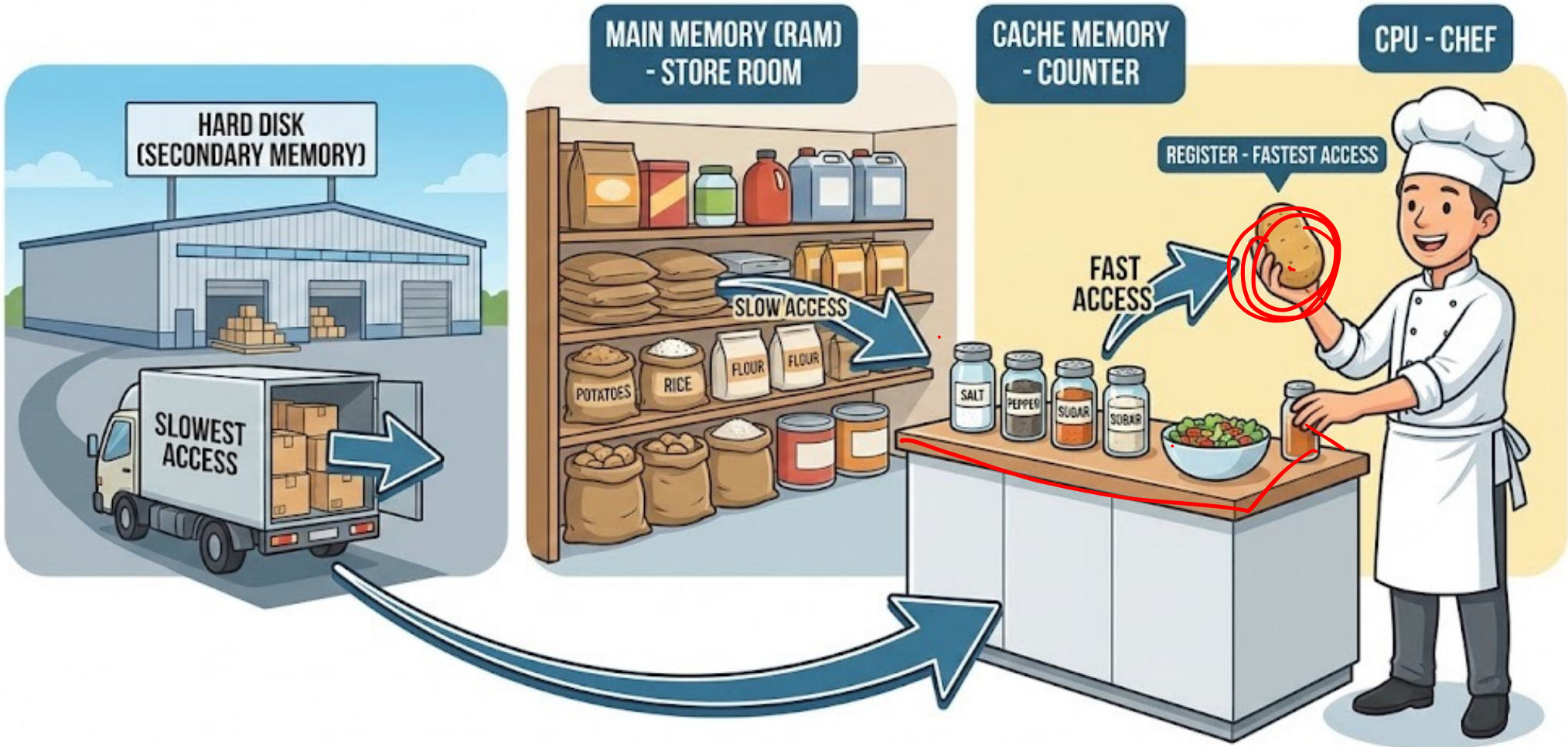
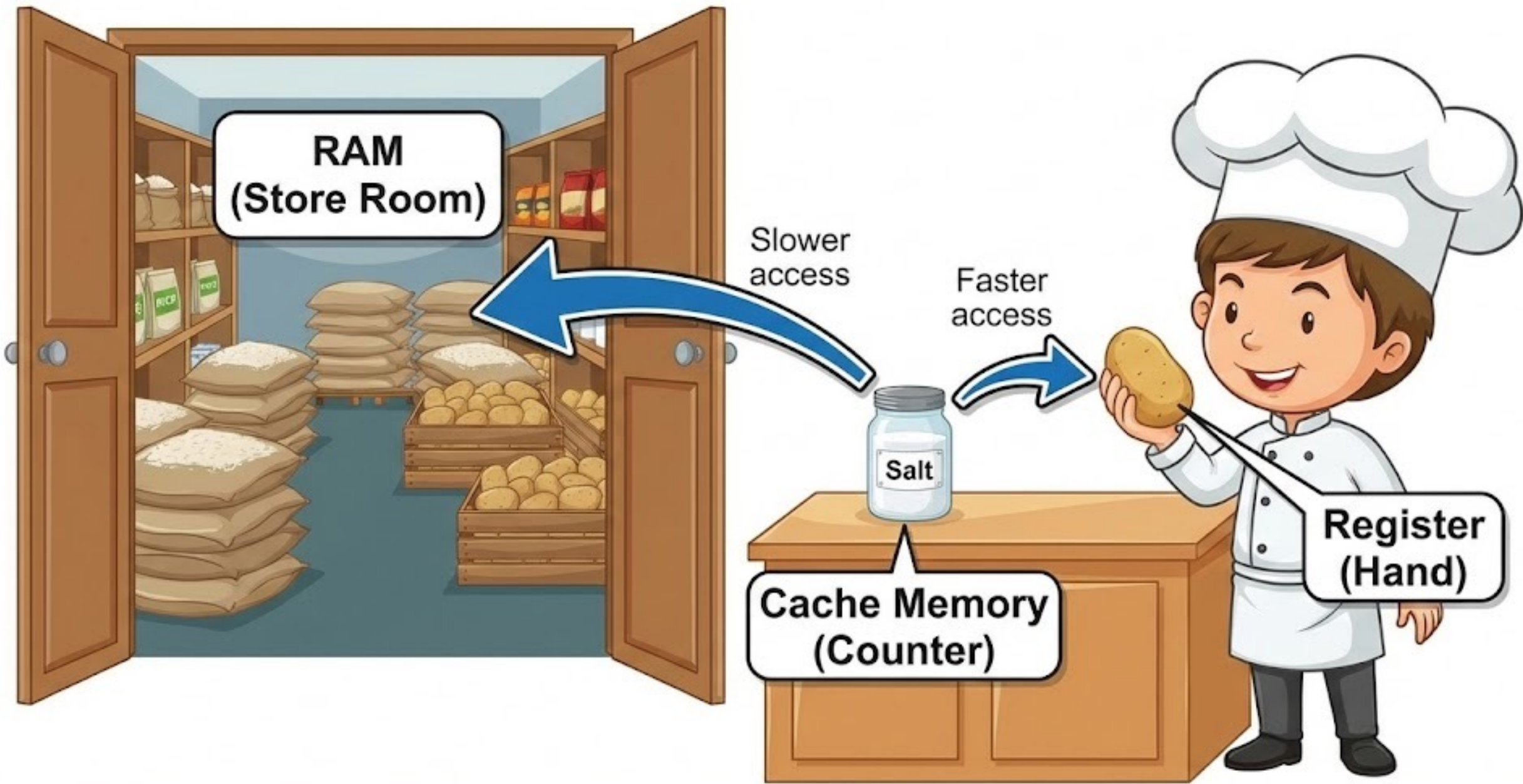




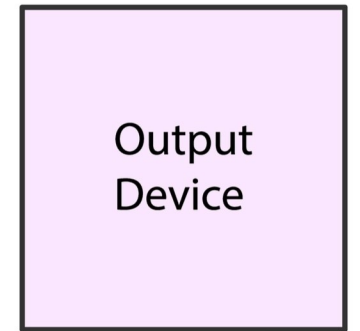
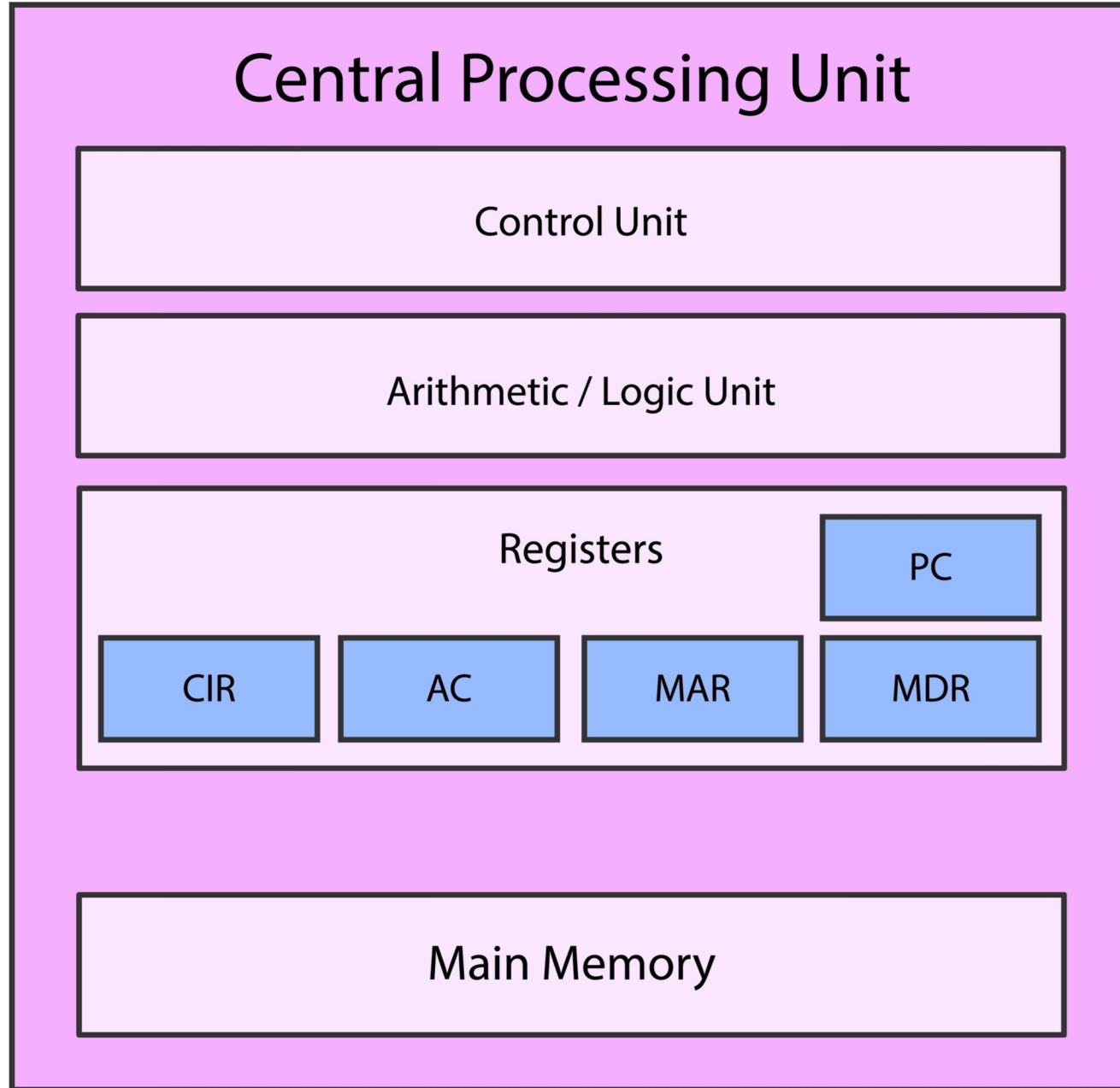
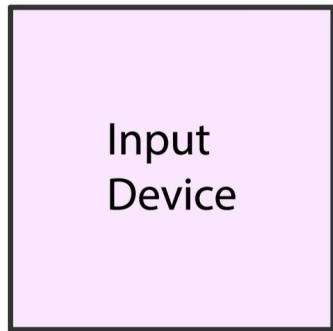
Dr. Shamsul Arefin

