3

കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിന്റെ ഘടകങ്ങൾ

പ്രധാന ആശയങ്ങൾ

- **ഡാറ്റ പ്രോസസ്സിങ്**
- **കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ പ്രവർത്തന യൂണിറ്റുകൾ**
- **ഹാർഡ്‌വെയർ**
  - പ്രോസസ്സറുകൾ
  - മദർബോർഡ്
  - പെരിഫെറലുകളും പോർട്ടുകളും
  - മെമ്മറി - പ്രാഥമിക മെമ്മറി, ദ്വിതീയ മെമ്മറി
  - കമ്പ്യൂട്ടറിൽ മെമ്മറിയുടെ ഉപയോഗം
  - ഇൻപുട്ട് ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ
- **ഇ-വേസ്റ്റ്**
  - നിർമാർജന മാർഗങ്ങൾ
  - ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംഗ്
- **സോഫ്റ്റ്‌വെയർ**
  - സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (ഓപ്പറേറ്റിങ്സിസ്റ്റം, ഭാഷ പ്രോസസ്സറുകൾ, യൂട്ടിലിറ്റി സോഫ്റ്റ്‌വെയർ)
  - ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (പൊതു ഉപയോഗം, പ്രത്യേക ഉപയോഗം)
  - സ്വതന്ത്ര ഓപ്പൺ സോഴ്സ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ
  - ഫ്രീവെയറും ഷെയർവെയറും
  - ഉടമസ്ഥാവകാശമുള്ള സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (Proprietary software)
- **ഹ്യൂമൺവെയർ/ലൈവ്‌വെയർ**

Y2H5T2

ഇന്നത്തെ ലോകത്ത് നമുക്ക് കമ്പ്യൂട്ടറുകളും അതിന്റെ ഉപയോഗങ്ങളും പരിചയമുണ്ട്. നൽകുന്ന നിർദേശങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് ഡാറ്റ സ്വീകരിക്കുകയും പ്രോസസ്സ് ചെയ്ത് ഔട്ട്പുട്ട് പ്രദർശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന വേഗതയേറിയ ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണമാണ് കമ്പ്യൂട്ടർ. ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന രൂപകൽപ്പനയുടെ അവലോകനം ഈ പാഠഭാഗത്ത് അവതരിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിന്റെ വിവിധ ഘടകങ്ങൾ എങ്ങിനെ ക്രമീകരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു എന്നും, ഒരു പ്രത്യേക ചുമതല നിർവ്വഹിക്കാൻ ഏതെല്ലാം പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തുന്നു എന്നും ഇവിടെ ചർച്ച ചെയ്യുന്നു. ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിന് പ്രധാനമായും രണ്ട് ഘടകങ്ങളാണുള്ളത്. ഹാർഡ്‌വെയറും സോഫ്റ്റ്‌വെയറും. ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ സംവിധാനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട എല്ലാ ഭൗതിക ഘടകങ്ങളേയും ഹാർഡ്‌വെയർ എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു നിർദ്ദിഷ്ട പ്രവൃത്തി ചെയ്യുന്ന ഹാർഡ്‌വെയറിനുള്ള ഒരു കൂട്ടം നിർദ്ദേശങ്ങളാണ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ. കമ്പ്യൂട്ടർ ഉപയോഗിച്ച് നിത്യജീവിതത്തിലെ ഏതെങ്കിലും പ്രശ്നം നമുക്ക് പരിഹരിക്കേണ്ടി വരുമ്പോൾ, ഡാറ്റ പ്രോസസ്സ് ചെയ്ത് അതിനാവശ്യമായ വിവരങ്ങൾ നാം ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഈ അധ്യായത്തിൽ ആദ്യം ഡാറ്റ പ്രോസസ്സിങ്ങിന്റെ ആശയങ്ങൾ അവതരിപ്പിക്കുകയും, ഡാറ്റ പ്രോസസ്സിങ്ങിന് ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ പ്രവർത്തന ഭാഗങ്ങൾ സഹായിക്കുന്നത് എങ്ങനെ എന്ന് ചർച്ചചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനുശേഷം വിവിധ ഹാർഡ്‌വെയർ ഘടകങ്ങൾ അവതരിപ്പിക്കുന്നു. അതിനു ശേഷം ഇലക്ട്രോണിക് വേസ്റ്റ്, അവയുടെ നിർമാർജ്ജന രീതികൾ, ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിങ്ങിന്റെ ആശയം എന്നിവ വിവരിക്കുന്നു. പിന്നീട് വിവിധതരത്തിലുള്ള കമ്പ്യൂട്ടർ ഭാഷകൾക്കൊപ്പം സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളുടെ വിശദമായ തരംതിരിവും നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഓപ്പൺ സോഴ്സ്, ഫ്രീവെയർ, ഷെയർ വെയർ, ഉടമസ്ഥാവകാശമുള്ള സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എന്നിവയുടെ ആശയങ്ങളെക്കുറിച്ചും നമ്മൾ ചർച്ച ചെയ്യുന്നു.

3.1. ഡാറ്റ പ്രോസസ്സിങ്ങ് (Data Processing)

വിവരങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നതിനായി ഡാറ്റയിൽ നടത്തുന്ന ഓപ്പറേഷൻ അഥവാ പ്രവർത്തനങ്ങളെയാണ് ഡാറ്റ പ്രോസസ്സിങ്ങ് എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. സംഖ്യ, പദം, അളവ്, തുക തുടങ്ങിയ അസംസ്കൃതവസ്തുതകളും അക്കങ്ങളും ഡാറ്റ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. ഇത് പ്രോസസ്സ് ചെയ്യാനോ കൈകാര്യം ചെയ്യാനോ സാധിക്കും. അർത്ഥവത്തായതോ പ്രോസസ്സ് ചെയ്തതോ ആയ ഡാറ്റയുടെ രൂപമാണ് ഇൻഫർമേഷൻ (വിവരം). ഇത് നമ്മുടെ അറിവ് വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും തീരുമാനങ്ങൾ എടുക്കാൻ സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ചിത്രം 3.1 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ ഡാറ്റ പ്രോസസ്സിങ്ങ് ആറു ഘട്ടങ്ങളിലൂടെ കടന്നുപോകുന്നു.

a) ഡാറ്റ ശേഖരണം (Data Capturing)

b) ഡാറ്റയെ ഇൻപുട്ട് ചെയ്യുന്നു. (Input of Data)

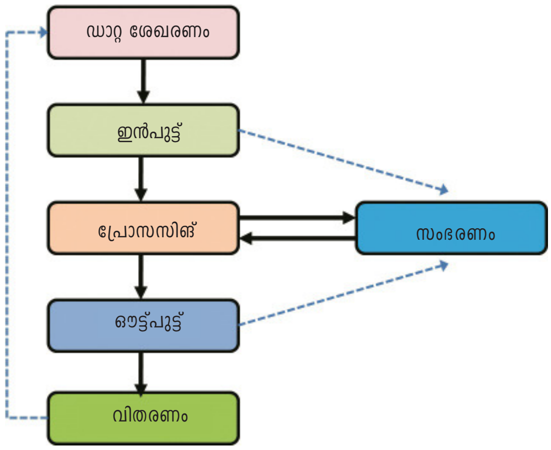
c) ഡാറ്റ സംഭരണം/സമാഹരിക്കൽ

d) പ്രോസസ്സിങ്ങ്/ഡാറ്റ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നു.

e) വിവരം ഔട്ട്പുട്ട് ചെയ്യുന്നു.

f) വിവരം വിതരണം ചെയ്യുന്നു.

നമുക്ക് ഈ ഘട്ടങ്ങളെ വിശദമായി പരിശോധിക്കാം.



ചിത്രം 3.1 ഡാറ്റ പ്രോസസ്സിങ്ങിന്റെ ഘട്ടങ്ങൾ

ഡാറ്റ ശേഖരണം (Data Capturing): ഡാറ്റ പ്രോസസ്സിങ്ങിന്റെ ആദ്യഘട്ടമാണിത്. ഇവിടെ ഉറവിട രേഖകൾ (source document) എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു ഫോറം, ഡാറ്റ കൃത്യമായി ശേഖരിച്ച് ക്രമീകരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഇൻപുട്ട്: ഈ ഘട്ടത്തിൽ ഉറവിട രേഖകൾ വഴി ശേഖരിച്ച ഡാറ്റ പ്രോസസ്സ് ചെയ്യുന്നതിനായി കമ്പ്യൂട്ടറിന് നൽകുന്നു. എന്നാൽ ഇക്കാലത്ത് പല സന്ദർഭങ്ങളിലും ഉറവിട രേഖകൾ ഉപയോഗിക്കാതെ തന്നെ കമ്പ്യൂട്ടറിൽ നേരിട്ട് ഡാറ്റ നൽകുന്നു.

ഡാറ്റ സംഭരണം: ഈ ഘട്ടത്തിൽ ഡാറ്റ പ്രോസസ്സിങ്ങിന് ആവശ്യമായ ഇൻപുട്ട് ചെയ്ത ഡാറ്റ സംഭരിക്കപ്പെടുന്നു. പ്രോസസ്സിങ്ങിന് ശേഷം ലഭിക്കുന്ന വിവരങ്ങളും സംഭരിക്കപ്പെടുന്നു.

പ്രോസസ്സ്: കമ്പ്യൂട്ടറിൽ സംഭരിച്ചിരിക്കുന്ന ഡാറ്റ, പ്രോസസ്സിങ്ങിനുവേണ്ടി തിരിച്ചെടുക്കുന്നു. പ്രോസസ്സിങ്ങിന്റെ ഭാഗമായി കണക്കുക്കൂട്ടൽ, തരംതിരിക്കൽ, താരതമ്യം ചെയ്യൽ, ക്രമീകരണം, സംഗ്രഹിക്കൽ, അരിച്ചെടുക്കൽ തുടങ്ങിയ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തപ്പെടുന്നു.

ഔട്ട്പുട്ട്: ഈ ഘട്ടത്തിൽ പ്രോസസ്സ് ചെയ്ത് എടുത്ത ഡാറ്റ വിവരത്തിന്റെ രൂപത്തിലാണ് ലഭിക്കുന്നത്. ഔട്ട്പുട്ടിനെ ഭാവി ആവശ്യങ്ങൾക്കു വേണ്ടി സംഭരിക്കാം. ഇത് മറ്റ് സന്ദർഭങ്ങളിൽ വിവര നിർമ്മാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കാം.

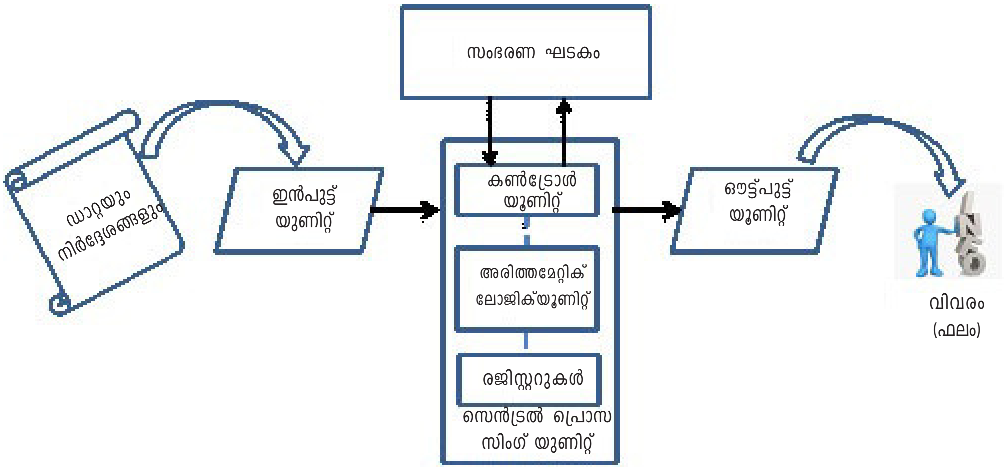
വിവരങ്ങളുടെ വിതരണം: ഔട്ട്പുട്ട് ഘട്ടത്തിൽ നിന്നും ലഭ്യമാകുന്ന വിവരങ്ങൾ ഗുണഭോക്താക്കൾക്ക് വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. അവർ ഈ വിവരങ്ങൾ അടിസ്ഥാനമാക്കി തീരുമാന

ങ്ങൾ എടുക്കുകയും പ്രശ്നപരിഹാരം കണ്ടെത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഡാറ്റ പ്രോസസ്സിങ്ങിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ നമ്മൾ കണ്ടല്ലോ. ഇങ്ങിനെയുള്ള പ്രവൃത്തികൾ നടത്താൻ വേണ്ടിയാണ് കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിട്ടുള്ളത്. കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ പ്രവർത്തന ഭാഗങ്ങൾ എങ്ങനെയാണ് ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് എന്ന് നമുക്ക് നോക്കാം.

3.2. കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ പ്രവർത്തന ഘടകങ്ങൾ (Functional units of a Computer)

ജോൺവോൺ ന്യൂമാൻ (1903 1957)

വർഷങ്ങളായി കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ, അതിന്റെ വലുപ്പം, രൂപം, വില, പ്രകടനം എന്നിവയിൽ വ്യത്യസ്തത പുലർത്തുന്നുണ്ടെങ്കിലും അതിന്റെ ഘടന അടിസ്ഥാനപരമായി ഒന്നുതന്നെയാണ്. അധ്യായം 1 ൽ ചർച്ച ചെയ്തതുപോലെ ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞനും കമ്പ്യൂട്ടർ ശാസ്ത്രജ്ഞനുമായ ജോൺ വോൺ ന്യൂമാൻ ആണ് ഈ അടിസ്ഥാനഘടന നിർദ്ദേശിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഇതിൽ ഇൻപുട്ട് യൂണിറ്റ്, സെൻട്രൽ പ്രോസസ്സിംങ് യൂണിറ്റ് (CPU), സംഭരണ യൂണിറ്റ്, ഔട്ട്പുട്ട് യൂണിറ്റ് എന്നീ പ്രവർത്തന ഭാഗങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. (ചിത്രം 3.2. ശ്രദ്ധിക്കുക) ഇതിലെ ഓരോ യൂണിറ്റുകളും ഒരു പ്രത്യേക പ്രവൃത്തി നിർവ്വഹിക്കാൻ നിയോഗിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ ഘടകങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നമുക്ക് ചർച്ച ചെയ്യാം.



ചിത്രം 3.2 കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ അടിസ്ഥാന രൂപഘടന

a) ഇൻപുട്ട് യൂണിറ്റ് (Input unit)

ശേഖരിച്ച ഡാറ്റയും അവ പ്രോസസ്സ് ചെയ്യാനുള്ള നിർദ്ദേശങ്ങളും കമ്പ്യൂട്ടറിലേക്ക് നൽകുന്നത് ഇൻപുട്ട് യൂണിറ്റ് വഴിയാണ്. അവ മെമ്മറിയിൽ സംഭരിക്കപ്പെടുന്നു. അക്കം, അക്ഷരം, ചിത്രം, ശബ്ദം, വീഡിയോ തുടങ്ങിയ പല രൂപങ്ങളിലും ഡാറ്റ കാണപ്പെടുന്നു. ഇങ്ങിനെയുള്ള ഡാറ്റകൾ കമ്പ്യൂട്ടറിലേക്ക് കൊടുക്കുവാൻ പലതരത്തിലുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. കീബോർഡ്, മൗസ്, സ്കാനർ, മൈക്ക്, ഡിജിറ്റൽ ക്യാമറ തുടങ്ങിയവയാണ് സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇൻപുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ. ചുരുക്കത്തിൽ ഇൻപുട്ട് യൂണിറ്റ് നടത്തുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

1. നിർദ്ദേശങ്ങളും ഡാറ്റയും പുറമേനിന്ന് സ്വീകരിക്കുക.
2. ഈ നിർദ്ദേശങ്ങളും ഡാറ്റയും കമ്പ്യൂട്ടറിന് സ്വീകാര്യമായ രൂപത്തിൽ പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നു.
3. പരിവർത്തനം ചെയ്ത നിർദ്ദേശങ്ങളും ഡാറ്റയും കമ്പ്യൂട്ടറിലേക്ക് പ്രോസസ്സ് ചെയ്യാനായി നൽകുന്നു.

b) സെൻട്രൽ പ്രോസസ്സിങ്ങ് യൂണിറ്റ് (CPU)

CPU കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ മസ്തിഷ്കമാണ്. മനുഷ്യ ശരീരത്തിൽ പ്രധാന തീരുമാനങ്ങളെല്ലാം എടുക്കുന്നത് മസ്തിഷ്കമാണ്. മസ്തിഷ്കത്തിന്റെ നിർദ്ദേശപ്രകാരമാണ് മറ്റു ശരീരഭാഗങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുന്നത്. അതുപോലെ, ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ സംവിധാനത്തിൽ എല്ലാ പ്രധാന കണക്കുകൂട്ടലുകളും താരതമ്യങ്ങളും സി.പി.യു. വിനുള്ളിൽ ചെയ്യപ്പെടുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ മറ്റ് ഘടങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ സജീവമാക്കുന്നതിനും നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനും സി.പി.യു ഉത്തരവാദിത്തപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. CPU വിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കുന്നത് പ്രധാനമായും മൂന്ന് ഘടകങ്ങളാണ് - അരിത്തമെറ്റിക് ലോജിക് യൂണിറ്റ് (ALU), കൺട്രോൾ യൂണിറ്റ് (Control Unit - CU), രജിസ്റ്ററുകൾ (Registers)

1. അരിത്തമെറ്റിക് ലോജിക് യൂണിറ്റ് (ALU)

നിർദ്ദേശങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുന്നത് ALU വിലാണ്. കണക്കുകൂട്ടലുകളും, ലോജിക്കൽ പ്രവർത്തനങ്ങളായ താരതമ്യം ചെയ്യലും തീരുമാനങ്ങൾ എടുക്കലും നിർവ്വഹിക്കപ്പെടുന്നത് ഈ യൂണിറ്റിലാണ്. സംഭരണ യൂണിറ്റിൽ സംഭരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ഡാറ്റയും നിർദ്ദേശങ്ങളും ALU വിലേക്ക് മാറ്റപ്പെടുകയും അവിടെ പ്രോസസ്സിങ്ങ് നടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ALU വിൽ ഡാറ്റ പ്രൊസസ്സിങ്ങിനിടയിൽ നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്ന ഫലങ്ങളെ സംഭരണ ഘടകത്തിലേക്ക് താൽക്കാലികമായി മാറ്റുന്നു. പിന്നീട് കൂടുതൽ പ്രോസസ്സുകൾക്ക് ആവശ്യമുള്ളപ്പോൾ അവ തിരിച്ചെടുക്കുന്നു. അങ്ങനെ സംഭരണയൂണിറ്റിനും ALU വിനും ഇടയിൽ ഡാറ്റ പ്രോസസ്സിങ്ങ് പൂർത്തിയാക്കുന്നതിനു മുമ്പേ പലതവണ ഡാറ്റയുടെ ഒഴുക്ക് ഉണ്ടാകുന്നു.

2. കൺട്രോൾ യൂണിറ്റ് (CU)

ഓരോ ഫങ്ഷണൽ യൂണിറ്റിനും സ്വന്തമായി പ്രവൃത്തികൾ നിർവ്വചിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടെങ്കിലും അവ ആവശ്യാനുസരണം മാത്രമെ നിർവ്വഹിക്കപ്പെടുന്നുള്ളു. ഈ പ്രവൃത്തികൾ ചെയ്യുന്നത് കൺട്രോൾ യൂണിറ്റാണ്. കൺട്രോൾ യൂണിറ്റിന്റെ നിർദേശം കിട്ടിയാൽ മറ്റ് യൂണിറ്റുകൾ അതിന്റെ പ്രവൃത്തി ഏറ്റെടുക്കുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ മറ്റെല്ലാ യൂണിറ്റുകളും കൈകാര്യം ചെയ്യുകയും ഏകോപിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന പ്രധാന നാഡീവ്യൂഹ വ്യവസ്ഥയാണ് കൺട്രോൾ യൂണിറ്റ്. മെമ്മറിയിൽ സംഭരിച്ചിരിക്കുന്ന പ്രോഗ്രാമുകൾ സ്വീകരിക്കുകയും, അവ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിനായി സിസ്റ്റത്തിൽ ബന്ധപ്പെട്ട ഘടകങ്ങൾക്ക് നിർദേശം നൽകുകയും അവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളെ നടപ്പിൽ വരുത്തുകയുമാണ് കൺട്രോൾ യൂണിറ്റിന്റെ ധർമ്മം.

3. രജിസ്റ്ററുകൾ (Registers)

CPU വിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ സുഗമമാക്കുന്ന താൽക്കാലിക സംഭരണ ഘടകങ്ങളാണ് ഇവ. ഡാറ്റ, നിർദേശം, മെമ്മറി, അഡ്രസ്, ഫലങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ സംഭരിക്കുന്നതിനായി വ്യത്യസ്ഥ തരത്തിലുള്ള രജിസ്റ്ററുകൾ രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിട്ടുണ്ട്.

c. സംഭരണ ഘടകം (Storage Unit)

ഇൻപുട്ട് യൂണിറ്റ് വഴി നൽകിയ ഡാറ്റയും നിർദ്ദേശങ്ങളും യഥാർത്ഥ പ്രോസസ്സിങ്ങ് ആരംഭിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് കമ്പ്യൂട്ടറിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നു. അതുപോലെ പ്രോസസ്സിങ്ങിനുശേഷമുള്ള വിവരങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ഫലങ്ങൾ ഔട്ട്പുട്ട് യൂണിറ്റിലേക്ക് അയക്കുന്നതിനു മുമ്പ് കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ അകത്ത് സൂക്ഷിക്കുന്നു. കൂടാതെ, ഡാറ്റ പ്രോസസ്സിങ്ങിനിടയിൽ ഉള്ള ഫലങ്ങളും പിന്നീട് പ്രോസസ്സ് ചെയ്യുന്നതിന് വേണ്ടി കമ്പ്യൂട്ടറിൽ സംഭരിക്കുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ സംഭരണ യൂണിറ്റ് ഈ ഉദ്ദേശ്യങ്ങളെല്ലാം നിറവേറ്റുന്നു. ചുരുക്കത്തിൽ താഴെകൊടുത്ത വിവരങ്ങൾ സംഭരിക്കുക അല്ലെങ്കിൽ സൂക്ഷിക്കുക എന്നതാണ് ഈ യൂണിറ്റിന്റെ ധർമ്മം.

1. പ്രോസസ്സിങ്ങിന് ആവശ്യമായി വരുന്ന ഡാറ്റയും നിർദ്ദേശങ്ങളും.
2. നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കുവേണ്ട ഇടക്കാലഫലങ്ങൾ (Intermediate results)
3. ഔട്ട്പുട്ട് യൂണിറ്റിലേക്ക് വിടുന്നതിനുമുമ്പുള്ള പ്രോസസ്സിങ്ങിന്റെ അന്തിമഫലങ്ങൾ.

