Unit-1 Fundamentals of computer

1. Historical evolution of computers

- Computer का विकास समय के साथ कई चरणों में हुआ है।
- शुरुआय में गणना के लिए Abacus, Napier's Bones, Slide Rule आदि जैसी manual devices का उपयोग होता था।
- 17th century में Pascaline (1642) और Leibniz Calculator (1673) का निर्माण हुआ, जो mechanical calculators थे।
- 19th century में Charles Babbage ने Analytical Engine का डिजाइन दिया और Ada Lovelace को पहला programmer माना जाता है।
- 20th century में electronic computers का विकास हुआ, जिसने गणना की गति और क्षमता को बहुत बढ़ा दिया।
- आज के modern computers बहुत तेज, छोटे, सस्ते और अधिक powerful हैं तथा सभी क्षेत्रों में उपयोग हो रहे हैं।

2. Generations of computers

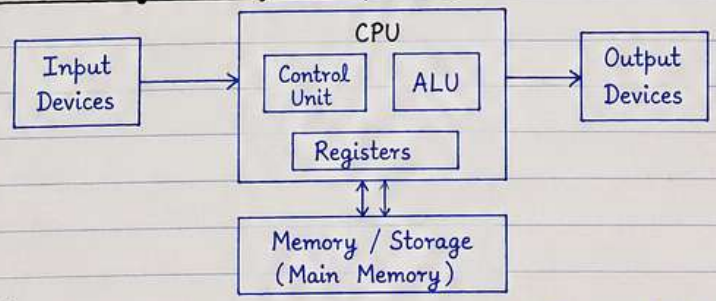
Computers को उनके विकास के आधार पर 5 generations में बांटा जाता है :

Generation	Time Period	Technology Used	Key Features	Examples
1st Generation	1940 – 1956	Vacuum Tubes	• बहुत बड़े आकार के • ज्यादा बिजली की खपत • Heat ज्यादा होता था	ENIAC, UNIVAC I, EDSAC
2nd Generation	1956 – 1963	Transistors	• Size में कमी • तेज और Reliable • कम Heat	IBM 1401, IBM 7094
3rd Generation	1964 – 1971	Integrated Circuits (ICs)	• और तेज Processing • कम बिजली खपत • अधिक Reliable	IBM System/360, PDP-8
4th Generation	1971 – 2010	Microprocessors (VLSI)	• Personal Computers का विकास • छोटे आकार, ज्यादा Speed • कम Cost	Intel 4004, IBM PC
5th Generation	2010 – Present	ULSI, AI, Parallel Processing	• Artificial Intelligence • Natural Language Processing • High Speed, High Capacity	AI Systems, Robotics, Super Computers

3. Summary

- Computer का विकास मानव की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए हुआ है।
- हर generation में size, speed, storage और capabilities में सुधार हुआ है।
- आज के computers future में और भी intelligent और powerful होंगे।

4. Block diagram of Computer



CPU के मुख्य भाग :
(i) Control Unit
(ii) ALU (Arithmetic Logic Unit)
(iii) Registers

Note : Computer Input को Processing करके Output देता है और Data को Memory / Storage में store करता है।

* Generations of Computer (कंप्यूटर की पीढ़ियाँ)

कंप्यूटर का विकास समय के साथ अलग-अलग चरणों से होकर हुआ है। प्रत्येक पीढ़ी में तकनीक, speed, memory, reliability और size में सुधार किया गया है। कंप्यूटर को उनकी तकनीक और बनावट के आधार पर पाँच पीढ़ियों में बाँटा गया है।

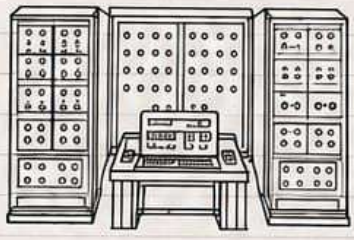
1. First Generation Computers (1940-1956)

इस पीढ़ी के कंप्यूटर vacuum tubes पर आधारित थे। ये बहुत बड़े आकार के होते थे और इनकी power consumption बहुत अधिक होती थी। ये कंप्यूटर बहुत heat generate करते थे और इनकी speed बहुत कम होती थी। इन्हें machine language में program किया जाता था जो समझना मुश्किल होता था।

Examples : ENIAC, UNIVAC I, IBM 701

Features :

- Vacuum tubes technology का उपयोग
- बहुत बड़े size और अधिक power consumption
- Low speed और बहुत गर्मी
- Machine language में programming
- Heat ज्यादा generate करते थे



First Generation
(Vacuum Tubes)

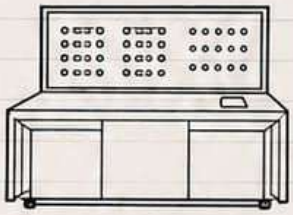
2. Second Generation Computers (1956-1963)

इस पीढ़ी के कंप्यूटरों में vacuum tubes की जगह transistors का उपयोग किया गया। ये पहले से छोटे, तेज और अधिक reliable थे। इनकी speed बढ़ी और power consumption कम हुई। Assembly language और high level languages का उपयोग शुरू हुआ।

Examples : IBM 1401, IBM 7094, CDC 1604

Features :

- Transistor technology का उपयोग
- Size में छोटे और heat कम generate करते थे
- Speed पहले से अधिक और विश्वसनीय
- Assembly language और high level languages का उपयोग



Second Generation
(Transistors)

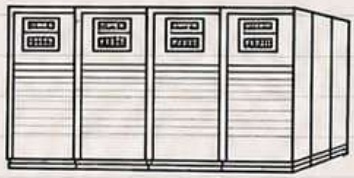
3. Third Generation Computers (1964-1971)

इस पीढ़ी के कंप्यूटर Integrated Circuits (ICs) पर आधारित थे। ICs के उपयोग से इनकी speed, reliability और efficiency और बढ़ गई। High level languages जैसे BASIC, Pascal और C का उपयोग शुरू हुआ।

Examples : IBM System/360, PDP-8, CDC 6600

Features :

- Integrated Circuit (IC) technology का उपयोग
- Speed अधिक और reliability बेहतर
- Multi programming और time-sharing संभव
- High level languages का उपयोग



Third Generation
(Integrated Circuits)

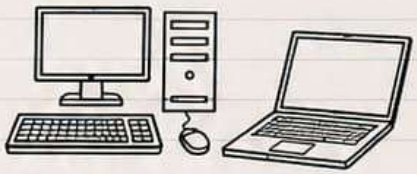
4. Fourth Generation Computers (1971-Present)

इस पीढ़ी के कंप्यूटर Microprocessors (VLSI technology) पर आधारित हैं। इनका size बहुत छोटा, speed बहुत ज्यादा और cost कम हो गया। Personal computers, laptops और workstations का उपयोग व्यापक रूप से होने लगा।

Examples : Intel 4004, IBM PC, Apple MacBook, Modern Laptops

Features :

- Microprocessor technology का उपयोग
- बहुत छोटा size और high speed
- Large storage capacity
- Personal और professional tasks के लिए उपयोग



Fourth Generation
(Microprocessors)

