


কম্পিউটার হার্ডওয়্যার

Computer Hardware

8

কম্পিউটার সিস্টেম পরস্পর সম্পর্কিত বিভিন্ন ধরনের উপাদান নিয়ে গঠিত, যা ব্যবহারকারী প্রদত্ত কোনো প্রোগ্রামের নির্দেশাবলি পালন করে এবং ফলাফল প্রদান করে। কম্পিউটার ব্যবস্থায় হার্ডওয়্যার হলো অন্যতম উপাদান। কম্পিউটারের সাথে যোগাযোগ করার মাধ্যম হচ্ছে ইনপুট হার্ডওয়্যার। আর কম্পিউটার থেকে ফলাফল নেওয়ার মাধ্যম হচ্ছে আউটপুট হার্ডওয়্যার। কম্পিউটারের ক্ষেত্রে ইনপুট ও আউটপুট হার্ডওয়্যার বা ডিভাইস এবং প্রসেসিং হার্ডওয়্যারসমূহ অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। কম্পিউটারে তথ্য আদান-প্রদান, প্রক্রিয়াকরণ এবং ফলাফল প্রদর্শনের ক্ষেত্রে এ ধরনের হার্ডওয়্যার ব্যবহৃত হয়।

	ইউনিট সমাপ্তির সময়	ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় ২ সপ্তাহ
এই ইউনিটের পাঠসমূহ		
পাঠ- ৪.১ : বিভিন্ন ধরনের হার্ডওয়্যার		
পাঠ- ৪.২ : মাদারবোর্ড		
পাঠ- ৪.৩ : মাইক্রোপ্রসেসর ও প্রসেসরের গতি		
পাঠ- ৪.৪ : বিভিন্ন ধরনের রেজিস্টার		

পাঠ-৪.১

বিভিন্ন ধরনের হার্ডওয়্যার

Different types of Hardware



উদ্দেশ্য

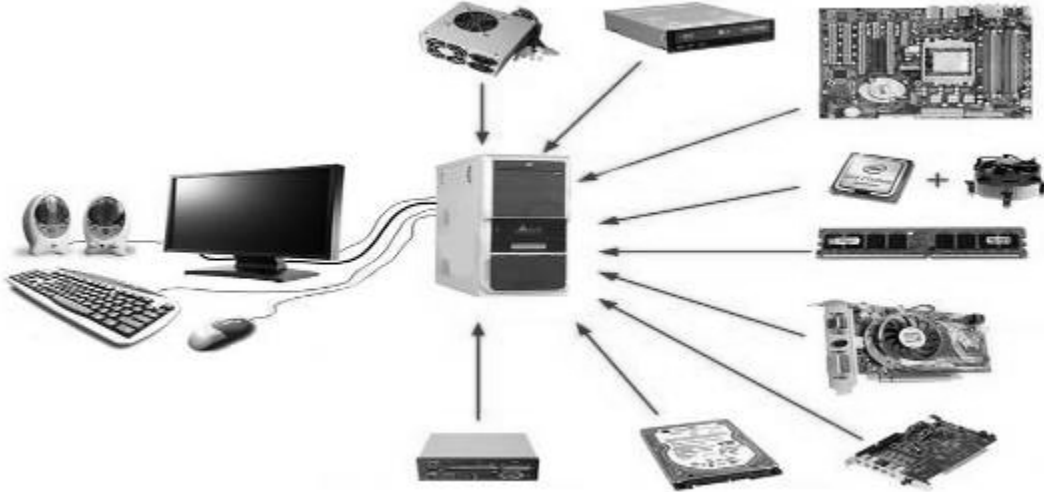
এ পাঠ শেষে আপনি

- কম্পিউটার হার্ডওয়্যারের শ্রেণিবিভাগ সম্পর্কে জানতে পারবেন এবং
- কম্পিউটার হার্ডওয়্যারের শ্রেণিবিভাগ ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

