

▣ আধুনিক কম্পিউটারের বৈশিষ্ট্যাবলি :

১. দ্রুতগতি (High Speed) : কম্পিউটার বিদ্যুতের মতো দ্রুতগতিতে কাজ করতে পারে।
২. নির্ভুলতা (Correctness) : এটি ১০০ ভাগ নির্ভুল তথ্য প্রদান করে।
৩. সূক্ষ্মতা (Accuracy) : কম্পিউটারের দ্রুতগতি ও সূক্ষ্মতা এই একটি বৈশিষ্ট্যের কারণে গবেষণামূলক পরীক্ষাগারে এটি ব্যবহৃত হয়। যেমন- পারমাণবিক বোমার পরীক্ষামূলক বিস্ফোরণে আধুনিক রূপার কম্পিউটার ব্যবহার করা হয়।
৪. ক্লাস্তিহীনতা (Diligence) : কম্পিউটার ক্লাস্তিহীনভাবে কাজ করতে পারে। কম্পিউটার প্রোগ্রামে একই নির্দেশনা বারবার সম্পন্ন করার প্রক্রিয়াকে লুপিং (Looping) বলে।
৫. স্মৃতিশক্তি (Memory) : কম্পিউটার স্মৃতিতে কাজ জমা রেখে সেই কাজ আবার ফিরিয়ে দেওয়াসহ পুনরাবৃত্তিমূলক কাজ করতে পারে।
৬. স্বয়ংক্রিয়তা (Automation) : ব্যবহারকারী কর্তৃক প্রদত্ত নির্দেশনা অনুযায়ী কম্পিউটার স্বয়ংক্রিয়ভাবে কাজ করতে পারে।
৭. বিশ্বাসযোগ্যতা (Reliability) : কম্পিউটারের কাজের ভুল ফলাফল দেওয়াকে ইংরেজিতে (Garbage In Garbage Out) বা সংক্ষেপে GIGO বলে।
৮. অসীম জীবনীশক্তি (Endless Life) : কম্পিউটারে দেওয়া সফটওয়্যারের ওপর ভিত্তি করে হার্ডওয়্যার সচল থাকা সাপেক্ষে এটি বছরের পর বছর সচল থাকতে পারে।
৯. বহুমুখিতা (Versatility) : কম্পিউটারকে বহুমুখী কাজে, যেমন- শিক্ষা, চিকিৎসা, কৃষি, বিনোদনসহ প্রায় সব কাজে ব্যবহার করা যায়।
১০. যুক্তিসংগত সিদ্ধান্ত (Logical Decision) : কম্পিউটারের নিজস্ব বুদ্ধি না থাকলেও মানুষের তৈরি বিভিন্ন সফটওয়্যার ব্যবহার করেও যে-কোনো যুক্তিসংগত সিদ্ধান্ত দিতে পারে।

## ■ দৈনন্দিন জীবনে কম্পিউটার (Computer in Practical Fields) :

দৈনন্দিন জীবনে কম্পিউটার হয়ে পড়েছে প্রাত্যহিক কাজের অপরিহার্য অংশ। কম্পিউটার ছাড়া আজকের বিশ্ব কল্পনা করা যায় না। নিচে এর কিছু ক্ষেত্র উল্লেখ করা হলো-

### শিক্ষাক্ষেত্রে কম্পিউটার :

১. শিক্ষাপ্রতিষ্ঠানে শিক্ষাদান;
২. ছাত্রছাত্রীদের তথ্য সংরক্ষণ;
৩. পরীক্ষার উত্তরপত্র মূল্যায়ন;
৪. ফলাফল প্রস্তুতকরণ;
৫. কোর্স নির্দেশনা, প্রশিক্ষণ ও মূল্যায়ন;
৬. গাণিতিক সমস্যা সমাধান;
৭. শিক্ষাপ্রতিষ্ঠানের প্রশাসনিক কর্মকাণ্ড সম্পাদন এবং নিয়ন্ত্রণ ইত্যাদি।

### চিকিৎসাক্ষেত্রে কম্পিউটার :

১. রোগ নির্ণয় এবং গবেষণা;
২. নতুন নতুন ওষুধ উদ্ভাবন;
৩. Electronic Health Record (EHR) প্রণয়ন এবং সংরক্ষণ করা। EHR-কে Electronic Medical Record (EMR) বা Computerized Patient Record (CPR)-ও বলা হয়;
৪. টেলিমেডিসিন সেবায়;
৫. রোগ নির্ণয়ে ব্যবহৃত বিভিন্ন মেশিন, যেমন- CT Scanner, X-ray মেশিন ইত্যাদি নিয়ন্ত্রণে;
৬. হাসপাতাল ব্যবস্থাপনায়, যেমন- রোগী ভর্তি, বিলিং প্রসেস, পেশেন্ট রিলিজ ইত্যাদি ক্ষেত্রে।

### খেলাধুলায় কম্পিউটার :

১. ক্রিকেট, ফুটবল, ব্যাডমিন্টন, সাঁতার ইত্যাদি খেলাধুলা পরিচালনা এবং সময় নিয়ন্ত্রণ;
২. বিভিন্ন খেলাধুলার ইভেন্ট, শিডিউল ইত্যাদি বণ্টন এবং নিয়ন্ত্রণ;
৩. ক্রিকেট, ফুটবল ইত্যাদি খেলায় ধারণকৃত ভিডিও চিত্রের রিপ্লের মাধ্যমে সূক্ষ্ম ত্রুটি বা সমস্যার অনুসন্ধান এবং সমাধান ইত্যাদি।

### কৃষিক্ষেত্রে কম্পিউটার :

১. জিপিএস এবং জিআইএস-জিপিএসের মাধ্যমে ভৌগোলিক মানচিত্র এবং জরিপ কাজ করা হয়, জিআইএসের মাধ্যমে ডিজিটাল ম্যাপিং পদ্ধতিতে ভূমিকে আওতাভুক্ত করা হয়।
২. মোবাইল ফোন ও অ্যাপসের মাধ্যমে ফসল, মৎস্য, পশু পালন ব্যবস্থাপনা করা হয়।