സംഭരണയൂണിറ്റ് പ്രധാനമായും രണ്ട് തരത്തിലാണുള്ളത്. അവ വിശദമായി താഴെ കൊടുക്കുന്നു.

i. **പ്രാഥമിക സംഭരണം (Primary Storage):** ഇത് പ്രധാന മെമ്മറി (main memory) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ വീണ്ടും രണ്ടായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു – റാൻഡം ആക്സസ് മെമ്മറി (RAM), റീഡ് ഓൺലി മെമ്മറി (ROM). RAM ഒരു അസ്ഥിരമെമ്മറിയാണ് (volatile). നിർദ്ദേശങ്ങൾ, ഡാറ്റ പ്രൊസസ്സിങ്ങിന്റെ ഇടക്കാലഫലങ്ങൾ എന്നിവ സൂക്ഷിക്കുന്നതിനാണ് ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. കമ്പ്യൂട്ടർ തൊട്ടുമുമ്പ് ചെയ്ത പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലങ്ങളും RAM - ൽ ഉണ്ടായിരിക്കും. കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആരംഭിക്കാനുള്ള നിർദ്ദേശങ്ങൾ റോം (ROM) ൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. പ്രാഥമിക സംഭരണി ഉയർന്ന വേഗതയുള്ളതാണെങ്കിലും താരതമ്യേന കുറഞ്ഞ സംഭരണശേഷിയുള്ളതുമാകുന്നു.

ii. **ദ്വിതീയ സംഭരണം (Secondary Storage):** ഇതിനെ സഹായക (auxilary) സംഭരണ ഘടകം എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. പ്രാഥമിക സംഭരണത്തിന്റെ പോരായ്മകളെ ഇത് പരിഹരിക്കുന്നു. സംഭരണ സ്ഥിരതയും (permanent) ഉയർന്ന സംഭരണശേഷിയും ഇതിന്റെ പ്രത്യേകതകളാണ്. ഡാറ്റയും പ്രോഗ്രാമുകളും വിവരങ്ങളും സ്ഥിരമായി ദ്വിതീയ മെമ്മറിയിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നു. പക്ഷെ അതിനുള്ള നിർദ്ദേശങ്ങൾ പുറമെ നിന്നും നൽകിയിരിക്കണം. ഡി.വി.ഡി.കൾ, സി.ഡി കൾ, ഹാർഡ് ഡിസ്ക്കുകൾ, മെമ്മറിസ്റ്റിക്കുകൾ തുടങ്ങിയവ ഇതിന് ചില ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

d. ഔട്ട്പുട്ട് യൂണിറ്റ് (output unit)

ഡാറ്റാ പ്രോസസ്സിങ്ങിനുശേഷം ലഭ്യമാകുന്ന വിവരങ്ങൾ മനുഷ്യന് വായിക്കാവുന്ന രീതിയിൽ പുറംലോകത്തേക്ക് നൽകാനാണ് ഔട്ട്പുട്ട് യൂണിറ്റ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. മോണിറ്ററും പ്രിന്ററുമാണ് സാധാരണയായി ഉപയോഗിച്ചു വരുന്ന ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ. ഔട്ട്പുട്ട് യൂണിറ്റിന്റെ പ്രധാന ധർമ്മങ്ങൾ ചുവടെ കൊടുക്കുന്നു.

1. CPU വിൽ നിന്ന് പ്രോഗ്രാം രൂപത്തിലുള്ള ഫലങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുന്നു.
2. ഈ ഫലങ്ങൾ മനുഷ്യന് വായിച്ചെടുക്കാവുന്ന രീതിയിലേക്ക് മാറ്റുന്നു.
3. ഈ ഫലങ്ങൾ പുറം ലോകത്തേക്ക് നൽകുന്നു.

3.3. ഹാർഡ്‌വെയർ (Hardware)

ഹാർഡ്‌വെയറും സോഫ്ട്‌വെയറും അടങ്ങുന്നതാണ് കമ്പ്യൂട്ടർ സംവിധാനം എന്ന് നമുക്കറിയാം. തൊട്ടറിയാൻ കഴിയുന്നതും കാണാൻ സാധിക്കുന്നതുമായ കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ ഭാഗങ്ങളാണ് ഹാർഡ് വെയർ എന്ന പദം കൊണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നത്. മാത്രമല്ല ഇലക്ട്രോ മെക്കാനിക്കൽ ഘടകങ്ങളും ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ പ്രവർത്തന ഭാഗങ്ങൾ ഹാർഡ്‌വെയർ ഘടകങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. നമുക്ക് ഈ പ്രവർത്തന ഘടകങ്ങളെ പരിചയപ്പെടാം.

3.3.1. പ്രോസസ്സറുകൾ (Processors)

കമ്പ്യൂട്ടറിൽ എല്ലാ കണക്കുകൂട്ടലുകൾ നടത്തുന്നതും യുക്തിപരമായ തീരുമാനങ്ങൾ എടുക്കുന്നതും മറ്റു പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഏകോപിപ്പിക്കുന്നതും CPU ആണെന്ന് നാം കഴിഞ്ഞ ഭാഗങ്ങളിൽ പഠിച്ചുവല്ലോ. CPU വിന്റെ പ്രവർത്തനം കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ മൊത്തത്തിലുള്ള പ്രകടനത്തെ നിർണ്ണയിക്കുന്നു. CPU എന്നത് ഒരു ഇന്റഗ്രേറ്റഡ് സർക്യൂട്ട് (IC) പാക്കേജ് ആണ്. ഇത് ദശലക്ഷ കണക്കിന് ട്രാൻസിസ്റ്ററുകളും അനുബന്ധഘടകങ്ങളും കൂടിച്ചേർന്ന ഒരു സിലിക്കൺ ചിപ്പാണ്. ഇതിനെ മൈക്രോപ്രൊസസ്സർ എന്ന്‌വിളിക്കുന്നു. ചിത്രം 3.3 ൽ ചില കമ്പനികളുടെ പ്രോസസ്സറുകൾ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടറിലെ പ്രധാന ബോർഡായ മദർ ബോർഡിലെ വലിയ സോക്കറ്റുമായാണ് CPU സാധാരണയായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്. CPU പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ധാരാളം താപം പുറംതള്ളുന്നതുകൊണ്ട് ഫാനും ഹീറ്റ് സിങ്കും ഉൾപ്പെട്ട കൂളിംഗ് സിസ്റ്റം ഇതിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രോസസ്സറുകളാണ് ഇന്റൽ കോർ i3, കോർ i5, കോർ i7, AMD Quadcore തുടങ്ങിയവ.

ചിത്രം.3.3: വിവിധതരം പ്രോസസ്സറുകൾ

CPU വിന് ഉള്ളിലെ സംഭരണ സ്ഥലങ്ങളാണ് രജിസ്റ്ററുകൾ, മറ്റ് മെമ്മറി ഭാഗങ്ങളേക്കാൾ വേഗത്തിൽ ഇതിന്റെ ഉള്ളടക്കത്തെ CPU വിന് ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയും. നിർദ്ദേശങ്ങളും ഡാറ്റയും താൽക്കാലികമായി സംഭരിക്കാനുള്ള സ്ഥലമാണ് രജിസ്റ്ററുകൾ. ഇവ മെമ്മറിയുടെ ഭാഗമല്ല. എന്നാൽ കമ്പ്യൂട്ടറിന് വേഗത പ്രധാനം ചെയ്യുന്ന പ്രത്യേക സംഭരണ സ്ഥലങ്ങളാണ്. രജിസ്റ്ററുകൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നത് കൺട്രോൾ യൂണിറ്റിന്റെ നിർദ്ദേശമനുസരിച്ചാണ്. ഡാറ്റയും നിർദേശങ്ങളും ശേഖരിച്ച് വളരെ വേഗത്തിൽ അരിത്തമെറ്റിക് അഥവാ ലോജിക്കൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കാൻ ഇവ സഹായിക്കുന്നു. പ്രോഗ്രാമിന്റെ കൃത്യനിർവ്വഹണം ഇത് വേഗത്തിലാക്കുന്നു. CPU വിനുള്ളിലെ പ്രധാനപ്പെട്ട രജിസ്റ്ററുകൾ താഴെ കൊടുക്കുന്നു.

എല്ലാ കമ്പ്യൂട്ടറുകളിലും ഒരു ക്ലോക്ക് ഉണ്ട്. അത് നിർദ്ദേശങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കുന്ന നിരക്ക് ക്രമീകരിക്കുന്നു. ഓരോ നിർദ്ദേശവും നിർവ്വഹിക്കാൻ CPU വിന് ഒരു നിശ്ചിത എണ്ണം ക്ലോക്ക് ടിക്കുകൾ (ക്ലോക്ക് ആവൃത്തി) ആവശ്യമാണ്. ക്ലോക്കിന്റെ വേഗത കൂടുമ്പോൾ, സി.പി.യു.വിന് ഒരു സെക്കന്റിൽ കൂടുതൽ നിർദേശങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കുവാൻ സാധിക്കും. മറ്റൊരു ഘടകം ചിപ്പിന്റെ രൂപഘടനയാണ്. ഒരു സമയം പ്രോസസ്സറിന് പ്രോസസ്സ് ചെയ്യുവാൻ കഴിയുന്ന ബിറ്റുകളുടെ സംഖ്യയെ word size എന്ന് വിളിക്കുന്നു. വിവിധ word size ഉള്ള പ്രോസസ്സറുകൾ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. (ഉദാഹരണം 8-bit, 16-bit, 32-bit, 64-bit തുടങ്ങിയവ)

i. **അക്യുമുലേറ്റർ (Accumulator)**: അരിത്തമെറ്റിക് ആന്റ് ലോജിക് യൂണിറ്റിന്റെ (ALU) ഒരു ഭാഗമാണ് അക്യുമുലേറ്റർ. അരിത്തമെറ്റിക് ലോജിക്കൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ ഫലങ്ങൾ സൂക്ഷിക്കാൻ ഈ രജിസ്റ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിനെ രജിസ്റ്റർ A എന്നും വിളിക്കാറുണ്ട്.

ii. **മെമ്മറി അഡ്രസ്സ് രജിസ്റ്റർ (MAR):** ഡാറ്റ സംഭരിക്കപ്പെടേണ്ടതോ അല്ലെങ്കിൽ എവിടെനിന്നാണോ വീണ്ടെടുക്കപ്പെടേണ്ടത് ആ മെമ്മറി ലൊക്കെഷന്റെ വിലാസം സൂക്ഷിക്കുന്ന രജിസ്റ്ററാണ് മെമ്മറി അഡ്രസ് രജിസ്റ്റർ.

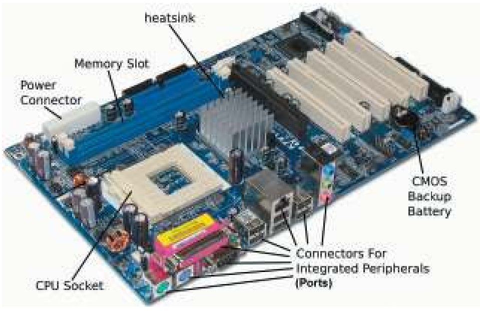
iii. **മെമ്മറി ബഫർ രജിസ്റ്റർ (MBR):** ഡാറ്റാ പ്രോസസ്സിങ്ങിനുവേണ്ടി പ്രോസസ്സർ എടുക്കുന്നതോ പ്രോസസിങ്ങിനുശേഷം കൊടുക്കേണ്ടതോ ആയ ഡാറ്റ താൽക്കാലികമായി സൂക്ഷിക്കുന്ന രജിസ്റ്ററാണ് മെമ്മറി ബഫർ രജിസ്റ്റർ.

iv. **ഇൻസ്ട്രക്ഷൻ രജിസ്റ്റർ (I R):** ഏത് നിർദ്ദേശമാണോ പ്രൊസസ്സർ നിർവ്വഹിക്കേണ്ടത്, ആ നിർദ്ദേശം സൂക്ഷിച്ചുവെക്കുന്ന രജിസ്റ്ററാണ് ഇൻസ്ട്രക്ഷൻ രജിസ്റ്റർ.

v. **പ്രോഗ്രാം കൗണ്ടർ (PC):** പ്രോസസ്സർ അടുത്തതായി നിർവ്വഹിക്കേണ്ട നിർദ്ദേശത്തിന്റെ മെമ്മറി വിലാസം സൂക്ഷിക്കുന്ന രജിസ്റ്ററാണ് പ്രോഗ്രാം കൗണ്ടർ

3.3.2 മദർബോർഡ് (Motherboard)

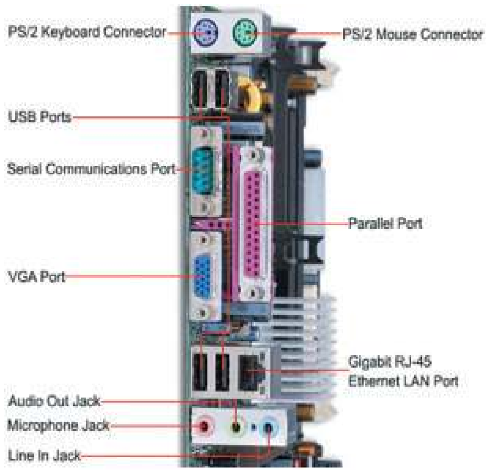
പ്രൊസസ്സറും അതിനോട് അനുബന്ധിച്ചുള്ള പ്രധാനപ്പെട്ട ഘടകങ്ങളും അടങ്ങിയിട്ടുള്ള വലിയ പ്രിന്റഡ് സർക്യൂട്ട് ബോർഡാണ് മദർബോർഡ് (PCB). മെമ്മറി, ഗ്രാഫിക്സ് കാർഡ്, സൗണ്ട് കാർഡ് തുടങ്ങിയുള്ള സർക്യൂട്ട് ബോർഡുകൾ ആവശ്യാനുസരണം വേണ്ടിവന്നാൽ ഉൾപ്പെടുത്താനുള്ള എക്സപാൻഷൻ സ്ലോട്ടുകൾ ഇതിലുണ്ട്. (ചിത്രം 3.4: നോക്കുക) മദർബോർഡ് നിർബ്ബന്ധമായും പ്രോസസ്സറിന് അനുയോജ്യമായിരിക്കണം.



ചിത്രം 3.4 മദർബോർഡ്

3.3.4 പെരിഫറലുകളും പോർട്ടുകളും (Peripherals and ports)

കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിന്റെ കഴിവുകൾ വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ അതിനോട് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന അനുബന്ധ ഉപകരണങ്ങളാണ് പെരിഫറലുകൾ. പുറമേയുള്ള ഉപകരണങ്ങളെ മദർബോർഡിൽ ഘടിപ്പിക്കാനാണ് പോർട്ടുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഇൻപുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ, ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ, ബാഹ്യ സംഭരണ ഉപകരണങ്ങൾ, ആശയവിനിമയ ഉപകരണങ്ങൾ എന്നിവ പെരിഫറലുകളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഈ ഉപകരണങ്ങൾ മദർബോർഡുമായി ആശയവിനിമയം നടത്തുന്നത് VGA, PS/2, USB, Ethernet, HDMI തുടങ്ങിയ പോർട്ടുകൾ വഴിയാണ്. പേഴ്സണൽ കമ്പ്യൂട്ടറിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ചില പോർട്ടുകൾ ചിത്രം 3.5 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 3.5 പോർട്ടുകൾ

3.3.5. മെമ്മറി (Memory)

ഡാറ്റയോ നിർദ്ദേശങ്ങളോ ഫലങ്ങളോ താൽക്കാലികമായോ സ്ഥിരമായോ സൂക്ഷിച്ചു വെക്കാനുള്ള സ്ഥലമാണ് മെമ്മറി. മെമ്മറിയെ രണ്ടായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. പ്രാഥമിക മെമ്മറി, ദ്വിതീയ മെമ്മറി. മദർബോർഡിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതും പ്രോസസ്സറുമായി നേരിട്ട് ബന്ധപ്പെടുന്നതുമായ മെമ്മറിയാണ് പ്രാഥമിക മെമ്മറി. സ്ഥിരമായി വിവരങ്ങൾ സൂഷിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നതും പ്രോസസ്സറുമായി പ്രാഥമിക മെമ്മറിയിലൂടെ മാത്രം വിവരങ്ങൾ കൈമാറുന്നതുമായ മെമ്മറിയാണ് ദ്വീതിയ മെമ്മറി. മെമ്മറിയെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ പഠിക്കുന്നതിന് മുമ്പായി മെമ്മറി അളക്കുന്ന യൂണിറ്റുകളെ മനസിലാക്കാം. താഴെപറയുന്നവയാണ് ഈ അളവിന്റെ ഏകകങ്ങൾ.

ബൈനറി ഡിജിറ്റ് = 1 ബിറ്റ്	1 MB (മെഗാ ബൈറ്റ്)= 1024 KB
1 നിബ്ൾ = 4 ബിറ്റ്	1 GB (ജിഗാബൈറ്റ്) = 1024 MB
1 ബൈറ്റ് = 8 ബിറ്റ്സ്	1 TB (ടെറാ ബൈറ്റ്) = 1024 GB
1 KB(കിലോ ബൈറ്റ്) = 1024 ബൈറ്റ്സ്	1 PB (പെറ്റാ ബൈറ്റ്) = 1024 TB

a. പ്രാഥമിക മെമ്മറി (Primary Storage)

പ്രാഥമിക മെമ്മറി എന്നത് സെമികണ്ടക്ടർ മെമ്മറിയാണ്. ഇതിനെ CPU നേരിട്ട് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നു. ഇതിന് ഡാറ്റ വളരെ വേഗത്തിൽ അയയ്ക്കുന്നതിനും സ്വീകരിക്കുന്നതിനുമുള്ള കഴിവുണ്ട്. 3 തരത്തിലുള്ള മെമ്മറിയാണ് ഇതിൽ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. റാം, റോം, ക്യാഷ് മെമ്മറി എന്നിവയാണ് അവ.

i. റാൻഡം ആക്സസ് മെമ്മറി (RAM)

മൈക്രോ പ്രൊസസ്സറിന് ഡാറ്റ സംഭരിക്കാനും തിരിച്ചയയ്ക്കാനും സാധിക്കുന്ന RAM എന്ന പ്രാഥമിക മെമ്മറി ചിത്രം 3.6 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. RAM നുള്ളിൽ ഡാറ്റ എവിടെ നിന്ന് വേണമെങ്കിലും ശേഖരിക്കാനും തിരിച്ചെടുക്കാനും സാധിക്കും. CPU പ്രൊസസ്സ് ചെയ്യുന്ന ഡാറ്റയോ നിർദ്ദേശങ്ങളോ റാമിനുള്ളിൽ നിർബന്ധമായും ഉണ്ടായിരിക്കണം. വൈദ്യുത ബന്ധം നിലയ്ക്കുമ്പോൾ റാമിനുള്ളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതെല്ലാം നഷ്ടപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ റാം ഒരു അസ്ഥിരമെമ്മറിയാണ് റാമിന്റെ സംഭരണശേഷി സാധാരണ ജിഗാബൈറ്റിലാണ് പറയാറുള്ളത്.

ചിത്രം 3.6 (RAM)

എത്രമാത്രം വേഗത്തിൽ ഡാറ്റ മെമ്മറിയിൽ സംഭരിക്കുന്നു/തിരിച്ചെടുക്കുന്നു എന്നതാണ് റാമിന്റെ വേഗത കൊണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നത്. ഇത് അളക്കുന്നത് മെഗാ ഹെർട്സിൽ ആണ് (MHz). ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ പ്രവർത്തിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ അതിലെ റാമിൽ താഴെ പറയുന്നവ ഉണ്ടായിരിക്കും.

1. ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം
2. നിലവിൽ ഉപയോഗിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്ന അപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്ട്‌വെയർ
3. പ്രൊസസ്സ് ചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഡാറ്റ

ii. റീഡ് ഒൺലി മെമ്മറി (ROM)

ROM എന്നത് സ്ഥിരമായ മെമ്മറിയാണ്. അതിൽ നിന്ന് ഡാറ്റ വീണ്ടെടുക്കുവാൻ മാത്രമേ കഴിയൂ. ഇതിന്റെ ഉള്ളടക്കം എളുപ്പത്തിൽ മാറ്റാൻ സാധിക്കില്ല. വൈദ്യുതി ബന്ധം നിലച്ചാലും

ഇതിലെ ഉള്ളടക്കം മാഞ്ഞു പോകാതെ നിലനിൽക്കുന്നു. BIOS എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്ന ഒരു പ്രത്യേക ബൂട്ട് അപ്പ് (boot up) പ്രോഗ്രാം റോമിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ROM ചിപ്പാണ് ചിത്രം 3.7 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്. കമ്പ്യൂട്ടർ ഓൺ ചെയ്യുമ്പോഴോ 'ബൂട്ട് അപ്പ്' ചെയ്യുമ്പോഴോ ഈ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇത് കമ്പ്യൂട്ടർ ഹാർഡ്‌വെയറിനെ പരിശോധിക്കുകയും ഓപ്പറേറ്റിംങ്ങ് സിസ്റ്റത്തിനെ മെമ്മറിയിലേക്ക് കൊണ്ടുവരുകയും ചെയ്യുന്നു. ROM ന്റെ ചില പരിഷ്കരിച്ച രൂപങ്ങൾ താഴെകൊടുക്കുന്നു.

ചിത്രം 3.7: ROM ചിപ്പ്

1. പ്രോഗ്രാമബിൾ റീഡ് ഒൺലി മെമ്മറി PROM (ഒരിക്കൽ മാത്രം പ്രോഗ്രാം ചെയ്യപ്പെടുന്ന മെമ്മറിയാണിത്)
2. ഇറേസബിൾ പ്രോഗ്രാമബിൾ റീഡ് ഒൺലി മെമ്മറി (EPROM) (അൾട്രാവയലറ്റ് റേഡിയേഷൻ ഉപയോഗിച്ച് വീണ്ടും എഴുതപ്പെട്ടാൻ കഴിയുന്ന മെമ്മറിയാണിത്)
3. ഇലക്ട്രിക്കലി ഇറേസബിൾ പ്രോഗ്രാമബിൾ റീഡ് ഒൺലി മെമ്മറി (EEPROM) (വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് വീണ്ടും എഴുതപ്പെടാൻ കഴിയുന്ന മെമ്മറിയാണിത്.)

പട്ടിക 3.1 ൽ റാമിന്റെയും റോമിന്റെയും താരതമ്യം കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

റാൻഡം ആക്സസ് മെമ്മറി (RAM)	റീഡ് ഒൺലി മെമ്മറി (ROM)
• ഇത് റോമിനേക്കാൾ വേഗത കൂടിയതാണ് • കമ്പ്യൂട്ടർ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഡാറ്റയും, അപ്ലിക്കേഷൻ പ്രോഗ്രാമും ഓപ്പറേറ്റിംങ്ങും സിസ്റ്റവും ഇത് സൂക്ഷിക്കുന്നു. • ഡാറ്റയുടെ സംഭരണവും വീണ്ടെടുക്കലും ഇത് അനുവദിക്കുന്നു. • കമ്പ്യൂട്ടർ ഓഫാക്കിയാൽ ഇതിലെ ഉള്ളടക്കം നഷ്ടപ്പെടുന്നതിനാൽ ഇതൊരു അസ്ഥിരമെമ്മറിയാണ്.	• ഇതിന് വേഗത കുറവാണ്. • കമ്പ്യൂട്ടർ ബൂട്ട് ചെയ്യുവാനുള്ള പ്രോഗ്രാം ഇത് സൂക്ഷിക്കുന്നു. • സാധാരണയായി ഇതിൽ നിന്ന് ഡാറ്റ തിരിച്ചെടുക്കാൻ മാത്രമേ സാധിക്കുകയുള്ളൂ. • കമ്പ്യൂട്ടർ ഓഫ് ആക്കിയാലും ROM ലെ ഉള്ളടക്കം നഷ്ടപ്പെടാത്തതിനാൽ ഇതൊരു സ്ഥിര മെമ്മറിയാണ്.