Computer & ICT-2

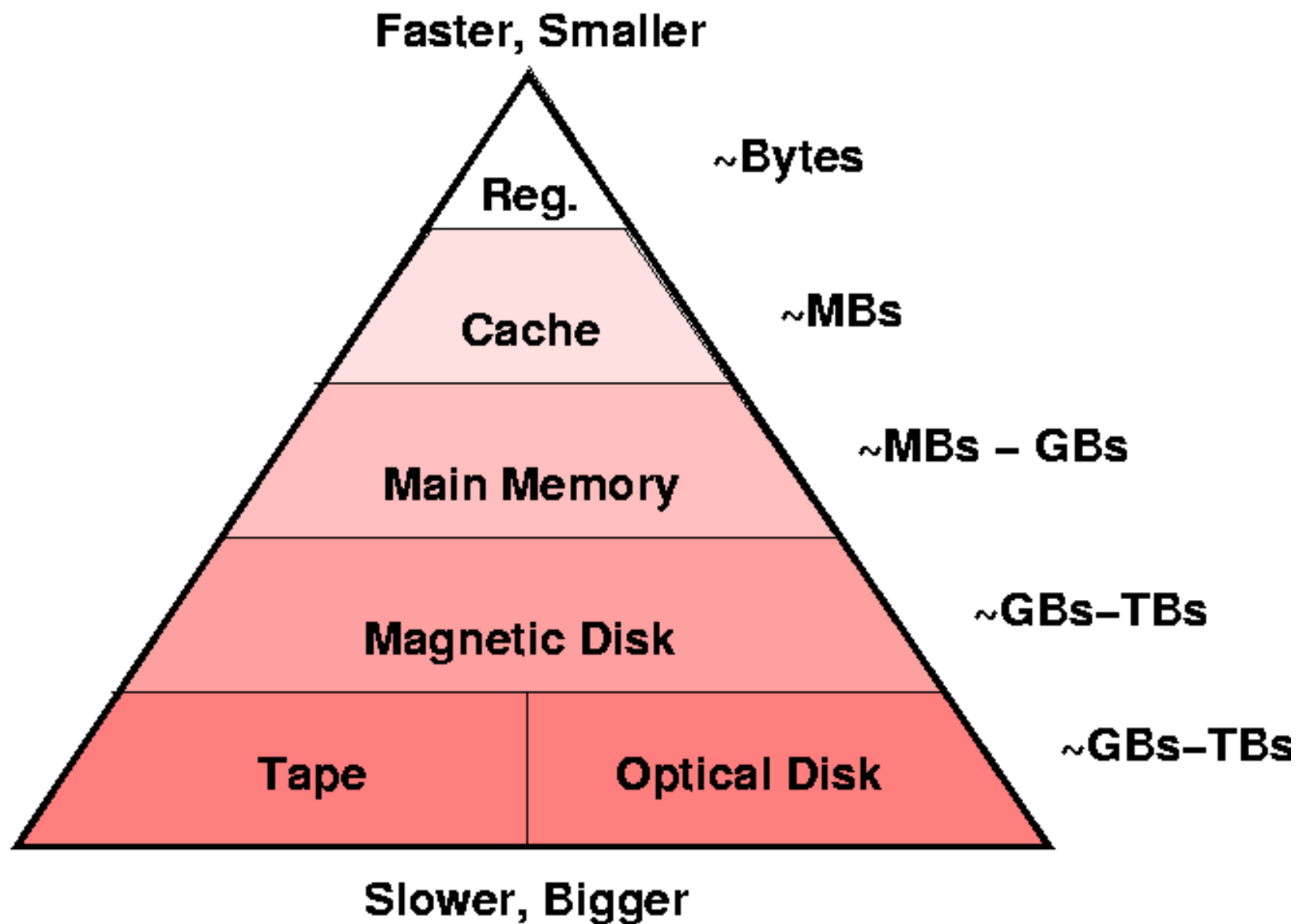




- **CIR:** Current Instruction Register/**IR**
(Instruction Register)
- **AC:** Accumulator
- **MAR:** Memory Address Register
- **MDR:** Memory Data Register/**MBR**
(Memory Buffer Register)
- **PC:** Program Counter



মেমোরি		গতি (Speed)	ধারণক্ষমতা (Capacity)	স্থায়িত্ব (Data Retention)
Register	শেফের হাত	সবচেয়ে দ্রুত (বিদ্যুৎ গতি)	সবচেয়ে কম (১টি আলু)	অস্থায়ী (হাত ছাড়লেই শেষ)
Cache Memory	হাতের কাছের তাক/কাউন্টার	খুব দ্রুত	কম (কয়েকটি বয়াম)	অস্থায়ী
RAM (Main Memory)	রান্নাঘরের স্টোর রুম	দ্রুত (কিন্তু আড়তের চেয়ে ফাস্ট)	মাঝারি (কয়েক বস্তা)	অস্থায়ী (বিদ্যুৎ গেলে মুছে যায়)
Hard Disk (Secondary)	দূরের বিশাল আড়ত/গুদাম	সবচেয়ে ধীর (ট্রাকে আনতে সময় লাগে)	বিশাল (হাজার বস্তা)	স্থায়ী (কম্পিউটার বন্ধ করলেও থাকে)



কম্পিউটারের মেমরি

ডেটা, তথ্য, প্রোগ্রাম ইত্যাদি স্থায়ী বা অস্থায়ীভাবে সংরক্ষণের
জন্য ব্যবহৃত ডিভাইস।

Classification of Memory

Internal Memory

Primary Memory

Secondary Memory

ইন্টারনাল মেমরি

রেজিস্টার

ক্যাশ
মেমরি

রেজিস্টার

- মাইক্রোপ্রসেসরের অস্থায়ী মেমরি
- মাইক্রোপ্রসেসর যখন হিসাব- নিকাশের কার্যাবলি সম্পাদন করে তখন ডেটাকে সাময়িকভাবে জমা রাখার জন্য রেজিস্টারসমূহ ব্যবহৃত হয়। এগুলোর কাজ করার ক্ষমতা অত্যন্ত দ্রুত।
- রেজিস্টার বিভিন্ন ধরনের হয়ে থাকে। যেমন- - অ্যাকুমুলেটর, ইনস্ট্রাকশন রেজিস্টার, প্রোগ্রাম কাউন্টার ইত্যাদি।

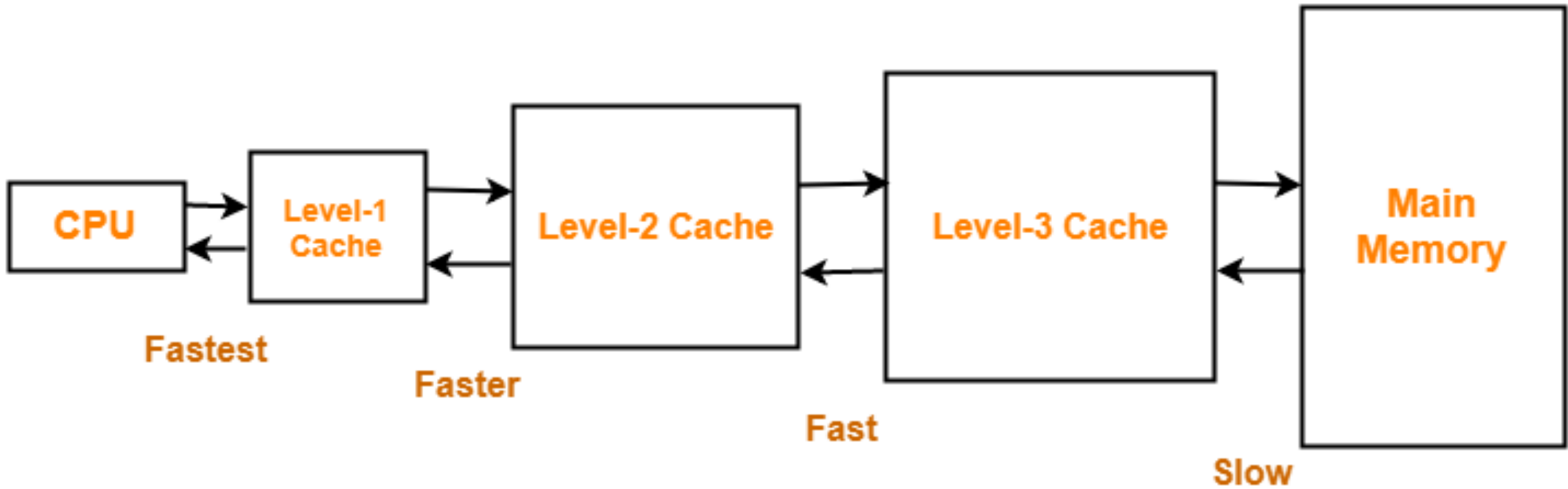


ক্যাশ মেমরি (Cache Memory) :

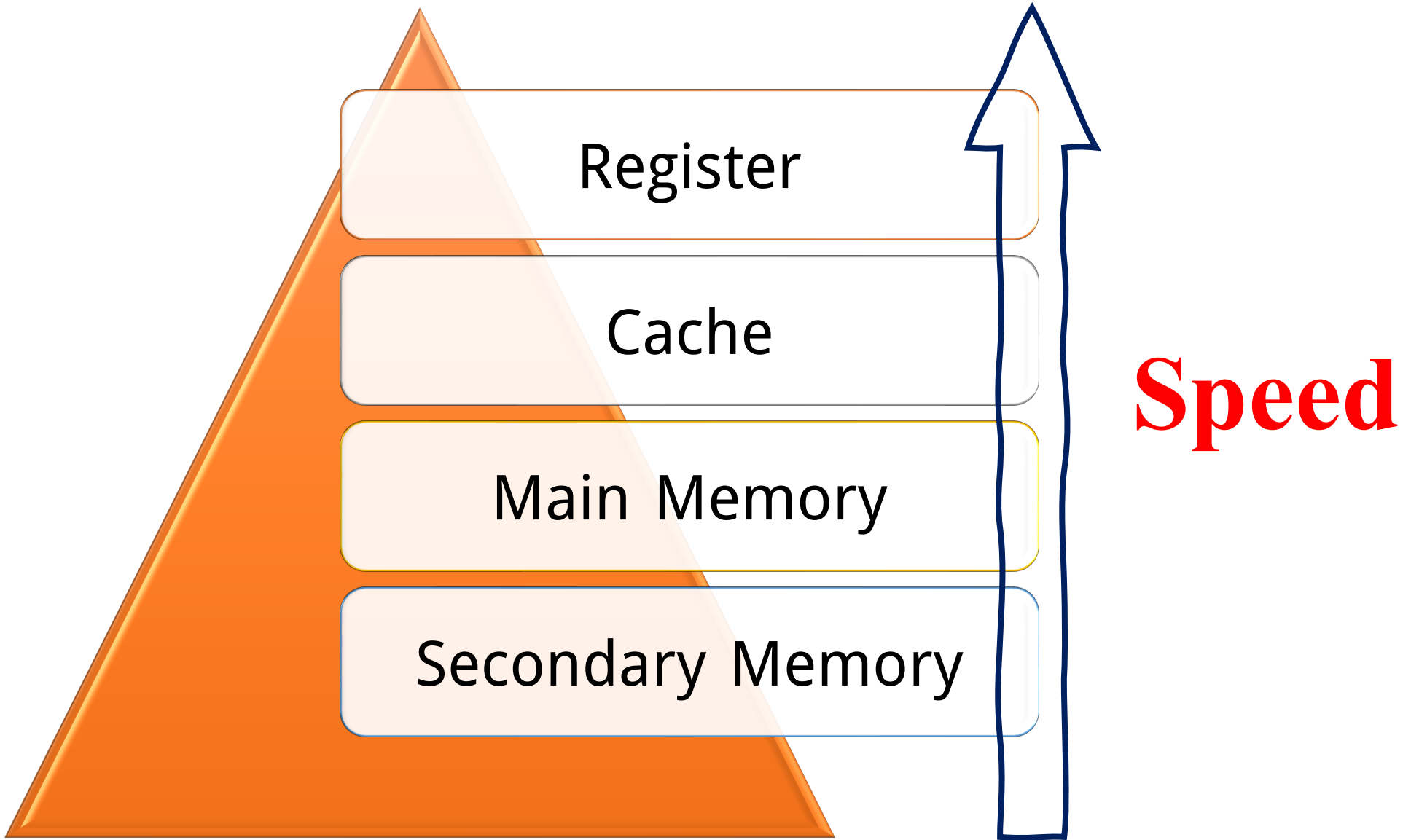
- কাজের গতি বৃদ্ধির জন্য মাইক্রোপ্রসেসর এবং প্রধান স্মৃতির মাঝে অতি উচ্চগতির এবং কম ধারণক্ষমতাসম্পন্ন যে বিশেষ মেমরি ব্যবহার করা হয়, তাকে ক্যাশ মেমরি বলা হয়। এটি এক ধরনের স্ট্যাটিক স্মৃতি।
- সিপিইউয়ের কোনো নির্দেশ প্রয়োজন হলে প্রথমে ক্যাশ মেমরি পরীক্ষা করে, সেখানে না পেলে পরে প্রধান মেমরিতে খোঁজ করে, সেখানেও না পেলে সহায়ক মেমরিতে খোঁজ করে।
- কোনো অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রামে কাজ করার জন্য যে তথ্যগুলো বারবার ব্যবহৃত হয়, সেই তথ্যগুলোকে ক্যাশ স্মৃতিতে জমা রাখা হয়। ফলে ঐ তথ্যগুলো খোঁজার জন্য অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রামকে বারবার ডিস্কে যেতে হয়না। কাজেই অ্যাপ্লিকেশনের কাজ করার গতি বৃদ্ধি পায়।