## কম্পিউটারের ইতিহাস (History of Computer)

সময়	কম্পিউটার	বর্ণনা
৩০০০ খ্রিষ্টপূর্ব	Abacus	এক ধরনের গণনাকারী যন্ত্র। মিশর এবং চীনে প্রথম গণনাকারী যন্ত্র ব্যবহার করা হয়েছে।
১৬১৪ সাল	নেপিয়ার অস্থি	স্কটল্যান্ডের গণনাকারী যন্ত্র।
১৬৪২ সাল	যান্ত্রিক ক্যালকুলেটর	ফরাসি ব্লেইজ প্যাসকেল এটির বর্ণনা করেছেন।
১৯৭১ সাল	উন্নত যান্ত্রিক ক্যালকুলেটর	জার্মানি গটফ্রাইড ভন লিবনিস এটির বর্ণনা করেছেন।
১৮০১ সাল	পাঞ্চকার্ড	ফ্রান্সের জোসেফ মেরি জেকার্ড প্রথম আবিষ্কার ও বর্ণনা করেছেন।
১৮০১ সাল	Analytical Engine	চার্লস ব্যাবেজ সয়ংক্রিয় গণনাকারী যন্ত্র আবিষ্কার করেন। এজন্য তাকে কম্পিউটারের জনক বলা হয়।
১৮৩৩ সাল	Analytical Engine দ্বারা আধুনিক কম্পিউটারের সূত্রপাত	চার্লস ব্যাবেজ (বর্তমানে ব্যবহার করা হয় এজন্য তাকে কম্পিউটারের আধুনিক জনক নামে ডাকা হয়)।
১৮৮৭ সাল	Sensus Machine	ড. হারম্যান হলেরিথ এ নকশাটি প্রণয়ন করেন।
১৯৩৭ সাল	ENIAC	হাওয়ার্ড এইকন আবিষ্কার করেন।
১৯৩৭ সাল	ABC	Dr. Jhon Vincent Atanasoff & Clifford Berry এটি আবিষ্কার করেন।
১৯৪৪ সাল	Mark-1	IBM এটি আবিষ্কার করেন।
১৯৪৬ সাল	EDVAC	ম্যুর স্কুল অব ইঞ্জিনিয়ারিং ইনস্টিটিশন এটি আবিষ্কার করে।
১৯৫১ সাল	UNIVAC	জন মুসলি এবং প্রেসার এটি আবিষ্কার করেন।

এরই ধারাবাহিকতায় বর্তমানে সুপার কম্পিউটার নামক সর্বাধিক কম্পিউটার সৃষ্টি হয়েছে, যা পরবর্তী বর্ণনায় পাওয়া যাবে।

## ▣ পঞ্চম প্রজন্মের কম্পিউটার (পরীক্ষামূলকভাবে চালু আছে)

পঞ্চম প্রজন্মের কম্পিউটার হবে কৃত্রিম বুদ্ধি খাটিয়ে কাজ করার ক্ষমতাসম্পন্ন। এজন্য কম্পিউটারে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা (Artificial Intelligence) সংযোজনের ওপর গবেষণা চলছে। এ পর্যন্ত এই বিষয়ে খুব সীমিত আকারে সাফল্য অর্জিত হয়েছে। পূর্ণ সাফল্য অর্জিত হওয়ার পর পঞ্চম প্রজন্মের কম্পিউটারে কৃত্রিম বিচার-বুদ্ধি প্রয়োগ করা সম্ভব হবে বলে কম্পিউটার বিজ্ঞানীরা আশাবাদী।

### পঞ্চম প্রজন্মের বৈশিষ্ট্যগুলো হচ্ছে—

- ক. উচ্চক্ষমতাসম্পন্ন দ্রুতগতির হাজার হাজার মাইক্রোপ্রসেসরের ব্যবহার এবং অপটিক্যাল ফাইবারের ব্যবহার হয়েছে।
- খ. নতুন প্রজন্মের নতুন আকৃতির উচ্চ প্রসেসিং ক্ষমতার একাধিক কোরের মাইক্রোপ্রসেসরের ব্যবহার।
- গ. ন্যাচারাল ল্যাংগুয়েজ প্রোগ্রামিং।
- ঘ. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ও রোবোটিক প্রযুক্তির চরম বিকাশ।
- ঙ. কণ্ঠস্বর শনাক্তকরণ ও বিশ্বের সব ভাষায় কম্পিউটিং।
- চ. ডায়নামিক/ইন্টার্যাকটিভ মাল্টিমিডিয়াসহ সব ধরনের তথ্য পারাপার, প্রক্রিয়াকরণ ও ধারণ করার ব্যাপক ক্ষমতা অর্জন।

উদাহরণ : Fugaku, Summit, Sunway Taihulight, পরম ইত্যাদি।

## ▣ একনজরে কম্পিউটার প্রজন্ম

প্রজন্ম	সময়কাল	প্রসেসর	মেমোরি	ইনপুট ডিভাইস	উদাহরণ (কম্পিউটার)
প্রথম	১৯৪৬-৫৯	ডায়োড ও ট্রায়োড (ভ্যাকুয়াম টিউব)	চুম্বকীয় ড্রাম	Panchcard	UNIVAC
দ্বিতীয়	১৯৫৯-৬৫	ট্রানজিস্টর	চুম্বকীয় কোর	Panchcard	IBM-1620
তৃতীয়	১৯৬৫-৭১	মাইক্রোপ্রসেসর	অর্ধপরিবাহী	মাউস	IBM-360
চতুর্থ	১৯৭১-বর্তমান	LSI/VLSI	অর্ধপরিবাহী	মাউস	Core-i3/ i5, i7
পঞ্চম	ভবিষ্যৎ (পরীক্ষামূলক)	SVLSI	চুম্বকীয় বাবল মেমোরি	কণ্ঠস্বর/ইঙ্গিত	Fugaku

## □ OMR ও OCR-এর মধ্যে পার্থক্য

OMR ও OCR-এর মধ্যে পার্থক্য নিচে দেওয়া হলো-

OMR	OCR
১. OMR-এর পূর্ণ রূপ হচ্ছে Optical Mark Reader ।	OCR-এর পূর্ণ রূপ হচ্ছে Optical Character Recognition ।
২. এই ডিভাইসটি পেনসিল বা কালির দাগ বুঝতে পারে ।	এই ডিভাইসটি পেনসিল বা কালির দাগসহ বিভিন্ন বর্ণ, অক্ষর বা প্রতীক বুঝতে পারে ।
৩. কার্যপদ্ধতি তুলনামূলক সহজ ।	কার্যপদ্ধতি তুলনামূলক জটিল ।
৪. সাধারণত পরীক্ষার উত্তরপত্র মূল্যায়ন, বাজার সমীক্ষা, আমদশুমারি ইত্যাদি কাজে এটি বেশি ব্যবহৃত হয় ।	এটি সাধারণত চিঠির পিনকোড, ইলেকট্রিক বিল, ইস্যুরেন্স প্রিমিয়াম নোটিশ ইত্যাদি পড়ার ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয় ।

ইমপেক্ট ও নন-ইমপেক্ট প্রিন্টারের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ-

ইমপেক্ট (Impact printer)	নন-ইমপেক্ট প্রিন্টার (Non-impact printer)
১. এই প্রিন্টারের হেড কাগজকে স্পর্শ করে আঘাত করে বা ধাক্কা দিয়ে প্রিন্ট করে।	১. এই প্রিন্টারের হেড প্রিন্ট করার সময় কাগজকে স্পর্শ করে আঘাত করে বা ধাক্কা দিয়ে প্রিন্ট করে না।
২. এর মুদ্রণ কাজ হয় ইলেক্ট্রো মেকানিক্যাল পদ্ধতিতে।	২. এ প্রিন্টারের মুদ্রণ কাজ হয় ইলেক্ট্রো স্ট্যাটিক ও রাসায়নিক প্রযুক্তিক ব্যবহার করে।
৩. রেজুলেশন কম। অর্থাৎ প্রিন্টের মান উন্নতমানের নয়।	৩. রেজুলেশন বেশি। অর্থাৎ প্রিন্টের মান উন্নতমানের।
৪. প্রিন্ট করার গতি কম।	৪. প্রিন্ট করার গতি অনেক বেশি।
৫. প্রিন্ট করার সময় জোরে জোরে শব্দ হয়।	৫. প্রিন্ট করার সময় কোনো শব্দ হয় না।