പട്ടിക 3.1: RAM- ROM എന്നിവയുടെ താരതമ്യം

iii. ക്യാഷ് മെമ്മറി

പ്രൊസസ്സറിന്റെയും റാമിന്റെയും (അഥവാ മെയിൻ മെമ്മറിയുടെയും) ഇടയ്ക്കുള്ള ചെറുതും വേഗതയേറിയതുമായ മെമ്മറിയാണ് ക്യാഷ് മെമ്മറി. കൂടെകൂടെ ആവശ്യമായി വരുന്ന ഡാറ്റയും, നിർദ്ദേശങ്ങളും ഇടക്കാല ഫലങ്ങളും വേഗത്തിൽ എടുക്കുവാൻവേണ്ടി ക്യാഷ് മെമ്മറിയിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നു. പ്രോസസ്സർ, റാമിലെ ഒരു ലൊക്കേഷൻ സംഭരിക്കുകയോ അതിൽ നിന്ന് തിരിച്ചെടുക്കുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ ആദ്യം ക്യാഷ് മെമ്മറിയിൽ ഡാറ്റയുടെ ഒരു കോപ്പി ഉണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കുന്നു. അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ പ്രൊസസ്സർ ക്യാഷ് മെമ്മറിയിൽ നിന്നും ഇത് പെട്ടെന്ന് റീഡ് ചെയ്യുന്നു. റാമിനെക്കാൾ വേഗത്തിൽ ക്യാഷ് മെമ്മറിയിൽ നിന്നും ഡാറ്റ തിരിച്ചെടുക്കുന്നു. റാമിനേക്കാളും വിലയേറിയതാണ് ക്യാഷ് മെമ്മറി. CPU വിന്റെയും മദർബോർഡിന്റെയും ഉള്ളിലുള്ള ക്യാഷ് മെമ്മറി, സിസ്റ്റത്തിന്റെ പ്രകടനം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു.

b. ദ്വിതീയ സംഭരണി (Secondary / Auxilary storage)

ദ്വിതീയ മെമ്മറി സ്ഥിരമാണ്. റാമിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്തമായി, കമ്പ്യൂട്ടർ ഓഫ് ചെയ്താലും ഈ ഉപകരണങ്ങളിൽ സംഭരിച്ചിട്ടുള്ള ഡാറ്റ ഒരിക്കലും നഷ്ടപ്പെടുന്നില്ല. ദ്വിതീയ മെമ്മറി റാമിനേക്കാൾ വളരെ വലുപ്പമുള്ളതാണ്. എന്നാൽ ഇതിന് വേഗത കുറവാണ്. പ്രോഗ്രാമും ഡാറ്റയും ഇതിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും പ്രോസസ്സറിന് അവയെ നേരിട്ട് ഉപയോഗിക്കാൻ സാധിക്കില്ല. ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിൽ നിന്നും വേറൊരു കമ്പ്യൂട്ടറിലെക്ക് ഡാറ്റയോ, പ്രോഗ്രാമുകളോ കൈമാറ്റം ചെയ്യാൻ ദ്വിതീയ മെമ്മറി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇത് ഒരു ബാക്ക് അപ്പ് ആയും ഉപയോഗിക്കുന്നു. സംഭരണ ഉപകരണങ്ങളുടെ പ്രധാന തരം തിരിവുകളാണ് മാഗ്നറ്റിക്, ഒപ്റ്റിക്കൽ സെമികണ്ടക്ടർ മെമ്മറി എന്നിവ.

i. കാന്തിക സംഭരണ ഉപകരണങ്ങൾ (Magnetic Storage Devices)

കാന്തിക വസ്തുക്കൾ പുതിയ പ്ലാസ്റ്റിക് ടേപ്പോ മെറ്റൽ/പ്ലാസ്റ്റിക് ഡിസ്കോ ആണ് കാന്തിക സംഭരണ ഉപകരണങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഈ ഉപകരണങ്ങളിൽ ഡാറ്റ കാന്തികമായി റെക്കോർഡ് ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഡാറ്റ ഈ ഉപകരണങ്ങളിൽ നിന്നും ഉപയോഗിക്കുന്നത്, റീഡ്/റൈറ്റ് ഹെഡ് ഉപയോഗിച്ചാണ്. ചില പ്രശസ്തമായ കാന്തിക സംഭരണ ഉപകരണങ്ങളാണ് മാഗ്നറ്റിക് ടേപ്പുകൾ (Magnetic Tapes), ഹാർഡ് ഡിസ്കുകൾ (Hard Disks) തുടങ്ങിയവ.

ii. ഒപ്റ്റിക്കൽ സ്റ്റോറേജ് ഉപകരണങ്ങൾ (Optical storage devices)

ശക്തി കുറഞ്ഞ ലേസർ രശ്മികൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് ഒപ്റ്റിക്കൽ സ്റ്റോറേജ് ഉപകരണങ്ങളിൽ ഡാറ്റ സംഭരിക്കുകയോ അവിടെ നിന്ന് തിരിച്ചെടുക്കുകയോ ചെയ്യുന്നത്. വൃത്താകൃതിയിലുള്ള രണ്ട് പ്ലാസ്റ്റിക് ഡിസ്ക്കുകളുടെ ഇടയിൽ അലുമിനിയത്തിന്റെ ഒരു തകിട് ചേർത്തു വെച്ചാണ് ഇത് ഉണ്ടാക്കുന്നത്. തുടർച്ചയായ ഈ സ്പൈറലിൽ പിറ്റ്സ് ആന്റ് ലാന്റ്സ് രൂപത്തിലാണ് ഡാറ്റ എഴുതപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. ലേസർ രശ്മികൾ ഈ പിറ്റ്സ് ആന്റ് ലാന്റ്സിനെ പൂജ്യമായും ഒന്നായും എടുക്കുന്നു. കൂടുതൽ അളവിലും കുറഞ്ഞ ചിലവിലും നിർമിക്കാൻ സാധിക്കുന്നതും പ്രശസ്തവുമായ ദ്വിതീയ സംഭരണ ഉപകരണമാണ് ഒപ്റ്റിക്കൽ ഡിസ്ക്. പ്രധാനപ്പെട്ട ഒപ്റ്റിക്കൽ സ്റ്റോറേജ് ഉപകരണങ്ങളാണ് CD, DVD, and Blue-Ray എന്നിവ.

iii. അർദ്ധചാലക സംഭരണി (Flash Memory)

ഫ്ളാഷ് ഡ്രൈവുകൾ ഡാറ്റാ സംഭരണത്തിനായി EEPROM ചിപ്പുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചലനാത്മകമായ ഭാഗങ്ങളൊന്നും തന്നെ ഇതിൽ ഇല്ലാത്തതിനാൽ ആഘാതത്തെ പ്രതിരോധിക്കുന്നതാണ് ഇത്. മറ്റ് ദ്വിതീയ മെമ്മറികളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ഫ്ളാഷ് മെമ്മറി വേഗതയേറിയതും കേടുകൂടാതെ കുറേക്കാലം നിൽക്കുന്നതുമാണ്. ഒരു നിശ്ചിത പ്രാവശ്യം മാത്രമേ എഴുതുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളു എന്നത് ഇതിന്റെ ഒരു പരിമിതിയാണ്. USB ഫ്ളാഷ് മെമ്മറി, ഫ്ളാഷ് മെമ്മറി കാർഡ് എന്നിവ വിവിധ തരത്തിലുള്ള ഫ്ളാഷ് മെമ്മറികളാണ്. ചിത്രം 3.8ൽ പലതരത്തിലുള്ള ഫ്ളാഷ് മെമ്മറികൾ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

ചിത്രം 3.8: ഫ്ളാഷ്ഡ്രൈവും മെമ്മറികാർഡുകളും

എങ്ങിനെയാണ് രജിസ്റ്ററുകളും പ്രാഥമിക മെമ്മറിയും ദ്വിതീയ മെമ്മറിയും ഒരുമിച്ച് ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നത് എന്ന് മനസിലാക്കുന്നതിന് താഴെയുള്ള ഉദാഹരണം ശ്രദ്ധിക്കുക.

അടുക്കളയിൽ സാലഡ് ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് നമുക്ക് ആവശ്യമുള്ളവ.

- സാലഡ് ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ പച്ചക്കറികൾ സൂക്ഷിക്കുന്നതിനുള്ള റഫ്രിജറേറ്റർ
- പച്ചക്കറികൾ നുറുക്കുവാൻ ആവശ്യമായ പലക വെക്കുവാനുള്ള മേശ
- പച്ചക്കറികൾ വെച്ച് അരിയുവാൻ മേശമേൽ വെക്കുന്ന പലക.
- ഏതൊക്കെ പച്ചക്കറികൾ അരിയണം എന്നതിനുള്ള പാചകക്കുറിപ്പ്.
- ഭാഗികമായി അരിഞ്ഞ പച്ചക്കറികൾ വീണ്ടും ചെറുതാക്കുന്നതിന് വേണ്ടിയോ ഭാഗികമായി അരിഞ്ഞ് മറ്റു പച്ചക്കറികളുമായി കൂട്ടികലർത്തുന്നതിന് വേണ്ടിയോ പലകയുടെ മൂലകൾ ശൂന്യമായി സൂക്ഷിക്കണം.
- സാലഡ് നന്നായി ഇളക്കുവാൻ ആവശ്യമായ പാത്രം.
- സാലഡ് ഉണ്ടാക്കി കഴിഞ്ഞാൽ അത് സൂക്ഷിച്ചുവെക്കുവാൻ ആവശ്യമായ ഫ്രിഡ്ജിലെ സ്ഥലം.

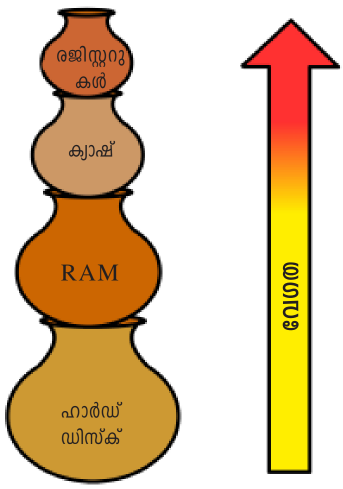
സാലഡ് ഉണ്ടാക്കുന്നവിധം: റഫ്രിജറേറ്റിൽ നിന്ന് പച്ചക്കറികൾ മേശമേൽ എത്തിക്കുന്നു. പാചകക്കുറിപ്പിന് അനുസരിച്ച് ചില പച്ചക്കറികൾ എടുത്ത് അരിയുന്ന ബോക്സിൽവെക്കുക, മുറിക്കുന്ന ബോർഡിന്റെ അരികിലേക്ക് ചില പച്ചക്കറികൾ താൽക്കാലികമായി മാറ്റിവയ്ക്കുന്നു. അവ ചെറിയ കഷണങ്ങളാക്കുന്നു. പകുതി മുറിച്ച കഷ്ണങ്ങൾ താൽക്കാലികമായി പലകയുടെ മൂലയിലേക്ക് മാറ്റിവയ്ക്കാവുന്നതാണ്. മുറിച്ചെടുത്ത പച്ചക്കറികൾ പാത്രത്തിൽവെക്കുക. തീൻ മേശയിൽ അത് അപ്പോൾ വിതരണം ചെയ്യുന്നില്ലെങ്കിൽ റഫ്രിജറേറ്ററിലേക്ക് സൂക്ഷിക്കുക.

ഇവിടെ റഫ്രിജറേറ്റർ ഒരു ദ്വിതീയ സംഭരണി അഥവാ ഹാർഡ് ഡിസ്ക് ആയി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. കൂടുതൽ പച്ചക്കറികൾ കൂടുതൽ കാലത്തേക്ക് സൂക്ഷിച്ചു വെക്കുന്നു. പച്ചക്കറി അരിയാനുപയോഗിച്ച മേശ കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ മദർബോർഡിനെപോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. എല്ലാ പ്രവർത്തനങ്ങളും അവിടെവച്ചാണ് നടക്കുന്നത് (കമ്പ്യൂട്ടറിനുള്ളിലുള്ള). കഷണം നുറുക്കാനുള്ള ബോർഡാണ് ALU – പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുന്നത് അവിടെയാണ്. പാചകക്കുറിപ്പാണ് കൺട്രോൾ യൂണിറ്റ്. മുറിക്കേണ്ട പലകയിൽ എന്താണ് ചെയ്യേണ്ടത് (ALU) എന്ന് ഇതിൽ പറയുന്നു. മേശപ്പുറത്തെ ഒഴിഞ്ഞ ഭാഗമാണ് റാം പെട്ടെന്ന് എടുക്കുന്നതിനുവേണ്ടി എല്ലാ പച്ചക്കറികളും റഫ്രിജറേറ്ററിൽ നിന്ന് എടുത്ത് (Counter top) മേശപ്പുറത്ത് വെക്കുന്നു. ഇവിടെ പച്ചക്കറികൾ റഫ്രിജറേറ്ററിൽ നിന്നും (disk) എടുക്കുന്നതിനേക്കാൾ വേഗത്തിൽ മേശപ്പുറത്തു നിന്ന് എടുക്കാൻ സാധിക്കും. എന്നാൽ കൂടുതൽ അളവിൽ, കുറെ നേരം വെച്ചിരിക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല. ഭാഗികമായി മുറിച്ച പച്ചക്കറികൾ താൽക്കാലികമായി വച്ചിരിക്കുന്ന പലകയുടെ മൂലകൾ രജിസ്റ്ററുകൾക്ക് തുല്യമാണ്. ഈ മൂലകളിൽ വച്ചിരിക്കുന്ന പച്ചക്കറികൾ വളരെ വേഗത്തിൽ എടുക്കാൻ സാധിക്കും, എന്നാൽ കൂടുതൽ നേരം വെച്ചിരിക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല. സാലഡ് വെച്ചിരിക്കുന്ന പാത്രം ക്യാഷ് മെമ്മറി പോലെയാണ്. ഇത് പലകയുടെ മൂലയിൽ താൽക്കാലികമായി മാറ്റപ്പെടുന്ന മുറിച്ച പച്ചക്കറികൾ സൂഷിക്കുന്നതിനോ (അവിടെ കൂടുതൽ ഉണ്ടെങ്കിൽ), സാലഡ് തിരിച്ച് റഫ്രിജറേറ്ററിലേക്ക് വെക്കുന്നതിനോ (ഡാറ്റ തിരിച്ച് ഡിസ്കിലേക്ക് വെക്കുന്നതുപോലെ) അല്ലെങ്കിൽ ഡിന്നർ ടേബിളിലേക്ക് വെക്കുന്നതിനോ ആണ്. (ഔട്ട്പുട്ട് ആയി ഡാറ്റ ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണത്തിലേക്ക് നൽകുന്നതുപോലെ).

3.3.6 കമ്പ്യൂട്ടറിൽ മെമ്മറിയുടെ പ്രാധാന്യം (Role of memories in computers)

തൊഴിലാളികളുടെ ശമ്പളം തയാറാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു പേ റോൾ പ്രോഗ്രാം പരിഗണിക്കുക. എല്ലാ തൊഴിലാളികളുടെയും ഡാറ്റ ഹാർഡ് ഡിസ്കിൽ ലഭ്യമായിരിക്കും. ഓരോ തൊഴിലാളികളെക്കുറിച്ചുള്ള വിവരങ്ങൾ റാമിലേക്ക് എടുക്കുന്നു. അവിടെ നിന്നും ശമ്പളം കണക്കുകൂട്ടുന്നതിനാവശ്യമായ വിവരങ്ങൾ (ബോണസ്, കുറയ്ക്കേണ്ടവ എന്നിവ) ക്യാഷ് മെമ്മറിയിലേക്കും എടുക്കുന്നു. എത്ര മണിക്കൂർ ജോലി ചെയ്തുവെന്നും അതിനുള്ള ശമ്പളം എത്രയാണെന്നുമുള്ള ഡാറ്റ ബന്ധപ്പെട്ട രജിസ്റ്ററുകളിലേക്ക് മാറുന്നു. കൺട്രോൾ യൂണിറ്റിൽ നിന്നുള്ള നിർദേശത്തിനനുസരിച്ച് ജോലി ചെയ്ത സമയം പരിഗണിച്ച് ALU ശമ്പളം കണക്കാക്കുന്നു. (അധിക സമയം ജോലി ചെയ്തത്, ബോണസ് എന്നിവ) ക്യാഷ് മെമ്മറിയിൽ നിന്നും രജിസ്റ്ററിലേക്ക് മാറ്റുന്നു. ഒരാളുടെ ശമ്പളത്തിന്റെ കണക്കുകൂട്ടലുകൾ CPU പൂർത്തിയാക്കി കഴിയുമ്പോൾ അടുത്ത ആളുടെ വിവരങ്ങൾ ദ്വിതീയ മെമ്മറിയിൽ നിന്നും റാമിലേക്ക് കൊണ്ടുവരുന്നു. അവിടെനിന്ന് ക്യാഷ് മെമ്മറിയിലേക്കും തുടർന്ന് രജിസ്റ്ററിലേക്കും എത്തിക്കുന്നു.

സംഭരണശേഷിയുടെയും അതിന്റെ വേഗതയുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിവിധതരം മെമ്മറികളുടെ ഒരു ശ്രേണി ചിത്രം 3.9ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 3.9: മെമ്മറി ശ്രേണി

വിവിധ തരം ഡാറ്റ സംഭരണികളുടെ സവിശേഷതകൾ പട്ടിക 3.2 ൽ സംഗ്രഹിച്ചിരിക്കുന്നു.

സംഭരണം	വേഗത	സംഭരണശേഷി	ആനുപാതിക മൂല്യം	അസ്ഥിരമായത് (Volatile)
രജിസ്റ്റർ	അതിവേഗം	വളരെ കുറവ്	ഏറ്റവും കൂടുതൽ	അതെ
ക്യാഷ്	കൂടിയ വേഗം	കുറവ്	വളരെ കൂടുതൽ	അതെ
റാം (RAM)	വളരെവേഗം	കുറവ്/മിതം കുറവ്	കൂടുതൽ	അതെ
ഹാർഡ് ഡിസ്ക്	മിത വേഗം	വളരെ കൂടുതൽ	വളരെ കുറവ്	അല്ല

പട്ടിക 3.2: വിവിധതരം മെമ്മറികളുടെ സവിശേഷതകളുടെ താരതമ്യം

സ്വയം പരിശോധിക്കുക

1. കമ്പ്യൂട്ടറിലെ അതിവേഗതയുള്ള മെമ്മറിയാണ് -------------
2. ഡാറ്റ പ്രൊസസ്സിംഗ് നിർവ്വചിക്കുക
3. എന്താണ് ക്യാഷ് മെമ്മറി?
4. പ്രോഗ്രാം കൗണ്ടർ രജിസ്റ്ററിന്റെ ഉപയോഗമെന്താണ്?
5. ALU വിന്റെ ഉപയോഗമെന്ത്?

ഇൻപുട്ട്/ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ (Input/output Devices)

പുറംലോകവുമായി ആശയവിനിമയം സാധ്യമാകുന്നില്ലെങ്കിൽ കമ്പ്യൂട്ടർ കൊണ്ട് യാതൊരു ഉപയോഗവും ഇല്ല. കമ്പ്യൂട്ടറും ഉപയോക്താവും തമ്മിൽ ആശയവിനിമയം നടത്തുന്നതിന് ഇൻപുട്ട്/ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്. ചുരുക്കത്തിൽ ഇൻപുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ കമ്പ്യൂട്ടറിലെക്ക് ഡാറ്റയും നിർദ്ദേശങ്ങളും കൊടുക്കുകയും ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ കമ്പ്യൂട്ടറിലുള്ള വിവരങ്ങൾ അവതരിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വിവിധതരത്തിലുള്ള പോർട്ടുകൾ വഴിയോ വയർലെസ് സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ സഹായത്താലോ ഈ ഇൻപുട്ട്/ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങളെ CPU വുമായി ബന്ധിപ്പിക്കാം. ഇവ CPUവിന് പുറത്തായതിനാൽ അവയെ പെരിഫറലുകൾ എന്നുവിളിക്കുന്നു.

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടികയിൽ വിവിധതരത്തിലുള്ള ഇൻപുട്ട് ഉപകരണങ്ങളും അവയുടെ ഉപയോഗങ്ങളും കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഉപകരണം	സവിശേഷതകൾ/ഉപയോഗങ്ങൾ
കീബോർഡ്	ഉപയോക്താവിന് കമ്പ്യൂട്ടറിലേക്ക് അക്ഷരങ്ങൾ, സംഖ്യകൾ, ചിഹ്നങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ അടങ്ങുന്ന ടെക്സ്റ്റ് ഡാറ്റ ഇൻപുട്ട് ചെയ്യുവാൻ സഹായിക്കുന്നു. നമ്മൾ അമർത്തുന്ന കീ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് അതിന് അനുസൃതമായി കമ്പ്യൂട്ടറിന് മനസിലാകുന്ന ആസ്കി കോഡ് (ASCII) സൃഷ്ടിക്കുന്നു. കേബിൾ ഉള്ളതും ഇല്ലാത്തതുമായ കീബോർഡുകൾ വിപണിയിൽ ലഭ്യമാണ്.
മൗസ്	ഒരു പരന്ന പ്രതലത്തിൽ/മൗസ് പാഡിൽ വെച്ച് കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ സ്ക്രീനിലെ മൗസ് പോയിന്ററിനെ എങ്ങോട്ടു വേണമെങ്കിലും ചലിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കുന്നതോ കർസർ ഒരു സ്ഥാനത്തെത്തിക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നതോ ആയ കയ്യിൽ ഒതുങ്ങുന്ന ചെറിയ ഉപകരണമാണിത്. ബാൾ, ഒപ്റ്റിക്കൽ, ലേസർ എന്നിവ വിവിധ തരം മൗസുകളാണ്. കേബിൾ ഇല്ലാത്ത മൗസും ലഭ്യമാണ്.
ലൈറ്റ് പെൻ	പേനയുടെ ആകൃതിയിലുള്ള ഒരു പോയിന്റിംങ് ഉപകരണമാണിത്. സ്ക്രീനിൽ നേരിട്ട് വരക്കാൻ കഴിയുന്നു എന്നതാണ് ഇതിന്റെ മേന്മ. കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ സഹായത്തോടെയുള്ള രൂപകൽപ്പനക്കും (CAD) ചിത്രരചനക്ക് വേണ്ടി കലാകാരൻമാരും ഫാഷൻ ഡിസൈനർമാരും എഞ്ചിനീയർമാരും ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
ടച്ച് സ്ക്രീൻ	സ്ക്രീനിൽ തൊട്ടുകൊണ്ട് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുവാനോ / തിരഞ്ഞെടുക്കുവാനോ ഉപയോക്താവിനെ അനുവദിക്കുന്ന ഉപകരണമാണിത്. കൂടുതൽ കൃത്യതയ്ക്കായി സ്റ്റൈലസ് എന്ന ഉപകരണം ഉപയോഗിച്ചു ഇത് പ്രവർത്തിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്
ഗ്രാഫിക് ടാബ്ലറ്റ്	എഴുതുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണിക് പ്രതലവും അതിനുള്ള പ്രത്യേകതരം പേനയുമാണ് ഗ്രാഫിക് ടാബ്ലറ്റിനുള്ളത്. ചിത്രരചനകൾ നടത്തുന്നതിനായി ഇത് കലാകാരൻമാരെ അനുവദിക്കുന്നു.

