Toppersnotes®
Unleash the topper in you

BPSC

TRE 4.0

बिहार लोक सवेा आयोग (BPSC)

भाग - 5

कम्प्यूटर अध्ययन – 2

SIERRA INNOVATIONS

विषयसूची

S No.	Chapter Title	Page No.
1	कंप्यूटर संगठन	1
2	ऑपरेटिंग सिस्टम	12
3	डेटा संचार और कंप्यूटर नेटवर्क	31
4	सिक्योरिटी	49
5	डेटाबेस प्रबंधन प्रणाली	68
6	सिस्टम एनालिसिस एवं डिजाइन	83
7	इंटरनेट टेक्नोलॉजी और प्रोटोकॉल	100
8	ऑनलाइन और ऑफलाइन मैसेजिंग	123
9	HTML एवं XML	128
10	मल्टीमीडिया एवं ग्राफिक्स	149
11	बेसिक डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक्स	158
12	आईटी के क्षेत्र में प्रमुख विकास	163
13	ई–कॉमर्स	171

1
CHAPTER

कंप्यूटर संगठन

कंप्यूटर की मूल संरचना

- कम्प्यूटर के विभिन्न अवयव एवं उनके मध्य सम्बन्ध को कम्प्यूटर की संरचना (Architecture) कहते है। लगभग सभी कम्प्यूटरों की संरचना एक तरह की होती है।
- कम्प्यूटर, user और सॉफ्टवेयर के साथ मिलकर एक प्रणाली के रूप में कार्य करता हैं जिसे computer प्रणाली कहते हैं। इस प्रणाली में प्रायः सिस्टम unit, इनपुट इंटरफ़ेस (की-बोर्ड व माउस), output इंटरफ़ेस (मॉनिटर और प्रिंटर) उपयोग किये जाते हैं।

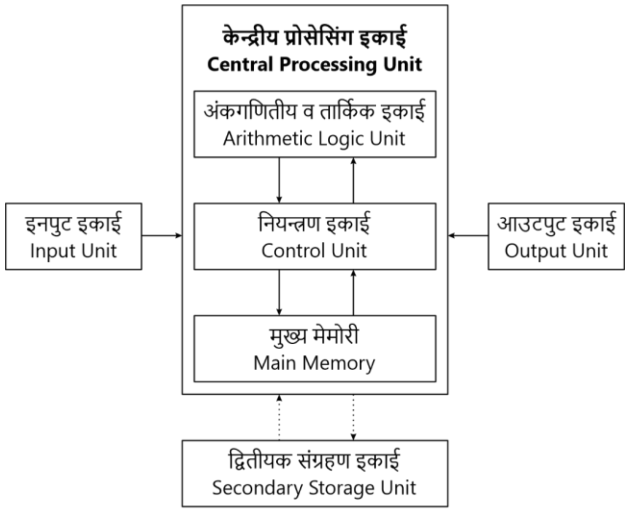
कम्प्यूटर सिस्टम मुख्यतः तीन यूनिट्स से मिलकर बना होता हैं।

(i) इनपुट यूनिट – Computer में डाटा तथा प्रोग्राम विवरणों की एंट्री के लिए प्रयुक्त की जाने वाली devices इनपुट यूनिट्स कहलाती हैं।
जैसे - की-बोर्ड, माउस, फ्लॉपी डिस्क, स्कैनर आदि इनपुट devices हैं।

(ii) सिस्टम यूनिट – यह computer का मुख्य भाग हैं, जिसमें केन्द्रीय प्रोसेसिंग इकाई (Central Processing Unit-CPU) होता हैं । यह एक बॉक्स होता हैं जिसमें CPU के अलावा computer की कई अन्य devices तथा circuit लगे होते हैं, जो एक मुख्य परिपथ बोर्ड या मदर बोर्ड पर संयोजित रहते हैं।

(iii) आउटपुट यूनिट – Computer से प्राप्त results को लिखने और उन results को human language में प्रस्तुत करने वाली युक्तियाँ output यूनिट कहलाती हैं।
जैसे - मॉनिटर, प्रिंटर आदि।

इनपुट यूनिट द्वारा हम अपना डाटा या निर्देश अथवा प्रोग्राम कम्प्यूटर में प्रविष्ट (Input) कराते हैं जो सी.पी.यू के द्वारा ग्रहण किया जाता है, और मेमोरी में उचित स्थान पर स्टोर कर दिया जाता है। आवश्यकता पड़ने पर ए.एल.यू मेमोरी से ही डाटा तथा निर्देश ले लेता है। जहाँ कंट्रोल यूनिट के आदेश के अनुसार उन पर विभिन्न क्रियाएँ की जाती हैं या पुनः मेमोरी में ही रख दिए जाते हैं। अन्य सभी यूनिट्स कंट्रोल यूनिट के नियन्त्रण में कार्य करती हैं।



Block Diagram of Computer

इनपुट यूनिट (Input Unit)

- इनपुट यूनिट, वे हार्डवेयर होते हैं जो डाटा को कम्प्यूटर में भेजते हैं। बिना इनपुट यूनिट के कम्प्यूटर TV की तरह दिखने वाली एक ऐसी डिस्प्ले यूनिट हो जाता है, जिससे उपयोगकर्ता कोई भी कार्य नहीं कर सकता।
- इनपुट यूनिट का कार्य यह है कि हम अपनी भाषा में इसको जो भी डाटा या आदेश देते हैं। उसे ये बाइनरी कोड (Binary Code) में बदलकर कम्प्यूटर (सीपीयू) में भेज देते हैं।
- संक्षेप में इनपुट यूनिट द्वारा निम्न कार्य किए जाते हैं –
  - यह उपयोगकर्ता द्वारा दिए गए निर्देशों तथा डाटा को पढ़ता या स्वीकार करता है।
  - यह निर्देशों और डाटा को कम्प्यूटर द्वारा स्वीकार किए जाने वाले रूप में बदलती है।
  - यह बदले हुए रूप में इन निर्देशों और डाटा को आगे की प्रोसेसिंग के लिए कम्प्यूटर को भेज देता है।

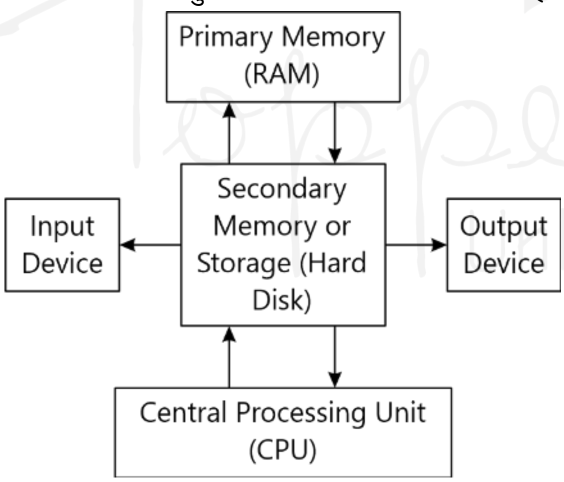
आउटपुट यूनिट (Output Unit)

- डाटा तथा निर्देशों को परिणाम के रूप में प्रदर्शित करने के लिए जिन यूनिट्स का उपयोग किया जाता है, मेमोरी आउटपुट यूनिट कहते हैं।
- आउटपुट यूनिट का कार्य यह है कि वह कम्प्यूटर से प्राप्त होने वाले परिणामों को, जो बाइनरी कोड में होते हैं, उचित संकेतों या भाषा तथा चित्र में बदलकर हमें उपलब्ध कराता है।
- संक्षेप में, आउटपुट यूनिट द्वारा निम्न कार्य किए जाते हैं –
  - यह कम्प्यूटर द्वारा दिए गए परिणामों को स्वीकार करता है, जोकि बाइनरी कोड के रूप में होते हैं और जिन्हें हमारे लिए समझना कठिन होता है।

- यह उन कोड के रूप में दिए गए परिणामों को हमारे द्वारा पढ़ने या समझने योग्य रूप में बदल देता है।
- यह बदले हुए रूप में परिणामों को हमारे समक्ष प्रस्तुत करता है या छाप देता है।

केन्द्रीय संसाधन इकाई (Central Processing Unit)

- CPU ही कम्प्यूटर का वह भाग होता है जिसमें arithmetic और logical ऑपरेशन्स निष्पादित होते हैं तथा निर्देश (Instructions) डिकोड (Decode) और एक्जिक्यूट (Execute) किए जाते हैं।
- CPU कम्प्यूटर के सम्पूर्ण ऑपरेशन्स (Operations) का नियन्त्रण करता है। सीपीयू को कम्प्यूटर का मस्तिष्क कहा जाता है। माइक्रो कम्प्यूटर के सीपीयू को माइक्रोप्रोसेसर भी कहा जाता है। यह कम्प्यूटर के बाहरी व आंतरिक डिवाइसों को कंट्रोल करता है।
- सबसे पहला माइक्रोप्रोसेसर सन् 1970 में Intel 4004 के रूप में तैयार किया गया । इस चिप में लगभग 2300 transistors के बराबर क्षमता थी।
- सीपीयू के प्रमुख कार्य निम्न हैं-
  - यह निर्देशों (Data Instructions) तथा डाटा को मुख्य मेमोरी (Main Memory) से रजिस्टर्स में स्थानान्तरित करता है।
  - निर्देशों का क्रमिक रूप से क्रियान्वयन (Execution) करता है।
  - आवश्यकता पड़ने पर यह आउटपुट डाटा को रजिस्टर्स से मुख्य मेमोरी में स्थानान्तरित करता है।



सीपीयू के प्रमुख तीन अवयव निम्नलिखित हैं-

1. **कंट्रोल यूनिट (Control Unit)**
   - कंट्रोल यूनिट के द्वारा निम्नलिखित प्रमुख कार्य किये जाते हैं –
     - यह कम्प्यूटर की समस्त आन्तरिक क्रियाओं का संचालन करती है।
     - यह इनपुट-आउटपुट क्रिआयों को नियन्त्रित करती है।
     - यह मेमोरी से प्रोग्राम रीड करती है, उनकी व्याख्या करती हैं तथा ए.एल.यू. व मेमोरी में वांछित क्रिया सम्पन्न करने के लिए निर्देश देती है।
     - यह ए.एल.यू को यह बताती है कि डाटा मेमोरी में कहाँ स्थित है, क्या क्रिया करनी है तथा प्रक्रिया के पश्चात् निष्कर्ष / परिणाम (Result) कहाँ संग्रहित होना है।
     - ये सभी निर्देश विद्युत संकेतों के रूप में सिस्टम बस (System Bus) की नियन्त्रक बस (Control Bus) के माध्यम से कम्प्यूटर के विभिन्न भागों तक संचरित होते हैं।

   नोट – अनेक तारों का समूह बस कहलाती है।

2. **अरिथमेटिक एण्ड लॉजिक यूनिट (Arithmetic and Logical Unit-ALU)**
   - सीपीयू के लिए सभी प्रकार की अंकगणितीय क्रियाएँ (जोड़ना, घटाना, गुणा करना तथा भाग देना) और तुलनाएँ (दो संख्याओं में यह बताना कि कौनसी छोटी या बड़ी है), इसी यूनिट में की जाती हैं।
   - यह यूनिट कई ऐसे इलेक्ट्रॉनिक परिपथों (circuit) से बनी होती हैं जिनमें एक ओर से कोई दो संख्याएँ भेजने पर दूसरी ओर से उनका योग, अन्तर, गुणनफल या भागफल प्राप्त हो जाता है। प्राप्त होने वाली संख्याकों तथा क्रियाओं के परिणामों को अस्थाई रूप से स्टोर करने या रखने के लिए इसमें कई विशेष bytes होती हैं, जिन्हें रजिस्टर (Register) कहा जाता है।
   - ALU कण्ट्रोल यूनिट की निगरानी में कार्य करता हैं। यह memory में डाटा प्राप्त करता हैं, उस पर गणनाएँ करता हैं और परिणाम पुनः memory को ही लौटा देता हैं।
   - ALU के कार्य करने की गति अति तीव्र होती हैं। एह लगभग दस लाख कैलकुलेशन प्रति सेकंड की speed से कर सकता हैं ।

3. **मेमोरी यूनिट (Memory Unit)**
   - मेमोरी कम्प्यूटर का वह भाग है जो डाटा तथा निर्देशों को संग्रहीत करती है। कम्प्यूटर की मेमोरी आधुनिक कम्प्यूटरों के मूल कार्यों में से एक अर्थात् सूचना भंडारण (information Retention) की सुविधा प्रदान करती है।
   - मेमोरी को मुख्य रूप से दो भागों में विभाजित जा सकता हैं -
     - **(i) प्राथमिक मेमोरी (Primary/Internal/Main Memory) –** इसमें अस्थाई अनुदेशों और तात्कालिक परिणामों को रखा जाता हैं, क्योंकि computer को बंद कर देने पर इसमें रखी सूचना भी समाप्त हो जाती हैं । इसकी क्षमता कम तथा गति तीव्र होती हैं ।
     - **(ii) सेकेण्डरी मेमोरी (Secondary/External Memory) –** यह मुख्यतः ऑप्टिकल डिस्क या चुम्बकीय (magnetic) डिस्क होती हैं। इसमें बड़ी मात्रा में सूचनाएँ संग्रहित की जा सकती हैं।

नोट – Memory आर्गेनाईजेशन का चैप्टर अलग से detail में दिया गया हैं।

Register

- Register का प्रयोग CPU के द्वारा बहुत सारे operations को करने के लिए किया जाता है। जब हम कोई इनपुट, system को देते हैं तो ये इनपुट registers में अस्थायी रूप से store हो जाते हैं और system के प्रोसेसिंग के बाद जो आउटपुट मिलता है वो भी registers से ही प्राप्त होता है। तो हम कह सकते हैं कि registers का प्रयोग CPU के द्वारा data को process करने के लिए किया जाता है।

  Register निम्नलिखित कार्य perform करता है –

  Fetch - Fetch ऑपरेशन का प्रयोग users के द्वारा दिए गए instructions को लेने के लिए किया जाता है और जो instructions main memory में स्टोर होते हैं उन्हें registers के द्वारा fetch किया जाता है।