## ▣ এমআইসিআর (MICR)

**MICR** একটি ইনপুট ডিভাইস। এর পূর্ণ রূপ হচ্ছে Magnetic Ink Character Reader। এটি দ্বারা মুদ্রিত লেখা সরাসরি ইনপুট হিসেবে নেওয়া যায়। এতে চৌম্বক কালি বা পেরোসোফেরিক অক্সাইডযুক্ত কালির সাহায্যে লেখা হয়। এই কালিতে লেখা কাগজ শক্তিশালী চৌম্বকক্ষেত্রে রাখলে ফেরোসোফেরিক অক্সাইডযুক্ত কালির লেখা চুম্বক পরিণত হয়। এই বর্ণচুম্বকগুলো তড়িৎচৌম্বকীয় আবেশের দ্বারা তড়িৎপ্রবাহ উৎপন্ন করে। এই আবিষ্ট তড়িৎপ্রবাহের মান থেকে কোন বর্ণ পড়া হচ্ছে, তা MICR বুঝতে পারে এবং সিস্টেম প্রেরণ করে। এই মেশিন প্রতি মিনিটে 2600টি চেক রিড করতে পারে। MICR-এর আরও সুবিধা হচ্ছে কোনো কারণে চেক নষ্ট হলেও এর পড়ার ক্ষমতা ও সূক্ষ্মতা অধিক। অনেক সময় হাতের লেখা অস্পষ্ট কিংবা পড়া কষ্টকর হয়। সেক্ষেত্রে MICR-এ লেখা সহজেই পড়া যায়। সাধারণত বড় অঙ্কের অর্থ লেনদেনের ক্ষেত্রে, ব্যাংকে চেকের নম্বর পড়া ও লেখার কাজে এ ধরনের ডিভাইস ব্যবহৃত করা হয়। এই পদ্ধতিতে প্রক্রিয়াকরণ দ্রুততর হয় এবং সর্বোচ্চ নিরাপত্তা বজায় থাকে। এ ডিভাইসের একটা অসুবিধা হচ্ছে এর দ্বারা কোনো অক্ষর বা বর্ণ লেখা যায় না।

<b>Microprocessor</b>	<b>CPU</b>
কম্পিউটারের মস্তিষ্ক নামে ডাকা হয়।	কেন্দ্রীয় প্রক্রিয়াকরণ ইউনিট নামে ডাকা হয়।
এটি দ্বারা কম্পিউটারের নামকরণ করা হয়।	এটি দ্বারা কম্পিউটার বোঝানো হয়।
গাণিতিকি ও যুক্তমূলক কাজ করে।	এটি কম্পিউটার প্রোগ্রামের সমস্ত নির্দেশনাবলি প্রক্রিয়া করে।
এটি কম্পিউটারের একটি ক্ষুদ্র হার্ডওয়্যার।	এটি কম্পিউটারের বড় হার্ডওয়্যার।
এটি দ্বারা কম্পিউটারের কর্মদক্ষতা যাচাই করা হয়।	এটি দ্বারা কম্পিউটার সচল বা অচল তা যাচাই করা হয়।

## ▣ কন্ট্রোল ইউনিট (Control Unit)

কন্ট্রোল ইউনিট কম্পিউটারের সিপিইউ বা মাইক্রোপ্রসেসরের একটি অংশ, যা কম্পিউটারের বিভিন্ন কাজ পরিচালনা করে থাকে। এটি কম্পিউটারের অন্যান্য অংশের কাজ নিয়ন্ত্রণ করে থাকে। কন্ট্রোল ইউনিট প্রসেসরের মধ্যে ডেটা প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে থাকে এবং সিপিইউর অভ্যন্তরীণ ও বাহ্যিক বিভিন্ন অংশের সঙ্গে যোগাযোগ ও সমন্বয় করে থাকে।

## ▣ কন্ট্রোল ইউনিটের কাজ (Function of Control Unit)

কন্ট্রোল ইউনিটের প্রধান কাজগুলো নিচে দেওয়া হলো—

১. প্রধান মেমোরি থেকে ডেটা ও ইনস্ট্রাকশন আহরণ করা।
২. ডেটা ও ইনস্ট্রাকশনগুলোকে কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তর করা।
৩. ALU-কে গাণিতিক ও যুক্তিমূলক নির্দেশ প্রদান।
৪. ALU-এর কাজের ফলাফল প্রধান মেমোরিতে পাঠানো।
৫. সহায়ক মেমোরির প্রোগ্রাম প্রধান মেমোরিতে পাঠানো ও নির্বাহ করা।
৬. প্রধান মেমোরিতে রক্ষিত ফলাফল আউটপুট ইউনিটে পাঠানো।
৭. মাইক্রোপ্রসেসরে অপ্রত্যাশিত কোনো কিছু ঘটলে তার সংকেত দেওয়া।
৮. প্রধান মেমোরি কিংবা ইনপুট-আউটপুট থেকে আসা কোনো সংকেতের সাড়া দেওয়া।

## ▣ কন্ট্রোল ইউনিট সংগঠন (Organization of Control Unit)

কন্ট্রোল ইউনিট যেসব অংশ নিয়ে গঠিত, তা হচ্ছে—

১. ক্লক জেনারেটর (Clock generator),
২. ইনস্ট্রাকশন রেজিস্টার (Instruction register),
৩. ইনস্ট্রাকশন ডিকোডার (Instruction decoder) ও
৪. কন্ট্রোল লজিক সার্কিট (Control logic circuit)।

## রেজিস্টার (Register)

উত্তর : একগুচ্ছ ফ্লিপ-ফ্লপ এবং গেইটের সমন্বয়ে গঠিত যে সমবায় বর্তনী অস্থায়ী মেমোরি হিসেবে কাজ করে তাকে রেজিস্টার বলে।

এর প্রত্যেকটি ফ্লিপ-ফ্লপ একটি করে বাইনারি বিট সংরক্ষণ করতে পারে। কেন্দ্রীয় প্রক্রিয়াকরণ অংশে প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় উপাত্ত অস্থায়ীভাবে জমা রাখার জন্য রেজিস্টার ব্যবহৃত হয়।  $n$  বিটের একটি বাইনারি তথ্য ধারণের জন্য  $n$  সংখ্যক ফ্লিপ-ফ্লপ বিশিষ্ট একটি রেজিস্টার প্রয়োজন। ৮ বিট রেজিস্টার, ১৬ বিট রেজিস্টার, ৩২ বিট রেজিস্টার ইত্যাদি, যা যথাক্রমে ৮, ১৬, ৩২ বিট তথ্য ধারণ করতে পারবে।