ক্যাশ মেমোরি (Cache Memory)

- CPU ও RAM'র মধ্যবর্তী স্থানে স্থাপিত দ্রুতগতি সম্পন্ন মেমোরি।
- অ্যাকসেস টাইম: প্রধান মেমোরির এক সপ্তমাংশ।
- সংরক্ষিত ডেটার ধরন: যে সকল ডাটা প্রসেসিং এর জন্য সিপিইউ বারবার পড়তে হয় সেগুলো জমা রাখে।
- Cache Memory - কাজের গতি বাড়ানোর জন্য ব্যবহৃত হয়। উচ্চগতি সম্পন্ন (256 KB) এবং কম ধারণক্ষমতাসম্পন্ন (2 MB)



Three Level Cache Organization



ক্লিপবোর্ড

- রুমের একটি বিশেষ মেমরি
- কাট বা কপি করার পর অস্থায়ীভাবে জমা হয়
- কাট, কপি এবং পেস্ট এর জনক - ল্যারি টেসলার

প্রধান মেমোরি (Primary Memory)

- **পরিচিতি:** কম্পিউটারের প্রধান মেমোরি সাধারণত র‍্যাম (RAM) হিসেবে পরিচিত। এর অপর নাম সেমিকন্ডাক্টর মেমোরি (Semiconductor Memory)। এটি কম্পিউটারের একটি অত্যাবশ্যকীয় অংশ।
- **অবস্থান ও গঠন:** এটি মাদারবোর্ডের ওপর আলাদা চিপ বা মডিউল আকারে মাইক্রোপ্রসেসরের বাইরে অবস্থান করে। এটি বাস ব্যবস্থার মাধ্যমে মাইক্রোপ্রসেসরের সাথে এবং সিপিইউ-এর গাণিতিক ও যুক্তি অংশের সাথে সরাসরি সংযুক্ত থাকে।
- **মেমোরির ধরন:** এটি একটি উদ্বায়ী (Volatile) বা অস্থায়ী মেমোরি। অর্থাৎ, বিদ্যুৎ চলে গেলে বা কম্পিউটার বন্ধ করা হলে এতে সংরক্ষিত সকল তথ্য মুছে যায়।
- **কার্যপ্রণালী:** এই মেমোরিতে একই সাথে তথ্য পড়া (Read) এবং লেখা (Write) যায়। এতে চলমান প্রোগ্রাম, পুনঃপুনঃ পরিবর্তনশীল ডেটা এবং ডেটা প্রক্রিয়াকরণের ফলাফল অস্থায়ীভাবে সংরক্ষণ করা হয়।

RAM (Random Access Memory)

- অতিরিক্ত র্যাম চিপ সংযোজন করে এর ধারণক্ষমতা বৃদ্ধি করা যায় ।
- কম্পিউটারের যন্ত্রাংশগুলোর মধ্যে র্যামের ব্যর্থতার ঝুঁকি সর্বোচ্চ ।

Classification of Ram

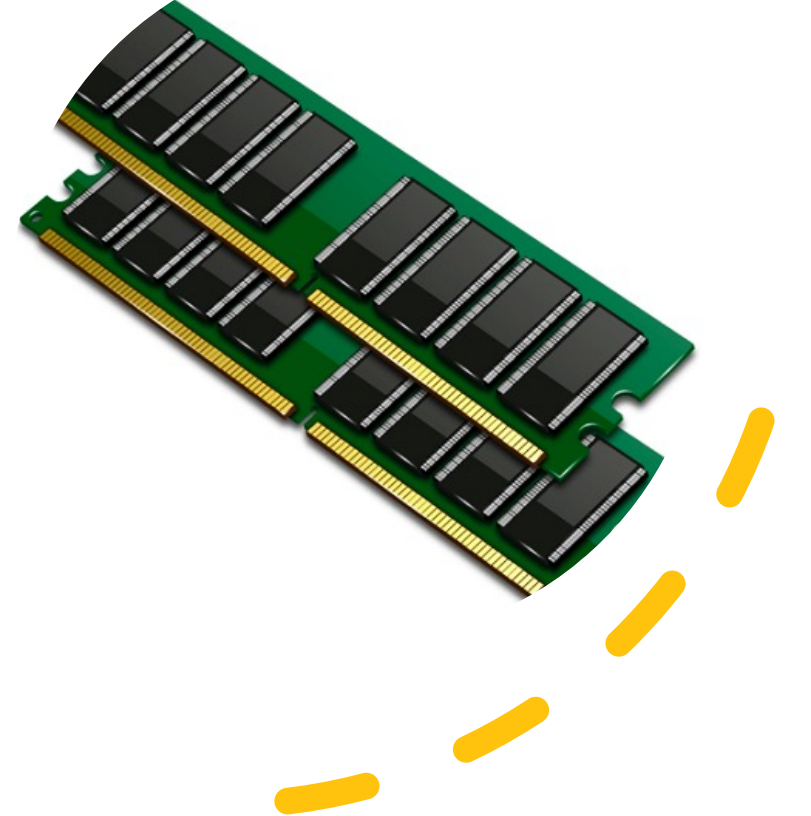
DRAM (Dynamic
Random Access
Memory)



SRAM (Static
Random Access
Memory)

DRAM

- DRAM-এ ডেটা (বিট ০ বা ১) ধরে রাখার জন্য ক্যাপাসিটর (Capacitor) ব্যবহার করা হয়। ক্যাপাসিটর হলো ছোট ব্যাটারির মতো, যা চার্জ ধরে রাখে। কিন্তু সমস্যা হলো, এই ক্যাপাসিটরগুলোর চার্জ সময়ের সাথে সাথে লিক (Leak) হয়ে কমে যায়। তাই ডেটা যাতে হারিয়ে না যায়, সেজন্য কম্পিউটারকে সেকেন্ডে হাজার হাজার বার এটাকে রিচার্জ বা রিফ্রেশ করতে হয়। যেহেতু এটি স্থির থাকে না, সবসময় রিফ্রেশ হতে হয়, তাই একে ‘ডায়নামিক’ বলা হয়।



•গঠন: ১টি ট্রানজিস্টর ও ১টি ক্যাপাসিটর দিয়ে ১ বিট তৈরি হয়।

•গতি: বারবার রিফ্রেশ করার কারণে এটি কিছুটা ধীরগতির।

•দাম ও জায়গা: এটি তৈরি করা সস্তা এবং কম জায়গায় বেশি মেমোরি তৈরি করা যায় (High Density)।

•ব্যবহার: আমরা কম্পিউটারে যে ৪ জিবি বা ৮ জিবি র‍্যাম (**Main Memory**) ব্যবহার করি, তা মূলত DRAM.

SRAM

- ফ্লিপফ্লপ দ্বারা গঠিত যা বাইনারি বিট ধারণ করে।
- Metal Oxide Semiconductor দিয়ে SRAM তৈরি করা হয়
- ব্যবহার: প্রসেসরের ভেতরের ক্যাশ মেমোরি (Cache Memory) এবং রেজিস্টার তৈরি করতে SRAM ব্যবহার করা হয়।

ROM

ROM-এর পূর্ণরূপ হলো **Read Only Memory**।

এটি কম্পিউটারের প্রধান মেমোরির (Primary Memory) একটি অংশ, যা মাদারবোর্ডে একটি স্থায়ী চিপ হিসেবে সংযুক্ত থাকে ।

প্রধান বৈশিষ্ট্যসমূহ:

- স্থায়ী মেমোরি: এটি একটি স্থায়ী (**Permanent**) মেমোরি ।
- অনুদ্বায়ী (**Non-Volatile**): এটি একটি 'নন-ভোলাটাইল' মেমোরি । অর্থাৎ, বিদ্যুৎ সংযোগ বিচ্ছিন্ন হলে বা কম্পিউটার বন্ধ করলেও এর ভেতরের তথ্য মুছে যায় না ।
- কাজের ধরন: নাম অনুসারেই, এই মেমোরি থেকে তথ্য শুধুমাত্র পড়া (**Read**) যায়, কিন্তু সাধারণ অবস্থায় ব্যবহারকারী এতে নতুন করে কিছু লিখতে (**Write**) বা পরিবর্তন করতে পারে না ।
- অ্যাকসেস: এর ডাটা অ্যাকসেস করার পদ্ধতি হলো **Random** ।

কাজ ও ব্যবহার:

- **ফার্মওয়্যার (Firmware):** ROM-এ সংরক্ষিত প্রোগ্রামগুলো হার্ডওয়্যার তৈরির সময়ই ফিক্সড করে দেওয়া হয়। এই স্থায়ী প্রোগ্রামগুলোকে '**Firmware**' বলা হয়।
- **বুটিং (Booting):** কম্পিউটার চালু বা স্টার্ট করার জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশাবলী (যেমন: BIOS) ROM-এ সংরক্ষিত থাকে। কম্পিউটার অন করলে এই নির্দেশগুলো ROM থেকে RAM-এ লোড হয় এবং কম্পিউটার সচল হয়।

- ROM (Read Only Memory) হলেও এটি RAM (Random Access Memory)-এর মতোই যেকোনো অ্যাড্রেস থেকে সরাসরি ডাটা পড়তে পারে।
পার্থক্য শুধু একটাই—র্যামে লেখা যায়, রমে লেখা যায় না।

ROM-এর প্রকারভেদ

- **MRROM (Mask ROM):** এটি তৈরির সময়ই কোম্পানি দ্বারা প্রোগ্রাম করা হয় এবং পরে আর পরিবর্তন করা যায় না।
- **PROM (Programmable ROM):** এটি ব্যবহারকারী একবার প্রোগ্রাম করতে পারে, কিন্তু একবার লেখা হয়ে গেলে তা আর মোছা যায় না। একে **OTP (One Time Programmable)** বলা হয়।
- **EPROM (Erasable PROM):** বিশেষ প্রয়োজনে অতিবেগুনী রশ্মি (**Ultra-Violet Rays**) ব্যবহার করে এর তথ্য মুছে পুনরায় প্রোগ্রাম করা সম্ভব।
- **EEPROM (Electrically Erasable PROM):** এটি বেশ উন্নত। এতে বৈদ্যুতিক সংকেত (**Electrical Signal**) ব্যবহার করে তথ্য মোছা ও পুনরায় প্রোগ্রাম করা যায়। বর্তমানে পেনড্রাইভ বা মেমোরি কার্ডে এই প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়।
- **EAPROM:** এটি কম্পিউটার থেকে না খুলেই বিদ্যুৎ প্রবাহের মাধ্যমে তথ্য পরিবর্তন করা যায়।

Classification of ROM

MROM (Mask Read-Only Memory)

PROM (Programmable Read-Only Memory)

EPROM (Erasable Programmable Read-Only Memory)

EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)

EAPROM (Electrically Alterable Programmable Read-Only Memory)

সহায়ক মেমোরি (Secondary Memory)

প্রোগ্রাম ও তথ্য দীর্ঘসময় স্থায়ীভাবে সংরক্ষণ করে রাখার জন্য যে বিশেষ ধরনের মেমোরি ব্যবহৃত হয়, তাকে সেকেন্ডারি বা সহায়ক মেমোরি বলে। এটি সাধারণত কম গতিবিশিষ্ট, অধিক ধারণক্ষমতাসম্পন্ন এবং দামে সস্তা হয়ে থাকে।

২. প্রধান বৈশিষ্ট্যসমূহ:

- **সংযোগ:** এটি সিপিইউ (CPU)-এর সাথে সরাসরি সংযুক্ত থাকে না।
- **গতি ও ক্ষমতা:** এটি প্রধান মেমোরির তুলনায় ধীরগতি সম্পন্ন, কিন্তু এর তথ্য ধারণক্ষমতা অনেক বেশি।
- **নির্ভরযোগ্যতা:** এই মেমোরি ছাড়াও কম্পিউটার চালানো সম্ভব (যদিও অপারেটিং সিস্টেম সংরক্ষণের জন্য এর প্রয়োজন হয়)।

ব্যবহারের ক্ষেত্র ও সংরক্ষিত ডাটা:

•ডাটার ধরন: এতে অপারেটিং সিস্টেম, বিভিন্ন ডাটা ফাইল এবং ব্যবহারিক প্রোগ্রাম (Application Software) সংক্ষিপ্ত থাকে।

•অতিরিক্ত স্টোরেজ: প্রসেসর বর্তমানে ব্যবহার করছে না এমন অতিরিক্ত তথ্য ও প্রোগ্রামগুলো এখানে জমা রাখা হয়।

