க முடியும். Show Desktop பொத்தானுக்கு மாற்றாக Show the Desktop என்னும் தேர்வு உள்ளது. Task Manager > Shutting Down கிளிக் செய்து, Turn off, Restart, Hybernate, Stand by, Switch user ஆகியவற்றுள் ஒன்றைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ள முடியும்.

பணிப்பட்டையின் இருப்பிடத்தை நகர்த்த முடியாமல் நிலைப்படுத்த Lock the Taskbar என்பதில் கிளிக் செய்யவும். அதன் எதிரே சரிக்குறி (Tick Mark) தோன்றும். இனி, பணிப்பட்டையை வேறெங்கும் நகர்த்த முடியாது. Properties என்பதைக் கிளிக் செய்தால் Taskbar and Startmenu Properties காட்டப்படும். Taskbar என்ற கீற்றின் கீழே அது திறக்கும். உங்கள் தேவைக்கும் சுவைக்கும் ஏற்ப அதனைத் தனிப் பயனாக்கிக் கொள்ளுங்கள். Taskbar and Start Menu Properties-ல் Start Menu கீற்றைத் திறக்கவும். தொடக்கப் பட்டியை, பண்டைய தொடக்கப் பட்டியாக (Classic Start Menu) மாற்றிக்கொள்ள விரும்பினால் Classic Start Menu என்னும் ரேடியோ பொத்தானைத் தேர்ந்தெடுத்து, OK பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும். விண்டோஸ் **98–**ல் உள்ளதுபோன்ற தொடக்கப்பட்டி கிடைக்கும்.

படம் 7.27 விண்டோஸ் 98–ல் உள்ளதுபோன்ற தொடக்கப் பட்டி

7.13.2 சுவர்த்தாளை (Wallpaper) மாற்றியமைத்தல்

சுவர்த்தாள் என்பது, உங்கள் திரைமுகப்பில் தோற்றமளிக்கும் பின்புலக் காட்சியாகும். விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயின் உள்ளேயே இருக்கின்ற ஏராளமான சுவர்த்தாள்களுள் ஒன்றைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளலாம். நீங்களே வரைந்த (drawn) அல்லது வருடப்பட்ட (scanned) அல்லது எங்கிருந்தோ நகலெடுத்த (copied) ஒரு படத்தையே சுவர்த்தாளாக வைத்துக்கொள்ள முடியும். இதனைச் செய்ய, திரைமுகப்பின் வெற்றிடப் பகுதியில் வலது கிளிக் செய்யவும். படம் 7.28–ல் காணும் பட்டி வெளித் தோன்றும்.

படம் 7.28 சுவர்த்தாள், திரைக்காப்புகளை மாற்றியமைக்க Properties **தேர்ந்தெடுக்கவும்.**

Properties மீது கிளிக் செய்யவும். Display Properties உரையாடல் பெட்டி தோன்றும். Desktop கீற்றைத் தேர்ந்தெடுக்கவும் (இடப்பக்கமிருந்து இரண்டாவது) படம் 7.29–ல் காண்பது போன்ற காட்சி திரையில் தோன்றும்.

படம் 7.29 Display Properties **உரையாடல் பெட்டி**

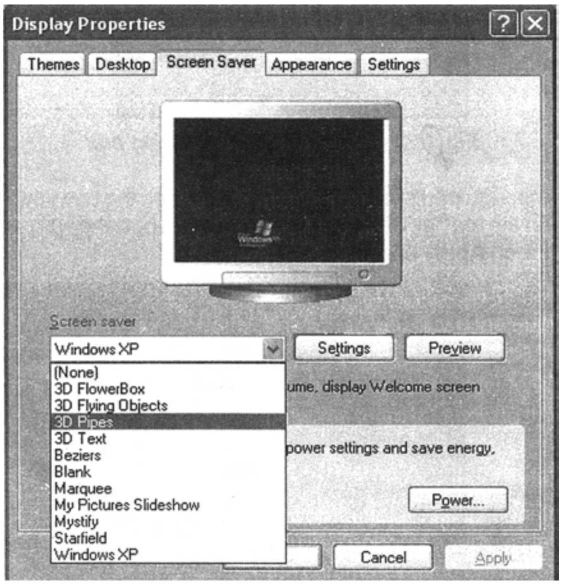
சுவர்தாள்களின் பட்டியலைத் துழாவி, உங்களுக்குப் பிடித்தமான ஒன்றின்மீது கிளிக் செய்யவும். நீங்கள் தேர்ந்தெடுத்த சுவர்த்தாள் திரைமுகப்பில் எவ்வாறு தோற்றமளிக்கும் என்பதற்கான முன்காட்சியை (Preview) சாளரத்தின் மேல்பாதியில் காணலாம். Apply பொத்தானைக் கிளிக் செய்து, திரைமுகப்பின் பின்புலம் மாறியதைக் கண்டபின் OK பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும்.

படம் 7.30 மாற்றியமைக்கப்பட்ட சுவர்த்தாளுடன் திரைமுகப்பு

7.13.3 திரைக்காப்புகளைப் பயன்படுத்துதல் (Using Screen Savers)

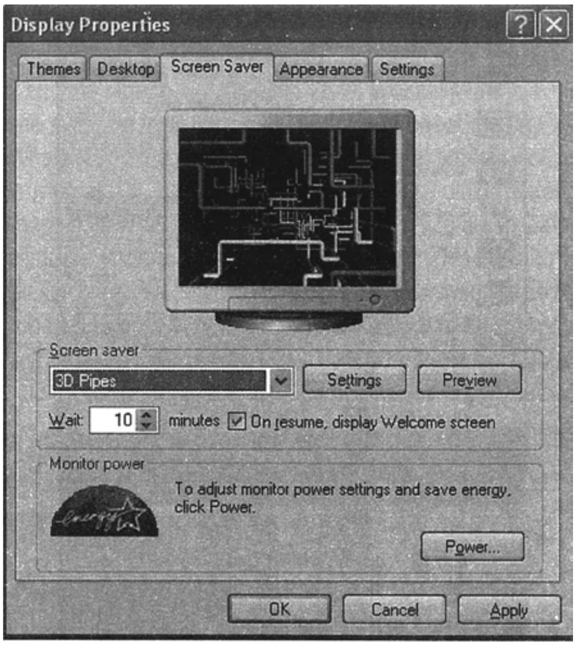
அக்காலத் திரையகங்களில் (Monitors), திரையிலுள்ள காட்சிகளை நீண்டநேரம் மாற்றாமல் அப்படியே விட்டுவைத்திருந்தால், திரையில் தோன்றும் எழுத்துகள் அப்படியே எரிந்து போகும். திரையில் நிலையான வடுவாகத் தங்கிவிடும். இதனைத் தவிர்க்கவே திரைக்காப்புகள்

(Screen Savers) பயன்படுத்தப்பட்டன. தொழில்நுட்பம் எவ்வளவோ வளர்ச்சி பெற்றுவிட்டது. இப்போதெல்லாம் திரைக்காப்புகள் தேவையே இல்லை. ஆனால் இன்றைக்கும் திரைக்காப்புகள் செல்வாக்குப் பெற்று விளங்குகின்றன. காரணம் அதிலுள்ள சுவாரஸ்யமே. திரைக்காப்பு பயன்படுத்த வேண்டுமெனில், Display Properties உரையாடல் பெட்டியில் Screen Saver கீற்றைக் கிளிக் செய்யவும். Screen Saver என்பதன் கீழ் உள்ள கீழ்விரி பட்டியல் பெட்டியைக் கிளிக் செய்யவும். படம் 7.31–ல் காண்பதுபோல, இருக்கின்ற திரைக்காப்புகளின் பட்டியல் தோற்றமளிக்கும்.



படம் 7.31 இருக்கின்ற திரைக்காப்புகளின் பட்டியல்

பட்டியலில் ஒன்றைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். சாளரத்தின் மேற்பாதியில் முன்காட்சி (Preview) தோன்றும்.



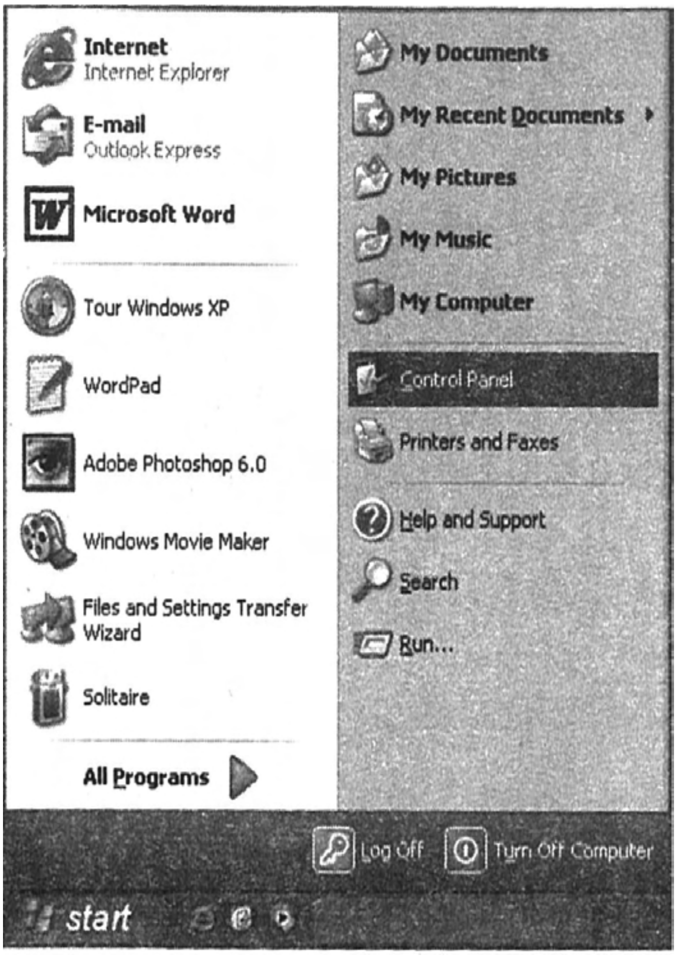
படம் 7.32 3D Pipes திரைக்காப்பின் முன்காட்சி

திரைக்காப்பினைக் காட்டுவதற்கு முன்பு, கணிப்பொறி எவ்வளவு நேரம் காத்திருக்க வேண்டும் என்பதை Wait என்னும் உரைப்பெட்டியில் நீங்கள் குறிப்பிடலாம். படம் 7.32–ல் கண்டுள்ளபடி, திரைக்காப்பினைக் காட்டுவதற்கு முன்பாக விண்டோஸ் ஒரு நிமிட நேரம் காத்திருக்கும்.

நீங்கள் விரும்பினால் திரைக்காப்பில் ஒரு கடவுச்சொல் (password) அமைத்துக்கொண்டு, நீங்கள் இல்லாதபோது உங்கள் கணிப்பொறியை வேறு எவரும் பயன்படுத்தாதவாறு பாதுகாக்கலாம். குறிப்பிட்ட நேரம் வரை உங்கள் கணிப்பொறி பயன்படுத்தப்படாமல் வாளா இருப்பின் நீங்கள் அமைத்த திரைக்காப்பினை விண்டோஸ், தானாகவே செயல்படுத்தும். திரைக்காப்பு திரையில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும்போது சுட்டியை நகர்த்தினாலோ, விசைப்பலகையில் ஏதேனும் ஒரு விசையை அழுத்தினாலோ, திரைக்காப்பு நீங்கி முந்தைய திரை வெளித்தோன்றும்.

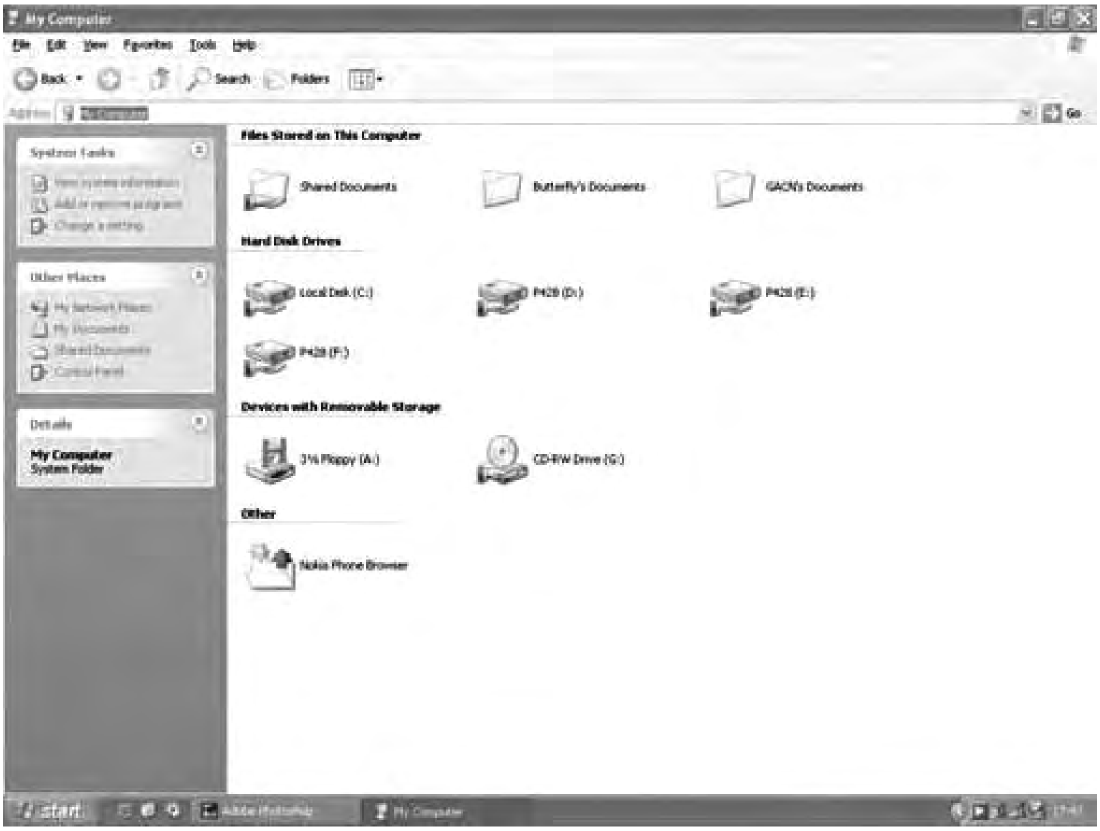
7.14 கட்டுப்பாட்டுப் பலகம் (Control Panel)

உங்கள் கணிப்பொறியுடன் இணைக்கப்படக் கூடிய பல்வேறு வன்பொருள் செயலுறுப்புகளை நிறுவவும் மேலாண்மை செய்யவும் கட்டுப்பாட்டு பலகம் (Control Panel) உதவுகிறது. Start பொத்தானில் கிளிக் செய்து Control Panel தேர்ந்தெடுத்து, கட்டுப்பாட்டுப் பலகச் சாளரத்தைத் திறக்கலாம்.



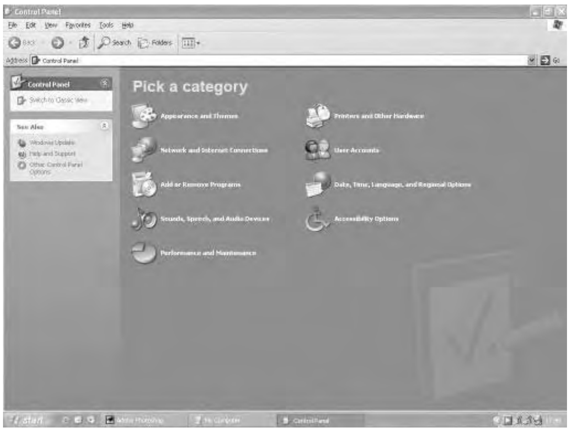
படம் 7.33 கட்டுப்பாட்டுப் பலகத்தைத் திறத்தல்

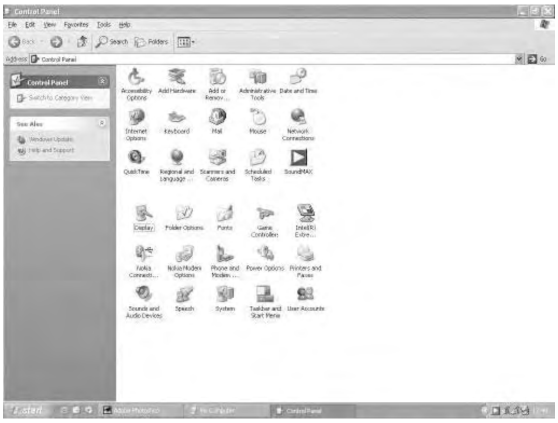
My Computer **சின்னத்தை இரட்டைக் கிளிக் செய்யவும்.** My Computer **சாளரம் திறக்கும். இடப்பக்கப் பட்டியலில்** Control Panel **தேர்ந்தெடுக்கவும்.**



படம் 7.34 My Computer **சாளரம்**

கட்டுப்பாட்டுப் பலகச் சாளரம் உங்கள் கண்முன்னே விரியும். விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ புரொஃபஷனல் கட்டுப்பாட்டுப் பலகத்துக்கு, முற்றிலும் புதிய தோற்றத்தை வழங்கியுள்ளது. இரண்டு வகையான தோற்றங்கள் உள்ளன. முன்னியல்பான தோற்றம் (Default View), 'வகையினத் தோற்றம்' (Category View) எனப்படுகிறது. மற்றது பண்டைய தோற்றம் (Classic View) ஆகும். பண்டைய தோற்றம் என்பது விண்டோஸ் 98–ல் இருந்ததைப் போன்றது. இருவகைத் தோற்றங்களும் படம் 7.35(a) மற்றும் (b)-இல் காணப்படுகின்றன. தோற்றம் எதுவாயினும், கட்டுப்பாட்டுப் பலகத்தின் அனைத்துக் குறுநிரல்களும் (applets) ஒன்று போலவே செயல்படுகின்றன. ('அப்லெட்' என்பது சிறிய நிரலைக் குறிக்கிறது). பல உரையாடல் பெட்டி கள் புதிய பெயர்களையும் புதிய கீற்றுகளையும், (Tabs) புதிய செயலியக்கத்தையும் (functionality) கொண்டுள்ளன. வகையினத் தோற்றத்தில் (Category View) இருக்கும்போது, Switch to Classic View என்பதைக் கிளிக் செய்யலாம். பண்டைய தோற்றத்தைக் காண்பீர்கள். பண்டைய தோற்றத்தில் இருக்கும்போது, Switch to Category என்கிற தொடுப்பு (Link) இருக்கும். அதனைக் கிளிக் செய்தால் வகையினத் தோற்றம் கிடைக்கும். கட்டுப்பாட்டுப் பலகத்தின் வகையினத் தோற்றம், பண்டைய தோற்றம் இரண்டையும் முறையே படம் 7.35(a) மற்றும் 7.35(b) ஆகியவற்றில் காண்க.





படம் **7.35**(a) **வகையினத் தோற்றம்** படம் **7.35**(b) **பண்டைய தோற்றம்**

கட்டுப்பாட்டுப் பலகத்துள் நிறையச் சின்னங்கள் இருப்பதைக் காணலாம். இந்தச் சின்னங்களைப் பயன்படுத்தி, உங்கள் கணிப்பொறியின் முறைமை (system) மற்றும் வன்பொருள் அமைப்பாக்கத்தை மாற்றியமைக்க முடியும். அவற்றுள் சில சின்னங்களும் அவற்றின் விளக்கமும் கீழே பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன.

Accessibility Options: கண்பார்வை, செவிப்புலன், நடமாட்டம் ஆகியவற்றில் குறைபாடு உள்ளவர்களுக்கென உங்கள் கணிப்பொறியின் அமைப்பாக்கங்களை (Settings) தக்கவாறு மாற்றியமைத்துக் கொள்ள உதவுகிறது.

Date and Time: உங்கள் கணிப்பொறியின் தேதி, நேரம், நேர மண்டலம் ஆகியவற்றை அமைத்துக்கொள்ள உதவுகிறது.

Display: பின்புலம், திரைக்காப்பு, வண்ணம், எழுத்துரு அளவு (Font Size), திரைத்தெளிவு (Screen Resolution) போன்ற திரைமுகப்பின் தோற்றத்துக்குரிய பண்புக்கூறுகளை மாற்றியமைக்க உதவுகிறது.

Fonts: உங்கள் கணிப்பொறியில் எழுத்துருக்களைச் சேர்த்துக் கொள்ளவும், மாற்றவும், மேலாண்மை செய்யவும் வாய்ப்பளிக்கிறது.

Keyboard: மினுக்கும் நேரவீதம் (Blink rate) மற்றும் எழுத்து விசையை மீண்டும் அழுத்தும் வீதம் (repeat rate) போன்ற விசைப்பலகை அமைவுகளை விரும்பியவாறு அமைத்துக் கொள்ள உதவுகிறது.

Mouse: பொத்தான் தகவமைவு, இரட்டைக் கிளிக் விரைவு, சுட்டிக்குறி, நகர்வு வேகம் போன்ற அமைவுகளை விருப்பப்படி அமைத்துக்கொள்ள உதவுகிறது.

Printers and Faxes: அச்சுப்பொறி மற்றும் நகலியை (Fax) நிறுவிக் கொள்ளவும், புதியன சேர்த்துக் கொள்ளவும் உதவுகிறது.

Regional and Language: எண், நேரம், தேதி ஆகியவை எவ்வாறு காட்டப்பட வேண்டும் என்பதைத் தீர்மானிக்க உதவுகிறது. உள்ளீட்டு மொழியை விருப்பப்படி தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ள முடியும்.

User Accounts: உங்கள் கணிப்பொறியைப் பகிர்ந்து கொள்வோரின் கணக்கு அமைப்பையும் கடவுச் சொல்லையும் மாற்றியமைக்க உதவி செய்கிறது.

இவை தவிர இன்னும் பல சின்னங்கள் கட்டுப்பாட்டுப் பலகத்தில் உள்ளன. அவற்றின் பயன்பாடு பற்றி அறிந்துகொள்ள சுட்டிக்குறியை சின்னத்தின் மீது ஒன்றிரண்டு வினாடிகள் வைத்திருங்கள். அதன் பயன்பாடு, மேல்விரியும் செய்தியின் வாயிலாகத் தெரிவிக்கப்படும்.

தொகுப்புரை

- ❖ விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ ஓர் இயக்க முறைமை (Operating System).
- ❖ திரைமுகப்பு 'டெஸ்க்டாப்' என்று அழைக்கப்படுகிறது. அதில் சின்னங்களும் (Icons) பணிப்பட்டையும் (Taskbar) உள்ளன. பயன்பாடுகளை (Applications) உருவகப்படுத்தும் குறும்படங்களே 'சின்னங்கள்' எனப்படுகின்றன. பணிப்பட்டையில் Start பொத்தான், உடன்ஏவு கருவிப்பட்டை (Quick Launch Toolbar), முறைமைத் தட்டம் (System Tray) ஆகியவை உள்ளன.
- ❖ கணிப்பொறியிலுள்ள பெரும்பாலான பயன்பாடுகளை இயக்கி வைக்கும் ஏவுதளமாக தொடக்கப்பட்டி (Start Menu) விளங்குகிறது.
- ❖ திரைமுகப்பிலுள்ள சின்னங்கள் அல்லது தொடக்கப் பட்டியைப் பயன்படுத்திப் பயன்பாடுகளை இயக்கிவைக்க முடியும்.
- ❖ ஒரு பயன்பாடு இயங்குகின்ற செவ்வகப் பரப்பு 'சாளரம்' (Window) எனப்படுகிறது.
- ❖ ஒவ்வொரு சாளரமும் **தலைப்புப்பட்டை** (Title bar), **அளவாக்கப் பொத்தான்கள்**, **பட்டிப்பட்டை** (Menubar), **கருவிப்பட்டை** (Toolbar), **கரைகள்** (Borders), ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.
- ❖ ஒரு சாளரத்தை நகர்த்தவோ அளவை மாற்றவோ, மூடவோ முடியும்.
- ❖ திரைமுகப்பு, பணிப்பட்டை ஆகியவற்றை விருப்பம்போல்மாற்றியமைக்க விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ அனுமதிக்கிறது.
- ❖ உங்கள் கணிப்பொறியில் பல்வேறு வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருள் செயலுறுப்புகளை நிறுவவும் மேலாண்மை செய்யவும் கட்டுப்பாட்டுப் பலகம் (Control Panel) உதவுகிறது.
- ❖ எப்போதுமே கணிப்பொறிக்கான மின்சாரத்தை நிறுத்துவதற்கு முன்பாக, கணிப்பொறியின் இயக்கத்தை முறைப்படி நிறுத்துவது சிறந்த நடைமுறையாகும்.

பயிற்சி வினாக்கள்

I. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக :

1. விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ என்பது ஓர் _________.
2. விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ _________ பயன்படுத்துகிறது.
3. Start பொத்தான்மீது கிளிக் செய்தால் _________ பட்டி திறக்கும்.
4. கடிகாரம் _________ யின் மீது இடம் பெற்றுள்ளது.
5. தற்போது செயல்பாட்டில் உள்ள பயன்பாடுகளை உருவகப்படுத்தும் பொத்தான்களும் _________ யில் இடம்பெற்றுள்ளன.
6. தொடக்கப் பட்டியின் தேர்வுகளுள் _________ என்பதும் ஒன்று.
7. கணிப்பொறியில் பணியாற்றாமல் சிறிது நேரம் வாளா வைத்திருக்கும்போது, காட்சியில் தோன்றும் படிமங்களை _________ தொடர்ந்து நகர்ந்துகொண்டே இருப்பது _________ எனப்படுகிறது.
8. ஒரு சாளரத்தை அதன் _________ யின் மீது கிளிக் செய்து இழுத்துச் செல்ல முடியும்.
9. சுவர்த்தாள், திரைக்காப்பு போன்றவற்றை மாற்றியமைக்க _________ என்னும் உரையாடல் பெட்டி பயன்படுகிறது.
10. கட்டுப்பாட்டு பலகத்திலுள்ள _________ சின்னம், எழுத்துருக்களைப் பார்க்க, சேர்க்க, நீக்க உதவுகிறது.

II. சரி அல்லது தவறு எனக் குறிப்பிடுக.

1. விண்டோஸ் 4.1 மிகவும் செல்வாக்குப் பெற்ற விண்டோஸ் பதிப்பாகும்.
2. திரைக்காப்பில் கடவுச்சொல் தந்து உங்கள் கணிப்பொறியைப் பாதுகாக்க முடியும்.
3. கணிப்பொறியின் இயக்கத்தை நிறுத்தும் போது நினைவகத்தில் உள்ளவை சேமிக்கப்படுவதில்லை.
4. ஒரு சாளரத்தைச் சிறிதாக்கும் போது (Minimized) அது மூடப்பட்டுவிடும் (Closed).
5. விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ–யில் அனைத்துக் கட்டளைகளையும் நீங்கள் விசைபதிவு (Type) செய்ய வேண்டும்.
6. Start பொத்தான் திரைமுகப்பில் எப்போதும் தெரிந்துகொண்டே இருக்கும்.
7. விண்டோஸ், தகவலை வெளியிட, உரையாடல் பெட்டிகளைப் பயன்படுத்துகிறது.
8. தேர்வுகளைச் செயல்படுநிலை அல்லது செயல்படா நிலைக்கு மாற்றியமைக்க தேர்வுப்பெட்டிகள் (Check boxes) பயன்படுகின்றன.
9. கட்டுப்பாட்டுப் பலகத்தை My Computer-வழியாக அணுக முடியும்.
10. சிறிதாக்கப்பட்ட சாளரப் பொத்தான்மீது கிளிக் செய்து அதன் முந்தைய நிலைக்குக் கொண்டு வரலாம்.
11. நச்சு நிரல்கள் பிற நிரல்களுக்கு மிகவும் உதவிகரமாக உள்ளன.

III. பதில் வரைக.

1. விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ என்பது என்ன ?
2. விண்டோஸ் இயக்க முறைமையின் படிமுறை வளர்ச்சிப்பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.
3. விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயைப் பயன்படுத்துவதால் ஏற்படும் நன்மைகள் யாவை ?
4. சுட்டி (Mouse) என்பது என்ன ? உங்களுக்குப் பழக்கப்பட்ட, சுட்டியின் பல்வேறு செயல்பாடுகள் யாவை ?
5. திரைமுகப்பு என்பது என்ன ? திரைமுகப்பின்மீது நீங்கள் காணும் பொருள்கள் எவை ?
6. திரைமுகப்பை விரும்பியவாறு தனிப்பயனாக்குதல் எவ்வாறு ?
7. கட்டுப்பாட்டுப் பலகம் (Control Panel) என்பது என்ன ? அதில் காணப்படும் சில சின்னங்கள் பற்றிச் சுருக்கமாக விவரிக்க.
8. இயக்க நிறுத்தம் (Shutdown) என்பது எனன் ? கணிப்பொறியின் இயக்கத்தை முறைப்படி நிறுத்த வேண்டியது எதற்காக ?
9. சாளரத்தின் பல்வேறு உறுப்புகளைப் பற்றி விவரிக்க.
10. விண்டோஸில் பயன்படுத்தப்படும் பலவகை உரையாடல் பெட்டிகள்பற்றிச் சிறு குறிப்பு வரைக.

7.15 பயன்பாடுகள் (Applications)

விண்டோஸில் அனைத்துத் தகவல்களும் கோப்புகளாகச் சேமிக்கப்படுகின்றன. இத்தைகய கோப்புகள், பெரும்பாலும் இரண்டு இனங்களாக வகைப்படுத்தப் படுகின்றன.

i) பயன்பாட்டுக் கோப்புகள் (Application Files)

ii) ஆவணக் கோப்புகள் (Document Files)

பயன்பாட்டுக் கோப்புகள்

பயன்பாட்டுக் கோப்புகள் (நிரல்கோப்புகள் எனவும் அழைக்கப்படும்) ஏதேனும் செயல்பாட்டுக்குப் பயன்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, வரைந்து வண்ணம் தீட்டவும், உரையை உள்ளிட்டுச் சேமிக்கவும், கணக்கீடு செய்யவும், விளையாட்டுகளை ஆடவும் பயன்படும் கோப்புகள் பயன்பாட்டுக் கோப்புகள் ஆகும்.

ஆவணக் கோப்புகள்

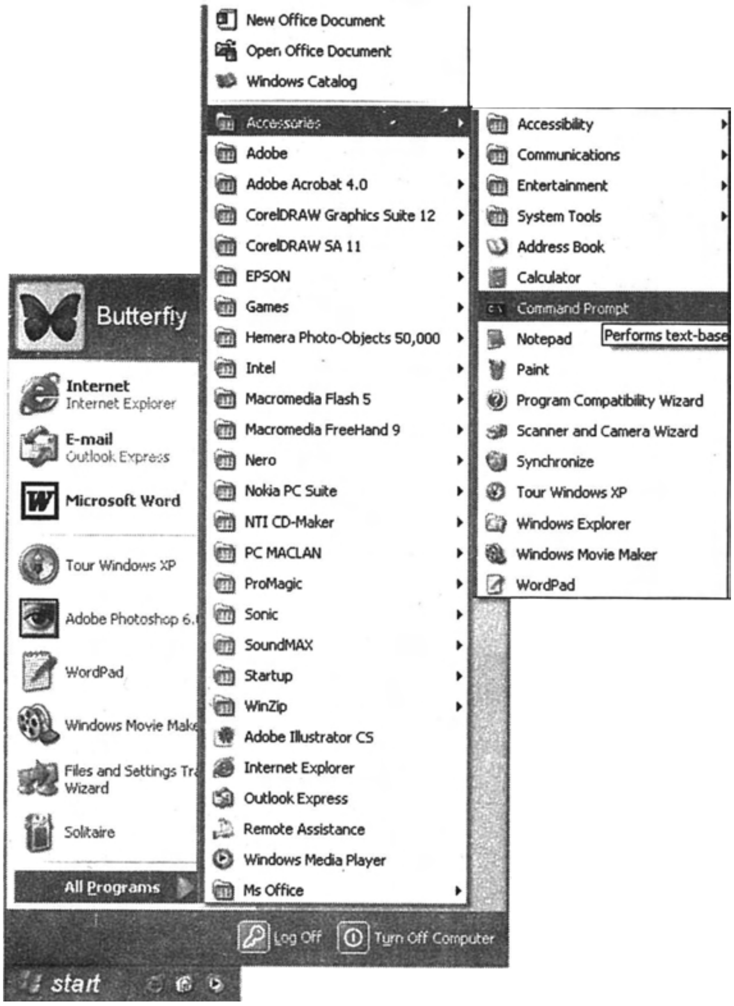
ஒரு பயன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி, ஒரு பயனர் உருவாக்கும் கோப்புகளை ஆவணக் கோப்புகள் எனலாம். முந்தைய பாடப் பகுதியில் ஒரு பயன்பாட்டை இயக்குவது எப்படி எனக் கற்றுக் கொண்டீர்கள். திரை முகப்பிலுள்ள சின்னம் அல்லது தொடக்கப் பட்டியின் தேர்வு மூலம் ஒரு பயன்பாட்டை இயக்க முடியும். அவ்வாறு இயக்கும் போது, அந்தப் பயன்பாடு திரையில் ஒரு சாளரத்தினுள் தோன்றும். அதேவேளையில், அந்தப் பயன்பாட்டை உருவகப்படுத்தும் ஒரு பொத்தான் பணிப்பட்டையில் தோற்றமளிக்கும். பயன்பாடு செயல்பாட்டில் இருக்கும்வரை இந்தப் பொத்தான் பணிப்பட்டையின் மீது தங்கியிருக்கும். பயன்பாட்டை நீங்கள் மூடும்போது மட்டுமே இந்தப் பொத்தான் மறைந்து போகும். விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் பயன்பாடுகளுள் சிலவற்றைப் பற்றி இந்தப் பாடப்பகுதியில் கற்றுக் கொள்ளப் போகிறீர்கள். ஒரே நேரத்தில் பல பயன்பாடுகளை இயக்குவது பற்றியும், அவற்றில் மாறி மாறிப் பணியாற்றுவது பற்றியும், அவற்றுக்கிடையே தரவுகளைப் பரிமாறிக் கொள்வது பற்றியும் அறிந்துகொள்ளப் போகிறீர்கள்.

7.16 விண்டோஸில் பயன்பாடுகளை இயக்குதல்

விண்டோஸில் உடனிணைந்த உறுப்புகளாகப் பல பயன்தரும் பயன்பாடுகள் உள்ளன. அவற்றைப் பயன்படுத்திப் பலவிதமான பணிகளை நீங்கள் ஆற்ற முடியும். பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் சில பயன்பாடுகள் பற்றிக் கீழே விளக்கப்பட்டுள்ளன.

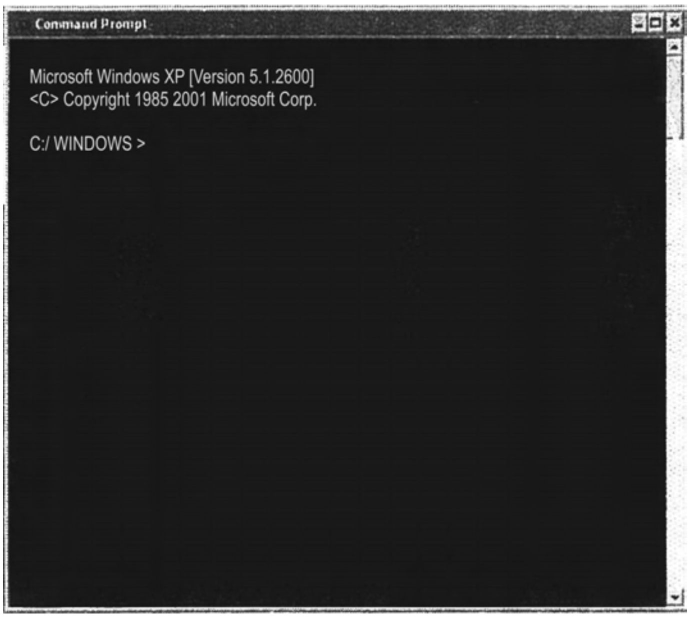
7.16.1 எம்எஸ்–டாஸ் (MS-DOS)

விண்டோஸின் அறிமுகத்துக்கு முன்பு, பீசி பயனர்களிடையே மிகவும் செல்வாக்குப் பெற்ற இயக்க முறைமைகளுள் ஒன்றாக எம்எஸ்–டாஸ் விளங்கியது. டாஸ் அடிப்படையில் இயங்கும் நூற்றுக்கணக்கான பயன்பாடுகள் சந்தையில் கிடைக்கின்றன. அத்தகைய நிரல்களை இயக்கவும். ஏதேனும் ஒரு டாஸ் கட்டளையைச் செயல்படுத்தவும், விண்டோஸில் உள்ள Comman Prompt என்னும் தேர்வைப் பயன்படுத்தலாம். Start > All Programs > Accessories > Command Prompt தேர்ந்தெடுங்கள்.



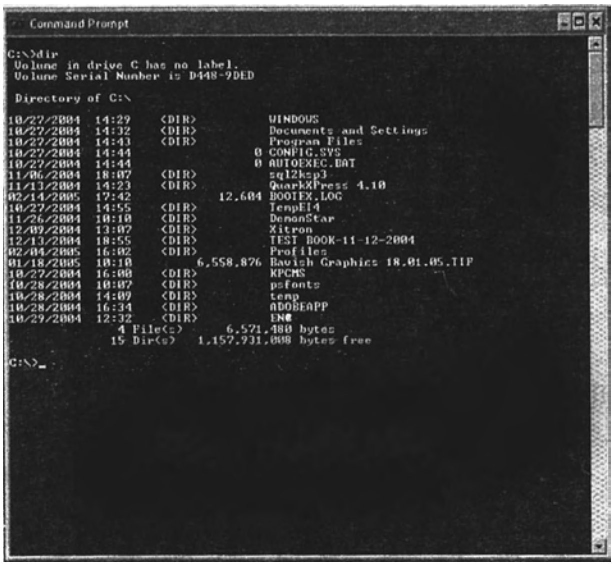
படம் 7.36 எம்எஸ் – டாஸ் சாளரத்தைப் பெறுதல்

படம் 7.37–ல் காண்பது போன்ற ஒரு சாளரம் திரையில் தோன்றும்.



படம் 7.37 எம்எஸ்–டாஸ் சாளரம்

எம்எஸ்–டாஸ் சாளரம் ஏனைய பிற சாளரங்களைப் போன்றதே. அதனைப் பிற சாளரங்களைப் போன்றே நகர்த்தலாம், சிறிதாக்கலாம், பெரிதாக்கலாம் அல்லது மூடலாம். சாளரத்தில் பதிப்புரிமைச் செய்தியை அடுத்து, மிகவும் பழக்கமான C:\> முத்திரை தோன்றுவதைக் கவனிக்கவும். இங்கே, டாஸ் கட்டளை எதையும் நீங்கள் செயல்படுத்தலாம்.

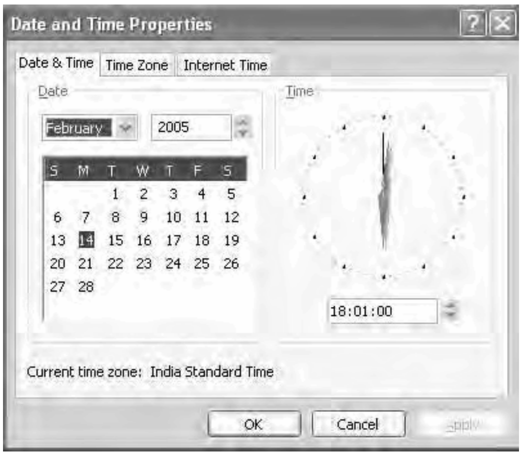


படம் 7.38 dir **கட்டளையுடன் டாஸ் சாளரம்**

எம்எஸ்–டாஸ் பயன்பாட்டை இயக்கி, Dir கட்டளையைத் தந்து பாருங்கள். உங்களுக்குப் பழக்கமான பிற டாஸ் கட்டளைகளையும் முயன்று பாருங்கள். பணி முடிந்தபின் பயன்பாட்டுச் சாளரத்தை மூடவும்.

7.16.2 கடிகாரமும் நாள்காட்டியும்

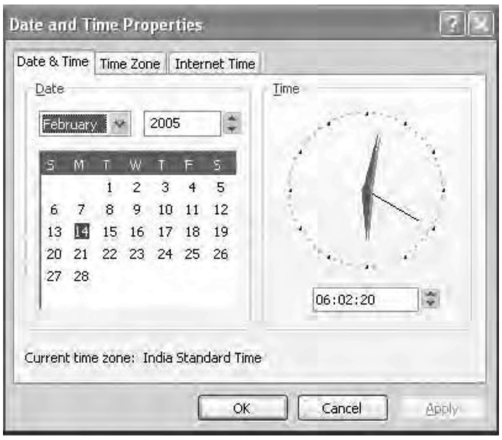
விண்டோஸில் உள்ளிணைந்த கடிகாரம் உண்டு. பெரும்பாலும் பணிப்பட்டையில் அது தோற்றமளிக்கும். தேதி அல்லது நேரத்தை மாற்றியமைக்க, பணிப்பட்டையிலுள்ள கடிகாரத்தின் மீது இரட்டைக் கிளிக் செய்யவும். Date and Time Properties உரையாடல் பெட்டி திரையில் தோன்றும். தேதி அல்லது நேரத்தை மாற்ற உங்களுக்குச் சிறப்புரிமை இருக்க வேண்டும். நிர்வாகியாக உள்ளவர் மட்டுமே இந்த நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள முடியும்.



படம் 7.39 Date and Time Properties **உரையாடல் பெட்டி**

உரையாடல் பெட்டியின் இடது பாதியில், நடப்பு மாதத்தின் நாள்காட்டி தோற்றமளிக்கும். வேறு மாதத்தின் நாள்காட்டியைப் பார்க்க வேண்டுமெனில், மாதத்துக்கான கீழ்விரி பட்டியல் பெட்டியைக் கிளிக் செய்து, நீங்கள் விரும்பும் மாதத்தைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளவும். ஆண்டுச் சுழல் பெட்டியின் வலப்பக்கமுள்ள சிறிய மேல், கீழ் அம்புக்குறிகளைக் கிளிக் செய்து, ஆண்டைக் கூட்டலாம் அல்லது குறைக்கலாம்.

நேரத்தை மாற்றியமைக்க, வலப்பக்கமுள்ள இலக்கமுறைக் கடிகாரத்தின் (Digital Clock) மணி, நிமிடம் அல்லது வினாடியின் மீது கிளிக் செய்த பின், வலப்பக்கமுள்ள மேல்கீழ் அம்புக் குறிகளைக் கிளிக் செய்து, மதிப்பைக் கூட்டவோ குறைக்கவோ முடியும். மாற்றியமைத்த நேரத்துக்கு ஏற்ப ஒப்புமுறைக் கடிகாரத்திலும் (Analog Clock) நேரம் மாறியுள்ளதைக் கவனிக்கவும். ஒப்புமுறைக் கடிகாரம், மணிமுள், நிமிடமுள், வினாடிமுள் கொண்ட சாதாரண கடிகாரம் ஆகும்.

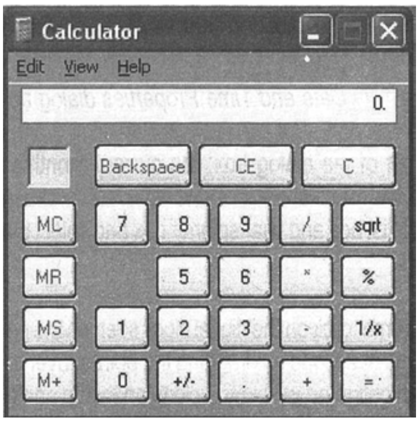


படம் 7.40 வேறு நேரம் காட்டும் கடிகாரம்

தேதி, நேரம் மாற்றியமைத்தபின் OK பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும்.

7.16.3 கால்குலேட்டர் (Calculator)

விண்டோஸுடன் இணைந்துள்ள பயன்மிக்க ஒரு பயன்பாடு கால்குலேட்டர் (Calculator) ஆகும். கணித மற்றும் அறிவியல் கணக்கீடுகளைச் செய்வதற்கு இது பயன்படுகிறது. Start > All Programs > Accessories > Calculator தேர்ந்தெடுத்துக் கால்குலேட்டரை இயக்கவும்.

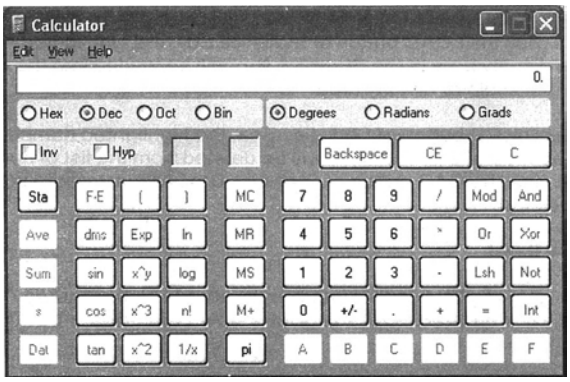


படம் 7.41 கால்குலேட்டர் பயன்பாடு

கால்குலேட்டரை இருவேறு பாங்குகளில் பயன்படுத்தலாம். வழக்கமான பாங்கு (Standard mode) அல்லது அறிவியல் பாங்கு (Scientific mode). கால்குலேட்டரை வழக்கமான பங்கினில் படம் **7.41–**ல் காண்க. நீங்கள் காண்பதுபோல, இந்தக் கால்குலேட்டர் ஒரு கணிப்பியை மிகவும் ஒத்துள்ளது. எண்களையும் செயற்குறிகளையும் (Operators) உள்ளீடு செய்ய விசைப்பலகை மற்றும் சுட்டி இரண்டையுமே பயன்படுத்த முடியும். சுட்டியைப் பயன்படுத்துவதாயின் எண் மற்றும் செயற்குறிப் பொத்தான்கள் மீது கிளிக் செய்யவும். நீங்கள் உள்ளிடும் எண்களும், கணக்கீட்டுக்கான விடையும், பட்டிப் பட்டைக்குக் கீழேயுள்ள காட்சிப் பட்டையில் காட்டப்படும்.

View பட்டியின் கீழ் Digit Grouping தேர்வு செய்தால், ஐரோப்பிய மரபுப்படி எண்கள் காற்புள்ளியிட்டுப் பிரித்துக் காட்டப்படும். பதின்மப் புள்ளிக்கு இடப்பக்கமுள்ள எண்கள், வலப்பக்கமிருந்து தொடங்கி மும்மூன்று இலக்கங்களாகக் காற்புள்ளியால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். கூடுதல் காற்புள்ளிகள் (இருப்பின்) மறைக்கப்படும்.

கால்குலேட்டரை அறிவியல் பாங்கினில் பயன்படுத்த வேண்டுமெனில், View பட்டியில் கிளிக் செய்து Scientific என்பதைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். புள்ளிவிவரப் பெட்டியுடன் அறிவியல் பாங்கினில் தோற்றமளிக்கும் கால்குலேட்டரைப் படம் **7.42–**ல் காண்க.



படம் 7.42 அறிவியல் கணிப்பி

கொடுக்கப்பட்ட எண்களின் கூட்டுத்தொகை, சராசரி, படிநிலை விலக்கம் (Standard Deviation) ஆகியவற்றைக் கணக்கிடக் கீழ்க்காணும் வரிசைப்படி செயலாற்றவும்.

1. முதல் எண்ணை உள்ளீடு செய்யவும்.
2. Sta பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும்.
3. RET கிளிக் செய்யவும்.
4. Dat பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும்.
5. அடுத்த எண்ணை உள்ளீடு செய்யவும்.
6. Dat பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும்.
7. அனைத்து எண்களும் தீரும்வரை 5 மற்றும் 6வது செயல்களைத் திரும்பத் திரும்பச் செய்யவும்.
8. S பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும்.

9. தரப்பட்ட எண்களின் படிநிலை விலக்கம் (SD) விடையாகத் தோன்றும்.

10. Sum பொத்தானைக் கிளிக் செய்தால் எண்களின் கூட்டுத்தொகை கிடைக்கும்.

11. Ave பொத்தானைக் கிளிக் செய்தால், எண்களின் சராசரி தெரிய வரும்.

குறிப்பு: Sta பொத்தானைக் கிளிக் செய்தால், புள்ளிவிவரப் பெட்டி தோன்றும்.

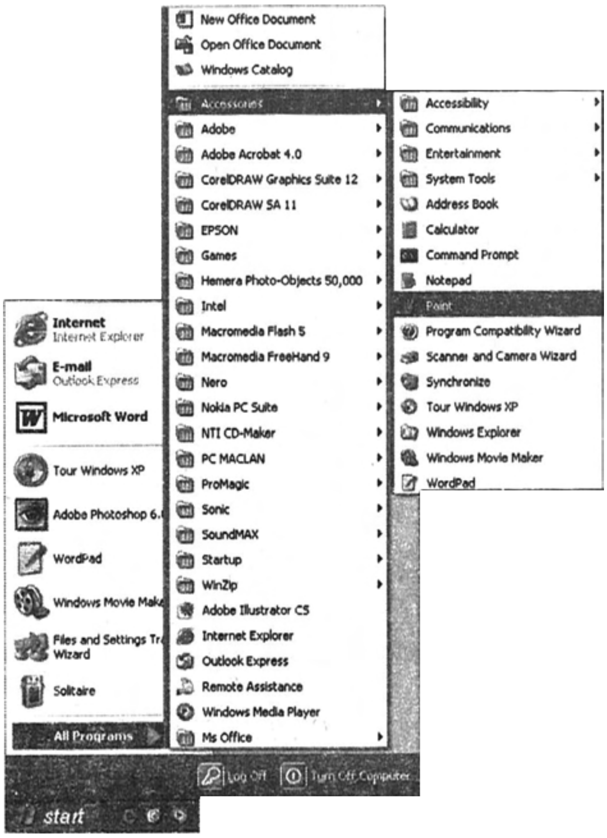
தரப்பட்ட எண்கள் அப்பெட்டியில் இருக்கக் காணலாம்.

புள்ளிவிவரப் பெட்டியின் LOAD பொத்தானைக் கிளிக் செய்தால், அப்பெட்டியின் காட்சிப் பகுதியிலுள்ள ஒளிர்வூட்டப்பட்ட எண், கால்குலேட்டரின் காட்சிப் பகுதிக்கு ஏற்றப்படும்.

புள்ளி விவரப் பெட்டியிலுள்ள CD பொத்தானைக் கிளிக் செய்தால், அப்பெட்டியின் காட்சிப் பகுதியில் ஒளிர்வூட்டப்பட்ட எண், எண்களின் பட்டியலிலிருந்து நீக்கப்படும். புள்ளி விவரப் பெட்டியின் CAD பொத்தானைக் கிளிக் செய்தால், உள்ளீடு செய்யப்பட்ட அனைத்து எண்களும் அழிக்கப்பட்டுவிடும்.

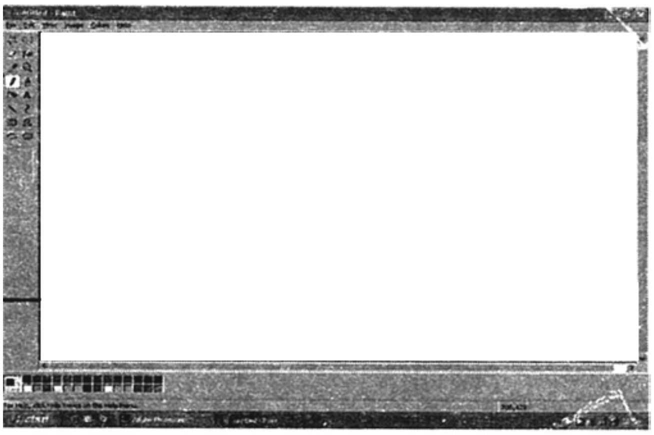
7.16.4 பெயின்ட் (Paint)

படம் வரையவும் படங்களுக்கு வண்ணம் தீட்டவும் உதவும் பயன்பாடு ‘பெயின்ட்’. Start > All Programs > Accessories > Paint தேர்ந்தெடுத்து பெயின்டை இயக்கவும் (படம் 7.43).



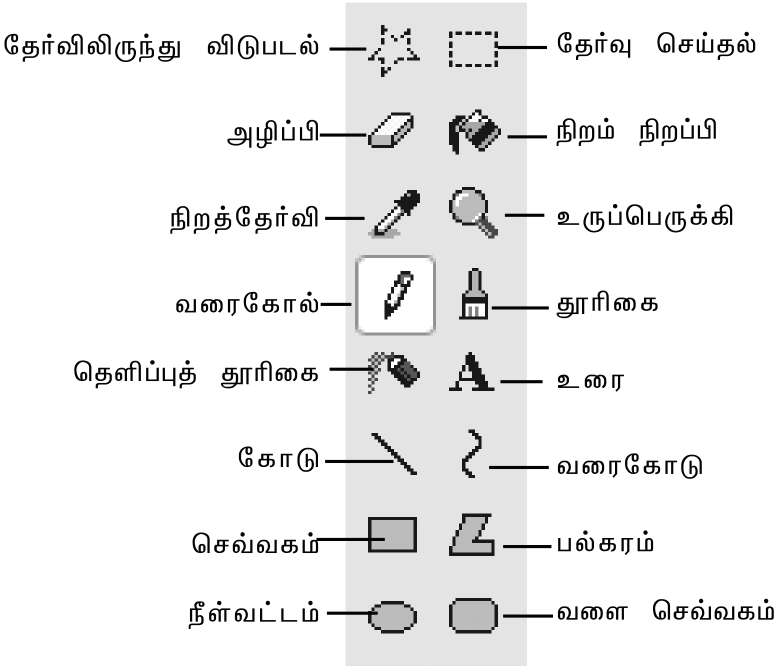
படம் 7.43 பெயின்டை இயக்குதல்

‘பெயின்ட்’ சாளரம் திரையில் தோற்றமளிக்கும்.



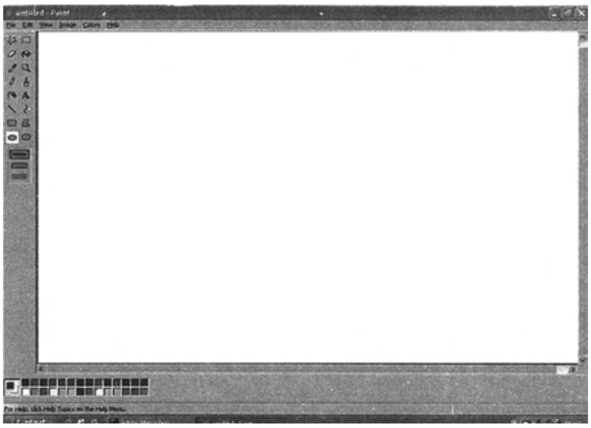
படம் 7.44 பெயின்ட் சாளரம்

பிற சாளரங்களைப் போலவே, ‘பெயின்ட்’ சாளரமும், அளவாக்கப் பொத்தான்களுடன் கூடிய தலைப்புப் பட்டை, பட்டிப்பட்டை, நிலைமைப்பட்டை ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கும். கூடுதலாக ஒரு கருவிப்பட்டையும், வண்ணப் பெட்டியும் இருக்கும். வரையவும் வண்ணம் தீட்டவும் பயன்படும் பல்வேறு கருவிகள் கருவிப்பட்டையில் இருக்கும். பல்வேறு கருவிகள் கொண்ட கருவிப்பட்டையைப் படம் 7.45இல் காண்க.



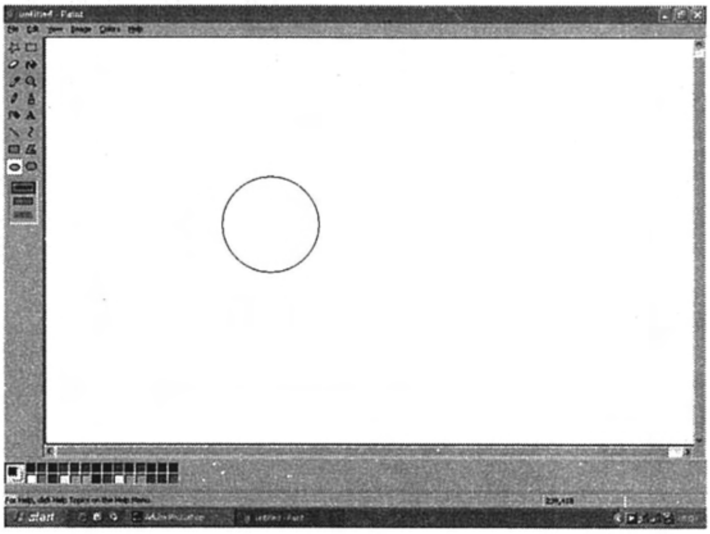
படம் 7.45 கருவிப்பட்டை

கருவிப்பட்டையிலுள்ள ஒரு கருவியைப் பயன்படுத்த வேண்டுமெனில் முதலில் அந்தக் கருவிமீது கிளிக் செய்து அதனைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். எடுத்துக்காட்டாக, நீள்வட்டக் கருவிமீது கிளிக் செய்யவும்.



படம் 7.46 நீள்வட்டக் கருவி தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ளது.

இனி சுட்டிக்குறியை வரைவுப் பகுதியில் வைத்துக் கிளிக் செய்தவாறே சுட்டியை நகர்த்தி வேண்டிய வடிவத்தை வரையவும்.



படம் 7.47 சுட்டியில் கிளிக் செய்து, நகர்த்திப் படம் வரைதல்

வண்ணப்பெட்டியில் உள்ள நிறங்களைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். நீங்கள் விரும்பும் நிறத்தின் மீது கிளிக் செய்து, தூரிகை அல்லது தெளிப்புத்தூரிகையை நிறம் நிரப்பிக் கருவியுடன் பயன்படுத்தி உங்கள் படங்களுக்கு வண்ணம் தீட்டலாம். தலைப்புப் பட்டையில் உள்ள Close பொத்தானைக் கிளிக் செய்து பெயின்டை மூடவும். அல்லது File பட்டியிலுள்ள Exit தேர்ந்தெடுத்தும் (அல்லது Alt+F4 விசைகளை ஒருசேர அழுத்தியும்) பெயின்டை மூடலாம்.

செய்துபார் செய்முறைப் பயிற்சிகள்

1. பெயின்ட் பயன்பாட்டைத் திறந்து, வண்ண வண்ண பலூன் கொத்தினை வரையவும்.

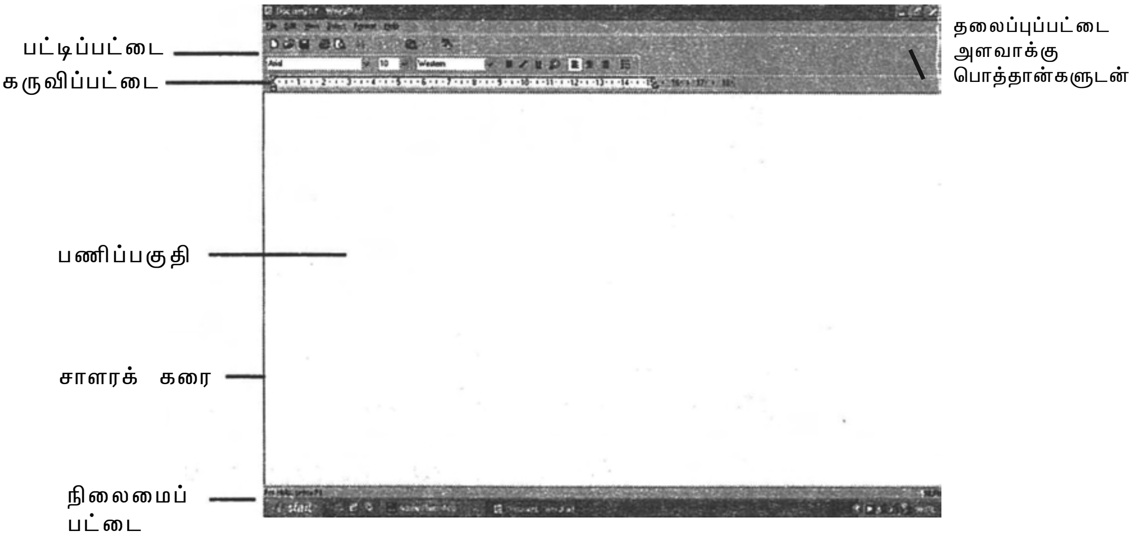
2. எளிய வீடு ஒன்றை வரைந்து வண்ணம் தீட்டவும்.

3. வண்ண மயமான பட்டம் ஒன்று வரையவும்.

4. உங்களுக்கு பிடித்த பூ ஒன்றை வரைந்து வண்ணம் தீட்டவும்.

7.16.5 வேர்டுபேடு (Wordpad)

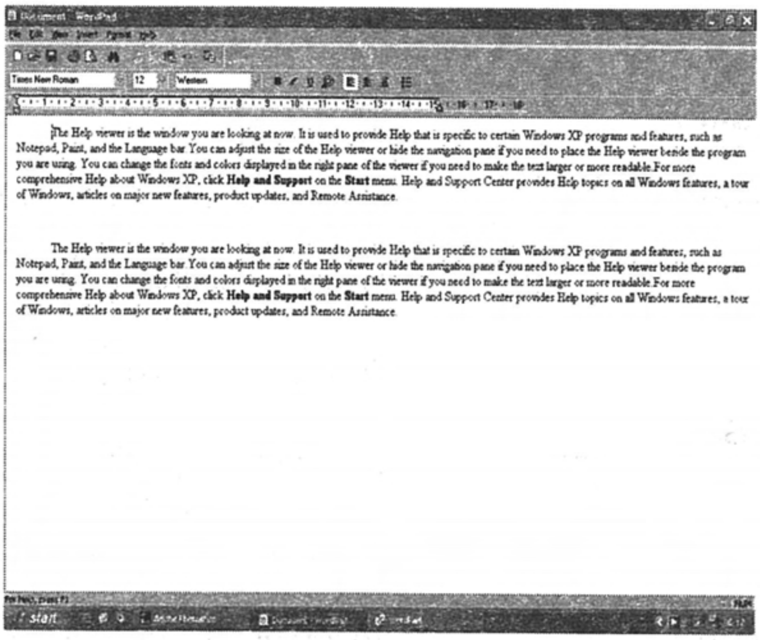
வேர்டுபேடு என்பது விண்டோஸுடன் சேர்ந்துவரும் ஓர் எளிய சொல் செயலி (Word Pocessor) ஆகும். சொல் செயலி என்பது உரையைப் பதிவு செய்து சேமித்துவைக்கப் பயன்படும் ஒரு நிரலாகும். Start > All Programs > Accessories > Word Pad தேர்ந்தெடுத்து வேர்டுபேடை இயக்க வேண்டும். வேர்டுபேடு சாளரம் திரையில் தோன்றும்.



படம் 7.48 வேர்டுபேடு சாளரம்

ஏற்கெனவே நீங்கள் அறிந்துள்ளபடி, வேர்டுபேடு சாளரம், தலைப்புப் பட்டை, பட்டிப் பட்டை, கருவிப்பட்டை, பணிப்பகுதி, நிலைமைப் பட்டை ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கும். பணிப் பகுதியின் மேல் இடது மூலையில் ஒரு சிறிய செங்குத்து மினுக்கும் கோடு தோன்றும். இதன் பெயர் ‘காட்டி’ (Cursor). திரையில் இப்போது எந்த இடத்தில் உள்ளீர்கள் என்பதைக் காட்டுகிறது. சிலர் இக்காட்டியைச் செருகுபுள்ளி (Insertion Point) எனக் கூறுவர். ஏனெனில், நீங்கள் அடுத்து விசைபதிவு செய்யும் (Typein) உரை திரையில் எந்த இடத்தில் செருகப்படும் என்பதை அது உணர்த்துகிறது. உரையைப் பதிய விசைப் பலகையைப் பயன்படுத்துங்கள். நீங்கள் உரையைப் பதியும்போது, காட்டியானது முன்னோக்கி நகர்வதைக் கவனிக்கவும். ஒரு வரியின் இறுதிக்குச் சென்றதும், வேர்டுபேடு தானாகவே காட்டியை அடுத்த வரியின் தொடக்கத்துக்குக் கொண்டு வந்துவிடும். இந்த வசதிக்குப் பெயர் ‘சொல்மடிப்பு’ (Word Wrap) ஆகும். புதிய பத்தி தொடங்கவும், குட்டையான வரியைப் பதியவும், வெற்று வரி விடவும் Enter விசையைப் பயன்படுத்த வேண்டும். கொஞ்சம் மாதிரி உரையுடன் வேர்டுபேடு சாளரத்தைப் படம் **7.49**–ல் காண்க.

உரையைப் பதியும்போது, பக்கத்தின் வலது ஓரத்துக்குச் (right margin) சென்றதும் Enter விசையை அழுத்தக் கூடாது. வரி முடிந்து விட்டதா என்பதைப் பற்றிக் கவலைப்படாமல் பத்தி முழுவதையும் பதிய வேண்டும். திரையில் காணும் உரையின் தோற்றம் அப்படியே வெளியீடாகக் கிடைக்கும் எனக் கருத வேண்டாம். பக்க ஓரங்களை (margins) அமைப்பதற்கு File பட்டியிலுள்ள Page Setup-ஐப் பயன்படுத்த வேண்டும். உரையைத் திருத்தித் தொகுப்பதற்குக் கீழே காணும் விசை அல்லது விசைச் சேர்மானங்களைப் பயன்படுத்தவும்.



படம் 7.49 மாதிரி உரையுடன் வேர்டுபேடு சாளரம்

பயனுள்ள உரை திருத்து விசைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

உரையினூடே காட்டியை நகர்த்திச் செல்வதற்கான விசைகள்

விசை	**காட்டியை எங்கு நகர்த்தும்**
→	வலப்பக்கம் ஓரெழுத்து
←	இடப்பக்கம் ஓரெழுத்து
↑	ஒருவரி மேலே
↓	ஒரு வரி கீழே
Home	வரியின் தொடக்கம்
End	வரியின் இறுதி
Ctrl + Home	ஆவணத்தின் உச்சிக்கு
Ctrl + End	ஆவணத்தின் இறுதிக்கு
PageUp (PgUp)	ஒரு பக்கம் (அல்லது ஒரு திரை) மேலே
PageDown (PgDn)	ஒரு பக்கம் (அல்லது ஒரு திரை) கீழே
Ctrl + ←	இடப்பக்கம் ஒரு சொல்
Ctrl + →	வலப்பக்கம் ஒரு சொல்
Ctrl + ↑	ஒரு பத்தி மேலே
Ctrl + ↓	ஒரு பத்தி கீழே

Ctrl + PageUp (PgUp) முந்தைய பக்கத்தின் உச்சிக்கு

Ctrl + PageDown (PgDn) அடுத்த பக்கத்தின் உச்சிக்கு

உரைமுழுவதையும் பதிந்தபிறகு, அதில் திருத்தங்கள் செய்யலாம். மேலும் உரையைச் சேர்க்கலாம் அல்லது நீக்கலாம். அவ்வாறு செய்திட முதலில் விசைப்பலகையிலுள்ள அம்புக்குறி விசைகளைப் பயன்படுத்தி, திருத்த வேண்டிய இடத்துக்குக் காட்டியை நகர்த்தவும். சுட்டி மூலமாகவும் காட்டியை நகர்த்த முடியும். சுட்டிக் குறியை அந்த இடத்தில் வைத்துக் கிளிக் செய்தால் போதும்.

காட்டியை அந்த இடத்துக்கு நகர்த்திய பின், விசைப்பலகையிலுள்ள BackSpace மற்றும் Delete விசைகளைப் பயன்படுத்தி உரையை அழிக்கலாம். BackSpace விசை, காட்டியின் முன்னால் (before) உள்ள எழுத்தை அழிக்கும். Delete விசை காட்டிக்கு அடுத்து (after) உள்ள எழுத்தை அழிக்கும். நீங்கள் செருகு பாங்கினில் (Insert Mode) இருந்தால், பதிகின்ற புதிய உரை காட்டி இருக்கும் இடத்தில் செருகப்படும். மேலெழுதும் பாங்கினில் (Overwrite Mode) இருப்பின், நீங்கள் உள்ளிடும் உரை ஏற்கெனவே இருக்கும் (அப்படி இருப்பின்) உரையின் மீதே மேலெழுதப்படும்.

Insert விசையை அழுத்துவதன் மூலம் இருவேறு பாங்குகளுக்கு மாறிக் கொள்ளலாம். நீங்கள் செருகுபாங்கில் இருந்தால், ‘Insert’ விசையை அழுத்தியதும் மேலெழுது பாங்குக்கு மாறிவிடும். அதேபோல, மேலெழுது பாங்கினில் இருக்கும்போது ‘Insert’ விசையை அழுத்தினால் செருகு பாங்குக்கு மாறிவிடும். செருகு பாங்கினில் இருக்கும்போது, புதிய உரையை உள்ளிட்டால், அவ்விடத்தில் ஏற்கெனவே இருக்கும் உரைப்பகுதி வலப்புறமாக நகர்வதைக் கவனிக்கவும்.

வேர்டுபேடு சாளரத்தை மூட, தலைப்புப் பட்டையிலுள்ள ‘மூடு’ பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும். அல்லது File பட்டியிலிருந்து Exit தேர்ந்தெடுக்கவும்.

7.17 பல பயன்பாடுகளில் பணியாற்றுதல்

ஒரே நேரத்தில் பல பயன்பாடுகளைப் பயன்படுத்த விரும்புகிறீர்கள். ஒவ்வொரு முறையும் ஒரு புதிய பயன்பாட்டைத் திறப்பதற்கு முன்பாக, இப்போது பணிபுரியும் பயன்பாட்டை மூட வேண்டியிருப்பின் தேவையின்றி நேரம் வீணாகும். மேலும், ஒரு பயன்பாட்டிலிருந்து இன்னொரு பயன்பாட்டுக்குத் தகவலைப் பரிமாறிக் கொள்வது முடியும் என்றாலும் மிகவும் கடினமான பணியாகும். எடுத்துக்காட்டாக, எம்எஸ்–டாஸில், சொல் செயலியில் உருவாக்கப்படும் ஒரு கோப்பில், விரிதாளில் உருவாக்கப்படும் ஒரு வரைபடத்தைப் பொருத்த முடியாது. ஒரே நேரத்தில் பல பயன்பாடுகளில் பணிபுரிய, பயனரை அனுமதிப்பதன் மூலம் விண்டோஸ் இந்தச் சிக்கலைத் தீர்த்துள்ளது. விண்டோஸில், வேர்டுபேடில் உருவாக்கப்படும் ஒரு கோப்பு எக்செல்லில் (விரிதாள்) உருவாக்கப்பட்ட தரவு அல்லது வரைபடத்தையும், பெயின்டில் உருவாக்கப்பட்ட ஒரு படத்தையும் இன்னும் வேறுபட்ட விவரங்களையும் கொண்டிருக்க முடியும்.

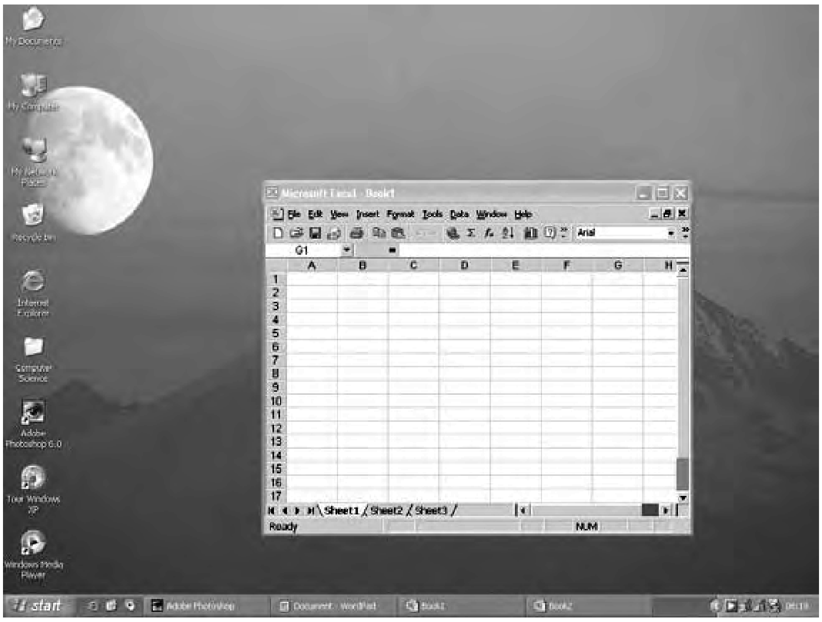
7.17.1 பல பயன்பாடுகளை இயக்குதல்

பல பயன்பாடுகளை இயக்குதல் மிகவும் எளிதானது. முதலில் ஒரு பயன்பாட்டை இயக்குங்கள். அப்பயன்பாடு திரையில் ஒரு சாளரத்துள் தோன்றும். அதேவேளையில், அந்தப் பயன்பாட்டின் பெயரில் ஒரு பொத்தான் பணிப்பட்டையின் மீது தோன்றும். இப்போது இரண்டாவது பயன்பாட்டை இயக்குங்கள்.

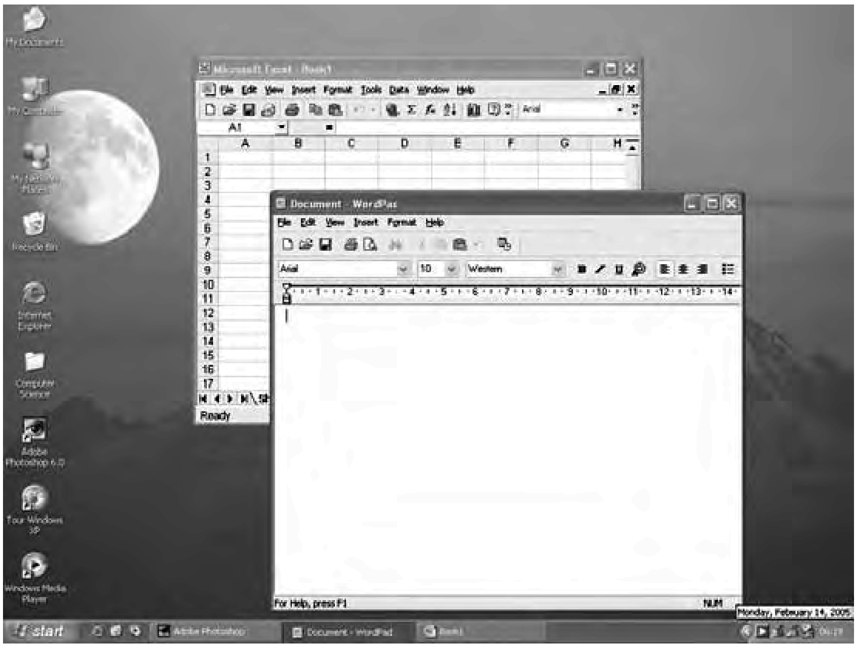
இப்போது பல செயல்கள் நிகழும் –

- ♦ இரண்டாவது பயன்பாட்டின் சாளரம், முதல் சாளரத்தின் மேல் கவிந்து திரையில் தோன்றும்.
- ♦ இரண்டாவது பயன்பாட்டுக்குரிய பொத்தான் பணிப்பட்டையில் தோன்றும்.
- ♦ முதல் பயன்பாட்டின் தலைப்புப் பட்டையும், பணிப்பட்டையிலுள்ள அதன் பொத்தானும் மங்கலாய் மாறி விடும்.

இதேபோல, இன்னும் பல பயன்பாடுகளை நீங்கள் இயக்கலாம். இதனை நன்கு புரிந்துகொள்ள படங்கள் 7.50 (a), (b), (c) ஆகியவை உதவும்.

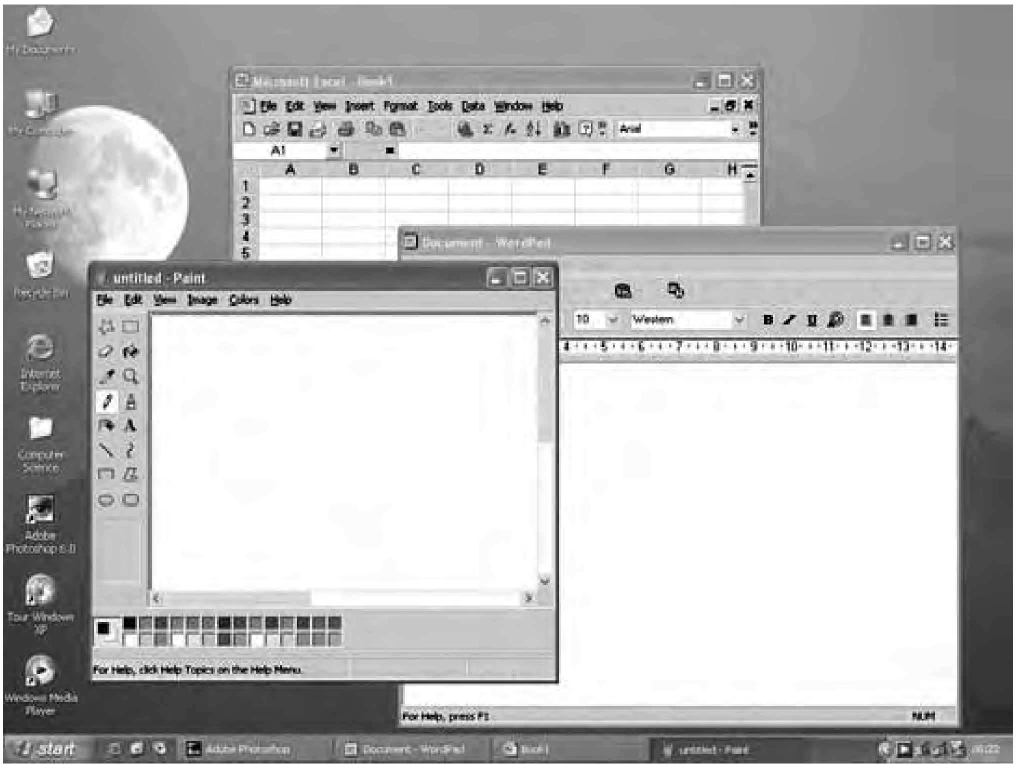


படம் 7.50 (a) **திரைமுகப்பில் எக்செல் பயன்பாடு**



படம் 7.50 (b) **வேர்டு இயக்கப்பட்டபின் திரைமுகப்பின் தோற்றம்**

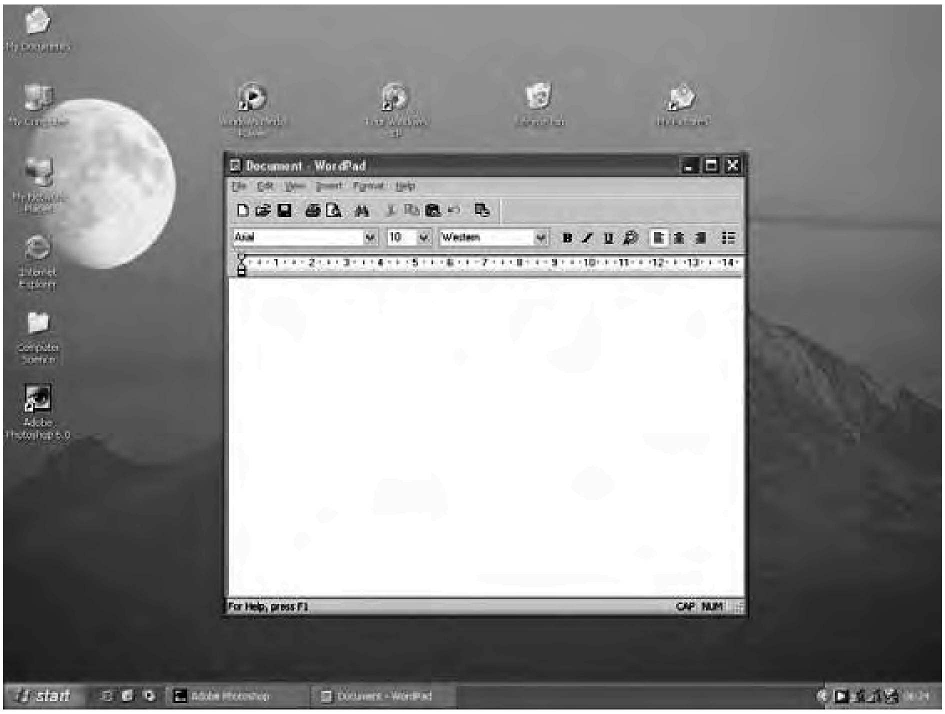
மங்கலாகிப் போன எக்செல் பயன்பாட்டின் தலைப்புப் பட்டையையும் பொத்தானையும் கவனிக்கவும்.



படம் 7.50 (c) **மூன்று பயன்பாடுகளின் சாளரங்களுடன் திரைமுகப்பு**

7.17.2 பல பயன்பாடுகளுக்கிடையே மாறிக் கொள்ளல்

பல்வேறு பயன்பாடுகளில் மாறிமாறிப் பணிபுரிய பணிப்பட்டையிலுள்ள பொத்தான்கள் பயன்படுகின்றன. ஒவ்வொரு முறை ஒரு பயன்பாட்டை இயக்கும்போதும் அதன் பொத்தான் பணிப்பட்டையில் தோன்றுவதை நினைவில் கொள்க. நீங்கள் தற்போது பணியாற்றிக் கொண்டிருக்கும் பயன்பாட்டின் பொத்தான் ஒளிர்வூட்டப்பட்டிருக்கும். அதன் சாளரம் இயங்கு சாளரம் (Active Window) எனப்படும். படம் 7.50 (c)-ல் பெயின்ட், இயங்கு சாளரமாக உள்ளது. வேறொரு பயன்பாட்டுக்கு மாற வேண்டுமெனில், அந்தப் பயன்பாட்டின் சாளரத்தில் வெளியில் தெரிந்து கொண்டிருக்கும் பகுதியில் கிளிக் செய்யவும். எந்தப் பகுதியும் பார்வையில் படவில்லை எனில், பணிப்பட்டையின் மீதுள்ள அதன் பொத்தானைக் கிளிக் செய்தால் போதும். உடனே அந்தப் பயன்பாட்டின் சாளரம் பிற சாளரங்கள் அனைத்துக்கும் முன்னால் வந்து நிற்கும். அதன் பொத்தான் ஒளிர்வூட்டப்படும். வேர்டுபேடு சாளரம் இயங்கு சாளரமாக இருக்கும் நிலையை படம் 7.51 காட்டுகிறது. ஒரே பயன்பாட்டுக்குப் பல சாளரங்களைத் திறப்பினும், ஒரு பயன்பாட்டுக்கு ஒரு பொத்தான் மட்டும் உருவாக்கிக் கொள்ள விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரர் (விரைவில் அது பற்றிப் படிக்க உள்ளீர்கள்) வழி வகுக்கிறது. அந்தப் பொத்தான் மீது கிளிக் செய்தால், சாளரங்களின் பட்டியல் காட்டப்படும். அதிலிருந்து ஒன்றைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளலாம்.



படம் 7.51 வேர்டுபேடு சாளரம் இயங்கு சாளரமாக

7.17.3 இருவேறு பயன்பாடுகளுக்கிடையே தகவலைப் பரிமாறிக் கொள்ளல்

ஒரே நேரத்தில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் வெவ்வேறு பயன்பாடுகளுக்கு இடையே தகவலைப் பரிமாறிக்கொள்ள விண்டோஸ் அனுமதிக்கிறது. இதனை நிறைவேற்ற, ‘பிடிபலகை’ (Clipboard) எனப்படும் தற்காலிகச் சேமிப்புப் பகுதியை விண்டோஸ் பயன்படுத்திக் கொள்கிறது. எந்த வகையான தரவுகளைச் சேமித்து வைக்கவும் பிடிபலகையைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளமுடியும். உரை, படங்கள், எண்கள், கோப்புத் தொகுதி, மேலும் எதை வேண்டுமானாலும் சேமித்து வைக்கமுடியும்.

பரிமாறிக் கொள்ளப்பட வேண்டிய தகவலை முதலில் மூலப் பயன்பாட்டிலிருந்து (Source Application) பிடிபலகைக்கு நகலெடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். பிறகு, அங்கிருந்து இலக்குப் பயன்பாட்டில் நகலெடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். தகவலை நகலெடுத்தல் அல்லது நகர்த்துதல் மூலம் தகவல் பரிமாறிக் கொள்ளும் வசதியை விண்டோஸ் வழங்குகிறது. நகலெடுத்தலுக்கும் நகர்த்தலுக்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடு என்னவெனில், நகர்த்தல் முறையில் மூலப் பயன்பாட்டில் தகவல் நீக்கப்பட்டு, இலக்குப் பயன்பாட்டில் இருத்தப்படுகிறது. நகலெடுத்தல் முறையில், மூலத் தகவல் அப்படியே இருக்கும். இலக்கு இடத்தில் அத்தகவலின் புதிய நகல் மட்டுமே இடம்பெறும்.

இந்த வேறுபாட்டை ஓர் எடுத்துக்காட்டின் மூலம் நன்கு விளங்கிக் கொள்வோம். பெயின்ட் பயன்பாட்டில் ஒரு படம் வரைந்துள்ளீர்கள். அப்படத்தை வேர்டுபேடில் உருவாக்கிய ஓர் ஆவணத்தில் சேர்த்துக் கொள்ள விரும்புகிறீர்கள். இதைச் செய்து முடிக்க, முதலில் இரண்டு பயன்பாடுகளையும் இயங்குங்கள்.

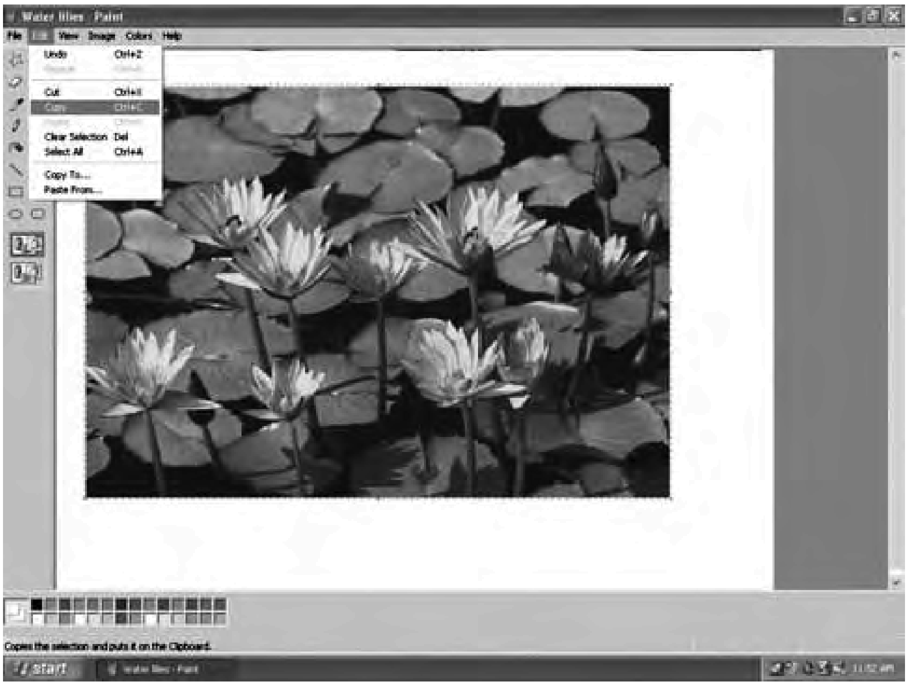
ஒரே நேரத்தில் பல பயன்பாடுகளை இயக்குவதற்கு விண்டோஸ் அனுமதிக்கிறது என்பதை நினைவுபடுத்திக் கொள்ளுங்கள். எனினும் நீங்கள் பணிபுரிய விரும்பும் பயன்பாட்டை இயங்குநிலைக்குக் கொண்டு வந்து பயன்பாடுகளுக்கிடையே மாறிக்கொள்ள வேண்டும்.

படம் 7.52 பெயின்ட், மற்றும் வேர்டுபேடுடன் திரைமுகப்பு

பெயின்ட் சாளரத்தை இயங்குநிலைக்குக் கொண்டுவர அதன்மீது கிளிக் செய்யவும். Select கருவியைப் பயன்படுத்தி நீங்கள் நகர்த்த அல்லது நகலெடுக்க விரும்பும் படத்தைக் குறியிட்டுக் கொள்ளவும்.

படம் 7.53 படம் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட நிலையில் பெயின்ட்

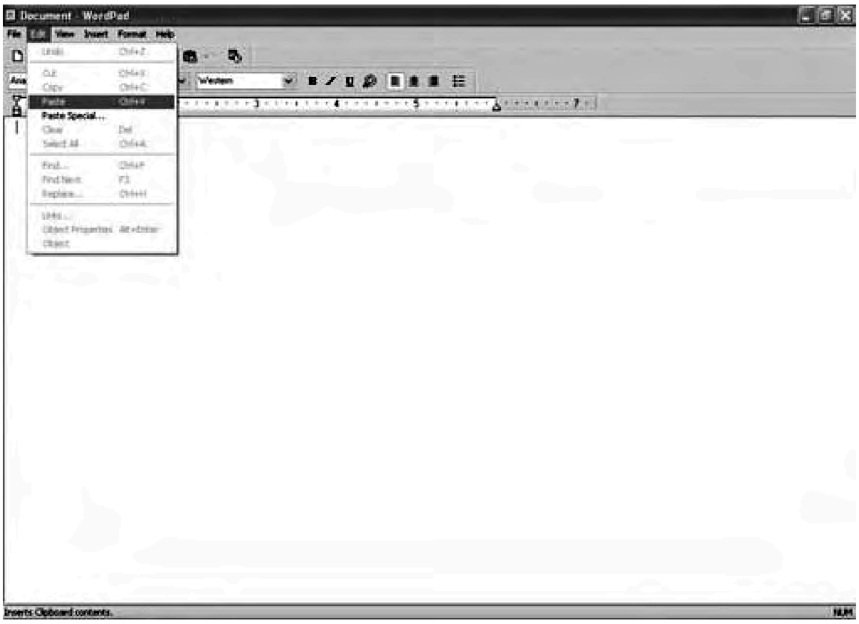
Edit பட்டியைக் கிளிக் செய்து Copy தேர்ந்தெடுங்கள். அல்லது Ctrl+C விசைகளை ஒருசேர அழுத்துங்கள். படத்தை நகர்த்த வேண்டுமெனில் Cut தேர்ந்தெடுங்கள் அல்லது Ctrl+X விசையை ஒருசேர அழுத்துங்கள்.



படம் 7.54 பெயின்டில் Edit > Copy **தேர்ந்தெடுக்கவும்**

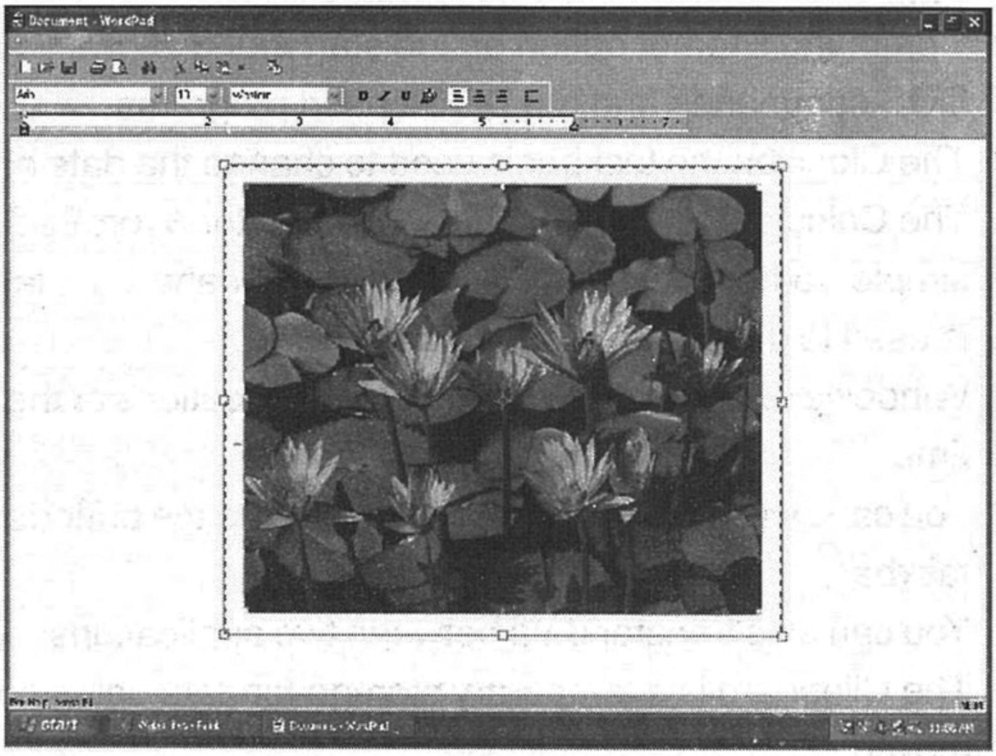
வேர்டுபேடு சாளரத்தின் மீது கிளிக் செய்து அதனை இயங்கு நிலைக்குக் கொண்டு வாருங்கள். வேர்டுபேடு சாளரத்தில், Edit பட்டியில் Paste தேர்ந்தெடுங்கள். அல்லது Ctrl+V விசைகளை ஒருசேர அழுத்துங்கள்.

குறிப்பு: நகர்த்தல் மற்றும் நகலெடுத்தல் பற்றிப் பின்னால் விரிவாக விளக்கப்படும்.



படம் 7.55 வேர்டுபேடில் Edit > Paste **கிளிக் செய்யவும்**

படம் 7.56–ல் உள்ளதுபோல திரைமுகப்பு தோற்றமளிக்கும். பெயின்ட் சாளரத்தில் உள்ள படம் அப்படியே இருக்கிறது என்பதை உறுதி செய்துகொள்க.



படம் 7.56 படம் ஒட்டப்பட்டபின் வேர்டுபேடு

இதே முறையில், விண்டோஸ் அடிப்டையிலான எந்த இரு பயன்பாடுகளுக்கு இடையேயும் தகவல் பரிமாற்றம் செய்து கொள்ள முடியும்.

என்றாலும், பிடிவலகையைப் பயன்படுத்தும் போது ஒரு முக்கியமான விவரத்தை நினைவில் கொள்ளவேண்டும். பிடிபலகை ஒரு நேரத்தில் ஒரேயொரு தகவலை மட்டுமே வைத்துக் கொள்ளும். ஒரு கோப்பினை அல்லது கோப்புறையை (Folder) பிடிபலகைக்கு நகர்த்தும்போது அல்லது நகலெடுக்கும்போது ஏற்கெனவே சேமிக்கப்பட்ட தகவல் நீக்கப்பட்டுப் புதிய தகவல் இருத்தப்படும்.

விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ பிடிபலகை தவிர, பிடிபுத்தகம் (ClipBook) ஒன்றையும் வழங்குகிறது. எவ்விதக் கூடுதல் முயற்சியுமின்றி, பிடிபுத்தகத்தில் 24 வேறுபட்ட தகவல்களை சேமித்துவைத்துக் கொண்டு, அவற்றை ஒன்றன்பின் ஒன்றாக ஒட்ட வைக்க முடியும். இதுபற்றி மேலும் அறிய, Start>Run கிளிக் செய்து, Open உரைப்பெட்டியில் Clipbrd என உள்ளிட்டு Enter விசையைத் தட்டவும். ClipBook Viewer சாளரம் திறக்கும். Help கிளிக் செய்து, Contents தேர்ந்தெடுங்கள். உதவித் தகவல்களைப் படித்து விட்டு பிடிபுத்தகம் மூலம் நீங்கள் விரும்பும் எதையும் செய்து முடிக்கலாம்.

தொகுப்புரை

- கோப்புகள் இரண்டு வகையாக இருக்க முடியும். பயன்பாட்டுக் கோப்புகள் மற்றும் ஆவணக் கோப்புகள். பயன்பாடுகள் மூலம் தரவுக் கோப்புகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.
- தொடக்கப் பட்டியிலுள்ள Command Prompt என்னும் பட்டித்தேர்வு, டாஸ் கட்டளைகளைச் செயல்படுத்தவும் டாஸ் அடிப்படையிலான நிரல்களை இயக்கவும் உதவுகிறது.

- பணிப்பட்டையில் உள்ள கடிகாரம், தேதி மற்றும் நேரத்தை மாற்றியமைக்க உதவுகிறது.
- 'கால்குலேட்டர்' ஒரு சாதாரணக் கணிப்பியைப் போன்றது. 'வேர்டுபேடு' ஓர் எளிய சொல் செயலி. உரையை உள்ளிட்டுச் சேமித்து வைக்க உதவுகிறது படங்கள் வரையவும் வண்ணம் தீட்டவும் 'பெயின்ட்' பயன்படுகிறது.
- ஒரே நேரத்தில் பல பயன்பாடுகளில் பணிபுரிய விண்டோஸ் அனுமதிக்கிறது.
- பணிப்பட்டையின் மீதுள்ள பொத்தான்களைப் பயன்படுத்தி பயன்பாடுகளுக்கிடையே மாறிமாறிப் பணியாற்ற முடியும்.
- பயன்பாடுகளுக்கிடையே தகவலைப் பரிமாறிக் கொள்ளமுடியும்.
- நகலெடுக்க அல்லது நகர்த்த வேண்டிய தகவலைத் தற்காலிகமாகச் சேமித்துவைக்கும் இடமாகப் பிடிபலகை (Clipboard) பயன்படுகிறது.

பயிற்சி வினாக்கள்

I. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக :

1. தரவுக்கோப்புகளை உருவாக்க _________ பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
2. _________ என்னும் பட்டித்தேர்வு டாஸ் கட்டளைகளைச் செயல்படுத்த உதவுகின்றன.
3. பணிப்பட்டையிலுள்ள _________ பயன்பாடுகளுக்கிடையே மாறி மாறிப் பணியாற்ற உதவுகின்றன.
4. நகர்த்த அல்லது நகலெடுக்க வேண்டிய தகவலைத் தற்காலிகமாகச் சேமித்து வைக்க, விண்டோஸ் _________ யைப் பயன்படுத்திக் கொள்கிறது.
5. ஒவ்வொரு முறை ஒரு பயன்பாட்டை இயக்கியதும் ஒரு _________ பணிப்பட்டையில் தோன்றும்.
6. _________ மற்றும் _________ ஆகியவை கால்குலேட்டரின் இருவகைப் பாகங்களாகும்.
7. பெயின்டில் _________ மற்றும் _________ ஆகிய கருவிகளைப் பயன்படுத்தி, உங்கள் படத்துக்கு வண்ணம் தீட்ட முடியும்.
8. பெயின்டில், நகலெடுக்க அல்லது நகர்த்த விரும்பும் படத்தைக் குறியிட்டுக் கொள்ள _________ என்னும் கருவி பயன்படுகிறது.
9. வேர்டுபேடில், காட்டிக்கு அடுத்துவரும் (after) எழுத்தை அழிக்க _________ விசை பயன்படுகிறது.
10. வேர்டுபேடு பயன்பாட்டை மூடுவதற்கு _______ பட்டியில் Exit மீது கிளிக் செய்ய வேண்டும்.

II. சரி அல்லது தவறு எனக் குறிப்பிடுக.

1. விண்டோஸில் டாஸ் அடிப்படையிலான கோப்புகளைப் பயன்படுத்த முடியாது.
2. கணிதக் கணக்கீடுகளைச் செய்யக் கால்குலேட்டர் பயன்படுகிறது.

3. வேர்டுபேடு பயன்படுத்திப் படம் வரைய முடியும்.

4. வேர்டுபேடு, பெயின்ட் ஆகிய இரண்டையும் ஒரே நேரத்தில் பயன்படுத்த முடியும்.

5. பெயின்டில் வரையப்பட்ட ஒரு படத்தை, ஒரு வேர்டுபேடு ஆவணத்துக்கு நகர்த்த முடியாது.

6. பல பயன்பாடுகளில் பணியாற்றும் போது இயங்குநிலையில் உள்ள பயன்பாட்டின் பொத்தான் ஒளிர்வூட்டப்பட்டிருக்கும்.

7. பல பயன்பாடுகளில் பணியாற்றும்போது அவற்றை எந்த வரிசையில் திறந்தீர்களோ அந்த வரிசையிலேயே மூடவேண்டும்.

8. Date and Time Properties என்னும் உரையாடல் பெட்டி நடப்பு மாதத்தின் நாள்காட்டியை மட்டுமே காட்டும்.

9. விண்டோஸில் ஒரே நேரத்தில் அதிக அளவாக 10 பயன்பாடுகளை மட்டுமே இயக்க முடியும்.

III. பதில் வரைக.

1. பல பயன்பாடுகளை ஒரே நேரத்தில் இயக்குவதை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

2. பல பயன்பாடுகளுக்கிடையே மாறிமாறிப் பணியாற்றுவது எப்படி ?

3. பிடிபலகை என்பது என்ன ? அது எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகிறது ? விளக்குக.

4. இருவகைக் கோப்புகள் எவை ?

5. கணிப்பொறி சரியான நேரத்தை எவ்வாறு காட்டுகிறது ? நேரத்தை எவ்வாறு மாற்றியமைப்பீர்கள் ?

6. ‘பெயின்ட்’ என்பது என்ன ? பெயின்ட் சாளரத்தின் பல்வேறு உறுப்புகளைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

7. Command Prompt எங்கே இருக்கிறது ? அதனை எவ்வாறு பயன்படுத்துவது ?

8. கால்குலேட்டர் எங்கே இருக்கிறது ? அதனை எவ்வாறு பயன்படுத்துவது ? சுருக்கமாக விவரிக்க.

9. வேர்டுபேடு என்பது என்ன ? வேர்டுபேடை இயக்குவது எப்படி ?

10. வேர்டுபேடில் உள்ளிடப்பட்ட உரையைத் திருத்துவது எப்படி என்பதைச் சுருக்கமாக விவரிக்க.

பாடம் 8
விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரர்

8.1 கோப்புகள்

உங்கள் கணிப்பொறியில் ஏராளமான தகவல்களைச் சேமித்துவைக்க முடியும் என்பதை ஏற்கெனவே அறிவீர்கள். இன்றைக்குச் சந்தையில் கிடைக்கும் பெரும்பாலான கணிப்பொறிகள், பல கிகா பைட்டுகள் கொள்ளளவுள்ள நிலைவட்டுகளைக் கொண்டுள்ளன. ஆனால், இந்தத் தகவலெல்லாம் அகநிலையில் எவ்வாறு சேமிக்கப்படுகின்றன ? அதைவிட முக்கியமாக, சேமிக்கப்பட்ட தகவல்களிலிருந்து உங்களுக்குத் தேவையான தகவல்களை எப்படிக் கண்டறிகிறீர்கள் ?

மேற்கண்ட வினாக்களுக்கு ஒவ்வொன்றாக விடை காண்போம். கணிப்பொறியிலுள்ள அனைத்துத் தகவல்களும் கோப்புகளில் சேமிக்கப்படுகின்றன. அடையாளம் காண்பதற்கு ஏதுவாக, ஒவ்வொரு கோப்பும் ஒரு தனித்த பெயரைக் (Unique name) கொண்டுள்ளது. ஒரு கோப்பின் பெயர் இரு கூறுகளைக் கொண்டது.

i) முதன்மைக் கூறு (Main Component)

ii) நீட்டிப்பு (Extension)

முதன்மைக் கூறு

கோப்புப் பெயரின் முதல் பகுதியே அதன் முதன்மைக் கூறாகும். புள்ளிக்கு முன்பகுதியாக இருப்பது. முதனிலைப் பெயர் (Primary name) என்றும் வழங்கப்படும். கோப்புக்குப் பயனர் சூட்டும் பெயர் இதுதான். புள்ளியானது முதன்மைக் கூறை நீட்டிப்பிலிருந்து பிரித்துக் காட்டுகிறது. முதன்மைக் கூறு, எழுத்துகள், எண்கள், இடைவெளிகள் (Spaces) மற்றும் @, $, !, {, (,), [,],....... போன்ற பிற குறியுருக்களையும் (Characters) கொண்டிருக்கலாம். என்றாலும் சில குறியுருக்கள் கோப்புப் பெயரில் இடம் பெறக்கூடாது. அவை: \, /, *, ?, “, <, >. இத்தொகுதியில் காற்புள்ளி மற்றும் புள்ளியைச் சேர்த்துக் கொள்ளக்கூடாது.

நீட்டிப்பு

இது கோப்புப் பெயரின் இரண்டாவது பகுதியாகும். புள்ளிக்குப் பிறகுவரும் பகுதி, நீட்டிப்பு அல்லது துணைநிலைப் பெயர் (Secondary name) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. கோப்பின் வகையை அடையாளம் காண நீட்டிப்பு பயன்படுகிறது. பொதுவாக மூன்று அல்லது நான்கு எழுத்துக்களைக் கொண்டிருக்கும். ஒரு பயன்பாட்டில் ஒரு கோப்பு உருவாக்கப்படும் போது, அதன் முதன்மைப் பெயருடன் நீட்டிப்புப் பெயர், பயன்பாட்டினால் தானாகவே ஒட்ட வைக்கப்படுகிறது. .DOC, .BAS, .XLS, .java போன்றவை கோப்பின் நீட்டிப்புப் பெயருக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

கோப்பின் பெயர், நீட்டிப்புடன் சேர்த்து அதிக அளவாக **255** எழுத்துகள் நீளம் கொண்டதாக இருக்கலாம். உங்கள் கோப்புக்கு மனத்துகந்த ஈர்ப்பான பெயர் எதுவாயினும் சூட்ட முடியும். என்றாலும், கோப்பின் உள்ளடக்கத்தை உங்களுக்கு நினைவூட்டும் வகையில் பெயர் சூட்டுவது எப்போதும் நல்லது. ஒரு கோப்புக்குப் பெயர் சூட்டுவதன் நோக்கம், மிக எளிதாக அதைக் கண்டறிந்து அதன் உள்ளடக்கத்தை மீட்டெடுப்பதே ஆகும். ஒரு கோப்புக்கு மனங்கவரும் பெயரொன்றைச் சூட்டியிருப்பின் உங்களால் கோப்பின் உள்ளடக்கத்தை அதன் பெயரோடு தொடர்புபடுத்தி நினைவில் வைத்திருக்க இயலாது போகலாம். எடுத்துக்காட்டாக, உங்கள் நண்பர் அசோக்குக்கு ஒரு கடிதம் எழுதியுள்ளீர்கள். இந்தக் கோப்புக்கு AAA, A8124343 என எப்படி வேண்டுமானாலும் பெயர் சூட்டலாம். எனினும் Ashok - letter என்ற பெயர்

மிகவும் பொருத்தமாக இருக்கும். இந்தக் கருத்துரு (Concept) பொதுவாக, 'பெயரிடும் மரபு' என்றழைக்கப்படுகிறது.

