ਪਾਠ-5

ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ

ਇਸ ਪਾਠ ਦੇ ਉਦੇਸ਼:

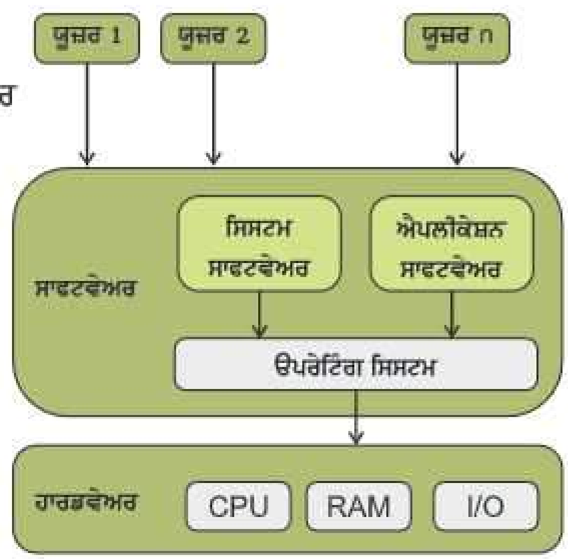
5.1 ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ
5.2 ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ
5.3 ਸਿੰਗਲ-ਯੂਜ਼ਰ ਅਤੇ ਮਲਟੀ-ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ
5.4 ਕੰਪਿਊਟਰ ਸੁਰੱਖਿਆ

ਜਾਣ ਪਛਾਣ:

ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਇੱਕ ਸਿਸਟਮ ਸਾਫਟਵੇਅਰ ਹੈ। ਇਹ ਕੰਪਿਊਟਰ ਨੂੰ ਓਪਰੇਟ ਕਰਨ ਜਾਂ ਚਲਾਉਣ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਯੂਜ਼ਰ ਨੂੰ ਕੰਪਿਊਟਰ ਦੇ ਭਾਗਾਂ, ਭਾਵ ਹਾਰਡਵੇਅਰ ਨਾਲ ਸੰਚਾਰ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਮਦਦ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਇੱਕ ਅਜਿਹਾ ਵਾਤਾਵਰਣ (Environment) ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਤੇ ਪ੍ਰਭਾਵਸ਼ਾਲੀ ਢੰਗ ਨਾਲ ਕੰਮ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਇੱਕ ਅਜਿਹਾ ਸਾਫਟਵੇਅਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਫਾਈਲ ਮੈਨੇਜਮੈਂਟ, ਮੈਮਰੀ ਮੈਨੇਜਮੈਂਟ, ਪ੍ਰੋਸੈੱਸ ਮੈਨੇਜਮੈਂਟ, ਇਨਪੁੱਟ ਅਤੇ ਆਉਟਪੁੱਟ ਨੂੰ ਹੈਂਡਲ ਕਰਨਾ ਅਤੇ ਪੈਰੀਫਿਰਲ (Peripheral) ਡਿਵਾਈਸਿਜ਼ (ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਡਿਸਕ ਡ੍ਰਾਇਵਜ਼ ਅਤੇ ਪ੍ਰਿੰਟਰਜ਼ ਆਦਿ) ਨੂੰ ਕੰਟਰੋਲ ਕਰਨ ਵਰਗੇ ਮੁੱਢਲੇ ਕੰਮ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਕੰਪਿਊਟਰ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਸਰੋਤਾਂ (Resources) ਦਾ ਕੁਸ਼ਲਤਾ ਨਾਲ ਪ੍ਰਬੰਧਨ ਕਰਨ ਲਈ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਪੈਂਦੀ ਹੈ। ਵਿੰਡੋਜ਼ (Windows), ਡਾਸ (DOS), ਯੂਨਿਕਸ (Unix), ਲਾਇਨਿਕਸ (Linux), ਮੈਕ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ (Mac OS) ਆਦਿ ਕੁੱਝ ਪ੍ਰਸਿੱਧ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮਾਂ ਦੀਆਂ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਹਨ।

5.1 ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ (OPERATING SYSTEM)

ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਇੱਕ ਅਜਿਹਾ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਹੈ ਜੋ ਯੂਜ਼ਰ ਅਤੇ ਕੰਪਿਊਟਰ ਹਾਰਡਵੇਅਰ ਵਿਚਕਾਰ ਇੱਕ ਇੰਟਰਫੇਸ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ ਕੰਮ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਹਰ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਦੇ ਕਾਰਜਾਂ ਨੂੰ ਕੰਟਰੋਲ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ, ਚਿੱਤਰ 5.1 ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ:



ਚਿੱਤਰ 5.1: ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ

5.1.1 ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕੀਤੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਸੇਵਾਵਾਂ (Services Provided by Operating System)

ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਅਤੇ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਨੂੰ ਕੁੱਝ ਸੇਵਾਵਾਂ (Services) ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਨੂੰ ਲਾਗੂ (Execute) ਕਰਨ ਲਈ ਵਾਤਾਵਰਣ (Environment) ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਨੂੰ ਸੁਵਿਧਾਨਜਕ (Convenient) ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਚਲਾਉਣ ਲਈ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਨੂੰ ਸੇਵਾਵਾਂ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਸੇਵਾਵਾਂ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਰ ਨੂੰ ਵੀ ਸਹੂਲਤ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕੀਤੀਆਂ ਜਾਣ ਵਾਲੀਆਂ ਮੁਢਲੀਆਂ ਸੇਵਾਵਾਂ ਜਾਂ ਕਾਰਜ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਹਨ:

- ਯੂਜ਼ਰ ਇੰਟਰਫੇਸ (User Interface)
- ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਨੂੰ ਚਲਾਉਣਾ (Program Execution)
- ਇਨਪੁੱਟ/ਆਉਟਪੁੱਟ ਓਪਰੇਸ਼ਨਜ਼ (I/O Operations)
- ਫਾਈਲ ਸਿਸਟਮ ਉੱਪਰ ਕੰਮ ਕਰਨਾ (File System Manipulation)
- ਸੰਚਾਰ (Communication)
- ਗਲਤੀਆਂ ਲੱਭਣਾ (Error Detection)
- ਸਾਧਨਾਂ ਦੀ ਵੰਡ ਕਰਨਾ (Resource Allocation)
- ਸੁਰੱਖਿਆ (Protection)

5.1.1.1 ਯੂਜ਼ਰ ਇੰਟਰਫੇਸ (User Interface) :

ਲਗਭਗ ਸਾਰੇ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮਾਂ ਦਾ ਯੂਜ਼ਰ ਇੰਟਰਫੇਸ (UI) ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਇੰਟਰਫੇਸ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਨਾਲ ਗੱਲਬਾਤ (Interact) ਕਰਨ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਇੰਟਰਫੇਸ - ਬੈਚ ਇੰਟਰਫੇਸ (Batch Interface) ਜਾਂ CUI (ਕਰੈਕਟਰ ਯੂਜ਼ਰ ਇੰਟਰਫੇਸ) ਜਾਂ GUI (ਗ੍ਰਾਫਿਕਲ ਯੂਜ਼ਰ ਇੰਟਰਫੇਸ) ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ:

- **ਬੈਚ ਇੰਟਰਫੇਸ** ਵਿੱਚ ਕਮਾਂਡਾਂ ਅਤੇ ਨਿਰਦੇਸ਼ਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕ ਫਾਈਲ ਵਿੱਚ ਸਟੋਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਫਿਰ ਇਹਨਾਂ ਫਾਈਲਾਂ ਨੂੰ ਚਲਾਇਆ (Execute) ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਬੈਚ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਯੂਜ਼ਰ ਇੰਟਰਫੇਸ ਦੀ ਸਭ ਤੋਂ ਉੱਤਮ ਉਦਾਹਰਣ ਹੈ।
- **CUI** ਕਿਸੇ ਵੀ ਓਪਰੇਸ਼ਨ ਨੂੰ ਕਰਨ ਲਈ ਟੈਕਸਟ-ਕਮਾਂਡਜ਼ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦਾ ਹੈ। DOS ਇਸ ਕਿਸਮ ਦੇ ਯੂਜ਼ਰ ਇੰਟਰਫੇਸ ਦੀ ਸਭ ਤੋਂ ਉੱਤਮ ਉਦਾਹਰਣ ਹੈ।
- **GUI** ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਵਰਤਿਆ ਜਾਣ ਵਾਲਾ ਯੂਜ਼ਰ ਇੰਟਰਫੇਸ ਹੈ। ਇਹ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਨਾਲ ਗੱਲਬਾਤ ਕਰਨ ਲਈ ਇੱਕ ਗ੍ਰਾਫੀਕਲ ਢੰਗ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਵਿੰਡੋਜ਼ (Windows) ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਅਜਿਹੇ ਯੂਜ਼ਰ ਇੰਟਰਫੇਸ ਦੀ ਸਭ ਤੋਂ ਉੱਤਮ ਉਦਾਹਰਣ ਹੈ।

5.1.1.2 ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਨੂੰ ਚਲਾਉਣਾ (Program Execution)

ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਯੂਜ਼ਰ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਤੋਂ ਲੈ ਕੇ ਸਿਸਟਮ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ (ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਪ੍ਰਿੰਟ ਸਪੂਲਰ, ਨੇਮ ਸਰਵਰ, ਫਾਈਲ ਸਰਵਰ, ਆਦਿ) ਦਰਮਿਆਨ ਕਈ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਗਤੀਵਿਧੀਆਂ (Activities) ਦਾ ਪ੍ਰਬੰਧਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਹਰ ਇੱਕ ਗਤੀਵਿਧੀ ਨੂੰ ਇੱਕ ਪ੍ਰੋਸੈੱਸ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸ਼ਾਮਲ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਇੱਕ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਚੱਲ (Execute) ਰਿਹਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਉਸ ਨੂੰ ਪ੍ਰੋਸੈੱਸ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇੱਕ ਪ੍ਰੋਸੈੱਸ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਦੇ ਚੱਲਣ (Execute) ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਤ

ਹਰ ਭਾਗ (ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਨੂੰ ਚਲਾਉਣ ਵਾਲਾ ਕੋਡ (Code to Execute), ਕੰਮ ਕਰਨ ਲਈ ਡਾਟਾ, ਰਜਿਸਟਰਜ਼ (Registers), ਸਾਧਨਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ (Resources in Use)) ਸ਼ਾਮਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਬੰਧਨ (Management) ਦੇ ਸੰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੀਆਂ ਮੁੱਖ ਗਤੀਵਿਧੀਆਂ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਹਨ:

- ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਨੂੰ ਮੈਮਰੀ ਵਿੱਚ ਲੋਡ (Loads) ਕਰਨਾ
- ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਨੂੰ ਲਾਗੂ (Executes) ਕਰਨਾ
- ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਦੇ ਲਾਗੂਕਰਨ (Execution) ਨੂੰ ਹੈਂਡਲ ਕਰਨਾ
- ਪ੍ਰੋਸੈੱਸਾਂ ਨੂੰ ਸਮਕਾਲੀ ਕਰਨ (Process Synchronization) ਲਈ ਇੱਕ ਵਿਧੀ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਨਾ
- ਪ੍ਰੋਸੈੱਸਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਸੰਚਾਰ (Process Communication) ਲਈ ਇੱਕ ਵਿਧੀ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਨਾ
- ਡੈੱਡਲਾਕ ਹੈਂਡਲਿੰਗ (Deadlock Handling) ਲਈ ਇੱਕ ਵਿਧੀ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਨਾ

5.1.1.3 ਇਨਪੁੱਟ/ਆਊਟਪੁਟ ਓਪਰੇਸ਼ਨ (I/O Operation) :

ਇੱਕ ਚੱਲ ਰਹੇ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਨੂੰ ਇਨਪੁੱਟ ਜਾਂ ਆਊਟਪੁੱਟ (I/O) ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਪੈ ਸਕਦਾ ਹੈ। I/O ਦੇ ਕੰਮ ਲਈ ਕਿਸੇ ਫਾਈਲ ਜਾਂ ਡਿਵਾਈਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਯੂਜ਼ਰ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ I/O ਡਿਵਾਈਸਾਂ ਨੂੰ ਸਿੱਧੇ ਕੰਟਰੋਲ ਨਹੀਂ ਕਰ ਸਕਦੇ। ਇਸ ਲਈ I/O ਦੇ ਕੰਮ ਲਈ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਨੂੰ ਕੋਈ ਨਾ ਕੋਈ ਸਾਧਨ ਮੁਹੱਈਆ ਕਰਵਾਉਣਾ ਪੈਂਦਾ ਹੈ। ਇੱਕ I/O ਸਬ-ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ I/O ਡਿਵਾਈਸ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਡਰਾਈਵਰ (Driver) ਸਾਫਟਵੇਅਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਡਰਾਈਵਰ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਹਾਰਡਵੇਅਰ ਉਪਕਰਣਾਂ ਦੀਆਂ ਜਟਿਲਤਾਵਾਂ ਨੂੰ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਤੋਂ ਛੁਪਾ ਕੇ ਰੱਖਦੇ ਹਨ। ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ (Users) ਅਤੇ ਡਿਵਾਈਸ ਡਰਾਈਵਰਜ਼ (Device Drivers) ਵਿਚਕਾਰ ਸੰਚਾਰ ਦਾ ਪ੍ਰਬੰਧਨ (Manages the Communication) ਕਰਦੇ ਹਨ।