রেজিস্টারের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করুন।

উত্তর : রেজিস্টারের প্রয়োজনীয়তা :

১. ইনপুট যন্ত্র ও সিপিইউর মধ্যে ইনপুট বাফার করা হয়।
২. সিপিইউ ও আউটপুট যন্ত্রের মধ্যে আউটপুট বাফার করা হয়।
৩. সিপিইউর অন্তর্গত সকল তথ্য সাময়িকভাবে জমা রাখে।
৪. রেজিস্টারের ফ্লিপ-ফ্লপ বাইনারি তথ্য সংরক্ষণ করে।
৫. ক্যাশ মেমোরি হিসেবে রেজিস্টার ব্যবহৃত হয়।

## কাউন্টার (Counter)

যে লজিক সার্কিটের মাধ্যমে একটি প্রযুক্ত পালস এর সংখ্যা গণনা করা যায় এবং গণনার ফলাফল বাইনারিতে প্রকাশ করা যায় তাকে কাউন্টার বলা হয়। সাধারণত ফ্লিপ-ফ্লপ সার্কিট দ্বারা এটি তৈরি করা হয়। এটি হলো এমন একটি সিকোয়েন্সিয়াল ডিজিটাল ইলেক্ট্রনিক সার্কিট, যা তার ইনপুটে দেয়া পালসের সংখ্যা গণনা করতে পারে।

## কাউন্টারের প্রকারভেদ (Types of Counter)

ইনপুট ক্লক পালসের উপর ভিত্তি করে কাউন্টার প্রধানত দু'প্রকার। যথা-

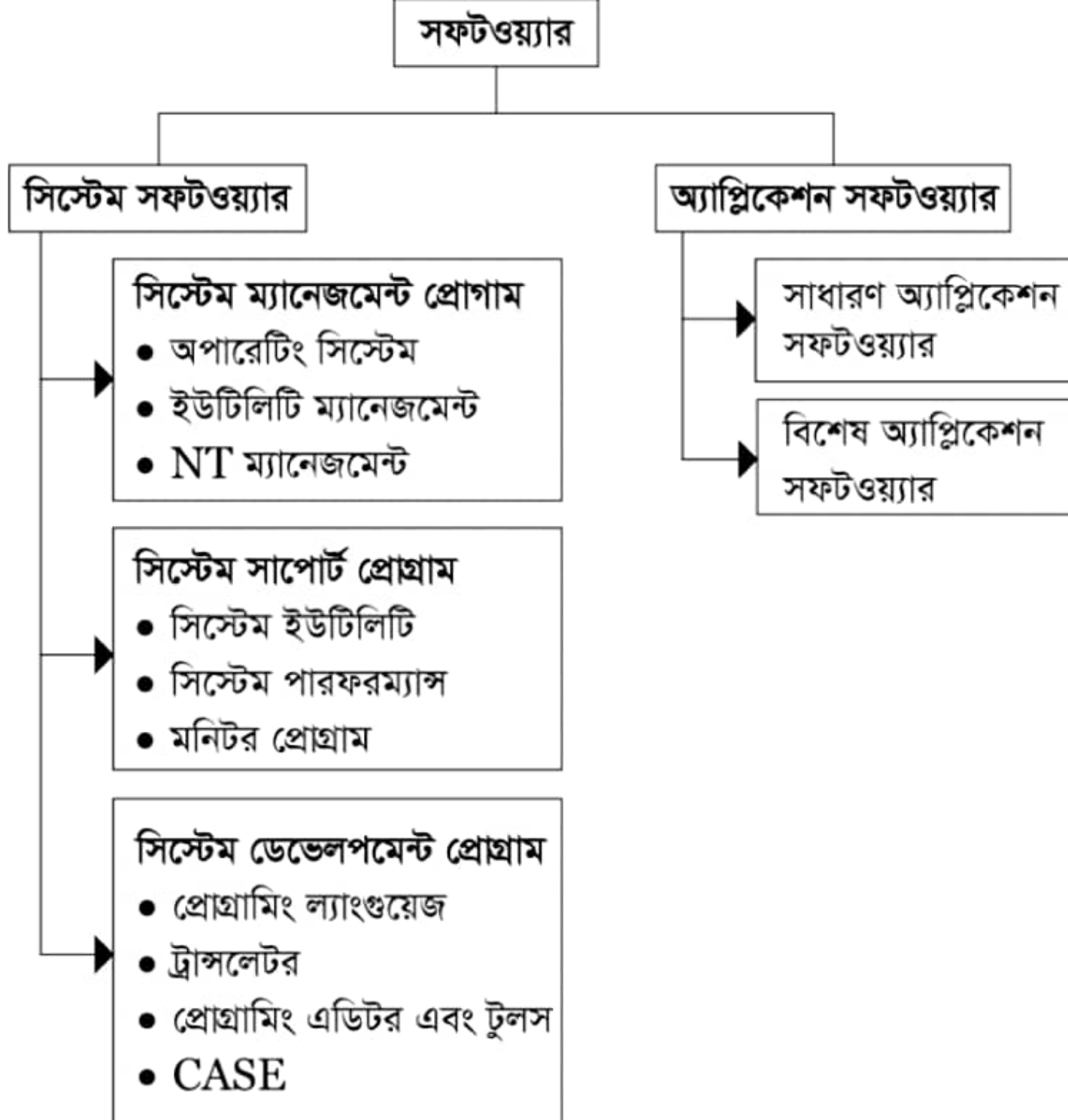
১. **সিনক্রোনাস (Synchronous) কাউন্টার** : যে কাউন্টারে একটিমাত্র ক্লক পালস কাউন্টারে ব্যবহৃত সবগুলো ফ্লিপ-ফ্লপ-এর অবস্থার পরিবর্তন ঘটায় তাকে সিনক্রোনাস কাউন্টার বলা হয়। এ কাউন্টারে সকল ফ্লিপ-ফ্লপের ক্লক ইনপুট একসাথে যুক্ত থাকে এবং ফ্লিপ-ফ্লপগুলো ইনপুট পালস দ্বারা ট্রিগারড হয়। যেমন- রিং কাউন্টার, মোড-১০ ইত্যাদি।

২. **অ্যাসিনক্রোনাস (Asynchronous) কাউন্টার** : অ্যাসিনক্রোনাস কাউন্টার হলো এমন ধরনের কাউন্টার যেখানে একটি ফ্লিপ-ফ্লপ-এর আউটপুট অন্যটির ক্লক-পালস হিসেবে ব্যবহৃত হয়। যেমন- রিপল কাউন্টার।