৪. উদাহরণ: হার্ডডিস্ক (Hard Disk), ফ্ল্যাশ ডিস্ক (Flash Disk/Pen Drive), অপটিক্যাল ডিস্ক (CD, DVD) ইত্যাদি।

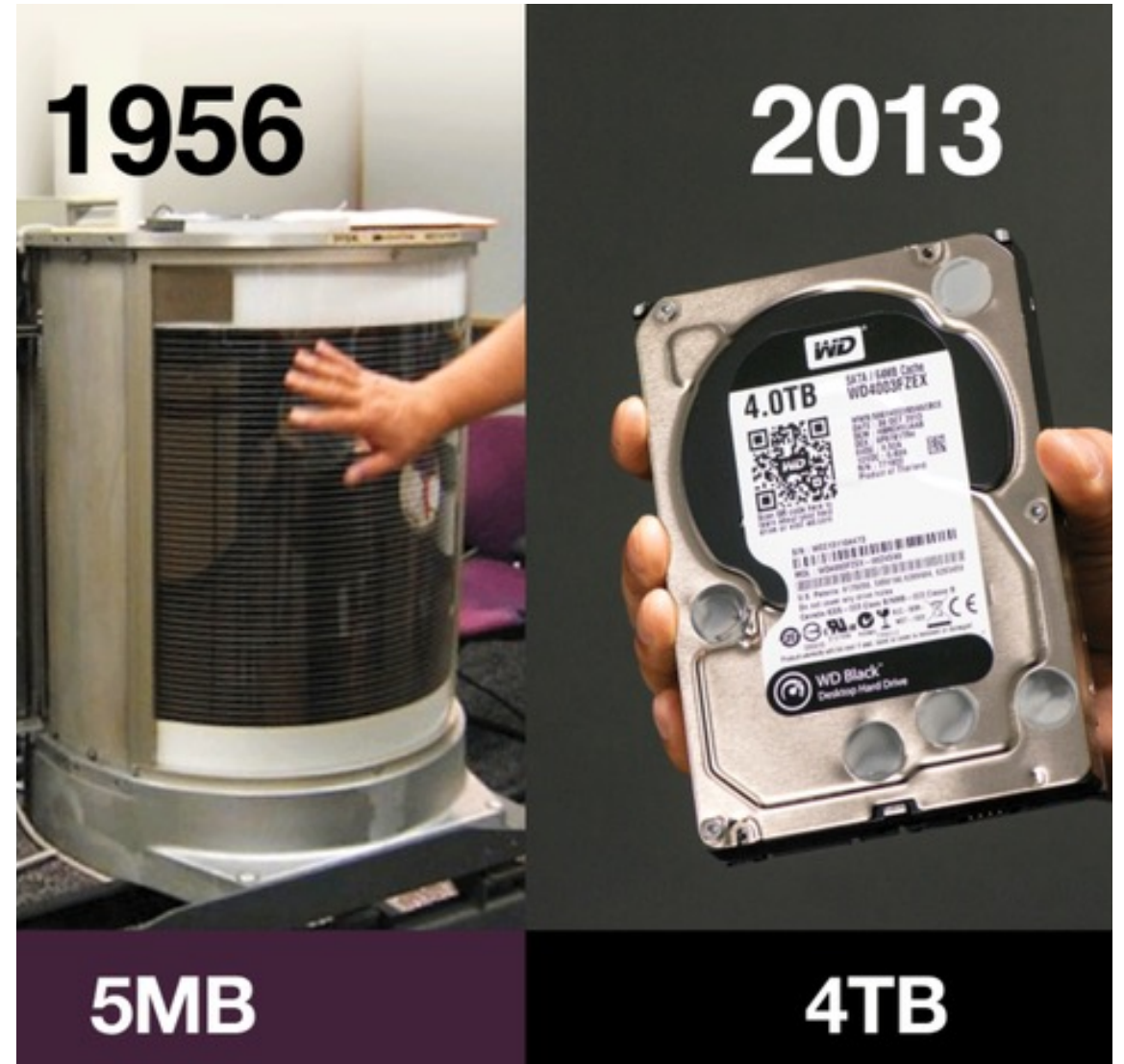


Floppy Disk (Diskette)

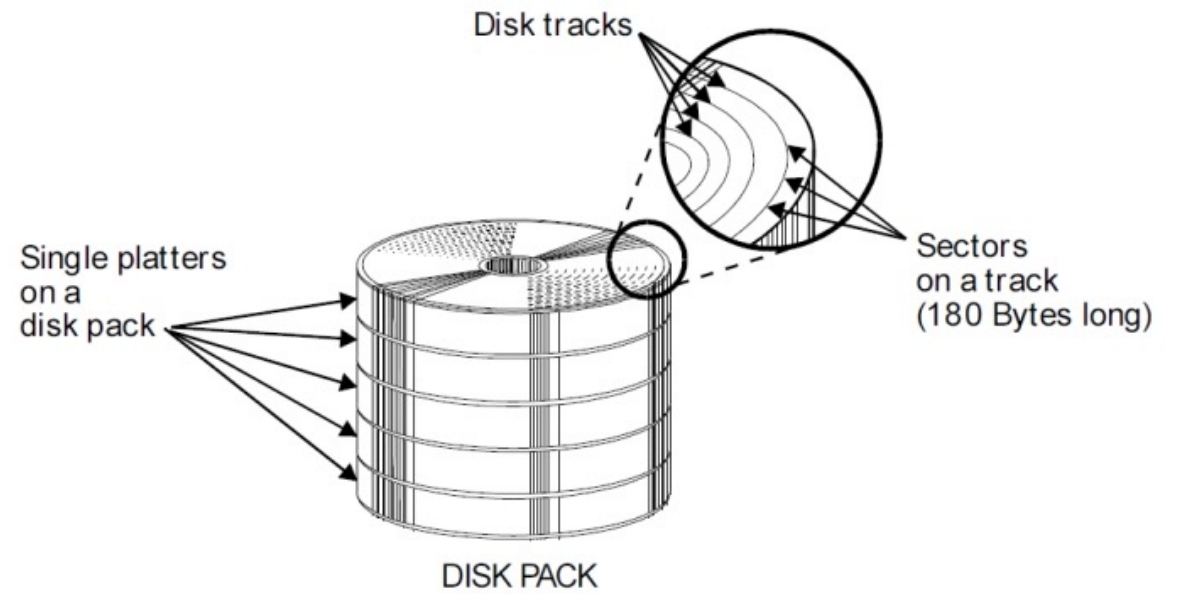
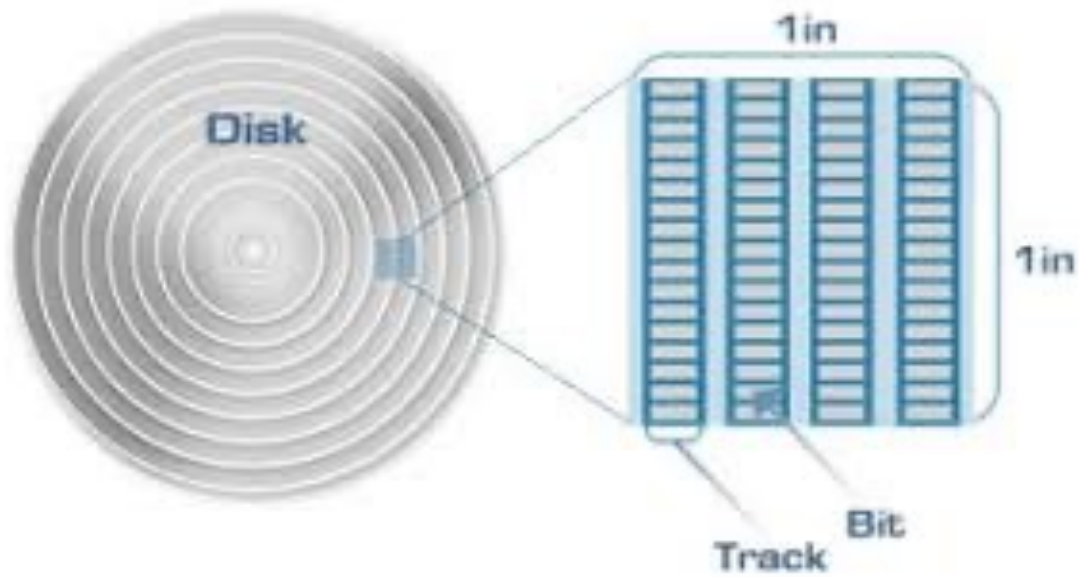
- ম্যাগনেটিক অক্সাইডের প্রলেপ তৈরি
- ৭০০-৮০০ কেবি ধারণ করতে পারে
- সর্বোচ্চ ব্যাস ৮ ইঞ্চি

Hard Disk

- চুম্বকীয় ডিস্ক
- Removable নয়

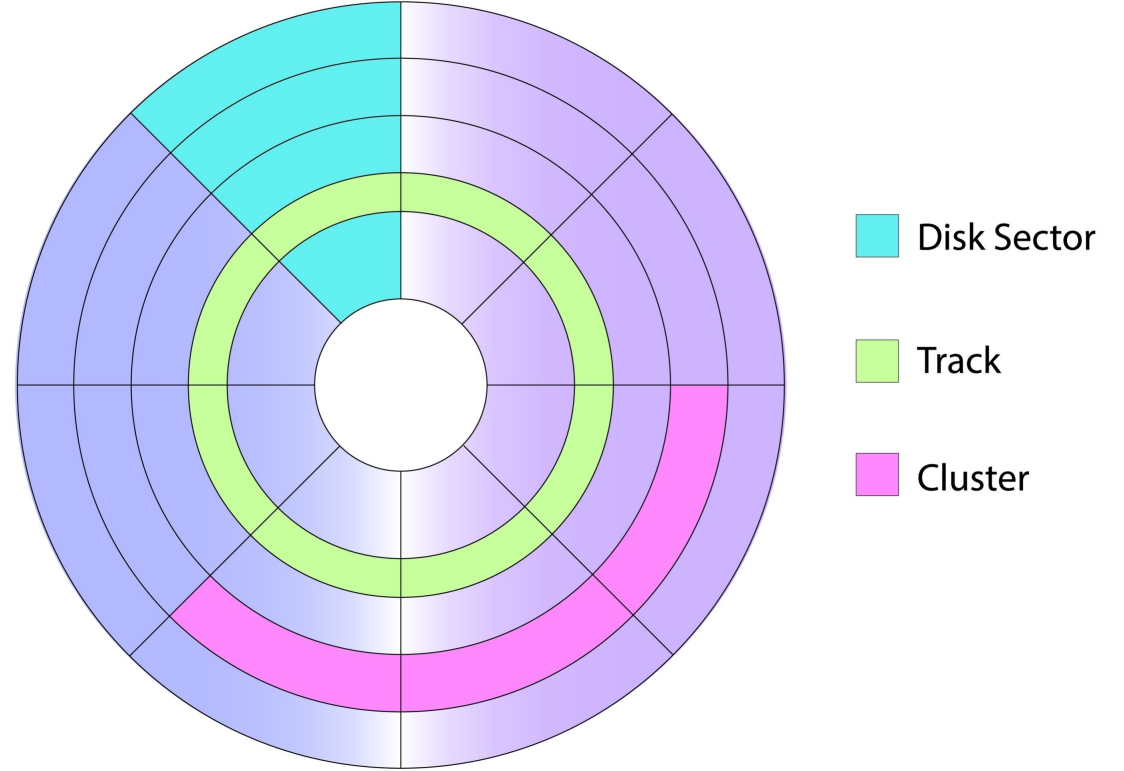


- Hard Disk



- অনেকগুলো এককেন্দ্রিক বৃত্ত থাকে যাদের **ট্র্যাক** বলে।
- প্রতিটি বৃত্তকে বিভিন্ন ভাগে ভাগ করা হয়।
এরূপ প্রতিটি ভাগকে বলে হয় **সেক্টর**।
- প্রতিটি সেক্টরের ধারণ ক্ষমতা **৫১২** বাইট
- কাজের সময় মিনিটে ১০০০-৭২০০ বার ঘুরে।