- I/O ਓਪਰੇਸ਼ਨ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਕਿਸੇ ਵੀ ਫਾਈਲ ਜਾਂ ਕਿਸੇ ਖਾਸ I/O ਡਿਵਾਈਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਪੜ੍ਹਨ (Read) ਜਾਂ ਲਿਖਣ (Write) ਦਾ ਕੰਮ ਕਰਨਾ।
- ਜਦੋਂ ਕਿਸੇ I/O ਡਿਵਾਈਸ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਲੋੜੀਂਦੇ I/O ਡਿਵਾਈਸ ਦਾ ਅਸੈੱਸ (Access) ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ।

5.1.1.4 ਫਾਈਲ ਸਿਸਟਮ ਉੱਪਰ ਕੰਮ ਕਰਨਾ (File System Manipulation) :

ਇੱਕ ਫਾਈਲ ਸਬੰਧਤ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦੇ ਸਮੂਹ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਫਾਈਲਾਂ ਨੂੰ ਡਿਸਕ (ਸੈਕੰਡਰੀ ਸਟੋਰੇਜ) ਤੇ ਸਟੋਰ ਕਰਕੇ ਰੱਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਫਾਈਲਾਂ ਉੱਪਰ ਕਈ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਕੰਮ ਕੀਤੇ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਫਾਈਲਾਂ ਅਤੇ ਫੋਲਡਰਾਂ ਨੂੰ ਬਨਾਉਣਾ (Create), ਡਿਲੀਟ ਕਰਨਾ (Delete), ਕਾਪੀ, ਮੂਵ (Move) ਅਤੇ ਸਰਚ ਕਰਨਾ (Search) ਆਦਿ ਆਮ ਕੀਤੇ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਕੰਮ ਹਨ। ਇੱਕ ਫਾਈਲ ਸਿਸਟਮ ਨੂੰ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਫੋਲਡਰਾਂ (ਡਾਇਰੈਕਟਰੀਆਂ) ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਬੰਧਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕਿ ਫਾਈਲਾਂ/ਫੋਲਡਰਾਂ ਨੂੰ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਨੇਵੀਗੇਟ ਕਰਕੇ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕੇ। ਇਹਨਾਂ ਫੋਲਡਰਾਂ ਵਿੱਚ ਹੋਰ ਫਾਈਲਾਂ ਅਤੇ ਫੋਲਡਰਜ਼ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਫਾਈਲ ਪ੍ਰਬੰਧਨ ਦੇ ਸੰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੀਆਂ ਮੁੱਖ ਗਤੀਵਿਧੀਆਂ ਹੇਠਾਂ ਅਨੁਸਾਰ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ:

- ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਲਈ ਫਾਈਲਾਂ ਨੂੰ ਪੜ੍ਹਨ (Read) ਜਾਂ ਲਿਖਣ (Write) ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਪੈਂਦੀ ਹੈ।
- ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਨੂੰ ਫਾਈਲਾਂ ਉੱਪਰ ਕੰਮ ਕਰਨ ਦੀ ਆਗਿਆ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

- ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੀ ਮਦਦ ਨਾਲ ਫਾਈਲਾਂ ਉੱਪਰ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਅਧਿਕਾਰ (Permissions) ਸੈੱਟ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ: ਫਾਈਲ ਨੂੰ ਸਿਰਫ-ਪੜ੍ਹਨ (Read-Only) ਦਾ ਅਧਿਕਾਰ, ਫਾਈਲ ਨੂੰ ਪੜ੍ਹਨ ਅਤੇ ਉਸ ਵਿੱਚ ਲਿਖਣ (Read-Write) ਦਾ ਅਧਿਕਾਰ, ਫਾਈਲ ਉੱਪਰ ਕੋਈ ਕੰਮ ਕਰਨ ਤੋਂ ਰੋਕ (Denied) ਆਦਿ।
- ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਨੂੰ ਫਾਈਲਾਂ ਬਣਾਉਣ/ਮਿਟਾਉਣ ਲਈ ਇੱਕ ਇੰਟਰਫੇਸ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ।
- ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਨੂੰ ਫੋਲਡਰਜ਼ ਬਣਾਉਣ/ਮਿਟਾਉਣ ਲਈ ਇੱਕ ਇੰਟਰਫੇਸ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ।

5.1.1.5 ਸੰਚਾਰ (Communication) :

ਕਈ ਵਾਰ ਇੱਕ ਪ੍ਰੋਸੈੱਸ ਨੂੰ ਦੂਜੇ ਪ੍ਰੋਸੈੱਸ ਨਾਲ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦਾ ਆਦਾਨ-ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਨ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਪੈਂਦੀ ਹੈ। ਇਹੋ ਜਿਹਾ ਸੰਚਾਰ ਇਕੋ ਕੰਪਿਊਟਰ ਜਾਂ ਨੈੱਟਵਰਕ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਸੰਚਾਰ ਸ਼ੇਅਰਡ ਮੈਮਰੀ (Shared Memory) ਦੁਆਰਾ ਜਾਂ ਮੈਸੇਜ ਭੇਜ ਕੇ (Message Passing) ਲਾਗੂ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰੋਸੈਸਾਂ ਵਿੱਚਕਾਰ ਇਹੋ ਜਿਹੇ ਸੰਚਾਰ ਆਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਕੀਤੇ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ।

ਡਿਸਟ੍ਰੀਬਿਊਟਡ ਸਿਸਟਮ (ਜੋ ਅਜਿਹੇ ਪ੍ਰੋਸੈਸਰਾਂ ਦਾ ਸਮੂਹ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਮੈਮਰੀ, ਪੈਰੀਫਿਰਲ ਡਿਵਾਈਸਾਂ ਜਾਂ ਕਲਾਕ ਨੂੰ ਸ਼ੇਅਰ ਨਹੀਂ ਕਰਦੇ) ਵਿੱਚ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਨੈਟਵਰਕ ਵਿਚਲੇ ਸਾਰੇ ਪ੍ਰੋਸੈੱਸਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਸੰਚਾਰ ਦਾ ਪ੍ਰਬੰਧਨ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇੱਕ ਨੈਟਵਰਕ ਵਿੱਚ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਪ੍ਰੋਸੈੱਸ ਸੰਚਾਰ ਲਾਈਨਾਂ (Communication Lines) ਦੁਆਰਾ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਨਾਲ ਸੰਚਾਰ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਸੰਚਾਰ ਦੇ ਸੰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੀਆਂ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਗਤੀਵਿਧੀਆਂ ਹੇਠਾਂ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ:

- ਦੋ ਪ੍ਰੋਸੈਸਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਅਕਸਰ ਡਾਟਾ ਟ੍ਰਾਂਸਫਰ ਕਰਨ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
- ਦੋਵੇਂ ਪ੍ਰੋਸੈੱਸ ਇੱਕ ਕੰਪਿਊਟਰ ਤੇ ਜਾਂ ਵੱਖੋ-ਵੱਖਰੇ ਕੰਪਿਊਟਰਾਂ ਤੇ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ, ਪਰੰਤੂ ਇਹ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸੰਚਾਰ ਕਰਨ ਲਈ ਨੈਟਵਰਕ ਦੁਆਰਾ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਜੁੜੇ ਹੋਣੇ ਚਾਹੀਦੇ ਹਨ।

5.1.1.6 ਗਲਤੀਆਂ ਲੱਭਣਾ (Error Detection) :

ਗਲਤੀਆਂ ਕਿਸੇ ਵੀ ਸਮੇਂ ਅਤੇ ਕਿਤੇ ਵੀ ਹੋ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਗਲਤੀਆਂ CPU ਅਤੇ ਮੈਮਰੀ ਹਾਰਡਵੇਅਰ ਵਿੱਚ (ਉਦਾਹਰਣ ਵੱਜੋਂ: ਪਾਵਰ ਫੇਲ ਹੋ ਜਾਣ ਕਾਰਣ), I/O ਡਿਵਾਈਸਾਂ ਵਿੱਚ (ਉਦਾਹਰਨ ਲਈ: ਪ੍ਰਿੰਟਰ ਵਿੱਚ ਕਾਗਜ਼ ਖਤਮ ਹੋ ਜਾਣਾ), ਯੂਜ਼ਰ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਵਿੱਚ (ਉਦਾਹਰਣ ਲਈ: ਅਰਿਥਮੈਟਿਕ ਓਵਰਫਲੋ) ਹੋ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ। ਹਰ ਕਿਸਮ ਦੀ ਗਲਤੀ ਲਈ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਨੂੰ ਬਣਦੀ ਕਾਰਵਾਈ ਕਰਨੀ ਪੈਂਦੀ ਹੈ। ਗਲਤੀ ਲੱਭਣ ਸੰਬੰਧੀ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੀਆਂ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਗਤੀਵਿਧੀਆਂ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਹਨ:

- ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਲਗਾਤਾਰ ਹਰ ਸੰਭਵ ਗਲਤੀ ਦੀ ਜਾਂਚ ਕਰਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ।
- ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਸਹੀ ਅਤੇ ਇੱਕਸਾਰ ਕੰਪਿਊਟਿੰਗ ਨੂੰ ਯਕੀਨੀ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਢੁੱਕਵੀਂ ਕਾਰਵਾਈ ਕਰਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ।

5.1.1.7 ਸਰੋਤਾਂ ਦੀ ਵੰਡ ਕਰਨਾ (Resource Allocation) :

ਜਦੋਂ ਇਕੋ ਸਮੇਂ ਮਲਟੀਪਲ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਕੰਮ ਕਰ ਰਹੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਾਂ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਤੋਂ ਵੱਧ ਕੰਮ ਚਲ ਰਹੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਤਾਂ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਸਰੋਤਾਂ (Resources), ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਮੁੱਖ-ਮੈਮਰੀ, CPU ਅਤੇ ਫਾਈਲ ਸਟੋਰੇਜ, ਨੂੰ ਹਰੇਕ ਯੂਜ਼ਰ/ਕੰਮ ਲਈ ਵੰਡਿਆ (Allocate) ਜਾਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ। ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੁਆਰਾ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਸਰੋਤਾਂ (ਸੀਪੀਯੂ, ਮੈਮਰੀ ਆਦਿ) ਦਾ ਪ੍ਰਬੰਧਨ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਨੂੰ ਕੁਸ਼ਲ

ਢੰਗ (Efficient Way) ਨਾਲ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਕੰਮਾਂ ਲਈ ਸਰੋਤਾਂ ਦੀ ਵੰਡ ਕਰਨੀ ਪੈਂਦੀ ਹੈ। ਸਾਧਨਾਂ ਦੀ ਵੰਡ ਦੇ ਸੰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੀਆਂ ਮੁੱਖ ਗਤੀਵਿਧੀਆਂ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਹਨ:

- ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਸਰੋਤਕ ਪ੍ਰਬੰਧਕ (Resource Manger) ਵਜੋਂ ਕੰਮ ਕਰਦਾ ਹੈ।
- ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਸ਼ੈਡਿਊਲਰ (Schedulers) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ ਹਰ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸਰੋਤਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਬੰਧਨ ਕਰਦਾ ਹੈ।
- ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ CPU ਸ਼ੈਡਿਊਲਰ ਐਲਗੋਰਿਥਮਾਂ (Scheduling Algorithms) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ CPU ਨੂੰ ਬਿਹਤਰ ਢੰਗ ਨਾਲ ਵਰਤਦਾ ਹੈ।

5.1.1.8 ਸੁਰੱਖਿਆ (Protection) :

ਪ੍ਰੋਟੈਕਸ਼ਨ ਇੱਕ ਅਜਿਹੀ ਵਿਧੀ ਹੈ ਜੋ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ, ਪ੍ਰੋਸੈਸਾਂ, ਜਾਂ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਦੇ ਸਰੋਤਾਂ ਤੱਕ ਅਸੈੱਸ ਨੂੰ ਕੰਟਰੋਲ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਮੰਨ ਲਵੋ ਕਿ ਇੱਕ ਅਜਿਹਾ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਯੂਜ਼ਰ ਹਨ ਅਤੇ ਕਈ ਸਾਰੇ ਪ੍ਰੋਸੈੱਸ ਨਾਲੋ-ਨਾਲ ਚੱਲ ਰਹੇ ਹਨ। ਅਜਿਹੇ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਵੱਖੋ-ਵੱਖਰੇ ਪ੍ਰੋਸੈੱਸ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੀਆਂ ਗਤੀਵਿਧੀਆਂ ਤੋਂ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਹੋਣੇ ਚਾਹੀਦੇ ਹਨ। ਸੁਰੱਖਿਆ ਦੇ ਸੰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੀਆਂ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਗਤੀਵਿਧੀਆਂ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਹਨ:

- ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਇਹ ਸੁਨਿਸ਼ਚਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕੰਪਿਊਟਰ ਦੇ ਸਰੋਤਾਂ ਉੱਪਰ ਕਿਸੇ ਵੀ ਕਿਸਮ ਦੇ ਅਸੈੱਸ ਨੂੰ ਕੰਟਰੋਲ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੋਵੇ।
- ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਇਹ ਸੁਨਿਸ਼ਚਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਬਾਹਰੀ I/O ਡਿਵਾਈਸ ਕਿਸੇ ਵੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਅਵੈਧ ਅਸੈੱਸ (Invalid Access) ਤੋਂ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਰਹਿਣ।
- ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਪਾਸਵਰਡਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਹਰੇਕ ਯੂਜ਼ਰ ਲਈ ਪ੍ਰਮਾਣੀਕਰਣ (Authetication) ਦੀ ਸਹੂਲਤ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ।