অ্যাসিনক্রোনাস রিপল কাউন্টার আবার দু'প্রকার। যথা-

✎ **রিপল আপ কাউন্টার** : ছোট নম্বর থেকে বড় নম্বরের দিকে পর্যায়ক্রমিক গণনা করে।

✎ **রিপল ডাউন কাউন্টার** : বড় থেকে পর্যায়ক্রমিকভাবে নিচের দিকে গণনা করে।





## অনুবাদক সফটওয়্যার (Translate Software)

যে সফটওয়্যার দ্বারা বিভিন্ন উৎস (Source) প্রোগ্রামকে বস্তু (Object) প্রোগ্রামে পরিণত করে তাকে অনুবাদক সফটওয়্যার বা অনুবাদক বলে।

সাধারণত তিন ধরনের অনুবাদক সফটওয়্যার আছে। যেমন-

- i. কম্পাইলার (Compiler)
- ii. ইন্টারপ্রেটার (Interpreter)
- iii. অ্যাসেম্বলার (Assembler)

### ■ কম্পাইলার (Compiler)

১. কম্পাইলার উচ্চতর ভাষাকে যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তর করে।
২. কম্পাইলার সমস্ত প্রোগ্রাম একবারে যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তরিত করে।
৩. কম্পাইলারের সাহায্যে রূপান্তরিত প্রোগ্রাম যতবার প্রয়োজন, ততবারই চালনা করা যায় বা কার্যকর করা যায়।
৪. প্রতিটি প্রোগ্রামিং ভাষার জন্য ভিন্ন ভিন্ন কম্পাইলার থাকে।
৫. এক ভাষার কম্পাইলার দিয়ে অন্য ভাষার অনুবাদের কাজ করা যায় না।

### ■ ইন্টারপ্রেটার (Interpreter)

১. ইন্টারপ্রেটার উচ্চতর ভাষাকে যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তর করে।
২. ইন্টারপ্রেটার একটি প্রোগ্রামের প্রতিটি লাইন ভিন্ন ভিন্নভাবে পর্যায়ক্রমে অনুবাদ করে এবং নির্বাহ করে।
৩. একটি লাইন অনুবাদ করে যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তরিত করার কাজ শেষ হলে পরবর্তী লাইনটি অনুবাদ করে যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তরিত করে।
৪. কোনো লাইনে কোনো ভুল ধরা পড়লে সঙ্গে সঙ্গে প্রদর্শিত হয় এবং প্রদর্শিত ভুল সঙ্গে সঙ্গেই সংশোধন করে নিতে হয়।
৫. ইন্টারপ্রেটারের সাহায্যে রূপান্তরিত প্রোগ্রাম বারবার ব্যবহার করা যায় না।
৬. প্রতিবার কাজ করা সময় নতুন করে প্রোগ্রামটিকে যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তরিত করে নিতে হয়।
৭. ইন্টারপ্রেটার কম্পাইলারের চেয়ে ধীরগতির।

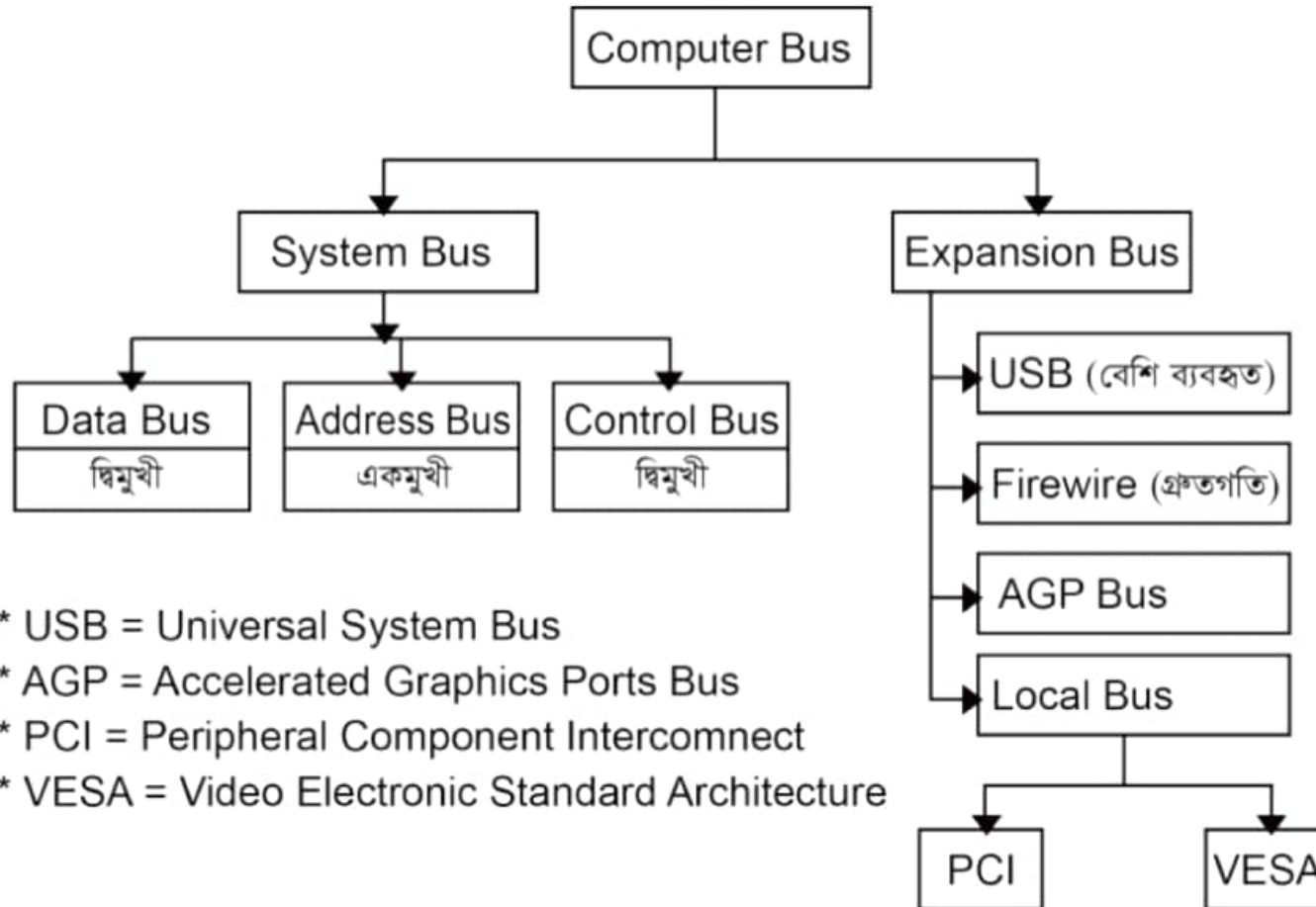
### ■ অ্যাসেম্বলার (Assembler)

অ্যাসেম্বলারের কাজ অ্যাসেম্বলি ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামকে মেশিন ভাষার বস্তু প্রোগ্রামে অনুবাদ করা।