(கோப்பு) நீட்டிப்பினால் முதன்மையான பயன் யாது ? ஓர் ஆவணச் சின்னத்தின் மீது கிளிக் செய்யும்போது, அந்த ஆவணம் மட்டும் திறக்கப்படுவதில்லை. அந்த ஆவணம் உருவாக்கப்பட்ட பயன்பாடும் கூடவே திறக்கப்படுகிறது. தன்னுடைய சேவை தேவைப்படுகிறது என்பதை அந்தப் பயன்பாடு எப்படி அறிந்துகொள்கிறது ? கோப்பின் நீட்டிப்புப் பெயரே இந்தப் புதிருக்கான விடையாகும். கோப்புப் பெயரின் நீட்டிப்பு, அக்கோப்பில் தகவலானது எந்த வடிவமைப்பில் (format) சேமிக்கப்பட்டுள்ளது என்பதை வெளிப்படுத்துகிறது. இதை அடிப்படையாக வைத்தே, பொருத்தமான பயன்பாடு, கோப்பினைத் திறக்கிறது. பொதுவாக, கோப்பின் நீட்டிப்புப் பெயர் மறைக்கப்பட்டிருக்கும். நீங்கள் விரும்பினால் அதனை வெளிப்படையாகத் தெரியச் செய்யலாம். ஆனால் அது மறைக்கப்பட்டிருப்பதே நல்லது. இல்லையேல் நீங்கள் அதனைப் பெயர்மாற்றம் செய்ய முயலலாம். அவ்வாறு நீட்டிப்புப் பெயரை மாற்றியமைப்பது ஆபத்தான விளைவுகளை ஏற்படுத்தும். அந்த ஆவணத்தைத் திறக்க முடியாமலே போய்விடலாம்.

வேறோர் இயக்க முறைமையான எம்எஸ்–டாஸ், கோப்புக்குப் பெயர் சூட்டுவதில் வேறுபட்ட விதிமுறைகளைப் பின்பற்றுகிறது என்பதை நினைவில் கொள்க. டாஸை அடிப்படையாகக் கொண்ட கணிப்பொறிகளில் உருவாக்கப்படும் அல்லது பயன்படுத்தப்படும் கோப்புகளின் முதன்மைப் பெயர் அதிக அளவாக எட்டு எழுத்துகளையே கொண்டிருக்க முடியும். இடைவெளிகள் இருக்கக் கூடாது. டாஸில் நீட்டிப்புப் பெயர் மூன்று எழுத்துகளுக்கு அதிகமாக இருக்கக் கூடாது.

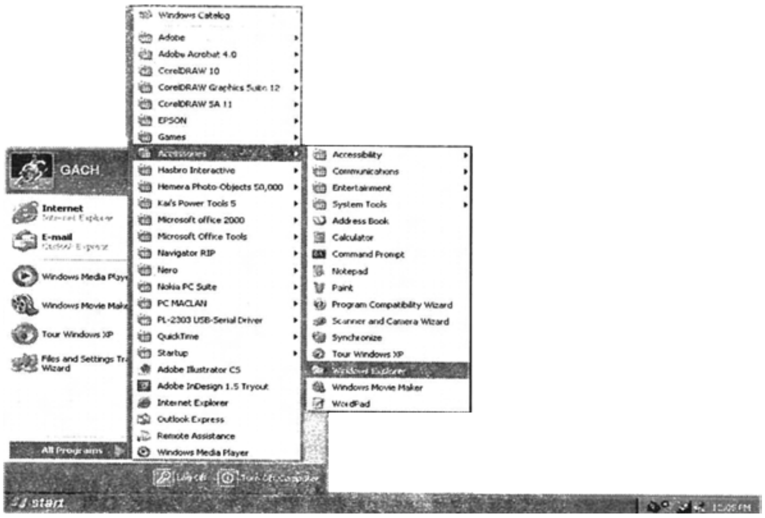
8.2 தரவு ஒழுங்கமைப்பு (Data Organization)

40 ஜிபி அல்லது 80 ஜிபி நிலைவட்டைக் கொண்ட ஒரு கணிப்பொறியில் நீங்கள் பல்லாயிரக்கணக்கான கோப்புகளைச் சேமிக்க முடியும். ஆனால் அதில், ஒரு கோப்பினைத் தேடிக் கண்டறிவது மிகவும் கடினம். உங்களுக்குத் தேவையான கோப்பினைக் கண்டுபிடிக்கும் வரை அனைத்துக் கோப்புகளின் பெயர்களையும் ஒன்றன்பின் ஒன்றாய்ப் பார்த்துக் கொண்டே செல்ல வேண்டும். இவ்வாறு தேடுவது, எந்த வரிசையிலும் ஒழுங்குபடுத்தி அடுக்கிவைக்கப்படாத புத்தகங்களைக் கொண்ட ஒரு நூலகத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட புத்தகத்தைத் தேடுவதற்கு ஒப்பாகும். பெரும்பாலானோர் தம் கோப்புகளை முறைப்படி சேமித்து வைக்க அக்கறை கொள்வதில்லை.

விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ (மற்றும் டாஸ்) இந்தச் சிக்கலைக் கோப்புறைகள் (Folders) மூலம் தீர்த்து வைக்கிறது. டாஸ் இவற்றைக் கோப்பகங்கள் (Directories) என அழைக்கிறது. கோப்புறை என்பது, தொடர்புடைய கோப்புகள் மற்றும் உள்–கோப்புறைகளின் திரட்டு ஆகும். ஓர் எடுத்துக்காட்டுடன் இதனைப் புரிந்து கொள்வோம். ஒரு நிறுவனத்தை எடுத்துக் கொள்வோம். அதன் அலுவலகத்தில் செய்பொருள்கள், வாடிக்கையாளர்கள், வழங்கீட்டாளர்கள், பணியாளர்கள், நிதி, கணக்கியல் மற்றும் பிற பணிப்பிரிவுகளோடு தொடர்புடைய நூற்றுக்கணக்கான ஆவணங்கள் இருக்கும். பொதுவாக இந்த ஆவணங்கள் பல்வேறு கோப்புறைகளில் கோர்க்கப்பட்டு இழுப்பறைப் பெட்டிகளில் வைக்கப்பட்டிருக்கும். கோப்புறைகள் மற்றும் இழுப்பறைகளின் மீது பெயரெழுதிய சிட்டைகள் ஒட்டப்பட்டிருக்கும். எனவே உங்களுக்குத் தேவையான கோப்பினைத்தேடியெடுப்பது எளிதாகும். அரசு அண்டு கோ என்ற பெயர் கொண்ட வழங்கீட்டாளர் ஒருவரைப பற்றிய சில தகவல்கள் ஒருவருக்குத் தேவை எனில், 'வழங்கீட்டாளர்' என்னும் சிட்டை கொண்ட இழுப்பறையில் அரசு அண்டு கோ என்ற பெயருள்ள கோப்புறையைத் தேடினால் போதும். இதே வழிமுறையில், உங்கள் கோப்புகளை, கோப்புறை என்ற பெயரில் தொகுதிகளாகப் பிரித்து ஒழுங்கமைக்க விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ உதவுகிறது.

8.3 விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரர் (Windows Explorer)

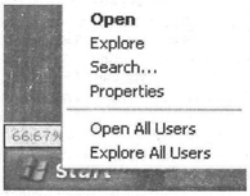
‘விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரர்’ என்பது உங்கள் கோப்புகளையும் கோப்புறைகளையும் மேலாண்மை செய்ய உதவும் நிரலாகும். விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரரை இயக்க,



படம் 8.1 விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரரை இயக்குதல்

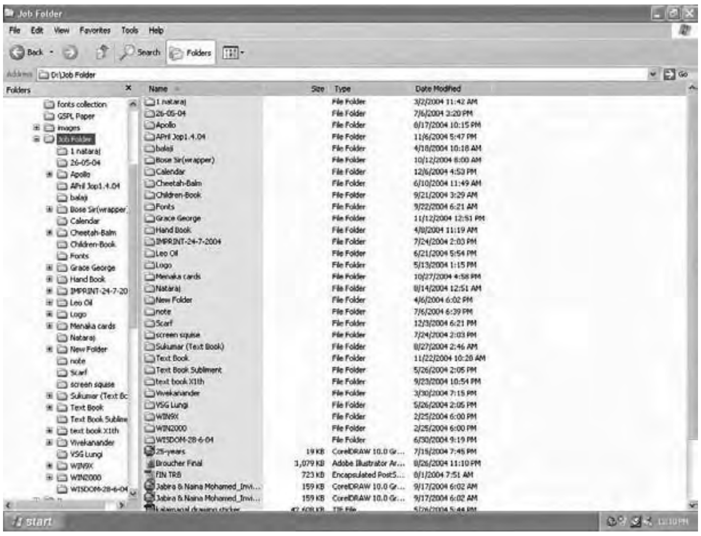
Start > All Programs > Accessories > Windows Explorer தேர்ந்தெடுக்கவும்.

Start பொத்தானை வலது கிளிக் செய்து, கிடைக்கின்ற சுருக்குவழிப் பட்டியிலிருந்து Explore தேர்ந்தெடுத்தும், விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரரை இயக்க முடியும்.



படம் 8.2 விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரரை இயக்க ஒரு மாற்றுவழி

படம் 8.3–ல் காண்பதுபோல **‘எக்ஸ்புளோரர்’** சாளரம் திரையில் விரியும்.



படம் 8.3 கோப்புறைப் பட்டையுடன் விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரர்

பிற சாளரங்களைப் போலவே, எக்ஸ்புளோரர் சாளரமும் தலைப்புப் பட்டை, பட்டிப் பட்டை, கருவிப்பட்டை ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கும். ஆனால், எக்ஸ்புளோரர் சாளரம் ஒரு வகையில் பிற சாளரங்களிலிருந்து மாறுபட்டது. எப்போதுமே தன்னுடைய சொந்தப் பெயரைத் தலைப்புப் பட்டையில் காட்டாது. அதற்குப் பதிலாக, தற்போது திறக்கப்பட்டுள்ள கோப்புறையின் பெயரைக் கொண்டிருக்கும். அதன் உள்ளடக்கம் வலப்பக்கப் பாளத்தில் (முதன்மைப் பாளம்) தெரிந்து கொண்டிருக்கும். பல கோப்புறைகளை ஒரே நேரத்தில் திறக்கும் போது, அவை தொகுதியாக்கப்பட்டுப் பணிப்பட்டையில் காட்டப்படும்போது மட்டுமே தன்னுடைய பெயரைக் காட்டும்.

நான்கு கோப்புறைகள்வரை திறந்தீர்கள் எனில், பணிப்பட்டையில் தனித்தனிப் பொத்தான்கள் உருவாக்கப்படும். ஆனால், ஐந்தாவதாக ஒரு கோப்புறை அல்லது பயன்பாட்டை திறக்கும்போது, கோப்புறைகள் அனைத்தும் குழுவாக்கப்பட்டு, ஒரேயொரு பொத்தான் மட்டுமே பணிப்பட்டையில் தெரியும். அதன் பெயர் ‘விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரர்’ என இருக்கும். விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரர் என்கிற பெயருக்கு முன்னால், திறக்கப்பட்டுள்ள கோப்புறைகளின் எண்ணிக்கை தெரியும். ஆனாலும் ஒவ்வொரு பயன்பாட்டுக்கும் தனித்தனிப் பொத்தான்களே உருவாக்கப்படும். இதன்மூலம், பணிப்பட்டையிலுள்ள இடத்தைச் சிக்கனப்படுத்துவதுடன், அப்பொத்தான்மீது வலது கிளிக் செய்து, Close Group தேர்ந்தெடுத்து, அனைத்து சாளரங்களையும் ஒரே நேரத்தில் மூடலாம். கேட்பொலி (audio), நிகழ்படக் (video) கோப்புகளும்கூட இந்தச் சூழ்நிலையில் கோப்புறைகளாகவே கருதப்படுகின்றன.

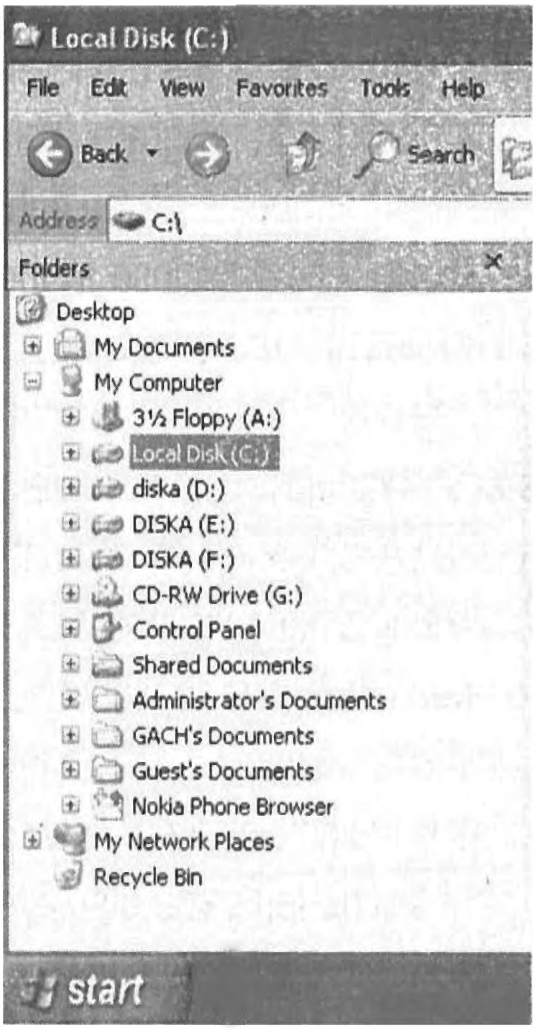
குழுவாக அமைந்துள்ள கோப்புறைகளுள் ஒன்றைத் திறக்க/மூட விரும்பினால், பொத்தான்மீது கிளிக் செய்ய வேண்டும். பொத்தானிலுள்ள அனைத்துக் கோப்புறைகளும் காட்டப்படும் ஒரு குறிப்பிட்ட கோப்புறையைத் திறக்கவோ மூடவோ செய்யலாம். பொத்தான்களின் எண்ணிக்கை நான்குக்கு மேல் அதிகரிக்கும் எனில் பொதுவாக, ஒவ்வொரு பயன்பாட்டுக்கும் (ஒவ்வொரு சாளரத்துக்கும் அல்ல) ஒரு பொத்தானே உருவாக்கப்படும். ஐந்து முறை வேர்டு பயன்பாட்டை இயக்குவதாக வைத்துக் கொள்வோம். பணிப்பட்டையில் ஐந்து தனித்தனிப் பொத்தான்கள் உருவாக்கப்படுவதில்லை. ஒரேயொரு பொத்தான் மட்டுமே உருவாக்கப்படும்.

கருவிப்பட்டைக்குக் கீழே காட்சிப் பகுதி இருக்கும். இந்தப் பகுதி இரண்டு பாளங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம். இடப்பாளம் எப்போதுமே, எக்ஸ்புளோரர் பட்டை (Explorer Bar) அல்லது கோப்புறைப் பட்டை (Folder Bar) ஆகிய இரண்டிலொன்றைக் காட்டிக் கொண்டிருக்கும். வலப்பாளம் எப்போதுமே, இடப்பாளத்தில் தற்போது தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ள கோப்புறையின் உள்ளடக்கத்தைக் காட்டிக் கொண்டிருக்கும்.

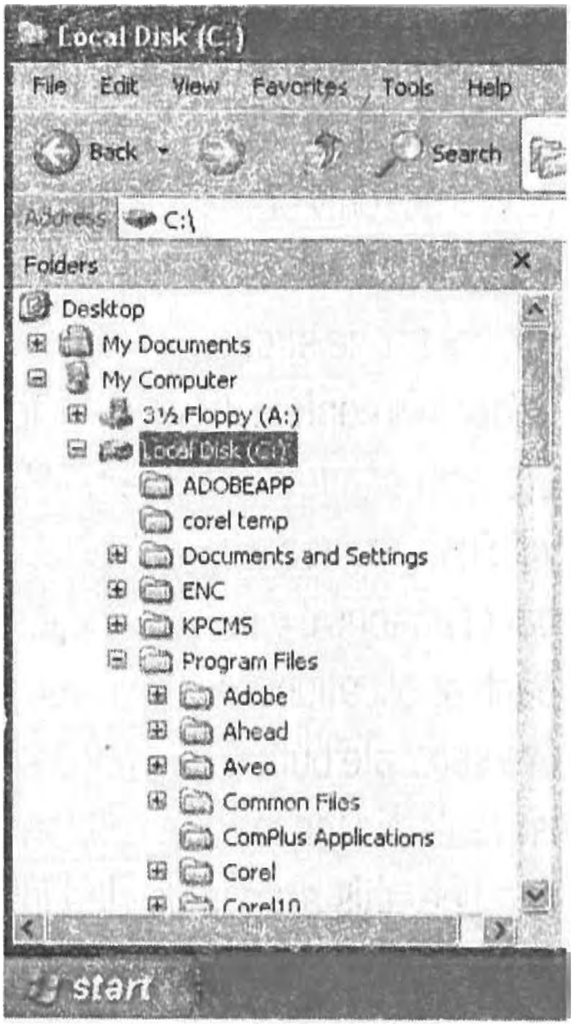
கருவிப்பட்டையிலுள்ள Search பொத்தானைக் கிளிக் செய்தால் இடப்பாளம் எக்ஸ்புளோரர் பட்டையையோ, கோப்புறைப் பட்டையையோ காட்டாது. அதற்குப் பதிலாக, தேடல் துணை (Search Companion) விவரங்களைக் காட்டும். ஒரு கோப்புறை மீது இரட்டைக் கிளிக் செய்தால், இடப்பாளத்தில் எக்ஸ்புளோரர் பட்டை தோன்றுவதைக் காணலாம். அதே கோப்புறை மீது வலது கிளிக் செய்து, கிடைக்கின்ற சுருக்குவழிப்பட்டியில் Explore தேர்ந்தெடுத்தால் இடப்பாளத்தில் கோப்புறைப் பட்டை தோன்றக் காணலாம். ஒரு கோப்புறை மீது வலது கிளிக் செய்து, வருகின்ற சுருக்கு வழிப் பட்டியில் Open தேர்ந்தெடுத்தால், இடப்பாளத்தில் எக்ஸ்புளோரர் பட்டையையே காண்பீர்கள். ஆனால், கருவிப்பட்டையிலுள்ள Folder சின்னத்தைக் கிளிக் செய்து இரண்டையும் மாறி மாறிப் பெறலாம்.

8.4 கோப்புறைகளில் பணியாற்றுதல்

ஒரு சிறிய மஞ்சள் நிறச் சின்னம் கோப்புறையை உருவகிக்கிறது. கணிப்பொறியிலுள்ள வட்டு இயக்ககங்களும் கோப்புறைகளாகவே கருதப்படுகின்றன என்பதைக் கவனிக்கவும். கோப்புறைப் பட்டையில் கோப்புறைச் சின்னத்தின் இடப்பக்கம் இருக்கும். ‘கூட்டல்’(+) குறி அந்தக் கோப்புறைக்குள் உள்–கோப்புறைகள் (Sub-folders) உள்ளன என்பதைக் குறிக்கிறது. கூட்டல் (+) அல்லது கழித்தல் (–) குறிகளைக் கோப்புறைப் பட்டையில் மட்டுமே காணமுடியும். கூட்டல் குறியின் மீது கிளிக் செய்து, உள்–கோப்புறைகளின் பட்டியலைக் காணலாம். நீங்கள் இவ்வாறு செய்யும்போது கூட்டல் குறி கழித்தல் குறியாக மாறிவிடும். கழித்தல் குறி மீது கிளிக் செய்தால் உள்–கோப்புறைகள் மறைந்து கொள்ளும். நிலைவட்டு C:ஐ உருவகிக்கும் கோப்புறையை விரிக்கப்பட்ட (expanded) மற்றும் சுருக்கப்பட்ட (collapsed) நிலையில் முறையே படங்கள் 8.4 (a) மற்றும் 8.4 (b) ஆகியவற்றில் காண்க.



படம் 8.4(a) கோப்புறைப் பட்டை விரிவாக்கப்பட்ட நிலையில்



படம் 8.4(b) கோப்புறைப் பட்டை சுருக்கப்பட்ட நிலையில்

ஒரு கோப்புறைச் சின்னத்தின் இடப்பக்கம் கூட்டல் குறி இல்லையெனில், அந்தக் கோப்புறைக்குள் உள்–கோப்புறைகள் எதுவும் இல்லையென்பது பொருள். சாளரத்தின் இப்பகுதியில் இருக்கும் உருள்பட்டைகள் (Scrollbars), கோப்புறைகளின் பட்டியலினூடே உலாவப் பயன்படுகின்றன.

ஒரு கோப்புறையின் உள்ளடக்கத்தைக் காண அதனைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். அதாவது கிளிக் செய்ய வேண்டும். கோப்புறைக்கு அருகிலுள்ள மஞ்சள் நிறச் சின்னம் திறந்துள்ள கோப்புறைபோல மாறித் தோன்றும். தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட கோப்புறை ஒளிர்வூட்டப் பட்டிருக்கும். அதன் உள்ளடக்கம் எக்ஸ்புளோரார் சாளரத்தின் வலப்பாளத்தில் காண்பிக்கப்படும். இடப்பாளத்தில் Windows கோப்புறை தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு, வலப்பாளத்தில் அதன் உள்ளடக்கம் காட்டப்படும் காட்சியை படம் 8.5–ல் காண்க.

8.4.1 எக்ஸ்புளோரார் பட்டை

பழைய பழக்க வழக்கங்கள் அவ்வளவு எளிதாக மாறிப் போவதில்லை. நீங்கள் இப்போது பார்த்தது, விண்டோஸ் 98–ல் இருந்த ஒரே வசதி ஆகும். ஆனால் விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ, எக்ஸ்புளோரார் பட்டை என்ற பெயரில் கூடுதல் வசதிகளை வழங்குகிறது. எக்ஸ்புளோரார் பட்டை அதனுடைய நுட்பமிக்க மிகவும் பயனுள்ள கருவிகள் மூலம், நடப்புக் கோப்புறையில் அடங்கியுள்ள சின்னங்களை எளிதாகக் கையாள உதவுகிறது. இந்தப் பட்டை மூன்று வகையினங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

அவை :

(1) கோப்பு மற்றும் கோப்புறைப் பணிகள் (File and Folder Tasks)

(2) பிற இடங்கள் (Other Places)

(3) விவரங்கள் (Details)

கோப்பு மற்றும் கோப்புறைப் பணிகள்

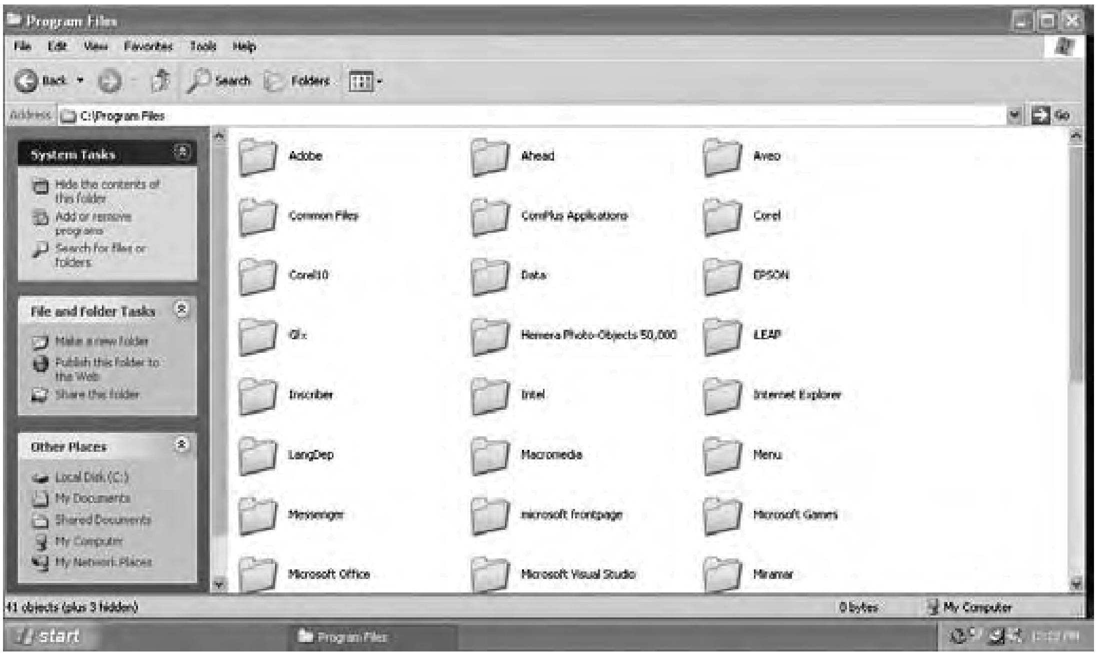
பெயருக்கு ஏற்ப கோப்புகள் மற்றும் கோப்புறைகளினூடே பணியாற்ற உதவுகிறது. இதன் கீழுள்ள Make a new folder கிளிக் செய்து ஒரு புதிய கோப்புறையை உருவாக்கலாம். Share this folder என்பதைத் தேர்ந்தெடுத்து, குறிப்பிட்ட கோப்புகளை குழுப் பயனர்களிடையே பகிர்ந்து கொள்ளலாம். வலை வசதிகளையும் இது வழங்குகிறது. 'கோப்பு மற்றும் கோப்புறைப் பணிகள்' சூழல் உணர்வு கொண்டது (எந்தக் கோப்புறையை நீங்கள் தேர்ந்தெடுத்துள்ளீர்கள் என்பதைப் பொறுத்தது). எக்ஸ்புளோரார் பட்டையில் நீங்கள் காண்பனவற்றை கோப்புறைப் பட்டையில் காண இயலாது.

பிற இடங்கள்

பிற கோப்புறைகளுக்கு மாற விரும்பினால், 'பிற இடங்கள்' பிரிவிலுள்ள தேர்வுகளை நீங்கள் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

விவரங்கள்

திறக்கப்பட்ட கோப்புறையைப் பற்றிய சில விவரங்களை இது அளிக்கிறது.



படம் 8.5 எக்ஸ்புளோரர் பட்டையுடன் கூடிய விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரர் சாளரம்

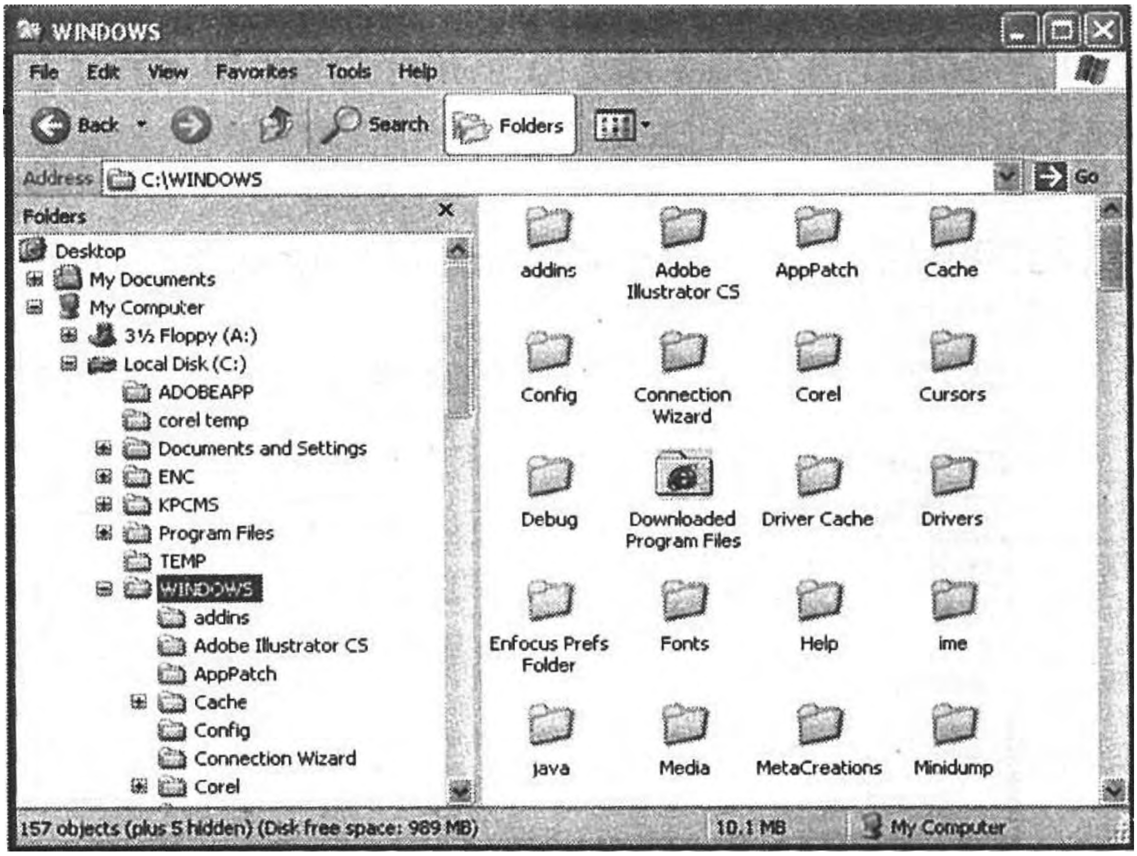
எந்தவொரு வகையினத்தையும் அதன் தலைப்பின் மீது (Show /Hide பொத்தான், கீழ்/மேல் இரட்டை அம்புகுறிகள் உட்பட) எங்கேனும் கிளிக் செய்து விரிக்கவோ, சுருக்கவோ செய்யலாம். ‘முகவரிப்பட்டை’ (Addressbar) மூலமாகவும் எந்தவொரு கோப்புறையையும் பார்வையிடலாம். ‘முகவரி’ உரைப்பெட்டியின் வலக்கோடியில் அமைந்துள்ள கீழ் நோக்கிய அம்புக்குறியைக் கிளிக் செய்யவும். கீழ்விரியும் பட்டியல் பெட்டியிலிருந்து எந்தவொரு கோப்புறையையும் தேர்ந்தெடுத்துப் பார்வையிட முடியும்.

8.5 காட்சி முறையை மாற்றுதல்

வலப்பாளத்தில் தகவல் காட்டப்படும் முறையை மாற்றிக்கொள்ள விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரரில் வழியுள்ளது. கோப்புகள் மற்றும் கோப்புறைகளின் பட்டியலை பல்வேறு காட்சி முறைகளுள் ஏதேனும் ஒரு முறையில் காட்ட முடியும். எக்ஸ்புளோரரின் பட்டிப் பட்டையில் View தேர்ந்தெடுக்கவும். அல்லது கருவிப்பட்டையில் View பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும். காட்சி முறை ‘என்ன காட்டப்படுகிறது’ என்பதைப் பாதிக்காது. ‘எப்படிக் காட்டப்படுகிறது’ என்பதைப் பாதிக்கும். எல்லாக் காட்சி முறைகளிலும் சின்னங்கள் ஒன்றுபோலவே செயல்படும். எடுத்துக் காட்டாக, எந்தக் காட்சி முறையிலும் ஒரு சின்னத்தை இரட்டைக் கிளிக் செய்தால் அது திறக்கப்படும்.

சின்னங்கள் காட்சிமுறை (The Icons View)

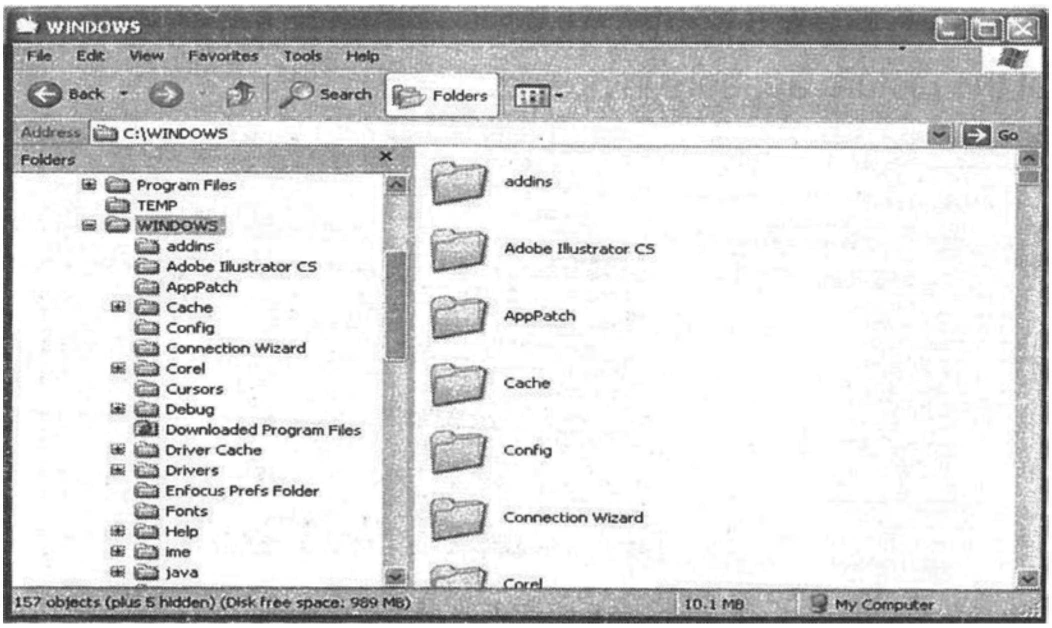
இந்த முறையில் ஒவ்வொரு கோப்பும் அல்லது கோப்புறையும் அதன் பெயரோடு சின்னங்களாக உருவகிக்கப்படும். வேறெந்த விவரத்தையும் இக்காட்சிமுறை தராது.



படம் 8.6 Windows **கோப்புறையின் உள்ளடக்கம் சின்னங்கள் காட்சி முறையில்**

படவில்லைக் காட்சிமுறை (The Tiles View)

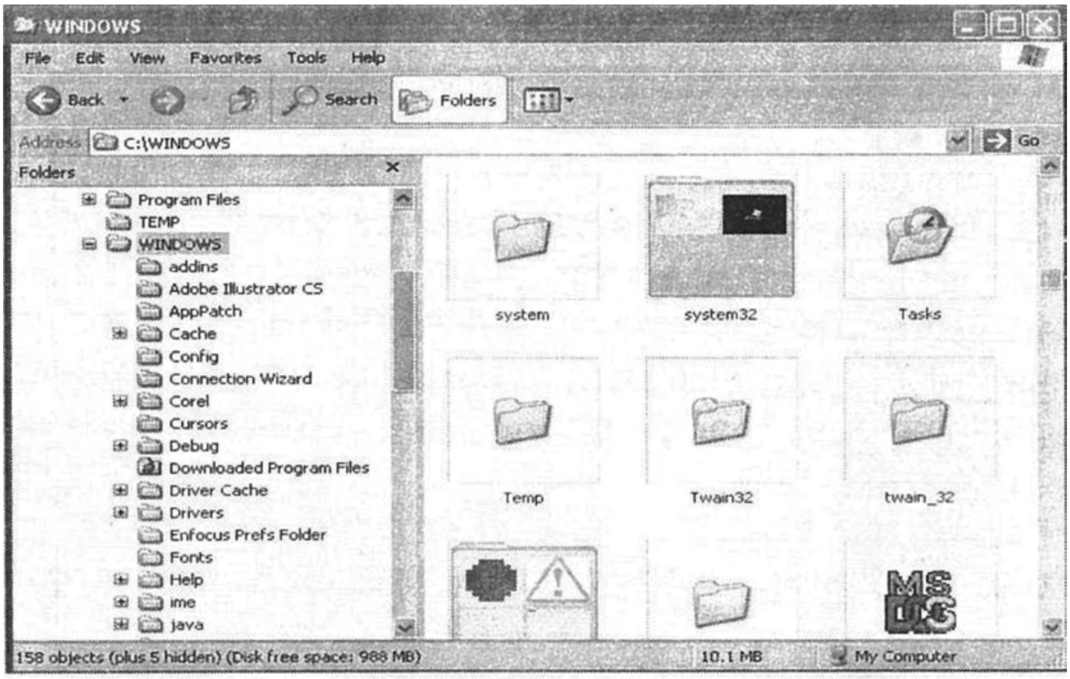
இக்காட்சி முறையில் சின்னங்கள் சற்றே பெரிதாக இருக்கும். சின்னம் மற்றும் அதன் பெயரோடு, ஒவ்வொரு சின்னத்தின் பெயரின் கீழும், சில கூடுதலான விவரங்கள் காணப்படும்.



படம் 8.7 (a) **படவில்லைக் காட்சிமுறையில் சின்னங்கள்**

குறும்படக் காட்சிமுறை (The Thumbnail View)

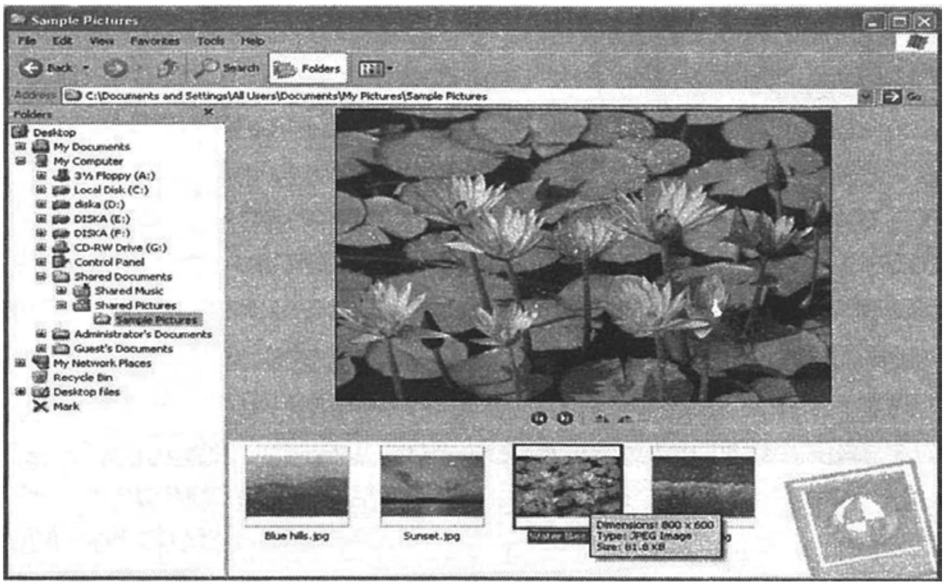
இந்தக் காட்சிமுறை, படங்களைக் கொண்ட கோப்புறைகளைப் பார்வையிடுவதற்கு மிகவும் ஏற்றது. படமாக உள்ள ஆவணங்கள் சின்னங்களாகக் காட்டப்படா. சிறிதாக்கப்பட்ட படங்களாகவே காட்டப்படும்.



படம் 8.7 (b) **குறும்படக் காட்சிமுறை**

படச்சுருள் காட்சிமுறை (The Filmstrip View)

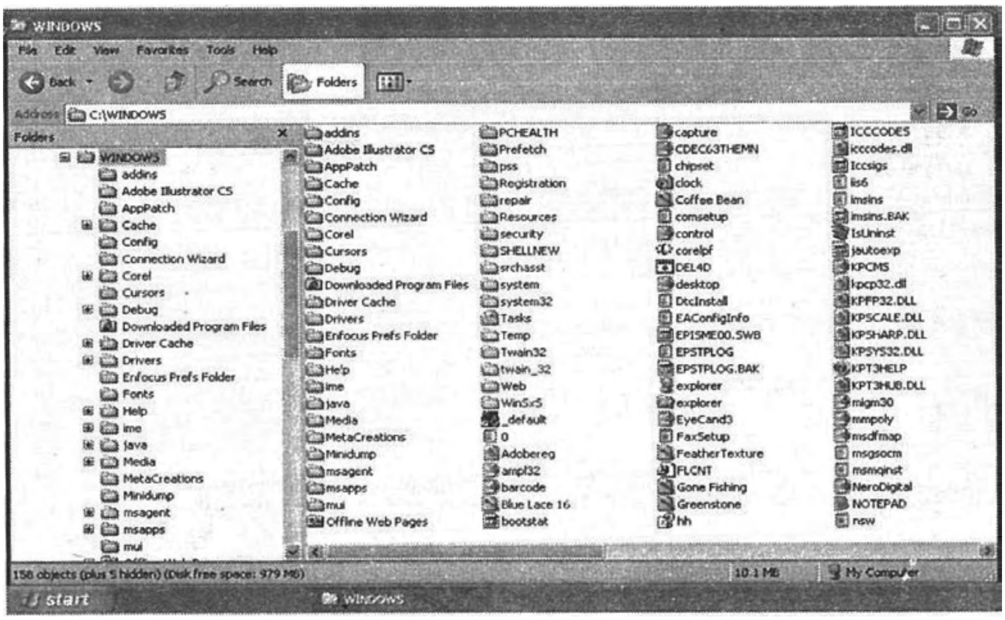
My Pictures போன்ற படங்களைக் கொண்ட கோப்புறைகளுக்கு மட்டுமே இது கிடைக்கும். இது குறும்படக் காட்சிமுறையை ஒத்தது. குறிப்பிட்ட படத்தைக் கிளிக் செய்தால் அல்லது சுட்டினால், அப்படத்தின் சற்றே பெரிதான நகல் முன்காட்சிப் பகுதியில் தோன்றும்.



படம் 8.7 (c) **படச்சுருள் காட்சிமுறை**

பட்டியல் காட்சிமுறை (List View)

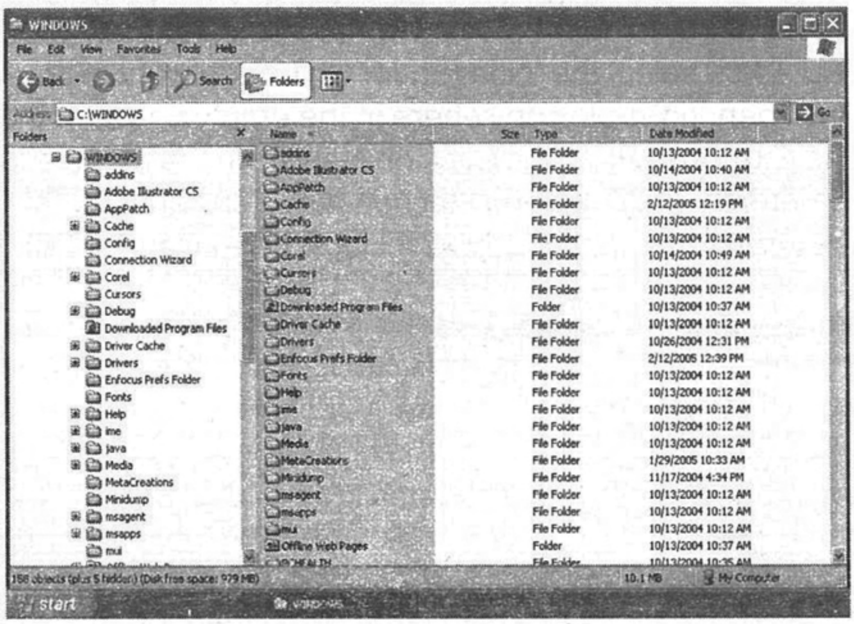
இக்காட்சி முறையில் சின்னங்கள் சிறியதாக இருக்கும். கோப்புகளும், கோப்புறைகளும் தனித்தனித் தொகுதிகளாக நெடுக்கைகளில் (columns) காட்சியளிக்கும்.



படம் 8.7 (d) **பட்டியல் காட்சிமுறை**

விவரக் காட்சிமுறை (Details View)

இந்தக் காட்சிமுறை, கோப்புகளின் பெயர்கள் மற்றும் சிறிய சின்னங்களுடன், கோப்பு அளவு, வகை, கடைசியாகத் திருத்தப்பட்ட தேதி மற்றும் நேரம் போன்ற விவரங்களையும் காட்டும். அனைத்து விவரங்களும் சாளரத்துள் அடங்கவில்லையெனில் இக்காட்சியிலுள்ள உருள்பட்டையைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.



படம் 8.7 (e) **விவரக் காட்சிமுறை**

குறிப்பு: மேற்கண்ட அனைத்துக் காட்சிமுறைப் படங்களிலும் கோப்புறைப் பட்டையே இடப்பாளத்தில் இடம்பெற்றுள்ளது. இடப்பாளத்தில் எக்ஸ்புளோரர் பட்டையையும் இடம்பெறச் செய்ய முடியும்.

இத்தனை காட்சிமுறைகள் தேவையா என நீங்கள் வியப்படையலாம். மறந்துபோன ஒரு கோப்பினைக் கண்டுபிடிக்க காட்சிமுறைகள் உதவ முடியும். ஒரு கோப்பின் பெயரை நீங்கள் மறந்திருக்கலாம். ஆனால் அது உருவாக்கப்பட்ட தேதி அல்லது அதன் வகையை நினைவு வைத்திருக்கலாம். உடனே, விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரரில், உங்கள் கோப்பு இருக்குமென நீங்கள் கருதும் கோப்புறையின் உள்ளடக்கத்தை, தேதி அல்லது வகையில் வரிசைப்படுத்துங்கள் (Sort). நொடிப் பார்வையில் அந்தக் கோப்பு இருக்கிறதா இல்லையா என்பதைக் கண்டறிய முடியும்.

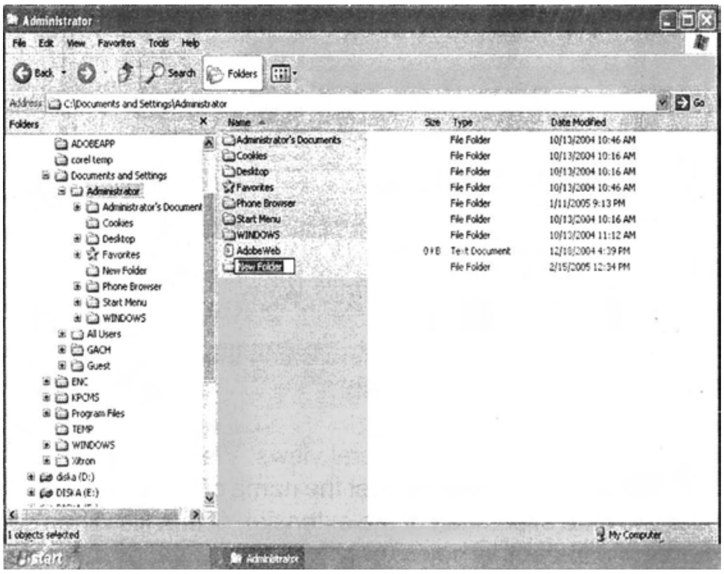
குறிப்பு: ஒரு கோப்பினைத் தேடிக் கண்டறியச் சிறந்த வழி Search முறைதான். அதுபற்றி பின்னால் படிப்போம்.

8.6 புதிய கோப்புறை உருவாக்குதல்

உங்களின் சில கோப்புகளைச் சேமித்துவைக்க, ஒரு புதிய கோப்புறையை உருவாக்க வேண்டிய தேவை அடிக்கடி ஏற்படலாம். விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரரில் புதிய கோப்புறைகளை உருவாக்குதல் மிகவும் எளிது. எக்ஸ்புளோரர் பட்டையில், கோப்பு மற்றும் கோப்புறைப் பணி (File and Folder Task)-யின் கீழ் Make a New Folder-ஐக் கிளிக் செய்து ஒரு புதிய கோப்புறையை உருவாக்கும் வழிமுறையை ஏற்கெனவே அறிந்துள்ளீர்கள். இதன் மூலம் வலப்பாளத்தில் ஒரு புதிய கோப்புறையை உருவாக்கலாம். ஒளிர்வூட்டப்பட்ட பெட்டியில் அந்தக் கோப்புறைக்குப் பொருத்தமான ஒரு பெயரை உள்ளிட்டு Enter விசையைத் தட்டுங்கள்.

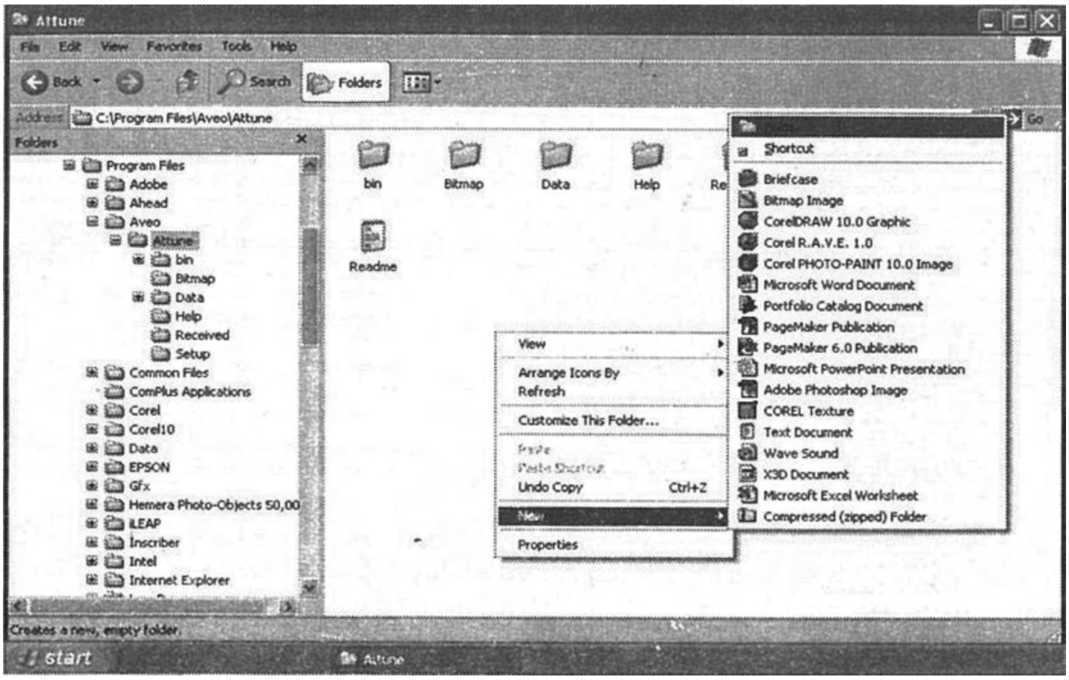
புதிய கோப்புறையை உருவாக்க இன்னோர் எளிய வழிமுறை உள்ளது.

முதலில், எந்தக் கோப்புறையின் உள்ளே புதிய கோப்புறையை உருவாக்க விரும்புகிறீர்களோ அந்தக் கோப்புறையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். அடுத்து, எக்ஸ்புளோரர் சாளரத்தில் வலப்பாளத்தில் வெற்றிடத்தில் வலது கிளிக் செய்யவும். சுருக்குவழிப் பட்டியில் New தேர்ந்தெடுத்து, தோன்றும் கிளைப்பட்டியில் Folder தேர்ந்தெடுக்கவும். பட்டிப் பட்டையில் File > New > Folder தேர்ந்தெடுத்தும் புதிய கோப்புறையைப் பெறலாம்.



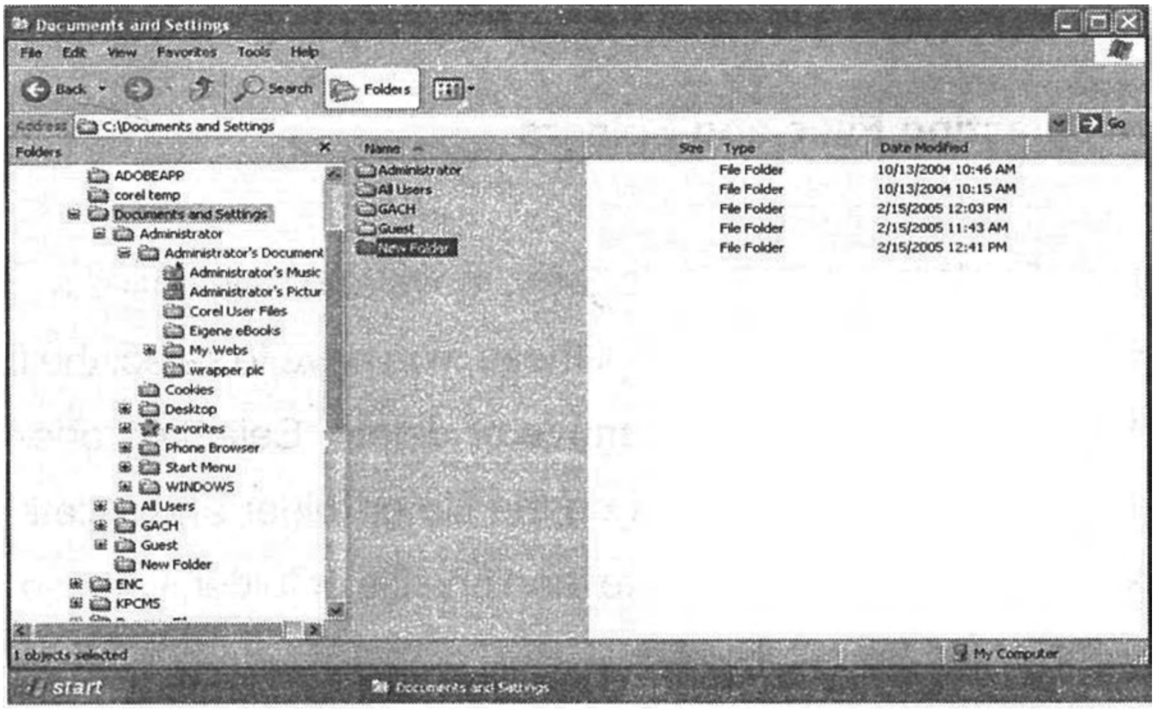
படம் 8.8 எக்ஸ்புளோரர் பட்டை மூலம் புதிய கோப்புறை உருவாக்கல்

கோப்புறைப் பட்டையிலும் வலப்பாளத்தில் வெற்றிடத்தில் வலது கிளிக் செய்து, தோன்றுகின்ற சுருக்குவழிப் பட்டியில் New தேர்ந்தெடுத்து, கிளைப்பட்டியில் Folder தேர்ந்தெடுக்கவும்.



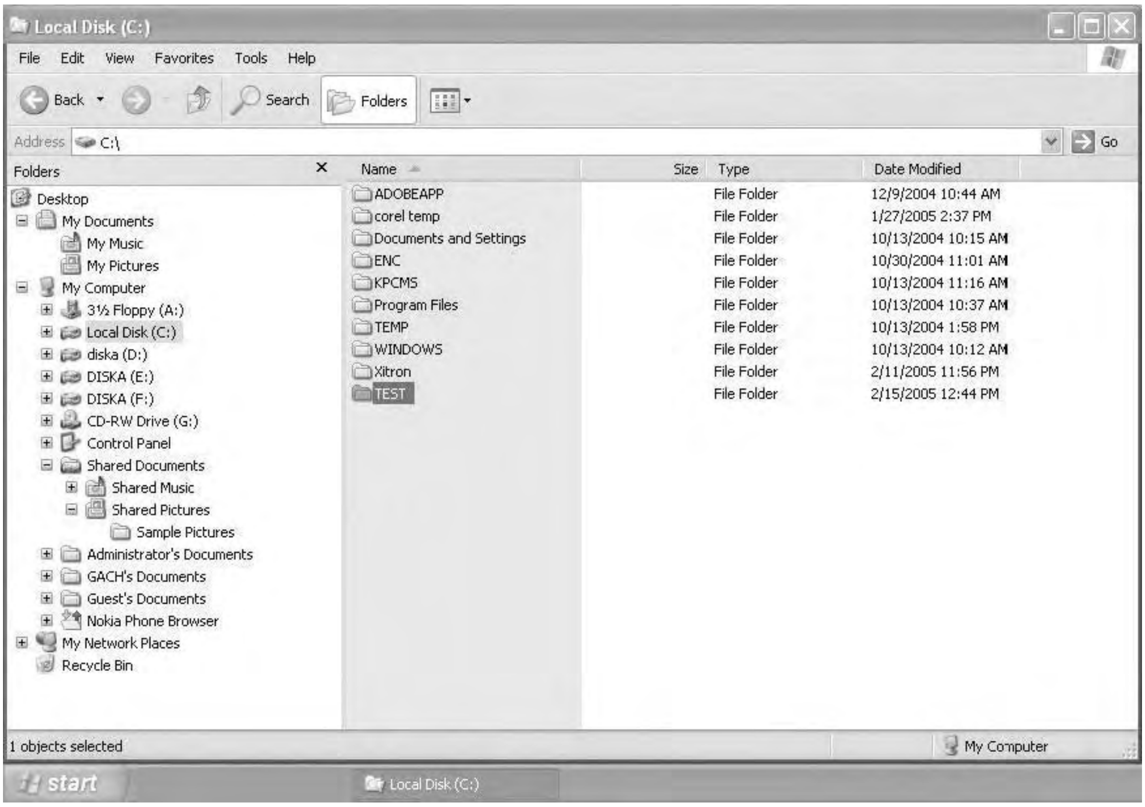
படம் 8.9 (a) New **கிளிக் செய்து** Folder **தேர்ந்தெடுத்தல்**

படம் **8.9**(b)**–**ல் காண்பதுபோல New Folder என்னும் தற்காலிகப் பெயருடன் ஒரு புதிய கோப்புறை உருவாக்கப்படும்.



படம் 8.9 (b) “New Folder” **உருவாக்கப்பட்டுள்ளது**

இந்தக் கோப்புறைக்கு நீங்கள் தரவிரும்பும் பெயரை உள்ளிட்டு Enter விசையைத் தட்டுங்கள். இங்கே, My Documents கோப்புறையில் TEST என்னும் கோப்புறை உருவாக்கப்பட்டுள்ளது காண்க.

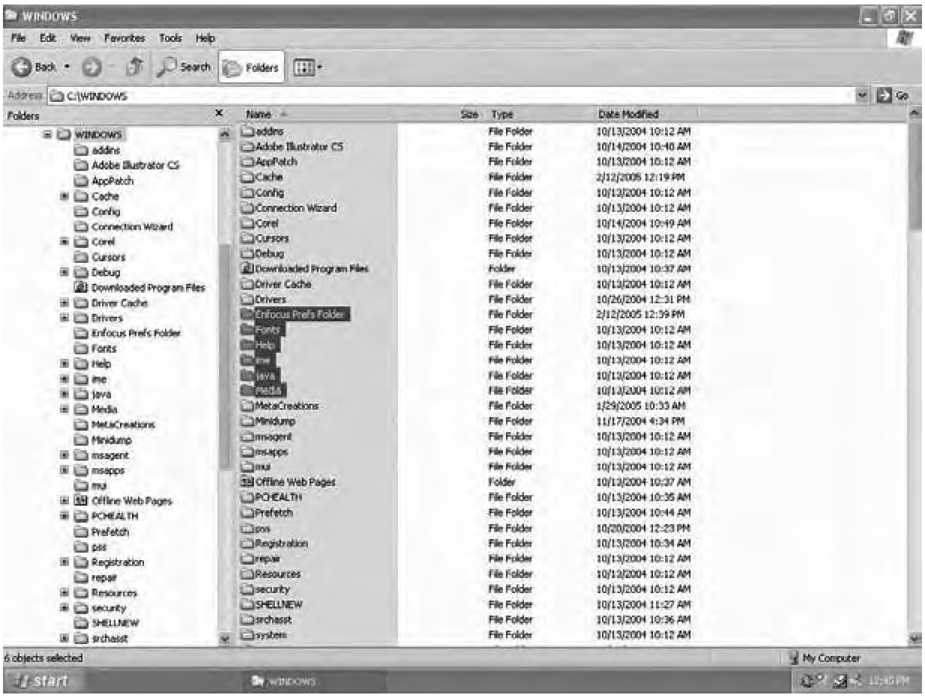


படம் 8.10 My Documents **கோப்புறையில்** TEST **என்னும் புதிய கோப்புறை உருவாக்கப்பட்டுள்ளது**

8.7 கோப்புகள், கோப்புறைகளைத் தேர்ந்தெடுத்தல்

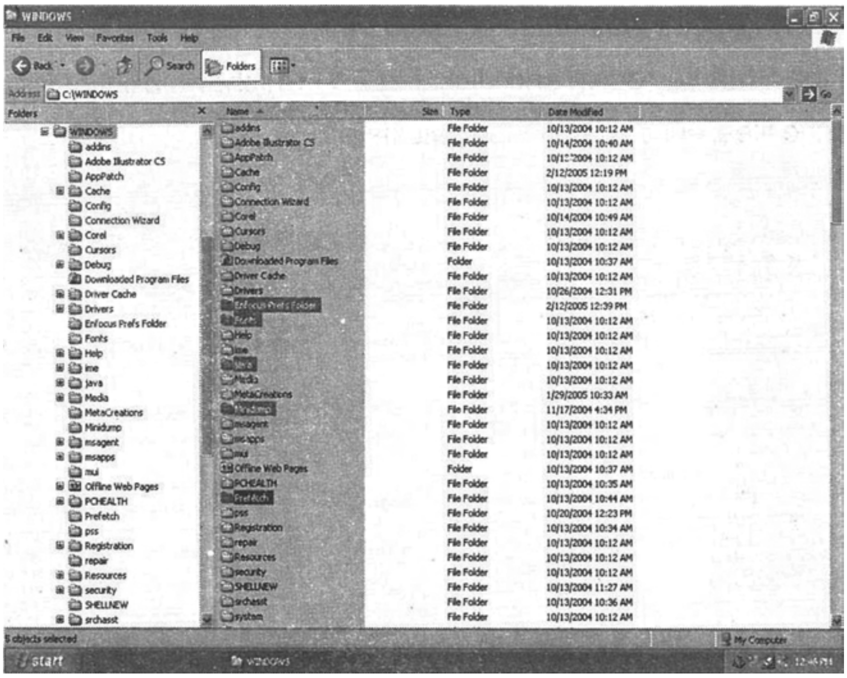
விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரரில் கோப்புகளையும், கோப்புறைகளையும் நகலெடுக்கலாம். நகர்த்தலாம், அழிக்கலாம். இப்பணிகளைச் செய்வதற்கு முன்பாக, நீங்கள் நகலெடுக்க, நகர்த்த, அழிக்க விரும்பும் கோப்புகளை அல்லது கோப்புறைகளைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். ஒரு கோப்பினை அல்லது கோப்புறையைத் தேர்ந்தெடுப்பது மிகவும் எளிது. அந்தக் கோப்பு அல்லது கோப்புறை மீது வெறுமனே கிளிக் செய்தால் போதும். அது ஒளிர்வூட்டப்படும். ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட கோப்புகளை அல்லது கோப்புறைகளை தேர்ந்தெடுக்க வேண்டுமெனில் கீழ்க்காணும் வழிமுறைகளுள் ஒன்றைப் பின்பற்றலாம்.

i) அடுத்தடுத்து அமைந்துள்ள கோப்புகளை அல்லது கோப்புறைகளைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டுமெனில், முதல் கோப்பு அல்லது கோப்புறையைக் கிளிக் செய்து கொள்ளவும். அடுத்து, கடைசிக் கோப்பு அல்லது கோப்புறையைச் சுட்டியபின் (தேவையெனில் உருள்பட்டைகளைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளவும்). Shift விசையை அழுத்திக் கொண்டு கிளிக் செய்யவும். அடுத்தடுத்துள்ள ஆறு கோப்புகள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ளதைப் படம் 8.11(a)–ல் காண்க.



படம் 8.11 (a) **அடுத்தடுத்துள்ள ஆறுகோப்புகள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ளன**

ii) அடுத்தடுத்து இல்லாத ஆங்காங்கே உள்ள கோப்புகள் அல்லது கோப்புறைகளைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டியிருப்பின், முதல் கோப்பினைக் கிளிக் செய்தபின், Ctrl விசையை அழுத்திக்கொண்டு, பிற கோப்புகளை ஒவ்வொன்றாகக் கிளிக் செய்யவும். அடுத்தடுத்தில்லாத ஐந்து கோப்புகள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ளதைப் படம் **8.11**(b) காட்டுகிறது. தவறுதலாக ஒரு கோப்பினைத் தேர்ந்தெடுத்து இருப்பின், Ctrl விசையை அழுத்தியபடி, அந்தக் கோப்பினைக் கிளிக் செய்தால் குழுவிலிருந்து நீக்கப்பட்டு விடும். இடப்பாளத்தில் எக்ஸ்புளோரர் பட்டை இருக்கு போதும் மேற்கண்ட தேர்வுகளைச் செய்ய முடியும்.



படம் 8.11 (b) **அடுத்தடுத்தில்லாத ஐந்து கோப்புகள் தேர்ந்தெடுக்கப் பட்டுள்ளன**

8.8 கோப்புகள் மற்றும் கோப்புறைகளை நகர்த்தலும் நகலெடுத்தலும்

கோப்புகள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டபின், Cut, Copy, Paste ஆகிய பணிகள் மூலம் மூன்று வெவ்வேறு வழிகளில் அவற்றை நகர்த்த அல்லது நகலெடுக்க முடியும்.

1. Edit பட்டியில் பொருத்தமான பணியைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளலாம்.
2. தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட கோப்புறைகள் அல்லது கோப்புகளில் ஏதேனும் ஒன்றின்மீது வலது கிளிக் செய்து, வருகின்ற சுருக்குவழிப் பட்டியில் தேவையான பணியைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளலாம்.
3. விசைப்பலகை மூலமாகவும், இப்பணிகளைச் செய்யலாம். Ctrl+X (Ctrl+x) மூலம் வெட்டவும் (Cut) அல்லது Ctrl+C (Ctrl+c) மூலம் நகலெடுக்கவும், Ctrl+V (Ctrl+v) மூலம் ஒட்டவும் முடியும்.

நகலெடுத்தலுக்கும் நகர்த்தலுக்கும் இடையேயான வேறுபாடு என்னவெனில், நகர்த்தலில் கோப்புகள் அல்லது கோப்புறைகள் மூல இடத்திலிருந்து நீக்கப்பட்டு இலக்கு இடத்தில் சேர்க்கப்படும். நகலெடுத்தலில், கோப்புகளும் கோப்புறைகளும் மூல இடத்தில் அப்படியே இருக்கும். இலக்கு இடத்தில் அவற்றுக்கான நகல் உருவாக்கப்படும்.

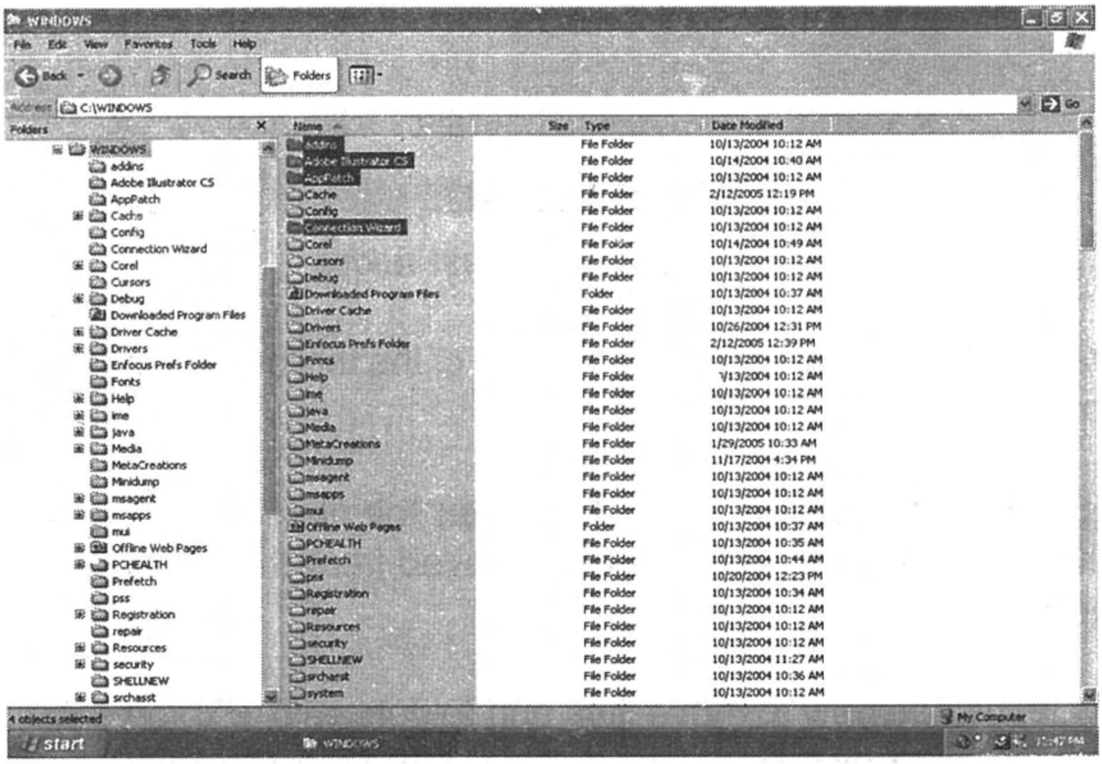
விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரர், விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ–யின் பிடிபலகையைப் பயன்படுத்தி கோப்புகளை நகலெடுக்கிறது அல்லது நகர்த்துகிறது. புதிய இடத்தில் சேர்க்கப்படுவதற்கு முன்பாகக் கோப்புகளையும் கோப்புறைகளையும் சேமித்து வைக்கும் தற்காலிகச் சேமிப்பிடமே ‘பிடிபலகை’ எனப்படுகிறது.

கோப்புகளை நகலெடுத்தலையும், நகர்த்தலையும் ஓர் எடுத்துக்காட்டுடன் புரிந்து கொள்வோம்.

8.8.1 கோப்புகளையும் கோப்புறைகளையும் நகர்த்துதல்

கோப்புறைப் பட்டை மூலமாக கோப்புகள் அல்லது கோப்புறைகளை நகர்த்துவது எப்படி என இனி பார்க்கலாம். எக்ஸ்புளோரர் பட்டையைப் பயன்படுத்திக் கோப்புகளை எளிதாக நகர்த்த முடியும். ஆனாலும், கோப்புறைப் பட்டையை முதலில் எடுத்துக் கொள்வோம். எக்ஸ்புளோரர் சாளரத்தின் இடப்பாளம் கோப்புறைப் பட்டையில் இல்லை எனில் கருவிப்பட்டையிலுள்ள Folders பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும். இப்போது கோப்புறைப் பட்டையைப் பெறுவீர்கள். கருவிப் பட்டையிலுள்ள Folders பொத்தான் ஒளிர்வூட்டப்பட்டிருப்பின் கோப்புறைப் பட்டையில் உள்ளீர்கள், இல்லையேல் எக்ஸ்புளோரர் பட்டையில் உள்ளீர்கள் என்று பொருள்.

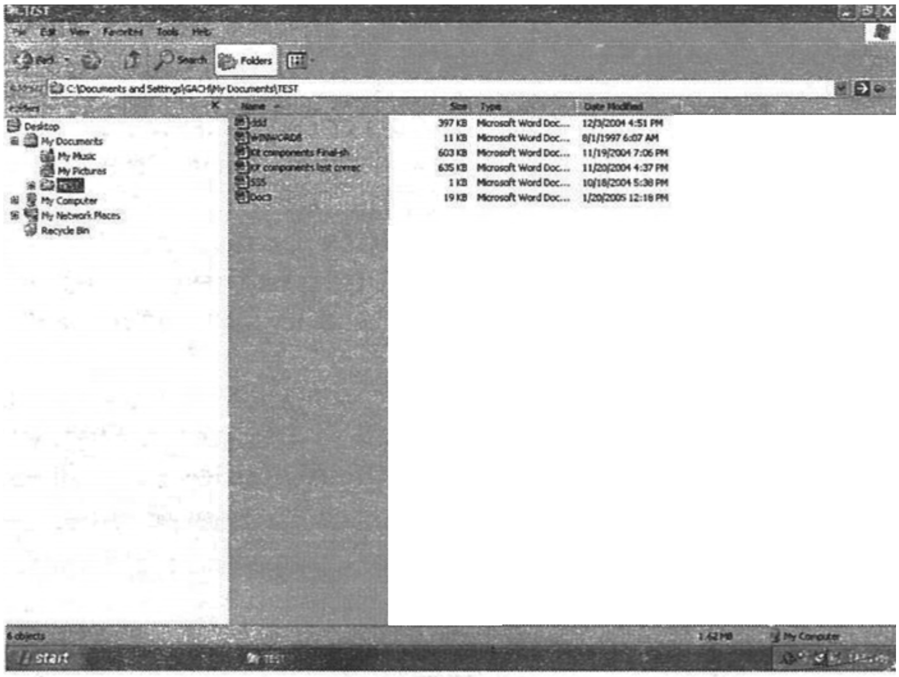
My Documents என்னும் கோப்புறையை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். அதில் 17 கோப்புகள் மற்றும் கோப்புறைகள் உள்ளன. Student, Raj, Kumar, Exam ஆகிய கோப்புகளை My Documents கோப்புறையிலிருந்து Test கோப்புறைக்கு நகர்த்த விரும்புகிறீர்கள். ஏற்கெனவே விளக்கிக் கூறியபடி கோப்புகளைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.



படம் 8.12 நான்கு கோப்புகள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ளன

இனி, மேலே கூறப்பட்ட மூன்று வழிமுறைகளுள் ஏதேனும் ஒரு வழிமுறையில் கோப்புகளை வெட்டிக் (Cut) கொள்ளவும்.

அடுத்து, எந்தக் கோப்புறை அல்லது வட்டு இயக்கத்துக்கு இந்தக் கோப்புகளை நகர்த்த வேண்டுமோ அதன்மீது கிளிக் செய்யவும். நமது எடுத்துக்காட்டில், அது TEST கோப்புறை ஆகும்.



படம் 8.13 Test **கோப்புறை**

இப்போது, மேலே விளக்கப்பட்ட மூன்று வழிமுறைகளுள் ஏதேனும் ஒரு வழிமுறையில் இந்தக் கோப்புகளை ஒட்ட (Paste) வைக்கவும்.

கோப்புகளை ஒட்டவைத்தபின் Test கோப்புறையைப் படம் **8.13–ல்** காணலாம். My Documents கோப்புறையிலிருந்து இந்தக் கோப்புகள் நீக்கப்பட்டுவிட்டன என்பதை நினைவில் கொள்க.

இனி, எக்ஸ்புளோரர் பட்டை மூலமாக கோப்புகளையும் கோப்புறைகளையும் எவ்வாறு நகர்த்துவது என்பதைக் காண்போம். நீங்கள் எக்ஸ்புளோரர் பட்டையில் இல்லையெனில், கருவிப்பட்டையிலுள்ள Folders சின்னத்தைக் கிளிக் செய்யவும். எக்ஸ்புளோரர் பட்டை தோன்றும். File and Folder Tasks என்பதன் கீழ், கீழ்க்காணும் தேர்வுகள் இருக்கும்.

Move the selected items

Copy the selected items

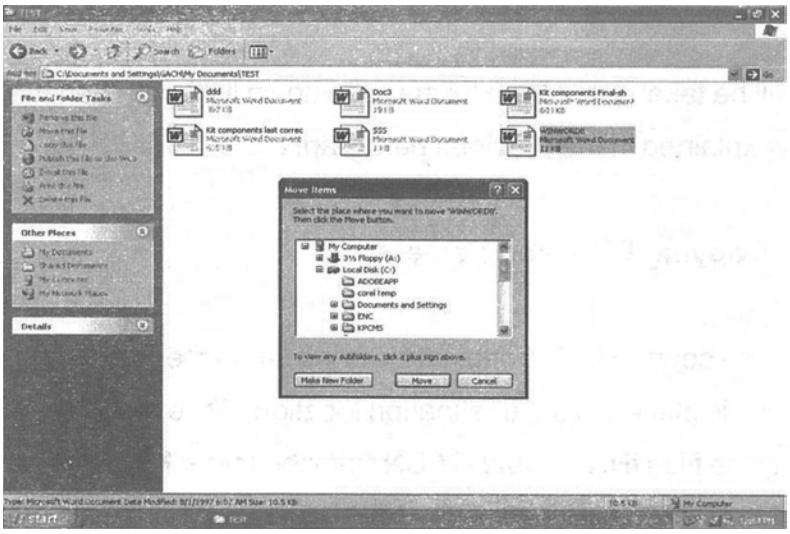
Publish the selected items on the Web

E-mail the selected items

Delete the selected items

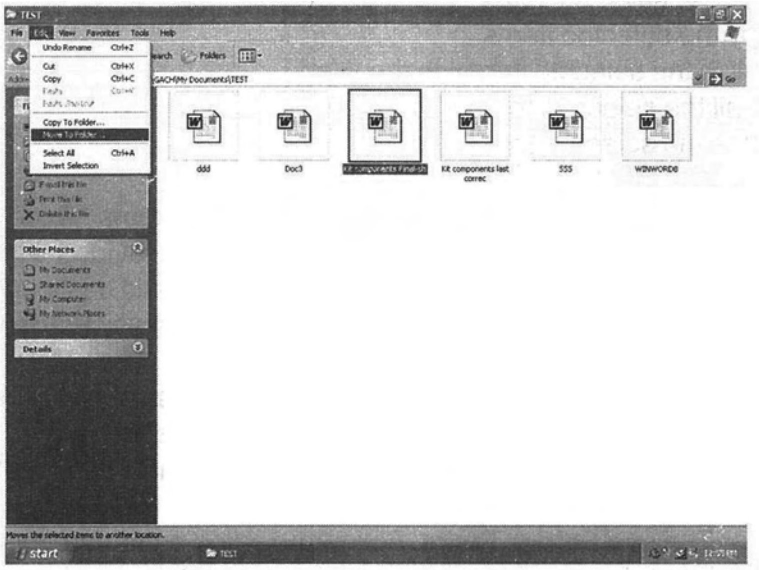
தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட கோப்புகளை நகர்த்த விரும்புகிறீர்கள். அவ்வாறு செய்ய Move the selected items என்பதைக் கிளிக் செய்யவும். Move Items என்கிற பட்டியல் பெட்டி தோன்றும். பட்டியலைத் துழாவி, நீங்கள் விரும்பும் இலக்கினைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளலாம். புதிய கோப்புறை உருவாக்க வேண்டும் என்று நீங்கள் கருதினாலும், Move Items பட்டியல் பெட்டியின் அடிப்பகுதியில் உள்ள Make New Folder பொத்தானைக் கிளிக் செய்தால் போதும். Make New Folder பொத்தானுக்கு அடுத்துள்ள Move பொத்தானைக் கிளிக் செய்து, தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டவற்றை புதிதாக உருவாக்கப்பட்ட கோப்புறைக்கு நகர்த்தி விடலாம். அவ்வளவுதான்! தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டவற்றை வெற்றிகரமாக TEST கோப்புறைக்கு நகர்த்திவிட்டீர்கள்.

ஒரேயொரு கோப்புறையை நகர்த்த விரும்பினால், அதன்மீது கிளிக் செய்யவும். File and Fold Tasks-ன் கீழே ஆறு தேர்வுகள் தோன்றும். அவற்றுள் ஒன்று Move this file/folder கோப்புகள், கோப்புறைகளைக் குழுவாக நகர்த்துவதற்கும் இதே வழிமுறையைப் பின்பற்றலாம்.



படம் 8.14 கோப்புகளையும் கோப்புறைகளையும் எக்ஸ்புளோரர் பட்டை மூலம் நகர்த்துதல்

Edit பட்டியின் உதவியுடனும் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டவற்றை நகர்த்த முடியும். அதற்குப் படம் **8.15–ல்** காட்டியுள்ளதுபோலப் பட்டிப்பட்டையில் Edit > Move to Folder தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.



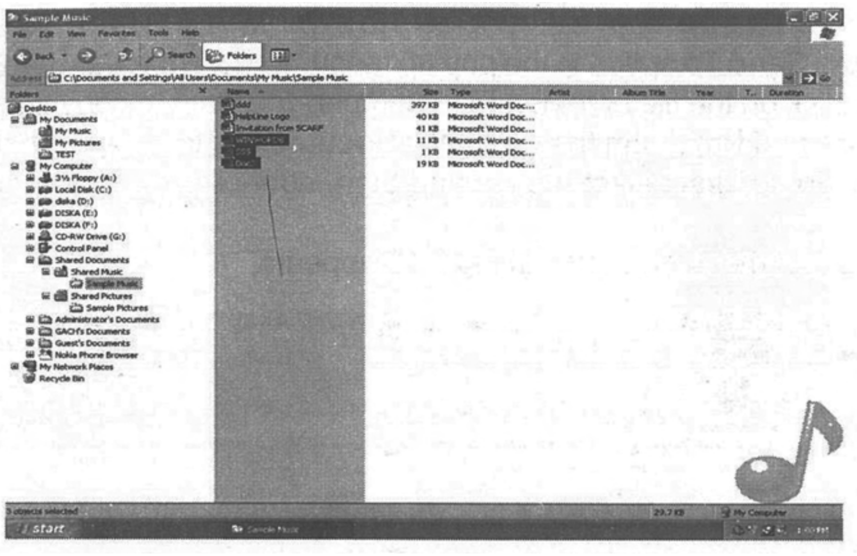
படம் 8.15 Edit **கிளைப்பட்டி மூலமாக நகர்த்துதல்**

Move Items பட்டியல் பெட்டி தோன்றும். முந்தைய பத்தியில் விளக்கப்பட்ட படிநிலைகளைப் (steps) பின்பற்றுக.

8.8.2 கோப்புகளையும் கோப்புறைகளையும் நகலெடுத்தல்

ஒரு கோப்பினை நகலெடுக்கும்போது, மூலக் கோப்பு அப்படியே அங்கேயே இருக்கும். இலக்கு இடத்தில் அந்தக் கோப்பின் புதிய நகல் உருவாக்கப்படும். எடுத்துக்காட்டாக, My Documents கோப்புறையிலுள்ள INAUG, GACN ஆகிய கோப்புகளை, TEST என்னும் கோப்புறையில் நகலெடுக்க விரும்புகிறீர்கள்.

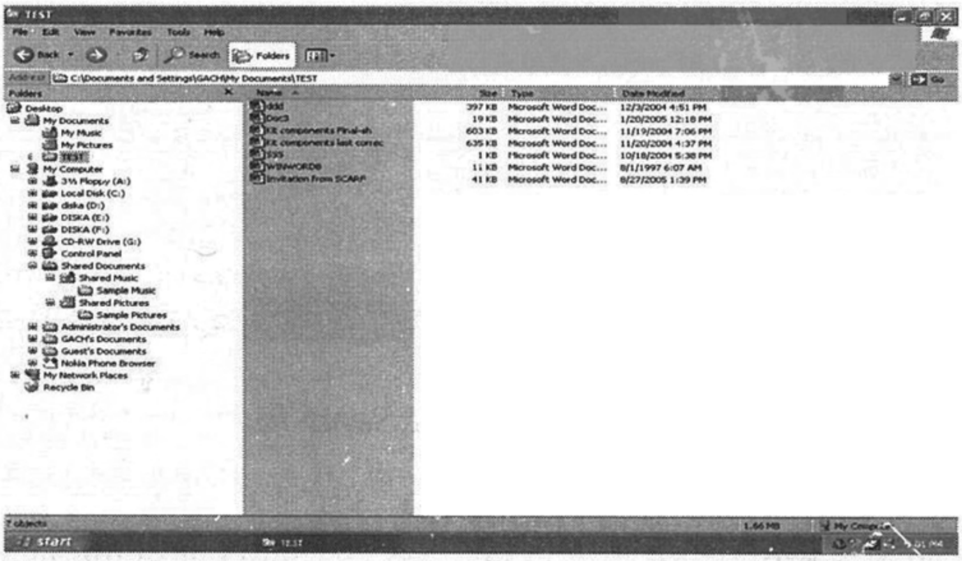
முதலில் கோப்புகளைத் தேர்ந்தெடுங்கள்.



படம் 8.16 நகலெடுக்கத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட கோப்புகள்

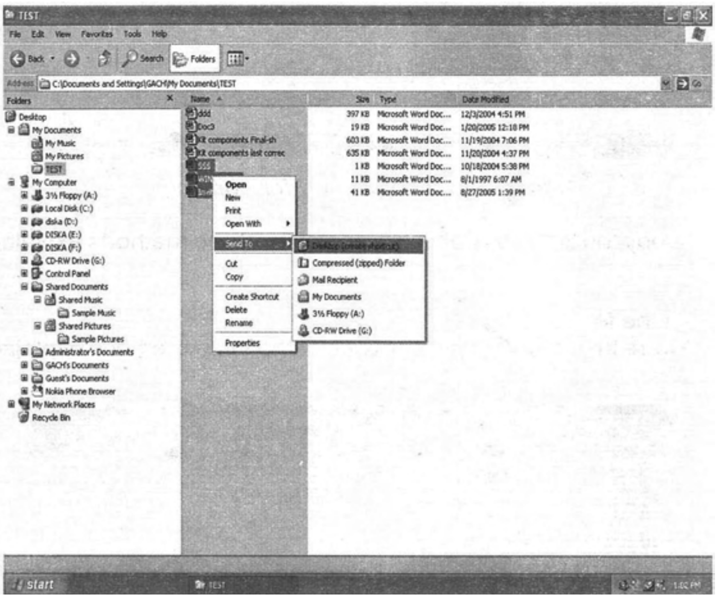
பிறகு, ஏற்கெனவே விளக்கிக் கூறப்பட்ட மூன்று வழிமுறைகளுள் ஒன்றைப் பயன்படுத்தி அவற்றை நகலெடுக்கலாம்.

TEST என்னும் கோப்புறை மீது கிளிக் செய்யவும். ஏற்கெனவே விளக்கிக் கூறப்பட்ட மூன்று வழிமுறைகளுள் ஒன்றைப் பயன்படுத்தி அவற்றை ஒட்டவைத்துக் (Paste) கொள்ளலாம்.



படம் 8.17 நகலெடுத்த பிறகு TEST **கோப்புறை**

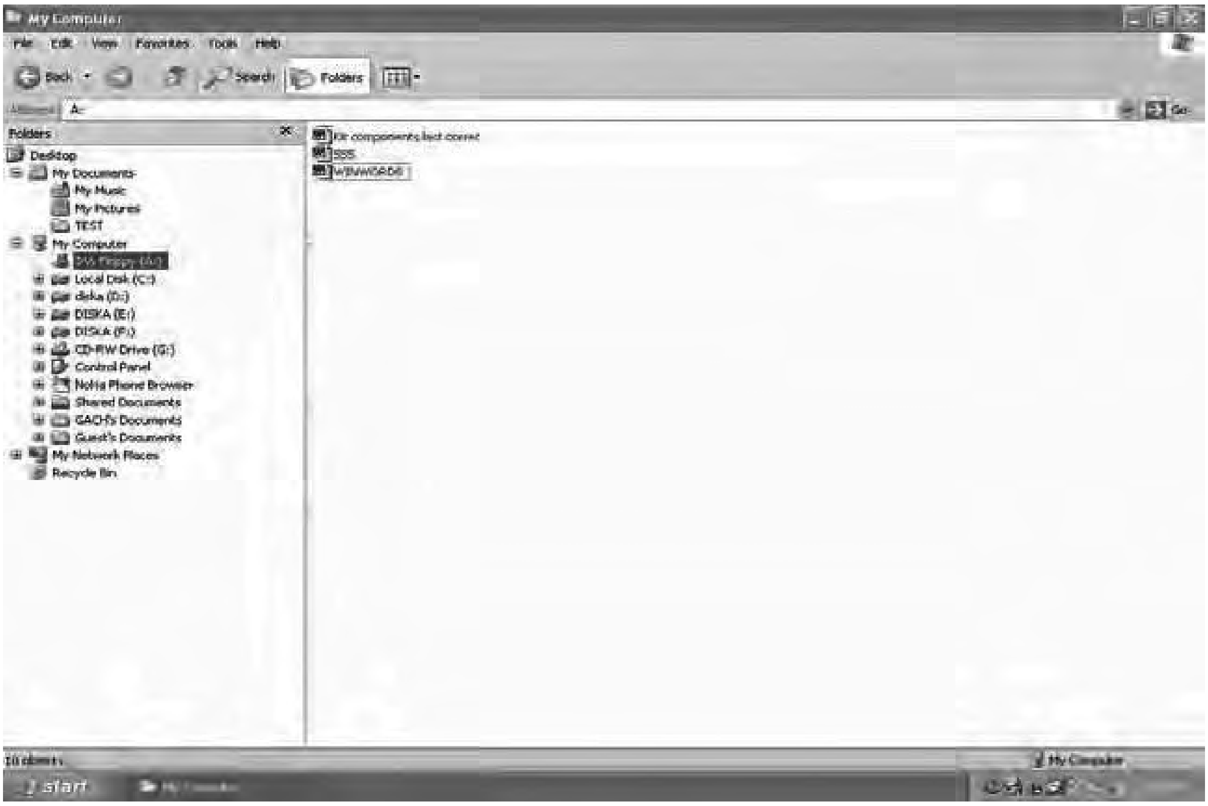
கோப்புகளையும் கோப்புறைகளையும் A அல்லது B இயக்ககத்தில் உள்ள வட்டில் நகலெடுக்க விரும்பினால், அந்தக் கோப்பு அல்லது கோப்புறை மீது வலது கிளிக் செய்து, வருகின்ற சுருக்குவழிப்பட்டியில் Send to தேர்வைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். எடுத்துக்காட்டாக, Kumar, Raj ஆகிய கோப்புகளை My Documents கோப்புறையிலிருந்து A இயக்கத்திலுள்ள நெகிழ்வட்டில் நகலெடுக்க விரும்புகிறீர்கள். இதனை நிறைவேற்ற, முதலில் கோப்புகளைத் தேர்ந்தெடுத்து, அவற்றின் மீது வலது கிளிக் செய்யுங்கள். படம் 8.18–ல் காண்பதுபோல ஒரு சுருக்கு வழிப்பட்டி தோன்றும்.



படம் 8.18 Send To **தேர்ந்தெடுத்தல்**

Send To மீது கிளிக் செய்து 31/2 Floppy (A) தேர்ந்தெடுங்கள்.

இடப்பாளத்தில் 31/2 Floppy (A)-மீது கிளிக் செய்து, அந்தக் கோப்புகள் நகலெடுக்கப் பட்டுள்ளனவா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளுங்கள்.



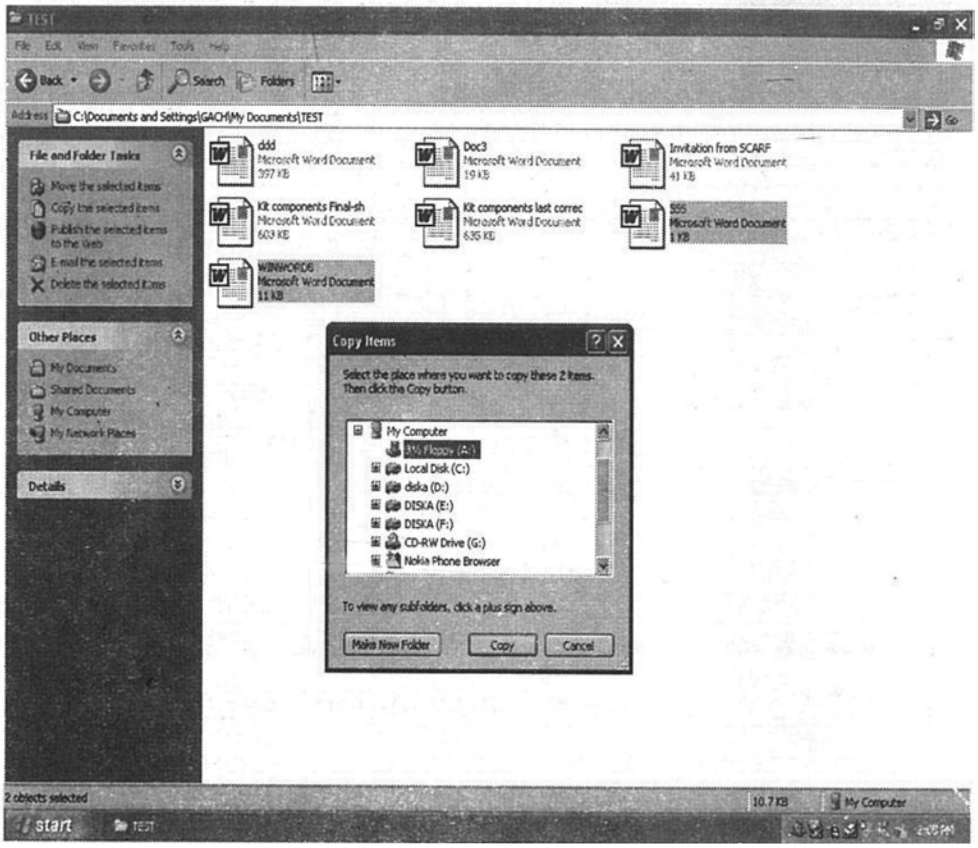
படம் 8.19 நகலெடுத்த பிறகு A- **யிலுள்ள நெகிழ்வட்டின் உள்ளடக்கம்**

இனி, எக்ஸ்புளோரர் பட்டையைப் பயன்படுத்தி, கோப்புகள் அல்லது கோப்புறைகளை நகலெடுப்பது எப்படி எனப் பார்ப்போம்.

எக்ஸ்புளோரர் பட்டையில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட கோப்புகளை எளிதாக நகலெடுக்கலாம். ஏற்கெனவே நீங்கள் எக்ஸ்புளோரர் பட்டையில் இல்லையெனில் கருவிப்பட்டையிலுள்ள Folders மீது கிளிக் செய்யவும். ஒன்றுக்கு மேற்பட்டவற்றை நீங்கள் தேர்ந்தெடுத்திருந்தால் File and Folder Tasks என்பதன் கீழ் 5 தேர்வுகளுடன் எக்ஸ்புளோரர் பட்டை தோன்றும். இவற்றின் பயன்களை ஏற்கெனவே ‘‘கோப்புகள் மற்றும் கோப்புறைகளை நகர்த்தலும் நகலெடுத்தலும்’’ என்ற தலைப்பின் கீழ் பார்த்துள்ளீர்கள்.

தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டவற்றை நகலெடுக்க விரும்புகிறீர்கள். Copy the selected items கிளிக் செய்யுங்கள். Copy Items பட்டியல் பெட்டி தோன்றும் (படம் 8.20). நீங்கள் விரும்பும் இலக்கைத் துழாவித் தேர்ந்தெடுக்க முடியும். ஏற்கெனவே கூறியபடி, Copy Items பட்டியல் பெட்டியில் அடிப்பகுதியில் உள்ள Make New Folder பொத்தானைக் கிளிக் செய்து ஒரு புதிய கோப்புறையை உருவாக்கிக் கொள்ளவும் முடியும். புதிதாக உருவாக்கப்பட்ட கோப்புறையில் சேமிக்க, Make New Folder பொத்தானுக்கு அடுத்துள்ள Copy பொத்தானைக் கிளிக் செய்தால் போதும்.

தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டவற்றை விரும்பிய இடத்தில் வெற்றிகரமாக நகலெடுத்துவிட்டீர்கள். ஒரேயொரு கோப்பு/கோப்புறையை நகலெடுக்க, அதன் மீது கிளிக் செய்தவுடன் File and Folder Tasks-ன் கீழ் Copy this file / folder எனக் காட்டும். கோப்புகள் மற்றும் கோப்புறைகளைக் குழுவாக நகலெடுக்கவும் இதே வழிமுறையைக் கையாளலாம்.



படம் 8.20 எக்ஸ்புளோரர் பட்டை மூலமாக கோப்புகளை நெகிழ்வட்டில் நகலெடுத்தல்

Edit பட்டி மூலமாகவும் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட கோப்பு/கோப்புறைகளை நகலெடுக்கலாம். படம் **8.21** காண்க. பட்டிப்பட்டையில் Edit > Copy to Folder .... தேர்ந்தெடுக்கவும். Copy Items பட்டியல் பெட்டி கிடைக்கும். முந்தைய பத்தியில் விளக்கப்பட்ட படிநிலைகளைப் பின்பற்றவும்.

எக்ஸ்புளோரர் பட்டையிலிருந்து தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட கோப்புகளை 31/2 நெகிழ்வட்டில் (A) நகலெடுக்க விரும்புகிறீர்கள். இதுவரையில் நெகிழ்வட்டினை அதன் இயக்கத்தில் செருகவில்லையெனில் இப்போது செருகவும். File and Folder Tasks-ன் கீழுள்ள Copy the selected items என்பதைக் கிளிக் செய்யவும். Copy items பட்டியல் பெட்டியில் My Computer என்பதன் கீழ் 31/2 Floppy (A) என்பதைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். பிறகு Copy Items பெட்டியின் அடியிலுள்ள Copy என்னும் பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும். அவ்வளவுதான்! தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டவற்றை நெகிழ்வட்டில் நகலெடுத்துவிட்டீர்கள். ஒரேயொரு கோப்பினை நகலெடுக்க வேண்டியிருந்தாலும் இதே வழிமுறையைப் பின்பற்றவும்.

குறிப்பு: பிடிபலகை (clipboard) ஒரு நேரத்தில் ஒரு தகவலை மட்டுமே வைத்துக் கொள்ளும் என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள். ஒரு கோப்பு அல்லது கோப்புறையைப் பிடிபலகையில் நகலெடுக்கும் போது அல்லது நகர்த்தும்போது, ஏற்கெனவே அதில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள விவரம் அழிக்கப்பட்டு விடும். நீங்கள் பிடிபுத்தகத்தைப் (ClipBook) பயன்படுத்திக் கொள்ளவேண்டும்.

பிடிபுத்தகத்தில் 127 பக்கங்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒவ்வொரு தகவலைச் சேமிக்கலாம். பிடிபுத்தகம், பிடிபலகை வழியாகவே தகவலைப் பெறுகிறது. பிடிபலகையிலிருந்து பிடிபுத்தகத்துக்குத் தகவலை மாற்றிக் கொள்ள முடியும். பிடிபுத்தகத்தில் சேமிக்கப்பட்ட தகவலை இணையம் வழியாகப் பயனர்களிடையே பகிர்ந்து கொள்ள முடியும். பிடிபுத்தகத்தைப் பயன்படுத்த வேண்டுமெனில் Start > Run தேர்ந்தெடுங்கள். Open உரைப்பெட்டியில் Clipbrd viewer எனத் தந்து OK சொல்லுங்கள்.

பிடிபுத்தக நோக்கி (Clipbook Viewer) திரையில் தோன்றும். Help > Contents கிளிக் செய்யவும். விரிகின்ற உதவிச் செய்தியின், இறுதியிலுள்ள Related Topics கிளிக் செய்து, Save the Contents of the Clipboard to the local ClipBook என்னும் தலைப்பைத் தேர்ந்தெடுத்து, அதில் கண்டுள்ள வழிகாட்டுதலைப் பின்பற்றவும்.

8.8.3 குறுவட்டுகளில் (CDs) கோப்புகளை நகலெடுத்தல்

குறுவட்டில் கோப்புகளை நகலெடுத்தல், பொதுவாகக் 'குறுவட்டைச் சுடுதல்' (Burning the CD) என்றே கூறப்படுகிறது. காரணம், லேசர் கதிர் உண்மையிலேயே வட்டின்மீது சுட்டுத் தகவலை எழுதுகிறது. குறுவட்டில் கோப்புகளை எழுத விரும்பினால், 'சிடி எழுதி' (CD Burner) மென்பொருள் உங்கள் கணிப்பொறியில் நிறுவப்பட்டிருக்க வேண்டும். எழுதப்படாத வெற்று வட்டுகள் வைத்திருக்க வேண்டும் என்பதைச் சொல்லத் தேவையில்லை. இரண்டு வகையான சிடி எழுதிகளும், இரண்டு வகையான வெற்று சிடிக்களும் கடையில் கிடைக்கின்றன. 'சிடி–ஆர் எழுதி', 'சிடி–ஆர்டபிள்யூ எழுதி' ஆகியவை இருவகை சிடி எழுதிகளாகும். சிடி–ஆர், சிடி–ஆர்டபிள்யூ ஆகிய இருவகை வட்டுகள் உள்ளன.

'சிடி–ஆர் எழுதி', வெற்று சிடி–ஆர் வட்டில் தகவலை எழுதப் பயன்படுகிறது. அவ்வாறு எழுதப்பட்ட வட்டுகளை, சிடி இயக்ககம் (CD Drive) உள்ள எந்தக் கணிப்பொறியிலும் பயன்படுத்தலாம். அதுவே கேட்பொலி சிடி–யாக இருப்பின், எந்தவொரு ஸ்டீரியோ கருவியிலும் பயன்படுத்தலாம்.

'சிடி–ஆர்டபிள்யூ எழுதி'யைக் கொண்டு வெற்று சிடி–ஆர் அல்லது சிடி–ஆர்டபிள்யூ–வில் தகவலை எழுத முடியும். அவ்வாறு எழுதப்பட்ட வட்டுகளை சிடி இயக்ககம் உள்ள எந்தவொரு கணிப்பொறியிலும் பயன்படுத்தலாம். சிடி–ஆர்டபிள்யூ வட்டினைச் சாதாரண நெகிழ்வட்டு போலவே பயன்படுத்தலாம். இருக்கும் கோப்புகளை அழிக்கலாம். அழித்த இடத்தில் மீண்டும் கோப்புகளை எழுதலாம். ஆனால் சிடி–ஆர் வட்டில் ஒரேயொரு முறை மட்டுமே எழுத முடியும்.

சிடி–யில் நகலெடுப்பதற்கான பொது வழிமுறை

பொருத்தமான வெற்று சிடி–யை பொருத்தமான இயக்ககத்தில் (Drive) செருகியபின் சில வினாடிகள் காத்திருங்கள். தோன்றுகிற உரையாடல் பெட்டியில், விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரர் பயன்படுத்தி எழுதத்தகு சிடி கோப்புறையைத் திறக்கவும். இங்கே சிடி–ஆர்டபிள்யூ இயக்ககம் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

1. வெற்று வட்டினைச் செருகியபின் சில வினாடிகளுக்குள் திரையில் உரையாடல் பெட்டி தோன்றவில்லையெனில், My Computer கோப்புறையைத் திறந்து, குறிப்பிட்ட இயக்ககச் சின்னம் (Drive Icon) மீது வலது கிளிக் செய்து Open தேர்ந்தெடுங்கள்.

2. மூலக் கோப்புறைக்குச் (Source Folder) செல்லுங்கள்.

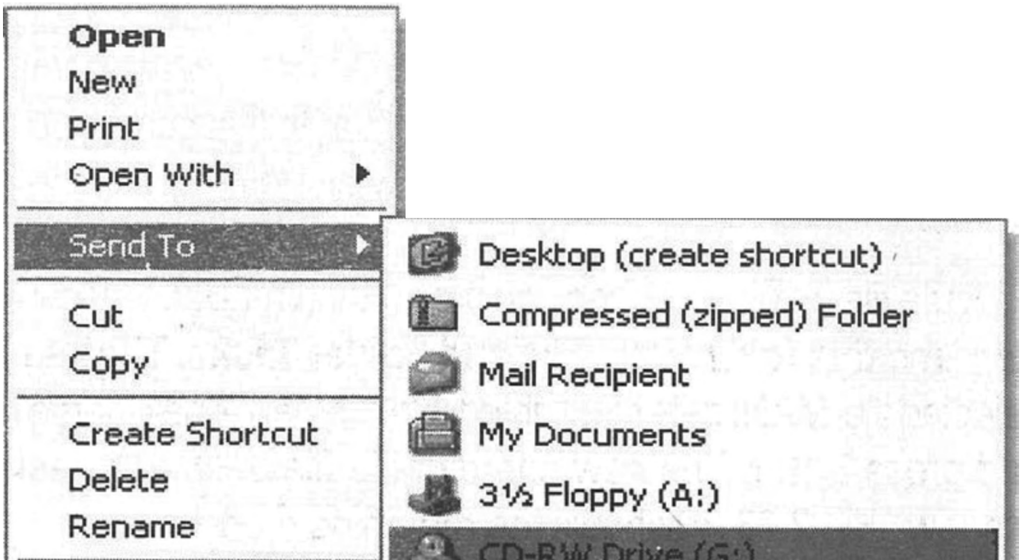
3. சிடி–யில் நகலெடுக்க வேண்டிய கோப்பு/கோப்புறைகளைத் தேர்ந்தெடுங்கள். தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டவற்றுள் ஏதேனும் ஒன்றில் வலது கிளிக் செய்து Send to CD-RW Drive தேர்ந்தெடுங்கள்.

4. நகலெடுக்க வேண்டிய கோப்புகள் ஒவ்வொன்றும் படம் 8.22–ல் கண்டுள்ளபடி கீழ்நோக்கிய கருப்பு அம்புக்குறிகளுடன் தற்காலிகக் கோப்புகளாகத் தோற்றமளிக்கும்.

5. நீங்கள் நகலெடுக்க வேண்டிய அனைத்துக் கோப்புக்களும் உள்ளனவா என்பதைச் சரிபாருங்கள். மொத்தக் கோப்புகளின் கொள்ளளவும், வட்டின் கொள்ளளவைவிடக் குறைவாக உள்ளதா என்பதை உறுதிசெய்து கொள்ளுங்கள். சிடி கோப்புறைச் சாளரத்தின் எக்ஸ்புளோரர் பட்டையில் CD Writing Tasks-ன் கீழ் உள்ள Write these files to the CD என்பதைக் கிளிக் செய்யுங்கள்.

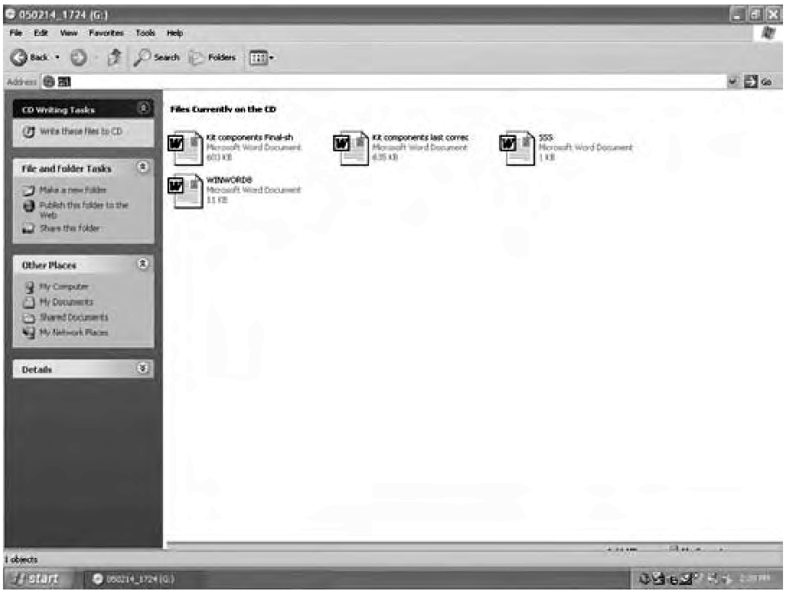
6. ‘சிடிஎழுதி’ வழிகாட்டியின் (Wizard) முதல் பக்கத்தில் சிடிக்கு ஒரு புதிய பெயரைத் தரலாம். நெகிழ்வட்டின் பெயர்ச்சிட்டை (Label) போன்றது. தோன்றும் தேதியை அழியுங்கள்.

7. வழிகாட்டியானது சிடியில் தகவலை எழுதி முடிக்கும்வரை காத்திருங்கள். ‘சிடி எழுதி’ வழிகாட்டியின் இறுதிப் பக்கத்தில் Finish கிளிக் செய்யுங்கள். அவ்வளவுதான்!.



படம் 8.21 சிடி–ஆர்டபிள்யூ இயக்ககம் தேர்ந்தெடுத்தல்

உங்களிடம் சிடி–ஆர்டபிள்யூ இயக்ககம் இருப்பின், நீங்கள் Send To கிளிக் செய்யும்போது, CD-RW Drive எனக்காட்டும். இல்லையேல் 31/2 Floppy (A:) இயக்கத் தேர்வு மட்டும் அங்கே இருக்கும். படம் 8.22–ல் CD Writing Tasks என்பதைக் காணலாம். சிடி–இயக்ககம் உள்ள கணிப்பொறிகளில் மட்டுமே இந்த வகையினம் தோன்றும்.