5.2 ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ (TYPES OF OPERATING SYTEMS)

ਇਸ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮਾਂ ਦੀਆਂ ਕੁੱਝ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਕਿਸਮਾਂ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਕਰਾਂਗੇ :

5.2.1. ਬੈਚ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ (Batch Operating System) :

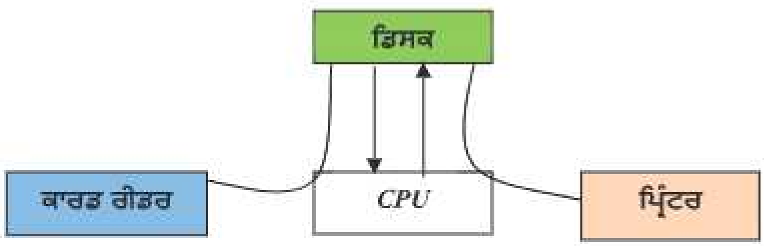
ਬੈਚ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੇ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਦਾ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਨਾਲ ਸਿੱਧਾ ਸੰਪਰਕ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਹਰ ਯੂਜ਼ਰ ਆਪਣੇ ਕੰਮ ਨੂੰ ਆਫ-ਲਾਈਨ ਡਿਵਾਈਸ, ਜਿਵੇਂ ਕੇ - ਪੰਚ ਕਾਰਡ (Punch Cards), ਤੇ ਤਿਆਰ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਫਿਰ ਕੰਪਿਊਟਰ ਆਪਰੇਟਰ ਕੋਲ ਜਮ੍ਹਾਂ ਕਰਵਾ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਆਪਰੇਟਰ ਇਹਨਾਂ ਕੰਮਾਂ ਨੂੰ ਬੈਚਾਂ (Batches) ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਬੰਧਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਵਿੱਚ ਤੇਜ਼ੀ ਲਿਆਉਣ ਲਈ ਇਕੋ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਕੰਮਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕ ਬੈਚ ਵਿੱਚ ਇਕੱਠਾ ਕਰ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਫਿਰ ਇਸ ਬੈਚ ਨੂੰ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਦਾਖ਼ਲ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਇਹਨਾਂ ਕੰਮਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕ-ਇੱਕ ਕਰਕੇ ਚਲਾਉਂਦਾ (Executes) ਹੈ। ਜਦੋਂ ਸਾਰੇ ਕੰਮ ਪੂਰੇ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ, ਤਾਂ ਇਸਦਾ ਨਤੀਜਾ ਸੰਬੰਧਤ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਨੂੰ ਵਾਪਿਸ ਭੇਜ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਚਿੱਤਰ: 5.2 ਬੈਚ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਸਿਸਟਮ

ਬੈਚ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦਾ ਮੁੱਖ ਕੰਮ ਕੰਟਰੋਲ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਆਪ ਇੱਕ ਕੰਮ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਕੰਮ ਤੇ ਟ੍ਰਾਂਸਫਰ ਕਰਨਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਆਊਟਪੁੱਟ ਨੂੰ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਇੱਕ ਲਾਈਨ ਪ੍ਰਿੰਟਰ ਤੇ ਪ੍ਰਿੰਟ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਬੈਚ ਸਿਸਟਮ ਦੀਆਂ ਕੁੱਝ ਮੁੱਖ ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਹਨ:

- ਯੂਜ਼ਰ ਅਤੇ ਉਸਦੇ ਕੰਪਿਊਟਰ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਤ ਕੰਮ ਵਿਚਕਾਰ ਆਪਸੀ ਤਾਲਮੇਲ ਦੀ ਘਾਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
- CPU ਅਕਸਰ ਵਿਹਲਾ (Idle) ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ, ਕਿਉਂਕਿ ਮਕੈਨੀਕਲ I/O ਡਿਵਾਈਸਾਂ ਦੀ ਗਤੀ CPU ਨਾਲੋਂ ਹੌਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਦੋਂ I/O ਡਿਵਾਈਸਾਂ ਆਪਣਾ ਕੰਮ ਕਰ ਰਹੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਉਸ ਸਮੇਂ CPU ਕੋਈ ਕੰਮ ਨਹੀਂ ਕਰਦਾ।
- ਕੰਮਾਂ ਨੂੰ ਜ਼ਰੂਰਤ ਪੈਣ ਤੇ ਤਰਜੀਹ (Pririoty) ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਨਾ ਮੁਸ਼ਕਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਇਸ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ CPU ਅਕਸਰ I/O ਕਾਰਜਾਂ ਦੌਰਾਨ ਵਿਹਲਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ I/O ਉਪਕਰਣਾਂ ਦੀ ਗਤੀ CPU ਨਾਲੋਂ ਹੌਲੀ ਹੈ। ਇੱਥੋਂ ਤੱਕ ਕਿ ਇੱਕ ਘੱਟ ਰਫਤਾਰ ਵਾਲਾ CPU ਵੀ ਇਸ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਕੰਮ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਡਿਸਕ ਟੈਕਨੋਲੋਜੀ ਦੀ ਸ਼ੁਰੂਆਤ ਨੇ ਇਸ ਸੰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਕਾਫੀ ਸਹਾਇਤਾ ਕੀਤੀ ਹੈ। ਕਾਰਡ-ਰੀਡਰ ਕਾਰਡ ਤੋਂ ਸਿੱਧੇ ਡਾਟਾ ਪੜ੍ਹ ਕੇ ਡਿਸਕ ਉੱਪਰ ਸਟੋਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਕੰਪਿਊਟਰ ਕਿਸੇ ਕੰਮ ਉੱਪਰ ਆਪਣੀ ਕਾਰਵਾਈ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਡਿਸਕ ਤੋਂ ਇਨਪੁੱਟ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਦਾ ਹੈ (ਜੋ ਪੰਚ ਕਾਰਡਾਂ ਤੋਂ ਪੜ੍ਹ ਕੇ ਸਟੋਰ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਸੀ)। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ CPU ਵੱਲੋਂ ਕੀਤੇ ਕੰਮ ਦੀ ਆਊਟਪੁੱਟ ਨੂੰ ਸਿੱਧਾ ਪ੍ਰਿੰਟਰ ਉੱਪਰ ਪ੍ਰਿੰਟ ਕਰਨ ਦੀ ਬਜਾਏ ਉਸਨੂੰ ਪਹਿਲਾਂ ਡਿਸਕ ਉੱਪਰ ਸਟੋਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਕੰਮ ਪੂਰਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਆਊਟਪੁੱਟ ਨੂੰ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਡਿਸਕ ਤੋਂ ਪ੍ਰਿੰਟਰ ਕੋਲ ਪ੍ਰਿੰਟ ਹੋਣ ਲਈ ਭੇਜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਦੇ ਇਸ ਰੂਪ ਨੂੰ ਸਪੂਲਿੰਗ (**Spooling**) (ਸਾਈਮਲਟੇਨੀਅਸ ਪੈਰੀਫਿਰਲ ਆਪ੍ਰੇਸ਼ਨ ਆਨ-ਲਾਈਨ/Simultaneous Peripheral Operation Online) ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।



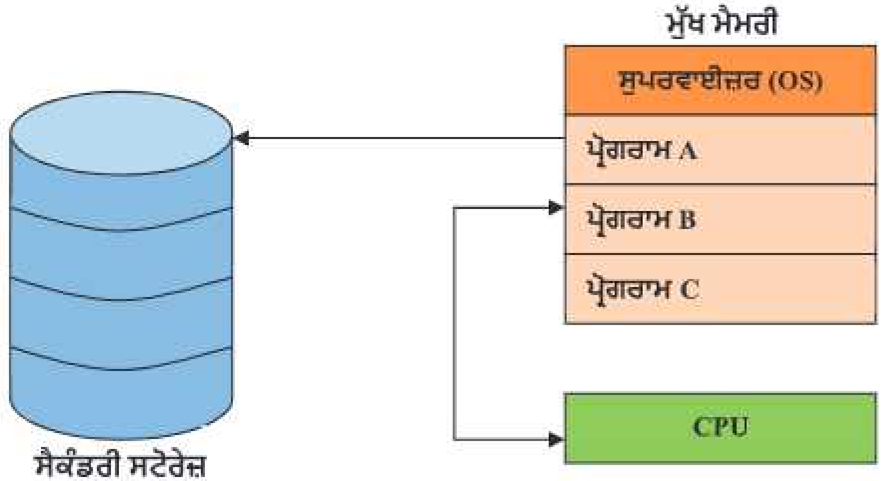
ਚਿੱਤਰ: 5.3 ਬੈਚ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਸਪੂਲਿੰਗ (Spooling)

ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਪੂਲਿੰਗ ਤਕਨੀਕ ਸਧਾਰਣ ਬੈਚ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਦੀਆਂ ਮੁਸ਼ਕਲਾਂ ਨੂੰ ਦੂਰ ਕਰਦੀ ਹੈ; ਕਿਉਂਕਿ ਡਿਸਕ ਦੀ ਗਤੀ ਇਨਪੁੱਟ/ਆਉਟਪੁੱਟ ਡਿਵਾਈਸਾਂ ਨਾਲੋਂ ਤੇਜ਼ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸਪੂਲਿੰਗ ਵਿੱਚ CPU ਨੂੰ ਇੱਕ ਕੰਮ ਪੂਰਾ ਹੋਣ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਘੱਟ ਸਪੀਡ ਵਾਲੇ ਇਨਪੁੱਟ ਉਪਕਰਣ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਅਗਲੇ ਕੰਮ ਨੂੰ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰਨ ਲਈ ਉਡੀਕ ਨਹੀਂ ਕਰਨੀ ਪੈਂਦੀ।

5.2.2 ਮਲਟੀ-ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਿੰਗ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ (Multi-Programming Operating System):

ਮਲਟੀਪ੍ਰੋਗਰਾਮਿੰਗ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਕਈ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕੋ ਸਮੇਂ ਮੁੱਖ ਮੈਮਰੀ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਹਿੱਸਿਆਂ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣਾ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕ-ਇੱਕ ਕਰਕੇ ਚਲਾਉਣਾ। CPU ਇੱਕ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਉਪਰ ਆਪਣਾ ਕੰਮ ਖਤਮ ਕਰਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਦੂਜੇ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਉੱਪਰ ਤੁਰੰਤ ਚਲਾ (Switch) ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਕਿਉਂਕਿ CPU ਦੀ ਗਤੀ ਇਨਪੁੱਟ/ਆਉਟਪੁੱਟ (I/O) ਓਪਰੇਸ਼ਨਾਂ ਨਾਲੋਂ ਬਹੁਤ ਤੇਜ਼ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਇੱਕ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ I/O ਦੇ ਕੰਮਾਂ ਵਿੱਚ ਰੁੱਝਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਤਾਂ CPU ਦਾ ਸਮਾਂ ਵਿਹਲੇ ਰਹਿਣ ਦੀ ਬਜਾਏ ਕਿਸੇ ਹੋਰ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਲਈ ਨਿਰਧਾਰਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਮਲਟੀਪ੍ਰੋਗਰਾਮਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ

ਜਦੋਂ ਇੱਕ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ I/O ਦਾ ਕੰਮ ਪੂਰਾ ਹੋਣ ਦੀ ਉਡੀਕ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਤਾਂ ਇੱਕ ਹੋਰ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ CPU ਵਰਤਣ ਲਈ ਤਿਆਰ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਮਲਟੀਪ੍ਰੋਗਰਾਮਿੰਗ ਦੀ ਇੱਕ ਸਧਾਰਣ ਉਦਾਹਰਣ ਹੇਠ ਦਿੱਤੇ ਚਿੱਤਰ ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੀ ਗਈ ਹੈ:



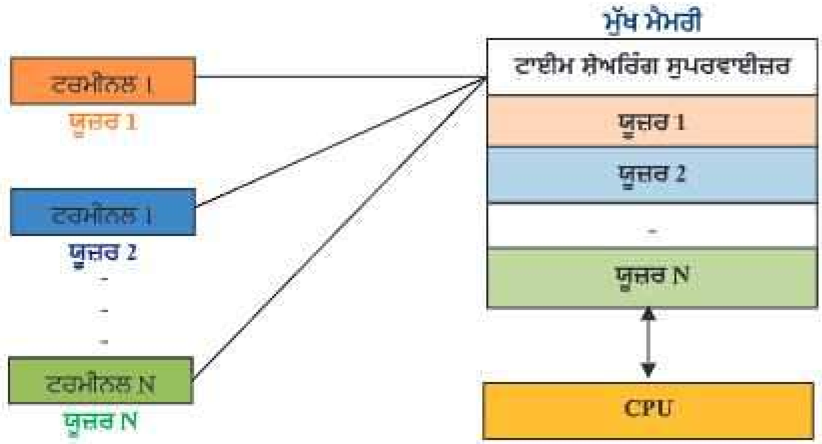
ਚਿੱਤਰ: 5.4 ਮਲਟੀ-ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਿੰਗ ਸਿਸਟਮ