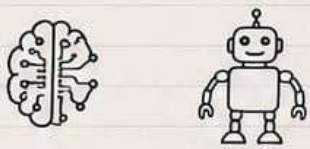
5. Fifth Generation Computers (Present and Beyond)

यह पीढ़ी Artificial Intelligence, Natural Language Processing, Robotics और parallel processing पर केंद्रित है। इसका उद्देश्य ऐसे intelligent systems बनाना है जो मानव की तरहमे अलग निर्णय ले सकें।

Examples : AI Systems, Expert Systems, Neural Networks

Features :

- Artificial Intelligence और Machine Learning आधारित
- Natural Language को समझने में सक्षम
- Robotics, Automation और Smart systems में उपयोग
- भविष्य के अनुसंधान और विकास का क्षेत्र



Fifth Generation
(AI & Beyond)

Summary Table (सारणी)

Generation	Period	Main Technology	Key Features	Examples
First	1940-1956	Vacuum Tubes	बड़े size, कम speed, अधिक power	ENIAC, UNIVAC I
Second	1956-1963	Transistors	छोटे size, तेज, अधिक विश्वसनीय	IBM 1401, IBM 7094
Third	1964-1971	Integrated Circuits	High speed, multitasking	IBM System/360, PDP-8
Fourth	1971-Present	Microprocessors	Compact, affordable, powerful	Intel 4004, IBM PC
Fifth	Present & Beyond	AI & Advanced Tech	Smart systems, human-like thinking	AI Systems, Robotics

1. Classification of Computer on the basis of Size

Computer को उसके physical size और processing capacity के आधार पर निम्न प्रकार वर्गीकृत किया गया हैं :

Type of Computer	Size	Features	Examples
(i) Microcomputer	Small	• Size में छोटे और cost कम होते हैं। • Personal use के लिए suitable होते हैं। • कम power और कम space की आवश्यकता होती हैं।	Desktop, Laptop, Tablet, Smartphone
(ii) Minicomputer	Medium	• Microcomputer से बड़े और powerful होते हैं। • Multi-user support करते है। • Medium size organizations में use होते हैं।	PDP-11, VAX, IBM AS/400
(iii) Mainframe Computer	Large	• बहुत बड़े और powerful होते हैं। • Large amount of data को process करते हैं। • Multi-user और multi-programming support करते हैं।	IBM zSeries, System z9, Unisys ClearPath
(iv) Supercomputer	Very Large	• सबसे बड़े और सबसे powerful computers होते हैं। • बहुत high speed पर complex calculations करते हैं। • Scientific research, weather forecasting, space research में use होते हैं।	PARAM 10000, CRAY, Fugaku
(v) Embedded Computer	Very Small	• Dedicated function के लिए designed होते हैं। • किसी बड़े device का part होते हैं। • Real-time control और monitoring के लिए use होते हैं।	Microwave, Washing Machine, Car Engine Controller

2. Classification of Computer on the basis of Processor

Processor (CPU) में काम करने वाले data की nature और तरीके के आधार पर computers को निम्न प्रकार वर्गीकृत किया गया हैं :

Type of Computer	Based on	Features	Examples
(i) Analog Computer	Continuous Data (Analog Signals)	• Continuous physical quantities (जैसे voltage, temperature, pressure) को measure और process करते हैं। • Result approximate होते हैं। • Real-time applications के लिए use होते हैं।	Speedometer, Analog Voltage Meter
(ii) Digital Computer	Discrete Data (Digital Values)	• Data को binary form (0 और 1) में process करते हैं। • Result accurate और reliable होते हैं। • General purpose applications के लिए use होते हैं।	Desktop, Laptop, Calculator
(iii) Hybrid Computer	Combination of Analog and Digital	• Analog और Digital दोनों का combination होते हैं। • Complex और high speed applications के लिए use होते हैं। • Accuracy और speed दोनों प्राप्त होते हैं।	ICU Monitor, Aircraft Control System

3. Summary

- Size के आधार पर computers को Micro, Mini, Mainframe, Super और Embedded में बाँटा गया है।
- Processor के आधार पर computers को Analog, Digital और Hybrid में बाँटा गया है।
- हर प्रकार का computer अलग-अलग काम के लिए design किया गया होता है।

1. Applications of Computer

Computer का उपयोग लगभग सभी क्षेत्रों में किया जाता है। इसके द्वारा Data को store, process, analyze और manage किया जाता है जिससे समय, मेहनत और लागत की बचत होती है। नीचे कुछ प्रमुख applications दिए गए हैं –

(i) Education

- Computer का उपयोग teaching, e-learning, online courses और research के लिए किया जाता है।
- Exams, results, student records और library management के लिए भी उपयोगी।

(ii) Business and Commerce

- Accounts, billing, payroll, inventory management और MIS के लिए उपयोग।
- E-commerce, online banking और digital marketing में computers महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

(iii) Banking and Finance

- Computers का उपयोग transactions, fund transfer, online banking, ATM और account management के लिए होता है।
- Data security, fraud detection और credit analysis में मदद मिलती है।

(iv) Science and Engineering

- Scientific calculations, simulations, modeling और data analysis के लिए उपयोग।
- CAD/CAM, robotics, और engineering design में computers अनिवार्य हैं।

(v) Medical and Healthcare

- Patient records, diagnosis, medical imaging (X-ray, MRI, CT Scan) और lab reports के लिए उपयोग।
- Telemedicine, online consultation और drug research में सहायता।

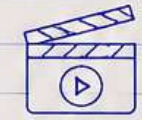
(vi) Communication

- Email, video conferencing, social media, चैट और instant messaging के लिए computers का उपयोग।
- Internet के माध्यम से information और data का तेज़ी से आदान-प्रदान।

(vii) Government and Defense

- Data management, census, taxation, land records और public services के लिए उपयोग।
- Defence में surveillance, missile control, encryption और communication systems में computers की महत्वपूर्ण भूमिका है।

(viii) Entertainment



- Movies (CGI), animation, gaming, music और editing के लिए उपयोग।
- OTT platforms, streaming और digital content distribution में computers का उपयोग।

(ix) Transportation and Travel

- Online ticket booking, reservation systems, navigation (GPS) और traffic control में computers का उपयोग।
- Airlines, railways और logistics में tracking और management के लिए उपयोग।

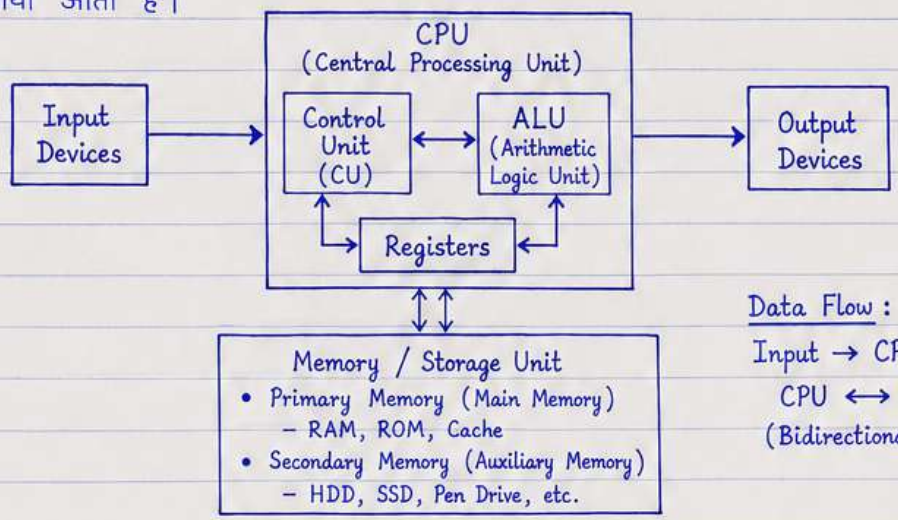
(x) Home and Personal Use

- Internet browsing, online shopping, bills payment, digital payments आदि।
- Personal work जैसे document preparation, data storage और entertainment के लिए उपयोग।