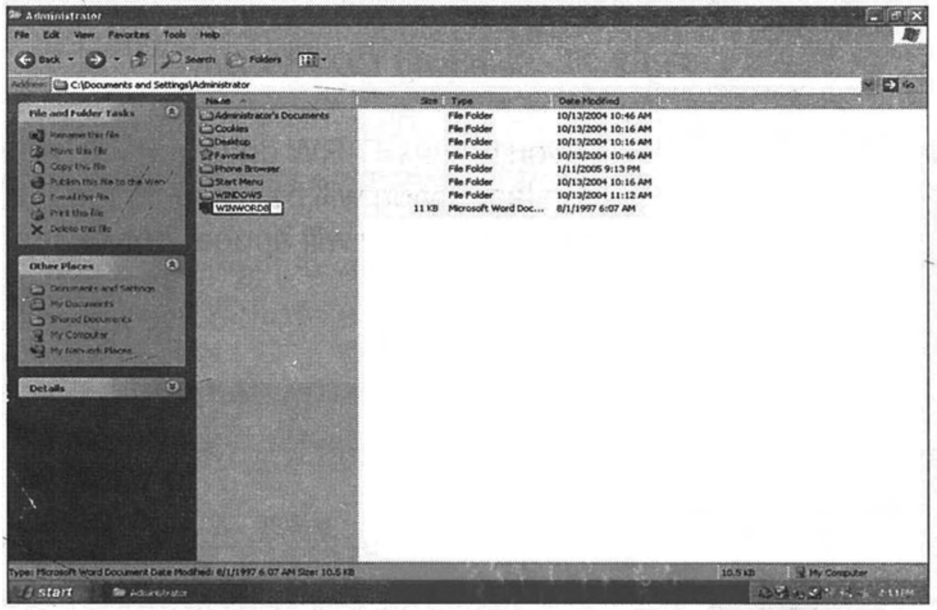


படம் 8.22 சிடியில் எழுதப்படத் தயாராக இருக்கும் கோப்புகள்

8.9 கோப்புகள் மற்றும் கோப்புறைகளின் பெயரை மாற்றுதல்

பொதுவாக, நீங்கள் ஒரேயொரு கோப்பு அல்லது கோப்புறையின் பெயரை மட்டுமே மாற்றுவீர்கள். அவ்வாறெனில், கீழே குறிப்பிட்டுள்ள வழிமுறைகளில் ஏதேனும் ஒன்றைப் பின்பற்றிப் பெயர்மாற்றம் செய்க.

1. கோப்பு அல்லது கோப்புறை மீது கிளிக் செய்க. எக்ஸ்புளோரர் பட்டையில் இருக்கும்போது, File and Folder Tasks என்பதன் கீழுள்ள Rename this folder தேர்ந்தெடுக்கவும். தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட MANI என்னும் கோப்பின் பெயர் ஒளிர்வூட்டப்படும். இப்போது புதிய பெயரை (SHIVA) உள்ளிட்டு Enter விசையைத் தட்டவும். கோப்பின் புதிய பெயர் SHIVA என்பது சாளரத்தில் தோற்றமளிக்கும். பெயர் மாற்றச் செயல்முறையைப் படம் **8.23**(a)–ல் காண்க.

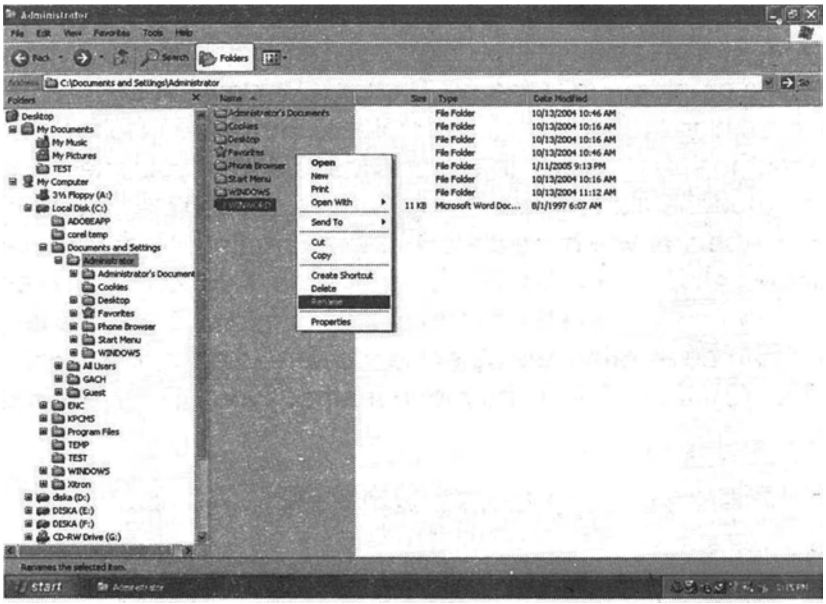


படம் 8.23(a) **ஒற்றைக் கோப்பின் பெயர்மாற்றம் (எக்ஸ்புளோரர் பட்டை)**

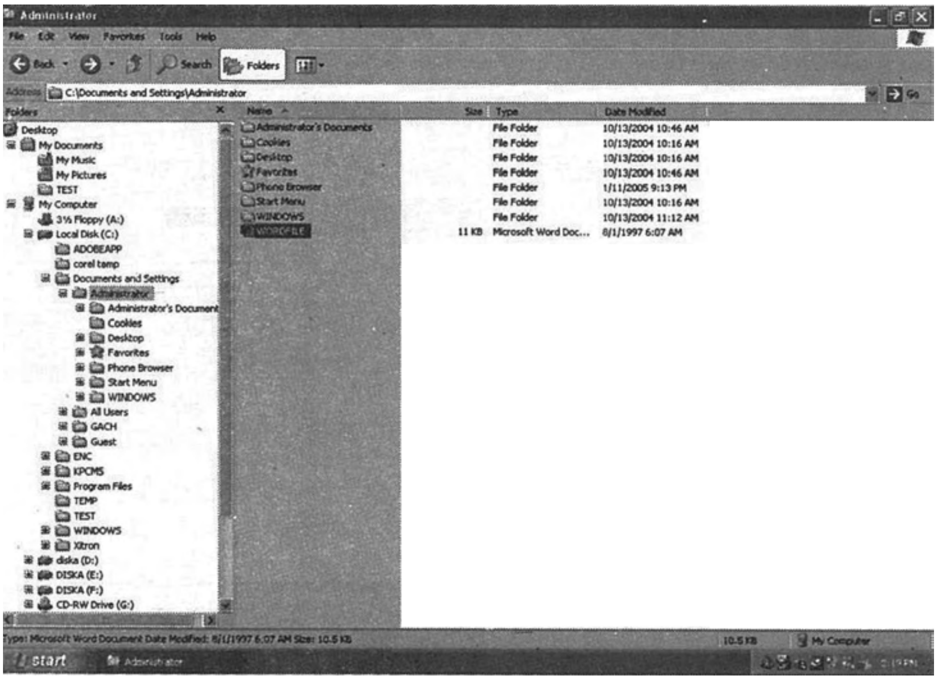
எக்ஸ்புளோரர் பட்டை, கோப்புறைப் பட்டை எதில் இருப்பினும் கீழ்க்காணும் வழிமுறைகளைப் பின்பற்றலாம்.

2. ஒரு கோப்பு அல்லது கோப்புறையின் பெயரை மாற்ற, அந்தக் கோப்பு அல்லது கோப்புறை மீது வலது கிளிக் செய்யவும். திரையின் மேல் எழும் சுருக்குவழிப் பட்டியில் Rename தேர்ந்தெடுக்கவும். இப்போது மேற்கூறியவாறு பெயரை மாற்றவும்.

3. பட்டிப் பட்டையில், File > Rename தேர்ந்தெடுத்து, 1–வது வழி முறையில் விளக்கப்பட்டவாறு பெயரை மாற்றவும்.

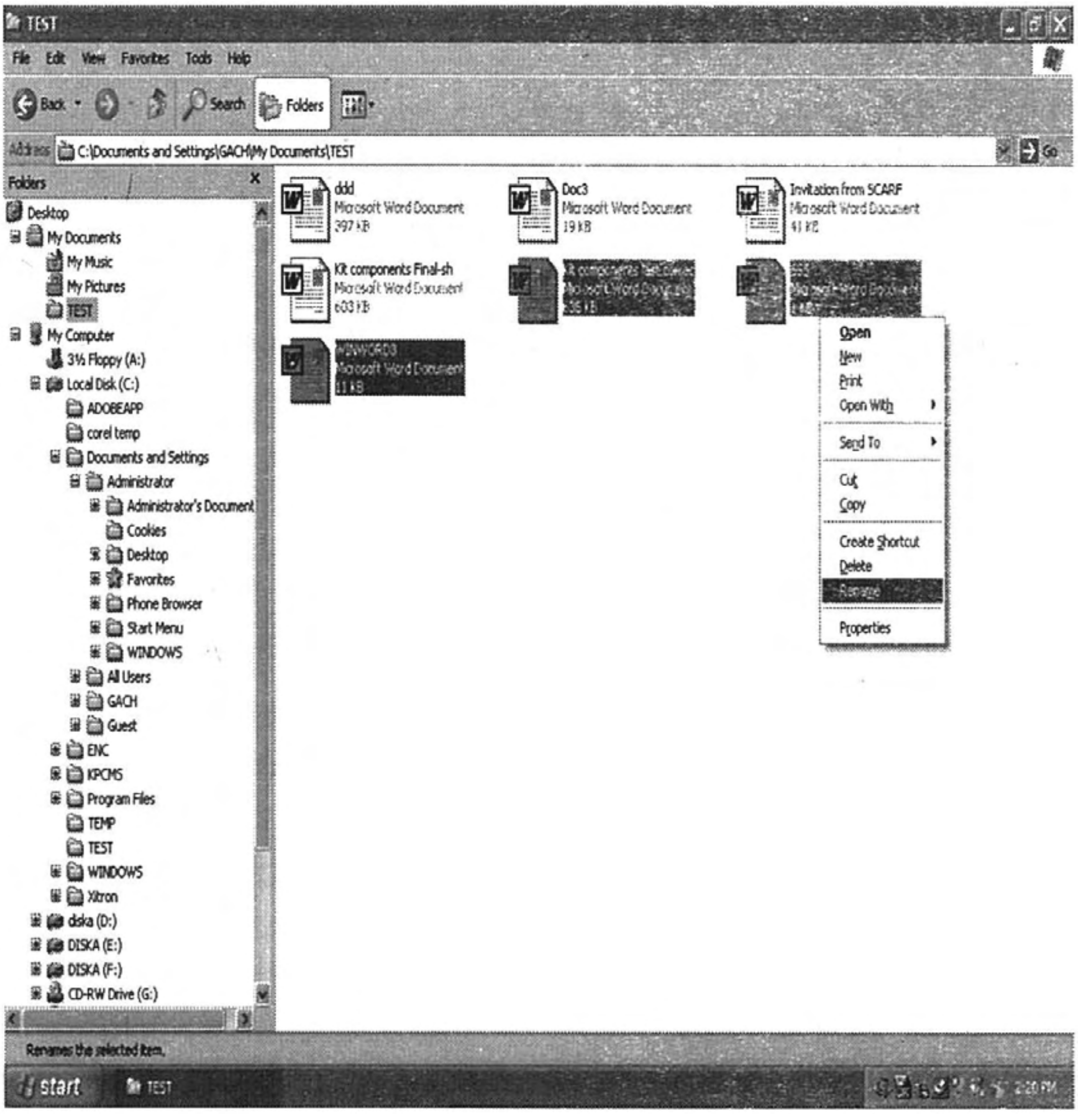


படம் 8.23(b) **கோப்புறைப் பட்டை மூலமாக ஒற்றைக் கோப்பின் பெயர்மாற்றம்**

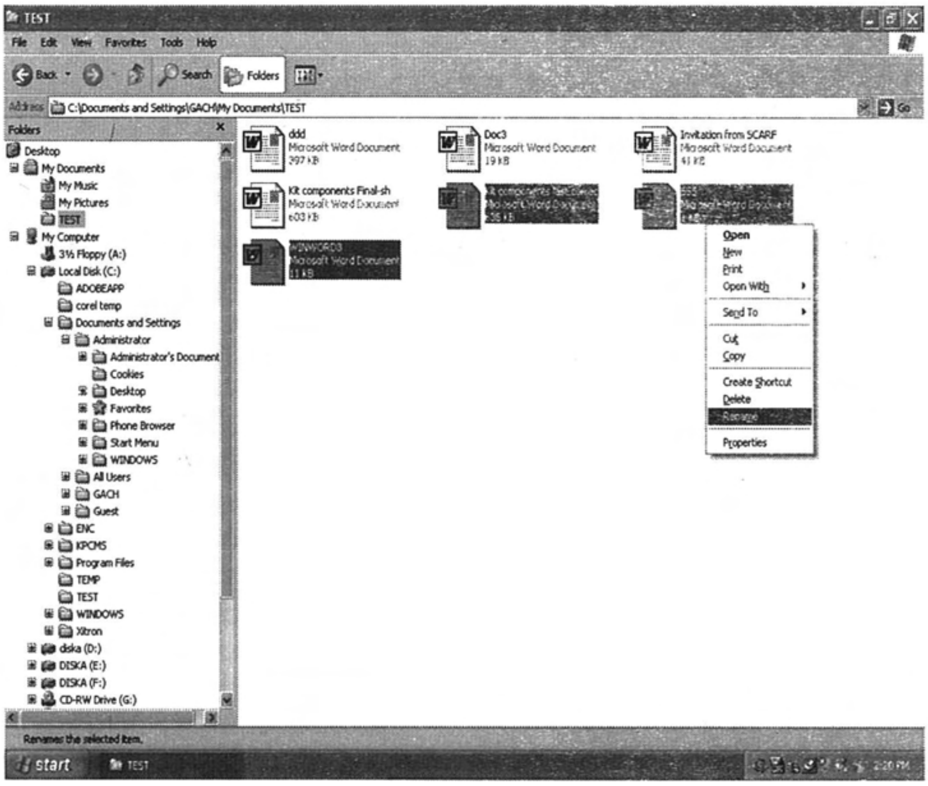


படம் 8.24 MANI **என்னும் கோப்பின் பெயர்** SHIVA **என மாற்றப்பட்டுள்ளது (கோப்புறைப் பட்டை)**

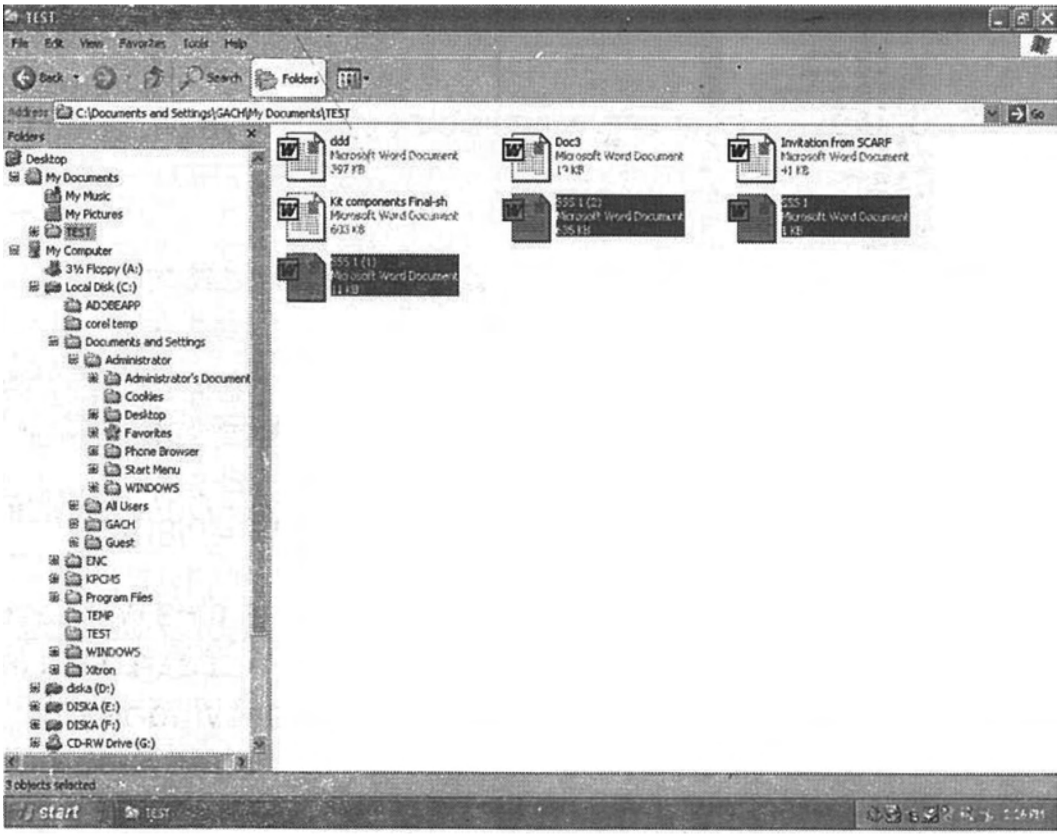
கோப்புகள் அல்லது கோப்புறைகளை ஒரு குழுவாகப் பெயர்மாற்றம் செய்ய விரும்பினால், அதற்கென தனியான உதவி எக்ஸ்புளோரர் பட்டையில் கிடையாது. சொல்லப்போனால், எக்ஸ்புளோரர் பட்டை உங்களைத் தவறாக வழிநடத்தும். பெயர்மாற்றம் செய்வதற்காகக் கோப்புகள் அல்லது கோப்புறைகளை நீங்கள் தேர்ந்தெடுக்கும் போது எக்ஸ்புளோரர் பட்டை, கோப்புகள் அல்லது கோப்புறைகளின் குழுவைப் பெயர் மாற்றம் செய்வதற்காக எந்தச் செய்தியையும் காட்டாது. ஆனால், மேலே கூறப்பட்ட **(2)** மற்றும் **(3)–**வது வழிமுறைகளைப் பின்பற்றலாம். வலது கிளிக் வழிமுறைகளைப் பின்பற்றினால், எந்தக் கோப்பு அல்லது கோப்புறை மீது வலது கிளிக் செய்தீர்களோ, அந்தக் கோப்பு புதிய பெயரைப் பெறும். எடுத்துக்காட்டாக, kumar.doc, student.doc, exam.xls, raj.xls ஆகிய கோப்புகளைக் குழுவாகப் பெயர் மாற்றத் தேர்ந்தெடுத்துள்ளீர்கள். “rajan” என்னும் புதிய பெயரைத் தருகிறீர்கள். முன்னிறுத்தப்பட்டிருந்த (File in Focus) கோப்பு rajan என்ற பெயரைப் பெறும். பிற கோப்புகள் rajan(1), rajan(2), rajan(3) எனப் பெயர்மாற்றம் பெறும். பட்டி வழிமுறையைப் பின்பற்றினாலும் இதே விளைவுதான் ஏற்படும்.



படம் 8.25 கோப்புகளைக் குழுவாகப் பெயர் மாற்றுதல்



படம் 8.26 கோப்புகளைக் குழுவாகப் பெயர் மாற்றும் செயல் முறை



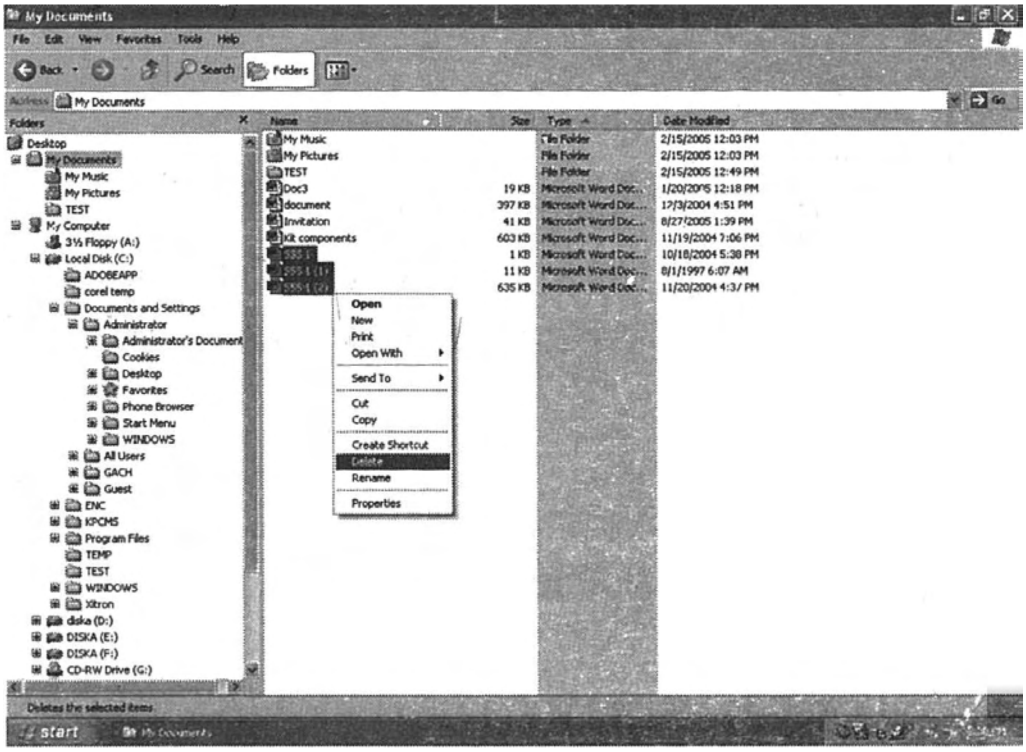
படம் 8.27 பெயர்மாற்றம் பெற்ற கோப்புகளின் குழு

8.10 கோப்புகளையும் கோப்புறைகளையும் அழித்தல்

விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரர், அழித்த கோப்புகளை இருத்திவைக்க ‘மீட்புத் தொட்டி’ (Recycle Bin) என்னும் தனிப்பட்ட கோப்புறையைப் பயன்படுத்துகிறது. ‘மீட்புத் தொட்டி’ என்பது. உங்கள் வீட்டில் இருக்கும் குப்பைத் தொட்டி போன்றது. அது நிரம்பியதும் வெளியே சென்று கொட்டிவிடுவீர்கள். அதுபோலவே, நீங்கள் விரும்பும்போது மீட்புத் தொட்டியைக் காலி ஆக்கலாம். நீங்கள் கவனக் குறைவாக அழித்துவிட்ட கோப்புகளைத் திரும்பப் பெறுவதற்கு மீட்புத் தொட்டி ஒரு வாய்ப்பளிக்கிறது.

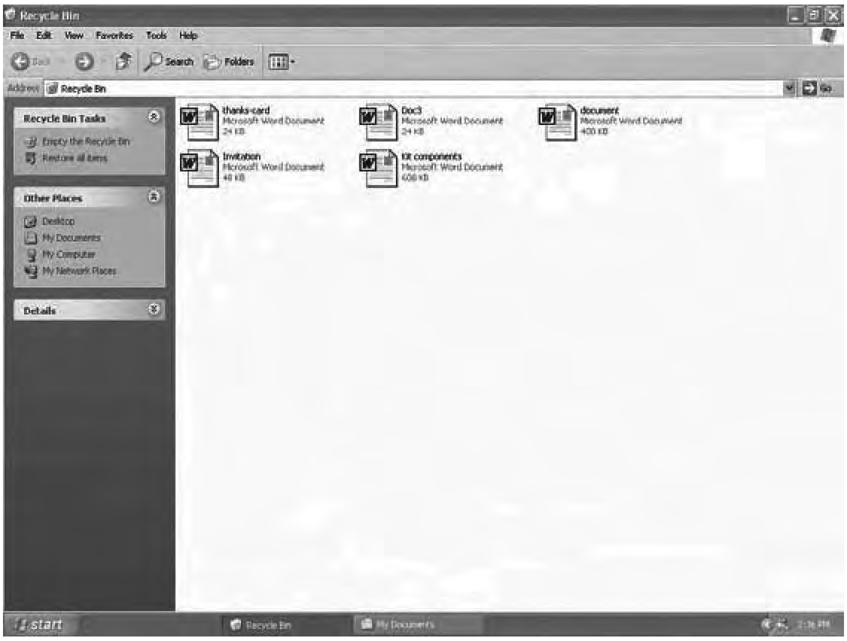
கோப்புகளை அழிப்பதற்கு முதலில் அவற்றைத் தேர்ந்தெடுங்கள். பிறகு அவற்றின் மீது வலது கிளிக் செய்யுங்கள். சுருக்குவழிப் பட்டி தோன்றும். அதில் Delete தேர்ந்தெடுங்கள். கோப்புகள் அழிக்கப்பட்டு விடும். (உண்மையில் அவை மீட்புத் தொட்டிக்கு நகர்த்தப்படுகின்றன). தேர்ந்தெடுத்த கோப்பு/கோப்புகளை இழுத்துச் சென்று மீட்புத் தொட்டியிலோ அல்லது அதனுடைய எக்ஸ்புளோரர் சாளரத்திலோ விட்டுவிடவும் செய்யலாம்.

நீங்கள் எக்ஸ்புளோரர் பட்டையில் இருக்கும்போது, File and Folder Tasks என்பதிலுள்ள Delete the selected items கிளிக் செய்தும் தேர்ந்தெடுத்த கோப்புகளை அழிக்க முடியும்.



படம் 8.28 கோப்புகள் அழிக்கப்பட்ட பின் My Documents **கோப்புறை**

மீட்புத் தொட்டியைத் திரைமுகப்பில் காணலாம். பிற கோப்புறைகளைப் போன்றே இதனையும் பயன்படுத்தலாம். மீட்புத் தொட்டிச் சின்னம் மீது இரட்டைக் கிளிக் செய்து அதனைத் திறக்கலாம். அழிக்கப்பட்ட கோப்புகள் அதில் உள்ளனவா என்பதைச் சரிபார்க்கலாம். அழிக்கப்பட்ட கோப்புகளை மீட்புத் தொட்டியில் சேமித்துவைக்க விருப்பமில்லை எனில், Shift + Delete விசைகளை ஒருசேர அழுத்தலாம். நெகிழ்வட்டு அல்லது சிடி–ஆர்டபிள்யூ வட்டுகளிலிருந்து அழிக்கப்பட்ட கோப்புகள் மீட்புத் தொட்டியில் சேமிக்கப்படுவதில்லை. அவை முற்றிலுமாக அழிக்கப்பட்டுவிடுகின்றன.



படம் 8.29 மீட்புத் தொட்டி

மீட்புத்தொட்டியைக் காலிசெய்ய File பட்டியில் Empty Recycle Bin தேர்ந்தெடுக்கவும். மீட்புத் தொட்டி மீது இரட்டைக் கிளிக் செய்தால் எக்ஸ்புளோரர் பட்டையில் அது திறக்கும். எக்ஸ்புளோரர் பட்டையை இடப்பாளத்தில் காணலாம். வலப்பாளத்தில் மீட்புத் தொட்டியின் உள்ளடக்கம்காட்டப்படும். Recycle Bin Tasks என்பதன் கீழ் இரண்டு மாற்று வழிகள் காணப்படும். சிலவற்றை மீட்க விரும்பினால் அவற்றைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். பிறகு, Restore கிளிக் செய்யவும். தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட அனைத்தும், அவை முன்பிருந்த இடத்துக்கே அனுப்பப்பட்டுவிடும். நீங்கள் சிலவற்றை மட்டுமே தேர்ந்தெடுத்திருந்தாலும் Empty Recycle Bin கிளிக் செய்தால், மீட்புத் தொட்டியிலுள்ள அனைத்து உள்ளடக்கமும், அவை தேர்ந்தெடுக்கப்படாவிட்டாலும், கணிப்பொறியின் சேமிப்பிலிருந்தே முற்றிலும் நீக்கப்பட்டு விடும். முதலில் நீங்கள் மீட்க விரும்புவனவற்றை வலப்பாளத்தில் தேர்ந்தெடுத்து Restore all items கிளிக் செய்யுங்கள். அதன் பிறகு Empty the Recycle Bin கிளிக் செய்யவும். மீட்புத் தொட்டியைக் காலி செய்தபின்பு, அழிக்கப்பட்ட கோப்புகளைத் திரும்பப் பெற இயலாது என்பதை நினைவில் கொள்க.

சிடி–ஆர்டபிள்யூ வட்டியிலிருந்து கோப்புகளையும் கோப்புறைகளையும் அழித்தல்

சிடி–ஆர் வட்டினில் மாற்றம் எதுவும் செய்ய முடியாது என்பதையும் சிடி–ஆர்டபிள்யூ வட்டினை ஒரு நெகிழ்வட்டு போலவே பயன்படுத்தலாம் என்பதையும் ஏற்கெனவே அறிவீர்கள். சிடி–ஆர்டபிள்யூ வட்டினில் உள்ள உள்ளடக்கம் எதையும் அழிக்க விரும்பினால், கீழ்க்காணும் படிநிலைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும். முதலில் வட்டிடினைத் திறக்க வேண்டும். பிறகு உள்ளே இருப்பதை அழிக்க வேண்டும்.

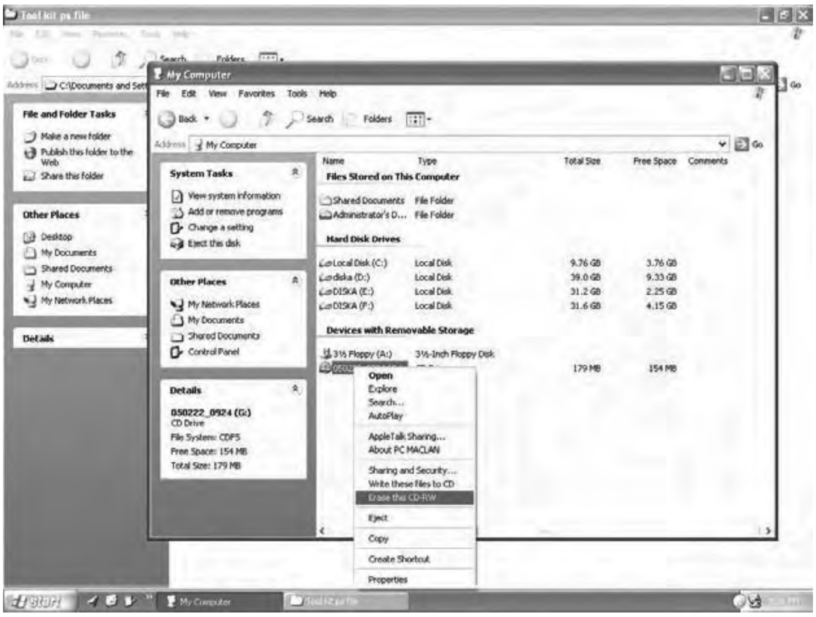
1. சிடி–ஆர்டபிள்யூ வட்டினை அதற்குரிய இயக்ககத்தில் (drive) செருகவும். கீழே காணும் மூன்றினுள் ஒன்று நிகழும்

   i) விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ, 'நீங்கள் என்ன செய்ய விரும்புகிறீர்கள்? எனக் கேட்கும் ஓர் உரையாடல் பெட்டியைக் காட்டலாம். அப்போது, Open Folder தேர்ந்தெடுதது, விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரரில் கோப்புகளைப் பார்வையிடலாம். அடுத்து, (2)வது படிநிலைக்குச் செல்லவும்.

ii) ஒரு நிரல் செயல்படுத்தப்பட்டு, சிடியை இயக்கத் தொடங்கலாம். அந்த நிரலை மூடிவிட்டு, Open Folder தேர்ந்தெடுத்து விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரரில் கோப்புகளைப் பார்வையிடலாம். அடுத்து, (2)வது படிநிலைக்குச் செல்லவும்.

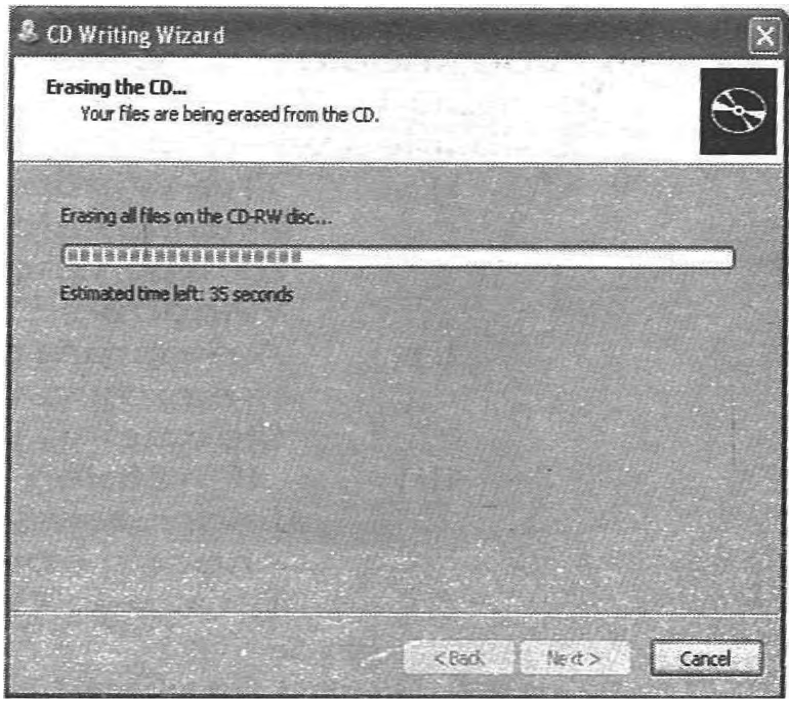
iii) எதுவும் நிகழவில்லை எனில், My Computer கோப்புறையைத் திறந்து, சிடி–ஆர்டபிள்யூ இயக்ககத்துக்குரிய சின்னத்தின் மீது வலது கிளிக் செய்து, Open Folder தேர்ந்தெடுத்து, விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரரில் கோப்புகளைப் பார்வையிடலாம். அடுத்து, (2)வது படிநிலைக்குச் செல்லவும்.

2. எக்ஸ்புளோரர் சாளரத்தில், Erase கிளிக் செய்து திரையில் தோன்றும் வழிகாட்டுதல்களைப் பின்பற்றவும்.



படம் 8.30 Erase **பயன்படுத்தி அழித்தல்**

படம் 8.31 Erase -1



படம் 8.32 Erase-2

8.11 சுருக்குவழிகளை உருவாக்குதல் (Creating Shortcuts)

உங்கள் கணிப்பொறியில் ஏராளமான பயன்பாடுகள் இருந்தபோதிலும், அவற்றுள் சிலவற்றை மட்டுமே நீங்கள் அடிக்கடி பயன்படுத்துவீர்கள். எடுத்துக்காட்டாக, ஓவியம் தீட்டுவது உங்களுக்குப் பிடிக்கும். அடிக்கடி 'பெயின்ட்' பயன்படுத்துவீர்கள். பெயின்டை இயக்க Start > All Programs > Accessories > Paint தேர்ந்தெடுப்பீர்கள். திரைமுகப்பிலிருந்து நேரடியாக பெயின்டை இயக்க முடிந்தால் மிகவும் வசதியாக இருக்கும் அல்லவா ?. இவ்வாறு, அடிக்கடி பயன்படுத்தும் பயன்பாடுகளுக்கு சுருக்குவழிகளை உருவாக்கிக் கொள்ள விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ–யில் வழியுள்ளது. ஒரு நிரலுக்கான சுருக்குவழியை உருவாக்கும் போது, அந்த நிரல் இருக்கும் இடத்தைச் சுட்டுகின்ற ஒரு தொடுப்பை (Link) விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ உருவாக்கிக் கொள்கிறது.

விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயில் இரண்டுவகையான சுருக்குவழிகளை உருவாக்க முடியும்.

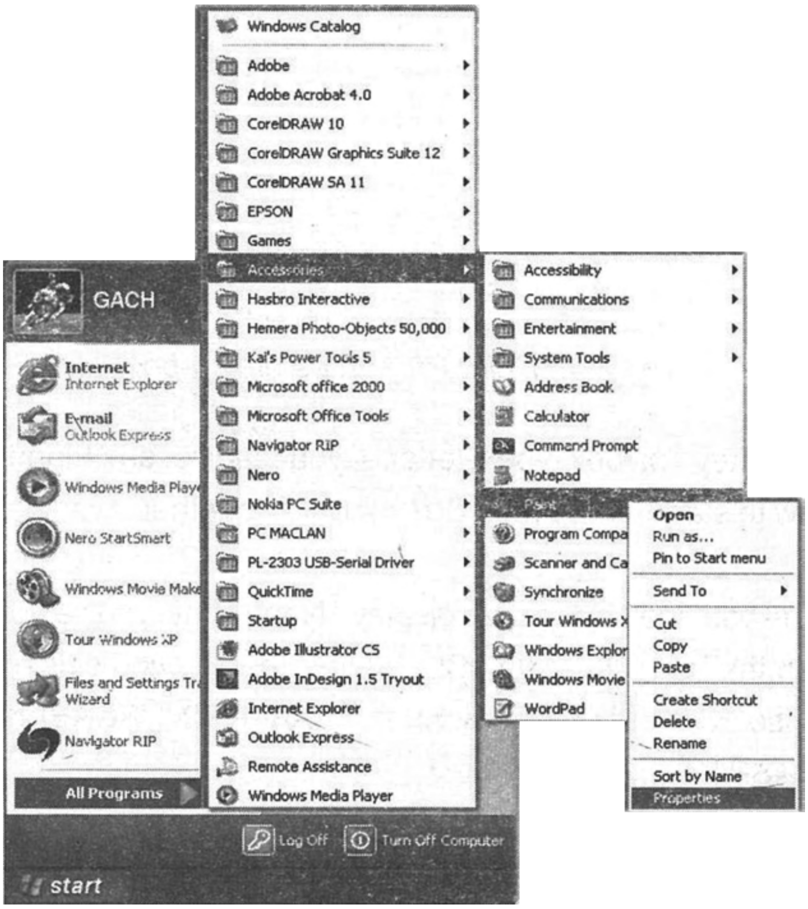
i) விசைப்பலகைச் சுருக்குவழிகள் (Keyboard Shortcuts)

ii) திரைமுகப்புச் சுருக்குவழிகள் (Desktop Shortcuts)

8.11.1 விசைப்பலகைச் சுருக்குவழிகள் (Keyboard Shortcuts)

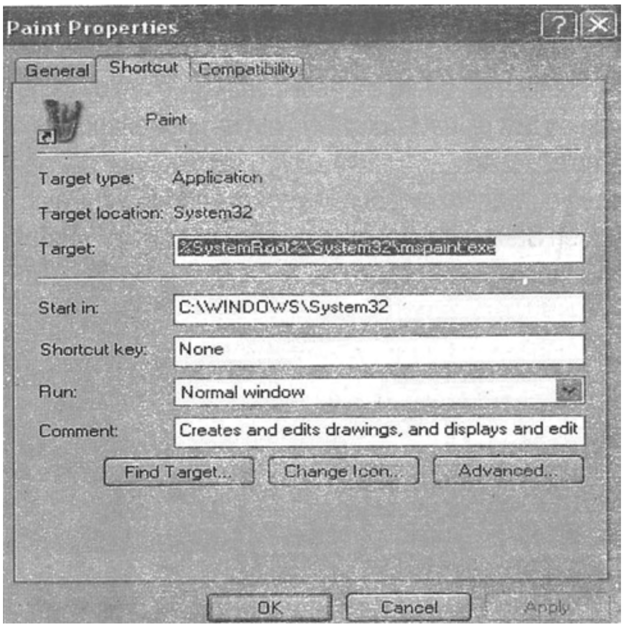
ஒரு பயன்பாட்டின் 'பண்புகள் உரையாடல் பெட்டி' (Properties dialog box) உதவியுடன் அப் பயன்பாட்டை இயக்குவதற்கு ஒருவிசைப் பலகைச் சுருக்குவழியை உருவாக்க முடியும். ஓர் எடுத்துக்காட்டு மூலம் இதனை நன்கு புரிந்துகொள்ளலாம்.

பெயின்டுக்கான ஒரு விசைப்பலகைச் சுருக்குவழியை உருவாக்க விரும்புகிறீர்கள். இதனை நிறைவேற்ற, முதலில் Start > All Programs > Accessories தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். கிளைப்பட்டியில் Paint மீது வலது கிளிக் செய்து, சுருக்குவழிப் பட்டியில் Properties தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.



படம் 8.33 சுருக்குவழிப் பட்டியில் Properties

திரையில் Paint Properties உரையாடல் பெட்டி விரியும். அதில் Shortcut கீற்றைக் கிளிக் செய்யவும்.



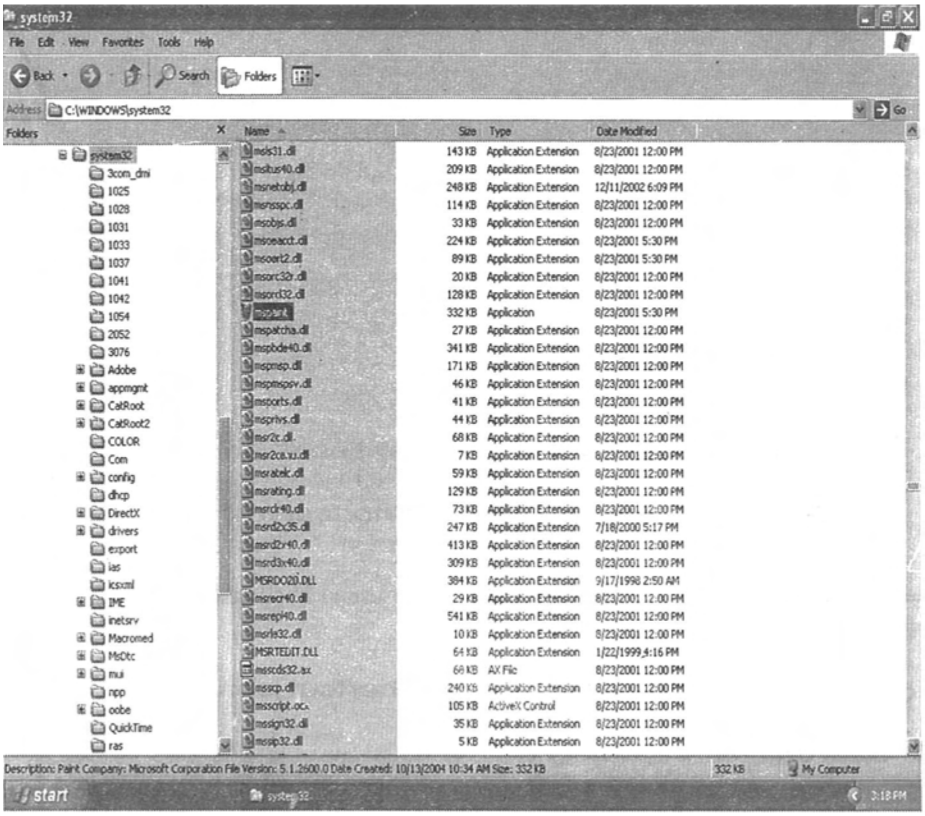
படம் 8.34 Paint Properties **உரையாடல் பெட்டி**

Shortcut Key என்னும் உரைப்பெட்டியில் ஏதேனும் ஓர் எழுத்தைப் பதியவும். OK பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும். நீங்கள் சுருக்குவழி விசையாக P என்னும் எழுத்தைத் தந்திருப்பின், இனிமேல் பெயின்டை இயக்க Ctrl+Alt+P ஆகிய விசைகளை ஒரு சேர அழுத்தினால் போதும்.

குறிப்பு: Shortcut Key உரைப்பெட்டியில் None என்ற சொல் இருக்கும். நீங்கள் ஓர் எழுத்தைப் பதிந்ததும், அப்பெட்டியில் Ctrl+Alt+''நீங்கள் பதிந்த விசை'' என்று தோற்றமளிக்கும். நீங்கள் பதியும் விசை Esc, Enter, Tab, Spacebar, Print Screen, Shift, Backspace ஆகியவற்றுள் ஒரு விசையாக இருக்கக் கூடாது.

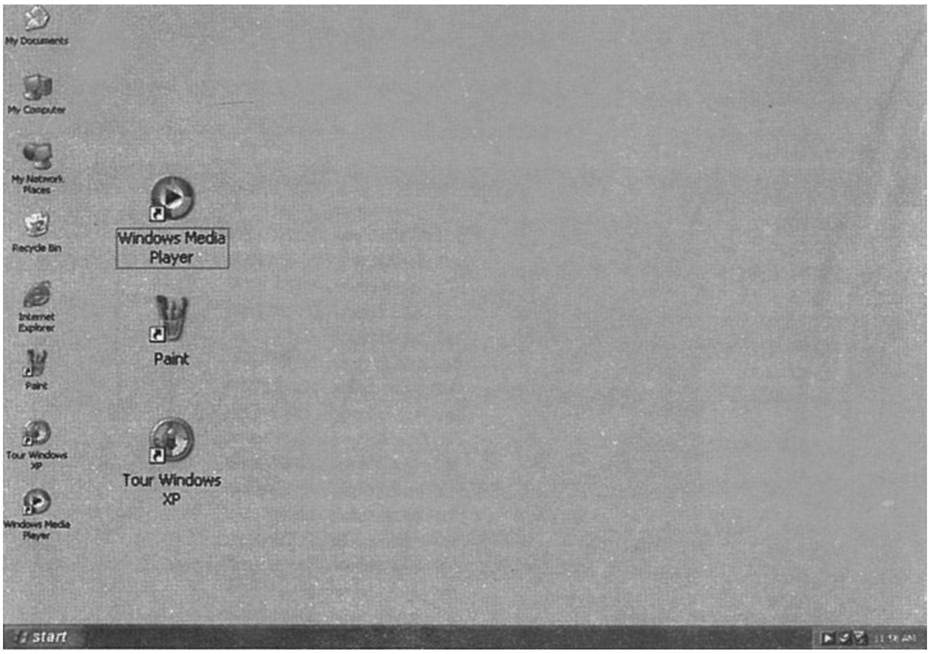
8.11.2 திரைமுகப்புச் சுருக்குவழிகள் (Desktop Shortcuts)

ஒரு பயன்பாட்டுக்குத் திரைமுகப்புச் சுருக்குவழியை உருவாக்க முதலில் விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரர் மூலமாக அந்தப் பயன்பாடு இருக்குமிடத்தைக் கண்டறியவும். எடுத்துக்காட்டாக, பெயின்ட் பயன்பாட்டுக்கு ஒரு திரைமுகப்புச் சுருக்குவழியை உருவாக்க, விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரரை இயக்கி, Windows கோப்புறைக்குச் செல்லவும். (படம் 8.35).



படம் 8.35 Windows **கோப்புறையில் பெயின்ட் பயன்பாடு**

அதிலுள்ள, பெயின்ட் பயன்பாட்டுக் கோப்பு (Mspaint Application File) மீது வலது கிளிக் செய்து, பட்டியில் Create Shortcut தேர்ந்தெடுக்கவும். Shortcut to Mspaint.exe என்கிற ஒரு புதிய கோப்பு உருவாக்கப்படும். எக்ஸ்புளோரர் சாளரத்தின் மீட்டமை பொத்தானைக் கிளிக் செய்தால் திரைமுகப்பின் ஒரு பகுதியை நீங்கள் காண முடியும். உருவாக்கப்பட்ட சுருக்கு வழிக் கோப்பினைத் திரைமுகப்பில் இழுத்துவிடவும் (drag and drop). இப்போது உங்கள் திரைமுகப்பு, படம் 8.36–ல் உள்ளதுபோலக் காட்சியளிக்கும்.



படம் 8.36 பெயின்டுக்கான சுருக்குவழிச் சின்னத்துடன் திரைமுகப்பு

குறிப்பு : சின்னத்தின் இடப்பக்கம் அமைந்துள்ள சிறிய அம்புக்குறி, அச்சின்னம் ஒரு ‘சுருக்குவழி’ என்பதை உணர்த்துகிறது. சுருக்குவழிச் சின்னத்தை இரட்டைக் கிளிக் செய்து ‘பெயின்ட்’ பயன்பாட்டை இயக்கலாம்.

8.12 தேடல் (Search)

அனுபவமில்லாத ஒரு கணிப்பொறிப் பயனரை, ‘‘உங்கள் கோப்புகளை எங்கே வைத்துள்ளீர்கள்?’’ எனக் கேட்டால், பெரும்பாலும் ‘‘கணிப்பொறியில்!’’ என்கிற பதிலே கிடைக்கும். ‘‘என்னுடைய புத்தகம் இந்த உலகத்தில் ஓரிடத்தில் உள்ளது’’ என்று கூறுவதைப் போன்றது இது. மிகவும் அனுபவம் வாய்ந்த பயனர்கள்கூட சில வேளைகளில் தங்கள் கோப்புகளைத் தொலைத்து விடுவதுண்டு. அவர்களுடைய நிலைவட்டில், கோப்புகளை வகைவாரியாகப் பிரித்து நிலைவட்டு இயக்ககங்களிலுள்ள கோப்புறைகளில் மிக நேர்த்தியாக ஒழுங்கமைத்திருந்தாலும் இது நிகழவே செய்யும்.

கோப்புகளைக் கணிப்பொறி தின்றுவிடுவதில்லை. எனவே, காணாமல் போன கோப்புகளை, நீங்களாகத் தெரிந்தே நீக்கியிருந்தால் ஒழிய, அவை நிச்சயமாக உங்கள் கணிப்பொறியில் எங்கோ ஓரிடத்தில் இருக்கும். விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ–யின் தேடல் (Search) வசதி, தொலைந்தாகக் கருதப்படும் கோப்புகளைக் கண்டுபிடிக்க உதவுகிறது. தொலைந்துபோன ஒரு கோப்பினைக் கண்டுபிடிக்க விரும்புகிறீர்கள். தொலைந்துபோன ஒரு பொருளைப் பற்றிய விவரம் எதுவுமே தெரியாமல் அப்பொருளைத் தேடிக் கண்டுபிடிக்க முடியாது அல்லவா? எனவே, நீங்கள் தேடிக் கண்டுபிடிக்க முயலும் கோப்பினைப் பற்றிய விவரம் எதையேனும் நீங்கள் தெரிந்து வைத்திருக்க வேண்டும்.

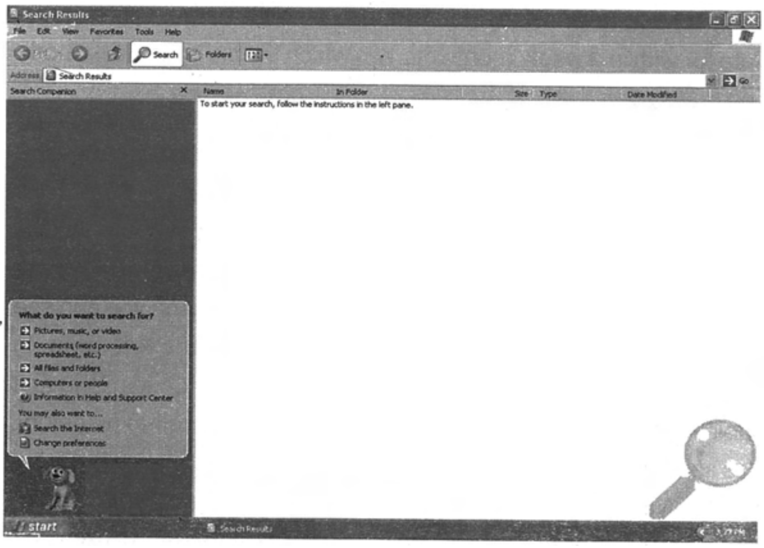
தேடலுக்கு, கோப்பின் முழுப்பெயர் அல்லது பெயரின் ஒரு பகுதியைத் தெரிவிக்கலாம். இந்தத் தேதியில் (ஏறத்தாழ ஒரு வாரத்துக்குள் அல்லது ஒரு மாதத்துக்குள்) அந்தக் கோப்பு சேமிக்கப்பட்டது அல்லது திருத்தப்பட்டது அல்லது பதிவிறக்கப்பட்டது என்கிற விவரத்தைத் தரலாம்.

குறிப்பிட்ட உரைப்பகுதியைக் கொண்ட ஆவணத்தைத் தேடுவதாயின் அதிலுள்ள ஒரு சொல் அல்லது தொடரைத் தெரிவிக்க வேண்டும். Start > Search தேர்ந்தெடுங்கள் (அல்லது ஏதேனும் ஓர் எக்ஸ்புளோரர் சாளரத்தைத் திறந்து கருவிப்பட்டையில் Search பொத்தானைக் கிளிக் செய்யலாம் அல்லது View > Explorer Bar > Search தேர்ந்தெடுக்கலாம்). எக்ஸ்புளோரர் சாளரத்தின் இடப்பாளம் தேடல் துணையாய் மாறிப்போகும்.

வலப்பாளத்தில் To start your search, follow the instructions in the left pane என்கிற செய்தியைக் காணலாம். இடப்பாளத்தில் What do you want to Search for? என்கிற வினாவைக் காணலாம். பட்டியலில் முதலாவதாக, Pictures, Music or Video என இருக்கும். இதன் பொருளை விளக்கத் தேவையில்லை. தேவையேற்படும் சூழ்நிலைகளில் இதனைத் தேர்ந்தெடுக்கலாம். அடுத்திருப்பது, Documents (Word Processing, Spread Sheet, etc). இதையும் தேவையேற்படும்போது தேர்ந்தெடுக்கலாம். அடுத்திருப்பது, All files and folders (remote). அனைத்துக் கோப்புகளிடையேயும், கோப்புறைகளிடையேயும் தேட விரும்பினால் இதனைத் தேர்ந்தெடுக்கலாம். அடுத்துள்ள, Computer or People தேர்ந்தெடுப்பதற்கு உங்களிடம் இணைய இணைப்பு இருக்க வேண்டும்.

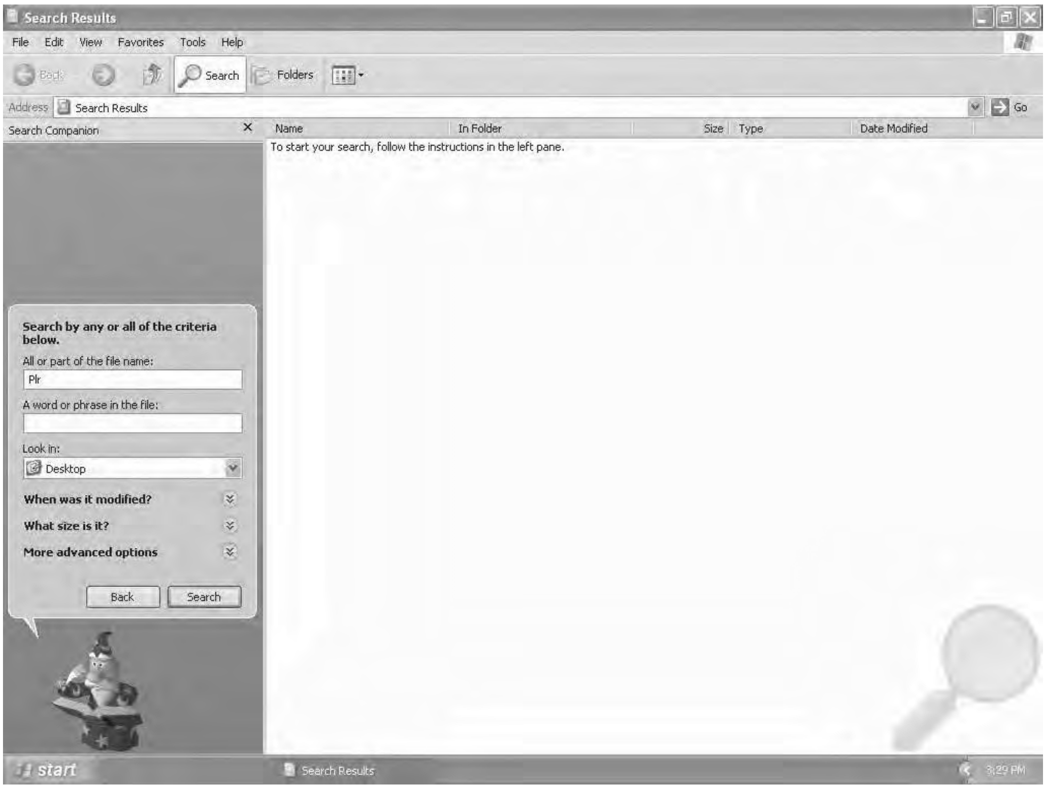
இப்போது, நீங்கள் தொலைந்துபோன ஒரு கோப்பினைத் தேடும் நிலையில் உள்ளீர்கள். எனவே, நீங்கள் All files and folders தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். ஓர் உரையாடல் பெட்டி தோன்றும். கோப்பின் முழுப்பெயரையோ பெயரின் ஒரு பகுதியையோ நீங்கள் தெரிவிக்கவேண்டும் **?**,* ஆகிய பதிலீட்டுக் குறியுருக்களைப் (wild card characters) பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். **?** என்ற குறி ஒற்றை எழுத்தைப் பதிலீடு செய்யும். * குறி மீதமுள்ள எழுத்துக்களைப் (அப்படி இல்லாவிடினும் கவலையில்லை) பதிலீடு செய்து கொள்ளும்.

எடுத்துக்காட்டாக, நீங்கள் தேட விரும்பும் ஆவணத்தின் பெயர் "pur" எனத் தொடங்குவது, மேலும் அது ஒரு பட ஆவணம் எனில், உரைப்பெட்டியில் pur* எனத் தர வேண்டும். அடுத்துள்ள உரைப்பெட்டியில் அந்தக் கோப்பில் இடம்பெற்றுள்ள ஒரு சொல் அல்லது தொடரை உள்ளீடு செய்ய வேண்டும். இங்கே, நீங்கள் .jpg எனத் தரவும். Look.in: என்னும் கீழ்விரி பட்டியல் பெட்டியில் துழாவி குறிப்பிட்ட இயக்ககம்/கோப்புறையைத் தேர்ந்தெடுங்கள். இங்கே, Local Hard Drives (C:, D:, E:,) என்பதைக் கிளிக் செய்ய வேண்டும். (உங்கள் கணிப்பொறியில் நிலைவட்டு இயக்ககங்கள் வேறுமாதிரி இருக்கலாம். உங்கள் ஆசிரியரிடம் ஆலோசனை பெறவும்).



படம் 8.37 தேடல் வகைகள்

When was it modified? என்ற கேள்விக்கு, தேடுகின்ற கோப்பு கடந்த ஒரு வாரத்துக்குள் திருத்தப்பட்டிருப்பின் அதற்குரிய ரேடியோ பொத்தானில் கிளிக் செய்யவும். திருத்தப்பட்ட, நகலெடுக்கப்பட்ட பதிவிறக்கப்பட்ட காலம் எதுவுமே நினைவில் இல்லையெனில், முன்னியல்பாக உள்ளவற்றை அப்படியே விட்டுவிடுங்கள். What size is it? என்பதைக் கிளிக் செய்யவும். ஐந்துவகை அளவுகள் காட்டப்படும். கோப்பின் அளவு சிறியது, நடுத்தர அளவுடையது, பெரியது என்பதைக் குறிப்பிட வேண்டும். இல்லையேல் Specify size என்பதில் சரியான அளவைக் குறிப்பிடலாம். அளவுபற்றி எதுவும் நினைவில் இல்லையெனில் முன்னியல்பாய் உள்ள தேர்வை அப்படியே விட்டுவிடவும். மிகவும் நுட்பமான விவரங்கள் பற்றிய தேர்வுகளில் தலையிட வேண்டாம். Search பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும். வருகின்ற உரையாடல் பெட்டியில் Yes, finished searching கிளிக் செய்யவும் அல்லது திரையில் தோன்றும் வழிகாட்டுதல்படி செய்யவும். அல்லது Back பொத்தானைக் கிளிக் செய்து தேடலை மீண்டும் தொடரலாம். விடை கீழே காட்டப்படும். இந்தத் தேடலுக்கு இயல்பான தேர்வு Pictures, Music, or Video என்பதுதான். என்றாலும் பலவிதமான தேடல் முறைகளை அறிமுகப்படுத்தவே, All files and folders என்பது தேடலுக்காக எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டது.



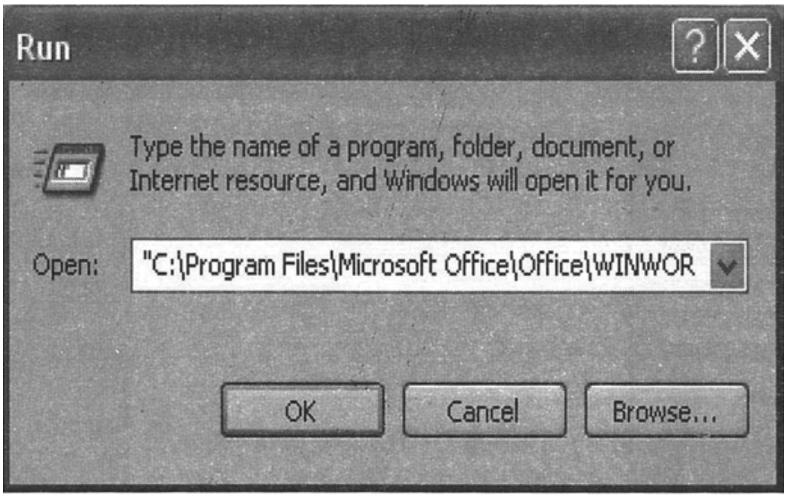
படம் 8.38 விரிவாக்கப்பட்ட தேடல்முறைகள்

8.13 RUN கட்டளை

Start பட்டியில் இருக்கின்ற Run கட்டளை, பயன்பாடுகளை இயக்குவதற்கும், தகவல் கோப்புகளைத் திறப்பதற்குமான ஒரு மாற்று வழிமுறையை வழங்குகிறது. Run கட்டளையைப் பயன்படுத்துவதால் ஓர் அனுகூலமும் உள்ளது. ஒரு தகவல் கோப்பினை, எடுத்துக்காட்டாக ஒரு சொல் செயலாக்க ஆவணத்தை அல்லது தீட்டிய ஒரு படத்தைத் திறப்பதற்கு Run கட்டளையைப் பயன்படுத்தும் போது, தொடர்புடைய பயன்பாட்டையும் தானாகவே இயக்குகிறது. Run கட்டளை, சிடி அல்லது நெகிழ் வட்டிலிருந்து புதிய மென்பொருள் அல்லது விளையாட்டுகளை நிறுவிடப்

பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப் படுகிறது. Run கட்டளையைப் பயன்படுத்துவதில் உள்ள குறைபாடு எனன்வெனில், கோப்பின் முழுப்பெயரையும் பாதையுடன் (Path) சேர்த்துத் தர வேண்டும். பாதை என்பது கோப்பின் இருப்பிடம் ஆகும். பாதையின் பெயர் எப்போதும் இயக்ககப் பெயருடன் தொடங்கும். கோப்புறைப் பெயர்கள், கோப்பின் பெயர் இவையனைத்தும் \ (பின்சாய்வுக் கோடு) குறியினால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக, C:\My Documents\Project report.doc என்ற பெயர். C: இயக்ககத்தில் My Documents என்னும் கோப்புறையில் உள்ள Project Report என்னும் பெயருள்ள ஆவணக் கோப்பினைக் குறிக்கிறது.

Run கட்டளையைப் பயன்படுத்த, Start பொத்தானைக் கிளிக் செய்து, Run தேர்ந்தெடுக்கவும். Open பெட்டியில் கோப்பின் பெயரைப் பதிந்து, OK பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும்.



படம் 8.39 RUN கட்டளை

Open பெட்டியின் வலக்கோடியில் உள்ள அம்புக்குறியைக் கிளிக் செய்தால் அண்மையில் பயன்படுத்திய கோப்புகளின் பெயர்களடங்கிய பட்டியல் தோன்றும். குறிப்பிட்ட கோப்பு அல்லது கோப்புறையைத் தேடிக் கண்டறிய Browse பொத்தான் உதவுகிறது.

8.14 விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயில் புதியன யாவை ?

1) எளிதான நிறுவுகையும் புதுப்பித்தலும்

சுருக்கமாய்ச் சொல்வதெனில், நிறுவுகை என்பது, புதிய நிரல் கோப்புகளையும், கோப்புறைகளையும் உங்கள் நிலைவட்டில் பதிவதைக் குறிக்கிறது. நிரல் கோப்புகளையும் கோப்புறைகளையும் நிறுவுதல் மற்றும் புதுப்பித்தலை எளிதாக்குவதற்கென வடிவமைக்கப்பட்ட பற்பல வசதிகளை விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ கொண்டுள்ளது.

2) ஆற்றல் வாய்ந்த பல–பயனர் செயல்திறன்கள்

விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ ஒவ்வொரு பயனரின் கோப்புகளையும் தனித்தனியே வைத்துக் கொள்கிறது. அவற்றை வெளிப்படையாகப் பகிர்ந்துக் கொண்டால் ஒழிய, ஒரு பயனர் மற்றொரு பயனரின் கோப்புகளைப் பார்வையிட முடியாது. இதன் காரணமாய் ஒரே நேரத்தில் பல பயனர்கள் உள்நுழைய முடியும். கடைநிலைப் பயனர்கள் அவர்களது பயன்பாடுகளை இயக்கிக் கொள்கிறார்கள்.

3) மறுவடிவாக்கம் பெற்ற தொடக்கப் பட்டி

எளிதாகவும், விரைவாகவும் பயன்படுத்தக் கூடிய மறுவடிவமைத்த தொடக்கப் பட்டியை விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ வழங்குகிறது. தொடக்கப்பட்டி இரண்டு நெடுக்கைகள் (Columns) கொண்ட ஒரு பலகம் (Panel) போலத் தோற்றமளிக்கிறது. இடது நெடுக்கையின் கீழ்ப்பகுதி தானாகவே மறு தகவமைத்துக் கொண்டு, அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படும் பயன்பாடுகளைக் காட்டும். பண்டைய தொடக்கப் பட்டி (விண்டோஸ் 98–ல் இருப்பது) போலத் தோற்றமளிக்குமாறு தொடக்கப் பட்டியை மாற்றியமைத்துக் கொள்ள முடியும்.

4) பணிப்பட்டை மாற்றங்களும் மேம்பாடுகளும்

இந்த மேம்பாடுகள் தொடக்கப் பயனர்களுக்கு உதவும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. அனுபவம் மிக்க பயனர்கள் விரும்பினால், விண்டோஸின் முந்தைய பதிப்புகளில் இருந்தவாறு மாற்றியமைத்துக் கொள்ள முடியும்.

பணிப்பட்டையைப் பூட்டுதல்

விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ முன்னியல்பாக (by default) பணிப்பட்டையைப் பூட்டிவிடும். அணுக முடியாத பகுதிகளுக்கு பணிப்பட்டையைக் கொண்டு செல்வது தடுக்கப்படுகிறது.

பணிப்பட்டையில் உருள்பட்டை

பணிப்பட்டையைப் பூட்டுதல் நெகிழ்வுத் தன்மையைத் தடுக்கிறது. பணிப்பட்டை மாற்ற முடியாத அளவு கொண்டதாய் இருப்பின், இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் பயன்பாடுகளின் எண்ணிக்கை 10 அல்லது அதற்கு மேல் இருக்கும் போது அவற்றின் பொத்தான்கள் மிகவும் சிறியதாகவும் பயனற்றும் ஆகிவிடுகின்றன. இந்த நிலைமையை எதிர்கொள்ள, விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ தேவைப்படும் போது பணிப்பட்டையின் மீது ஓர் உருள்பட்டையை (Scroll bar) வழங்குகிறது.

பணிப்பட்டையில் பொத்தான்களின் குழுவாக்கம்

பணிப்பட்டையில் பொத்தான்களை இருத்திவைக்கப் போதுமான இடம் இல்லாதபோது, விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ ஒரு பயன்பாட்டுக்கு ஒரு பொத்தான் மட்டுமே (எத்தனை ஆவணங்கள் திறக்கப்பட்டாலும்) வழங்குகிறது. இதனால், பணிப்பட்டையிலுள்ள பொத்தான்களை மிகச் சிறிதாகக் காட்ட வேண்டிய நிலை தவிர்க்கப்படுகிறது. நடப்பு இயங்கு சாளரத்தின் பெயரைக் காட்டுவதுடன் மொத்தச் சாளரங்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் கீழ்விரி அம்புக்குறியையும் காட்டும். அதனைக் கிளிக் செய்தால் அந்தப் பயன்பாட்டின் மூலம் திறக்கப்பட்ட அனைத்துச் சாளரங்களையும் தலைப்புகளின் பட்டியலாகக் காட்டும். அவற்றுள் ஒன்றைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ள முடியும்.

5) அறிவிக்கைப் பகுதி (Notification Area)

முறைமைத் தட்டம் (System Tray), அறிவிக்கைப் பகுதி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. மிக அண்மையில் பயன்படுத்திய பயன்பாடுகளின் சின்னங்களை மட்டும் காண்பிக்க அறிவிக்கைப் பகுதி பயன்படுகிறது.

6) சிறந்த கேட்பொலி (Audio) **மற்றும் நிகழ்பட** (Video) **வசதிகள்**

விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ, கேட்பொலி மற்றும் நிகழ்படங்களைக் கையாளப் பல புதிய வசதிகளையும் மேம்பாடுகளையும் கொண்டுள்ளது.

7) சிடியில் எழுதுதல் (CD Burning)

சிடியில் எழுதும் திறம்பாடு விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ–யின் உள்ளிணைந்த கூறாக உள்ளது. சிடியில் எழுதுவதற்குப் பயனர் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டிய கடின முயற்சிகளைப் பெரிதும் குறைத்துள்ளது.

8) தேடல் துணை (Search Companion)

விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ தேடல் துணையைக் கொண்டுள்ளது. உங்கள் கணிப்பொறியிலும் வைய விரிவலையிலும் (World Wide Web) தகவலைத் தேடுவதில் மேம்பட்ட தேடல் வசதிகளைக் கொண்டுள்ளது.

9) மேம்பட்ட தானியங்கு வசதி

ஒரு சிடி–யைச் செருகியதும் உடனே இசையை மீட்டத் தொடங்கும் அல்லது அதிலுள்ள ஏதேனும் ஒரு மென்பொருளை நிறுவத் தொடங்கும். இந்த வசதி தானியங்கு (Auto Play) வசதி எனப்படுகிறது. விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ–யில் இவ்வசதி குறிப்பிடத்தக்கவாறு மேம்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

10) நிறைய விளையாட்டுகள்

விண்டோஸின் முந்தைய பதிப்புகளைவிட அதிகமான விளையாட்டுகளை விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ கொண்டுள்ளது. இளைஞர்களுக்கு இது வரவேற்கத்தக்க வசதிப்பாடு ஆகும்.

11) சேய்மைக் கணிப்பொறி இணைப்பு

இந்த மேம்படுத்தப்பட்ட வசதி, பெரும் முயற்சியின்றி உங்கள் கணிப்பொறியின் மூலமாகச் சேய்மையிலுள்ள வேறொரு கணிப்பொறியை அணுகி அதில் பணியாற்ற உதவுகிறது.

12) மிகவும் பயனுள்ள விண்கீ

நவீன விசைப்பலகைகளில் ஒன்று அல்லது இரண்டு விண்கீகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. பொதுவாக இந்த விசைகள் Ctrl மற்றும் Alt விசைகளுக்கு இடையில் இருப்பதுண்டு. இந்த விசைகள் மீது விண்டோஸ் முத்திரை காணப்படும். விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ–யில் விண்கீகள் அதிகப் பயன்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளன. விண்கீயின் பயன்களை அட்டவணையில் காண்க :

விண்கீ சேர்மானங்கள்

விண்கீ சேர்மானம்	**அது என்ன செய்கிறது ?**
விண்கீ	தொடக்கப் பட்டியைக் காட்டும்/மறைக்கும்.
விண்கீ + B	அறிவிக்கைப் பகுதி முன்னிறுத்தப்படும்.
விண்கீ + Break	System Properties உரையாடல் பெட்டியைக் காட்டும்.
விண்கீ + D	திரைமுகப்பைக் காட்டும்.

விண்கீ + E	விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரர் தோன்றும் ; My Computer கோப்புறை விரியும்.
விண்கீ + F	Search Results சாளரம் திறக்கும் ; தேடல்துணை இயக்கப்படும்.
விண்கீ + Ctrl + F	Search Results சாளரம் திறக்கும் ; தேடல் துணை இயக்கப்படும் ; கணிப்பொறித் தேடல் தொடங்கும்.
விண்கீ + F1	Help and Support Center சாளரம் திறக்கும்.
விண்கீ + L	கணிப்பொறியைப் பூட்டிவிடும்.
விண்கீ + M	Minimize All Windows கட்டளையைச் செயல்படுத்தும்.
விண்கீ + Shift + M	Undo Minimize All Windows கட்டளையைச் செயல்படுத்தும்.
விண்கீ + R	Run உரையாடல் பெட்டியைத் திறக்கும்.
விண்கீ + Tab	பணிப்பட்டையில் அடுத்த பொத்தானை முன்னிறுத்தும்.
விண்கீ + Shift + Tab	பணிப்பட்டையில் முந்தைய பொத்தானை முன்னிறுத்தும்.
விண்கீ + U	Utility Manager தோன்றும்.

13) பெயர்தகு கணிப்பொறி (Portable Computer) **களுக்கான மேம்பாடுகள்**

பெயர்தகு கணிப்பொறிகளுக்கான (கையேட்டுக் கணிப்பொறிகள் போன்றவை) பல்வேறு மேம்பாடுகளை விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ உள்ளடக்கியுள்ளது.

14) அதிக உதவி

விண்டோஸின் வேறெந்தப் பதிப்புகளை விடவும் விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ அதிகமான உதவிகளை – பல்வேறு வகையான உதவிகளை – வழங்குகிறது. ஆர்வமூட்டும் சில உதவித் தலைப்புகளை ஏற்கெனவே நீங்கள் அறிந்து கொண்டீர்கள்.

15) வலையமைப்பு இணைப்பாக்கம் (Network Connectivity)

வலையமைப்பு இணைப்பாக்கத்தில் விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ பல்வேறு மேம்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளது.

16) பல திரையகங்கள் இணைப்பு – மேசைக் கணிப்பொறியிலும் மடிக்கணிப்பொறியிலும்

இரட்டைக் காட்சி (Dual View) என்னும் புதிய தொழில்நுட்பத்தை விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ புரொஃபஷனல் அறிமுகப்படுத்தியுள்ளது. குறிப்பாக மடிக்கணிப்பொறிகளில் இன்னொரு திரையகத்தை இணைத்துக் கொள்ளக் கூடிய அருமையான வாய்ப்பினை இரட்டைக் காட்சித் தொழில்நுட்பம் வழங்குகிறது.

இதுவரை நாம் பார்த்த புதியன யாவும் விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ புரொஃபஷனல், விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ ஹோம் ஆகிய இரண்டு பதிப்புகளிலுமே உள்ளன. இனி பார்க்கவிருக்கும் பண்பியல்புகள் யாவும் விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ புரொஃபஷனல் பதிப்புக்கு மட்டுமே உரியவை.

17) காப்புநகலும் தானியங்கு முறைமை மீட்சியும்
(Backup and Automated System Recovery - ASR)

விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ–யில் காப்பு நகலாக்கப் பயன்கூறும் மற்றும் ஏஎஸ்ஆர் எனப்படும் தானியங்கு முறைமை மீட்சி வசதியும் உள்ளிணைக்கப்பட்டுள்ளன. கணிப்பொறி இயக்கப்படும் போதே ஏஎஸ்ஆர் நிரலைச் செயல்படுத்தி பழுதான முறைமையை மீட்டமைக்க முடியும்.

18) அகல்நிலைக் கோப்புகள் (Offline Files)

வலையமைப்பு இயக்ககங்களில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள கோப்புகளின் நகலை உங்கள் கணிப்பொறியின் இயக்கத்தில் பதிந்து வைத்துக்கொண்டு, உங்கள் கணிப்பொறி, வலையமைப்பில் இணைக்கப்படாத போதும் (அகல்நிலையில்) அந்தக் கோப்புகளைக் கையாள முடியும்.

19) சேய்மைத் திரைமுகப்பு (Remote Desktop)

எங்கோ சேய்மையில் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு கணிப்பொறியின் திரைமுகப்பை (Desktop) அணுகி, உங்கள் சொந்தக் கணிப்பொறியின் திரைமுகப்பில் பணியாற்றுவது போன்றே பணியாற்ற, 'சேய்மைத் திரைமுகப்பு' நுட்பம் உதவுகிறது. சேய்மைத் திரைமுகப்பு இணைப்பு (Remote Desktop Connection) மூலமாக சேய்மைக் கணிப்பொறியை உங்கள் கணிப்பொறியோடு இணைத்துப் பணியாற்ற விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ புரொஃபஷனல் பதிப்பு தேவை. விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ ஹோம் பதிப்பில் இயலாது.

இது வரையில், உங்கள் கண்களை ஈர்க்கும் பண்புக் கூறுகளையே பார்த்தீர்கள். இனி, விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ புரொஃபஷனில் புதைந்து கிடக்கும் பார்வைக்குப் புலனாகாத வசதிகளைப் பார்க்க இருக்கிறீர்கள்.

20) பாதுகாக்கப்பட்ட நினைவக மேலாண்மை (Protected Memory Management)

விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ முழுமையாகப் பாதுகாக்கப்பட்ட நினைவக மேலாண்மையை வழங்குகிறது. இந்த வசதியின் காரணமாக, விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ நினைவகப் பிழைகளை எளிதாகக் கையாள முடியும்.

21) முறைமைக் கோப்புக் காப்பு (System File Protection)

உங்களின் கவனக் குறைவால் முறைமைக் கோப்புகளுக்கு எவ்விதப் பாதிப்பும் ஏற்படாமல் காப்பதற்கு விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயின் 'முறைமைக் கோப்பு காப்பு' உதவுகிறது.

22) முறைமை மீட்டமைப்பு (System Restore)

விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ, முறைமை மீட்டமைப்பு (System Restore) வசதியை வழங்குகிறது. விண்டோஸ் எம்இ பதிப்பில் இருந்த முறைமை மீட்டமைப்பு வசதியைக் காட்டிலும் மிகவும் ஆற்றல் மிக்கது.

முறைமை பழுதடையக் காரணமான மாற்றங்களைத் தவிர்த்துவிட்டு, முறைமை நன்கு இயக்கிக் கொண்டிருந்த முந்தைய கட்டத்துக்கு பின்னோக்கிச் செல்ல 'முறைமை மீட்டமைப்பு' உதவுகிறது.

23) சாதன இயக்குநிரல் முன்நிலை ஆக்கல் (Device Drivers Rollback)

நீங்கள் நிறுவும் இயக்குநிரல்களை (Drivers) விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ தொடர்ந்து கண்காணித்து வருகிறது. இயக்குநிரல் நிறுவுகையை முந்தைய நிலைக்குக் கொண்டு செல்ல முடியும். அதாவது, புதிதாக நிறுவப்பட்ட இயக்குநிரலில் சிக்கல் ஏற்பட்டால், முன்பு நீங்கள் பயன்படுத்திய இயக்கு நிரலையே வைத்துக்கொள்ள வழி உள்ளது.

24) விண்டோஸ் 9x பயன்பாடுகளுடன் ஒத்திசைவு

விண்டோஸ் 9x, விண்டோஸ் எம்இ, விண்டோஸ் என்டீ, விண்டோஸ் 2000 ஆகியவற்றில் செயல்படும் அனைத்துப் பயன்பாடுகளையும் விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ–யில் இயக்க முடியும்.

8.15 நச்சு நிரல்களுக்கு எதிரான காப்பரண் (Guarding Against Viruses)

‘வைரஸ்’ என்பதன் நேரடிப் பொருள் ‘நச்சு’. இந்த நச்சானது உயிரினங்களின் உடலுக்குள் புகுந்து உறுப்புகளில் தங்கித் தன் கைவரிசையைக் காட்டுகிறது. அந்த உறுப்பு தன் சொந்த வேலையை மறந்து விடுகிறது. நச்சுகளை மென்மேலும் உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்சாலையாய் மாறிப் போகிறது. ‘கணிப்பொறி நச்சு’ என்பது, மென்பொருள், வன்பொருள், தகவல் அல்லது இவை அனைத்தையும் பாழாக்குவதற்கு என வடிவமைக்கப்பட்ட ஒரு தீங்கான நிரல் ஆகும்.

உயிரியல் நச்சின் நுட்பங்களை ஒத்தவாறே கணிப்பொறி நச்சுநிரலும் வடிவமைக்கப்படுகிறது. தீங்கு விளைவிக்காத ஒரு மென்பொருளாக வேடம் பூண்டு உங்கள் கணிப்பொறியில் நுழைந்து, தன்னைத் தானே பலமுறை பெருக்கிக் கொள்கிறது. இந்தச் செயலாக்கத்தில், பொதுவான நினைவகத்தின் பெரும்பகுதியை விழுங்கி விடுகிறது. மிகவும் பயனுள்ள நிரல்களை அழித்து விடுகிறது.

கணிப்பொறி நச்சுநிரல் பெல் ஆய்வகத்தில் (Bell Laboratory) ‘உள்ளகப் போர்கள்’ (Core wars) என்ற பெயரில் முதன் முதலில் பிறப்பெடுத்தது. தாமே கற்றுத் தேர்ந்த ஒரு மென்பொருள் பொறியாளரின் கைவண்ணத்தில் தான், நச்சுநிரல் தன் கொடூர முகத்தை உலகுக்குக் காட்டியது. ஆனாலும் அது வரையில் நச்சுநிரல்களை உருவாக்கும் வழிமுறை ரகசியமாகவே வைக்கப்பட்டிருந்தது. மிகச் சிறந்த கணிப்பொறி வல்லுநர்களில் ஒருவர், பெருமை வாய்ந்த விருது ஒன்றினைப் பெறும் போது, நச்சுநிரல்களை உருவாக்கும் ரகசியத்தைப் பார்வையாளர்களிடம் வெளியிட்டார். கணிப்பொறி உலகம் முழுவதும் அதிர்ச்சிக்குள்ளானது. அதன்பிறகு, தொல்லைகள் தொடர்கதை ஆயின. அன்று தொடங்கி, இன்று வரை கணிப்பொறி உலகம் பல்லாயிரம் நச்சு நிரல்களால் பாழாக்கப்பட்டு வருகிறது. அவற்றுள் பெரும்பாலானவை, தங்கள் நுண்ணறிவுத் திறனை உலகுக்குப் காட்ட நினைக்கும் மாணவர்களால் உருவாக்கப்பட்டவை. இவை பலகோடி ரூபாய் இழப்புக்குக் காரணமாய் இருந்துள்ளன. நச்சுநிரலை உருவாக்குபவர்கள் பெரும்பாலும் விண்டோஸ் இயக்க முறைமையையே குறிவைத்துத் தாக்குகின்றனர். உலகில் பெருமளவு பயன்படுத்தப்படும் காரணத்தால்,

நச்சுநிரல் மூன்று அடிப்படை வடிவங்களில் வருகிறது. அவை, கோப்புத் தொற்றிகள் (File Infectors), தொடக்க வட்டக்கூறு நச்சுநிரல்கள் (Boot Sector Viruses), ட்ரோஜன் குதிரை நச்சு நிரல்கள் (Trojan Horse Viruses) என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

- கோப்புத் தொற்றிகள், செயல்படுநிலைக் கோப்புகளில் (executable files) தம்மை இணைத்துக் கொண்டு, அந்த நிரலை இயக்கும் போது பிற கோப்புகளுக்கும் பரவுகின்றன.

- தொடக்க வட்டக்கூறு நச்சுநிரல்கள், நிலைவட்டின் தலைமைத் தொடக்க ஏட்டில் (Master Boot Record) அல்லது நெகிழ்வட்டின் தொடக்க வட்டக்கூறில் (boot sector of floppy disk) பதிவாகி உள்ள தொடங்கி வைக்கும் நிரலுக்குப் பதிலாகத் தம் சொந்தப் பிறழ்வான நிரலை எழுதி வைக்கிறது. உங்கள் கணிப்பொறியின் இயக்கம் தொடங்கும் போது, இந்த நச்சு நிரல்கள் தாமாகவே நினைவகத்தில் குடியேறுகின்றன. (உலகைக் கலக்கிய 'மைக்கேல் ஏஞ்சலோ' நச்சு நிரல் இத்தகைய 'தொடக்க வட்டக்கூறு நச்சுநிரல்' வகையைச் சேர்ந்ததே).

- ட்ரோஜன் குதிரை நச்சு நிரல்கள் முதல் பார்வையில் நேர்மையான நிரல்களைப் போலவே தோற்றமளிக்கின்றன. ஆனால், அவற்றை இயக்கும் போது, வஞ்சகமாக உங்கள் தகவல்களுக்குக் கேடு விளைவிக்கின்றன.

- இப்போதைக்கு, நச்சுநிரல்கள் கணிப்பணி (Computing) வாழ்க்கையில் விரும்பத் தகாத மெய்ம்மையாய் விளங்குகின்றன. இத்தகு அச்சுறுத்தல்களுக்கு இடையே வாழக் கற்றுக் கொள்ள வேண்டும். என்ன காரணத்தாலோ தொடக்க காலங்களில் மைக்ரோசாஃப்ட் இந்தக் கொடூரமான அச்சுறுத்தலை அலட்சியம் செய்து வந்தது. ஆனால், இப்போது மைக்ரோசாஃப்ட், விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ–யில் இந்தக் குற்றத்தை மிகவும் தீவிரத்தோடு அணுகியுள்ளது.

நச்சு நிரலின் தாக்குதலிலிருந்து உங்கள் கணிப்பொறியைக் காத்துக் கொள்ளத் தேவையான நச்சுத் தடுப்பு நிரல்களை ஏராளமான மென்பொருள் நிறுவனங்கள் வழங்குகின்றன. 'நச்சு–எதிர்ப்பி' (Antivirus) என்பது, நச்சு நிரல்களிடமிருந்து உங்கள் கணிப்பொறியைப் பாதுகாப்பதற்கான நிரலாகும். அத்தகைய நச்சு – எதிர்ப்பிகள் ஏராளமாய் உள்ளன. நிரலர்களின் வாழ்க்கையை அவை ஓரளவு எளிதாக்கியுள்ளன.

உங்கள் கணிப்பொறியை நச்சுநிரல் தாக்காமல் காத்துக் கொள்ள இதோ இரண்டு ஆலோசனைகள் :

1. நச்சு நிரல்களின் முதன்மையான பிறப்பிடம் நெகிழ்வட்டுகளே. எனவே நெகிழ்வட்டுகளைப் பயன்படுத்தும் போது மிகவும் கவனமாக இருக்க வேண்டும்.

2. இப்போதெல்லாம், நச்சுநிரல்கள் உற்பத்தியாகும் பிறப்பிடமாக இணையம் (Internet) திகழ்கிறது. இணையத்திலிருந்து கோப்புகளைப் பதிவிறக்கும் போது மிகவும் கவனமாக இருக்க வேண்டும். நச்சுநிரல் பாதுகாப்புக்கான உங்கள் நச்செதிர்ப்பு நிரலின், நச்சுநிரல் நூலகத்தை இற்றைப்படுத்தி (Up - to - date) கொள்ளுங்கள். ஒவ்வொரு மாதமும் நூறு புதிய நச்சுநிரல்கள் வெளியிடப்படுவதாகக் கணிக்கப்பட்டுள்ளது. நிலைமை மென் மேலும் மோசமாகி வருகிறது. நச்சு – எதிர்ப்பிகளை அவ்வப்போது புத்தாக்கிக் கொள்வது (Regular updates) உங்கள் கணிப்பொறியைப் பாதுகாக்க உதவும்.

சிக்கனமான எக்ஸ்புளோரர் விசைப்பலகை

சுட்டியின் கிளிக்குக்கு மாற்றான வழிமுறைகள் தேவை என விரும்பினால், கீழேயுள்ள அட்டவணை உங்களுக்கு உதவும் :

Alt + Enter	தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பொருளின் பண்புத் தாளைக் காட்டும்.
Alt + F4	எக்ஸ்புளோரர் சாளரத்தை மூடும் (உண்மையில் இயங்கு சாளரத்தை மூடும்).

Alt + ←	நீங்கள் பார்வையிட்ட முந்தைய கோப்புறைக்குப் பின்னோக்கிச் செல்லும்.
Alt + →	அடுத்துப் பார்வையிட்ட கோப்புறைக்கு முன்னோக்கிச் செல்லும்.
BackSpace	தற்போதைய கோப்புறையின் தாய்க் கோப்புறைக்கு இட்டுச் செல்லும்.
Ctrl + A	தற்போதைய கோப்புறையிலுள்ள அனைத்தையும் தேர்ந்தெடுக்கும்.
Ctrl + C	தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பொருள்களைப் பிடிபலகையில் நகலெடுக்கும்.
Ctrl + V	மிக அண்மையில் நகர்த்திய அல்லது நகலெடுத்த பொருள்களைப் பிடிபலகையிலிருந்து எடுத்து ஒட்ட வைக்கும்.
Ctrl + X	தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பொருள்களைப் பிடிபலகைக்கு நகர்த்தும்.
Ctrl + Z	மிக அண்மையில் செய்த செயல்பாட்டைத் தவிர்த்துவிடும்.
Delete	தற்போது தேர்ந்தெடுத்துள்ள பொருள்களை மீட்புத் தொட்டிக்கு அனுப்பும்.
F2	தேர்ந்தெடுத்த பொருளின் பெயரை மாற்ற உதவும்.
F3	நடப்புக் கோப்புறையை முன்னியல்பாகக் கொண்டு Find உரையாடல் பெட்டியைக் காண்பிக்கும்.
F4	முகவரிக் கருவிப்பட்டையின் கீழ்விரி பட்டியலை விரிக்கும்.
F5	எக்ஸ்புளோரர் சாளரத்தைப் புதுப்பிக்கும். கட்டளைவரி அல்லது டாஸ் நிரல் மூலமாக ஒரு கோப்புறையில் மாற்றங்கள் செய்யும் போது அந்த மாற்றங்களுக்குப் பின் எக்ஸ்புளோரர் சாளரத்தில் புதுப்பிக்கப்பட்ட விவரங்கள் காட்டப்பட விரும்பினால் F5 கைகொடுக்கும்.
F6	அனைத்துக் கோப்புறைகளின் பட்டியல், உள்ளடக்கங்களின் பட்டியல், முகவரிக் கருவிப்பட்டை – இவற்றுக்கிடையே ஒளிர்வூட்டத்தைச் (highlight) சுழற்சியாக நகர்த்திச் செல்லும்.
Shift+Delete	தற்போது தேர்ந்தெடுத்துள்ள பொருள்களை மீட்புத் தொட்டிக்கு அனுப்பாமல் ஒரேயடியாக அழித்து விடும்.
Shift + F10	தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பொருள்களின் சூழல்–உணர் பட்டியைக் காட்டும்.
Tab	F6 –ன் பணி போன்றதே. அனைத்துக் கோப்புறைகளின் பட்டியல், உள்ளடக்கங்களின் பட்டியல், முகவரிக் கருவிப்பட்டை – இவற்றுக்கிடையே ஒளிர்வூட்டத்தைச் சுழற்சியாக நகர்த்திச் செல்லும்.

தொகுப்புரை

- வட்டுகளில் உள்ள அனைத்துத் தகவலும் கோப்பு வடிவிலேயே சேமிக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கோப்பும் ஒரு தனித்த பெயரைக் கொண்டுள்ளது. கோப்புகளின் திரட்டு கோப்புறை எனப்படுகிறது.
- விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரார் என்னும் பயன்பாடு, உங்கள் கோப்புகளையும் கோப்புறைகளையும் மேலாண்மை செய்ய உதவுகிறது.
- விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரார் இருவகைப் பட்டைகளை வழங்குகிறது. அவை எக்ஸ்புளோரார் பட்டை, கோப்புறைப் பட்டை ஆகும். கோப்பு/கோப்புறைகளை நகர்த்த, நகலெடுக்க, அழிக்க எக்ஸ்புளோரார் பட்டை உதவுகிறது.
- விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரரைப் பயன்படுத்தி, வட்டிலுள்ள உங்கள் கோப்புகளையும் கோப்புறைகளையும் பார்வையிட முடியும்.
- புதிய கோப்புறைகளை உருவாக்கலாம். கோப்புகள் மற்றும் கோப்புறைகளை நகலெடுக்கலாம். நகர்த்தலாம். பெயர் மாற்றலாம்.
- கோப்புகளையும் கோப்புறைகளையும் அழிக்கலாம்.
- அடிக்கடி பயன்படுத்தும் பயன்பாடுகளுக்குச் சுருக்குவழிகளை உருவாக்கலாம்.
- சிடி–ஆர்டபிள்யூ வட்டினை நெகிழ்வட்டு போலவே பயன்படுத்தலாம்.
- கோப்பு அல்லது கோப்புறைகளைத் தேடிக் கண்டறிய தேடல் வசதி உதவுகிறது.
- Run கட்டளை, பயன்பாடுகளை இயக்கவும், தகவல் கோப்புகளைத் திறக்கவும், ஒரு மாற்று வழியை வழங்குகிறது.
- நச்சு நிரல்கள் நமது வேலையைக் கெடுக்கும் குரூரமான நிரல்களாகும். அவற்றிலிருந்து உங்கள் கணிப்பொறியை மிகவும் கவனமாகக் காத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

பயிற்சி வினாக்கள்

I. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக :

1. உங்கள் கணிப்பொறியில், தகவலானது _________ வடிவில் சேமிக்கப்படுகிறது.
2. ஒவ்வொரு கோப்பின் பெயரிலும் இரண்டு பகுதிகள் உள்ளன : ஒன்று _________ இரண்டாவது _________
3. _________ என்பது கோப்புகளின் திரட்டு ஆகும்.
4. _________ உங்கள் கோப்புகளையும் கோப்புறைகளையும் மேலாண்மை செய்ய உதவுகிறது.
5. விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரரின் _________ பாளம் கோப்புறைகளின் பட்டியலைக் காட்டும்.
6. எக்ஸ்புளோரர் பட்டையில் காட்டப்படும் தகவல் _________ உணர்வு மிக்கதாகும்.
7. _________ கட்டளை, கோப்புகளையும், கோப்புறைகளையும் தேடுவதற்குப் பயன்படுகிறது.
8. Search கட்டளை தொடக்கப் பட்டியில் உள்ளது. மேலும் _________ கருவிப் பட்டையிலும் காணப்படும்.
9. விண்டோஸ் எக்ஸ்புளேரர் சாளரத்தின் இடப்பகுதியில் கோப்புறைப் பெயருக்கு இடப்பக்கம் தோற்றமளிக்கும் கூட்டல் குறி (+) அந்தக் கோப்புறைக்குள் _________ உள்ளதை உணர்த்துகிறது.
10. குழுவாக அமைந்த கோப்புகள் அடுத்தடுத்து இல்லாமல் சிதறிக் கிடந்தால் அவற்றைத் தேர்ந்தெடுக்க, சுட்டியுடன் _________ விசையைச் சேர்த்துப் பயன்படுத்த வேண்டும்.
11. சிடி _________ வட்டுகளை நெகிழ்வட்டு போலவே பயன்படுத்தலாம்.
12. Alt + F4 விசையை அழுத்தி இயங்கு சாளரத்தை _________

II. சரி அல்லது தவறு எனக் குறிப்பிடுக.

1. விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ–யில் ஒரே கோப்புறையில் இரண்டு கோப்புகள் ஒரே பெயரில் இருக்க முடியும்.
2. கோப்பின் பெயரில் இடவெளிகள் (Spaces) இருப்பதை விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ அனுமதிக்கிறது.

ஒரு கோப்புறைக்குள் பல உள்–கோப்புறைகள் இருக்கலாம்.

3. விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரர், ஒரு நேரத்தில் ஒரேயொரு கோப்பைக் கையாள மட்டுமே அனுமதிக்கிறது.
4. Start பொத்தானை வலது கிளிக் செய்து விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரரை இயக்க முடியும்.
5. கோப்புகளை நகலெடுப்பதற்கும் நகர்த்துவதற்கும் இடையே எந்த வேறுபாடும் இல்லை.
6. விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ–யில் கோப்புகளை அழிக்க முடியாது. அவற்றை இப்போதுள்ள கோப்புறையிலிருந்து மீட்புத் தொட்டிக்கு (Recycle Bin) நகர்த்த மட்டுமே முடியும்.

7. கோப்புகளை நகலெடுக்கும் போது அல்லது நகர்த்தும் போது, அவற்றைத் தற்காலிகமாக இருத்தி வைக்கும் இடமாக 'பிடிபலகை' (Clipboard) பயன்படுகிறது.

8. Send To என்னும் தேர்வு கோப்புகளை நெகிழ்வட்டில் நகலெடுக்கப் பயன்படுகிறது.

9. Search கட்டளையில், கோப்புவகை அடிப்படையில் கோப்புகளைத் தேடிக் கண்டுபிடிக்க முடியும்.

10. விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ–யில் கோப்பின் பெயர் எட்டு எழுத்துகளுக்கு மேல் இருக்கக் கூடாது.

11. Shift + Delete விசைகளை ஒரு சேர அழுத்தினால் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட கோப்புகள் நிரந்தரமாக அழிக்கப்பட்டு விடும்.

III. பதில் வரைக.

1. எக்ஸ்புளோரார் சாளரத்தில் எக்ஸ்புளோரார் பட்டை மற்றும் கோப்புறைப் பட்டை ஆகியவற்றைத் திறப்பது பற்றிச் சிறு குறிப்பு வரைக.

2. Run கட்டளை எதற்குப் பயன்படுகிறது ?

3. கோப்புகள், கோப்புறைகள் என்றால் என்ன ?

4. கோப்பின் பெயர் பற்றிச் சிறு குறிப்பு வரைக.

5. 'மீட்புத் தொட்டி' (Recycle Bin) பற்றி விளக்குக. அது எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகிறது ?

6. விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரரில் கோப்புகளை எவ்வாறு தேர்ந்தெடுப்பீர்கள் ?

7. விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரரில் தகவலைப் பார்வையிடுவதற்கு உள்ள பல்வேறு வழிகளைச் சுருக்கமாக விவரிக்க.

8. விண்டோஸ் எக்ஸ்புளோரார் சாளரத்தின் பல்வேறு பகுதிகளை விவரிக்க.

9. ஒரு புதிய கோப்புறையை உருவாக்குவது எப்படி ?

10 கோப்புகளை நகலெடுப்பதற்கும், நகர்த்துவதற்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடு யாது ?

11. தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட கோப்புகளை நகலெடுப்பதற்கான பல்வேறு வழிமுறைகளை விவரிக்க.

12. குழுவாக அமைந்துள்ள கோப்புகளைப் பெயர் மாற்றம் செய்வது எவ்வாறு ?

13. சிடி–யில் கோப்புகளை நகலெடுப்பது எவ்வாறு ?

14. சிடி–ஆர்டபிள்யூ மற்றும் சிடி–ஆர் வட்டுக்களை வேறுபடுத்திக் காட்டுக.

15. தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட கோப்புகளை நகர்த்துவதற்கான பல்வேறு வழிமுறைகளை விளக்குக.

16. விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ புரொஃபஷனல் பதிப்பில் மட்டுமே உள்ள தனிச்சிறப்பான பண்புக் கூறுகள் எவை ?

பாடம் 9
லினக்ஸ்

9.1 லினக்ஸின் வரலாறு

லினஸ் டோர்வால்ட்ஸ் (Linus Torvalds) ஃபின்லாந்திலுள்ள ஹெல்சின்க்கி பல்கலைக் கழகத்தில் படித்துக் கொண்டிருந்த போது, அப்பல்கலைக்கழகத்தின் விதிமுறைகளின் படி அவர் ஒரு திட்டப்பணியை (Project) உருவாக்க வேண்டியிருந்தது. அக்காலகட்டத்தில், பேராசிரியர் ஆண்ட்ரூ எஸ்.டேனன்பாம் (Prof.Andrew S. Tannenbaum) அவர்கள் உருவாக்கிய, யூனிக்ஸின் ஒரு வடிவமான 'மினிக்ஸ்' (Minix) இயக்க முறைமையை மாணவர்கள் பயன்படுத்தி வந்தனர். மினிக்ஸைப் படித்தபின், அதன் தாயான யூனிக்ஸின் நேர்த்தியும் செயல்திறனும் லினஸை வெகுவாகக் கவர்ந்தன. யூனிக்ஸ் இயக்க முறைமை, கென் தாம்சன் (Ken Thompson) அவர்களின் முயற்சியால் உருவாக்கப்பட்டது. மினிக்ஸ் பயனர்களுக்காக, பீசியில் செயல்படக் கூடிய செயல்திறன் மிக்க யூனிக்ஸ் பதிப்பை உருவாக்க லினஸ் டோர்வால்ட்ஸ் தீர்மானித்தார். அந்த இயக்க முறைமைக்குத் தன்னுடைய முதல் பெயரோடு யூனிக்ஸின் (மினிக்ஸின் எனவும் கொள்ளலாம்) கடைசி எழுத்தைச் சேர்த்து 'லினக்ஸ்' (Linux) எனப் பெயரிட்டார். 1991 ஆம் ஆண்டில் அதன் முதல் பதிப்பு 0.11–ஐ வெளியிட்டார். லினக்ஸ், இணையம் வழியாகப் பரவலாக வினியோகிக்கப்பட்டது. தொடர்ந்த ஆண்டுகளில் நிரலர்கள் பலர் புதிய இயக்க முறைமையான லினக்ஸைச் செழுமைப்படுத்தினர். யூனிக்ஸ் முறைமைகளில் காணப்பட்ட சில பண்புக் கூறுகளைச் சேர்த்தனர். உலகம் முழுவதிலுமுள்ள ஆர்வம் மிக்க நிரலர்கள் லினக்ஸின் மேம்பாட்டுக்காக அவரவர் பங்களிப்பைச் செலுத்தினர். இந்த வகையில், லினக்ஸ், பிற இயக்க முறைமைகளைவிடத் தனித்த அனுகூலம் பெற்றுள்ளது. பொதுவாக, இயக்க முறைமைகள் கட்டுத் திட்டமான சூழ்நிலையில் உருவாக்கப்படுகின்றன. முழுக் குறிமுறையிலும் (entire code) காணப்படும் பிழைகளைக் குறிப்பிட்ட காலக்கெடுவுக்குள் களைவதற்கு, வரம்புக்குட்பட்ட எண்ணிக்கையிலான நிரலர்களே அனுமதிக்கப்படுவர். ஆனால் லினக்ஸ் குறிமுறையோ அனைவருக்கும் கிடைக்கிறது. அவர்கள், எவ்விதக் கட்டுப்பாடும் இன்றித் தோழமையான சூழலில் அதிலுள்ள பிழைளைக் கண்டறிந்து திருத்த முடியும்.

லினக்ஸ், அதன் மிக எளிய வடிவத்தில், இயங்குவதற்கு வெறுமனே 4 எம்பி நினைவகம் மட்டுமே இருந்தால் போதும். இந்த இயக்க முறைமை அதன் அனைத்து வசதிகளோடும், இந்த அளவுக்குக் குறைந்த நினைவகத்தையே எடுத்துக் கொள்கிறது என்பது வியத்தகு செய்தியாகும். இதன் காரணமாக, லினக்ஸின் நிலைப்புறுதியோ (Stability) வேகமோ (Speed) பாதிக்கப்படவில்லை.

உலகம் முழுவதிலுமுள்ள எத்தனையோ நிரலர்களின் பங்களிப்பில் லினக்ஸ் உருவாக்கப்பட்ட போதும், அதன் வடிவம் சிதைந்து போகவில்லை. ஒரு கட்டுக்கோப்புக்குள்ளேயே இருந்து வருகிறது. பிறப்பு காலம் தொட்டு லினக்ஸ், யூனிக்ஸுக்கான அன்சி **(ANSI)** தரப்பாடாகக் கருதப்படும். போசிக்ஸ் **(POSIX - Portable Operating System Interface for Computer Environments)** வரைமுறைகளுக்கு உட்பட்டே உருவாக்கப்பட்டது. குறிப்பாக, இன்டெல் அடிப்படையிலான பீசிகளுக்கென்றே லினக்ஸ் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

லினக்ஸின் ஒவ்வொரு வெளியீட்டுக்கும் இரண்டு பதிப்புகள் உள்ளன. அவற்றுள் ஒன்று நிலைத்த பதிப்பு (Stable vesion) மற்றது பரிசோதனைப் (beta) பதிப்பாகும். n.x.y என்னும் பதிப்பெண்ணில், முதல் எண் n, பதிப்பு எண்ணைக் குறிக்கிறது. இரண்டாம் எண் x,

இரட்டைப்படையாக இருப்பின் அது நிலைத்த பதிப்பு, இல்லையேல் அது பரிசோதனைப் பதிப்பு. எடுத்துக்காட்டாக, **2.2.25** என்பதில் x=2 ஆகும். எனவே இது ஒரு நிலைத்த பதிப்பு.

லினக்ஸின் வளர்ச்சிக்கு இணையம் ஒரு வரமாக அமைந்துள்ளது. உலகம் எங்கிலும் உள்ள கணிப்பொறி வல்லுநர்கள் லினக்ஸை வளர்த்தெடுக்கும் பொருட்டுப் பிறரோடு இணைந்து பணியாற்ற இணையம் வழிவகுத்துள்ளது. இன்றைக்குப் பல நிறுவனங்கள் இணையம் வழியாக லினக்ஸுக்கு ஆதரவு நல்கி வருகின்றன. இணையத்தில் ஏராளமான லினக்ஸ் குழுக்கள் செயல்பட்டு வருகின்றன. இந்த அமைப்புகளில் பதிவு செய்து கொள்ளக் கட்டணம் எதுவுமில்லை. நீங்கள் உறுப்பினராகி, இந்தக் குழுக்களிடமிருந்து லினக்ஸ் பற்றிய மிக அண்மையத் (latest) தகவல்களைப் பெற முடியும்.

9.2 லினக்ஸில் உள்புகுதலும் வெளியேறுதலும் (Logging in / Logging out of Linux)

லினக்ஸ் முறைமை பல பயனர்கள் ஒரே நேரத்தில் பணியாற்ற அனுமதிக்கிறது. பயனர் பெரும்பாலும் பயனர் முனையத்தில் (user terminal) பணியாற்றுவார். முதலில் நீங்கள் லினக்ஸ் முறைமையோடு இணைப்பை ஏற்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும். லினக்ஸ் முறைமை சில தகவல்களைக் காட்டி முடிந்தபின், உள்புகு தூண்டியைக் (prompt) காட்டும். ('தூண்டி' என்பது தூண்டுகுறி அல்லது தூண்டு செய்தியாகும்). அங்கே உங்களின் உள்புகு பெயரை (login name) உள்ளிட வேண்டும். உள்புகு பெயர் என்பது உங்களுக்குரிய பயனர் பெயர் (username) ஆகும். 'லாகின்' (Login) என்ற சொல்லைக் கண்டு அஞ்சத் தேவையில்லை. இங்கே 'பயனர்' என்ற பொருளைத் தருகிறது. அவ்வளவுதான்!

ஒரு வீட்டில் பல அறைகள் உள்ளன. ஓர் அறையில் ஒரு நபர் எனத் தங்கியுள்ளனர். ஒவ்வோர் அறையிலும் மதிப்புமிக்க புதையல் இருப்பதாகக் கொள்வோம். அந்த வீட்டிலுள்ள ஒவ்வோர் அறையையும் காத்துக் கொள்வது எப்படி ? வீட்டுக்குள் நுழைவதற்கான ஒரே பொதுவான கதவு உட்புறம் தாளிடப்பட்டுள்ளது. காவலர் ஒருவர் நியமிக்கப்பட வேண்டும். நீங்கள் வீட்டுக்குள் நுழைய வேண்டும் எனில் அவரிடம் உங்கள் பெயரையும் உங்களுக்குரிய ரகசிய அடையாளக் குறியீட்டையும் கூற வேண்டும். வீட்டில் குடியிருப்போர் அனைவரின் பெயர்கள் மற்றும் பெயர்களோடு தொடர்புடைய அடையாளக் குறியீடு ஆகியவை அடங்கிய பட்டியல் ஒன்றை வைத்திருப்பார். நீங்கள் கூறும் பெயரும் அடையாளக் குறியீடும் அந்தப் பட்டியலில் இருக்குமெனில், இருந்தால் மட்டுமே, உங்கள் அறைக்குள் நுழைய அனுமதி தருவார். பட்டியலில் இல்லை எனில், உங்கள் பெயரையும் அடையாளக் குறியீட்டையும் திரும்பவும் கூறும் படி சொல்வார். நீங்கள் சரியாகச் சொல்லும் வரை இவ்வாறு தான் சொல்வார். உள்ளே அனுமதிக்கமாட்டார்.