DISK DRIVE SECTORS



হার্ডডিস্কের ধারণক্ষমতা মূলত ৩টি বিষয়ের গুণফলের ওপর নির্ভর করে।

১. Disk pack in disk surface (ডিস্কের তলের সংখ্যা): হার্ডডিস্কের ভেতরে সিডির

মতো দেখতে এক বা একাধিক গোল চাকতি থাকে, যাদের প্লাটার (**Platter**) বলে।

• প্রতিটি প্লাটারের দুই পাশেই (Surface) তথ্য লেখা যায়।

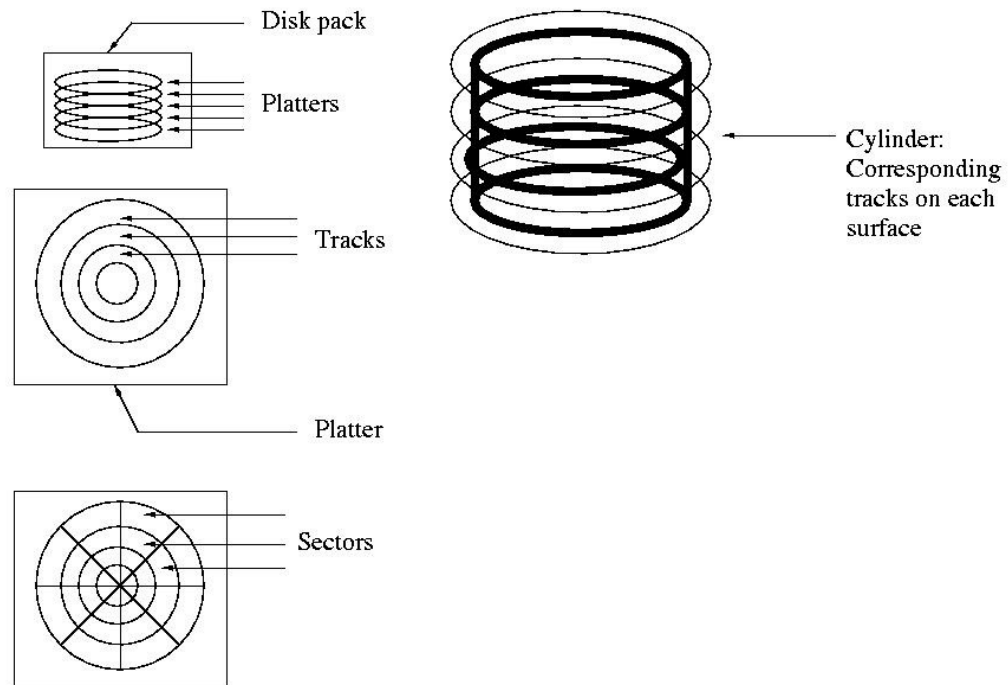
২. Tracks per inch of surface (প্রতি ইঞ্চিতে ট্র্যাকের সংখ্যা): প্রতিটি ডিস্ক বা

প্লাটারের ওপর অনেকগুলো বৃত্তাকার রিং আঁকা থাকে, এদেরকে ট্র্যাক (**Track**) বলে।

৩. Bit per inch of tracks (প্রতি ট্র্যাকে বিটের ঘনত্ব): প্রতিটি ট্র্যাকের বা রিংয়ের

ওপর তথ্যগুলো বিট (0 বা 1) আকারে সাজানো থাকে।

Storage Capacity Depends – Disk pack in disk surface,
Tracks per inch of surface, Bit per inch of tracks.



হার্ডডিস্ক নির্মাতা কোম্পানি

ওয়েস্টার্ন ডিজিটাল

সিগেট

তোশিবা

হিটাচি



SSD (Solid State Device)

- অধিক ক্ষমতা সম্পন্ন এবং দ্রুতগতির।
- হার্ডডিস্কের চেয়ে **৮০ গুণ** বেশি দ্রুত।
- IC এর সাহায্যে Flash Memory ব্যবহার করে ডেটা সংরক্ষণ করে।

PenDrive

- ৮ জিবি থেকে ১ টেরা বাইট
- পেনড্রাইভে EEPROM ব্যবহার করা হয়।



CD ROM (Compact Disk Read Only Memory)

- Optical Disk
- 700~900 MB
- Audio, Video & Text



DVD

Digital Versatile Disk/ Digital Video Disk

১৭ জিবি পর্যন্ত ধারণ করতে পারে।

Blue-Ray ডিভিডিতে ১০০ জিবি পর্যন্ত ধারণ করতে পারে।

ভার্চুয়াল মেমোরি (Virtual Memory)

- কম্পিউটার র‍্যাম নিজের মেমোরি ছাড়াও প্রয়োজনমতো হার্ডডিস্কের জায়গা ব্যবহার করে, যাকে কম্পিউটারের ভার্চুয়াল মেমোরি (Swap File) বলা হয়।
- র‍্যামের ধারণক্ষমতার বাহিরে গেলে এই অতিরিক্ত মেমোরির প্রয়োজন হয়।
- অপারেটিং সিস্টেম দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়
- ভার্চুয়াল মেমোরির পরিমাণ হার্ডডিস্কের পর্যাপ্ত স্পেসের উপর নির্ভর করে।



উপাদানভিত্তিক স্টোরেজ মিডিয়া

- অর্ধপরিবাহী মেমোরি – RAM, ROM
- ম্যাগনেটিক মেমোরি – Hard Disk, Floppy Disk, Magnetic Tape etc
- অপটিক্যাল মেমোরি – CD, DVD, Blue-Ray Disk etc.

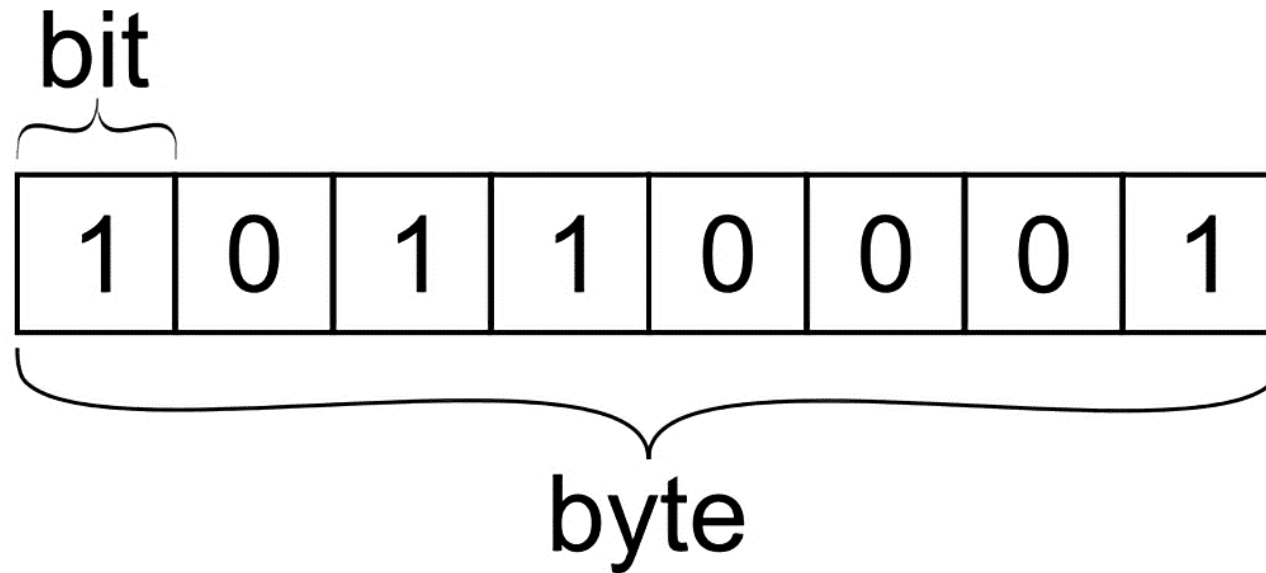
মেমোরি পরিমাপের একক (Memory Measurement Units)

বিট (Bit) - ক্ষুদ্রতম একক

- উৎপত্তি: ইংরেজি **Binary** এবং **Digit** শব্দ দুটির সংক্ষিপ্ত রূপ হলো **Bit** ।
- সংজ্ঞা: বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির ০ (শূন্য) এবং ১ (এক)-কে বিট বলা হয় । এটিই মেমোরি পরিমাপের ক্ষুদ্রতম একক ।
- প্রকাশ: একে ছোট হাতের "**b**" দ্বারা প্রকাশ করা হয় ।
- ভোল্টেজ:
 - ০ বিট: নিম্ন ভোল্টেজ (Low Voltage/Off) নির্দেশ করে ।
 - ১ বিট: উচ্চ ভোল্টেজ (High Voltage/On) নির্দেশ করে ।

বাইট (Byte)

- Each bit represents a signal.
- Each byte represents a character.



বাইট (Byte) - স্ট্যান্ডার্ড একক

- সমীকরণ: ৮ বিট মিলে ১ বাইট হয় (**8 bit = 1 Byte**)।
- অন্য নাম: ১ বাইট বা ৮ বিটের গুচ্ছকে 'অক্টেট' (**Octet**) বলা হয় ।
- প্রকাশ: একে বড় হাতের "**B**" দ্বারা প্রকাশ করা হয় ।
- ব্যবহার: ১টি বাইট দিয়ে সাধারণত ১টি অক্ষর বা **Character** (যেমন: A, B, 1, ?) প্রকাশ করা হয় । কম্পিউটারের মেমোরি বা ফাইলের আকার মূলত বাইট (Byte) দিয়েই হিসাব করা হয় ।

- ইন্টারনেটের গতি মাপা হয় বিট-এ (Mb - Megabit)।
- মেমোরি বা স্টোরেজ মাপা হয় বাইট-এ (MB - Megabyte)।
- পার্থক্য: **b = bit** এবং **B = Byte**।

ওয়ার্ড (Word)

- কম্পিউটার একবারে যতগুলো বিট নিয়ে কাজ করতে পারে বা প্রসেস করতে পারে, তাকে **ওয়ার্ড (Word)** বা শব্দ বলে।
- **শব্দ দৈর্ঘ্য:** কোনো শব্দের মোট বিট সংখ্যাকে **শব্দ দৈর্ঘ্য (Word Length)** বলে।
- **সমীকরণ:** সাধারণত ১৬ বিট বা ২ বাইট মিলে ১ ওয়ার্ড হয় (**16 bit = 2 Byte = 1 Word**)

- পুরানো কম্পিউটারে ১ ওয়ার্ড ছিল ১৬ বিট (২ বাইট)।
- আধুনিক কম্পিউটারে (৬৪ বিট প্রসেসর) ১ ওয়ার্ড সাধারণত ৬৪ বিট (৮ বাইট)।

- মেমোরির ক্ষুদ্রতম একক বিট। তবে ব্যবহারিক ক্ষেত্রে বা ফাইলের সাইজ বোঝাতে অনেক সময় KB-কে প্রাথমিক একক ধরা হয়। "ক্ষুদ্রতম একক বিট, তবে মেমোরির ক্যাপাসিটি বা ফাইলের সাইজ সাধারণত কিলোবাইট (KB) থেকে গণনা শুরু হয়।"



4 bit = 1 Nibble

8 bit = 1 byte = 1 Character

16 bit = 2 byte = 1 word

Important

Memory unit	Description
Kilo Byte	1 KB = 1024 Bytes
Mega Byte	1 MB = 1024 KB
Giga Byte	1 GB = 1024 MB
Tera Byte	1 TB = 1024 GB
Peta Byte	1 PB = 1024 TB
Hexa Byte	1 EB = 1024 PB
Zetta Byte	1 ZB = 1024 EB
Yotta Byte	1 YB = 1024 ZB
Bronto Byte	1 Bronto Byte = 1024 YB
Geop Byte	1 Geo Byte = 1024 Bronto Bytes



Memory Capacity

Memory Address

ডেটার জন্যে মেমোরিতে অনেকগুলো সুনির্দিষ্ট স্থান থাকে এবং স্থানগুলো শনাক্তকরণের জন্যে প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা থাকে। মেমোরির এই ব্যবস্থাকে মেমোরি অ্যাড্রেস বলে।

নির্দিষ্ট এড্রেসে অবস্থিত বাইনারি ওয়ার্ডকে খুঁজে নেয়াকে বলা হয় রিড অপারেশন(Read Operation)

নির্দিষ্ট এড্রেসে নতুন ওয়ার্ড সংরক্ষণ করাকে বলা হয় রাইট অপারেশন(Write Operation)

মেমোরি অ্যাড্রেসিং (Memory Addressing Calculation)

কোনো নির্দিষ্ট পরিমাণ মেমোরি অ্যাড্রেস করার জন্য কতটি অ্যাড্রেস লাইন প্রয়োজন

তা বের করার নিয়ম (2^n সূত্র):

- সূত্র:

$$2^{\text{Address Lines}} = \text{Memory Capacity (Bytes)}$$

- **1 KB (1024 বাইট) = 2^{10}** ১০টি লাইন প্রয়োজন।
- **2 KB (2048 বাইট) = 2^{11}** ১১টি লাইন প্রয়োজন।
- **4 KB (4096 বাইট) = 2^{12}** ১২টি লাইন প্রয়োজন।

2 কিলোবাইট মেমোরি address করার জন্য কতটি address line দরকার?