ജോയ്സ്റ്റിക്ക്	വീഡിയോ ഗെയിമുകൾ കളിക്കുവാനും റോബോട്ട്, ട്രയിനിംങ് സിമുലേറ്റർ എന്നിവ നിയന്ത്രിക്കുവാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിന് ഏതു ദിശയിലേക്കും ചലിപ്പിക്കാവുന്ന ലംബമായ ഒരു വടിയും അതിന് മുകളിൽ ഒരു ബട്ടനുമുണ്ട്. കർസർ സൂചിപ്പിക്കുന്നത് തിരഞ്ഞെടുക്കുവാൻ ഇത് ഉപയോഗിക്കാം.
മൈക്രോഫോൺ	അനലോഗ് രൂപത്തിലുള്ള ശബ്ദത്തെ ഇൻപുട്ട് ആയി സ്വീകരിച്ച് അതിനെ ഡിജിറ്റൽ രൂപത്തിലാക്കി മാറ്റുന്നു. ഡിജിറ്റൽ രൂപത്തിലാക്കിയ ശബ്ദത്തെ കമ്പ്യൂട്ടറിൽ സൂക്ഷിച്ചുവെച്ച് പിന്നീടുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കു വേണ്ടിയോ വീണ്ടും കേൾപ്പിക്കുന്നതിനോ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
സ്കാനർ	അക്ഷരരൂപത്തിലോ ചിത്രരൂപത്തിലോ ഉള്ള വിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് അതിനെ ഡിജിറ്റൽ രൂപത്തിലാക്കി മാറ്റുന്നു. പിന്നീട് അതിനെ കമ്പ്യൂട്ടർ ഉപയോഗിച്ച് എഡിറ്റ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്. ഗുണമേന്മയുള്ള ചിത്രങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നത് സ്കാനറിന്റെ റെസല്യൂഷനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. പരന്നതലമുള്ള (flat bed), ഷീറ്റ് ഫീഡ് (sheet feed), കയ്യിൽ പിടിക്കാവുന്ന (hand held) സ്കാനർ എന്നിവ വിവിധ തരത്തിലുള്ള സ്കാനറുകളാണ്. സ്കാൻ ചെയ്ത ചിത്രത്തിലെ ടെക്സ്റ്റിനെ തിരിച്ചറിയുന്നതിനും അതിനെ ടെക്സ്റ്റ് ആയി മാറ്റുന്നതിനും ഒപ്റ്റിക്കൽ ക്യാരക്ടർ റക്കഗ്നിഷൻ (OCR) സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ ടെക്സ്റ്റിനെ ഒരു ടെക്സ്റ്റ് എഡിറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് മാറ്റം വരുത്താവുന്നതാണ്.
ഒപ്റ്റിക്കൽ മാർക്ക് റീഡർ (OMR)	ഒരു പ്രിന്റ് ചെയ്ത ഫോമിലെ നിശ്ചയിച്ച സ്ഥാനങ്ങളിലുള്ള അടയാളങ്ങൾ ശേഖരിക്കുന്നതിനും അവ സംഭരിക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്ന മറ്റൊരു സ്കാനിംഗ് ഉപകരണമാണിത്. കൈകൊണ്ട് പൂർത്തിയാക്കിയ ഫോമുകൾ വളരെ കൃത്യതയോടും വേഗത്തിലും പ്രോസസ്സ് ചെയ്യുന്നതിന് ഉപയോഗപ്രദമാണ് ഇത്. ഒബ്ജക്റ്റീവ് തരത്തിലുള്ള മത്സരപരീക്ഷകളുടെ മൂല്യനിർണ്ണയം, ചോദ്യാവലികൾ എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.
ബാർകോഡ് റീഡർ/ ക്യുക്ക് റെസ് പോൺസ് (ദ്രുത പ്രതികരണ) QR കോഡ് റീഡർ	ഒരു നമ്പർ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്ന വ്യത്യസ്ത കട്ടിയും അകലവുമുള്ള ലംബരേഖകളുടെ ഒരു കൂട്ടമാണ് ബാർകോഡ്. അത്തരം ബാർകോഡുകളുടെ കൂട്ടം ഉപയോഗിച്ച് ഡാറ്റ ഇൻപുട്ട് ചെയ്യാൻ ബാർകോഡ് റീഡറുകൾ സഹായിക്കുന്നു. കയ്യിൽ പിടിക്കാവുന്ന സ്കാനറുകൾ, ക്യാമറയോടു കൂടിയ മൊബൈൽ ഫോൺ സ്പെഷ്യൽ സോഫ്ട്‌വെയർ എന്നിവ ബാർകോഡ് റീഡറുകൾ ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു. QR കോഡ് ബാർകോഡ് പോലെയാണ്. ബാർകോഡുകൾ ഏകമാനം ആണ്. എന്നാൽ QR കോഡ് ദ്വിമാനം ആണ്. ദ്വിമാന രീതിയിലുള്ള ഡാറ്റ സംഭരണം, QR കോഡിന് സാധാരണ ബാർകോഡിനെ അപേക്ഷിച്ച് കൂടുതൽ ഡാറ്റ സംഭരിക്കാൻ അനുവദിക്കുന്നു. വെബ്സൈറ്റിന്റെ യു.ആർ.എല്ലും (URL). പ്ലെയിൻ ടെക്സ്റ്റും ഫോൺ നമ്പറും

	ഇ-മെയിൽ അഡ്രസ്സും എന്നുവേണ്ട എല്ലാ അക്കങ്ങളും അക്ഷരങ്ങളും ഈ കോഡ് സൂക്ഷിച്ചു വെയ്ക്കുന്നു. QR കോഡ് വായിച്ചെടുക്കാൻ സഹായിക്കുന്നത് ബാർകോഡ് റീഡർ ഉപയോഗിച്ചോ ക്യാമറയോടു കൂടിയ മൊബൈൽ ഫോൺ ഉപയോഗിച്ചോ ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്തിരിക്കുന്ന പ്രത്യേക സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിച്ചോ ആണ്.
ബയോമെട്രിക് സെൻസർ	മനുഷ്യന്റെ അനന്യമായ ശാരീരിക പ്രത്യേകതകൾ ഏറ്റവും കൃത്യതയോടെ വായിച്ചെടുക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണ് ബയോമെട്രിക് സെൻസർ. ശാരീരിക സവിശേഷതകളായ വിരലടയാളം, റെറ്റിന, ഐറിസ് എന്നിങ്ങിനെയുള്ളവ തിരിച്ചറിഞ്ഞ്, ഒരാളുടെ ഐഡന്റിറ്റി ഉറപ്പുവരുത്താൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ബയോമെട്രിക് സംവിധാനത്തിലെ ഒഴിവാക്കാനാവാത്ത ഘടകമാണ് ഇത്.
സ്മാർട്ട് കാർഡ് റീഡർ	ഡാറ്റ സൂക്ഷിക്കുവാനും കൈമാറ്റം ചെയ്യുവാനും സാധിക്കുന്ന ഒരു പ്ലാസ്റ്റിക് കാർഡാണ് സ്മാർട്ട് കാർഡ്. ഇതിൽ ഒരു മൈക്രോ പ്രൊസസ്സറോ, മെമ്മറിയോ കാണപ്പെടുന്നു. ബാങ്കിംഗ്, ആരോഗ്യമേഖല, ടെലിഫോൺ വിളികൾ, ഇലക്ട്രോണിക് ക്യാഷ് പെയ്മെന്റുകൾ എന്നീ വിവിധ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് സ്മാർട്ട് കാർഡ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. സ്മാർട്ട് കാർഡിലെ ഡാറ്റ എടുക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് സ്മാർട്ട് കാർഡ് റീഡർ.
ഡിജിറ്റൽ ക്യാമറ	ചിത്രങ്ങളും വീഡിയോകളും എടുത്ത് ഡിജിറ്റൽ രൂപത്തിലേക്ക് മാറ്റാൻ ഡിജിറ്റൽ ക്യാമറ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചിത്രങ്ങൾ മെമ്മറിയിൽ സൂക്ഷിച്ചു വയ്ക്കുകയും അതിനുശേഷം കമ്പ്യൂട്ടറിലേക്ക് മാറ്റുകയും ചെയ്യുന്നു. ഡിജിറ്റൽ ക്യാമറയുടെ ചെലവ് കുറഞ്ഞതും ഒതുക്കമുള്ളതുമായ പതിപ്പാണ് വെബ്ബ് ക്യാമറ. വീഡിയോ കോളിംഗ്, വീഡിയോ ചാറ്റിംങ്ങ് എന്നിവയ്ക്കായി കമ്പ്യൂട്ടറിൽ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിന് ആന്തരിക മെമ്മറി ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല.

പട്ടിക 3.3: ഇൻപുട്ട് ഉപകരണങ്ങളും അവയുടെ ഉപയോഗവും

ചില ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങളും അവയുടെ പ്രത്യേകതകളും നമുക്ക് ഇപ്പോൾ നോക്കാം. വിവിധ ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങളും അവയുടെ ഉപയോഗവും പട്ടിക 3.4 ൽ കാണാം

ഉപകരണം	സവിശേഷതകൾ/ഉപയോഗങ്ങൾ
വിഷ്വൽ ഡിസ്‌പ്ലേ യൂണിറ്റ് (VDU)	CRT മോണിറ്ററുകൾ,ഗ്യാസ് പ്ലാസ്മ മോണിറ്ററുകൾ, എൽ.സി.ഡി മോണിറ്ററുകൾ, ടി.എഫ്.ടി മോണിറ്ററുകൾ, എൽ.ഇ.ഡി മോണിറ്ററുകൾ, ഓർഗാനിക് ലൈറ്റ് എമിറ്റിങ്ങ് ഡയോഡ് മോണിറ്ററുകൾ (OLED) തുടങ്ങിയവ ഡിസ്‌പ്ലേ ഉപകരണങ്ങളാണ്. ഡിസ്‌പ്ലേ ഉപകരണങ്ങളിൽ കാണുന്ന വിവരങ്ങളെ സോഫ്റ്റ്കോപ്പി എന്നു വിളിക്കുന്നു. സ്ക്രീനിന് കുറുകെ ഡയഗണലായി ഇഞ്ചുകളിൽ ആണ് മോണിറ്ററിന്റെ വലുപ്പം കണക്കാക്കുന്നത്.

എൽ.സി.ഡി. പ്രൊജക്ടർ (LCD Projector) 	വീഡിയോയും ചിത്രങ്ങളും കമ്പ്യൂട്ടറിലെ ഡാറ്റയും ഒരു വലിയ സ്ക്രീനിലോ മറ്റേതെങ്കിലും പരന്ന പ്രതലത്തിലോ പ്രദർശിപ്പിക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന ഒരുതരം വീഡിയോ പ്രൊജക്ടറാണ് എൽ.സി.ഡി. പ്രൊജക്ടർ. ഉയർന്ന തീവ്രതയിലുള്ള പ്രകാശം എൽ.സി.ഡി.യിലുള്ള ആയിരക്കണക്ക് പിക്സലുകളിലൂടെ കടത്തിവിടുകയും അവയെ ലെൻസ് ഉപയോഗിച്ച് കേന്ദ്രീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
പ്രിന്റർ (Printer) **ഡോട്മെട്രിക്സ് പ്രിന്റർ** **ഇൻക്ജെറ്റ് പ്രിന്റർ** **ലേസർ പ്രിന്റർ** **തെർമൽ പ്രിന്റർ**	ഹാർഡ് കോപ്പി ഔട്ട്പുട്ട് നിർമ്മിക്കുന്നതിനാണ് പ്രിന്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. പേപ്പറുകളിൽ പ്രിന്റ് ചെയ്തെടുക്കുന്ന ഔട്ട്പുട്ടുകൾ ഹാർഡ് കോപ്പി എന്നാണറിയപ്പെടുന്നത്. പ്രിന്ററിനെ ഇംപാക്ട് പ്രിന്റർ, നോൺ ഇംപാക്ട് പ്രിന്റർ എന്നിങ്ങിനെ രണ്ടായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഡോട്ട് മെട്രിക്സ് എന്നത് ഇംപാക്ട് പ്രിന്റർ വിഭാഗത്തിൽപെടുന്നു. വളരെ കുറഞ്ഞ പ്രിന്റിങ്ങ് ചെലവിൽ കാർബൺ കോപ്പികൾ പ്രിന്റ് ചെയ്യുന്നു. ഒരു പ്രിന്ററിന്റെ വേഗത അളക്കുന്നത്, ഒരു നിശ്ചിത സമയത്ത് എത്ര കാരക്ടറുകൾ പ്രിന്റ് ചെയ്യുന്നു, കാരക്ടേഴ്സ് പെർ സെക്കണ്ട് (CPS), ലൈൻസ് പെർ മിനുട്ട് (LPM) അഥവാ പേജസ് പെർ മിനുട്ട് (PPM) എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചാണ്. ഈ പ്രിന്ററുകൾ വേഗത കുറഞ്ഞവയും ശബ്ദം ഉണ്ടാക്കുന്നവയുമാണ്. ഇങ്ക്ജെറ്റ് പ്രിന്ററുകൾ നോൺഇംപാക്ട് പ്രിന്റർ എന്ന വിഭാഗത്തിൽപെടുന്നു. ഇങ്ക്ജെറ്റ് പ്രിന്ററുകളിൽ അക്ഷരങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തുന്നത് പ്രിന്റ് ഹെഡിലൂടെ ചെറിയ മഷിത്തുള്ളികൾ പേപ്പറിലേക്ക് സ്പ്രേ ചെയ്താണ്. ഇങ്ക്ജെറ്റ് പ്രിന്ററുകൾ ചെലവ് കുറഞ്ഞവയാണെങ്കിലും ദീർഘകാലത്തെക്ക് ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ ചിലവ് വർദ്ധിക്കുന്നു. ലേസർ പ്രിന്ററുകൾ, നോൺ ഇംപാക്ട് വിഭാഗത്തിൽപെടുന്നു. നല്ല നിലവാരത്തിലുള്ള ചിത്രങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കാൻ ഇവ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഡോട്ട് മാട്രിക്സ് പ്രിന്ററിനെ അപേക്ഷിച്ച് ശബ്ദമില്ലാതെയും വളരെ വേഗത്തിലും പ്രിന്റ് ചെയ്യാൻ ലേസർ പ്രിന്ററുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. മോണോക്രോം ലേസർ പ്രിന്ററുകളും കളർ ലേസർ പ്രിന്ററുകളും വിപണിയിൽ ലഭ്യമാണ്. പലവിധത്തിലുള്ള കളർ ടോണർ കാട്രിഡ്ജുകൾ ഉപയോഗിച്ച് വിവിധ നിറങ്ങളിലുള്ള ഔട്ട്പുട്ടുകൾ സൃഷ്ടിക്കാൻ കളർ ലേസർ പ്രിന്ററുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവ ചെലവേറിയവയാണ്. ലേസർ പ്രിന്ററുകൾ വേഗതയേറിയവയാണ്. ഇവയുടെ വേഗത അളക്കുന്നത് പേജസ് പെർ മിനുട്ടിലാണ് (PPM). തെർമൽ പ്രിന്റർ നോൺ ഇംപാക്ട് പ്രിന്റർ വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്നു. ഹീറ്റ് സെൻസിറ്റീവ് തെർമൽ പേപ്പർ എന്ന പ്രത്യേകതരം പേപ്പർ ആണ് ഇവിടെ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഈ പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് പ്രിന്റ്

	ഹെഡിന് മുകളിലൂടെ ഇത് നീങ്ങുമ്പോൾ അച്ചടിക്കേണ്ടതായ വിവരത്തിന്റെ പ്രതിരൂപം സൃഷ്ടിക്കുന്നു. എടുത്തു കൊണ്ടു പോകാൻ സാധിക്കുന്ന പ്രചാരത്തിലുള്ള പ്രിന്ററാണിത്.
പ്ലോട്ടർ	ഗ്രാഫിന്റേയും രൂപകൽപ്പനയുടെയും (design) ഹാർഡ്കോപ്പി നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണമാണ് പ്ലോട്ടർ. വലിയ തോതിലുള്ള ഗ്രാഫുകളും, ഭൂപടങ്ങളും, പോസ്റ്ററുകളും, നിർമ്മാണത്തിനാവശ്യമായ മാപ്പുകളും, എഞ്ചിനീയറിങ്ങിനാവശ്യമായ ചിത്രങ്ങളും പ്രിന്റ് ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് പ്ലോട്ടറുകൾ. രണ്ട് തരത്തിലുള്ള പ്ലോട്ടറുകളുണ്ട്. ഡ്രം പ്ലോട്ടർ (Drum Plotter), ഫ്ളാറ്റ് ബെഡ് പ്ലോട്ടർ (Flat bed plotter). ഡ്രം പ്ലോട്ടർ റോളർ പ്ലോട്ടർ എന്നും ഫ്ളാറ്റ് ബെഡ് പ്ലോട്ടർ ടേബിൾ പ്ലോട്ടർ എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു
3D പ്രിന്റർ	3D വസ്തുക്കൾ പ്രിന്റ് ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണമാണ് 3D പ്രിന്റർ. പദാർത്ഥങ്ങളിൽ പലതരത്തിലുള്ള വസ്തുക്കൾ നിർമ്മിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നു. പ്രിന്റ് ചെയ്യേണ്ട വസ്തുവിനെ ആയിരക്കണക്കിന് വളരെ ചെറിയ കഷണങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്നു. താഴെ മുതൽ മുകൾ വരെ കഷ്ണം കഷ്ണമായി പ്രിന്റ് ചെയ്യുന്നു. ഈ ചെറിയ ലയറുകൾ ഒന്നിച്ച് കൂട്ടിചേർത്ത് യഥാർത്ഥ വസ്തുവിന്റെ മാതൃക ഉണ്ടാക്കുന്നു. സെറാമിക് കപ്പ്, കളിപ്പാട്ടങ്ങൾ എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.
ഓഡിയോ ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ	കമ്പ്യൂട്ടർ ഉണ്ടാക്കുന്ന ശബ്ദം പുറത്തേക്ക് ലഭ്യമാക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളാണ് ഓഡിയോ ഔട്ട്പുട്ട്. ശബ്ദം സൃഷ്ടിക്കുന്ന ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണമാണ് സ്പീക്കറുകൾ. ഓഡിയോ പോർട്ടുകൾ വഴിയാണ് ഇവ കമ്പ്യൂട്ടറുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നത്.

പട്ടിക 3.4: ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങളും അവയുടെ ഉപയോഗവും

നമ്മൾ പലതരത്തിലുള്ള പ്രിന്ററുകൾ കണ്ടുവല്ലോ. ഈ പ്രിന്ററുകളുടെ വ്യത്യസ്ഥ സ്വഭാവ സവിശേഷതകളുടെ താരതമ്യം പട്ടിക 3.5 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

സവിശേഷതകൾ	ലേസർ പ്രിന്ററുകൾ	ഇങ്ക്ജെറ്റ് പ്രിന്ററുകൾ	തെർമൽ പ്രിന്ററുകൾ	ഡോട്ട്മെട്രിക്സ് പ്രിന്ററുകൾ
പ്രിന്റ് ചെയ്യാനുപയോഗിക്കുന്ന വസ്തു	പൊടി രൂപത്തിലുള്ള മഷി (ഇങ്ക് പൗഡർ)	ദ്രവ രൂപത്തിലുള്ള മഷി	ഹീറ്റ് സെൻസിറ്റീവ് പേപ്പർ	മഷി പുരട്ടിയ റിബ്ബൺ
എങ്ങനെ ഇത് പ്രിന്റ് ചെയ്യുന്നു	പേപ്പർ ചൂടാക്കി അതിൽ പൗഡർ ഒഴുക്കുന്നു	വളരെ ചെറിയ ദ്വാരങ്ങളിലൂടെ ദ്രവരൂപത്തിലുള്ള മഷി പേപ്പറിൽ സ്പ്രേ ചെയ്യുന്നു	തെർമൽ പ്രിന്റ് ഹെഡിന് മുകളിലൂടെ തെർമൽ പേപ്പർ പാസ് ചെയ്യുന്നു	പേപ്പറിന് മുകളിലുള്ള റിബ്ബണിൽ പിന്നുകൾ അമർത്തുന്നു
പ്രിന്റിങ്ങിന്റെ വേഗത	മിനുട്ടിൽ 20 പേജ്	മിനുട്ടിൽ 6 പേജ്	സെക്കന്റിൽ 150 mm	ഒരു സെക്കന്റിൽ 30 മുതൽ 550 ക്യാരക്ടറുകൾ വരെ
ഗുണമേന്മ	ഗുണമേൻമയുള്ള പ്രിന്റിംഗ്, ബ്ലാക്ക് & വൈറ്റിന് നല്ലത്	ഗുണമേന്മയുള്ളത് പ്രത്യേകിച്ചു ചെറിയ ഫോണ്ടുകൾക്ക്	ചിത്രങ്ങൾ പ്രിന്റ് ചെയ്യുന്നതിന് യോജിച്ചതല്ല, ടെക്സ്റ്റുകൾ പ്രിന്റ് ചെയ്യാൻ നല്ലത്.	ചിത്രങ്ങൾ പ്രിന്റ് ചെയ്യാൻ യോജിച്ചതല്ല. ടെക്സ്റ്റിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നല്ലത്.
ഗുണങ്ങൾ	ശബ്ദമില്ലാതെ പ്രിന്റ് ലഭിക്കും, വേഗത്തിൽ പ്രിന്റ് ലഭിക്കും, ഉയർന്ന പ്രിന്റ് നിലവാരം	ശബ്ദമില്ല, ഉയർന്ന പ്രിന്റ് നിലവാരം, ഉപകരണത്തിന് പ്രത്യേക തയാറെടുപ്പ് ആവശ്യമില്ല, കുറഞ്ഞ ഉപകരണ വില	ശബ്ദമില്ല, വേഗത, ചെറുത്, ഭാരം കുറവ്, കുറഞ്ഞ വൈദ്യുതി ഉപയോഗം, കൊണ്ടു നടക്കാവുന്നത്	റിബ്ബണിന് വില കുറവായതു കൊണ്ട് പ്രിന്റിങ്ങിന് വില കുറവ്, കാർബൺ കോപ്പി എടുക്കാം.
ദോഷങ്ങൾ	പേപ്പർ കുടുങ്ങാനുള്ള സാധ്യത കൂടുതൽ, ടോണറിന്റെ വില കൂടുതൽ, ഉപകരണത്തിനും വില കൂടുതൽ	മഷിക്ക് വില കൂടുതൽ, മഷി വാട്ടർ പ്രൂഫ് അല്ല, അതിനാൽ സ്പ്രേ ചെയ്യുമ്പോൾ തടസ്സങ്ങൾ നേരിടാം.	സ്പെഷ്യൽ തെർമൽ പേപ്പർ ആവശ്യമായി വരുന്നു. പ്രിന്റിംഗ് ഗുണമേന്മ കുറവാണ്.	പ്രാരംഭ മുടക്ക് മുതൽ കൂടുതലാണ്, വേഗത്തിൽ പ്രിന്റ് ചെയ്യുന്നില്ല, ശബ്ദം കൂടുതലാണ്.