কম্পিউটার হার্ডওয়্যার

Computer Hardware

কম্পিউটার তৈরিতে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের ডিভাইস বা যন্ত্র এবং যন্ত্রাংশসমূহকে বলা হয় কম্পিউটার হার্ডওয়্যার। সাধারণত কম্পিউটার হার্ডওয়্যারকে আমরা দেখতে পারি এবং স্পর্শ করতে পারি। কি-বোর্ড, মাউস, মাইক্রোপ্রসেসর, মাদারবোর্ড, ডিস্ক, ডিস্ক ড্রাইভ, মনিটর, প্রিন্টার ইত্যাদি হলো কম্পিউটার হার্ডওয়্যারের উদাহরণ। কালের বিবর্তনে, আধুনিকীকরণের ধারাবাহিকতা, গুণগত মান পরিবর্তন এবং নতুনতরো উদ্ভাবনার ফলে কম্পিউটার সিস্টেমে প্রতিনিয়ত নতুন নতুন হার্ডওয়্যার সংযোজিত হচ্ছে। বর্তমান সিস্টেমের কম্পিউটারসমূহের হার্ডওয়্যার পূর্বের কম্পিউটারের চেয়ে অধিক ক্ষমতাসম্পন্ন এবং আকৃতিতেও অনেক ছোট। হার্ডওয়্যারকে কম্পিউটারের দেহ বলা যেতে পারে।



চিত্র ৪.১.১ : কম্পিউটারের বিভিন্ন হার্ডওয়্যার

কম্পিউটার হার্ডওয়্যারের শ্রেণিবিভাগ

Classification of Computer Hardware

কম্পিউটারের হার্ডওয়্যারকে সাধারণত বিভিন্ন ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন—

১. ইনপুট হার্ডওয়্যার (Input Hardware)
২. প্রসেসিং হার্ডওয়্যার (Processing Hardware)
৩. স্টোরেজ হার্ডওয়্যার (Storage Hardware)
৪. আউটপুট হার্ডওয়্যার (Output Hardware)
৫. কমিউনিকেশন হার্ডওয়্যার (Communication Hardware); ইত্যাদি।

ইনপুট হার্ডওয়্যার**Input Hardware**

কম্পিউটারকে নির্দেশনা প্রদানের জন্য যে সকল ডিভাইস বা যন্ত্র ও যন্ত্রাংশ ব্যবহৃত হয় সেগুলোকে ইনপুট হার্ডওয়্যার বলা হয়। ইনপুট হার্ডওয়্যারের মাধ্যমে কম্পিউটার বিভিন্ন ধরনের ডেটা গ্রহণ করে থাকে। অর্থাৎ ইনপুট হার্ডওয়্যারের মাধ্যমে প্রাপ্ত ডেটাসমূহ কম্পিউটার কেন্দ্রীয় প্রক্রিয়াকরণ অংশের সাহায্যে প্রক্রিয়াকরণ করে আউটপুট হার্ডওয়্যারসমূহের মাধ্যমে ফলাফল প্রদান করে থাকে। কম্পিউটার সিস্টেমে বিভিন্ন ধরনের ইনপুট হার্ডওয়্যার সংযোজিত থাকে। তার মধ্যে উল্লেখযোগ্য কয়েকটি ইনপুট হার্ডওয়্যারের নাম হলো—

- ১। মাউস (Mouse)
- ২। কি-বোর্ড (KeyBoard)
- ৩। ওএমআর (OMR)
- ৪। ওসিআর (OCR)
- ৫। এমআইসিআর (MICR)
- ৬। স্ক্যানার (Scanner)
- ৭। ডিজিটাইজার (Digitizer)
- ৮। লাইটপেন (Lightpen); ইত্যাদি।