প্রসেসর ক্লক স্পিড ও সাইকেল টাইম (Clock Speed Calculation)

- প্রসেসরের গতি মাপা হয় ক্লক স্পিডে (Hz, GHz)। ক্লক স্পিড থেকে একটি সাইকেল সম্পন্ন করতে কত সময় লাগে তা বের করার সূত্র:

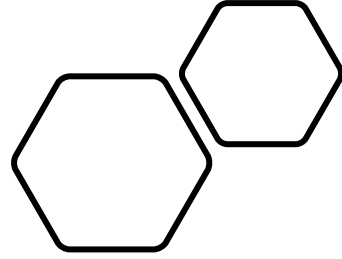
- $$\text{Time (T)} = \frac{1}{\text{frequency (f)}}$$

- প্রসেসরের গতি, $f = 4 \text{ GHz} = 4 \times 10^9 \text{ Hz}$

- $$T = \frac{1}{4 \times 10^9}$$

- $$= 0.25 \times 10^{-9}$$

সফটওয়্যার



সফটওয়্যার

- প্রোগ্রাম: কোন সমস্যাকে কম্পিউটারের ভাষায় সমাধানের উদ্দেশ্যে ধারাবাহিকভাবে সাজানো কমান্ড ।
- সফটওয়্যার: কতকগুলো নির্দেশকৃত প্রোগ্রামের সমষ্টি যা কোনো কাজ সম্পন্ন করার জন্য হার্ডওয়্যারকে সক্রিয় বা কর্মক্ষম করার মাধ্যমে ব্যবহারকারী এবং হার্ডওয়্যারের মধ্যে সংযোগ রক্ষা করে ।
- কম্পিউটার সিস্টেমের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ অংশ – সফটওয়্যার ।
- ইলেকট্রনিক্স যন্ত্রসমূহ পরিচালিত হয় - সফটওয়্যার দ্বারা ।
- সফটওয়্যারকে কম্পিউটারের - Operational Program বলা হয় ।

সফটওয়্যার

- ‘সফটওয়্যার’ শব্দটি প্রথম ব্যবহার করেন - John W. Tukey.
- সফটওয়্যারের বৈশিষ্ট্য:
 - i) কম্পিউটারের প্রাণশক্তি
 - ii) অদৃশ্যমান (Non-Touchable)
 - iii) হার্ডওয়্যারের দক্ষতা বৃদ্ধি করে।
- সফটওয়্যার ব্যবহারকারী (User) এবং হার্ডওয়্যারের মধ্যে Interface হিসেবে কাজ করে।

সফটওয়্যার

সিস্টেম
সফটওয়্যার

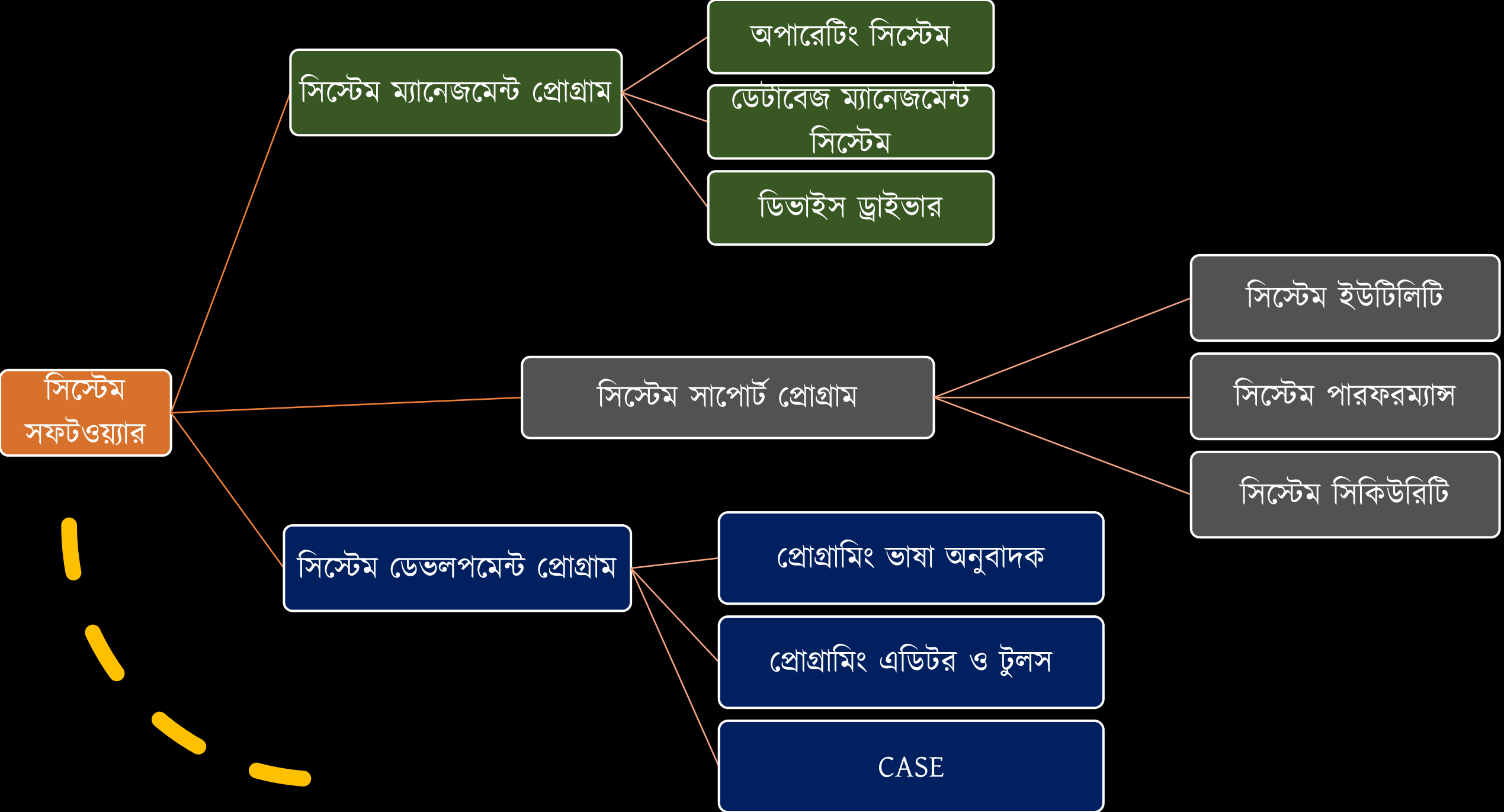
এপ্লিকেশন
সফটওয়্যার

সিস্টেম সফটওয়্যার

- নিম্ন-স্তরের প্রোগ্রামিং ভাষায় লেখা হয়।
- সিস্টেম সফটওয়্যারের প্রোগ্রামিং জটিল।
- হার্ডওয়্যার ও ব্যবহারিক প্রোগ্রামের মধ্যে যোগসূত্র স্থাপন করে।
- সিস্টেম সফটওয়্যার স্বাধীনভাবে চলতে পারে। অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার চালানোর জন্য একটি প্ল্যাটফর্ম প্রদান করে।
- উদাহরণ: অপারেটিং সিস্টেম (Windows, Mac OS, iOS Android, Linux), কম্পাইলার, অ্যাসেম্বলার ইত্যাদি।

অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার

- অ্যাপ্লিকেশন এমন একটি সফটওয়্যার যা একটি নির্দিষ্ট প্রয়োজন পূরণ করে বা কার্য সম্পাদন করে।
- উচ্চ-স্তরের প্রোগ্রামিং ভাষায় লেখা হয়।
- সিস্টেম সফটওয়্যারের তুলনায় প্রোগ্রামিং সহজ।
- অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার ব্যবহারকারীর প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী ইনস্টল করা হয়।
- অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার স্বাধীনভাবে চলতে পারে না। সিস্টেম সফটওয়্যারের প্রয়োজন হয়।
- উদাহরণ: Google Chrome, MS Word, MS Excel, Adobe Illustrator, Oracle, MS PowerPoint ইত্যাদি।



১. অপারেটিং সিস্টেম

- কম্পিউটার পরিচালনা করার পদ্ধতি যা ইউজার ইন্টারফেস প্রোভাইড করে, প্রোগ্রাম সচল রাখে।
- প্রতিটি কম্পিউটারে অবশ্যই থাকতে হবে- অপারেটিং সিস্টেম।
- সফটওয়্যারের অপারেটিং সিস্টেমই হলো - সিস্টেম সফটওয়্যার।
- অপারেটিং সিস্টেম Physical Computer হতে Virtual Computer তৈরি করে।
- সিস্টেম মোড: অপারেটিং সিস্টেমের একটি অংশ যা সিপিইউ'র (CPU) প্রোগ্রাম নির্বাহ (Execute) করে।

অপারেটিং সিস্টেমের কাজ

- CPU-এর কাজ নিয়ন্ত্রণ করে এবং মেমোরি ও নেটওয়ার্কের মধ্যে ব্যবস্থাপনা করে।
- অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যারের জন্য উপযুক্ত পরিবেশ তৈরি করে।
- সফটওয়্যারের সাথে ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইসমূহের সংযোগ সাধন করে, নিয়ন্ত্রণ করে।
- সফটওয়্যার নিয়ন্ত্রণ, তত্ত্বাবধান ও পরিচালনা করে এবং বিভিন্ন প্রোগ্রাম লোড (Load) করে থাকে

Operating System (OS)-এর Worksheet (কার্যপ্রক্রিয়া)

- User Interface, Resource Management, Security, Task Management, File Management, Networking, Utility
- প্রাথমিক কাজ (Primary Job): রিসোর্স ম্যানেজ করা।
- CPU'র Time Slice'কে বিভিন্ন Task এর মধ্যে বন্টন করে এবং ইন্টারাপ্ট কন্ট্রোল করে যাতে সকল টাস্কই সঠিকভাবে সম্পন্ন করে।

ডেস্কটপ অপারেটিং সিস্টেম

- Microsoft: MS-DOS, WINDOWS
- Apple: Mac OS
- Bell Labs: UNIX
- Linus Torvalds: Linux
- IBM: OS2
- Canonical: Ubuntu

মোবাইল ফোন অপারেটিং সিস্টেম

- Google: Android
- Apple: iOS
- Nokia: Symbian
- Blackberry: Blackberry OS

Operating System-এর ইতিহাস

- **১৯৫৬:** প্রথম OS তৈরি করা হয় (GMOS):
 - IBM 704 নামের Mainframe Computer' এর জন্য
 - তৈরি করে: General Motors Research + North American Aviation
- **১৯৭৪:** Personal Computer'র জন্য প্রথম OS - CP/M.
 - তৈরি করে: গ্যারি কিন্ডাল এবং ডিজিটাল রিসার্চ কো.
 - যে মাইক্রোপ্রসেসর ব্যবহার করা হয়- Intel 8080/85.
 - যে কম্পিউটারে প্রথম ব্যবহার করা হয় - Altair.

DOS (Disk Operating System)

- Microsoft Corp. কর্তৃক উদ্ভাবিত প্রথম OS.
- বর্ণভিত্তিক অপারেটিং সিস্টেম
- মাল্টিপ্রোগ্রামিং নয় অর্থাৎ, একই সময়ে একাধিক প্রোগ্রাম পরিচালনা করা যায় না।
- MS DOS – Microsoft
- PC DOS – IBM (জনপ্রিয় অপারেটিং সিস্টেম)



Windows অপারেটিং সিস্টেমের কয়েকটি ভার্সনের পূর্ণরূপ

- Windows NT – Windows New Technology.
- Windows ME - Windows Millennium.
- Windows XP - Windows Experience.