Note : Computer ने हमारे जीवन को आसान, तेज़, सटीक और संगठित बना दिया है। इसका उपयोग दिन-प्रतिदिन बढ़ रहा है और भविष्य में यह और भी महत्वपूर्ण होता जाएगा।

1. Block Diagram of Computer

Computer को समझने के लिए उसके मुख्य भागों को एक block diagram के रूप में दिखाया जाता है।



Data Flow :
Input → CPU → Output
CPU ⟷ Memory
(Bidirectional Transfer)

2. Components of Computer

① **Input Unit** : इसके द्वारा Data और Instructions को Computer में enter किया जाता है।
उदाहरण : Keyboard, Mouse, Scanner, Microphone आदि।

② **CPU (Central Processing Unit)** : यह Computer का दिमाग होता है और सभी प्रोसेसिंग कार्य करता है। इसके तीन मुख्य भाग होते हैं :

- Control Unit (CU) : यह सभी Units को control करता है और Instructions को fetch, decode और execute करवाता है।
- ALU (Arithmetic Logic Unit) : यह arithmetic (जैसे जोड़, घटाना) और logical (जैसे compare, AND, OR) operations करता है।
- Registers : यह बहुत तेज memory होती हैं जो CPU के अंदर data, addresses और instructions को temporarily store करती है।

③ **Memory / Storage Unit** : इसमें Data, Instructions और Programs को store किया जाता है।

- Primary Memory (Main Memory) : RAM, ROM, Cache
- Secondary Memory (Auxiliary Memory) : Hard Disk, SSD, Pen Drive, CD, DVD आदि।

④ **Output Unit** : इसके द्वारा processing का परिणाम user को दिया जाता है।
उदाहरण : Monitor, Printer, Speakers, Projector आदि।

3. Characteristics of Computer

① **Speed** (गति) : Computer बहुत तेज गति से data को process करता है।
② **Accuracy** (शुद्धता) : Computer सही और सटीक परिणाम देता है, यदि input सही हो।
③ **Diligence** (कठोर परिश्रम) : Computer बिना थके लंबे समय तक कार्य करता है।
④ **Storage Capacity** (भंडारण क्षमता) : Computer बहुत बड़ी मात्रा में data और information को store कर सकता है।
⑤ **Versatility** (बहु-उपयोगिता) : Computer का उपयोग अलग-अलग क्षेत्रों में किया जा सकता है।
⑥ **Automation** (स्वचालन) : Computer automatic रूप से कार्य करता है, human intervention कम होता है।
⑦ **Reliability** (विश्वसनीयता) : Computer पर भरोसा किया जा सकता है क्योंकि यह लगातार एक जैसे परिणाम देता है।
⑧ **No IQ, No Feelings** : Computer में कोई बुद्धि (IQ) या भावनाएँ नहीं होतीं, यह केवल दिए गए instructions के अनुसार कार्य करता है।

Note : Computer एक electronic device है जो Input को accept करता है, Processing करके उपयोगी Output देता है और Data को Memory में store करता है।

1. Memory (स्मृति)

Memory Computer का वह भाग होता हैं जहाँ Data, Instructions, Programs और Results को store किया जाता हैं। यह CPU को आवश्यक data और instructions provide करती हैं। बिना memory के Computer काम नहीं कर सकता।

2. Memory के कार्य (Functions)

- Data और Instructions को store करना।
- आवश्यकता पड़ने पर Data और Instructions को CPU को उपलब्ध कराना।
- Processing के दौरान intermediate results को store करना।
- Programs और Results को सुरक्षित रखना।

3. Memory का Classification (Types)

Memory को मुख्य रूप से दो भागों में बाँटा जाता है –

- Memory
  - Primary Memory (Main Memory)
  - Secondary Memory (Auxiliary Memory)

(A) Primary Memory (मुख्य स्मृति)

यह CPU के साथ direct communication करती हैं। इसमें stored data और instructions तेज़ी से access किये जा सकते हैं। यह volatile होती हैं, अर्थात power बंद होने पर data नष्ट हो जाता हैं।

Primary Memory के Types :

- (i) RAM
- (ii) ROM

1. RAM (Random Access Memory)

- यह Read/Write memory होती हैं।
- Data को किसी भी location से access किया जा सकता हैं।
- यह volatile होती हैं।
- Types :
  - SRAM (Static RAM)
  - DRAM (Dynamic RAM)

2. ROM (Read Only Memory)

- यह Read Only memory होती हैं।
- इसमें data permanent रूप से store रहता हैं।
- यह Non-volatile होती हैं।
- Types :
  - PROM (Programmable ROM)
  - EPROM (Erasable PROM)
  - EEPROM (Electrically Erasable PROM)

(B) Secondary Memory (सहायक स्मृति)

यह CPU के साथ direct communication नहीं करती। यह non-volatile होती हैं, अर्थात power बंद होने पर भी data सुरक्षित रहता हैं। इसमें बड़ी मात्रा में data को लंबे समय तक store किया जा सकता हैं।

Secondary Memory के Examples :

- Hard Disk Drive (HDD)
- Solid State Drive (SSD)
- Pen Drive
- CD / DVD / Blu-ray
- Magnetic Tape
- Memory Card
- Floppy Disk (अब कम उपयोग होती हैं)

Note : Primary Memory तेज और महँगी होती हैं तथा कम क्षमता की होती हैं, जबकि Secondary Memory धीमी और सस्ती होती हैं तथा अधिक क्षमता की होती हैं।

1. Types of Primary Memory (मुख्य स्मृति के प्रकार)

Primary Memory मुख्य memory होती है जो CPU के साथ direct communication करती है। इसके दो मुख्य प्रकार हैं –

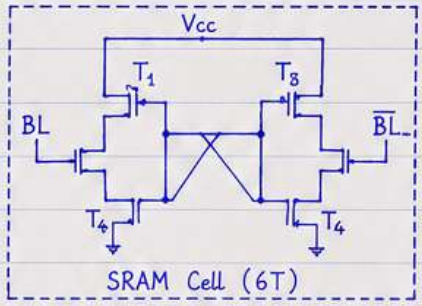
- Primary Memory
  - (i) RAM (Random Access Memory)
  - (ii) ROM (Read Only Memory)

2. RAM (Random Access Memory)

- यह Read / Write memory होती है।
- CPU किसी भी location से data को read या write कर सकता है।
- यह volatile होती है, अर्थात् power बंद होने पर data नष्ट हो जाता है।
- यह temporary storage के लिए उपयोग होती है।
- RAM को दो प्रकारों में बाँटा जाता है – SRAM और DRAM.