  Decode - Decode ऑपरेशन का प्रयोग instructions को interpret करने के लिए किया जाता है अर्थात् CPU ये देखेगा कि कौनसा operation किस instructions पर परफॉर्म होगा।

  Execute - Execute ऑपरेशन को CPU के द्वारा execute किया जाता है और CPU के द्वारा जो output प्राप्त होगा, वह main memory में स्टोर हो जाएगा और उसके बाद यह user screen पर display होगा।
- Register दोनों प्रकार की memory में data को process करने तथा data को primary storage से अंदर या बाहर process करने के लिए आवश्यक होता है। register ऐसे data या information को रखता है जिस पर तुरंत कार्य करना होता है।
- वास्तव में, register का size और register की संख्या computer की speed निर्धारित करने में help करती है। register में data का transfer एवं primary storage में data का इनपुट या output एक high speed operation से होता है। register CPU का एक part है और यह एक समय में किसी data के एक part को carry करता है। यह information के उस address को रखता है जहाँ से वह आ रहा है और जहाँ से store होना है।

कुछ प्रमुख register हैं जिनका ज्यादातर उपयोग होता है एवं उनके function को describe किया गया है –

1. **Memory Address Register (MAR) -** यह रजिस्टर active memory location के address को hold करके रखता है। यह रजिस्टर instruction के उस address को रखता है जहाँ से वह आ रहा है और जहाँ उसे store होना होता है।
2. **Instruction Register (IR) -** यह रजिस्टर current instruction को hold करके रखता है जिसका execution हो रहा होता है। इस रजिस्टर में जैसे ही इंस्ट्रक्शन स्टोर हो जाता है वैसे ही ऑपरेशन भाग तथा इंस्ट्रक्शन का address भाग अलग हो जाता हैं । निर्देश के address भाग को MAR को भेज दिया जाता है जबकि ऑपरेशन भाग को कण्ट्रोल यूनिट को भेज दिया जाता है जहाँ इसे समझा तथा डिकोड किया जाता है।
3. **Address Register -** Address Register का प्रयोग address को स्टोर करने के लिए किया जाता है। Basically, किसी data के memory address को तब store किया जाता है जब वह या तो memory से load होता है या memory में store होता है, जबकि address register तब तक data के address को स्टोर करके रखता है जब तक data की आवश्यकता होती है। यह उनके location के address को store करके रखता है।
4. **Accumulator -** Accumulator का प्रयोग सिस्टम के द्वारा generate हुए result को store करने के लिए किया जाता है। CPU के प्रोसेसिंग के बाद जो भी results (output) जनरेट होते हैं उन्हें accumulator के द्वारा स्टोर कर लिया जाता है।
5. **Program Counter (PC) -** Program counter जो कि execute होने वाली अगली instruction के address को hold करके रखता है। program counter को कभी-कभी instruction address register या processor register भी कहा जाता है। यह hardware memory डिवाइस है जो execution के दौरान current instruction के location को represent करता है।
6. **Memory Buffer Register (MBR) -** MBR को memory data register (MDR) भी कहते हैं। यह कम्प्यूटर के control unit का रजिस्टर है। यह रजिस्टर MAR के द्वारा निर्धारित memory location की एक copy रखता है। जिसे किसी data को read या write करते समय प्रयोग किया जाता है। मतलब यह register memory से आ रहे या memory से जा रहे data एवं instruction को store करके रखता है।
7. **Index Register -** यह एक hardware element है जो कि एक number को स्टोर करके रखता है। इस नंबर को कम्प्यूटर instruction में add किया जाता है। इस रजिस्टर को base register भी कहते हैं।
8. **Data Register -** इस रजिस्टर का प्रयोग microcomputers में किया जाता है। इसका प्रयोग peripheral डिवाइस में आने वाले या जाने वाले temporary data को स्टोर करने के लिए किया जाता है।
9. **Input Output Register -** इसका प्रयोग इनपुट/आउटपुट devices के साथ communicate करने के लिए किया जाता है। समस्त इनपुट सूचना जैसे – इंस्ट्रक्शन एवं डाटा, को इनपुट डिवाइस द्वारा इस रजिस्टर को transfer कर दिया जाता है। इसी प्रकार समस्त output सूचना को इस रजिस्टर में पाई जाने वाली एक output डिवाइस को transfer कर दिया जाता हैं।

डाटा (Data) तथा निर्देश (Instruction)

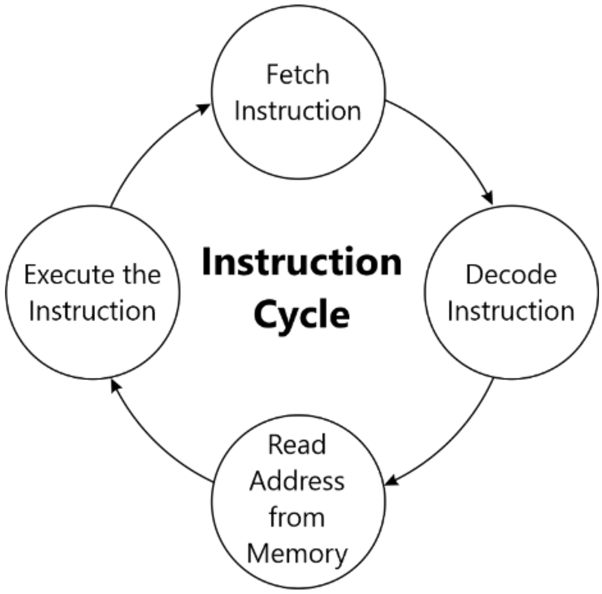
निर्देश कम्प्यूटर को बताते हैं कि किसी विशेष कार्य को करने के लिए कौन-सी क्रिया की जानी चाहिए। किसी भी निर्देश को दो भागों में बाँटा जा सकता है, ऑपरेशन (Operation or op-code) तथा ऑपरेंड (operand) । ऑपरेशन वे क्रिया होती हैं, जिन्हें परफॉर्म किया जाता है तथा ऑपरेंड वे होते हैं जिन पर ऑपरेशन किया जाता है।

उदाहरण - A+B यहाँ A तथा B ऑपरेंड हैं तथा '+' ऑपरेशन हैं।

इन्स्ट्रक्शन साइकिल (Instruction Cycle)

कंट्रोल यूनिट को कम्प्यूटर की नाड़ी भी कहते हैं। सारे आदेश कंट्रोल यूनिट से गुजरते हैं। यहाँ पर जो प्रोसेसिंग होती है, उसे इन्स्ट्रक्शन साइकिल कहते हैं।

पूरी इन्स्ट्रक्शन साइकिल में निम्न चार चरण होते हैं-



1. **फैचिंग (Fetching)-** इस चरण में मेमोरी से निर्देश को फैच (Fetch) करके निर्देश रजिस्टर (Instruction Register) (एक परिपथ जो एक निर्देश को रखने में सक्षम होता है) में लाता है, ताकि वह निर्देश डीकोड तथा क्रियान्वित किया जा सके।
2. **डीकोडिंग (Decoding)-** दिए गए निर्देश को डिकोड करना अर्थात् दिए गए निर्देश की व्याख्या करना।
3. **प्रभावी पते को पढ़ना (Read the Effective Address)-** यदि निर्देश के पास अप्रत्यक्ष पता (Indirect Address) है तो उस पते को मेमोरी से पढ़ना।
4. **निष्पादन (Execution)-** निर्देश का निष्पादन करना।

मदरबोर्ड (Motherboard)

- एक कम्प्यूटर सिस्टम के विभिन्न बोर्डों में सर्वाधिक महत्वपूर्ण मदरबोर्ड या मेन बोर्ड होता है। वर्ष 1974 में, माइको कम्प्यूटरों के निर्माण के प्रारम्भ से ही उनके सभी अनिवार्य इलेक्ट्रॉनिक अवयवों को एक ही छपे हुए सर्किट बोर्ड पर लगाया जाता है जिसे मदरबोर्ड कहा जाता है।
- मदरबोर्ड किसी जटिल इलेक्ट्रॉनिक सिस्टम, जैसे-आधुनिक कम्प्यूटर का केंद्रीय या मुख्य सर्किट बोर्ड होता है। इसे मुख्य बोर्ड (Main board), बेस बोर्ड (Base board), सिस्टम बोर्ड (System board) या लॉजिक बोर्ड (Logic board) भी कहा जाता है।
- किसी मदरबोर्ड का मुख्य उद्देश्य सिस्टम के विभिन्न अवयवों (Components) को आपस में जोड़ने के लिए आवश्यक इलेक्ट्रॉनिक और लॉजिकल कनेक्शन उपलब्ध कराना होता है। एक सामान्य डेस्कटॉप कम्प्यूटर उसके मदरबोर्ड में माइक्रोप्रोसेसर, मुख्य मेमोरी और अन्य अनिवार्य लगाकर बनाया जाता है।

बस (BUS)

- सीपीयू (CPU) डाटा, निर्देश तथा सूचना (Data, Instruction and Information) को कम्प्यूटर के विभिन्न अवयवों तथा पैरीफेरल डिवाइसेज (Peripheral Devices) को भेजता है। इस आवागमन के लिए विभिन्न बसें प्रयोग की जाती हैं। कम्प्यूटर में अनेक बसें होती हैं जो विभिन्न कार्यों के लिए प्रयुक्त होती हैं।
- दूसरे शब्दों में, एक बस कुछ ऐसे तारों या कनेक्शनों (Connections) का संग्रह होती है, जिनसे होकर सिग्नल एक उपकरण से दूसरे उपकरण तक भेजे जाते हैं। वास्तव में, बस एक संप्रेषण माध्यम (Transmission Medium) है।

बस के प्रकार (Type of Bus)

किसी कम्प्यूटर में मुख्यतः तीन प्रकार की बस होती हैं

1. एड्रेस बस (Address Bus) – Computer में डाटा लिखने के लिए address को संग्रहित करती है। इनकी संख्या 16, 32, 64 हो सकती है। यह बस एक दिशात्मक (unidirectional) होती है।
2. डाटा बस (Data Bus) – इस बस के द्वारा डाटा transfer किया जाता है। यह बस द्विदिशात्मक (Bi-directional) होती है।
3. कंट्रोल बस (Control Bus) – यह बस नियंत्रण संकेत ले जाती है तथा यह बस भी एक दिशात्मक (unidirectional) होती है।

Memory Organization

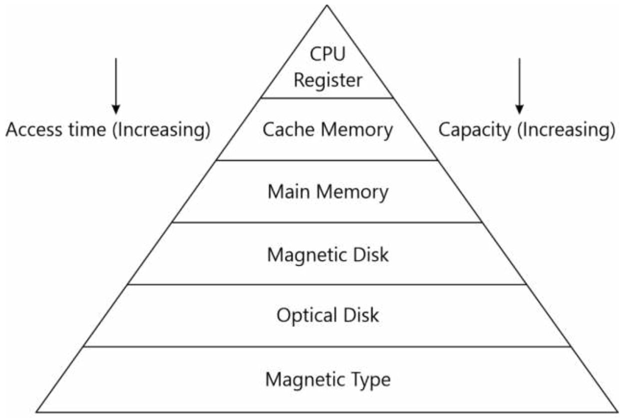
कम्प्यूटर की मेमोरी (Computer Memory)

- कम्प्यूटर की मेमोरी किसी कम्प्यूटर के उन अवयवों, साधनों तथा रिकॉर्ड करने वाले माध्यमों को कहा जाता है, जिनमें प्रोसेसिंग में उपयोग किए जाने वाले अंकीय डाटा (Digital Data) को किसी समय तक रखा जाता है।
- कम्प्यूटर मेमोरी आधुनिक कम्प्यूटरों के मूल कार्यों में से एक अर्थात् सूचना भंडारण (Information Retention) की सुविधा प्रदान करती है।
- मेमोरी कम्प्यूटर का वह भाग है, जिसमें सभी डाटा और प्रोग्राम स्टोर किए जाते हैं। यदि मेमोरी भाग न हो, तो कम्प्यूटर को दिया जाने वाला कोई भी डाटा तुरन्त नष्ट हो जाएगा। इसलिए इस भाग का महत्व स्पष्ट है।
- यदि एक सामान्य पर्सनल computer की memory 1MB है तो इसका अर्थ यह है कि यह लगभग 1048576 अक्षरों को संग्रहित कर सकता है।

मेमोरी का अनुक्रम (Memory Hierarchy)

- मेमोरी को दो आधार पर विभाजित किया जाता है - क्षमता (Capacity) तथा एक्सेस समय (Access Time)।
- क्षमता, सूचना (Information) की वह मात्रा है, (बिट्स में) जिसे मेमोरी स्टोर कर सकती है।
- एक्सेस समय, समय का वह अन्तराल है जो डाटा के लिए रिक्वेस्ट (Request) तथा उस रिक्वेस्ट के प्रतिपादन में लगता है। ये एक्सेस समय जितना कम होता है, मेमोरी की गति उतनी ही अधिक होती है।

- चित्र में मेमोरी अनुक्रम को बढ़ती गति तथा घटते आकार के रूप में दर्शाया गया है।



Memory Hierarchy

मेमोरी पदानुक्रम की विशेषताएँ (Characteristics of Memory Hierarchy)

1. **Performance-** इसके द्वारा system की performance बढ़ती है, पहले के systems में जब memory hierarchy का प्रयोग नहीं किया जाता था तो main memory और CPU registers के मध्य speed का gap बढ़ जाता था जिससे system की performance में बुरा प्रभाव पड़ता था।
2. **Capacity**- Memory hierarchy की capacity का अर्थ है कि memory कितनी मात्रा में data को स्टोर कर सकती है। Hierarchy में हम ऊपर से नीचे आते हैं तो memory की capacity बढ़ती है।
3. **Access Time**- यह read/write request और data availability के बीच का interval time होता है, जब हम Hierarchy में ऊपर से नीचे आते हैं तो access time बढ़ता है।
4. **Cost Per Bit**- जैसे कि हम Hierarchy में नीचे से ऊपर की ओर जाते हैं तो प्रत्येक bit का मूल्य (cost) बढ़ता है। इसका अर्थ यह है कि internal memory महँगी होती है external memory की तुलना में।