லினக்ஸிலும் இவ்வாறே நிகழ்கிறது. லினக்ஸ் முறைமையுடன் இணைத்துக் கொண்டதும், உள்புகு தூண்டு செய்தியில் (Login prompt) உங்களின் உள்புகு பெயரை (Login name) உள்ளிடுமாறு கேட்டுக் கொள்ளப்படுவீர்கள் உங்களுக்குரிய உள்புகு பெயரை உள்ளிட வேண்டும். அடுத்து, கடவுச் சொல் தூண்டு செய்தி (Password prompt) காட்டப்படும். உங்களுக்குரிய கடவுச் சொல்லை உள்ளிடுங்கள். உங்கள் கடவுச் சொல் ரகசியமாகப் பாதுகாக்கப்பட வேண்டும். எனவே, லினக்ஸ் முறைமை, நீங்கள் தரும் கடவுச் சொல்லை திரையில் காட்டாது. உங்கள் பெயரும் கடவுச் சொல்லும் முறைமைக் கோப்புகளிலுள்ள விவரங்களுடன் ஒப்பிடப்படும். பொருந்தும் விவரம் காணப்படவில்லை எனில், இந்த இரண்டு விவரங்களையும் மீண்டும் தர வேண்டும். அதே வேளையில், பொருந்தும் விவரம் காணப்படின், கீழேயுள்ளது போன்ற செய்தி காட்டப்படும்.

[ilamathi@localhost ilamathi]$

இதில் இளமதி என்பது, உங்கள் உள்புகு பெயர் எனக் கருதிக் கொள்க. சிறிய எழுத்து (lowercase) மற்றும் பெரிய எழுத்து (upper case) களில் மிகவும் கவனமாக இருக்க வேண்டும். காரணம் லினக்ஸ் முறைமை எழுத்து வடிவ உணர்வுள்ளது. (case sensitive) அனுமதியில்லாத நபர்கள் உங்கள் கோப்பகங்கள் (directories) அல்லது கோப்புகளை (files) அணுக முடியாது. பொதுவாக, ஒரு பயனரின் பெயரே அவரின் உள்புகு பெயராக இருக்க வேண்டிய தேவையில்லை. ஒரு பயனர் முதன் முறையாக முறைமையினுள் நுழையும் போது, அவருக்குரிய இல்லக் கோப்பகம் (Home Directory) முறைமை நிர்வாகியால் (System Administrator - SA) ஒதுக்கப்படுகிறது. எஸ்ஏ பற்றிப் பிறகு கற்பீர்கள்.

வெளியேறு செயல்முறை (Logout Process)

உங்கள் இல்லக் கோப்பகத்தை மூடாமல் முறைமையை விட்டு வெளியே வந்தால், மற்றவர்கள் உங்கள் தகவல்களுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடும். எனவே, லினக்ஸ் முறைமையை விட்டு முறைப்படி வெளியேறுவது (logout) கட்டாயமாகும். கட்டளைத் தூண்டுகுறியில் (Command Prompt) exit அல்லது logout என உள்ளிட்டால், உங்களின் நடப்பு லினக்ஸ் அமர்வு முடிவுக்கு வரும். அடுத்து, முறைமை, பிற பயனர்களுக்காக உள்புகு தூண்டுகுறியை திரையில் காட்டும்.

கடவுச் சொல்லை மாற்றுதல் (Changing the password)

யாரோ ஒருவர் உங்கள் கடவுச்சொல்லை அறிந்துவிட்டாரோ என்கிற மன உலைவு உங்களுக்கு ஏற்படுவதாக வைத்துக் கொள்வோம். பிறகு, இரவெல்லாம் தூக்கமில்லாமல் தவிக்க நேரிடும். லினக்ஸ் இயக்க முறைமை, உங்கள் சிக்கலைத் தீர்ப்பதற்குச் சிறந்த வழிமுறையை வழங்குகிறது. உங்கள் கடவுச் சொல்லை மாற்றிக் கொள்ள அனுமதிக்கிறது. passwd என்னும் கட்டளை மூலம் ஒரு பயனர் அவருடைய கடவுச்சொல்லை மாற்றிக் கொள்ளலாம். இளமதி என்னும் பயனர் தன்னுடைய கடவுச் சொல்லை மாற்றிக் கொள்ளப் பின்பற்றிய படிநிலைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. உங்கள் கணிப்பொறியில் காண்பது இதையொத்தே இருக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு :

[ilamathi@localhost ilamathi]$ passwd

Changing password for ilamathi (current) password:

(பயனர் தன் தற்போதைய கடவுச்சொல்லை உள்ளிடுகிறார்)

New password : (பயனர் புதிய கடவுச்சொல்லை உள்ளிடுகிறார்)

Retype new password : (பயனர் புதிய கடவுச்சொல்லை மீண்டும் உள்ளிடுகிறார்)

passwd : all authentication tokens updated successfully

[ilamathi@localhost ilamathi]$ _

passwd கட்டளை பழைய கடவுச் சொல்லைக் கேட்கும். பயனரின் சான்றுதியைச் சரிபார்க்க இந்தக் கட்டளை அவசியம் ஆகும். இல்லையேல் தீங்கெண்ணம் கொண்டோர் பிற பயனர்களின் பணியில் பேரழிவுகளை ஏற்படுத்த முடியும். புதிய கடவுச் சொல்லைப் பற்றிப் பயனருக்கு தீர்க்கமான முடிவிருக்க வேண்டும் என முறைமை எதிர்பார்க்கிறது. எனவே தான்

புதிய கடவுச்சொல்லை இருமுறை தரச்சொல்லிக் கேட்கிறது.

எடுத்துக்காட்டு :

[ilamathi@localhost ilamathi]$ passwd

Changing password for ilamathi

(current) password :

(பயனர் தற்போதைய கடவுச்சொல்லை உள்ளிடுகிறார்)

New passwd : (பயனர் புதிய கடவுச்சொல்லை உள்ளிடுகிறார்)

Retype new password : (பயனர் பிழையான கடவுச்சொல்லை தருகிறார்)

Sorry, passwords do not match

New password :

தற்போதைய கடவுச்சொல்லை (நீங்கள் மாற்ற விரும்பும் கடவுச் சொல்) உள்ளீடு செய்யும் போது, தவறு இழைப்பின், நீங்கள் சான்றுறுதி பெற்ற பயனர் அல்ல என்றாகிவிடும். எனவே, நீங்கள் வேறு ஒருவரின் கடவுச்சொல்லை மாற்ற முயல்கிறீர்கள் என்கிற ஐயம் ஏற்பட்டு விடும். எனவே, கடவுச்சொல்லை மாற்ற உங்களுக்கு அனுமதி வழங்கப்பட மாட்டாது. இருமுறை தருகின்ற புதிய கடவுச்சொல் ஒத்துப்போகவில்லை எனில், முறைமை குழப்பமடைந்து விடும். எந்தக் கடவுச் சொல்லை ஏற்றுக் கொள்வது என்பதை முறைமையால் தீர்மானிக்க முடியாது. நீங்கள் தரும் புதிய கடவுச்சொல் ஒரேயடியாய்த் தள்ளுபடி செய்யப்படும். எனவே, பழைய கடவுச்சொல் மட்டுமன்றி புதிய கடவுச்சொல்லையும் கவனத்துடன் தர வேண்டும்.

கடவுச்சொல்லை மாற்றுவது தொடர்பான விதிமுறைகளுள் சில :

- கடவுச்சொல் ஆறு எழுத்துகளுக்கும் குறைவான நீளத்துடன் இருக்கக் கூடாது.
- கடவுச்சொல்லை மாற்றும் போது, புதிய கடவுச்சொல் பழைய கடவுச் சொல்லிலிருந்து மூன்று எழுத்துகளாவது மாறுபட்டிருக்க வேண்டும்.
- கடவுச்சொல் பயனரின் உள்புகு பெயரிலிருந்து வேறுபட்டிருக்க வேண்டும்.
- புதிய கடவுச்சொல்லும் பழைய கடவுச்சொல்லும் ஒன்றாக இருக்க முடியாது. ஒரு கடவுச்சால்லை அதே சொல்லால் மாற்ற முனைவது நகைப்பிற்குரியது அல்லவா ?
- முறைமை நிர்வாகியானவர் முறைமை முழுவதின் மீதும் கட்டுப்பாடு செலுத்த வல்லவர். எனவே, லினக்ஸ் முறைமையில் அவர் எந்தப் பயனரின் கடவுச் சொல்லையும் மாற்றியமைக்க முடியும்.

9.3 லினக்ஸ் கோப்பு முறைமை (The Linux File System)

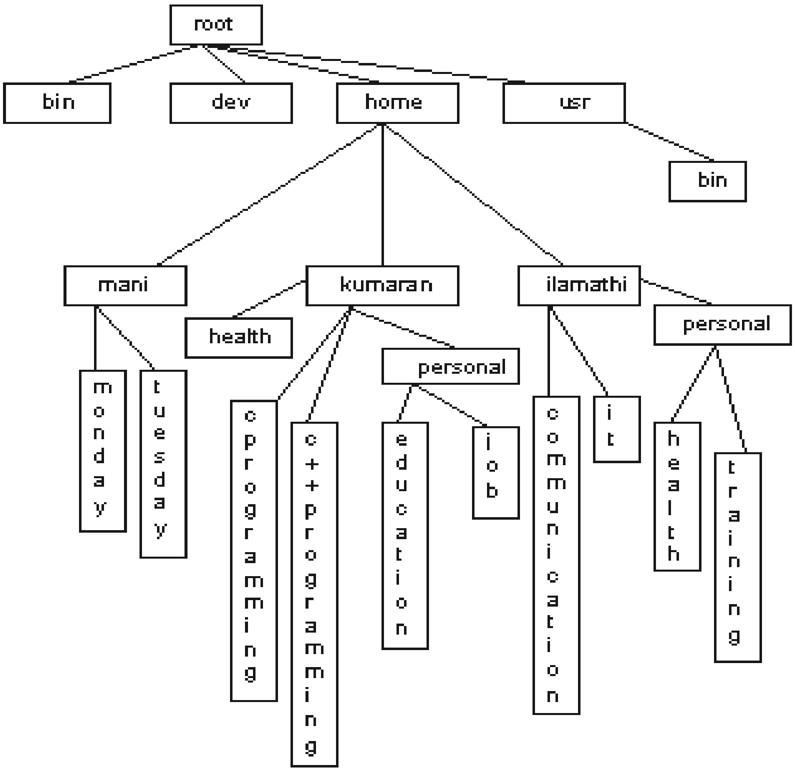
தகவல்களை இழந்துவிடாமல் தக்கவைத்துக் கொள்ள விரும்புகிறீர்களா ? அப்படியெனில் அவற்றைக் கணிப்பொறியில் எவ்வாறு சேமிப்பீர்கள் ? தகவலை ஒரு கோப்பில் சேமித்து வைக்க முடியும். ஆனால், கோப்பு என்பது யாது ?

கோப்பு என்பது ஏடுகளின் தொகுப்பு. ஏடு என்பது ஓர் உருபொருள் (entity) பற்றிய தகவலைத் தருகிறது. உருபொருள் என்பது, ஒரு மாணவராக இருக்கலாம் அல்லது பயணம் செய்யும் ஒரு ரயில் பயணியாக இருக்கலாம். உங்களின் மதிப்பெண் தாளும் ஓர் ஏடு தான். ஏடு என்பது புலங்களைக் கொண்டிருக்கும். மிக அடிப்படையான புலங்களைப் பொருள் விளங்குமாறு மேலும் சிறு புலங்களாகப் பிரிக்க முடியாது. பெயர், வரிசை எண் ஆகியவை புலங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும். உங்கள் வகுப்புத் தோழர்கள் அனைவரின் மதிப்பெண் தாள்களின் தொகுப்பு, கோப்புக்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

உங்கள் பள்ளியில் உள்ள அனைத்து மாணவர்களின் மதிப்பெண் தாள்களின் தொகுப்பை எடுத்துக் கொள்வோம். இது கோப்புகளின் தொகுப்பாகும். இது கோப்பகம் (Directory) என்று அழைக்கப்படுகிறது. மதிப்பெண் தாளைப் போன்று பல கோப்புகள் உங்கள் பள்ளியில் இருக்க முடியும். எடுத்துக்காட்டாக, மாற்றுச் சான்றிதழ் கோப்பு, சம்பளக் கணக்குக் கோப்பு, இன்னும் பிற. அவை தனியே தலைப்பிட்டு சேமிக்கப்பட வேண்டும். மாற்றுச் சான்றிதழுக்காக, ஒவ்வொரு மாணவரைப் பற்றியும் பள்ளியில் தகவல் இருக்கும். ஒவ்வொரு வகுப்புக்கும் உரிய தகவல் ஒரு கோப்பாக இருக்கும்.

ஒரே வகையைச் சார்ந்த கோப்புகளின் தொகுப்பு ஏற்கெனவே கூறிய படி ‘கோப்பகம்’ எனப்படும். இந்த வகையில், ஒரு பள்ளியில் பல்வேறு தொகுதிகளாகக் கோப்புகள் இருக்க முடியும். மதிப்பெண் தாள்களைக் கொண்ட கோப்பு, மாற்றுச் சான்றிதழுக்கான தகவல் கோப்பிலிருந்து பிரிக்கப்பட வேண்டும். எனவே, கோப்புகளின் பிற தொகுதிகளிலிருந்து மதிப்பெண் தாள் கோப்புகளை பள்ளி நிர்வாகம் தனியே பராமரிக்க வேண்டும். ஒரே வகையான கோப்புகளின் தொகுதி ஒரு கோப்பகத்தில் இருத்தப்பட வேண்டும். ஒரு நிலைவட்டில் ஆயிரக்கணக்கான கோப்புகளைச் சேமிக்க முடியும். மேலே கூறியுள்ளவாறு கோப்புகளை ஒழுங்கமைப்பின், குறிப்பிட்ட கோப்பினைத் தேடிக் கண்டறிவது எளிதாக இருக்கும்.

அனைத்துக் கோப்புகளும் வட்டினில், ‘மூலக் கோப்பகம்’ (root directory) எனப்படும் முதன்மையான கோப்பகத்தின் கீழ் சேமிக்கப்படுகின்றன. மரம் போன்ற கட்டமைப்பில் கோப்புகள் ஒழுங்கமைக்கப்படுகின்றன. தலைகீழாக நின்று கொண்டு ஒரு (அடிமரம் இல்லாத) மரத்தைப் பாருங்கள். மரத்தின் வேர் உச்சியில் இருக்கும். அதிலிருந்து கிளைகள் படர்ந்திருக்கும். கிளைகளில் சிறு சிறு கிளைகள் கிளைத்திருக்கும். இறுதியில் இலைகள் இருக்கும். இலைகள் கோப்புகளை உருவகப்படுத்துகின்றன. கிளைகள், கோப்பகங்களையும் (directories) உள்– கோப்பகங்களையும் (sub-directories) உருவகப்படுத்துகின்றன. மரத்தின் வேர்தான் மூலக் கோப்பகம் (root directory) என்பதை நீங்களே ஊகித்திருப்பீர்கள்.



படம் 9.1 லினக்ஸ் கோப்பகக் கட்டமைப்பு

மூலக் (root) கோப்பகம், bin, boot, home, usr, etc, lib, dev, tmp போன்ற கோப்பகங்களாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. இல்லக் கோப்பகம் (home directory) / home எனக் குறிக்கப்படுகிறது. இல்லக் கோப்பகம் என்பது / (root) என்னும் மூலக்கோப்பகத்தின் 'சேய்' என்பதை உணர்த்துகிறது. மூலக் கோப்பகம், இல்லக் கோப்பகத்தின் 'தாய்' ஆகும். மூக் கோப்பகத்துக்குத் 'தாய்' கிடையாது.

ஒரு குழந்தை பிறந்தவுடன் அதற்குப் பெயர் சூட்ட வேண்டும். அது போல ஒரு கோப்பினை உருவாக்கும் போது அதற்குப் பெயரிட வேண்டும். ஒரு கோப்பினை உருவாக்கும் போது கீழே காணும் விதிமுறைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும்.

கோப்பின் பெயர் –

1. எழுத்துகள், அடிக்கீறுகள் (underscore), எண்கள், புள்ளிகள், காற்புள்ளிகளைக் கொண்டிருக்கலாம்.
2. 256 எழுத்துகள் வரை இருக்கலாம்.
3. முதலெழுத்து, எண்ணாக இருக்கக் கூடாது.
4. புள்ளியுடன் தொடங்கக் கூடாது.

(சில குறிப்பிட்ட சூழ்நிலைகளில், புள்ளியுடன் தொடங்கும் பெயரை ஒரு கோப்புக்குச் சூட்டலாம் என்ற போதிலும், அவ்வாறு சூட்டாமல் இருப்பதே நல்லது. புள்ளியுடன் தொடங்கும் பெயர் கொண்ட கோப்பு புள்ளிக் கோப்பு (dot file) என்றழைக்கப்படுகிறது. புள்ளிக் கோப்புகள் பெரும்பாலும் முறைமை பயன்படுத்துகிற கோப்புகளாகும்).

5. சாய்வுக் கோடு (Slash), கேள்விக்குறி, நட்சத்திரக்குறி இடம் பெறக் கூடாது.

6. கட்டளைச் சொல்லாக இருக்கக் கூடாது.

கோப்பின் பெயர் ஒரு முதனிலைப் பெயர் (Primary name). ஒரு துணைநிலைப் பெயரைக் (Secondary name) கொண்டிருக்கலாம். புள்ளிக்கு முந்தைய பெயர் முதனிலைப் பெயராகும். புள்ளிக்குப் பிந்தைய பெயர் துணைநிலைப் பெயர் அல்லது நீட்டிப்பு (extension) எனப்படுகிறது. கோப்புகளை வகைப்படுத்துவதற்கு நீட்டிப்பு பயன்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, C என்ற நீட்டிப்புக் கொண்ட கோப்புகளை (C கோப்புகள்) எடுத்துக் கொள்வோம். அவை சி–மொழியில் எழுதப்பட்ட நிரல் கோப்புகளைக் குறிக்கின்றன.

ஒரு கோப்பு அல்லது கோப்பகத்தை உருவாக்கும் போது நீங்கள் சூட்டும் பெயர் அதன் முழுப்பெயர் ஆகாது. ஒரு கோப்பு அல்லது கோப்பகத்தின் முழுப்பெயர் என்பது அதன் முழுப் பாதையையும் உள்ளடக்கியதாகும். ஒரு கோப்பு அல்லது கோப்பகத்தைக் குழப்பமின்றி அடையாளங்காட்ட, கோப்பு முறைமையின் மரக்கட்டமைப்பைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும்.

எடுத்துக்காட்டாக, cprogramming என்ற கோப்பின் முழுப்பெயர்,

/home/kumaran/cprogramming

ஆகும்.

9.4 பயனர்களின் வகைகள்

லினக்ஸ் முறைமையில் நான்கு வகையான பயனர்கள் உள்ளனர்.

1. முறைமை நிர்வாகி அல்லது மூலப் பயனர் (System Administrator or the Root user)

முறைமையின் சுமுகமான செயல்பாட்டுக்கு முறைமை நிர்வாகியே (எஸ்ஏ) முதன்மையாகப் பொறுப்பேற்கிறார். எஸ்ஏ, பயனர்களின் /home கோப்பகங்களை உருவாக்குகிறார். பயனர்களின் குழுக்களுக்கு முறைமையின் சார்பாகச் சேவை புரிகிறார். கணிப்பொறியில் நெகிழ்வட்டு மற்றும் சிடி–ரோம் வட்டுகளை இவர் மட்டுமே பயன்படுத்த முடியும். கணிப்பொறி செயலிழந்து போகும் போது ஏற்படும் தகவல் இழப்புகளைத் தவிர்க்கக் காப்பு நகல்களை இவர் எடுக்கிறார். லினக்ஸில் இவர், மூலப் பயனர் (root user) அல்லது மீப் பயனர் (super user) என்று அழைக்கப்படுகிறார். மூலப் பயனருக்கான தூண்டுகுறி (prompt), # ஆகும். பிற பயனர்களுக்கு $ ஆகும்.

2. கோப்பு உரிமையாளர் (File Owner)

ஒரு கோப்பினை உருவாக்கும் பயனர் அந்தக் கோப்பின் உரிமையாளர் எனப்படுகிறார். ஒரு கோப்பின் உரிமையாளர், அந்தக் கோப்பினை நகலெடுத்தல், அழித்தல், திருத்துதல் போன்ற எந்தச் செயல்பாட்டையும் மேற்கொள்ள முடியும். chmod கட்டளை மூலம் கோப்பின் அணுகு அனுமதியை மாற்றியமைத்து, அதனை இயக்க (execute) முடியும். chmod கட்டளை பற்றிப் பிறகு படிப்பீர்கள்.

3. குழு உரிமையாளர் (Group Owner)

ஒரு குறிப்பிட்ட திட்டப் பணியில் பணியாற்றிக் கொண்டிருக்கும் குழுவினர் பயனுறுதி கருதி அவர்களுடைய கோப்புகளைப் பகிர்ந்துக் கொள்ள வேண்டும். இந்தக் கோப்புகள் குழுத் தலைவரின் /home கோப்பகத்தில் உருவாக்கப்படுகின்றன. அக்குழுவின்

அனைத்து உறுப்பினர்களும் தம் கோப்புகளைப் பகிர்ந்து கொள்கிறார்கள். இந்தக் குழுவினர் குழுப் பயனர்கள் (group users) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஒரு பயனருக்குப் பெயர் இருப்பது போல, பயனர்களின் குழுவுக்கும் ஒரு பெயர் சூட்டப்படுகிறது.

4. பிற பயனர்கள் (Other users)

முறைமையில் பணியாற்றுகிற, ஒரு திட்டப்பணிக் குழுவில் உறுப்பினராக இல்லாத பயனர்கள் அனைவரும் அக்குழுவின் கோப்புகளைப் பொறுத்தமட்டில் ‘பிற பயனர்கள்’ என்றே குறிக்கப்படுகின்றனர். குறிப்பிட்ட குழுவில் உறுப்பினரல்லாத பயனர்கள் அக்குழுவைப் பொறுத்தமட்டில் ‘பிற பயனர்கள்’ ஆவர்.

9.5 கோப்பகக் கட்டளைகள் (Directory Commands)

கட்டளைகளின் பொதுவடிவம்

கட்டளைகளைப் பற்றிக் கற்பதற்கு முன்பாக, கட்டளைகள் பற்றிய சில அடிப்படையான கருத்துருக்களை (Concepts) நீங்கள் அறிந்துகொள்ள வேண்டும். ஒரு கட்டளையின் பொதுவான வடிவமைப்பு இது :

கட்டளை	[**தேர்வு**]	[**செயலுருபு**]
Command	**[option]**	**[argument]**

எல்லாக் கட்டளைகளுக்கும் தேர்வு (option), செயலுருபு (argument) இரண்டும் இருக்க வேண்டும் என்கிற கட்டாயமில்லை. சில கட்டளைகளுக்குத் தேர்வுமட்டும் தேவைப்படலாம். வேறு சிலவற்றுக்குச் செயலுருபு மட்டும் தேவைப்படலாம். இன்னும் சிலவற்றுக்கு இரண்டுமே தேவைப்படலாம். எடுத்துக்காட்டாக, ls கட்டளை, தேர்வு, செயலுருபு இரண்டும் இல்லாமலும் செயல்படும். தேர்வு மட்டும் இருந்தாலும், செயலுருபு மட்டும் இருந்தாலும், இரண்டுமே இருந்தாலும் செயல்படும். [ls என்பது list என்பதன் சுருக்கம். ஆனால், ls என்பதற்குப் பதிலாக, கணிப்பொறிக்குப் புரியட்டுமே என்ற எண்ணத்தில் list எனத் தரக் கூடாது. உங்கள் நல்லெண்ணத்துக்குப் பிழை சுட்டும் செய்தியே (error message) பரிசாகக் கிடைக்கும். கட்டளை மேலும் இரண்டு எழுத்துகள் விசை பதிவு (typing) செய்வதை மிச்சப்படுத்துகிறது. அதே வேளையில் உங்கள் நினைவகத்துக்குச் சுமை ஏற்றுகிறது].

எடுத்துக்காட்டு :

கட்டளை	**தேர்வு**	**செயலுருபு**
ls		
ls	**-l**	
ls		**★.C**
ls	**-l**	**file1**

இக்கட்டளை பற்றிப் பின்னால் விரிவாகப் படிக்க இருக்கிறோம்.

கட்டளை என்பது ஒற்றைச் சொல்லால் ஆனது. கட்டளை பொதுவாக ஓர் எழுத்தில் தொடங்கும். கட்டளைச் சொற்களைப் பொறுத்த வரை உங்களுக்குச் சிறப்புச் சலுகை எதுவும் கிடையாது. சொல்லின் எழுத்தாக்கத்தையும் (spelling), எழுத்துகளின் வடிவத்தையும் (case) உள்ளது உள்ளபடியே தரவேண்டும்.

கட்டளையில் தேர்வு (option) என்பது ஒரு கழித்தல் (dash) குறியுடன் தொடங்கும். அதைத் தொடர்ந்து ஓரெழுத்து இடம்பெறும். ஆனால் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தேர்வுகளைச் சேர்த்து ஒன்றாகக் குறிப்பிடலாம். எழுத்தின் வடிவம் (case) மிகவும் முக்கியமானது. கழித்தல் குறிக்கும் அடுத்து வரும் ஓரெழுத்துக்கும் இடையே வெற்று இடவெளி (Blank space) இருக்கக் கூடாது. கழித்தல் குறியே, கட்டளை மற்றும் செயலுருபிலிருந்து வேறுபடுத்தித் 'தேர்வு' (option) என உணர்த்துகிறது. ஒரே தேர்வு வெவ்வேறு கட்டளைகளில் ஒரே மாதிரியாகச் செயல்படும் என எதிர்பார்க்க முடியாது. தேர்வுக்கு முன் நிற்கும் கட்டளைச் சொல்லே தேர்வின் மீது தாக்கம் செலுத்துகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, -a என்னும் தேர்வு ls கட்டளையில் (ls -a) மறைக்கப்பட்ட கோப்புகள் உட்பட நடப்புக் கோப்பகத்திலுள்ள அனைத்துக் கோப்புகளின் விவரங்களையும் எடுத்துக்காட்டும். ஆனால், -a அதே என்கிற தேர்வு [$mark - ge 81 -a $mark -le 100] என்னும் கட்டளையில் 'தருக்கமுறை உம்' (logical and) என்னும் பொருளைத் தருகிறது.

பொதுவாக, செயலுருபு என்பது, எந்தக் கோப்பின் மீது கட்டளை செயல்படுத்தப்படுகிறதோ அந்தக் கோப்பின் பெயராக இருக்கும். அது எப்போதும் ஓர் எழுத்துடன் (alphabet) தொடங்கும். 'புள்ளிக் கோப்புகள்' (dot files) என அழைக்கப்படும் சில முறைமைக் கோப்புகளின் பெயர்கள் புள்ளியில் (,) தொடங்குவதுண்டு.

படம் **9.1–**ல் இரண்டு bin மற்றும் இரண்டு personal கோப்பகங்கள் இருந்தபோதிலும், அவற்றின் பாதைப் பெயர் (path name) காரணமாக, முறைமை, அவற்றைத் தனித்து அடையாளம் காணும். bin கோப்பகங்களின் பாதைப் பெயர்கள் /bin மற்றும் /usr/bin ஆகும். முதல் சாய்வுக்கோடு எப்போதும் மூலக் கோப்பகத்தை உணர்த்துகிறது. அதுபோலவே, personal கோப்பகங்களின் பாதைப் பெயர்கள் /home/kumaran/personal மற்றும் /home/ilamathi/personal ஆகும். /home வரையுள்ள பாதை இரண்டு personal கோப்பகங்களுக்கும் பொதுவாக இருந்த போதிலும், அதன்பிறகு இரண்டும் வெவ்வேறு பாதையைக் கொண்டுள்ளன. இத்தகைய மரவுருக் கட்டமைப்பு (tree structure) பெயர்களுக்கு இடையேயான மோதலைத் தவிர்க்கின்றன.

அனைத்துக் கோப்புகளையும் ஒரே இடத்தில் சேமித்து வைத்தால், ஒரே பெயரை கோப்புகளுக்குப் பயன்படுத்த முடியாது. மேலும் ஒரு குறிப்பிட்ட கோப்பினைத் தேடிக் கண்டறிய அதிக நேரம் பிடிக்கும். லினக்ஸில் பாதையின் பெயரைக் குறிப்பிடும் போது, அப்பாதையில் இடம் பெறும் கோப்பகங்களை முன்சாய்வுக்கோடு (Forward slash) மூலம் பிரிக்க வேண்டும். ஏற்கெனவே கூறியபடி, பாதையில் முதல் கோப்பகத்தின் முன்னிருக்கும் சாய்வுக்கோடு மூலக் கோப்பகத்தைக் குறிக்கிறது. பாதைப் பெயர்கள் கோப்புகளுக்கும் பொருந்துகின்றன. ஒரு கோப்பானது, ஒரு கோப்பகத்துக்குள், ஒரு பெயர் குறிப்பிட்டு உருவாக்கப்படுகிறது. கோப்பின் பெயரோடு மூலக் கோப்பகம் தொடங்கி, அக்கோப்பு இருக்கும் கோப்பகம் வரையிலான அனைத்துக் கோப்பகங்களின் பாதையோடு சேர்த்தே, முறைமையானது. அக்கோப்பினை அடையாளம் காண்கிறது.

பாதைப் பெயர்கள் இரு வகைப்படும். அவை :

1. முற்றுநிலைப் பாதைப்பெயர் (Absolute Path name)

2. சார்புநிலைப் பாதைப்பெயர் (Relative Path name)

மூலக் கோப்பகத்துடன் தொடங்கும், ஒரு கோப்பு அல்லது கோப்பகத்தின் முழுமையான பாதைப் பெயர், முற்றுநிலைப் பாதைப்பெயர் எனப்படுகிறது.

சார்புநிலைப் பாதைப்பெயர் நீங்கள் தற்போது பணிபுரியும் கோப்பகத்தில் தொடங்கும். நீங்கள் பணியாற்றும் கோப்பகத்தைச் சார்ந்து, அதன் பிறகு அமையும் பாதையை மட்டும் குறிக்கிறது.

படம் **9.1–**ல் காணும் கோப்பகக் கட்டமைப்பின்படி, நீங்கள் பணிபுரியும் கோப்பகம் kumaran எனில், job என்னும் கோப்பின் சார்புநிலைப் பாதைப் பெயர் /personal/job ஆகும். அதே கோப்பின் முற்றுநிலைப் பாதைப் பெயர் /home/kumaran/personal/job ஆகும்.

நீங்கள் தற்போது பணிபுரிந்து கொண்டிருக்கும் நடப்புக் கோப்பகப் பாதையை எவ்வாறு கண்டறிவீர்கள்? சில வேளைகளில், கோப்பக அமைப்பில், நீங்கள் எந்தக் கோப்பகத்தில் பணிபுரிகிறீர்கள் என்பது தெரியாமல் போகலாம். அப்படிப்பட்ட சூழ்நிலைகளில் pwd கட்டளை (print working directory or path of working directory or present working directory) கைகொடுக்கும். இளமதி என்பவர், முறைமையில் உள்புகுந்து (logged on), $ தூண்டுகுறியில் pwd கட்டளையை இவ்வாறு தருகிறார் என வைத்துக் கொள்வோம்.

[ilamathi@localhost ilamathi] $ pwd

/home/ilamathi

[ilamathi@localhost ilamathi] $

எனத் திரையில் காட்டும். /home/ilamathi என்னும் இரண்டாவது வரி முறைமையின் பதிலுரை ஆகும். அதாவது, இளமதியின் இல்லக் கோப்பகத்தின் (home directory) முற்றுநிலைப் பாதைப்பெயரைத் தந்துள்ளது. வேறு தகவல் குறிப்பிட்டுச் சொல்லப்படாத போது, கட்டளைக்கு அடுத்து வரும் வரியே, அக்கட்டளையின் விடை ஆகும்.

நடப்புக் கோப்பகத்தை மாற்றுதல் (Changing Current Directory)

cd (change directory) என்னும் கட்டளை, நடப்புக் கோப்பகத்திலிருந்து, குறிப்பிட்ட கோப்பகத்துக்கு அழைத்துச் செல்லும். எடுத்துக்காட்டாக, இப்போதைய பயனர் இளமதி அவரது இல்லக் கோப்பகத்திலிருந்து, /usr/bin கோப்பகத்துக்கு மாற விரும்புகிறார். அவர் முதலில், தான் எங்குள்ளோம் என்பதை அறிந்து கொள்ள, நடப்புக் கோப்பகத்தைக் கண்டறிந்து, பிறகு /usr/bin கோப்பகத்துக்கு மாறுவார். கட்டளைத் தூண்டுகுறியில் கீழ்க்காணும் கட்டளைகளைச் செயல்படுத்துவார்:

[ilamathi@localhost ilamathi] $ pwd

/home/ilamathi

[ilamathi@localhost ilamathi] $ cd /usr/bin

[ilamathi@localhost bin] $ pwd

/usr/bin

அடுத்து, நடப்புக் கோப்பகத்தின் தாய்க் கோப்பகத்துக்குச் (parent directory) செல்ல விரும்புகிறார் எனில், $ தூண்டுகுறியில், cd... என்னும் கட்டளையைப் பயன்படுத்துவார்.

குறிப்பு : இரட்டைப்புள்ளிகள் (..) தாய்க் கோப்பகத்தின் பாதையைக் குறிக்கின்றன. ஒற்றைப்புள்ளி (.) அதே கோப்பகத்தைக் குறிக்கிறது. cd மற்றும் .. ஆகியவற்றுக்கிடையே ஒரு வெற்று இடவெளி (space) இருக்க வேண்டும். ஆனால் இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையே வெற்று இடவெளி இருக்கக் கூடாது.

எடுத்துக்காட்டு :

[ilamathi@localhost bin] $ cd ..

[ilamathi@localhost / usr] $ pwd

/usr

[ilamathi@localhost/usr] $ cd ..

[ilamathi@localhost /] $ pwd

குமரன், முறைமையில் உள்புகுந்து, தற்போது /usr/bin கோப்பகத்தில் உள்ளார் என வைத்துக் கொள்வோம். அந்தப் பயனர் இப்போது தன்னுடைய இல்லக் கோப்பகம் செல்ல விரும்புகிறார். வெறுமனே cd எனக் கட்டளை தந்தால் போதும். இக்கட்டளை அவரை, அவரது இல்லக் கோப்பகத்துக்கு இட்டுச் செல்லும்.

எடுத்துக்காட்டு :

[kumaran@localhost bin] $ cd

[kumaran@localhost kumaran] $ pwd

/home/kumaran

குறிப்பு : பாதைப் பெயர் எதுவும் தராமல் கொடுக்கப்படும் cd கட்டளை, எப்போதும் ஒரு பயனரை அவரது இல்லக் கோப்பகத்துக்கு இட்டுச் செல்லும்.

குமரன் இப்போது /usr/bin கோப்பகத்தில் இருக்கிறார். அவரது personal கோப்பகத்துக்குச் செல்லத் தீர்மானிக்கிறார். அவரது விருப்பத்தை நிறைவேற்றிக்கொள்ள மிக எளிமையான வழி. /personal என்னும் கோப்பகப் பெயரை நெளிவுக் (~) குறியோடு சேர்த்துத் தர வேண்டும்.

[kumaran@localhost bin] $ ~/personal

[kumaran@localhost personal] $ pwd

/home/kumaran/personal

[kumaran@localhost personal] $ cd~

[kumaran@localhost kumaran] $ pwd

/home/kumaran

குறிப்பு : நெளிவுக் குறி, உங்கள் இல்லக் கோப்பகத்துக்கு மாற்றாகும்.

குமரன் அவருடைய personal கோப்பகத்தில் இருக்கிறார். அவருடைய health கோப்பகத்துக்குச் செல்ல விரும்புகிறார் எனக் கருதிக் கொள்வோம். cd.. கட்டளை, /health என்பதோடு சேர்த்து இப்பணியை நிறைவேற்றி முடிக்கும். $ தூண்டுகுறியில் கீழ்க்காணும் கட்டளையை அவர் தர வேண்டும்.

[kumaran@localhost personal] $ cd .. /health

[kumaran@localhost health] $ pwd

/home/kumaran/health

ஒரு கோப்பகத்தின் கீழ் இருக்கும் இன்னொரு கோப்பகம் அக்கோப்பகத்தின் 'உள்–கோப்பகம்' (Sub-Directory) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

கோப்பகம் உருவாக்குதல் (Creating a Directory)

குமரன் என்னும் பயனர், அவருடைய health கோப்பகத்தின் கீழ் insurance என்னும் கோப்பகத்தை உருவாக்க விரும்புகிறார் எனக் கொள்வோம். அவர் ஏற்கெனவே health கோப்பகத்தில் உள்ளார். அவர் mkdir (make directory) என்னும் கட்டளையைப் பயன்படுத்த வேண்டும். mkdir என்னும் கட்டளைச் சொல்லுக்கு அடுத்துக் குறிப்பிடுகின்ற பெயரில் ஒரு புதிய கோப்பகம், நடப்புக் கோப்பகத்தின் கீழ் உருவாக்கப்படும். ஆனால் புதிதாக உருவாக்கப்பட்ட கோப்பகம் தானாகவே நடப்புக் கோப்பகமாக மாறாது. புதிதாக உருவாக்கப்பட்ட கோப்பகத்துக்கு மாற விரும்பினால், cd கட்டளையைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும்.

[kumaran@localhost health] $ mkdir insurance

இக்கட்டளை health என்னும் கோப்பகத்தின் கீழ் insurance என்னும் புதிய கோப்பகத்தை உருவாக்கும். புதிய கோப்பகத்தை எங்கே உருவாக்க வேண்டும் என்பதை முழுப்பாதையுடன் mkdir கட்டளையில் குறிப்பிட முடியும்.

கோப்பகத்தை நீக்குதல் (Removing a Directory)

ஒரு கோப்பகத்தை உருவாக்க வழியிருக்கிறது எனில், அதனை நீக்கவும் வழியிருக்க வேண்டும். அதற்குரிய கட்டளை என்னவென்று உங்களால் ஊகிக்க முடிகிறதா **?** ஆம், நீங்கள் நினைப்பது சரியே **!** rmdir (remove directory) என்பது தான் அக்கட்டளை.

எடுத்துக்காட்டு :

[kumaran@localhost health] $ rmdir insurance

நீங்கள் ஒரு கோப்பகத்தை நீக்க விரும்புகிறீர்கள் எனில், அக்கோப்பகம்,

1. காலியாக (empty) இருக்க வேண்டும்.

2. நடப்புக் கோப்பகமாய் (current directory) இருக்கக் கூடாது.

குமரன், insurance கோப்பகத்தில் எதையும் சேமித்து வைக்கவில்லை. அது காலியாகவே உள்ளது. மேலும், நடப்புக் கோப்பகமாக இருப்பது health –தான், insurance அல்ல. எனவே, insurance கோப்பகத்தை அழிக்க முடிகிறது.

ஏதேனும் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ள, காலியாக இல்லாத ஒரு கோப்பகத்தை நீக்க விரும்பினால் முதலில் rm கட்டளையைப் பயன்படுத்த வேண்டும். அக்கட்டளை பற்றி விரைவில் படிப்போம்.

mkdir கட்டளை போலவே, rmdir கட்டளையிலும் எங்கே உள்ள கோப்பகம் என்பதை உணர்த்த முழுப் பாதையோடு குறிப்பிட முடியும்.

ஒரு கோப்பகத்தின் உள்ளடக்கத்தைப் பட்டியலிடல்

ஒரு கோப்பகத்தில் உள்ள கோப்புகள் மற்றும் உள்–கோப்பகங்களின் பெயர்களைப் பட்டியலிட விரும்புகிறீர்கள். உங்கள் விருப்பத்தை நிறைவேற்ற ls கட்டளை காத்திருக்கிறது.

எடுத்துக்காட்டாக, பயனர் குமரன், /home/kumaran என்னும் கோப்பகத்திலுள்ள கோப்புகள் மற்றும் உள்–கோப்பகங்களின் பெயர்களை அறிய விரும்புகிறார் என வைத்துக் கொள்வோம். அவர் தர வேண்டிய கட்டளை இது தான் :

[kumaran@localhost kumaran]$ ls /home/kumaran

health cprogramming c++programming personal.

[kumaran@localhost kumaran] $ ls - F

health/ cprogramming c++ programming personal/

ls கட்டளையில் -F என்னும் தேர்வு, ஒவ்வொரு கோப்பக மற்றும் உள்–கோப்பகப் பெயருக்குப் பின்னாலும் / என்னும் குறியைச் சேர்க்கும்.

குறிப்பு : வெறுமனே ls எனக் கட்டளை தந்தாலும் அதே பட்டியல் தான் கிடைக்கும். காரணம் குமரன், அவருடைய /home கோப்பகத்தில் தான் உள்ளார். (/ என்னும் குறியை உள்–கோப்பகப் பெயர்களின் இறுதியில் சேர்க்காது).

நடப்புக் கோப்பகம் பற்றிய தகவலை அறிய விரும்பினால் வெறும் ls கட்டளை உங்கள் தேவையை நிறைவேற்றும். கோப்புகள் மற்றும் கோப்பகங்கள் பற்றி மேலும் விவரங்கள் தேவையெனில் கட்டளையுடன் -l தேர்வைச் சேர்க்க வேண்டும். -l தேர்வு, மறைக்கப்பட்ட கோப்புகள் எவற்றையும் பட்டியலிடாது. ஆனால் ls கட்டளையுடன், -a என்னும் தேர்வு, மறைக்கப்பட்ட கோப்புகள் உட்பட அனைத்துக் கோப்புகள் மற்றும் உள்–கோப்பகங்களைப் பட்டியலிடும். -a மற்றும் -l தேர்வுகளை இணைத்து ஒரே நேரத்தில் பல வழிகளில் தர முடியும் :

-al, -la, -a -l, -l, -a

ls கட்டளையுடன் பயன்படுத்தப்படும் பொதுவான தேர்வுகளைக் கீழே உள்ள அட்டவணையில் காண்க :

தேர்வு	செயல்பாடு
-a	மறைக்கப்பட்ட கோப்புகள் உட்பட அனைத்துக் கோப்புகளையும் பட்டியலிடும்.
-F	கோப்பின் வகையைப் பெயருடன் காட்டும் (கோப்பகத்தைக் கோப்பிலிருந்து பிரித்துக்காட்ட, கோப்பகம் ஒவ்வொன்றின் பெயருக்குப் பின்னாலும் / என்னும் குறியைச் சேர்த்துக் காட்டும்.
-R	பணிபுரியும் கோப்பு மற்றும் அனைத்து உள் கோப்பகங்களின் உள்ளடக்கத்தையும் பட்டியலிடும்.
-r	கோப்புகள் மற்றும் உள்–கோப்பகங்களின் பட்டியலை தலைகீழ் வரிசையில் காட்டும்.
-s	பட்டியலை கோப்பின் அளவில் (size) வரிசைப்படுத்தும்.
-A	. மற்றும் .. கோப்பகங்கள் தவிர, அனைத்துக் கோப்பகங்களிலும் உள்ள கோப்புகளைக் காட்டும்.

9.6 பிற கட்டளைகள்

திரையைக் கையாளுதல்

clear என்னும் கட்டளை திரையைத் துடைத்துவிடும். tput clear கட்டளை மூலமாகவும் இதே பணியை நிறைவேற்றலாம்.

tput cup 20 20

என்னும் கட்டளை, காட்டியை (cursor) கிடக்கை (row) **20**, நெடுக்கை (column) **20**–ல் நிறுத்தும். இக்கட்டளை சி–மொழி நிரலாக்கத்திலுள்ள gotoxy (20, 20) கட்டளைக்கு இணையானது.

உதவியைப் பெறுதல்

ஏதேனும் ஒரு கட்டளைபற்றி, எடுத்துக்காட்டாக ls கட்டளை பற்றிய உதவிக் குறிப்புகளைப் பெற விரும்பினால் man (<u>man</u>ual) கட்டளையைப் பயன்படுத்த வேண்டும். man கட்டளை, ஓர் ‘எடுபிடி’ போலச் செயல்படும். (எல்லா வகையான வேலைகளையும் செய்யக்கூடிய ஒரு பொதுவான வேலையாள் அல்லது பணியாளரை ஆங்கிலத்தில் Man Friday என்றழைப்பர்).

எடுத்துக்காட்டு :

$ man ls

man கட்டளையிடமிருந்து நீங்கள் எதிர்பார்க்கும் உதவி நிலையையும் (level of help) குறிப்பிட முடியும். அந்த நிலைக்குரிய எண்ணை, man என்ற கட்டளைச் சொல்லுக்கும், உதவி பெற விரும்பும் கட்டளைச் சொல்லுக்கும் நடுவில் தர வேண்டும். இனி, நிகழ்நிலையில் (online) உதவி கிடைக்கும்.

echo **கட்டளை**

echo கட்டளை, சி–மொழி நிரலாக்கத்தில் பயன்படுத்தப்படும் printf() மற்றும் ‘\n’ ஆகியவை இரண்டையும் இணைத்தது போலச் செயல்படும். பயனருக்கு ஒரு செய்தியைத் திரையில் காட்ட விரும்பினால், echo கட்டளையைப் பயன்படுத்தலாம்.

எடுத்துக்காட்டு :

$echo “Please enter your name”

இக்கட்டளை, Please enter your name என்கிற செய்தியைத் திரையில் காட்டும். அடுத்த வரியில், காட்டி (cursor) காத்திருக்கும். அதே வரியில் செய்தியை அடுத்துக் காட்டியை நிறுத்த, echo கட்டளையுடன் சேர்த்து, -n தேர்வைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

$echo -n “Please enter your name”

இரட்டை மேற்கோள் குறிகள் (double quote -“ ”) படிப்பதற்கு எளிமை சேர்க்கின்றன. (improve readability) மற்றபடி, மேலே உள்ள கட்டளையை இவ்வாறு அமைத்தாலே போதும்.

$echo -n Please enter your name

தொகுப்புரை

- லினக்ஸ் முறைமையில் உள்புகுதல் (logging on) மூலமாக, ஒரு லினக்ஸ் அமர்வுக்குள் நுழைய முடியும். logout அல்லது exit கட்டளை மூலமாக, லினக்ஸ் அமர்விலிருந்து வெளியேறலாம்.
- உங்களுக்குரிய கடவுச்சொல்லை மாற்றி அமைக்கலாம்.
- கோப்புகளை வேகமாக அணுக வகை செய்யும் படிமரபுக் கோப்பு முறைமையை (Hierarchial File System) லினக்ஸ் வழங்குகிறது.
- லினக்ஸில் சாதாரணக் கோப்புகள் (Ordinary Files), கோப்பகக் கோப்புகள் (Directory Files), சிறப்புக் கோப்புகள் (Special Files) எனப் பல்வேறு வகைக் கோப்புகள் உள்ளன.
- கோப்புகளைப் பயன்படுத்தும் பயனர்கள் பல வகைப்படுவர் :
    - மூலப் பயனர் (Root user)
    - கோப்பு உரிமையாளர் (File Owner)
    - குழு உரிமையாளர் (Group Owner)
    - பிற பயனர்கள் (Other users)
- ஒரு கட்டளையின் பொதுவான வடிவம் :

கட்டளை	தேர்வு	செயலுருபு
Command	**Option**	**Argument**

- அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படும் சில கட்டளைகள் :
    - pwd - தற்போது பணிபுரியும் கோப்பகத்தைக் காட்டும்
    - man - உதவிக் குறிப்புகளை வழங்கும்
    - mkfs - நெகிழ்வட்டை வடிவமைக்கும்

❖ cd - தற்போது பணிபுரியும் கோப்பகத்திலிருந்து மாறும்

❖ mkdir - ஒரு புதிய கோப்பகத்தை உருவாக்கும்

❖ rmdir - ஒரு காலியான கோப்பகத்தை நீக்கும்

❖ ls -l ஒரு கோப்பகத்தின் உள்ளடக்கத்தைக் காட்டும்

❖ echo ஒரு செய்தியைத் திரையில் காட்டும்

பயிற்சி வினாக்கள்

I. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

1. _________ இயக்க முறைமையை உருவாக்கியவர் கென் தாம்ப்சன்.
2. மினிக்ஸ் இயக்க முறைமையை உருவாக்கியவர் _________.
3. மூலப் பயனர் (எஸ்ஏ) எந்தப் பயனரின் _________ யும் மாற்றுவதற்கு அதிகாரம் படைத்தவர் ஆவார்.
4. ஒரு பயனர் அவருடைய _________ பெயரையும், _________ யும் தந்து முறைமையின் உள்ளே நுழையலாம்.
5. ஒரு பயனர் தன்னுடைய பழைய (இப்போதைய) கடவுச்சொல்லுடன் _________ யும் தந்து, அவருடைய கடவுச் சொல்லை மாற்றியமைக்கலாம்.
6. லினக்ஸ் _________ பயனர் முறைமை ஆகும்.
7. மூலப் பயனருக்கான தூண்டுகுறி _________ ஆகும்.
8. நடப்புக் கோப்பகத்தைக் கண்டறிய _________ கட்டளை பயன்படுகிறது.
9. cd மற்றும் .. இரண்டுக்கும் இடையே குறைந்தது ஒரு _________ இருக்க வேண்டும்.
10. _________ என்னும் குறி, உங்கள் இல்லக் கோப்புறையின் முழுப் பாதையை உருவகிக்கிறது.

II. சரி அல்லது தவறு எனக் குறிப்பிடுக

1. கென் தாம்ப்சன் மினிக்ஸை உருவாக்கினார்.
2. ஹங்கேரி நாட்டைச் சேர்ந்த ஒரு சிலரே லினக்ஸை மேம்படுத்தினர்.
3. லினக்ஸ் அதன் எளிய வடிவில் 4 எம்பி நினைவகத்தையே எடுத்துக் கொள்ளும்.
4. n.x.y என்னும் பதிப்பெண்ணில் x ஒற்றைப்படை எனில் அப்பதிப்பு நிலைத்த (stable) பதிப்பாகும்.
5. பயனர், கடவுச் சொல்லை மட்டும் பயன்படுத்தி உள்புக முடியும்.
6. logout மற்றும் exit ஆகிய இரு கட்டளைகளையும் சேர்த்துப் பயன்படுத்தி வெளியேற முடியும்.

7. பயனர் மட்டுமே அவருடைய கடவுச்சொல்லை மாற்ற முடியும்.

8. தேடலை எளிமைப்படுத்த, லினக்ஸில் படிமுறைக் கட்டமைப்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

9. எந்த விதிவிலக்கும் இன்றி, அனைத்துப் பயனர்களும் $ தூண்டு குறியையே பெறுகின்றனர்.

10. முறைமை நிர்வாகிக்கு (System Administrator) 'மீப் பயனர்' (Super user) என்ற பெயரும் உண்டு.

11. ஒரு கோப்பகத்திலிருந்து வேறொரு கோப்பகத்துக்கு மாற, change directory என்னும் கட்டளையைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

III. விடை தருக.

1. மீப் பயனர் (Super user) என்பவர் யார் ?

2. உங்களின் தற்போதைய கடவுச்சொல்லை எவ்வாறு மாற்றியமைப்பீர்கள் ?

3. உங்கள் கடவுச்சொல்லை மாற்றியமைக்கும் போது பின்பற்ற வேண்டிய விதிமுறைகள் யாவை ?

4. நீங்கள் தற்போது பணிபுரியும் கோப்பகத்தை எவ்வாறு அறிந்து கொள்வீர்கள் ?

5. மூலப் பயனரின் சலுகை உரிமைகள் யாவை ?

6. மறைக்கப்பட்ட ஒரு கோப்பின் பெயரை எவ்வாறு அறியலாம் ?

7. உங்கள் கோப்புகளை அளவின் அடிப்படையில் எவ்வாறு வரிசைப்படுத்திக் காட்டுவீர்கள் ?

8. rmdir கட்டளையைப் பயன்படுத்தி, ஒரு கோப்பகத்தை நீக்குவதற்குத் தேவையான நிபந்தனைகள் எவை ?

9. நெகிழ்வட்டில் உள்ள ஒரு கோப்பினை முறைமை நிர்வாகியின் உதவியுடன் எவ்வாறு இயக்குவீர்கள் ?

10. ஒரு புதிய கோப்பகத்தை எவ்வாறு உருவாக்குவீர்கள் ?

11. கோப்புகள், கோப்பகங்கள், உள்–கோப்பகங்கள் ஆகியவற்றை எவ்வாறு பட்டியலிடுவீர்கள் ?

12. man கட்டளையின் செயல்பாடு என்ன ?

9.7 கோப்புக் கட்டளைகள்

கோப்பின் உள்ளடக்கத்தைக் காட்டுதல்

cat கட்டளை கோப்பின் உள்ளடக்கத்தை வெளிக்கொணரும். ஆனால் more கட்டளை இன்னும் நிறையப் பலன் தரும். cat கட்டளை, குறிப்பிட்ட கோப்பின் உள்ளடக்கத்தைத் திரையில் காட்டும். கோப்பு பெரியது எனில், உள்ளடக்கம் திரையில் வேகமாக ஓடி நிற்கும். முடிவில் நீங்கள் காண்பது கடைசிப் பக்கத்தை மட்டுமே. அத்தகைய சூழ்நிலைகளில் more கட்டளை கைகொடுக்கும். அது, ஒரு நேரத்தில் ஒரு பக்கத்தை மட்டுமே காட்டும். அடுத்த பக்கத்துக்கு அல்லது முந்தைய பக்கத்துக்கு நகர, முறையே f (forward) அல்லது b (backward) விசைகளை அழுத்த வேண்டும். கறாராகச் சொல்வதெனில், cat, more ஆகியவை வடிகட்டிகள் (filters) ஆகும். அவை தம்வழியே செல்லும் தரவுகளை வடிகட்டி அனுப்புகின்றன.

tee என்னுமொரு கட்டளை உண்டு. cat கட்டளையின் பணியைப் போல் இருவேறு பணிகளைச் செய்து முடிக்கும். tee கட்டளை ஒரு T குழாய் போலச் செயல்படும். இந்தக் குழாய் இரண்டு குழல்களால் ஆனது. முதல்பகுதி ஒரு கிடைமட்டக் குழல். இரண்டாம் பகுதி ஒரு செங்குத்துக் குழல். T குழாய் (கிடைமட்டத் தளத்தில் கிடத்தப்பட்டது) வழியாக நீரைச் செலுத்தினால் ஒரே நேரத்தில் நீர் கிடைமட்டமாகவும் செங்குத்தாகவும் பாயும். அதேபோன்று tee கட்டளை அடிப்படை உள்ளீட்டகத்திலிருந்து (Standard input) உள்ளீட்டைப் பெற்று, அந்த விவரங்களைத் திரையில் காட்டும் (cat கட்டளை போல), அதே விவரங்களை, tee கட்டளையை அடுத்துக் குறிப்பிடப்படும் ஒரு கோப்பிலும் சேமிக்கும். ஆக, tee கட்டளை ஒரே நேரத்தில் இரண்டு வேலைகளைச் செய்து முடிக்கிறது.

லினக்ஸில் அனைத்துக் கோப்புகளும் தொடர்ச்சியான பைட்டுகளின் தாரையாக (stream) ஒழுங்கமைக்கப்பட்டுள்ளன. லினக்ஸில், 'பைட்–தாரைக் கோப்பு' (byte-stream file) என்று சொல்லப்படும் ஒரேயொரு அடிப்படை வகைக் கோப்பு மட்டுமே உண்டு. உள்ளீட்டுத் தரவுத் தாரை, 'அடிப்படை உள்ளீடு' (standard input) என்றும், வெளியீட்டுத் தாரை. 'அடிப்படை வெளியீடு' (standard output) என்றும் அழைக்கப்படும். உள்ளீடு செய்யப்படும் தரவுகள், தொடர்ச்சியான பைட்டுத் தொகுதியால் ஆன தரவுத் தாரையாக (data stream) மாற்றப்படுகின்றன. இதுதான் 'அடிப்படை உள்ளீடு' என அழைக்கப்படுகிறது. பொதுவாக அடிப்படை உள்ளீடு என்பது விசைப் பலகையோடு (keyboard) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். அடிப்படை வெளியீடு என்பதும் தொடர்ச்சியான பைட்டுத் தொகுதியால் ஆன தரவுத் தாரையே ஆகும். பொதுவாக, 'அடிப்படை வெளியீடு' என்பது அச்சுப் பொறியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். அடிப்படை உள்ளீட்டை நெகிழ்வட்டு போன்றவற்றுக்குத் திசை திருப்ப முடியும். அதே பாணியில், அடிப்படை வெளியீட்டையும் குறுவட்டு, நெகிழ்வட்டு போன்ற ஒரு சேமிப்புச் சாதனத்துக்குத் திசை திருப்ப முடியும்.

மேற்கண்ட கட்டளைகளுக்குரிய எடுத்துக்காட்டுகளைக் காண இருக்கிறீர்கள். இனிமேல், தூண்டுகுறியாக [ilamathi@localhost ilamathi]$ எனத் தருவதற்குப் பதிலாக வெறுமனே $ குறி மட்டுமே கட்டளை வரியில் தரப்படும்.

file 1 என்னும் கோப்பின் உள்ளடக்கத்தைத் திரையில் காண விரும்புகிறீர்கள். கீழேயுள்ள எடுத்துக்காட்டில் விளக்கப்பட்டுள்ளது போலக் கட்டளை தர வேண்டும். file 1–ன் உள்ளடக்கம்.

It is a fun.

You are encouraged to work with the Linux

என்று இருப்பதாகக் கொள்வோம்.

$cat file1

என்ற கட்டளையின் வெளியீடு,

It is a fun.

You are encouraged to work with the Linux

என்று கிடைக்கும்.

file1 –ன் உள்ளடக்கத்தைத் திரையில், பக்கம் பக்கமாகப் பார்வையிட விரும்புகிறீர்கள் எனில், கட்டளையை இவ்வாறு அமைக்க வேண்டும் :

$ more file1

இதன் வெளியீடு,

It is a Fun

You are encouraged to work with the Linux.

அதாவது, cat கட்டளைக்கும் more கட்டளைக்கும் வேறுபாடு எதுவும் காண முடியவில்லை. ஆனால், file1 –ன் உள்ளடக்கம் ஒரு பக்கத்துக்கும் அதிகமாக இருப்பின், cat கட்டளையில் கடைசிப் பக்கத்தை மட்டுமே பார்ப்பீர்கள். more கட்டளையில் பக்கம் பக்கமாக நிறுத்திப் பார்க்க முடியும்.

திசைதிருப்பல் (redirection), குழாய்ச் செலுத்தல் (piping) பற்றிக் கற்றுக்கொண்ட பிறகு cat, more, tee ஆகிய கட்டளைகளுக்கு நிறைய எடுத்துக்காட்டுகளைப் பார்ப்போம்.

மழைநீர் சேமிப்பு அமைப்பு இல்லையெனில், வீடுகளின் மொட்டை மாடிகளில் திரளுகின்ற மழைநீர் பெரும்பாலும் தெருக்களில் விடப்படுகின்றன. அதாவது, மொட்டை மாடி நேரடியாகத் தெருவோடு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மழைநீர் சேகரிப்புத் திட்டம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட பின், மழை பெய்யும் போது திரளுகின்ற நீரை மக்கள், கிணற்றுக்கும், சேகரிப்புக் கிடங்குகளுக்கும் திசை திருப்பிவிடுகின்றனர். லினக்ஸ் முறைமையும், வெளியீடு அல்லது உள்ளீடுகளை திரை அல்லது விசைப்பலகைக்கு அல்லாமல் கோப்புகளுக்குத் திசை திருப்ப முடியும். (லினக்ஸைப் பொறுத்தவரை, அடிப்படை உள்ளீடு, அடிப்படை வெளியீடு, திரையகம், விசைப்பலகை அனைத்தையும் கோப்புகளாகவே கருதிக் கொள்கிறது). திசை திருப்ப செயற்குறி (>) - ‘‘விடப்பெரிது’’ குறியீடு – வெளியீட்டைத் திசைதிருப்பும் பணியைச் செய்கிறது. மற்றொரு திசை திருப்பு செயற்குறி (<) ‘‘விடச்சிறிது’’ குறியீடு – உள்ளீட்டைத் திசைதிருப்பும் பணியைச் செய்கிறது. வெளியீட்டுத் திசைதிருப்பு செயற்குறி, இடப்பக்கம் குறிப்பிடப்படும் கோப்பின் (> அடையாளத்துக்கு முன்னதாகத் தரப்படும் கோப்பின்) உள்ளடக்கத்தை, வலப்பக்கம் தரப்படும் கோப்புக்கு (> அடையாளத்துக்குப் பிறகு தரப்படும் கோப்புக்கு) திசை திருப்பி விடுகிறது.

$cat file1

என்ற கட்டளை file1 –ன் உள்ளடக்கத்தைத் திரையில் காட்டுகிறது எனப் பார்த்தோம். இந்த வெளியீட்டை file2 என்னும் கோப்புக்கு அனுப்ப (திசை திருப்ப) விரும்புகிறீர்கள் எனில் கீழே காணும் கட்டளையைத் தர வேண்டும் :

$cat file1 > file2

$cat file2

என்று கட்டளை தந்து, file2 –ன் உள்ளடக்கத்தைத் திரையில் காணுங்கள். அது, file1 –ன் அப்பட்டமான நகலாக இருக்கும். மேற்கண்ட கட்டளையின் வெளியீடு அடிப்படை வெளியீட்டுக்கு அனுப்பப்படுகிறது. திசை திருப்பல் எதுவும் இல்லை என்பதால், அடிப்படை வெளியீடு திரைக்குத் திருப்பி விடப்படுகிறது. ஆனால் $cat file1 > file2 கட்டளையில், cat file1 என்னும் பகுதி, வெளியீட்டை அடிப்படை வெளியீட்டுக்கு அதாவது திரைக்கு அனுப்பி வைக்கிறது. ஆனால், அடுத்துள்ள திசைதிருப்பு செயற்குறி (>) திரைக்கு அனுப்பப்படும் வெளியீட்டைத் தடுத்து நிறுத்தி, அவ்வெளியீட்டை file2 –க்கு அனுப்பிவைக்கிறது. (திசைதிருப்புகிறது). file2 ஏற்கனவே இல்லையெனில், புதிதாக உருவாக்கப்படும். file1–ன் உள்ளடக்கம், file2–ல் நகலெடுக்கப்படும். file2 என்னும் கோப்பு ஏற்கெனவே இருந்தால் என்ன ஆகும் ? அதிலுள்ள விவரங்கள் அழிக்கப்பட்டு, file1 –ன் விவரங்கள் அதில் எழுதப்படும்.

இக்கட்டளையில் நாம் கண்ணில் காண்பதைவிட மேலும் அதிகமான பின்னணி விவரங்கள் உள்ளன. கட்டளையில் cat file1 என்ற பகுதியே > குறிக்கு முதலில் இருக்கிறது. ஆனாலும் file2 பகுதியே முதலில் செயல்படுத்தப்படும். file2 ஏற்கெனவே இருக்கும் எனில் அதிலுள்ள விவரங்கள் அழிக்கப்படும். இடப்பக்கம் உள்ள file1 கோப்பின் உள்ளடக்கம். அடிப்படை வெளியீட்டுக்கு அனுப்பி வைக்கப்படும். இந்த வெளியீடே file2–க்கு உள்ளீடாக அமைகிறது. சுருங்கச்சொல்லின், file1–ன் உள்ளடக்கம் file2–ல் எழுதப்படுகிறது. மேற்கண்ட விளக்கத்திலிருந்து, கீழே காணும் கட்டளை செயல்படாது என்பதை நீங்கள் அறியலாம் :

$cat file1 > file1

மேற்கண்ட கட்டளையைச் செயல்படுத்தினால், வலப்பக்கப் பகுதியே முதலில் செயல்படும். file1 ஏற்கெனவே இருப்பதால் அதனுடைய உள்ளடக்கம் அழிக்கப்பட்டு விடும். இனி, இடப்பக்கப் பகுதி செயல்படும். file1 கோப்பில் இப்போது எதுவும் இருக்காது. எனவே கட்டளை செயல்படாது.

இவ்வாறு திசைதிருப்பல் செயல்பாடு காரணமாக, ஏற்கெனவே இருக்கும் கோப்பின் உள்ளடக்கம் அழிக்கப்பட்டுப் புதிய தகவல் எழுதப்படுவதைத் தடுப்பதற்கு noclobber என்னும் வசதியைப் பயன்படுத்திக்கொள்ளலாம். இது, இருக்கும் கோப்பில் மேலெழுதப்படுவதைத் (overwriting) தடுக்கிறது. இதைத் தவிர வேறொரு வழியும் உள்ளது. ஏற்கெனவே இருக்கும் கோப்பில் மேலெழுதப்படுவதைத் தவிர்க்கப் பின்சேர்ப்புப் (append) செயற்குறியைப் (>>) பயன்படுத்தலாம். பின்சேர்ப்புச் செயற்குறி, இடப்பக்கம் உள்ள கோப்பின் உள்ளடக்கத்தை, வலப்பக்கம் உள்ள கோப்பில், ஏற்கெனவே உள்ள விவரங்களின் கீழாகச் சேர்த்துவிடும்.

எடுத்துக்காட்டாக,

$cat file1 >> file2

என்னும் கட்டளை file1 –ன் உள்ளடக்கத்தை, file2 –ல் ஏற்கெனவே உள்ள உள்ளடக்கத்தின் கீழாகச் சேர்த்துவிடும்.

அடிப்படை உள்ளீடு (The Standard Input)

பல லினக்ஸ் கட்டளைகள், அடிப்படை உள்ளீடு வழியாகவே தரவுகளைப் பெறுகின்றன. அடிப்படை உள்ளீடு என்பது ஒரு சாதனத்துடன் அல்லது ஒரு கோப்புடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். முன்னியல்பாக (by default) அடிப்படை உள்ளீடு, விசைப்பலகையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. விசைப்பலகை மூலம் பதிவு செய்யப்படும் எழுத்துகள், அடிப்படை உள்ளீட்டுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படும். அதன்பின் கட்டளைக்கு அனுப்பி வைக்கப்பட்டு, அதற்கேற்ப செயல்படுத்தப்படும்.

cat கட்டளை எவ்வித செயலுருபும் இல்லாவிடில், அடிப்படை உள்ளீட்டிலிருந்து, உள்ளீடுகளை ஏற்றுக் கொள்ளும். cat கட்டளைக்குரிய தகவலை விசைப்பலகையின் மூலமாக உள்ளிடவேண்டும். அவை அடிப்படை உள்ளீடு வழியாக cat கட்டளைக்கு எடுத்துச் செல்லப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு :

$cat

இக்கட்டளையைத் தந்தவுடன், காட்டி (cursor) அடுத்தவரிக்கு வந்து காத்திருக்கும்.

This command expects data from the standard input (விசைப்பலகை மூலம் உள்ளீடு)

This command expects data from the standard input (வெளியீடு)

Now you have to enter the data from the keyboard (விசைப்பலகை மூலம் உள்ளீடு)

Now you have to enter the data from the keyboard (வெளியீடு)

Ctrl+D

$

cat கட்டளையைத் தந்த பின், விசைப்பலகையிலிருந்து ஒரு வரியை உள்ளீடாகத் தருகிறீர்கள். முதல்வரி முடிந்ததும், அச்செய்தி இடையகத்திலிருந்து (buffer) அடிப்படை உள்ளீட்டுக்கு எடுத்துச்செல்லப்படுகிறது. அங்கிருந்து cat கட்டளைக்கு உள்ளீடாகத் தரப்படுகிறது. அங்கே திசை திருப்பு செயற்குறி இல்லை என்பதால் அச்செய்தியை cat கட்டளை திரையில் காட்டுகிறது. மேலே இரண்டாவதாக இடம் பெற்றுள்ள வரி, cat கட்டளை மூலம், அடிப்படை உள்ளீடு வழியாகத் திரைக்கு அனுப்பப்பட்டதாகும். அதேபோல, மூன்றாவது வரி, பயனர் விசைப்பலகை மூலமாக உள்ளீடு தந்ததாகும். நான்காவது வரி, முறைமையின் பதிலுரையாகும். உங்கள் பணியை முடித்தபிறகு, நீங்கள் பணியை முடித்துவிட்டீர்கள் என்பதைக் கணிப்பொறிக்கு உணர்த்த வேண்டும். கடைசி வரியில் Ctrl+D எனத் தரும் கட்டளை, இதை உணர்த்தி விடுகிறது.

குறிப்பு : தரவுகளை (data) ஓர் அணைக்கட்டில் தேங்கி நிற்கும் நீருக்கு ஒப்பிடலாம். ஏராளமான நீர்வரத்து இருக்கும் போது அதைப் பாசனத்துக்கு அனுப்பும் முன்பாக, அணையில் தேக்கி வைக்கிறோம். அணையானது, நீரைச் சேமித்து வைத்து, பாசனத்துக்குத் தேவை ஏற்படும் போது, அல்லது அணை நிரம்பும் போது, சீரான முறையில் நீரை அனுப்பி வைக்கிறது. இடையகத்தை அணைக்கு ஒப்பிடலாம். உள்ளீடு செய்யப்படும் தரவுகள் இடையகத்தில் தேக்கி வைக்கப்பட்டு, அடிப்படை உள்ளீட்டுக்குச் சீரான முறையில் அனுப்பி வைக்கப்படுகின்றன. லினக்ஸில் Ctrl+D குறியீடு, கோப்பு முடிவுக் குறியுரு (end-of-file character) ஆகும்.

cat கட்டளையை வெளியீட்டுக்கான திசைதிருப்பு செயற்குறி (>) யுடன் சேர்த்துத் தர முடியும்.

எடுத்துக்காட்டு :

$cat > file3

The typed in material will be redirected

to the cat command through the std input (விசைப்பலகை மூலம் உள்ளீடு)

and this messge is sent to the file after ">"

symbol.

Ctrl+D

$cat file3

The typed in material will be redirected

to the cat command through the std input

and this message is sent to the file after ">"

symbol. $

உள்ளீட்டுத் திசைதிருப்பு செயற்குறி (<)
(Input Redirection Operator)

தரவுகள் பொதுவாக, விசைப்பலகை வழியாக அடிப்படை உள்ளீட்டுக்கு அனுப்பி வைக்கப்படுகின்றன. அடிப்படை உள்ளீட்டை, கோப்புகளிலிருந்து தரவுகளைப் பெறவும் பயன்படுத்திக்கொள்ள முடியும். உள்ளீட்டுத் திசைதிருப்பு செயற்குறி (<) மூலம் இது சாத்தியமாகிறது. cat கட்டளை, file3 என்னும் கோப்பிலிருந்து (விசைப்பலகையிலிருந்து அல்ல) தரவுகளைப் பெறுவதற்குக் கீழே காணும் கட்டளையைத் தர வேண்டும்.

$cat < file3

The typed in material will be redirected

to the cat command through the std input

and this message is sent to the file after ">"

symbol.

வெளியீட்டுத் திசைதிருப்பு செயற்குறி (>) இல்லாத காரணத்தால், செய்தி திரைக்கு அனுப்பப்படுகிறது. உள்ளீட்டுத் திசைதிருப்பு செயற்குறி (<) file3 –ன் உள்ளடக்கத்தை அடிப்படை உள்ளீட்டுக்கு அனுப்பி வைக்கிறது. cat கட்டளை அடிப்படை உள்ளீட்டைப் படித்து, file3 –ன் உள்ளடக்கத்தைத் திரையில் காட்டுகிறது. file3–ன் தரவுகளை, அடிப்படை உள்ளீட்டுக்குத் திசைதிருப்பி file4-ல் எழுதப்படுமாறு, அடிப்படை வெளியீட்டையும் திசைதிருப்ப வேண்டுமெனில், கீழே உள்ள கட்டளையைத் தர வேண்டும் :

$cat < file3 > file4

குழாய்கள் (Pipes)

ஒரு கட்டளையின் வெளியீட்டை இன்னொரு கட்டளைக்கு உள்ளீடாகத் தரவேண்டுமெனில் திசைதிருப்பு செயற்குறி பயன் தராது. திசை திருப்பு செயற்குறி கோப்புகளின் மீது மட்டுமே செயல்படும். இந்தச் சூழ்நிலைகளில் குழாய் (Pipe) கைகொடுக்கிறது.

கோப்புகளுக்கும் கட்டளைகளுக்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாட்டை நீங்கள் தெளிவாகப் புரிந்துகொள்ள வேண்டும். ஓர் எடுத்துக்காட்டைப் பார்ப்போம். ஒரு கிடங்கில் மரக்கட்டைகளைச் சேமித்து வைத்துள்ளீர்கள். மரக்கட்டையிலிருந்து நாற்காலிகள் செய்வதற்கு ஒரு தச்சரையும், நாற்காலிகளுக்குச் சாயம் தீட்ட ஒரு சாயம் பூசுநரையும் பணியமர்த்தியுள்ளீர்கள். இப்போது மரக்கட்டையிலிருந்து செய்யப்பட்ட நாற்காலிகள், கொண்டு செல் பட்டை (Conveyor Belt) மூலமாக, சாயம் பூசுநரின் இடத்துக்கு அனுப்பி வைக்கப்படுகின்றன. அதாவது, நாற்காலிகள் தச்சரிடமிருந்து, சாயம்பூசுநருக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. கொண்டுசெல்பட்டை குழாய் போலப் பயன்படுகிறது. அதாவது, பண்டங்கள், ஒரு பணியாளரிடமிருந்து இன்னொரு பணியாளருக்குக் குழாய் (கொண்டுசெல்பட்டை) மூலமாக அனுப்பிவைக்கப்படுகின்றன. லினக்ஸில் குழாய் செலுத்தல் செயற்பாடு (Piping Operation) இது போன்றதுதான். தரவுகள், ஒரு கட்டளையிலிருந்து இன்னொரு கட்டளைக்குக் குழாய் வழியாக அனுப்பி வைக்கப்படுகின்றன.

நாற்காலிகள் சாயம் பூசப்பட்டபின், லாரி மூலமாகக் கிடங்குக்கு அனுப்பி வைக்கப்படுகின்றன. இம்முறை, பணியாளர் இடத்திலிருந்து, கிடங்குக்கு நாற்காலிகளை எடுத்துச் செல்ல, லாரி பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது திசைதிருப்பல் ஆகும்.

கோப்பு என்பது ஒரு விந்தையான கிட்டங்கி ஆகும். அதிலுள்ள பொருள்களை வேறு இடத்துக்கு அனுப்பிய பின்னும் பொருள்கள் தீர்ந்து போவதில்லை. அனுப்பி வைக்கப்பட்ட பொருள்களின் நகல் அங்கேயே அப்படியே இருக்கும்.

கோப்பு என்பது தரவுகளைச் சேமித்து வைப்பதற்கான ஒரு சேமிப்பு ஊடகம் (மேலேயுள்ள எடுத்துக்காட்டில் கிட்டங்கி போல). கட்டளை என்பது, ஒரு ஆணைத் தொகுதியைச் செயல்படுத்துகின்ற நிரல் (எடுத்துக்காட்டில் பணியாட்களைப் போல), ஒரு கோப்பினில் தரவுகளைச் சேமித்து வைக்க முடியும் ; கோப்பிலிருந்து அவற்றை மீட்டெடுக்கவும் முடியும். ஒரு கட்டளை மூலமாகக் கோப்பிலிருந்து தரவுகளைப் படிக்க முடியும். கோப்பில் தரவுகளைச் சேமிக்க முடியும் ; ஆனால் கட்டளை தானே தரவுகளைச் சேர்த்து வைக்க முடியாது. திசைதிருப்பல், வெளியீட்டை, ஒரு கோப்பினில் எழுதுகிறது. ஆனால் குழாய்கள், வெளியீட்டை வேறொரு கட்டளைக்கு அனுப்புகின்றன.

ஒரு கோப்பின் உள்ளடக்கத்தை அச்சிட விரும்புகிறீர்கள். cat கட்டளை ஒரு கோப்பின் உள்ளடக்கத்தைப் பெற்று அதனை அடிப்படை வெளியீட்டுக்கு அனுப்புகிறது என்பதை அறிவீர்கள். அதுபோல, cat கட்டளையின் வெளியீட்டை lpr (line print) என்னும் இன்னொரு கட்டளைக்குக் குழாய்வழி செலுத்தலாம். lpr கட்டளை, அடிப்படை வெளியீட்டை உள்ளீடாக ஏற்று அதனை அச்சுப்பொறிக்கு அனுப்புகிறது. இங்கே, இரண்டு கட்டளைகளுக்கு இடையே தரவுகள் பரிமாறிக் கொள்ளப்படுகின்றன. இந்த பணிக்குத் திசை திருப்பல் ஏற்றதல்ல என்பதை அறிவீர்கள். எனவே குழாய்களின் உதவியைத்தான் நாட வேண்டும்.

ஒரு குழாயானது அக்குழாய்க்கு முன்னதாக உள்ள கட்டளையிலிருந்து தரவுகளைப் பெற்று, குழாய்க்கு அடுத்துள்ள கட்டளைக்கு உள்ளீடாகத் தருகிறது. குழாய் செலுத்தும் குறியீடு, செங்குத்து கோடு " | "ஆகும். மேற்கண்ட பணிக்கான கட்டளையைப் பாருங்கள் :

$cat file3 | lpr

file3 –ன் உள்ளடக்கம் தற்போது லினக்ஸ் முறைமையில் இணைக்கப்பட்டுள்ள வரி அச்சுப்பொறிக்கு (line printer) அனுப்பிவைக்கப்படுகிறது.

விசைப்பலகை வழியாகத் திரைக்கு விவரங்களை அனுப்பி வைப்பது எப்படி என்பதை ஏற்கெனவே அறிவீர்கள். எந்தக் கோப்புப் பெயரும் தரப்படாத வெறும் cat கட்டளை அந்தப் பணியைச் செய்யும். வெளியீட்டைத் திரையில் காட்டுவதற்குப் பதிலாக, வரி அச்சுப் பொறிக்கு அனுப்பி வைக்க என்ன செய்வீர்கள்? ஆகா! விடையைக் கண்டுபிடித்து விட்டீர்கள்! cat மற்றும் lpr கட்டளைகள் இரண்டும் சேர்ந்து உங்கள் விருப்பத்தை நிறைவேற்றி வைக்கும் அல்லவா? இவையிரண்டும் கட்டளைகள் என்பதால் அவற்றை " | " குறி மூலமாக இணைக்க வேண்டும் என்பதை நினைவில் கொள்க. முழுக் கட்டளையையும் ஊகித்து விட்டீர்களா ? ஆம், உங்கள் ஊகம் சரியே! இதோ விடை :

$cat | lpr

The printer should be made ready.

Interesting things are going to be printed.

Ctrl+D

மேற்கண்ட செய்தி (Ctrl+D தவிர்த்து) அப்படியே அச்சுப்பொறியில் அச்சிடப்படும்.

ஒரு கோப்பிலுள்ள (file3 என்க) விவரங்களை வரிவரியாக வரி எண் இட்டு அச்சிட வேண்டிய தேவை ஏற்படலாம். கீழே உள்ள கட்டளை இப்பணியை நிறைவேற்றும் :

$cat -n file3 | lpr

cat கட்டளை -n தேர்வுடன் சேர்ந்து, file3 –ன் உள்ளடக்கத்தை, ஒவ்வொரு வரியாக வரியெண் இட்டு, அடிப்படை வெளியீட்டுக்கு அனுப்புகிறது. cat file3 –ன் உள்ளடக்கத்தை, வரியெண்ணிட்டு முன்னியல்பாயுள்ள அச்சுப்பொறிக்கு அனுப்பி வைக்குமாறு cat கட்டளையை -n தேர்வு வலியுறுத்துகிறது. இப்போது, உங்கள் பழைய நண்பரான more –ஐச் சந்திக்கப் போகிறீர்கள். பெரிய கோப்பின் உள்ளடக்கத்தைத் திரையில் காட்ட cat கட்டளையைப் பயன்படுத்தினால், நீங்கள் கடைசிப் பக்கத்தை மட்டுமே திரையில் காண முடியும் என்பதை ஏற்கெனவே அறிவீர்கள். இந்தச் சிக்கலைத் தவிர்க்க, more கட்டளையைக் கீழே கண்டவாறு பயன்படுத்தலாம்.

$cat file3 | more

file3 –ன் உள்ளடக்கத்தை வரி எண்களோடு திரையில் காட்ட வேண்டிய தேவை ஏற்படுகிறது. மேலே உள்ள கட்டளையைக் கீழே உள்ளவாறு மாற்றியமைக்கவும்.

$cat -n file3 | more

இந்தக் கட்டளையில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட கோப்புகளைக் குறிப்பிட முடியும்.

$cat -n file1 file2 file3 | more

குறிப்பு : கோப்புப் பெயர்களுக்கிடையே காற்புள்ளி இடக் கூடாது. வெற்று இடவெளி/ இடவெளிகள் மூலமாக அவற்றைப் பிரிக்க வேண்டும்.

அடுத்து sort என்னும் பயனுள்ள கட்டளை ஒன்று உண்டு. குறிப்பிடும் கோப்பிலுள்ள வரிகளை அகர வரிசையில் வரிசைப்படுத்தி, வரிசைப்படுத்திய விவரங்களை அடிப்படை வெளியீட்டுக்கு அனுப்பி வைக்கும். வரிசைப்படுத்திய வெளியீட்டை more, cat, -n, lpr அல்லது இவற்றின் பொருத்தமான சேர்மானக் கட்டளைகளுக்கு அனுப்பி வைக்க முடியும்.

எடுத்துக்காட்டுகள் :

$ sort file3 | more

$ sort file3 | cat -n | more

$ sort file3 | cat -n | lpr

tee கட்டளை பற்றி ஏற்கெனவே அறிந்துள்ளோம். அது இரட்டைப் பணிகளை ஆற்றுகிறது.

tee கட்டளை அடிப்படை வெளியீட்டை ஒரு கோப்பில் பதிவு செய்கிறது. அடிப்படை வெளியீட்டை எழுத வேண்டிய புதிய கோப்பின் பெயரைச் செயலுருபாக (argument) ஏற்றுக் கொள்கிறது. அடிப்படை வெளியீடு கிடைக்கப்பெற்றவுடன், tee கட்டளை அதனை இரு நகல்களாகப் பிரிக்கிறது. பெரும்பாலும் அதில் ஒரு நகல், tee கட்டளைக்கு அடுத்ததாக இடம்பெறும் கோப்புக்குத் திருப்பி விடப்படும். மற்ற நகலை திரைக்கு அனுப்பி வைக்கும். கீழே உள்ள எடுத்துக்காட்டு, file5 –ன் உள்ளடக்கத்தை file6 –ல் பதிவு செய்வதுடன், அதனைத் திரையிலும் காட்டுகிறது.

$ cat file5 | tee file6

ஒரு கோப்பின் வரிசைப்படுத்தப்பட்ட உள்ளடக்கத்தை வேறொரு கோப்பில் பதிவு செய்வதுடன், திரையிலும் காட்டச் செய்ய முடியும்.

எடுத்துக்காட்டு :

$ sort file5 | tee sfile5

sfile5–ல் file5–ன் உள்ளடக்கம் வரிசைப்படுத்தப்பட்டுப் பதிவாகியிருக்கும். வரிசையாக்கப்பட்ட உள்ளடக்கம் திரையிலும் காட்டப்படும்.

sort கட்டளையினால், file5–ன் உள்ளடக்கம் எந்த வகையிலும் பாதிக்கப்படாது. அந்த உள்ளடக்கத்தின் நகல் தான் வரிசைப்படுத்தப்படுகிறது. file5 –ல்,

Chandran

Ashok

Malar

என மூன்றுவரித் தகவல் உள்ளதாகக் கொள்வோம்.

sort, cat, tee, lpr ஆகிய கட்டளைகளைக் கீழே உள்ளவாறு இணைக்க முடியும் :

எடுத்துக்காட்டு :

$sort file5 | tee sfile5 | lpr

இதன் வெளியீடு :

Ashok

Chandran

Malar

மேற்கண்டவாறு திரையில் காட்டப்படுவதுடன், sfile5 கோப்பிலும் பதிவு செய்யப்படும். அத்தோடு, இதே விவரத்தின் அச்சிட்ட நகலும் உங்களுக்குக் கிடைக்கும்.

இதன் வெளியீடு :

1. Ashok

2. Chandran

3. Malar

இந்த விவரம் திரையில் காட்டப்படுவதுடன், sfile5 கோப்பிலும் பதிவாகும். அத்தோடு, இதன் அச்சிட்ட நகலும் கிடைக்கும்.

tee மற்றும் cat -n ஆகிய கட்டளைகளை இடம் மாற்றிக்கொள்ள முடியும். வெளியீடு அதற்கேற்ப மாறும்.

கோப்பு நகலாக்கம் (Copying Files)

கோப்புகளைக் கையாள்கையில், ஒரு கோப்பின் உள்ளடக்கத்தை வேறொரு கோப்பில் நகலெடுக்க வேண்டிய தேவை அடிக்கடி ஏற்படலாம். நீங்கள் இதுவரை பார்த்த நுட்பமான கட்டளைகள் மூலம், கோப்புகளை நகலெடுப்பது சாத்தியம் என்ற போதிலும், cp (copy) கட்டளை மூலம் நேரடி முறையில் இப்பணியைச் செய்ய முடியும்.

கட்டளை அமைப்பு

$ cp [தேர்வுகள்] < மூலக்கோப்பு(கள்)> < இலக்குக் கோப்பகம் / கோப்பு >

சதுர அடைப்புக்குறிகளுக்குள் இருப்பவை விருப்பத் தேர்வுகள். தேவைப்பட்டால் மட்டும் சேர்த்துக் கொள்ளலாம். அல்லது விட்டு விடலாம். கோண அடைப்புக் குறிகளுக்குள் (“< >”) இருக்கும் சொல் சொற்கள் கட்டாயமாகத் தரப்பட வேண்டும். ஆனால், உண்மையான கட்டளையைத் தரும்போது, அச்சொல்/சொற்கள் குறிக்கும் உண்மையான கோப்பு/கோப்பகப் பெயர்களைத் தர வேண்டும்.

இப்போது, நீங்கள் file1–ன் உள்ளடக்கத்தை file6 –ல் நகலெடுக்க விரும்புகிறீர்கள். அதற்கான கட்டளை இவ்வாறு இருக்கும் :

$cp file1 file6

file1 என்பது மூலக்கோப்பு (அதாவது, தரவுகள் இங்கிருந்தே பெறப்படுகின்றன). file6 என்பது இலக்குக் கோப்பு (அதாவது, பெறப்படும் தகவல் இதில் தான் எழுதப்படுகின்றன). மேற்கண்ட கட்டளை file1–ன் உள்ளடக்கத்தை எவ்வகையிலும் பாதிக்காது. file6 என்பது ஏற்கெனவே இருக்கும் கோப்பு எனில் அதிலுள்ள உள்ளடக்கம் அழிக்கப்பட்டு file1–ன்

உள்ளடக்கம் அதில் மேலெழுதப்படும். அதாவது cp கட்டளை முதலில் இலக்குக் கோப்பினை உருவாக்கிய பின்னரே, file1 கோப்பின் உள்ளடக்கத்தை அதில் எழுதும். ஏற்கெனவே இலக்குக் கோப்பு இருப்பின் அது அழிக்கப்பட்டு அதே பெயரில் ஒரு புதிய கோப்பு உருவாக்கப்படும். எனவே கோப்புகளை நகலெடுக்கும் பணி நடைபெறும் போது, இலக்குக் கோப்பில் ஏற்கெனவே உள்ள விவரங்கள் (அப்படியொரு கோப்பு ஏற்கெனவே இருப்பின்) அனைத்தையும் இழக்க நேரிடும் என்பதைக் கவனத்தில் கொள்க. cp கட்டளையில் -i என்னும் தேர்வைச் சேர்த்து, ஏற்கெனவே இலக்குக் கோப்பு இருப்பின், அதில் மேலெழுதும் முன்பாக (அதாவது, அக்கோப்பு அழிக்கப்பட்டு அதே பெயரில் புதிய கோப்பு உருவாக்கப்படும் முன்பாக) எச்சரிக்கைச் செய்தியைத் தரும். எனவே, நீங்கள் நகலாக்கப் பணியை நிறுத்தி விடலாம்.

எடுத்துக்காட்டு :

$cp -i file1 file2

overwrite file2? n$

கோப்புகள் நடப்புக் கோப்பகத்தில் இல்லையெனில், முழுப்பாதையைக் குறிப்பிட வேண்டும். file1, file2 ஆகியவற்றுக்கு இடையே தொடுப்பு (link) ஏற்படுத்தவேண்டும் எனில், -i க்குப் பதிலாக -l தர வேண்டும்.

cp கட்டளையில் -r என்னும் தேர்வு தந்து ஒர கோப்பகத்திலுள்ள அனைத்து உள்–கோப்பகங்களையும் சேர்த்து, சுழல் செயல்பாட்டு (recursively) முறையில் நகலெடுக்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டு :

cp -r alpha alpha1

இக்கட்டளை, alpha என்னும் கோப்பகத்திலுள்ள அனைத்துக் கோப்புகளையும் உள்–கோப்பகங்களையும் (அவற்றிலுள்ள கோப்புகளையும்) alpha1 கோப்பகத்தில் சுழல் முறையில் நகலெடுக்கும். இந்தச் செயலாக்கத்தில் ஏற்கெனவே இருக்கும் தரவுகளை இழந்து விடுவோம் என்கிற ஆபத்தில்லை. alpha1 கோப்பகம் ஏற்கெனவே இருக்கும் எனில், alpha –வின் அனைத்து உள்ளடக்கமும் அதில் சேமிக்கப்படும். alpha1 ஏற்கெனவே இல்லையெனில், புதிதாக உருவாக்கப்பட்டு, அனைத்து கோப்புகளும் உள்–கோப்பகங்களும் அதில் சேர்க்கப்படும். alpha1 கோப்பகம் நடப்புக் கோப்பகத்தினுள் உருவாக்கப்படும். சுழல் செய்கை (recursion) என்னும் சொல் குறித்து அஞ்சத் தேவையில்லை.

கணிதத்தில் தொடர் பெருக்கலின் (factorial) வரையறை தெரியுமல்லவா ?

0! = 1

n! = n*(n-1)!

factorial(1) = 1*factorial (0) = 1

அதேபோல factorial (2) = 2* factorial (1) = 2

factorial (n) கண்டறிய வேண்டுமெனில் factorial (n-1) மதிப்பை அறியவேண்டும். அதனை n–ஆல் பெருக்க வேண்டும். இது, சுழல் செய்கைக்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டு,

cp கட்டளைக்கு -S மற்றும் -V என என்னும் இரண்டு தேர்வுகள் உள்ளன. – S தேர்வு, குறியீட்டுத் தொடுப்பினை (Symbolic Link) உருவாக்குகிறது. – V தேர்வு (Verbose என்பதைக் குறிக்கும்) என்னென்ன செய்யப்படுகிறது என்பதை விவரிக்கும்.

கோப்புகளை நீக்குதல்

கோப்புகளையும் கோப்பகங்களையும் அழிப்பதற்கு rm கட்டளை பயன்படுகிறது. இக்கட்டளை rmdir கட்டளையை விடத் திறன்மிக்கது.

எடுத்துக்காட்டு :

$rm file1 file2

இக்கட்டளை, நடப்புக் கோப்பகத்திலுள்ள file1, file2 ஆகிய கோப்புகளை நீக்கி விடும். கோப்பு(கள்) நடப்புக் கோப்பகத்தில் இல்லையெனில், முழுப்பாதையின் பெயரைத் தர வேண்டும். ஏற்கெனவே, rmdir கட்டளை பற்றி அறிந்துள்ளீர்கள் . அழிக்க வேண்டிய கோப்பகம் காலியாக இல்லையெனில் rmdir கட்டளையால் பயனில்லை. அது போன்ற நிலைமைகளில் கோப்பகத்தை அழிக்க, rm கட்டளையை -r அல்லது -R (recursion) என்பதைக் குறிக்கும்) தேர்வுடன் சேர்த்துக் கொடுத்தால் போதும்.

எடுத்துக்காட்டு :

$rm -r alpha1

இக்கட்டளை, alpha1 கோப்பகத்தை அதன் உள்–கோப்பகங்கள் உட்பட ஒட்டு மொத்தமாக நீக்கி விடும். -i மற்றும் -V தேர்வுகளை அதன் இயல்பான பொருளில் பயன்படுத்தலாம். -f என்கிற இன்னொரு தேர்வும் உண்டு. இதனை நீங்கள் பயன்படுத்தாமல் இருப்பதே நல்லது.

பதிலீட்டுக் குறிகளும் கோப்புப் பெயர் செயலுருபுகளும்

கோப்புகளின் பெயர்களில் ஒரு பகுதி தான் நினைவில் உள்ளது எனில் முழுப் பெயரையும் அறிந்து கொள்வதற்கு, லினக்ஸ் *, ?, [ ] (பட்டியலில் காற்புள்ளி சேராது) ஆகிய சிறப்புக் குறியீடுகளை வழங்கியுள்ளது. ch எனத் தொடங்கும் கோப்புகளை அல்லது .c என முடியும் கோப்புகளைப் பட்டியலிட விரும்பினால் * என்னும் சிறப்புக் குறியீடு உங்களுக்கு உதவும்.

எடுத்துக்காட்டு :

$ls
main.c fact.c swap.c char1 char2.ex doc1 doc2

$ ls ch*

char1 char2.ex

$ ls *.c

main.c fact.c swap.c

* என்னும் சிறப்புக் குறியீடு, மீதமுள்ள அனைத்து எழுத்துகளுக்கும் பதிலீடாக அமைகிறது.

$rm *

இந்தக் கட்டளை மிகவும் ஆபத்தானது. அனைத்துக் கோப்புகளையும் துடைத்தெறிந்து விடும். வினாக்குறி (**?**), கோப்புப் பெயரில் விட்டுப்போன ஒற்றை எழுத்துக்குப் பதிலீடாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

$ls char?

char1

குறிப்பு : வினாக்குறி, எத்தனை எழுத்து என்பதை நிர்ணயித்து விடுகிறது. char? என்ற பெயர் கோப்பின் பெயர் 5 எழுத்து நீளமுள்ளது என்பதைக் குறிக்கிறது. முதல் நான்கு எழுத்துகள் மாறாதவை – அதாவது char என்பது மாறாதது. கடைசி எழுத்து எந்த எழுத்தாகவும் இருக்கலாம். எண்ணாகவும் இருக்கலாம்.

char2.ex என்னும் கோப்பு காட்டப்படாது. காரணம் அதன் நீளம் 5 எழுத்துக்கும் அதிகம் ஆகும்.

சதுர அடைப்புக்குறிகள் [ ], கோப்பின் பெயரில் இருக்கின்ற எழுத்துத் தொகுதியைக் குறிப்பிடப் பயன்படுகின்றன. doc எனத் தொடங்கி 1 அல்லது 2 என முடியும் கோப்பின் பெயர்களைப் பட்டியலிட விரும்புகிறீர்கள். கீழேயுள்ள கட்டளையைத் தர வேண்டும் :

$ls doc [12]

doc1 doc2

இங்கே தேட வேண்டிய எழுத்துகள் (எண்கள்) 1 அல்லது 2. 12 என்று எடுத்துக் கொள்ளப்பட மாட்டாது. ஒரு வீச்சின் (range) வரம்பெல்லைகளைக் குறிப்பிட முடியும்.

எடுத்துக்காட்டு :

doc[1-5] doc[a-g]

இவ்வாறு தந்தால் doc1, doc2, doc3, doc4, doc5 ஆகிய பெயர்களில் கோப்புகள் உள்ளனவா எனத் தேடும். அதே போல, doca, docb, docd, docd, doce, docf, docg ஆகிய பெயர்களையும் தேடும்.

உரை மற்றும் கட்டளைகளைத் திருத்துதல்

ஒரு கட்டளையைத் தந்த பின் Enter விசையை அழுத்தும் முன்பாக, கட்டளை வரியில் திருத்தங்கள் செய்ய முடியும். இடது அம்புக்குறி (அல்லது Ctrl+B), வலது அம்புக்குறி (அல்லது Ctrl+F) ஆகிய விசைகளைப் பயன்படுத்திக் காட்டியை நகர்த்தலாம். Back Space (அல்லது Ctrl+H) மற்றும் Delete விசைகளைப் பயன்படுத்தி வழக்கம்போல் எழுத்துகளை அழிக்கலாம். Ctrl+U வரி முழுவதையும் அழிக்கும். ஒரே வரியில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட கட்டளைகளைத் தர முடியும். ஆனால் அரைப்புள்ளி (;) மூலம் அவற்றைப் பிரிக்க வேண்டும். ஒரேயொரு கட்டளையை ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வரிகளில் எழுதிச் செல்ல முடியும். ஆனால் ஒவ்வொரு வரியின் இறுதியிலும் பின்சாய்வுக் கோட்டைப் (\) பயன்படுத்த வேண்டும்.

கோப்புகளை நகர்த்தலும் பெயர் மாற்றுதலும்

mv (move) என்னும் கட்டளை இரண்டு பணிகளுக்குப் பயன்படுகிறது.

1. ஒரு கோப்பு அல்லது கோப்பகத்தை ஓர் இடத்திலிருந்து இன்னோர் இடத்துக்கு நகர்த்தலாம்.
2. ஒரு கோப்பு அல்லது கோப்பகத்தின் பெயரை மாற்றலாம்.

குறிப்பு : ஒரு கோப்பினை ஓரிடத்திலிருந்து இன்னோர் இடத்துக்கு நகர்த்துவது என்பது அதனை நகலெடுப்பதிலிருந்து மாறுபட்டதாகும். நகர்த்தலின்போது புதிதாகக் கோப்பு உருவாக்கப்படுவதில்லை.

கட்டளை அமைப்பு :

mv [தேர்வுகள்] < மூலம் > < இலக்கு >

எடுத்துக்காட்டு :

```
$mv temp temporary
```

இக்கட்டளை temp என்னும் கோப்பகத்தின் பெயரை temporary என்று மாற்றி அமைக்கும். mv கட்டளை மூலம், ஒரு கோப்பினை வேறிடத்துக்கு நகர்த்தலாம்.

எடுத்துக்காட்டு :

```
$mv file1 /home/ilamathi/peronal/file1
```

இந்த வகையான கட்டளைகளில் -i, -v, -f ஆகிய தேர்வுகளைப் பயன்படுத்திக்கொள்ள முடியும்.

கணிப்பொறியின் தேதி, நேரம் காணுதல்

$ குறியை அடுத்து date என்னும் கட்டளை கொடுத்து கணிப்பொறியின் உள்ளமைந்த தேதி மற்றும் நேரம் ஆகியவற்றைப் பார்வையிடலாம்.

எடுத்துக்காட்டு :

```
$ date
Wed July 07:11:41:12 ET 2004
```

தேதி, நேரம் ஆகியவற்றைத் திரையில் வெளியிடுவதற்கு முன்பாக அவற்றை வடிவமைத்துக்கொள்ள பல்வேறு தேர்வுகள் உள்ளன. இந்தத் தேர்வுகள் இரட்டை மேற்கோள் குறிகளுக்குள் தரப்பட வேண்டும். மேற்கோள் குறிகளுக்குள் அவை + குறியுடன் தொடங்க வேண்டும்.

தேதியில் நாள், மாதம், ஆண்டையும் நேரத்தில் மணி, நிமிடம், வினாடியையும் கண்டறிய முடியும். அதற்கான தேர்வுகள் கீழே :

தேர்வு	செயல்பாடு
%d	மாதத்தில் நாள் (இலக்கத்தில்)
%m	ஆண்டில் மாதம் (இலக்கத்தில்)
%y	ஆண்டு (கடைசி இரண்டு இலக்கங்கள்)
%D	தேதி mm/dd/yy வடிவில்
%H	மணி (00 முதல் 23 வரை)
%M	நிமிடங்கள் (00 முதல் 59 வரை)
%S	வினாடிகள் (00 முதல் 59 வரை)
%T	நேரம் HH:MM:SS வடிவில்
%a	சுருக்கப்பட்ட வார நாள் பெயர்கள் (Sun முதல் Sat வரை)
%h	சுருக்கப்பட்ட மாதப் பெயர்கள் (jan முதல் dec வரை)
%r	நேரம் AM/PM குறிமானத்தில்

Date கட்டளையின் தேர்வுகள்

குறிப்பு : %m, %M ஆகியவற்றில் மிகவும் கவனமாக இருக்க வேண்டும். %m, ஆண்டிலுள்ள மாதத்தை எண்ணாகக் காட்டும். %M, நிமிடங்களை எண்ணாகக் காட்டும். அதே போல, %h மற்றும் %H பற்றியும் கவனம் தேவை. %h சுருக்கப்பட்ட மாதப் பெயரைத் தரும். %H, மணியைக் குறிக்கும். date கட்டளையில் %D பயன்படுத்தியுள்ள எடுத்துக்காட்டைப் பார்க்க இருக்கிறீர்கள்.

எடுத்துக்காட்டு :

```
$ date "+%m"

7

$ date "+%D"

07/07/04

$ date "+%T"

11:43:14
```

குறிப்பு : மேற்கண்ட தேர்வுகளின் உதவியுடன், முறைமை நிர்வாகி, date கட்டளையின் எந்தப் பகுதியையும் மாற்ற முடியும்.

9.8 கோப்பு முறைமை : mount மற்றும் umount

லினக்ஸ் முறைமையின் அனைத்துக் கோப்புகளும் ஓர் ஒட்டுமொத்தக் கோப்பக மரத்தில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன; நிலைவட்டுகள், நெகிழ்வட்டுகள், குறுவட்டுகள் போன்ற பல்வேறு சேமிப்புச் சாதனங்களில் அக்கோப்புகள் பதிவுசெய்யப் பட்டிருக்கலாம். ஒரு குறிப்பிட்ட சேமிப்புச் சாதனத்தில் உள்ள லினக்ஸ் கோப்புகள் ஒரு கோப்பு முறைமை (File System) ஆக

ஒழுங்கமைக்கப்பட்டுள்ளன. உங்கள் லினக்ஸ் கோப்பக மரம், வெவ்வேறு சேமிப்புச் சாதனங்களில் அமைந்துள்ள பல கோப்பு முறைமைகளைக் கொண்டிருக்கலாம். கோப்புகள் தம்மளவில், வேரிலிருந்து தொடங்கும் ஒரு முழு நிறைவான கோப்பக மரமாக ஒழுங்கமைக்கப்பட்டுள்ளன. மரத்தின் வேர், நிலைவட்டின் பாகப்பிரிவில் (Partition) உள்ள கோப்பு முறைமையில் அமைந்திருந்த போதிலும், குறுவட்டு, நெகிழ்வட்டுக் கோப்பு முறைமையிலிருக்கும் கோப்புகளுக்கு ஒரு பாதைப் பெயர் இருக்கும்.

லினக்ஸ் கோப்புகளை உள்ளடக்கிய ஒரு நெகிழ்வட்டு தனக்கே உரிய கோப்பக மரத்தைக் கொண்டிருக்கும். இந்த மரம், முதன்மை மரத்திலிருந்து பிரிக்கப்பட்ட ஒரு கிளை–மரம் (sub-tree) ஆகும். உங்கள் பள்ளியை ஒரு கிளை–மரத்துக்கு ஒப்பிடலாம். உங்கள் பள்ளி சுமூகமான முறையில் செயல்பட வேண்டுமெனில், அதனைப் பள்ளிக் கல்வி இயக்குரகத்தோடு (Directorate of School Education) இணைக்க வேண்டும். பள்ளிக் கல்வி இயக்குநரைக் கலந்து ஆலோசிக்காமலேயே உங்கள் பள்ளி சில நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள முடியும் என்றாலும் இயக்குநரகத்தோடு இணைப்பு முக்கியம். அதுபோல, நெகிழ்வட்டும் குறுவட்டும் மூலக்கோப்பகத்தையே (root-directory) முழுமையாகச் சார்ந்திருக்கின்றன. அவற்றின் கோப்பு முறைமையில் உள்ள கோப்புகளை அணுக வேண்டுமெனில், மூலக் கோப்பகத்திலிருந்தே தொடங்க வேண்டும். அதற்காக, கிளை–மரத்தை முதன்மை மரத்துடன் இணைக்க வேண்டும். அவ்வாறு இணைக்கப்படாத வரையில் நெகிழ்வட்டியிலுள்ளகோப்புகளை உங்களால் அணுக இயலாது. அனைத்துச் சேமிப்பு ஊடகங்களுக்கும் இது பொருந்தும். அவை ஏற்கெனவே இணைக்கப்பட்டிருந்தால் ஒழிய அவற்றின் உள்ளடக்கத்தை அணுக முடியாது. நிலைவட்டின் பாகப்பிரிவில் உள்ள கோப்பு முறைமையாக இருந்தாலும் அதுவும் mount கட்டளை மூலம் நிறுவப்பட வேண்டும். ஆனால் இந்த நடவடிக்கையை இயக்க முறைமை தானே பார்த்துக் கொள்கிறது.

ஒரு சேமிப்புச் சாதனத்தின் கோப்பு முறைமைக்கும் உங்கள் முதன்மைக் கோப்பக மரத்துக்கும் இடையே இணைப்பை நிறுவும் செயல்பாடு, 'சாதனம் பொருத்துதல்' (mounting the device) என்றழைக்கப்படுகிறது. mount கட்டளை மூலம் இது நிறைவேற்றப்படுகிறது. அதன் பிறகு அச்சாதனத்தின் கோப்பகத்துக்கு மாறிக் கொண்டு அதிலுள்ள கோப்புகளை அணுகலாம். இதிலுள்ள முக்கிய குறைபாடு யாதெனில், பொருத்துகைச் செயல்பாட்டை மூலப் பயனர் (root user) மட்டுமே மேற்கொள்ள முடியும். இது, ஓர் இடையூறாகத் தோன்றினாலும், கணிப்பொறி முறைமையின் ஒருங்கமைவைப் (Integrity) பாதுகாக்கிறது. மூலப் பயனராக உள்புகும் போது கட்டளை வரியின் தூண்டுகுறி $ லிருந்து # ஆக மாறிப் போவதைக் கவனத்திருப்பீர்கள். எனவே, mount கட்டளை # குறியில் தரப்பட வேண்டும் என்பதை நினைவில் கொள்க.