പട്ടിക 3.5: പ്രിന്ററുകളുടെ താരതമ്യം

3.4 ഇ–വേസ്റ്റ് (e-Waste)

ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗശൂന്യമാകുമ്പോൾ അവ അറിയപ്പെടുന്നത് ഇ–വേസ്റ്റ് എന്ന പേരിലാണ്. ഉപേക്ഷിക്കപ്പെട്ട കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ, ഓഫീസ് ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ, വിനോദത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ, മൊബൈൽ ഫോൺ, ടെലിവിഷൻ, റഫ്രിജറേറ്റർ ഇവയെല്ലാം ഇ–വേസ്റ്റ് എന്ന വിഭാഗത്തിൽപെടുന്നു. പുനരുപയോഗം, പുനർവിൽപ്പന, വീണ്ടെടുക്കൽ, പുനരുൽപാദനം എന്നിങ്ങനെ നിർമാർജ്ജനം ചെയ്യാവുന്ന ഉപയോഗം കഴിഞ്ഞ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളെയും ഇ–വേസ്റ്റ് ആയി പരിഗണിക്കാം.

ആധുനിക ജീവിതത്തിൽ ഒഴിച്ചു കൂടാൻ കഴിയാത്ത ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളാണ് ഡസ്ക്ടോപ്പ് കമ്പ്യൂട്ടർ, ലാപ്ടോപ്പ്, മൊബൈൽ ഫോൺ, റഫ്രിജറേറ്റർ, ടെലിവിഷൻ എന്നിവ. നമ്മുടെ ആവശ്യങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് ഓരോ വർഷവും പുതിയ ഉപകരണങ്ങൾ നമ്മൾ വാങ്ങുന്നു. ഓരോ വർഷവും 300 ദശലക്ഷം കമ്പ്യൂട്ടറുകളും 1 ലക്ഷം കോടി സെൽഫോണുകളും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. രണ്ടോ മൂന്നോ വർഷത്തിനുള്ളിൽ തന്നെ ഈ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗശൂന്യമായി തീരുന്നു. ഓരോ വർഷവും ലോകത്താകമാനമുള്ള വേസ്റ്റ് 8% നിരക്കിൽ വർദ്ധിക്കുന്നു എന്ന് കണക്കുകൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന സാങ്കേതികവിദ്യയും, മാധ്യമങ്ങളിൽ വരുന്ന മാറ്റങ്ങളും, വിലയിടിവും, ആസൂത്രിതമായ അസ്ഥിരതയും ലോകത്താകമാനമുള്ള ഇ–വേസ്റ്റ് വർദ്ധിക്കുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. 50 ദശലക്ഷം ടൺ ഇ–വേസ്റ്റ് ഓരോ വർഷവും സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു എന്ന് കണക്കുകൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിൽ 15 മുതൽ 20% വരെ മാത്രമേ പുതുക്കി ഉപയോഗിക്കുന്നുള്ളൂ. ബാക്കിയെല്ലാം മണ്ണിൽ കുഴിച്ചു മൂടപ്പെടുകയോ കത്തിച്ചു കളയുകയോ, മറ്റെവിടെയെങ്കിലും ഉപക്ഷിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഇന്ത്യ, ചൈന പോലുള്ള രാജ്യങ്ങളിലും ആഫ്രിക്ക, ലാറ്റിൻ അമേരിക്ക തുടങ്ങിയ ഭൂഖണ്ഡങ്ങളിലും ഇലക്ട്രോണിക് ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ വിൽപ്പന അടുത്ത 10 വർഷത്തിനുള്ളിൽ കുത്തനെ ഉയരാൻ സാധ്യതയുണ്ട്.

3.4.1. ഇ–വേസ്റ്റിനെ കുറിച്ച് നാം എന്തുകൊണ്ട് ഉത്കണ്ഠപ്പെടണം? (Why should we be concerned about e-Waste?)

ഇലക്ട്രോണിക് വേസ്റ്റ് വെറുമൊരു വേസ്റ്റ് അല്ല. മെർക്കുറി, ലെഡ്, കാഡ്മിയം, ബ്രോമിനേറ്റഡ് ഫ്ളെെം റിട്ടാർഡന്റ്സ് എന്നിങ്ങനെ ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമായേക്കാവുന്ന വിഷവസ്തുക്കൾ ഇതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. വേണ്ടവിധം നിയന്ത്രിച്ചില്ലെങ്കിൽ ഈ വിഷവസ്തുക്കൾ കാൻസർ, പ്രത്യുൽപ്പാദനശേഷി കുറവ്, മറ്റ് ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങൾ എന്നിവക്ക് കാരണമാകുന്നു. ഇ–വേസ്റ്റ് കുഴിച്ചു മൂടുന്നതിനാൽ 40% വരെ ലെഡ് മണ്ണിൽ കലരുവാൻ ഇടയാക്കുന്നു.

പട്ടിക 3.6. ൽ അപകടകരമായ ചില രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ, അവയുടെ ഉറവിടം, പ്രത്യാഘാതം എന്നിവ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

രാസപദാർത്ഥം	ഉറവിടം	പ്രത്യാഘാതം
ലെഡ്	കമ്പ്യൂട്ടർ മോണിറ്റർ ഗ്ലാസ്സിലും PCB സോൾഡറിലും ഇത് കാണുന്നു.	കേന്ദ്ര നാഡീവ്യൂഹത്തെ ബാധിക്കുന്നു. രക്തചംക്രമണത്തെയും കിഡ്നിയേയും ബാധിക്കുന്നു.
മെർക്കുറി	PCB, എൽ.സി.ഡി. സ്ക്രീനിന്റെ ഉള്ളിലെ ലൈറ്റുകളിലും കാണുന്നു.	ചെറിയ കുട്ടികളുടെ തലച്ചോറിനെയും നാഡീവ്യൂഹത്തെയും ബാധിക്കുന്നു. മുതിർന്നവരിൽ അവയവ വൈകല്യങ്ങൾ, മാനസിക വൈകല്യങ്ങൾ, മറ്റനേകം രോഗ ലക്ഷണങ്ങൾ എന്നിവ പ്രകടമാകുന്നു.
കാഡ്മിയം	ചിപ്പ് റസിസ്റ്ററുകളിലും സെമികണ്ടക്ടറുകളിലും കാണുന്നു	പലതരത്തിലുള്ള കാൻസറുകൾക്ക് കാരണമാകുന്നു. കാഡ്മിയം കിഡ്നിയിൽ കുമിഞ്ഞുകൂടി അതിന് ദോഷം ചെയ്യുന്നു.
ബ്രോമിനേറ്റഡ് ഫ്ളെയിം റിട്ടാർഡന്റ്സ് (BFRs)	PCB യിലും ചില പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളിലും കാണപ്പെടുന്നു.	കാൻസർ സാധ്യത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

പട്ടിക 3.6: അപകടകരമായ രാസപദാർത്ഥങ്ങളും അതിന്റെ ഉറവിടവും പ്രത്യാഘാതവും.

3.4.2 ഇ-വേസ്റ്റിന് എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു (What happens to the e-Waste?)

നിർഭാഗ്യവശാൽ ഒരു ചെറിയശതമാനം ഇ-വേസ്റ്റ് മാത്രമേ പുതുക്കി ഉപയോഗിക്കുന്നുള്ളൂ. പുതുക്കൽ കേന്ദ്രങ്ങളിൽ കൊണ്ടുപോയാലും നാം പ്രതീക്ഷിക്കുന്നതുപോലെ മിക്കപ്പോഴും അവ യഥാർത്ഥത്തിൽ പുതുക്കപ്പെടുന്നില്ല. CRT മോണിറ്ററുകളിൽ ഡിസ്പ്ലേക്ക് സഹായകരമാകുന്ന ഫോസ്ഫറസും ലെഡും താരതമ്യേന കൂടിയ അളവിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഉപയോഗശൂന്യമായ CRT കളെ 'അപകടകരമായ വേസ്റ്റ്' എന്ന ഗണത്തിലാണ് അമേരിക്കൻ പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷണ ഏജൻസി (United States Environmental Protection Agency- EPA) ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്.

ഭൂരിഭാഗം ഇ-വേസ്റ്റുകളും വേസ്റ്റ് കൂനകളിൽ തള്ളുകയോ ഇൻസിനറേറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് കത്തിക്കുകയോ ആണ് ചെയ്യുന്നത്. ഇത്തരം വേസ്റ്റിന്റെ അനുചിതമായ നശീകരണ മാർഗ്ഗങ്ങൾ അവലംബിക്കുന്നതോടെ അവയിൽ നിന്നും വിലപിടിപ്പുള്ള വസ്തുക്കൾ ശേഖരിക്കുവാനോ അപകടകരമായ വിഷവസ്തുക്കളെ നിയന്ത്രിക്കാനോ സാധിക്കാതെ വരുന്നു. ഇതിന്റെ ഭാഗമായി ഇവ നമ്മുടെ മണ്ണിനെയും ജലത്തെയും വായുവിനെയും മലിനപ്പെടുത്തുന്നു.

ഇ-വേസ്റ്റ് യാതൊരു കാരണവശാലും മറ്റു ഗൃഹമാലിന്യങ്ങൾക്കൊപ്പം ഉപേക്ഷിക്കാൻ പാടില്ല. ഇവ എവിടെയാണോ ഉള്ളത് അവിടെ വച്ചുതന്നെ വേർതിരിക്കപ്പെടേണ്ടതും വിവിധ സന്നദ്ധ സംഘടനകൾക്ക് കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടേണ്ടതുമാണ്. ഇ-വേസ്റ്റ് എന്ന രൂക്ഷമായ പ്രശ്നം പരിഗണിക്കുമ്പോൾ ഗവൺമെന്റോ, വ്യാവസായിക സ്ഥാപനങ്ങളോ, പൊതുജനങ്ങളോ ഇവ നിയന്ത്രിക്കേണ്ടതിനാവശ്യമായ നടപടികൾ കൈക്കൊള്ളേണ്ടത് അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്.

ചിത്രം 3.10: കേടുവന്നതും കാലഹരണപ്പെട്ടതുമായ ഇലക്ട്രോണിക് വസ്തുക്കൾ

ഇന്ത്യാ ഗവൺമെന്റിന്റെ കേന്ദ്ര മാലിന്യ നിയന്ത്രണ ബോർഡ് (CPCB -സെൻട്രൽ പൊല്യൂഷൻ കൺട്രോൾ ബോർഡ്) രൂപീകരിച്ച 'ഇ-വേസ്റ്റ് നിയന്ത്രണ നിയമങ്ങൾ- 2011', 01—5-2012 മുതൽ നിലവിൽ വന്നു. ഈ നിയമങ്ങൾ ഇലക്ട്രിക്കൽ, ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളുടെ നിർമ്മാണവും വിൽപ്പനയും പ്രവർത്തനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടു കിടക്കുന്ന എല്ലാവർക്കും (നിർമ്മാതാക്കൾ, ഉപഭോക്താക്കൾ, ശേഖരണകേന്ദ്രം) ബാധകമാണ്. സംസ്ഥാനത്ത് ഇതിന്റെ നടത്തിപ്പും മേൽനോട്ടവും നിർവ്വഹിക്കുന്നത് സംസ്ഥാന മാലിന്യ നിയന്ത്രണ ബോർഡിന്റെ നേതൃത്വത്തിലാണ്.

ഇ-വേസ്റ്റിന്റെ ശേഖരണത്തിനും നിർമ്മാർജ്ജനത്തിനുംവേണ്ടി കേരള ഗവൺമെന്റ് പ്രത്യേക നിർദ്ദേശം കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്. നിർമ്മാതാക്കളുടെയും തദ്ദേശസ്വയംഭരണസ്ഥാപനങ്ങളുടെയും മാലിന്യ നിയന്ത്രണബോർഡിന്റെയും ചുമതലകൾ ഗവൺമെന്റ് വ്യക്തമായി നിർവ്വചിച്ചിട്ടുണ്ട്. നിർമ്മാതാക്കളുടെ തിരികെ വാങ്ങൽ പദ്ധതിയിലൂടെയോ തദ്ദേശസ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ നേതൃത്വത്തിലുള്ള തിരിച്ചെടുക്കൽ സംവിധാനങ്ങളിലൂടെയോ ഇലക്ട്രിക്കൽ, ഇലക്ട്രോണിക്സ് പോലുള്ള ഇ-വേസ്റ്റുകൾ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നു. ഇവയെല്ലാം അംഗീകൃത പുതുക്കൽ കേന്ദ്രത്തിന് കൈമാറുന്നു. പ്രധാനപ്പെട്ട ബ്രാൻഡുകൾ, ഉപയോഗം കഴിഞ്ഞ ഉൽപ്പന്നങ്ങളെല്ലാം തന്നെ നിർമ്മാതാക്കൾക്കു തന്നെ തിരിച്ച് ഏൽപ്പിക്കാൻ നിർദ്ദേശം നൽകിയിട്ടുണ്ട്. അതുമല്ലെങ്കിൽ തദ്ദേശസ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങൾ തയ്യാറാക്കിയിട്ടുള്ള ശേഖരണ കേന്ദ്രങ്ങളിലും തിരികെ ഏൽപ്പിക്കാനുള്ള സംവിധാനമുണ്ട്. ഇ-വേസ്റ്റ് നിർമ്മാർജ്ജനത്തെക്കുറിച്ച് ബോധവൽക്കരണ പരിപാടികൾ സഘടിപ്പിക്കുന്നതിനും പുതുക്കൽ അഥവാ മാലിന്യം നിർമ്മാർജ്ജനം ചെയ്യുന്നതിനും ഉള്ള സംവിധാനങ്ങൾ പൊല്യുഷൻ കൺട്രോൾ ബോർഡ് നിർവ്വഹിച്ചു പോരുന്നുണ്ട്.

3.4.3 ഇ-വേസ്റ്റ് നിർമ്മാർജ്ജന മാർഗ്ഗങ്ങൾ (e-waste disposal methods)

ഇ-വേസ്റ്റ് നിർമ്മാർജ്ജനത്തിനുവേണ്ടി താഴെ പറയുന്ന മാർഗ്ഗങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാം

a) **പുനരുപയോഗം (Reuse):** സെക്കന്റ് ഹാൻഡ് ഉപയോഗം അഥവാ കേടുപാടുകൾ പരിഹരിച്ച് മെച്ചപ്പെടുത്തി ഉപയോഗിക്കുക എന്നതാണ് പുനരുപയോഗം കൊണ്ട് ഇവിടെ ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്. മിക്ക പഴയ കമ്പ്യൂട്ടറുകളും ബന്ധുക്കൾക്കോ സുഹൃത്തുക്കൾക്കോ ചില്ലറക്കച്ചവടം നടത്തുന്നവർക്കോ പൈസക്കോ അല്ലാതെയോ കൈമാറാം. ചിലത് സന്നദ്ധ സംഘടനകൾ, വിദ്യാഭ്യാസ സ്ഥാപനങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്കോ കൈമാറാം. ഇങ്ക്ജെറ്റ് കാട്രിഡ്ജുകളും ലേസർ ടോണറുകളും പുനരുപയോഗം ചെയ്യാം. ഇത് ഇ-വേസ്റ്റിന്റെ തോത് കുറയ്ക്കാൻ സഹായിക്കും.

b) കത്തിച്ചു കളയൽ (Incineration):പ്രത്യേകം രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത ഇൻസിനറേറ്ററിൽ 900 മുതൽ 1000 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് വരെ ഉള്ള ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിൽ നിയന്ത്രണവിധേയമായി കത്തിച്ചു കളയുന്നു.

c) ഇ-വേസ്റ്റിന്റെ പുനരുൽപാദനം (Recycling): ഉൽപ്പന്നങ്ങളിൽ നിന്നും ഉപയോഗിക്കാൻ പറ്റുന്ന ഘടകങ്ങളുപയോഗിച്ച് പുതിയ ഉപകരണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനെയാണ് പുനരുൽപാദനം എന്ന് പറയുന്നത്. മോണിറ്ററുകൾ, കീബോർഡുകൾ, ലാപ്ടോപ്പുകൾ, മോഡം, ടെലിഫോൺ ബോർഡുകൾ, ഹാർഡ് ഡ്രൈവുകൾ, സിഡി, മൊബൈലുകൾ, ഫാക്സ് മെഷീൻ, പ്രിന്റർ, സി.പി.യു, മെമ്മറി ചിപ്പുകൾ, കൂട്ടിയോജിപ്പിക്കുന്ന വയറുകൾ, കേബിളുകൾ എന്നിവയെല്ലാം പുതുക്കി ഉപയോഗിക്കാം.

d) മണ്ണിട്ടുമൂടൽ (Land Filling) : ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഉപയോഗിക്കുന്നതും എന്നാൽ ശുപാർശ ചെയ്യപ്പെടാത്തതുമായ മാർഗ്ഗമാണ് മണ്ണിട്ടു മൂടൽ.

ഇ-വേസ്റ്റ് നിർമാർജനത്തിൽ വിദ്യാർത്ഥികളുടെ പങ്ക്

- ആവശ്യമില്ലാതെ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ വാങ്ങുന്നത് നിർത്തുക.
- ഉപകരണങ്ങൾ കേടുവരുമ്പോൾ പുതിയത് വാങ്ങുന്നതിന് പകരം അവ നന്നാക്കി ഉപയോഗിക്കുക.
- ഉപകരണങ്ങൾ പാഴാക്കാതെ അവ മറ്റുള്ളവർക്ക് വിൽക്കുകയോ സംഭാവന ചെയ്തോ അവയുടെ പ്രവർത്തന കാലയളവ് ദീർഘിപ്പിക്കുക.
- പുതിയ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ വാങ്ങുമ്പോൾ അപകടകരമായ പദാർത്ഥങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടില്ലെന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുകയും പുതുക്കി ഉപയോഗിക്കാവുന്നവയാണെന്നും ഊർജ്ജം കുറച്ച് മാത്രം ഉപയോഗിക്കുന്നവയാണെന്നും കൂടുതൽ കാലം ഉപയോഗിക്കാവുന്നവയാണെന്നും വളരെ കുറഞ്ഞ ദുർവ്യയം മാത്രം സൃഷ്ടിക്കുന്നവയാണെന്നും ഉറപ്പു വരുത്തുക.
- ഉപയോഗ ശൂന്യമായാൽ ഉപകരണങ്ങൾ തിരികെ എടുക്കുന്ന പദ്ധതിയുണ്ടോ എന്ന് നിർമ്മാതാക്കളുടെ ഫോൺ നമ്പർ വഴിയോ വെബ്സൈറ്റ് വഴിയോ മനസ്സിലാക്കുക.
- ബാറ്ററിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളിൽ ഉപയോഗശേഷം കളയുന്ന ബാറ്ററിക്കു പകരം റീചാർജ്ജ് ചെയ്യാവുന്ന ബാറ്ററികൾ ഉപയോഗിക്കുക.
- ഗുണമേൻമ ഉത്തരവാദിത്വം (Warranty) ഉള്ളതും തിരികെ എടുക്കുന്നതുമായ ഉൽപ്പന്നങ്ങങ്ങൾ വാങ്ങിക്കുക.

3.4.4. ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംഗ്/ഹരിത സാങ്കേതികവിദ്യ (Green computing or Green IT)

പരിസ്ഥിതിക്ക് നാശം വരുത്താതെയുള്ള സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ പഠനവും പ്രയോഗവുമാണ് ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംഗ് അഥവാ ഹരിത സാങ്കേതികവിദ്യ. കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെയും അനുബന്ധ ഘടകങ്ങളുടെയും രൂപകൽപ്പന, നിർമ്മാണം, ഉപയോഗം, നിർമ്മാർജ്ജനം അതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഘടകങ്ങളായ മോണിറ്ററുകൾ, പ്രിന്ററുകൾ, സംഭരണ ഉപകരണങ്ങൾ എന്നിവ ഫലപ്രദമായി പരിസ്ഥിതിക്ക് യോജിക്കുന്നവിധം നടപ്പാക്കുന്നതിനെയാണ് ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംഗ് എന്ന് വിളിക്കുന്നത്.

ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംഗിന്റെ ആദ്യകാലത്തെ തുടക്കം 'എനർജി സ്റ്റാർ' എന്നറിയപ്പെടുന്ന സ്വമേധയാ ഉള്ള ലേബലിംഗ് പ്രോഗ്രാം ആയിരുന്നു. എല്ലാവിധ ഹാർഡ്‌വെയറുകളിലും ഊർജ്ജ കാര്യക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനായി 1992-ൽ EPA ആണ് ഇത് നടപ്പിലാക്കിയത്. നോട്ട്ബുക്ക് കമ്പ്യൂട്ടറുകളിലും, ഡിസ്പ്ലേകളിലും എനർജി സ്റ്റാർ ലേബൽ സാധാരണ കാഴ്ചയാണ്. യൂറോപ്പിലും, ഏഷ്യയിലും ഈ പദ്ധതി നടപ്പാക്കപ്പെട്ടു. ചിത്രം 3.11ൽ സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന എനർജി സ്റ്റാർ അടയാളം കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

ചിത്രം 3.11: എനർജി സ്റ്റാർ ലേബൽ

ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംഗ് എന്ന ആശയത്തിന്മേലുള്ള ഗവൺമെന്റിന്റെ നിയന്ത്രണം ഭാഗികം മാത്രമാണ്. ആഗോള പരിസ്ഥിതിയെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കാതെയുള്ള ഒരു തൊഴിൽ സംസ്കാരം വളർത്തിയെടുക്കുവാൻ കമ്പ്യൂട്ടർ ഉപയോഗിക്കുന്നവരും സ്ഥാപനങ്ങളും ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതുണ്ട്. അതിനായി ചെയ്യേണ്ട ചില കാര്യങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

- കമ്പ്യൂട്ടർ ഉപയോഗിക്കാത്തപ്പോൾ അത് ഓഫ് ചെയ്യുക.
- ലേസർ പ്രിന്റർ പോലുള്ള പെരിഫറലുകൾ ആവശ്യമുള്ളപ്പോൾ മാത്രം ഓണാക്കുക.
- ഊർജ്ജ സംരക്ഷണ സമ്പ്രദായം ഉപയോഗിക്കുക.
- ഡസ്ക്ടോപ്പ് കമ്പ്യൂട്ടറിനുപകരം ലാപ്പ്ടോപ്പ് സാധിക്കുന്നിടത്തോളം ഉപയോഗിക്കുക.
- ആവശ്യമാണെങ്കിൽ മാത്രം പ്രിന്റൗട്ട് എടുക്കുക.
- CRT മോണിറ്ററുകൾക്കു പകരം LCD മോണിറ്ററുകൾ ഉപയോഗിക്കുക.
- എനർജി സ്റ്റാർ അടയാളമുള്ള ഹാർഡ്‌വെയർ, സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിക്കുക.
- കേന്ദ്ര, സംസ്ഥാന, പ്രാദേശിക നിയന്ത്രണങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് ഇ-വേസ്റ്റ് നിർമ്മാർജ്ജനം ചെയ്യുക.
- സൗരോർജ്ജം പോലുള്ള ബദൽ ഊർജ്ജ ഉറവിടങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുക.