मेमोरी के मापदंड (Parameters of Memory)

स्टोरेज कैपेसिटी (Storage Capacity)- यह मेमोरी के साइज को प्रदर्शित करती है। कम्प्यूटर की आन्तरिक मेमोरी को वर्ड या बाइट में मापा जाता है।

एक्सेस मोड (Access Mode)- किसी भी मेमोरी की बहुत सारी लोकेशन होती हैं। इन मेमोरी लोकेशनों से इंफॉर्मेशन को रैंडमली (Randomly), सीक्वेन्शियली (Sequentially) तथा डायरेक्टली (Directly) एक्सेस किया जाता है।

एक्सेस टाइम (Access Time)- एक्सेस टाइम वह है, जो कम्प्यूटर के रीड और राइट ऑपरेशन्स को सम्पन्न करने के लिए प्रयोग किया जाता है।

मापन की प्राथमिक इकाइयाँ (Basic Units of Measurement)

- कम्प्यूटर की सभी सूचनाएँ (Information), इलेक्ट्रॉनिक कंपोनेंट, जैसे- इंटीग्रेटेड सर्किट, सेमीकंडक्टर के द्वारा हैंडल की जाती हैं जो किसी सिग्नल की केवल दो अवस्थाएँ (States) पहचानती हैं- उपस्थिति और अनुपस्थिति। इन अवस्थाओं को पहचानने के लिए दो प्रतीकों (Symbols) का प्रयोग किया जाता है- 0 और 1, जिसे 'बिट' भी कहते हैं।
- 0, सिग्नल की अनुपस्थिति तथा 1, सिग्नल की उपस्थिति को दर्शाता है। एक बिट कम्प्यूटर की वह सबसे छोटी यूनिट है जो केवल 0 या 1 स्टोर कर सकती है, क्योंकि एक सिंगल (Single) बिट केवल एक या दो ही मान (Value) स्टोर कर सकती है।
- कम्प्यूटर में जब हम रैम, रोम, फ्लॉपी डिस्क इत्यादि का प्रयोग करते हैं तो डाटा कुछ यूनिट्स में स्टोर होता है, जिसे निबल, बिट, बाइट, किलोबाइट, मेगाबाइट और गीगाबाइट कहते हैं।

इनका संक्षिप्त विवरण निम्नवत है –

- **बिट (Bit)-** बिट, बाइनरी डिजीट को निरूपित करता है। यह एक सिंगल डिजिट है, जिसमें 0 तथा 1 का प्रयोग होता है- 0 से तात्पर्य ऑफ (Off) तथा 1 से तात्पर्य ऑन (On) से है।
- **निबल (Nibble)-** निबल में चार बिट होती हैं, दो निबल एक बाइट के बराबर होते हैं। बाइट लगभग एक कैरेक्टर है (जैसे लैटर 'a', नम्बर '1', प्रतीक ? आदि)। 8 बिट के एक समूह को बाइट कहा जाता है।
- **किलोबाइट (Kilobyte)-** मेमोरी में 1024 बाइट्स को 1 किलोबाइट कहते हैं।
- **मेगाबाइट (Megabytes)-** मेमोरी में 1024 किलोबाइट्स को 1 मेगाबाइट कहते हैं। इसका तात्पर्य 1 मिलियन बाइट या 1000 किलोबाइट्स से है।
- **गीगाबाइट (Gigabyte)-** मेमोरी में 1024 मेगाबाइट के समूह को 1 गीगाबाइट कहते हैं। इसका तात्पर्य एक बिलियन बाइट्स या 1000 मेगाबाइट्स से है। अधिकतर चिप बनाने वाली कम्पनियाँ मेगाबाइट तथा गीगाबाइट का प्रयोग करती हैं, जैसे- 64 MB, 128 MB, 1.2 GB इत्यादि।
- **टेराबाइट (Terabyte)-** एक टेराबाइट में अधिक से अधिक 2^{40} बाइट (1024 GB), 1 ट्रिलियन (10^{12}) बाइट होती हैं।
- **पेटाबाइट (Petabyte)-** एक पेटाबाइट, 1024 टेराबाइट या 2^{50} बाइट के बराबर होती है।
- **एक्साबाइट (Exabyte)-** एक एक्साबाइट, 1024 पेटाबाइट या 2^{60} बाइट के बराबर होती है।
- **जेटाबाइट (Zettabyte)-** एक जेटाबाइट 1024 एक्साबाइट या 2^{70} बाइट्स के बराबर होती है।

मेमोरी की इकाइयाँ (Units of Memory)

1 बिट	बाइनरी डिजीट (0, 1)
8 बिट्स	1 बाइट = 2 निबल
1024 बाइट्स	1 किलोबाइट (1KB)
1024 किलोबाइट	1 मेगाबाइट (1 MB)
1024 मेगाबाइट	1 गीगाबाइट (1 GB)
1024 गीगाबाइट	1 टेराबाइट (1 TB)
1024 टेराबाइट	1 पेटाबाइट (1 PB)
1024 पेटाबाइट	1 एक्साबाइट (1 EB)
1024 एक्साबाइट	1 जेटाबाइट (1ZB)
1024 जेटाबाइट	1 योटाबाइट (1 YB)
1024 योटाबाइट	1 ब्रोंटोबाइट (1 Bronto Byte)

मेमोरी के प्रकार (Types of Memory)

मेमोरी को मुख्य रूप से दो भागो में विभाजित जा सकता हैं -

1. **प्राथमिक/आंतरिक/मुख्य मेमोरी (Primary/Internal/Main Memory)**

- इसे आन्तरिक (Internal) या मुख्य (Main) मेमोरी भी कहा जाता है। यह सीपीयू से सीधे जुड़ी होती है। इसका अर्थ है कि सीपीयू इसमें स्टोर किए गए निर्देशों को लगातार पढ़ता रहता है और उनका पालन करता रहता है। इसके साथ ही कोई डाटा जिस पर सक्रियता से कार्य किया जा रहा है वह भी इसमें स्टोर किया जाता है।
- प्राइमरी मेमोरी में किसी समय चल रहे प्रोग्राम/प्रोग्रामों तथा उनके इनपुट डाटा और आउटपुट का अस्थाई रूप से कुछ समय के लिए स्टोर किया जाता है। जैसे ही उनकी आवश्यकता समाप्त हो जाती है, उन्हें हटाकर दूसरे डाटा या प्रोग्राम उस जगह रखे जा सकते हैं।
- प्राइमरी मेमोरी का आकार सीमित होता है। परन्तु इनकी गति बहुत तेज होती है।

प्राइमरी मेमोरी में निम्न सूचनाएँ रखी जाती हैं-

- प्रोसेस किए जाने वाले समस्त डाटा और उसको प्रोसेस करने के लिए आवश्यक निर्देश जो इनपुट साधनों से प्राप्त किए गए होते हैं।
- प्रोसेसिंग के मध्यवर्ती (Intermediate) परिणाम।
- प्रोसेसिंग के अन्तिम परिणाम।
- उन्हें आउटपुट साधन को भेजे जाने तक सुरक्षित रखा जाता है।

प्राइमरी मेमोरी दो प्रकार की होती है –

1. **रैंडम एक्सेस मेमोरी (RAM-Random Access Memory)**

- इसे संक्षेप में रैम (RAM) कहा जाता है। यह मेमोरी एक चिप पर होती है, जो मैटल-फ्रॉक्साइड सेमीकंडक्टर (MOS) से बनी होती है। हम इस मेमोरी के किसी भी लोकेशन को चुनकर उसका उपयोग सीधे ही किसी डाटा को स्टोर करने या उसमें से डाटा पढ़ने के लिए कर सकते हैं।
- कीबोर्ड अथवा अन्य किसी इनपुट डिवाइस से इनपुट किया डाटा प्रक्रिया से पहले RAM में ही संग्रहित होता हैं और CPU द्वारा वहा से आवश्यकता अनुसार प्राप्त कर लिया जाता हैं।
- यह मेमोरी ऐसे रजिस्टरों और उनसे जुड़े हुए परिपथों (Circuits) से बनी होती है, जिनसे डाटा को वहाँ तक और वहाँ से स्थानान्तरित करना सम्भव हो ऐसे प्रत्येक लोकेशन का एक निश्चित पता (Address) होता है जिसकी सहायता से हम उस लोकेशन तक पहुँच सकते हैं।
- इस मेमोरी के रजिस्टरों या लोकेशनों को हम आवश्यकता होने पर कभी भी उपयोग में ला सकते हैं। इसलिए इसका नाम रैंडम एक्सेस मेमोरी रखा गया है। रैम में भी जाने वाली सूचनाएँ अस्थाई होती हैं और जैसे ही कम्प्यूटर की बिजली बन्द कर दी जाती है वैसे ही वे समस्त सूचनाएँ नष्ट हो जाती हैं।
- RAM में संग्रहित डाटा या निर्देश कभी भी एक्सेस किया जा सकता है तथा कभी भी पढ़ा (read) एवं पुनः लिखा (write) जा सकता है। इसमें स्टोर इंफॉर्मेशन को हम माइक्रोसेकण्ड के दसवें हिस्से में पुनः ग्रहण कर सकते हैं।
- RAM 64MB, 128MB, 256MB, 512MB, 1GB, 2GB, 4GB, 8GB आदि क्षमता में भी उपलब्ध हैं।
- RAM दो प्रकार की होती हैं –

(i) डायनैमिक रैम (Dynamic RAM)- इसे डी रैम (D-RAM) भी कहते हैं। डी रैम चिप के स्टोरेज सेल परिपथों (Circuits) में एक ट्रांजिस्टर लगा होता है जो ठीक उसी प्रकार कार्य करता है जिस प्रकार कोई ऑन/ऑफ स्विच कार्य करता है और इसमें एक कैपेसिटर (Capacitor) भी लगा होता है जो एक विद्युत चार्ज को स्टोर कर सकता है।

ट्रांजिस्टर रूपी स्विच की स्थिति के अनुसार, वह कैपेसिटर चार्जड (Charged) भी हो सकता है और अनचार्जड (Uncharged) भी। इन परिस्थितियों को क्रमशः 0 बिट या 1 बिट माना जाता है, परन्तु कैपेसिटर का चार्ज लीक हो सकता है, इसलिए उस चार्ज को फिर से भरने या उत्पन्न करने का प्रावधान अर्थात रिफ्रेश (Refresh) किया जाता है जिसके कारण इसकी गति धीमी हो जाती है। इस प्रकार डायनेमिक रैम चिप ऐसी मेमोरी की सुविधा देता है, जिसकी सूचना बिजली बन्द करने पर नष्ट हो जाती है। डी-रैम के अन्य उदाहरण हैं।

(a) एसडी रैम (SD-RAM-Synchronous Dynamic RAM)

(b) आरडी रैम (RD-RAM-Rambus Dynamic RAM)

(c) डीडी रैम (DD-RAM-Double Data Dynamic RAM)

(ii) स्टैटिक रैम (Static RAM)- इसे एस-रैम (S-RAM) भी कहते हैं। इसमें डाटा तब तक संचित रहता है जब तक विद्युत सप्लाई ऑन (ON) रहती है। स्टैटिक रैम में स्टोरेज सेल परिपथों में एक से अधिक ट्रांजिस्टर लगे होते हैं। इसमें कैपेसिटर नहीं लगा होता है। स्टैटिक रैम अधिकतर (उसकी तेज गति के कारण) कैश (Cache) की तरह उपयोग किया जाता है। डायनेमिक रैम की तुलना में स्टैटिक रैम अधिक महँगी होती है। एस- रैम के अन्य उदाहरण हैं।

(a) नॉन-वोलेटाइल एस-रैम (Non-volatile S-RAM)

(b) स्पेशल एस-रैम (Special S-RAM)

(c) एसिंक्रोनस एस-रैम (Asynchronous S-RAM)

(d) सिंक्रोनस एस-रैम (Synchronous S-RAM)

2. रीड ओनली मेमोरी (ROM-Read Only Memory)

- इसे संक्षेप में रोम (ROM) कहा जाता है। इस memory में stored प्रोग्राम को परिवर्तित या नष्ट नहीं किया जा सकता है, उन्हें केवल पढ़ा जा सकता है।
- जब कम्प्यूटर की बिजली बन्द कर दी जाती है, तब भी रोम चिप में भरी हुई सूचनाएँ सुरक्षित बनी रहती हैं।
- ROM का सबसे अच्छा example BIOS (Basic Input Output System) है, जिसमें computer का Booting प्रोग्राम stored होता है।
- रोम चिपों का उपयोग सभी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों जैसे- कैलकुलेटर, वीडियो गेम, डिजिटल कैमरा आदि में किया जाता है।

रोम (ROM) के प्रकार निम्नलिखित है -

(i) प्रोम (PROM -Programmable Read Only Memory)

यह एक ऐसी मेमोरी है, जिसमें एक प्रोग्राम की सहायता से सूचनाओं को स्थायी रूप से स्टोर किया जाता है। साधारण रोम मेमोरी में ट्रांजिस्टर स्विचों को स्थायी रूप से ऑन (1) या ऑफ (0) स्थितियों में सेट कर दिया जाता है। लेकिन PROM मेमोरी के मामले में चिप को इस प्रकार बनाया जाता है कि इसके सभी स्विचों को ऑन करके छोड़ दिया जाता है। जब इस मेमोरी में कोई सूचना भरनी होती है, तो एक उपकरण जिसे प्रोम प्रोग्रामर (PROM Programmer) या बर्नर (Burner) कहा जाता है, द्वारा ऐसी उच्च वोल्टेज के पल्स उत्पन्न किए जाते हैं, जिनसे कुछ चुने हुए स्विच नष्ट हो जाते हैं अर्थात् वे स्विच 1 से 0 हो जाती है। इस प्रकार प्रोम चिप में सूचनाएँ स्टोर कर दी जाती हैं। प्रोम मेमोरी को भी केवल एक ही प्रोग्राम द्वारा भरा जा सकता है। रोम की तरह यह भी स्थायी होती है और बाद में इसे बदला नहीं जा सकता।