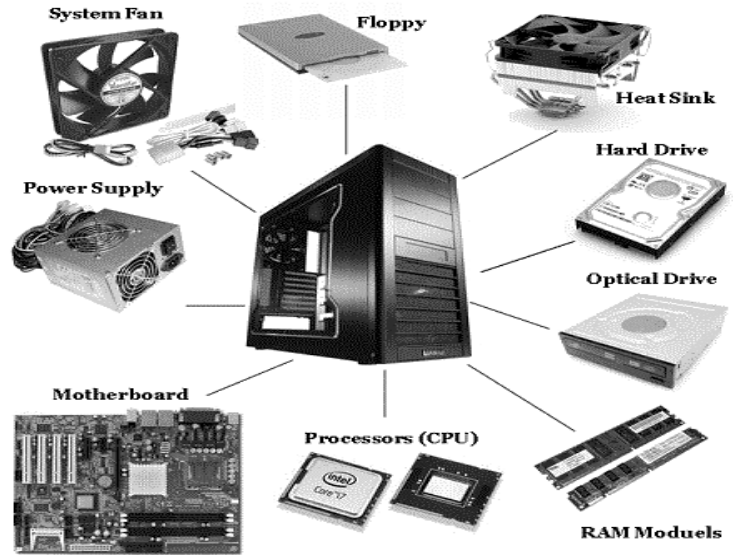


চিত্র ৪.১.২ : বিভিন্ন ধরনের ইনপুট হার্ডওয়্যার

প্রসেসিং হার্ডওয়্যার**Processing Hardware**

ব্যবহারকারীর কাজক্ষিত ফলাফল কম্পিউটার তার প্রক্রিয়াকরণের ফলাফলের মাধ্যমে পূরণ করে থাকে। প্রসেসিং বা প্রক্রিয়াকরণের কাজের সাথে প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে সম্পর্কযুক্ত হার্ডওয়্যারসমূহকে বলা হয় প্রসেসিং হার্ডওয়্যার। সাধারণত সিস্টেম ইউনিটের (কম্পিউটারের কেসিং) অভ্যন্তরে প্রসেসিং হার্ডওয়্যারসমূহ অবস্থান করে। কম্পিউটারের প্রসেসিং কাজের সাথে বিভিন্ন ধরনের প্রসেসিং হার্ডওয়্যার জড়িত থাকে। তার মধ্যে উল্লেখযোগ্যগুলো হলো—

১. মাইক্রোপ্রসেসর (Microprocessor)
২. মেমরি (Memory)
৩. রম চিপ (ROM chips)
৪. ভিআরএম (VRAM)
৫. বাস (BUS)
৬. মাদারবোর্ড (Motherboard)
৭. পোর্ট (port)
৮. পাওয়ার সাপ্লাই (Power Supply)
৯. এক্সপানশন স্লট (Expansion slot); ইত্যাদি।



চিত্র ৪.১.৩ : বিভিন্ন ধরনের প্রসেসিং হার্ডওয়্যার

স্টোরেজ হার্ডওয়্যার

Storage Hardware

মূলত কম্পিউটার ইনপুট হার্ডওয়্যারের মাধ্যমে গ্রহণকৃত ডেটাসমূহকে প্রক্রিয়াকরণের পর ফলাফল বা আউটপুট প্রদান করে। তবে কম্পিউটারের প্রক্রিয়াকরণের পর প্রক্রিয়াজাতকৃত ফলাফল সংরক্ষণের জন্য ব্যবহৃত হার্ডওয়্যারসমূহই হলো স্টোরেজ হার্ডওয়্যার। অর্থাৎ কম্পিউটারের বিভিন্ন ডেটা, তথ্য বা নির্দেশাবলি, ইমেজ, অডিও, ভিডিও ইত্যাদি সংরক্ষণের জন্য ব্যবহৃত যন্ত্রপাতিকে স্টোরেজ ডিভাইস বা স্টোরেজ হার্ডওয়্যার বলা হয়। প্রক্রিয়াকরণের সুবিধার জন্য স্টোরেজ হার্ডওয়্যারে ডেটা ও নির্দেশাবলি জমা রাখা যায় এবং প্রয়োজনে তা সহজে কাজে লাগানো যায়। হার্ডডিস্ক, ফ্লোপিডিস্ক, অপটিক্যাল ডিস্ক, সলিড স্টেড ডিভাইস, পেনড্রাইভ, ম্যাগনেটিভ টেইপ, চৌম্বক ড্রাম, জিপ ড্রাইভ ইত্যাদি হলো উল্লেখযোগ্য স্টোরেজ হার্ডওয়্যার।