ਚਿੱਤਰ 5.4 ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਤੋਂ ਵੱਧ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਮੁੱਖ ਮੈਮਰੀ ਵਿੱਚ ਦਿਖਾਏ ਗਏ ਹਨ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ A ਸੀਪੀਯੂ (CPU) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਸੈਕੰਡਰੀ ਸਟੋਰੇਜ ਤੇ ਆਪਣੀ ਆਊਟਪੁੱਟ ਲਿਖਣ ਵਿੱਚ ਰੁੱਝਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ, ਜਦੋਂ ਕਿ ਉਸੇ ਸਮੇਂ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ B ਸੀ.ਪੀ.ਯੂ. (CPU) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹੈ, ਅਤੇ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ C ਸੀਪੀਯੂ (CPU) ਦੇ ਵਿਹਲੇ ਹੋਣ ਦੀ ਉਡੀਕ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮਲਟੀ-ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ CPU ਮੁੱਖ ਮੈਮਰੀ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਇੱਕ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਉੱਪਰ ਸਵਿੱਚ (Switch) ਹੁੰਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ CPU ਦੇ ਵਿਹਲੇ ਰਹਿਣ ਦਾ ਸਮਾਂ ਗੈਰ-ਮਲਟੀਪ੍ਰੋਗਰਾਮਿੰਗ (Non-Multiprogramming) ਸਿਸਟਮਾਂ ਨਾਲੋਂ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਮਲਟੀਪ੍ਰੋਗਰਾਮਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਮੁੱਖ ਮੈਮਰੀ ਵਿੱਚ ਰਹਿਣ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਲਈ ਤਰਜੀਹਾਂ (Priorities) ਨਿਰਧਾਰਤ ਕਰਨ ਦੀ ਸਹੂਲਤ ਵੀ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ।

5.2.3. ਟਾਈਮ-ਸ਼ੇਅਰਿੰਗ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ (Time-Sharing Operating Systems) :

ਟਾਈਮ-ਸ਼ੇਅਰਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦਾ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਸਿਧਾਂਤ ਹੈ ਵੱਡੀ ਗਿਣਤੀ ਵਿੱਚ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਨੂੰ ਇਕੋ ਸਮੇਂ ਕੰਪਿਊਟਰ ਤੱਕ ਸਿੱਧੀ ਪਹੁੰਚ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਨਾ। ਇਸ ਮੰਤਵ ਲਈ ਹਰੇਕ ਯੂਜ਼ਰ ਨੂੰ ਵੱਖਰਾ ਟਰਮੀਨਲ (Terminal) ਪ੍ਰਦਾਨ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਟਰਮੀਨਲ ਇੱਕ ਰਿਮੋਟ-ਮਸ਼ੀਨ ਦਾ ਅਸੈੱਸ ਪੁਆਇੰਟ (Access Point) ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਅਕਸਰ I/O ਡਿਵਾਈਸ ਤਾਂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਪਰ ਉਹਨਾਂ ਦਾ ਆਪਣਾ CPU ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਇਹ ਸਾਰੇ ਟਰਮੀਨਲ ਮੁੱਖ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਟਾਈਮ-ਸ਼ੇਅਰਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਇੱਕੋ ਸਮੇਂ ਇੱਕ ਹੀ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਨਾਲ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਟਰਮੀਨਲ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਹਰੇਕ ਯੂਜ਼ਰ ਦਾ ਘੱਟੋ-ਘੱਟ ਇੱਕ ਵੱਖਰਾ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਕੰਪਿਊਟਰ ਦੀ ਮੁੱਖ-ਮੈਮਰੀ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਟਾਈਮ-ਸ਼ੇਅਰਿੰਗ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਚੱਕਰਨੁਮਾ ਤਰੀਕੇ (Circular Way) ਨਾਲ CPU ਦਾ ਥੋੜ੍ਹਾ-ਥੋੜ੍ਹਾ ਸਮਾਂ ਵੰਡ ਕੇ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਹਰੇਕ ਯੂਜ਼ਰ ਨੂੰ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ CPU ਦਾ ਇਹ ਛੋਟਾ ਜਿਹਾ ਸਮਾਂ ਟਾਈਮ ਸਲਾਈਸ (Time Slice) ਜਾਂ ਟਾਈਮ ਕੁਆਂਟਮ (Time Quantum) ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ, ਜੋ ਕਿ 10 ਤੋਂ 20 ਮਿਲੀਸੈਕਿੰਟ (Milliseconds) ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ: 5.5 ਟਾਈਮ-ਸ਼ੇਅਰਿੰਗ ਸਿਸਟਮ

ਇਸ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ CPU ਬਹੁਤ ਤੇਜੀ ਨਾਲ ਇੱਕ ਯੂਜ਼ਰ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਯੂਜ਼ਰ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਉੱਪਰ ਚਲਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਹਰੇਕ ਯੂਜ਼ਰ ਨੂੰ ਇਹ ਮਹਿਸੂਸ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਜਿਵੇਂ ਉਹ ਆਪਣੇ ਕੰਪਿਊਟਰ ਤੇ ਹੀ ਕੰਮ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹੈ, ਪਰ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਕੰਪਿਊਟਰ ਨੂੰ ਹੀ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਸ਼ੇਅਰ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਟਾਈਮ-ਸ਼ੇਅਰਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੇ ਫਾਇਦੇ:

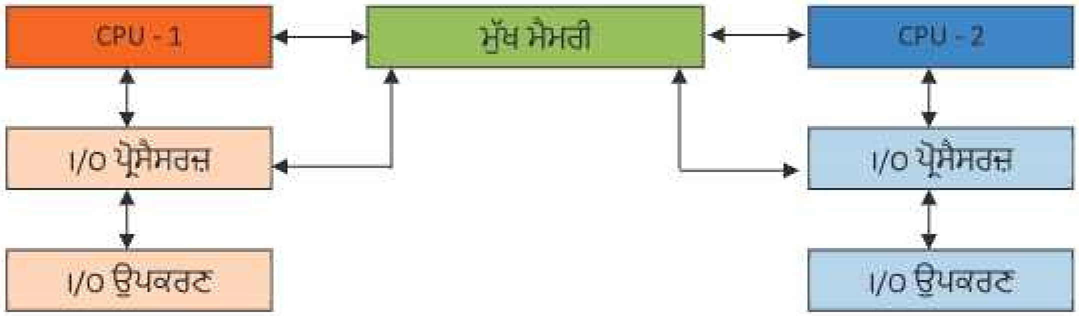
- CPU ਦਾ ਵਿਹਲੇ ਰਹਿਣ ਦਾ ਸਮਾਂ (Idle Time) ਘਟਾਉਂਦਾ ਹੈ।
- ਕਾਗਜ਼ਾਂ (Papers) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਨੂੰ ਘਟਾਉਂਦਾ ਹੈ।
- ਸਾਫਟਵੇਅਰ ਦੀ ਡੁਪਲੀਕੇਸ਼ਨ (Duplication) ਤੋਂ ਬਚਾਉਂਦਾ ਹੈ।
- ਤੁਰੰਤ ਰਿਸਪਾਂਸ (Quick Response) ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਅਰਥਾਤ ਟਰਨਅਰਾਊਂਡ ਟਾਈਮ (Turnaround) ਅਤੇ ਰਿਸਪਾਂਸ ਟਾਈਮ (Response Time) ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਟਾਈਮ-ਸ਼ੇਅਰਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੇ ਨੁਕਸਾਨ:

- ਸਾਰੇ ਯੂਜ਼ਰ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਲਈ ਵੱਡੀ ਮੁੱਖ-ਮੈਮਰੀ (Large Main Memory) ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਪੈਂਦੀ ਹੈ।
- ਇਸ ਨੂੰ CPU ਸ਼ੈਡਿਊਲਿੰਗ (Scheduling) ਤਕਨੀਕਾਂ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਪੈਂਦੀ ਹੈ।
- ਮੈਮਰੀ ਮੈਨੇਜਮੈਂਟ (Memory Management) ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਪੈਂਦੀ ਹੈ।
- ਯੂਜ਼ਰ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਅਤੇ ਡਾਟਾ ਦੀ ਸੁਰੱਖਿਆ (Security) ਅਤੇ ਇੱਕਸਾਰਤਾ (Integrity) ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣਾ ਪੈਂਦਾ ਹੈ।

5.2.4. ਮਲਟੀ-ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ (Multi-Processing Operating System) :

ਮਲਟੀਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਕੰਪਿਊਟਰਾਂ ਨੂੰ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਜੋੜਿਆ ਗਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਦੋ ਜਾਂ ਵਧੇਰੇ CPUs ਲੱਗੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਸਿਸਟਮ ਕਈ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕੋ ਸਮੇਂ ਚਲਾਉਣ ਦੀ ਸਮਰੱਥਾ ਰੱਖਦੇ ਹਨ। ਅਜਿਹੇ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਵੱਖੋ-ਵੱਖਰੇ ਅਤੇ ਸੁਤੰਤਰ (Independent) ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਦੀਆਂ ਹਦਾਇਤਾਂ ਉੱਪਰ ਇਕੋ ਸਮੇਂ ਵੱਖ-ਵੱਖ CPUs ਦੁਆਰਾ ਕੰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਜਾਂ CPUs ਇਕੋ ਸਮੇਂ ਇੱਕ ਹੀ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਦੀਆਂ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਹਦਾਇਤਾਂ ਉੱਪਰ ਕੰਮ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਆਮ ਮਲਟੀਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੀ ਮੁੱਢਲੀ ਬਣਤਰ ਹੇਠਾਂ ਦਰਸਾਈ ਗਈ ਹੈ:



ਚਿੱਤਰ: 5.6. ਮਲਟੀਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਦੀ ਮੁੱਢਲੀ ਬਣਤਰ

ਮਲਟੀਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੋ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਹਨ- ਟਾਈਟਲੀ ਕਪਲਡ ਸਿਸਟਮ (**Tightly Coupled**) ਅਤੇ ਲੂਜ਼ਲੀ ਕਪਲਡ (**Loosely Coupled**) ਸਿਸਟਮ। ਟਾਈਟਲੀ ਕਪਲਡ ਸਿਸਟਮਾਂ ਵਿੱਚ ਇਕੋ ਪ੍ਰਾਇਮਰੀ ਮੈਮਰੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਜੋ ਸਾਰੇ ਪ੍ਰੋਸੈਸਰਾਂ ਦੁਆਰਾ ਸ਼ੇਅਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਜਦੋਂ ਕਿ ਲੂਜ਼ਲੀ ਕਪਲਡ ਸਿਸਟਮਾਂ ਵਿੱਚ ਹਰੇਕ ਪ੍ਰੋਸੈਸਰ ਦੀ ਆਪਣੀ-ਆਪਣੀ ਲੋਕਲ ਮੈਮਰੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਟਾਈਟਲੀ ਕਪਲਡ ਸਿਸਟਮ ਨੂੰ ਪੈਰਲਲ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ (**Parallel Processing**) ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਵਜੋਂ ਜਾਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਲੂਜ਼ਲੀ ਕਪਲਡ ਸਿਸਟਮ ਨੂੰ ਡਿਸਟ੍ਰੀਬਿਊਟਡ (**Distributed**) ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ ਜਾਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਮਲਟੀਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੇ ਫਾਇਦੇ:

1. ਇਹ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਦੀ ਸਮਾਂਤਰ (Parallel) ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਕਾਰਣ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮਾਂ ਦੀ ਕਾਰਗੁਜ਼ਾਰੀ (Performance) ਵਿੱਚ ਸੁਧਾਰ (Improve) ਕਰਦਾ ਹੈ।
2. ਇਹ ਬਿਲਟ-ਇੰਨ ਬੈਕਅਪ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਇੱਕ CPU ਖਰਾਬ ਹੋ ਜਾਵੇ, ਤਾਂ ਦੂਜਾ CPU ਆਪਣੇ ਆਪ ਉਸ ਸਮੇਂ ਤੱਕ ਪੂਰਾ ਵਰਕਲੋਡ (Workload) ਸੰਭਾਲਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਤੱਕ ਕੇ ਖਰਾਬ CPU ਠੀਕ ਨਾ ਹੋ ਜਾਵੇ।

ਮਲਟੀਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੇ ਨੁਕਸਾਨ:

1. ਇਸ ਸਿਸਟਮ ਨੂੰ ਕੰਮ ਕਰਨ ਲਈ ਇੱਕ ਵੱਡੀ ਮੁੱਖ ਮੈਮਰੀ (Large Main Memory) ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਪੈਂਦੀ ਹੈ।
2. CPUs ਵਿਚਕਾਰ ਕੰਮਾਂ ਦਾ ਸੰਤੁਲਨ (Balance) ਬਣਾਈ ਰੱਖਣ ਲਈ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਹੀ ਸੂਝਵਾਨ (Sophisticated) ਓਪਰੇਚਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਪੈਂਦੀ ਹੈ।
3. ਅਜਿਹੇ ਸਿਸਟਮ ਬਹੁਤ ਮਹਿੰਗੇ (Expensive) ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

5.2.5. ਨੈੱਟਵਰਕ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ (Network Operating System) :