प्रोग्रामेबल रीड ओनली मेमोरी के अनुप्रयोग

- प्रोग्रामेबल रीड ओनली मेमोरी के अनुप्रयोग निम्न हैं –
  - उपयोगकर्ता विशिष्ट चयन प्रदान करने के लिए मोबाइल फोन ।
  - वीडियो गेम कंसोल ।
  - प्रत्यारोपण योग्य चिकित्सा उपकरण ।
  - रेडियो फ्रीक्वेंसी पहचान (RFID) टैग ।
  - उच्च परिभाषित मल्टीमीडिया इंटरफेस (HDMI) ।

(ii) ईप्रोम (EPROM- Erasable Programmable Read Only Memory) - यह एक ऐसी मेमोरी है, जिसको फिर से प्रोग्राम किया जा सकता है। इसकी सूचनाओं को चिप में ही रखी गई विद्युत धारा के द्वारा स्थायी रखा जाता है।

किसी EPROM की सूचनाओं को उस सर्किट से हटाकर और उसमें बनी हुई एक छोटी-सी खिड़की से 30 से 60 मिनट तक अल्ट्रावायलेट किरणें डालकर साफ किया जा सकता है। बाद में इसे एक ईप्रोम बर्नर (EPROM Burner) की सहायता से फिर से रिप्रोग्राम (Reprogram) किया जा सकता है। ईप्रोम में भरी हुई सूचनाएँ भी स्थायी होती हैं, क्योंकि कम्प्यूटर को ऑफ कर देने के बाद भी वे नष्ट नहीं होती।

इरेजबिल प्रोग्रामेबल ROM के अनुप्रयोग

- इरेजेबल प्रोग्रामेबल ROM के अनुप्रयोग निम्न हैं –
  - माइक्रो कंट्रोलर में प्रोग्राम स्टोरेज चिप के रूप में।
  - डिबगिंग के लिए ।
  - कार्यक्रम के विकास के लिए।
  - कम्प्यूटर में BIOS चिप के रूप में।
  - मॉडेम, वीडियो कार्ड और कई इलेक्ट्रॉनिक गैजेट्स में प्रोग्राम स्टोरेज चिप के रूप में।

(iii) ईईप्रोम (EEPROM – Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) – यह एक ऐसी memory है, जिसका फिर से प्रोग्राम करने के लिए सर्किट से हटाने और निर्माता को भेजने की आवश्यकता नहीं होती। इसका डाटा किसी इलेक्ट्रिक चार्ज द्वारा मिटाया जा सकता है और दस हजार बार reprogrammed किया जा सकता है। इसमें यह विशेषता भी है कि फिर से प्रोग्राम करने के लिए इसकी सारी सूचनाओं को नष्ट करने की आवश्यकता नहीं होती है। आप एक बार में इसकी एक बाइट को साफ करके फिर से लिख सकते हैं। इसमें प्रायः कम्प्यूटर के configuration से सम्बन्धित सूचनाएँ रखी जाती हैं।

EEPROM के अनुप्रयोग –

- EEPROM के अनुप्रयोग निम्न हैं –
  - कम्प्यूटर में BIOS चिप के रूप में।
  - परीक्षण–उपकरण में पुनः प्रोग्राम करने योग्य अंशांकन जानकारी के लिए भंडारण के रूप में।
  - रिमोट संचालित ट्रांसमीटर्स में इन-बिल्ट सेल्फ लर्निंग कार्यक्षमता के लिए भंडारण के रूप में।

फ्लैश मेमोरी (Flash Memory)

यह एक प्रकार की सेमीकंडक्टर आधारित नॉन-वोलेटाइल, विद्युत सप्लाई बन्द होने पर भी चिप में भरी सूचनाएँ संरक्षित रहती हैं तथा रीराइटेबल (पुनः लिखने योग्य) मेमोरी है, जिसे डिजिटल कैमरों, मोबाइल फोन, प्रिंटर इत्यादि में उपयोग किया जाता है।

वर्चुअल मेमोरी (Virtual Memory)

ये एक काल्पनिक मेमोरी क्षेत्र है। वर्चुअल मेमोरी सी.पी.यू. के निर्देश अस्थाई रूप से संग्रहीत (Store) करती है। ये मेन मेमोरी की भंडारण क्षमता को बढ़ाती है, जिससे कम्प्यूटर की कार्यक्षमता (Effectiveness) बढ़ती है। वर्चुअल मेमोरी का प्रयोग तब किया जाता है जब किसी प्रोग्राम को चलाने के लिए मेन मेमोरी की भंडारण क्षमता कम पड़ रही है। ऐसी स्थिति में, प्रोग्राम को विभिन्न टुकड़ों में विभाजन कर दिया जाता है तथा प्रोग्राम के टुकड़ों को वर्चुअल मेमोरी तथा मुख्य मेमोरी के बीच स्वैप (Swap) करके प्रोग्राम चलाया जाता है।

कैश मेमोरी (Cache Memory)

यह एक विशेष प्रकार की मेमोरी है, जो अत्यधिक तेज स्टैटिक रैम (S-RAM) चिपों का उपयोग करती है और प्रोसेसर को किसी विशेष मेमोरी का उपयोग अत्यन्त तेजी से करने की सुविधा प्रदान करती है। सामान्यतः प्रोसेसर को रैम मेमोरी से कोई डाटा पढ़ने में 180 नैनो सेकण्ड का समय लग जाता है। कैश मेमोरी से बार-बार आवश्यक डाटा केवल 45 नैनो सेकंड में प्राप्त किया जा सकता है। कैश मेमोरी का उपयोग करने से आपके कम्प्यूटर की दक्षता काफी बढ़ जाती है।

(i) कैश मेमोरी प्रोसेसर और मानक डी-रैम (D-RAM) मॉड्यूलों के बीच एक बफर के रूप में रहती है।

(ii) नवीनतम निर्देश और उसके डाटा को कैश मेमोरी में रखा जाता है।

(iii) जब प्रोसेसर को किसी सूचना की आवश्यकता होती है तो सबसे पहले वह कैश मेमोरी को ही देखता है यदि सूचना कैश मेमोरी में न हो तो उसे मुख्य मेमोरी में देखा जाता है।

2. द्वितीयक/बाह्य मेमोरी (Secondary/External Memory)

- इस प्रकार मेमोरी सी.पी.यू. से बाहर होती है, इसलिए इसे बाह्य (External) या सेकेंडरी (Secondary) मेमोरी भी कहा जाता है।
- कम्प्यूटर की मुख्य मेमोरी बहुत महँगी होने तथा बिजली बन्द कर देने पर उसमें रखी अधिकतर सूचनाएँ नष्ट हो जाने के कारण न तो हम उसे इच्छानुसार बढ़ा सकते हैं और न ही उसमें कोई सूचना स्थायी रूप से स्टोर कर सकते हैं। इसलिए हमें सहायक मेमोरी का उपयोग करना पड़ता है।
- इसकी कीमत तुलनात्मक दृष्टि से बहुत कम और डाटा स्टोर करने की क्षमता (Capacity) बहुत अधिक होती है। इसमें एक ही कमी है कि इन माध्यमों में डाटा की लिखने (अर्थात् स्टोर करने) तथा पढ़ने (अर्थात् प्राप्त करने) में समय बहुत लगता है। इसलिए हम इसमें ऐसी सूचनाएँ भण्डारित करते हैं, जिन्हें लम्बे समय तक सुरक्षित रखना हो तथा जिनकी आवश्यकता लगातार नहीं पड़ती हो।
- हम सहायक मेमोरी को अपनी आवश्यकता के अनुसार किसी भी सीमा तक बढ़ा सकते हैं। यह मेमोरी कुछ चुम्बकीय उपकरणों के रूप में होती है, जैसे– मैग्नेटिक डिस्क, ऑप्टिकल डिस्क एवं सॉलिड स्टेट डिस्क।
- सहायक मेमोरी का उपयोग बैकअप के लिए किया जाता है। जब हमें किसी डाटा की तत्काल आवश्यकता नहीं रहती तो उसे किसी चुम्बकीय माध्यम, जैसे- फ्लॉपी डिस्क या चुम्बकीय टेप, पर नकल करके अलग सुरक्षित कर लिया जाता है।

उदा – मैग्नेटिक डिस्क - हार्ड डिस्क ड्राइव, फ्लॉपी डिस्क, मेमोरी डिस्क

ऑप्टिकल डिस्क - सी. डी., डी. वी. डी., ब्लू- रे डिस्क

सॉलिड स्टेट डिस्क - पेन/फ्लैश ड्राइव

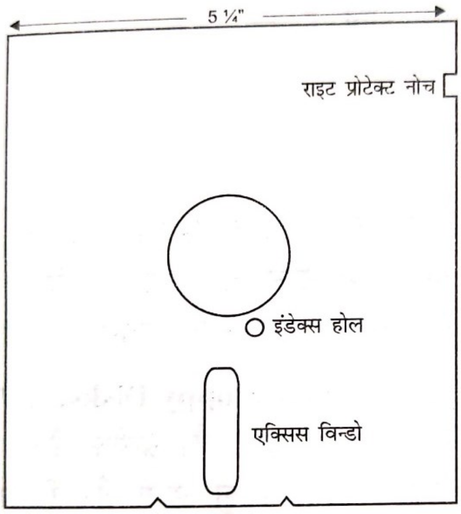
डाटा एक्सेस के आधार पर सेकेंडरी memory उपकरणों को दो भागों में बाँटा गया है-

1. **स्किवेन्शियल एक्सेस डिवाइस (Sequential Access Device)** इस श्रेणी में वे सभी मेमोरी उपकरण आते हैं जिनमें सूचनाओं को उसी क्रम में पढ़ा जाता है जिस क्रम में उसे लिखा जाता है। इसमें सूचना प्राप्त करने के लिए टेप को आगे-पीछे करके लोकेशन तक पहुँचा जाता है। उदाहरण- मैग्नेटिक टैप।
2. **डाइरेक्ट एक्सेस डिवाइस (Direct Access Device) -** इस श्रेणी में वे सभी मेमोरी उपकरण आते हैं जिनमें सूचनाएँ किसी भी मेमोरी लोकेशन से डाइरेक्ट लिखी व पढ़ी जा सकती हैं। अतः इसमें सूचना पढ़ने में समय कम लगता है। उदाहरण- हार्ड डिस्क सी.डी.।

कुछ मुख्य द्वितीयक स्टोरेज डिवाइसेज का विवरण निम्नलिखित हैं-

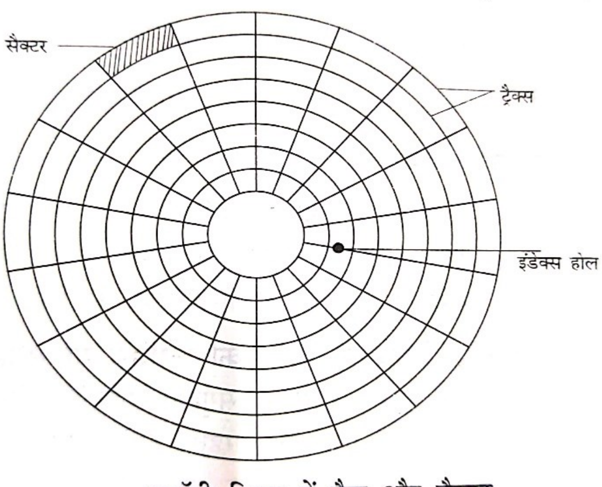
फ्लॉपी डिस्क (Floppy Disk)

- फ्लॉपी डिस्क मायलर (Mylar) की बनी हुई एक वृत्ताकार डिस्क होती है, जिसके दोनों ओर एक चुम्बकीय पदार्थ का लेप चढ़ा होता है। यह एक प्लास्टिक के चौकोर कवर में संरक्षित रहती है, जिसके भीतर फ्लॉपी की सफाई करने वाली मुलायम लाइनें होती हैं।
- यह तीन आकारों (Sizes) 8 इंच, 5.25 इंच तथा 3.50 इंच में उपलब्ध होती हैं।
- इसके आवरण में एक हिस्सा खुला रहता है जिससे read/write हैण्ड डाटा को डिस्क पर स्टोर कर सके। इसमें एक ही डिस्क होती है, इसलिए cylinder की धारणा नहीं होती है।



5¼ इंच फ्लॉपी डिस्क

- आवरण और डिस्क में एक छिद्र (Hole) होता है जिसे इंडेक्स Hole कहते हैं। इसका उपयोग यह है कि जब भी यह Photosensor के नीचे आता है तो इसका अर्थ हैं Read/Write हैड अब वर्तमान ट्रैक के प्रथम सेक्टर पर स्थित हो गया है।
- फ्लॉपी के एक ओर कुछ भाग कटा हुआ रहता है जिसे राइट प्रोटेक्ट नोच कहते हैं जिसका उपयोग डिस्क पर डाटा को राइट या संग्रहण से बचाने में किया जाता हैं।
- यदि राइट प्रोटेक्ट नोच को एक स्टीकर या टेप से बंद कर दिया जाता है तो डिस्क पर डाटा केवल Read किया जा सकता हैं, राइट नहीं किया जा सकता है।
- फ्लॉपी डिस्क पर कोई सूचना लिखने या पढ़ने के लिए एक विशेष उपकरण की आवश्यकता होती है, जिसे फ्लॉपी डिस्क ड्राइव (Floppy Disk Drive या FDD) कहा जाता है। फ्लॉपी को इस ड्राइव में लगा दिया जाता है तो वह धातु की धुरी को जकड़ लेता है और डिस्क को घुमाना शुरू कर देता है।
- इसकी दोनों सतहों पर भी हार्ड डिस्क के सामान संकेन्द्रीय Tracks और Sectors होते हैं। डाटा इन्ही Tracks और Sectors में स्टोर होता है।