চিত্র ৪.১.৪ : বিভিন্ন ধরনের স্টোরেজ হার্ডওয়্যার

আউটপুট হার্ডওয়্যার

Output Hardware

কম্পিউটারের ফলাফল প্রদর্শনের বা প্রদানের কাজে বিভিন্ন ধরনের হার্ডওয়্যার জড়িত থাকে। এ সকল হার্ডওয়্যার আউটপুট হার্ডওয়্যার নামে পরিচিত। অর্থাৎ কম্পিউটারের ইনপুট হার্ডওয়্যারসমূহের মাধ্যমে প্রাপ্ত ডেটাসমূহ প্রক্রিয়াকরণ অংশে প্রক্রিয়াজাত হয়ে যে সকল হার্ডওয়্যারের সাহায্যে ফলাফল প্রদান বা প্রদর্শন করায় সেগুলোকে আউটপুট যন্ত্রাংশ বা আউটপুট হার্ডওয়্যার বলা হয়। উল্লেখযোগ্য আউটপুট হার্ডওয়্যারসমূহ হলো—

- ১। মনিটর (Monitor)
- ২। প্রিন্টার (Printer)
- ৩। প্লটার (Plotter)
- ৪। স্পিকার (Speaker)
- ৫। মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর (Multimedia Projector)
- ৬। ইমেজ সেটার (Image Setter)
- ৭। ফিল্ম রেকর্ডার (Film Recorder)
- ৮। হেড ফোন (Headphone) ; ইত্যাদি।



চিত্র ৪.১.৫ : বিভিন্ন ধরনের আউটপুট হার্ডওয়্যার

কমিউনিকেশন হার্ডওয়্যার**Communication Hardware**

কম্পিউটার শুধু ডেটা প্রক্রিয়াকরণের মাধ্যমে ফলাফলই প্রদান করার কাজে নিয়োজিত থাকে না; পাশাপাশি বিশ্বের বিভিন্ন অবস্থানে অবস্থিত কম্পিউটার বা কম্পিউটারসমূহ অথবা অন্যান্য ডিজিটাল ডিভাইস বা ডিভাইসসমূহের মধ্যে বিভিন্ন ধরনের হার্ডওয়্যার ব্যবহার করে ইনফরমেশন আদান-প্রদান বা শেয়ার করে। এ সকল হার্ডওয়্যারকেই বলা হয় কমিউনিকেশন হার্ডওয়্যার। অর্থাৎ এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে অথবা এক ডিভাইস হতে অন্য ডিভাইসে যোগাযোগ তথা ডেটা আদান প্রদান, শেয়ার ইত্যাদির জন্য যে সমস্ত ডিভাইস বা হার্ডওয়্যার ব্যবহৃত হয়, সেগুলোকে বলা হয় কমিউনিকেশন হার্ডওয়্যার। ডেটা কমিউনিকেশনের কাজে ব্যবহৃত উল্লেখযোগ্য কমিউনিকেশন হার্ডওয়্যারগুলো হলো—

- মডেম (Modem)
- হাব (Hub)
- সুইচ (Switch)
- রিপিটার (Repeater)
- ব্রিজ (Bridge)
- রাউটার (Router)
- গেটওয়ে (Gateway)
- নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস কার্ড; ইত্যাদি।