ਇੱਕ ਨੈੱਟਵਰਕ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਸਰਵਰ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਉੱਪਰ ਚਲਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਡਾਟਾ, ਯੂਜ਼ਰਜ਼, ਗਰੁੱਪਾਂ, ਸੁਰੱਖਿਆ, ਐਪਲੀਕੇਸ਼ਨਾਂ ਅਤੇ ਹੋਰ ਨੈੱਟਵਰਕਿੰਗ ਫੰਕਸ਼ਨਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਬੰਧਨ ਵਿੱਚ ਮਦਦਗਾਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਨੈੱਟਵਰਕ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦਾ ਮੁਢਲਾ ਉਦੇਸ਼ ਨੈੱਟਵਰਕ ਵਿੱਚ ਮਲਟੀਪਲ ਕੰਪਿਊਟਰਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਫਾਈਲ ਸ਼ੇਅਰਿੰਗ ਅਤੇ ਪ੍ਰਿੰਟਰ ਅਸੈੱਸ ਕਰਨ ਦੀ ਆਗਿਆ ਦੇਣਾ ਹੈ। ਨੈਟਵਰਕ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮਾਂ ਦੀਆਂ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਹਨ: ਮਾਈਕ੍ਰੋਸਾੱਫਟ ਵਿੰਡੋਜ਼ ਸਰਵਰ 2003, ਮਾਈਕਰੋਸਾੱਫਟ ਵਿੰਡੋਜ਼ ਸਰਵਰ 2008, UNIX, ਲੀਨਕਸ (Linux), Mac Novell NetWare ਆਦਿ।

ਨੈੱਟਵਰਕ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੇ ਫਾਇਦੇ:

- ਕੇਂਦਰੀ ਸਰਵਰ (Centralized Servers) ਬਹੁਤ ਸਥਿਰ (Stable) ਹੁੰਦੇ ਹਨ।
- ਸੁਰੱਖਿਆ ਦਾ ਪ੍ਰਬੰਧ ਸਰਵਰ ਦੁਆਰਾ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
- ਸਰਵਰ ਕੰਪਿਊਟਰ ਨੂੰ ਵੱਖੋ-ਵੱਖਰੀਆਂ ਥਾਵਾਂ ਅਤੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਸਿਸਟਮਾਂ ਦੁਆਰਾ ਰਿਮੋਟ ਅਸੈੱਸ (Remote Access) ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਨੈੱਟਵਰਕ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੇ ਨੁਕਸਾਨ :

- ਸਰਵਰ ਕੰਪਿਊਟਰ ਖਰੀਦਣ ਅਤੇ ਚਲਾਉਣ ਦੀ ਕੀਮਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
- ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਕੰਮਾਂ ਲਈ ਕੇਂਦਰੀ ਸਰਵਰ ਤੇ ਨਿਰਭਰਤਾ (Dependency) ਰਹਿਣਾ ਪੈਂਦਾ ਹੈ।
- ਸਿਸਟਮ ਦੀ ਨਿਯਮਤ ਦੇਖਭਾਲ (Regular Maintenance) ਅਤੇ ਅਪਡੇਟਸ (Updates) ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਪੈਂਦੀ ਹੈ।

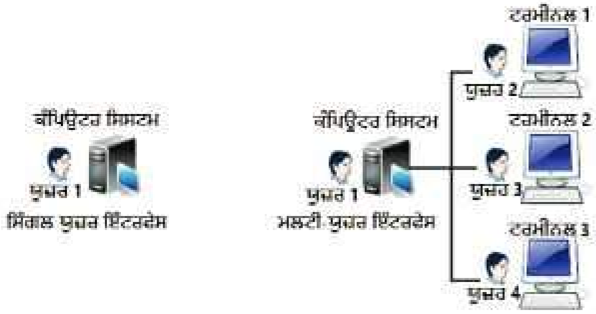
5.2.6 ਰੀਅਲ-ਟਾਈਮ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ (Real Time Operating System) :

ਰੀਅਲ-ਟਾਈਮ ਸਿਸਟਮ ਨੂੰ ਇੱਕ ਅਜਿਹੇ ਡਾਟਾ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਵਜੋਂ ਪਰਿਭਾਸ਼ਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਦਿਤੀ ਗਈ ਇਨਪੁੱਟ ਉੱਪਰ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆਵਾਂ (Processes) ਅਤੇ ਪ੍ਰਤਿਕ੍ਰਿਆਵਾਂ (Responses) ਕਰਨ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦਾ ਸਮਾਂ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇੱਕ ਸਿਸਟਮ ਦੁਆਰਾ ਇਨਪੁੱਟ ਦਾ ਰਿਸਪਾਂਸ ਦੇਣ ਅਤੇ ਲੋੜੀਂਦੀ ਅੱਪਡੈਟਿਡ ਸੂਚਨਾ (Reqired Updated Information) ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਨ ਲਈ ਲੱਗਣ ਵਾਲੇ ਸਮੇਂ ਨੂੰ ਰਿਸਪਾਂਸ-ਟਾਈਮ (**Response Time**) ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਰਿਸਪਾਂਸ ਦੇਣ ਦਾ ਸਮਾਂ ਆਨ-ਲਾਈਨ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੇ ਮੁਕਾਬਲੇ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਰੀਅਲ-ਟਾਈਮ ਸਿਸਟਮ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਉਸ ਸਮੇਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਦੋਂ ਪ੍ਰੋਸੈਸਰ ਦੇ ਕੰਮ ਕਰਨ ਲਈ ਲਿਆ ਜਾਣ ਵਾਲਾ ਸਮਾਂ ਜਾਂ ਡਾਟਾ ਦੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਵਿੱਚ ਲੱਗਣ ਵਾਲੇ ਸਮੇਂ ਦੀਆਂ ਹੱਦਾਂ ਨਿਸ਼ਚਿਤ (Rigid TIme Limits) ਹੋਣ। ਇੱਕ ਰੀਅਲ-ਟਾਈਮ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਕੰਮ ਨੂੰ ਕਰਨ ਲਈ ਲੱਗਣ ਵਾਲੇ ਸਮੇਂ ਦੀ ਪਾਬੰਦੀ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪ੍ਰਭਾਸ਼ਿਤ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਸਿਸਟਮ ਨੂੰ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਕੰਮ ਸਮੇਂ ਦੀਆਂ ਹੱਦਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਤਾਂ ਸਿਸਟਮ ਫੇਲ ਮੰਨਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਰੀਅਲ-ਟਾਈਮ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਮਸ਼ੀਨਰੀ, ਵਿਗਿਆਨਕ ਯੰਤਰਾਂ, ਮੈਡੀਕਲ ਇਮੇਜਿੰਗ (Imaging) ਸਿਸਟਮਾਂ, ਉਦਯੋਗਿਕ (Industrial) ਕੰਟਰੋਲ ਸਿਸਟਮਾਂ, ਹਥਿਆਰਾਂ (Weapon) ਸੰਬੰਧੀ ਸਿਸਟਮਾਂ, ਰੋਬੋਟਾਂ, ਹਵਾਈ ਟ੍ਰੈਫਿਕ (Air Traffic) ਕੰਟਰੋਲ ਸਿਸਟਮਾਂ ਆਦਿ ਨੂੰ ਕੰਟਰੋਲ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

5.3 ਸਿੰਗਲ ਯੂਜ਼ਰ ਅਤੇ ਮਲਟੀ-ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮਜ਼ (Single User and Multiuser Operating Systems)

ਸਿੰਗਲ-ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਇੱਕ ਅਜਿਹਾ ਸਿਸਟਮ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਸਮੇਂ ਸਿਰਫ ਇੱਕ ਹੀ ਯੂਜ਼ਰ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਨੂੰ ਅਸੈੱਸ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਕਹਿ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਇਹ ਸਿਸਟਮ ਇੱਕ ਸਮੇਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਹੀ ਯੂਜ਼ਰ ਨੂੰ ਸਪੋਰਟ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਹਾਲਾਂਕਿ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸਿਸਟਮਾਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਤੋਂ ਵੱਧ ਯੂਜ਼ਰ ਪ੍ਰੋਫਾਈਲਾਂ ਹੋ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ। ਅਜਿਹੇ ਸਿਸਟਮਾਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਸਿੰਗਲ ਕੀਬੋਰਡ ਅਤੇ ਸਿੰਗਲ ਮੋਨੀਟਰ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਹੀ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਸਿੰਗਲ ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੀ ਇੱਕ ਆਮ ਉਦਾਹਰਣ ਘਰਾਂ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਹਨ। ਸਿੰਗਲ ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮਾਂ ਦੀਆਂ ਉਦਾਹਰਣਾਂ MS DOS, Windows 95, Windows NT, Windows 2000, ਆਦਿ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ: 5.7 ਸਿੰਗਲ-ਯੂਜ਼ਰ ਅਤੇ ਮਲਟੀ-ਯੂਜ਼ਰ ਸਿਸਟਮਜ਼

ਮਲਟੀ-ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਇੱਕ ਅਜਿਹਾ ਸਿਸਟਮ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਸਮੇਂ ਇੱਕ ਤੋਂ ਵੱਧ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਨੂੰ ਅਸੈੱਸ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਆਮ ਤੌਰ 'ਤੇ ਇੱਕ ਨੈਟਵਰਕ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ ਕੰਪਿਊਟਰ ਨੂੰ ਰਿਮੋਟ ਲੋਕੇਸ਼ਨਾਂ ਤੋਂ ਅਸੈੱਸ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਮੇਨਫਰੇਮ ਅਤੇ ਮਿਨੀ ਕੰਪਿਊਟਰ ਮਲਟੀ-ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮਾਂ ਉੱਪਰ ਕੰਮ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਸਿੰਗਲ ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮਾਂ ਦੇ ਮੁਕਾਬਲੇ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਮਲਟੀਯੂਜ਼ਰ ਸਿਸਟਮਾਂ ਵਿੱਚ ਹਰੇਕ ਯੂਜ਼ਰ ਨੂੰ ਇੱਕ ਟਰਮੀਨਲ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਸਾਰੇ ਟਰਮੀਨਲ ਮੁੱਖ ਕੰਪਿਊਟਰ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਮਲਟੀ ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮਾਂ ਦੀਆਂ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਹਨ ਲੀਨਕਸ (Linux) ਅਤੇ ਯੂਨਿਕਸ (Linux), ਡਿਸਟ੍ਰੀਬਿਊਟਿਡ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਆਦਿ।

ਹੇਠ ਦਿੱਤਾ ਟੇਬਲ ਇਹਨਾਂ ਦੋਵੇਂ ਸਿਸਟਮਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਮੁੱਖ ਅੰਤਰ ਦਰਸ਼ਾ ਰਿਹਾ ਹੈ:

ਸਿੰਗਲ ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ	ਮਲਟੀ-ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ
1. ਇਨ੍ਹਾਂ ਸਿਸਟਮਾਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਸਮੇਂ ਸਿਰਫ ਇੱਕ ਯੂਜ਼ਰ ਕੰਪਿਊਟਰ ਨੂੰ ਅਸੈੱਸ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ।	1. ਇਨ੍ਹਾਂ ਸਿਸਟਮਾਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਸਮੇਂ ਇੱਕ ਤੋਂ ਵੱਧ ਯੂਜ਼ਰ ਕੰਪਿਊਟਰ ਨੂੰ ਅਸੈੱਸ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ।
2. ਇੱਕ ਸਿੰਗਲ ਯੂਜ਼ਰ ਨੂੰ ਹੀ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਦੇ ਸਾਰੇ ਸਰੋਤ (Resources) ਦੇ ਦਿੱਤੇ (Allocate) ਜਾਂਦੇ ਹਨ।	2. ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮਾਂ ਦੇ ਸਾਰੇ ਸਰੋਤ (Resources) ਕਈ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਵਿਚਕਾਰ ਵੰਡ ਦਿੱਤੇ (Allocate) ਜਾਂਦੇ ਹਨ।
3. ਕਿਉਂਕਿ ਸਾਰੇ ਸਰੋਤ ਇੱਕ ਸਿੰਗਲ ਯੂਜ਼ਰ ਨੂੰ ਸਮਰਪਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਇਸ ਲਈ ਸਿਸਟਮ ਦੀ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਤੇਜ਼ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।	3. ਕਿਉਂਕਿ ਸਰੋਤਾਂ ਨੂੰ ਕਈ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਸਿਸਟਮ ਦੀ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਹੌਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
4. ਸਿੰਗਲ ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਸਧਾਰਣ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਡਿਜ਼ਾਈਨ ਕਰਨਾ ਆਸਾਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।	4. ਮਲਟੀ ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਗੁੰਝਲਦਾਰ (Complicated) ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਡਿਜ਼ਾਈਨ ਕਰਨਾ ਵੀ ਮੁਸ਼ਕਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
5. **ਸਿੰਗਲ ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ:** • ਸਿੰਗਲ ਯੂਜ਼ਰ ਸਿੰਗਲ ਟਾਸਕ ਸਿਸਟਮਜ਼ (Single-User Single-Task Systems) • ਸਿੰਗਲ ਯੂਜ਼ਰ ਮਲਟੀ-ਟਾਸਕ ਸਿਸਟਮਜ਼ (Single-User Multi-Task Systems)	5. **ਮਲਟੀ-ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ:** • ਟਾਈਮ ਸ਼ੇਅਰਿੰਗ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ (Time Sharing Operating System) • ਡਿਸਟ੍ਰੀਬਿਊਟਿਡ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ (Distributed Operating System)
6. ਸਿੰਗਲ ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੀਆਂ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਹਨ: MS DOS, Windows 95, Windows NT, Windows 2000, ਆਦਿ।	6. ਮਲਈ-ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੀਆਂ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਹਨ: Linux ਅਤੇ Unix ਡਿਸਟ੍ਰੀਬਿਊਟਿਡ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮਜ਼, ਆਦਿ।