(A) SRAM (Static RAM)

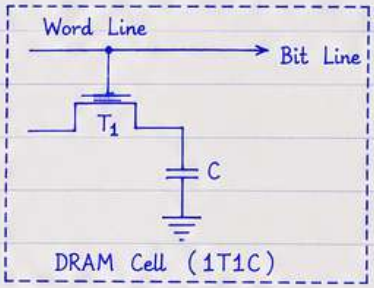
- यह flip-flop circuits पर आधारित होती है।
- इसमें data को store करने के लिए refresh की आवश्यकता नहीं होती।
- यह तेज (faster) होती है और महंगी भी होती हैं।
- कम power consume करती है।
- उपयोग : CPU Cache Memory के लिए।



SRAM Cell (6T)

(B) DRAM (Dynamic RAM)

- यह capacitor और transictor पर आधारित होती है।
- इसमें data को store रखने के लिए समय-समय पर refresh करना पड़ता हैं।
- यह SRAM की तुलना में धीमी (slower) होती है लेकिन सस्ती होती है।
- अधिक memory capacity provide करती है।
- उपयोग : Main Memory (Primary Memory) के रूप में।



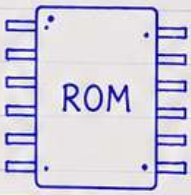
DRAM Cell (1T1C)

3. RAM की तुलना (Comparison of RAM Types)

विशेषता	SRAM	DRAM
Full Form	Static RAM	Dynamic RAM
Technology	Flip-Flop आधारित	Capacitor आधारित
Refresh	आवश्यक नहीं	आवश्यक (बार-बार)
Speed	बहुत तेज	धीमी
Power Consumption	कम	अधिक
Cost	महंगी	सस्ती
Capacity	कम	अधिक
Use	Cache Memory	Main Memory

4. ROM (Read Only Memory)

- यह Read Only memory होती है, इसमें data को केवल read किया जा सकता है।
- यह non-volatile होती है, अर्थात power बंद होने पर भी data सुरक्षित रहता है।
- इसमें data permanent रूप से store रहता है।
- ROM के प्रकार : PROM, EPROM, EEPROM



Note : RAM temporary storage के लिए उपयोग होती है, जबकि ROM permanent storage के लिए। SRAM तेज और महंगी होती है, DRAM सस्ती और अधिक capacity provide करती है।

1. Monitor (मॉनिटर)

Monitor एक Output Device है जो Computer द्वारा process किए गए data और information को user को दृश्य (visual) रूप में display करता है। इसे Visual Display Unit (VDU) भी कहते हैं।

मुख्य बिंदु :

- Monitor soft copy output प्रदान करता है।
- यह text, images, graphics और video को display करता है।
- Monitor का size inch में मापा जाता है, जैसे 15", 17", 19", 21" आदि।
- आजकल LED और LCD monitor अधिक उपयोग में आते हैं।
- यह आँखों के लिए महत्वपूर्ण है, इसलिए brightness और contrast adjust किया जा सकता है।

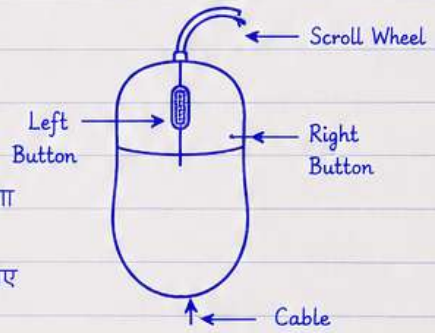
Types of Monitor :

(i) CRT (Cathode Ray Tube) Monitor (ii) LCD (Liquid Crystal Display) Monitor
(iii) LED (Light Emitting Diode) Monitor (iv) OLED Monitor

---

2. Mouse (माउस)

Mouse एक Pointing Device है जो screen पर pointer को move करने और objects (select), click करने के लिए उपयोग किया जाता है। यह user और Computer के बीच interaction को आसान बनाता है।



मुख्य बिंदु :

- Mouse hand में पकड़ा जाने वाला छोटा device होता है।
- इसमें buttons और scroll wheel होते हैं।
- यह movement को sense करता है और pointer को उसी दिशा में move करता है।
- यह GUI (Graphical User Interface) को उपयोग करने के लिए बहुत आवश्यक है।

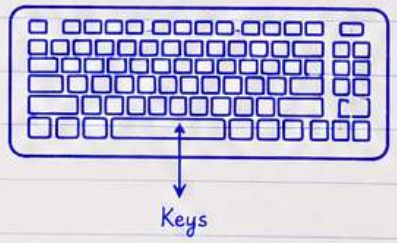
Types of Mouse :

(i) Mechanical Mouse (ii) Optical Mouse (iii) Wireless Mouse
(iv) Trackball Mouse (v) Touch Mouse

---

3. Keyboard (कीबोर्ड)

Keyboard एक Input Device है जिसका उपयोग data और instructions को Computer में enter करने के लिए किया जाता है। यह typing और commands देने का मुख्य माध्यम है।



मुख्य बिंदु :

- Keyboard में keys का समूह होता है।
- Keys द्वारा letters, numbers, symbols और commands enter किए जाते हैं।
- यह alphanumeric और special keys का combination होता है।
- Keyboard के बिना Computer का उपयोग करना कठिन है।
- यह data entry को fast और accurate बनाता है।

Types of Keyboard :

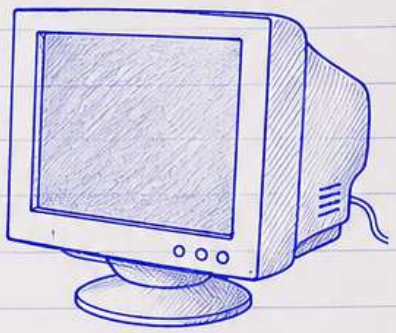
(i) Standard Keyboard (ii) Multimedia Keyboard (iii) Ergonomic Keyboard
(iv) Wireless Keyboard

Note : Monitor Output प्रदान करता है, Mouse Navigation में सहायता करता है और Keyboard Input प्रदान करता है। ये तीनों devices मिलकर user और Computer के बीच communication को प्रभावी बनाते हैं।

1. Types of Monitor (मॉनिटर के प्रकार)

Monitor के विभिन्न प्रकार होते हैं जिनका उपयोग अला-अलग आवश्यकता और तकनीक के अनुसार किया जाता हैं। प्रमुख प्रकार नीचे दिए गए हैं :

(i) CRT (Cathode Ray Tube) Monitor

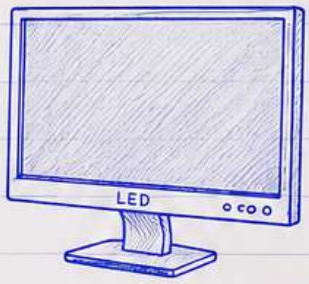


- यह पुराना और पारंपरिक प्रकार का monitor होता हैं।
- इसमें Cathode Ray Tube का उपयोग किया जाता हैं जो electron beam द्वारा screen पर image बनाता हैं।
- यह bulky, भारी और अधिक power consume करता हैं।
- आजकल यह कम उपयोग में आता हैं।