চিত্র ৪.১.৬ : বিভিন্ন ধরনের কমিউনিকেশন হার্ডওয়্যার

**সারসংক্ষেপ :**

হার্ডওয়্যার হলো কম্পিউটারের ভৌত সংগঠন (Physical)। হার্ডওয়্যার ছাড়া কম্পিউটারের কোনো কাজ করা সম্ভব নয়। হার্ডওয়্যারকেই সঠিকভাবে ব্যবহারের মাধ্যমে সফটওয়্যার কম্পিউটারের মাধ্যমে বিভিন্ন ধরনের সমস্যার সমাধান করে থাকে। কম্পিউটারের মাইক্রোপ্রসেসর, মাদারবোর্ড, ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট প্রভৃতি যন্ত্রপাতির সাহায্যে সঠিকভাবে কার্য সম্পাদন ও সহায়তার জন্য কি-বোর্ড, মাউস, মনিটর, প্রিন্টার, ডিস্ক প্রভৃতি ডিভাইসসমূহ ব্যবহৃত হয়। আবার এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে ডেটা আদান-প্রদানে ব্যবহৃত হয় মডেম, নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস কার্ড, রাউটার, সুইচ, গেটওয়ে ইত্যাদি ডিভাইসসমূহ ব্যবহৃত হয়। উল্লিখিত সকল ডিভাইসই হলো কম্পিউটার হার্ডওয়্যার।

পাঠ-৪.২

মাদারবোর্ড
Motherboard

উদ্দেশ্য

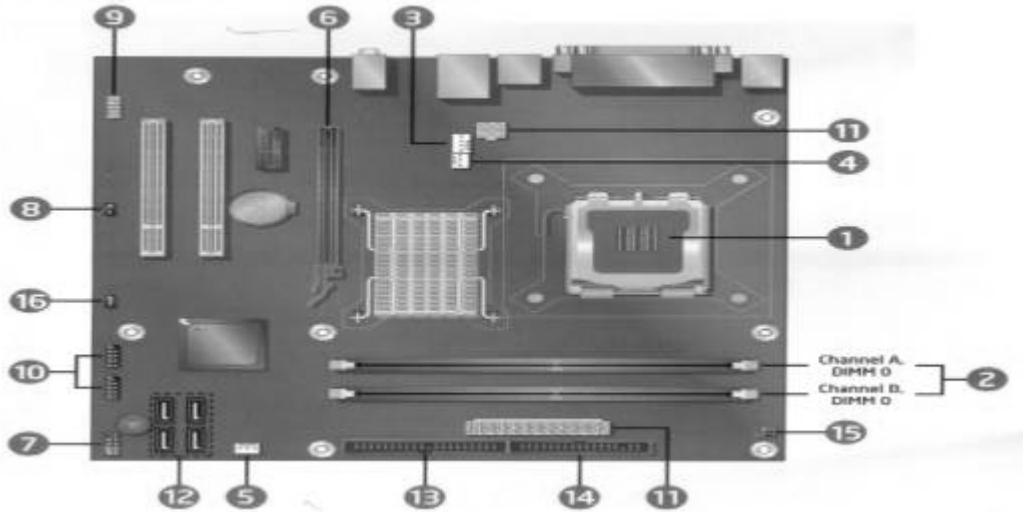
এ পাঠ শেষে আপনি

- কম্পিউটারের মাদারবোর্ড সম্পর্কে জানতে পারবেন;
- কম্পিউটারের মাদারবোর্ডের ইনস্টল পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবেন এবং
- বিভিন্ন ধরনের পোর্টের বর্ণনা করতে পারবেন।