## কম্পিউটার বাস সিস্টেমস (Computer Bus Systems)

কম্পিউটারের ক্ষেত্রে বাস হচ্ছে একগুচ্ছ তার, যা বিভিন্ন হার্ডওয়্যারের মধ্যে যোগাযোগ রক্ষা করে। ডিজিটাল সিগন্যাল আকারে 0 এবং 1 এই সব বাসের মধ্য দিয়ে চলাচল করে। মাইক্রো কম্পিউটারের মাদারবোর্ড, রাম, র‍্যাম, ইনপুট-আউটপুট ও অন্যান্য চিপ বিদ্যুৎ পরিবাহী তার দ্বারা পারস্পরিকভাবে সংযুক্ত থাকে। বিদ্যুৎবাহী এসব তারকে বাস বলা হয়। নিচে বাস সিস্টেমের বিভিন্নরকম বাসের নাম দেওয়া হলো-



- \* USB = Universal System Bus
- \* AGP = Accelerated Graphics Ports Bus
- \* PCI = Peripheral Component Interconnect
- \* VESA = Video Electronic Standard Architecture

১. **কন্ট্রোল বাস (Control Bus) :** কন্ট্রোল বাস (বা কমান্ড বাস) বিভিন্ন প্রকার নির্দেশ এবং সংকেত হার্ডওয়্যারের বিভিন্ন অংশের মধ্যে আদান-প্রদান করে। এটি একটি দ্বিমুখী বাস। এ বাসের মধ্য দিয়ে বিভিন্ন প্রকার নির্দেশ মাইক্রোপ্রসেসরের বিভিন্ন অংশের মধ্যে আদান-প্রদান করে। সিপিইউ মেমোরি থেকে কী তথ্য পড়বে বা মেমোরিতে কী তথ্য লিখবে, তা নিয়ন্ত্রণ করা হয় এ বাসের মাধ্যমে।
২. **অ্যাড্রেস বাস (Address Bus) :** মেমোরির যে অবস্থানে ডেটা লিখতে হবে বা যে অবস্থান থেকে ডেটা পড়তে হবে, অ্যাড্রেস বাস মাইক্রোপ্রসেসর থেকে সেই অবস্থানে ঠিকানা বহন করে। এটি একটি একমুখী বাস।
৩. **ডেটা বাস (Data Bus) :** ডেটা বাস বিভিন্ন প্রকার ডেটা এবং সংকেত হার্ডওয়্যারের বিভিন্ন অংশের মধ্যে আদান-প্রদান করে। এটি একটি দ্বিমুখী বাস। এ বাসের মধ্য দিয়ে বিভিন্ন প্রকার ডেটা মাইক্রোপ্রসেসরের বিভিন্ন অংশের মধ্যে আদান-প্রদান হয়। সিপিইউ মেমোরি থেকে কোনো তথ্য পড়বে না মেমোরিতে কোনো তথ্য লিখবে, তা যাতায়াত করে এ বাসের মাধ্যমে।

**সিস্টেম বাস (System Bus) :** যেসব বাস সিপিইউ বা মাইক্রোপ্রসেসরের সঙ্গে অন্যান্য অংশের সংযোগ স্থাপন করে, তাকে সিস্টেম বাস বলা হয়। সাধারণত বাস বলতে সিস্টেম বাসকেই বোঝানো হয়।

**VESA Bus :** VESA Bus-এর পূর্ণ রূপ হলো Video Electronic Standard Architecture, দ্বিমাত্রিক ও ত্রিমাত্রিক ভিডিও চিত্রকে দ্রুতগতিতে সিপিইউ থেকে ভিডিও ডিসপ্লে কার্ডে প্রেরণের জন্য Video Electronic Standard Architecture (VESA) একটি বাস তৈরি করে। এর নাম দেওয়া হয়েছে ভেসা লোকাল বাস।

**PCI Bus :** PCI Bus-এর পূর্ণ রূপ হচ্ছে Peripheral Component Interconnect. এটি ইন্টেল মাইক্রোপ্রসেসর দিয়ে তৈরি কম্পিউটারগুলোর অনেকগুলোতেই এ বাস ব্যবহৃত হচ্ছে। বর্তমানে USB-এর ভিত্তিতে কি-বোর্ড, মাউস, প্রিন্টার, স্ক্যানার, ডিজিটাল ক্যামেরা, হার্ডডিস্ক, পেনড্রাইভ ইত্যাদি তৈরি হচ্ছে।

**Fire wire Bus :** ফায়ারওয়্যার বা IEEE-1394 নামে পরিচিত কম্পিউটার বাসটি এ যাবৎকালে উদ্ভাবিত সবচেয়ে দ্রুতগতির কম্পিউটার বাস। এর সাহায্যে প্রতি সেকেন্ডে 100, 200 বা 400 মেগাবাইট ডেটা ট্রান্সফার করা সম্ভব।

**AGP :** AGP-এর পূর্ণ অর্থ হলো Accelerated Graphics Port। উন্নতমানের ছবি দৃশ্যমান করার জন্য ব্যবহৃত এক ধরনের পোর্ট। বর্তমানে সব মাদারবোর্ডে AGP পোর্ট থাকে। উন্নতমানের গ্রাফিক্সকে, বিশেষ করে ত্রিমাত্রিক ছবি দ্রুত এবং নিখুঁতভাবে প্রদর্শনের জন্য ইন্টেল AGP কার্ডের উদ্ভাবন করেন।

কম্পিউটারের সঙ্গে বিভিন্ন যন্ত্রের সংযোগ প্রদানের জন্য ব্যবহৃত সংযোগ মুখকে পোর্ট বলা হয়। সিপিইউর পেছনে অবস্থিত এসব পোর্টের মাধ্যমে সিপিইউর অর্থাৎ কম্পিউটারের মূল অংশের সঙ্গে বিভিন্ন যন্ত্রাংশ, যেমন- কি-বোর্ড, মাউস, স্ক্যানার, মনিটর, প্রিন্টার, টেলিফোন লাইন, মডেম, স্পিকার ইত্যাদির সংযোগ দেওয়া হয়। নিচে বিভিন্ন ধরনের পোর্টের নাম দেওয়া হলো-

১. সিরিয়াল পোর্ট (Serial Port)
২. প্যারালাল পোর্ট (Parallel Port)
৩. PS/2 পোর্ট
৪. USB পোর্ট
৫. মনিটর পোর্ট (Monitor Port)
৬. অডিও পোর্ট (Audio Port)
৭. ভিডিও পোর্ট (Video Port)
৮. নেটওয়ার্ক পোর্ট (Networking Port)
৯. গেম পোর্ট (Game Port)
১০. টেলিফোন লাইন পোর্ট (Telephone Line Port)
১১. FM রেডিও পোর্ট (FM Port)
১২. কেবল টিভি পোর্ট (Cable TV Port)
১৩. মিডি পোর্ট (MIDI Port) ইত্যাদি

### ▣ কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ পোর্টের বর্ণনা নিম্নরূপ

**সিরিয়াল পোর্ট (Serial Port) :** যে পোর্টের মাধ্যমে ডেটা বা তথ্য সিরিয়াল কমিউনিকেশন পদ্ধতিতে বা 1 বিট করে আদান-প্রদান করে থাকে তাকে সিরিয়াল পোর্ট বলে। সিরিয়াল পোর্টে মাউস, মডেম, কি-বোর্ড প্রভৃতি ডিভাইসের সংযোগ দেওয়া হয়। সাধারণত সিরিয়াল পোর্ট নামে COM1, COM2 পরিচিত।