இயல்பாகவே, mount கட்டளை இரண்டு செயலுருபுகளை (arguments) ஏற்கும். அவற்றுள் ஒன்று, நெகிழ்வட்டு போன்ற சேமிப்பு சாதனத்தைக் குறிக்கிறது. இதன் வழியாகவே லினக்ஸ், கோப்பு முறைமையை அணுகுகிறது. இரண்டாவது செயலுருபு, அடிப்படைக் கோப்புக் கட்டமைப்பில், இந்தப் புதிய கோப்பு முறைமை இணைக்கப்படவுள்ள கோப்பகத்தைக் குறிக்கிறது. சேமிப்புச் சாதனத்திலுள்ள கோப்பு முறைமையை, முதன்மைக் கோப்பக மரத்திலுள்ள destination என்னும் கோப்பகத்தில் இணைக்க விரும்புகிறீர்கள். "device" என்கிற சிறப்பு சாதனக் கோப்பு, உங்கள் கணிப்பொறியோடு வன்பொருள் சாதனத்தை இணைக்கிறது. mount கட்டளையின் தொடரமைப்பு (syntax) வருமாறு :

 # mount device destination

சாதனக் கோப்புகள் /dev கோப்பகங்களில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. அவை பொதுவாகச் சுருக்கப்பட்ட பெயரைக் கொண்டிருக்கும். சாதன வரிசை எண், பெயரின் இறுதியில் இடம் பெற்றிருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக, fd0 என்பது உங்கள் கணிப்பொறியில் பொருத்தப்பட்டுள்ள முதலாவது நெகிழ் வட்டகத்தைக் குறிக்கும். (fd0–வின் கடைசி எழுத்து ஓ–அல்ல, சுழியம் (Zero) ஆகும்). அதுபோலவே, fd1 என்பது, உங்கள் கணிப்பொறியில் பொருத்தப்பட்டுள்ள இரண்டாவது நெகிழ்வட்டகத்தைக் (இருக்குமாயின்) குறிக்கும். பீசிக்களில் இயங்கும் லினக்ஸ் இயக்க முறைமையில், நிலைவட்டுப் பாகப்பிரிவுகளின் (harddisk partitions) பெயர்கள் hd எனத் தொடங்கும். அடுத்து, நிலைவட்டின் வரிசையெண், ஓர் எழுத்தால் குறிக்கப்படும். இறுதியாக, அந்த நிலைவட்டின் வரிசையெண், ஓர் எழுத்தால் குறிக்கப்படும். இறுதியாக, அந்த நிலைவட்டின் எத்தனையாவது பாகப் பிரிவு என்பதைக் குறிக்கும் வரிசையெண் இடம்பெறும். எடுத்துக்காட்டாக, hda2 என்பது, முதனிலை வட்டில் இரண்டாவது பாகப்பிரிவைக் குறிக்கும். a என்னும் எழுத்து முதல் நிலைவட்டையும், 2 என்னும் இலக்கம் இரண்டாவது பாகப்பிரிவையும் குறித்து நிற்கிறது.

ஒரு கோப்பு முறைமையை அணுக வேண்டுமெனில் அதனை முதலில் பொருத்த வேண்டும். நெகிழ்வட்டுகளும், குறுவட்டுகளும் mount கட்டளை மூலம் வெளிப்படையாகப் பொருத்தப்படுகின்றன. கீழேயுள்ள கட்டளை, முதல் நெகிழ்வட்டகச் சாதனத்தில் (fd0) உள்ள நெகிழ்வட்டை, /destination என்னும் கோப்பகத்தில் பொருத்துகிறது.

% mount /dev/fd0 / destination

உங்கள் கணிப்பொறியின் இயக்கத்தை நிறுத்தும் முன்பாகவோ அல்லது பொருத்தப்பட்ட ஒரு கோப்புமுறைமையை நீக்கிவிட்டு வேறொன்றை நிறுவுவதற்கு முன்பாகவோ, ஏற்கெனவே பொருத்தப்பட்ட கோப்பு முறைமையை கழற்றிவிட (unmount) வேண்டும். முன்பே கூறியபடி, உங்கள் முதன்மைக் கோப்பு முறைமை தானாகவே கழற்றப்பட்டு விடும். ஒரு நெகிழ்வட்டை நெகிழ்வட்டகத்தில் செலுத்தி, அதனை முதன்மைக் கோப்பு முறைமையோடு பொருத்தியுள்ளீர்கள். இப்போது, அந்த நெகிழ்வட்டை எடுத்துவிட்டு வேறொரு நெகிழ்வட்டைச் செருக விரும்புகிறீர்கள். முதலில் நீங்கள் முந்தைய நெகிழ்வட்டை, முதன்மைக் கோப்பு முறைமையிலிருந்து கழற்றிவிட (unmount) வேண்டும். அதன்பிறகு நெகிழ் வட்டகத்திலுள்ள நெகிழ்வட்டை நீக்கிவிட்டுப் புதிய நெகிழ்வட்டைச் செருக வேண்டும். umount கட்டளை மூலம் ஒரு கோப்பு முறைமையைக் கழற்றி விடலாம். (கட்டளைச் சொல்லை எழுத்துக் கூட்டிப்பாருங்கள். u–க்கும், m–க்கும் இடையில் n இல்லை) umount கட்டளை, ஒரு சாதனத்தின் பெயர் அல்லது அச்சாதனம் பொருத்தப் பட்ட கோப்பகத்தை செயலுருபாக ஏற்கும். அதன் கட்டளை அமைப்பு :

 # umount device (அல்லது destination)

கீழேயுள்ள கட்டளைகள், /destination கோப்பகத்தில் பொருத்தப்பட்ட நெகிழ்வட்டைக் கழற்றி விடும்.

 # umount /dev/fd0

 # umount /destination

umount கட்டளையில் ஒரு முக்கியமான நிபந்தனை விதி உள்ளது. நீங்கள் தற்போது பணியாற்றிக் கொண்டிருக்கும் கோப்பு முறைமையைக் கழற்றி விட முடியாது. ஒரு மரக்கிளையின் நுனியில் அமர்ந்து கொண்டு அதன் அடிப்பகுதியை வெட்டக் கூடாது அல்லவா ?

நெகிழ்வட்டினை பொருத்துதலும், வடிவமைத்தலும்

ஒரு புத்தகத்தை நீங்கள் படிக்க விரும்பினால் முதலில் அப்புத்தகம் உங்களிடம் இருக்க வேண்டும். அதுபோல, ஒரு நெகிழ்வட்டின் உள்ளடக்கத்தை அணுக விரும்பினால், முதலில் அதனைப் பொருத்தியிருக்க (mount) வேண்டும். ஏற்கெனவே சொன்னபடி, /dev/fd0 என்பது நெகிழ்வட்டகத்தைக் குறிக்கும். நீங்கள் விரும்பியப்படி ஏதேனும் ஒரு கோப்பகத்தில் இதனைப் பொருத்திக் கொள்ளலாம். என்றாலும் லினக்ஸ் முறைமை, நெகிழ்வட்டுகளை பயன்படுத்துவதற்கென /mnt/floppy என்னும் வசதியான கோப்பகத்தை ஏற்கெனவே உருவாக்கி வைத்துள்ளது. (mnt என்ற சொல் mount என்பதைக் குறிக்கிறது). கீழேயுள்ள கட்டளை நெகிழ்வட்டினை முறைமையில் பொருத்தி விடும்.

#mount/dev/fd0 /mnt/floppy

நெகிழ்வட்டிலுள்ள கோப்புகளைப் படிக்கக் கணிப்பொறி முயலும். முதல் நெகிழ்வட்டை முறைப்படி கழற்றாமல் (unmount), நெகிழ்வட்டகத்திலுள்ள வட்டினை மாற்றினால், உங்களுக்கு ஒரு பிழைசுட்டும் செய்தி கிடைக்கும். நெகிழ்வட்டை மாற்ற விரும்பினால், dev/fd0–ல் முதல் வட்டினைக் கழற்றியபின், புதிய நெகிழ்வட்டை கீழேயுள்ளவாறு வெளிப்படையாக நிறுவ வேண்டும்.

#**umount /dev/fd0**

அல்லது

#umount /mnt/floppy

பிறகு

 # mount /mnt/floppy

குறிப்பு : mkfs (<u>ma</u>k<u>e</u> <u>f</u>ormattings) கட்டளை நெகிழ்வட்டினை வடிவமைக்கும்.

சிடி–ரோம்களைப் பொருத்துதல் (Mounting CD-Roms)

சிடி–ரோம் வட்டினைப் பொருத்த விரும்பினால், சாதனப் பெயரைக் குறிப்பிட வேண்டியதில்லை. லினக்ஸ் முறைமையில், சிடி–ரோம் கோப்பு முறைமைகளைக் கையாள்வதற்கென /mnt/cdrom என்னும் கோப்பகம் உள்ளது. கீழே உள்ள கட்டளை சிடி–ரோம் வட்டினைப் பொருத்தும் :

#**mount /mnt/cdrom**

சிடி–ரோம் வட்டினை மாற்ற விரும்பினால், இப்போது இருக்கும் சிடி–ரோம் வட்டினைக் கழற்றிவிட்டு, புதிய சிடி–ரோம் வட்டினைப் பொருத்த வேண்டும். அதற்கான கட்டளைகள் :

umount /mnt/cdrom

(இப்போது சிடி–ரோம் வட்டினை மாற்றிக் கொள்ளவும்)

mount /mnt/cdrom

வேறொரு கோப்பகத்தில் சிடி–ரோம் வட்டினைப் பொருத்த விரும்பினால், mount கட்டளையில் சாதனப் பெயரைச் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும். கீழேயுள்ள கட்டளை சிடி–

ரோம் வட்டகத்தில் குறுவட்டினை /destination என்னும் கோப்பகமாகப் பொருத்தும். இந்த எடுத்துக்காட்டில், சிடி–ரோமுக்குரிய சாதனப் பெயர் /dev/hdc ஆகும்.

 # mount /dev/hdc /destination

தொகுப்புரை :

கோப்புகளைக் கையாள்வதற்கான சில பொதுவான கட்டளைகள் :

cat	-	கோப்புகளின் உள்ளடக்கத்தைக் காட்டும்.
more	-	குறிப்பிடும் கோப்பின் உள்ளடகத்தைப் பக்கம் பக்கமாக நிறுத்திக் காண்பிக்கும். f மற்றும் b விசைகளை அழுத்தி, முறையே முன்னோக்கி, பின்னோக்கி நகரலாம்.
tee	-	கோப்பின் உள்ளடக்கத்தை திரையில் காட்டும். அதே வேளையில் அதனை இன்னொரு கோப்பில் நகலெடுக்கும்.
| (pipe)	-	ஒரு கட்டளையின் வெளியீட்டை இன்னொரு கட்டளைக்கு உள்ளீடாக அனுப்பி வைக்கும்.
> (output redirection)	-	தரவுகளைக் கோப்புக்குத் திசை திருப்பும்.
< (input redirection)	-	கோப்பிலுள்ள தரவுகளைக் கட்டளைக்குத் திசை திருப்பும்.
cp	-	கோப்புகளை நகலெடுக்கும்.
rm	-	ஒரு கோப்பு அல்லது கோப்பகத்தை நீக்கும்.
mv	-	கோப்புகள் அல்லது கோப்பகங்களை நகர்த்தும் அல்லது பெயர் மாற்றும்.
mount	-	ஒரு சேமிப்புச் சாதனத்திலுள்ள கோப்பு முறைமையை முதன்மைக் கோப்பக மரத்துடன் பொருத்தும். இக்கட்டளை இரு செயலுருபுகளை ஏற்கும்.
umount	-	பொருத்தப்பட்ட ஒரு கோப்பு முறைமையைக் கழற்றும்.
fd0	-	உங்கள் கணிப்பொறியில் பொருத்தப்பட்டுள்ள முதல் நெகிழ்வட்டகத்தைக் குறிக்கும்.

மேலும் சில கட்டளைகள் :

date	-	தற்போதைய கணிப்பொறித் தேதியையும், நேரத்தையும் பார்க்கவும், மாற்றவும் பயன்படும்.
tput clear	-	திரையிலுள்ள விவரங்களைத் துடைக்கும்.
tput cup	-	குறிப்பிட்ட கிடக்கை, நெடுக்கையில் காட்டியை நிறுத்தும்.
man	-	எந்தவொரு லினக்ஸ் கட்டளைபற்றியும் உதவிச் செய்திகளை வழங்கும்.

பயிற்சி வினாக்கள் :

I. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக :

1. ____________ கட்டளை மூலம் கோப்புகளை நேரடியாக நகலெடுக்கலாம்.
2. ஒரு குறிப்பிட்ட கட்டளை பற்றிய உதவிச் செய்திகளை அறிய விரும்பினால், ____________ கட்டளை அத்தகைய உதவியைத் தரும்.
3. ஒரு பெரிய கோப்பின் உள்ளடக்கத்தை ____________ கட்டளை, பக்கம் பக்கமாக நிறுத்திக் காண்பிக்கும்.
4. cp கட்டளையில் ____________ தேர்வு, இலக்குக் கோப்பில் மேலெழுதப்படுவது பற்றி எச்சரிக்கை செய்யும்.
5. $cat file1 ____________ file2 என்னும் கட்டளை file1 –ன் உள்ளடக்கத்தை file2 –யின் பின் சேர்க்கும்.
6. திசைதிருப்பல் செயல்பாடு மூலமாக ஏற்கெனவே இருக்கும் கோப்பில் மேலெழுதப்படுவதை தவிர்க்க ____________ என்னும் வசதியைப் பயன்படுத்தலாம்.
7. கோப்பு இறுதிக் குறியீடு ____________ ஆகும்.
8. ஒரு சாதனத்தைப் பொருத்துதல் (mounting) என்பது ஒரு சேமிப்பு சாதனத்திலுள்ள கோப்பு முறைமை, முதன்மைக் கோப்பக மரத்துக்கும் இடையே இணைப்பை ____________ ஆகும்.
9. நிலைவட்டின் பாகப்பிரிவில் உள்ள கோப்பு முறைமையில் மரத்தின் வேர் இருந்தாலும், சிடி–ரோம் கோப்பு முறைமையில் இருக்கும் கோப்புகளுக்காக ஒரு ____________ இருக்கும்.
10. ____________ பொருத்தும் பணியை மட்டுமே செய்யும்.
11. லினக்ஸ் முறைமையில் உள்ள அனைத்துக் கோப்புகளும் ஓர் ஒட்டுமொத்த ____________ மரத்தில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.
12. லினக்ஸ் கோப்புகளைக் கொண்ட ஒரு நெகிழ்வட்டு தனக்கே உரிய கோப்பக ____________ தைக் கொண்டிருக்கும்.

II. சரி அல்லது தவறு எனக் குறிப்பிடுக

1. ls கட்டளை, கோப்புகளின் உள்ளடக்கத்தைக் காட்டும்.
2. mv கட்டளை, கோப்பினை ஓரிடத்திலிருந்து வேறிடத்துக்கு நகர்த்தும்.
3. tput cup 20 20 என்னும் கட்டளை, சி–மொழி நிரலாக்கத்தில் gotoxy(20, 20) என்னும் கட்டளைக்கு இணையானது.
4. echo -n “This is nice” என்னும் கட்டளை, This is nice எனத் திரையில் காட்டி, காட்டியை (cursor) அடுத்த வரிக்கு எடுத்துச் செல்லும்.
5. read myname என்னும் உரைநிரல் கட்டளை சி–மொழி நிரலாக்கத்திலுள்ள gets(myname) கட்டளைக்கு இணையானது.

6. cat கட்டளை, ஒரு கோப்பின் உள்ளடக்கத்தைப் பக்கம் பக்கமாக நிறுத்திக் காண்பிக்கும்.

7. $ cat file1 > file1 என்னும் கட்டளை file1–ன் உள்ளடக்கத்தை அதன் மீதே எழுதிக் கொள்ளும்.

8. $ cat file1 > file2 என்னும் கட்டளை, file1, file2 ஆகிய இரண்டு கோப்புகளும் இருந்தால் மட்டுமே செயல்படும்.

9. lpr கட்டளை அடிப்படை வெளியீட்டை உள்ளீடாக எடுத்துக் கொண்டு, அதனைத் திரைக்கு அனுப்பி வைக்கும்.

10. mount கட்டளை இரண்டு செயலுருபுகளை ஏற்கும்.

11. umount கட்டளை, ஒரு சாதனத்தின் பெயரையோ, அது பொருத்தப்பட்ட கோப்பகத்தின் பெயரையோ செயலுருபாக ஏற்கும்.

III. விடை தருக

1. rm -r, rmdir ஆகிய இரு கட்டளைகளுக்கும் உள்ள வேறுபாடு யாது ?

2. My name is <yourname> என்பது போன்ற செய்தியைத் திரையில் காட்டச் செய்வது எப்படி ?

3. ஒரு கோப்பகத்தை அதிலுள்ள உள்–கோப்பகங்களோடு ஒட்டு மொத்தமாக அழிப்பது எவ்வாறு ?

4. cat கட்டளை என்ன செய்கிறது ? cat கட்டளையின் அனைத்து வடிவங்களையும் எழுதி விவாதிக்க.

5. குழாய் செலுத்தல், திசை திருப்பல் – வேறுபடுத்திக் காட்டுக.

6. mv, cp கட்டளைகளை வேறுபடுத்திக் காட்டுக.

7. file1 –ன் உள்ளடக்கத்தை file2 –ல் நகலெடுப்பதற்குரிய வெவ்வேறான வழிமுறைகளை விளக்குக.

8. ஒரு கோப்பகத்தை அதிலுள்ள அனைத்துக் கோப்புகளுடனும் நகலெடுப்பது எவ்வாறு ?

9.9 விஜ தொகுப்பி (vi Editor)

பெரும்பாலும் கோப்புகளை உருவாக்கவும், அழிக்கவும், திருத்தித் தொகுக்கவும் தொகுப்பிகள் (Editors) பயன்படுகின்றன. லினக்ஸில் பல தொகுப்பிகள் உள்ளன. அவற்றுள் சில அதிநுட்பம் வாய்ந்தவை. அனைத்து லினக்ஸ் முறைமைகளிலும் இரண்டு அடிப்படையான தொகுப்பிகள் உள்ளன. அவை எட் (ed), விஜ (vi) தொகுப்பிகள் ஆகும். எட் ஒரு நேரத்தில் ஒரு வரியைத் திருத்த மட்டுமே பயனரை அனுமதிக்கும். எனவே அவ்வளவாகப் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. விஜ தொகுப்பியில் ஒரு நேரத்தில் திரையில் ஒரு பக்கம் வரையிலான உரையைத் திருத்தியமைக்க முடியும். எனவே, விஜ தொகுப்பியே இப்போதும் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. யூனிக்ஸில் விஜ தொகுப்பி அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட கால கட்டத்தில், பிறதொகுப்பிகள் எதிலும் இல்லாத ஏராளமான வசதிகளை, விஜ தொகுப்பி வழங்கியது.

தொகுப்பிகள் விசைப்பலகையை முற்றிலும் வேறான இரு பணிகளுக்குப் பயன்படுத்திக் கொள்கின்றன. அவை :

1. தொகுப்புக் கட்டளைகளைக் குறிப்பிட.

2. எழுத்துகளின் உள்ளீட்டை ஏற்றுக் கொள்ள.

பொதுவான பீசி, தொகுப்பிகள், மேற்கண்ட இருபணிகளையும் விசைப் பலகையின் விசைகளுக்கிடையே பிரித்துக் கொள்கின்றன. உரையை உள்ளிட எழுத்து விசைகளையும், தொகுப்புக் கட்டளைகளுக்குப் பணி விசைகளையும் (Functional Keys), கட்டுப்பாட்டு விசைகளையும் (Control Keys) பயன்படுத்திக் கொள்கின்றன. அத்தகைய பீசி தொகுப்பிகள் விரிவாக்கப் பட்ட விசைப்பலகைகளைப் பெரிதும் சார்ந்திருக்கின்றன. விசைகளின் எண்ணிக்கை நாளுக்கு நாள் அதிகரித்துக் கொண்டே செல்கிறது.

ஆனால், யூனிக்ஸ், அதைத் தொடர்ந்து லினக்ஸ், இரண்டுமே பல வகையிலும் சிக்கனமானவை. லினக்ஸ் முறைமையில் எந்த வகை விசைப்பலகையையும் பயன்படுத்தலாம். லினக்ஸிலுள்ள தொகுப்பிகள், அகர வரிசை எழுத்து விசைகளுடன் மிகக் குறைந்த எண்ணிக்கையிலான பிற விசைகள் உள்ள விசைப்பலகைகளுக்கென வடிவமைக்கப்பட்டவை. சில கட்டுப்பாட்டுக் குறியீடுகள், Esc விசை மற்றும் Enter விசை – அவ்வளவு தான். மிகக் குறைந்த விசைகளை வைத்துக் கொண்டு, விஐ தொகுப்பி, நிலைமையை எவ்வாறு சமாளிக்கிறது எனப் பார்ப்போம்.

நீங்கள், உங்கள் பள்ளியில் மாணவராக நடந்து கொள்கிறீர்கள். அதே வேளையில் உங்கள் வீட்டில் மகனாகவும் / மகளாகவும் நடந்து கொள்கிறீர்கள். பள்ளியில் இருக்கும் போது சில வரைமுறைகளுக்கு உட்பட்டுச் செயல்படுகிறீர்கள். ஆனால் வீட்டில் இருக்கும் போதோ சுதந்திரமாகச் செயல்படுகிறீர்கள். ஒரே நபர் இரட்டை வேடம் (சொல்லப் போனால் பல வேடங்கள்) பூணுகிறார். இதே போலத்தான், விஐ தொகுப்பி, விசைப் பலகைகளை இரட்டை வேடம் பூணச் செய்கிறது. விஐ தொகுப்பியில் இருவகைப் பாங்குகள் உள்ளன. அவை :

1. கட்டளைப் பாங்கு (Command mode)

2. உள்ளீட்டுப் பாங்கு (Input mode)

கட்டளைப் பாங்கினில், விசைப்பலகையிலுள்ள அனைத்து விசைகளும் தொகுப்புக் கட்டளை (Edit Command) விசைகளாக மாறிவிடுகின்றன. உள்ளீட்டுப் பாங்கினில், விசைப்பலகை ஒரு சாதாரண தட்டச்சுப் பொறி போலச் செயல்படுகிறது.

விசைப்பலகையின் பாங்கினை மாற்றும் போது, அதன் செயல் தன்மையும் மாறிவிடுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, கட்டளைப் பாங்கினில், x என்னும் விசை, சாதாரண விசைப்பலகையில், delete விசை செயல்படுவது போல, காட்டி (cursor) இருக்கும் இடத்திலுள்ள எழுத்தை அழித்து விடும். ஆனால், உள்ளீட்டுப் பாங்கினில், அதே x விசை காட்டி இருக்கும் இடத்தில் x என்னும் எழுத்தைச் சேர்க்கும். Esc விசை மட்டும் விதிவிலக்கானது. Esc விசையை அழுத்தினால், கட்டளைப் பாங்குக்கு மாறி விடும். ஆனால், ஏற்கெனவே கட்டளைப் பாங்கினில் இருப்பின், Esc விசை ‘பீப்’ ஒலி எழுப்பும். விஐ தொகுப்பியைப் புதிதாகப் பயன்படுத்துபவர்களுக்கு இந்தச் செயல்பாடு மிகவும் உதவியாக அமைகிறது. எந்தப் பாங்கினில் பணியாற்றுகிறீர்கள் என்கிற ஐயம் ஏற்பட்டால், விடுபடு விசையை அழுத்தவும். ‘பீப்’ ஒலி கேட்டால், கட்டளைப் பாங்கினில் இருப்பதை அறிந்து கொள்ளலாம். ‘பீப்’ ஒலி கேட்காவிடில், ஏற்கெனவே (விடுபடு விசையை அழுத்தும் முன்பாக) உள்ளீட்டுப் பாங்கினில் இருந்துவிட்டு இப்போது கட்டளைப் பாங்குக்கு வந்துவிட்டீர்கள் என்று பொருள். எனவே, Esc விசை பற்பல குழப்பங்களைத் தவிர்க்கிறது.

விஜ தொகுப்பியின் கட்டளைப் பாங்கு, பல தொகுப்புச் செயல்பாடுகளைச் செயல்திறனுடன் கையாள்கிற போதிலும், கோப்பினைச் சேமிப்பது போன்ற செயல்களை நிறைவேற்ற முடியாது. இப்பணிகளை, வரித்தொகுப்புக் (line-editing) கட்டளைகள் செய்து முடிக்கின்றன. கட்டளைப் பாங்கினில் இருக்கும் போது முக்காற்புள்ளி (: colon) வரித்தொகுப்புப் பாங்குக்கு இட்டுச் செல்லும். தேவையான செயல்பாடுகளை நிறைவேற்றிய பிறகு, Enter விசையை அழுத்தியவுடன், திரும்பவும் கட்டளைப் பாங்குக்கே வந்துவிடுவீர்கள். ஏற்கெனவே நீங்கள் அறிந்துள்ள பாங்குகளோடு, வரித் தொகுப்புப் பாங்கினையும் இப்போது அறிந்து கொண்டீர்கள்.

விஜ தொகுப்பியில் ஒரு கோப்பினை உருவாக்குதல், சேமித்தல், தொகுத்தல், வெளியேறுதல் :

student என்ற பெயரில் ஏற்கெனவே உள்ள ஒரு கோப்பினைத் திருத்தவோ, அல்லது அப்பெயரில் ஒரு புதிய கோப்பினை உருவாக்கவோ விரும்பினால்,

```
$ vi student
```

என்று கட்டளை தரவும்.

அக்கோப்பு ஏற்கெனவே இருப்பின் அதன் உள்ளடக்கம் பக்கம் பக்கமாகத் திரையில் காட்டப்படும். அப்படியொரு கோப்பு இல்லையெனில் ஒரு வெற்றுத் திரையையும், இடப்பக்கத்தில் தொடர்ச்சியான நெளிவுக் (~) குறிகளையும் காணலாம். கோப்பு இருக்கிறதோ இல்லையோ, நீங்கள் கட்டளைப் பாங்கினில் இருப்பீர்கள். திரையில் நெளிவுக் குறிகள் உள்ள பகுதி, கோப்பின் அங்கமாக இல்லை என்பதை அக்குறிகள் உணர்த்துகின்றன.

கோப்பில் விவரங்களை உள்ளிட விரும்பினால், உள்ளீட்டுப் பாங்குக்கு மாறிக் கொள்ள வேண்டும். a, i, o ஆகிய விசைகளுள் ஒன்றை அழுத்தி, கட்டளைப் பாங்குக்கு மாறிக் கொள்ளலாம். பிறகு, பெரிய எழுத்தில் இடைவெளியின்றி ZZ எனப் பதியவும். CapsLock Key செயல்பாட்டில் இல்லாத போது, Shift விசையை அழுத்திக்கொண்டு இருமுறை Z விசையை அழுத்த வேண்டும்). இச்செயல், கோப்பினைச் சேமிக்கும் ; விஜ தொகுப்பியை விட்டு வெளியேறி லினக்ஸ் செயல்தளத்துக்குத் திரும்புவீர்கள்.

கட்டளைப் பாங்கினில் இருக்கும் போது, கோப்பினைச் சேமித்து விட்டு வெளியேற வேண்டும். ஆனால், கோப்பினில் விவரங்களை உள்ளிடும் போது, அதனை அடிக்கடி சேமிக்க வேண்டும். Esc விசையை அழுத்திக் கட்டளைப் பாங்குக்கு மாற வேண்டும். அதன்பிறகு முக்காற்புள்ளி (:) அழுத்தி, வரித் தொகுப்புப் பாங்குக்குச் செல்ல வேண்டும். அடுத்து w விசையை அழுத்த வேண்டும். இந்த வரிசையிலான செயல்கள், கோப்பினைச் சேமிக்கும். நீங்கள் கட்டளைப் பாங்குக்குத் திரும்புவீர்கள் :w கட்டளையுடன் சேர்த்து ஒரு கோப்புப் பெயரைத் தந்தால் அப்பெயரில் கோப்பு சேமிக்கப்படும். பிற சொல் செயலிகளில் (Word Processors) Save As கட்டளை செயல்படுவது போல இது செயல்படுகிறது.

பெயர் கொடுக்காமலே ஒரு கோப்பினை உருவாக்க முடியும். அதற்கான கட்டளை :

```
$vi
```

இவ்வாறு பெயரின்றி ஒரு கோப்பினை உருவாக்க முயலும் போது, உண்மையில் ஒரு கோப்பு உருவாக்கப்படுவதில்லை. நீங்கள் பதிவு செய்யும் விவரங்கள் இடையகத்தில் (Buffers) சேமிக்கப்படும். தொடர்ந்து விவரங்களை உள்ளிட முடியும். இடையகத்தில் உள்ள விவரங்களைத்

திருத்தியமைக்க முடியும். ஆனால் ZZ கட்டளை மூலம் கோப்பினைச் சேமிக்க முடியாது. இருக்கின்ற கோப்பினையே ZZ கட்டளை சேமிக்கும். ZZ பயன் தராது என்ற போதிலும், : **w < கோப்புப் பெயர் >** கட்டளை மூலம் விவரங்களைச் சேமிக்க முடியும். இக்கட்டளை, இடையகத்தில் உள்ள விவரங்களை, நீங்கள் தரும் பெயரில் சேமிக்கும். கோப்புப் பெயர்களுக்கிடையே மோதல் (ஒரே பெயரில் இரு கோப்புகள்) ஏற்றுக் கொள்ளப்படமாட்டாது. ஏற்கெனவே இருக்கும் ஒரு கோப்பின் பெயரைத் தந்தால், அது புறக்கணிக்கப்படும். நீங்கள் வேறொரு பெயரைத் தர வேண்டும். விஜ தொகுப்பியைவிட்டு வெளியேற விரும்புகிறீர்கள். :f எனக் கட்டளை தந்தால், செயல்தளத்துக்குத் (shell) திரும்புவீர்கள். ஆனால், கோப்பினில் சில திருத்தங்கள் செய்திருப்பின் இக்கட்டளை செயல்படாது. அப்போது **:q!** கட்டளை கைகொடுக்கும். கோப்பினில் செய்யப்பட்ட மாற்றங்களைச் சேமிக்காமலே விஜ தொகுப்பியைவிட்டு வெளியேற உதவும்.

உரைகளுக்கு நடுவே நகர்ந்துசெல்ல அம்புக்குறி விசைகளைப் பயன்படுத்தலாம். ஆனால் அந்தப் பணிக்கும் அகரவரிசை எழுத்து விசைகளையே பயன்படுத்த விரும்பினால் அதுவும் சாத்தியமே. h, j, k, l விசைகள் உங்கள் விருப்பத்தை நிறைவேற்றும்.

h = ← (இடது அம்புக்குறி)

l = → (வலது அம்புக்குறி)

j = ↓ (கீழ் அம்புக்குறி)

k = ↑ (மேல் அம்புக்குறி)

h, j, k, l ஆகிய விசைகள் விசைப் பலகையின் நடுக் கிடக்கையில், உங்களின் வலக்கைப்புறம் உள்ளன. நான்கு விசைகளுள் h இடது ஓரத்திலும், l வலது ஓரத்திலும் உள்ளன. எனவே தான், h விசை இடது அம்புக்குறிக்கு மாற்றாகவும், l விசை வலது அம்புக்குறிக்கு மாற்றாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. Enter விசையை h-க்குப் பதிலாகவும், Spacebar விசையை l–க்குப் பதிலாகவும் பயன்படுத்த முடியும்.

உரையின் ஒவ்வொரு வரியும் திரையின் இடது ஓரத்தில் தொடங்கும். Enter விசையை அழுத்தும் போது வரி முடிவுபெறுகிறது. வரியின் முடிவுக்கும் திரையின் முடிவுக்கும் இடைப்பட்ட இடவெளி (Space) ‘வெற்று இடைவெளி’ (dead space) எனப்படும். கோப்பினில் இது சேமிக்கப்படாது. h மற்றும் l விசைகளின் உதவியுடன் ஒரு வரிக்குள் அங்குமிங்கும் நகரலாம். காட்டி (cursor) ஒரு வரியின் இறுதியில் இருக்கும்போது, அடுத்த வரியின் இறுதிக்கு நகர விரும்பினால், j விசையை அழுத்தவும், முந்தைய வரியின் இறுதிக்குச் செல்ல விரும்பினால், k விசையை அழுத்தவும். உரையினூடே திரை முழுவதையும் தாண்டிச் செல்லவும் முடியும். Ctrl+F விசைகளை ஒருசேர அழுத்தினால் ஒரு திரைப்பக்கம் தாண்டி முன்னால் (Forward) செல்லலாம். Ctrl+B விசைகளை ஒருசேர அழுத்த, ஒரு பக்கம் பின்னோக்கி (Backward) நகரலாம்.

வரி எண் G

விஜ தொகுப்பி உரையின் ஒவ்வொரு வரிக்கும் வரிசையெண் இட்டு வைக்கும். வரியெண் அதைத் தொடர்ந்து G (பெரிய எழுத்து) அழுத்திக் குறிப்பிட்ட வரிக்குச் செல்ல முடியும். கோப்பின் இறுதிக்குச் செல்ல விரும்பினால், வரியெண் இடாமல் G மட்டும் அழுத்தினால் போதும்.

சொல் மடிப்பு ஓரத்தை நிர்ணயிக்க விரும்பினால், :set wm = **<** நெடுக்கை **>** என்ற கட்டளை தர வேண்டும். < நெடுக்கை > என்னுமிடத்தில் பொருத்தமான எண் இடப்பட வேண்டும்.

a விசையை அழுத்தினால் விஜ தொகுப்பி, உள்ளீட்டுப் பாங்குக்கு மாறும். உள்ளிடும் எழுத்துகள், காட்டி இருக்குமிடத்துக்கு அடுத்த எழுத்துகளாக இடம்பெறும். i விசையை அழுத்தி உள்ளீட்டுப் பங்குக்கு மாறினால், காட்டி இருக்குமிடத்துக்கு முந்தைய எழுத்துகளாகப் பதிவாகும். சிறிய எழுத்து o (ஓ) விசையை அழுத்தினால், காட்டி இருக்குமிடத்துக்குக் கீழே ஒரு வெற்று வரியை உருவாக்கும். புதிய வரியின் தொடக்கத்தில் உள்ளீடு பதிவாகுமாறு, உள்ளீட்டுப் பாங்கு அமையும்.

அழித்தல் (Deletion)

கட்டளைப் பாங்கினில், x விசை, ஒற்றை எழுத்தை அழிக்கும். ஏற்கெனவே கூறியபடி, x விசை சாதாரண விசைப்பலகையின் Delete விசையைப் போலச் செயல்படும். x விசையை திரும்பத் திரும்பப் பயன்படுத்தி, எத்தனை எழுத்துகளை வேண்டுமானாலும் அழிக்கலாம்.

dd கட்டளை, தற்போது காட்டி இருக்கும் வரியை முழுவதுமாக அழித்து விடும். x கட்டளை அல்லது dd கட்டளைக்கு முன்னால் ஓர் எண் தந்தால், அந்த எண்ணிக்கையில் எழுத்துகளையோ வரிகளையோ அழித்து விடும்.

காட்டி இருக்கும் இடத்திலிருந்து 5 எழுத்துகளை அழிக்க விரும்புகிறீர்கள். கட்டளைப் பாங்கினில் இருந்துகொண்டு, 5x என்று கட்டளை தர வேண்டும். காட்டி இருக்கும் வரியை அழிக்க விரும்பினால், கட்டளைப் பாங்கினில் இருந்து கொண்டு dd எனக் கட்டளை தர வேண்டும். அந்த வரி அழிக்கப்பட்டு விடும். 5dd எனக் கட்டளை தந்தால் அந்தவரி தொடங்கி 5 வரிகள் அழிக்கப்பட்டு விடும்.

செய்தது தவிர் (Undo)

U என்னும் கட்டளை, கடைசியாகச் செய்த திருத்தத்தைத் தவிர்த்து விடும்.

வரியை முறித்தல் (Break a Line)

ஒரு வரியை முறிக்க வேண்டுமெனில், உள்ளீட்டுப் பாங்கினில் நுழைந்து, Enter விசையை அழுத்த வேண்டும். இரண்டு வரிகளை ஒட்ட வைக்க J (பெரிய எழுத்து) விசையை அழுத்தவும்.

நகர்த்துதல் (Moving)

உரையின் ஒரு பகுதியை (சில வரிகளை) நகர்த்த விரும்புகிறீர்கள். ndd (நகர்த்த விரும்பும் வரிகளின் எண்ணிக்கையை n குறிக்கிறது). கட்டளை மூலம் அந்த வரிகளை அழிக்க வேண்டும். இக்கட்டளை, விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ புரொஃபஷனில் உள்ள வெட்டும் (cut) செயல்பாட்டை ஒத்தது. அழிக்கப்பட்ட வரிகள் இடையகத்தில் இருத்தப்படும். இங்கே இடையகம் என்பது விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ புரொஃபஷனில் இருக்கும் பிடிபலகையை ஒத்தது. அடுத்து, வெட்டிய வரிகளை நகர்த்த வேண்டிய இடத்தில், காட்டியை நகர்த்திக் கொள்ளுங்கள். p என்னும் விசையை அழுத்துங்கள். காட்டி இருக்கும் வரிக்கு அடுத்த வரியில், வெட்டிய வரிகள் ஒட்ட வைக்கப்படும். இக்கட்டளை, விண்டோஸ் எக்ஸ்பீ புரொஃபஷனில் உள்ள ஒட்டும் (Paste) செயல்பாட்டுக்கு இணையானது.

நகலெடுத்தல் (Copying)

ஒரு வரியை yy கட்டளை மூலம் நகலெடுக்க முடியும். காட்டி இருக்கும் வரி தொடங்கி n வரிகளை நகலெடுக்க விரும்பினால், nyy எனக் கட்டளை அமைக்க வேண்டும். இக்கட்டளை அந்த வரிகளை நகலெடுத்து இடையகத்தில் இருத்தும். இடையகத்தில் இருத்தப்பட்ட வரிகளை

விரும்பும் இடத்தில் ஒட்ட வைக்கலாம். அந்த வரிகளை ஒட்ட வைக்க விரும்பும் இடத்துக்குக் காட்டியை நகர்த்தியபின், p விசையை அழுத்தினால் போதும். உங்கள் விருப்பம் நிறைவேறும். நகர்த்தலுக்கும், நகலெடுத்தலுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாட்டை விண்டோஸ் எக்ஸ்பீயிலேயே அறிந்துள்ளோம். nyy கட்டளையில் நகலெடுக்கும் வரிகள் அழிக்கப்படுவதில்லை.

தேடுதல் (Searching)

உரைப்பகுதிக்குள் சொல் அல்லது தொடரக்ளைத் தேடிக் கண்டறிய முடியும். ஒரு குறிப்பிட்ட சொல் அல்லது தொடர், உரைப்பகுதிக்குள் எங்கெல்லாம் இடம் பெற்றுள்ளது என்பதைக் கண்டறிய விரும்பினால் / அல்லது **?** குறியைப் பயன்படுத்த வேண்டும். முன்சாய்வுக்கோடு **(/)**, காட்டிக்கு அடுத்துவரும் உரைப்பகுதியில் குறிப்பிடும் தோரணியைத் (pattern) தேடிக் கண்டறிய உதவுகிறது. வினாக்குறி **(?)**யைப் பயன்படுத்தி பின்னோக்கித் தேடலாம். / விசையை அழுத்தியதும். திரையின் அடிப்பகுதியில் ஒருவரி தோன்றும். வரியின் தொடக்கத்தில் / குறி இருக்கும். காட்டி அடுத்துக் காத்திருக்கும். சொல் அல்லது தோரணியை உள்ளிட்டு Enter விசையை அழுத்த வேண்டும். / விசையை அழுத்துவதற்கு முன்பு, காட்டி இருந்த இடத்திலிருந்து தேடல் தொடங்கும். கோப்பின் இறுதிவரை தேடல் தொடரும். இது முன்னோக்கிய தேடல் ஆகும்.

வினாக்குறியும் **(?)** இதே பணியைத் தான் செய்யும். ஆனால் பின்னோக்கிய திசையில் தேடல் நடைபெறும். வினாக்குறியை அழுத்துவதற்கு முன்பு, காட்டி இருந்த இடத்தில் தொடங்கி, கோப்பின் தொடக்கம் வரை தேடல் தொடரும். இது பின்னோக்கிய தேடல் ஆகும்.

மாற்றம் செய்தல் (Changing)

cc கட்டளை ஒரு வரியை முற்றிலும் மாற்றியமைக்கப் பயன்படுகிறது. இக்கட்டளை முதலில் அவ்வரியை அழித்துவிட்டு, உள்ளீட்டுப் பாங்குக்கு மாறும். அந்த வரியில் புதிய விவரங்களை உள்ளிட்டு, Esc விசையை அழுத்த வேண்டும். இக்கட்டளை, dd மற்றும் o **(ஓ)** இரண்டும் சேர்ந்த கட்டளை ஆகும். r (replacement) கட்டளை, காட்டி இருக்கும் இடத்திலுள்ள ஓரெழுத்தை மாற்றியமைக்கப் பயன்படுகிறது. பிற கட்டளைகளைப் போல, இக்கட்டளை, உள்ளீட்டுப் பாங்குக்கு இட்டுச் செல்லாது. மாற்ற வேண்டிய எழுத்தைப் பதிந்த பின்னும், கட்டளைப் பாங்கிலேயே தான் இருப்பீர்கள். R (Replacement) கட்டளை, தொடர்ச்சியாக உரையை மேலெழுத (to overwrite) உதவும். இது, பிற உரைத் தொகுப்பிகளில் உள்ள மேலெழுதுதல் கட்டளைக்கு ஒப்பானது. ஆனால், உரையை மாற்றி எழுதும் போது நீங்கள் உள்ளீட்டுப் பாங்கினில் இருக்கிறீர்கள். எனவே உரையைப் பதிவு செய்த பின் Esc விசையை அழுத்தி, கட்டளைப் பாங்குக்கு மாறிக் கொள்ள வேண்டும் அந்த வகையில், இது பிற உரைத் தொகுப்பிகளிடமிருந்து வேறுபடுகிறது.

cc கட்டளை, ஒரு வரியை மாற்றியமைக்க உதவுவது போல, cw கட்டளை ஒரு சொல்லை மாற்றியமைக்க உதவுகிறது. dw கட்டளை ஒரு சொல்லை அழிக்கும்.

உரைத் தொகுப்பியில் இதுவரை நாம் அறிந்து கொண்ட கட்டளைகளைக் கீழேயுள்ள உரைப்பகுதியில் பயன்படுத்திப் பார்ப்போம்.

Having computer knowledge is an invaluable asset, it will do a world of good to young people seeking jobs.

1. **Reliability :** Linux is a highly reliable system. Linux servers are not shut down for years together. Normally operating failures are unknown to Linux systems. It does not mean that you need not be vigilant. Do not forget the computer adage. If something can go wrong, it will.

2. **Backward Compatibility :** Linux har excellent support for older hardware. It can run on different types of processors including the older ones. It can run the commands of its ealier version successfully.

3. **Simple Upgrade and Installation :** The installation procedure of most Linux versions is menu driven and easy.

4. **Suitable to any machine :** Suitable Linux version can run on any machine available now. This allows low investment for the hardware. The users, who have low configuration machines, prefer to use Linux OS compared to other OSs that require higher configurations.

மேற்கண்ட உரைப்பகுதியில் மூன்றாவது கருத்தை முதலாவதாக ஆக்க வேண்டும். 3 என்னும் எண்ணுக்கு முன்பாக, காட்டியைக் கொண்டு வரவும். கட்டளைப் பாங்கினில் இல்லாவிடில், Esc விசையை அழுத்திக் கொள்ள வேண்டும். இப்போது 2dd என்னும் கட்டளையைத் தருக. இரண்டு வரிகளும் அழிக்கப்பட்டு, இடையகத்தில் இருத்தப்படும். இப்போது இரண்டாவது வரிக்குச் செல்லுங்கள். இரண்டாவது வரிக்குச் செல்ல 2G கட்டளை தர வேண்டும். p (சிறிய எழுத்து) விசையை அழுத்துங்கள். உள்ளீட்டு பாங்குக்கு மாறுவீர்கள். Enter விசையை அழுத்தவும். மூன்றாவது கருத்து மூன்று, நான்காவது வரிகளாக இடம் பெறும். Esc விசையை அழுத்தி, கட்டளைப் பாங்குக்கு மாறுங்கள். ஆனால், பத்தி எண்களை மாற்ற வேண்டியிருக்கும். எனவே, காட்டியை 3 என்ற எண்ணுக்கு அடியில் வைத்து, r (சிறிய எழுத்து) விசையை அழுத்தவும். எண் 3 அழிக்கப்பட்டு விடும். ஆனால், காட்டி மாற்று எழுத்துக்காகக் காத்திருக்கும். 1 என்ற எண்ணைப் பதியவும். நீங்கள் உள்ளீட்டுப் பாங்குக்கு மாறமாட்டீர்கள். மீண்டும், காட்டியை 1 என்ற எண்ணுக்குக் கொண்டு வந்து, 1–ஐ 2– ஆக மாற்றவும். இதே போல 2 என்பதை 3 என மாற்றவும்.

இனி "I want to strees the point that" என்னும் நிறைவடையாத தொடரை உரைப்பகுதியின் இறுதியில் சேர்க்க விரும்புகிறீர்கள். G விசையை அழுத்தவும். உரைப்பகுதியின் இறுதிக்குச் செல்வீர்கள். இப்போது மீண்டும் o (ஓ) விசையை அழுத்தவும். தோன்றுகின்ற வெற்று வரியில், I want to stress the point என உள்ளிடுங்கள். கோப்பின் தொடக்கத்துக்குச் செல்லுங்கள். 2yy கட்டளையைத் தரவும். முதலிரண்டு வரிகளும் இடையகத்தில் ஏற்றப்படும். மீண்டும் சொல்லுக்கு அடுத்து (ஓர் இடைவெளி விட்டு) நிறுத்தவும். p விசையை அழுத்தவும். இப்போது, அந்த இரண்டு வரிகளும் that என்னும் சொல்லுக்கு அடுத்துப் பதிவாகும். இனி, Having என்ற சொல்லிலுள்ள H எழுத்தை h என மாற்ற வேண்டும். H என்ற எழுத்தின் கீழ், காட்டியை நிறுத்தவும். r விசையை அழுத்தவும். H எழுத்து அழிக்கப்படுவிடும். காட்டி, உங்கள் கட்டளைக்குக் காத்திருக்கும். h எழுத்தைப் பதியவும். இப்போது, உரைப்பகுதி கீழ்க்காணு மாறு மாறியிருக்கும் :

Having computer knowledge is an invaluable asset it will do a world of good to young people seeking jobs.

1. **Simple Upgrade and Installation :** The installation procedure of most Linux versions is menu driven and easy.

2. **Reliability :** Linux is a highly reliable system. Linux servers are not shut down for years together. Normally operating failures are unknown to Linux systems. It does not mean that you need not be vigilant. Do not forget the computer adage. If something can go wrong, it will.

3. **Backward Compatibility :** Linux has excellent support for older hardware. It can run on different types of processors including the older ones. It can run the commands of its ealier version successfully.

4. **Suitable to any machine :** Suitable Linux version can run on any machine available now. This allows low investment for the hardware. The users, who have low configuration machines, prefer to use Linux OS compared to other OSs that require higher configurations.

9.10 செயல்தள உரைநிரல் (Shell Script)

'செயல்தள உரைநிரல்' என்பது லினக்ஸ் கட்டளைகள் அடங்கிய ஓர் உரைக்கோப்பு (text file) ஆகும். விஐ தொகுப்பி போன்ற அடிப்படையான உரைத் தொகுப்பி ஏதேனும் ஒன்றில் அத்தகைய கோப்பினை நீங்கள் உருவாக்க முடியும். (எப்படி என்பதை இந்தப் பாடத்தின் இறுதியில் படிக்க உள்ளீர்கள்). குறிப்பிட்ட லினக்ஸ் கட்டளைகளின் தொகுதியை அதே வரிசையில் அடிக்கடி இயக்க வேண்டிய தேவை இருப்பின், செயல்தள உரைநிரலின் உதவியை நீங்கள் நாடலாம். கட்டளை வரியில் அத்தனை, கட்டளைகளையும் வரிசையாக உள்ளிட்டு நிறைவேற்றுவது சலிப்பூட்டும் பணி மட்டுமன்று. வேண்டாத பணிச் சுமையும் ஆகும் ஒன்று. நீங்கள் கட்டளைகளைப் பதியும் போது எழுத்துப் பிழை ஏற்படலாம் அல்லது கட்டளைகளின் வரிசையை மாற்றிவிடலாம். இரண்டு நிலையிலும் சிக்கலில் மாட்டிக் கொள்வீர்கள் இதுபோன்ற சூழ்நிலைகளில், செயல்தள உரைநிரல் கைகொடுக்கும். காரணம், கட்டளைகளை ஒரேயொரு முறை மட்டும் பிழையின்றிப் பதிவு செய்து சேமித்து வைத்துக் கொண்டால் போதும். செயல்தள உரைநிரலில் உள்ளீட்டு/ வெளியீட்டுச் செயல்பாடுகளை நிறைவேற்ற முடியும். மாறிகளைக் (variable) கையாள முடியும்.

செயல்தள உரைநிரலை இயக்குதல்

லினக்ஸ் முறைமையில் உள்புகும் பொழுது, நீங்கள் பணியாற்றுவதற்குச் செயல்தளத்தின் சூழல் திறக்கப்படும். இச்செயல்தளம் 'உள்புகு செயல்தளம்' (Login Shell) எனப்படுகிறது. உங்களுக்குத் திறக்கப்படும் முன்னியல்பான செயல்தளம் (default shell) பாஷ் (Bash) செயல்தளம் ஆகும். பாஷ் செயல்தளம் நிரலாக்க மொழிகளைக் கையாளும் திறன் கொண்டது. இதன் உதவியோடு, சிக்கலான செயல்தள உரைநிரல்களை நீங்கள் உருவாக்க முடியும். ஒரு செயல்தள உரைநிரல், லினக்ஸ் கட்டளைகளை ஒருங்கிணைத்து, சிக்கல்களைத் தீர்த்து வைக்கப் பயன்படுகிறது.

சி–மொழியில் காணப்படும் கருவிகள் பலவற்றை லினக்ஸ் செயல்தளம் வழங்குகிறது. மாறிகளை உருவாக்கி மதிப்புகளை இருத்த முடியும். ஓர் உரைநிரல் கோப்பிலேயே மாறிகளை உருவாக்கலாம். நிரல் இயங்கும் போதே பயனர்கள் தரும் மதிப்புகளை மாறிகளில் இருத்தலாம். கட்டளைத் தூண்டுகுறியில், sh கட்டளையைத் தந்தால் ஒரு புதிய செயல்தளம் (new shell) உருவாக்கப்படும். இப்புதிய செயல்தளம், நடப்பு செயல்தளத்தின் உள்–செயல்தளம் அல்லது சேய்ச் செயல்தளம்என்று அழைக்கப்படும். செயல்தள உரைநிரலை நிறைவேற்ற, இந்தச் செயல் தளத்தைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும். இந்த ஏற்பாடு பயனர்களின் அத்துமீறல்களுக்கு இடங்கொடுக்காமல் உள்புகு செயல்தளத்தைப் (Login shell) பாதுகாக்கிறது. ஏதேனும்

விரும்பத்தகாத விளைவு ஏற்படின், சேய்ச் செயல்தளம் தான் பாதிக்கப்படும். அதுவும், உள்புகு செயல்தளத்துக்குத் தீங்கு ஏற்படாதவாறு, உடனடியாக அழிக்கப்பட்டு விடும்.

செயல்தள உரைநிரலை மிகவும் கவனமாக உருவாக்க வேண்டும். அத்தகு கோப்பினை உருவாக்கும் போது, உங்களுக்குப் படிக்கும், எழுதும் சிறப்புரிமை இருக்கும். ஆனால், இயக்குகின்ற அனுமதி தானாகவே வழங்கப்பட மாட்டாது. இத்தகைய வரம்புக்குட்பட்ட செயலுரிமைகளை வைத்துக் கொண்டே, செயல்தள உரைநிரலை நீங்கள் நிறைவேற்ற முடியும். கீழேயுள்ள கட்டளைகளுள் ஒன்றைப் பயன்படுத்துங்கள்.

$ sh <filename>

அல்லது,

$.<filename>

$ தூண்டுகுறியில் நேரடியாக ஒரு செயல்தள உரைநிரலை இயக்க விரும்பினால், குறிப்பிட்ட நிரல்கோப்பின் கோப்பு அணுகு அனுமதியை (File Access Permission - FAP) மாற்றியமைக்க வேண்டும். கோப்பினை இயக்கும் (execute) அனுமதியை வழங்க வேண்டும். chmod கட்டளை மூலம் இதனைச் செய்து முடிக்க முடியும். edufile என்னும் உரை நிரலை $ குறியில் நேரடியாக இயக்க விரும்புகிறீர்கள்.

$ chmod u+x edufile

$ edufile

என்னும் கட்டளைகளைத் தாருங்கள்.

chmod கட்டளை +x உடன் சேர்ந்து, அனைத்துப் பயனருக்கும் இயக்கும் (execute) அனுமதியை வழங்கும். ஆனால் u+x கட்டளை, கோப்பின் உரிமையாளருக்கு மட்டும் இயக்கும் அனுமதியை வழங்குகிறது. மேற்கண்ட உரைநிரலை இயக்கினால், நடப்புச் செயல்தளம் ஒரு புதிய செயல்தளத்தை உருவாக்கி அதில் உரைநிரலை இயக்கும்.

9.11 மாறிகள் (Variables)

மாறிகள் என்பவை மதிப்புகளை இருத்தி வைக்கும் நினைவக இருப்பிடங்களாகும். லினக்ஸ் மாறிகள் அனைத்தும் எழுத்துச் சரமாகவே கருதப்படும். இந்த மாறிகளைக் கொண்டு கணிதச் செயல்பாடுகள் எதையும் நிறைவேற்ற முடியாது என்பது போலத் தோன்றலாம். என்றாலும், expr மற்றும் let கட்டளைகள் மூலம் இந்த வரம்பை உடைத்தெறிய முடியும்.

மாறிகளை உருவாக்குதல் (Creating Variables)

ஏற்கெனவே குறிப்பிட்டபடி, பாஷ் செயல்தளமே உங்களின் முன்னியல்பான செயல்தளம் ஆகும். நீங்கலாக விரும்பி வேறொரு செயல்தளத்துக்கு மாறிக் கொள்ளாத வரையில் பாஷ் செயல்தளத்தில் மட்டுமே பணியாற்ற முடியும். ஒரு செயல்தளத்துக்குள் உருவாக்கப்படும் மாறிகள், 'செயல்தள மாறிகள்' என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஒரு பயனர் விரும்பும் போதெல்லாம், வெறுமனே மதிப்புகளை இருத்துவதன் மூலம் மாறிகளை உருவாக்கிக் கொள்ள முடியும். மதிப்பை இருத்தாமலே ஒரு மாறியை உருவாக்கவும் முடியும். மதிப்பிருத்தும் கட்டளையில் மதிப்பிருத்தும் செயற்குறி உட்பட வலப்பக்கத்தை அப்படியே விட்டுவிட வேண்டும்.

செயல்தள உரைநிரலில் உள்ள மாறிகளின் பெயர்கள் –

- அகரவரிசை எழுத்துகள், அடிக்கீறு (underscore), எண்களைக் கொண்டிருக்கலாம்.
- வியப்புக் குறி (!), உம் குறி (&), வெற்று இடைவெளி ஆகியவை இடம் பெறக் கூடாது.
- முதல் எழுத்து, எண்ணாக இருக்கக் கூடாது.
- அதிக நீளம் கொண்டதாய் இருக்கக் கூடாது.
- கட்டளைச் சொற்கள், மாறிகளின் பெயராய் இருக்கக் கூடாது.
- ஏற்கத்தகு உரைநிரல் மாறிகளின் பெயர்கள் :

  file1, bookshell, book_shell, a+b, rs-paise

- ஏற்கத் தகாத பெயர்கள் :

  a + b, a+ b, a!b, ab&, a=b

மாறிகளை உருவாக்குவதற்கான கட்டளை அமைப்பு :

<variable_name> = <value>

குறிப்பு : ஒரு மாறியை அறிவிக்கும் போது, மதிருப்பித்தும் செயற்குறிக்கு (=) இருபுறமும் இடைவெளி ஏதும் இருக்கக் கூடாது. இது, சி–மொழி நிரலாக்கத்தின் மதிப்பிருத்து கூற்றைப் போன்றது = செயற்குறியின் இருபுறமும் வெற்று இடைவெளி விட்டால், அது, சி–மொழி நிரலாக்கத்திலுள்ள == (நிகர்) செயற்குறிக்கு ஈடானதாகும்.

இருத்தப்படும் மதிப்பு (குறிப்பாகச் சர மதிப்பு), உட்பொதிந்த இடைவெளிகள் போன்ற வரம்புக்குறிகளைக் (delimiters) கொண்டிருக்குமாயின், அந்த மதிப்பினை ஒற்றை அல்லது இரட்டை மேற்கோள் குறிகளுக்குள் தரவேண்டும். அதாவது, ஒற்றை மேற்கோள் குறி அல்லது இரட்டை மேற்கோள் குறி இரண்டையும் ஒன்றுக்கொன்று மாற்றாகப் பயன்படுத்தலாம் என்பதை அறிக. ஆனாலும் இரண்டுக்கும் இடையே மெல்லிய வேறுபாடு உண்டு. பின்னால் படிக்க உள்ளீர்கள்.

எடுத்துக்காட்டு :

name="Ezhil Kumaran"

மேற்கண்ட கட்டளையை இவ்வாறும் எழுதலாம்.

name='Ezhil Kumaran'

மதிப்புச் சரத்தில் இடவெளிகள் இல்லையெனில் மேற்கோள் குறிகள் கட்டாயமில்லை.

எடுத்துக்காட்டு :

name=Ilamathi

name='Ilamathi'

name="Ilamathi"

மேற்கண்ட அனைத்தும் ஒரே பொருளுடையவையே. கீழ்க்காணும் மதிப்பிருத்தலை எடுத்துக் கொள்வோம்:

number=12

இந்த மதிப்பிருத்தலில் number என்னும் மாறியின் மதிப்பு எண்ணாக இருந்தபோதிலும், அது எண் மதிப்பு அல்ல. அது எழுத்துச் சரமே (character string) ஆகும். number என்னும் மாறியில் '1', '2' ஆகிய எழுத்துகளையே கொண்டுள்ளன. 12 (இரும வடிவில் 1100) என்னும் எண்ணைக் கொண்டிருக்கவில்லை. எனவே number என்னும் மாறியின் மீது இயல் கணிதத்தின் அடிப்படைச் செயல்பாடுகளை, அதாவது, கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல் ஆகிய செயல்பாடுகளை நிகழ்த்த முடியாது.

மாறிகளை எடுத்தாளல் (Referencing Variables)

ஒரு மாறியின் மதிப்பை எடுத்தாள $ குறியைப் பயன்படுத்த வேண்டும். $ குறி. அடுத்து இடம்பெறும் மாறியின் மதிப்பை எடுத்துத் தரும்.

எடுத்துக்காட்டு :

var1 = ${var2},

var1, var2 ஆகியவை நினைவக இருப்பிடங்களைக் குறித்து நிற்கின்றன. ${var2} என்னும் கட்டளை, அந்த இருப்பிடத்தில் உள்ள மதிப்பை எடுத்துத் தருகிறது. பெறப்பட்ட மதிப்பின் நகல், var1 மாறியில் இருத்தப்படுகிறது. அடைப்புக் குறிகள் கட்டாயமில்லை. ஆனால், ஒரு மாறியின் மதிப்போடு இன்னொரு மதிப்பை இணைக்க விரும்பினால் அடைப்புக் குறிகள் கட்டாயமாகும். எடுத்துக்காட்டாக, father என்னும் மாறியில் John என்னும் மதிப்பு உள்ளது. அதோடு son என்னும் மதிப்பை இணைத்து son1 என்னும் மாறியில் இருத்த வேண்டுமெனில், கீழே உள்ளவாறு கட்டளை அமைக்க வேண்டும்

$ son1 = ${father}son (முதல் $ குறி, தூண்டுகுறி)

son1 என்னும் மாறியில் Johnson என்னும் மதிப்பு இருக்கும்.

அடைப்புக் குறிகள் இல்லாவிட்டால் என்ன ஆகும்? விடை வெளிப்படையானது. அடைப்புக் குறிகள் இல்லாத கட்டளை இப்படி இருக்கும்:

$son1 = $fatherson

முதல் $ தூண்டுகுறி, அடுத்த $, மாறியைக் குறிப்பது.

father, son ஆகி சொற்களுக்கிடையே வெற்று இடைவெளி எதுவும் இல்லை என்பதால், fatherson என்பது மாறியின் பெயராக எடுத்துக்கொள்ளப்படும். அப்படியொரு மாறி இல்லை என்பதால், ஒரு பிழைசுட்டும் செய்தி கிடைக்கும். அப்படியொரு மாறி இருந்துவிடும் எனில், அதன் மதிப்பு எவ்வித எச்சரிக்கைச் செய்தியுமின்றி son1-ல் இருத்தப்பட்டு விடும். விடை, விரும்பத்தகாதது ஆகிவிடும். (father, son இரண்டுக்கும் இடையே வெற்று இடைவெளி விட்டால், மாறி புறக்கணிக்கப்பட்டுவிடும்).

மதிப்பைப் படித்து மாறியில் இருத்துதல் (Reading a value into a variable)

பயனரிடமிருந்து அவரது பெயரைப் பெறவேண்டுமெனில்,

“Please enter your name”

எனத் திரையில் காட்டவேண்டும். இதைப்பார்த்து, பயனர் தன்பெயரை உள்ளீடு செய்வார். அப்பெயரை நினைவகத்தில் இருத்திவைக்க ஏற்பாடு செய்யவேண்டும். இப்பணிகளை நிறைவேற்ற லினக்ஸில் இவ்வாறு கட்டளைகள் அமைக்க வேண்டும்:

```
echo “Please enter your name”

read name
```

echo கட்டளை ஒரு சரத்தைத் திரையில் காட்டும். இச்செய்தி, தன் பெயரை உள்ளீடு செய்யப் பயனரைத் தூண்டும். read கட்டளை செயல்படும்போது, name என்னும் மாறிக்குரிய மதிப்பை, பயனர் உள்ளிடும் வரை காத்திருக்கும். பயனர், தன் பெயரை உள்ளிட்டு Enter விசையை அழுத்தியதும், அப்பெயர் name என்னும் மாறியில் இருத்தப்படும். அடுத்து, நிரலில் வேறு கட்டளைகள் இருப்பின் அவை செயல்படுத்தப்படும். read கட்டளையை நேரடியாகச் செயல்தளத் தூண்டுகுறி (shell prompt) யில் தர முடியும். ஆனால், read கட்டளை பொதுவாக செயல்தள உரைநிரல்களிலேயே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

குறிப்பு : echo கட்டளையில் உரைச் சரத்திலுள்ள மேற்கோள் குறிகள் படிக்கத் தெளிவு கருதியே பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

9.12 கோவைகள் (Expressions)

expr **மற்றும்** let **கட்டளைகள்**

எவர் ஒருவரும், ஏதேனும் ஒரு காரணத்துக்காக, சிலவகைக் கணக்கீடுகளை, கணிப்புகளைச் செய்யாமல் நாளை நகர்த்திவிட முடியாது. எண்கணக்குக் கணிப்பீடுகள் இல்லாத ஓர் உலகை நினைத்துப் பார்க்க முடியுமா **?** விடை நிச்சயமாக ‘‘முடியாது’’ என்பது தான். பெரும்பாலான செயல்தளங்கள் எண்வகை மாறிகளை ஏற்பதில்லை. அனைத்து மாறிகளும் எழுத்துச் சரமாகவே கருதப்படுகின்றன. என்றாலும் செயல்தளத்தில் நிரல் எழுதும்போது, மாறிகளைக் கணித முறையில் கையாள வழியிருக்க வேண்டும். இது தவிர்க்கமுடியாத தேவையாகும். expr மற்றும் let கட்டளைகள் மூலம் இது சாத்தியம். expr கட்டளை, கணக்கீட்டுக் கோவைகளின் விடையைக் கணிக்கப் பயன்படுகிறது. இக்கட்டளையின் வெளியீடு அடிப்படை வெளியீட்டுக்கு (திரைக்கு) அனுப்பப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு :

```
$ expr 21 + 51
```

என்னும் கட்டளை **72** என்னும் விடையைத் திரையில் காட்டும். + குறியின் இருபுறமும் ஓர் இடவெளி (Space) உள்ளது என்பதைக் கவனிக்கவும். expr கட்டளையில் மாறிகளைக் கையாளும் முறையைக் காண்போம்.

```
$num1=7

$num2=3
```

$expr $num1 + $num2

இதன் வெளியீடு திரைக்கு அனுப்பப்படும் என்பதால், திரையில் 10 எனக் காட்டப்படும். $ குறி பயனருக்கான தூண்டுக்குறி (prompt) ஆக இல்லாதபோது, ஒரு மாறியின் மதிப்பைச் சுட்டுவதற்குப் பயன்படுகிறது. எனவே $num1 என்ற இடத்தில் 7 எனவும், $num2 என்னும் இடத்தில் 3 எனவும் எடுத்துக் கொள்ளப்படும். அடுத்து, expr கட்டளை இந்த எழுத்துகளை எண்களாக மாற்றும். அதன்பிறகே அவற்றின் கூட்டுத் தொகையைக் கண்டறியும்.

expr கட்டளை +, –, *, / ஆகிய கணக்கீடுகளைச் செய்யும். ஆனால், * செயற்குறியைப் பயன்படுத்தும்போது மிகவும் கவனமாக இருக்க வேண்டும். ஏனெனில், * குறி, பதிலீட்டுக் குறியீடாகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. எனவே, பெருக்கல் கணக்கில் அது, வேறுபடுத்திக் காட்டப்பட வேண்டும். * என்று எழுதினால், பெருக்கல் குறியாகக் கொள்ளப்படும்.

$ expr 1 / 2

என்னும் கட்டளை 0 என விடைதரும். 0.5 என்ற விடை காட்டாது. / குறிக்கு முன்னும் பின்னும் வெற்று இடைவெளி உள்ளதைக் கவனிக்கவும்.

$expr 0.5 / 2

எனக் கட்டளை தந்தால், என்ன கிடைக்கும்? ஒரு பிழைசுட்டும் செய்தியே விடையாகக் கிடைக்கும். ஏனெனில், பதின்மப் புள்ளி (decimal point), வெறும் புள்ளி (dot) யாகத்தான் கருதப்படும். 0.5 என்பது ஓர் எண்ணாகவே ஏற்றுக் கொள்ளப்படமாட்டாது.

let கட்டளை, கணக்குகளின் விடைகாணவும், இரண்டு மதிப்புகளை ஒப்பிடவும் உதவுகிறது. அதன் கட்டளை வடிவம் :

$ let < மதிப்பு 1 > < செயற்குறி > < மதிப்பு 2 >

இங்கே செயற்குறி என்பது கணக்கீட்டுச் செயற்குறியாக (arithmatic operator) இருக்கலாம். அல்லது ஒப்பீட்டுச் செயற்குறியாக (relational operator) இருக்கலாம். let கட்டளை expr கட்டளையைவிட மேம்பட்டது. let கட்டளை எந்த மாறியையும் மதிப்பிட்டு, அதன் மதிப்பை எண் கணக்கு மாறியாக மாற்றிவிடும். இச்செயல்திறன், செயல்தள உரைநிரலில் கட்டுப்பாட்டுக் கட்டமைப்புகளில் பயன்படுத்திக் கொள்ளப்படுகிறது. expr கட்டளையில் செயற்குறிக்கு முன்னும் பின்னும் இடவெளி (space) தேவை. ஆனால let கட்டளையில் செயற்குறிக்கு முன்னதாகவோ, அடுத்தோ இடவெளி/இடவெளிகள் தேவை இல்லை. அவ்வாறு இடவெளி/இடவெளிகள் விட விரும்பினால் விடலாம். ஆனால் கணிப்புக் கோவை முழுவதையும் மேற்கோள் குறிகளுக்குள் தர வேண்டும். let கட்டளையில் குறிப்பிடும் ஒரு கணப்பின் விடையை மாறியில் இருத்தவில்லை எனில், விடை திரையில் காட்டப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு :

```
$ let pr = 5*10

$ echo “The product is $pr”

The product is 50
```

குறிப்பு : 1) பெருக்கல் குறியை * எனக் குறிப்பிட வேண்டியதில்லை. 2) let கட்டளையின் கணிப்புக் கோவையில் மதிப்பிருத்து செயற்குறிக்கு (=) இடப்பக்கம் கட்டாயமாக ஒரு மாறியின் பெயர் இடம்பெற வேண்டும். expr கட்டளையில் தேவையில்லை.

செயற்குறியின் முன்னும் பின்னும் இடைவெளி/இடைவெளிகள் விட விரும்பினால், முழுக் கணக்கீட்டையும், மேற்கோள் குறிக்குளுக்குள் அமைக்கவேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு :

$ let “pr = 5* 10”

$ echo “The product is $pr”

The product is 50

விடையை மாறியில் இருத்தினால் விடை திரையில் காட்டப்பட மாட்டாது. விடையைத் திரையில் காட்ட வேண்டுமெனில் echo கட்டளையைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு :

$ let “sum = 2 + 4”

$ echo “The sum is $sum”

The sum is 6

உரை நிரலாக்கத்தில் let கட்டளையைப்பயன்படுத்திக் கீழே உள்ளவாறு மதிப்பு இருத்தலும் சாத்தியமே.

let a = 0

let a = a+1

குறிப்பு : 2.3, 0.5 போன்ற பதின்ம எண்களை let கட்டளையும் புரிந்துகொள்ளாது.

ஒற்றை மேற்கோள் குறிக்கும் இரட்டை மேற்கோள் குறிக்கும் இடையே மெல்லிய வேறுபாடு உள்ளதெனக் கூறினோம். இனி, அந்த வேறுபாட்டைப் பார்ப்போம். name என்னும் மாறியில் Ilamathi என்னும் பெயர் இருப்பதாகக் கொள்வோம்.

echo “The given name is $name”

echo ‘The given name is $name’

என்னும் கட்டளைகளைத் தருகிறீர்கள். இவற்றின் விடை இவ்வாறு இருக்கும் :

The given name is Ilamathi

The given name is $name

இரட்டை அடைப்புக் குறிகளுக்குள் $ குறி மாறியின் மதிப்பைச் சுட்டுவதாகக் கொள்ளப்படுகிறது. எனவே அந்த இடத்தில் Ilamathi என்னும் பெயர் பதிலிடப்படுகிறது. ஆனால் ஒற்றை மேற்கோள் குறிகள், உள்ளிருக்கும் செய்தியை அப்படியே வெளியிட்டுவிடும். அதாவது $name என்பது அப்படியே இடம் பெறும். மாறியின் மதிப்பைச் சுட்டுவதாய்க் கொள்ளப்படாது.

9.13 கட்டளைப் பதிலீடு (Command Substitute)

ஒரு செய்தியின் நடுவில் கணிப்பொறியின் நடப்புத் தேதியைக் காட்ட விரும்புகிறீர்கள். $ date என்னும் கட்டளை எந்தப் பலனையும் தராது. ($ குறி, மாறியிலிருக்கும் மதிப்பினை மட்டுமே எடுத்துத் தரும். கட்டளை தரும் மதிப்புகளைப் பெற்றுத் தராது). ஒரு கட்டளையிலிருந்து விடையைப் பெற்றுத் தரவேண்டுமெனில் அக்கட்டளையைப் பின்சாய்வு மேற்கோள் குறிக்களுக்குள் (எடுப்பொலிக் குறி `) அமைக்க வேண்டும். ஒரு செய்தியின் அங்கமாக நடப்புத் தேதியைக் காட்ட, date கட்டளையைப் பின்சாய்வு மேற்கோள் குறிகளுக்குள் (எடுப்பொலிக் குறி) தர வேண்டும். இக்குறி, விசைப்பலகையில் எண் 1 (அல்லது !) விசைக்கு முன்னதாக இருக்கும். நெளிவுக் குறியும் (~ tilde), பின்சாய்வு மேற்கோள் குறியும் (` backward quote) ஒரே விசையில் மேலும் கீழும் இருக்கும். நடப்புத் தேதியைக் காட்ட இவ்வாறு கட்டளை அமைக்க வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு :

$ echo "Today's date is `date +% D`"

செய்தி திரையில் காட்டப்படும் போது, `date + % D` என்றிருக்கும் இடத்தில் கணிப்பொறியின் தேதி இடம் பெறும். date கட்டளைக்கும் + குறிக்கும் இடையே ஓர் இடைவெளி இருப்பதைக் கவனியுங்கள். அது இல்லையேல் இக்கட்டளை செயல்படாது. (+%D குறியீடு mm/dd/yy வடிவில் தேதியை மட்டும் பிரித்துத் தரும்). செயல்தளம், முதலில் கட்டளையின் வெளியீட்டைச் செய்தியில் இடம்பெறச் செய்யும். பிறகு echo கட்டளையை நிறைவேற்றும். இத்தகைய ''கட்டளைப் பதிலீடு'' (comma substitution) மூலம், ஒரு கட்டளையின் வெளியீட்டை ஒரு மாறியில் இருத்தவும் முடியும்.

எடுத்துக்காட்டு :

cfiles = `ls *.c | wc - l`

இக்கட்டளை நடப்புக் கோப்பகத்தில் .c என முடியும் கோப்புகளின் எண்ணிக்கையை cfiles என்னும் மாறியில் இருத்தும்.

ஏற்கனவே சொல்லியபடி, expr கட்டளையின் வெளியீடு, அடிப்படை வெளியீட்டுக்குச் செல்லும். அதற்குப் பதிலாக வெளியீட்டை ஒரு மாறியில் பதிவுசெய்ய வேண்டியிருந்தால், கட்டளைப் பதிலீட்டைப் பயன்படுத்தலாம். எடுத்துக்காட்டாக,

$ var1 = 5

$ var1 = `expr $var1 + 20`

என்னும் கட்டளை var1 என்னும் மாறியில் 25 என்னும் மதிப்பை இருத்தும்.

expr கட்டளை ஒற்றைப் பின்சாய்வு மேற்கோள் குறிகளுக்குள் உள்ளது. செயல்தளம் முதலில் கட்டளை இருக்கும் இடத்தில் அதன் வெளியீட்டை இட்டு நிரப்பும். பிறகு, மீதிக் கட்டளையைச் செயல்படுத்தும்.

பிற உயர்நிலை மொழிகளில் உள்ள if, for, while போன்ற கட்டளைகளை உயர்நிலை செயல்தள உரைநிரலில் (Advanced Shell Script) பயன்படுத்த முடியும்.

9.14 லினக்ஸின் சிறப்புக் கூறுகள்

நம்பகத் தன்மை (Reliability)

லினக்ஸ், மிகவும் நம்பகத் தன்மை வாய்ந்த இயக்க முறைமை ஆகும். லினக்ஸ் சேவையகங்கள் (Servers) ஆண்டுக் கணக்கில் நிறுத்தப்படாமல் தொடர்ந்து செயல்படுகின்றன. பெரும்பாலும் லினக்ஸ முறைமைகளில் செயல்பாட்டு நிலைகுலைவு நிகழ்வதே கிடையாது. நீங்கள் எச்சரிக்கையுடன் இருக்க வேண்டியதில்லை என்பது இதற்குப் பொருளாகாது. கணிப்பொறி முதுமொழியை மறந்துவிட வேண்டாம். "எதுவும் பிழையாகலாம். இதுவும் பழுதாகலாம்."

பின்னோக்கிய ஒத்திசைவு (Backward Compatibility)

பழைய கணிப்பொறிகளிலும் லினக்ஸ் நன்கு செயல்படும் பழைய செயலிகளிலும் செயல்படக் கூடியது. பல வகையான செயலிகளிலும் (processors) செயல்படவல்லது. முந்தைய பதிப்புகளில் உள்ள லினக்ஸ் கட்டளைகளை, புதிய பதிப்புகளிலும் வெற்றிகரமாக இயக்க முடிகிறது.

எளிய மேம்படுத்தலும் நிறுவுகையும் (Simple Upgrade and Installation)

பெரும்பாலான லினக்ஸ் பதிப்புகளின் நிறுவுகைச் செயல்முறை பட்டி (Menu) அடிப்படையிலானது. மிகவும் எளிதானது.

எந்தக் கணிப்பொறிக்கும் ஏற்றது (Suitable to any machine)

இப்போதிருக்கும் எந்தக் கணிப்பொறியிலும் அதற்குரிய லினக்ஸ் பதிப்பை இயக்க முடியும். எனவே வன்பொருளுக்கென அதிகமான முதலீடுகள் செய்ய வேண்டியதில்லை. குறைந்த திறனுள்ள கணிப்பொறி வைத்திருப்பவர்கள். அதிகத் திறனுள்ள வன்பொருள் அமைப்பு தேவைப்படுகின்ற, பிற இயக்க முறைமைகளைக் காட்டிலும் லினக்ஸையே பெரிதும் விரும்புகின்றனர்.

ஜியுஐ இடைமுகம் (GUI Interface)

கேடிஇ, ஜிநோம், சேவையகம் ஆகிய வரைகலை இடைமுகங்கள் லினக்ஸில் உள்ளன. லினக்ஸ் முறைமையை இரண்டு உட்பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். கேடிஇ, ஜிநோம் இரண்டும் ஏறத்தாழ விண்டோஸ் 98 முறைமை வழங்கும் அனைத்து வசதிகளையும் வழங்குகின்றன.

பற்பல வெளியீட்டாளர்கள் (Multiple Distributors)

லினக்ஸ் மென்பொருளை பல நிறுவனங்கள் வெளியிடுகின்றன. ஒவ்வொன்றும் அதற்கே உரிய கூடுதல் வசதிகளைக் கொண்டுள்ளன. இதன் காரணமாக, லினக்ஸ் விற்பனைச் சந்தை வாங்குவோர் சந்தை (Buyers Market) யாக உள்ளது. ரெட்ஹேட் (Redhat), கால்டெரா (Caldera), மாண்டரேக் (Mandrake), டெபியன் (Debian), ஸ்லேக்வேர் (Slackware) ஆகியவை லினக்ஸ் வெளியீடுகளுள் சில.

நச்சுநிரல் தாக்குதல் இல்லை (No Virus Attack)

கணிப்பொறித் தொழில்துறையில் மிகவும் அச்சமூட்டும், சொல் 'நச்சு நிரல்'. நச்சுநிரல் உண்மையில் இணையத்தின் பரவலை மட்டுப்பத்துகிறது. பொதுவாக லினக்ஸை நச்சுநிரல் தாக்குவதில்லை என்று கூறப்படுகிறது. இப்போதெல்லாம் லினக்ஸை தாக்கும் நச்சுநிரல்களும் வந்து விட்டன.

பாதுகாப்பு வசதிகள் (Security Features)

இணையக் குறும்பினில் நாட்டமுள்ள சிலர் மற்றவர்களது பணியில் பேரழிவை விளைவிக்கின்றனர். இத்தகைய தாக்குதல்களுக்கு எதிராக லினக்ஸ் அருமையான பாதுகாப்பு வசதிகளைக் கொண்டுள்ளது. இதன் காரணமாகவே இணையச் சேவை வழங்குவோர் (Internet Service Providers - ISPs) பலரும் லினக்ஸ் முறைமைக்கு மாறுகின்றனர்.

ஏராளமான பயனர்கள் பணியாற்றலாம் (Can Support a High User Load)

லினக்ஸில் ஒரே நேரத்தில் ஏராளமான பயனர்கள் பணியாற்ற முடியும்.

உருவாக்க நூலகங்கள் (Development Libraries)

சி++, பேர்ல் போன்ற பல உருவாக்க மொழிகளுக்கான சிறந்த பணித்தளத்தை (platform) லினக்ஸ் வழங்குகிறது.

தொகுப்புரை

- (nyy அல்லது nY), p கட்டளைகள் n வரிகளை நகலெடுக்கும்.
- லினக்ஸில் எந்த உரைத் தொகுப்பியைப் பயன்படுத்தியும் செயல்தள உரைநிரல்களை உருவாக்கலாம்.
- கணக்கீட்டுக் கோவைகளின் விடையைக் கணிக்க expr கட்டளை பயன்படுகிறது.
- let கட்டளை expr கட்டளையை விட மேலானது.
- vi கட்டளை விஜ தொகுப்பியை இயக்குகிறது.
- விஜ தொகுப்பி இருவகைப் பாங்கினில் செயல்படும். உள்ளீட்டுப் பாங்கு மற்றும் கட்டளைப் பாங்கு. தற்போது பயனர் எந்த வகைப் பாங்கினில் இருக்கிறார் என்பதை அறிய Esc விசையைப் பயன்படுத்தலாம்.
- மேற்கண்ட இரு பாங்குகள் தவிர, வரிப் பாங்கு என்கிற மூன்றாவது பாங்கினையும் அறிமுகப்படுத்தியுள்ளோம்.
- ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட கட்டளைகளை ஒரே கட்டளையாக இயக்க, ‘கட்டளைப் பதிலீடு’ (Command Substitution) பயன்படுகிறது.

பயிற்சி வினாக்கள்

புள்ளியிட்ட இடங்களை நிரப்புக

1. $vi filename. இரண்டு பெரிய எழுத்து _________ பயன்படுத்தி, கோப்பினைச் சேமிக்கலாம்.
2. :w என்ற கட்டளை, கோப்பினை __________ , ___________ .
3. Esc விசையை அழுத்தும் போது, 'பீப்' ஒலி கேட்டால், நீங்கள் ___________ பாங்கினில் உள்ளீர்கள் என்று பொருள்.
4. ndd மற்றும் ___________ கட்டளைகள் குறிப்பிட்ட உரைப்பகுதியை விரும்பும் இடத்துக்கு நகர்த்தும்.
5. ___________ கட்டளை எண் கணக்குக் கணிப்புகளை மிகவும் திறனுடன் செய்து முடிக்கிறது.
6. செயல்தள உரைநிரலில் ___________ கட்டளை, செயல்பாட்டை நிறுத்திவிடும்.

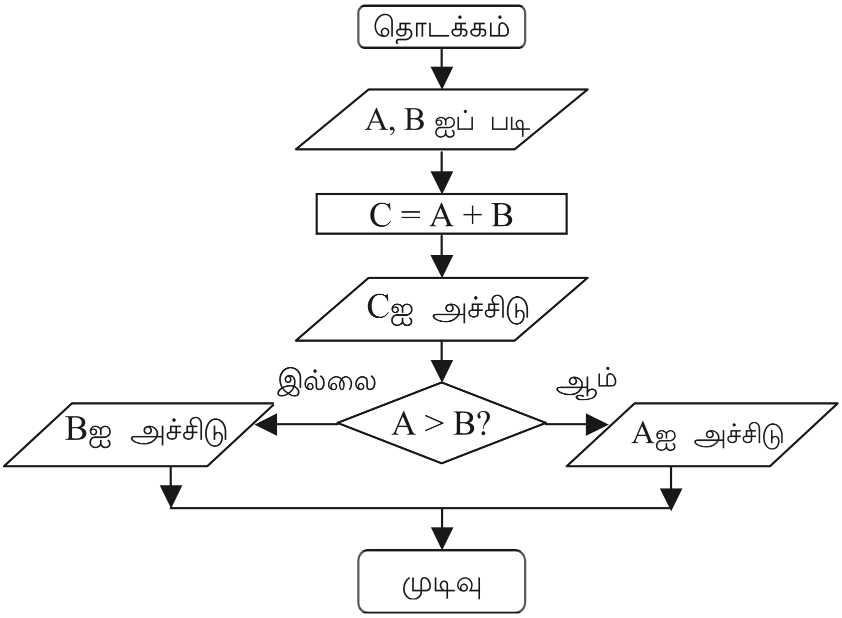
பாடம் 10
சிக்கல் தீர்க்கும் நுட்பங்களும் சி–மொழி நிரலாக்கமும்

10.1 சிக்கல் தீர்க்கும் நுட்பங்கள் (Problem Solving Techniques)

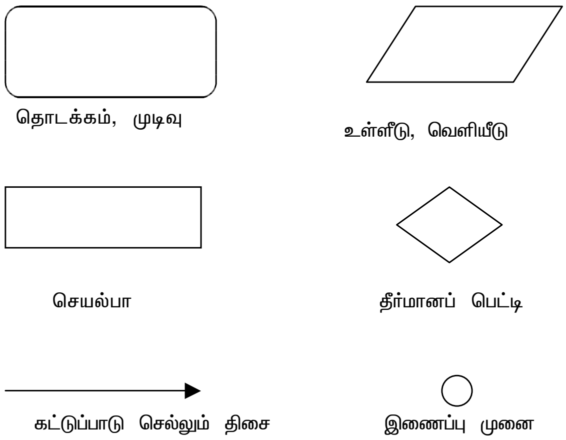
நாம் செய்யும் கணிப்பணி. நாம் பயன்படுத்தும் கணிப்பொறி மொழியைச் சாராதது ஆகும். கணிப்பொறியையும் சாராதது ஆகும். கணிப்பொறியையும் மொழியையும் தேர்ந்தெடுப்பது பெரும்பாலும், குறிப்பிட்ட நிலைமையில் அவற்றின் பொருத்தமுடைமையைச் சார்ந்ததாகும். ஒரு நிரலை உருவாக்கும்போது, தமிழ் அல்லது ஆங்கிலம் போன்ற இயற்கை மொழியில் தான் சிந்திக்கிறோம். கடைசி நேரத்தில் தான், வடிவாக்கத்தை (design) உயர்நிலை மொழியில் ஒரு நிரலாக எழுதுகிறோம்.

கணிப்பொறி மொழிகளில், ஒவ்வொரு கூற்றும், காற்புள்ளி, அரைப்புள்ளிகள் உட்படத் துல்லியமாக எழுதப்பட வேண்டும். கட்டளை வரிகளை எழுதும்போது ஒருவர் மிகுந்த கவனத்துடன் இருக்க வேண்டும். இயற்கை மொழிகளில், சொல்தொடர்கள் (sentences) மிகவும் நீளமாக இருக்கலாம். சில வேளைகளில் அவை தெளிவற்றதாய் இருக்கலாம். அனைத்து இயற்கை மொழிகளுக்குமே இவ்வியல்பு உண்டு. எனவே சிக்கல்களை எவ்விதக் குழப்பமுமின்றித் தெளிவாகப் புரிந்துகொள்ள, ஓர் இடைநிலை மொழியில் (Intermediatry Language) எழுதுகிறோம். இதை எழுதுவதும் புரிந்து கொள்வதும் எளிது. எவ்விதக் குழப்பமும் எழாது. இத்தகைய இடைநிலை மொழி இயற்கை மொழிகளுக்கும் கணிப்பொறி மொழிகளுக்கும் இடைப்பட்ட மொழியாகும். அத்தகைய இடைநிலை மொழிகள் இரண்டினை நாம் படிக்க இருக்கிறோம். அவை, மிகப் பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற பாய்வுப்படம் (Flow Chart) மற்றும் போலிக்குறிமுறை (Pseudo Code) ஆகியவை ஆகும்.

முதலில் நாம் பாய்வுப்படத்தை எடுத்துக் கொள்வோம். கணிப்பு நிலைப்பாதைகளின் பாய்வுகள் படமாக உருவகிக்கப்படுவதால் இது பாய்வுப்படம் எனப் பெயர்பெற்றது. ஓர் எடுத்துக்காட்டுடன் தொடங்குவோம். இரண்டு எண்களின் கூட்டுத் தொகையையும், இரண்டில் பெரிய எண்ணையும் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். இப்பணியை நிறைவேற்றி முடிக்க, முதலில் இரண்டு எண்களை உள்ளீடாகப் பெற்று அவற்றை தனித்தனி இடங்களில் தனித்தனிப் பெயர்களில் இருத்திவைக்க வேண்டும். பிறகு அவற்றின் கூட்டுத் தொகையைக் கணித்துத் திரையில் காட்ட வேண்டும். அடுத்து இரண்டு எண்களில் பெரிய எண் கண்டறியப்பட்டுத் திரையிடப்பட வேண்டும். இதற்கான பாய்வுப்படம் 10.1–ல் தரப்பட்டுள்ளது. பாய்வுப் படத்தில் ஒவ்வொரு வடிவமும் ஒரு குறிப்பிட்ட பொருளைக் குறிக்கின்றன. அவை படம் 10.2–ல் தரப்பட்டுள்ளன.



பாய்வுப்படம் 10.1



பாய்வுப்படம் 10.2

மேலே குறிப்பிட்ட பாய்வுப்படத்தில்,

C = A + B

என்று எழுதப்பட்டுள்ளதற்குச் சிறப்பான பொருள் உண்டு. நாம் வழக்கமான நிகர்ப்பாட்டுக் (equal to) குறியைப் (=) பயன்படுத்தியுள்ள போதிலும், ஒரு நிகர்ப்பாட்டில் (equation) உள்ள பொருளில் அது பயன்படுத்தப்படவில்லை. உண்மையில் இந்தக் கூற்றின் (statement) பொருள், ‘‘வலப்பக்கத்தில் இடம்பெற்றுள்ள A, B ஆகியவற்றின் இப்போதைய மதிப்புகளைக் கூட்டி, கூட்டுத் தொகையை இடப்பக்கமுள்ள C–ன் புதிய மதிப்பாக, இருத்திவை’’ என்பதாகும். எடுத்துக்காட்டாக, இந்த விளக்கத்தின் படி,

A = A + 1

என்பதும் ஏற்கத் தகுந்த கூற்று தான். A–ன் மதிப்பில் ஒன்றைக் கூட்டி, அப்புதிய மதிப்பு மீண்டும் A–யிலேயே இருத்தி வைக்கப்படுகிறது. அதாவது, A–ன் மதிப்பு ஒன்று கூட்டப்படுகிறது.

A = A + B

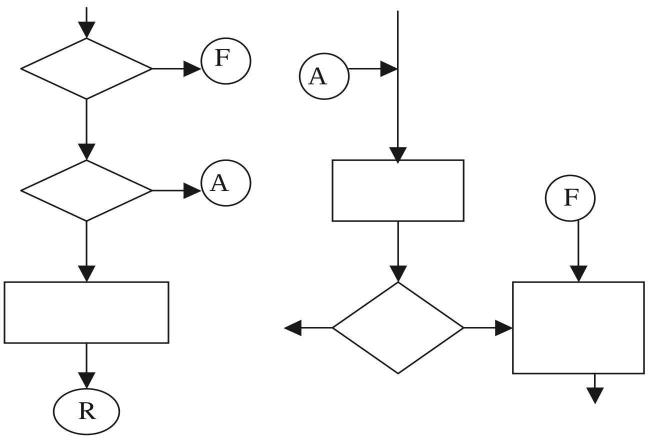
என்றும் எழுதலாம் என்பதை நினைவில் கொள்க. ஆனால்,

A + B = A

என்று எழுத முடியாது. இடப்பக்கத்தில், வலப்பக்கத்தின் விடையை இருத்தி வைக்க ஒரேயொரு பெயர் மட்டுமே இருக்க வேண்டும்.

கணிப்பொறி மூலம் செய்ய முடிகிற அனைத்துக் கணிப்புகளையும் பாய்வுப்படமாக வரைந்து காட்ட முடியும். சிக்கல் சிறிதாக இருப்பின் பாய்வுப்படமும் சிறிதாக இருக்கும். பெரிய சிக்கல்களுக்கான பாய்வுப்படம் எப்படி இருக்கும் என எண்ணிப் பாருங்கள். நடைமுறை வாழ்க்கையின் சிக்கல்கள் எப்போதும் மிகப் பெரியவை. ஆனால் வகுப்பறைக் கணக்குகள் சிறியவையே. காரணம், வரம்புக்குட்பட்ட நேரத்துக்குள் சில குறிப்பிட்ட கருத்துருக்களை (Concepts) கற்றுத் தருவதற்காக அவை உருவாக்கப்படுகின்றன.

பெரிய சிக்கல்களுக்கு பாய்வுப் படம் பெரிதாக இருக்கும். ஆனால் நாம் பயன்படுத்தும் தாளின் அளவு சிறியது. எனவே, ஒரு பாய்வுப் படம் வரையப் பல தாள்கள் தேவைப்படலாம். ஆனால் ஒரு தாளிலிருந்து அடுத்த தாளுக்குச் செல்வது எப்படி ? ''இணைப்பிகள்'' (Connectors) என்று அழைக்கப்படும் சிறிய வட்டங்கள் மூலம் இச்சிக்கலைத் தீர்க்கலாம். இந்த வட்டத்தில் ஓர் எழுத்தைக் குறிப்பிட வேண்டும். ஒரே எழுத்தைக் கொண்ட அனைத்து வட்டங்களும் அவை எங்கிருந்தாலும் ஒரே புள்ளியைக் குறிக்கின்றன. அவை ஒரே பக்கத்தில் இருக்கலாம் அல்லது வெவ்வேறான பக்கங்களில் இடம் பெற்றிருக்கலாம். பாய்வுப் படம் 10.3–ல் ஓர் எடுத்துக்காட்டு காண்க:



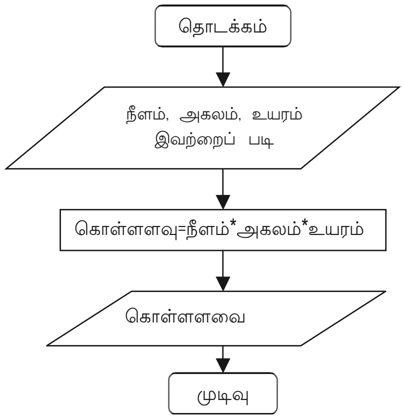
பாய்வுப்படம் 10.3

பாய்வுப்படங்களின் நன்மைகள்

பாய்வுப்படங்கள் துல்லியமானவை. நமது எண்ணங்களை மிகச் சரியாக உருவகப்படுத்துபவை. சிறிய பாய்வுப்படங்களை எளிதாகப் புரிந்து கொள்ள முடியும். நடைமுறை வாழ்வின் சிக்கல்களுக்கான பாய்வுப் படங்கள் பல பக்கங்களை எடுத்துக் கொள்ளும். எனவே அவற்றைப் புரிந்து கொள்வது மிகவும் கடினம் என்பது ஒரு குறைபாடு ஆகும். எனவே, அத்தகைய நிலைமைகளில் எவரும் பாய்வுப்படங்களைப் பயன்படுத்த மாட்டார்கள்.

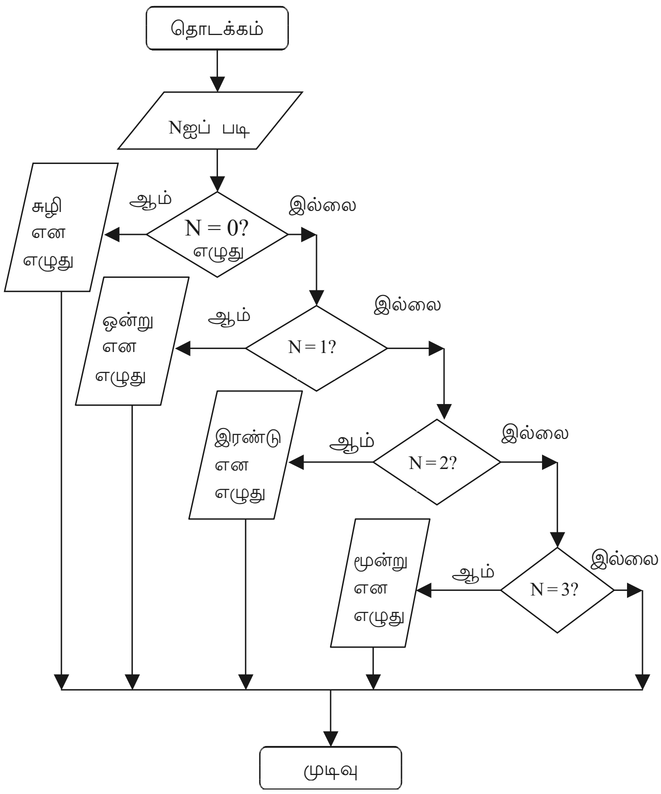
கீழே காணும் கணக்குகளுக்கான சிறிய பாய்வுப்படங்களை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். அவை, கணக்குகளுக்கான தீர்வை வழங்குகின்றனவா எனப் பாருங்கள். அவற்றை மனப்பாடம் செய்ய வேண்டாம். அவற்றைப் புரிந்து கொள்ள முயலுங்கள். ஒரு நிரலை எழுதுவதற்கு முன்பாக நாம் எவ்வளவு சிந்திக்க வேண்டியுள்ளது என்பதைக் கவனத்தில் கொள்ளுங்கள்.

ஒரு பெட்டியின் நீளம், அகலம், உயரம் ஆகியவற்றைக் கொண்டு அதன் கொள்ளளவு கணக்கிடப்படுவதை பாய்வுப்படம் 10.4–ல் காண்க.



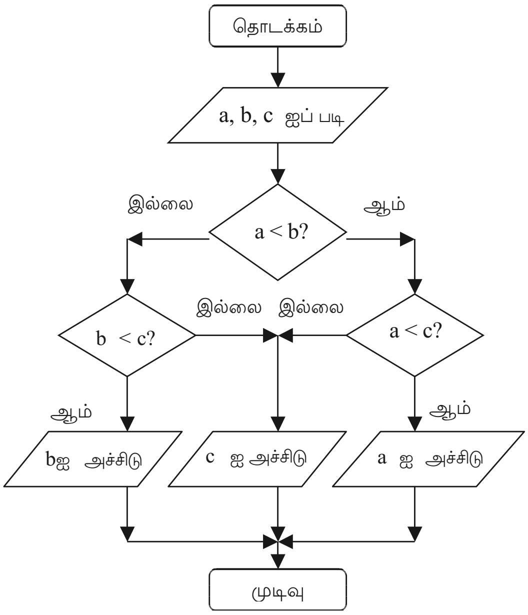
பாய்வுப்படம் 10.4

பாய்வுப்படம் 10.5, 0லிருந்து 3 வரையிலான எண்களைப் படித்து, அவற்றை எழுத்தில் எழுதிக் காட்டுகிறது.



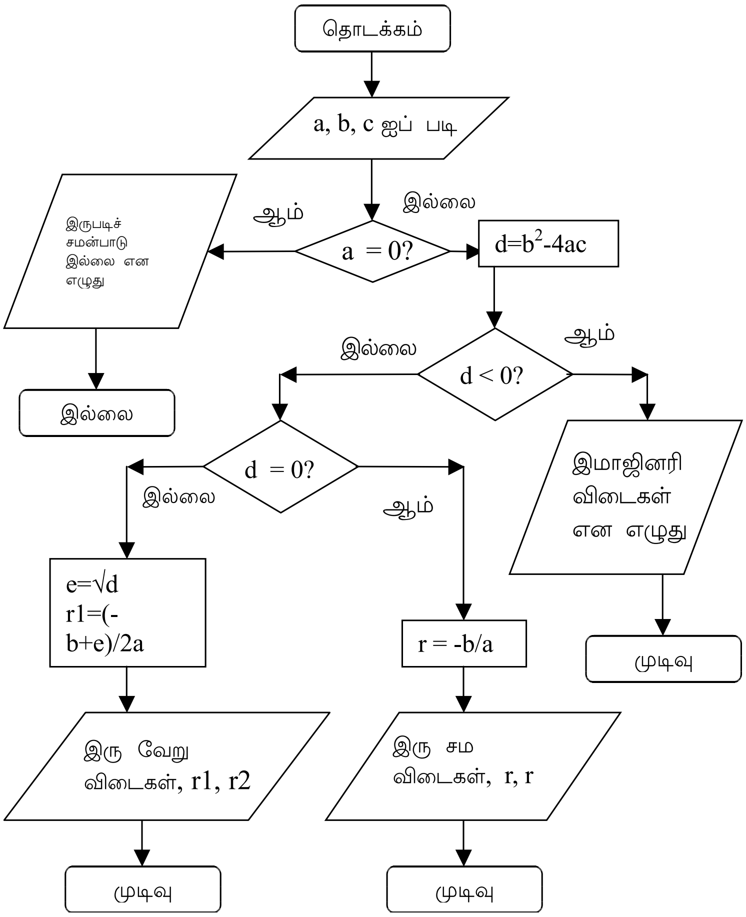
பாய்வுப்படம் 10.5

பாய்வுப்படம் 10.6 கொடுக்கப்பட்ட மூன்று எண்களில் சிறிய எண்ணைக் கண்டறிந்து சொல்கிறது.

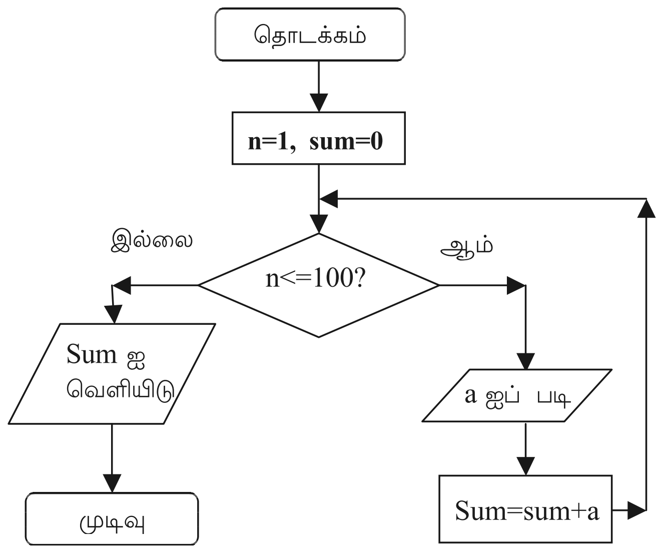


பாய்வுப்படம் 10.6

பாய்வுப்படம் 10.7 இருபடி நிகர்ப்பாட்டை (Quadratic equation) தீர்ப்பதற்கான ஒரு வழிமுறையை வழங்குகிறது.

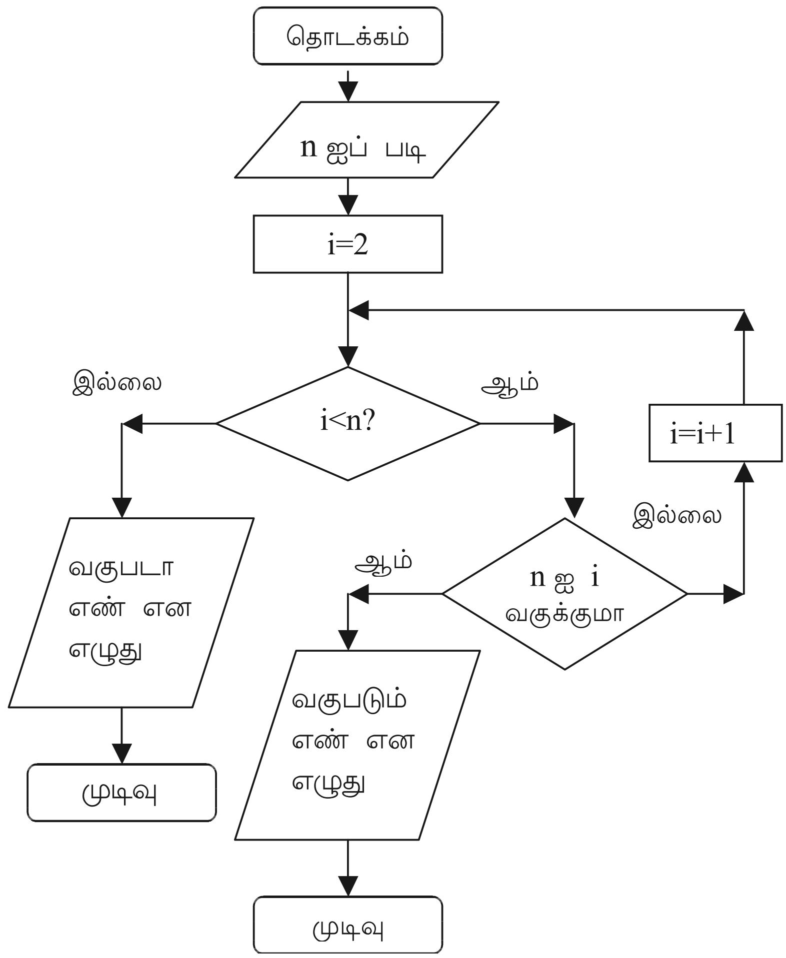


பாய்வுப்படம் 10.7



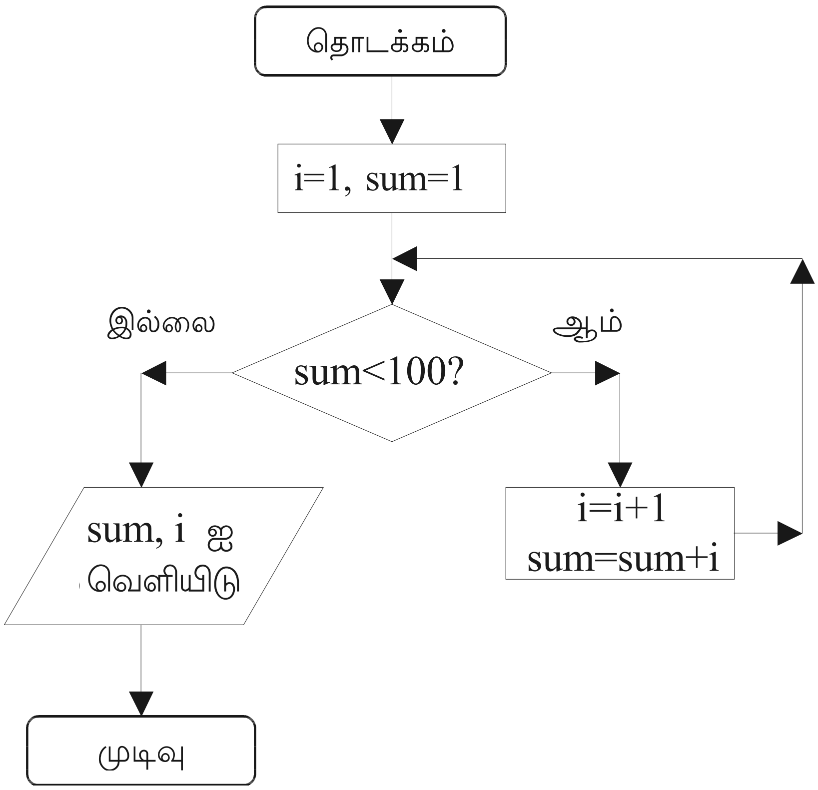
பாய்வுப்படம் 10.8

பாய்வுப்படம் **10.9** கொடுக்கப்பட்ட ஒரு முழு எண் (Integer), பகு எண்ணா (prime number) அல்லது பகா எண்ணா என்பதைத் தீர்மானிக்கிறது.



பாய்வுப்படம் 10.9

பாய்வுப்படம் 10.10, 1+2+3.................+n என்பதன் கூட்டுத் தொகை சரியாக 1000 அல்லது அதற்குச் சற்றே கூடுதலாக வருமாறு, மீச்சிறு முழு எண்ணைக் (smallest integer) கண்டறிந்து சொல்கிறது.



பாய்வுப்படம் 10.10

10.1.1 அடிப்படையான நிபந்தனை மற்றும் கட்டுப்பாட்டுக் கட்டமைப்புகள்

(Fundamental Conditional and Control Structures)

கணிப்பொறிப் போலிக் குறிமுறையில் (Computer pseudo code) ஒவ்வொரு படிநிலை (step) யையும் நாம் கணிப்பொறிக்கு அறிவுறுத்த வேண்டும். என்ன செய்யப் போகிறோம் என்பதைப் பற்றி நமக்குத் தெளிவான புரிதல் இருந்தால் மட்டுமே நம்மால் கணிப்பொறிப் போலிக் குறிமுறையை எழுத முடியும். நாம் சொல்வதை நாம் சொல்கிறபடியே கணிப்பொறி செய்யும். அது தானாகவே எதையும் செய்யாது. கணிப்பொறியைப் பரமார்த்த குருவின் ஐந்தாவது சிஷ்யன் என்றுகூடச் சொல்லலாம். ஏன் என வியப்படைகிறீர்களா ?