মাদারবোর্ড

Motherboard

মাদারবোর্ডই হচ্ছে একটি কম্পিউটারের মূল অংশ, যা সিস্টেম ইউনিটের অভ্যন্তরে সংযুক্ত থাকে। সাধারণত কম্পিউটারের সমস্ত যন্ত্রাংশের সংযোগ স্থানকে বলা হয় মাদারবোর্ড। এটি সিস্টেম বোর্ড বা মেইনবোর্ড হিসেবেও পরিচিত। কম্পিউটারের ব্রেইন হিসেবে পরিচিত প্রসেসর মাদারবোর্ডের মধ্যেই থাকে। মাদারবোর্ডের মধ্যে কম্পিউটারের বিভিন্ন ডিভাইস যেমন- কি-বোর্ড, মাউস, মনিটর, প্রিন্টার, হার্ড ডিস্কড্রাইভ, ফ্লোপি ডিস্ক ড্রাইভ, পেনড্রাইভ ইত্যাদি লাগানোর ব্যবস্থা থাকে। কম্পিউটারে যেকোনো যন্ত্রাংশ স্থাপন করা হোক না কেন প্রতিটি তা প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে মাদারবোর্ডের সাথে সংযোজিত। তাই মাদারবোর্ড হলো কম্পিউটারের কেন্দ্রীয় সার্কিট বোর্ড। বর্তমানে Intel, GIGABYTE, ASUS, MSI ইত্যাদি ব্র্যান্ডের মাদারবোর্ডগুলো বাজারে পাওয়া যায়। নিম্নে একটি মাদারবোর্ডের অংশগুলো হলো-



চিত্র ৪.২.১ : মাদারবোর্ডের বিভিন্ন অংশ

- 1 : Processor Socket
- 2 : Memory Module Socket
- 3,4,5 : Cooling Fan Connection System
- 6 : AGP Slot
- 7,8 : Different Power LED System
- 9 : Audio Connector System
- 10 : Front USB Connector

- 11 : Power Connector
- 12 : IDE Connector System-1
- 13 : IDE Connector System-2
- 14 : Floppy Connector
- 15 : Power LED
- 16 : BIOS Configuration Jumper Block

মাদারবোর্ডের স্লটগুলোর নাম হলো—

1. AGP Slot
2. RAM slot
3. PCI slot; ইত্যাদি।

কম্পিউটারে ব্যবহৃত সমস্ত যন্ত্রাংশ কোনো না কোনোভাবে মাদারবোর্ডের সাথে সম্পৃক্ত। তাই কম্পিউটার অ্যাসেম্বলি করার প্রথমেই কেসিংয়ের মধ্যে মাদারবোর্ডটির সংযোজন করতে হয়। মাদারবোর্ডটি সেট বা ইনস্টল করার নিয়ম হলো :

১. মাদারবোর্ড বসানোর আগেই কেসিংয়ে সংযুক্ত পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিটের বিদ্যুৎ সরবরাহ বিছিন্ন করতে হবে।
২. কেসিংয়ের মেটাল প্লেটে মাদারবোর্ডটি বসিয়ে নির্ধারিত স্ক্রু লাগানোর জায়গার স্ক্রু বসিয়ে স্ক্রু ডাইভারের সাহায্যে ভালোভাবে মাদারবোর্ডটি সংযুক্ত করতে হবে।
৩. মাদারবোর্ডটি সংযুক্ত হয়েছে কি না তা পরীক্ষা করে নিশ্চিত হতে হবে। তবে জোর করে কোনো কিছু করা ঠিক নয়।

ডেস্কটপ কম্পিউটারের সিস্টেম ইউনিটের অভ্যন্তরের হার্ডওয়্যারের বাহিরে অন্য হার্ডওয়্যারসমূহ বাইরের পরিবেশ হতে মাদারবোর্ডে বিভিন্ন ধরনের পোর্টের মাধ্যমে সংযুক্ত থাকে। সিস্টেম ইউনিটের সাথে সংযুক্ত পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট মাদারবোর্ডে ডিসি ভোল্টেজ সরবরাহ করে। আর মাদারবোর্ডেই বিভিন্ন ধরনের সংযুক্ত হার্ডওয়্যারসমূহের মধ্যে ডিসি ভোল্টেজ সরবরাহ করে।

পোর্ট Port

কম্পিউটারের পোর্ট হলো এক ধরনের পয়েন্ট বা সংযোগমুখ। কম্পিউটারের সিস্টেম ইউনিটের মাদারবোর্ডের সাথে বিভিন্ন ধরনের ইনপুট, আউটপুট কিংবা কমিউনিকেশন হার্ডওয়্যার সংযুক্ত করার জন্য বিভিন্ন ধরনের সংযোগ পয়েন্ট থাকে। এ ধরনের সংযোগ পয়েন্টকে বলা হয় পোর্ট। কম্পিউটারে বিভিন্ন পোর্ট ব্যবহৃত হয়। যেমন—