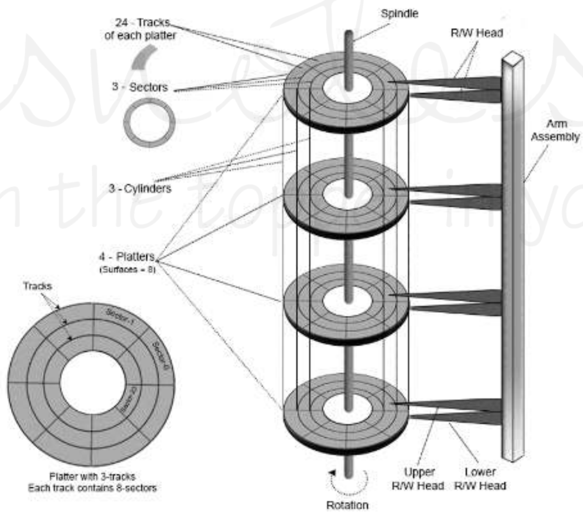


फ्लॉपी डिस्क में ट्रैक और सैक्टर

- ड्राइव का रीड-राइट हैड आगे-पिछे चल सकता है। इससे वह फ्लॉपी के किसी भी ट्रैक के किसी भी सेक्टर में डाटा लिख सकता है या उससे डाटा पढ़ सकता है।

हार्ड डिस्क (Hard Disk)

- Computer में बड़ी मात्रा में इंफॉर्मेशन स्टोर करने की लिए हार्ड डिस्क का प्रयोग किया जाता है। इसे विंचेस्टर डिस्क भी कहा जाता है।
- वर्तमान में 160GB, 500GB और 1TB संग्रहण क्षमता की हार्ड डिस्क अधिक प्रचलित हैं।
- हार्ड डिस्क एक ही धुरी (Spindle या शाफ़्ट) पर लगी हुई कई वृत्ताकार चुम्बकीय डिस्कों का समूह होता है। प्रत्येक डिस्क की सतहों पर किसी चुम्बकीय पदार्थ का लेप होता है जिस पर चुम्बकीय चिन्ह बनाए जाते हैं। सबसे ऊपरी और सबसे नीचे डिस्क की बाहरी सतहों को छोड़कर अन्य सभी सतहों पर डाटा स्टोर किया जाता है। ऐसी प्रत्येक सतह के लिए एक अलग Read-write हैड होता है, जो आगे-पीछे सरक सकता है।
- हार्ड डिस्क में डिस्क को तेज गति से घुमाया जाता है। इनके घूमने की गति 3600 घूर्णन/मिनट (Rotations Per Minute) से 7200 घूर्णन /मिनट तक होती है।
- रीड-राइट हैड और डिस्क की सतह के बीच लगभग 0.064 इंच का अन्तर होता है। सभी डिस्कें एक साथ घूमती हैं और सभी रीड-राइट हैड एक साथ आगे पीछे सरकते हैं, परन्तु डाटा लिखने और पढ़ने के लिए एक समय में केवल एक ही रीड-राइट हैड को चुना जाता है। इस प्रकार विभिन्न रीड-राइट हैडों को चुनते हुए किसी भी सतह के किसी भी सेक्टर से डाटा पढ़ा या लिखा जा सकता है।



- माना किसी हार्ड डिस्क में n डिस्क हैं तो
  - Platters की संख्या = n
  - सतहों (Surface) की संख्या = 2n
  - Tracks/Cylinder की संख्या = 2n
- हार्ड डिस्क सूचनाओं को स्थायी रूप से संगृहीत करने का बहुत विश्वसनीय माध्यम है और इनका उपयोग करने की गति भी पर्याप्त होती है। लेकिन ये धूल आदि के प्रति बहुत संवेदनशील होती हैं, जिसके कारण इनको एक डिब्बे में स्थायी रूप से बन्द रखा जाता है और सिस्टम यूनिट के भीतर लगा दिया जाता है।

कॉम्पैक्ट डिस्क (Compact Disk-CD)

- यह एक विशेष प्रकार की डिस्क होती है, जिन पर डाटा प्रायः एक बार ही लिखा जाता है और फिर उसे कितनी भी बार पढ़ सकते हैं। यह एक प्रकार की रीड ओनली मेमोरी ही है। इनमें प्रायः ऐसी सूचनाएँ स्टोर की जाती हैं जो स्थायी प्रकृति की हों, तथा जिनकी आवश्यकता बार-बार पड़ती हो, जैसे-टेलीफोन डायरेक्टरी, हवाई जहाजों की उड़ानों की समय-सारणी, पुस्तकें, पुस्तकालय की पुस्तकों की सूची (Catalogue) कानूनी सूचनाएँ, फिल्म आदि।
- इन पर डाटा लिखने-पढ़ने के लिए लेसर (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation-LASER) तकनीक का प्रयोग किया जाता है। इसलिए इन्हें ऑप्टिकल डिस्क भी कहा जाता है।
- यह प्लास्टिक की बनी हुई डिस्क होती है, जिस पर दोनों ओर एल्युमीनियम की पतली परत लगी होती है। इस परत पर पारदर्शक प्लास्टिक की परत होती है, जिससे यह सुरक्षित रहती है। इस पर डाटा स्टोर करने की विधि चुम्बकीय डिस्क से अलग होती है। चुम्बकीय डिस्क पर जहाँ संकेन्द्रीय वृत्ताकार ट्रेक होते हैं, वहीं कॉम्पैक्ट डिस्क (सीडी) पर एक सर्पिलाकार ट्रेक होता है।
- इसी प्रकार डाटा को रिकॉर्ड करने की विधि भी अलग होती है। चुम्बकीय डिस्क पर चुम्बकीय चिन्ह बनाए जाते हैं। जबकि सीडी पर गड्ढ़ों (Pits) और भूमि (Lands) के रूप मे डाटा स्टोर किया जाता है। कोई गड्ढ़ा प्रकाश को बिखेर देता है, जबकि भूमि प्रकाश को लौटाती है। इससे क्रमशः 1 और 0 को व्यक्त किया जाता है।
- सम्पूर्ण सीडी पर सूचनाओं को समान घनत्व के साथ स्टोर किया जाता है अर्थात् ट्रैक की लम्बाई में सूचनाओं को स्टोर करने की मात्रा समान होती है। इसलिए सूचनाएँ पढ़ते समय डिस्क के घूमने की गति बदलती रहती है। उसे इस प्रकार घुमाया जाता है कि प्रति सेकंड पढ़ी जाने वाल बाइटों की संख्या निश्चित रहती है। इसे स्थिर रेखीय गति (Constant Linear Velocity) कहा जाता है।
- एक सीडी की भंडारण क्षमता 630 मेगाबाइट से 800 मेगाबाइट तक होती है। इसे प्रायः 1200 किलोबाइट प्रति सेकंड की गति से पढ़ा जाता है। इसमें से सूचनाएँ पढ़ने के लिए जो ड्राइव उपयोग में लाया जाता है, उसे सीडी रोम ड्राइव कहा जाता है।

CD के प्रकार -

(i) CD - ROM (Compact disk read only memory) - इस डिस्क में हम डाटा को Write नहीं कर सकते हैं।

(ii) CD -WORM (Compact disk write once read many) - इस CD में सिर्फ एक बार Write किया जा सकता है और कई बार Read किया जा सकता है।

(iii) CD-RW (Compact disk readable/writable/re-writable) - इस CD का इस्तेमाल computer में reuse करने के लिए किया जाता है। CD को बर्न (Burn) करने का मतलब डाटा को Write करना होता है।

डीवीडी (Digital Video Disc-DVD)

- इसकी स्टोरेज क्षमता CD की तुलना में अधिक होती है जो कि क्षमता 2 गीगाबाइट या इससे भी अधिक हो सकती है। इस पर डाटा लिखने या उससे पढ़ने के लिए एक विशेष ड्राइव होता है, जिसे डीवीडी ड्राइव कहा जाता है। इसका व्यास 4.7 इंच का होता है।
- इसे डिजिटल वर्सेटाइल डिस्क या डिजिटल वीडियो डिस्क के रूप में भी जाना जाता है।
- DVD-ROM (रीड ओनली मेमोरी) में डाटा को सिर्फ पढ़ा जा सकता है, लिखा नहीं जा सकता। DVD-R और DVD+R (रिकॉर्डेबल) डाटा को सिर्फ एक बार रिकार्ड कर सकते हैं और उसके बाद एक DVD-ROM के रूप में कार्य करते हैं। DVD-RW (रि-राइटैबल), DVD+RW और DVD-RAM (रैंडम एक्सेस मेमोरी) डाटा को कई बार रिकॉर्ड कर सकता है और मिटा सकता है।
- इसको सर्वप्रथम Philips, Sony, Toshiba और Panasonic ने मिलकर सन 1995 में बनाया था।
- इसकी स्टोरेज Capacity निम्नानुसार हैं -
  - Single side layer – 4.7 GB
  - Single side Double layer- 8.5 GB
  - Double layer Single side – 9.4 GB
  - Double layer double side – 17.08 GB

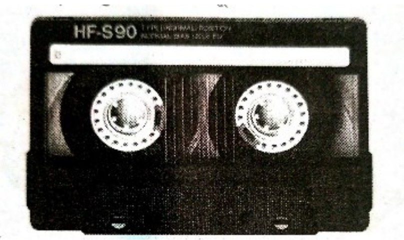
पेन/थंब/फ्लैश ड्राइव (Pen/Thumb/Flash Drive)

- फ्लैश मेमोरी डाटा स्टोरेज डिवाइस से बना होता है, जिसमें एक USB (यूनिवर्सल सीरियल बस) 1.1 या 2.0 या 3.0 अन्तरा फलक एकीकृत होता है।
- USB फ्लैश ड्राइव आमतौर पर हटाने योग्य और री-राइटेबल होते हैं जो एक फ्लॉपी डिस्क से छोटे होते हैं और अधिकांश का वजन 30 ग्राम से कम होता है, आकार और मूल्य की बढ़ोतरी के साथ इनकी भंडारण क्षमता भी बढ़ती जा रही है।
- इसका आकार इतना छोटा होता है कि इसे जेब एवं पर्स में आसानी से रखा जा सकता है। इसे Plug & Play डिवाइस भी बोला जाता है।

मैग्नेटिक टेप (Magnetic Tape)

- Magnetic टेप डाटा को स्टोर करने की सबसे पुरानी तकनीक में से एक है। Magnetic टेप का आविष्कार साउंड रिकॉर्डिंग करने के लिए 1928 में Fritz Pfleumer ने किया था।
- चुम्बकीय टेप प्लास्टिक का आधा इंच या 12.7 मिमी. चौड़ा तथा सैकड़ों व हजारों फीट लम्बा फीता होता है जो एक चक्के (Spool) पर लिपटा रहता है। इसकी एक सतह पर किसी चुम्बकीय पदार्थ की पतली परत होती हैं। इसी परत पर चुम्बकीय चिन्ह बनाकर डाटा लिखा जाता है। टेप की एक इंच लम्बाई में 800 से लेकर 6250 बाइटें तक लिखी जा सकती हैं। टेप की लम्बाई 200 फीट से 3600 फीट तक होती है।

- चुम्बकीय टेप काफी धीमा होता है, क्योंकि यह एक क्रमिक (Sequential) माध्यम है। इसका अर्थ यह है कि इसमें डाटा लिखने या पढ़ने का कार्य एक सिरे से दूसरे सिरे तक क्रमशः किया जाता है। हम बीच से लिखना/पढ़ना शुरू नहीं कर सकते। यदि हमें बीच में भरी हुई कोई फाइल पढ़नी हो, तो उसे पहले का सारा टेप धीरे-धीरे छोड़ना पड़ता है।
- चुम्बकीय टेप पर डाटा पढ़ने व लिखने का कार्य एक उपकरण के माध्यम से किया जाता है जिसे टेप ड्राइव कहते हैं। इसमें दो धुरी होती हैं, जिनमें दूसरे पर एक खाली चक्का (Spool) स्थाई रूप से लगा होता है और पहले पर वह टेप लगाया जाता है जिस पर डाटा लिखना या पढ़ना है।



मैग्नेटिक टैप (Magnetic Tape)

- आजकल चुम्बकीय टेप का एक छोटा रूप अधिकांश कम्प्यूटरों में प्रयोग किया जाता है। यह साधारण ऑडियो कैसेट के आकार का होती है, जिसमें टेप की चौड़ाई 1/4 इंच तथा लम्बाई 600 फिट होते है इसकी क्षमता 40 मेगाबाइट से 100 मेगाबाइट तक होती है।

ज़िप ड्राइव (Zip Dive) - इसे Lomega corporation ने 1995 में लॉन्च किया था। यह एक छोटी पोर्टेबल डिस्क ड्राइव है जिसे मुख्यतः PC फाइल के बैकअप तथा Archive के लिए प्रयोग में लाया जाता है। इसमें 100 MB डाटा संग्रहण की क्षमता है क्योंकि यह अपेक्षाकृत अधिक महंगी तथा टिकाऊ है। इसका आकर 4 वर्ग इंच का होता है तथा मोटाई फ्लॉपी से लगभग दुगुनी होती है।

ब्लू - रे - डिस्क (Blue-Ray-Disk)

ब्लू-रे- डिस्क सीडी तथा डीवीडी की भाँति एक ऑप्टिकल डिस्क माध्यम है। इसकी भौतिक विशेषताएँ मानक डीवीडी तथा सीडी के समान होती है। ब्लू-रे - डिस्क की संग्रहण क्षमता 25 GB प्रति सिंगल लेयर तथा 50 GB डयूल लेयर होती है। ब्लू-रे - डिस्क को पढ़ने के लिए ब्लू वायोलेट लेजर का उपयोग किया जाता है। इसी कारण इसका नाम ब्लू-रे - डिस्क पड़ा है। इसका मुख्य उपयोग हाई डेफिनेशन वीडियो, वीडियो गेम तथा अन्य डाटा को संग्रहित करने के लिए किया जाता है।