കമ്പ്യൂട്ടറുകളെ എങ്ങിനെ ഹരിതാഭമാക്കാം (How to make computers Green)

കമ്പ്യൂട്ടറുകളെ ഹരിതാഭമാക്കി മാറ്റുന്നതിൽ അവയുടെ വലിപ്പം, കാര്യക്ഷമത, അതിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ എന്നിവ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു. ചെറിയ കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ കൂടുതൽ ഹരിതാഭമാണ്. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ അവ കുറച്ച് വസ്തുക്കളെ ഉപയോഗിക്കുന്നുള്ളൂ. കൂടാതെ അവയുടെ പ്രവർത്തനത്തിന് കുറഞ്ഞ വൈദ്യുതിയേ ആവശ്യമുള്ളൂ. ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിങ്ങിന്റെ കാര്യത്തിൽ ഊർജ്ജത്തിന്റെ കാര്യക്ഷമമായ വിനിയോഗം പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു. ലാപ്ടോപ്പുകളിൽ വലിയ കമ്പ്യൂട്ടറുകളെ അപേക്ഷിച്ച് ഊർജ്ജ വിനിയോഗം കുറവാണ്. അതുപോലെ തന്നെ LCD സ്ക്രീനുകൾ CRT മോഡലുകളെ അപേക്ഷിച്ച് വളരെ കുറച്ച് ഊർജ്ജം മാത്രമേ ഉപയോഗിക്കുന്നുള്ളൂ. ലെഡ്, മെർക്കുറി പോലുള്ള അപകടകരമായ വസ്തുക്കളുടെ ഉപയോഗം കുറക്കണം.

ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംഗ് പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി താഴെ പറയുന്ന 4 സമീപനങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഹരിത രൂപകൽപ്പന (Green Design): കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ, സെർവറുകൾ, പ്രിന്ററുകൾ, പ്രൊജക്ടറുകൾ, മറ്റ് ഡിജിറ്റൽ ഉപകരണങ്ങൾ രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുമ്പോൾ അവ പരിസ്ഥിതിക്ക് അനുയോജ്യമായും ഊർജ്ജ കാര്യക്ഷമമായും ഉപയോഗിക്കാൻ തരത്തിൽ തയ്യാറാക്കുക.

ഹരിത നിർമ്മാണം (Green Manufacturing): കമ്പ്യൂട്ടറും മറ്റ് അനുബന്ധ ഘടകങ്ങളും നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ ദുർവ്യയം പരമാവധി കുറച്ചു കൊണ്ട് പരിസ്ഥിതിക്ക് ദോഷമൊന്നും ഉണ്ടാക്കാത്ത രീതിയിൽ തയ്യാറാക്കുക.

ഹരിത ഉപയോഗം (Green Use): കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെയും അനുബന്ധ ഉപകരണങ്ങളുടെയും വൈദ്യുത ഉപഭോഗം കുറച്ചു കൊണ്ട് പരിസ്ഥിതി സൗഹാർദ്ദപരമായി ഉപയോഗിക്കുക.

ഹരിത നിർമ്മാർജ്ജനം (Green Disposal) : കമ്പ്യൂട്ടർ കേടുപാടുകൾ തീർത്ത് ഉപയോഗിക്കുക, ഉചിതമായ രീതിയിൽ നിർമ്മാർജ്ജനം ചെയ്യുക, ആവശ്യമില്ലാത്ത ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ പുതുക്കി ഉപയോഗിക്കുക.

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

1. പാരിസ്ഥിതിക ഉത്തരവാദിത്വത്തോടും പ്രകൃതിക്ക് യോജിച്ചതുമായ രീതിയിൽ കമ്പ്യൂട്ടറുകളും അവയുടെ വിഭവങ്ങളും ഉപയോഗിക്കുന്നതിനെ __________ എന്നറിയപ്പെടുന്നു
2. ഉൽപ്പന്നങ്ങളിൽ നിന്നും ഉപയോഗിക്കാൻ പറ്റുന്ന ഘടകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പുതിയ ഉപകരണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനെ ______ എന്നു വിളിക്കുന്നു.
3. കമ്പ്യൂട്ടറുകളിലും അവയുടെ വിഭവങ്ങളിലും ഊർജ്ജ കാര്യക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്ന ലേബലിങ്ങ് പരിപാടിയെ ________ എന്നു വിളിക്കുന്നു.
4. ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ഇൻപുട്ട്/ ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ വീതം പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

നമുക്ക് ചെയ്യാം

1. *പരിസ്ഥിതിക്കും ജനങ്ങളുടെ ആരോഗ്യത്തിനും ഇ-വേസ്റ്റ് ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രത്യാഘാതത്തെക്കുറിച്ച് പഠിക്കുന്നതിനായി ഒരു സർവ്വെ നിങ്ങളുടെ പ്രദേശത്ത് നടത്തി റിപ്പോർട്ട് എഴുതുക.*
2. *ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംഗിന്റെ പ്രധാന്യത്തെ കുറിച്ച് ചർച്ച ചെയ്യുക.*

3.5 സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (Software)

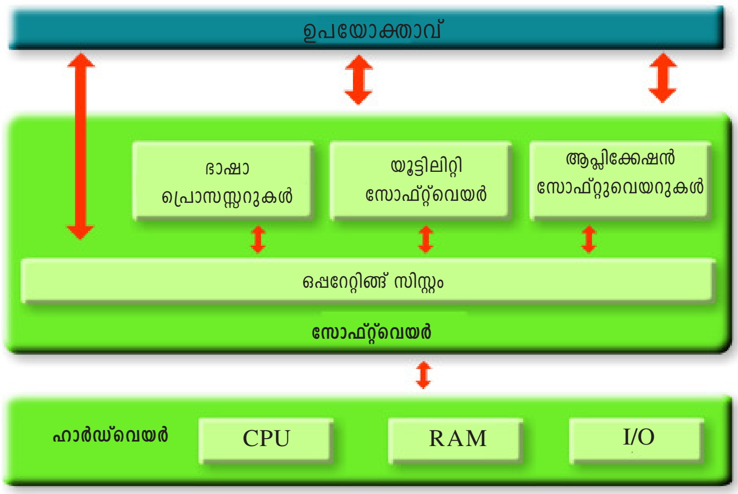
ഒരുകൂട്ടം പ്രോഗ്രാമുകൾ ഉപയോഗിച്ച് കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിന്റെയും മറ്റ് ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളുടെയും പ്രവർത്തനം കാര്യക്ഷമവും ഫലപ്രദവുമായി നടത്താൻ സഹായിക്കുന്നവയാണ് സോഫ്റ്റ്വെയർ. ഹാർഡ്‌വെയർ കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിന്റെ ശരീരം രൂപപ്പെടുത്തുമെന്ന് പറയാമെങ്കിൽ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ അതിന്റെ മനസ്സോ ആത്മാവോ ആകുന്നു. രണ്ടു തരത്തിലുള്ള സോഫ്റ്റ്‌വെയറാണുള്ളത്.

- സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയർ
- ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ

3.5.1. സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (System software)

കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിട്ടുള്ള ഒരു കൂട്ടം പ്രോഗ്രാമുകളെയാണ് സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എന്ന് പറയുന്നത്. കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങളെ നിയന്ത്രിച്ചുകൊണ്ടും, കമ്പ്യൂട്ടർ സംവിധാനത്തിന്റെ അകത്തേയ്ക്കും പുറത്തേയ്ക്കും ഡാറ്റാ എത്തിച്ചുകൊണ്ടും, ആപ്ലിക്കേഷൻ പ്രോഗ്രാമുകളുടടെ കൃത്യനിർവഹണത്തിന്റെ എല്ലാ ഘട്ടങ്ങളും ചെയ്തുകൊണ്ടും കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിന്റെ ഉപയോഗത്തിൽ മനുഷ്യനെ സഹായിക്കാൻ വേണ്ടി രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത പൊതു പ്രോഗ്രാമുകളാണ് അവ. ചുരുക്കത്തിൽ സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയർ മറ്റ് സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളുടെ പ്രവർത്തനത്തെ പിന്തുണക്കുകയും പെരിഫറൽ ഉപകരണങ്ങളുമായി ആശയവിനിമയം നടത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടർ ഫലപ്രദമായി ഉപയോഗിക്കുന്നതിന് ഉപയോക്താക്കളെ ഇത് സഹായിക്കുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടറിലെ വിഭവങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കുവാൻ സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയർ സഹായിക്കുന്നു എന്ന് ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയർ, ഉപയോക്താവിനെയും ഹാർഡ്‌വെയറിനെയും എങ്ങനെ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു എന്ന് ചിത്രം 3.12 ൽ കാണിക്കുന്നു.



ചിത്രം 3.12: സോഫറ്റവെയറിലൂടെ ഉപയോക്താവും ഹാരഡവെയറും തമ്മിലുള്ള സമ്പരക്കം.

സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയറിന്റെ ഘടകങ്ങൾ താഴെ കൊടുക്കുന്നു.

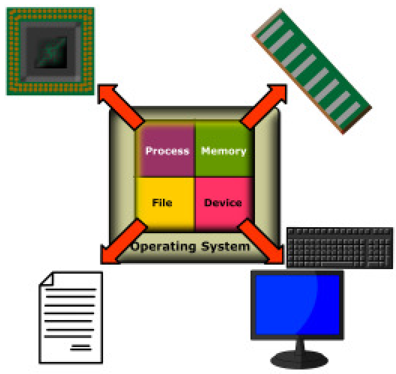
a) ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം

b) ഭാഷാ പ്രോസസ്സറുകൾ

c) യൂട്ടിലിറ്റി സോഫ്റ്റ്‌വെയർ

a. ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം (Operating system)

ഉപയോക്താവിനേയും കമ്പ്യൂട്ടർ ഹാർഡ്‌വെയറിനെയും ബന്ധിപ്പിക്കാനായുള്ള ഒരുകൂട്ടം പ്രോഗ്രാമുകളെയാണ് ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം എന്നുപറയുന്നത്. കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തെ ഉപയോഗയോഗ്യമാക്കുക എന്നതാണ് ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റത്തിന്റെ പ്രാഥമികലക്ഷ്യം. ഉപയോക്താവിന് പ്രോഗ്രാമുകൾ നടപ്പിലാക്കാൻ അനുയോജ്യമായ പരിസ്ഥിതി ഒരുക്കിക്കൊടുക്കുകയാണ് ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം ചെയ്യുന്നത്. കാര്യക്ഷമമായ രീതിയിൽ കമ്പ്യൂട്ടർ ഹാർഡ്‌വെയർ ഉപയോഗിക്കാൻ സഹായിക്കുക എന്നതും ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റത്തിന്റെ ജോലിയാണ്.



ചിത്രം 3.13: ഓപ്പറേറ്റിങ് സിസ്റ്റം വിഭവങ്ങളുടെ മാനേജർ എന്ന നിലയിൽ

കമ്പ്യൂട്ടറിലെ എല്ലാവിധ പ്രവർത്തനങ്ങളെയും നിയന്ത്രിക്കുകയും ഏകോപിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റമാണ്. ചിത്രം 3.13 ൽ കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിലെ വിഭവങ്ങളുടെ മാനേജരായി (Resource Manager) ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം പ്രവർത്തിക്കുന്നത് കാണിക്കുന്നു. ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയറാണ് ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം. കമ്പ്യൂട്ടറിലെ ഹാർഡ് ഡിസ്കിൽ നിന്നും ആദ്യം

എടുക്കുന്ന പ്രോഗ്രാമും ഓഫാക്കുന്നതുവരെ മെമ്മറിയിൽ നിലനിൽക്കുന്ന പ്രോഗ്രാമുമാണിത്. കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ അനുചിതമായ ഉപയോഗവും തെറ്റുകൾ സംഭവിക്കുന്നത് തടയാനും ഇത് ശ്രമിക്കുന്നു.

ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റത്തിന്റെ പ്രധാനപ്പെട്ട ധർമ്മങ്ങളാണ് പ്രോസസ്സ് കൈകാര്യംചെയ്യുക, മെമ്മറി കൈകാര്യം ചെയ്യുക, ഫയൽ കൈകാര്യചെയ്യുക, സെക്യൂരിറ്റി കൈകാര്യം ചെയ്യുക, നിർദ്ദേശങ്ങൾ വ്യാഖ്യാനിക്കുക തുടങ്ങിയവ.

i പ്രോസസ്സ് കൈകാര്യം ചെയ്യുക

പ്രോസസ്സുകളുടെ വിന്യാസവും തിരിച്ചെടുക്കലും, വിവിധ പ്രൊസസ്സുകൾക്ക് വിഭവങ്ങൾ നൽകുന്നതിനുള്ള പദ്ധതി തയാറാക്കൽ എന്നിവയാണ് ഓപ്പറേറ്റിംങ് സിസ്റ്റത്തിലെ പ്രോസസ്സ് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന ഭാഗം ശ്രദ്ധപുലർത്തുന്നത്.

ii മെമ്മറി കൈകാര്യം ചെയ്യുക

പ്രാഥമിക മെമ്മറിയെ കൈകാര്യം ചെയ്യുകയോ നിയന്ത്രിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നത് ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റത്തിലെ മെമ്മറി കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന ഭാഗമാണ്. ഓരോ മെമ്മറി സ്ഥാനത്തിന്റെയും അവസ്ഥ (ഒരു പ്രോസസ്സിന് നീക്കിവെച്ചിരിക്കുകയാണോ അതോ ഒഴിഞ്ഞു കിടക്കുകയാണോ) അത് സൂക്ഷിച്ചുവെക്കുന്നു. ഓരോ പ്രോസസ്സിനും എത്രമാത്രം മെമ്മറി നീക്കിവെക്കണമെന്ന് അത് കണക്കാക്കുകയും അതു പ്രകാരം നീക്കി വെക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മെമ്മറി പിന്നീട് ആവശ്യമില്ലെങ്കിൽ അത് തിരിച്ചെടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

iii ഫയൽ കൈകാര്യം ചെയ്യുക

ഫയലുകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് കിടക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളായ ആസൂത്രണം ചെയ്യുക, പേര് കൊടുക്കുക, സംഭരിക്കുക, തിരിച്ചെടുക്കുക, കൈമാറ്റം ചെയ്യുക, സംരക്ഷിക്കുക എന്നീ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചെയ്യുന്നു.

iv ഡിവൈസ് കൈകാര്യം ചെയ്യുക

കമ്പ്യൂട്ടറുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളുടെ നിയന്ത്രണമാണ് ഡിവൈസ് കൈകാര്യം ചെയ്യൽ. ഹാർഡ്‌വെയറും സോഫ്റ്റ്‌വെയറും സംയോജിപ്പിച്ചു കൊണ്ട് അത് ഉപകരണങ്ങളെ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നു. ഡിവൈസ് ഡ്രൈവർ സോഫ്റ്റ്‌വെയറിലൂടെ ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം ഹാർഡ്‌വെയർ ഉപകരണങ്ങളുമായി സംവദിക്കുന്നു. ഡോസ്, വിൻഡോസ്, യുണിക്സ്, ലിനക്സ്, മാക് ഒ.എസ്. എന്നിവ വിവിധതരം ഓപ്പറേറ്റിംങ് സിസ്റ്റങ്ങൾക്കുള്ള ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

b. ഭാഷ പ്രോസസ്സറുകൾ (Language Processors)

മനുഷ്യർ തമ്മിൽ ആശയവിനിമയം നടത്താൻ ഭാഷ ഉപയോഗിക്കുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടറുമായി ആശയവിനിമയം നടത്താൻ കമ്പ്യൂട്ടറിന് അറിയാവുന്ന ഒരു ഭാഷ ഉപയോക്താവിന് ആവശ്യമായി വരുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടർ ഭാഷകളെ ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള കമ്പ്യൂട്ടർ ഭാഷ (HLL) എന്നും താഴ്ന്ന തലത്തിലുള്ള കമ്പ്യൂട്ടർ ഭാഷ (LLL) എന്നും രണ്ടായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

താഴ്ന്നതലത്തിലുള്ള കമ്പ്യൂട്ടർ ഭാഷ യന്ത്രാധിഷ്ഠിതഭാഷ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടറിൽ ലഭ്യമായ മെമ്മറിയും രജിസ്റ്ററുകളും ഉപയോഗിച്ച് ഈ ഭാഷയിലുള്ള പ്രോഗ്രാമുകൾ എഴുതപ്പെ

ടുന്നു. ഓരോ കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെയും രൂപകൽപ്പന വ്യത്യസ്ഥമായതു കൊണ്ട് ഓരോ കമ്പ്യൂട്ടറിനും പ്രത്യേക താഴ്ന്നതലത്തിലുള്ള യന്ത്രഭാഷ ഉപയോഗിക്കുന്നു. മെഷീൻ ലാംഗ്വേജും അസംബ്ലി ലാംഗ്വേജും വിവിധ തരം താഴ്ന്നതലത്തിലുള്ള കമ്പ്യൂട്ടർ ഭാഷകളാണ്.

യന്ത്ര ഭാഷ (Machine Language) : പ്രത്യേകതരം സൂചനകൾ മാത്രമെ കമ്പ്യൂട്ടറിന് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ എന്ന് നമുക്കറിയാമല്ലോ. 1, 0 എന്നീ ബൈനറി സംഖ്യകളിലൂടെ പ്രതിനിധീകരിക്കപ്പെടുന്ന പ്രത്യേക അടയാളങ്ങൾ മാത്രമേ കമ്പ്യൂട്ടറിന് മനസിലാകൂ എന്ന് നമുക്കറിയാം. ബൈനറി അക്കങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഭാഷകളെ യന്ത്ര ഭാഷ എന്നുവിളിക്കുന്നു. യന്ത ഭാഷയിൽ പ്രോഗ്രാം എഴുതുന്നത് വളരെ ബുദ്ധിമുട്ടാണ്. എല്ലാ നിർദേശങ്ങൾക്കും, 0 ന്റെയും 1 ന്റെയും ദൈർഘ്യമേറിയ സിട്രിങ്ങ് ഓർത്തിരിക്കാൻ സാധ്യമല്ല.

അസംബ്ലി ഭാഷ (Assembly Language): അസംബ്ലി ഭാഷ മധ്യവർത്തിയായ (intermediate) പ്രോഗ്രാമിംഗ് ഭാഷയാണ്. അസംബ്ലി ഭാഷകൾ ന്യൂമോണിക്കുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു പ്രവർത്തനത്തിന് കൊടുക്കുന്ന പ്രതീകാത്മകമായ പേരാണ് ന്യൂമോണിക്. ഉദാഹരണമായി സങ്കലനത്തിന് ADD, വ്യവകലനത്തിന് SUB, തുടങ്ങിയവ. യന്ത്ര ഭാഷയെ അപേക്ഷിച്ച് അസംബ്ലി ഭാഷയിൽ കമ്പ്യൂട്ടർ പ്രോഗ്രാം എഴുതാൻ എളുപ്പമാണ്. ഇത് യന്ത്രാധിഷ്ഠിത ഭാഷയായതിനാൽ പ്രോഗ്രാമർക്ക് കമ്പ്യൂട്ടർ രൂപഘടനയെക്കുറിച്ച് അറിവുണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്.

ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള ഭാഷ (High Level Language): ഈ ഭാഷകൾ ഇംഗ്ലീഷ് ഭാഷയേപ്പോലെ ഉള്ളതും അസംബ്ലി ഭാഷയെക്കാളും യന്ത്ര ഭാഷയെക്കാളും ലളിതമായി മനസിലാക്കാൻ സാധിക്കുന്നതുമാണ്. ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള കമ്പ്യൂട്ടർ ഭാഷകൾ (HLL) കമ്പ്യൂട്ടറിന് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല. ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള ഭാഷകളിൽ എഴുതിയിരിക്കുന്ന കമ്പ്യൂട്ടർ പ്രോഗ്രാമിനെ അതിന് തുല്യമായ യന്ത്ര ഭാഷയിലേക്ക് മാറ്റുന്നു. ആയതിനാൽ ഇത്തരം ഭാഷകളെ തർജ്ജമ ചെയ്യുന്നതിന് ഒരു ഭാഷ വിവർത്തകനെ (കമ്പൈലറുകളോ ഇന്റർപ്രിറ്ററുകളോ) ആവശ്യമായി വരുന്നു. BASIC, C, C++, JAVA എന്നിവ ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള പ്രോഗ്രാമിംഗ് ഭാഷകൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ഭാഷ പ്രോസസ്സറിന്റെ ആവശ്യകത

ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള ഭാഷകളിലോ അസംബ്ലി ഭാഷകളിലോ എഴുതിയിരിക്കുന്ന പ്രോഗ്രാമുകൾ കമ്പ്യൂട്ടറിന് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല. ഇങ്ങിനെയുള്ള പ്രോഗ്രാമുകളെ യന്ത്ര ഭാഷകളിലേക്ക് (കമ്പ്യൂട്ടറിന് മനസിലാകുന്ന ഭാഷ) മാറ്റുന്നതിന് ഭാഷ പ്രോസസ്സറുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള ഭാഷകളിലോ അസംബ്ലി ഭാഷകളിലോ എഴുതിയിരിക്കുന്ന പ്രോഗ്രാമുകളെ അതിന് സമാനമായ യന്ത്ര ഭാഷകളിലേക്ക് മാറ്റം ചെയ്യുന്ന സിസ്റ്റം പ്രോഗ്രാമുകളെയാണ് ഭാഷ പ്രൊസസ്സറുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നത്.

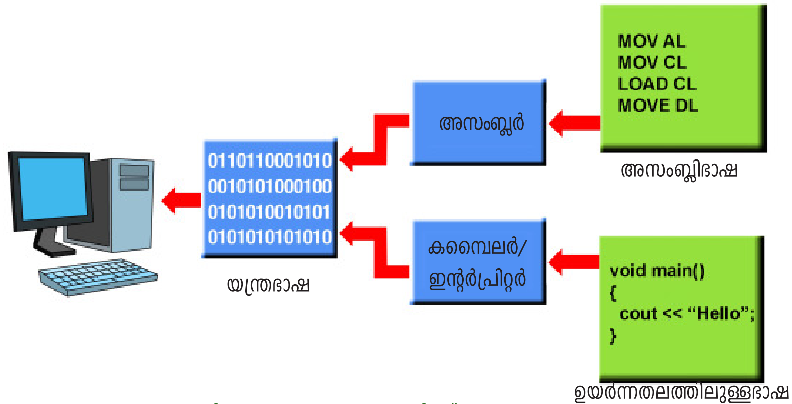
വിവിധതരത്തിലുള്ള ഭാഷ പ്രോസസ്സറുകൾ (Types of Language Processors)

- **അസംബ്ലർ (Assembler):** അസംബ്ലി ഭാഷയിൽ എഴുതിയ പ്രോഗ്രാമുകളെ യന്ത്ര ഭാഷയിലേക്ക് തർജ്ജമ ചെയ്യുന്നതിന് അസംബ്ലർ എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു വിവർത്തകൻ ആവശ്യമുണ്ട്. പ്രോഗ്രാമിലെ പ്രവൃത്തികൾ നടപ്പിലാക്കുന്നത് തർജ്ജമ ചെയ്യപ്പെട്ട ശേഷമാണ്. കാരണം കമ്പ്യൂട്ടറിന് യന്ത്ര കോഡ് നിർദ്ദേശം മാത്രമെ മനസിലാക്കാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ. അസംബ്ലർ യന്ത്രാധിഷ്ഠിതമാണ്.