பரமார்த்த குருவின் சிஷ்யர்களைப் பற்றிய பல கதைகளுள் ஒரு கதையைப் பார்ப்போம். பரமார்த்த குருவுக்கு நான்கு சிஷ்யர்கள் உண்டு. மட்டி, மடையன், மூடன், முட்டாள் என்பது அவர்களின் பெயர்கள். இந்த நான்கு பெயர்களும் ‘அறிவிலி’ என்னும் ஒரே பொருளையே உணர்த்துகின்றன. இவர்கள் நால்வரும் தங்கள் குருவுக்காக ஒரு வயதான குதிரையை வாங்கினர். குருவைக் குதிரையில் உட்கார வைத்துக் கொண்டு நால்வரும் நடந்து வந்தனர். குருவின் தலைப்பாகை ஒரு மரக்கிளையில் மோதிக் கீழே விழுந்துவிட்டது. சிறிது நேரம் கழித்து குரு தன் தலைப்பாகை எங்கே என்று கேட்டார். கீழே விழுந்துவிட்டதாக சிஷ்யர்கள் கூறினர். ஏன் அதை எடுக்கவில்லை என்று கேட்ட போது, ‘அவ்வாறு நீங்கள் சொல்லவில்லையே’ என்று பதிலிறுத்தனர். உடனே குரு, இனிமேல் எது கீழே விழுந்தாலும் அதை எடுத்து உடன் கொண்டு வரவேண்டும் என்ற கட்டளையிட்டார்.

ஒரு சிஷ்யன் பின்னோக்கி நடந்து சென்று தலைப்பாகையை எடுத்து வந்தான். தலைப்பாகை நிறைய குதிரையின் சாணம் இருப்பதைப் பார்த்துக் குருவுக்குக் கோபம் வந்தது. தலைப்பாகையோடு சாணத்தையும் எதற்காக எடுத்து வந்தீர்கள் என்று குரு கேட்க, ''நீங்கள் தானே, கீழே எது விழுந்தாலும் எடுத்துவரச் சொன்னீர்கள். எதை எடுப்பது, எதை விடுப்பது என்பது எங்களுக்கு எப்படித் தெரியும் ? எனவே, எவற்றையெல்லாம் எடுக்க வேண்டும் என ஒரு பட்டியல் கொடுத்துவிடுங்கள். எங்களுக்கு எவ்விதக் குழப்பமும் இருக்காது'' என்று பதில் கூறினர். குரு ஒரு நீண்ட பட்டியலைக் கொடுத்தார். அவர்களது பயணம் தொடர்ந்தது.

சிறிது நேரம் கழித்து, வயதான அந்தக் குதிரை தடுமாறிக் கீழே விழுந்தது. குருவும் அவருடைய பொருட்களும் கீழே விழுந்து சிதறின. உடனே, ஒரு சிஷ்யன் பட்டியலிலிருந்த பொருட்களை வாசிக்கத் தொடங்கினான். தலைப்பாகை, வேட்டி, துண்டு என ஒவ்வொன்றாக எடுத்துச் சேகரித்தனர். குரு வெறும் இடுப்புத் துணியோடு கிடந்தார். தன்னைத் தூக்கிக் குதிரையின் மேல் கிடத்தும்படி சிஷ்யர்களிடம் கேட்டுக் கொண்டார். ''பட்டியலில் நீங்கள் இடம் பெறவில்லை குருவே'' என்று உடனடியாகப் பதில் வந்தது. அவரது வேண்டுகோளை அவர்கள் காது கொடுத்துக் கேட்கத் தயாராயில்லை. பட்டியலைத் திருத்தி அமைக்கும்படியும் பட்டியலில் தன்னுடைய பெயரையும் சேர்த்துக் கொள்ளும்படியும் குரு கேட்டுக் கொண்டார். அதன்பிறகு, பட்டியலை மீண்டும் சரிபார்க்கும்படி ஆணையிட்டார். இப்போது, சிஷ்யர்கள் குருவைத் தூக்கிவிட்டனர்.

கணிப்பொறிப் போலிக் குறிமுறையும் இந்தப் பட்டியல் போன்றது தான். கணிப்பொறி, பரமார்த்த குருவின் சிஷ்யர்களில் ஒருவரைப் போன்றது. இரண்டுக்கும் அதிக வேறுபாடில்லை. கணிப்பொறிக்குத் தெளிவாக, விளக்கமாக ஆணைகளை வழங்க வேண்டும். அவ்வாறு விளக்கமான முறையில் சிந்திக்க நாம் பயிற்சி பெற வேண்டும்.

மொத்தத்தில் பார்த்தால், மூன்றே மூன்று நுட்பங்களே மீண்டும் மீண்டும் இடம் பெறுகின்றன. இந்த நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தித் தான் ஒட்டுமொத்தக் கணிப்பணியும் நிறைவேற்றப்படுகிறது. இவற்றைக் கற்றுக் கொள்ள வேண்டும் என்பது, மீனவர் நீச்சல் கற்றுக் கொள்ள வேண்டியது எவ்வளவு கட்டாயமோ அவ்வளவு கட்டாயமாகும்.

வரிசைமுறைப்படுத்தல் (Sequencing)

பொதுவாகக் கணக்கீடுகள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக வரிசை முறையில் செய்யப்படுகின்றன. அடிப்படையான கட்டுப்பாட்டுக் கட்டமைப்புகளுள் வரிசைமுறையும் ஒன்றாகும்.

10.1.1.1 கிளைபிரித்தல் (Branching)

இருவழிக் கிளைபிரித்தல் (Two-way branching)

ஒரு வினாவைக் கேளுங்கள். ''ஆம்'' அல்லது ''இல்லை'' என்னும் விடையைப் பெறுங்கள். விடைக்கேற்ப, இரண்டு பாதைகளுள் ஒன்றில் கிளைபிரித்து அனுப்புங்கள். இது ஒரு சாய்சதுரப் பெட்டி மூலம் விளக்கிக் காட்டப்படுகிறது. பல பாய்வுப்படங்களில் இத்தகைய பெட்டியைப் பார்த்திருப்பீர்கள். பல பாய்வுப்படங்களில் இத்தகைய பெட்டியைப் பார்த்திருப்பீர்கள். ஒரே பாய்வுப்படத்தில் பல இடங்களில் பார்த்திருப்பீர்கள். கிளைபிரித்தல் என்பதும் அடிப்படையான கட்டுப்பாட்டுக் கட்டமைப்புகளுள் ஒன்றாகும்.

எடுத்துக்காட்டு :

If A > B Then Print A, Otherwise Print B

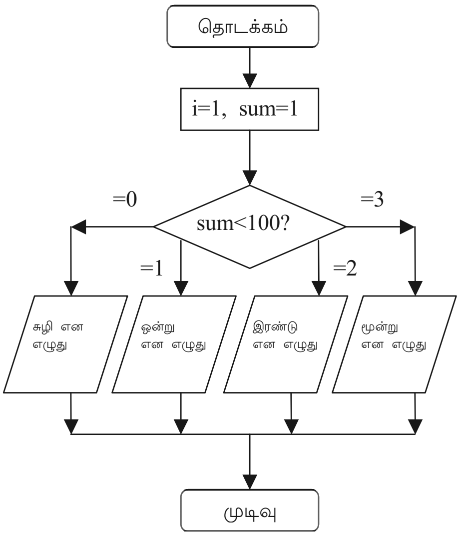
என்ற கட்டளை அமைப்பு "If.......Then.......Else" கட்டமைப்பு ஆகும். ஒரு பாதையில் செயல் எதுவும் இல்லை எனில், "If.......Then" கட்டமைப்பைப் பயன்படுத்தலாம். இவ்வமைப்பில் பதில் 'இல்லை' எனில், "If.......Then" எதுவும் செய்யாமலேயே, செயல்பாடு அடுத்த கூற்றுக்குச் செல்ல வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு :

If you find anyone there, then say hello

பலவழிக் கிளைபிரித்தல் (Multi-way Branching)

சில வினாக்களுக்கு, ஆம் அல்லது இல்லை என்கிற பதில் மட்டும் இருக்க முடியாது. எடுத்துக்காட்டாக, "இந்தப் பையனின் வயது என்ன?" என்ற கேள்விக்கு எத்தனையோ எண்களில் ஒரு எண் பதிலாக இருக்கும். பதிலின் அடிப்படையில், வெவ்வேறு பாதைகளில் சென்று வெவ்வேறு கணிப்பீடுகளைச் செய்ய வேண்டியிருக்கலாம். இது பலவழிக் கிளை பிரித்தல் எனப்படுகிறது. இதனைக் கீழேயுள்ள பாய்வுப்படத்தில் உள்ளவாறு விளக்கிக் காட்டலாம்.



பாய்வுப்படம் 10.11

எடுத்துக்காட்டு :

If n is 0 then print 'Zero'

1 then print 'One'

2 then print 'Two'

3 then print 'Three'

10.1.2 பன்முறைச் செயல் (Iteration)

நிச்சயித்த பன்முறைச் செயல் (Definite Iteration)

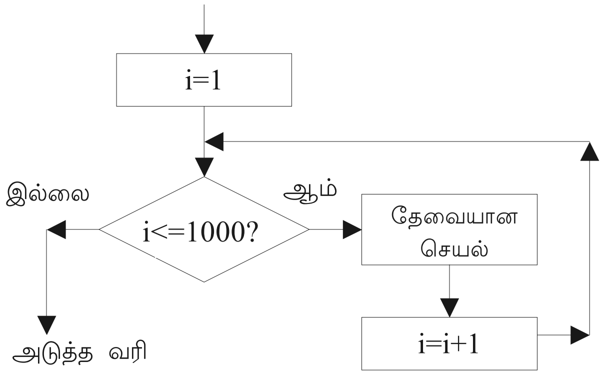
மூன்றாவது அடிப்படையான நுட்பம் 'பன்முறைச் செயல்' ஆகும். அதாவது, குறிப்பிட்ட செயல்பாடுகளை மீண்டும் மீண்டும் செய்தல். ஆனாலும், அதே தரவுகள் மீது அதே செயல்பாடுகளைத் திரும்பச் செய்யப் போவதில்லை. அவ்வாறு செய்வது நேரத்தை வீணடிப்பதாகும். எடுத்துக்காட்டாக, நூறு எண்களைப் பெறுதல், ஆயிரம் வாடிக்கையாளர்களுக்குத் தரவேண்டிய வட்டியைக் கண்டறிதல். இந்த இரண்டு

எடுத்துக்காட்டுகளிலும், ஒரே பணியை எத்தனை முறை திரும்பச் செய்ய வேண்டும் என்பதை அறிந்திருக்கிறோம். எனவேதான் இதனை 'நிச்சயித்த பன்முறைச் செயல்' என்கிறோம். இந்த வழிமுறையில், குறிப்பிட்ட செயல்பாடு எத்தனை முறை செய்யப்படுகிறது என்பதை எண்ணிக் கொண்டே வரவேண்டும். இவ்வாறு எண்ணுவதற்குப் பயன்படும் மாறி சுட்டு மாறி (Index Variable) அல்லது கட்டுப்பாட்டு மாறி (Control Variable) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

சுட்டு மாறியைப் பயன்படுத்துவதில் நான்கு அடிப்படைப் படி நிலைகள் உள்ளன:

1. சுட்டு மாறியில் தொடக்கத்தில் ஒரு தொடக்க மதிப்பை இருத்த வேண்டும்.
2. சுட்டு மாறியின் இப்போதைய மதிப்பு (V) அதன் இறுதி மதிப்பு டன் ஒப்பிடப்பட்டு, இனிமேலும் திரும்பச் செய்யவேண்டுமா என்பதைத் தீர்மானிக்க வேண்டும்.
3. விடை 'ஆம்' எனில்,
   - ♦ தேவையான செயல்பாடுகளை ஒருமுறை நிறைவேற்றவும்.
   - ♦ சுட்டு மாறியின் மதிப்பை ஒன்று கூட்டவும்.
   - ♦ இரண்டாவது படிநிலைக்குச் சென்று, சரிபார்த்தலை மீண்டும் செய்க.
4. விடை 'இல்லை' எனில்,
   - ♦ திரும்பச் செய்தல் முடிந்து போனது.
   - ♦ வரிசையமைப்பில் அடுத்த கட்டளைக்குச் செல்லவும்.

பாய்வுப்படம் **10.12** நிச்சயித்த பன்முறைச் செயலை விளக்குகிறது. படத்தில், திசைவிக்கப்பட்ட கோடுகளால் ஆன ஒரு மடக்கின் (Loop) மூலம் பன்முறைச் செயல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



பாய்வுப்படம் 10.12

சில சூழ்நிலைகளில், எத்தனை முறை திரும்பச் செய்ய வேண்டும் என்பதை தொடக்கத்தில் கணிக்க முடியாமல் போகலாம். எடுத்துக்காட்டாக, 1+2+3+....+n என்பதன் கூட்டுத் தொகை நூறை எட்டும் வகையில், மீச்சிறு n-ன் மதிப்பைக் காண வேண்டும். ஒவ்வோர் எண்ணாகக் கூட்ட வேண்டும். அவ்வாறு கூட்டும் போது நூறை எட்டிவிட்டதா என்பதைச் சோதிக்க வேண்டும். நூறை எட்டியதும் நிறுத்தி விட வேண்டும். எண்களைக் கூட்டும் செயலை எத்தனை முறை செய்வோம் என்பதை முன்கூட்டியே ஓர் எண்ணிக்கையாகச் சொல்ல முடியாது. இத்தனை முறை என எண்ணிக் கொண்டிருப்பது பயன் தராது. 'நூறை எட்டி விட்டதா' என்கிற நிபந்தனையைத் தான் பரிசோதிக்க வேண்டும். இத்தகைய பன்முறைச் செயல், 'நிச்சயத்திடா பன்முறைச் செயல்' (Indefinite Iteration) எனப்படுகிறது.

வரிசைமுறைப்படுத்தல் (Sequencing), கிளைபிரித்தல் (Branching), பன்முறைச் செயல் (Iteration) ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி அனைத்துக் கணிப்பீடுகளையும் செய்து முடிக்க முடியும்.

10.1.3 போலிக் குறிமுறை (Pseudo Code)

ஒரு குறிப்பிட்ட பணியை நிறைவேற்றுவதற்கான செயல்முறையை பாய்வுப்படம் மூலமாக வரைந்து காட்டுவதற்குப் பதிலாக, போலிக் குறி முறை மூலமாகவும் எழுதிக் காட்டலாம். 'போலிக் குறிமுறை' என்பது, ஆங்கில மொழித் தொடருக்கும் உயிர்நிலைக் கணிப்பொறி மொழிக் கட்டளைகளுக்கும் இடைப்பட்டது. ஆங்கிலத்தில் தொடர்கள் நீளமாக இருக்கும்; துல்லியமாக இருக்காது. கணிப்பொறி மொழிகளில் கட்டளைத் தொடரமைப்பு கறாராகப் பின்பற்றப்பட வேண்டும். போலிக் குறிமுறையில் இந்த இரண்டு உறுத்தல்களும் கிடையாது.

மிகச் சில தொடர்வகைகளே இதில் உள்ளன. அவையும் மிகச் சிறியவை. ஆனாலும், எந்தவொரு செயல்முறையையும் வரையறுக்கும் திறன் கொண்டவை. நமக்கு மற்றுமொரு நயமான தொடரமைப்பு வசதியும் உள்ளது. ஒரே தொடரில் பல கூறுகளை ஒன்று சேர்க்க, வழக்கமான அடைப்புக்குறிகளை வழக்கமான பொருளில் பயன்படுத்த முடியும். வரிகளை உள்தள்ளல் (Indentation) மூலமாகவும், ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட கூற்றுகளை ஒன்றுசேர்க்க முடியும். போலிக் குறிமுறையில் எழுதப்படும் விவரங்களை எளிதாகப் புரிந்து கொள்ள முடியும்.

பாய்வுப்படத்தில் நாம் பார்த்த கிளைபிரித்தல், திரும்பச் செய்தல் போன்ற கட்டுப்பாட்டுக் கட்டமைப்புகளை போலிக் குறிமுறையில் இவ்வாறு எழுதலாம் :

* If .... then .... else ....

* If .... then ....

* For .... to .... do ....

* While .... do ....

இவற்றுக்கான சில எடுத்துக்காட்டுக் குறிமுறைகள் :

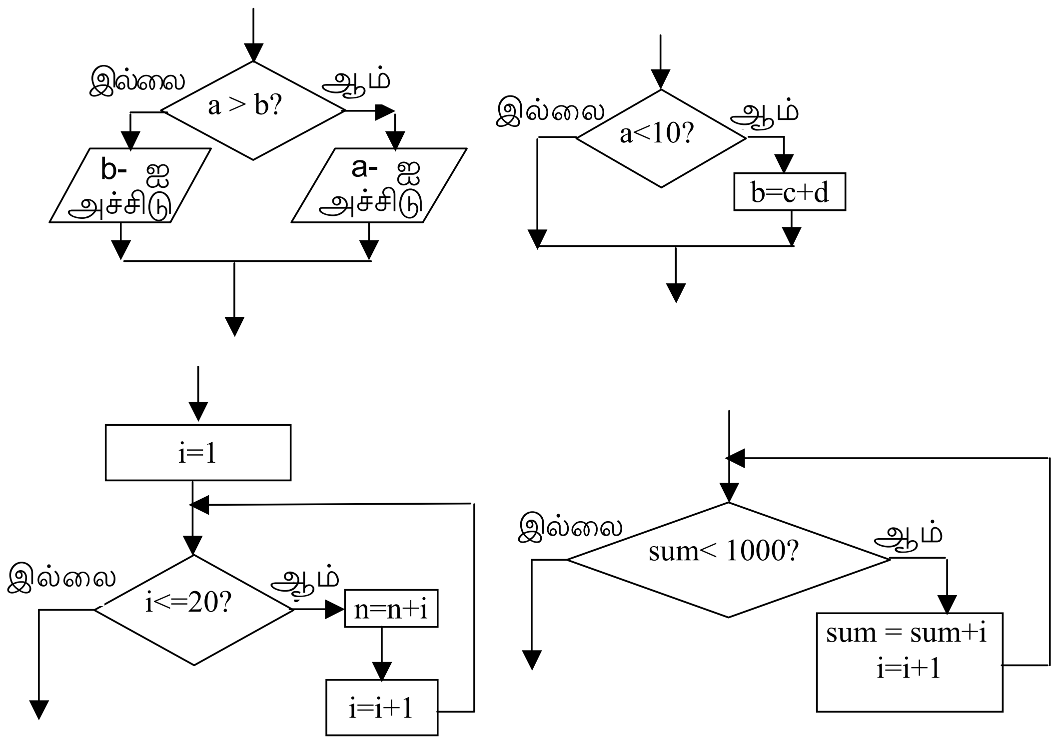
- **If a > b then print a else print b**
- If a < 10 then b = c + d
- For i = 1 to 20 do

  n = n + i
- While sum < 100 do

  sum = sum + i

  i = i + 1

While............do எடுத்துக்காட்டின், உள்தள்ளப்பட்ட இரண்டு வரிகளும் ஒன்றாகச் சேர்க்கப்பட்டு, ஒரே செயல்பாட்டுக் கட்டளையாகக் கருதப்பட வேண்டும் என்பதைக் கவனத்தில் கொள்க. மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டுகளுக்கான பாய்வுப்படங்களைக் கீழே காண்க.



பாய்வுப்படம் 10.13

அனைத்துக் கட்டுப்பாட்டுக் கட்டமைப்புகளும், ஒரேயொரு நுழைவு முனை, ஒரேயொரு வெளியேறு முனையையே கொண்டுள்ளன என்பதை நோக்குக. அதாவது இக்கட்டளை அமைப்புகளில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள செயல்பாடுகளை நிறைவேற்றி முடித்தபின், கட்டுப்பாடு அடுத்துள்ள கூற்றுக்கு மாற்றப்பட்டு விடும். அதாவது, கணிப்பொறி வரிசைமுறையில் அடுத்து இடம் பெற்றுள்ள கட்டளையை நிறைவேற்றத் தொடங்கும். இது தான் இக்கட்டளை அமைப்புகளின் ஒரு சிறப்புக் கூறாகும். புரிதலையும், பிழைகளைக் கண்டறிந்து நீக்குதலையும் இது எளிதாக்கி விடுகிறது.

முந்தைய பகுதியில் நாம் தீர்த்துவைத்த சிக்கல்களுக்கான போலிக் குறிமுறைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. பாய்வுப்படங்களையும், போலிக் குறிமுறைகளையும் ஒப்பிட்டு, அவையிரண்டும் ஒத்திருப்பதை உறுதி செய்து கொள்க.

♦ **கொள்ளளவு கண்டறிதல்**

start

read length, breadth and height.

volume = length × breadth × height

print volume

end

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டில், வரிசைமுறைக் கூற்றுகள் மட்டுமே பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

♦ **எண்களை எழுத்தால் எழுதுதல்**

```
start
read n
if n is
        0 then write 'zero'
        1 then write 'one'
        2 then write 'two'
        3 then write 'three'
end
```

♦ **மூன்று எண்களில் சிறிய எண்ணைக் கண்டறிதல்**

```
start
read a, b, c
if a < b then
        (if a < c then
                print a
        else
                print c
        )
else
        (if b < c then
                print b
        else
                print c)
end
```

♦ இருபடி நிகர்பாட்டைத் தீர்த்தல்

```
start
read a, b, c
if a = 0 then
        (
        write 'this is not a quadratic equation'
        exit
        )
else
        find d = b^2 - 4ac
        if d < 0 then
                write 'imaginary roots'
        else
```

```
        if d = 0 then
                r = -b/a
                write ‘ equal roots’
                write r, r
        else
                r1 = (-b + d)/ 2a
                r2 = (-b - d)/2a
                write ‘unequal roots’
                write r1, r2
end
```

- **100 வரையிலான எண்களின் கூட்டுத் தொகை காணல்**

```
start
sum = 0
n = 1
while n <= 100 then do
        read a
        sum = sum + a
        n = n + 1
print sum
end
```

- **பகா எண்களைக் காணல்**

```
    start
    read n
for i = 1 to n-1 do
if i divides n then
    (write ‘not a prime’
    exit program
    )
write ‘prime number’
end
```

♦ **கூட்டுத் தொகை ஆயிரத்தை எட்டும் வரை**

```
        start
    i = 1
    sum = 1
    while sum < 1000 do
        i = i + 1
        sum = sum + i
    print i and sum
    end
```

உங்கள் கவனத்துக்குச் சில குறிப்புகள்

♦ ஒரு If........then......else கூற்றுக்குள் இன்னொரு If..........then..........else கூற்று தரப்பட்டுள்ளது. இதனைத் தெளிவாக உணர்த்தும் பொருட்டு உள்தள்ளி எழுதப்பட்டுள்ளது.

♦ ஒரு கூற்றுக்குள்ளேயே இடம்பெறும் இன்னொரு கூற்றுத்தான் மேலும் உள்தள்ளி எழுதப்பட்டுள்ளது. மற்றபடி வரிசைமுறை அமைப்பிலுள்ள கூற்றுகள் ஒரே அளவாக உள்தள்ளப்பட்டு எழுதப்பட்டுள்ளன.

♦ கணிதத்தில் அடைப்புக் குறிகளைப் பயன்படுத்தவது போன்றே, இங்கேயும் ஒன்று சேர்க்க அடைப்புக் குறிகளைப் பயன்படுத்தி உள்ளோம்.

♦ போலிக் குறிமுறையில் எழுதப்பட்டுள்ள செயல்முறைகள், ஒரு கணிப்பொறி நிரலைப் பெரிதும் ஒத்திருப்பதால், இவற்றை உயர்நிலை மொழிக் கணிப்பொறி நிரல்களாக மாற்றி அமைப்பது மிகவும் எளிதாகும்.

10.1.4 சரிபார்ப்பு (Walk through)

ஒரு நிரல் எழுதுவதில் முதல்படி, தீர்வுக்கான வழிமுறையை விவரிக்கும் ஒரு பாய்வுப்படம் அல்லது போலிக் குறிமுறையை உருவாக்குதல் ஆகும். சிக்கலுக்கான ஒரு தீர்வினை வடிவமைப்பதில் இது தொடக்க நிலை ஆகும். பாய்வுப்படம் அல்லது போலிக் குறிமுறையை அடிப்படையாக வைத்து, ஒரு குறிப்பிட்ட மொழியின் கட்டளை அமைப்பு விதிகளுக்கு உட்பட்டு நிரல் எழுதப்படுகிறது. ஒரு நிரலை எழுதுவதற்கு முன்பாக, சிக்கல் தீர்வுக்கான வழிமுறை சரியானதா என்பதைப் பரிசோதிக்க வேண்டும். எனவே, நாம் உருவாக்கிய பாய்வுப்படமும், போலிக் குறிமுறையும் சரியான படி அமைந்துள்ளனவா என்பதைப் பரிசோதிக்க வேண்டும். பரிசோதனைக்கு முன்பாக, தீர்வுநெறி (Algorithm) என்றால் என்ன என்று பார்ப்போம். அதன்பிறகு, பாய்வுப்படம் அல்லது போலிக் குறிமுறையைப் பரிசோதிக்க ஒரு வழிமுறையைக் காண்போம்.

‘தீர்வுநெறி’ என்பது, கீழ்க்காணும் பண்புகளைக் கொண்ட ஒரு செயல்முறை ஆகும்.

♦ வரம்புறு (finite) எண்ணிக்கையிலான படிநிலைகள் (steps) இருக்க வேண்டும்.

♦ ஒவ்வொரு படிநிலையும், எவ்விதக் குழப்பமுமின்றி செயல்படுத்தும் நிலையில் இருக்க வேண்டும்.

- ஒவ்வொரு படிநிலையும், வரம்புக்குட்பட்ட நினைவகப் பகுதியைப் பயன்படுத்தி, வரம்புக்குட்பட்ட நேரத்துக்குள் செயல்படுத்தும் நிலையில் இருக்க வேண்டும்.

- முழுமையான நிரலும், வரம்புக்குட்பட்ட நேரத்துக்குள் இயங்கும்படி இருக்க வேண்டும்.

ஒரு தீர்வுநெறிக்கான பாய்வுப்படம் அல்லது போலிக் குறிமுறை கொடுக்கப்பட்டுள்ளதாக வைத்துக் கொள்வோம். இதனை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஒரு கணிப்பொறி எவ்வாறு செயல்படும் என்பதைப் பரிசோதிக்கும் வழிமுறையை, ஒத்திகை அல்லது சரிபார்ப்பு எனலாம். ஆங்கிலத்தில் walk through என்றழைக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு பாய்வுப்படத்தை எடுத்துக் கொள்வோம். உங்களை ஒரு கணிப்பொறியாக உருவகித்துக் கொள்ளுங்கள். தொடங்கு (Start) எனக் குறிப்பிட்டுள்ள பெட்டியிலிருந்து தொடங்க வேண்டும். இந்த இடத்திலிருந்து, அம்புக்குறிகளால் குறிக்கப்பட்ட பாதையில் நீங்கள் பயணிக்க வேண்டும். ஒரு செவ்வகப் பெட்டிக்குள் நுழைந்தால், தேவையான கணிப்பீடுகளைச் செய்ய வேண்டும்.

அது ஓர் உள்ளீட்டுப் பெட்டி எனில், குறிப்பிட்ட மாறிகளுக்குரிய மதிப்புகளை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். ஒவ்வொரு முறையும் வெவ்வேறு தொகுதி மதிப்புகளை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். அப்பொழுது தான் வெவ்வேறு பாதை வழியே பயணித்துப் பரிசோதிக்க முடியும். சிறிய நிரல்களுக்கு, தொடக்கத்திலிருந்து முடிவுவரை இருக்கின்ற அனைத்துப் பாதைகளிலும் பயணிப்பது கடினமான பணியன்று. ஒரு வழிமுறை சரியானதா என்பதை உறுதிப்படுத்துவதில் இது ஒரு படிநிலையாகும்.

அது ஒரு வெளியீட்டுப் பெட்டி எனில், மாறிகளின் தற்போதைய மதிப்புகளை வெளியிட வேண்டும்.

10.1.5 ஒரு நிரலை உருவாக்குதல்

ஒரு சிறிய நிரலை எழுதுவது எளிது. எனவே, ஒரு சிறிய நிரலுக்கான போலிக் குறிமுறை அல்லது பாய்வுப்படத்தை முதலில் வரைவோம். அதன் அடிப்படையில் நிரலை எழுதுவது எளிது. ஆனாலும், நடைமுறை வாழ்க்கையில் நாம் காணும் மிகப்பெரிய சிக்கல்களுக்கு இந்த வழிமுறை உதவாது. அதற்கு, முறைப்படியான ஓர் அணுகுமுறை மிகமிகத் தேவையாகும்.

ஒரு நிரலில் ஏராளமான விவரங்களைத் தர வேண்டியிருக்கும். ஆனால், மிகப் பெரிய முயற்சியில் இறங்கி, மிக நுணுக்கமான விவரங்களைப் பற்றியெல்லாம் சிந்திக்கத் தொடங்கினால், உண்மையான பணியில் கவனம் செலுத்த முடியாமல் போய்விடும். இப்படிப்பட்ட சூழ்நிலையில் ஒருவர், மிக முக்கியமான பணிகளை மட்டும் அவரே பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். சிறுசிறு பகுதிகளை அவருக்குக் கீழ் பணி புரிபவர்களிடம் விட்டுவிட வேண்டும்.

ஒரு பெரிய பணியைச் செய்து முடிப்பதற்கு இது தான் சரியான முறையாகும். ஒற்றுமையின் வலிமையை நாமறிவோம். இதை விளக்கும் பல கதைகளைப் படித்திருக்கிறோம். எடுத்துக்காட்டாக, சிறிய குச்சிகளை ஒன்றாகக் கட்டிவைத்தால் உடைக்க முடியாது. ஆனால், அவற்றைத் தனித்தனியே பிரித்தெடுத்தால் மிக எளிதாக முறித்து விட முடியும். இவ்வாறு பிரித்து வைத்து வெற்றிகொள்ளும் அணுகுமுறை பல இடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு பெரிய நிரலை எழுதுவதற்கு இதே வழி முறை தான் மிகவும் பயன்தரக் தக்கதாகும்.

ஒரு நிரலை உருவாக்குவதற்கு முன்பாக, அந்தச் சிக்கலைச் சிறிய சிக்கல்களாகப் பிரித்துக் கொள்ள வேண்டும். அத்தகைய சிறிய சிக்கல்களுக்குக் கண்டறியப்படும் விடைகளை ஒன்று சேர்த்து, பெரிய சிக்கலுக்கு விடை காணும் வழிமுறையை நாம் அறிந்து வைத்திருக்க

வேண்டும். ஒரு நிரலை உருவாக்குவதில் இது ஒரு படிநிலை ஆகும் ஒரு பாய்வுப்படம் அல்லது போலிக் குறிமுறை வரைய முடிகிற அளவுக்குச் சிறிதாகும் வரை, பெரிய சிக்கலை மீண்டும் மீண்டும் உடைத்துப் பிரித்துக் கொண்டே வர வேண்டும்.

நமக்கு ஏற்கெனவே பழக்கமான போலிக் குறிமுறையைப் பயன்படுத்தியே, சார்பு நிரல்களை ஒருங்கிணைக்கும் தருக்க முறையையும் எழுதிவிட முடியும். பாய்வுப்படங்களின் மூலமாகவும் இதனைச் சாதிக்க முடியும். எனவே, பல போலிக் குறிமுறைகளையும் பாய்வுப் படங்களையும் பயன்படுத்தி, முழு நிரலின் வழிமுறை நுட்பத்தையும் எழுதி விட முடியும். அதன் பிறகு, இவற்றைக் கணிப்பொறி நிரலாக மாற்றுவது மிகவும் எளிய பணியாகிவிடும்.

ஒரு நிரலை உருவாக்குவதில் இதுபோன்ற அணுகுமுறை 'மேலிருந்து கீழ் அணுகுமுறை' (Top Down Approach) எனப்படுகிறது. ஒவ்வொரு படிநிலையிலும், ஒரேயொரு சிறுபணியில் மட்டுமே கவனம் செலுத்துகிறோம். சிறிய சிக்கல்களின் விடைகளை ஒருங்கிணைத்துத் தீர்வினை அடைவது எப்படி என்பதைக் கண்டறிகிறோம். கணிப்பொறி நிரல்களைப் பொறுத்தவரை, இந்த வழிமுறையை முதலில் பயன்படுத்தும் போது, செயல்முறைகளுக்கே (procedures) முக்கியத்துவம் தருகிறோம். அதாவது, எப்படிச் செயல்படுத்துவது என்கிற வழிமுறைகளுக்கே முக்கியத்துவம் தருகிறோம். தரவுகளுக்கு (data) அல்ல. இதுவே 'கட்டமைப்பு நிரலாக்கம்' எனப்படுகிறது. ஒரு சிக்கலைச் சிறிய சிக்கல்களாக உடைக்கும் போது, செயல்முறையோடு தரவுகளும் கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ளப்படுமாயின், அதனை 'பொருள்நோக்கு அணுகு முறை' (Object Oriented Approach) என்கிறோம். நிரல்களை உருவாக்குவதற்கு இதுவே மிகவும் ஏற்புடைய அணுகுமுறை எனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. பொருள்நோக்கு அணுகுமுறையின் அடிப்படையில் உருாவக்கப்படும் நிரல்களை எழுதுவதற்கு, சி++ மற்றும் ஜாவா போன்ற கணிப்பொறி மொழிகள் உதவுகின்றன. இந்த அணுகுமுறை பற்றி நாம் விரிவாகப் படிக்கப் போவது இல்லை.

மேலிருந்து கீழ் அணுகுமுறையின் பயன்பாட்டை ஓர் எடுத்துக்காட்டின் மூலம் விளக்க இருக்கிறோம். எந்தவொரு நிரலை எழுதுவதற்கும் இதே வழிமுறையைப் பின்பற்றுங்கள்.

சிக்கல் : நூறு எண்களை ஏறுமுக வரிசையில் ஒருங்கமைக்க ஒரு நிரல் எழுதுக.

வழிமுறை :

- ♦ நூறு எண்களைப் பெற்று a1, a2, ... ஆகியவற்றில் இருத்துக.
- ♦ அவற்றுள் மீச்சிறு எண்ணைக் கண்டறிக.
- ♦ இந்த எண்ணை முதல் எண்ணுடன் இடமாற்றம் செய்க.
- ♦ இதே போல, இரண்டாம் எண், மூன்றாம் எண்ணிலிருந்து தொடங்கி 98 முறை (ஏன் என்று சொல்ல முடியுமா ?) மேற்கண்ட இரண்டு படிநிலைகளை திரும்பத் திரும்பச் செய்யவும்.
- ♦ நூறு எண்களையும் திரையில் காட்டவும்.

மேற்கண்ட படிநிலைகளை முறைப்படியான போலிக் குறிமுறைக் கட்டளைகளாக எழுதிப் பார்ப்போம்.

```
Read 100 numbers and put them in an array, as a(1), a(2) etc.

Do for i = 1 to 99

        Find the smallest of a(i) to a(100)
```

Let the smallest number be at the jth position

Interchange a(i) and a(j)

Output a(1), a(2) ...... a(100)

கீழேயுள்ள சிறிய பணிகளை நம்மால் செய்து முடிக்க முடியுமெனில், ஒட்டுமொத்தச் சிக்கலுக்கும் எளிதாகத் தீர்வு கண்டுவிட முடியும்.

- நூறு எண்களை உள்ளீடாகப் பெறுதலும், வெளியிடுதலும்
- கொடுக்கப்பட்ட எண் தொகுதியில் மீச்சிறு எண்ணைக் கண்டறிதல்
- இரண்டு எண்களை இடம் மாற்றுதல்

இந்தப் பணிகளை எவ்வாறு செய்து முடிக்கப் போகிறோம் என்கிற விவரங்களைப் பற்றி இப்போது நாம் கவலைப்பட போவதில்லை. அடுத்த கட்டச் செயலாக்கத்தில் இதைக் கவனிப்போம். இப்போது இரண்டாம் படிநிலையில், மேற்கண்ட சிறுபணிகள் ஒவ்வொன்றாக எடுத்துக் கொண்டு தீர்வு காண முயல்வோம்.

நூறு எண்களைப் படித்தல்:

```
For Count = 1 to 100 do
    Read a(count)
```

இதே வழிமுறையை நூறு எண்களை வெளியிடவும் பயன்படுத்தலாம்.

a(1) முதல் a(100) வரையிலான நூறு எண்களில் மீச்சிறு எண்ணைக் கண்டறிதல் :

```
Let  i = 1
Let position = 1
Let min = a(i)
For n = i+1 to 100 do
    If a(n) < min then
        min = a(n)
        position = n
Let j=position
```

a(i) மற்றும் a(j) **இரண்டின் மதிப்புகளையும் இடம் மாற்றுதல் : (சரியானது)**

```
Let temp = a(i)
a(i) = a(j)
a(j) = temp
```

இங்கே, இவ்வாறு எழுதினால் பிழையாகிப் போகும். (தவறானது)

a(i) = a(j)

a(j) = a(i)

காரணம், முதல் கட்டளை நிறைவேற்றப்பட்டவுடனே a(i)–ன் பழைய மதிப்பு இழக்கப்படுகிறது.

10.2 சி–மொழி நிரலாக்கம் – ஓர் அறிமுகம்

நிரலாக்கத்துக்கு மிகவும் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் செல்வாக்குப் பெற்ற நிரலாக்க மொழி சி–மொழியாகும். முப்பது ஆண்டுகளுக்கும் முன்னால் **ஏடீ&டீ பெல் ஆய்வுக் கூடத்தில் டென்னிஸ் எம்.ரிட்சி**, சி–மொழியை உருவாக்கினார். தொடக்கத்தில், யூனிக்ஸ் இயக்க முறைமையோடு இணைந்து பயன்படுத்துவதற்கென வடிவமைக்கப்பட்ட போதிலும், சி–மொழி ஒரு **பொதுப்பயன் மொழியாகத்** திகழ்கிறது. சி–மொழி, **செயல்திறன் மிக்கது. நெகிழ்வுத் தன்மை** கொண்டது. **பெயர்வுத்திறன் (Portability)** பெற்றது. ஒருவகைக் கணிப்பொறியில் இயக்குவதற்காக எழுதப்பட்ட மென்பொருளை, எவ்வித மாற்றமும் இன்றியோ அல்லது சிறிதளவு மாற்றத்துடனோ வேறுவகைக் கணிப்பொறியில் நிறுவி இயக்க முடியும். இத்தகு பண்பையே 'பெயர்வுத் திறன்' என்கிறோம். சி–மொழி பல்வேறு பட்ட செயற்குறிகளையும் (Operators) கட்டளைகளையும் (Commands) கொண்டுள்ளது. இயக்க முறைமைகள் (Operating Systems), நிரல் பெயர்ப்பிகள் (Compilers), உரைச் செயலிகள் (Text processors), தரவுத்தள மேலாண் முறைமைகள் (Database Management Systems) போன்ற பல விதமான முறைமை மென்பொருள்களை சி–மொழியில் உருவாக்க முடியும். அது மட்டுமின்றி பயன்பாட்டு மென்பொருள்களை (Application Software) உருவாக்குவதற்கும் சி–மொழி மிகவும் ஏற்றது.

சி–மொழியானது கீழ்க்காணும் அடிப்படை வகை உறுப்புகளால் ஆனது.

- மாறிலிகள் (Constants)
- குறிப்பெயர்கள் (Identifiers)
- நிறுத்தற்குறிகள் (Punctuation)
- சிறப்புச் சொற்கள் (Keywords)

இந்த உறுப்புகள் அனைத்தையும் சேர்த்து மொத்தமாக **வில்லைகள் (tokens)** என்கிறோம். நிரல் பெயர்ப்பியானது மேலும் சிறிய உறுப்புகளாகக் கூறாக்க முடியாத, மூல நிரலின் உரைப்பகுதியே வில்லை எனப்படுகிறது.

number = number + 1;

என்னும் கூற்றை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். இதிலுள்ள வில்லைகள் வருமாறு :

number	– குறிப்பெயர் (மாறி)
=	– செயற்குறி
+	– செயற்குறி
1	– மாறிலி
;	– நிறுத்தற்குறி

ஆக, மேற்கண்ட கூற்று, குறிப்பெயர், மாறிலி, செயற்குறி போன்ற வில்லைகளின் தொகுப்பாகும். சி–மொழி நிரலாக்கத்தில் if, while, for போன்ற சொற்களைச் சிறப்புச் சொற்கள் என்கிறோம். அவற்றைக் குறிப்பிட்ட பயன்பாடுகளுக்கு மட்டுமே பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும். இந்தப் பாடத்தில் பின்னால் வரும் பகுதியில் சிறப்புச் சொற்களைப் பற்றிப் படிப்போம்.

10.2.1 மாறிலிகள் (Constants)

மாறிலி என்பது எண்வகையாக இருக்கலாம். அல்லது எண்வகை அல்லாததாகவும் இருக்க முடியும். ஓர் எண்ணாகவோ, ஓர் எழுத்தாகவோ, ஓர் எழுத்துச் சரமாகவோ இருக்கலாம். மாறிலியை ஒரு நிரலில் தரவு மதிப்பாகப் பயன்படுத்திக்கொள்ள முடியும். மாறிலி என்கிற பெயருக்கேற்ப, ஒரு முறை வரையறுக்கப்பட்ட மதிப்பை மாற்றியமைக்க முடியாது. மாறிலி என்பது மாற்ற முடியாதது. எண்வகைத் தரவு பெரும்பாலும் எண்களால் ஆனது. பதின்மப் புள்ளி (decimal point) இடம்பெறலாம். எண்வகை அல்லாத தரவு என்பது எண்கள், எழுத்துகள், இடவெளிகள், முறைமை, ஏற்கின்ற வேறெந்த சிறப்புக் குறிகளையும் கொண்டிருக்கலாம். வேறு வகையில் சொல்வதெனில் எழுத்தெண் (alphanumeric) குறியீடுகளைக் கொண்டிருக்கும். இவ்வகைத் தரவை மதிப்புரு (literal) எனவும் கூறலாம். மாறிலிகள் ஒரு தரவினத்தையும், ஒரு மதிப்பையும் உணர்த்தி நிற்கின்றன. எண்வகை மாறிலி மூவகைப்படும்.

- முழுஎண் மாறிலி (Integer Constant)
- மிதவைப் புள்ளி மாறிலி (Floating - point constant)
- குறியுரு மாறிலி (Character constant)

சி–மொழியின் அடிப்படைத் தரவினங்கள் பற்றி இப்பாடத்தின் பிற்பகுதியில் படிப்போம்.

10.2.1.1 முழுஎண் மாறிலி (Integer Constant)

முழுஎண் மாறிலி ஒரு பதின்ம எண் (அடியெண் 10) ஆகும். தொகை மதிப்பைக் குறிக்கும். முழு எண் ஆகும். 0 முதல் 9 வரையிலான இலக்கங்களால் ஆனது. ஒரு முழுஎண் மாறிலி 0× அல்லது 0× எனத் தொடங்கினால் அது ஒரு பதினறும (அடியெண் 16) மாறிலி ஆகும். 0 எனத் தொடங்கினால் எண்ம (அடியெண் 8) மாறிலி ஆகும். இவ்வாறெல்லாம் இல்லையெனில் பதின்ம எண் என்றே கொள்ளப்படும்.

23, 36, 48 ஆகியவை பதின்ம (decimal) மாறிலிகள்

0 ×1C, 0×AB, 0×23 ஆகியவை பதினறும (hexadecimal) மாறிலிகள்

071, 023, 035 ஆகியவை எண்ம (octal) மாறிலிகள்

முழுஎண் மாறிலிகளைப் பொறுத்தவரை கழித்தல் குறியுடன் இல்லையெனில் நேர்மஎண் (Positive) ஆகவே கொள்ளப்படும். –18 என்பதும் ஏற்கத்தகு முழுஎண் மாறிலியே. 2,345 என்னும் மாறிலி, ஏற்புடையது அன்று. காரணம் இந்த எண்ணில் சிறப்புக் குறி (காற்புள்ளி) இடம் பெற்றுள்ளது.

10.2.1.2 மிதவைப் புள்ளி மாறிலி (Floating Point Constant)

மிதவைப் புள்ளி மாறிலி என்பது ஒரு குறியிட்ட மெய் எண் (Signed real number) ஆகும். இவ்வகை எண், முழுஎண் பகுதி, பதின்மப் புள்ளிகள், பின்னப் பகுதி, அடுக்கெண் பகுதி

ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கும். ஒரு மிதவைப் புள்ளி மாறிலியைக் குறிப்பிடும் போது, பதின்மப் புள்ளிக்கு முந்தைய இலக்கங்கள் (முழுஎண் பகுதி) அல்லது பதின்மப் புள்ளிக்கு அடுத்திருக்கும் இலக்கங்கள் (முழுஎண் பகுதி) அல்லது பதின்மப் புள்ளிக்கு அடுத்திருக்கும் இலக்கங்கள் (பின்னப்பகுதி) இல்லாமல் இருக்கலாம். ஆனால் இரண்டுமே இல்லாமல் இருக்க முடியாது. அடுக்கெண் பகுதி சேர்க்கப்படுமாயின் பதின்மப் புள்ளியை விட்டுவிடலாம். அடுக்கெண் பகுதி, பதின்ம எண் அமைப்பில் 10–இன் அடுக்குகளைக் கொண்டிருக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு :

58.64 என்பது ஒரு மிதவைப் புள்ளி மெய்யெண் மாறிலி ஆகும். இதனை அடுக்கெண் முறையில் இவ்வாறெல்லாம் எழுதலாம்.

5.864E1 $\Rightarrow 5.864 \times 10^1 \Rightarrow$ 58.64

5864E-2 $\Rightarrow 5864 \times 10^{-2} \Rightarrow$ 58.64

0.5864e2 $\Rightarrow 0.5864 \times 10^2 \Rightarrow$ 58.64

E அல்லது e என்னும் எழுத்துகள், மிதவைப் புள்ளி மாறிலி அடுக்கெண் (exponent) வடிவில் உள்ளதை உணர்த்துகிறது.

10.2.1.3 குறியுரு மாறிலி (Character Constant)

‘குறியுரு’ (Character) என்பது அகரவரிசை எழுத்துகள், எண்கள், கணிப்பொறி முறைமை கையாளும் பிற சிறப்புக் குறியீடுகள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியதாகும். மேற்கண்ட குறியுருக்களின் தொகுதியை கணிப்பொறி முறைமையின் குறியுருத் தொகுதி (Character Set) என்கிறோம். இத்தொகுதியிலுள்ள ஒரு குறியுருவை ஒற்றை மேற்கோள்குறிகளுக்குள் அமைத்தால் அது ஒரு குறியுரு மாறிலியைக் குறிக்கும். சி–மொழியில் பயன்படுத்தப்படும் குறியுருக்களை மூன்று பிரிவுகளில் வகைப்படுத்தலாம்.

- எழுத்து வகைக் குறியுருக்கள் : a, b, c,..................., z, A, B, C,.................................., Z
- எண்வகைக் குறியுருக்கள் : 0 முதல் 9 வரை
- சிறப்புக் குறியுருக்கள் : **+, -, * / % # =, .’ ” ( ) [ ] ; : ?**

எடுத்துக்காட்டு :

‘1’, ‘a’, ‘+’, ‘-’ ஆகியவை ஏற்புடைய குறியுரு மாறிலிகள் ஆகும்.

ஒரு குறியுரு மாறிலியைக் குறிப்பிட இரண்டு ஒற்றை மேற்கோள் குறிகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். அப்படியெனில், ஒற்றை மேற்கோள் குறியை எப்படி ஒரு குறியுரு மாறிலியாகக் குறிப்பிடுவது **?** ஒற்றை மேற்கோள் குறியை இரண்டு ஒற்றை மேற்கோள் குறிகளுக்குள் அமைத்து ‘’’ என எழுதுவது ஏற்றுக் கொள்ளப்படாது.

ஒற்றை மேற்கோள் குறியை ஒரு குறியுரு மாறிலியாகக் குறிப்பிட விடுபடு வரிசையைப் (escape sequence) பயன்படுத்தலாம். பின்சாய்வு கோட்டை அடுத்து ஓர் எழுத்து சேர்ந்த குறியுருச் சேர்மானங்களை ‘விடுபடு வரிசைகள்’ என்கிறோம்.

‘ \' ' என்பது ஏற்புடைய ஒற்றை மேற்கோள் குறியுரு மாறிலி.

அதே போல, விடுபடு வரிசையைப் பயன்படுத்தி, சில அச்சிடவியலாத குறியுருக்களைக் குறிப்பிடலாம்.

எடுத்துக்காட்டுகள் :

'\a' மணி (Beep)

'\b' பின்னிடைவெளி (Back Space)

'\f' படிவச் செலுத்துகை (Form Feed)

'\r' செலுத்தி திருப்பல் (Carriage Return)

'\n' புதிய வரி (New Line)

'\0' இன்மக் குறியுரு (null character)

பின்சாய்வுக் கோட்டையே ஒரு குறியுரு மாறிலியாகக் குறிப்பிட, இரண்டு பின்சாய்வுக் ('\\') கோடுகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

10.2.1.4 சர நிலையுரு (String literal)

சர நிலையுரு அல்லது சர மாறிலி என்பது, முறைமையின் குறியுருத் தொகுதியிலுள்ள குறியுருக்களின் சரத்தை இரட்டை மேற்கோள் குறிகளுக்குள் தருவதாகும். முன்னியல்பாக (by default), இன்மக் குறியுரு ('\0') சர நிலையுருவின் இறுதிக் குறியுருவாகச் சேர்த்துக் கொள்ளப்படும். ஒரு சர மாறிலியின் பகுதியாக இரட்டை மேற்கோள் குறியும் இடம் பெற வேண்டுமெனில் விடுபடு விசையைப் (' \" ') பயன்படுத்த வேண்டும்.

"hello" என்பது ஏற்புடைய சர நிலையுரு. இந்தச் சர நிலையுருவில் உள்ள எழுத்துகளின் சரியான எண்ணிக்கை. இறுதியில் உள்ள இன்மக் குறியுருவையும் சேர்த்து 6 ஆகும். இன்மக் குறியுரு கண்ணில் புலப்படாது. நினைவகத்தில் இந்தச் சரத்தை இருத்தி வைக்க ஆறு பைட்டுகள் தேவை. என்றாலும் இச்சரத்தின் நீளம் (length) என்பது 5 எழுத்துகளே ஆகும்.

10.2.2. குறிப்பெயர்கள் (Identifiers)

ஒரு நிரலில் உள்ள மாறிகள் (Variables), செயல்கூறுகள் (functions), தரவினங்கள் (data types), சிட்டைகள் (labels) ஆகியவற்றைக் குறிக்கும் பெயர்கள் குறிப்பெயர்கள் எனப்படுகின்றன. ஒரு மாறியின் பெயர் எழுத்துகள், எண்களைக் கொண்டிருக்கலாம். பிற குறியுருக்கள் இடம்பெறக் கூடாது. மாறியின் பெயரில் அடிக்கீறு (underscore) மட்டும் இடம் பெறலாம். குறைந்த அளவு ஒரெழுத்து, அதிக அளவாக 32 எழுத்துகள் இடம்பெறலாம். முதல் எழுத்து, அகர வரிசை எழுத்தாகத்தான் (alphabet) இருக்க வேண்டும். எண்கள் இடம் பெறக் கூடாது. ஏற்புடைய மாறிப் பெயர்கள் :

x

length

x_value

y_value

a123

சி–மொழியின் சிறப்புச் சொற்களை (கட்டளைச் சொற்கள்) குறிப் பெயர்களாகப் பயன்படுத்தக் கூடாது. கீழ்க்காணும் பெயர்கள் மாறியின் பெயர்களாக ஏற்க இயலாதவை. அதற்கான காரணம் தரப்பட்டுள்ளது.

123 – முதல் குறியுரு எண்ணாகும்.

1abc – முதல் குறியுரு எண்ணாகும்.

x value – பெயரில் இடைவெளி (space) உள்ளது.

x & y – ஏற்கவியலாத சிறப்புக் குறியுரு (&) இடம் பெற்றுள்ளது.

for – சி–மொழியின் சிறப்புச் சொல்

10.2.3 அடிப்படைத் தரவினங்கள் (Fundamental Data Types)

நிரலாக்கத்தில் அதிகமாகப் பேசப்படும் சொற்களுள் ‘தரவு’ என்பதும் ஒன்று. கணிப்பொறிக்கு உள்ளீடாகத் தரப்படும் செயலாக்கம் பெறாத தகவலே, ‘தரவு’ என வரையறுக்கப்படுகிறது. சி–மொழியில் ‘தரவு’ என்பது பல்வேறு இனமாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. எண்வகைத் தரவுகள் int, float, char என மூன்று இனங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவை அடிப்படைத் தரவினங்கள் அல்லது முதனிலைத் தரவினங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. சி–மொழியில் இவை முன் வரையறுக்கப்பட்டவை (pre-defined). இவற்றை சி–நிரல்பெயர்ப்பி (C-Compiler) அடையாளம் கண்டு கொள்ளும். இவற்றின் மதிப்புகளைச் செயல்பாடுகளில் பயன்படுத்திக் கொள்ளும். எனவே இத்தரவினங்களை மூலத் தரவினங்கள் (Primitive data types) என்றும் அழைப்பதுண்டு.

மேற்கண்ட தரவினங்களில் மாறிகளை அறிவிக்கும் முறை :

```
int x ;

float f ;

char ch ;
```

இவற்றுள் int என்பது முழுஎண்ணையும் (integer); float என்பது மெய் (real) எண்ணையும், char என்பது ஒற்றைக் குறியுருவையும் குறிக்கின்றன.

எடுத்துக்காட்டு :

1 முழு எண் (int)

1.0 மெய்யெண் (float)

‘**1**’ குறியுரு மாறிலி (char constant)

“**1**” சர நிலையுரு (string literal)

சி–மொழியில் ‘சரம்’ (string) எனத் தனியான தரவினம் இல்லை. எனினும் சர நிலையுருவுடன் தொடர்புடைய தரவினம் char * (குறியுருச் சுட்டு – character pointer) ஆகும். இதைப் பற்றிய விளக்கம், இப்பாடத்தில் ‘அணிகள்’ (Arrays) பற்றிய பகுதியில் தரப்பட்டுள்ளது.

int மதிப்பை நினைவகத்தில் இருத்தி வைக்க 2 பைட்டுகள் தேவை. float மதிப்புக்கு 4 பைட்டுகளும், char மதிப்புக்கு 1 பைட்டும் தேவை.

10.2.3.1 தருவிக்கப்பட்ட தரவினங்கள் (Derived Data Types)

long, double, unsigned மற்றும் **அணிகள்** (Arrays), **சுட்டுகள்** (Pointers) ஆகியவை மூலத் தரவினங்களிலிருந்து தருவிக்கப்பட்ட தரவினங்கள் ஆகும். long என்பது int லிருந்தும், double என்பது float –லிருந்தும் தருவிக்கப்பட்டவை. long int மாறியை அறிவிக்கும் முறை:

long int i ;

அல்லது

long i ;

long இன் மதிப்பை நினைவகத்தில் இருத்த, 4 பைட்டுகள் தேவை. மெய்யெண்களை (real) மிகவும் துல்லியமாகக் கையாள வேண்டுமெனில் double இனத்தைப் பயன்படுத்த வேண்டும். இது நினைவகத்தில் 8 பைட்டுகளை எடுத்துக் கொள்ளும்.

unsigned int என்பது int இனத்தைப் போலவே 2 பைட்டுகளையே எடுத்துக் கொள்ளும். ஆனால் அதிலுள்ள அனைத்து பிட்டுகளும் மதிப்பினை இருத்தப் பயன்படுத்திக் கொள்ளப்படும். ஆனால் சாதாரண int மதிப்பில், உயர்மதிப்பு பிட் (இடது ஓர பிட்) நேர்ம (positive) அல்லது எதிர்ம (negative) எண் என்பதைக் குறிக்கும் குறி (sign) பிட் ஆகும். int–ன் மதிப்பு – 32768 முதல் +32767 வரை. unsigned int –ன் மதிப்பு 0 முதல் 65535 வரை. இதுபோலவே unsigned long, unsigned char ஆகிய தரவினங்களும் உள்ளன.

10.2.3.2 சுட்டு மாறிகள் (Pointer Variables)

சி–மொழியின் மாறிகளை சாதாரண மாறிகள் (ordinary variables), சுட்டு மாறிகள் (pointer variables) என வகைப்படுத்தலாம். சாதாரண மாறி அது தொடர்புடைய இனத்தின் மதிப்புகளை எடுத்துக் கொள்ளும்.

எடுத்துக்காட்டு :

int x ;

இங்கே x என்பது, int இனத்தில் ஒரு சாதாரண மாறி ; முழு எண்ணை அதன் மதிப்பாக ஏற்றுக் கொள்ளும்.

x = 10 ;

சுட்டு மாறி அறிவிக்கப்படும் முறை :

int* y ;

மேற்கண்ட அறிவிப்பில் y என்பது சுட்டு மாறி. இதன் இனம் – முழுஎண் சுட்டு (int *) .

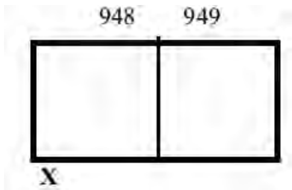
சுட்டு மாறி எப்போதும் ஒரு முகவரியையே மதிப்பாக ஏற்கும். பொதுவாக, ஒவ்வொரு மாறியும், அது சார்ந்த இனத்துக்கு ஏற்ப, நினைவகத்தில் இடம்பிடித்துக் கொள்கிறது. முதன்மை நினைவகத்திலுள்ள ஒவ்வோர் இருப்பிடத்தையும் அதன் முகவரி மூலம் அணுக முடியும்.

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டில் x என்பது சாதாரண மாறி, y என்பது சுட்டு மாறி, x என்பது ஒரு சாதாரண முழுஎண், y என்பது ஒரு முழு எண்ணுக்கான சுட்டு. எனவே, –இன் முகவரியை y–ல் இருத்த முடியும்.

y = &x ;

சுட்டுகளைப் பொறுத்தவரை இரண்டே இரண்டு செயற்குறிகளே உள்ளன. ஒன்று முகவரி சுட்டு (address of -&) செயற்குறி. மற்றொன்று உள்நோக்கு (indirection-*) செயற்குறி. இரண்டுமே ஒருமச் செயற்குறிகள். (unary operators) ஒரேயொரு மாறியின் மீது மட்டுமே செயல்படுபவை. ஒருமச் செயற்குறிகள் பற்றி அடுத்த பகுதியில படிப்போம்.

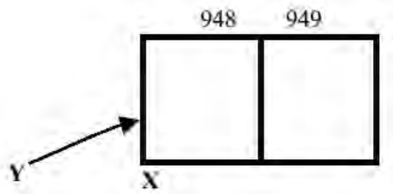
x ஒரு முழு எண் என்பதால், நினைவகத்தில் இரண்டு பைட்டுகளை எடுத்துக் கொள்ளும். அதன் முகவரிகளை கீழே உள்ளவாறு படமாக உருவகிக்கலாம் :



x–ன் முகவரி **948** என்பதைப் படத்தில் காண்க. முதன்மை நினைவகத்தில் ஒவ்வொரு பைட்டையும் அதன் முகவரி மூலம் அணுக முடியும். நினைவகத்தில் ஒரு மாறி இருக்கும் இடத்தின் முகவரியை அறிய முகவரி சுட்டு (address of - &) செயற்குறியைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

y = &x ;

என்ற கூற்றில், x–ன் முகவரி y என்னும் சுட்டு மாறியில் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது. y சுட்டு மாறி என்பதால், அது முகவரி மதிப்பை மட்டுமே ஏற்கும் என்பதறிவோம். “y, x–ஐச் சுட்டுகிறது” எனச் சொல்லலாம். இதனை இவ்வாறு உருவகிக்கலாம் :



x –ன் மதிப்பு 10 என்க. x –ன் மதிப்பை y என்னும் சுட்டு மாறியின் மூலமாகப் (ஏனெனில், y, x–ஐச் சுட்டுகிறது அல்லவா ?) பெற முடியும். அதற்கு, ‘‘உள்நோக்கு’’ (indirection-*) செயற்குறியைப் பயன்படுத்த வேண்டும். அதாவது *y என்பது. y –ஆல் சுட்டப்படும் முகவரியில் இருத்தி வைக்கப்பட்டுள்ள மதிப்பைப் பெற்றுத்தரும். எனவே, x –ன் மதிப்பு 10, சுட்டுமாறி y, x–ஐச் சுட்டுகிறது. எனில், * y –ன் மதிப்பு 10 ஆகும்.

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டில் நீங்கள் நினைவில் கொள்ள வேண்டியவை :

y, x என்ற மாறியின் முகவரியைக் கொண்டுள்ளது (&x)

*y, x என்ற மாறியின் மதிப்பைக் கொண்டுள்ளது (x)

முகவரி சுட்டு (address of - &), உள்நோக்கு (indirection -*) **செயற்குறிகள் இரண்டுமே ஒருமச் செயற்குறிகள் என்பதை நினைவில் கொள்க.**

10.2.4 செயற்குறிகள் (Operators)

சி–மொழி வளமான செயற்குறிகளைக் கொண்டுள்ளது. செயற்குறிகள் செயல்களை நிகழ்த்துகின்றன. ‘‘நிறைவேற்றப்பட வேண்டிய ஒரு செயல்பாட்டை (operation) குறிக்கின்ற ஒரு

குறியீடு (Symbol)'' என செயற்குறியை (Operator) வரையறுக்கலாம். என்னென்ன பணிகளைச் செய்ய வேண்டும். அவற்றை எந்த வரிசையில் செய்ய வேண்டும் என்பதைச் செயற்குறிகள் கணிப்பொறிக்கு உணர்த்துகின்றன. செயல்பாடுகள் நிறைவேற்றப்படுகின்ற வரிசைமுறை 'முன்னுரிமை வரிசை' (order of precedence) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. படிமரபு (hierarchy) என்றும் அழைக்கப்படும். செயல்பாடுகள் நிறைவேற்றப்படும் திசைமுகம் (இடமிருந்து வலம் அல்லது வலமிருந்து இடம்) தொடர்புறுத்தம் (associativity), எனப்படுகிறது. சி–மொழியில் மூவகைச் செயற்குறிகள் உள்ளன :

- ஒருமச் செயற்குறிகள் (Unary operators)
- இருமச் செயற்குறிகள் (Binary operators)
- மும்மச் செயற்குறி (Ternary operators)

10.2.4.1 ஒருமச் செயற்குறிகள் (Unary operators)

ஒருமச் செயற்குறிகள் முன்னுரிமை வரிசையில் முதல் நிலையில் உள்ளன. இவை ஒரேயொரு செயலேற்பியைக் (operand) கொண்டுள்ளன. கணிப்பிடும் திசைமுகம் (associativity) வலமிருந்து இடமாகும். ஒருமச் செயற்குறிகளின் பட்டியலையும் அவற்றின் பணிகளையும் அட்டவணை 4.1–ல் காண்க :

அட்டவணை 10.1 ஒருமச் செயற்குறிகள்

குறியீடு	செயல்பாட்டின் வகை	திசைமுகம்
++	மிகுப்பு (increment)	
--	குறைப்பு (decrement)	வலமிருந்து இடம்
*	உள்நோக்கல் (indirection)	
&	முகவரிசுட்டல் (address of)	
!	எதிர்மறை (logical NOT)	

மிகுப்பு, குறைப்பு செயற்குறிகள் முறையே ஒரு மாறியின் தற்போதைய மதிப்பில் ஒன்று கூட்டவும், ஒன்று குறைக்கவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒருமச் செயற்குறிகள் பொதுவாக மாறிக்கு முன்பாக இடம் பெறுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, x என்னும் int மாறியின் முகவரியை அறிய, &x எனப் பயன்படுத்துகிறோம். ஆனால், மிகுப்பு, குறைப்பு செயற்குறிகளைப் பொறுத்தவரை செயலேற்பியின் (மாறியின்) முன்னால் அல்லது பின்னால் இடம் பெற முடியும்.

எனவே மிகுப்பு, குறைப்பில் இரண்டு வடிவங்கள் உள்ளன.

- பின்னொட்டு (postfix) மிகுப்பு அல்லது குறைப்பு
- முன்னொட்டு (prefix) மிகுப்பு அல்லது குறைப்பு

++, –– ஆகிய ஒருமச் செயற்குறிகள் செயலேற்பியின் (மாறியின்) முன்னால் இடம் பெறுமாயின், முறையே 'முன்னொட்டு மிகுப்பு' அல்லது 'முன்னொட்டுக் குறைப்பு' என்று அழைக்கப்படுகின்றன. அவை செயலேற்பியை அடுத்து இடம் பெறுமாயின், முறையே 'பின்னொட்டு மிகுப்பு' அல்லது 'பின்னொட்டுக் குறைப்பு' என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் பயன்பாடுகள்பற்றி இப்பாடத்தின் பிற்பகுதியில் படிப்போம்.

10.2.4.2 இருமச் செயற்குறிகள் (Binary Operators)

கணக்கீட்டுச் செயற்குறிகள் (Arithmatic operators)

+, -, *, /, % ஆகிய கணக்கீட்டுச் செயற்குறிகள் இரண்டு செயலேற் பிகள் மீது செயல்படும் என்பதால் இவை இருமச் செயற்குறிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. கணக்கீட்டுச் செயற்குறிகளின் பட்டியலை அட்டவணை 4.2–ல் காண்க. அனைத்து கணக்கீட்டுச் செயற்குறிகளின் திசைமுகம் இடமிருந்து வலம் ஆகும்.

அட்டவணை 10.2 கணக்கீட்டுச் செயற்குறிகள்

குறியீடு	செயல்பாடு வகை	திசைமுகம்
+	கூட்டல் (Addition)	
-	கழித்தல் (Subtraction)	
*	பெருக்கல் (Multiplication)	இடமிருந்து வலம்
/	வகுத்தல் (Division)	
%	வகுமீதி (Modulus)	

கணக்கீட்டுச் செயற்குறிகளை முழுஎண் (int) மற்றும் மிதவை (float) மதிப்புகளுக்குப் பயன்படுத்த முடியும். வகுமீதி (modulus) செயற்குறி முழு எண் மதிப்புகளில் மட்டுமே செயல்படும். வகுத்தபின் வரும் மீதியை விடையாகத் தரும். முழுஎண் வகுத்தலின் ஈவு முழு எண்ணாகவே இருக்கும். பின்னப் பகுதி புறக்கணிக்கப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு :

5 / 2 = 2 (பின்னப் பகுதி புறக்கணிக்கப்பட்டுள்ளது)

5 % 2 = 1 (வகுத்தபின் வரும் மீதி)

முழு எண்களைப் பொறுத்தவரை, வகுத்தல் செயற்குறி, வகுத்தபின் வரும் ஈவினை விடையாகத் தரும். வகுமீதி செயற்குறி, வகுத்தபின் வரும் மீதியை விடையாகத் தரும். வகுத்தல், பெருக்கல், வகுமீதி செயற்குறிகள், கூட்டல் மற்றும் கழித்தல் செயற்குறிகளைக் காட்டிலும் உயர் முன்னுரிமை பெற்றவை.

குறிப்பு : * குறியீடு, பெருக்கலுக்கான இருமச் செயற்குறியாகவும், சுட்டு மாறிகளின் ஒருமச் செயற்குறியாகவும் (உள் நோக்கல் – indirection) பயன்படுத்தப்படுகிறது. * குறியீடு பயன்படுத்தப்படும் சூழலைப் பொறுத்து அதன் செயல்பாடு அமையும்.

10.2.4.3 ஒப்பீட்டுச் செயற்குறிகள் (Relational Operators)

ஒப்பீட்டு அல்லது பூலியன் செயற்குறிகள் எப்போதுமே இரண்டு செயலேற்பிகளின் மீது செயல்படுவதால் அவை இருமச் செயற்குறிகளாகவே கருதப்படுகின்றன. ஒரேயொரு விதிவிலக்கு ! என்னும் பூலியன் செயற்குறி (எதிர்மறைச் செயற்குறி என்றும் அழைக்கப்படும்) ஒருமச் செயற்குறி ஆகும். அதாவது, ஒரேயொரு செயலேற்பியின் மீதே செயல்படும். அட்டவணை 10.3–ல் ஒப்பீட்டுச் செயற்குறிகளின் பட்டியலைக் காண்க. அனைத்து ஒப்பீட்டுச் செயற்குறிகளின் திசைமுகம் இடமிருந்து வலமாகும். அதாவது, ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட செயற்குறிகள் ஒரு கணக்கீட்டுக் கோவையில் இடம் பெற்றிருக்குமாயின் இடமிருந்து வலமாக ஒவ்வொன்றாகச் செயல்படுத்தப்படும்.

அட்டவணை 10.3 ஒப்பீட்டுச் செயற்குறிகள்

குறியீடு	செயல்பாடு வகை	திசைமுகம்
==	நிகரான (equal to)	இடமிருந்து வலம்
<	விடச் சிறிய (less than)	
>	விடப் பெரிய (greater than)	
< =	விடச் சிறிய அல்லது நிகரான (less than or equal to)	
> =	விடப் பெரிய அல்லது நிகரான (greater than or equal to)	
! =	நிகர் அல்லாத (not equal to)	

ஒப்பீட்டுச் செயற்குறிகள் இரண்டு மதிப்புகளை (உறுப்புகளை) ஒப்பிட்டு விடை அறியப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. விடை சரி (True), தவறு (False) ஆகிய இரண்டில் ஒன்றாக இருக்கும். &&, || ஆகிய தருக்கச் செயற்குறிகள், இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஒப்பீட்டுக் கோவைகளை இணைக்கப் பயனபடுத்தப்படுகின்றன. && செயற்குறி, ''தருக்க உம்'' (logical AND) செயற்குறி ஆகும். இந்தச் செயற்குறி, தான் இணைக்கின்ற இரண்டு ஒப்பீட்டுக் கோவைகளுமே 'சரி' என விடை தருமாயின் இதுவும் 'சரி' என்ற விடையைத் தரும். இரண்டில் ஒன்று அல்லது இரண்டுமே 'தவறு' என விடை தருமாயின் இதுவும் 'தவறு' என விடை தரும். 'தருக்க அல்லது' (logical OR) செயற்குறி இதிலிருந்து மாறுபட்டது. தான் இணைக்கின்ற இரண்டு ஒப்பீட்டுக் கோவைகளுமே 'தவறு' என விடை தருமாயின் இதுவும் 'தவறு' என்ற விடை தரும். இரண்டில் ஒன்று அல்லது இரண்டுமே 'சரி' என்று விடை தருமாயின் இதுவும் 'சரி' என்ற விடை தரும். ஒப்பீட்டுச் செயற்குறிகள், கணக்கீட்டுச் செயற்குறிகளைக் காட்டிலும் குறைவான முன்னுரிமை கொண்டவை. &&, || ஆகியவை ஒப்பீட்டுச் செயற்குறிகளை விடவும் முன்னுரிமை குறைந்தவை.

எடுத்துக்காட்டு :

(10 < 15) && (14 < 23) என்னும் கோவை எப்போதுமே 'சரி' என்ற விடையையே தரும். இந்தக் கோவை இடமிருந்து வலமாக மதிப்பிடப்படும். இரண்டு ஒப்பீட்டுக் கோவைகள், தருக்க && செயற்குறியால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. && செயற்குறி முழுக்கோவையையும் மதிப்பிடுவதற்கு முன்பாக, இரண்டு ஒப்பீட்டுக் கோவைகளும் அடுத்தடுத்து மதிப்பிடப்படும். இன்னோர் எடுத்துக்காட்டைப் பார்ப்போம்.

(10 < 15) || (14 < 23) என்னும் கோவையும் 'சரி' என்ற விடையையே தரும். தருக்க || செயற்குறி, இரண்டு ஒப்பீட்டுக் கோவைகளை இணைக்கின்றன. 'தருக்க அல்லது' விதியின் படி, இரண்டு ஒப்பீட்டுக் கோவைகளுமே 'சரி' எனில், ஒட்டு மொத்தக் கோவையும் 'சரி' தான். இந்த எடுத்துக்காட்டில் முதல் ஒப்பீட்டுக் கோவை 'சரி' என்பதால், இரண்டாவது ஒப்பீட்டுக் கோவை மதிப்பிடப்படாது. இந்தக் கருத்துருவக்குப் பெயர் 'குறுக்குச் சுற்று மதிப்பீடு' (Short Circuit Evaluation) ஆகும்.

'தருக்க உம்' (logical AND - &&) செயல்பாட்டில், இரண்டு கோவைகளுள் முதல் கோவை 'தவறு' எனில், ஒட்டு மொத்தக் கோவையுமே 'தவறு' ஆகும். எனவே இரண்டாவது கோவை மதிப்பிடப்படாது.

10.2.4.4 மதிப்பிருத்து செயற்குறிகள் (Assignment Operators)

மதிப்பிருத்தும் செயற்குறி (=), வலப்பக்கமுள்ள செயலேற்பியின் மதிப்பை, இடப்பக்கச் செயலேற்பியில் இருத்தும். சி–மொழியில், +=, –=, *=, /=, %= ஆகிய கணக்கிட்டு – மதிப்பிருந்தும் செயற்குறிகளும் உள்ளன.

i = i + 1 ;

என்னும் கூற்றை நோக்குங்கள். இதில், i என்னும் மாறியின் முந்தைய மதிப்பில் ஒன்று மிகுக்கப்பட்டு, மிகுக்கப்பட்ட மதிப்பு, i - ன் புதிய மதிப்பாக இருத்தப்படுகிறது. இந்தக் கூற்றினை, கணக்கிட்டு–மதிப்பிருந்தும் செயற்குறியின் உதவியுடன்,

i + = 1 ;

என்று எழுதலாம்.

மேற்கண்ட கூற்றில், i-ன் மதிப்பில் ஒன்று மிகுக்கப்பட்டு புதிய மதிப்பை i - யிலேயே இருத்துவதற்கு += செயற்குறி பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இதே போல, i * = 2 ; என்னும் கூற்றில், i- ன் முந்தைய மதிப்பு 2–ஆல் பெருக்கப்பட்டு, புதிய மதிப்பு i–யிலேயே இருத்தப்படுகிறது.

அனைத்து செயற்குறிகளிலும், மதிப்பிருத்தும் செயற்குறிகளே மிகக் குறைந்த முன்னுரிமை கொண்டவை.

10.2.4.5 மதிப்பிடல் வரிசை (The order of evaluation)

செயற்குறிகளின் முன்னுரிமை பற்றி ஏற்கெனவே விவாதித்துள்ளோம். செயற்குறிகளின் முன்னுரிமை அடிப்படையில் ஒரு கோவையை எவ்வாறு மதிப்பிடுவது எனப் பார்ப்போம். எல்லாவற்றுக்கும் முன்பாக, பிறை அடைப்புக்குறிகளுக்குள் உள்ள கோவை மதிப்பிடப்பட வேண்டும்.

5 * 2 + 8 + 3 (3 – 2) * 5

என்னும் கோவையை எடுத்துக் கொள்வோம். இது, கீழே உள்ளவாறு மதிப்பிடப்படும் :

5 * 2 + 8 + 1 * 5

(அடைப்புக் குறிகளுக்குள் இருந்த கோவை முதலில் மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது)

10 + 8 + 5 (பெருக்கல், கூட்டலை விட முன்னுரிமை பெறுகிறது)

23 (கூட்டல் முடிந்தபின் கோவையின் மதிப்பு 23)

10.2.4.6 மும்மச் செயற்குறி (Ternary Operator)

சி–மொழியில் ஒரு மும்மச் செயற்குறி உள்ளது. இதுவொரு நிபந்தனைச் செயற்குறி (Conditional Operator) ஆகும். இச் செயற்குறிக்குப் பயன்படும் குறியீடு ? : ஆகும். இது மூன்று செயலேற்பிகளைக் கொண்டிருக்கும். நிபந்தனைச் செயற்குறியின் கட்டளை அமைப்பு :

(நிபந்தனைக் கோவை) ? கோவை 1 : கோவை 2;

நிபந்தனைக் கோவை ‘சரி’ எனில், கோவை1 மதிப்பிடப்படும். நிபந்தனைக் கோவை ‘தவறு’ எனில், கோவை 2 மதிப்பிடப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு :

```
j = (i < 0) ? -i : i ;
```

என்ற கட்டளையில் நிபந்தனைச் செயற்குறியின் பயன்பாட்டை நோக்குங்கள். i–ன் முற்று மதிப்பை (absolute value) j–யில் இருத்துவதே இதன் நோக்கம். i–ன் மதிப்பு 0–ஐ விடச் சிறிதெனில், j–யில் -i இருத்தப்படும். i–யின் மதிப்பு 0–வுக்கு நிகர் அல்லது 0–ஐ விடப் பெரிதெனில் j –ல் i – இருத்தப்படும்.

10.2.5 நிறுத்தற்குறிகளும் சிறப்புச் சொற்களும்

(Punctuations and Keywords):

சி–மொழியில் பயன்படுத்தப்படும் நிறுத்தற் குறிகளும் அவற்றின் பயன்களும் பட்டியலிடப்படுகின்றன.

[ ] - அணியில் சுட்டு எண்ணை [index] குறிக்கப் பயன்படுகிறது சதுர அடைப்புற்குறி.

{ } - செயல்கூறின் உடற்பகுதிக்கு வரம்பிடப் பயன்படுகிறது நெளிவு அடைப்புக்குறி.

( ) - செயல்கூறை குறிப்பிடவும், உறுப்புகளைக் குழுவாக்கவும், கோவைகளைக் குழுவாக்கவும் பயன்படுகிறது (சாதாரண அடைப்புக்குறிகள்).

< > - முன்–செயலிக் (preprocessor) கூற்றில், தலைப்புக் கோப்பின் பெயரை உட்படுத்தப் பயன்படுகிறது. < கோண அடைப்புக்குறிகள் >

“ ” - சர நிலையுருக்களைக் குறிப்பிடப் பயன்படுகிறது. (இரட்டை மேற்கோள்).

‘ ’ - ஒற்றைக் குறியுரு மாறிலிகளைக் குறிப்பிடப் பயன்படுகிறது. (ஒற்றை மேற்கோள்).

/* */ - குறிப்புரை (Comment) அமைப்பதற்கு.

; - ஒரு கூற்றின் முடிவுக்குறி (அரைப்புள்ளி)

, - உறுப்புகளைப் பிரித்துக்காட்டப் பயன்படுகிறது. (காற்புள்ளி)

வெற்று, வெண் இடவெளிகள் – நிரலின் படிப்பெளிமையை (read ability) மேம்படுத்தப் (Blank, White Spaces) பயன்படுகின்றன.

முக்கிய சிறப்புச் சொற்களின் பட்டியல் கீழே தரப்பட்டுள்ளது. ஒரு நிரலில் மாறிகளின் பெயர்களாக இவற்றைப் பயன்படுத்தக் கூடாது.

auto	**break**	**case**	**char**	**continue**	**default**	**do**
else	**if**	**float**	**for**	**int**	**return**	**static**
switch	**while**					

சிறப்புச் சொற்கள், பட்டியலில் எவ்வாறு உள்ளனவோ அவ்வாறே துல்லியமாகத் தரப்பட வேண்டும். எடுத்துக்காட்டாக, auto என்பது தான் சிறப்புச் சொல். Auto, AUTO ஆகியவை சிறப்புச் சொற்கள் அல்ல.

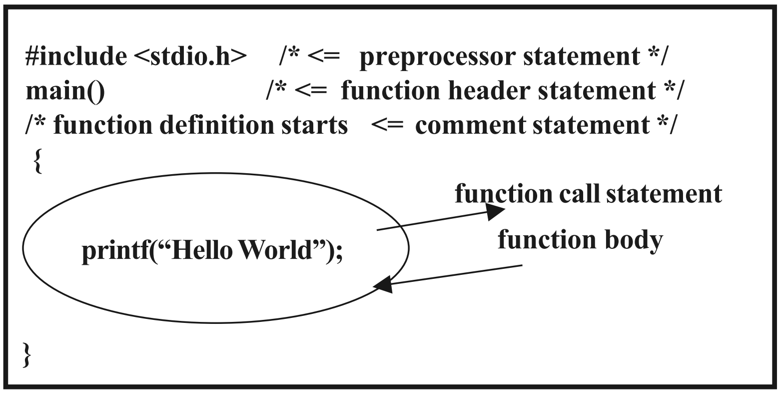
10.3 மாதிரி சி–நிரல்

விரும்புகின்ற விடையைப் பெறுவதற்காக, தொடர்ச்சியாகச் செயல்படுத்த வேண்டிய ஆணைகளின் தொகுதியே ‘நிரல்’ (Program) எனப்படுகிறது. ஒரு தொகுதியே பெரிய நிரலின் சிறிய பணியைச் செய்து முடிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிற ஒரு நிரலே ‘செயல்கூறு’ (Function) ஆகும். சி–நிரல்கள் மிகச் சிறியவையாகவும் இருக்கலாம். சி–நிரல்கள் செயல் கூறுகளால் ஆனவை. செயல்கூறு இல்லாமல் சி–மொழியில் ஒரு நிரலை எழுத முடியாது. செயல்கூறு, முன்பே வரையறுக்கப்பட்டு சி–மொழியில் உள்ளிணைக்கப்பட்டதாக இருக்கலாம் அல்லது பயனர் தாமே வரையறுத்தாக இருக்கலாம். ஒரு சி–நிரலின் குறிமுறையைக் கீழே காண்க :

```
#include <stdio.h>

main()

{

printf(“Hello World”);

}
```

சி–மொழியில் ஒரு மாதிரி நிரல்

இந்த நிரலை இயக்கினால், Hello world என்னும் செய்தியைத் திரையில் காட்டும். சி–நிரலில் main( ) என வரையறுக்கப்படும் ஒரு செயல்கூறு கட்டாயமாக இருக்க வேண்டும். main() - பயனர் வரையறுக்கும் செயல் கூறாகும். இதற்கான கட்டளைத் தொகுதியைப் பயனர் எழுத வேண்டும். ஒரு சி–நிரலை இயக்கும் போது, கட்டுப்பாடு main( ) செயலுகூறுக்கு மாற்றப்படுகிறது. இந்தச் செயல்கூறு, நிரலின் நுழைவு வாயில் எனப்படுகிறது. மேலேயுள்ள நிரலில் இரண்டு செயல்கூறுகள் உள்ளன. அதில் ஒன்று, நிரலின் நுழைவு வாயிலாக விளங்கும் main( ) - பயனர் வரையறுத்தது. இன்னொன்று, printf() - முன் வரையறுக்கப்பட்டது. அடிப்படை வெளியீட்டில் (திரை அல்லது திரையகம்) நிரலின் விடையைக் காட்டுவதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. செயல்கூறு என்பதை உணர்த்திட பிறை அடைப்புக்குறிகள் **( )** பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இரண்டு செயல் கூறுகளுள் main ( ), அழைக்கும் செயல்கூறாகும். printf ( ) அழைக்கப்படும் செயல் கூறாகும். Hello world நிரல் தேவையான விளக்கங்களுடன் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



நிரலின் முதல்வரி #include <stdio.h> என்பது முன்–செயலிக் (Preprocessor) கூற்றாகும். #include என்பது முன்–செயலி நெறியுறுத்தம் ஆகும். முன்–செயலி என்பது, நிரலை மொழி பெயர்க்கும் போது (compile time) மூலக் குறிமுறையை விரித்தெழுதும் ஒரு மென்பொருள்

நிரலாகும். # include <stdio.h> என்னும் கூற்று, stdio.h (standard input and output header file) என்னும் கோப்பின் உள்ளடக்கத்தை நிரலில் main() செயல்கூறின் முன்பாகச் சேர்த்துக் கொள்கிறது. printf(), scanf() போன்ற முன்–வரையறுக்கப்பட்ட உள்ளீட்டு, வெளியீட்டு செயல்கூறுகளின் அறிவிப்புக் கூற்றுகளே stdio.h கோப்பில் இடம் பெற்றுள்ளன.

printf( ), scanf( ) ஆகிய செயல்கூறுகளின் அறிவிப்புகள்,

int printf (char*, ...) ;

int scanf (char *, ...) ;

என்று அமைந்திருக்கும்.

மேற்கண்ட செயல்கூறுகள் ஒவ்வொன்றும் வெவ்வேறு எண்ணிக்கையில் அளபுருக்களை (variable numbers of parameters) ஏற்க முடியும் என்பதை முப்புள்ளிகள் (....) உணர்த்துகின்றன. முதலாவதாக இடம் பெறும் அளபுரு ஒரு சரமாகவே (string) இருக்கும். அளபுரு என்பது, அழைக்கப்படும் செயல்கூறினுக்கு வழங்கப்படும் தரவு அல்லது தகவலைக் குறிக்கும். பொதுவாக, செயல்கூறுகளுக்கு இத்தகைய அளபுருக்கள் சில அனுப்பப்படலாம் அல்லது அனுப்பப்படாமலும் இருக்கலாம். ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட அளபுருக்கள் இடம் பெறும் போது அவை, செயல்கூறின் பெயரை அடுத்து, அடைப்புக்குறிகளுக்குள் காற்புள்ளியிட்டு ஒன்றன்பின் ஒன்றாகக் குறிப்பிடப்படுகின்றன. மேலேயுள்ள நிரலில் printf( ) செயல்கூறில் ஒரேயொரு அளபுரு மட்டுமே இடம் பெற்றுள்ளது. அது, திரையகத்தில் காட்டப்பட வேண்டிய ஒரு சரமாகும். முதல் அளபுருவாக இடம் பெற்றுள்ள char * என்னும் (சர இன) அளபுரு. ‘‘குறியுருச் சுட்டு’’ (Character pointer) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதைப் பற்றிப் பிறகு படிப்போம்.

சி–மொழி நிரல் பெயர்ப்பி (Compiler), முன்–வரையறுக்கப்பட்ட செயல் கூறுகளை அடையாளம் கண்டு கொள்ளும். காரணம், நிரலில் நாம் சேர்த்துக் கொண்டுள்ள தலைப்புக் கோப்புகளில் (Header Files) அவை முறைப்படி அறிவிக்கப்பட்டுள்ளன. தலைப்புக் கோப்புகளின் பயன்பாட்டினைக் கீழேயுள்ள நிரலில் காண்க :

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
clrscr();
printf("hello");
}
```

இந்த நிரலில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள clrscr() என்னும் முன்–வரையறுக்கப்பட்ட செயல்கூறின் மாதிரி வடிவம் (அறிவிப்பு) conio.h என்னும் தலைப்புக் கோப்பில் இடம் பெற்றுள்ளது. எனவே, அக்கோப்பினை இந்த நிரலில் இணைத்துக் கொண்டுள்ளோம். # include <conio. h> என்னும் கூற்று இந்த நிரலில் இணைக்கப்படவில்லையெனில், சி–மொழி நிரல் பெயர்ப்பி (Compiler), clrscr() செயல்கூறினை நிரலரே வரையறுத்துள்ளாரா எனப் பார்க்கும். அப்படி இல்லையெனில் பிழை என அறிவிக்கும்.

10.3.1 கூற்றுகள் (Statements)

சி–நிரலின் ஒவ்வொரு வரிகளும் ஒரு கூற்றாகக் (Statement) கருதப்படுகின்றன. பொதுவாக, நான்கு வகையான கூற்றுகள் உள்ளன. அவை

- முன்–செயலிக் கூற்றுகள் (Preprocessor Statements)
- செயல்கூறு தலைப்புக் கூற்றுகள் (Function Header Statements)
- அறிவிப்புக் கூற்றுகள் (Declaration Statements)
- செயல்பாட்டுக் கூற்றுகள் (Executable Statements)

நீங்கள் ஏற்கெனவே அறிந்தபடி, முன்–செயலிக் கூற்று, குறிப்பிட்ட தலைப்புக் கோப்புகளிலிருந்து செயல்கூறுகளின் அறிவிப்புக் கூற்றுகளை எடுத்துச் சேர்த்து, மூல நிரலை விரிவுபடுத்தும் பணியைச் செய்கின்றன. செயல்கூறு தலைப்புக் கூற்று, ஒரு செயல்கூறின் வரையறையில் முதல் வரியாக இடம் பெறுகிறது. அறிவிப்புக் கூற்றுகளை, மாறி அறிவிப்புக் கூற்று, (variable declaration statement), செயல்கூறு அறிவிப்புக் கூற்று (function declaration statement) என மேலும் இருவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

```
#include <stdio.h>        ⇒ முன்/செயலிக் கூற்று
main( )                   ⇒ செயல்கூறு தலைப்புக் கூற்று
{
    int a, b, c;          ⇒ மாறி அறிவிப்புக் கூற்று
    int add (int, int) ;  ⇒ செயல்கூறு அறிவிப்புக் கூற்று
    a = 10;               ⇒ செயல்பாட்டுக் கூற்று
}
```

பயனர் வரையறுக்கும் செயல்கூறுகளின் அறிவிப்பு மற்றும் வரையறை பற்றி ‘‘செயல்கூறுகள்’’ என்னும் பகுதியில் விளக்கப்பட்டுள்ளது. செயல்பாட்டுக் கூற்றுகளில் பல வடிவங்கள் உள்ளன. அவற்றுள் மதிப்பிருத்து கூற்று (assignment statement) அடிப்படையான ஒன்று. ஒரு மாறியில் மதிப்பை இருத்த அது பயன்படுகிறது.

10.3.1.1 மதிப்பிருத்து கூற்றுகள் (Assignment Statements)

மதிப்பிருத்து கூற்று இவ்வாறு அமையும் :

மாறி (Variable) = கோவை (Expression) ;

ஓர் அரைப்புள்ளி கூற்றை முடித்து வைக்கிறது. கோவை என்பது பல வகைப்படும். அதுபற்றிப் பிறகு பார்ப்போம். ஒரு கோவை மதிப்பிடப்படும் போது, அது ஒரு விடையைத் தரும். அதாவது, அது எப்போதுமே ஒற்றை மதிப்பாகச் சுருக்கப்பட்டுவிடும். கோவையில் அந்த ஒற்றை மதிப்பு, இடப்பக்கமுள்ள மாறியில் இருத்தப்படுகிறது. = என்னும் குறி, மதிப்பிருத்து செயற்குறியாகும். ஒரு மாறியில் மதிப்பை இருத்துவதற்குப் பயன்படுகிறது. மதிப்பிருந்து செயற்குறிக்கு (=) வலப்பக்கம் இடம்பெற்றுள்ள அனைத்தும் ஒரு கோவையாகக் கருதப்படுகின்றன.

ஏற்கெனவே நாம் அறிந்தபடி, ஒரு செயல்கூறில் இடம் பெற்றுள்ள அனைத்துக் கூற்றுகளும் நெளிவு அடைப்புக் குறிகளுக்குள் அமைக்கப்படுகின்றன.

printf (“hello”) ;

என்பது ஒரு செயல்கூறு அழைப்புக் கூற்று (function call statement) ஆகும். இந்தச் செயல்கூறு இயக்கப்படும் போது, hello என்னும் செய்தி திரையில் காட்டப்படும். திரையில் எத்தனை எழுத்துகள் காட்டப்பட்டன என்கிற எண்ணிக்கையை செயல்கூறு திருப்பி அனுப்பும். printf() செயல்கூறின் வரையறையை நோக்கும் போதே, அது ஒரு முழுஎண் மதிப்பைத் திருப்பியனுப்பும் என்பதை நாம் புரிந்து கொள்ள முடியும். எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு நிரலின் பகுதியைக் காணுங்கள்:

int n ; /* மாறி அறிவிப்புக் கூற்று */

n = printf (‘hello”) ; */ மதிப்பிருந்து கூற்று */

இங்கே, n என்னும் மாறி ஒரு முழு எண் (integer) என அறிவிக்கப்பட்டுள்ளது. மதிப்பிருத்து கூற்று செயல்படும் போது, முதலில் வலப்பக்கமுள்ள கோவை மதிப்பிடப்படும். பிறகு, அதன் மதிப்பு இடப்பக்க மாறியில் இருத்தப்படும். இந்த எடுத்துக்காட்டில், மதிப்பிருத்து கூற்றின் வலப்பக்கம், ஒரு செயல்கூறு அழைப்புக் கோவை (function call expression) இடம்பெற்றுள்ளது. எனவே, இப்போது printf() என்னும் செயல்கூறு இயக்கப்பட்டு, hello என்னும் செய்தி திரையில் காட்டப்படும். printf() செயல் கூறு, 5 எழுத்துகளைத் திரையில் காட்டுவதால் 5 என்னும் மதிப்பைத் திருப்பியனுப்பும். அதுவே வலப்பக்கக் கோவையின் மதிப்பாகும். 5 என்னும் இம்மதிப்பு இடப்பக்கமுள்ள n என்னும் மாறியில் இருத்தப்படும்.

10.3.1.2 மிகுப்பு, குறைப்புக் கூற்றுகள் (Increment and Decrement Statements)

ஒரு மாறியின் முந்தைய மதிப்பில் 1 கூட்டிப் புதிய மதிப்பை அதே மாறியில் இருத்தி வைக்க,

i = i + 1 ;

என்னும் கூற்று பயன்படுகிறது.

இதே பணியை, மிகுப்புக் கூற்று (Increment Statement) மூலமாகவும் செய்து முடிக்கலாம். இவ்வாறாக ;

i ++ ; / * பின்னொட்டு வடிவம் */

+ + i ; / * முன்னொட்டு வடிவம் */

மேலே காட்டியவாறு, மிகுப்புச் செயற்குறியைத் தனிநிலைக் கூற்றுகளில் (stand - alone statements) பயன்படுத்தினால், முன்னொட்டுக்கும் பின்னொட்டுக்கும் வேறுபாடு எதுவுமில்லை. இரண்டிலுமே i–ன் மதிப்பு ஒன்று மிகுக்கப்படும். i –ன் முந்தைய மதிப்பில் ஒன்றைக் குறைக்க, குறைப்புச் செயற்குறியைப் பயன்படுத்த வேண்டும். i -- ; அல்லது -- i ; மிகுப்பு, குறைப்புச் செயற்குறிகள் வேறு சூழ்நிலைமைகளில் வேறுவித விளைவுகளைத் தரும். அதுபற்றிப் பிறகு பார்ப்போம்.

10.3.1.3 கோவை (Expression)

கோவை என்பது பெரும்பாலும், ஒரு மதிப்பிருந்து செயற்குறிக்கு வலப்பக்கமாக அமைவதுண்டு. அதை மதிப்பிடும்போது, ஒரு ‘மதிப்பு’ விடையாகக் கிடைக்கும். கோவைகள் பல்வேறு வடிவம் கொண்டவை. அவற்றுள் சில :

int a,b,c; /* மாறி அறிவிப்புக் கூற்று */

a = 10 ; /* மதிப்பிருத்து கூற்று */

இரண்டாவது கூற்றில், 10 என்னும் மாறா மதிப்பு வலப்பக்கம் இடம் பெற்றுள்ளது. எனவே இது ‘மாறிலிக் கோவை’ (constant expression) எனப்படுகிறது. அதன் மதிப்பு 10.

b = a ;

இதில், வலப்பக்கம் ஒரு ‘மாறிக் கோவை’ (variable expression) இடம் பெற்றுள்ளது. அதன் மதிப்பு 10. மதிப்பிருத்து கூற்றின் வலப்பக்கம் இரு வகையான மதிப்புகள் இடம் பெற முடியும். ஒரு மாறியின் மதிப்பு அல்லது ஒரு கோவையின் மதிப்பு. இந்த எடுத்துக்காட்டில் இரண்டும் ஒன்றே. ஆனாலும், கோவையின் மதிப்பே இடப்பக்க மாறியில் இருத்தப்படுகிறது என்பதை எப்போதும் நினைவில் கொள்க.

பயன்படுத்தப்படும் செயற்குறிகளின் அடிப்படையில் கோவைகள் அழைக்கப்படுவதுண்டு. வேறுசில கோவைகள் கீழே :

கோவை	வலப்பக்கம்
c = a + b ;	கணக்கீட்டுக் கோவை
c = a > b ;	ஒப்பீட்டுக் கோவை
f = d = e ;	மதிப்பிருத்து கோவை

ஒப்பீட்டுக் கோவையைப் பொறுத்தவரை. ‘சரி’ (true) அல்லது ‘தவறு’ (false) என்னும் மதிப்பு. இடப்பக்க மாறியில் இருத்தப்படும். அதாவது 1 அல்லது 0 என்னும் மதிப்பு c என்னும் மாறியில் இருத்தப்படும். = என்னும் குறி, மதிப்பிருத்து செயற்குறியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. எனவே சி–மொழியில் மதிப்பிருத்து கோவை ஏற்கப்படுகிறது என்று பொருள். தொடர் மதிப்பிருத்தலும் அனுமதிக்கப்படுகிறது. மூன்றாவது கூற்றில், மதிப்பிருத்து கோவையின் மதிப்பு (அதாவது, d –ல் இருத்தப்படும் மதிப்பே, மதிப்பிருத்து கோவையின் மதிப்பாகும்) f என்னும் மாறியில் இருத்தப்படுகிறது.

f = d = 10;

என்றும் கூற்றை எடுத்துக் கொள்வோம். இதில் மதிப்பிருந்து கோவையின் மதிப்பு 10 ஆகும். இம்மதிப்பு d–ல் இருத்தப்படுகிறது. பிறகு, மதிப்பிருந்து கோவையின் இந்த மதிப்பு f–ல் இருத்தப்படுகிறது.

10.3.14 பின்னொட்டு, முன்னொட்டு மிகுப்புக் கோவைகள்

(Postfix and Prefix Increment Expressions)

கீழேயுள்ள நிரல் பகுதியை நோக்குக :

int x, i ;

i = 10 ;

x = i++; /* வலப்பக்கம் பின்னொட்டு மிகுப்புக் கோவை */

printf (“%d %d/n”,x,i) ;

ஒருமச் செயற்குறி ++ மீவுயர் முன்னுரிமை பெற்றது. மதிப்பிருத்து செயற்குறி மீக்குறைந்த முன்னுரிமை பெற்றது. பின்னொட்டு வடிவில், முதலில் மாறியின் மதிப்பு, கோவையின் மதிப்பாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதன் பிறகே, மாறியின் மதிப்பு, ஒன்று மிகுக்கப்படுகிறது. எனவே, வலப்பக்கத்தில் இரண்டு வெவ்வேறு மதிப்புகள் உள்ளன. ஒன்று, கோவையின் மதிப்பு ; மற்றது மாறியின் மதிப்பு. மேலேயுள்ள மதிப்பிருத்து கூற்றில் கோவையின் மதிப்பு 10. அதுவே இடப்பக்க மாறி x–ல் இருத்தப்படுகிறது. இப்போது i–ன் மதிப்பு 11 ஆகிறது. ஒரு மதிப்பிருத்து கூற்றில் இடப்பக்க மாறியில் ஒரு மதிப்பை இருத்த முனையும் போது, வலப்பக்கக் கோவையின் மதிப்பையே எப்போதும் கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். எனவே, printf( ) செயல்கூறின் வெளியீடு,

10 11

என்று அமையும். கீழேயுள்ள நிரல் பகுதியை நோக்குக :

```
int x, i ;

i = 10 ;

x = ++i;   /* வலப்பக்கம் முன்னொட்டு மிகுப்புக் கோவை */

printf (“%d %d/n”,x,i) ;
```

முன்னொட்டு வடிவில், முதலில் மாறியின் மதிப்பு, ஒன்று மிகுக்கப்பட்டு, புதிய மதிப்பு, கோவையின் மதிப்பாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. கோவையின் மதிப்பு 11 என்பதால் அதுவே இடப்பக்க மாறி x–ல் இருத்தப்படுகிறது. எனவே வெளியீடு.

11 11

என அமையும். ஒப்பீட்டுக் கோவை இடம் பெற்றுள்ள எடுத்துக்காட்டைக் கீழே காண்க :

```
int x, z ;

x = 100;

z = (x == x++); /* பின்னொட்டு மிகுப்புக் கோவையை ஒரு செயலேற்பியாகக் கொண்ட
                  ஒப்பீட்டுக் கோவை */

printf (“%d %d\n”,z,x) ;
```

இதன் வெளியீடு என்னவாக இருக்கும் ?

மேற்கண்ட மதிப்பிருத்து கூற்றில் இடம் பெற்றுள்ள ஒப்பீட்டுக் கோவை. சரி அல்லது தவறு அதாவது, 1 அல்லது 0 என்னும் மதிப்பைத் தரும். எனவே, z என்னும் மாறியின் மதிப்பு 1 அல்லது 0 ஆக இருக்கலாம். ++ செயற்குறியின் மீவுயர் முன்னுரிமை காரணமாக. ஒப்பீட்டுக் கோவையின் வலப்பக்க செயலேற்பியே முதலில் மதிப்பிடப்படும். அது பின்னொட்டுக் கோவை என்பதால், கோவையின் மதிப்பு 100 ஆகும். அதன் பிறகு x–ன் மதிப்பு மிகுக்கப்பட்டு அதன் மதிப்பு 101 ஆகிறது. இப்போது ஒப்பீட்டுக் கோவையின் இடப்பக்கச் செயலேற்பி (ஒரு மாறிக் கோவை) 101 என்னும் மதிப்பைப் பெறும். எனவே, ஒப்பிட வேண்டிய மதிப்புகள் 101 மற்றும் 100 ஆகும். அவையிரண்டும் நிகரானவை அல்ல. எனவே, z–ல் 0 இருத்தப்படும். இதன் வெளியீடு,

0 101

என அமையும்.

நினைவில் கொள்க : மதிப்பிருத்து கூற்றில், கோவையின் மதிப்புக்கே முக்கியத்துவம் தர வேண்டும். மாறியின் மதிப்புக்கு அல்ல.

10.3.1.5 உள்ளீட்டு, வெளியீட்டுக் கூற்றுகள் :

(Input and Output Statements)

நாம் ஏற்கெனவே அறிந்தபடி, விடையை அடிப்படை வெளியீட்டில் (திரையில்) காண்பிக்க printf( ) செயல்கூறு பயன்படுகிறது. திரையகத்தில் ஒரு சரத்தைக் காட்டுவதற்கு printf( ) பயன்பட்டதை ஏற்கெனவே நாம் பார்த்தோம். உண்மையில், printf( ) செயல்கூறின் முதல் அளபுரு ஒரு சரம் ஆகும். வெளியீட்டைக் கட்டுப்படுத்த (தேவைக்கேற்ப அமைத்துக் கொள்ள) அது பயன்படுகிறது. எனவே அது ‘கட்டுப்பாட்டுச் சரம்’ (control string) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த அளபுரு, வெளியீட்டைத் திரையில் காட்டுவதற்கு ஏற்றவாறு வடிவமைக்கப்படுவதால் இதனை ‘வடிவமைப்புச் சரம்’ (formatting string) என்றும் அழைக்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டு :

ஒரு முழுஎண் மதிப்பை வெளியிடல் :

```
int n ; /* முழு எண் மாறியாக n அறிவிக்கப்படுகிறது */

n = 10;

printf ("%d", n);
```

இந்த எடுத்துக்காட்டில், “%d” என்னும் ‘வடிவமைப்புக் குறியுரு’ (formatting character) printf() செயல்கூறின் கட்டுப்பாட்டுச் சரத்துள் ஒரு முழு எண் மதிப்பை வெளியிட, பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. printf() செயல்கூறின் கட்டுப்பாட்டுச் சரம், மூன்று வகையான குறியுருக்களை ஏற்றுக் கொள்ளும்.

- சாதாரண குறியுருக்கள் (Ordinary Characters)
- வடிவமைப்புக் குறியுருக்கள் (Formatting Characters)
- விடுபடு வரிசைக் குறியுருக்கள் (Escape Sequence Characters)

கட்டுப்பாட்டுச் சரத்திலுள்ள சாதாரணக் குறியுருக்கள் அப்படியே உள்ளவாறே காட்டப்படும். printf (“hello”) ; என்னும் கூற்றில் கட்டுப்பாட்டுச் சரம் சாதாரணக் குறியுருக்களையே கொண்டுள்ளது. எனவே, அவை உள்ளவாறே திரையில் காட்டப்படுகின்றன. பல்வேறு தரவின மதிப்புகளை திரையில் காட்டப் பயன்படும் வடிவமைப்புக் குறியுருக்களின் பட்டியலை அட்டவணை **10.4–ல்** காண்க :

வடிவமைப்புக் குறியீடு	தரவினம்
%d	int
%f	float
%c	char
%s	char [ ]
%ld	long int
%lf	long float or double

அட்டவணை 10.4 வடிவமைப்பு வரையறுப்புகள்

நாம் ஏற்கெனவே அறிந்த படி, விடுபடு வரிசைக் குறியுருக்கள் என்பவை, ஒரு பின்சாய்வுக் கோட்டை அடுத்து ஓர் எழுத்தைக் கொண்டிருக்கும் உண்மையில் அவை ஒற்றைக் குறியுரு மாறிலிகளே ஆகும். அவை ஒற்றைக் குறியுருக்களாகவே சேமிக்கப்படுகின்றன. கையாளப்படுகின்றன. வெளியீட்டின் வடிவமைப்பை ஓரளவு கட்டுப்படுத்த விடுபடு வரிசைகள் பயன்படுகின்றன. printf() செயல்கூறின் கட்டுப்பாட்டு சரத்தில் அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படுகின்ற விடுபடு வரிசைகள் சில :

‘\n’ – புதிய வரிக் குறியுரு

‘\t’ – தத்தல் குறியுரு

‘\b’ – பின் இடவெளிக் குறியுரு

கீழேயுள்ள printf( ) செயல்கூறு அழைப்புக் கூற்றை நோக்குக:

int i = 15;

printf (‘the value of i = %d\n”,i);

திரையில் காட்டப்படும் வெளியீடு :

the value of i = 15

மேற்கண்ட printf() செயல்கூறில், சாதாரணக் குறியுருக்கள், வடிவமைப்புக் குறியுருக்கள், விடுபடு வரிசைக் குறியுருக்கள் ஆகிய மூன்று வகை குறியுருக்களுமே பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. சாதாரணக் குறியுருக்கள் உள்ளவாறே காட்டப்பட்டுள்ளன. %d என்னும் வடிவமைப்புக் குறியுருவின் காரணமாக அடுத்துள்ள முழு எண் மதிப்பு திரையில் காட்டப்பட்டுள்ளது. புதிய வரிக் குறியுரு ‘\n’ இருப்பதன் காரணமாய், வெளியீடு காட்டப்பட்ட வரிக்கு அடுத்த வரியில், காட்டி வந்து நிற்கிறது. அடுத்து வரும் வெளியீடுகள் புதிய வரியில் காட்டப்படுகின்றன.

printf (“one\n two\n three\n”) ;

என்னும் கூற்று,

one

two

three

எனத் திரையில் காட்டும்.

புதியவரிக் குறியுரு \n இடம் பெற்றுள்ள காரணத்தால் ஒவ்வொரு சொல்லும் தனி வரியில் காட்டப்படுகிறது.

கீழே வரும் நிரலின் பகுதியை நோக்குக :

```
int x;

float y;

x = 10;

y = 10.5;

printf (“%d %f”, x y);
```

இதன் வெளியீடு,

10 10.500000

என இருக்கும்.

மிதவைப் புள்ளி மதிப்புகள் முன்னியல்பாக (by default) ஆறு இலக்கத் துல்லியத்தில் காட்டப்படும். இரண்டு இலக்கத் துல்லியத்தில் வெளியிட விரும்பினால், வடிவமைப்பு வரையறுப்பு % 0.2f என்று அமைய வேண்டும். இதில், பதின்மப் பின்னம் இரண்டு இலக்கத் துல்லியமாகக் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. எனவே,

```
printf (“%0.2f”,y);
```

என்னும் கூற்றின் வெளியீடு **10.50** என அமையும். ஆக, வெளியீட்டைத் திரையில் காட்டும் போது அதன் அகலத்தைக் கட்டுப்படுத்த, வடிவமைப்பு வரையறுப்புகளில் அகலத்தையும் உடன் சேர்த்துக் கொள்ள முடியும்.