ब्लू-रे-डिस्क

सेकेंडरी मेमोरी डिवाइसेस उनके स्टोरेज के माध्यम एवं भंडारण क्षमता

डिवाइस	**स्टोरेज माध्यम**	**क्षमता**
फ्लॉपी डिस्क (5.25 इंच)	मैग्नेटिक	1.2 MB
फ्लॉपी डिस्क (3.5 इंच)	मैग्नेटिक	80 KB to 1.44 MB
फ्लॉपी डिस्क (8 इंच)	मैग्नेटिक	20 MB to 80 GB
CD-ROM	ऑप्टिकल	640 MB to 680 MB
DVD-ROM	ऑप्टिकल	4.7 GB to 17 GB
पेन ड्राइव	सॉलिड स्टेट	1 GB to 256 GB
मैग्नेटिक टेप	मैग्नेटिक	60 MB to 80 MB

2 CHAPTER ऑपरेटिंग सिस्टम

हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर (Hardware & Software)

हार्डवेयर - computer के यांत्रिक, वैद्युत तथा इलेक्ट्रॉनिक भाग हार्डवेयर कहलाते हैं। दुसरे शब्दों में हम यह कह सकते हैं कि किसी computer सिस्टम के ऐसे भाग को, जिसे आसानी से छूकर महसूस किया जा सके, computer हार्डवेयर कहते हैं। एक computer सिस्टम में इनपुट, आउटपुट, स्टोरेज, प्रोसेसिंग व कण्ट्रोल युक्ति हार्डवेयर कहलाते हैं।

computer हार्डवेयर की इकाईया -

1. **इनपुट यूनिट (input unit) -** computer को कोई सूचना या कार्य इसी unit के द्वारा दिया जाता हैं | कीबोर्ड और माउस इसी के अंतर्गत आते हैं।
2. **सेन्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट (CPU) -** इसे computer का दिमाग (brain) कहते हैं| CPU ही मिलने वाले इंस्ट्रक्शन, डाटा व प्रोग्राम को अपनी भाषा समझकर उसे process कर रिजल्ट को output unit में भेजता हैं।
3. **आउटपुट यूनिट -** इस भाग में मुख्य रूप से दो उपकरण प्रयोग किये जाते हैं – मॉनिटर या प्रिंटर

सॉफ्टवेयर (Software)

- सॉफ्टवेयर, प्रोग्रामिंग भाषा में लिखे गए निर्देशों अर्थात् प्रोग्रामों की वह श्रृंखला है, जो कम्प्यूटर सिस्टम के कार्यों को नियन्त्रित करता है तथा कम्प्यूटर के विभिन्न हार्डवेयरों के बीच समन्वय स्थापित करता है, ताकि किसी विशेष कार्य को पूरा किया जा सके।
- इसका प्राथमिक उद्देश्य डाटा को सूचना में परवर्तित करना है। सॉफ्टवेयर के निर्देशों के अनुसार ही हार्डवेयर कार्य करता हैं। इसे प्रोग्रामों का समूह भी कहते हैं।
- दूसरे शब्दों में, "कम्प्यूटरों में सैकड़ो की संख्या में प्रोग्राम होते हैं, जो अलग-अलग कार्यों के लिए लिखे या बनाए जाते हैं। इन सभी प्रोग्रामों के समूह को सम्मिलित रूप से 'सॉफ्टवेयर' कहा जाता है।"

सॉफ्टवेयर के प्रकार (Types of Software)

सॉफ्टवेयर को उसके कार्यों तथा संरचना के आधार पर दो प्रमुख भागों में विभाजित किया गया है।

I. सिस्टम सॉफ्टवेयर (System Software) -

- जो प्रोग्राम कम्प्यूटर को चलाने, उसको नियन्त्रित करने, उसके विभिन्न भागों की देखभाल करने तथा उसकी सभी क्षमताओं का अच्छे से उपयोग करने के लिए लिखे जाते हैं, उनको सम्मिलित रूप से सिस्टम सॉफ्टवेयर' कहा जाता है।
- कम्प्यूटर हमेशा सिस्टम सॉफ्टवेयर के नियन्त्रण में ही रहता है, जिसकी वजह से हम सीधे कम्प्यूटर से अपना सम्पर्क नहीं बना सकते।
- सिस्टम सॉफ्टवेयर में वे प्रोग्राम शामिल होते हैं, जो कम्प्यूटर सिस्टम को नियन्त्रित (control) करते हैं और उसके विभिन्न भागों के बीच उचित तालमेल बनाकर कार्य कराते है।
- अतः सिस्टम सॉफ्टवेयर computer सिस्टम के संचालन को प्रभावपूर्ण और दक्ष बनाता हैं | यह हार्डवेयर हिस्सों को साथ काम करने में सक्षम बनाता हैं और एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर की डेवेलपमेंट और execution में सहायता करता हैं|
- कार्यों के आधार पर सिस्टम सॉफ्टवेयर को दो भागों में बाँट गया है-सिस्टम मैनेजमेंट प्रोग्राम और डवलपिंग सॉफ्टवेयर।

A. सिस्टम मैनेजमेंट प्रोग्राम (System Management Program) - ये वे प्रोग्राम होते हैं, जो सिस्टम का प्रबन्धन (Management) करने के काम आते है। इन प्रोग्राम्स का प्रमुख कार्य इनपुट आउटपुट तथा मेमोरी युक्तियों और प्रोसेसर के विभिन्न कार्यों का प्रबन्धन करना है। ऑपरेटिंग सिस्टम, डिवाइस ड्राइवर्स तथा सिस्टम यूटिलिटिज, सिस्टम मैनेजमेंट प्रोग्राम्स के प्रमुख उदाहरण है

1. ऑपरेटिंग सिस्टम (Operating system) -

- इसमें वे प्रोग्राम शामिल होते है जो कम्प्यूटर के विभिन्न अवयवों के कार्यों को नियन्त्रित करते हैं, उनमें समन्वय स्थापित करते है तथा उन्हें प्रबन्धित (Manage) करते हैं। इसका प्रमुख कार्य उपयोगकर्ता (User) तथा हार्डवेयर के मध्य एक समन्वय स्थापित करना है।
- ऑपरेटिंग सिस्टम आवश्यक होने पर अन्य प्रोग्रामों का चालू करता है, विशेष सेवाएं देने वाले प्रोग्रामों का मशीनी भाषा में अनुवाद करता है और उपयोगकर्ताओं की इच्छा के अनुसार आउटपुट निकालने के लिए डाटा का प्रबन्धन करता है। उदाहरण-एम एस डॉस. विण्डोज XI/2000/98, यूनिक्स, लाइनेक्स इत्यादि ऑपरेटिंग सिस्टम के कुछ उदाहरण है।

2. **डिवाइस ड्राइवर (Device Driver) –**
   - ये एक विशेष प्रकार का सॉफ्टवेयर होता है, जो किसी युक्ति (Device) के प्रचालन (Operation) को समझाता है। ये सॉफ्टवेयर किसी युक्ति तथा उपयोगकर्ता के मध्य इंटरफेस (Interface) का कार्य करते हैं। किसी भी युक्ति को सुचारू रूप से चलाने के लिए चाहे वो प्रिंटर, माउस, मॉनिटर या की-बोर्ड ही हो, उसके साथ एक ड्राइवर प्रोग्राम जुड़ा होता है।
   - यह ऑपरेटिंग सिस्टम के निर्देशों (Commands) को कम्प्यूटर के विभिन्न भागों के लिए उनकी भाषा में परिवर्तित करता है। डिवाइस ड्राइवर्स निर्देशों का ऐसा समूह होता है जो हमारे कम्प्यूटर का परिचय उससे जुड़ने वाले हार्डवेयर्स से करवाते है।

3. **भाषा अनुवादक (Language Translator) -** ये ऐसे प्रोग्राम है, जो विभिन्न प्रोग्रामिंग भाषाओ में लिखे गए प्रोग्रामो का अनुवाद computer की machine language में करते हैं | language translator तीन प्रकार के होते हैं
   - **(a) असेम्बलर (Assembler) -** यह असेंबली भाषा में लिखे गए प्रोग्राम मों मशीन language में ट्रांसलेट करता हैं | ट्रांसलेशन के बाद जो प्रोग्राम प्राप्त होता हैं उसे ऑब्जेक्ट प्रोग्राम कहते हैं
   - **(b) कम्पाइलर (Compiler) -** यह हाई लेवल प्रोग्रामिंग के प्रोग्राम को मशीन language में ट्रांसलेट करता हैं | एक सोर्स प्रोग्राम को एक बार में ही पूरा ट्रांसलेट कर देता हैं | प्रत्येक हाई लेवल language के लिए एक अलग कम्पाइलर की आवश्यकता होती हैं |
   - **(c) इंटरप्रेटर (Interpreter) -** यह भी हाई लेवल प्रोग्रामिंग भाषा के प्रोग्राम को मशीन language में ट्रांसलेट करता हैं | किन्तु यह एक बार में सोर्स प्रोग्राम के केवल एक कथन को ही मशीन language में ट्रांसलेट करता हैं |

B. सिस्टम यूटिलीज (System Utilities) -

- ये प्रोग्राम कम्प्यूटर के रख-रखाव से सम्बन्धित कार्य करते है। ये प्रोग्राम्स कम्प्यूटर के कार्यों को सरल बनाने, उसे अशुद्धियों से दूर रखने तथा सिस्टम के विभिन्न सुरक्षा कार्यों के लिए बनाए जाते हैं। यूटिलिटी प्रोग्राम कई ऐसे कार्य करते हैं, जो कम्प्यूटर का उपयोग करते समय हमें कराने पड़ते हैं।
- उदाहरण के लिए, कोई यूटिलिटी प्रोग्राम हमारी फाइलों का बैकअप किसी बाहरी भंडारण साधन पर लेने का कार्य कर सकता है। ये सिस्टम सॉफ्टवेयर के अनिवार्य भाग नहीं होते, परन्तु सामान्यतः उसके साथ ही आते हैं और कम्प्यूटर के निर्माता द्वारा ही उपलब्ध कराए जाते है।
- कुछ यूटिलिटी सॉफ्टवेयर निम्न है –

1. **डिस्क कम्प्रेशन (Disk compression) -** ये हार्ड डिस्क पर उपस्थित सूचना पर दबाव डालकर उसे संकुचित (Compressed) कर देता है, ताकि हार्ड डिस्क पर अधिक-से-अधिक सूचना स्टोर की जा सके।
2. **डिस्क फ्रेग्मेण्टर (Disk Fragmenter) -** यह कम्प्यूटर की हार्ड डिस्क पर विभिन्न जगहों पर बिखरी हुई फाइलों को खोजकर उन्हें एक स्थान पर लाता है। इसका प्रयोग फाइलों तथा हार्ड डिस्क की खाली पड़ी जगह को व्यवस्थित करने में होता है।
3. **बैकअप यूटिलिटीज (**Backup Utilities) - यह कम्प्यूटर की डिस्क पर उपस्थित सारी सूचना की एक कॉपी रखता है तथा जरूरत पड़ने पर कुछ जरूरी फाइलें या पूरी हार्ड डिस्क की सामग्री वापस रिस्टोर (Restore) कर देता है।
4. **डिस्क क्लीनर्स (Disk cleaners) -** ये उन फाइलों को ढूँढकर डिलीट (Delete) करता है जिनका बहुत समय से उपयोग नहीं हुआ है। इस प्रकार ये कम्प्यूटर की गति को भी तेज करता है।
5. **एंटी-वायरस स्कैनर्स एंड रीमूवर्स (Anti-virus scanners and Removers) -** ये ऐसे यूटिलिटी प्रोग्राम्स हैं, जिनका प्रयोग कम्प्यूटर के वायरस ढूँढने और उन्हें डिलीट करने में होता है।

II. एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर (Application Software) –

- एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर उन प्रोग्रामों को कहा जाता है, जो हमारा वास्तविक कार्य कराने के लिए लिखे जाते हैं जैसे-कार्यालय के कर्मचारियों के वेतन की गणना करना, सभी लेन-देन तथा खातों का हिसार-किताब रखना, विभिन्न प्रकार की रिपोर्ट छापना, स्टॉक की स्थिति का विवरण देना, पक-दस्तावेज तैयार करना इत्यादि।
- ये कार्य हर कम्पनी या उपयोगकर्ता के लिए अलग-अलग प्रकार के होते है, इसलिए हमारी आवश्यकता के अनुसार इनके लिए प्रोग्राम हमारे द्वारा नियुक्त प्रोग्रामर द्वारा लिखे जाते हैं। सामान्यतः एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर दो प्रकार के होते हैं।

A. सामान्य उद्देशीय सॉफ्टवेयर (General Purpose Software)

- प्रोग्रामों का वह समूह, जिन्हें उपयोगकर्ता अपनी आवश्यकतानुसार अपने सामान्य उद्देश्यों की पूर्ति के लिए उपयोग में लाते है, सामान्य उद्देश्य के सॉफ्टवेयर कहलाते हैं।
- उदाहरणार्थ ग्राफिक्स सॉफ्टवेयर। जिसके प्रयोग द्वारा उपयोगकर्ता निर्मित डाटा का चित्रपूर्ण ग्राफिक्स प्रस्तुतिकरण करता है। ये सॉफ्टवेयर विशेष कार्यों से सम्बन्धित होते हैं, परन्तु इनका उद्देश्य केवल सामान्य कार्य करने के लिए होता है।

- उदाहरण के लिए स्प्रेड शीट (Spreadsheet), डाटाबेस प्रबन्धन प्रणाली (Database Management System), ग्राफिक्स सॉफ्टवेयर (Graphics Software), शब्द संसाधन (Word Processing), कोरल ड्रॉ (Coral Draw), पेण्ट (Paint), एमएस पावर पॉइंट (MS Power point)|
- कुछ सामान्य उद्देशीय सॉफ्टवेर निम्नलिखित हैं :