- **ഇന്റർപ്രിറ്റർ (Interpreter)** : ഉയർന്നതലത്തിലെഴുതിയ പ്രോഗ്രാമുകളെ വരിവരിയായി യാന്ത്രിക ഭാഷയിലേക്ക് മൊഴിമാറ്റം നടത്തുന്ന ഭാഷ പ്രൊസസ്സറാണ് ഇന്റർപ്രിറ്റർ. ഏതെങ്കിലും ഒരു വരിയിൽ തെറ്റുണ്ടെങ്കിൽ, തെറ്റുകൾ വെളിപ്പെടുത്തുകയും പ്രവർത്തനം അവിടെ വെച്ച് അവസാനിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. തെറ്റു തിരുത്തിയതിനുശേഷം മാത്രമേ വിവർത്തനം തുടരുകയുള്ളൂ. BASIC ഒരു ഇന്റർപ്രിറ്റഡ് ഭാഷയാണ്.

- **കമ്പൈലർ (compiler):** ഉയർന്നതലത്തിലെഴുതിയ പ്രോഗ്രാമുകളെ യന്ത്ര ഭാഷയിലേക്ക് മൊഴിമാറ്റം നടത്തുന്ന ഭാഷ പ്രൊസസ്സറാണ് കമ്പൈലർ. ഒറ്റത്തവണ കൊണ്ടുതന്നെ അത് പ്രോഗ്രാം മുഴുവനായും വ്യാഖ്യാനിക്കുന്നു. ഇതിൽ എന്തെങ്കിലും തെറ്റുകൾ വന്നാൽ ആ തെറ്റുകൾ കമ്പൈലേഷന്റെ അവസാനം ക്രമനമ്പറോടു കൂടി സന്ദേശങ്ങളായി സ്ക്രീനിൽ തെളിയും. വാക്യഘടനയിൽ തെറ്റൊന്നുമില്ലെങ്കിൽ കമ്പൈലർ ഒരു ഒബ്ജക്റ്റ് ഫയൽ സൃഷ്ടിക്കും. കമ്പൈലർ ഉപയോഗിച്ചുള്ള തർജ്ജമയെ കമ്പൈലേഷൻ എന്നു പറയുന്നു. തർജ്ജമക്കുശേഷം പ്രോഗ്രാം റൺ ചെയ്യുന്നതിന് കമ്പൈലർ മെമ്മറിയിൽ ആവശ്യമില്ല. കമ്പൈലർ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രോഗ്രാമിംഗ് ഭാഷകളാണ് C, C++, Pascal തുടങ്ങിയവ.

അസംബ്ലി ഭാഷയിൽ നിന്നും, ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള ഭാഷയിൽ നിന്നും പ്രോഗ്രാമുകൾ യന്ത്ര ഭാഷ പ്രോഗ്രാമുകളായി വിവർത്തനം ചെയ്യുന്ന പ്രവൃത്തികൾ ചിത്രം 3.14 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം3.14: ഭാഷ പ്രൊസസ്സിംങ്

c. യൂട്ടിലിറ്റി സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (Utility Software)

പതിവ് ജോലികളും സിസ്റ്റം പരിപാലന ജോലികളും നിർവ്വഹിക്കാൻ ഉപയോക്താക്കളെ സഹായിക്കുന്ന ഒരുകൂട്ടം പ്രോഗ്രാമുകളാണ് യൂട്ടിലിറ്റി സോഫ്ട്‌വെയർ. ചില യൂട്ടിലിറ്റി പ്രോഗ്രാമുകളും അവയുടെ ധർമ്മങ്ങളും താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു

- **കംപ്രഷൻ ടൂൾസ് (compression tools):** വലിയ ഫയലുകളെ ചുരുങ്ങിയ സംഭരണ സ്ഥലങ്ങളിലേക്ക് ചുരുക്കുക എന്നതാണ് കംപ്രഷൻ ടൂൾസിലൂടെ ചെയ്യുന്നത്. ആവശ്യാനുസരണം ഒരിക്കൽ കംപ്രഷൻ യൂട്ടിലിറ്റി ഉപയോഗിച്ച് വലിപ്പം കുറച്ച ഫയലുകളെ ഡികമ്പ്രസ് ചെയ്ത് യഥാർത്ഥ വലിപ്പത്തിലേക്ക് മാറ്റുവാൻ സാധിക്കും. ഫയലുകളുടെ കമ്പ്രഷനെ സിപ്പിംഗ് (Zipping) എന്നും ഡികമ്പ്രഷനെ അൺസിപ്പിംങ് (Unzipping) എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം Winzip, WinRAR എന്നിവ.

- **ഡിസ്ക് ഡീഫ്രാഗ്മെന്റർ** കമ്പ്യൂട്ടർ ഹാർഡ് ഡിസ്കിലെ ഫയലുകളെ പുനക്രമീകരണം നടത്തുന്ന പ്രോഗ്രാമുകളെ ഡിസ്ക് ഡീഫ്രാഗ്മെന്റർ എന്നു പറയുന്നു. ഡിസ്കിന്റെ പല ഭാഗങ്ങളിലായി ചിതറികിടക്കുന്ന ഫയലുകളെ ക്രമീകരിച്ചാൽ കമ്പ്യൂട്ടറിന് വേഗത കൂടുകയും പ്രവർത്തനം കാര്യക്ഷമമാവുകയും ചെയ്യും.
- **ബാക്ക് അപ്പ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (Backup Software)** : ഏതെങ്കിലും കാരണത്താൽ ഹാർഡ് ഡിസ്ക്കുകൾ പ്രവർത്തനരഹിതമാകുകയോ അബദ്ധത്തിൽ മാറ്റങ്ങൾക്ക് വിധേയമാകുകയോ ചെയ്താൽ ഡിസ്കിൽ സൂക്ഷിച്ചു വച്ചിരിക്കുന്ന വിവരങ്ങളുടെ പകർപ്പ് നമുക്ക് എടുക്കുവാൻ സാധിക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയറാണിത്. ഈ സൗകര്യം ഉപയോഗിച്ച് ഫയലുകളോ ഫോൾഡറുകളോ ഡ്രൈവുകളോ നമുക്ക് ബാക്ക് അപ്പിന് വിധേയമാക്കാം.
- **ആന്റി വൈറസ് സോഫ്ട്‌വെയർ:** കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കുന്ന പ്രോഗ്രാമുകളാണ് കമ്പ്യൂട്ടർ വൈറസുകൾ. ആന്റി വൈറസ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എന്ന യൂട്ടിലിറ്റി പ്രോഗ്രാം ഉപയോഗിച്ച് കമ്പ്യൂട്ടറിനെ ബാധിച്ചിരിക്കുന്ന വൈറസിനെ കണ്ടെത്താനും അവയെ ഒഴിവാക്കാനും സാധിക്കും. പുതിയ വൈറസുകൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് ആന്റി വൈറസ് സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളും പുതുക്കേണ്ടതുണ്ട്. എല്ലാ ആന്റി വൈറസ് സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളിലും സ്വയം പുതുക്കുന്ന സംവിധാനങ്ങളുണ്ട്. നോർട്ടൺ ആന്റിവൈറസ്, കാസ്പേഴ്സ്കി, എ.വി.ജി എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

3.5.2 ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (Application Software)

ഒരു പ്രത്യേക ആവശ്യത്തിനായി വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളെയാണ് ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എന്നു വിളിക്കുന്നത്. പൊതുവായ ആവശ്യങ്ങൾക്കായുള്ള സോഫ്റ്റ്‌വെയർ പാക്കേജുകളും പ്രത്യേക ആവശ്യങ്ങൾക്കായുള്ള സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളും ഇതിൽപ്പെടുന്നു. ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ് GIMP, Payroll system, Airline Reservation System, Tally എന്നിവ.

a. പൊതുവായ ആവശ്യങ്ങൾക്കുള്ള പാക്കേജുകൾ (General Purpose Software Packages)

ഒരു പ്രത്യേക ആപ്ലിക്കേഷനിലെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയർ പാക്കേജാണിത്. ഉപയോക്താവിന്റെ ആവശ്യങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് ധാരാളം സവിശേഷതകൾ പ്രത്യേക പാക്കേജുകളിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. വേഡ് പ്രോസസറുകൾ, സ്പ്രെഡ്ഷീറ്റ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ, പ്രസന്റേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ, ഡാറ്റാബേസ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ, മൾട്ടിമീഡിയ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എന്നിങ്ങനെ ഇവയെ തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

- **വേഡ് പ്രൊസസ്സിംങ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (Word Processing Software):** ഡോക്യുമെന്റുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനും മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തുന്നതിനും വേണ്ടി രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിരിക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ആണ് വേഡ്പ്രൊസസ്സിംഗ്. വളരെ എളുപ്പത്തിൽ ലിഖിത ഉള്ളടക്കം രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുവാനും ചിട്ടപ്പെടുത്തുവാനും നിർമിക്കുവാനും പ്രിന്റ് ചെയ്യുവാനും ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു, ഇതിന്റെ സഹായത്തോടെ ഫോണ്ടുകൾ സെറ്റ് ചെയ്യുവാനും പാരഗ്രാഫ് സെറ്റ് ചെയ്യുവാനും വ്യത്യസ്ഥ രീതിയിൽ അടയാളങ്ങൾ കൊടുക്കുവാനും വരിയായിനിരത്തൽ ശരിയാക്കുവാനും വ്യാകരണവും അക്ഷരവിന്യാസവും പരിശോധിക്കുവാനും ചിത്രങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തുവാനും രേഖാചിത്രങ്ങളും, പട്ടികകളും നിർമ്മിക്കുവാനും സാധിക്കുന്നു. ഡോക്യുമെന്റിന്റെ ഓരോ പേജുകളിലും തലക്കെട്ടും അടിക്കുറിപ്പും സജ്ജീകരിക്കാനും സാധിക്കുന്നു. MS Word, Open Office Writer, Apple i Work Pages എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

- **സ്പ്രെഡ്ഷീറ്റ് സോഫ്റ്റ്വെയർ (Spreadsheet Software):** പട്ടിക രൂപത്തിലുള്ള ഈ സോഫ്റ്റ്വെയർ ഉപയോഗിച്ച് കണക്കു കൂട്ടലുകൾ എളുപ്പത്തിൽ നടത്താൻ സാധിക്കും. പേപ്പർ വർക്ക്ഷീറ്റിനെ അനുകരിച്ചുകൊണ്ട് സെല്ലുകൾ കൊണ്ട് ഒരു ഗ്രിഡ് നിർമ്മിക്കുന്നു. ചിത്രങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തുവാനും വിവിധതരത്തിലുള്ള ചാർട്ടുകൾ നിർമ്മിക്കുവാനും അത് അനുവദിക്കുന്നു. എംഎസ്എക്സൽ, ഓപ്പൺ ഓഫീസ് കാൽക്, ലോട്ടസ് 1–2–3, ആപ്പിൾ i Work നമ്പേഴ്സ്. (MS Excel, Open Office Calc, Lotus 1-2-3, Apple i Work numbers) എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

- **പ്രസന്റേഷൻ സോഫ്റ്റ്വെയർ (Presentation Software):** സ്ലൈഡ് ഷോവിൽ ചലിക്കുന്ന ചിത്രങ്ങളും ശബ്ദങ്ങളും ഉപയോഗിച്ച് വിവരങ്ങൾ തയ്യാറാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്വെയറാണിത്. ചിത്രങ്ങളും ടെക്സ്റ്റുകളും ആനിമേഷനും വീഡിയോകളും ശബ്ദങ്ങളും ഉൾപ്പെടുത്തി വ്യത്യസ്ത തരത്തിലുള്ള ആശയങ്ങൾ സ്ലൈഡുകളിലൂടെ നിർമ്മിക്കാൻ പ്രസന്റേഷൻ സോഫ്റ്റ്വെയർ സഹായിക്കുന്നു. മൈക്രോസോഫ്റ്റ് പവർപോയിന്റ്, ഓപ്പൺ ഓഫീസ് ഇംപ്രസ്, ആപ്പിൾ ഐവർക്ക് കീനോട്ട് (Apple i Work Keynote) എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

- **ഡാറ്റാബേസ് സോഫ്റ്റ്വെയർ (Database Software):** പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടു കിടക്കുന്ന ഒരുകൂട്ടം ഡാറ്റകളെ ശേഖരിച്ച് പട്ടികാ രീതിയിൽ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്നവയെയാണ് ഡാറ്റാബേസുകൾ എന്നുപറയുന്നത്. പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടു കിടക്കുന്ന ഡാറ്റയും അവ സ്വീകരിക്കാനുള്ള ഒരുകൂട്ടം പ്രോഗ്രാമുകളും ചേർന്നതാണ് ഡാറ്റാ ബേസ് മാനേജ്മെന്റ് സിസ്റ്റം (DBMS), ഡാറ്റാബേസിലുള്ള വിവരങ്ങൾ അതിനനുയോജ്യമായ രീതിയിലും കാര്യക്ഷമമായും വിനിയോഗിച്ച് അവ വേണ്ട രീതിയിൽ സൂക്ഷിക്കുകയും തിരിച്ചെടുക്കുകയും ചെയ്യലാണ് ഡാറ്റാ ബേസിന്റെ പ്രധാന ലക്ഷ്യം. സുരക്ഷിതത്വവും സ്വകാര്യതയും, പ്രത്യേക മാനദണ്ഡങ്ങളും ഇവ നൽകുന്ന പ്രത്യേകതകളാണ്. മൈക്രോസോഫ്റ്റ് ആക്സസ് (Microsoft access), ഒറാക്കിൾ (Oracle), പോസ്റ്റ്ഗ്രസ് എസ്.ക്യൂ.എൽ (Postgres SQL), മൈ എസ്.ക്യൂ.എൽ (My SQL) എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

- **മൾട്ടിമീഡിയ സോഫ്റ്റ്വെയർ (Multimedia Software):** വിവിധ രൂപങ്ങളിലുള്ള മാധ്യമങ്ങളുടെ ഏകീകൃത രൂപമാണ് മൾട്ടിമീഡിയ. അക്ഷരങ്ങളും ചിത്രങ്ങളും ഗ്രാഫിക്സുകളും ഓഡിയോകളും വീഡിയോകളും കൂടി ചേർന്നുള്ള രൂപമാണ് മൾട്ടിമീഡിയ. വിവിധതരത്തിലുള്ള വിവരങ്ങൾ പ്രൊസസ്സ് ചെയ്യാൻ മൾട്ടിമീഡിയ സോഫ്റ്റ്വെയറിൽ സാധിക്കും. ഓഡിയോ, വീഡിയോ ഫയലുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനും എഡിറ്റ് ചെയ്യുന്നതിനും ഇത് സഹായിക്കുന്നു. ഒരു രൂപത്തിൽ നിന്നും വേറൊരു രൂപത്തിലേക്ക് തർജ്ജമ ചെയ്യുവാനുള്ള (ഓഡിയോ വീഡിയോ ഫയലുകൾ) സോഫ്റ്റ്വെയറുകൾ ഉണ്ട്. വി.എൽ.സി. പ്ലയർ (VLC Player), അഡോബ് ഫ്ളാഷ് (Adobe Flash), റിയൽ പ്ലയർ (Real Player), മീഡിയ പ്ലയർ (Media Player) എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

b. പ്രത്യേക ആവശ്യങ്ങൾക്കുള്ള സോഫ്റ്റ്വെയർ (Specific Purpose Software)

പ്രത്യേക ആവശ്യങ്ങൾക്കു മാത്രമായി തയ്യാറാക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്വെയറുകളാണിത്. ഒരു സ്ഥാപനത്തിനുവേണ്ടി പ്രത്യേകം തയ്യാറാക്കിയിരിക്കുന്ന ഈ സോഫ്റ്റ്വെയറിനെ ടെയ്ലർ – മെയ്ഡ് സോഫ്റ്റ്വെയർ എന്നു വിളിക്കുന്നു. സാമ്പ്രദായികമായി ചിട്ടപ്പെടുത്തിയ സോഫ്റ്റ്വെയർ എന്നും ഇതിനെ പറയാറുണ്ട്. ഒരു ഉപയോക്താവിനെ മാത്രം ഉദ്ദേശിച്ചു കൊണ്ട് അയാളുടെ മുൻഗണന

കളും പ്രതീക്ഷകളും മാത്രം ഉൾപ്പെടുത്തികൊണ്ട് തയാറാക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയറാണ് സാമ്പ്രദായികമായി ചിട്ടപ്പെടുത്തിയ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ. പട്ടിക 3.7 ൽ പ്രത്യേക ആവശ്യങ്ങൾക്കായുള്ള ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ വിശദീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ	ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾ
പേ റോൾ സിസ്റ്റം	ഒരു സ്ഥാപനത്തിലെ തൊഴിലാളികളുടെ വേതനത്തെക്കുറിച്ചും മറ്റ് എല്ലാവിധ വിവരങ്ങളെക്കുറിച്ചും വിശദമായി പരിപാലിക്കുന്നത് പേ റോൾ സിസ്റ്റമാണ്.
ഇൻവെന്ററി മാനേജ്മെന്റ് സിസ്റ്റം	ഒരു വ്യാപാര സ്ഥാപനത്തിലെ ആസ്തി വിവര പട്ടികകൾ, ഓർഡറുകൾ, വിപണനം, വിതരണം എന്നിവയെ വേണ്ടവിധം പരിപാലിക്കുന്നു.
ഹ്യൂമൺ റിസോഴ്സ് മാനേജ്മെന്റ് സിസ്റ്റം	ഒരു സ്ഥാപനത്തിലെ മനുഷ്യവിഭവങ്ങളെ വേണ്ട വിധം പരിപാലിക്കുന്നു.

പട്ടിക. 3.7: ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയറിന് ഉദാഹരണം

നമുക്ക് ചെയ്യാം

- *സോഫ്റ്റ്‌വെയറിന്റെ വർഗ്ഗീകരണം ചർച്ച ചെയ്യുക*
- *നിങ്ങളുടെ അധ്യാപകന്റെ സഹായത്തോടെ ലിനക്സും വിൻഡോസും തമ്മിലുള്ള സവിശേഷതകൾ താരതമ്യം ചെയ്ത് ഹ്രസ്വ കുറിപ്പുകൾ തയാറാക്കുക. യൂട്ടിലിറ്റി സോഫ്റ്റ്‌വെയറിന്റെ പ്രാധാന്യം ചർച്ച ചെയ്യുക.*
- *താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയുടെ ഹ്രസ്വ കുറിപ്പുകൾ തയാറാക്കുക.*
  - *ഭാഷാ പ്രോസസ്സുകൾ*
  - *പൊതുവായ ആവശ്യങ്ങൾക്കായുള്ള സോഫ്റ്റ്‌വെയർ പാക്കേജുകൾ.*

സ്വയം പരിശോധിക്കുക

1. ഓപ്പറേറ്റിങ് സിസ്റ്റം നിർവചിക്കുക
2. ഓപ്പറേറ്റിങ് സിസ്റ്റത്തിന് 2 ഉദാഹരണം കൊടുക്കുക.
3. ഒരു പ്രോഗ്രാം കൃത്യനിർവ്വഹണത്തിന് പറയുന്ന പേരാണ്________
4. ഓപ്പറേറ്റിങ് സിസ്റ്റത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ധർമ്മങ്ങൾ എഴുതുക.
5. അസംബ്ലി ഭാഷയെ യന്ത്ര ഭാഷയിലേക്ക് തർജ്ജമ ചെയ്യുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയറിന്റെ പേരെഴുതുക
6. ഉയർന്ന തലത്തിലുള്ള ഭാഷകളെ യന്ത്രഭാഷകളാക്കി മാറ്റുന്ന 2 വ്യത്യസ്ഥ ഭാഷ പ്രൊസസ്സറുകളുടെ പേര് എഴുതുക.
7. കമ്പയിലറും ഇന്റർപ്രിറ്ററും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എഴുതുക.
8. DBMS എന്നാൽ _____________.
9. സാമ്പ്രദായികമായി ചിട്ടപ്പെടുത്തിയ സോഫ്റ്റ്‌വെയറിന് രണ്ട് ഉദാഹരണം എഴുതുക.
10. ഡിസ്കിലെ വിവരങ്ങളുടെ തനിപ്പകർപ്പിനെ വിളിക്കുന്ന പേര് ________.

3.5.3 സ്വതന്ത്ര ഓപ്പൺ സോഴ്സ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (Free and open source software)

ഉപയോഗിക്കുന്നതിനും പകർപ്പ് എടുക്കുന്നതിനും വിതരണം ചെയ്യുന്നതിനും പരിശോധിക്കുന്നതിനും മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തുന്നതിനും മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനും ഉപയോക്താവിന് സ്വാതന്ത്ര്യം നൽകുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയറാണ് സ്വതന്ത്ര ഓപ്പൺ സോഴ്സ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ. കുറഞ്ഞ ചെലവ്, സുരക്ഷിതത്വം കുത്തക കമ്പനികളിൽ നിന്നുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യം, കാര്യക്ഷമമായ പ്രവർത്തനം, പരസ്പര പ്രവർത്തനക്ഷമത തുടങ്ങിയവ നൽകുന്നത് കൊണ്ട് സ്വതന്ത്ര ഓപ്പൺ സോഴ്സ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഇപ്പോൾ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

നാല് തരത്തിലുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യം സ്വതന്ത്ര സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഫൗണ്ടേഷൻ (Free Software Foundation - FSF) നിർവചിക്കുന്നു.

സ്വാതന്ത്ര്യം 0 (Freedom 0) : ഏത് ആവശ്യത്തിനും ഇഷ്ടപ്രകാരം ഉപോയഗിക്കുന്നതിനുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യം.

സ്വാതന്ത്ര്യം 1 (Freedom 1) : സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എങ്ങനെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്ന് വിശകലനം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യം.

സ്വാതന്ത്ര്യം 2 (Freedom 2) : പ്രോഗ്രാമിന്റെ പകർപ്പുകൾ പുനർവിതരണം ചെയ്യുവാനുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യം.

സ്വാതന്ത്ര്യം 3 (Freedom 3) : പ്രോഗ്രാമിനെ നവീകരിക്കുവാനും നവീകരിച്ചവയെ പുറത്തിറക്കുവാനുമുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യം.

ഫ്രീ ആന്റ് ഓപ്പൺ സോഴ്സ് സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളിൽ ചിലത് താഴെ കൊടുക്കുന്നു

ഗ്നു/ലിനക്സ് (GNU/Linux): സ്വതന്ത്ര ഓപ്പൺ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ മാതൃകയിലുള്ള ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ട സോഫ്റ്റ്‌വെയറാണ് GNU/Linux. 1983 ൽ FSF ൽ റിച്ചാർഡ് സ്റ്റാൾമാൻ അവതരിപ്പിച്ച GNU പ്രൊജക്ടിൽ ചിട്ടപ്പെടുത്തിയ ഒന്നാണ് ഇത്.