```
printf (“%10d%10.2f”, x,y);
```

என்னும் கூற்று,

bbbbbbbb10bbbbb10.50 /*b என்பது வெற்று இடைவெளியைக் குறிக்கிறது. */

விசைப்பலகையிலிருந்து உள்ளீடு (Input from keyboard)

விசைப் பலகையிலிருந்து (அடிப்படை உள்ளீடு) மதிப்புகளை உள்ளீடாகப் பெற scanf() செயல்கூறு பயன்படுகிறது. scanf() –ன் மாதிரி வடிவம் (prototype), printf() –ன் மாதிரி வடிவத்தை ஒத்தாகும். இதுவும் வேறுபட்ட எண்ணிக்கையில் அளபுருக்களை ஏற்கும்.

ஒரு முழு எண் மாறி x–ன் மதிப்பை விசைப்பலகை மூலம் பெற,

```
int x ;

scanf ("%d", &x);
```

என்னும் குறிமுறை (code) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

scanf() செயல்கூறு இயக்கப்படும் போது, பயனரின் உள்ளீட்டுக்காகக் கணிப்பொறி காத்திருக்கும். பயனர் விசைப்பலகை மூலமாகத் தரவினை உள்ளிட வேண்டும். பயனர் Enter விசையை அழுத்திய பிறகே, உள்ளிட்ட தரவு நினைவகத்தில் x–க்குரிய இடத்தில் இருத்தப்படுகிறது. scanf() செயல்கூறின் இரண்டாவது அளபுருவாக &x இடம் பெற்றுள்ளது. இது x என்னும் மாறியின் நினைவக முகவரியைக் குறிக்கிறது. & என்பது முகவரி சுட்டும் செயற்குறி என்பதை அறிவோம். அதனை ஒரு மாறியுடன் சேர்த்துப் பயன்படுத்தும் போது, அந்த மாறியின் முகவரியைக் குறிக்கிறது.

10.3.2 பயனர் வரையறுக்கும் செயல்கூறுகள் (User - defined Functions)

ஒரு நிரலில் ஒரு குறிப்பிட்ட பணியை மீண்டும் மீண்டும் செய்ய வேண்டியிருந்தாலோ, அப்பணியை அந்நிரலில் வெவ்வேறு இடங்களில் நிறைவேற்ற வேண்டிய தேவை ஏற்பட்டாலோ, அப்பணியை ஒரு செயல் கூறிடம் ஒப்படைத்து விட்டு, வேண்டிய போது அந்தச் செயல்கூறினை அழைத்துக் கொள்ளலாம். பயனர் அல்லது நிரலர் (Programmer) குறிப்பிட்ட பணிகளை நிறைவேற்றுவதற்காகத் தாமே செயல்கூறுகளை உருவாக்கி வைத்துக் கொண்டு, நிரலின் பல்வேறு இடங்களில் அவற்றைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும். எனவே, செயல்கூறு என்பது, விரும்பும் விடையைப் பெறுவதற்காக, வரிசையாகச் செயல்படுத்த வேண்டிய கட்டளைத் தொகுதியை உள்ளடக்கிய ஒருவகை நிரலே ஆகும். வேறொரு செயல்கூறு அழைக்கின்ற செயல்கூறு "அழைக்கும் செயல்கூறு" (calling function) எனப்படும். அழைக்கப்படுகின்ற செயல்கூறு, "அழைக்கப்படும் செயல்கூறு" (called function) எனப்படும். அழைக்கப்படும் செயல்கூறு அளபுருக்களைக் கொண்டிருக்கலாம். இல்லாமலும் இருக்கலாம்.

செயல்கூறுகள், செயல்கூறு அழைப்பின் மூலம் இயக்கப்படுகின்றன. செயல்கூறு அழைப்பு, குறிப்பிட்ட செயல்கூறின் பெயரைக் குறிப்பிட்டு அழைக்கிறது. அவ்வாறு அழைக்கும் போது, குறிப்பிட்ட பணியைச் செய்து முடிக்கும் பொருட்டு, அழைக்கப்பட்ட செயல் கூறினுக்குத் தேவைப்படும் தகவல்களை அளபுருக்கள் வடிவில் அனுப்பி வைக்கிறது. மாறிகளை அறிவிப்பது போன்றே செயல்கூறுகளும் அறிவிக்கப்படுவது சி–மொழியில் பின்பற்றப்படும் சிறந்த நடைமுறையாகும். ஒரு செயல் கூறு அறிவிப்பு (function declaration) என்பது, 'செயல்கூறின் மாதிரி வடிவம்' (Function Prototype) அல்லது 'செயல்கூறு மாதிரியம்' (Function Model) என்று அழைக்கப்படுகிறது. செயல்கூறின் மாதிரி வடிவம் நான்கு கூறுகளைக் கொண்டது :

- செயல்கூறின் பெயர்
- திருப்பி அனுப்பப்படும் மதிப்பின் தரவினம்
- அளபுருக்களின் எண்ணிக்கை
- ஒவ்வோர் அளபுருவின் தரவினம்

எடுத்துக்காட்டாக, இரண்டு எண்களைக் கூட்டி, விடையை, அழைப்பவர்க்கு அனுப்பி வைக்கும் ஒரு பயனர்–வரையறுத்த செயல்கூறினைக் காண்க:

int add (int, int);

மேற்கண்ட செயல்கூறு அறிவிப்புக் கூற்றில் add என்பது செயல்கூறின் பெயர். இரண்டு அளபுருக்களை ஏற்கிறது. இரண்டும் int இனத்தைச் சார்ந்தவை. இறுதியில் ஓர் int மதிப்பையே திருப்பியனுப்பும். செயல்கூறு இவ்வாறு வரையறுக்கப்படுகிறது.

```
int add(int a, int b) /* function header statement */
{
        return (a+b);
}
```

பயனர்–வரையறுத்த செயல்கூறு

செயல்கூறின் மாதிரி வடிவம் அதாவது செயல்கூறு அறிவிப்புக் கூற்று, அரைப்புள்ளியுடன் முற்றுப்பெறுகிறது. ஆனால் செயல்கூறின் தலைப்புக் கூற்று அரைப்புள்ளியுடன் முற்றுப் பெறுவதில்லை. ஒரு செயல் கூறு வரையறுக்கப்படும் போது முதல் கூற்றாக அமைவது, செயல்கூறு தலைப்புக் கூற்றாகும்.

ஒரு செயல்கூறை வரையறுப்பது என்பதன் பொருள், அதற்கரிய கட்டளைகளை நெளிவு அடைப்புக் குறிகளுக்குள் { } எழுதுவதாகும். நெளிவு அடைப்புக் குறிகளுக்குள் எழுதப்படும் குறிமுறை (code), செயல்கூறின் உடல்பகுதி (body) அல்லது தொகுதி (block) என்று அழைக்கப்படும். ஒரு செயல்கூறினுள் அறிவிக்கப்படும் மாறிகள் அனைத்தும் உள்ளமை மாறிகள் (local variables) ஆகும். அவை எந்தச் செயல்கூறினுள் வரையறுக்கப்பட்டனவோ அந்தச் செயல்கூறினுக்கு மட்டுமே தெரிந்தவை. ஒரு செயல்கூறின் அளபுருக்களும் உள்ளமை மாறிகளே. அழைக்கும் செயல்கூறு, அழைக்கப்படும் செயல்கூறு–இரண்டுக்கும் இடையே தகவல் பரிமாற்றத்துக்கான ஒரு வழிமுறையை அளபுருக்கள் வழங்குகின்றன.

add() செயல்கூறினை இயக்கும் முழு நிரலைக் கீழே காண்க :

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
main()
{
        int a, b,c;
        int add(int, int);
        a = 12;
        b = 11;
        c = add(a,b); /* a யும் b யும் மெய்யான அளபுருக்கள் */
        printf("%d\n", c);
}
int add(int x, int y) /* x உம் y உம் முறையான அளபுருக்கள் */
{
        return(x+y);
}
```

அழைக்கும் செயல்கூறில் வரையறுக்கப்படும் அளபுருக்கள் ‘மெய்யான அளபுருக்கள்’ (Actual Parameters) எனப்படுகின்றன. அழைக்கப்படும் செயல்கூறினுக்கு அனுப்பப்பட வேண்டிய மெய்யான மதிப்புகளை அவை கொண்டுள்ளன.

அழைக்கப்படும் செயல்கூறில் வரையறுக்கப்படும் அளபுருக்கள் ‘முறையான அளபுருக்கள்’ (Formal Parameters) எனப்படுகின்றன. செயல்கூறு இயக்கப்படும் போது, மெய்யான அளபுருக்களின் மதிப்புகளை இவையே பெற்றுக் கொள்கின்றன.

மேற்கண்ட நிரலில்,

c = add (a+b) ;

என்னும் மதிப்பிருத்து கூற்று செயல்படுத்தப்படும் போது, நிரலின் கட்டுப்பாடு add() செயல்கூறினுக்கு மாற்றப்படுகிறது. a, b ஆகியவை மெய்யான அளபுருக்கள் ஆகும். காரணம், add() செயல்கூறு இயக்கப்படும் போது, அதற்கு அனுப்பிவைக்கப்பட வேண்டிய மெய்யான மதிப்புகளை இந்த அளபுருக்களே கொண்டுள்ளன. இந்த மதிப்புகளை அழைக்கப்பட்ட செயல்கூறின் முறையான அளபுருக்களான x, y ஆகியவை பெற்றுக் கொள்கின்றன. add() செயல்கூறு அழைக்கப்படும் போது, மெய்யான அளபுருக்களின் மதிப்புகள், முறையான அளபுருக்களில் ஒன்றுக்கு ஒன்று பொருத்தமுறும்படியாக, நகலெடுக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய செயல்நுட்பம் ‘மதிப்பு மூலம் அழைப்பு’ என்று (call by value) அழைக்கப்படுகிறது. add() செயல்கூறு, விடையை அழைக்கும் செயல் கூறினுக்கு திருப்பி அனுப்புகிறது. C = add (a+b) என்னும் கூற்றின் வலப்பக்கம் ஒரு செயல்கூற அழைப்புக் கோவை உள்ளது. அக்கோவையின் மதிப்பு, add() செயல்கூறு திருப்பி அனுப்பும் மதிப்பாகும்.

செயல்கூறு இயங்கி முடிந்ததும், நிரலின் கட்டுப்பாடு, அழைக்கும் செயல்கூறில், எந்த இடத்திலிருந்து கட்டுப்பாடு மாற்றப்பட்டதோ அந்த இடத்துக்கே திரும்பி வரும். செயல்கூறு அழைப்புக் கூற்றைப் பொறுத்த வரை நிரலின் கட்டுப்பாடு, அழைக்கும் செயல்கூறில் அடுத்தக் கூற்றுக்குத் திரும்பி வரும். இன்னொரு முக்கிய விவரத்தை மனதில் கொள்ள வேண்டும். அழைக்கப்பட்ட செயல்கூறிலுள்ள உள்ளமை மாறிகளின் மதிப்புகள் இழக்கப்படுகின்றன. செயல்கூறு செயல்பட்டு முடிநத்தும் அழைக்கப்பட்ட செயல்கூறின் உள்ளமை மாறிகள் அழிக்கப்படுகின்றன. ஒரு செயல்கூறினுக்குள் அறிவிக்கப்படுகின்ற, வரையறுக்கப்படுகின்றன, பயன்படுத்தப்படுகின்ற மாறிகளே உள்ளமை மாறிகள் எனப்படுகின்றன.

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டில், add() செயல்கூறு, ‘மதிப்பு மூலம் அழைத்தல்’ முறையில் இயக்கப்படுகிறது. மதிப்பு மூலம் அழைத்தல் முறையில் அளபுருக்கள் அனுப்பப்படும் போது, அளபுரு மதிப்புகளின் நகல்கள் உருவாக்கப்பட்டு, அழைக்கப்பட்ட செயல்கூறினுக்கு அனுப்பி வைக்கப்படுகின்றன. அழைக்கப்பட்ட செயல்கூறினுள் அம்மதிப்புகளில் செய்யப்படும் மாற்றங்கள், அழைக்கும் செயல்கூறிலுள்ள மூல மாறிகளின் மதிப்புகளை எவ்வகையிலும் பாதிப்பதில்லை. அழைக்கும் செயல் கூறிலுள்ள உள்ளமை மாறிகளின் முகவரிகளை அழைக்கப்படும் செயல் கூறு அறிந்து வைத்திருப்பின், அழைக்கப்பட்ட செயல்கூறு, அழைக்கும் செயல்கூறிலுள்ள உள்ளமை மாறிகளின் மதிப்புகளை மாற்றியமைக்க முடியும். ‘முகவரி மூலம் அழைப்பு’ (call by address) கருத்துரு மூலம் இப்பணியைச் சாதிக்க முடியும்.

எடுத்துக்காட்டு :

கீழே உள்ள நிரலை நோக்குக :

```
#include <stdio.h>
main()
{
        int i;
        void change(int *);
        i = 20;
        change(&i);
        printf("%d\n", i);
}
void change(int *x)
{
        *x = 23;
}
```

இந்த நிரலின் வெளியீடு 23 ஆக இருக்கும். அதாவது, அழைக்கும் செயல்கூறிலுள்ள உள்ளமை மாறியின் மதிப்பு மாற்றப்பட்டு விட்டது. change() செயல்கூறின் முறையான அளபுரு x, ஒரு முழு எண் சுட்டு (integer pointer) ஆகும். இது, அழைக்கும் செயல்கூறின் உள்ளமை மாறி i–ன் முகவரியை ஏற்றுக் கொள்கிறது. எனவே x, i–ஐச் சுட்டுகிறது. அழைக்கப்பட்ட செயல்கூறில், *x = 23; என்ற மதிப்பிருத்து கூற்று, x சுட்டும் முகவரியில் புதிய மதிப்பை இருத்துகிறது. x, i–ஐச் சுட்டுவதால், i-ன் மதிப்பு மாறி விடுகிறது.

ஒரு சுட்டு, சுட்டுகின்ற நினைவக முகவரியில் இருக்கும் மதிப்பைப் பெற்றுத்தர, உள்நோக்கு செயற்குறி * பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதை ஏற்கெனவே பார்த்தோம். கீழேயுள்ள நிரல் பகுதியை நோக்குக :

```
int i = 32;
int* p;
int m;
p = &i;
m = *p;
```

மதிப்பிருத்து கூற்றின் வலப்பக்கம் இருக்கும் *p, p–யினால் சுட்டப்படும் முகவரியிலுள்ள மதிப்பைப் பெற்றுத் தருகிறது. அம்மதிப்பு, i என்ற மாறியின் மதிப்பே ஆகும் வலப்பக்கம் *p பயன்படுத்துவதன் மூலம், ஒரு நினைவக முகவரியில் இருக்கும் மதிப்பைப் பெற்றுத் தர முடியுமே ஒழிய அங்குள்ள மதிப்பை மாற்றியமைக்க முடியாது. change() செயல்கூறில், சுட்டு மாறி p- உடன், உள்நோக்கு செயற்குறி * சேர்த்து (*p என), மதிப்பிருத்து கூற்றின் இடப்பக்கம் பயன்படுத்தியுள்ளோம். இவ்வாறு, உள்நோக்கு செயற்குறியுடன் சுட்டு மாறி, இடப்பக்கம் இடம் பெறுமாயின் அது, நினைவக இருப்பிடத்தின் முகவரியைத் தருமே அல்லாது அதிலுள்ள மதிப்பினைத் தராது. எனவே *x = 23; என்ற கூற்றின் மூலம், x சுட்டும் முகவரியில் 23 என்கிற மதிப்பு இருத்தப்படுகிறது.

சுருங்கக்கூறின், உள்நோக்கு செயற்குறியை (*), வலப்பக்கம் பயன்படுத்தினால், அது தரவின் மதிப்பைப் பெற்றுத்தரும். மதிப்பை மாற்றி அமைக்காது. அது ‘படிக்க மட்டும்’ ஆன மதிப்பு, உள்நோக்கு செயற்குறி, இடப்பக்கம் பயன்படுத்தப்படுமாயின், அது இருப்பிட முகவரியைத் தரும். அதிலுள்ள மதிப்பை மாற்றியமைக்க முடியும்.

செயல்கூறு பற்றிய மற்றுமொரு கருத்துருவை நீங்கள் அறிந்து கொள்ள வேண்டும். கீழேயுள்ள நிரல்பகுதியை நோக்குக. இது செயல்படும் விதம் சற்றே வேறுபாடானது. இதை நீங்கள் அறிந்திருக்கமாட்டீர்கள்.

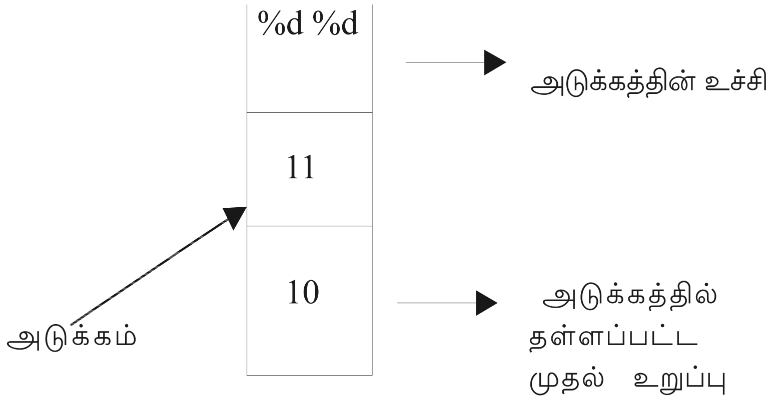
int i = 10;

printf (“%d%d”, i, i++);

இதன் வெளியீடு 10 10 அல்லது 10 11 என இருக்கும் என்று நீங்கள் எண்ணினால் ஏமாற்றம் அடைவீர்ள். இந்த நிரல்பகுதியில் ஒரு கருத்துரு மறைந்து கிடக்கிறது. சி–மொழியில், ஒரு செயல்கூறு இயக்கப்படும் போது, அதன் அளபுருக்கள் வலமிருந்து இடமாக, ஓர் அடுக்கத்தில் (Stack) இருத்தப்படுகின்றன. ‘அடுக்கம்’ என்பது ‘கடைபுகு–முதல் விடு’ (Last - In - First - Out/ LIFO) அமைப்பில் இருக்கும்.

சாப்பிடும் தட்டுகள் அல்லது டம்ளர்கள் அடுக்கி வைக்கப்படுவதை நோக்குக. சாப்பாட்டு அறையில், கழுவப்பட்ட பின், அவை ஒன்றன்மீது ஒன்றாக அடுக்கி வைக்கப்படுகின்றன. கடைசியாக வைக்கப்பட்ட தட்டு அல்லது டம்ளர் (உச்சியில் இருப்பது) முதலில் எடுக்கப்படும். பிறகு அடுத்தது எடுக்கப்படும்.

‘அடுக்கம்’ என்பதைப் படத்தில் காண்க :



மேலே கண்ட printf() செயல்கூறு அழைக்கப்படும் போது, அடுக்கத்தில் முதலில் தள்ளப்படும் மதிப்பு, i++ கோவையின் மதிப்பாகும். இது ஒரு பின்னொட்டுக் கோவை என்பதால், கோவையின் மதிப்பு 10 அடுக்கத்தில் தள்ளப்படும். அதன்பிறகு மிகுப்புச் செயற்குறியின் (++) பலனாக, i–ன் மதிப்பு ஒன்று மிகுக்கப்பட்டு, 11 என ஆகும். வலமிருந்து இடமாக அடுத்து இடம் பெறும் அளபுரு i- அதன் மதிப்பு இரண்டாவதாக அடுக்கத்தில் தள்ளப்படும். அதாவது, 11 அடுக்கத்தின் மேலிருக்கும். கடைசி அளபுருவாக, “%d %d” என்னும் கட்டுப்பாட்டுச் சரம் அடுக்கத்தில் தள்ளப்படும். இனி தள்ளப்படுவதற்கு அளபுருக்கள் எதுவும் இல்லாத போது, printf() செயல்கூறு, அடுக்கத்தின் உறுப்புகளை உச்சியிலிருந்து ஒவ்வொன்றாக எடுக்கத் தொடங்கும். முதலில் வெளியில் எடுக்கப்படும் உறுப்பு, “%d %d”. செயல்கூறு கட்டுப்பாட்டுச் சரத்தை ஆய்வு செய்யும். முதலில் %d இருப்பதால், அடுக்கத்திலிருந்து அடுத்த உறுப்பை (மதிப்பு 11)

வெளியிலெடுத்து ஒரு முழு எண்ணாகக் காட்டும். அடுத்துள்ள %d–க்கு, அடுக்கத்திலுள்ள அடுத்த உறுப்பை (மதிப்பு 10) வெளியில் எடுத்து ஒரு முழு எண் மதிப்பாகக் காட்டும். இப்போது அடுக்கம் காலி ஆகிவிட்டது. திரையில்,

11 10

என்னும் வெளியீட்டைக் காணலாம். சி–மொழி செயல்கூறு செயல்படும் விதத்தை இப்போது நன்கு புரிந்திருப்பீர்கள்.

10.4 சேமிப்பு இனக்குழுக்கள் (Storage Classes)

ஒரு மாறியின் பண்புக் கூறுகளாக இதுவரையில் நாம் பார்த்தவை.

- பெயர் (Name)
- இனம் (Type)
- மதிப்பு (Value)

‘சேமிப்பு இனக்குழு’ என்பது, மாறியுடன் தொடர்புடைய மற்றொரு பண்புக் கூறாகும். சி–மொழி நான்கு இனக்குழுக்களை வழங்குகிறது.

- auto
- static
- register
- extern

ஒரு மாறியின் வரையெல்லையையும் வாழ்நாளையும் (scope and lifetime) தீர்மானிப்பதற்கு அதன் சேமிப்பு இனக்குழு பயன்படுகிறது. auto மாறிகள் உண்மையில் உள்ளமை (local) மாறிகளாகும். அவை அறிவிக்கப்பட்டுள்ள செயல்கூறினுள் நிரலின் கட்டுப்பாடு நுழையும் போது அவை உருவாக்கப்படுகின்றன. செயல்கூறைவிட்டு வெளியேறும் போது அவை அழிக்கப்படுகின்றன. ஒரு செயல்கூறினுள் உருவாக்கப்படும் மாறிகள் அச்செயல்கூறின் உள்ளமை மாறிகள் ஆகும். அவற்றின் வரையெல்லையும் வாழ்நாளும் அச்செயல்கூறினுள்ளேயே முடிந்து விடுகின்றன. ஒரு செயல்கூறு செயல்பட்டு முடியும் போது, அனைத்து உள்ளமை மாறிகளும் அழிக்கப்படுகின்றன என்பதே இதன் பொருள். உள்ளமை மாறிகளின் மதிப்புகளை அச்செயல்கூறினுக்கு வெளியே அணுக முடியாது. அதாவது, உள்ளமை மாறிகளின் வரையெல்லை அவை அறிவிக்கப்பட்டுள்ள செயல்கூறினுள் அடங்கிவிடுகிறது. கீழேயுள்ள நிரலை நோக்குக :

```
#include <stdio.h>
main()
{
   add();
   add();
}
add()
{
   int i = 0;
   i = i + 1;
   printf("%d\n", i);
}
```

இந்த நிரலின் வெளியீடு,

1

1

என அமையும். i என்பது, add() செயல்கூறின் உள்ளமை மாறி, ஒவ்வொரு முறை add() செயல்கூறு அழைக்கப்படும் போதும், i என்னும் மாறி புதிதாய் உருவாக்கப்பட்டு 0 என்னும் தொடக்க மதிப்பு இருத்தப்படுகிறது. எனவே விடை எப்போதுமே 1 ஆக இருக்கும். இதே மாறி static இனமாக அறிவிக்கப்பட்டிருப்பின், செயல்கூறு செயல்பட்டு முடிந்த பின்னும் அதன் மதிப்பு தக்கவைத்துக் கொள்ளப்பட்டிருக்கும். add() செயல் கூறினை கீழ்க்காணுமாறு மாற்றி அமைக்கவும் :

```
add()
{
    static int i = 0;
    i = i + 1;
    printf("d\n", i);
}
```

இதில் i என்னும் மாறி static இனமாக அறிவிக்கப்பட்டுள்ளது. இது add() செயல்கூறின் உள்ளமை மாறியாகும். இதன் வரையெல்லை add() செயல்கூறுக்குள் மட்டுமே. இதன் மதிப்பை வேறெந்த செயல்கூறும் அணுக முடியாது. static மாறிகள், முதன்முதலில் செயல்கூறு அழைக்கப்படும் போது ஒரேயொரு முறை மட்டுமே உருவாக்கப்படுகின்றன. செயல்கூறு செயல்பட்டு முடிந்த பின்னும் அவற்றின் மதிப்புகளைத் தக்க வைத்துக் கொள்ள முடியும். இதுவே static மாறிகளின் மிகப் பெரிய அனுகூலமாகும். எனவே ஒவ்வொரு முறை add() செயல்கூறு அழைக்கப்படும் போதும் i–ன் மதிப்பு ஒன்று மிகுக்கப்பட்டு வெளியீடு,

1

2

என அமையும்.

மேற்கண்ட நிரலில், i– என்னும் மாறியை ஒரு முழுதளாவிய (global) மாறியாக அறிவித்து, சற்றே மாற்றி எழுதிப் பார்ப்போம். முழுதளாவிய மாறிகள் main() செயல்கூறினுக்கு மேலே அறிவிக்கப்படுகின்றன. இந்த மாறிகளை, நிரலில் உள்ள அனைத்துச் செயல்கூறுகளும் அணுகலாம், மாற்றியமைக்கலாம்.

```
#include <stdio.h>
int i = 0;
main()
{
    add();
    add();
}
add()
{
    i = i + 1;
    printf("%d\n",i);
}
```

இந்த நிரலின் வெளியீடு இவ்வாறு அமையும் :

1

2

மேற்கண்ட நிரலில், i என்பது ஒரு முழுதளாவிய மாறியாகும். அனைத்துச் செயல்கூறுகளும் இதனை அணுகவும் மாற்றியமைக்கவும் முடியும். static மாறிகள், உள்ளமை மாறிகளின் பண்பியல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. முழு நிரலும் செயல்பட்டு முடிந்த பிறகே static மற்றும் முழுதளாவிய மாறிகளின் வாழ்நாள் முடிவுக்கு வருகின்றது. static மாறியின் வரையெல்லை அது அறிவிக்கப்பட்டுள்ள செயல்கூறுக்குள் மட்டுமே. ஆனால் முழுதளாவிய மாறியின் வரையெல்லை, நிரலிலுள்ள அனைத்து செயல்கூறுகளுக்கும் பரவிக் கிடக்கிறது. இந்த வேறுபாடுகள் தவிர, ஒரு செயல்கூறினுக்கு வெளியே அறிவிக்கப்படும் முழுதளாவிய மாறிகள் இயல்பாகவே static இனக் குழுவைச் சார்ந்தவையே. ஆனால், static மாறி, ஒரு முழுதளாவிய மாறி அல்ல என்பதை மனதில் கொள்க.

register மாறிகள், auto மாறிகளைப் போன்றே இயங்குகின்றன. ஒரு மாறி register இனமாக அறிவிக்கப்படுமாயின், அதன் மதிப்பு, கணிப்பொறியின் அதிவேக வன்பொருள் பதிவகங்கள் (registers) ஒன்றில் இருத்தி வைக்கப்படுகிறது. நினைவக அணுகல் நேரத்தைக் குறைத்து, செயல்பாடுகளை வேகப்படுத்த register மாறிகள் பயன்படுகின்றன.

முழுதளாவிய மாறிகளை, ஒரு நிரல் கோப்பில் உள்ள செயல் கூறுகளால் அணுக முடியும். முழுதளாவிய மாறிகள் அறிவிக்கப்பட்டுள்ள கோப்பு அல்லாத பிற கோப்புகளில் உள்ள செயல்கூறுகள் அணுக வேண்டிய தேவையிருப்பின், அவற்றை extern இனக்குழுவில் அறிவித்துக் கையாளலாம். எடுத்துக்காட்டாக, count என்னும் முழுதளாவிய முழுஎண் மாறியை ஒரு கோப்பில் அறிவித்து, அதனை வேறொரு கோப்பில் எடுத்தாள வேண்டுமெனில், இரண்டாவது கோப்பில், அந்த மாறியைப் பயன்படுத்துவதற்கு முன்பாக,

```
extern int count ;
```

என்கிற அறிவிப்பு இருக்க வேண்டும். extern மாறிகள் முழுதளாவிய வரையெல்லை கொண்டவை. அவற்றின் வாழ்நாள், நிரல் செயல்பட்டுக் கொண்டிருக்கும் வரை தொடர்ந்து நிலைத்திருக்கும்.

10.5 நிபந்தனைக் கூற்றுகள் (Conditional Statements)

10.5.1 if கூற்று

சி–மொழியில் நிபந்தனைக் கூற்றுகள் பூலியன் கோவைகள் என்னும் கருத்தையே சார்ந்துள்ளன. if கூற்று, நிபந்தனைக் கிளைபிரித்தலைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. பூலியன் கோவை அல்லது வேறு பெயரில் கூறுவதெனில் ஒப்பீட்டுக் கோவை. 'சரி' அல்லது 'தவறு' என்கிற மதிப்பையே விடையாகத் தரும். சி–மொழியில் 0 என்பது 'தவறு'. 0 அல்லாத மதிப்பு 'சரி' எனக் கொள்ளப்படும். நிபந்தனைக் கோவையின் மதிப்பு 'சரி' அதாவது 0 அல்லாத மதிப்பாக இருந்தால் if கூற்றின் உடற்பகுதியிலுள்ள கட்டளைகள் நிறைவேற்றப்படும். if கூற்றுக்கு இரண்டு வடிவங்கள் உள்ளன:

1. if (ஒப்பீட்டுக் கோவை)

    கட்டளை ;

2. if (ஒப்பீட்டுக் கோவை)

    கட்டளை–1;

   else

    கட்டளை–2 ;

முதல் வடிவில், ஒப்பீட்டுக் கோவை 'சரி' (0 அல்லாத மதிப்பு) எனில், அடுத்துள்ள கட்டளை செயல்படுத்தப்படும். கோவையின் மதிப்பு 'தவறு' (0 மதிப்பு) எனில், அடுத்துள்ள கட்டளை புறக்கணிக்கப்படும். இரண்டாவது வடிவில், else பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. கோவையின் மதிப்பு 'தவறு' எனில் கட்டளை–2 நிறைவேற்றப்படும். இரண்டு வடிவங்களிலும் நிரலின் கட்டுப்பாடு, அடுத்து if கூற்றுக்குப் பிறகுள்ள கட்டளைக்குத் தாவிவிடும்.

சாதாரண if கூற்றை விளக்கும் சி–நிரலைக் காண்க :

```
#include <stdio.h>
main()
{
    int x;
    printf("Enter an integer: ");
    scanf("%d", &x);
    if (x > 0)
    printf("The value is positive\n");
}
```

இந்த நிரல், பயனிடமிருந்து ஓர் எண்ணை ஏற்கும். if கூற்றின் நிபந்தனைக் கோவை மூலம் அந்த எண் 0–ஐ விடப் பெரிதா எனப் பரிசோதிக்கும். பெரிதெனில் ஒரு செய்தியைத் திரையில் காட்டும். இல்லையேல் நிரல் மவுனமாகிவிடும். வெளியீடு எதுவும் இராது. நிரலில் உள்ள (x > 0) என்னும் பகுதி பூலியன் கோவை எனப்படுகிறது. சி–மொழி, இந்தக் கோவையை மதிப்பிட்டு, செய்தியைக் காட்டலாமா கூடாதா என்பதைத் தீர்மானிக்கிறது. பூலியன் கோவையின் மதிப்பு 'சரி' எனில், if கூற்றுக்கு அடுத்திருக்கும் ஒற்றைக் கட்டளையை (அல்லது if கூற்றுக்கு அடுத்திருக்கும் நெளிவு அடைப்புக் குறிகளுக்குள் இருக்கும் கட்டளைகளின் தொகுதியை)

சி–மொழி நிறைவேற்றும். பூலியன் கோவை ‘தவறு’ எனில், if கூற்றுக்கு அடுத்திருக்கும் கட்டளையை அல்லது கட்டளைகளின் தொகுதியை சி–மொழி நிறைேவற்றாமல் தவிர்த்து விடும். இன்னோர் எடுத்துக்காட்டைப் பாருங்கள் :

```
#include <stdio.h>
main()
{ int x;
      scanf("%d", &x);
      if (x < 0)
        printf("The value is negative\n");
      else if (x == 0)
        printf("The value is zero\n");
      else
        printf("The value is positive\n");
}
```

இந்த எடுத்துக்காட்டில், if-else-if கட்டளை அமைப்புப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இதனைப் பின்னல் (nested) if-else அமைப்பு என அழைக்கலாம். தெரிவுகளின் (choices) அடிப்படையில் சில செயல்பாடுகளை நிறைவேற்றப் பின்னல் if-else அமைப்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது. கணிதத்தில் ஓர் எளிமையான கணக்கை எடுத்துக் கொள்வோம். பயனரின் தெரிவு அடிப்படையில் கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல் ஆகிய செயல்பாடுகள் நிறைவேற்றப்பட வேண்டும். தெரிவுகளைத் திரையில் காட்டி பயனரின் விருப்பத்தைப் பெறலாம். இந்த நிரலை இரண்டு வழிகளில் எழுத முடியும் :

எளிய if பயன்படுத்தி –

```
#include <stdio.h>
main()
{ int a,b,c,choice;
        scanf("%d%d", &a,&b);           /*b சுழியம் இல்லை */
        printf("1. addition\n");        /* தேர்வு 1 */
        printf("2. subtraction\n");     /* தேர்வு  2 */
        printf("3. multiplication\n");  /* தேர்வு  3 */
        printf("4. division\n");        /* தேர்வு  4 */
          scanf("%d", &choice);
        if(choice == 1)
          c = a + b;
        if(choice == 2)
          c = a - b;
        if(choice == 3)
          c = a * b;
        if(choice == 4)
          c = a / b;
        printf("the result = %d\n", c);
}
```

மேற்கண்ட நிரல் தெரிவின் அடிப்படையில் கணக்கீட்டைச் செய்து முடித்து விடையைத் திரையில் காட்டும். பயனர் தெரிவு எதுவாயினும், இந்த நிரலில் செய்யப்படும் ஒப்பீடுகள் நான்கு ஆகும். தேவையற்ற ஒப்பீடுகளும் செய்யப்படுகின்றன. (choice ==1) என்பது 'சரி' ஆக இருக்கும் போது, பிற ஒப்பீடுகளைச் செய்யத் தேவையில்லை ; தவிர்த்துவிடலாம். அவ்வாறு செய்ய வேண்டுமெனில் பின்னல் if-else பயன்படுத்த வேண்டும்.

பின்னல் if-else அமைப்பைப் பயன்படுத்தி –

```
#include <stdio.h>
main()
{        int a,b,c;
     int choice;
     printf("Enter two integers: ");
     scanf("%d%d", &a,&b);            /* b சுழியம் இல்லை */
     printf("1. addition\n");         /* தேர்வு 1 */
     printf("2. subtraction\n");      /* தேர்வு  2 */
     printf("3. multiplication\n");   /* தேர்வு  3 */
     printf("4. division\n");         /* தேர்வு  4 */
     printf("Enter your choice: ");
     scanf("%d", &choice);
     if(choice == 1)
       c = a + b;
     else
       if(choice == 2)
           c = a - b;
     else
       if(choice == 3)
           c = a * b;
     else
       if(choice == 4)                /*ஒப்பிடு கட்டாயமில்லைl */
           c = a / b;
     printf("the result = %d\n", c);
         }
```

மேற்கண்ட நிரல், பின்னல் if-else அமைப்பைப் பயன்படுத்தியுள்ளது. முதல் நிபந்தனை, 'சரி' எனில் அதாவது (choice == 1) என்பது 'சரி' எனில், c = a + b ; என்னும் கட்டளை நிறைவேற்றப்படும். else –க்குப் பிறகு அமைந்துள்ள கட்டளை தவிர்க்கப்படும். எனவே, முதல் நிபந்தனை 'சரி' ஆக இருப்பின் ஒரேயோர் ஒப்பீடு மட்டுமே செய்யப்படுகிறது. பிற ஒப்பீடுகள் தவிர்க்கப்படுகின்றன. முதல் நிபந்தனை 'தவறு' என ஆகும் போது தான், நிரலானது இரண்டாவது ஒப்பீட்டுக்குச் செல்லும். இதுபோலவே, அடுத்தடுத்த நிபந்தனை சரி பார்க்கப்படும். இந்த நிரல்

முந்தைய நிரலைவிட வேகமாகச் செயல்படும். ஆனால் தெரிவு 4 எனில், இரண்டு நிரல்களுமே நான்கு ஒப்பீடுகளைச் செய்ய வேண்டியிருக்கும்.

10.5.2 switch-case கூற்று

சி–மொழி நிரலில் சில சூழ்நிலைகளில் சிக்கல்மிகுந்த பின்னல் if-else அமைப்புக்கு மாற்றாக switch-case கூற்றினைப் பயன்படுத்த முடியும். சிக்கலான நிபந்தனை மற்றும் கிளை பிரித்தல் செயல்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்த switch-case கூற்று உதவுகிறது. switch கூற்று நிரலின் கட்டுப்பாட்டை அதன் உடற்பகுதியிலுள்ள ஒரு கூற்றுக்கு மாற்றுகிறது. switch case கூற்றின் தொடரமைப்பைக் காண்க :

```
switch (நிபந்தனைக்  கோவை)
{
   case   மாறிலிக்கோவை-1:
              ..............................
              break ;
   case   மாறிலிக்கோவை-2:
              ..............................
              break ;
     ..............................
   ..............................
   default :
              ....................................
}
```

switch கூற்றினுள் இருக்கும் நிபந்தனைக் கோவை மற்றும் மாறிலிக் கோவைகளின் தரவினம் முழு எண் இனமாக இருக்க வேண்டும். எந்த case–ன் மாறிலிக் கோவை மதிப்பு, switch–ன் நிபந்தனைக் கோவை மதிப்புடன் ஒத்துள்ளதோ அந்த case கூற்றுக்கு நிரலின் கட்டுப்பாடு மாற்றப்படும். switch கூற்றில் எத்தனை case கூற்றுகள் வேண்டுமானாலும் இருக்கலாம். ஆனால், ஒரு switch கூற்றுக்குள் இரண்டு case கூற்றுகள் ஒரே மாறிலிக் கோவையைக் கொண்டிருக்கக் கூடாது. switch கூற்றின் உடற்பகுதிக்குள் நிறைவேற்றத்துக்குத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட case கூற்றில் தொடங்கி, உடற்பகுதியின் இறுதி வரையிலோ அல்லது ஒரு break கூற்றைச் சந்திக்கும் வரையிலோ அனைத்து case கூற்றுகளின் கட்டளைகளும் நிறைவேற்றப்படும். ஒரு குறிப்பிட்ட case கூற்றின் கீழுள்ள கட்டளைத் தொகுதி நிறைவேற்றப்பட்ட பின் நிரலின் கட்டுப்பாடு switch–ன் உடற்பகுதியை விட்டு வெளியே வந்துவிட break கட்டளையை பயன்படுத்த வேண்டும். இல்லையேல் அடுத்துள்ள case கூற்றின் கட்டளைத் தொகுதிகளும் நிறைவேற்றப்படும்.

எந்தவொரு case–ன் மாறிலிக் கோவை மதிப்பும் switch–ன் நிபந்தனைக் கோவை மதிப்புக்கு நிகராய் இல்லையெனில், default கூற்றுக்குப் பின்னுள்ள கட்டளைத் தொகுதி நிறைவேற்றப்படும். switch–ன் உடற்பகுதியில் default பகுதி இல்லாத போது, எந்தவொரு case கூற்றின் மதிப்பும் நிபந்தனைக் கோவையின் மதிப்போடு ஒத்துப் போகவில்லை எனில் switch–ன் உடற்பகுதியிலுள்ள எந்தவொரு கூற்றின் கட்டளைகளும் நிறைவேற்றப்பட மாட்டாது. default கூற்று கட்டாயமற்றது. தேவையெனில் குறிப்பிடலாம். உடற்பகுதியின் இறுதியில் தான் இடம் பெற வேண்டும் என்பதில்லை. எங்கு வேண்டுமானாலும் இடம் பெறலாம். எளிய கணிதச் செயல்பாடுகளை நிறைவேற்ற பின்னல் if-else அமைப்பைப் பயன்படுத்தி எழுதிய நிரல், switch-case கூற்றைப் பயன்படுத்தி எழுதப்பட்டுள்ளது காண்க :

```
#include <stdio.h>
main()
            { int a,b,c;
              int choice;
              printf("Enter two integers: ");
              scanf("%d%d", &a,&b);                    /*b சுழியம் இல்லை */
              printf("1. addition\n");                 /* தேர்வு 1 */
              printf("2. subtraction\n");              /* தேர்வு 2 */
              printf("3. multiplication\n");           /* தேர்வு 3 */
              printf("4. division\n");                 /* தேர்வு 4 */
              printf("Enter your choice: ");
              scanf("%d", &choice);
              switch(choice)
            {
                case 1:
                        c = a + b;
                        printf("%d", c);
                        break;
                case 2:
                        c = a - b;
                        printf("%d", c);
                        break;
             case 3:
                      c = a * b;
                      printf("%d", c);
                      break;
            case 4:
                      c = a / b;
                      printf("%d", c);
                      break;
            default:
               printf("the choice is out of range\n");
}
```

இந்த நிரல் கூறுநிலை (Modular) அமைப்பில் உள்ளது. பின்னல் if-else அமைப்பு பயன்படுத்தப்பட்ட நிரலைக் காட்டிலும் படித்துப் புரிந்து கொள்ள எளிமையாய் உள்ளது. தரப்பட்ட எழுத்து, உயிரெழுத்தா (vowel), மெய்யெழுத்தா (consonant) என்பதைக் கண்டறியும் இன்னோர் எடுத்துக்காட்டு நிரல்பகுதி காண்க :

```
char ch;
ch = 'a';
switch(ch)
{
     case 'a':
     case 'e':
     case 'i':
     case 'o':
     case 'u': printf("the given character is
               vowel");
               break;
default: printf("the given character is
              consonant");
}
```

மேலேயுள்ள எடுத்துக்காட்டில், ch என்னும் மாறியின் மதிப்பு '8a' என்பதால் முதல் case 'சரி' என்றாகிறது. அதில் break கூற்று இல்லை என்பதால், நிரல், அடுத்த case கூற்றுக்குச் செல்லும். அங்கும் break இல்லை. break கூற்றைச் சந்திக்கும் வரை அடுத்தடுத்த else கூற்றுகளுக்குச் செல்லும். இறுதியாக, case 'u' : கூற்றை அடையும். தரப்பட்ட எழுத்து 'a', 'e', 'i', 'o', 'u' இவற்றுள் எதுவாக இருந்தாலும், நிரலானது u–வுக்கு வந்து சேரும். அதற்குரிய கட்டளைகளை நிறைவேற்றும். given character is vowel என்ற செய்தி திரையில் காட்டப்படும். அடுத்து, break கட்டளை இருப்பதால், நிரல், switch கூற்றைவிட்டே வெளியேறும். தரப்பட்ட எழுத்து உயிர் எழுத்தாய் இல்லாத போது, default பகுதிக்குரிய கட்டளைகள் நிறைவேற்றப்படும். அதன்பின் நிரல், நெளிவு அடைப்புக் குறிகளை விட்டே வெளியேறும்.

10.6 கட்டுப்பாட்டுக் கூற்றுகள் (Control Statements)

if கூற்றில் நிபந்தனை 'சரி' எனில், அதாவது if–ல் உள்ள ஒப்பீட்டுக் கோவையின் மதிப்பு 'சரி' எனில், if-கூற்றின் உடற்பகுதி ஒரேயொரு முறை மட்டுமே நிறைவேற்றப்படும். சில சூழ்நிலைமைகளில், குறிப்பிட்ட நிபந்தனை 'சரி' ஆக இருந்து கொண்டிருக்கும் வரை, ஒரு கட்டளைத் தொகுதியை திரும்பத் திரும்ப நிறைவேற்ற வேண்டிய தேவை இருக்கலாம். இத்தேவையை நிறைவு செய்யக் கட்டுப்பாட்டுக் (control) கூற்றுகள் அதாவது மடக்குக் (looping) கூற்றுகள் தேவை. மடக்கு (Loop) என்பது நிரலின் ஒரு பகுதி. தொடங்கிய இடத்துக்கே மீண்டும் வந்து தேவையான தடவைகள் திரும்பத் திரும்ப நிறைவேற்றப்படும் கட்டளைகளின் தொகுதி. சி–மொழியில் மூன்று வகையான கட்டுப்பாட்டுக் கூற்றுகள் (மடக்குகள்) உள்ளன. அவை : while, for, do while ஆகியன.

10.6.1 while கூற்று

குறிப்பிட்ட நிபந்தனை 'சரி' என்ற நிலையில் இருக்கும் வரை, கட்டளைகளின் தொகுதியைத் திரும்பத் திரும்ப செயல்படுத்த while கூற்று பயன்படுகிறது. while கூற்றில், கட்டளைத் தொகுதிக்குள் நுழையும் நிலையிலேயே நிபந்தனை சரிபார்க்கப்படுகிறது. (மடக்கு, எத்தனை முறை செயல்படுத்தப்பட வேண்டும் என்பதை ஒரு கட்டுப்பாட்டு மாறி மூலம் தீர்மானிக்கலாம்). கீழேயுள்ள நிரல் ஒன்று முதல் பத்து வரையிலான எண்களை அடுத்தடுத்த வரிகளில் திரையில் காட்டும். இங்கே, printf() செயல்கூறை 10 முறை செயல்படுத்த 'மடக்கு' தேவைப்பட்டுள்ளது.

```
#include <stdio.h>
main()
{
   int i;
    i =  1;                    /* தொடக்க மதிப்பிருத்தல் */
    while(i <= 10)             /*நிபந்தனை */
    {
        printf("%d\n", i);  /*செயலாக்கக் கூற்று  */
        i = i + 1;             /*புதுப்பித்தல் */
    }
}
```

இந்த நிரலில் i என்னும் மாறி கட்டுப்பாட்டு மாறியாகப் பயன்படுகிறது. while மடக்கின் நிறைவேற்றத்தை அதுவே கட்டுப்படுத்துகிறது. while கூற்றுக்கு முன்பே கட்டுப்பாட்டு மாறி முறைப்படி அறிவிக்கப்பட்டு, தொடக்க மதிப்பிருத்தப்பட்டுள்ளது. இந்த நிரல், முதல் பத்து இயல்பு எண்களைக் காட்ட வேண்டும் என்பதாலும், காட்ட வேண்டிய முதல் எண் 1 என்பதாலும் கட்டுப்பாட்டு மாறியில் தொடக்க மதிப்பாக 1 இருத்தப்பட்டுள்ளது. மடக்க, 10 முறை நிறைவேற்றப்பட வேண்டும். எனவே நிபந்தனை i < = 10 என அமைக்கப்பட்டுள்ளது. குறிப்பிட்ட நிபந்தனை 'சரி' எனில் while மடக்கின் உடற்பகுதி 10 முறை நிறைவேற்றப்படும். ஒவ்வொரு முறை மடக்கு நிறைவேற்றப்படும் போதும் கட்டுப்பாட்டு மாறியின் மதிப்பு 1 மிகுக்கப்படுகிறது. காரணம், சரியாகப் பத்துமுறை மட்டுமே மடக்கு நிறைவேற்றப்பட வேண்டும். சோதனை நிபந்தனை 'தவறு' எனில், நிரலின் கட்டுப்பாடு மடக்கினை விட்டு வெளியே வந்துவிடும். வெளியேறிய பின், மடக்கின் உடற்பகுதியை அடுத்து இடம் பெற்றுள்ள கட்டளையிலிருந்து, நிரலின் செயலாக்கம் தொடரும். மீண்டும் ஒருமுறை நிரலை உற்று நோக்குங்கள். கட்டுப்பாட்டு மாறியில் தொடக்க மதிப்பு இருத்தப்பட்ட உடனே அதன் மதிப்பு while கூற்றில் பரிசோதிக்கப்படுகிறது. while மடக்கு முடிவதற்குச் சற்று முன்பாக (நெளிவு அடைப்புக்குறிக்கு முன்பாக) கட்டுப்பாட்டு மாறியின் மதிப்பு, 1 மிகுக்கப்படுகிறது. while கூற்றின் தொடரமைப்பு :

```
/* கட்டுப்பாட்டு மாறிகளைத் தொடங்கி வைத்தல் */
while (நிபந்தனை)
{
.............. ; /* கட்டளைகள் */
................ ; ↗
கட்டுப்பாட்டு மாறியைப் புதுப்பித்தல் ;
}
```

கட்டுப்பாட்டு மாறியின் மதிப்பு, while கூற்றின் நிபந்தனையோடு ஒப்பிட்டுப் பார்க்கப்படுகிறது. while மடக்கினை முறையாக முடித்து வைக்க மடக்குக்குள் கட்டுப்பாட்டு மாறி முறையாகப் புதுப்பிக்கப்பட வேண்டும். i–ன் மதிப்பைப் புதுப்பிக்கும்.

```
i = i+1 ;
```

என்கிற வரி, விடுபட்டுப் போகுமாயின், கட்டுப்பாட்டு மாறியின் மதிப்பு எப்போதும் 1 ஆகவே இருக்கும். மடக்கு எப்போதும் முடிவுக்கு வராது.

மேற்கண்ட நிரலில் தொடக்க மதிப்பிருத்தல், நிபந்தனை, புதுப்பிக்கும் கட்டளை ஆகியவற்றை நீக்கிவிட்டுப் பார்த்தால், printf ("%d\n", i) ; என்னும் ஒரேயொரு கட்டளை மட்டுமே மிஞ்சுகிறது. அதுவே, இந்த நிரலின் நோக்கத்தை நிறைவேற்றி வைக்கிறது.

பிறிதோர் எடுத்துக்காட்டு பார்ப்போம்.

1, 2, 4, 7, 11, 16........ என்ற எண் வரிசையில் 15 எண்களைக் காட்டுவதற்கு ஒரு நிரலை எழுதிப் பார்ப்போம்.

எண் வரிசையில் இரண்டாவது எண், முந்தைய எண்ணோடு ஒன்றைக் கூட்டியபின் பெறப்படுகிறது. மூன்றாவது எண், முந்தைய எண்ணோடு இரண்டைக் கூட்டியபின் பெறப்படுகிறது. நான்காவது எண், முந்தைய எண்ணோடு மூன்றைக் கூட்டியபின் பெறப்படுகிறது. இவ்வாறாகப் பிற எண்களும் பெறப்படுகின்றன. இந்த மடக்கு 15 முறை நிறைவேற்றப்பட வேண்டும். இதோ நிரல் :

```
#include <stdio.h>
main()
{
   int term;
   int i;
    i = 1;                  /* செயலாக்க மாறி*/
    term = 1;               /*கட்டுப்பாட்டு மாறி*/
   while(term <=15)
    {
      printf("%d\n", i);
       i = i + term;
       term = term + 1;
    }
}
```

இந்த நிரலில், term என்னும் மாறி, மடக்கின் செயல்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்தப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. i என்னும் மாறி செயலாக்க மாறியாகப் பயன்பட்டுள்ளது. இந்த நிரலில் அமைந்துள்ள தருக்கம் (logic), i=i+term என்னும் கட்டளையைச் சார்ந்துள்ளது. வரிசையில் முந்தைய எண்ணுடன் term–ன் மதிப்பைக் கூட்டி அடுத்த எண் பெறப்படுகிறது. ஒவ்வொரு முறை மடக்கு செயல்படும் போதும் term–ன் மதிப்பு 1 மிகுக்கப்படுகிறது. while மடக்கினைப் பயன்படுத்தியுள்ள இந்த நிரலின் வெற்றி, கட்டுப்பாட்டு மற்றும் செயலாக்க மாறிகளை முறையாகப் பயன்படுத்துவதையே சார்ந்திருக்கிறது. கட்டுப்பாட்டு மாறியில் தொடக்க மதிப்பிருத்த வேண்டும்: நிபந்தனையில் பரிசோதிக்க வேண்டும். மடக்கினுள் புதுப்பிக்க வேண்டும். செயலாக்க மாறியும் தன் பங்கை ஆற்றியுள்ளது.

ஓர் while கூற்றினுள் இன்னோர் while கூற்றைப் பின்னலாய் அமைக்க முடியும். உள்ளிருக்கும் while மடக்கு வெளி while மடக்கைவிட வேகமாகச் செயல்படும். அதாவது வெளி while மடக்கு முடிவுக்கு வரும். முன்பே உள் while மடக்கு முடிவுக்கு வந்து விடும். ஒவ்வோர் while

மடக்குக்கும் கட்டுப்பாட்டு மாறிகளில் முறையாகத் தொடக்க மதிப்பிருத்த வேண்டும். மடக்குகள் திரும்பத் திரும்பச் செயல்படும் எண்ணிக்கையைக் கட்டுப்படுத்த முறையான நிபந்தனையை அமைக்க வேண்டும். மடக்கினுள், கட்டுப்பாட்டு மாறிகள் முறைப்படி புதுப்பிக்கப்பட வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு :

ஒரு நிரல் எழுதுக : 1 ஒருமுறை, அடுத்த வரியில் 2 இருமுறை, அடுத்த வரியில் 3 மும்முறை.... இவ்வாறாக 10 வரை திரையில் காட்ட வேண்டும். பத்தாவது வரியில் 10 பத்துமுறை இடம் பெற வேண்டும். இந்த நிரலுக்கு இரு மடக்குகள் தேவை. உள்–மடக்கு எத்தனை முறை செயல்பட வேண்டும் என்பதை வெளிமடக்கு தீர்மானிக்கும். அதாவது, வெளி–மடக்கின் கட்டுப்பாட்டு மாறியின் மதிப்புக்கு ஏற்ப, ஒவ்வொரு முறையும் உள்–மடக்கு திரும்பச் செயல்படும் எண்ணிக்கை அமையும். நிரலை நோக்குக :

```
#include <stdio.h>
main()
{          int i, j;
            i = 1;
            while(i<=10)
             {
             j = 1;
             while(j <= i)
              {
                   printf("%d ", i);
                    j++;
               }
             printf("\n");
              i++;
              }
}
```

இந்த நிரலின் வெளியீடு இவ்வாறு அமையும் :

1

2 2

3 3 3

....

10 10 10 10 10 10 10 10 10 10

இந்த நிரலில், ஒவ்வோர் எண்ணுக்கும் உள்–மடக்கு i தடவைகள் திரும்பவும் இயக்கப்படுகிறது. i என்பது வெளி–மடக்கின் கட்டுப்பாட்டு மாறியாகும்.

10.6.2 for கூற்று

சி–மொழியின் for மடக்கு, while கூற்றினை சுருக்கெழுத்து முறையில் எழுதுவதே ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு சி–நிரலின் ஒரு பகுதியைக் காண்க :

```
x=1 ;
while (x < =⇐10)
{
printf("%d\n",x);
x++;
}
```

இப்பகுதியை for மடக்குப் பயன்படுத்திக் கீழே உள்ளவாறு மாற்றியமைக்கலாம் :

```
for(x=1; x < =10; x++)
{
printf("%d\n", x);
}
```

while மடக்கில் ஒரு தொடக்க மதிப்பிருத்தல் (x=1), ஒரு பரிசோதனை, (x<=10), ஒரு மதிப்பு மிகுப்பு (x++) ஆகிய மூன்று படிநிலைகள் இருப்பதை நோக்குக. இந்த மூன்று பகுதிகளையும் ஒரே வரியில் அமைத்துக்கொள்ள for மடக்கு இடம் கொடுக்கிறது. for மடக்கிலும், நுழையும் நிலையிலேயே நிபந்தனை பரிசோதிக்கப்படுகிறது. for மடக்கின் உடற்பகுதி 10 முறை செயல்படுகிறது. இதில், கட்டுப்பாட்டு மாறியில் முதலில் தொடக்க மதிப்பு இருத்தப்படுகிறது. பிறகு அதன் மதிப்பு பரிசோதிக்கப்படுகிறது. நிபந்தனை 'சரி' எனில், மடக்கின் உடற்பகுதி செயல்படுத்தப்படுகிறது. இல்லையேல், மடக்கு முடித்துக் கொள்ளப்பட்டு, மடக்குக்கு அடுத்து இடம்பெற்றுள்ள கூற்றுகளை நிறைவேற்றத் தொடங்குகிறது.

மடக்கின் உடற்பகுதி செயல்படுத்தப்பட்ட பின், நிரலின் கட்டுப்பாட்டு மீண்டும் for கூற்றுக்குள் வரும். கட்டுப்பாட்டு மாறி புதுப்பிக்கப்படும். அடுத்து, நிபந்தனை, பரிசோதிக்கப்படும். நிபந்தனை 'சரி' ஆக இருக்கும் வரை மடக்கு திரும்பத் திரும்ப இயக்கப்படும்.

for மடக்கின் தொடரமைப்பு :

```
for (தொடக்க மதிப்பு இருத்தல் ;  நிபந்தனை ;  புதுப்பித்தல்)
{
        மடக்கின் உடற்பகுதி ;
}
```

for மடக்கையும் ஒன்றினுள் ஒன்றாய் அமைக்கலாம். 1 ஒரு முறை, 2 இருமுறை, 3 மும்முறை, ... எழுதும் நிரலை பின்னல் for மடக்கு பயன்படுத்தி எழுதிப் பார்ப்போம் :

```
#include <stdio.h>
main()
{
        int i;
        int j;

        for(i=1;i<=10;i++)
        {

        for(j=0;j<=i;j++)         ┐
        printf("%d ", i);         ┘──▶  உள்-மடக்கு

         printf("\n");
         }
}
```

உள் for மடக்கினுள் ஒரேயொரு கட்டளை உள்ளது. வெளி for மடக்கினுள் இரண்டு கட்டளைகள் உள்ளன. மடக்கின் உடற்பகுதியில் ஒரேயொரு கட்டளை மட்டுமே இருக்குமாயின், மடக்கின் உடற்பகுதியை நெளிவு அடைப்புக்குறிகளுக்குள் அமைக்க வேண்டியதில்லை.

while மடக்கு பயன்படுத்திச் செய்யப்படும் ஒரு பணியை for மடக்குப் பயன்படுத்தியும் செய்ய முடியும். எத்தனை முறை மடக்கினைச் செயல்படுத்த வேண்டும் என்கிற எண்ணிக்கை துல்லியமாக முன்பே தெரியுமெனில் அப்பணிக்கு for மடக்கினைப் பயன்படுத்துவது சிறந்த நிரலாக்க நடைமுறை ஆகும். எத்தனை முறை என்பதை மடக்கு தொடங்கும் முன்பே நிச்சயிக்க முடியாத சூழ்நிலைகளில் while மடக்கு உகந்தது.

எடுத்துக்காட்டு :

```
#include <stdio.h>
main()
{
   char ch;
    int count = 0;
    ch = getchar();
     while(ch != '\n')        /* நிபந்தனை*/

     {
            count++;
            ch = getchar();
      }

printf("the number of characters entered: %d\n", count);
}
```

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டில், பயனர் விசைப்பலகையில் Enter விசையை அழுத்தும் வரை மடக்கு செயல்படும். அதுவரையில், எத்தனை முறை மடக்கு செயல்பட வேண்டும் என்பதை முன் கூட்டியே கணிக்க முடியாது. ch என்னும் மாறி, புதிய வரிக் குறியுருவை ('\n') விசைப் பலகை வழியாகப் பெற்றவுடன் (பயனர் Enter விசையை அழுத்தியவுடன்), நிபந்தனை 'தவறு' என்று ஆகும். நிரலின் கட்டுப்பாடு while மடக்கின் உடற்பகுதிக்கு அடுத்து இடம்பெற்றுள்ள printf() கூற்றுக்குச் சென்று விடும். இந்தப் பணிக்கு while மடக்கு உகந்தது. காரணம், பயனர் எத்தனை எழுத்துகளை உள்ளீடு செய்வார் என்பதைத் துல்லியமாக முன்பே கணிக்க முடியாது. இந்த நிரலில், விசைப்பலகையிலிருந்து ஒரு நேரத்தில் ஓர் எழுத்தைப் பெறுவதற்கு getchar () என்னும் செயல்கூறு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இது முன்–வரையறுக்கப்பட்ட செயல் கூறாகும்.

10.6.3 do-while கூற்று

while மடக்கில் நுழையும் நிலையிலேயே நிபந்தனை சரிபார்க்கப்படுகிறது. முதல் தடவையே நிபந்தனை 'தவறு' ஆகிப்போனால், மடக்கின் உடற்பகுதி ஒரு முறை கூடச் செயல்படுத்தப்படாது. do-while கூற்றில், வெளியேறும் நிலையில் தான் நிபந்தனை சரிபார்க்கப்படுகிறது. எனவே, நிபந்தனை 'சரி' அல்லது 'தவறு' எப்படி இருப்பினும், மடக்கின் உடற்பகுதி குறைந்தது ஒரு முறையேனும் செயல்படுத்தப்படும். do-while மடக்கின் இறுதியில் நிபந்தனை சரிபார்க்கப்பட்டு, 'சரி' ஆக இருக்கும் வரை இச்செயலாக்கம் தொடரும். நிபந்தனை 'தவறு' ஆனவுடன், மடக்கு முடிவுக்கு வரும். நிரலின் கட்டுப்பாடு, do-while கூற்றுக்கு அடுத்துள்ள கட்டளைக்கு மாற்றப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு :

```
x = 14 ;
do
{
        y = x + 2 ;
        x— ;
} while (x > 0);
```

இந்த do-while கூற்றில், x–ன் தொடக்க மதிப்பு என்னவாக இருந்தாலும்,

```
y = x + 2 ;
x -- ;
```

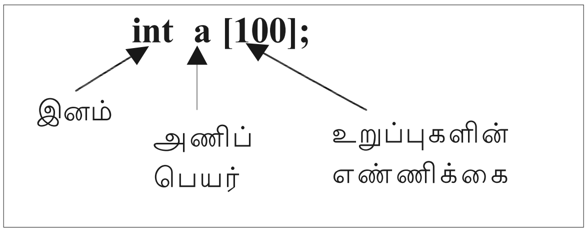
என்ற இரு கட்டளைகளும் முதல் முறை செயல்படுத்தப்படும். அதன் பிறகு x > 0 என்னும் நிபந்தனை மதிப்பிடப்படும். x, 0 –ஐ விடப் பெரிதாக இருப்பின், மடக்கின் உடற்பகுதி மீண்டும் செயல்படுத்தப்படும். பிறகு x > 0 என்னும் நிபந்தனை மீண்டும் மதிப்பிடப்படும். x–ன் மதிப்பு 0–ஐ விடப் பெரிதாக இருக்கும் வரை மடக்கின் உடற்பகுதி மீண்டும் மீண்டும் செயல்படுத்தப்படும். x–ன் மதிப்பு 0 ஆகும் போதோ, எதிர்ம (negative) எண் ஆகும்போதோ do-while கூற்றின் செயலாக்கம் நிறுத்தப்படும். ஆக, do-while மடக்கில் உடற்பகுதி குறைந்தது ஒரு முறையேனும் செயல்படுத்தப்படும்.

10.7 அணிகள் (Arrays)

ஒருபடித்தான உறுப்புகளின் அதாவது ஒரே தரவின உறுப்புகளின் தொகுப்பு ‘அணி’ எனப்படுகிறது. அணிகளைப் பயன்படுத்தினால் பல நேரங்களில் நிரலாக்கம் (programming) எளிதாகிப் போகும். எடுத்துக்காட்டாக, மூன்று முழு எண்களில் பெரிய எண்ணைக் கண்டறிய வேண்டும். மூன்று தனித்தனி மாறிகளைப் பயன்படுத்த முடியும். எளிய If கூற்றுகளைப் பயன்படுத்தி எழுதப்பட்ட நிரலைக் கீழே காண்க :

```
#include <stdio.h>
main ()
{        int a, b, c;
         int max;
        printf("Enter the 3integers:");
         scanf("%d %d %d",&a,&b,&c);
         max = a;
         if(b > max)
           max = b;
         if(c > max)
           max = c;
         printf ("%d is the maximum ",max);
}
```

இந்த நிரலை, 100 எண்களில் பெரிய எண்ணைக் கண்டறியுமாறு நீட்டிப்போம் எனில், 100 தனித்தனி மாறிகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும். நூற்றுக்கு மேற்பட்ட If–கூற்றுகளைப் பயன்படுத்த வேண்டியிருக்கும். இது நிரலை அதிகச் சிக்கலாக்கும். மிக நீண்டதாக்கும். மேலும், இது சரியான நிரலாக்க வழிமுறை ஆகாது. இந்தச் சிக்கலைத் தீர்க்க எளிய வழி 100 முழு எண்களுக்கான ஒரு அணியை அறிவிப்பதே :



ஒரு வரிசைக்குள் இருக்கும் 100 வெவ்வேறு எண்களை உரிய சுட்டு எண் (index) மூலம் அணுக முடியும். 100 வெவ்வேறு மதிப்புகளை இருத்தி வைக்க 100 மாறிகளைப் பயன்படுத்த வேண்டிய சிக்கற்பாட்டைக் குறைக்கிறது. ஓர் அணி அறிவிப்பு, அணியின் பெயரைக் குறிப்பிடுகிறது ; அதன் உறுப்புகளின் தரவினத்தைத் தெரிவிக்கிறது. சதுர அடைப்புக்குறிகளுக்குள் ஒரு மாறிலிக் கோவையை பயன்படுத்த வேண்டும். அது உறுப்புகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கிறது. அதன் மதிப்பு எப்போதும் 0–ஐ விடப் பெரியதாக இருக்க வேண்டும். ஓர் அணியின் சேமிப்பிடம் என்பது அந்த அணியிலுள்ள அனைத்து உறுப்புகளையும் சேமிக்கத் தேவையான இடத்தைக் குறிக்கிறது. ஓர் அணியின் உறுப்புகள் முதல் உறுப்பில் தொடங்கி கடைசி உறுப்பு வரை, நினைவகத்தில் அடுத்தடுத்த இருப்பிடங்களில் இருத்தப்படுகின்றன.

சி–மொழியில் அணி (array) என்பது ஒரு பரிமாணம் கொண்டதாக இருக்கலாம் அல்லது பலபரிமாணம் கொண்டதாகவும் இருக்கலாம். அணியின் உறுப்புகளை சுட்டு எண்கள் மூலம் அணுக முடியும். 10 முழு எண்கள் கொண்ட ஓர் ஒரு பரிமாண அணியை இவ்வாறு அறிவிக்கலாம்.

int a[10] /* அணி அறிவிப்புக் கூற்று */

நிரல் செயல்படத் தொடங்கும் பொழுது, நிரல்பெயர்ப்பி (Compiler) இந்த வரிசையின் 10 உறுப்புகளை இருத்தி வைக்க முதன்மை நினைவகத்தில் 20 பைட்டுகளை ஒதுக்கி வைக்கும். காரணம் ஒரு முழு எண்ணுக்கு இரண்டு பைட்டு நினைவக இடம் தேவை. இந்த 10 உறுப்புகளும் அடுத்தடுத்துள்ள நினைவக இடங்களில் இருத்தப்படுகின்றன. அணியின் சுட்டுஎண் 0–ல் தொடங்கும். ஓர் அணியில் n உறுப்புகள் இருக்குமாயின் 0–ல் தொடங்கி n-1 வரையுள்ள சுட்டு எண்கள் மூலம் அவற்றை அணுகலாம். அணி உறுப்புகளில் கீழே உள்ளவாறு மதிப்பிருத்தப்படுகின்றன.

a [0] = 10 ;

a [1] = 20 ;

....

a [9] = 100 ;

அணியின் சுட்டு எண்ணிடல் பற்றிய சிறப்புச் செய்தி என்னவெனில், சுட்டு எண்களைக் கையாள ஒரு மடக்கினைப் பயன்படுத்த முடியும். எடுத்துக்காட்டாக, கீழேயுள்ள நிரல்பகுதி, அணியின் உறுப்புகளில் வரிசையாகத் தொடக்க மதிப்பு இருத்துகிறது.

```
int i;
int a[10];
for(i=0;i<10;i++)
        scanf("%d", &a[i]);
```

மேலேயுள்ள scanf() கூற்றில் உள்ள இரண்டாவது அளபுரு &a[i] என்பது, i = 0 முதல் 9 வரை இருக்கும் நிலையில் i–வது உறுப்பின் முகவரியைச் சுட்டுகிறது. scanf() செயல்கூறு விசைப்பலகையிலிருந்து மதிப்பினைப் பெற்று, நினைவகத்தில் உரிய இடத்தில் (முகவரியில்) இருத்தி வைக்கிறது.

ஓர் அணியில் இப்படியும் தொடக்க மதிப்பிருத்தலாம்.

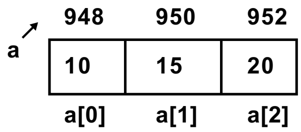
int a[3] = {10, 15, 20} ;

அணியின் உறுப்புகள் நினைவகத்தில் இவ்வாறு இருத்தப்பட்டிருக்கும் :

948	**950**	**952**	→ முகவரி
10	**15**	**20**	→ உறுப்புகளின் மதிப்புகள்
a[0]	**a[1]**	**a[2]**	→ உறுப்புகளை அணுகும் பெயர்கள்

ஒவ்வொரு முழு எண்ணும் **2** பைட்டு நினைவகத்தை எடுத்துக் கொள்கிறது. நிரல் பெயர்ப்பி (Compiler) தொடர்ச்சியாக ஆறு பைட்டுகளை ஒதுக்கித் தருகிறது. இது நினைவகத் தொகுதி (block of memory) எனப்படுகிறது. இத்தொகுதியின் தொடக்க முகவரி படத்தில் கண்டுள்ளபடி **948.** a[0], a[1], a[2] ஆகிய உறுப்புகளின் முகவரிகள் முறையே **948, 950, 952** ஆகும்.

முதல் உறுப்பின் முகவரி &a[0] என்று குறிப்பிடப்படுகிறது. நமது எடுத்துக்காட்டில் இந்த முகவரி **948** ஆகும். இந்த முகவரியில் பதிவாகியுள்ள மதிப்பு **10.** a[0] என்ற, உறுப்பின் பெயர் மூலமாக இந்த மதிப்பைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும். எனவே, a[0]–ன் மதிப்பு **10,** முகவரி **948** எனக் கொள்ள வேண்டும். நிரல்பெயர்ப்பி, இந்த அணிக்குரிய நினைவகத் தொகுதியை ஒதுக்கீடு செய்த பிறகு, அத்தொகுதியின் தொடக்க முகவரியை **(948),** அணியின் பெயரிலேயே இருத்தி வைக்கிறது. எனவே, a, &a[0] ஆகிய இரண்டுமே அணியின் தொடக்க முகவரியைக் குறிக்கின்றன. 'அணியின் பெயர் a, அணியைச் சுட்டுகிறது' எனச் சொல்லலாம். இதன் பொருள் a, தொடக்க முகவரியைச் சுட்டுகிறது என்பதாகும். வேறு வகையில் சொல்வதெனில், a, அணியின் முதல் உறுப்பினைச் சுட்டுகிறது எனலாம்.



நாம் ஏற்கெனவே அறிந்தபடி உள்நோக்கு செயற்குறியைப் பயன்படுத்தி நினைவக இடத்திலுள்ள மதிப்பைப் பெற்றுத்தர முடியும். எனவே, *a என்பது **10** என்னும் மதிப்பைப் பெற்றுத் தரும். மேலும்,

a[0]

*a

*(&a[0])

ஆகிய மூன்று கோவைகளுமே **10** என்கிற மதிப்பையே தரும் என்பதறிக. ஆக,

a[0] ⇔ *a ⇔ *(&a[0])

எனச் சொல்லலாம். இங்கே, ⇔ என்னும் குறியீடு, ''எல்லா வகையிலும் இரண்டும் ஒன்றே'' என்னும் பொருளைத் தருகிறது. இக்குறியீடு சி–மொழி செயற்குறி அன்று.

மேற்கண்ட விளக்கங்களிலிருந்து ஓர் அணியின் தொடக்க முகவரி (அல்லது) தள முகவரி) அந்த அணியின் பெயரிலேயே இருத்தப்படுகிறது என்பதைப் புரிந்து கொண்டிருப்பீர்கள். அணியின் பெயர், 'முகவரியைக்' கொண்டிருப்பதால் அது ஒரு சுட்டு (pointer) ஆகிறது. அந்தப் பெயர், அணியின் முதல் உறுப்பினைச் சுட்டிக் கொண்டிருக்கிறது. அணியின் பெயர், எப்போதும் வரிசையின் தொடக்க முகவரியைச் சுட்டிக் கொண்டிருக்கும் என்பதை மனதில் கொள்க. ஓர் அணியின் தள முகவரியை (base address) மாற்றியமைக்க முடியாது. அதாவது, அணியின் பெயர் இரண்டாவது உறுப்பைச் சுட்டிக் கொண்டிருக்குமாறு மாற்றியமைக்க முடியாது. அணியின் பெயரில் இருத்தப்பட்டுள்ள முகவரியை மாற்றியமைக்க முடியாது என்பதால் அது 'சுட்டு மாறிலி' (pointer constant) ஆகிறது.

அணிகளும் சுட்டுகளும் ஒன்றுக்கொன்று நெருக்கமான தொடர்புடையவை. x என்னும் சுட்டு மாறியை எடுத்துக் கொள்வோம்.

int *x;

ஏற்கெனவே விளக்கியபடி, மூன்று முழுஎண் உறுப்புகள் கொண்ட ஓர் அணியை எடுத்துக் கொள்வோம்.

int a[3] = {10, 15, 20} ;

இதில் x என்பது ஒரு சுட்டு மாறி (pointer variable). இது int இனம் என்பதால், இன்னோர் int இன மாறியின் முகவரியை ஏற்றுக் கொள்ளும். a என்பது, ஓர் int இன மதிப்பைச் சுட்டும். அதாவது, அணியின் முதல் உறுப்பினைச் சுட்டும் சுட்டு மாறிலி (pointer constant) அணியின் தள முகவரியை x என்னும் சுட்டு மாறியில் இருத்தி வைக்க முடியும்.

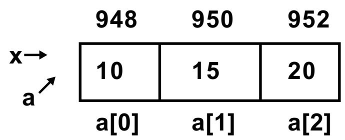
x = a ;

இப்போது x என்னும் சுட்டு மாறி, அணியின் தொடக்க முகவரியைச் சுட்டிக் கொண்டிருக்குமாறு செய்துள்ளோம். x என்பது (சுட்டு) மாறி (variable) என்பதால், நிரல் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் போதே அதன் மதிப்பை மாற்றியமைத்து, அணியில் வேறெந்த உறுப்பினையும் சுட்டுமாறு செய்ய முடியும். இத்தகைய சுட்டுக் கணக்கீடு (pointer arithmatic) சி–மொழியி உன்னதமான சிறப்புக் கூறு ஆகும்.

சுட்டுகளைக் கொண்டு கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகளை நிகழ்த்த முடியும் :

- ஒரு சுட்டின் மதிப்பில் ஒர முழு எண்ணைக் கூட்டவோ, கழிக்கவோ முடியும்.
- இரண்டு சுட்டுகளின் மதிப்புகளிடையே கழித்தல் செய்ய முடியும்.

கீழேயுள்ள விளக்கப் படம் காண்க :



x = a என்ற கூற்றின் காரணமாக, x, a ஆகிய இரண்டுமே அணியின் முதல் உறுப்பையே சுட்டிக் கொண்டுள்ளன. அதாவது, x, a இரண்டும் 948 என்னும் முகவரியைச் சுட்டுகின்றன. இரண்டிலும் 0–ஐக் கூட்டினால், x, a ஆகியவற்றின் முகவரி மதிப்புகளில் எவ்வித மாற்றமும் ஏற்படாது. உள்நோக்கு செயற்குறி * பயன்படுத்தி அந்த முகவரியிலுள்ள மதிப்பினைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும். எனவே, *(a+0), *(x+0) ஆகிய இரண்டுமே 10 என்னும் மதிப்பைப் பெற்றுத் தருகின்றன. *(a+0) என்னும் கோவை, அணியில் முதல் உறுப்பின் மதிப்பை அணுகுவதற்கான குறிமானம் (notation) ஆகும். அணிவரிசையில் முதல் உறுப்பின் மதிப்பை வழக்கமாக a[0] என்னும் அணிக் குறிமானம் கொண்டு பெற முடியும் என்பதை அறிவோம். கீழேயுள்ள நிகர்ப்பாடுகளைக் காண்க :

x + 0 ⇔ a + 0

***(x + 0)⇔ *(a + 0)**

***(a + 0), a [0]** ஆகிய இரண்டும் ஒன்றே என்பதால்,

*** (x + 0) ⇔ x [0]**

என்று எழுத முடியும். இதில், x என்னும் சுட்டு மாறியுடன் 0 என்னும் கீழ்ஒட்டு (subscript) அல்லது சுட்டு எண் (index) சேர்த்து, அது சுட்டிக் கொண்டிருக்கும் அணியின் முதல் உறுப்பை அணுக முடிகிறது. ஒரு சுட்டினை சுட்டுவரிசை ஆக்க முடியும் (a pointer can be indexed) என்பதை இதன் மூலம் அறியலாம். ஒரு சுட்டு, தொடர்ச்சியான நினைவகத் தொகுதியைச் சுட்டிக் கொண்டிருக்கும் போது தான் இது சாத்தியமாகும். x+0 என்பது முதல் உறுப்பின் முகவரி. *(x+0) என்பது அந்த முகவரியில் உள்ள முதல் உறுப்பின் மதிப்பு. அணியின் பெயர் a அல்லது சுட்டு மாறி x–உடன் 1–ஐக் கூட்டினால், இரண்டாவது உறுப்பின் முகவரி கிடைக்கும்.

x + 1 ⇔ a + 1

இங்கே, ஒரு முகவரியில் ஒரு முழுஎண் கூட்டப்படுகிறது. இது, சாதாரணக் கணக்கீடு அன்று, சுட்டுக் கணக்கீடு ஆகும். முக்கியமான இந்த விதிமுறையை நினைவில் கொள்க. ‘‘சுட்டுக் கணக்கீடுகளில், அச்சுட்டு சார்ந்த தரவினத்தின் அடிப்படையிலேயே அளவீடுகள் அமையும்.’’ இங்கே x, int இன மதிப்பைச் சுட்டுகிறது. int இனம் 2 பைட்டுகளைக் கொண்டது. எனவே அளவீட்டுக் காரணி (scale factor) 2 ஆகும். ஆக,

x+1 ⇔ 948 + 1 * 2 = 950

a+1 ⇔ 948 + 1 * 2 = 950 ⇔ &a[1]

....

....

a+i ⇔ &a[i] ⇔ x + i ⇔ &x[i]

a+i என்பது அணியில் i-வது உறுப்பின் முகவரியைக் குறிக்கிறது. * (a+i), i–வது உறுப்பின் மதிப்பைக் குறிக்கிறது.

மேற்கண்ட விளக்கங்களிலிருந்து நீங்கள் புரிந்து கொள்ள வேண்டியவை :

- அணிகளும் சுட்டுகளும் நெருக்கமான உறவு கொண்டவை.
- ஒரு சுட்டினை, ஓர் அணி போலவே பாவிக்க முடியும்.

எடுத்துக்காட்டு :

10 முழு எண்கள் கொண்ட ஒரு அணிக்குரிய மதிப்புகளை விசைப் பலகையிலிருந்து ஏற்றுக் கொள்ள ஒரு நிரல் எழுதுக :

```
#include <stdio.h>

main()

{

        int i;

        int a[10] ;

for (i=0;i<10;i++)

        scanf ("%d", a+i);

}
```

scanf() செயல்கூறில், &a[i] என்று இருக்க வேண்டிய இடத்தில் a + i என்று பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளதை நோக்குக. காரணம், இரண்டும் ஒன்றுக்கொன்று நிகரானவை என்பதை ஏற்கெனவே நிறுவியுள்ளோம். i = 0 ஆக இருக்கும் போது, a + i என்பது முதல் உறுப்பின் முகவரியைத் தருகிறது. i = 1 ஆக இருக்கும் போது, இரண்டாவது உறுப்பின் முகவரியைத் தருகிறது. இவ்வாறாக, a+i மூலம் அனைத்து முகவரிகளையும் பெற முடிகிறது.

இதுவரையில் நாம் முழுஎண் அணிகளையும், சுட்டுகள் மூலம் அவற்றை எவ்வாறு கையாள்வது என்பதையும் பார்த்தோம். நமது அடுத்த நோக்கம் குறியுரு அணி ஆகும். 24 எழுத்துகள் (பெரும்பாலான சூழ்நிலைகளில் குறியுரு என்பது எழுத்தையே குறிக்கிறது) கொண்ட ஓர் அணியை அறிவிப்போம்.

```
char name [24] ;
```

இதில் name என்பது 24 எழுத்துகள் கொண்ட ஓர் அணியாகும். நினைவகத்தில் தொடர்ச்சியாக 24 பைட்டுகள் ஒதுக்கப்படும். தொடக்க முகவரி அணியின் பெயர் name–ல் இருத்தப்படும். சரம் (string) என்பது, இன்மக் குறியுரு (null character - '\0') வுடன் முடிவுறும் எழுத்துகளின் தொகுப்பு என வரையறுக்கலாம். எனவே, ஒரு சரத்தைக் கையாள, எழுத்துகளின் அணி தேவைப்படுகிறது. விசைப்பலகையிலிருந்து ஒரு சரத்தைப் பெறுவதற்கு,

```
scanf("%s", name);
```

என்னும் கூற்றுப் பயன்படுகிறது.

இதில், ஒரு சரத்தைப் படிக்க %s என்னும் வடிவமைப்பு வரையறுப்பு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. %s, சரத்திலிருக்கும் வெற்று இடைவெளியை (blank space) வரம்பெல்லைக் குறியுருவாகக் (delimiting character) கருதிக்கொள்ளும். எனவே, நடுவில் வெற்று இடைவெளி கொண்ட சரத்தைப் பெறுவதற்கு இதனைப் பயன்படுத்த இயலாது. மேற்கண்ட கூற்றை இயக்கும் போது, பயனரின் உள்ளீட்டுக்காகக் காத்திருக்கும். பயனர் உள்ளிடும் அனைத்து எழுத்துகளும் name சுட்டிக் கொண்டிருக்கும் முகவரியில் தொடங்கி, வரிசையாக இருத்தப்படும். இறுதியில் '\0' என்னும் இன்மக் குறியுரு தானாகவே சேர்த்துக் கொள்ளப்படும். சரத்தைத் திரையில் காட்ட,

```
printf ("%s",name);
```

என்ற கூற்றினை அமைக்கலாம்.

வடிவமைப்பு வரையறுப்புக் குறியுருவான ‘%s’, name சுட்டும் தொடக்க முகவரி தொடங்கி, இன்மக் குறியுரு வரையுள்ள எழுத்துகளைத் தொடர்ச்சியாகப் பெற்றுத் தரும்.

சரம் என்பது, எழுத்துகளின் தொகுதி (ஓர் அணி) என்பதால் அதன் தரவினம் char * ஆகும். சர மாறிலி (string constant) யுடன் தொடர்புடைய தரவினம் ஒரு சுட்டு (char *) என்பதால், அதன் மதிப்பு ஒரு முகவரியாகத் தான் இருக்க முடியும். சரத்தின் உள்ளடக்க மதிப்பாக இருக்க முடியாது. ஆக, ஒரு சர மாறிலியின் மதிப்பு, அச்சரம் இருத்தப்பட்டுள்ள நினைவகத் தொகுதியின் தொடக்க முகவரியாகும்.

கீழேயுள்ள நிரல் பகுதியை நோக்குக :

```
if(“rama” == “rama”)
   printf(“equal”);
   else
   printf(“not equal”);
```

இதில், பிற மாறிலிகள் ஒப்பிடப்படுவதைப் போலவே நிகர்ச் செயற்குறி மூலம் இரண்டு சரங்கள் ஒப்பிடப்பட்டுள்ளன. சி–மொழி நிரல் பெயர்ப்பி (Compiler) இத்தொடரமைப்பை ஏற்றுக் கொள்ளும். இந்த நிரல்பகுதி not equal என்னும் விடையைத் தரும். இதில், முழுக்கவும் ஒரே மாதிரியான இரு சரங்கள் ஒப்பிடப்பட்டபோதும், இரண்டு சரங்களும் நினைவகத்தில் வெவ்வேறு இடங்களில் இருத்தப்பட்டுள்ளன என்பதை மறக்கக் கூடாது. ஒரு சர மாறிலியின் மதிப்பு, அச்சரத்தின் தொடக்க முகவரி தான், சரத்தின் உள்ளடக்கத்தைக் குறிக்காது என்பதை நாம் ஏற்கெனவே அறிவோம். எனவே, மேற்கண்ட ஒப்பீட்டில், நினைவக இடத்தின் முகவரிகளே ஒப்பிடப்பட்டுள்ளன. அவை ஒன்றானவை அல்ல. எனவே தான், மேற்கண்ட நிரல்பகுதி not equal என்னும் வெளியீட்டைத் தருகிறது.

குறிப்பிட்ட சரத்திலுள்ள எழுத்துகளை எண்ணிச் சொல்லும் ஒரு நிரலைக் காண்போம். string.h என்னும் தலைப்புக் கோப்பு. சரத்தைக் கையாளும் செயல்கூறுகள் பலவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளது. ஒரு சரத்தின் நீளத்தைக் கண்டறிய strlen() என்னும் செயல்கூறு பயன்படுகிறது. strlen() என்பது முன்–வரையறுக்கப்பட்ட செயல்கூறு. இதன் மாதிரி வடிவம் string.h கோப்பில் அறிவிக்கப்பட்டுள்ளது. strlen() செயல்கூறின் மாதிரி வடிவம் :

```
int strlen (char*) ;
```

strlen() செயல்கூறு, அளபுருவாக ஒரு சரத்தை ஏற்று, அதன் நீளத்தை ஒரு முழுஎண்ணாகத் திருப்பி அனுப்பும்.

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
main()
{          char name[24];
           int len;
           printf(“enter a string: “);
           scanf(“%s”, name);
           len = strlen(name);
           printf(“%d\n”, len);
}
```

இந்த நிரல் விசைப் பலகையிலிருந்து ஒரு சரத்தைப் பெற்று, அதன் நீளத்தைக் கண்டறிந்து விடையைத் திரையில் காட்டும்.

ஒரு செயல் கூறினுக்கு, ஓர் அணியை அளபுருவாக அனுப்பி வைக்க வேண்டியிருந்தால், சுட்டுகளைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும். சரத்தின் நீளத்தை அறிய, நமது சொந்தச் செயல்கூறினை எழுதிப் பார்ப்போம். கீழேயுள்ள குறிமுறையில், lenstr() என்னும் செயல்கூறு, பயனர்–வரையறுத்த செயல்கூறு (user-defined function) ஆகும்.

வடிவம் – 1 :

```
int lenstr(char*s)
{
    int count = 0;
    while(s[count] ! = '\0')
    count++ ;
    return(count);
}
```

"rama" என்னும் சரத்தை அளபுருவாக lenstr() செயல்கூறினுக்கு அனுப்பி வைத்தால், செயல்கூறின் முறையான அளபுருவால் (s) பெற்றுக் கொள்ளப்படும். அது ஒரு குறியுருச் சுட்டு (character pointer) ஆகும். எனவே s என்பது "rama" என்னும் சரத்தைச் சுட்டிக் கொண்டிருக்கும். while மடக்கு count = 0–லிருந்து தொடங்குகிறது என்பதால், s[0] சரத்தின் முதல் எழுத்தைக் குறித்து நிற்கிறது. அதாவது r என்னும் எழுத்தைக் குறிக்கிறது. அது இன்மக் குறியுரு அன்று. while கூற்றின் நிபந்தனை 'சரி' என்றாகிறது. எனவே, while மடக்கின் உடற்பகுதி செயல்படுத்தப்படுகிறது. count–ன் மதிப்பு ஒன்று மிகுக்கப்படுகிறது. s[count] == '\0' என்றாகும் வரை, மடக்கு தொடர்ந்து செயல்படுத்தப்படும். இறுதியில் செயல்கூறு, count–ன் மதிப்பைத் திருப்பி அனுப்பும். அதுவே, சரத்திலுள்ள எழுத்துகளின் எண்ணிக்கை ஆகும்.

வடிவம் – 2

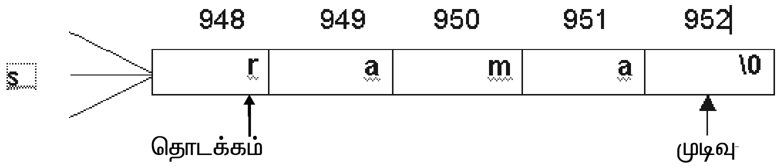
```
int lenstr(char *s)

{      int count = 0;
        while(*s != '\0')

       {
           count++;
           s++;
       }

        return(count);
}
```

நிரலின் கட்டுப்பாடு முதல் முறை மடக்கினுள் நுழையும் போது, *s–ல், "rama" என்ற சரத்தின் முதல் எழுத்தான r என்ற எழுத்து இருக்கும் while மடக்கின் உடற்பகுதியில், ஒவ்வொரு முறையும், சுட்டு மிகுக்கப்பட்டு, சரத்திலுள்ள அடுத்தடுத்த எழுத்துகளைச் சுட்டும். *s, '\0' ஆகும் வரை இந்தச் செயலாக்கம் தொடரும்.

வடிவம் – 3

```
int lenstr(char *s)
{
        char *start, *end;
        start = end = s;
        while(*end)
          end++;
        return(end – start);
    }
```

lenstr() செயல்கூறு இயக்கப்படும் போது, start, end, s ஆகிய அனைத்துக் குறியுருச் சுட்டுகளும் "rama" என்னும் சரத்தைச் சுட்டுமாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளன. "rama" என்னும் சரம் அளபுருவாக அனுப்பி வைக்கப்படுகிறது.



start, end, s ஆகியவை, சரத்தின் முதல் எழுத்தின் முகவரியாகிய 948–ஐச் சுட்டுகிறது. end சுட்டினை '\0' ஐச் சுட்டும் வரை நகர்த்திச் செல்ல while மடக்கினைப் பயன்படுத்தியுள்ளோம். மடக்கு, செயல்பாட்டை முடிக்கும் போது, end சுட்டு 952 என்னும் முகவரியைச் சுட்டிக் கொண்டிருக்கும். while கூற்றின் நிபந்தனையை நோக்குங்கள். தொடக்கத்தில் *end –ல் r என்னும் மதிப்பு இருக்கும். அது 0 அல்ல என்பதால் நிபந்தனை 'சரி' என்றாகும். *end–ல் '\0' என்னும் மதிப்பு இருக்கும் போது, அது 0 என்பதால் நிபந்தனை 'தவறு' ஆகி விடுகிறது. while மடக்கு முடிவுறும் போது, end சுட்டு 952 என்னும் முகவரியைச் சுட்டிக் கொண்டிருக்கும். start எப்போதும் 948 என்னும் முகவரியையே சுட்டிக் கொண்டிருக்கும். end-start (952-948) என்னும் கோவை 4 என்ற விடையைத் தரும். இந்த மதிப்பு தரப்பட்ட சரத்தில் உள்ள எழுத்துகளின் எண்ணிக்கையாகத் திருப்பி அனுப்பப்படும். ஒரு சுட்டிலிருந்து இன்னொரு சுட்டனைக் கழிக்கும் போது, இரண்டு சுட்டுகளுக்கு இடையேயுள்ள பைட்டுகளின் எண்ணிக்கை விடையாகக் கிடைக்கும். சுட்டுகளைக் கொண்டு அணிகளைக் கையாள்வதை, சுட்டுக் கணக்கீடு என்னும் பண்புக் கூறே சாத்தியமாக்கியுள்ளது எனப்தைக் கவனத்தில் கொள்க.

10.7.1 பலபரிமாண அணிகள் (Multi dimensional Arrays)

சி–மொழியில் பலபரிமாண அணி என்பது, அணிகளின் அணியாகக் கருதப்படுகிறது. இருபரிமாண அணி இவ்வாறு அறிவிக்கப்படுகிறது :

int a[3][3] ;

இந்த அறிவிப்பு, 3x3 அணிக் கோவையை (matrix) உருவகிக்கிறது. இதில் 9 உறுப்புகள் உள்ளன. நிரல்பெயர்ப்பி, இந்த அணிக்கோவையின் உறுப்புகளை இருத்தி வைக்க, தொடர்ச்சியான 18 பைட்டுகளை ஒதுக்கி வைக்கிறது. முதல் பரிமாணம், கிடக்கைகளின் (rows) எண்ணிக்கையைக் குறிக்கிறது. இரண்டாவது பரிமாணம் நெடுக்கைகளின் (columns) எண்ணிக்கையைக் குறிக்கிறது. இந்த அணிக்கோவைக்கு (இருபரிமாணம்) மதிப்புகளைப் பெற, நமக்கு இரண்டு சுட்டு வரிசை எண்கள் தேவை. ஒன்று கிடக்கைச் சுட்டு எண் (Row Index), மற்றது நெடுக்கைச் சுட்டு எண் (Column Index). சி–மொழியில் அணிச் சுட்டு எண் 0–வில் தொடங்குகிறது. முதல் உறுப்பை a[0][0] மூலம் அணுகலாம். கீழேயுள்ள நிரல் பகுதியை நோக்குக :

```
int a[3[[3];
int i;
int j;
for(i=0;i<3;i++)
for(j=0;j<3;j++)
scanf("%d", &a[i][j]);
```

இந்த நிரல்பகுதி, அணிக் கோவைக்குரிய மதிப்புகளை கிடக்கை வாரியாகப் பெறுகிறது. வெளி for மடக்கில் i = 0 ஆக இருக்கும் போது உள் – மடக்கு j = 0, 1, 2 ஆகிய மதிப்புகளுக்கு மூன்று முறை செயல்படுகிறது. எனவே, முதல் கிடக்கையின் மூன்று எண்ணைப் பெறுகிறது. இதுபோலவே, i = 1, i = 2 ஆகிய மதிப்புகளுக்கும் உள்–மடக்கு செயல்படுகிறது. மதிப்புகளை உள்ளிடும் போது, எண்களுக்கிடையே ஒன்று அல்லது மேற்பட்ட வெற்று இடைவெளி(கள்) விட்டு ஒன்பது எண்களையும் தொடர்ச்சியாக உள்ளிட வேண்டும்.

இந்த அணிக்கோவையில் மூன்று கிடக்கைகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு கிடக்கையும் மூன்று எண்கள் கொண்ட ஓர் அணியைக் குறிக்கின்றன. இது, அணிகளின் அணி வடிவில் உள்ளது. முதல் பரிமாணம் மூன்று உறுப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வோர் உறுப்பும் மூன்று எண்களைக் கொண்ட ஓர் அணியைக் குறிக்கின்றன. ஏனெனில் இரண்டாவது பரிமாணமும் 3 என உள்ளது.

கீழேயுள்ள அணிக் கோவையை நோக்குக :

1	2	3
4	5	6
7	8	9

இதையே, அணிகளின் அணியாக, இவ்வாறு குறிப்பிடலாம் :

a[0] → {1, 2, 3}

a[1] → {4, 5, 6}

a[2] → {7, 8, 9}

முதல் பரிமாணம் 3 உறுப்புகள் கொண்ட ஓர் அணி. ஒவ்வோர் உறுப்பும் ஓர் முழுஎண் அணியாகும். எனவே ஒவ்வோர் உறுப்பும் ஒரு முழுஎண் சுட்டு (integer pointer) ஆகும். ஆக, int a[3] [3] என்னும் அறிவிப்புக்கு இவ்வாறு பொருள் விளக்கம் தரலாம். முதல் பரிமாணம் 3 முழு எண் சுட்டுகளைக் கொண்ட ஓர் அணியாகும். இரண்டாவது பரிமாணம் 3 முழு எண்களைக் கொண்ட ஓர் அணியாகும். இரண்டாவது பரிமாணம் 3 முழு எண்களைக் கொண்ட முதல் கிடக்கையைச் சுட்டுகிறது ; அது ஒரு முழு எண் சுட்டு ஆகும். அதே வேளையில் a[0][0] என்பது அணிக் கோவையின் முதல் உறுப்பாகும். அதாவது, முதல் கிடக்கையின் முதல் உப்பு. a[1] என்பது மூன்று முழு எண்கள் கொண்ட இரண்டாவது கிடக்கையைச் சுட்டுகிறது. சி–மொழி நிரல் பெயர்ப்பி, இரு பரிமாண அணியை இந்த முறையில் தான் கையாள்கிறது. ஆனால் நாமோ முதல் பரிமாணம் கிடக்கைகளையும், இரண்டாவது பரிமாணம் நெடுக்கைகளையும் குறிக்கின்றன என்று கருதிக் கொள்கிறோம்.

3x3 பரிமாணமுள்ள அணிக்கோவைக்குரிய மதிப்புகளைப் பெறுவது எப்படி என்பதை நாமறிவோம். அடுத்து, அணிக்கோவையின் உறுப்புகளைக் கிடக்கை வாரியாகத் திரையில் காட்டும் நிரல் பகுதியை எழுதிப் பார்ப்போம்.

```
for(i = 0; i < 3; i++)
{
for(j = 0; j < 3; j++)
  printf("%d ", a[i][j]);
printf("\n");
}
```

3x3 பரிமாணம் கொண்ட இரண்டு அணிக்கோவைகளைக் கூட்டி விடையை மூன்றாவது அணியில் எழுதும், ‘அணிக்கோவைக் கூட்டல்’ (matrix Addition) நிரலைக் கீழே காண்க :

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
main()
{
        int a[3][3], b[3][3], c[3][3];
        int i, j;
 /* read values for the input matrix a */
        for(i=0;i<3;i++)
          for(j=0;j<3;j++)
            scanf("%d", &a[i][j]);
    /* read values for the input matrix b */
        for(i=0;i<3;i++)
          for(j=0;j<3;j++)
            scanf("%d", &b[i][j]);
    /* initialize the output matrix c with all elements 0 */
        for(i=0;i<3;i++)
          for(j=0;j<3;j++)
             c[i][j] = 0;
   /* add matrix a and b and store the result in matrix c */
        for(i=0;i<3;i++)
          for(j=0;j<3;j++)
             c[i][j] = a[i][j] + b[i][j];
   /* print the resultant matrix c */
        for(i=0;i<3;i++)
        {
        for(j=0;j<3;j++)
          printf("%d ", c[i][j]);
        printf("\n");
        }
}
```

இந்த நிரலின் ஒவ்வொரு பகுதியையும் நன்கு புரிந்து கொள்ளும் பொருட்டு ஆங்காங்கே விளக்கவுரைகள் (comments) சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. ஓர் அணிக்கோவையிலுள்ள கிடக்கைகளை தனித்தனியாகக் கையாளும் முறையை விளக்கும் நிரலைக் கீழே காண்க. இந்த நிரல், கொடுக்கப்பட்ட 3x3 பரிமாணம் கொண்ட அணிக்கோவையில் ஒவ்வொரு கிடக்கையிலும் உள்ள எண்களில் பெரும மதிப்பு (maximum value) எதுவெனக் கண்டறிகிறது.

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
main()
{       int a[3][3], max[3];
        int maximum(int *);    /* declaration of user-defined function */
        int i, j;
        clrscr();              /* to clear the contents of the screen */
        /* read values for the input matrix a */
        for(i=0;i<3;i++)
            for(j=0;j<3;j++)
                scanf("%d", &a[i][j]);
/* find the maximum in each row and store in the array max */
        for(i = 0; i < 3; i++)
            max[i] = maximum(a[i]);
        /* print the max array */
            for(i =0; i < 3; i++)
                printf("The maximum value of row %d = %d\n", i+1, max[i] );
}
int maximum(int *x)
{       int mvalue;
        mvalue = x[0];
        for(i = 1; i < 3; i++)
          if(x[i] > mvalue)
             mvalue = x[i];
        return(mvalue);
}
```

இந்த நிரலில், **3** முழுஎண் உறுப்புகள் கொண்ட அணியில் பெரும மதிப்பைக் கண்டறிய ஒரு பயனர்–வரையறுத்த செயல்கூறு எழுதப்பட்டுள்ளது. அச்செயல்கூறின் பெயர் maximum(). அது, ஒரேயொரு int* இன அளபுருவை ஏற்கும். ஒரு முழுஎண் மதிப்பைத் திருப்பி அனுப்பும். அதுவே பெரும மதிப்பாகும். இந்தச் செயல்கூறு main() செயல்கூறில், ஒரு for மடக்கினுள் **3** முறை அழைக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு முறை maximum() செயல்கூறு அழைக்கப்படும் போதும், மூன்று முழு எண்கள் கொண்ட ஒரு கிடக்கை அளபுருவாக அனுப்பி வைக்கப்படுகிறது. a[i], i = 0,1,2 ஆகிய கிடக்கைகளே அளபுருக்கள் ஆகும். அழைக்கப்பட்ட செயல்கூறில், முழு எண் சுட்டு x என்னும் முறையான அளபுருவில், ஒவ்வொரு கிடக்கையின் தொடக்க முகவரியும் பெறப்படுகிறது. ஏற்கெனவே நாம் அறிந்தபடி, x என்னும் சுட்டினை சுட்டுவரிசையாக்க (அது

3 உறுப்புகள் கொண்ட வரிசையைச் சுட்டுகிறது என்பதால்) முடியும். அதன்வழியே அணியின் உறுப்புகளை அணுக முடியும். ஒவ்வொரு கிடக்கையின் பெரும மதிப்பும், முறையே mx என்னும் அணியில் இருத்தி வைக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறாக, ஓர் அணிக்கோவையிலுள்ள ஒவ்வொரு கிடக்கையையும் அதன் தொடக்க முகவரியைப் பயன்படுத்தித் தனித்தனியே கையாள முடியும் என்பதறிக.

10.8 கட்டுருக்கள் (Structures)

சி–மொழியில் கட்டுரு (structure) என்பது ‘தருவிக்கப்பட்ட தரவு இனம்‘ (derived data type) ஆகும். பிற தரவின மாறிகளைக் கொண்டு உருவாக்கப்படுகின்றது. (பல மாறிகளை ஒன்றாகக் கட்டி உருவாக்கப்படுவதால் ‘கட்டுரு’ ஆயிற்று). பயனர்–வரையறுக்கும் தரவினங்களை உருவாக்கக் கட்டுருக்கள் பயன்படுகின்றன. பொதுவாக, ஒரு கோப்பினில் சேமிக்கப்படும் ஏடுகளை (record) வரையறுக்கக் கட்டுருகக்ள பயன்படுகின்றன. கோப்பு என்பது ஏடுகளின் தொகுப்பு. ஏடு என்பது தகவல் புலங்களின் (fields of information) தொகுப்பாகும்.

ஒரு மாணவர்–ஏடு கீழ்க்காணும் புலங்களைக் கொண்டிருக்கலாம் :

வரிசை எண், பெயர், வயது

இப்புலங்களின் மதிப்பு,

1001, ஆனந்த், 18

என இருக்கலாம்.

மேற்கண்ட ஏடு ஆனந்த் என்ற மாணவரைப் பற்றிய தகவல்களைக் கொண்டுள்ளது. அவரது வரிசை எண் 1001, வயது 18 ஆகும்.

‘அணி’ என்பது ஒரே தரவின உறுப்புகளின் தொகுப்பாகும். ‘கட்டுரு’ என்பது வெவ்வேறு தரவின உறுப்புகளின் தொகுப்பாகும். அணி என்பது ஒருபடித்தான (homegeneous) உறுப்புகளின் தொகுப்பு. கட்டுரு என்பது கதம்ப (hetrogeneous) உறுப்புகளின் தொகுப்பு.

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டில் சொல்லப்பட்ட மாணவர் ஏட்டிலுள்ள புலங்கள் வெவ்வேறு தரவினங்களைச் சார்ந்தவை :

வரிசை எண்	:	முழு எண் புலம்
பெயர்	:	எழுத்துகளின் அணி
வயது	:	முழுஎண் புலம்

கீழேயுள்ள கட்டுரு வரையறையை நோக்குக :

```
{
        int rollno;
        char name[24] ;
        int age;
} ;
```

struct என்பது சி–மொழியின் சிறப்புச் சொல். ஒரு கட்டுருவை வரையறுக்கப் பயன்படுகிறது. student என்னும் குறிப்பெயர் ‘கட்டுரு ஒட்டு’ (structure tag) அல்லது ‘ஒட்டுப் பெயர்’ (tag name) எனப்படுகிறது. மேற்கண்ட வரையறை, ஏட்டின் கட்டமைப்பு பற்றி, அதாவது எத்தனை புலங்களைக் கொண்டுள்ளது. அவை எந்தத் தரவினத்தைச் சேர்ந்தவை என்ற விவரங்களை நமக்குத் தெரிவிக்கிறது. கட்டுருவின் வரையறை ஏட்டின் வார்ப்புருவை (template) மட்டுமே வழங்குகிறது. அது ஏட்டின் வெறும் உருவரைவே (skeleton) ஆகும். கட்டுரு வரையறையில், நெளிவு அடைப்புக் குறிகளுக்குள் அறிவிக்கப்பட்டுள்ள மாறிகள் (புலங்கள்) கட்டுருவின் உறுப்புகளாகும் (members). ஒரு கட்டுரு உறுப்புகள் அனைத்தும் தனித்த (unique) பெயர்களைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். கட்டுரு வரையறை அரைப்புள்ளியுடன் முடிவுறும். கட்டுரு வரையறை நினைவகத்தில் இடம் எதையும் ஒதுக்கீடு செய்யாது. அதாவது, கட்டுருவை வரையறுக்கும் போது அதற்கான நினைவகப் பகுதி ஒதுக்கப்பட மாட்டாது. எனவே, கட்டுரு வரையறைக்குள்ளே உறுப்புகளில் தொடக்க மதிப்பிருத்த முடியாது.

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டில், கட்டுருவின் இனம் struct student என்பதாகும். இப்போது, struct student என்பது பயனர்–வரையறுத்த ஒரு புதிய தரவினம் ஆகிவிடும். கட்டுரு வரையறை ஒரு புதிய தரவினத்தை உருவாக்குகிறது. அவ்வினத்தில், மாறிகளை அறிவிக்க முடியும். பிற மாறிகளைப் போலவே கட்டுரு மாறிகளை அறிவிக்க முடியும்.

எடுத்துக்காட்டு :

```
struct student x, y ;
```

x, y ஆகியவை struct student இன மாறிகளாகும். ஒவ்வொரு மாறியும் கட்டுருவில் வரையறுத்தபடி மூன்று புலங்களைக் கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு struct student இன மாறிக்கும் மொத்தம் 28 பைட்டுகள் ஒதுக்கப்படுகின்றன.

கட்டுருவை எப்போதும் ஒரு முழுதளாவிய உருபொருளாய் (global entity) வரையறை செய்வது நல்லது. காரணம், நிரலில் உள்ள அனைத்து செயல்கூறுகளுக்கும் அதன் வரையறை கிடைக்கப் பெறும்.

கட்டுரு மாறிகளையும் முழுதளாவிய மாறிகளாக அறிவிக்க முடியும். எடுத்துக்காட்டாக,

```
struct student
{
        int rollno;
        char name[24];
        int age;
} x, y;
```

இதில், கட்டுருவை வரையறுக்கும் போதே கட்டுரு மாறிகளும் அறிவிக்கப்பட்டுள்ளன. ஒட்டுப் பெயர் (tag name) இல்லாமலும் ஒரு கட்டுருவை வரையறுக்க முடியும். அப்படி வரையறுத்தால் அதற்கான மாறிகளை அப்போதே அறிவித்துவிட வேண்டும். ஒட்டுப் பெயர் இல்லையேல், கட்டுரு வரையறை பயனர்–வரையறுத்த ஒரு தரவினமாக ஏற்றுக் கொள்ளப்பட மாட்டாது.

எடுத்துக்காட்டு :

```
struct
{
        int empno;
        float salary;
} x, y ;
```

இந்த எடுத்துக்காட்டில் தரப்பட்டுள்ள கட்டுரு வரையறையின் அடிப்படையில் x, y தவிர வேறு புதிய கட்டுரு மாறிகளை உருவாக்க இயலாது. ஒட்டுப் பெயர் இல்லாமலும், புலங்கள் எதுவும் இல்லாமலும் வரையறுக்கப்படும் கட்டுருக்கள் பயனற்றவை, அடையாளமற்றவை.

கீழேயுள்ள கட்டுரு வரையறையைக் கொண்டு எதுவும் செய்ய இயலாது :

```
struct
{
        int empno;
        float salary ;
} ;
```

10.8.1 கட்டுருவின் உறுப்புகளை அணுகுதல் (Accessing the members of the structure)

கட்டுருவின் உறுப்புகளை (புலங்கள்) அணுகுவதற்கு, புள்ளிச் செயற்குறி (dot operator) பயன்படுகிறது. புள்ளிச் செயற்குறியுடன் கட்டுருவின் உறுப்புகளை அணுகும் போது, கட்டுருமாறி ஒரு பண்புர்ணத்தி (Qualifier) யாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, மாணவரின் வரிசை எண்ணை அணுகு அதாவது, கட்டுரு மாறி x மூலமாக, rollno புலத்தை அணுக, பயன்படுத்தப்படும் குறிமானம் :

```
x.rollno
```

புலங்களில் மதிப்பிருத்தலாம் ; புலங்களின் மதிப்பைப் படித்தறியலாம். x, y என்னும் மாணவர்களின் roll no புலத்தில் மதிப்பிருத்தும் கூற்றுகள் :

```
x.rollno = 1000;
y.rollno = 1001;
```

student ஏட்டின் உறுப்புகளுக்கு மதிப்பைப் பெறுவதற்கு scanf() செயல் கூறை இவ்வாறு அமைக்கலாம் :

```
scaf (“%d %s %d”, &x.rollno, x.name, &x.age);
```

student என்னும் கட்டுருவில் student என்னும் புலப்பெயர், 24 எழுத்துகள் கொண்ட ஒரு வரிசையின் தொடக்க முகவரியைக் குறிக்கிறது. எனவே, scanf() செயல்கூறில், மாணவர் x–ன் பெயரைப் பெற்றுக் கொள்ள x.name என்று மட்டும் குறிப்பிட்டால் போதும். வெளிப்படையாக &

செயற்குறியைப் பயன்படுத்தி, &x.name என்று அமைக்க வேண்டிய தேவையில்லை என்பதை மனதில் கொள்க.

10.8.2 கட்டுருக்களுக்கான சுட்டுகள் (Pointers to Structures)

மூலத் தரவினங்களுக்கான சுட்டுகளைப் போலவே கட்டுருக்களுக்கான சுட்டுகளையும் அறிவிக்க முடியும். எடுத்துக்காட்டாக,

```
struct student *ptr;
```

இந்த அறிவிப்புக் கூற்றில், ptr என்பது பயனர்–வரையறுத்த தரவினமான struct student–ஐச் சுட்டுகின்ற ஒரு சுட்டாகும். அதே இனத்தைச் சார்ந்த வேறொரு சுட்டுரு மாறியின் முகவரியை ptr–இல் இருத்தமுடியும்.

எடுத்துக்காட்டு :

struct student s1;

ptr = &s1 ; /* ptr எனும் சுட்டு கட்டுரு s1 –ஐச் சுட்டுகிறது */

ptr மூலமாக, கட்டுரு s1–ன் உறுப்புகளை அணுக; புள்ளிச் செயற்குறிக்குப் பதிலாக அம்புச் செயற்குறியைப் (–>) பயன்படுத்த வேண்டும்.

அதாவது, rollno புலத்தை அணுக ptr->rollno என்னும் கோவையைப் பயன்படுத்த வேண்டும். (*ptr).rollno என்பது பழைய தொடரமைப்பாகும்.

10.8.3 கட்டுருக்களின் அணி (An array of structures)

கட்டுருக்களின் அணியை இவ்வாறு அறிவிக்கலாம் :

struct student x [5] ;

இதில், x என்பது, ஐந்து கட்டுரு உறுப்புகளின் அணியாகும். x[0], x[1], ... x[4] ஆகியவை, struct student இனக் கட்டுருவின் தனித்தனி உறுப்புகளாகும். இவற்றின் புலங்களை, இவ்வாறு அணுகலாம் :

x[0].rollno, x[0].name, x[0].age

அணியில் உள்ள இரண்டாவது உறுப்பின் புலங்களுக்கு மதிப்புகளைப் பெற்றுக் கொள்ள,

scanf (“%d %s %d”, & x [1] - rollno, x [1].name, &x [1].age);

5 மாணவர்களின் ஏடுகளுக்குரிய விவரங்களைப் பெறுவதற்கு, for மடக்கினைப் பயன்படுத்தலாம்.