ਟੇਬਲ 5.1 ਸਿੰਗਲ ਯੂਜ਼ਰ ਅਤੇ ਮਲਟੀ-ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮਜ਼

5.4 ਕੰਪਿਊਟਰ ਸੁਰੱਖਿਆ (Computer Security)

ਕੰਪਿਊਟਰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਨੂੰ ਸਾਈਬਰ ਸੁਰੱਖਿਆ (Cyber Security) ਜਾਂ ਆਈ.ਟੀ. ਸੁਰੱਖਿਆ (IT Security) ਵੀ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮਾਂ ਅਤੇ ਸੂਚਨਾਵਾਂ ਦੇ ਨੁਕਸਾਨ (Harm), ਚੋਰੀ (Thef) ਅਤੇ ਅਣਅਧਿਕਾਰਤ ਵਰਤੋਂ (Unauthorized Use) ਤੋਂ ਸੁਰੱਖਿਆ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕੰਪਿਊਟਰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਦਾ ਮੁੱਖ ਉਦੇਸ਼ ਸਾਡੇ ਸਿਸਟਮ ਦੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਬਾਹਰੀ ਜਾਂ ਅੰਦਰੂਨੀ ਨੁਕਸਾਨ ਤੋਂ ਬਚਾਉਣਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਕੰਪਿਊਟਰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਅਧੀਨ ਕਈ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਹਮਲੇ ਜ਼ਿਕਰਯੋਗ ਹਨ- ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਮਾਲਵੇਅਰ ਹਮਲਾ (Malware Attack), Denial of Service, Man in the Middle, ਫਿਸ਼ਿੰਗ (Phishing) ਆਦਿ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਹਮਲਿਆਂ ਦੇ ਕਈ ਉਦੇਸ਼ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਜਾਣਕਾਰੀ ਚੋਰੀ ਕਰਨਾ (Information Thef) ਕਾਰੋਬਾਰ ਵਿੱਚ ਵਿਘਨ ਪਾਉਣਾ (Disrupting Business), ਫਿਰੌਤੀ ਦੀ ਮੰਗ ਕਰਨਾ (Demanding Ransom) ਆਦਿ।

ਕੰਪਿਊਟਰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਤਿੰਨ ਮੁੱਖ ਖੇਤਰਾਂ ਨਾਲ ਸਬੰਧਤ ਹੈ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ CIA ਟਰਾਇਡ (Triads) ਵੀ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ:

- **Confidentiality** (ਗੁਪਤਤਾ) ਇਹ ਸੁਨਿਸ਼ਚਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਐਕਸਚੇਂਜ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਡਾਟਾ ਅਣਅਧਿਕਾਰਤ (Unauthorized) ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਤੱਕ ਨਾ ਪਹੁੰਚੇ।
- **Integrity** (ਇੱਕਜੁੱਟਤਾ) ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਕਿ ਡਾਟਾ ਅਣਅਧਿਕਾਰਤ ਤਬਦੀਲੀਆਂ (Unauthorized Changes) ਤੋਂ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਹੈ ਤਾਂ ਕਿ ਡਾਟੇ ਦੀ ਭਰੋਸੇਯੋਗਤਾ ਅਤੇ ਸ਼ੁੱਧਤਾ ਸੁਨਿਸ਼ਚਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕੇ।
- **Availability** (ਉਪਲਬਧਤਾ) ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਅਧਿਕਾਰਤ (Authorized) ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਸਿਸਟਮ ਅਤੇ ਸਿਸਟਮ ਦੇ ਉਹਨਾਂ ਸਰੋਤਾਂ (Resources) ਨੂੰ ਅਸੈੱਸ (Access) ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੋਵੇ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਸਧਾਰਣ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਕਹਿ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਇਹ ਯਕੀਨੀ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ ਕਿ ਸੂਚਨਾ ਅਤੇ ਕੰਪਿਊਟਰ ਦੇ ਭਾਗ ਵਰਤੋਂ ਯੋਗ ਤਾਂ ਹੋਣ ਪਰ ਇਹ ਉਹਨਾਂ ਲੋਕਾਂ ਜਾਂ ਸਾਫਟਵੇਅਰਾਂ ਤੋਂ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਹੋਣ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨ ਜਾਂ ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਬਦਲਾਵ ਕਰਨ ਦੀ ਇਜਾਜ਼ਤ ਨਾ ਹੋਵੇ।

5.4.1. ਕੰਪਿਊਟਰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਸੰਬੰਧੀ ਖਤਰੇ (Computer Security Threats) :

ਕੰਪਿਊਟਰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਸੰਬੰਧੀ ਖਤਰੇ ਕਿਸੇ ਵੀ ਸੰਭਾਵੀ ਖਤਰਨਾਕ ਹਮਲੇ (Malicious Attack) ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਖਤਰੇ ਸਾਡੇ ਕੰਪਿਊਟਰ ਦੇ ਨਿਰਵਿਘਨ ਕੰਮਕਾਜ (Smooth Functioning) ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਅਜੋਕੇ ਯੁੱਗ ਵਿੱਚ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਸੰਬੰਧੀ ਖਤਰੇ ਲਗਾਤਾਰ ਵੱਧ ਰਹੇ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਪੂਰਾ ਸੰਸਾਰ ਡਿਜੀਟਲ ਹੋਣ ਵੱਲ ਵਧ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਕੰਪਿਊਟਰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਸੰਬੰਧੀ ਖਤਰਿਆ ਦੀਆਂ ਮੁੱਖ ਕਿਸਮਾਂ ਦਾ ਵਰਨਣ ਹੇਠਾਂ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ:

- **ਮਾਲਵੇਅਰ (Malware)** : ਮਾਲਵੇਅਰ ਖਤਰਨਾਕ (Malicious) ਸਾਫਟਵੇਅਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਵਾਇਰਸ, ਸਪਾਈਵੇਅਰ (Spyware), ਵੌਰਮਜ਼ (Worms), ਰੈਨਸਮਵੇਅਰ (Ransomware) ਅਤੇ ਟ੍ਰੋਜ਼ਨ ਹੋਰਸੇਜ਼ (Trojan Horses) ਆਦਿ। ਮਾਲਵੇਅਰ ਉਸ ਸਮੇਂ ਐਕਟਿਵ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਦੋਂ ਕੋਈ ਖਤਰਨਾਕ ਲਿੰਕ ਜਾਂ ਅਟੈਚਮੈਂਟ (Attachment) ਤੇ ਕਲਿੱਕ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਨਾਲ ਖਤਰਨਾਕ ਸਾਫਟਵੇਅਰ ਸਾਡੇ ਕੰਪਿਊਟਰ ਵਿੱਚ ਇੰਸਟਾਲ (Install) ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਕੰਪਿਊਟਰ **ਵਾਇਰਸ** ਆਪਣੇ ਆਪ ਨੂੰ ਦੁਹਰਾਉਂਦੇ (Replicate) ਹਨ ਅਤੇ ਸਾਡੇ PC ਦੀਆਂ ਫਾਈਲਾਂ ਅਤੇ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਨੂੰ ਸੰਕਰਮਿਤ (Infect) ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਗੈਰ-ਕਾਰਜਸ਼ੀਲ (Non-Functional) ਬਣਾ ਸਕਦੇ ਹਨ। **ਸਪਾਈਵੇਅਰ** ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਦੀ ਸਹਿਮਤੀ ਤੋਂ ਬਿਨਾਂ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਤੋਂ ਯੂਜ਼ਰ ਆਈਡੀ (User ID), ਪਾਸਵਰਡ, ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਸਟੋਰ ਕ੍ਰੈਡਿਟ (Credit) ਕਾਰਡ ਦੀ

ਜਾਣਕਾਰੀ ਆਦਿ, ਸੰਵੇਦਨਸ਼ੀਲ (Sensitive) ਸੂਚਨਾਵਾਂ ਇਕੱਤਰ ਕਰਦੇ ਹਨ। **ਵੋਰਮਜ਼** ਵੀ ਖਤਰਨਾਕ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਸਾਡੇ ਕੰਪਿਊਟਰ ਦੀ ਹਾਰਡ-ਡਿਸਕ ਸਪੇਸ ਭਰਨ ਲਈ ਆਪਣੇ ਆਪ ਦੀ ਕਾਪੀ ਬਣਾਉਂਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ।

- **ਫਿਸ਼ਿੰਗ (Phishing)** : ਫਿਸ਼ਿੰਗ ਇੱਕ ਤਕਨੀਕ ਹੈ ਜੋ ਸਾਈਬਰ ਅਪਰਾਧੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਦੇ ਲੌਗਇੰਨ ਪ੍ਰਮਾਣ-ਪੱਤਰਾਂ (Login Credentials) ਅਤੇ ਵਿੱਤੀ (Finacial) ਜਾਣਕਾਰੀ ਚੋਰੀ ਕਰਨ ਲਈ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਬਦਕਿਸਮਤੀ ਨਾਲ ਫਿਸ਼ਿੰਗ ਕਰਨਾ ਬਹੁਤ ਅਸਾਨ ਹੈ। ਹਮਲਾਵਰ (Attackers) ਫਿਸ਼ਿੰਗ ਈਮੇਲਾਂ ਦੁਆਰਾ ਲੋਕਾਂ ਨੂੰ ਨਿਸ਼ਾਨਾ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਈਮੇਲਾਂ ਰਾਹੀਂ ਹਮਲਾਵਰ ਵੱਲੋਂ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਨੂੰ ਲੁਭਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਵਿੱਤੀ ਅਤੇ ਨਿੱਜੀ (Financial & Personal) ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਜਾਅਲੀ ਪੇਸ਼ਕਸ਼ਾਂ (Fake Offers) ਦੁਆਰਾ ਉਤਸ਼ਾਹਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਹਮਲਾਵਰ ਉਸਦੀ ਦੁਰਵਰਤੋਂ (Misuse) ਕਰਦਾ ਹੈ।

- **ਰੂਟਕਿਟ (Rootkit)** : ਰੂਟਕਿਟ ਇੱਕ ਖਤਰਨਾਕ (Malicious) ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਾਫਟਵੇਅਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕੰਪਿਊਟਰ ਅੰਦਰ ਛੁਪਿਆ (Hidden) ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਬਾਰੇ ਪਤਾ ਲਗਾਉਣਾ ਵੀ ਮੁਸ਼ਕਲ (Undetectable) ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਹਮਲਾਵਰ ਰੂਟਕਿਟ ਸਾਫਟਵੇਅਰਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ ਯੂਜ਼ਰ ਦੇ ਕੰਪਿਊਟਰ ਤੇ 'ਰੂਟ' (Root) ਜਾਂ ਐਡਮਿਨੀਸਟ੍ਰੇਟਿਵ (Administrative) ਅਸੈੱਸ ਕਰਨ ਯੋਗ ਬਣ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਸਾਫਟਵੇਅਰਜ਼ ਨੂੰ ਯੂਜ਼ਰ ਦੀ ਨਿੱਜਤਾ (Privacy) ਲਈ ਬਹੁਤ ਖਤਰਨਾਕ ਮੰਨਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਤੋਂ ਬਚਣ ਲਈ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਨੂੰ ਕੰਪਿਊਟਰ ਉੱਪਰ ਐਂਟੀ-ਰੂਟਕਿਟ ਸਾਫਟਵੇਅਰਾਂ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਪੈਂਦੀ ਹੈ।

- **ਕੀਅ-ਲੌਗਰ (Keylogger)** : ਇਸ ਨੂੰ ਕੀਅ-ਸਟ੍ਰੋਕ ਲੌਗਰ (Keystroke Logger) ਵਜੋਂ ਵੀ ਜਾਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕੀਅ-ਲੌਗਰ ਯੂਜ਼ਰ ਦੇ ਕੰਪਿਊਟਰ ਉੱਪਰ ਉਸਦੀਆਂ ਰੀਅਲ-ਟਾਈਮ ਗਤੀਵਿਧੀਆਂ ਨੂੰ ਟਰੈਕ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਕੀਅ-ਲੌਗਰ ਬੈਕਗ੍ਰਾਉਂਡ ਵਿੱਚ ਚਲਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇੱਕ ਯੂਜ਼ਰ ਦੁਆਰਾ ਵਰਤੇ ਗਏ ਸਾਰੇ ਕੀਅ-ਸਟ੍ਰੋਕ (Keystrokes) ਰਿਕਾਰਡ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਸਾਰੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਹੈਕਰ (Hacker) ਨੂੰ ਭੇਜਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਲੋਕਾਂ ਦੇ ਲੌਗਇਨ ਪ੍ਰਮਾਣ-ਪੱਤਰ (Login Credential) ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਯੂਜ਼ਰ-ਨੇਮ ਅਤੇ ਪਾਸਵਰਡ ਚੋਰੀ ਹੋਣ ਸੰਬੰਧੀ ਬਹੁਤ ਵੱਡਾ ਖ਼ਤਰਾ ਹੈ।

ਇਹ ਸਾਰੇ ਆਮ ਵਾਪਰਣ ਵਾਲੇ ਸੁਰੱਖਿਆ ਖਤਰੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਹੋਰ ਵੀ ਬਹੁਤ ਸੁਰੱਖਿਆ ਖਤਰੇ ਹਨ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ- ਐਡਵੇਅਰ (Adware), ਬੋਟਨੈੱਟ (Botnet), ਸਕੇਅਰਵੇਅਰ (Scareware) ਆਦਿ। ਖੁਸ਼ਕਿਸਮਤੀ ਨਾਲ ਇਨ੍ਹਾਂ ਹਮਲਿਆਂ ਤੋਂ ਆਪਣੇ ਆਪ ਨੂੰ ਬਚਾਉਣ ਦੇ ਤਰੀਕੇ ਵੀ ਮੌਜੂਦ ਹਨ।

5.4.2. ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਕੰਪਿਊਟਰ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ (How Do We Secure Our Computer)?

ਕੰਪਿਊਟਰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਲਈ ਖਤਰੇ ਅੱਜ-ਕੱਲ ਲਗਾਤਾਰ ਵੱਧ ਰਹੇ ਹਨ। ਇੰਟਰਨੈੱਟ ਸਕਿਊਰਟੀ (Security) ਸਭ ਤੋਂ

ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਪਹਿਲੂ ਹੈ, ਜਿਸ ਨੂੰ ਇੰਟਰਨੈੱਟ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਹਰ ਵਿਅਕਤੀ ਨੂੰ ਸਮਝਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ। ਬਿਹਤਰ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਲਈ ਸਾਨੂੰ ਕੁਝ ਦਿਸ਼ਾ-ਨਿਰਦੇਸ਼ਾਂ (Guidelines) ਦੀ ਪਾਲਣਾ ਕਰਨੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ **Computer Best Practices** ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਹੇਠਾਂ ਕੁੱਝ ਮਹੱਤਪੂਰਣ ਸੁਝਾਅ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ ਜੋ ਸਾਡੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਨੂੰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਦੇ ਵੱਖੋ-ਵੱਖਰੇ ਖਤਰਿਆਂ ਤੋਂ ਬਚਾਉਣ ਵਿੱਚ ਸਾਡੀ ਮਦਦ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ:

- **ਨਵੀਨਤਮ ਐਂਟੀ-ਮਾਲਵੇਅਰ ਸਾਫਟਵੇਅਰ (Latest Anti-Malware Software)** : ਐਂਟੀ-ਮਾਲਵੇਅਰ ਕੰਪਿਊਟਰ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਮਾਲਵੇਅਰਜ਼ ਨੂੰ ਰੋਕਣ, ਲੱਭਣ ਅਤੇ ਖਤਮ ਕਰਨ ਲਈ ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਐਂਟੀ-ਮਾਲਵੇਅਰ ਸਾਫਟਵੇਅਰ ਸਾਡੇ ਕੰਪਿਊਟਰ ਨੂੰ ਮਾਲਵੇਅਰਜ਼, ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਵਾਇਰਸ, ਸਪਾਈਵੇਅਰ, ਐਡਵੇਅਰ ਅਤੇ ਵੋਰਮਜ਼ ਆਦਿ, ਤੋਂ ਬਚਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਨੂੰ ਉਹਨਾਂ ਸਾਰੇ ਖਤਰਨਾਕ (Malicious) ਸਾਫਟਵੇਅਰਾਂ ਲਈ ਸਕੈਨ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਸਾਡੇ ਕੰਪਿਊਟਰ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਣ ਵਿੱਚ ਕਾਮਯਾਬ ਹੋ ਚੁੱਕੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਐਂਟੀ-ਮਾਲਵੇਅਰ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਕੰਪਿਊਟਰ ਅਤੇ ਨਿੱਜੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਨੂੰ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਰੱਖਣ ਲਈ ਸਭ ਤੋਂ ਵਧੀਆ ਸਾਧਨ ਹੈ। ਐਂਟੀ-ਮਾਲਵੇਅਰ ਸਾਫਟਵੇਅਰ ਨੂੰ ਵਧੇਰੇ ਪ੍ਰਭਾਵਸ਼ਾਲੀ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਸਾਨੂੰ ਇਸ ਨੂੰ ਨਵੀਨਤਮ ਅੱਪਡੇਟਸ ਨਾਲ ਅੱਪਡੇਟ ਕਰਦੇ ਰਹਿਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ। ਨੌਰਟਨ (Norton), ਕੁਇੱਕਹੀਲ (Quickheal), ਕਾਸਪਰਸਕਾਈ (Kaspersky), ਬਿਟਡਿਫੈਂਡਰ (Bitdefender) ਅਤੇ ਮੈਕਾਫੀ (McAfee) ਆਦਿ ਐਂਟੀ-ਮਾਲਵੇਅਰ ਸਾੱਫਟਵੇਅਰਾਂ ਦੀਆਂ ਮੁੱਖ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਹਨ।
- **ਪਾਸਵਰਡ ਸੁਰੱਖਿਆ (Password Protection)** : ਪਾਸਵਰਡ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਆਨ-ਲਾਈਨ ਅਕਾਊਂਟਸ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਮਹੱਤਵਪੂਣ ਪਹਿਲੂ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਮਦਦ ਨਾਲ ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਆਨ-ਲਾਈਨ ਅਕਾਊਂਟਸ, ਜਿਵੇਂ ਕੇ ਆਨ-ਲਾਈਨ ਸ਼ਾਪਿੰਗ, ਈ-ਮੇਲ, ਆਨ-ਲਾਈਨ ਟ੍ਰਾਂਜੈਕਸ਼ਨਾਂ, ਨਾਲ ਜੁੜੀਆਂ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਗਤੀਵਿਧੀਆਂ ਨੂੰ ਅਸੈੱਸ ਕਰਨ ਯੋਗ ਬਣਦੇ ਹਾਂ। ਸਾਡੇ ਪਾਸਵਰਡ ਨੂੰ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਰੱਖਣਾ ਪੈਸੇ ਨੂੰ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਰੱਖਣ ਵਾਂਗ ਹੈ। ਕਦੇ ਵੀ ਵੱਖਰੇ-ਵੱਖਰੇ ਖਾਤਿਆਂ ਲਈ ਇਕੋ ਪਾਸਵਰਡ ਨਾ ਰੱਖੋ। ਅਜਿਹੇ ਪਾਸਵਰਡ ਕਦੇ ਨਾ ਰੱਖੋ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਅਨੁਮਾਨ (Guess) ਲਗਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਨੰਬਰਾਂ, ਅੱਖਰਾਂ ਦੇ ਲੋਅਰਕੇਸ ਅਤੇ ਅੱਪਰਕੇਸ ਅਤੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਚਿੰਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਅਨੋਖੇ ਸੁਮੇਲ (Unique Combination) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਪਾਸਵਰਡ ਨਿਰਧਾਰਿਤ ਕਰੋ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਪਾਸਵਰਡਜ਼ ਨੂੰ ਨਿਯਮਤ ਤੋਰ ਤੇ (Regularly) ਬਦਲਦੇ ਰਹੋ।
- **ਨਵੀਨਤਮ ਅੱਪਡੇਟਸ ਅਤੇ ਪੈਚਿਜ਼ ਨੂੰ ਲਾਗੂ ਕਰਦੇ ਰਹੋ (Apply Latest Updates & Patches)** : ਸਾਡੇ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਵੀ ਸਾਫਟਵੇਅਰ ਅਜਿਹਾ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਜੋ ਜੀਵਨ ਭਰ ਲਈ ਪਰਫੈਕਟ ਹੋਵੇ। ਸਾਫਟਵੇਅਰਾਂ ਲਈ ਨਵੀਨਤਮ ਅਪਡੇਟਸ (Latest Updates) ਅਤੇ ਪੈਚਿਜ਼ (Patches) ਨੂੰ ਲਾਗੂ ਕਰਦੇ ਰਹਿਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕਿ ਸਾਫਟਵੇਅਰਾਂ ਵਿੱਚ ਹੋਰ ਸੁਧਾਰ ਹੁੰਦੇ ਰਹਿਣ। ਇਹ ਅਪਡੇਟਸ ਅਤੇ ਪੈਚ ਸਾਫਟਵੇਅਰ ਨਿਰਮਾਤਾ (Manufaturer) ਦੁਆਰਾ ਸਮੇਂ-ਸਮੇਂ ਤੇ ਉਪਲਬਧ ਕਰਵਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।
- **ਫਾਇਰਵਾਲ (Firewall)** : ਫਾਇਰਵਾਲ ਇੰਟਰਨੈੱਟ ਅਤੇ ਸਾਡੇ ਲੋਕਲ ਏਰੀਆ ਨੈਟਵਰਕ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਇੱਕ ਸੁਰੱਖਿਆ ਗਾਰਡ ਵਜੋਂ ਕੰਮ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਫਾਇਰਵਾਲ ਸਾਡੇ PC ਉੱਪਰ ਅਣ-ਅਧਿਕਾਰਤ ਅਸੈੱਸ ਨੂੰ ਰੋਕਦੇ (Blocks Unauthorized Access) ਹੋਏ ਹੈਕਰਜ਼ ਨੂੰ ਹਮਲਾ ਕਰਨ ਤੋਂ ਰੋਕਦੀ ਹੈ।
- ਜੇਕਰ ਅਸੀਂ ਇੱਕ ਅਜਿਹੇ ਈ-ਮੇਲ ਅਟੈਚਮੈਂਟਸ (Attachments) ਨੂੰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਜਿਸਦੇ ਸੋਰਸ (Source) ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਨਹੀਂ ਜਾਣਦੇ, ਤਾਂ ਉਸ ਉੱਪਰ ਕਲਿੱਕ ਕਰਨ ਤੋਂ ਬਚੋ (Avoid Clicking)।
- ਸਾਵਧਾਨੀ ਨਾਲ ਇੰਟਰਨੈੱਟ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰੋ ਅਤੇ ਇੰਟਰਨੈੱਟ ਸਰਫਿੰਗ ਕਰਦੇ ਸਮੇਂ ਪੌਪ-ਅੱਪਸ (Pop-Ups, ਡ੍ਰਾਇਵ-ਬਾਈ ਡਾਊਨਲੋਡਸ (Drive-By Downloads) ਨੂੰ ਨਜ਼ਰਅੰਦਾਜ ਕਰੋ।

- ਇੱਕ ਨਿਯਮਿਤ ਸਿਸਟਮ ਬੈਕਅੱਪ ਸ਼ੈਡਿਊਲ (Periodic System Backup Schedule) ਬਣਾਓ ਤਾਂ ਕਿ ਜੇਕਰ ਸਾਡੇ ਕੰਪਿਊਟਰ ਨਾਲ ਕੁੱਝ ਵਾਪਰਦਾ (Something Happen) ਹੈ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਆਪਣਾ ਡਾਟਾ ਦੁਬਾਰਾ (Retrievable) ਹਾਸਲ ਕਰ ਸਕੀਏ।
- ਐਂਟੀ-ਮਾਲਵੇਅਰ ਦੀਆਂ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਕਿਸਮਾਂ ਨਾਲ ਰੋਜ਼ਾਨਾ ਪੂਰਾ ਸਿਸਟਮ ਸਕੈਨ ਕਰੋ।

ਇਨ੍ਹਾਂ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਹੋਰ ਵੀ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਅਜਿਹੇ ਤਰੀਕੇ ਹਨ ਜਿੰਨਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਅਸੀਂ ਆਪਣੀਆਂ ਫਾਈਲਾਂ ਅਤੇ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਦੀ ਸੁਰੱਖਿਆ (Protect) ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਇਨਕ੍ਰਿਪਸ਼ਨ (Encryption) ਅਤੇ ਕੰਪਿਊਟਰ ਕਲੀਨਰਜ਼ (Cleaners) ਵਰਗੀਆਂ ਤਕਨੀਕਾਂ ਸਾਡੇ ਕੰਪਿਊਟਰ ਅਤੇ ਇਸ ਦੀਆਂ ਫਾਈਲਾਂ ਦੀ ਰੱਖਿਆ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਸਾਡੀ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ।