ജിമ്പ് (GIMP): GNU ഇമേജ് മാനിപുലേഷൻ പ്രോഗ്രാം എന്നാണ് ഇത് അറിയപ്പെടുന്നത്. ചിത്രങ്ങളെ ചിട്ടപ്പെടുത്തുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയറാണിത്. ചിത്രങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുവാനും, ചിട്ടപ്പെടുത്തുവാനും വേണ്ട രീതിയിൽ കൈകാര്യം ചെയ്യുവാനും ഈ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. വിവിധ ഫയൽ ഫോർമാറ്റുകളെ പിന്തുണക്കാനും ഒരു രൂപത്തിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേക്ക് മാറ്റുന്നതിനും GIMP സഹായിക്കുന്നു.

മോസില്ല ഫയർഫോക്സ് (Mozilla Firefox) : മോസില്ല കോർപ്പറേഷൻ നിർമ്മിച്ച വളരെ പ്രശസ്തമായ വെബ് ബ്രൗസർ ആണിത്. സുരക്ഷിതമായ ബ്രൗസിങ്ങിന് ഇത് അനുയോജ്യമാണ്.

ഓപ്പൺ ഓഫീസ് .ഒആർജി (Open offfice .org) : ഒരു സമ്പൂർണ്ണ ഓഫീസ് പാക്കേജ് ആണ് ഓപ്പൺ ഓഫീസ്. ഇതിൽ ലിഖിത ഉള്ളടക്കങ്ങൾ തയ്യാറാക്കാനും രൂപമാറ്റം ചെയ്യുവാനും വേഡ് പ്രൊസസ്സർ ആയ റൈറ്റർ, സ്പ്രെഡ് ഷീറ്റ് ആയ കാൽക്ക്, പ്രസന്റേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ആയ ഇംപ്രസ്സ് എന്നിവ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇത് ലിനക്സ്, വിൻഡോസ് സംവിധാനങ്ങളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

3.5.4 ഫ്രീവെയറും ഷെയർവെയറും (Freeware and shareware)

പ്രത്യേകമായ വിലയൊന്നും കൂടാതെ, പരിധിയൊന്നുമില്ലാതെ ഉപയോഗിക്കാൻ സാധിക്കുന്ന പകർപ്പവകാശം ഉള്ള കമ്പ്യൂട്ടർ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ആണ് ഫ്രീവെയർ.

ഒരു ചുരുങ്ങിയ കാലയളവിലേക്ക് പരീക്ഷണ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുന്ന വാണിജ്യ പരമായ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ആണ് ഷെയർവെയർ. വിലയൊന്നും കൂടാതെ വളരെ പരിമിതമായ പ്രവർത്തനക്ഷമതയോടെ വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നതാണിത്. ഇന്റർനെറ്റിൽ നിന്ന് ഡൗൺലോഡ് ചെയ്യാൻ സാധിക്കുന്ന വിധത്തിലാണ് ഷെയർവെയറുകൾ ലഭ്യമാകുന്നത്. വില കൊടുത്ത് വാങ്ങുന്നതിന് മുമ്പ് ഉപയോക്താക്കൾക്ക് ഇവയെ വിലയിരുത്തുവാനുള്ള അവസരം നൽകുന്നു എന്നതാണ് ഇതിന്റെ ലക്ഷ്യം. ചില ഷെയർവെയറുകൾ പരിമിതമായ കാലയളവിലലേക്ക് മാത്രം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നവയാണ്. പട്ടിക 3.8ൽ ഫ്രീവെയറിന്റെയും ഷെയർവെയറിന്റെയും താരതമ്യം കൊടുത്തിരിക്കുന്നു

ഫ്രീവെയർ	ഷെയർവെയർ
• ഇന്റർനെറ്റിൽ നിന്നും ആർക്കു വേണമെങ്കിലും സൗജന്യമായി ഡൗൺലോഡ് ചെയ്യുകയും ഉപയോഗിക്കുകയും ചെയ്യാം.	• വാങ്ങുന്നതിനും മുമ്പ് തന്നെ സോഫ്റ്റ്‌വെയറിനെ പരിചയപ്പെടാൻ സാധിക്കുന്നു.
• എല്ലാ സവിശേഷതകളും സൗജന്യമാണ്.	• എല്ലാ സവിശേഷതകളും ലഭ്യമാകുകയില്ല. എല്ലാ സവിശേഷതകളും ലഭിക്കണമെങ്കിൽ വില കൊടുത്തു വാങ്ങിക്കണം.
• ഫ്രീവെയർ പ്രോഗ്രാമുകൾ വിലയില്ലാതെയാണ് വിതരണം ചെയ്യുന്നത്.	• ഷെയർവെയർ വില കൊടുത്തും അല്ലാതെയും വിതരണം ചെയ്യുന്നു. പല സന്ദർഭങ്ങളിലും നിർമിച്ചയാളുടെ അനുമതിയോടെ മാത്രമേ ഷെയർവെയർ വിതരണം ചെയ്യുകയുള്ളു.

പട്ടിക 3.8 : ഫ്രീവെയറും ഷെയർവെയറും തമ്മിലുള്ള താരതമ്യം

3.5.5 ഉടമസ്ഥാവകാശമുള്ള സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (Proprietary Software)

സോഫ്റ്റ്‌വെയർ നിർമ്മാതാവ് അഥവാ പ്രസാധകന്റെ പൂർണ്ണ അധികാരപരിധിയിൽ വരുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയറാണിത്. അനുവാദ ഉടമ്പടി ഇല്ലാതെ ഇത് പകർത്താനോ വിതരണം ചെയ്യുവാനോ പാടുള്ളതല്ല. പ്രോഗ്രാമിന്റെ സോഴ്സ് കോഡ് ലഭ്യമാകാത്തതിനാൽ ഇതിൽ മാറ്റം വരുത്തി മെച്ചപ്പെടുത്തുവാനൊന്നും ഉപയോക്താവിന് സാധിക്കുകയില്ല. മൈക്രോസോഫ്റ്റ് വിൻഡോസ് ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം, എംഎസ് ഓഫീസ്, മാക് ഒഎസ് എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

3.6 ഹ്യൂമൺവെയർ/ലൈവ് വെയർ

കമ്പ്യൂട്ടർ ഉപയോഗിക്കുന്ന ആളുകളെയാണ് ഹ്യൂമൺവെയർ/ലൈവ്‌വെയർ എന്നുപറയുന്നത്. പ്രോഗ്രാമർ, സിസ്റ്റം അനലിസ്റ്റ്, ഓപ്പറേറ്റിംങ്ങ് സ്റ്റാഫ്, കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റം ഉപയോഗിക്കുന്നവർ ഇവരെല്ലാം ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

പട്ടിക 3.9ൽ വിവിധതരം ഹ്യൂമൺവെയറുകളും അവരുടെ ജോലികളും വിശദീകരിക്കുന്നു.

ഹ്യൂമൺവെയർ	ജോലികൾ
സിസ്റ്റം അഡ്മിനിസ്ട്രേറ്റർ	കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തെയും, സെർവറിനെയും പരിപാലിക്കുക. ക്രമീകരണം നടത്തുക, വിശ്വസനീയമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കുക. പ്രത്യേകിച്ച് സെർവറുകളെയും ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ഉപയോക്താക്കളുള്ള കമ്പ്യൂട്ടറുകളെയും പരിപാലിക്കുക.
സിസ്റ്റം മാനേജർ	ഉപഭോക്തൃ സേവനങ്ങൾ ഉത്തമമായി ഉറപ്പുവരുത്തുകയും എല്ലാ വ്യാപാര യൂണിറ്റ് സിസ്റ്റങ്ങളിലെയും വൈദഗ്ദ്ധ്യം നിലനിർത്തി പോരുകയും വിൽപ്പനക്കാരും കരാറുകാരും പോലെയുള്ളവരുമായുള്ള തൊഴിൽപരമായ ബന്ധം വളർത്തികൊണ്ടു വരികയും ചെയ്യുക.
സിസ്റ്റം അനലിസ്റ്റ്	പുതിയ ഐ.ടി. പരിഹാരങ്ങൾ രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത് വ്യാപാരത്തിന്റെ കാര്യക്ഷമതയും ഉൽപ്പാദനക്ഷമതയും മെച്ചപ്പെടുത്തുക.
ഡാറ്റാ ബേസ് അഡ്മിനിസ്ട്രേറ്റേഴ്സ്	ഡാറ്റാബേസ് പരിഹാരങ്ങൾ രൂപകല്പന ചെയ്യുകയും നിരീക്ഷിക്കുകയും അപഗ്രഥിക്കുകയും നടപ്പിൽ വരുത്തുകയും ചെയ്യുക.
കമ്പ്യൂട്ടർ എഞ്ചിനീയർമാർ	കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിലെ ഹാർഡ്വെയറിന്റെയും സോഫ്റ്റ്വെയറിന്റെയും രൂപകൽപ്പന നടത്തുക.
കമ്പ്യൂട്ടർ പ്രോഗ്രാമർ	കമ്പ്യൂട്ടറുകളെ ശരിയായ രീതിയിൽ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുവാൻ ആവശ്യമായ കോഡുകൾ എഴുതുന്നു.
കമ്പ്യൂട്ടർ ഓപ്പറേറ്റർ	കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിന്റെ മേൽനോട്ടം നിർവ്വഹിക്കുന്നു. ഇവ വേണ്ടവിധം പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുന്നു. ഭൗതിക സുരക്ഷിതത്വം ഉറപ്പാക്കുന്നു. തെറ്റുകൾ വരുന്ന സാഹചര്യം ഒഴിവാക്കുന്നു.

പട്ടിക 3.9 : വിവിധതരം ഹ്യൂമൺവെയറുകളും അവരുടെ ജോലിവിവരങ്ങളും

സ്വയം പരിശോധിക്കുക

1. സ്വതന്ത്ര ഓപ്പൺ സോഴ്സ് സോഫ്റ്റ്വെയറിന് ഒരു ഉദാഹരണം നൽകുക.
2. വാങ്ങുന്നതിനുമുമ്പ് ഉപഭോക്താവിന് ഉപയോഗിക്കാനുള്ള സൗകര്യം ഒരുക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്വെയർ ആണ്____________
3. ഫ്രീ ആന്റ് ഓപ്പൺ സോഴ്സ് സോഫ്റ്റ്വെയർ എന്നാലെന്ത്?
4. ഉടമസ്ഥാവകാശമുള്ള സോഫ്റ്റ്വെയറിന് ഉദാഹരണം നൽകുക.
5. ഹ്യൂമൺവെയറിന് രണ്ട് ഉദാഹരണം എഴുതുക.

നമുക്ക് സംഗ്രഹിക്കാം

തുടർച്ചയായ പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ ഡാറ്റയെ വിവരങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ഡാറ്റ പ്രോസസ്സിംഗ്. കമ്പ്യൂട്ടർ ഉപയോഗിച്ചുള്ള ഇലക്ട്രോണിക് ഡാറ്റ പ്രോസസ്സിങ് മാന്വൽ ഡാറ്റാ പ്രോസസ്സിങിന്റെ പരിമിതികൾ മറികടക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിന് ഇൻപുട്ട് യൂണിറ്റ്, സെൻട്രൽ പ്രൊസസ്സിങ് യൂണിറ്റ്, സംഭരണ യൂണിറ്റ്, ഔട്ട്പുട്ട് യൂണിറ്റ് എന്നിങ്ങനെ നാല് പ്രവർത്തനഘടകങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഈ അധ്യായത്തിൽ കമ്പ്യൂട്ടർ ഓർഗനൈസേഷനെക്കുറിച്ച് മൊത്തത്തിൽ പൊതുവായ ഒരു ധാരണ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇൻപുട്ട് ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങളെക്കുറിച്ചും, ഇ-വേസ്റ്റിനെക്കുറിച്ചും അതിന്റെ നിർമാർജ്ജന രീതികളെക്കുറിച്ചും ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിങ്ങിന്റെ പ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ചും വിശദീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. വിവിധതരം സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളെക്കുറിച്ചും ഓപ്പറേറ്റിംങ്ങ് സിസ്റ്റത്തിന്റെ ആവശ്യകതയെക്കുറിച്ചും അതിന്റെ പ്രധാന പ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ചും ചർച്ച ചെയ്തു. കമ്പ്യൂട്ടർ ഭാഷകളുടെ വിഭാഗങ്ങളെക്കുറിച്ച് വിശദീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഓപ്പൺ സോഴ്സിന്റെ ആശയങ്ങളെ കുറിച്ചും, ഫ്രീവെയർ, ഷെയർവെയർ, സ്വതന്ത്ര സോഫ്റ്റ്‌വെയർ, ഉടമസ്ഥാവകാശമുള്ള സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എന്നിവയെക്കുറിച്ചും വിശദമായി ചർച്ച ചെയ്തു. ഈ അധ്യായം അവസാനിച്ചിരിക്കുന്നത് ഹ്യൂമൺ വെയറിന്റെ ആശയത്തിന് വിവരണം നൽകി കൊണ്ടാണ്.

പഠന നേട്ടങ്ങൾ

ഈ അധ്യായത്തിന്റെ അവസാനം പഠിതാവിന് കിട്ടിയിരിക്കേണ്ട കഴിവുകൾ

- ഡാറ്റയെയും വിവരങ്ങളേയും വേർതിരിക്കുക.
- ഡാറ്റ പ്രോസസ്സിങ്ങിന്റെ വ്യത്യസ്ഥ ഘട്ടങ്ങൾ തിരിച്ചറിയൽ
- കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിന്റെ ബേസിക് ഓർഗനൈസേഷൻ വിവരണം
- പലതരത്തിലുള്ള ഇൻപുട്ട് ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ തിരിച്ചറിയൽ
- സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയറും ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയറും വേർതിരിക്കുക
- ഇ-വേസ്റ്റ് നിർമ്മാർജ്ജനത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം തിരിച്ചറിയൽ
- ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിങ്ങിന്റെ ആശയം തിരിച്ചറിയൽ
- പലതരത്തിലുള്ള സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളെ തരം തിരിക്കൽ
- ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റത്തിന്റെ ധർമ്മങ്ങൾ തിരിച്ചറിയുക
- വേഡ് പ്രൊസസ്സറും ഇലക്ട്രോണിക് സ്പ്രെഡ്ഷീറ്റും പ്രസന്റേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയറും ഉപയോഗിക്കൽ
- വിവിധതരത്തിലുള്ള കമ്പ്യൂട്ടർ ഭാഷകൾ തരംതിരിക്കൽ
- വ്യത്യസ്ഥ തരത്തിലുള്ള യൂട്ടിലിറ്റി സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകൾ പട്ടികപ്പെടുത്തൽ
- ഓപ്പൺ സോഴ്സ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കൽ
- ഹ്യൂമൺവെയറും ഷെയർവെയറും വിവരിക്കൽ

മാതൃകചോദ്യങ്ങൾ

ഹ്രസ്വോത്തര ചോദ്യങ്ങൾ

1. ഡാറ്റ എന്നാൽ എന്ത്?
2. പ്രൊസസ്സ് ചെയ്ത ഡാറ്റ അറിയപ്പെടുന്നത് __________.
3. ഡിജിറ്റൽ കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ ഘടകങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്?
4. സി.പി.യു.വിന്റെ പ്രധാന ധർമ്മങ്ങൾ എഴുതുക?
5. വിവിധതരത്തിലുള്ള പ്രധാന മെമ്മറികൾ ഏതെല്ലാം?
6. EPROM ന് മീതെ EEPROM ന്റെ മേന്മകൾ എന്തെല്ലാം?
7. എപ്പോഴാണ് നമ്മൾ റോം (ROM) ഉപയോഗിക്കുന്നത്?
8. ഇൻപുട്ട് ഉപകരണം എന്നാൽ എന്ത്? സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇൻപുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.
9. ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ എന്നാൽ എന്ത്? സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.
10. സംഭരണ ഉപകരണങ്ങൾ എന്താണ്? സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന സംഭരണ ഉപകരണങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.
11. അരിത്തമെറ്റിക് ലോജിക് യൂണിറ്റി (ALU) ന്റെ പങ്ക് എന്താണ്?
12. കൺട്രോൾ യൂണിറ്റ് എന്താണ്?
13. രജിസ്റ്റേഴ്സ് എന്താണ്? ഏതെങ്കിലും രണ്ട് എണ്ണം എഴുതുകയും വിശദീകരിക്കുകയും ചെയ്യുക
14. ഹാർഡ്കോപ്പിയും സോഫ്റ്റ്കോപ്പിയും താരതമ്യം ചെയ്യുക
15. ഇ–വേസ്റ്റ് എന്നാൽ എന്താണ്?
16. ഓപ്പറേറ്റിങ് സിസ്റ്റം എന്നാൽ എന്താണ്?
17. ഭാഷ പ്രൊസസ്സർ എന്താണ്?
18. കമ്പ്യൂട്ടർ ഭാഷകളെ തരംതിരിക്കുക?
19. ഡിസ്ക് ഡിഫ്രാഗ്മെന്റർ എന്താണ്?
20. ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റത്തിനെ വിഭവ മാനേജരായി പരിഗണിക്കുന്നതെന്തുകൊണ്ട്?
21. ഉടമസ്ഥാവകാശമുള്ള സോഫ്റ്റ്വെയർ എന്താണ്?
22. ഓപ്പൺ സോഴ്സ് സോഫ്റ്റ്വെയർ കൊണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നതെന്താണ്?

ലഘു ഉപന്യാസ ചോദ്യങ്ങൾ

1. ഡാറ്റയും വിവരവും വേർതിരിച്ചെഴുതുക
2. പ്ലസ് വൺ അഡ്മിഷനു വേണ്ടിയുള്ള അപേക്ഷ ഫോമിൽ വ്യക്തിപരമായ വിവരങ്ങളും വിവിധ ഗ്രൂപ്പുകളും സ്കൂളും കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

   a) അഡ്മിഷൻ പ്രോസസ്സിൽ വരുന്ന ഡാറ്റയും വിവരങ്ങളും തിരിച്ചറിയുക

   b) വിവരങ്ങൾ, അപേക്ഷ കൊടുക്കുന്നവരെയും സ്കൂൾ അധികാരി

   കളെയും സഹായിക്കുന്നത് എങ്ങനെ എന്ന് വിശദീകരിക്കുക.

   c) ഡാറ്റ പ്രൊസസ്സ് ചെയ്യുമ്പോൾ ഉൾപ്പെട്ടിട്ടുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ എഴുതുക.
3. ഏതെങ്കിലും മൂന്ന് ഇൻപുട്ട് ഉപകരണങ്ങളെക്കുറിച്ച് ചുരുക്കി വിശദീകരിക്കുക.
4. സി.ആർ.ടി. (CRT) മോണിറ്ററും എൽ.ഇ.ഡി. (LED) മോണിറ്ററും താരതമ്യം ചെയ്യുക
5. റാം, റോം എന്നിവ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എഴുതുക
6. ഇ-വേസ്റ്റ് നിർമ്മാർജ്ജനം പട്ടികപ്പെടുത്തി വിശദീകരിക്കുക
7. ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംഗ് നടപ്പിൽ വരുത്തുവാൻ ആവശ്യമായ ഘട്ടങ്ങളെക്കുറിച്ച് സംഗ്രഹിക്കുക
8. സാമ്പ്രദായികമായി ചിട്ടപ്പെടുത്തിയ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ കൊണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നതെന്താണ്? ഉദാഹരണം നൽകുക.
9. താഴ്ന്നതലത്തിലുള്ള ഭാഷകളും ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള ഭാഷകളും വേർതിരിച്ചെഴുതുക.
10. കമ്പൈലർ, ഇന്റർപ്രിറ്റർ എന്നിവ വേർതിരിക്കുക
11. ഇലക്ട്രോണിക് സ്പ്രെഡ്ഷീറ്റിന്റെ ഉപയോഗത്തെക്കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കുക
12. യൂട്ടിലിറ്റി സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എന്താണ്? രണ്ട് ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകുക.
13. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളെ ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം, ആപ്ലിക്കേഷൻ പാക്കേജ്, യൂട്ടിലിറ്റി പ്രോഗ്രാമുകൾ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കുക

   Linux, Tally, Winzip, MS-Word, Windows, MS-Excel
14. ഫ്രീവെയറും ഷെയർവെയറും വേർതിരിക്കുക
15. സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകൾ ഫ്രീയായും ഓപ്പൺ സോഴ്സായും നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ട നാല് സ്വാതന്ത്ര്യങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്.
16. ഹ്യൂമൺവെയർ കൊണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നതെന്താണ്? ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകുക.

ഉപന്യാസ ചോദ്യങ്ങൾ

1. നിത്യ ജീവിതത്തിലെ ഏതെങ്കിലും ഉദാഹരണം എടുത്ത് ഡാറ്റ പ്രോസസ്സിങ്ങിന്റെ ഓരോ ഘട്ടത്തിലെയും പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചുരുക്കി വിവരിക്കുക.
2. ബ്ലോക്ക് ഡയഗ്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ, കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ പ്രവർത്തനഘടകങ്ങളെക്കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കുക.
3. സെൻട്രൽ പ്രോസസ്സിങ്ങ് യൂണിറ്റിനെക്കുറിച്ച് വിശദമായി വിവരിക്കുക.
4. വിവിധതരത്തിലുള്ള മെമ്മറിയെക്കുറിച്ച് ചുരുക്കി വിവരിക്കുക.
5. പ്രിന്ററിന്റെ വർഗ്ഗീകരണത്തെക്കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കുക.
6. നമ്മുടെ ആരോഗ്യത്തിനും പരിസ്ഥിതിക്കും ഇ-വേസ്റ്റ് ആപൽക്കരമാണ്. പ്രസ്താവന ന്യായീകരിക്കുക. ഇ-വേസ്റ്റ് നിർമ്മാർജ്ജനത്തിന് പൊതുവായി ഉപയോഗിക്കുന്ന രീതികൾ പട്ടികപ്പെടുത്തി വിശദമാക്കുക.
7. ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിങ് നിർവ്വചിക്കുക. നിങ്ങൾക്ക് സാധ്യമാകുന്ന രീതിയിൽ ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംങ്ങിന്റെ പ്രോത്സാഹനത്തിനുള്ള ആശയങ്ങൾ വിശദമാക്കുക.
8. സോഫ്റ്റ്‌വെയറിന്റെ വിവിധ വിഭാഗങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തി വിശദീകരിക്കുക.
9. വിവിധ തരത്തിലുള്ള യൂട്ടിലിറ്റി സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളുടെ ഉപയോഗം വിശദീകരിക്കുക
10. ഓപ്പറേറ്റിങ് സിസ്റ്റം നിർവ്വചിക്കുക. ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റത്തിന്റെ പ്രധാന ധർമ്മങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തി വിശദമാക്കുക.
11. പൊതുവായ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കുള്ള ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉദാഹരണ സഹിതം വിശദമാക്കുക.
12. ഫ്രീവെയറും ഷെയർവെയറും താരതമ്യം ചെയ്യുക.