(ii) LCD (Liquid Crystal Display) Monitor

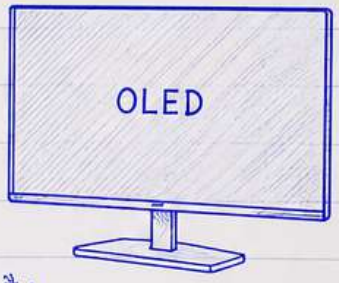
- यह पतला और हल्का monitor होता हैं।
- इसमें Liquid Crystal का उपयोग किया जाता हैं जो backlight की सहायता से image display करता हैं।
- यह कम power consume करता हैं और कम जगह लेता है।
- यह आज के समय में सबसे अधिक उपयोग में हैं।

(iii) LED (Light Emitting Diode) Monitor



- यह LCD monitor का ही एक advanced रूप हैं जिसमें backlight के लिए LED का उपयोग होता हैं।
- यह LCD की तुलना में अधिक brightness, better contrast और कम power consumption प्रदान करता हैं।
- यह अधिक durable और environment friendly होता हैं।

(iv) OLED (Organic Light Emitting Diode) Monitor



- यह सबसे advanced display technology होती हैं।
- इसमें हर pixel स्वयं light emit करता है, इसलिए backlight की आवश्यकता नहीं होती।
- यह बहुत बेहतर picture quality, high contrast और wide viewing angle प्रदान करता हैं।
- यह महंगा होता हैं और मुख्यत: premium devices में उपयोग होता है।

Note : Monitor एक Output Device है जो Computer द्वारा process किए गए data और information को visual रूप में display करता हैं। समय के साथ monitor की technology में बहुत सुधार हुआ हैं जिससे display की quality, speed और energy efficiency में वृद्धि हुई हैं।

1. Secondary Storage Devices

यह Computer की Auxiliary / Secondary Memory होती है जो large amount of Data को long-term store करने के लिए उपयोग होती है।

मुख्य विशेषताएँ :

- यह Non-volatile होती है, यानी Data power off होने पर भी सुरक्षित रहता है।
- इसकी Storage Capacity बहुत अधिक होती है।
- इसकी Cost कम होती है प्रति GB के अनुसार।
- यह Primary Memory की तुलना में Slower होती है।
- यह Data को लंबे समय तक सुरक्षित रखती है।

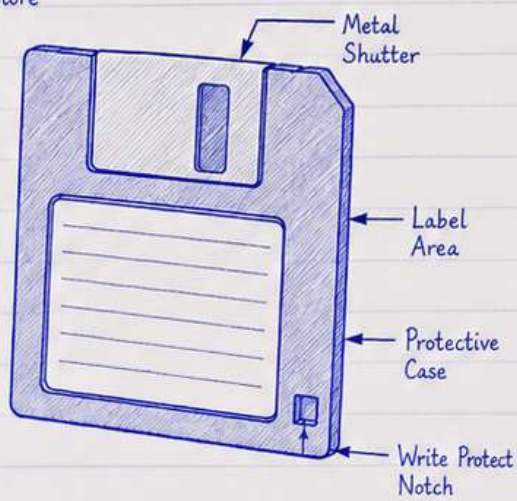
2. Types of Secondary Storage Devices

- Magnetic Storage – Examples: Hard Disk, Floppy Disk, Magnetic Tape
- Optical Storage – Examples: CD, DVD, Blu-ray
- Solid State Storage – Examples: Pen Drive, Memory Card, SSD

3. Floppy Disk

Floppy Disk एक magnetic storage device होता है जिसका उपयोग Data store और transfer करने के लिए किया जाता था।

3.5 inch Floppy Disk



मुख्य विशेषताएँ :

- यह एक thin, flexible magnetic disk होती है।
- यह plastic cover (protective case) में enclosed होती है।
- यह portable होती है और आसानी से carry की जा सकती है।
- इसकी storage capacity कम होती है।
- आजकल इसका उपयोग बहुत कम हो गया है।

प्रकार (Capacity) : 8 inch, 5.25 inch, 3.5 inch
3.5 inch floppy लगभग 1.44 MB storage provide करती थी।

मुख्य भाग (Parts / Features) : Magnetic Disk, Protective Cover, Metal Shutter, Read/Write Area, Label Area.

उपयोग (Uses) : Small files transfer करने के लिए, Boot disk के रूप में, पुराने Computers में Data store करने के लिए।

सीमाएँ (Limitations) : Capacity कम होती है, Speed धीमी होती है, आसानी से damaged हो जाती है, अब outdated हो चुकी है।

4. Advantages (लाभ)

- Portable और आसानी से ले जाने योग्य।
- Reusable होती है।
- Simple to use और सस्ती होती है।

5. Disadvantages (हानियाँ)

- Storage Capacity बहुत कम होती है।
- Speed कम होती है।
- Less reliable और आसानी से damage होती है।
- अब obsolete हो चुकी है (पुरानी तकनीक)।

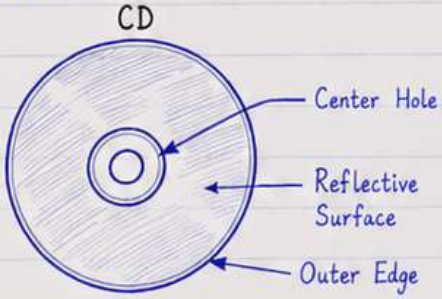
Note : Secondary Storage devices Data को लंबे समय तक store करने के लिए आवश्यक होते हैं। Floppy Disk historical importance रखती है, लेकिन आज इसकी जगह CD, DVD, Pen Drive और SSD ने ले ली है।

1. CD (Compact Disc)

CD एक Optical Storage Device है जिसका उपयोग Data को store करने के लिए किया जाता है।
यह laser technology का उपयोग करके Data को read और write करती है।

मुख्य विशेषताएँ :

- यह एक Optical storage media होता है।
- इसमें Data laser beam द्वारा read/write किया जाता है।
- इसकी सामान्य capacity लगभग 650 MB से 700 MB होती है।
- यह गोल आकार की disc होती है और portable होती है।
- इसका उपयोग music, software, documents और multimedia store करने के लिए होता था।



2. DVD (Digital Versatile Disc)

DVD भी एक Optical Storage Device है जो CD के समान होती है, लेकिन इसमें अधिक Data store करने की क्षमता होती है।

मुख्य विशेषताएँ :

- यह CD की तुलना में अधिक Data store कर सकती है।
- इसकी सामान्य capacity 4.7 GB (single layer) से 8.5 GB (dual layer) तक हो सकती है।
- इसका उपयोग movies, video files, software और backup के लिए किया जाता है।
- इसकी quality और storage capacity CD से बेहतर होती है।

3. CD और DVD में अंतर

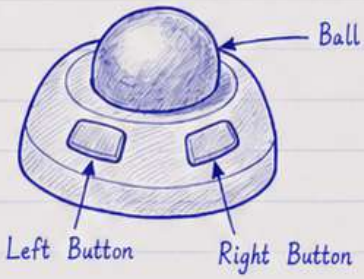
विशेषता	CD	DVD
Capacity	650 – 700 MB	4.7 – 8.5 GB
Use	Audio / basic data	Video / movies / large data
Data Amount	कम	अधिक
Quality / Storage	कम	अधिक (better quality)