Microsoft Windows

- Windows 1.0: প্রথম চিত্রভিত্তিক ইন্টারফেস ভার্সন।
- Windows 95 (32 Bit): প্রথম Start Menu ব্যবহার করা হয়।
- Windows 98 (32 Bit): Windows 95'র একটি উন্নত ভার্সন।
- Windows XP (২০০১ সালে): সবচেয়ে জনপ্রিয় ভার্সন।

Microsoft Windows

- Windows Vista (২০০৭ সালে): ৩২ ও ৬৪ বিট OS. ডেস্কটপ, ল্যাপটপ, ট্যাবলেট পিসি-তে Windows Vista ব্যবহার করা যায়।
- Windows 7 (২০০৯ সালে): Vista-এর আপডেট ভার্সন। বিশেষত্ব: প্রথম টাচস্ক্রিন ইনপুট সাপোর্টযুক্ত OS
- Windows 8 (২০১২ সালে): Intel এবং AMD-এর ৩২ বিট মাইক্রোপ্রসেসর ও ARM মাইক্রোপ্রসেসর যোগ করা হয়। Windows 8-এই প্রথম ঐতিহ্যবাহী Start Menu বাদ দেওয়া হয়। এর বদলে Metro UI বা টাইলস-যুক্ত ফুল স্ক্রিন স্টার্ট স্ক্রিন আনা হয়, যা ব্যবহারকারীরা পছন্দ করেননি।
- Windows 10 (২০১৫ সালে): **মাল্টিডেস্কটপ ফিচার OS.**
- Windows 11 (২০২১ সালে): সর্বশেষ ভার্সন

Unix

- নির্মাতা: কিন টমসন এবং ডেনিস রিচি (প্রতিষ্ঠান: বেল ল্যাব), ১৯৬৯ সালে
- প্রথম তৈরি করা হয়েছিল – মিনি কম্পিউটারের জন্য; বর্তমানে – সুপার কম্পিউটার থেকে শুরু করে সকল ধরনের কম্পিউটারে ব্যবহার করা যায়।
- সবচেয়ে পুরাতন OS। কার্নেল: ইউনিক্স কার্নেল।
- যে ধরনের OS: Multiuser, Multi-Tasking, Time Sharing

Linux

- UNIX OS এর একটি বিশেষ সংস্করণ (একটি Kernal)
- Kernal: অপারেটিং সিস্টেমের 'প্রাণভোমরা'। OS এর মূল অংশ যা হার্ডওয়্যার এবং সফটওয়্যারের মধ্যে সেতুবন্ধন তৈরি করে।
- ওপেন সোর্স OS হিসাবে বাজারে অবমুক্ত করা হয়: ১৯৯২ সালে।
- সিকিউরিটি সিস্টেম ও গ্রাফিক্স শক্তিশালী। অফিস, কোম্পানি এবং সার্ভারগুলোতে ব্যাপকভাবে ব্যবহার করা হয়।

MAC OS (Macintosh Operating System)

- তৈরি করে: Apple Computer (২০০১ সালে)।
- Graphical OS.
- ম্যাকিনটোশ কম্পিউটারের জন্য ব্যবহৃত একটি OS.
- Apple Inc. এর কম্পিউটার ব্যতীত অন্য কম্পিউটারে ব্যবহার করা যায় না।

অপারেটিং সিস্টেমের প্রকারভেদ

- ইউজার ইন্টারফেস অনুসারে
- ব্যবহারকারীর সংখ্যা অনুসারে
- প্রসেসর সংখ্যা অনুসারে
- স্বত্ব বা মালিকানা অনুসারে

ইউজার ইন্টারফেস অনুসারে অপারেটিং সিস্টেম

- **Character User Interface (CUI):** কি-বোর্ডের সাহায্যে বিভিন্ন বর্ণ টাইপ করে এবং বিভিন্ন Key ব্যবহার করে কম্পিউটারকে প্রয়োজনীয় কমান্ড প্রদান করে।
উদাহরণ: MS-DOS, PC-DOS, UNIX, LINUX
- **Graphical User Interface (GUI):** মাউস, কি-বোর্ড ব্যবহার করে Icon এবং Pull Down Menu-এর সাহায্যে কম্পিউটারে প্রয়োজনীয় কমান্ড প্রদান করে।
উদাহরণ: Windows (XP,7,8,10), Ubuntu, Mac-OS

ব্যবহারকারীর সংখ্যা অনুসারে

- সিঙ্গেল ইউজার:

- একই সময়ে মাত্র একজন ব্যবহার করতে পারে
- উদাহরণ: MS-DOS, PC-DOS, Windows 95/98/ME, Palm OS

- মাল্টি ইউজার:

- একই সময়ে একাধিক ব্যক্তি ব্যবহার করতে পারে
- উদাহরণ: UNIX, Linux (Ubuntu, RedHat), Windows Server (2003, 2008, 2012, 2019), Mac OS X Server, Mainframe OS (যেমন: z/OS)

প্রসেসরের সংখ্যা অনুসারে

- Multiprocessing OS
- Single Processing OS

Multiprocessing OS:

- যে অপারেটিং সিস্টেম একাধিক CPU বা প্রসেসর ব্যবহার করে একই সময়ে কাজ ভাগ করে নিতে পারে।
- **Windows:** Windows NT, 2000, XP, Vista, 7, 10, 11 (এরা সবাই একাধিক কোর বা প্রসেসর সাপোর্ট করে)।
- **UNIX / Linux:** এগুলো মাল্টিপ্রসেসিংয়ের জন্য সবচেয়ে শক্তিশালী।
- **Android:** (এটি এখন মাল্টিপ্রসেসিং, কারণ এটি মাল্টি-কোর প্রসেসর সাপোর্ট করে)।
- **MacOS:** আধুনিক সব ম্যাক ওএস।

সিঙ্গেল প্রসেসিং (Single Processing OS)

- যে অপারেটিং সিস্টেম শুধুমাত্র একটি CPU বা প্রসেসর সাপোর্ট করতে পারে।
- MS-DOS: এটি কখনোই একাধিক প্রসেসর সাপোর্ট করত না।
- Windows 95/98: যদিও এরা *Multitasking* (একসাথে গান শোনা ও টাইপ করা) করতে পারত, কিন্তু এরা হার্ডওয়্যার লেভেলে একাধিক প্রসেসর বা **Multiprocessing** সাপোর্ট করত না।
- Symbian (Old versions): খুব পুরনো নোকিয়া ফোনের সিম্বিয়ান ওএস সিঙ্গেল প্রসেসর ছিল।
- CP/M: এটিও সিঙ্গেল প্রসেসিং।

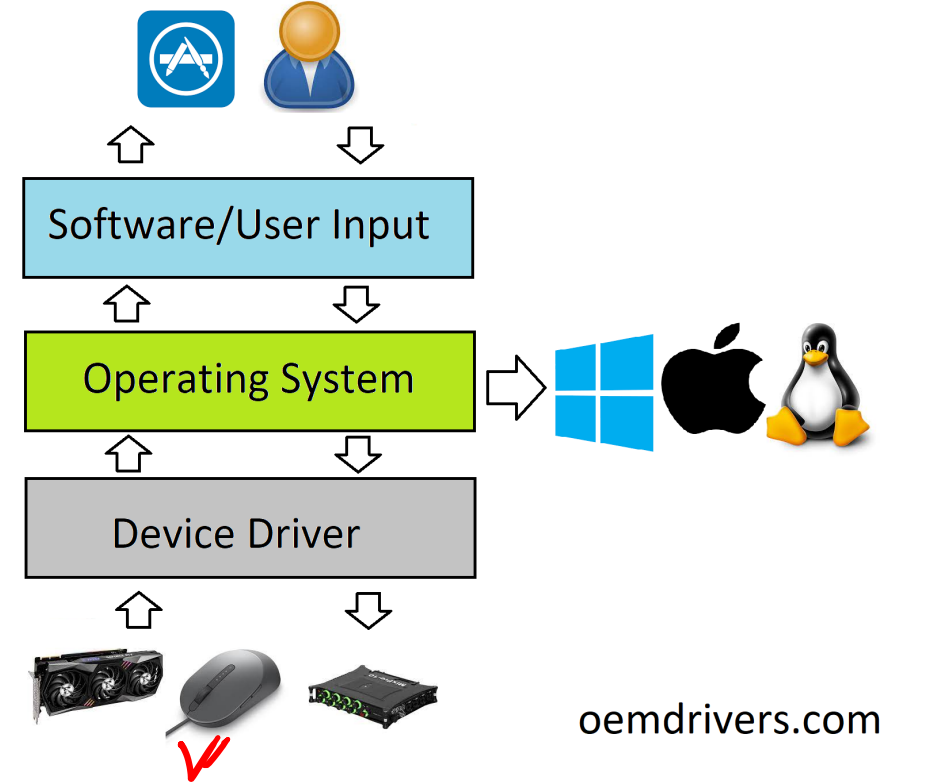
স্বত্ব বা মালিকানা অনুসারে

- Open-Source OS: সোর্স কোড উন্মুক্ত থাকে ফলে ব্যবহারকারী বিনামূল্যে সংগ্রহ করে নিজ ইচ্ছামত পরিবর্তন করে ব্যবহার করতে পারে।
 - উদাহরণ: FreeBSD (Unix Like), Linux, Ubuntu, Redhat Linux
- Proprietary/Closed Source OS: সোর্স কোড বন্ধ থাকে অর্থাৎ, স্বত্বাধিকারী কর্তৃক সোর্স কোড পরিচালিত হয়। ফলে ব্যবহারকারীর ইচ্ছানুযায়ী পরিবর্তন করে ব্যবহার করার সুযোগ থাকে না।
 - উদাহরণ: MS Windows, Mac OS, OS/2, Original UNIX

- Linux:** ইউনিক্সের মতো দেখতে, কিন্তু জিরো থেকে তৈরি (Clone)।
- FreeBSD:** ইউনিক্সের সরাসরি বংশধর (Descendant), কিন্তু ট্রেডমার্ক নেই।
- macOS:** ইউনিক্সের বংশধর এবং সার্টিফাইড **UNIX**।

২. ডিভাইস ড্রাইভার

- সাধারণত **লো-লেভেল** কম্পিউটার প্রোগ্রাম।
- হার্ডওয়্যারের সাথে উভমুখী যোগাযোগ স্থাপন করে।



৩. ইউটিলিটি প্রোগ্রাম

- সিস্টেম সংক্রান্ত বিভিন্ন ত্রুটি শনাক্তকরণ ও সংশোধন করে।
- ভাইরাস চেক করা
- ডিস্ক পার্টিশন
- ডিস্ক ডিফ্রাগমেন্ট ইত্যাদি



ডিস্ক ডিফ্রাগমেন্টেশান (Disk Defragmentation)

- কম্পিউটারের হার্ডডিস্কে যখন ডেটা লেখা হয় তখন লেখার সুবিধার্থে টুকরো টুকরো করে বিভিন্ন জায়গায় লেখা হয়। ফলে ডেটাগুলো বিভিন্ন ফাইলে ছড়িয়ে ছিটিয়ে থাকে। এই ছড়িয়ে ছিটিয়ে থাকা ফাইলগুলোকে একত্রিত করাকে Disk Defragmentation বলে।
 - কাজ: বিচ্ছিন্ন হয়ে যাওয়া ফাইলগুলোকে একত্রিত করা
 - ফাইল পুনর্বিন্যস্ত করা
 - গতি বজায় রাখা

পার্টিশান ও ফরম্যাট

- হার্ডডিস্ক পার্টিশন: নির্দিষ্ট হার্ডডিস্কের লজিক্যাল ডিভিশন। কম্পিউটারের অপারেটিং সিস্টেম এবং ফাইল সিস্টেম ম্যানেজ করে। চিহ্নিত করা হয়: C:\, D:\, E:\, F:\ ইত্যাদি নামে।
- ডিস্ক থেকে তথ্য মুছে ফেলার প্রক্রিয়াকে Formatting বলে। Format করা হলে সকল তথ্য মুছে যায়। ডিস্ককে তথ্য ধারণ উপযোগী করতে ফরম্যাট করা হয়

File System

- কম্পিউটারের হার্ডডিস্ক সংরক্ষণ করার পদ্ধতিকে ফাইল সিস্টেম বলে।

জনপ্রিয় ফাইল সিস্টেম ও তাদের সীমা:

- FAT16: সর্বোচ্চ ভলিউম ২ জিবি (2 GB)।
- FAT32: সর্বোচ্চ ভলিউম ৮ টিবি (8 TB)।
 - *(দ্রষ্টব্য: কিন্তু এতে ৪ জিবির চেয়ে বড় কোনো একক ফাইল রাখা যায় না)*
- NTFS: সর্বোচ্চ ভলিউম ১৬ এক্সাবাইট (16 EB) বা ২৫৬ টিবি (বাস্তব ক্ষেত্রে)।
- *FAT (File Allocation Table) *NTFS (New Technology File System)

অ্যাপ্লিকেশন
সফটওয়্যার দুই
ধরনের

১। কাস্টমাইজড
সফটওয়্যার

২। প্যাকেজ
সফটওয়্যার

১. কাস্টমাইজড সফটওয়্যার

কাজের চাহিদা
অনুযায়ী তৈরি

ব্যাংক, বীমা,
হাসপাতাল ইত্যাদি
প্রতিষ্ঠানে ব্যবহৃত।

প্যাকেজ সফটওয়্যার

- সফটওয়্যার নির্মাতা প্রতিষ্ঠান ক্রেতাদের চাহিদা অনুযায়ী যে প্রোগ্রাম তৈরি করে
- ব্যবহারকারীর ইচ্ছা অনুযায়ী পরিবর্তন করা যায় না

ওয়ার্ড প্রসেসিং সফটওয়্যার (Word Processing Software)

- কম্পিউটার সফটওয়্যারের সাহায্যে কোনো ডকুমেন্ট লেখালেখি, সম্পাদনা, সংরক্ষণ করে প্রয়োজনানুযায়ী সুসজ্জিত করে প্রিন্ট করাকে ওয়ার্ড প্রসেসিং বলে।
- ব্যবহার: লেখালেখির (যেমন: প্রবন্ধ, জীবনবৃত্তান্ত) জন্যে ব্যবহৃত হয়।
- উদাহরণ: WordStar (প্রথম; ১৯৭৮ সালে), Microsoft (MS) Word (সবচেয়ে জনপ্রিয়; ১৯৮৩ সালে), Word Perfect, WordPad, Lotus WordPro, Latex, Mac Write.