সিরিয়াল পোর্ট (Serial Port) : RS-232 বা সিরিয়াল পোর্টের মাধ্যমে ডেটা পর্যায়ক্রমে এক বিট করে স্থানান্তরিত হয়। সাধারণত সিস্টেম ইউনিট থেকে দূরবর্তী ডিভাইসসমূহ সংযোগের জন্য এ ধরনের পোর্ট ব্যবহৃত হয়। মডেম, মাউস, কি-বোর্ড ইত্যাদি হার্ডওয়্যার এ ধরনের পোর্টের সঙ্গে যুক্ত থাকে। মাদারবোর্ডে ৯ পিনবিশিষ্ট COM1 এবং COM2 নামে দুটি সিরিয়াল পোর্ট থাকে।

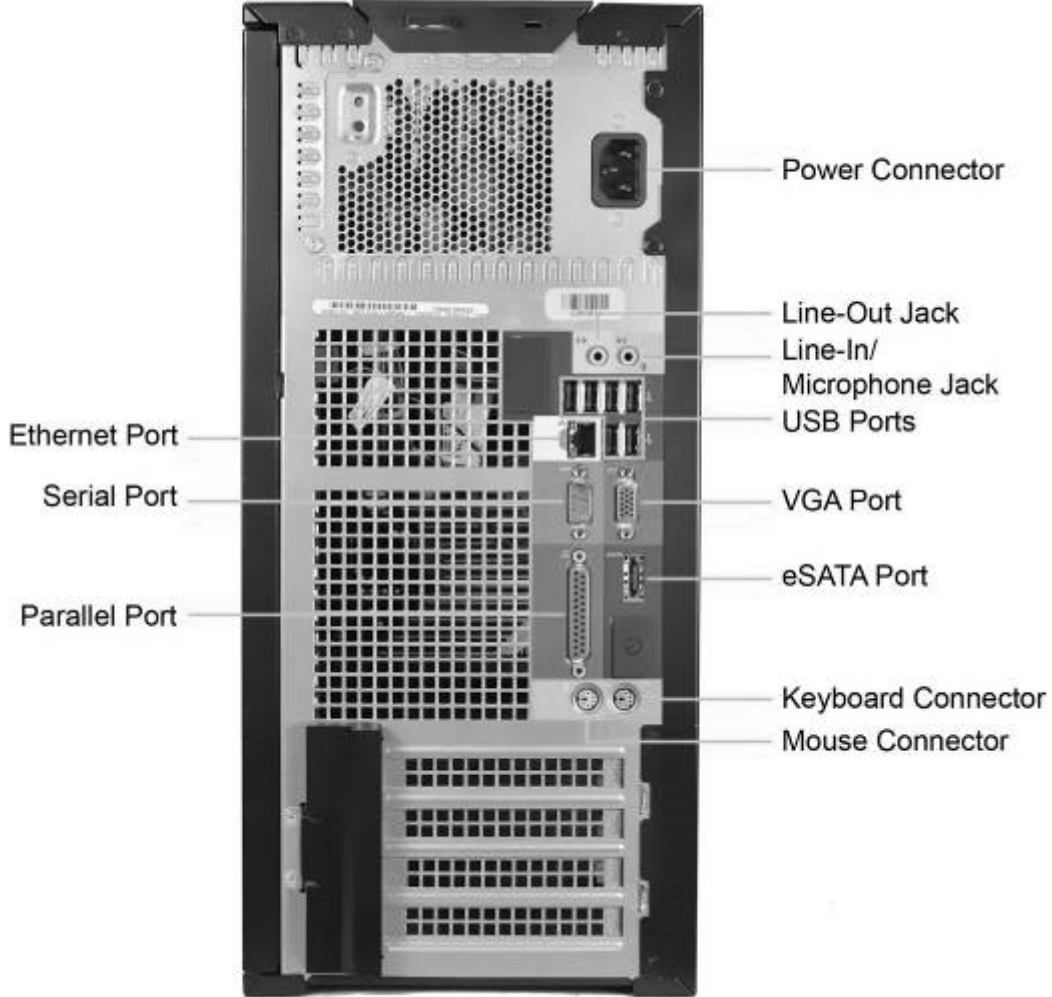
প্যারালেল পোর্ট (Parallel Port) : প্যারালেল পোর্টের মাধ্যমে একসঙ্গে একাধিক বিট স্থানান্তরিত হয়। সাধারণত প্যারালেল পোর্ট ২৫ পিনবিশিষ্ট হয়। এ ধরনের পোর্টে তথ্য সমান্তরালভাবে আদান-প্রদান করা হয়। প্রিন্টার, স্ক্যানার, অপটিক্যাল ড্রাইভ ইত্যাদি ডিভাইস এ ধরনের পোর্টে যুক্ত করা যায়।