4. Trackball

Trackball एक Pointing Device है जो Mouse का एक विकल्प (alternative) है।
इसमें ball का उपयोग pointer को control करने के लिए किया जाता है।

मुख्य विशेषताएँ :

- इसमें ऊपर की ओर एक ball होती है जिसे fingers/thumb से घुमाया जाता है।
- Pointer ball की movement के अनुसार screen पर move करता है।
- यह कम जगह में आसानी से उपयोग किया जा सकता है।
- यह graphic designing, CAD और special workstations में उपयोगी होता है।
- यह Mouse की तरह Pointing Device है लेकिन इसमें पूरा device move नहीं करना पड़ता।



5. Advantages and Limitations

Advantages :

- CD / DVD portable होते हैं।
- Data distribution के लिए उपयोगी होते हैं।
- Trackball कम space में useful होता है।

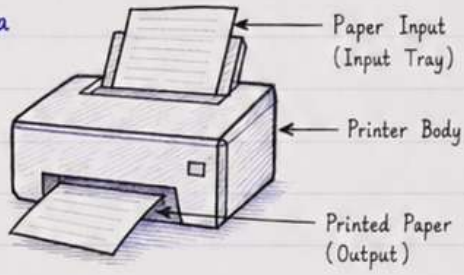
Limitations :

- CD/DVD scratch होने पर Data read problem हो सकती है।
- आजकल इनका उपयोग Pen Drive और cloud storage के कारण कम हो गया है।
- Trackball सभी users के लिए familiar नहीं होता।

Note : CD और DVD Optical Storage Devices हैं, जबकि Trackball एक Pointing Device है।
तीनों Computer system के अलग-अलग उपयोगों के लिए महत्वपूर्ण हैं।

1. Printer

Printer एक Output Device होता है जो Computer द्वारा processed Data को hard copy के रूप में paper पर print करता है।



2. Main Features

- Computer से जुड़कर Data को paper पर print करता है।
- Text, image, graph, table आदि को print कर सकता है।
- कई प्रकार के size और quality में printing करता है।
- अलग-अलग technology पर आधारित कई प्रकार के Printer उपलब्ध हैं।
- घर, स्कूल, ऑफिस, बैंक, अस्पताल आदि सभी जगह उपयोग होता है।

3. Types of Printer

Printer
- (A) Impact Printer
- (B) Non-Impact Printer

4. (A) Impact Printer

इनमें print करने के लिए print head द्वारा ribbon पर चोट करके paper पर अक्षर या चित्र बनाया जाता है। ये सामान्यतः शोर करते हैं।

- (i) Dot Matrix Printer : छोटे-छोटे dots (matrix) की मदद से अक्षर और चित्र बनाता है। यह सस्ता और अधिक उपयोगी होता है।
- (ii) Daisy Wheel Printer : इसमें wheel के आकार के character होते हैं, जो घुमकर ribbon पर चोट करते हैं और print करते हैं। इसकी printing quality Dot Matrix से बेहतर होती है।
- (iii) Line Printer : यह एक समय में पूरी line print करता है। इसका उपयोग अधिक मात्रा में printing (जैसे बिल, रिपोर्ट) के लिए किया जाता है।

5. (B) Non-Impact Printer

इनमें print करने के लिए किसी प्रकार की physical चोट नहीं की जाती, इसलिए ये शोर रहित और उच्च गुणवत्ता वाले print देते हैं।

- (i) Inkjet Printer : इसमें ink को छोटे-छोटे droplets के रूप में paper पर spray किया जाता है।
- (ii) Laser Printer : इसमें laser beam और toner की मदद से text या image को paper पर बनाया जाता है। यह बहुत तेज और उच्च गुणवत्ता देता है।
- (iii) Thermal Printer : इसमें heat की मदद से special thermal paper पर print किया जाता है। इसका उपयोग receipt, ticket आदि के लिए होता है।

6. Comparison (key points)

Impact Printers	Non-Impact Printers
Ribbon और paper पर physical चोट करते हैं।	किसी प्रकार की चोट नहीं करते।
Printing करते समय अधिक आवाज करते हैं।	Printing करते समय शोर बहुत कम होता है।
Speed धीमी होती है।	Speed अधिक होती है।
Printing quality कम होती है।	Printing quality उच्च होती है।
Cost कम होती है। (Running cost भी कम)	Cost अधिक होती है। (Running cost अधिक)

Note : Printer soft copy (screen पर दिखाई देने वाले Data) को hard copy के रूप में paper पर लाने का कार्य करता है। अलग-अलग आवश्यकता के अनुसार अलग-अलग प्रकार के Printers का उपयोग किया जाता है।

1. Examples of Printer

2. अलग-अलग जरूरत के अनुसार अलग-अलग प्रकार के Printers का उपयोग किया जाता है। यहाँ कुछ महत्वपूर्ण Printers के उदाहरण और उनकी जानकारी दी गई है।

3. (i) Dot Matrix Printer :
- यह impact printer होता है जिसमें pins (suiyo) के द्वारा ribbon पर print करके paper पर dots बनाते हैं।
- यह multi-part form, bills और carbon copies के लिए उपयोगी होता है।
- यह low cost होता है पर speed और print quality कम होती है।

(ii) Inkjet Printer :
- इसमें छोटे-छोटे ink droplets को paper पर spray करके print किया जाता है।
- यह color printing में अच्छा होता है और photo, image print करने के लिए उपयुक्त है।
- यह घर, school project और office use के लिए इस्तेमाल होता है।

(iii) Laser Printer :
- इसमें laser beam और toner का उपयोग करके text और image को paper पर बनाया जाता है।
- यह बहुत fast होता है और print quality बहुत high होती है।
- यह office, company और professional work के लिए best होता है।

(iv) Thermal Printer :
- इसमें heat की मदद से special thermal paper पर print किया जाता है।
- इसमें ink या toner की जरूरत नहीं होती।
- इसका उपयोग receipt, ticket, billing और ATM slip print करने के लिए होता है।

(v) 3D Printer :
- यह 3-D object बनाने वाला printer है जो plastic, resin, metal आदि से model बनाता है।
- यह layer by layer material जमा करके object तैयार करता है।
- इसका उपयोग prototyping, engineering, medical और education में होता है।

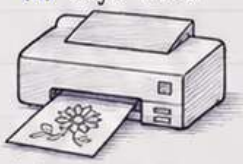
4. Comparison Table

Printer	Use	Special Print
Dot Matrix Printer	Bills, forms, carbon copy	Low cost, multi-part print
Inkjet Printer	Color print, photo, home use	Good color quality
Laser Printer	Office documents, large print	High speed, high quality
Thermal Printer	Receipt, ticket, billing	No ink/toner, fast print
3D Printer	3D model, prototypes	Creates real 3D objects