ਯਾਦ ਰੱਖਣ ਯੋਗ ਗੱਲਾਂ

1. ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਇੱਕ ਅਜਿਹਾ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਹੈ ਜੋ ਯੂਜ਼ਰ ਅਤੇ ਕੰਪਿਊਟਰ ਹਾਰਡਵੇਅਰ ਵਿਚਕਾਰ ਇੱਕ ਇੰਟਰਫੇਸ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ ਕੰਮ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਹਰ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਦੇ ਕਾਰਜਾਂ ਨੂੰ ਕੰਟਰੋਲ ਕਰਦਾ ਹੈ।
2. ਯੂਜ਼ਰ ਇੰਟਰਫੇਸ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਨਾਲ ਗੱਲਬਾਤ (Interact) ਕਰਨ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਇੰਟਰਫੇਸ - ਬੈਚ ਇੰਟਰਫੇਸ (Batch Interface) ਜਾਂ CUI (ਕਰੈਕਟਰ ਯੂਜ਼ਰ ਇੰਟਰਫੇਸ) ਜਾਂ GUI (ਗ੍ਰਾਫਿਕਲ ਯੂਜ਼ਰ ਇੰਟਰਫੇਸ) ਕਿਸਮ ਦਾ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ।
3. ਪ੍ਰੋਟੈਕਸ਼ਨ ਇੱਕ ਅਜਿਹੀ ਵਿਧੀ ਹੈ ਜੋ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ, ਪ੍ਰੋਸੈਸਾਂ, ਜਾਂ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਦੇ ਸਰੋਤਾਂ ਤੱਕ ਅਸੈੱਸ ਨੂੰ ਕੰਟਰੋਲ ਕਰਦੀ ਹੈ।
4. ਬੈਚ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੇ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਦਾ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਨਾਲ ਸਿੱਧਾ ਸੰਪਰਕ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ।
5. ਮਲਟੀਪ੍ਰੋਗਰਾਮਿੰਗ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਕਈ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕੋ ਸਮੇਂ ਮੁੱਖ ਮੈਮਰੀ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਹਿੱਸਿਆਂ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣਾ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕ-ਇੱਕ ਕਰਕੇ ਚਲਾਉਣਾ।
6. ਟਾਈਮ-ਸ਼ੇਅਰਿੰਗ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਹਰੇਕ ਯੂਜ਼ਰ ਦੇ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਨੂੰ ਇੱਕ ਚੱਕਰਨੁਮਾ ਤਰੀਕੇ (Circular Way) ਨਾਲ CPU ਦਾ ਥੋੜ੍ਹਾ-ਥੋੜ੍ਹਾ ਸਮਾਂ ਵੰਡ ਕੇ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਹਰੇਕ ਯੂਜ਼ਰ ਨੂੰ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ CPU ਦਾ ਇਹ ਛੋਟਾ ਜਿਹਾ ਸਮਾਂ ਟਾਈਮ ਸਲਾਈਸ (Time Slice) ਜਾਂ ਟਾਈਮ ਕੁਆਂਟਮ (Time Quantum) ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ।
7. ਮਲਟੀਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੋ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਹਨ- ਟਾਈਟਲੀ ਕਪਲਡ (Tightly Coupled/Parallel Processing Operating Systems) ਸਿਸਟਮ ਅਤੇ ਲੂਜ਼ਲੀ ਕਪਲਡ (Loosely Coupled / Distributed Operating Systems) ਸਿਸਟਮ।
8. ਰੀਅਲ-ਟਾਈਮ ਸਿਸਟਮ ਨੂੰ ਇੱਕ ਅਜਿਹੇ ਡਾਟਾ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਵਜੋਂ ਪਰਿਭਾਸ਼ਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਦਿਤੀ ਗਈ ਇਨਪੁੱਟ ਉੱਪਰ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆਵਾਂ (Processes) ਅਤੇ ਪ੍ਰਤਿਕ੍ਰਿਆਵਾਂ (Responses) ਕਰਨ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦਾ ਸਮਾਂ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
9. ਇੱਕ ਸਿਸਟਮ ਦੁਆਰਾ ਇਨਪੁੱਟ ਦਾ ਰਿਸਪਾਂਸ ਦੇਣ ਅਤੇ ਲੋੜੀਂਦੀ ਅਪਡੇਟਿਡ ਸੂਚਨਾ (Required Updated Information) ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਨ ਲਈ ਲੱਗਣ ਵਾਲੇ ਸਮੇਂ ਨੂੰ ਰਿਸਪਾਂਸ-ਟਾਈਮ (Response Time) ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

10. ਸਿੰਗਲ-ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਇੱਕ ਅਜਿਹਾ ਸਿਸਟਮ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਸਮੇਂ ਸਿਰਫ ਇੱਕ ਹੀ ਯੂਜ਼ਰ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਨੂੰ ਅਸੈੱਸ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ।

11. ਮਲਟੀ-ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਇੱਕ ਅਜਿਹਾ ਸਿਸਟਮ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਸਮੇਂ ਇੱਕ ਤੋਂ ਵੱਧ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਨੂੰ ਅਸੈੱਸ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ।

12. ਕੰਪਿਊਟਰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਨੂੰ ਸਾਈਬਰ ਸੁਰੱਖਿਆ (Cyber Security) ਜਾਂ ਆਈ.ਟੀ. ਸੁਰੱਖਿਆ (IT Security) ਵੀ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮਾਂ ਅਤੇ ਸੂਚਨਾਵਾਂ ਦੇ ਨੁਕਸਾਨ (Harm), ਚੋਰੀ (Theft) ਅਤੇ ਅਣਅਧਿਕਾਰਤ ਵਰਤੋਂ (Unauthorized Use) ਤੋਂ ਸੁਰੱਖਿਆ ਲਈ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

13. ਕੰਪਿਊਟਰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਸੰਬੰਧੀ ਖਤਰੇ ਕਿਸੇ ਵੀ ਸੰਭਾਵੀ ਖਤਰਨਾਕ ਹਮਲੇ (Malicious Attack) ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ।

14. ਮਾਲਵੇਅਰ ਖਤਰਨਾਕ (Malicious) ਸਾਫਟਵੇਅਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਵਾਇਰਸ, ਸਪਾਈਵੇਅਰ (Spyware), ਵੋਰਮਜ਼ (Worms), ਰੈਨਸਮਵੇਅਰ (Ransomware) ਅਤੇ ਟ੍ਰੋਜ਼ਨ ਹੋਰਸੇਜ਼ (Trojan Horses) ਆਦਿ।

15. ਬਿਹਤਰ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਲਈ ਸਾਨੂੰ ਕੁਝ ਦਿਸ਼ਾ-ਨਿਰਦੇਸ਼ਾਂ (Guidelines) ਦੀ ਪਾਲਣਾ ਕਰਨੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ Computer Best Practices ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

16. ਫਾਇਰਵਾਲ ਇੰਟਰਨੈੱਟ ਅਤੇ ਸਾਡੇ ਲੋਕਲ ਏਰੀਆ ਨੈੱਟਵਰਕ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਇੱਕ ਸੁਰੱਖਿਆ ਗਾਰਡ ਵਜੋਂ ਕੰਮ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਫਾਇਰਵਾਲ ਸਾਡੇ PC ਉੱਪਰ ਅਣਅਧਿਕਾਰਤ ਅਸੈੱਸ ਨੂੰ ਰੋਕਦੇ (Blocks Unathorized Access) ਹੋਏ ਹੈਕਰਜ਼ ਨੂੰ ਹਮਲਾ ਕਰਨ ਤੋਂ ਰੋਕਦੀ ਹੈ।

ਅਭਿਆਸ

ਪ੍ਰਸ਼ਨ:1 ਬਹੁਪਸੰਦ ਪ੍ਰਸ਼ਨ:

I. **ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਇੱਕ .... ਹੈ।**

ੳ. ਟਰਮੀਨਲ (Terminal) ਅ. ਸਿਸਟਮ ਸਾਫਟਵੇਅਰ

ੲ. ਐਪਲੀਕੇਸ਼ਨ ਸਾਫਟਵੇਅਰ ਸ. ਪ੍ਰੋਸੈਸਰ (Processor)

II. **............ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਕਈ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕੋ ਸਮੇਂ ਮੁੱਖ ਮੈਮਰੀ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਹਿੱਸਿਆਂ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣਾ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕ-ਇੱਕ ਕਰਕੇ ਚਲਾਉਣਾ।**

ੳ. ਮਲਟੀ-ਐਪਲੀਕੇਸ਼ਨ ਅ. ਮਲਟੀ-ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ

ੲ. ਮਲਟੀ-ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਿੰਗ ਸ. ਮਲਟੀ-ਟਾਈਮਿੰਗ

III. **............ ਦੇ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਦਾ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਨਾਲ ਸਿੱਧਾ ਸੰਪਰਕ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ।**

ੳ. ਬੈਚ ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਅ. ਟਾਈਮ ਸ਼ੇਅਰਿੰਗ ਸਿਸਟਮ

ੲ. ਨੈਟਵਰਕ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਸ. ਡਿਸਟ੍ਰੀਬਿਊਟਿਡ ਸਿਸਟਮ

IV. .... ਇੰਟਰਨੈੱਟ ਅਤੇ ਸਾਡੇ ਲੋਕਲ ਏਰੀਆ ਨੈਟਵਰਕ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਇੱਕ ਸੁਰੱਖਿਆ ਗਾਰਡ ਵਜੋਂ ਕੰਮ ਕਰਦੀ ਹੈ।

ੳ. ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਅ. ਪ੍ਰੋਸੈਸਰ

ੲ. ਫਾਇਰਵਾਲ (Firewall) ਸ. ਸੁਰੱਖਿਆ ਖਤਰੇ (Security Threat)

V. GUI ਦਾ ਪੂਰਾ ਨਾਂ .... ਹੈ।

ੳ. ਗ੍ਰਾਫ ਯੂਜ਼ਰ ਇੰਟਰਫੇਸ ਅ. ਗ੍ਰਾਫਿਕਸ ਯੂਜ਼ਰ ਇੰਟਰਫੇਸ

ੲ. ਗ੍ਰਾਫਿਕਲ ਯੂਜ਼ਰ ਇੰਟਰਫੇਸ ਸ. ਇਹਨਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕੋਈ ਨਹੀਂ

ਪ੍ਰਸ਼ਨ:2 ਖਾਲੀ ਥਾਵਾਂ ਭਰੋ:

I. ਟਾਈਮ ਸ਼ੇਅਰਿੰਗ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਹਰੇਕ ਯੂਜ਼ਰ ਨੂੰ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ CPU ਦਾ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਸਮਾਂ .... ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ।

II. .... ਇੱਕ ਅਜਿਹੀ ਵਿਧੀ ਹੈ ਜੋ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ, ਪ੍ਰੋਸੈਸਾਂ ਜਾਂ ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਦੇ ਸਰੋਤਾਂ ਤੱਕ ਅਸੈੱਸ ਨੂੰ ਕੰਟਰੋਲ ਕਰਦੀ ਹੈ।

III. .... ਇੱਕ ਅਜਿਹਾ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਹੈ ਜੋ ਯੂਜ਼ਰ ਅਤੇ ਕੰਪਿਊਟਰ ਹਾਰਡਵੇਅਰ ਵਿਚਕਾਰ ਇੱਕ ਇੰਟਰਫੇਸ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ ਕੰਮ ਕਰਦਾ ਹੈ।

IV. .... ਆਪਣੇ ਆਪ ਨੂੰ ਦੁਹਰਾਉਂਦੇ (Replicate) ਹਨ ਅਤੇ ਸਾਡੇ PC ਦੀਆਂ ਫਾਈਲਾਂ ਅਤੇ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਨੂੰ ਸੰਕਰਮਿਤ (Infect) ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਗੈਰ-ਕਾਰਜਸ਼ੀਲ (Non-Functional) ਬਣਾ ਸਕਦੇ ਹਨ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ:3 ਸਹੀ ਜਾਂ ਗਲਤ ਲਿਖੋ।

I. ਟਾਈਟਲੀ ਕਪਲਡ ਸਿਸਟਮਾਂ ਵਿੱਚ ਇਕੋ ਪ੍ਰਾਇਮਰੀ ਮੈਮਰੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਜੋ ਸਾਰੇ ਪ੍ਰੋਸੈਸਰਾਂ ਦੁਆਰਾ ਸ਼ੇਅਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

II. ਮਲਟੀ-ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਇੱਕ ਅਜਿਹਾ ਸਿਸਟਮ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਸਮੇਂ ਸਿਰਫ ਇੱਕ ਹੀ ਯੂਜ਼ਰ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸਿਸਟਮ ਨੂੰ ਅਸੈੱਸ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ।

III. Confidentiality (ਗੁਪਤਤਾ) ਇਹ ਸੁਨਿਸ਼ਚਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਐਕਸਚੇਂਜ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਡਾਟਾ ਅਣਅਧਿਕਾਰਤ (Unathorized) ਯੂਜ਼ਰਜ਼ ਤੱਕ ਨਾ ਪਹੁੰਚੇ।

IV. ਫਾਇਰਵਾਲ ਸਾਡੇ PC ਉੱਪਰ ਅਣਅਧਿਕਾਰਤ ਅਸੈੱਸ ਨੂੰ ਰੋਕ ਨਹੀਂ ਸਕਦੀ।

V. ਐਂਟੀ-ਮਾਲਵੇਅਰ ਕੰਪਿਊਟਰ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਮਾਲਵੇਅਰਜ਼ ਨੂੰ ਰੋਕਣ, ਲੱਭਣ ਅਤੇ ਖਤਮ ਕਰਨ ਲਈ ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨ:4 ਛੋਟੇ ਉੱਤਰਾਂ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ:

I. ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ?

II. ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੀਆਂ ਕੁੱਝ ਮੁੱਖ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਲਿਖੋ।

III. ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੇ ਮੁੱਖ ਫੰਕਸ਼ਨਾਂ ਦੀ ਇੱਕ ਲਿਸਟ ਤਿਆਰ ਕਰੋ।

IV. ਕੰਪਿਊਟਰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਖਤਰੇ (Computer Security Threats) ਕੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ? ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਲਿਖੋ।

V. ਫਾਇਰਵਾਲ (Firewall) ਕੀ ਹੈ?

ਪ੍ਰਸ਼ਨ:5 ਵੱਡੇ ਉੱਤਰਾਂ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ:

I. ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਫੰਕਸ਼ਨਾਂ ਦਾ ਵਰਨਣ ਕਰੋ।

II. ਸਿੰਗਲ ਯੂਜ਼ਰ ਅਤੇ ਮਲਟੀ-ਯੂਜ਼ਰ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਅੰਤਰ ਲਿਖੋ।

III. ਟਾਈਮ-ਸ਼ੇਅਰਿੰਗ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਇਸਦੇ ਫਾਇਦੇ ਅਤੇ ਨੁਕਸਾਨ ਲਿਖੋ।

IV. ਮਲਟੀ-ਪ੍ਰੋਸੈਸਿੰਗ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਕੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ? ਬਿਆਨ ਕਰੋ।