স্প্রেডশিট অ্যানালাইসিস (Spreadsheet Analysis) সফটওয়্যার

- Spreadsheet শব্দটির আভিধানিক অর্থ – ছড়ানো পাতা।
- ব্যবহার: সকল ধরনের হিসাব নিকাশের কাজে ব্যবহার করা হয়। যেমন: ব্যাংকিং ব্যবস্থাপনায় সুদকষা, হিসাবসংরক্ষণ, আর্থিক পরিসংখ্যান, ডেটা ম্যানেজমেন্ট ইত্যাদি।
- উদাহরণ: VisiCalc (প্রথম; ১৯৭৯ সালে), Microsoft Excel (সবচেয়ে জনপ্রিয়; ১৯৮৭ সালে), Google Sheet, Lotus-1-2-3, Calc, Super Calc, Symphony, Quattro Pro, Multiplan

ধারণক্ষমতা (MS Excel):

- পুরাতন (2003 পর্যন্ত): ৬৫,৫৩৬ টি রো এবং ২৫৬ টি কলাম।
- আধুনিক (2007 ও তার পর): ১০,৪৮,৫৭৬ টি রো এবং ১৬,৩৮৪ টি কলাম।

গ্রাফিক্স সফটওয়্যার (Graphics Software)

- ব্যবহার: ছবি সম্পাদনা, লোগো ডিজাইন, বইয়ের কভার ও ব্যানার তৈরি।

গুরুত্বপূর্ণ টার্ম:

- **Cropping:** Process of removing unwanted parts of an image.
- **Stroke:** কোনো শেপ বা লেখার বর্ডার বা রেখা মোটা/চিকন করাকে স্ট্রোক বলে।

ইতিহাস:

- **Super Paint:** প্রথম গ্রাফিক্স সফটওয়্যার (১৯৭৩ সালে)।
- **Adobe Photoshop:** ছবি সম্পাদনার জন্য সবচেয়ে জনপ্রিয় (১৯৯০ সালে)।

উদাহরণ:

- ছবি সম্পাদনা (Photo): Adobe Photoshop, GIMP, MS Paint, Picasa.
- ডিজাইন/আঁকাআঁকি (Vector): Adobe Illustrator (১৯৮৭), Corel DRAW.
- অনলাইন টুল: Canva, Pizap.

CAD (Computer Aided Design/Drafting)

- 2D ও 3D নকশা প্রণয়ন, সম্পাদনা, বিশ্লেষণের কাজে ব্যবহৃত একক সফটওয়্যার বা সফটওয়্যারের সমষ্টি।
- উদাহরণ: AutoCAD, TinkerCAD, FreeCAD etc.

প্রেজেন্টেশন সফটওয়্যার (Presentation Software)

- স্লাইড (Slide) উপস্থাপন করার জন্য ব্যবহৃত হয়।
- **VCN ExecuVision:** পিসির জন্য অন্যতম প্রথম প্রেজেন্টেশন সফটওয়্যার (১৯৮২ সালে)।
- **Microsoft PowerPoint:** বিশ্বের সবচেয়ে জনপ্রিয়।
- **Google Slides:** অনলাইনে ব্যবহারের জন্য জনপ্রিয়।
- অন্যান্য: Apple Keynote (ম্যাক ব্যবহারকারীদের জন্য), LibreOffice Impress, Corel Presentations, Prezi (জুম-ভিত্তিক প্রেজেন্টেশন), Canva.

মাল্টিমিডিয়া সফটওয়্যার (Multimedia Software)

- যেটি উপাদান: Text, Image, Audio, Video (কার্যত এক ধরনের চিত্র), Animation. ওয়েব পেজ – ইন্টার অ্যাকটিভ মাল্টিমিডিয়া।
- ব্যবহার: সিনেমা (মাল্টিমিডিয়ার পূর্বপুরুষ), নাটক সহ বিভিন্ন ডিজিটাল কনটেন্টে বিভিন্ন ইফেক্ট তৈরি করতে ব্যবহার করা হয়।
- উদাহরণ: Picasa, VLC player, Windows Media Player, KM Player

File Compression Software

- কম্প্রেশন: বৃহত্তর ফাইলকে ছোট ফাইলে পরিণত করে এবং ইন্টারনেটে দ্রুত স্থানান্তর করা যায়।
- এক্সট্র্যাক্ট: কম্প্রেশন ফাইল থেকে পুনরায় অরিজিনাল ফাইলে রূপান্তর করা।
- উদাহরণ: Winzip, 7-zip, WinRAR

ডেটাবেজ সফটওয়্যার

- ওপেন সোর্স: MySQL, SQLite, PostgreSQL, FirebirdSQL, MariaDB (MySQL-এর বিকল্প), MongoDB (NoSQL ডাটাবেস)
- বিজনেজ/লাইসেন্স:
 - Oracle (বিশ্বের সবচেয়ে শক্তিশালী কর্পোরেশনাল ডিবি)
 - Microsoft SQL Server
 - **SYBASE**
 - Microsoft Access (ছোট পরিসরে ব্যবহারের জন্য)
 - IBM DB2 (মেইনফ্রেম ও ব্যাংকিংয়ে জনপ্রিয়)

ওয়েব ব্রাউজিং

- Google Chrome
- Safari
- Internet Explorer
- Opera
- Mozilla Firefox
- UC Browser
- Microsoft Edge

Portable Program:

- Portable Program: যে সকল সফটওয়্যার স্বাধীন অর্থাৎ Install/Setup এর প্রয়োজন না।

বৈশিষ্ট্য

Horizontal Application

Vertical Application

ব্যবহারকারী

সবাই (ছাত্র, শিক্ষক,
ব্যবসায়ী)

নির্দিষ্ট পেশাজীবী বা
প্রতিষ্ঠান

উদ্দেশ্য

সাধারণ কাজ (লেখা,
ব্রাউজিং)

বিশেষ কাজ (ব্যবসা
পরিচালনা, ব্যাংকিং)

উদাহরণ

MS Word, Chrome
Browser

Banking Software,
Hospital Management
System, ERP

ফার্মওয়্যার

- যে সকল প্রোগ্রাম স্থায়ী এবং কম্পিউটার তৈরির সময় সেমিকন্ডাক্টর মেমোরিতে (ROM) স্থায়ীভাবে সংরক্ষিত থাকে তাকে ফার্মওয়্যার বলা হয়।
- ROM ভিত্তিক প্রোগ্রাম।
- সফটওয়্যার ব্যবহারকারী মুছতে পারে কিন্তু ফার্মওয়্যার পারে না।
- সফটওয়্যার ও হার্ডওয়্যারের সমন্বয়ে গঠিত।
- বহুল ব্যবহৃত ফার্মওয়্যার - BIOS

বুটিং পরিচিতি (Introduction to Booting)

- **বুটিং (Booting):** পার্সোনাল কম্পিউটারে অপারেটিং সিস্টেম লোড করার এবং কম্পিউটার ব্যবহারের উপযোগী করে তোলার প্রক্রিয়া।
- **বুট (Boot):** কম্পিউটার স্টার্ট বা রিস্টার্ট করার প্রক্রিয়া।
- **শর্ত:** অপারেটিং সিস্টেম না পেলে কম্পিউটার বুট করতে পারে না।
- **সিস্টেম ফাইল (System Files):** কম্পিউটার চালু করতে অপারেটিং সিস্টেমের যে আবশ্যিক ফাইলগুলো র্যামে (RAM) লোড হতে হয়, সেগুলোকে বুট ফাইল বা সিস্টেম ফাইল বলে।

বায়োস ও পোস্ট (The First Step: BIOS & POST)

- পাওয়ার বাটন চাপলে সবার আগে হার্ডওয়্যার সক্রিয় হয়।
- BIOS (Basic Input Output System): এটি একটি ফার্মওয়্যার যা মাদারবোর্ডের ROM চিপে সংরক্ষিত থাকে।
- কাজ: কম্পিউটার অন করার পর সর্বপ্রথম এটিই কাজ শুরু করে। এতে সিস্টেম সেটআপ ইউটিলিটি ও বুট নির্দেশাবলি থাকে।
- POST (Power On Self Test): এটি বায়োসের একটি অংশ। কম্পিউটার অন করার পর হার্ডওয়্যারগুলো (RAM, Keyboard, Drive) ঠিক আছে কি না তা চেক করে। কোনো সমস্যা থাকলে এটি 'Beep' সাউন্ড দেয়।

স্টার্ট-আপ ডিস্ক ও বুটস্ট্র্যাপ লোডার (The Source & The Carrier)

- হার্ডওয়্যার চেকের পর ওএস কোথা থেকে আসবে?
- স্টার্ট-আপ ডিস্ক (Start-Up Disk): যে ডিস্কে অপারেটিং সিস্টেম বা সিস্টেম ফাইলগুলো সংরক্ষিত থাকে। এখান থেকেই ফাইল লোড হয়।
 - উদাহরণ: হার্ডডিস্ক (উইন্ডোজের জন্য), ফ্লপি ডিস্ক (DOS-এর জন্য)।
- বুটস্ট্র্যাপ লোডার (Bootstrap Loader): এটি ROM-এ থাকা একটি ছোট প্রোগ্রাম।
- কাজ: POST শেষ হওয়ার পর এই প্রোগ্রামটি স্টার্ট-আপ ডিস্ক থেকে অপারেটিং সিস্টেমকে খুঁজে বের করে এবং মেইন মেমোরিতে (RAM) লোড করে।

বুটিং কার্যপ্রক্রিয়া (Step-by-Step Flow)

- **Power On:** ব্যবহারকারী পাওয়ার সুইচ অন করেন।
- **POST:** বায়োস হার্ডওয়্যার পরীক্ষা করে।
- **Bootstrap Loader:** ওএস ফাইলগুলো ডিস্ক থেকে র্যামে নিয়ে আসে।
- **Kernel Load:** অপারেটিং সিস্টেমের মূল অংশ (Kernel) লোড হয় এবং হার্ডওয়্যারের নিয়ন্ত্রণ নেয়।
- **OS Start:** সমস্যা না থাকলে ডেস্কটপ স্ক্রিন আসে (User Interface)।

অপারেটিং মোড ও ট্রািবলশ শুটিং (Modes & Safe Mode)

অপারেটিং মোড:

- **User Mode:** যখন ব্যবহারকারী অ্যাপ্লিকেশন চালায় (যেমন: MS Word, Games)।
- **System/Kernel Mode:** যখন অপারেটিং সিস্টেম হার্ডওয়্যার নিয়ন্ত্রণ করে (ব্যাকগ্রাউন্ড প্রসেস)।
- **সেফ মোড (Safe Mode):** এটি ওএস চালু করার একটি ডায়াগনস্টিক মোড।
 - কখন ব্যবহার হয়: ভাইরাস বা ড্রাইভারজনিত সমস্যায় কম্পিউটার স্বাভাবিকভাবে অন না হলে।
 - কাজ: এই মোডে অপ্রয়োজনীয় গ্রাফিক্স বা সফটওয়্যার লোড হয় না; শুধু কম্পিউটার চলার জন্য ন্যূনতম ড্রাইভার (Minimum Drivers) লোড হয়।

- সোয়াপিং: Memory Management প্রক্রিয়া। রিয়েল স্টোরেজ থেকে ভার্চুয়াল স্টোরেজ এবং ভার্চুয়াল স্টোরেজ থেকে রিয়েল স্টোরেজে স্থানান্তরের প্রক্রিয়াকে সোয়াপিং বলা হয়।
- রাউন্ড রবিন:
 - পুরাতন ও বহুল ব্যবহৃত এলগরিদম
 - একটা সিস্টেমকে অনেক ইউজাররা প্রোগ্রাম ব্যবহার করতে পারে
 - প্রতিটি প্রোগ্রামকে কতগুলো Time-Slice এ ভাগ করা হয়। একে কোয়ান্টাম বলে।
 - কোন প্রোগ্রামই একসাথে এক কোয়ান্টাম এর বেশি চলতে পারবে না, যতক্ষণ না অন্য কোন প্রোগ্রাম Ready Queue তে থাকবে।
 - Time-shared OS এর জন্য সবচেয়ে ভালো Scheduling Policy.

Thank You