**প্যারালাল পোর্ট (Parallel Port) :** যে পোর্টের মাধ্যমে ডেটা বা তথ্য প্যারালাল কমিউনিকেশন পদ্ধতিতে বা সমান্তরালভাবে অর্থাৎ একাধিক বিট পাশাপাশি একসঙ্গে আদান-প্রদানের পদ্ধতিকে বলা হয় প্যারালাল পোর্ট। প্যারালাল পোর্টে স্ক্যানার, সিডি ড্রাইভ, জিপ ড্রাইভ, অপটিক্যাল ড্রাইভ, প্রিন্টার প্রভৃতি সংযোগ দেওয়া হয়। সাধারণত প্যারালাল পোর্ট নামে LPT1, LPT2 পরিচিত।

**PS/2 (Personal System 2) পোর্ট :** এটি হচ্ছে ৬টি পিনযুক্ত একটি পোর্ট, যা কি-বোর্ড ও মাউস সংযোগে ব্যবহৃত হয়। ১৯৮৭ সালে IBM প্রতিষ্ঠানটি PS/2 চালু করে। সাধারণত কি-বোর্ড সংযোগকারী অংশটি বেগুনি বর্ণের এবং মাউস সংযোগকারী অংশটি সবুজ বর্ণের হয়ে থাকে। তবে কম্পিউটার ভেদে পরিবর্তন থাকতে পারে।

**USB Port :** USB বা Universal Serial Bus সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়। যেমন- USB মাউস, কি-বোর্ড, মডেম, পেনড্রাইভ, মেমোরি কার্ড লিডার ইত্যাদি।

**VGA (Video Graphics Array) or Monitor Port :** এটি কম্পিউটারের মাদারবোর্ড বা ভিডিও ডিসপ্লে কার্ডে সংযুক্ত করা হয়। এখানে পিনের সংখ্যা থাকে ১৫টি। এই পোর্ট দ্বারা কম্পিউটার মনিটরকে সিস্টেম ইউনিটের সাথে সংযুক্ত রাখা হয়।

**Game Port :** কম্পিউটারে গেম চালু করার জন্য জয়স্টিক নামে ডিভাইসকে সংযোগ করতে এটি ব্যবহার করা হয়, এতে পিনের সংখ্যা থাকে ১৫টি।

**Audio Port :** অডিও যন্ত্র বা যন্ত্রাংশ ইন এবং আউট করার জন্য এই পোর্ট ব্যবহার করা হয়।

**Vedio Port :** কম্পিউটারে বিভিন্ন ভিডিও চিত্র ইনপুট এবং আউটপুট করার জন্য এই পোর্ট ব্যবহার করা হয়। এটি ৪ পিন বা ৭ পিন যুক্ত হয়ে থাকে।

**MIDI (Musical Instrument Digital Port) :** কম্পিউটারে মিউজিকের বিভিন্ন ইলেকট্রনিক্স যন্ত্র বা যন্ত্রাংশ যুক্ত করার জন্য এটি ব্যবহার করা হয়।

**Network Port :** কম্পিউটারে নেটওয়ার্ক সংযোগ স্থাপনের জন্য নেটওয়ার্ক কার্ড বা লেন কার্ড এটির সাথে যুক্ত করা হয়। এই পোর্টকে RJ-45 Port নামেও ডাকা হয়। ইথারনেট পোর্ট কম্পিউটারের নেটওয়ার্ক স্থাপনের জন্য দ্রুতগতিতে কাজ করে, যা বেশ জনপ্রিয়।



# কম্পিউটার ভাষা (Computer Language)

কম্পিউটারের সমস্যা সমাধানের উদ্দেশ্যে সম্পাদনের অনুক্রমে সাজানো নির্দেশাবলিকে কম্পিউটার ভাষা বলে (Computer Language)।

আবার কম্পিউটার প্রোগ্রামের ভাষাকে বৈশিষ্ট্য অনুসারে পাঁচ প্রজন্ম ভাগ করা হয়েছে।

ভাষার প্রজন্ম	সময়কাল	ভাষার নাম	উদাহরণ
প্রথম প্রজন্মের ভাষা (1GL)	১৯৪৫- ১৯৫০	Low Language	Machine (1945), Assembly (1950) Language
দ্বিতীয় প্রজন্মের ভাষা (2GL)	১৯৫০- ১৯৬০	Mid Language	Fortran (1954), Algol (1958), CoBoL (1960)
তৃতীয় প্রজন্মের ভাষা (3GL)	১৯৬০- ১৯৭০	High Level Language	Basic (1965)
চতুর্থ প্রজন্মের ভাষা (4GL)	১৯৭০- ১৮৮০	Very High Level Language	Structured Query Language/SQL (1970), Oracle (1977)
পঞ্চম প্রজন্মের ভাষা (5GL)	১৯৮০- বর্তমান	Natural Language	C++ (1983), Java (1995) C# (2000) Human Language



## অপারেটিং সিস্টেম (OS = Operating System)

যে পদ্ধতির মাধ্যমে কম্পিউটার চালু করা হয় এবং কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ কাজকর্ম সম্পাদন করা হয়, তাকে অপারেটিং সিস্টেম বলে।

অপারেটিং সিস্টেম ব্যবহারকারীর সঙ্গে হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যারের যোগাযোগ স্থাপন করে।



চিত্র : অপারেটিং সিস্টেম ডায়াগ্রাম

১৯৫১ সালে মেইনফ্রেম কম্পিউটারে প্রথম অপারেটিং সিস্টেম তৈরি করা হয়েছিল যুক্তরাষ্ট্রে।

পিসিতে ১৯৭১ সাল থেকে CP/M নামে অপারেটিং সিস্টেম ব্যবহার করা হয়।

কিছু উল্লেখযোগ্য অপারেটিং সিস্টেমের নাম হলো—

## ▣ অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি (Function Of OS)

### রিসোর্স ম্যানেজমেন্ট

এটি কম্পিউটারের হার্ডওয়্যার যেমন ইনপুট-আউটপুট ডিভাইসগুলোর (মাউস, কি-বোর্ড, প্রিন্টার, মনিটর ইত্যাদি) নিয়ন্ত্রণ এবং সমন্বয় সাধন করে।

### ইউজার ইন্টারফেস

১. ইউজার ইন্টারফেস অপারেটিং সিস্টেমের এমন একটি অংশ, যা ব্যবহারকারীর সঙ্গে বিভিন্ন সফটওয়্যারের সংযোগ, সমন্বয় সাধন, পরিচালনা এবং নির্দেশ গ্রহণে সহায়তা প্রদান করে।
২. এছাড়া সফটওয়্যার নিয়ন্ত্রণও বিভিন্ন প্রোগ্রাম লোড করা ও কাজ করার সুযোগ সৃষ্টি করে।