5. Printer Examples (Sketch)

(i) Dot Matrix Printer

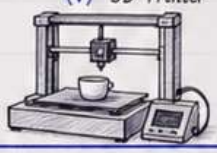
(ii) Inkjet Printer



(iii) Laser Printer

(iv) Thermal Printer

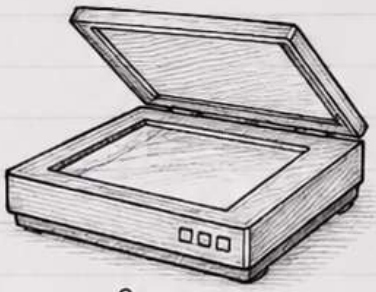
(v) 3D Printer



6. **Note :** किसी भी काम के लिए सही Printer का चुनाव speed, quality, cost और purpose के अनुसार किया जाता है। अलग-अलग Printers की अपनी-अपनी खासियत होती है इसलिए जरूरत के हिसाब से उपयोग करना चाहिए।

1. Scanner

Scanner एक Input Device है जो paper document या image को scan करके उसे digital form (soft copy) में convert करता है।


Scanner

मुख्य विशेषताएँ :

- Paper document या photo को scan करके computer में भेजता है।
- Text, image, drawing, signature आदि को digital बनाता है।
- High resolution में scan करने पर quality बेहतर होती है।
- OCR (Optical Character Recognition) से text editable बनता है।

प्रकार :

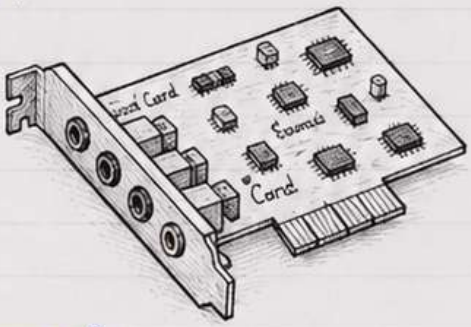
(i) Flatbed Scanner : इसमें document को glass पर रखकर lid बंद करके scan किया जाता है।

(ii) Handheld Scanner : इसे हाथ में पकड़कर चलाया जाता है, छोटे documents के लिए उपयोगी।

(iii) Drum Scanner : इसमें document को drum पर लगाया जाता है, high resolution के लिए उपयोगी।

2. Sound Card

Sound Card एक hardware device है जो computer और audio devices के बीच audio signals को process करता है।



मुख्य कार्य :

- Analog audio signals को digital में convert करता है और digital audio को analog में convert करता है।
- Recording, editing और playback में मदद करता है।
- System में बेहतर sound quality प्रदान करता है।

Ports / Connectors : Mic In, Line In, Line Out, Speaker Out.

उपयोग : Music सुनना, Recording, Voice Chat, Gaming, Video Conference आदि।

प्रकार : (i) Internal Sound Card : यह motherboard के slot में लगती है।

(ii) External Sound Card : यह USB या external port से जुड़ती है।

3. Speaker

Speaker एक Output Device है जो computer से प्राप्त audio signals को ध्वनि (sound) के रूप में सुनने योग्य बनाता है।

Speaker

उपयोग : Music सुनने, Video देखने, Movie देखने, Presentation और Game खेलने में audio output देता है।

प्रकार : (i) Multimedia Speaker : 2.0, 2.1, 5.1 आदि सिस्टम के साथ आता है.

(ii) Bluetooth Speaker : Wireless तरीके से mobile या device से जुड़ता है।

(iii) Woofer / Subwoofer : Bass (गहरी आवाज़) देने के लिए उपयोग होता है।

4. तुलना / सारांश (Comparison)

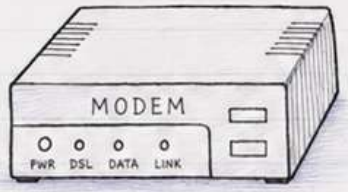
Device	Type	मुख्य कार्य	Signals	उदाहरण
Scanner	Input Device	Paper document या image को digital में बदलना	Image / Text	Epson, HP Scanner
Sound Card	Processing Device	Audio signals को process करना और input-output के बीच convert करना	Audio	Creative, Realtek
Speaker	Output Device	Audio signals को ध्वनि के रूप में सुनाना	Audio	Boat, Zebronics

5.

Note : Scanner paper document या image को computer में input करता है, Sound Card audio signals को process करता है और Speaker हमें audio output देता है।

1. Modem

Modem का पूरा नाम Modulator-Demodulator होता है। यह एक Data Communication Device है जो Computer के Digital Data को Analog Signal में convert करता है और received Analog Signal को वापस Digital Data में convert करता है।



कार्य (Function) : Modem, Computer को Telephone Line, Cable या Internet के द्वारा दूसरे Computer से Data Communication और Data Transfer करने में मदद करता है।

मुख्य बिंदु :

- Modem बिना Modulate और Demodulate किए Data Communication संभव नहीं है।
- यह Internet Connection और दूरस्थ Communication के लिए आवश्यक है।
- यह Data को Noise से बचाने और सही रूप में प्राप्त करने में मदद करता है।

2. Types of Modem

Modem

(A) Internal Modem

- यह Modem Computer के Motherboard या Expansion Slot में लगाया जाता है। यह अंदर से install होता है।

(B) External Modem

- यह Modem अलग से Device के रूप में होता है और USB या Serial Port से connect किया जाता है।

(C) Wireless Modem

- यह बिना तार (Wireless) Connection के द्वारा Internet से connect करता है। जैसे : Wi-Fi Modem, 4G/5G Modem।

(D) DSL / Cable Modem

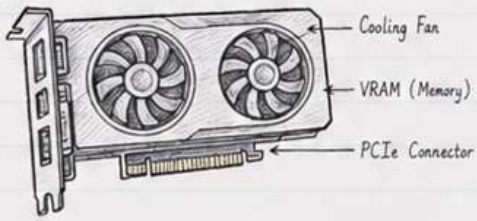
- यह Broadband Connection (DSL या Cable) का उपयोग करता है और High Speed Internet देता है।

3. Video Card

Video Card एक Hardware Device है जो Computer में Graphics और Video को Process करके Monitor पर Display करता है। यह Complex Graphics, Images और Videos को तेज और स्पष्ट रूप में Output देता है।

मुख्य विशेषताएँ :

- GPU (Graphics Processing Unit) : Graphics Processing करता है।
- VRAM (Video RAM) : Graphics Data को Temporary Store करता है।
- Ports : HDMI, DisplayPort, DVI, VGA आदि के माध्यम से Monitor से connect होता है।
- कार्य : 3D Graphics, Gaming, Video Editing, Animation, CAD/CAM आदि में उपयोगी।



4. Types of Video Card

(A) Integrated Video Card (Onboard)

- यह Motherboard में ही Integrated होता है।
- System Memory (RAM) को Share करता है।
- सामान्य कार्यों के लिए पर्याप्त, कम Cost का होता है।

(B) Dedicated Video Card (Discrete)

- यह अलग से install किया जाता है (Expansion Slot में)।
- अपनी अलग VRAM होती है।
- High Performance देता है, Gaming और Professional कामों के लिए उपयुक्त।