```
for (i=0 ; i<5; i++)

scanf (“%d %s %d”, &x[i].rollno, x[i].name, &x[i].age);
```

இதேபோல, மாணவர்களின் ஏடுகளை ஒன்றன்பின் ஒன்றாகத் திரையில் காட்டுவதற்கும் for மடக்கினைப் பயன்படுத்த முடியும். ஏடுகளை வரிசைஎண் வாரியாக, பெயர் வாரியாக அல்லது வயதுவாரியாகச் சேமிக்க முடியும். தனித்தனி அறிக்கைகளைத் தயாரிக்க முடியும். ஏடுகளைக் கட்டுரு வடிவில் கையாள முடியும் என்பதால், தரவுத்தளச் செயல்பாடுகளுக்குப் பெரும்பாலும் கட்டுருக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பயிற்சி வினாக்கள்

I. சரி அல்லது தவறு எனக் குறிப்பிடுக.

1. ஒரு நிரலை எழுதுவதற்கு முன்பாகப் பாய்வுப்படம் வரைவது கட்டாயமாகும்.
2. போலிக் குறிமுறைகளைவிடப் பாய்வுப்படங்கள் எளிதானவை.
3. தீர்வுநெறி (Algorithm) என்பது வரம்புறு எண்ணிக்கையிலான படி நிலைகளைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.
4. நிச்சயித்திடாத பன்முறைச் செயலில் (Indefinite Iteration) சுட்டு எண் மாறி (Index variable) பயன்படுத்தப்படுகிறது.
5. நிச்சயித்திடாத பன்முறைச் செயலில் ஒவ்வொரு முறையும் நிபந்தனை சரிபார்க்கப்படுகிறது.

II. புள்ளியிட்ட இடங்களை நிரப்புக

1. நிரல் எழுதுவதற்கு __________ பாய்வுப்படம் வரையப்படுகிறது.
2. போலிக் குறிமுறையைப் புரிந்து கொள்வது, பாய்வுப்படத்தைப் புரிந்து கொள்வதைவிட __________.
3. ஒவ்வொரு நிரலையும் ஒரு பாய்வுப்படத்தால் உருவகிக்க __________.
4. சரிபார்ப்பு (walk through) மூலம் வடிவமைப்பில் உள்ள அனைத்துப் பிழைகளையும் கண்டறிய __________.
5. தீர்வு நெறியில் (Algorithm) உள்ள ஒவ்வொரு படிநிலையும் __________ அளவில் __________ யும், __________ யும் எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும்.

III. பதில் வரைக

1. பாய்வுப் படத்துக்கும் போலிக் குறிமுறைக்கும் இடையே உள்ள இரண்டு வேறுபாடுகளைக் கூறுக.
2. பாய்வுப்படத்தில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு வகையான பெட்டிகளை வரைந்து காட்டுக. ஒவ்வொன்றின் பயன்பாட்டையும் விளக்குக.
3. பலவழிக் கிளைபிரித்தலுக்கு இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக. போலிக் குறிமுறை எழுதிக் காட்டுக.
4. இருவழிக் கிளைபிரித்தலுக்கு இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக. பாய்வுப்படம் வரைந்து காட்டுக.
5. சுட்டுஎண் மாறிக்கு இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் தந்து விளக்குக.
6. நிச்சயித்த பன்முறைச் செயலை இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குக.
7. நிச்சயத்திடாத பன்முறைச் செயலை இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குக.
8. நிச்சயித்த, நிச்சயத்திடாத பன்முறைச் செயல்களுக்குள்ள மூன்று வேறுபாடுகளைக் குறிப்பிடுக.

9. இருவழிக் கிளைபிரித்தலைவிடப் பலவழிக் கிளைபிரித்தல் மிகவும் இயல்பானது என்பதை விளக்க இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

10. போலிக் குறிமுறை மூலம் அடிப்படையான கட்டுப்பாட்டு அமைப்புகளை விளக்குக.

11. தீர்வுநெறி (Algorithm) யின் பண்புக்கூறுகள் எவை ?

IV. நிரலாக்கப் பயிற்சிகள் : ஒவ்வொரு நிரலுக்கும், பொருத்தமான பாய்வுப்படம் வரைந்து போலிக் குறிமுறையும் எழுதுக.

1. திரையகத்தில் உங்கள் பெயரை 5 முறை காட்ட ஒரு சி–நிரல் எழுதுக

2. இரண்டு மாறிகளின் மதிப்புகளை இடம் மாற்ற ஒரு சி–நிரல் எழுதுக

3. கீழ்க்காணும் பணிகளைச் செய்ய சி–நிரல்கள் எழுதுக :

   (i) ஒரு முக்கோணத்தின் பரப்பளவைக் கண்டறிய

   (ii) வெப்பநிலையை ஃபாரன்ஹீட்டிலிருந்து செல்சியஸுக்கு மாற்ற

   (iii) மணி : நிமிடம் : வினாடி என இருக்கும் நேரத்தை வினாடிகளில் மாற்ற

4. இரண்டு முழு எண்களில் பெரிய எண்ணைக் கண்டறிய சி–நிரல் எழுதுக.

   (i) if கூற்று பயன்படுத்தி

   (ii) if கூற்று பயன்படுத்தாமல்

   [உதவிக்குறிப்பு : max = [(a+b)+abs(a-b)/2]

5. இன்றைய தேதியில் உங்கள் வயதை இத்தனை ஆண்டுகள், மாதங்கள், நாட்கள் எனக் கணக்கிட்டுச் சொல்ல ஒரு சி–நிரல் எழுதுக. (எளிமை கருதி ஒவ்வொரு மாதத்துக்கும் 30 நாட்கள் என வைத்துக்கொள்க).

6. முதல் பத்து இயல்பெண்களின் கூட்டுத் தொகையைக் கண்டறிய அதாவது 1+2+3+.........+10 கண்டறிய சி–நிரல் எழுதுக.

7. ஃபைபோனாசி வரிசையில் (Fibonacci series) முதல் 15 எண்களைக் கண்டறிய ஒரு சி–நிரல் எழுதுக.

8. உங்கள் பெயரில் உள்ள உயிரெழுத்துகளை எண்ணிச் சொல்லும் சி–நிரலை எழுதுக.

9. கொடுக்கப்பட்ட இரு எண்களையும் வகுக்கக் கூடிய மீப்பெரு பொதுக் காரணியைக் (greatest common factor) கண்டறியும் சி–நிரலை எழுதுக.

(உதவிக்குறிப்பு : மீ.பொ.கா. கண்டறியக் கீழ்க்காணும் பயனர்வரையறுத்த செயல்கூறினைப் பயன்படுத்துக :

```
int gcf(int first, int second)
{       int temp;
        while(second > 0)
```

```
            {
                temp = first % second;
                first = second;
                second = temp;
            }
            return (first);
        }
```

10. மேற்கண்ட gcf() செயல்கூறைப் பயன்படுத்தி, கொடுக்கப்பட்ட பின்னல் எண்ணைச் சுருக்கும் சி–நிரலை எழுதுக. 16/64 என உள்ளீடு தரப்பட்டால் 1/4 என வெளியீடு அமைய வேண்டும்.

11. 3025 என்ற எண்ணின் முதல் பாதியையும் (30), இரண்டாவது பாதியையும் (25) கூட்டி, இரண்டின் மடங்கு (Square) கணக்கிட்டால் அதே எண் (3025) விடையாகக் கிடைக்கும். அதாவது (30+25)2 = 3025. இதேபோல் அமைந்த அனைத்து நான்கு இலக்க எண்களையும் கண்டறிய ஒரு சி–நிரல் எழுதுக.

12. 'ஆடம் எண்' என்பதன் இலக்கணம் : ஓர் எண்ணின் இரண்டின் மடங்கைத் (Square) திருப்பிப் போட்டால் வரும் எண், அந்த எண்ணைத் திருப்பிப் போட்டு வரும் எண்ணின் இரண்டின் மடங்குக்கு நிகரானது. எடுத்துக்காட்டாக, அந்த எண் 12 என்க. $12^2 = 144$. 12 ஐத் திருப்பிப் போட்டால் 21. $21^2 = 441$ (144 ஐத் திருப்பிப் போட்டால் கிடைக்கும்)! 10 முதல் 100 வரையுள்ள ஆடம் எண்களைக் கண்டறிய சி–நிரல் எழுதுக.

13. கொடுக்கப்பட்ட எண், ஃபைபோனாசி வரிசையில் இடம் பெறும் எண்ணா என்பதைப் பரிசோதிக்க ஒரு சி–நிரல் எழுதுக.

14. சிறிய எழுத்தில் (lower case) அமைந்துள்ள சரத்தைப் பெரிய எழுத்தில் (upper case) மாற்றவும், பெரிய எழுத்துச் சரத்தைச் சிறிய எழுத்தில் மாற்றவும் ஒரு சி–நிரல் எழுதுக.

15. ஒரு பதின்ம எண்ணை (Decimal number) அதற்கு ஈடான இரும (binary), எண்ம (octal), பதினறும (hexa decimal) எண்ணாக மாற்ற ஒரு சி–நிரல் எழுதுக.

16. ஓர் இரும எண்ணைப் பதின்ம எண்ணாக மாற்ற சி–நிரல் எழுதுக

17. ஒரு முழுநிறைவு (perfect) எண் என்பது, அவ்வெண் தவிர்த்து பிற வகுஎண்களின் (divisions) கூட்டுத் தொகைக்கு நிகராக இருக்கும். 6 ஒரு முழுநிறைவு எண் ஆகும். காரணம், 6 தவிர்த்த பிற வகு எண்களின் கூட்டுத் தொகை 1+2+3=6. 1 முதல் 10000 வரையுள்ள முழு நிறைவு எண்களைக் கண்டறிய ஒரு சி–நிரல் எழுதுக.

18. ஒரு மிகுநிறைவு (abundant) எண் என்பது, அவ்வெண் தவிர்த்த பிற வகு எண்களின் கூட்டுத் தொகையைவிடச் சிறிதாக இருக்கும். 12 ஒரு மிகுநிறைவு எண் ஆகும். காரணம் 12 தவிர்த்த, பிற வகு எண்களின் கூட்டுத் தொகை (1+2+3+4+6=16) 12ஐ விடப் பெரியதாகும். 1 முதல் 10000 வரையுள்ள மிகுநிறைவு எண்களைக் கண்டறிய ஒரு சி–நிரல் எழுதுக.

19. ஒரு குறைபடு (deficient) எண் என்பது, அவ்வெண் தவிர்த்த பிற வகு எண்களின்கூட்டுத் தொகையைவிடப் பெரிதாக இருக்கும். 9 ஒரு குறைபடு எண் ஆகும். காரணம் 9 தவிர்த்த பிற வகு எண்களின் கூட்டுத் தொகை (1+3), 9ஐ விடச்சிறியதாகும். 1 முதல் 10000 வரையுள்ள குறைபடு எண்களைக் கண்டறிய ஒரு சி–நிரல் எழுதுக.

20. ஒரு சரத்திலுள்ள எழுத்துகளை முன்பின்னாக (reverse) மாற்ற சி–நிரல் எழுதுக. உள்ளீட்டுச் சரம் rama எனில் வெளியீட்டுச் சரம் amar என இருக்க வேண்டும்.

21. கொடுக்கப்பட்ட ஒரு சரம் பாலிண்ட்ரோம் சரமா (முன் பின்னாக எழுதினாலும் ஒன்றாகவே இருப்பது – விகடகவி, malayalam) என்பதைக் கண்டறிந்து சொல்ல ஒரு சி–நிரல் எழுதுக.

22. ஒரு வரிசையிலுள்ள 10 எண்களைக் குறைந்து செல்லும் வரிசை முறையில் ஒழுங்கமைக்க சி–நிரல் எழுதுக.

23. ஒரு செயல்கூறைப் பயன்படுத்தி இரண்டு எண்களின் மதிப்புகளை இடம் மாற்றி அமைக்க ஒரு சி–நிரல் எழுதுக.

24. 10 எண்களின் சராசரியைக் கண்டறிய ஒரு சி–நிரல் எழுதுக.

25. a என்னும் ஓர் அணி n எண்களைக் கொண்டுள்ளது. எண்கள் ஏறுமுகமாக அமைந்திருக்க வேண்டும். ஏறுமுக அணியைப் பரிசோதித்து, ஏதேனும் ஓர் எண் வரிசைமாறிப் பிழையாக இடம் பெற்றிருப்பின் ஒரு பிழைசுட்டும் செய்தியைக் காட்டவேண்டும். வரிசைப்படி அமைந்திருப்பின் அதற்கான செய்தியைக் காட்டுக.

26. ஓர் அணிக் கோவையில் (Matrix) மூலைவிட்ட (diagonal) உறுப்புகளின் கூட்டுத் தொகையைக் கண்டறிய ஒரு சி–நிரல் எழுதுக.

27. ஓர் அணியின் இடமாற்று அணிக் கோவையைப் (Transpose) பெற ஒரு சி–நிரல் எழுதுக.

28. அணிக் கோவைப் பெருக்கல் (Matrix Multiplication) செய்து விடை காண சி–நிரல் எழுதுக.

29. கொடுக்கப்பட்ட ஓர் அணிக் கோவையில் ஒவ்வொரு நெடுக்கையிலும் பெரும, சிறும மதிப்புகளைக் கண்டறிய ஒரு சி–நிரல் எழுதுக. பெரும, சிறும மதிப்புகளைக் கண்டறிய செயல்கூறுகள் எழுதுக. ஒவ்வொரு செயல்கூறும் ஒரு முழுஎண் சுட்டினை (integer pointer) அளபுருவாகக் கொண்டிருக்கவேண்டும். (உதவிக் குறிப்பு : ஒவ்வொரு நெடுக்கையும் ஓர் அணியாகச் செயல்கூறினுக்கு அனுப்பிவைக்கப்பட வேண்டும். ஒவ்வொரு நெடுக்கையின் உறுப்புகளையும் ஒரு தற்காலிக வரிசையில் இருத்திவைத்து, செயல்கூறினுக்கு அனுப்பி வைக்கவும்).

30. 10 பெயர்களை ஒரு அணியில் சேமித்து வைத்து, ஒவ்வொரு பெயரையும் ஒரு வரியில் காட்டுமாறு, சி–நிரல் எழுதுக.

பாடம் 11

வலை வடிவாக்கம் – ஓர் அறிமுகம்

(Introduction To Web Design)

11.1 அறிமுகம் (Introduction)

வலை வடிவாக்கம் (Web Design) மற்றும் ஹெச்டீஎம்எல் (HTML - Hyper Text Markup Language) ஆகியவற்றைக் கற்றுக்கொள்ள வேண்டுமெனில், முதலில் உங்கள் கணிப்பொறி, இணையத்துடன் எவ்வாறு ஊடாடுகிறது (Intracts) என்பதைப் புரிந்துகொள்ள வேண்டும். இணையம் என்பது வலையமைப்புகளின் வலையமைப்பாகும். மையக் கட்டுப்பாடு எதுவும் கிடையாது. வலையமைப்பில் உள்ள அனைத்துக் கணுக்களும் (nodes) ஒன்றுக்கொன்று நிகரானவை. ஒவ்வொரு கணுவும் செய்திகளை உருவாக்கவும் அனுப்பவும் பெறவும் அதிகாரம் பெற்றவை. வலையமைப்பில் எங்கும் கணிப்பொறிகள் நிறைந்துள்ளன. வைய விரி வலையில் (World Wide Web - WWW) எங்கும் ஆவணங்கள் நிறைந்திருப்பதைக் காணலாம். வைய விரி வலை என்பதே ஆவணங்களின் தொகுப்பு ஆகும். வையவிரி வலை பெரும்பாலும் வலை (Web) என்றே சுருக்கமாக அழைக்கப்படுகிறது. இணையத்தில் (Net) இணைப்புகள் (Connection) என்பது கணிப்பொறிகளுக்கு இடையிலான வடங்களைக் (Cables) குறிக்கின்றது. ஆனால், வைய விரி வலையில் மீவுரைத் தொடுப்புகளே (Hyper links) இணைப்புகளாகும். இணையத்தில் கணிப்பொறிகளுக்கு இடையே தகவல் பரிமாற்றம் செய்யும் நிரல்களே இன்றைய வலையை (Web) சாத்தியமாக்கியுள்ளன. இணையமின்றி இன்றைய வலை கிடையாது. வலையானது இணையத்தைப் பயனுள்ளதாக்கியுள்ளது. காரணம், மக்கள் தகவல்களைப் பெறுவதில் காட்டும் ஆர்வமே ஆகும்.

'மீவுரை ஆவணம்' (Hypertext Document) பிறந்தது 1991, ஜூன் 12–இல், இணையத்தில் பகிர்ந்து கொள்ளப்படும் மீவுரை ஆவணங்கள் 'வலைப் பக்கங்கள்' (Web Pages) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. வலைப் பக்கங்கள் என்பவை, வலைச் சேவையகங்கள் (Web Servers) எனப்படும் கணிப்பொறிகளில் சேமித்து வைக்கப்படும் கோப்புகளாகும். வலைச் சேவையகங்களிலிருந்து வலைப் பக்கங்களை வேண்டிப் பெறுகின்ற கணிப்பொறிகள் வலை நுகர்விகள் (Web Clients) எனப்படுகின்றன. வலை நுகர்விகள், 'வலை உலாவி' (Web Browser) என்னும் நிரலின் உதவியுடன், வலைப் பக்கங்களைப் பார்வையிடுகின்றன. வலைப்பக்கங்கள், 'மீவுரைக் குறியிடு மொழி' (Hyper Text Markup Language - HTML) என்னும் மொழியைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்படுகின்றன. மீவுரை ஆவணங்களை பரிமாறிக் கொள்ள, இணையமானது, மீவுரைப் பரிமாற்ற நெறிமுறை (Hyper Text Transfer Protocol - HTTP) என்னும் தகவல் தொடர்பு நெறிமுறையைப் பயன்படுத்திக் கொள்கிறது. ஒரு செயல்பாடு எவ்வாறு நிறைவேற்றப்படும் என்பதற்கு வழிகாட்டும் விதிமுறையே 'நெறிமுறை' (Protocol) எனப்படுகிறது. இன்னும் துல்லியமாகச் சொல்வதெனில், செய்திகளின் வடிவமைப்புகள் (Message Formats), அச்செய்திகளை இரண்டு கணிப்பொறிகள் தமக்கிடையே பரிமாறிக் கொள்ளப் பின்பற்ற வேண்டிய விதிமுறைகள் ஆகியவற்றின் முறையான விவரிப்பே 'நெறிமுறை' (Protocol) ஆகும்.

மீவுரை ஆவணங்களின் (வலைப் பக்கங்கள்) அமைவிட முகவரி, 'ஒருசீரான வள இடங்காட்டி' (Uniform Resource Locator - URL) என்று அறியப்படுகிறது. வலைப்பக்கம் என்பது பெரும்பாலும் உரை, வரைகலை, பல்லூடகம், பிற பக்கங்களுக்கான தொடுப்புகள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியதாகும். ஹெச்டீஎம்எல் மற்றும் ஹெச்டீடீபீ ஆகியவற்றின் தரப்பாடுகளை, வைய

விரி வலைப் பேரமைப்பு (WWW Consortium) வரையறுக்கிறது. தகவலை உருவாக்கவும், அதனை இணையத்தில் பார்வையிடவும், பரவலாக ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட வடிவமைப்பாக ஹெச்டீஎம்எல் விளங்குகிறது. இணையத்தின் தகவலைப் பார்வையிட மிகப் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் உலாவிகள் (Browsers) மைக்ரோசாஃப்டின் இன்டர்நெட் எக்ஸ்புளோரர் மற்றும் நெட்ஸ்கேப் நேவிக்கேட்டர் ஆகிய இரண்டுமாகும்.

11.2 மீவுரைக் குறியிடு மொழியின் உறுப்புகள்

(Elements of Hyper Text Markup Language)

ஒரு மீவுரை ஆவணத்தை, எவ்வாறு வடிவமைத்துத் திரையில் காட்ட வேண்டும் என்பதை வலை உலாவிக்கு உணர்த்தும் ஒட்டுகளை (Tags) உள்ளடக்கியதே மீவுரைக் குறியிடு மொழியாகும். ஹெச்டீஎம்எல் மொழியைப் பயன்படுத்தி வலைப்பக்கங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. ‘நோட்பேடு’ போன்ற ஓர் எளிமையான உரைத் தொகுப்பி (Text Editor) அல்லது பிரன்ட்பேஜ் போன்ற ஒரு வலைப்பக்கத் தொகுப்பியைப் பயன்படுத்தி வலைப்பக்கங்களை உருவாக்க முடியும். ஹெச்டீஎம்எல் ஒட்டுகளைப் பயன்படுத்தி ஹெச்டீஎம்எல் உறுப்புகள் வரையறுக்கப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு :

ஒரு வலைப்பக்கத்தின் தொடக்கத்திலும் முடிவிலும் இடம் பெற வேண்டிய ஒட்டுகள் :

```
<html>

.................

.................

</html>
```

ஹெச்டீஎம்எல் ஒட்டுகள் எப்போதும் கோண அடைப்புக் குறிகளுக்குள் அமைக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு தொடக்க ஒட்டும் ஒரு முடிப்பு ஒட்டைக் கொண்டிருக்கும். மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டில் <html> என்பது தொடக்க ஒட்டு. </html> என்பது முடிப்பு ஒட்டு. இடது கோண அடைப்புக் குறிக்கு அடுத்து ஒரு முன்சாய்வுக்கோடு இடம் பெற வேண்டும். அதற்கடுத்து தொடர்புடைய ஒட்டின் பெயர் இடம் பெற வேண்டும். ஒட்டுப் பெயர்கள் எழுத்து வடிவ உணர்வு அற்றவை. அதாவது, சிறிய எழுத்தில், பெரிய எழுத்தில், எப்படியும் இருக்கலாம். இந்த நூலில் சிறிய எழுத்துகளே பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

தொடக்க, முடிப்பு ஒட்டுகளுக்கிடையே இடம்பெறும் உரை, ‘உறுப்பின் உள்ளடக்கம்’ ஆகும். இதனை ஒட்டுகள் முறைப்படி கையாள வேண்டும்.

மாதிரி ஹெச்டீஎம்எல் உறுப்பு ஒன்றைக் காண்க :

```
<body>

This is my first HTML document

</body>
```

ஹெச்டீஎம்எல் உறுப்பான தொடக்க ஒட்டு <body> என்பதில் தொடங்கி, முடிப்பு ஒட்டு </body> என்பதில் முடிகிறது. முழு வலை ஆவணமும் இவ்விரு ஒட்டுகளுக்குள் அடங்கிவிடுகின்றது.

உண்மையில் ஒரு வலை ஆவணத்தில் இரண்டு பகுதிகள் உள்ளன :

- தலைப்புப் பகுதி
- உடற்பகுதி

தலைப்புப் பகுதி, <head>, </head> என்னும் ஓர் இணை தலை ஒட்டுகளால் அடையாளம் காணப்படுகிறது. உடற்பகுதி, <body>, </body> என்னும் ஓர் இணை உடல் ஒட்டுகளால் அடையாளம் காணப்படுகிறது.

ஒரு ஹெச்டீஎம்எல் கோப்பில் எந்த இடத்தில் வேண்டுமானாலும் விளக்கவுரை இடம் பெறலாம். <!--comment> என்ற ஒட்டு மூலம் விளக்கவுரையைச் சேர்த்துக் கொள்ளலாம். உலாவி, விளக்கவுரைகளைப் புறக்கணித்துவிடும். ஆவணத்தைப் படித்துப் புரிந்து கொள்ள எளிமையாய் இருக்கும் பொருட்டே விளக்கவுரைகள் சேர்க்கப்படுகின்றன. <head> ஒட்டு கட்டாயமாக இடம் பெற வேண்டும் என்பதில்லை.

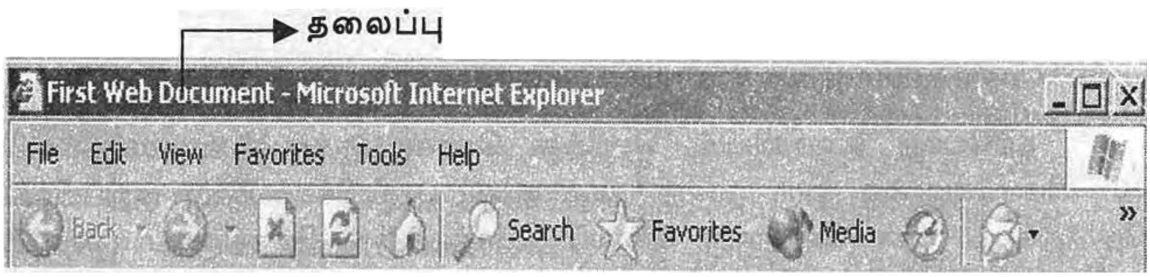
11.3 தலைப்புப் பகுதி

11.3.1 தலைப்பு ஒட்டு (Title Tag)

தலைப்புப் பகுதி பின்னல் ஹெச்டீஎம்எல் ஒட்டுகளைக் கொண்டிருக்கலாம். <title> ஒட்டு, வலை ஆவணத்துக்கு ஒரு பெயரை வழங்கப் பயன்படுகிறது.

```
<html>

<head>

<title> First Web Document </title>

</head>

</html>
```

உலாவிச் சாரளத்தின் தலைப்புப் பட்டையில் “First Web Document” என்னும் தலைப்பு இடம் பெற்றுள்ளதைக் கீழே காண்க :



11.3.2 மீ ஒட்டு (meta tag)

ஒரு வலைப்பக்கத்தைப் பற்றிய கூடுதல் தகவல்களைத் தெரிவிக்க மீ ஒட்டு பயன்படுகிறது. ஆனால் மீ ஒட்டில் குறிப்பிடப்படும் விவரங்களை உலாவியில் காண முடியாது. மீ ஒட்டுகள் எப்போதுமே வலைப்பக்கத்தின் தலைப்புப் பகுதிக்குள்ளேயே இடம் பெறுகின்றன.

வலை ஆவணத்தை உருவாக்கிய ஆசிரியரின் பெயரை அறிந்து கொள்ளவும். வலைத் தளத்தை விவரிக்கும் திறவுச் சொற்களை அறிந்து கொள்ளவும் இந்த ஒட்டு பயன்படுகிறது. ஆவணத்தில் அடிக்கடி பயன்படுத்தப்பட்ட சொற்களின் தொகுதியே திறவுச் சொற்கள் எனப்படுகின்றன. அவை, ஆவணத்தின் சூழலைத் தெளிவாக உணர்த்தும்படி இருக்க வேண்டும். தேடு பொறிகள் (Search Engines) வலைத் தளங்களை வகைப்படுத்த இந்த திறவுச் சொற்களைப் பயன்படுத்திக் கொள்கின்றன.

எடுத்துக்காட்டு :

<meta name = “Author” content = “Albert”>

<meta name = “Keywords” content = “books, definitions”>

<meta> ஒட்டின் name பண்புக்கூறு, பயனர் வரையறுக்கும் மாறிகளை அடையாளம் காணப் பயன்படுகிறது. content பண்புக்கூறு, அந்த மாறிகளின் மதிப்புகளைக் குறிப்பிடப் பயன்படுகிறது.

பெரும்பாலான உலாவிகளில், பயனர் Refresh அல்லது Reload என இருக்கும் பொத்தான்களைக் கிளிக் செய்வதன் மூலம் வலைப் பக்கத்தைப் புதுப்பித்துக் கொள்ள முடியும். சில வலை ஆவணங்களில் உள்ளடக்கம் அவ்வப்போது மாறிக்கொண்டே இருக்கும். எனவே, அப்பக்கத்தின் புதிய உள்ளடக்கத்தைப் பார்வையிட விரும்பினால் அப்பக்கத்தை மேற்சொன்ன முறையில் (Refresh / Reload) புதுப்பிக்க வேண்டும். ஆனால் <meta> ஒட்டினைப் பயன்படுத்திக் குறிப்பிட்ட நேர இடைவெளிகளில் பக்கங்களை தாமாகவே புதுப்பித்துக்கொள்ளச் செய்ய முடியும். http-equiv என்னும் பண்புக்கூறு இதற்குப் பயன்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு :

<meta http-equiv = “refresh” content = “30”>

தற்போது உலாவியில் தெரிந்து கொண்டிருக்கும் வலைப்பக்கம், 30 வினாடிகளுக்கு ஒரு முறை தானாகவே புதுப்பிக்கப்படும். குறிப்பிட்ட நேரத்துக்குப் பின் வேறொரு வலைப் பக்கத்துக்குத் திசை திருப்ப முடியும். <meta> ஒட்டினில் இதற்கு வழியுண்டு.

எடுத்துக்காட்டு :

<meta http-equiv = “refresh” content = “5; url = www.yahoo.com”>

இந்த <meta> ஒட்டு, தற்போது காட்டிக் கொண்டிருக்கும் பக்கத்தை 5 வினாடிகள் காட்டிய பிறகு, யாகூ வலைத்தளத்துக்குத் திசை திருப்பி விடும். content பண்புக்கூறு, அந்த வலைப்பக்கத்தின் யூஆர்எல்லை அடையாளம் காட்டும்; வலைப் பக்கத்தைப் புதுப்பிப்பதற்கு முன்பாக உலாவி எத்தனை வினாடிகள் காத்திருக்க வேண்டும் என்பதைத் தெரிவிக்கும். காத்திருக்கும் நேரத்துக்கும் யூஆர்எல்லுக்கும் இடையில் அரைப்புள்ளி இடம்பெறும்.

11.3.3 பாணி ஒட்டுகள் (Style Tags)

தலைப்புப் பகுதியில் பாணி (Style) ஒட்டுகளைப் பயன்படுத்த முடியும். வலை ஆவணத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட ஒட்டு எங்கெல்லாம் இடம் பெற்றுள்ளதோ அங்கெல்லாம் ஒட்டின் முன்னியல்பான பண்பியல்புகளை மாற்றியமைக்க பாணி ஒட்டு பயன்படுகிறது. பாணி ஒட்டு இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்டது : தேர்வி (Selector) மற்றும் பண்பு (Property).

எடுத்துக்காட்டு :

<head>

<style>

h2<color : blue>

</sttyle>

</head>

<h2> ஒட்டு, தலைப்பு ஒட்டாகும். வலைப்பக்கத்தினுள் தலைப்புகளுக்குப் பயன்படுத்தக் கூடிய முன்வரையறுக்கப்பட்ட வடிவமைப்புப் பாணியைக் கொண்டது. மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டில் <h2> ஒட்டின் முன்னியல்பான பண்பியல்பு மாற்றியமைக்கப்பட்டுள்ளது. <h2> ஒட்டின் இயல்பான பண்பின்படி அதன் உள்ளடக்கத்தினை உலாவியானது தடித்த எழுத்திலும் கறுப்பு நிறத்திலும் காட்டும். ஆனால், நாம் குறிப்பிட்டுள்ள பாணி ஒட்டில், தேர்வி – h2, பண்பு – color, ஒட்டு பயன்படுத்தப் படுகிறதோ அங்கெல்லாம், <h2> மதிப்பு - blue எனக் குறிப்பிட்டுள்ளோம். எனவே, வலை ஆவணத்தின் உடற்பகுதியில் எங்கெல்லாம் <h2> ஒட்டினுள் அமையும் உள்ளடக்கத்தை உலாவியானது நீல நிறத்தில் காட்டும். ஆனால் முன்னியல்பான நிறம் கறுப்பு ஆகும். ஒரு குறிப்பிட்ட தேர்விக்குப் பல பண்புக் கூறுகள் இருக்கலாம். அவை ஒவ்வொன்றும் அரைப்புள்ளியால் பிரிக்கப்பட வேண்டும்.

```
<style>

h2 { color : red ;

    font - size : 12pt :

    font - family : arial ;

  }

</style>
```

இப்போது, <h2> ஒட்டின் வடிவமைப்புப் பாணி மிகவும் மாறிப்போகும்.

11.4 உடற்பகுதி (Body Section)

வலை ஆவணத்தின் உடற்பகுதியை அடையாளம் காட்ட <body>, </body> என்னும் ஓர் இணை body ஒட்டுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒரு வலை ஆவணத்தின் உடற்பகுதி பல ஹெச்டீஎம்எல் ஒட்டுகளைக் கொண்டிருக்கலாம். சில ஒட்டுகள், உரைப்பகுதியை வடிவமைக்கவும், சில ஒட்டுகள் படங்கள், அட்டவணைகள், படிவங்களை உட்செருகவும், வேறு சில, மீத்தொடுப்புகளை (Hyper Links) உருவாக்கவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படுகின்ற ஒட்டுகளும் அவற்றின் பண்புக்கூறுகளும் இங்கே விளக்கப்படுகின்றன.

11.4.1 body ஒட்டு

ஏற்கெனவே குறிப்பிட்டபடி, வலைப்பக்கத்தின் உடற்பகுதியை அடையாளம் காட்ட body ஒட்டுகள் பயன்படுகின்றன. ஹெச்டீஎம்எல் ஒட்டுகள் பலவற்றுக்கும் பணபுக்கூறுகளை வரையறுத்து, அந்த ஒட்டுகளின் பயன்பாட்டை மேம்படுத்த முடியும். body ஒட்டு பற்பல பண்புக்

கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது. ஒரு வலைப்பக்கத்தின் பின்புல நிறத்தை மாற்றியமைக்க bgcolor பண்புக்கூறு பயன்படுகிறது.

```
<body bgcolor = #FFFFFF>

</body>
```

இந்தக் குறிமுறை (code) வலைப்பக்கத்தின் பின்புல நிறத்தை வெண்மையில் மாற்றும். இதில் bgcolor என்னும் பண்புக்கூறு #FFFFFF என்னும் மதிப்பைக் கொண்டுள்ளது. இது, வெண்மை நிறத்தைக் குறிக்கும் பதினறும எண்ணாகும். சிவப்பு, பச்சை, நீலம் ஆகியவற்றின் சேர்க்கையால் (RGB சேர்க்கை) பல்வேறு நிறக்கலவைகளைப் பெறமுடியும். பதின்ம எண் 0 முதல் 255 வரை, பதினறும எண் 00 முதல் FF வரையிலான எண் மதிப்புகள் நிறங்களைக் குறிக்கின்றன. வெண்மை நிறத்தின் ஆர்ஜிபி சேர்க்கை :

FF FF FF

R G B

அதுபோலக் கருப்பு நிறத்தைக் குறிக்கும் சேர்க்கை :

00 00 00

R G B

நிறச் சேர்க்கை # 99BDFF, வெளிர்நீல நிறத்தையும் #7FFFD4, கடல் நீலத்தையும் குறிக்கும். உங்களுடைய உலாவியில் பல்வேறு ஆர்ஜிபி நிறச் சேர்க்கைகளைப் பரிசோதித்துப் பாருங்கள்.

சில அடிப்படையான நிறங்களைக் குறிக்க. ஆர்ஜிபி சேர்க்கைக்குப் பதிலாக நிறத்தின் பெயரையே பயன்படுத்திக் கொள்ளமுடியும். எடுத்துக்காட்டாகக் கருப்பு, சிவப்பு, செந்நீலம், நீலம், பச்சை ஆகிய பெயர்களை ஆர்ஜிபி மதிப்புகளுக்குப் பதிலாகப் பயன்படுத்தலாம்.

```
<body bgcolor = blue>

.....................................

</body>
```

வேறொரு முறையிலும் வலைப்பக்கத்தின் பின்புல நிறத்தை மாற்றியமைக்கலாம். தேர்வியை உடற்பகுதியாகவும், அதன் பண்பினை background-color ஆகவும் அமைத்துக் கொள்ளலாம். ஆர்ஜிபி சேர்க்கையை (அல்லது நிறத்தின் பெயரை) <style> ஒட்டில் குறிப்பிட வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு :

```
<html>
<head>
<style>
    body
```

```
        {
                background-color: #99BDFF;
        }
</style>
<head>
<body>
……..
……...
</body>
</html>
```

மேலே குறிப்பிட்டபடி <body> ஒட்டினை வலை உலாவி மாற்றியமைத்துக் கொள்ளும். வலைப்பக்கத்தின் பின்புல நிறத்தை வெளிர்நீலமாகக் காட்டும்.

வலைப்பக்கத்தின் பின்புலமாக ஒரு படத்தை (image) அமைத்துக் கொள்ள, background பண்புக்கூறைப் பயன்படுத்திக்கொள்ள வேண்டும்.

```
<body background = tnlogo.gif>
```

.gif அல்லது .jpg வகைப் படங்களைப் பொதுவாக உலாவிகள் ஏற்றுக் கொள்ளும். text பண்புக் கூறினைப் பயன்படுத்தி, உடற்பகுதி முழுமையிலுமுள்ள உரைப்பகுதியின் நிறத்தை மாற்றியமைக்க முடியும்.

```
<body text = red>
```

முன்னியல்பான உரை நிறம் கருப்பு. ஆனால் மேற்கண்ட வரையறுப்பின் மூலம் சிவப்பு நிறமாக மாற்றிக்கொள்ள முடியும்.

11.4.2 தலைப்பு ஒட்டுகள் (Heading tags)

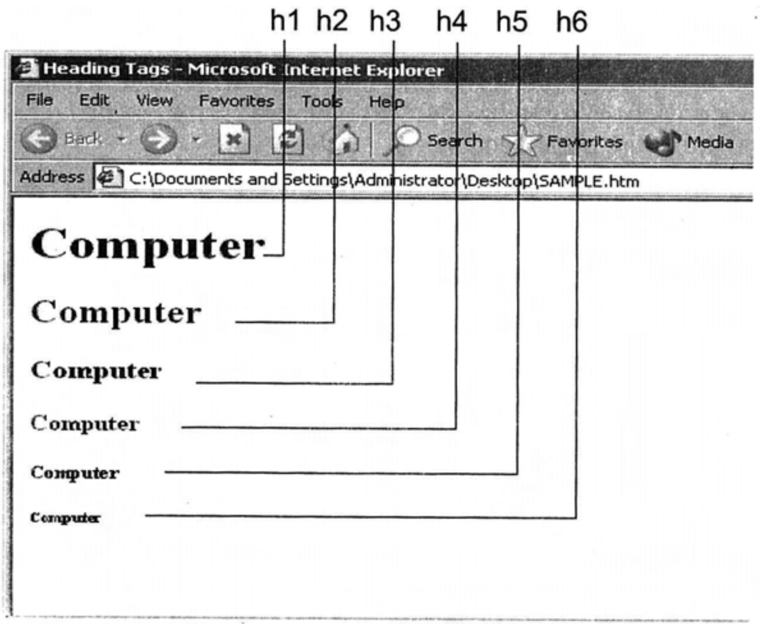
உடற்பகுதியிலுள்ள தலைப்பு ஒட்டுகள் வலை ஆவணத்தின் head ஒட்டிலிருந்து வேறுபட்டவை. வலை ஆவணத்துக்கு ஒரு தலைப்புத் தரவேண்டுமெனில் தலைப்பு ஒட்டுகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும். வெவ்வேறு எழுத்துருப் (Font) பண்பியல்புகளுடன் <h1>, <h2>, <h3>, <h4>, <h5>, <h6>.... என ஆறு வகையான தலைப்பு ஒட்டுகள் உள்ளன. <h1> என்பது உரையின் உடற்பகுதியில் முதல்–நிலைத் தலைப்பினைக் குறிக்கிறது. தலைப்பு ஒட்டுகளுக்கு முடிப்பு ஒட்டு கட்டாயமாகத் தேவை. முடிப்பு ஒட்டுக்குப் பிறகு வடிவமைப்பானது முன்னியல்பான நிலைக்குத் திரும்பிவிடும்.

எடுத்துக்காட்டு :

```
<html>
<head>
<title>Heading Tags</title>
</head>
```

```
<body bgcolor=#99BDFF>
<h1>Computer</h1><p>
<h2>Computer</h2><p>
<h3>Computer</h3><p>
<h4>Computer</h4><p>
<h5>Computer</h5><p>
<h6>Computer</h6><p>
</body>
</html>
```

மேற்கண்ட எடுத்துக் காட்டில், <p> என்னும் பத்தி ஒட்டு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது அதைப்பற்றி பகுதி **11.4.3–**ல் விளக்கப்பட்டுள்ளது. தலைப்பு ஒட்டுகளின் பல்வேறு எழுத்துருப் பண்பில்புகளைப் புரிந்துகொள்ள கீழேயுள்ள திரைக் காட்சியை நோக்குக.



<h1>–ன் எழுத்துரு அளவு மிகவும் பெரியது. h6 –ன் எழுத்துரு அளவு மிகவும் சிறியது. h2 இரண்டாம் நிலைத் தலைப்பு, h3 மூன்றாம் நிலை. இவ்வாறாகப் பிறவும். ஒரு வலைப்பக்கத்தில் தலைப்பினை மையப்படுத்த align பண்புக்கூறு பயன் படுகிறது.

```
<h1 align = center> Computer </h1>
```

சில ஹெச்டீஎம்எல் ஒட்டுகளுடன் style பண்புக் கூறினைப் பயன்படுத்தி, அந்த ஒட்டுகளின் முன்னியல்பான பண்பியல்புகளை மாற்றியமைக்க முடியும். style ஒட்டினைப் பண்புக் கூறாக பயன்படுத்தும் போது, எந்த ஒட்டினில் அது குறிப்பிடப்படுகிறதோ அந்த ஒட்டினை மட்டுமே பாதிக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு :

```
<h2 style = “color : pink”> This text will be rendered in pink </h2>
```

இப்போது, <h2> ஒட்டுகளிடையே தரப்பட்டுள்ள உள்ளடக்கத்தின் நிறம் செந்நீலமாகத் தோற்றமளிக்கும்.

11.4.3. பிற ஹெச்டீஎம்எல் ஒட்டுகள்

எந்த ஹெச்டீஎம்எல் ஒட்டாயினும் அதன் பொதுவான தொடரமைப்பு வருமாறு :

<tagname attribute= value> Element Content </tagname>

அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படும் ஒட்டுகள் சில கீழே விளக்கப்பட்டுள்ளன :

பத்தி ஒட்டு (Paragraph tag)

பத்தி ஒட்டு <p> ஒரு பத்தியை வரையறுக்கிறது. அது ஒரு புதிய வரியில் புதிய பத்தியைத் தொடங்குகிறது. பத்திகள் முன்னியல்பாக வலைப்பக்கத்தின் இடப்பக்கமாக சீரமைக்கப்படுகின்றன. பத்தியை வலப்பக்கமாக, மையமாக இடப்பக்கமாக அல்லது இருபக்கமாக விரும்பியவாறு சீரமைக்க align பண்புக்கூறு பயன்படுகிறது.

<p align = center> Computer </p>

முறிப்பு ஒட்டு (Break Tag)

முறிப்பு ஒட்டு
 ஒரு வெற்று வரியைச் செருகப் பயன்படுகிறது. முறிப்பு ஒட்டுக்கு முடிப்பு ஒட்டு தேவை இல்லை. எவ்விதப் பண்புக் கூறுகளும் கிடையாது.
 ஒட்டு முடிப்பு ஒட்டு இல்லாத ஒரு வெறுமை ஒட்டு என்பதறிக.

தடிமன், அடிக்கோடு, சாய்வு ஒட்டுகள் : (Bold, Underline & Italics Tags)

தடிமன் ஒட்டு <b> உரையைத் தடித்த எழுத்துகளில் வடிவமைக்கும். <u> ஒட்டு உரையில் அடிக்கோடு இடும். <i> ஒட்டு உரையை சாய்வு எழுத்துகளில் மாற்றும். இந்த ஒட்டுகளுக்கு அவற்றுக்குரிய முடிப்பு ஒட்டுகள் கட்டாயம் தேவை. முடிப்பு ஒட்டு தரப்படவில்லையெனில் அதன் விளைவு வலைப்பக்கத்தின் இறுதிவரை தொடரும்.

மையம் மற்றும் கிடைமட்ட அளவி ஒட்டுகள் (Center & Horizontal Ruler tags)

உரை, படிவம் மற்றும் பிற உள்ளடக்கங்களை மையப்படுத்திக் காட்ட மைய ஒட்டு <center> பயன்படுகிறது. </center> என்னும் முடிப்பு ஒட்டினை எதிர்கொள்ளும் வரையுள்ள உள்ளடக்கத்தை மையப்படுத்தும். கிடைமட்ட அளவியான <hr> ஒட்டு ஒரு கிடைமட்டக் கோட்டினைச் செருகும்.

எடுத்துக்காட்டு :

** 4pt font size**

**rendered in arial type in black color **

இதன் வெளியீடு,

4pt font size rendered in arial type in black color

என்று அமையும்

face பண்புக்கூறு, உரையைக் குறிப்பிட்ட எழுத்துரு வகை அல்லது எழுத்துருக் குடும்பத்தில் அமைத்துக் காட்ட உலாவிக்கு ஆணையிடும். எழுத்துருவின் உருவ அளவைத் தீர்மானிக்க size பண்புக்கூறு உதவுகிறது. color பண்புக்கூறு, உரையை எந்த நிறத்தில் காட்ட வேண்டும் என்பதைத் தெரிவிக்கிறது.

பட ஒட்டு (Image tag)

வலைப்பக்கத்தில் ஒரு வரைகலைப் படத்தைச் செருக <img> ஒட்டு பயன்படுகிறது. இந்த ஒட்டு src பண்புக்கூறினை கட்டாயம் பெற்றிருக்க வேண்டும். src என்பது source- ஐக் குறிக்கிறது. உங்கள் வலைப்பக்கத்தில் காட்ட விரும்பும் படத்தின் யூஆர் எல்லை (இருப்பிட முகவரியை) src பண்புக்கூறின் மதிப்பாகக் குறிப்பிட வேண்டும்.

<img src = tnlogo.gif>

படத்தின் வடிவ அளவை வேண்டியவாறு அமைக்க width மற்றும் height பண்புக் கூறுகள் பயன்படுகின்றன.

<img src = tnlogo.gif width = 100 height = 120>

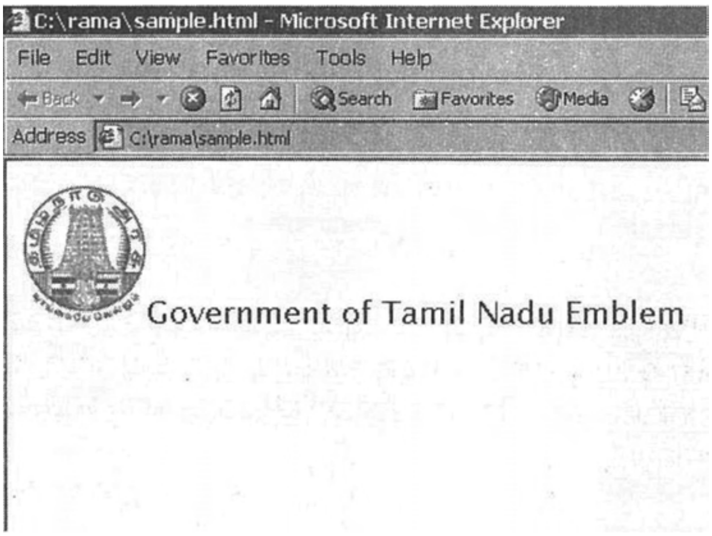
<img> ஒட்டினில், width மற்றும் height பண்புக் கூறுகளின் மதிப்புகளை மாற்றியமைப்பதன் மூலம் படத்தைப் பெரிதாகவோ, சிறிதாகவோ வலைப்பக்கத்தினுள் காட்டச் செய்ய முடியும்.

உரையினுள் படங்களைச் சீரமைத்தல் (Aligning Images within Text)

உரைச் செய்திகளைத் தொடர்ந்து படத்தை இடம்பெறச் செய்யலாம். முன்னியல்பாக, படத்தின் கீழே உரைச் செய்திகள் இடம்பெறும்.

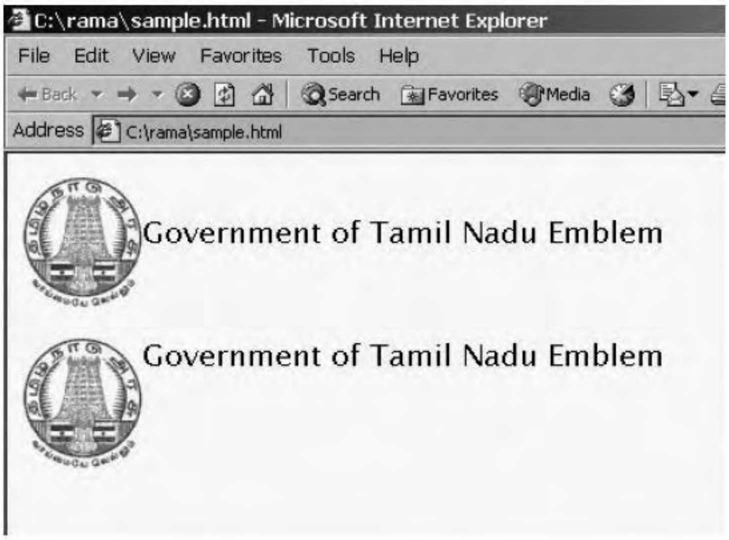
<img src=tnlogo.gif> Government of Tamil Nadu Emblem

என்று அமையும் <img> ஒட்டு வலைப்பக்கத்தை இவ்வாறு வடிவமைக்கும் :



படத்துக்குப் பின் இடம்பெறும் உரை முன்னியல்பாக அடிப்பகுதியில் அமைக்கப்படும். உரையை நடுப்பகுதியிலோ படத்திற்கு மேற்பகுதியிலோ அமைப்பதற்குக் கீழ்க்காணும் ஹெச்டீஎம்எல் குறிமுறையைப் பயன்படுத்தி வெளியீட்டை நோக்குங்கள் :

```
<img src=tnlogo.gif align=middle>Government of Tamil Nadu Emblem
<p>
<img src=tnlogo.gif align=top>Government of Tamil Nadu Emblem
```



<img> ஒட்டின் align பண்புக்கூறு left என இருப்பின் படமானது உரைக்கு இடப்பக்கம் அமையும். right என இருப்பின் வலப்பக்கம் அமையும். கீழ்க்காணும் குறிமுறையை உங்கள் உலாவியில் முயன்று பாருங்கள். ஏதேனும் ஒரு படத்தை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.

```
<html>
<body>
<p>
<img src =”tnlogo.gif” align =”left” width=”100”
height=”50”>
The align attribute of the image is set to “left”. The image will
go to the left of this text. </p>
<br>
<p>
<img src =”tnlogo.gif” align =”right” width=”100”
height=”50”>
The align attribute of the image is set to “right”. The image
will go to the right of this text.
</p>
</body>
</html>
```

நங்கூர ஒட்டு (Anchor Tag)

வேறோர் ஆவணத்துக்கு ஒரு மீத்தொடுப்பை (hyperlink) உருவாக்க நங்கூர <a> ஒட்டு பயன்படுகிறது. <a>, ஆகிய இரு ஒட்டுகளுக்கிடையே உள்ள உள்ளடக்க உறுப்பைப் பயனர் கிளிக் செய்தால், href பண்புக்கூறின் மூலம் அடையாளம் காட்டப்படும் வலைப்பக்கத்தை உலாவி திறக்கும். href பண்புக்கூறு மீத்தொடுப்புக்குரிய யூஆர் எல்லைச் சுட்டுகிறது. <a> ஒட்டு, பயனரை அதே ஹெச்டீஎம்எல் ஆவணத்தில் வேறொரு பகுதிக்கு அழைத்துச் செல்லும். அல்லது வேறோரு யூஆர்எஸ்லுக்கு அழைத்துச் செல்லும். கீழேயுள்ள குறிமுறை வேறோர் ஆவணத்துக்கான மீத்தொடுப்பை உருவாக்குகிறது.

```
<a href = "http://www.yahoo.com"> Yahoo Home Page</a>
```

<a> ஒட்டில் இலக்குச் சாளரத்தைக் குறிப்பிட்டு, வலைப்பக்கத்தை ஒரு புதிய சாளரத்தில், காட்டச் செய்ய முடியும். இலக்குச் சாளரத்தை -blank, -top, -self, -parent இவற்றுள் ஒன்றாகக் குறிப்பிட முடியும்.

ஒரு மீத்தொடுப்பு என்பது உரை, படம் அல்லது இரண்டும் சேர்ந்ததாக இருக்கலாம். கீழேயுள்ள குறிமுறை, tnlogo.gif என்னும் படத்தின் மீது கிளிக் செய்ய வைத்து, தமிழ்நாடு அரசு வலைத்தளத்தின் முகப்புப் பக்கத்துக்கு இட்டுச் செல்லும்.

```
<body>
To view Government of Tamil Nadu Home Page, click the
Government's logo.
<p>
<a href = "http://www.tn.gov.in" > <img src=tnlogo.gif></a>
</p>
</body>
```

உங்கள் உலாவியில் மேற்கண்ட குறிமுறையை முயன்று பாருங்கள். சுட்டிக் குறியை தமிழ்நாடு அரசின் முத்திரை மீது நகர்த்தும்போது, காட்டியானது கைபோன்ற வடிவம் பெறும். அப்போது கிளிக் செய்தால் தமிழ்நாடு அரசின் வலைப்பக்கம் உலாவியில் தோற்றமளிக்கும். இதைப் பரிசோதிக்கும்போது உங்கள் கணிப்பொறி இணையத்தில் இணைக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

ஒரே வலை ஆவணத்தின் வெவ்வேறு பகுதிகளுக்கும் தொடுப்புகளை உருவாக்கமுடியும். இதனைச் செய்வதற்கு முதலில், ஆவணத்தில் நாம் செல்லவேண்டிய இடத்தில் ஒரு சுட்டினை (Pointer) இருத்திவைக்க வேண்டும். <a> ஒட்டின் name பண்புக்கூறு இதற்குப் பயன்படுகிறது. சுட்டு என்பது இவ்வாறு அமைக்கப்படும் :

```
<a name = "Department">
```

இனி,

```
<a href = "#Department">
```

என்னும் ஒட்டினைப் பயன்படுத்தி, அப்பகுதிக்குத் தொடுப்பை உருவாக்க முடியும்.

எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு வலை ஆவணத்தில் University என்னும் பகுதியிலிருந்து அதே ஆவணத்திலுள்ள Department என்னும் பகுதிக்குத் தொடுப்பு ஏற்படுத்த விரும்புகிறீர்கள். Department என்ற தலைப்புக்கு முன்பாக <a name = “Department”> என்ற ஒட்டினைச் செருகவும். University என்ற பகுதியில், <a href = “#Department”> என்னும் ஒட்டினை அமைக்கவும். # குறியீடானது, வேறொரு கோப்பினைத் தேடித்தர முயலாமல், அதே ஆவணத்திலுள்ள Department என்னும் தொடுப்பை தேடுமாறு உலாவிக்கு உணர்த்தும்.

பின்னணி ஒலி ஒட்டு (Background Sound Tag)

பின்னணி ஒலி ஒட்டு, ஓர் ஒலிக் கோப்பினை உலாவி இயக்குமாறு செய்யும். src பண்புக்கூறைப் பயன்படுத்தி கேட்பொலிக் கோப்பு எதுவெனக் குறிப்பிட வேண்டும். கேட்பொலிக் கோப்பினை எத்தனை முறை இயக்கவேண்டும் என்பதையும் குறிப்பிட முடியும். ஏற்கத்தகு கோப்பு வகைகள் .au, .wav, .mid ஆகியன.

உங்கள் வலை ஆவணத்தில் பின்னணி இசையைப் புகுத்துவதற்கு,

<bgsound src = music.au loop = “infinite”>

loop பண்புக்கூறு, கேட்பொலிக் கோப்பு எத்தனை முறை இயக்கப்பட வேண்டும் என்பதைக் குறிக்கிறது. Infinite என்னும் மதிப்பு, இசையைத் தொடர்ந்து இயக்குமாறு உலாவிக்கு உணர்த்தும்.

உலாவியில் ஒரு திரைப்படத்தை இயக்க, dynsrc பண்புக்கூறுடன் <img> ஒட்டினைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

<img dynsrc = music.dat width = 150 height = 150>

music.dat என்பது ஒரு நிகழ்படக் கோப்பு ஆகும். ஊடக இயக்கியின் அகல, உயரங்களை <img> ஒட்டின் width மற்றும் height பண்புக் கூறுகள் தீர்மானிக்கின்றன.

11.4.5 உயர்நிலை ஹெச்டீஎம்எல் ஒட்டுகள்

பட்டியல்கள் (Lists)

ஹெச்டீஎம்எல்லில் மூன்று வகையான பட்டியல்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- வரிசைப்படுத்தப்படாத பட்டியல்கள் ....
- வரிசைப்படுத்தப்பட்ட பட்டியல்கள் ....
- வரையறைப் பட்டியல்கள் <dl> .... </dl>

வரிசைப்படுத்தப்படாத பட்டியல்கள் (Unordered Lists)

 என்னும் தொடக்க ஒட்டுடன் இந்தப் பட்டியல் தொடங்குகிறது. என்னும் முடிப்பு ஒட்டுடன் பட்டியல் முடிகிறது. என்னும் ஒட்டினைத் தொடர்ந்து பட்டியல் உறுப்பினை உள்ளிட வேண்டும். ஒட்டு பட்டியலின் ஓர் உறுப்பை அடையாளம் காட்டுகிறது. ஒவ்வோர் உறுப்புக்கும் ஒரு ஒட்டு, தனித்தனியே இடம் பெற வேண்டும். முடிப்பு ஒட்டு தேவை இல்லை. எடுத்துக்காட்டு:

<ul>

** Name**

** Phone**

** ID**

**
**

வலை உலாவியில் மூன்று பட்டியல் உறுப்புகளும் இவ்வாறு தெரியும்:

- **Name**
- **Phone**
- **ID**

வரிசைப்படுத்தப்பட்ட பட்டியல்கள் (Ordered Lists)

இதுவும் முந்தைய பட்டியலைப் போன்றதே. என்னும் ஒட்டுக்குப் பதிலாக <ol> என்னும் ஒட்டினைப் பயன்படுத்த வேண்டும்

<ol>

** Primary School**

** Elementary School**

** High School**

**
**

இதன் வெளியீடு இப்படி அமையும் :

1. **Primary School**
2. **Elementary School**
3. **High School**

வரையறைப் பட்டியல்கள் (Definition Lists)

வரையறைப் பட்டியல் <dl> ஒட்டுடன் தொடங்கி </dl> ஒட்டுடன் முடிகிறது. இது, பொட்டுகளோ (Bullets) வரிசை எண்களோ இன்றிப் பட்டியலை உருவாக்குகிறது. வரையறைப் பட்டியல் <dt> என்னும் வரையறைத் தலைப்பு (definition term) ஒட்டினையும் <dd> என்னும் வரையறை – வரையறை (definition - definition) ஒட்டினையும் கொண்டுள்ளது. வரையறைத் தலைப்பின் கீழாக அத்தலைப்புக்குரிய வரையறை உள்தள்ளி (indented) அமையும்.

வரையறைப்பட்டியல் அமைக்கும் முறை :

<dl>

<dt> Protocol : </dt>

<dd> A system of rules and procedures governing communications between two devices.

</dd> <p>

<dt> Pretty Good Privacy : </dt>

<dd> It is a program that encrypts files </dd>

</dl>

மேற்கண்ட ஹெச்டீஎம்எல் குறிமுறையை உலாவியானது கீழே உள்ளவாறு வடிவமைத்துக் காட்டும் :

Protocol :

A system of rules and procedures governing communications between two devices.

Pretty Good Privacy :

It is a program that encrypts files

அட்டவணை ஒட்டு (Table Tag)

<table> என்னும் ஒட்டினைப் பயன்படுத்தி, வலை ஆவணத்தில் ஓர் அட்டவணையை உருவாக்கலாம். அட்டவணையில் ஒரு புதிய கிடக்கையைச் செருக அட்டவணைக் கிடக்கை (Table Row) ஒட்டு <tr> பயன்படுகிறது. அட்டவணைக் கிடக்கை ஒன்றினுள், நெடுக்கையின் தலைப்பைக் குறிப்பதற்கான ஒரு புதிய கலத்தைச் செருக அட்டவணைத் தலைப்பு (Table Header) ஒட்டு <th> பயன்படுகிறது. அட்டவணைக் கிடக்கை ஒன்றினுள், மதிப்பை உள்ளிடுவதற்கான ஒரு புதிய கலத்தைச் செருக, அட்டவணைத் தரவு (Table Data) ஒட்டு <td> பயன்படுகிறது. அட்டவணையிலுள்ள அனைத்துக் கலங்களையும் சுற்றி ஒரு கரையை உருவாக்க அட்டவணை ஒட்டின் border பண்பு பயன்படுகிறது. முழு அட்டவணைக்கும் ஒரு நிறத்தையூட்ட bgcolor பண்பு பயன்படுகிறது. நீங்கள் விரும்பும் அளவுக்கு அல்லது திரை கொள்ளுமளவுக்கு ஓர் அட்டவணையில் கிடக்கைகளும் நெடுக்கைகளும் எத்தனை வேண்டுமானாலும் இருக்கலாம்.

ஒரு கலம், ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட நெடுக்கைகளுக்குப் பரவியிருக்க வேண்டுமெனில்,

<td colspan = x> </td>

என்று கட்டளை அமைக்க வேண்டும். x என்பது எத்தனை நெடுக்கைகளுக்குப் பரவ வேண்டும் என்பதைக் குறிக்கிறது. அதுபோல,

<td rowspan = x> </td>

என்னும் கட்டளை, ஒரு கலம் x கிடக்கைகளுக்குப் பரவியிருக்கச் செய்யும்.

cellspacing பண்புக்கூறு, கலங்களுக்கு இடையேயான இடவெளியைத் தீர்மானிக்கிறது. padding பண்புக்கூறு, கலத்தினுள் இருக்கவேண்டிய இடவெளியைத் (கலச் சுவர்களுக்கும் உள்ளடக்கத்துக்கும் இடையே உள்ள இடவெளி) தீர்மானிக்கிறது. அளவுகள் படப்புள்ளிகளின் (pixels) எண்ணிக்கையாக இருக்க வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு :

<table border=2 cellspacing = 10 cellpadding=10>

<tr>

```
<td width=50 align=center>Rama</td>

<td width=50 align=center>Sita</td>

</tr>

</table>
```

மேற்கண்ட கட்டளைத் தொகுதியின் வெளியீடு இவ்வாறு அமையும் :

Rama	Sita

மாணவர்களின் வரிசைஎண்களையும், பெயர்களையும் கொண்ட அட்டவணையை ஒரு வலைப்பக்கத்தில் அமைத்துக் காட்ட எழுதவேண்டிய கட்டளைகள் :

```
<html>
<body>
<table border=2>
<tr><th>Roll No</th><th>Name</th></tr>
<tr><td>1001</td><td>Rama</td></tr>
<tr><td>1002</td><td>Sita</td></tr>
</table>
</body></html>
```

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டில், அட்டவணைத் தலைப்பு ஒட்டுகளாக <th>,</th> ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி நெடுக்கைத் தலைப்புகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இதன் வெளியீடு இவ்வாறு இருக்கும்.

Roll No	Name
1001	Rama
1002	Sita

படிவ ஒட்டு (Form Tag)

பயனரிடமிருந்து தகவலைப் பெற, படிவங்கள் (Forms) பயன்படுகின்றன. பயனர்கள் ஒரு வலைத்தளத்தில் பதிவு செய்துகொள்ள, ஒரு வலைத் தளத்தில் உள்நுழைய, ஒரு செய்பொருளை (product) விலைக்கு வாங்க, கருத்துரை அனுப்பிவைக்க, படிவங்கள் பயன்படுகின்றன. தேடு பொறிகளில், தேடவேண்டிய திறவுச் சொற்களைப் பயனரிடமிருந்து பெறுவதற்குப் படிவங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. படிவத்தை உருவாக்க (form) ஒட்டு பயன்படுகிறது. படிவங்கள், பல்வேறு படிவ உறுப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. உரைப்பெட்டிகள் (text boxes), ரேடியோ பொத்தான்கள் (radio buttons), சரிபார்ப்புப் பெட்டிகள், பொத்தான்கள், கீழ்விரி பட்டியல்கள் போன்றவை அவற்றுள் சில.

படிவம், submit பொத்தான் என்னும் ஒரு சிறப்பு உறுப்பினைக் கொண்டுள்ளது. இது பயனர் தரும் விவரங்களைச் செயல்படுத்த, அவற்றை ஒரு சேவையகப் பயன்பாட்டிடம் சேர்ப்பிக்கும் பணியைச் செய்கிறது. படிவத்தின் ஒவ்வோர் உறுப்புக்கும் name பண்புக் கூறுமூலம் ஒரு பெயரை அளிக்க முடியும். பயனர்கள் உரைப் பெட்டிகளில் மதிப்புகளை உள்ளிடுகின்றனர். ரேடியோ பொத்தான்கள், சரிபார்ப்புப் பெட்டிகள், கீழ்விரி பட்டியல்கள் ஆகியவற்றில் தேவையானவற்றைத் தேர்ந்தெடுக்கின்றனர். பயனர்கள் உள்ளிடும் அல்லது தேர்ந்தெடுக்கும் மதிப்புகள் அவற்றோடு தொடர்புடைய படிவ உறுப்புகளின் பெயர்களோடு சேர்த்து, வலைச் சேவையகத்துக்கு அனுப்பி வைக்கப்படுகின்றன.

<form> ஒட்டுடன் method, action என்னும் முக்கியமான பண்புக்கூறுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. method பண்புக்கூறு, படிவ உறுப்புகளின் பெயர்களும், மதிப்புகளும் சேவையகத்துக்கு எவ்வாறு அனுப்பப்படும் என்கிற வழிமுறையைக் குறிப்பிடுகின்றன. get வழிமுறை, படிவ உறுப்புகளின் பெயர்களையும், மதிப்புகளையும் யூஆர்எல்லின் பின் சேர்க்கின்றன. post வழிமுறை பெயர்களையும், மதிப்புகளையும் தகவல் பொட்டலங்களாக அனுப்பிவைக்கின்றன.

action பண்புக்கூறு, படிவ விவரங்களைச் செயலாக்கும் சேவையகத்திலுள்ள நிரல் அல்லது உரைநிரலை உணர்த்துகிறது. பொது நுழைவி இடைமுக (Common Gateway Interface - CGI) நிரலின் பெயரை உணர்த்துகிறது. இத்தகைய நிரல்கள் பேர்ல், ஜாவா (செர்வ்லெட்), ஏஎஸ்பீ (Active Server Pages - ASP) போன்ற மொழிகளில் எழுதப்படுகின்றன.

<form> ஒட்டின் பொதுவான தொடரமைப்பு :

<form method = get action = “Serverscript”>

படிவத்தோடு தொடர்புடைய <input> ஒட்டினைப் பயன்படுத்தி ஒரு படிவ உறுப்பை உருவாக்க முடியும். name பண்புக்கூறு, input உறுப்புக்கு ஒரு பெயரை அளிக்கிறது. type பண்புக்கூறு input ஒட்டின் வடிவமைப்பைத் தீர்மானிக்கிறது. text, password, hidden, checkbox, submit, reset, file, image போன்றவை type–ன் பண்புகளில் சில. type பண்புக்கூறின் மதிப்பு text என இருப்பின், அது ஓர் உரைப்பெட்டிப் புலத்தை உருவாக்கும். hidden என்னும் பண்பு, உலாவியில் புலப்படாத ஒரு படிவப் புலத்தை உருவாக்கும். submit பண்பு, submit என்னும் ஒரு பொத்தானை உருவாக்கும். இந்தப் பொத்தானைப் பயனர் கிளிக் செய்யும் போது படிவ உறுப்புகளின் பெயர்களும் அவற்றோடு தொடர்புடைய மதிப்புகளும் <form> ஒட்டின் action பண்புக்கூறில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள சேவையக நிரலுக்கு அனுப்பி வைக்கப்படும். value என்னும் பண்புக்கூறு input ஒட்டுக்கு ஒரு முன்னியல்பு மதிப்பினை வழங்கும். இந்த மதிப்பு, படிவ உறுப்புடன் உலாவியில் காட்டப்படும்.

ஒரு மாதிரி ஹெச்டீஎம்எல் படிவத்துக்கான குறிமுறையைக் காண்க:

<form method=post action=”server side program name”>

<input type=text name=empname value=rama>

<input type=text name=age value=23>

<input type=submit>

</form>

மேலேயுள்ள ஹெச்டீஎம்எல் படிவம் முன்னியல்பு மதிப்புகள் கொண்ட இரண்டு உரைப் புலங்களைக் கொண்டது. பயனர் submit பொத்தானை அழுத்தியதும், முன்னியல்பு மதிப்புகள்

சேவையக நிரலுக்குத் தரப்படும். சேவையக நிரல், பெறப்பட்ட மதிப்புகளைச் செயல்படுத்தி விடைகளை உலாவிக்குத் திருப்பி அனுப்பும். அல்லது அம்மதிப்புகளைச் சேவையகத்திலுள்ள தரவுத்தளத்தில் சேமிக்கும்.

சட்டக ஒட்டு (Frame Tag)

சட்டகம் ஒரு வலைப்பக்கத்தைப் பல பகுதிகளாகப் பிரிக்கிறது. ஒவ்வொரு பகுதியும் வெவ்வேறு ஹெச்டீஎம்எல் மூலப் பக்கங்களையும் தனித்தனி உருள்பட்டைகளையும் கொண்டிருக்கும். திரையின் ஒரு பகுதியிலுள்ள விவரங்களை நிலையாக வைத்துக்கொண்டு, பிற பகுதிகளில் உள்ள விவரங்களை உருட்டிப் பார்க்க முடியும். இதுபோன்ற வசதி தேவைப்படும் வலைத்தளங்கள் சட்டக வசதியைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். எடுத்துக்காட்டாக, தளத்தைச் சுற்றிப் பார்ப்பதற்குரிய தொடுப்புகளை (links) ஒரு சட்டகத்தில் காண்பிக்கலாம். குறிப்பிட்ட தொடுப்பைத் தேர்ந்தெடுத்ததும் அதற்குரிய வலைப்பக்க உள்ளடக்கம் வேறொரு சட்டகத்தில் காட்டப்படும். சட்டகத்தின் உதவியுடன், ஒரே சாளரத்தில் பல ஹெச்டீஎம்எல் பக்கங்களைக் காட்டச் செய்ய முடியும். ஒவ்வொரு சட்டகமும் ஒரு பக்கத்தைக் காட்டமுடியும்.

சட்டகத்தை வரையறுக்க <frameset>......... </frameset> ஆகிய ஒட்டுகள் பயன்படுகின்றன. ஒட்டு, இரு பண்புணர்த்திகளைக் (modifiers) கொண்டுள்ளது. அவை, சட்டகத்தின் கிடக்கை, நெடுக்கைகளின் அளவைக் குறிக்கும் rows, cols பண்புக்கூறுகளாகும். சட்டகங்களைக் கொண்டுள்ள வலைப்பக்கம் உடற்பகுதியைக் கொண்டிருக்கக் கூடாது. <body> ஒட்டும் <frameset> ஒட்டும் இணைந்து வராது.

```
<html>
<frameset rows=”64,*”>
<frame src=”top.html” name=”banner” scrolling=”no”
noresize>
<frameset cols=”150,*”>
<frame src=”menu.html” name=”contents”>
<frame src=”home.html” name=”main”>
</frameset>
</frameset>
</html>
```

rows = “64, *” என்னும் பண்புக்கூறு, முதல் சட்டகம் சாளரத்தின் 64 கிடக்கைகளை எடுத்துக்கொள்ளும். இரண்டாவது சட்டகம் மீதி இடத்தை எடுத்துக்கொள்ளும் என்பதைக் குறிக்கிறது. மீதமிருக்கும் இடம் முழுவதையும் கிடக்கைகள் எடுத்துக் கொள்ளும் என்பதை நட்சத்திரக் குறி உணர்த்துகிறது. மேலேயுள்ள எடுத்துக்காட்டில் 64 கிடக்கைகளின் உயரம், 64 படப்புள்ளி (pixel) உயரத்தைக் குறிக்கிறது. அகல, உயரங்களை விழுக்காட்டு அளவிலும் குறிப்பிடலாம். எடுத்துக்காட்டு

```
<frameset rows=”30%,60%”>
```

இது, வலைப்பக்கத்தில் இரண்டு கிடக்கைகள் இருப்பதை உணர்த்துகிறது. முதல் கிடக்கை (அதாவது முதல் சட்டகம்) top.html என்னும் கோப்பினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது.

சட்டகத்தின் name பண்புக்கூறினைப் பயன்படுத்தி ஒவ்வொரு சட்டகத்துக்கும் ஒரு பெயரைச் சூட்ட முடியும். அவ்வாறு பெயர்சூட்டுவது, அவற்றைப் பின்னால் எடுத்தாள்வதற்கு மிகவும் உதவியாக இருக்கும். src பண்புக்கூறு, சட்டகத்துள் காட்டப்பட வேண்டிய வலைப்பக்கத்தைச் சுட்டுகிறது. scrolling பண்புக்கூறு, சட்டகத்தின் உருள்பட்டைகளைக் கட்டுப்படுத்த உதவும். இப்பண்புக்கூறு yes|no|auto ஆகிய மதிப்புகளை ஏற்கும். yes என்னும் மதிப்பு, சட்டகத்தில் உருள்பட்டைகள் தோன்றாதவாறு செய்து விடும். auto என்னும் மதிப்பு, உருள்பட்டை தேவையா இல்லையா, என்பதை உலாவியே தீர்மானித்துக் கொள்ள அனுமதிக்கிறது. முன்னியல்பு மதிப்பு auto ஆகும். noresize பண்புக்கூறு, சட்டகத்தின் அளவை மாற்றியமைக்க, பயனரை அனுமதிக்காது. சட்டகத்தை வரையறுத்தபடி நிலைக்கச் செய்துவிடும்.

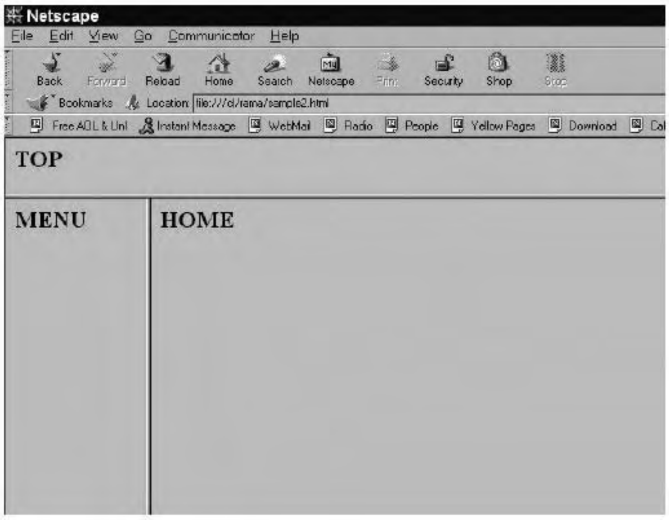
top.html, menu.html, home.html ஆகியவை ஹெச்டீஎம்எல் கோப்புகள் எனில்,

<h2>TOP</h2> <!- -top.html-->

<h2>MENU</h2> <!--menu.html-->

<h2>HOME</h2> <!--home.html-->

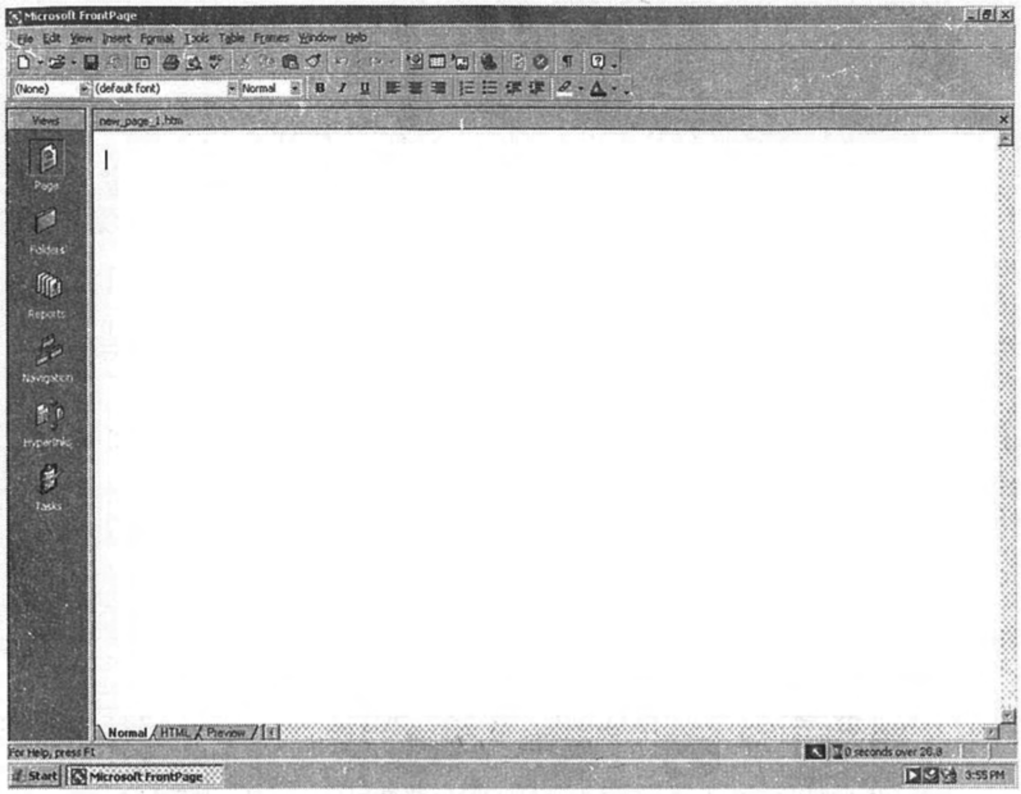
என்னும் கட்டளை வரிகள், சட்டகங்களை அடிப்படையாகக் கொண்ட வலைப்பக்கத்தை இவ்வாறு காட்டும்.



ஒவ்வொரு சட்டகமும் மேலும் உட்பிரிவுகளாக, கிடக்கைகள் நெடுக்கைகள் எனப் பிரிக்கப்படலாம். ஹெச்டீஎம்எல் சட்டகங்களின் முக்கிய பயன்பாடு, ஆவணங்களைப் பன்முகக் காட்சிகளில் காட்டுவதாகும். அவை தனித்தனி சாளரங்களில் அமையலாம் அல்லது உள்–சாளரங்களில் அமையலாம். சில விவரங்களை எப்போதும் பார்வையில் படும்படி வைத்துக் கொண்டு வேறு சிலவற்றை உருளச் செய்து அல்லது மாற்றியமைத்துக் காட்ட முடியும். வலைப்பக்க வடிவமைப்பாளர்களுக்கு, இவ்வசதி ‘பன்முகக் காட்சி’ மூலம் சாத்தியப்படுகிறது.

11.5 மைக்ரோசாஃப்ட் ஃபிரன்ட்பேஜ் உதவிகொண்டு வலைப்பக்கங்களை உருவாக்குதல்

மைக்ரோசாஃப்ட் ஃபிரன்ட்பேஜ் என்பது, மைக்ரோசாஃப்ட் விண்டோஸ் பணித்தளத்துக்கான வலைப் படைப்பாக்க (web authoring) மென்பொருள் ஆகும். இது, உலகில் மிகவும் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் வலைப் படைப்பாக்க பயன்பாடு ஆகும்.

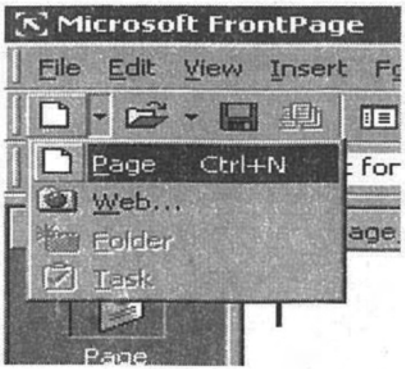


11.5.1 காட்சிகள்

பக்கக் காட்சி (Page View), வலைப்பக்கங்களை உருவாக்கவும், திருத்தியமைக்கவும் ஒரு 'விசிவிக்' (WYSIWYG - What You See Is What You Get) தொகுத்தல் சூழலை வழங்குகிறது. கோப்புறைக் காட்சி (Folders View), உங்கள் வலைத்தளத்தில் உள்ள அனைத்துக் கோப்புகளையும் கோப்புறைகளையும் பட்டியலிடும். அவற்றை மிக எளிதாக மேலாண்மை செய்ய இக்காட்சி உதவும். அறிக்கைக் காட்சி (Reports View) வலைத்தளத்தில் உள்ள பக்கங்களிலும், தொடுப்புகளிலும் உள்ள சிக்கல்களை அடையாளம் காட்டும். வழிச்செலுத்து காட்சி (Navigation View) வலைத்தளத்தை எந்த வரிசையில் பார்வையிடவேண்டும் என்பதைப் பட்டியலிடும். பயனர் அத்தளத்தைப் பார்வையிடும் வரிசையை மாற்றியமைக்க வழியுண்டு. மீத்தொடுப்புக் காட்சி, (Hyperlinks View), வலைப்பக்கத்தில் அமைந்துள்ள மீத்தொடுப்புகளை ஒழுங்கமைக்கப் பயன்படுகிறது. பணிகள் காட்சி (Tasks View), உங்கள் வலைத்தளத்தில், நிறைவேற்றப்பட வேண்டிய பணிகளை உள்ளீடு செய்வதற்கு வசதி ஏற்படுத்தித் தருகிறது.

11.5.2 வலை வழிகாட்டி மூலம் வலைத்தளம் உருவாக்குதல்

1. ஃபிரன்ட்பேஜ் மென்பொருளைத் திறக்கவும். பட்டிப்பட்டையில் File > New > Web... தேர்ந்தெடுக்கவும். அல்லது அடிப்படைக் கருவிப்பட்டையில் (Standard toolbar) New பொத்தானுக்கு அடுத்துள்ள சிறிய கீழ் நோக்கிய அம்புக்குறியைக் கிளிக் செய்து, Web தேர்ந்தெடுக்கவும்.



2. நீங்கள் உருவாக்க விரும்பும் வலைத்தள வகையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். பொதுவாக, எளிய 'ஒரு பக்கத்தளம்' (One Page Web) உருவாக்குவது நல்லது. பிறகு கூடுதலாக வெற்றுப் பக்கங்களை அதில் சேர்த்துக்கொள்ள முடியும். http:// எனத் தொடங்கும் உரைப்பெட்டியில் உங்கள் தளத்துக்கான அமைவிடத்தை உள்ளிடுங்கள். நீங்கள் உருவாக்கும் வலைத்தளத்தை உங்கள் கணிப்பொறியில் இந்த இடத்தில் தான் சேமித்து வைத்துக் கொண்டு முன்பார்வையிடப் போகிறீர்கள். வலைத்தளத்தை முழுமையாக வடிவமைத்தபிறகு, வைய விரி வலையில் (WWW) உலகமே பார்வையிடும் வகையில் வலைச் சேவையகத்தில் நகலாக்க வேண்டும்.

3. OK பொத்தானைக் கிளிக் செய்து, வலைத்தளத்தை ஃபிரன்ட் பேஜ் உருவாக்கி முடிக்கும் வரை காத்திருங்கள். Folder View கிளிக் செய்து, தொடக்கப் பக்கம் (default.htm) மற்றும் இரு கோப்புறைகள் இருப்பதை நோக்குங்கள். images என்னும் கோப்புறையில், உங்கள் வலைத்தளத்துக்குத் தேவையான வரைகலை (graphics) மற்றும் ஒளிப்படங்களை (photos) சேமித்து வைக்கவேண்டும்.

Reports View - கிளிக் செய்து, தளத்துக்கான அறிக்கைகளின் பட்டியலைப் பார்வையிடுங்கள். உங்கள் வலைத்தளத்தை வடிவமைக்கும் நேரத்தில், இந்தப் பக்கம் மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும். இங்கிருந்து கொண்டே, தொடர்பறுந்த தொடுப்புகளைக் கண்டறிந்து, சரிசெய்ய முடியும்.

Navigation View - வைக் கிளிக் செய்து வலைத்தளத்தின் வழிச்செலுத்த உருவரையைப் (navigation layout) பார்வையிடலாம். இப்போதைக்கு ஒரே ஒரு பக்கம்தான் (முகப்புப்பக்கம்) பட்டியலிடப்பட்டிருக்கும். நிறையப் பக்கங்களைச் சேர்க்கும்போது, உங்கள் வலைத்தளப் பக்கங்கள் அனைத்தும் ஒன்றோடொன்று எவ்வாறு தொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது என்பதைப் பார்வையிட இப்பக்கம் உதவும்.

HyperLink View, உங்கள் வலைப்பக்கங்களில் இடம் பெற்றுள்ள தொடுப்புகளை மேலாண்மை செய்ய உதவுகிறது.

மேலும் பக்கங்களைச் சேர்த்துச் சேமித்துக் கொள்ளுங்கள். Task View - இல் அவற்றை நிறைவுற்றதாகக் (Completed) குறியிடுங்கள். அடுத்து, வடிவமைக்க இருக்கும் பக்கத்தைக் கண்டறிந்து திறக்க Folders View- வைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளுங்கள்.

ஃபிரன்ட்பேஜ், தனித்தனியான வார்ப்புருப் பக்கங்கள் (Page templates) பலவற்றை வழங்குகிறது. உங்கள் வலைத்தளத்தில் அவற்றைச் சேர்த்துக் கொள்ள முடியும். நீங்கள் ஏற்கெனவே உருவாக்கிவைத்துள்ள தளம் ஒன்றைத் திறக்க, பட்டிப் பட்டையில் File > Open > Web..... தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். பட்டியலில் குறிப்பிட்ட வலைக் கோப்புறையைத் தேர்ந்தெடுத்து, Open கிளிக் செய்யவும். ஃபிரன்ட்பேஜ் உருவாக்கிய வலைத்தளக் கோப்புறைக்குள்ளேயே உங்கள் பக்கங்கள் அனைத்தையும் சேமித்து வைக்க முடியும். உருவாக்கப்பட்ட அனைத்துப் பக்கங்களுக்கும் உரிய ஹெச்டிஎம்எல் குறிமுறைகளை ஃபிரன்ட்பேஜ் தானாகவே எழுதிக் கொள்ளும்.

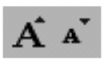
11.5.3 வலைப்பக்கத்தில் உரையைச் சேர்த்தல்

ஃபிரன்ட்பேஜில் உருவாக்கப்படும் ஒரு வலைப்பக்கத்தில் உரையை அமைப்பது, ஒரு சொல்செயலியில் (Word Processor) ஓர் ஆவணத்தில் உரையை உள்ளீடு செய்வது போன்றது தான். என்றாலும் சில வேறுபாடுகள் உள்ளன.

1. உள்தள்ளிய (indented) பத்திகளை உருவாக்க முடியாது.
2. எழுத்துருக்களின் பட்டியலிலிருந்த விரும்பிய எழுத்துருவைத் தேர்ந்தெடுத்துக்கொள்ள முடியும். ஆனால், அந்த எழுத்துரு இல்லாத கணிப்பொறியில் உங்கள் வலைப்பக்கத்தை நீங்கள் விரும்பியவாறு திரையிட முடியாமல் போகலாம்.

உரையை வடிவமைக்கப் பயன்படும் பல்வேறு உரைத்தொகுப்புப் பொத்தான்கள் பற்றி இங்கே விளக்கப்பட்டுள்ளன. இந்தப் பொத்தான்களைப் பயன்படுத்தி உரையை வடிவமைக்கும் முன்பாக, அவ்வுரைப் பகுதியைத் தேர்ந்தெடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

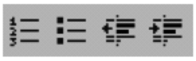
இது ஒரு கீழ்விரி பட்டியல். எழுத்துருக்களின் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ள முடியும். நீங்கள் தேர்ந்தெடுத்த எழுத்துரு உங்கள் கணிப்பொறியில் சரியாகக் காட்டப்படுகிறதா என்பதை உலாவி மூலம் உறுதி செய்து கொள்ளுங்கள்.


பெரிய A–ஐக் கிளிக் செய்தால், எழுத்துருவின் உருவ அளவைப் பெரிதாக்கும். சிறிய A–ஐக் கிளிக் செய்தால் எழுத்துருவின் உருவ அளவைச் சிறிதாக்கும்.

B - தடிமன் ; I - சாய்வெழுத்து ; U - அடிக்கோடு எழுத்து

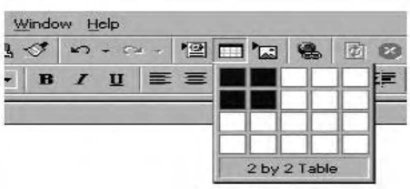
தேர்ந்தெடுத்த உரைப்பகுதிக்கு நிறமூட்ட இப்பொத்தான் பயன்படுகிறது. இப்பொத்தானைக் கிளிக் செய்தால், ஏராளமான நிறங்களின் தொகுப்பு கிடைக்கும். Define colors கிளிக் செய்து இன்னும் பல நிறங்களைப் பெறமுடியும்.

உரைப்பகுதியைப் பக்கத்தின் இடது ஓரமாக, வலது ஓரமாக, மையப்பகுதியில் சீரமைக்க இந்தக் கருவிகள் பயன்படுகின்றன.

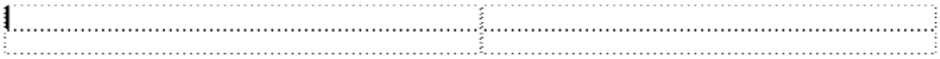
 எண் வரிசையிட்ட பட்டியல், பொட்டு வரிசையிட்ட பட்டியல் உருவாக்க இக்கருவிகள் உதவும். உரைப்பகுதியை இடப்பக்கம் தள்ளவும் வலப்பக்கம் தள்ளவும் கருவிகள் உள்ளன.

11.5.4 அட்டவணை உருவாக்குதல்

வலைப்பக்கங்களில் அட்டவணைகள் பலவகையில் பயன்படுகின்றன. ஒரு சிறிய அட்டவணையை விரைவாக உருவாக்கச் சிறந்த வழி, அடிப்படைக் கருவிப்பட்டையில் உள்ள Table பொத்தானைக் கிளிக் செய்வது தான் பொத்தானைக் கிளிக் செய்தபின், கட்டங்களின் மேலாகச் சுட்டிக் குறியை நகர்த்தி, அட்டவணையில் உள்ள கலங்களை ஒளிர்வூட்டுங்கள். அட்டவணை அளவைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது, மீண்டும் சுட்டிப் பொத்தானைக் கிளிக் செய்ய வேண்டும்.



இப்படத்தில் காட்டியுள்ளபடி அட்டவணையைத் தேர்ந்தெடுத்தால், 2 கிடக்கைகள் 2 நெடுக்கைகள் கொண்ட ஓர் அட்டவணை கீழே உள்ளவாறு வலைப்பக்கத்தில் தோற்றமளிக்கும்.



அட்டவணைப் பண்புகளை மாற்றியமைத்தல்

- அட்டவணையின் பண்புகளை மாற்றியமைக்க பட்டிப் பட்டையில் Table > Properties > Table தேர்ந்தெடுக்கவும்.
- அட்டவணைக் கலங்களின் பண்புகளை மாற்றியமைக்க பட்டிப் பட்டையில் Table > Properties > Cell தேர்ந்தெடுக்கவும். அல்லது வலது கிளிக் சுருக்குவழிப் பட்டியில் Cell Properties தேர்ந்தெடுக்கவும். பண்புகளை மாற்றியமைக்க வேண்டிய கலங்களை முதலில் ஒளிர்வூட்டிக் கொள்ள வேண்டும்.
- இரண்டு அல்லது அதற்கு மேலும் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட கலங்களை ஒன்றாக்க Table > Merge Cells தேர்ந்தெடுக்கவும்.
- அக்கலத்தினை மீண்டும் தனித்தனியே பிரிக்க விரும்பினால், கலத்தைத் தேர்ந்தெடுத்தபின், பட்டிப் பட்டையில் Table > Split Cell தேர்ந்தெடுக்கவும்.

ஃபிரன்ட்பேஜ், வேலையை எளிதாக்குகிறது. பயன்மிக்க முறையில் வலைத்தளத்தை வடிவமைக்கும் ஒரு வழிமுறையை வழங்குகிறது. அது போலவே, உங்கள் வலை ஆவணத்தில் ஒரு படத்தைச் செருகி, முறையாக ஒழுங்கமைப்பதும் எளிதாகும். பட்டிப் பட்டைக் கட்டளைகள் மற்றும் கருவிப்பட்டைப் பொத்தான்களைப் பயன்படுத்தியே சட்டகங்களையும், படிவங்களையும் வலைப்பக்கத்தில் சேர்த்துக் கொள்ள முடியும். ஹெச்டீஎம்எல் குறிமுறை எதுவும் எழுத வேண்டியதில்லை. ஃபிரன்ட்பேஜ் மூலம் உங்கள் வலைத்தளத்தை வடிவமைப்பதற்குச் செய்முறைப் பயிற்சி இருந்தால் மட்டுமே போதும். நிரலாக்கப் புலமை தேவையில்லை.

பயிற்சி வினாக்கள்

I. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

1. HTTP என்னும் பெயர்ச்சுருக்கம் ___________ என்பதைக்குறிக்கிறது.

   HTML என்னும் பெயர்ச்சுருக்கம் ___________ என்பதைக் குறிக்கிறது.

2. ஒரு வலை ஆவணம் ___________ என்னும் ஒட்டினில் தொடங்கி, ___________ என்னும் ஒட்டினில் முடியும்.

3. ஒரு வலை ஆவணத்தின் இரு பகுதிகள் ___________ பகுதியும், ___________ பகுதியும் ஆகும்.

4. மீஒட்டுகள் எப்போதும் வலைப்பக்கத்தின் ___________ பகுதிக்குள்ளேயே இடம் பெறுகின்றன.

5. வலை ஆவணத்தின் பின்புல நிறத்தை மாற்றியமைக்க <body> ஒட்டினில் ___________ என்னும் பண்புக் கூறினைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

6. வலைப்பக்கத்தில் பின்புலப் படக்காட்சியை அமைக்க <body> ஒட்டின் ___________ பண்புக்கூறு பயன்படுகிறது. வலைப்பக்கத்தின் உடற்பகுதியில் உள்ள உரை முழுவதன் நிறத்தை மாற்றியமைக்க ___________ என்னும் பண்புக்கூறு பயன்படுகிறது.

7. வெவ்வேறு எழுத்துருப் பண்பியல்புகளுடன் மொத்தம் ___________ தலைப்பு ஒட்டுகள் உள்ளன.

8. ஹெச்டீஎம்எல் அட்டவணைகள் தரவுகளை ___________ களில் ஒழுங்கமைகின்றன.

9. அட்டவணைத் தரவுக் <td> கலங்கள் முன்னியல்பாக ___________ சீரமைக்கப்படுகின்றன. அட்டவணைத் தலைப்புக் <th> கலங்கள் முன்னியல்பாக _________ சீரமைக்கப்படுகின்றன.

10. ___________–ல் <style> ஒட்டு பயன்படுத்தினால், வலை ஆவணத்தில், எங்கெல்லாம் அந்த ஒட்டு இடம்பெறுகிறதோ அங்கெல்லாம் அந்த ஒட்டின் முன்னியல்பான பண்பியல்புகள் மாற்றப்படும்.

11. Style என்பதை ஓர் ஒட்டின் பண்புக்கூறாக அதாவது ___________ பயன்படுத்தினால், அந்த ஒட்டின் பண்பியல்புகளை மட்டுமே பாதிக்கும்.

12. ___________ , ___________ , ___________ போன்ற சில ஒட்டுகளுக்கு முடிவு ஒட்டுகள் கிடையாது.

13. ஒரு படத்தின் அளவை மாற்றியமைக்க ___________ மற்றும் ஆகிய பண்புக்கூறுகளை <img> ஒட்டுடன் பயன்படுத்த வேண்டும்.

14. ___________ என்னும் இலக்கு (target), வலைப் பக்கத்தை ஒரு புதிய வெற்று உலாவிச் சாளரத்தில் காட்டும். ___________ என்னும் இலக்கு, வலைப்பக்கத்தை அதே சாளரத்தினுள் திறக்கும்.

15. ஒரு வலை ஆவணத்தில் <frameset> ஒட்டு பயன்படுத்தப்பட்டால் ___________ ஒட்டினைப் பயன்படுத்த முடியாது.

16. இணையான முடிப்பு ஒட்டுகள் இல்லாத ஒட்டுகள் __________ ஒட்டுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

17. வலைப்பக்கங்களில் தகவல்களை ஒழுங்கமைக்க மூன்று வகையான பட்டியல்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவை : __________, __________, __________

18. வலை ஆவணங்களில் தொடுப்புகளை உருவாக்க __________ ஒட்டு பயன்படுகிறது. தொடுப்புகள், __________ என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

19. வலை உலாவிகள் ஏற்றுக் கொள்கிற செல்வாக்குப் பெற்ற படி வடிவமைப்புகளாவன : __________ மற்றும் __________

20. __________ காட்சி, __________ காட்சி, __________ காட்சி ஆகியவை ஒரு வலைப் பக்கத்தைப் பார்வையிட ஃபிரன்ட்பேஜ் வழங்கும் மூன்று வகையான காட்சிகளாகும்.

II. சரி அல்லது தவறு எனக் குறிப்பிடுக.

1. வலைப் பக்கங்களை உருவாக்கப் பயன்படும் அடிப்படையான மொழி ‘ஹைப்பர்டெக்ஸ்ட் மார்க் அப் லாங்குவேஜ்’ ஆகும்.

2. ஒரே வலை ஆவணத்தில் <body> ஒட்டு மற்றும் <frameset> ஒட்டு ஆகிய இரண்டையும் பயன்படுத்த முடியும்.

3. <img> ஒட்டினைப் பயன்படுத்தி வலை ஆவணத்தில் பின்புலப் படத்தை அமைக்க முடியும்.

4. ஒவ்வொரு வலை ஆவணத்திலும் <head> ஒட்டு கட்டாயமாக இடம் பெற வேண்டும்.

5. தலைப்புப் பகுதியில் மட்டுமே <style> ஒட்டு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

6. வலைச் சேவையகங்களும் நுகர்விகளும் தமக்குள்ளே தகவல் பரிமாற்றம் செய்துகொள்ள www என்னும் நெறிமுறையைப் பயன்படுத்துகின்றன.

7. ஹெச்டீஎம்எல் ஒட்டுகளைச் சாதாரண பிறை அடைப்புக் குறிகளுக்குள் அமைக்கலாம்.

8. ஹெச்டீஎம்எல்லில் அனைத்து ஒட்டுகளுக்கும் பண்புக்கூறுகள் உள்ளன.

9. ஹெச்டீஎம்எல் அட்டவணைகளில் அட்டவணைத் தலைப்புகள் கட்டாயமில்லை.

10. வலைப் பக்கங்களை வகைப்படுத்த தேடு பொறிகள் பயன்படுத்திக் கொள்ளும் முதன்மையான ஹெச்டீஎம்எல் உறுப்பு <meta> ஒட்டாகும்.

III. விடை தருக

1. ஹெச்டீஎம்எல் ஒட்டுகளுக்கு முழுதளாவிய பாணிகளை (global styles) வரையறுப்பது எவ்வாறு ?

2. 10 வினாடிகளுக்கு ஒரு முறை ஒரு வலைப்பக்கத்தைத் தானாகவே புதுப்பிக்கச் செய்வது எவ்வாறு ? அவ்வாறு புதுப்பிக்க வேண்டிய தேவை என்ன ?

3. <meta> ஒட்டுடன் தொடர்புடைய பண்புக்கூறுகளை விவரிக்க. அவற்றின் பயன்களை விளக்குக.

4. ஒரு படத்தை மீத்தொடுப்பாக அமைப்பது எப்படி ?

5. <style> ஒட்டினையும், வேறு ஒட்டுகளுடன் பயன்படுத்தப்படும் style பண்புக் கூறினையும் வேறுபடுத்திக் காட்டுக.

6. <font> ஒட்டுடன் பயன்படுத்தப்படும் பண்புக்கூறுகள் எவை ?

7. உரையுடன் படங்களைச் சீரமைப்பது எவ்வாறு ?

8. ஒரு வலை ஆவணத்துக்குப் பின்னணி இசையை இயக்குவது எப்படி ?

9. வலை உலாவியில் ஒரு திரைப்படத்தை ஓட்டிக்காட்டுவது எவ்வாறு ?

10. ஹெச்டீஎம்எல் வழங்கும் பல்வேறு வகையான பட்டியல்கள் எவை ?

11. 3 கிடக்கைகள், 3 நெடுக்கைகள் கொண்ட அட்டவணையை உருவாக்க ஹெச்டீஎம்எல் குறிமுறை எழுதுக. அட்டவணைக்குக் கரை இருக்கவேண்டும். ஒவ்வொரு கலத்திலும் ஒரு படம் இருக்க வேண்டும்.

12. சட்டகங்கள் பயன்படுத்தி உங்களுக்கென ஒரு வலைத்தளம் உருவாக்கவும், சொந்த விவரங்கள் பக்கம், கல்வித் தகுதி, விவரங்கள் பக்கம், பொழுது போக்குகள் பக்கம், சாதனைகள் பக்கம் ஆகிய பக்கங்களை உருவாக்கி உரிய மீத்தொடுப்புகளை அமைக்கவும்.

13. <frame> ஒட்டுடன் சேர்த்துப் பயன்படுத்தப்படும் பண்புக்கூறுகளை விளக்குக ?

14. ஃபிரன்ட்பேஜ் தொகுப்பியைப் பயன்படுத்தி ஒரு வலைத்தளத்தை உருவாக்குவது எவ்வாறு ?

15. ஃபிரன்ட்பேஜ் தொகுப்பியைப் பயன்படுத்தி, உரை, படம், அட்டவணை ஆகியவற்றைச் சேர்த்துக்கொள்வது எப்படி ?