### সিকিউরিটি

১. অপারেটিং সিস্টেম কম্পিউটার রিসোর্সকে অনির্দিষ্ট ব্যবহারকারীর হাত থেকে রক্ষা করে।
২. এটি ডেটা ও ইনফরমেশন চুরি থেকেও রক্ষা করে।

### টাস্ক ম্যানেজমেন্ট

১. অপারেটিং সিস্টেমের টাস্ক ম্যানেজমেন্ট প্রোগ্রাম ব্যবহারকারীর নির্দেশ গ্রহণ এবং বিশ্লেষণ করে।

## ▣ বিভিন্ন ধরনের অপারেটিং সিস্টেম নিম্নরূপ :

1.	Time Sharing Operating System
2.	Real Time Operating System
3.	Multi Programming Operating System
4.	Batch Processing Operating System
5.	Multi Processing Operating System
6.	Virtual Operating System
7.	Distributed Operating System

### 1. Time Sharing Operating System :

- Processing করার সময়কে বিভিন্ন প্রোগ্রাম বা ব্যবহারকারীর মধ্যে ভাগ করে দেওয়া হয়।
- একাধিক ব্যবহারকারী একই সাথে কাজ করতে সক্ষম।

### 2. Real Time Operating System :

- বিভিন্ন প্রোগ্রামের গুরুত্ব অনুসারে প্রক্রিয়াকরণ করা হয়।
- ব্যবহারকারীর বিভিন্ন প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে কাজ করতে সক্ষম।

### 3. Multi Programming Operating System :

- একসাথে একাধিক প্রোগ্রাম চালনা করতে পারে।
- এক্ষেত্রে ৩টি ধাপ হলো- Ready, Running, Blocked

#### **4. Batch Processing Operating System :**

- ধাপে ধাপে অর্থাৎ একটি পর একটি প্রোগ্রাম চালনা করতে পারে ।
- এজন্য ব্যবহারকারীর কোন বিরতির প্রয়োজন হয় না ।

#### **5. Multi Processing Operating System :**

- একাধিক প্রসেসর দ্বারা প্রক্রিয়াকরণের কাজ করা হয়ে থাকে ।
- ফলে সিপিইউ কখনো বিরতি পায় না ।

#### **6. Virtual Storage Operating System :**

- সহায়ক মেমোরি কিছু অংশ প্রধান মেমোরি হিসেবে ব্যবহৃত হয় ।
- প্রধান মেমোরি স্বল্পতা দূরীকরণ করা হয় ।

#### **7. Distributed Operating System :**

- একটি কেন্দ্রীয় কম্পিউটারের সহায়তায় একাধিক কম্পিউটারকে নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে কম্পিউটারের সকল কার্যবলি সুষ্ঠুভাবে সম্পন্ন করা হয় ।
- একে অপরের সাথে বার্তা প্রেরণের মাধ্যমে যোগাযোগ রক্ষা করে ।
- এটি ২ ধরনের । যথা- Client Server System, Peer to peer System

ক্ষতিকারক কিছু কম্পিউটার ভাইরাস	কিছু অ্যান্টিভাইরাসের নাম
১. বুট সেক্টর (Boot Sector) ভাইরাস।	১. ম্যাকফি (McAfee) অ্যান্টিভাইরাস
২. চেরোনোবিল (Charonobil) ভাইরাস বা সিআইএইচ (CIH) ভাইরাস।	২. নর্টন (Norton) অ্যান্টিভাইরাস
৩. ম্যাক্রো (Macro) ভাইরাস।	৩. ক্যাম্পারস্কি (Kaspersky) অ্যান্টিভাইরাস
৪. ট্রোজান হর্স (Trojan Horse) ভাইরাস।	৪. অ্যাভাস্ট (Avast) অ্যান্টিভাইরাস
৪. ব্যাড বয় (Bad Boy) ভাইরাস।	৫. আইবিএম (IBM) অ্যান্টিভাইরাস
৫. আই লাভ ইউ (I Love You) ভাইরাস।	৬. এভিজি (AVG) অ্যান্টিভাইরাস
	৭. সিমেন্টিক (Symantec) অ্যান্টিভাইরাস
	৮. এভিরা (Avira) অ্যান্টিভাইরাস
	৯. কোবরা (Cobra) অ্যান্টিভাইরাস

### ■ ফায়ারওয়াল (Firewall)

১. কোনো ধরনের অনির্দিষ্ট (Unauthorized) ব্যবহারের হাত থেকে কম্পিউটার সিস্টেম রক্ষা করা বা সাইবার আক্রমণ (Cyber Attack) ঠেকাতে ফায়ারওয়াল ব্যবহার করা হয়।
২. ফায়ারওয়াল থাকলে কোনো অনির্দিষ্ট ব্যবহারকারী অন্য কারো নেটওয়ার্কে প্রবেশ করতে পারবে না।
৩. এটি কম্পিউটারের রক্ষণাবেক্ষণ করে।
৪. বর্তমান সময়ে সবচেয়ে বেশি গ্রহণযোগ্য ফায়ারওয়াল হলো অভ্যন্তরীণ নেটওয়ার্ক এবং ইন্টারনেটের মাঝে কোনো কম্পিউটার বা রাউটার ব্যবহার করে সমস্ত ট্রাফিক সহজেই নিয়ন্ত্রণ (Control) করা যায়।

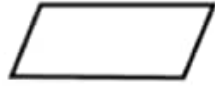


## ফ্লোচার্ট (Flow chart)

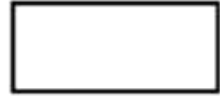
ফ্লোচার্ট : চিত্রের মাধ্যমে বিভিন্ন প্রোগ্রাম বা উপাত্তকে সহজে এবং পর্যায়ক্রমিকভাবে উপস্থাপন করাকে ফ্লোচার্ট বলে।



প্রোগ্রাম শুরু বা শেষ বুঝায়।



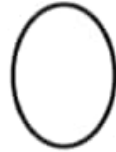
ইনপুট ও আউটপুটের ক্ষেত্রে এটি ব্যবহৃত হয়।



প্রক্রিয়াকরণ এর জন্য এ চিহ্ন ব্যবহৃত হয়।



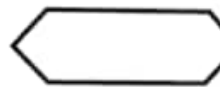
সিদ্ধান্ত গ্রহণের ক্ষেত্রে চিহ্নটি ব্যবহৃত হয়।



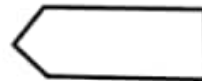
সংযোগের জন্য এ চিহ্ন ব্যবহৃত হয়।



এই চিহ্নের সাহায্যে প্রোগ্রামের গতি নির্দেশ করে।



ক্রমান্বয়ে সংযোজন ও বিয়োজনের ক্ষেত্রে এই চিহ্নটি ব্যবহৃত হয়।



প্রদর্শনের ক্ষেত্রেই এই চিহ্ন ব্যবহৃত হয়।