5. Comparison : Modem vs Video Card

Basis	Modem	Video Card
Primary Function	Data Communication और Internet Access में मदद करता है।	Graphics और Video को Process करके Display करता है।
Data Type	Digital Data को Analog में और vice versa।	Graphics, Images और Video Data को Process करता है।
Connection	Telephone Line, Cable, Internet से connect होता है।	Monitor से connect होता है (HDMI, VGA, DisplayPort आदि)।
Output	Communication (Internet, Data Transfer)	Visual Output (Graphics, Video on Monitor)
Location	Internal या External होता है।	Onboard (Integrated) या Expansion (Dedicated)
Use	Internet Access, Online Communication, Data Transfer	Gaming, Video Editing, 3D Design, Graphic Programs
Example	Dial-up Modem, DSL Modem, 4G Modem	NVIDIA GeForce, AMD Radeon, Intel UHD (Integrated)

6. Note :

Modem Communication और Internet Access के लिए आवश्यक है, जबकि Video Card Graphics, Images और Video की गुणवत्ता और प्रदर्शन (Performance) को बेहतर बनाता है। दोनों Devices Computer System में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

1. CPU Performance

CPU Performance से आशय CPU की वह क्षमता है जिससे वह Data और Instructions को जल्दी, सही और efficiently process करता है। एक बेहतर CPU Performance का मतलब है कि CPU Programs को कम समय में पूरा करे।

2. Relevance of Speed

- Speed का मतलब CPU की Clock Speed से है, जिसे MHz (Mega Hertz) या GHz (Giga Hertz) में मापा जाता है।
- अधिक Clock Speed का मतलब है कि CPU एक सेकंड में अधिक Instructions Execute कर सकता है।
- उच्च Speed से Processing तेज होती है, जिससे Programs जल्दी चल और load होते हैं, Multitasking smooth होता है और System का response time बेहतर होता है।
- लेकिन Speed अकेला factor नहीं है; Cores की संख्या, Cache size और architecture भी CPU Performance को प्रभावित करते हैं।

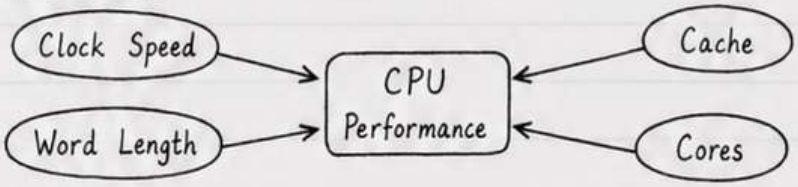
3. Relevance of Word Length

- Word Length का मतलब है कि CPU एक समय में कितने bits का Data process कर सकता है। उदाहरण : 8-bit, 16-bit, 32-bit, 64-bit।
- जितनी अधिक Word Length होगी, उतना ही अधिक Data एक साथ process होगा और बड़ी calculations आसानी से की जाएंगी।
- बड़ी Word Length बेहतर Memory addressing, अधिक Data handling और improved performance प्रदान करती है।
- आधुनिक Computers में 64-bit CPUs अधिक उपयोगी होते हैं क्योंकि ये अधिक Memory और बड़े Data sets को efficiently handle कर सकते हैं।

4.

Basis	Speed	Word Length
Definition	CPU की processing rate	एक समय में process होने वाले bits की संख्या
Unit	MHz, GHz	bits
Effect	Instructions जल्दी Execute	अधिक Data handle
Benefit	Fast working	Better performance and large Memory support

5. CPU Performance



Note: Speed और Word Length दोनों CPU Performance को प्रभावित करते हैं; अधिक speed quick Processing देती है, जबकि अधिक Word Length अधिक Data और better Memory handling में सहायक होती है।

1. Current Family of CPUs used in Computers

CPU Family, Processors के ऐसे समूह होते हैं जिनकी architecture, features और usage काफ़ी हद तक समान होते हैं। Modern Computers मे अलग-अलग purpose के अनुसार विभिन्न CPU Families का उपयोग किया जाता हैं।

2. Major CPU Families

CPU Family	Examples	Main Use
Intel Core Family	Core i3, i5, i7, i9 / Core Ultra	Personal Computers, Laptop, Office, Gaming
Intel Xeon	Xeon Processors	Server, Workstation
AMD Ryzen Family	Ryzen 3, 5, 7, 9	Desktop, Laptop, Multitasking, Gaming
AMD EPYC / Threadripper	EPYC, Threadripper	Server, Heavy Processing, Workstation
Apple Silicon	M1, M2, M3, M4	MacBook, iMac, energy efficient Computers
ARM based CPUs	Snapdragon, ARM Processors	Portable Computers, low power systems

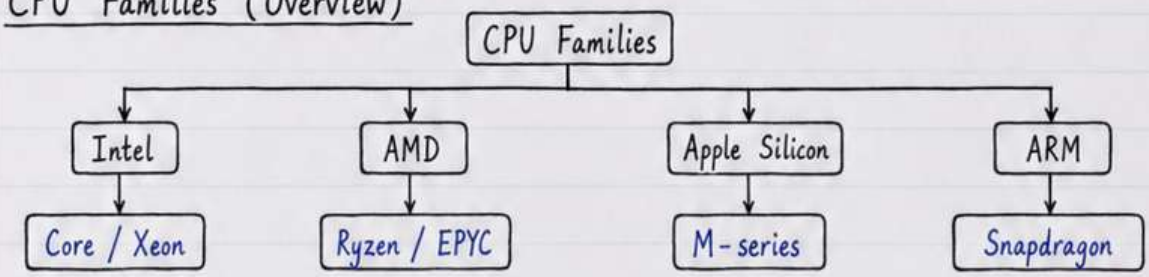
3. How to Recognize a CPU Family

- Brand name से पहचानें - जैसे Intel, AMD, Apple, ARM।
- Series name देखें - जैसे Core i7, Ryzen 5, M2 आदि।
- Generation जानें - जैसे 12th Gen, 13th Gen, 5000 Series।
- Number of Cores देखें - 2, 4, 6, 8, 12, 16 या अधिक।
- Clock Speed (GHz) चेक करें - जितना अधिक, अक्सर उतना तेज।
- Cache Size देखें - L1, L2, L3 Cache जितना बड़ा, अच्छा।
- 32-bit या 64-bit Support देखें।
- Intended Use समझें - Desktop, Server, Laptop, Portable आदि।

4. Important Points

- Intel और AMD CPUs सबसे ज्यादा Computers में उपयोग होते हैं।
- Apple Silicon (M-series) का उपयोग Apple के Mac systems में होता हैं।
- ARM based CPUs कम power में बेहतर performance देते हैं, इसलिए portable devices में लोकप्रिय हो रहे हैं।
- सही CPU का चयन Computer के use, budget, speed, cores और power efficiency के आधार पर करें।

5. CPU Families (Overview)



6. Quick Comparison

- General Use : Intel Core, AMD Ryzen - Office, Study, Daily use के लिए उपयुक्त।
- Gaming : Intel Core i5/i7 या AMD Ryzen 5/7/9 - High Performance प्रदान करते हैं।
- Server / Workstation : Intel Xeon, AMD EPYC / Threadripper - Heavy Processing के लिए।
- Portable Devices : Apple M-series, ARM based CPUs - कम power, ज्यादा Battery Life।

Note : वर्तमान समय में अलग-अलग Computers में अलग CPU Families का उपयोग होता हैं; सही CPU का चयन उसके use, speed, cores, Cache और power efficiency के आधार पर किया जाता हैं।