1. **वर्ड प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर (Word Processing Software) -** वर्ड प्रोसेसर एक विशेष प्रकार का सॉफ्टवेयर है, जिसकी सहायता से टेक्स्ट या दस्तावेज (Document) को संचालित किया जाता है। यह सॉफ्टवेयर डॉक्यूमेंट प्रिपरेशन सिस्टम के नाम से भी जाना जाता है। यह सॉफ्टवेयर प्रिंट होने वाले मैटेरियल की कंपोजीशन, एडीटिंग, फॉर्मेटिंग और प्रिंटिंग आदि के लिए भी इस्तेमाल किया जाता है।
2. **इलेक्ट्रॉनिक स्प्रेडशीट (Electronic spreadsheets) -** इस सॉफ्टवेयर के द्वारा उपयोगकर्ता अपने डाटा को 'रो' तथा 'कॉलम (Rows and Columns) के रूप में व्यवस्थित कर सकते है। ये रो (Row) और कॉलम्स (Columns) सामूहिक रूप से स्प्रेडशीट कहलाते हैं। इन सॉफ्टवेयरों में अधिकतर स्प्रेडशीट बनाने, उन्हें सेव, एडिट और फॉर्मेट करने के फीचर होते है।
3. **डाटाबेस मैनेजमेंट सिस्टम (Database Management System) –** organized डाटा का ऐसा संग्रह (Collection), जिसमें जरूरत पड़ने पर डाटा को एक्सेस (Access), रिट्रीव (Retrieve) तथा फॉर्मेट (Format) किया जा सके, डाटाबेस मैनेजमेंट सिस्टम कहलाता है। इस सॉफ्टवेयर का कार्य डाटाबेस को क्रिएट, एक्सेस और मैनेज करना होता है। इस सॉफ्टवेयर का प्रयोग करके डाटाबेस में डाटा को जोड़ा जा सकता है, सुधारा जा सकता है और डिलीट किया जा सकता है। उदाहरण के लिए माइक्रोसॉफ्ट एक्सेस, कोरेल पैराडॉक्स, लॉटस एप्रोच आदि।
4. **डेस्कटॉप पब्लिशिंग सॉफ्टवेयर (Desktop Publishing software) -** इन सॉफ्टवेयर्स का प्रयोग ग्राफिक डिजाइनरों द्वारा किया जाता है। इन सॉफ्टवेयरों का प्रयोग डेस्कटॉप प्रिंटिंग तथा ऑन स्क्रीन इलेक्ट्रॉनिक पब्लिशिंग के लिए किया जाता है। उदाहरण के लिए क्वार्क एक्सप्रेस, एडोब पेजमेकर, 3B2, कोरेल ड्रॉ आदि।
5. **ग्राफिक्स सॉफ्टवेयर (Graphics Software) -** ये सॉफ्टवेयर कम्प्यूटर पर पड़ी इमेज में बदलाव करने और उन्हें सुन्दर बनाने की अनुमति देते है। इन सॉफ्टवेयर्स के द्वारा इमेजिस (Images) को रिटच (Retouch), कलर एडजस्ट (Colour adjust). एनहैन्स (Enhance), शैडो (Shadow) व ग्लो (Glow) जैसे विशेष इफैक्ट्स दिए जा सकते हैं। उदाहरण के लिए एडोब फोटोशॉप, पिजाप (Pizap) आदि।
6. **मल्टीमीडिया सॉफ्टवेयर (Multimedia Software) -** टेक्स्ट (Text), ऑडियो (Audio), वीडियो (Video), इमेजिस (Images) तथा एनीमेशन (Animation) आदि के संयोजन को मल्टीमीडिया' कहते है। वे सॉफ्टवेयर जो ये सारी सुविधा प्रदान करते है। मल्टीमीडिया सॉफ्टवेयर कहलाते है।

B. विशिष्ट उद्देशीय सॉफ्टवेयर (Specific Purpose software) - ये सॉफ्टवेयर किसी विशेष उद्देश्य की पूर्ति हेतु बनाए जाते हैं। इस प्रकार के सॉफ्टवेयर का अधिकांशतः केवल एक उद्देश्य होता है। सामान्य रूप से उपयोग किए जाने वाले कुछ विशिष्ट उद्देशीय सॉफ्टवेयर निम्न है

1. **इनवेंटरी मैनेजमेण्ट सिस्टम एण्ड परचेजिंग सिस्टम (Inventory Management System and Purchasing System) -** इस प्रकार के सॉफ्टवेयर अधिकतर जनरल स्टोर्स या ऐसे संस्थानों में उपयोग किए जाते हैं, जिनमें भौतिक संसाधनों (Physical Resources) की आवश्यकता होती है। किसी स्टॉक में उपस्थित वस्तुओं (Goods and Material) की सूची को 'इनवेंटरी कहते हैं।
2. **पेरोल मैनेजमेंट सिस्टम (Payroll Management System) -** आधुनिक समय में लगभग प्रत्येक संस्थान के द्वारा अपने कर्मचारियों के वेतन तथा अन्य भत्तों का हिसाब रखने के लिए इस सॉफ्टवेयर का प्रयोग किया जाता है। यह सॉफ्टवेयर कर्मचारियों के वेतन, भत्ते इत्यादि का हिसाब-किताब रखता है।
3. **होटल मैनेजमेंट सिस्टम (Hotel Management System) -** होटलों के विभिन्न कार्यों को वयवस्थित करना ही होटल मैनेजमेंट कहलाता है। इसके अन्तर्गत मार्केटिंग, हाउसकीपिंग, विलिंग, एडमिनिस्ट्रेशन (Administration) जैसे कार्य आते हैं।
4. **रिजर्वेशन सिस्टम (Reservation System) -** रिजर्वेशन सिस्टम या सेंट्रल रिजर्वेशन सिस्टम एक ऐसा कम्प्यूटराइज्ड सिस्टम है, जिसके प्रयोग से उपयोगकर्ता ट्रेन या वायु यातायात के बारे में विभिन्न जानकारी प्राप्त कर सकता है। इसके अतिरिक्त इस सॉफ्टवेयर के द्वारा ट्रेन या हवाई जहाज आदि में उपलब्ध सीटो, Berths या टिकटों के बारे में विभिन्न जानकारियाँ प्राप्त की जा सकती है।

Unleash the topper in you

5. **रिपोर्ट कार्ड जनरेटर (Report Card Generator) -** इस प्रकार के सॉफ्टवेयर्स का प्रयोग विभिन्न स्कूलों या कॉलेजों के एग्जामिनेशन (Examination) विभाग द्वारा विद्यार्थियों के परीक्षाफल (Results) तैयार करने में किया जाता है। ये सॉफ्टवेयर विभिन्न गणितीय गणनाएँ (Mathematical Calculations) करता है और जाँच करता है, कि विद्यार्थी (Students) अपनी कक्षा की परीक्षा में पास हुआ या फेल।
6. **एकाउंटिंग सॉफ्टवेयर (Accounting Software) -** ये सॉफ्टवेयर एक ऐसा सॉफ्टवेयर है, जो विभिन्न खातों के लेन-देन का लेखा-जोखा रखता है। यह सॉफ्टवेयर लेखांकन (Accounting) की जानकारियाँ रखता है।

सिस्टम एवं एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर में अन्तर (Difference between system and Application Software)

सिस्टम सॉफ्टवेयर (System Software)	एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर (Application Software)
कम्प्यूटर सिस्टम के लिए सिस्टम सॉफ्टवेयर होना अति आवश्यक है।	कम्प्यूटर सिस्टम के लिए एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर का होना आवश्यक नहीं है।
सिस्टम सॉफ्टवेयर को विकसित करना अधिक जटिल होता है।	एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर को विकसित करना जटिल नहीं होता।
यह हार्डवेयर को संचालित कर एप्लीकेशन को रन करता है।	यह प्रयोगकर्ता द्वारा दिए गए कार्य को ही करता है।
सिस्टम सॉफ्टवेयर महँगे होते हैं।	एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर सस्ते होते हैं।
सिस्टम सॉफ्टवेयर को कस्टमाइज नहीं किया जा सकता।	एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर को कस्टमाइज किया जा सकता है।

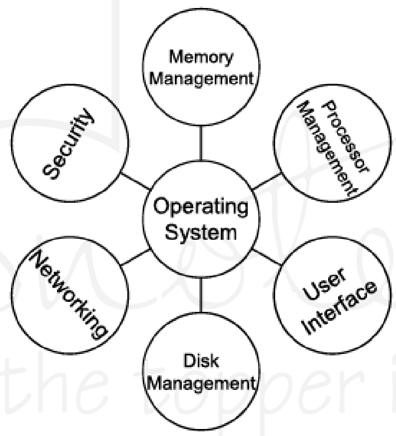
ऑपरेटिंग सिस्टम का परिचय (Introduction of Operating System)

- ऑपरेटिंग सिस्टम (OS) प्रोग्राम का एक समन्वित सेट हैं जो computer के रिसोर्सेज (CPU, memory, I/O डिवाइस इत्यादि) नियंत्रित करता हैं और users को एक इंटरफ़ेस या वर्चुअल मशीन उपलब्ध करवाता हैं |
- ऑपरेटिंग सिस्टम एक सॉफ्टवेयर है जो फाइल प्रबंधन(File Management) , मेमोरी प्रबंधन(Memory Management) , प्रक्रिया प्रबंधन (Process Management) , इनपुट और आउटपुट को संभालने और पेरिफेरल डिवाइस जैसे कि डिस्क ड्राइव और प्रिंटर को नियंत्रित करने जैसे सभी बुनियादी कार्य करता है।
- कुछ लोकप्रिय ऑपरेटिंग सिस्टम में Linux Operating System, Windows Operating System, VMS, OS/400, AIX, z/ OS आदि शामिल हैं।
- Operating System (OS) एक सिस्टम सॉफ्टवेयर है, जो कि कम्प्यूटर के सॉफ्टवेयर और हार्डवेयर के resources का प्रबंधन करता है और common service प्रदान करता है। Operating System कम्प्यूटर के मेमोरी और प्रोसेसिंग का भी प्रबंधन करता है।
- कोई भी कम्प्यूटर बिना OS के नहीं चल सकता है क्योकि ऑपरेटिंग सिस्टम कम्प्यूटर का सबसे जरूरी प्रोग्राम है जो की सभी साधारण और महत्वपूर्ण कार्य जैसे की-बोर्ड द्वारा इनपुट किये जा रहे Keys को समझना, output को मॉनिटर स्क्रीन पर भेजना, हार्ड डिस्क का फाइल्स और डायरेक्टरी को manage करना और कम्प्यूटर के सभी parts से संचार स्थापित करना शामिल है।

ऑपरेटिंग सिस्टम के कार्य (Functions of operating System)

ऑपरेटिंग सिस्टम के कुछ महत्वपूर्ण कार्य निम्नलिखित हैं -

- Memory Management
- Processor Management



- Device Management
- File Management
- Security Control over system performance
- Job accounting
- Error defecting aids
- Coordination between other software and users

Memory Management - मेमोरी मैनेजमेंट, प्राइमरी मेमोरी या मेन मेमोरी के मैनेजमेंट को संदर्भित करता है। मेन मेमोरी शब्दों या बाइट्स का एक बड़ा ऐरे है जहाँ प्रत्येक शब्द या बाइट का अपना पता होता है। मुख्य मेमोरी एक तेज स्टोरेज प्रदान करती है जिसे सीपीयू द्वारा सीधे एक्सेस किया जा सकता है। किसी प्रोग्राम को एक्जीक्यूट करने के लिए, यह मुख्य मेमोरी में होना चाहिए। एक ऑपरिटिंग सिस्टम मेमोरी मैनेजमेंट के लिए निम्नलिखित गतिविधियाँ करता है

- प्राइमरी मेमोरी का ट्रैक रखता है, यानी इसका कौन सा भाग किसके उपयोग में है, कौन सा भाग उपयोग में नहीं है।
- मल्टीप्रोग्रामिंग में, OS तय करता है कि किस प्रक्रिया को कब और कितनी मेमोरी मिलेगी।
- जब कोई प्रक्रिया को इसकी आवश्यकता नहीं है या इसे समाप्त कर दिया गया है, तो डी-मेमोरी को आवंटित करता है।

Concept of Memory Management -

1. **Contiguous Allocation -** इसका मतलब है कि memory में जो भी space उपलब्ध है उसको छोटे छोटे समान भागों में divide किया जाता है और जो भी process इन भागों में run करती है वह अपनी application को run करने के लिए विभिन्न partition का use करती है। जब भी कोई request प्राप्त होती है तो यह process उसके लिए space को allocate कर देती है इस प्रकार हर process के लिए space प्रदान कर दिया जाता है।
2. **Process Address Speech—** इसे हम logical address के set के रूप में define कर सकते हैं। जब किसी भी program को मैमोरी allocate कर दी जाती है तो इसके बाद operating system का काम होता है की वह logical address को physical address में change, करें, यह address तीन प्रकार का होता है-
   - **(i) Symbolic Address —** यह address का वह प्रकार होता है जिसका इस्तेमाल Source code में होता है इसमें variable name, instruction label जैसे Symbols का इस्तेमाल होता है।
   - **(ii) Relative Address-** Relative address वह address होते है जिनको compilation के दौरान assign कर दिया जाता है। जब compiler के द्वारा address को compile किया जाता है तो उस समय compiler के द्वारा symbolic address को relative address में change कर दिया जाता है ।
   - **(iii) Physical Address -**Physical Address वह address होता है जिसे loader के द्वारा generate किया जाता है। जब किसी program को main memory में load किया जाता है तब loader के द्वारा physical address को load किया जाता है। यहाँ पर logical address के set को logical address space के नाम से जाना जाता है और physical address के set को physical address space के नाम से जाना जाता है।
3. **Swapping-** Swapping एक ऐसा मैकेनिज्म है जिसमें किसी प्रोसेस को temporary रूप में Main Memory से secondary memory यानी की डिस्क में स्वैप किया जा सकता है और उस मैमोरी को अन्य प्रोसेस के लिए प्रोवाइड कराया जा सकता है कुछ समय बाद, सिस्टम फिर से प्रोसेस को डिस्क से main memory में वापस स्वैप कर देता है।
4. **Fragmentation -** जब किसी process को memory में load किया जाता है या memory से remove किया जाता है तो जो free memory होती है वह छोटे छोटे भागों में बंट जाती है क्योंकि यह बहुत ही छोटे छोटे भागों में बंट जाती है इसलिए जब भी किसी process को allocate किया जाता है तो वह इन छोटे भागों में पूरी नहीं हो पाती है और ये छोटे भाग unused रह जाते हैं। इसी problem को हम fragmentation कहते हैं।

   यह दो प्रकार की होती है:-
   - **(i) Internal Fragment -** इस प्रकार के fragmentation में memory blocks बड़ी process को assign कर दिए जाते है जिसके कारण अगर memory का कुछ हिस्सा unused रहता है लेकिन इसको किसी दूसरी process के द्वारा इस्तेमाल नहीं किया जा सकता है।
   - **(ii) External Fragment-** इस प्रकार के fragmentation में किसी भी process को करने के लिए memory तो पर्याप्त होती है लेकिन यह contiguous नहीं होती है जिस कारण इसका इस्तेमाल नहीं किया जा सकता है।
5. **Paging -** किसी भी computer पर जितनी भी physical memory मौजूद होती है यह उस memory से ज्यादा memory को address कर सकता है। computer system की इस extra memory को Virtual Memory कहते हैं। Paging की technique इस virtual memory के implementation में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है ।
6. **Segmentation -** यह भी memory management की एक technique है जिसमें प्रत्येक कार्य को अलग-अलग साइज segments में divide कर दिया जाता है। जब process का execution शुरू हो जाता है तो इससे संबंधित सेगमेंट्स non contiguous memory में load कर दिया जाता है हालांकि प्रत्येक segment उपलब्ध memory के contiguous block में load होता है।

Processor Management: मल्टीप्रोग्रामिंग वातावरण में, OS तय करता है कि किस प्रक्रिया को प्रोसेसर कब और कितने समय के लिए मिलता है। इस फंक्शन को प्रोसेस शेड्यूलिंग कहा जाता है। एक ऑपरेटिंग सिस्टम प्रोसेसर प्रबंधन के लिए निम्नलिखित गतिविधियाँ करता है -

- प्रोसेसर और प्रक्रिया की स्थिति पर नजर रखता है। इस कार्य के लिए जिम्मेदार प्रोग्राम को ट्रैफिक कंट्रोलर के रूप में जाना जाता है।
- प्रोसेसर (सीपीयू) को एक प्रक्रिया में आवंटित करता है।
- जब प्रक्रिया की आवश्यकता नहीं रह जाती है, तो प्रोसेसर को डी आवंटित करता है।

Device Management: ऑपरेटिंग सिस्टम अपने संबंधित ड्राइवरों के माध्यम से डिवाइस कम्युनिकेशन का प्रबंधन करता है। यह डिवाइस प्रबंधन के लिए निम्नलिखित गतिविधियाँ करता है

- सभी डिवाइसेस का ट्रैक रखता है। इस कार्य के लिए जिम्मेदार प्रोग्राम / कंट्रोलर के रूप में जाना जाता है।
- यह तय करता है कि कौन सी प्रक्रिया डिवाइस को कब और कितने समय के लिए मिलती है।
- डिवाइस को कुशल तरीके से आवंटित करता है।
- डिवाइसेस को डी-आवंटित करता है।

File Management: फाइल सिस्टम को सामान्य रूप से आसान नेविगेशन और उपयोग के लिए डायरेक्टरी में व्यवस्थित किया जाता है। इन डायरेक्टरी में फाइलें और अन्य डायरेक्शन हो सकते हैं। ऑपरेटिंग सिस्टम फाइल प्रबंधन के लिए निम्नलिखित गतिविधियों करता है -

- सूचना, स्थान, यूजर, स्टेटस आदि पर नजर रखता है। सामूहिक सुविधाओं को अक्सर फाइल सिस्टम के रूप में जाना जाता है।
- तय करता है कि रिसोर्सेज किसे मिले।
- रिसोर्सेज का आवंटन करता है।
- रिसोर्सेज को डी-आवंटित करता है।

अन्य महत्वपूर्ण गतिविधियाँ (Other Important Activities)

निम्नलिखित कुछ महत्वपूर्ण गतिविधियाँ हैं जो एक ऑपरेटिंग सिस्टम करता है -

- **सुरक्षा (Security)-** पासवर्ड और इसी तरह की अन्य तकनीकों के माध्यम से, यह प्रोग्राम्स और डाटा तक अनाधिकृत पहुंच को रोकता है।
- **सिस्टम के प्रदर्शन पर नियंत्रण (Control over system performance)-** सर्विस के लिए रिक्वेस्ट और सिस्टम में रिस्पॉस के बीच रिकॉर्डिंग देरी।
- **जॉब एकाउंटिंग (Job Accounting)-** विभिन्न नौकरियों और यूजर्स द्वारा उपयोग किए जाने वाले समय और रिसोर्सेज पर नजर रखना।
- **एरर का पता लगाने में त्रुटि (Error detecting aids)-** dumps, traces, error messages और अन्य डीबगिंग और एरर का पता लगाने में त्रुटि।
- **अन्य सॉफ्टवेयर्स और उपयोगकर्ताओं के बीच समन्वय (Coordination between other software and users)-** कम्प्यूटर सिस्टम के विभिन्न यूजर्स के लिए compilers, interpreters, assemblers और अन्य सॉफ्टवेयर का समन्वय और असाइनमेंट।

ऑपरेटिंग सिस्टम की विशेषताएँ

- एक Operating System बहुत सारे Program के Collection है, जो की दुसरे program को चलाता है।
- ये सारे Input/output Device को control करता है।
- सारे application software run करने की Responsibility Operating System की है।
- Process Scheduling का काम मतलब Process allocate करना और deallocate करना। System में हो रहे errors और खतरों के बारे में अवगत कराता है।
- User और Computer Programs के बीच अच्छा तालमेल स्थापित करता है।

ऑपरेटिंग सिस्टम के प्रकार (Types of operating system)

1. **बैच प्रोसेसिंग ऑपरेटिंग सिस्टम (Batch Processing operating system) -**
   - इस प्रकार के ऑपरेटिंग सिस्टम में एक प्रकार के सभी कार्यों को एक (Batch) के रूप में संगठित करके साथ में क्रियान्वित किया जाता है। इस कार्य के लिए बैच मॉनीटर सॉफ्टवेयर का प्रयोग किया जाता है।
   - इस प्रकार के ऑपरेटिंग सिस्टम का प्रयोग ऐसे कार्यों के लिए किया जाता है, जिनमें उपयोगकर्ता के हस्तक्षेप की आवश्यकता नहीं होती। इस ऑपरेटिंग सिस्टम में किसी प्रोग्राम के क्रियान्वन के लिए कम्प्यूटर के सभी संसाधन उपलब्ध रहते है, इसलिए समय प्रबन्धन (Time Management) की आवश्यकता नहीं होती।
   - ये ऑपरेटिंग सिस्टम संख्यात्मक विश्लेषण (Numerical Analysis), बिल प्रिण्टिंग, पेरोल आदि में उपयोग किए जाते हैं।
2. **सिंगल यूजर ऑपरेटिंग सिस्टम (Single User Operating System)**
   - इस प्रकार के ऑपरेटिंग सिस्टम में एक बार में केवल एक उपयोगकर्ता को ही कार्य करने की अनुमति होती है। यह सबसे अधिक प्रयोग किया जाने वाला ऑपरेटिंग सिस्टम है। उदाहरण के लिए-विंडोज 95/NT/2000 आदि।
3. **मल्टी यूजर ऑपरेटिंग सिस्टम (Multi User Operating system)**
   - मल्टी-यूजर ऑपरेटिंग सिस्टम एक समय में एक से अधिक उपयोगकर्ता को कार्य करने की अनुमति देता है।
   - ये ऑपरेटिंग सिस्टम सभी उपयोगकर्ता के मध्य सन्तुलन बनाकर रखता है। प्रत्येक प्रोग्राम की संसाधन सम्बन्धी जरूरत को पूरा करता है। साथ-ही-साथ ये इस बात की भी निगरानी करता है कि किसी एक उपयोगकर्ता के साथ होने वाली समस्या दूसरे उपयोगकर्ताओं पर प्रभाव न डालें।
   - ये ऑपरेटिंग सिस्टम कम्प्यूटर के संसाधनों का सर्वाधिक उपयुक्त प्रयोग करता है। उदाहरण के लिए यूनिक्स, वीएमएस MMS) आदि।

4. **सिंगल टास्किंग ऑपरेटिंग सिस्टम (Single Tasking operating System)**
   - सिंगल टास्किंग ऑपरेटिंग सिस्टम में एक समय में केवल एक प्रोग्राम को ही चलाया (Run) जा सकता है। उदाहरण के लिए पॉम (Palm) कम्प्यूटर में प्रयोग किया जाने वाला ऑपरेटिंग सिस्टम।

5. **मल्टी टास्किंग ऑपरेटिंग सिस्टम (Multi-Tasking operating system)**
   - मल्टी टास्किंग ऑपरेटिंग सिस्टम में एक समय में एक से अधिक कार्यों को सम्पन्न करने की क्षमता होती है, इसमें उपयोगकर्ता आसानी से दो कार्यों के मध्य स्विच (Switch) कर सकता है। मल्टी टास्किंग ऑपरेटिंग सिस्टम को दो भागों में विभाजित किया गया है।

   (i) प्रीम्पटिव ऑपरेटिंग सिस्टम (Preemptive Operating System) –
   - इस प्रकार के ऑपरेटिंग सिस्टम को कई कम्प्यूटर प्रोग्राम्स तथा हार्डवेयर डिवाइसेस शेयर (Share) करते है तथा उनका प्रयोग करते है।
   - यह अपने समस्त कम्प्यूटेशन टाइम (Computation Time) को कार्यों के मध्य बाँट देता है तथा एक पूर्वनिर्धारित मापदंड (Predefined Criteria) के आधार पर ही किसी नए कार्य का निष्पादन पूर्व कार्य के निष्पादन रोककर भी प्रारम्भ हो जाता है। उदाहरण-OS/2, Window95/NT आदि।

   (ii) कोऑपरेटिव मल्टी टास्किंग ऑपरेटिंग सिस्टम (Cooperative Multitasking Operating System) -
   - इस आपरेटिंग सिस्टम में एक प्रोग्राम तब तक CPU का प्रयोग करता है जब तक उसे आवश्यकता होती है। यदि कोई प्रोग्राम CPU का प्रयोग नहीं कर रहा है तो वह दूसरे प्रोग्राम को अस्थाई रूप से CPU को प्रयोग करने की अनुमति दे देता है। उदाहरण-MacOS, MS-Window 3-X आदि।

6. **टाइम शेयरिंग ऑपरेटिंग सिस्टम (Time Sharing operating System)**
   - इस प्रकार के ऑपरेटिंग सिस्टम में, एक साथ एक से अधिक उपयोगकर्ता या प्रोग्राम कम्प्यूटर के संसाधनों का प्रयोग करते है। इस कार्य में, कम्प्यूटर अपने संसाधनों के प्रयोग हेतु प्रत्येक उपयोगकर्ता या प्रोग्राम को समय का एक छोटा भाग आवंटित करता है जिसे टाइम स्लाइस या क्वांटम कहते हैं।
   - इस टाइम स्लाइस में यदि कोई उपयोगकर्ता या प्रोग्राम किसी संसाधन का प्रयोग कर रहा है तो दूसरा उपयोगकर्ता या प्रोग्राम उस संसाधन के प्रयोग हेतु प्रतीक्षा करता है, लेकिन यह समय इतना छोटा होता है कि वही एक मात्र उपयोगकर्ता है जो कम्प्यूटर का प्रयोग कर रहा है।
   - इस प्रकार के ऑपरेटिंग सिस्टम में समय प्रबन्धन (Time Management) की आवश्यकता होती है। इस ऑपरेटिंग सिस्टम में मैमोरी का सही प्रबन्ध आवश्यक होता है, क्योंकि कई प्रोग्राम एक साथ मुख्य मेमोरी मे उपस्थित होते है।
   - इस व्यवस्था में सभी प्रोग्राम टाइम स्लाइस के आधार पर मुख्य मेमोरी में बारी-बारी से लाए जाते हैं तथा टाइम स्लाइस पूर्ण होने पर मेमोरी में भेज दिए जाते है। इस प्रक्रिया को स्वैपिंग (Swapping) कहते हैं।
   - यदि किसी प्रोग्राम के सम्पन्न होने में टाइम स्लाइस से अधिक समय लगता है तो उसे रोककर अन्य प्रोग्राम्स को क्रियान्वित (Execute) किया जाता है।

7. **रीयल टाइम ऑपरेटिंग सिस्टम (Real Time Operating system)**
   - रीयल टाइम ऑपरेटिंग सिस्टम एक ऐसा मल्टी टास्किंग ऑपरेटिंग सिस्टम होता है, जिसमें रीयल टाइम एप्लीकेशन्स का क्रियान्वन किया जाता है। जैसे-एयरक्रॉफ्टों में प्रयोग होने वाला ऑटो पायलेट मैकेनिज्म (Auto Pilot Mechanism)|
   - इसमें एक प्रोग्राम के आउटपुट को दूसरे प्रोग्राम के आउटपुट की तरह प्रयोग किया जा सकता है, इस कारण पहले प्रोग्राम के क्रियान्वयन में देरी से दूसरे प्रोग्राम का क्रियान्वयन और परिणाम रूक सकता है। रीयल टाइम ऑपरेटिंग सिस्टम को दो भागों मैं बाँटा गया है।

   (i) हार्ड रीयल टाइम सिस्टम- ये सिस्टम किसी महत्वपूर्ण कार्य को समय पर पूरा करने की गारंटी देता है। समय पर कार्य पूरा न होने की स्थिति में प्रोग्राम का निष्पादन फेल हो जाता है। उदाहरण के लिए एयरक्रॉफ्ट कंट्रोल सिस्टम, पेसमेकर्स आदि।

   (ii) सॉफ्ट रीयल टाइम सिस्टम- इस सिस्टम में भी किसी कार्य को पूरा करने के लिए एक डेडलाइन दी जाती है, किन्तु इस प्रकार के सिस्टम में कार्य का निष्पादन डेडलाइन से पहले और बाद में भी पूरा हो सकता है परन्तु इस स्थिति में कार्य का निष्पादन फेल नहीं होता