পিএস২ পোর্ট (PS/2) : সাধারণত PS/2 পোর্টে কি-বোর্ড ও মাউস পোর্ট সংযুক্ত করা হয়। পোর্ট ৬ পিনবিশিষ্ট হয়। পূর্বে মাউস ও কি-বোর্ড PS/2 পোর্টে সংযুক্ত হতো। তবে বর্তমানে ইউএসবি পোর্টের মাধ্যমে মাউস ও কি-বোর্ড সংযুক্ত করা যায়।

ভিডিও অ্যাডাপ্টার পোর্ট (Video Adapter Port) : এ ধরনের পোর্টের সাহায্যে কম্পিউটারে ভিডিও ডিসপ্লে যেমন-মনিটর সংযুক্ত করা হয়। এ ধরনের পোর্ট ১৫ পিনের ছিদ্রবিশিষ্ট হয়।

ইউএসবি পোর্ট (USB Port) : USB সমর্থিত ডিভাইসসমূহ এ জাতীয় পোর্টে সংযুক্ত করা হয়। সাধারণত কম্পিউটার সিস্টেম ইউনিটের সামনে বা পেছনে ২ থেকে ৪টি USB পোর্ট থাকে। এ ধরনের পোর্টে বিভিন্ন ধরনের USB পোর্টের ডিভাইস যেমন- মাউস, কি-বোর্ড, স্ক্যানার, পেনড্রাইভ, ডিজিটাল ক্যামেরা ইত্যাদি সংযুক্ত করা যায়।

অডিও পোর্ট (Audio Port) : সাধারণত পার্সোনাল কম্পিউটারে অডিও ইন এবং অডিও আউট করার ব্যবস্থা থাকে। অডিও ইন এবং অডিও আউট উভয় ধরনের পোর্টই মাল্টিমিডিয়া পিসির সাউন্ড কার্ডে থাকে।



চিত্র ৪.২.২ : মাদারবোর্ডের বিভিন্ন পোর্ট

ভিডিও পোর্ট (Video Port) : ভিডিও ইন বা আউট করার জন্য এ ধরনের পোর্ট ব্যবহৃত হয়।

ল্যান পোর্ট (LAN Port) : বর্তমানে কম্পিউটারের মাদারবোর্ডে ল্যান পোর্ট বিল্ড-ইন অবস্থায় থাকে। মাদারবোর্ডের ল্যান পোর্টে RJ-45 কানেক্টরের সাহায্যে ক্যাবল লাগিয়ে সরাসরি কিংবা সুইচের মাধ্যমে নেটওয়ার্ক স্থাপন করা যায় বা ইন্টারনেট সংযোগ দেওয়া যায়।

এছাড়া মাইক্রোকম্পিউটারে গেইম পোর্ট, টেলিফোন লাইন পোর্ট, FM রেডিও, ক্যাবল টিভি পোর্ট, MIDI পোর্ট, HDMI পোর্ট প্রভৃতি ব্যবহার করা হয়।

পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট

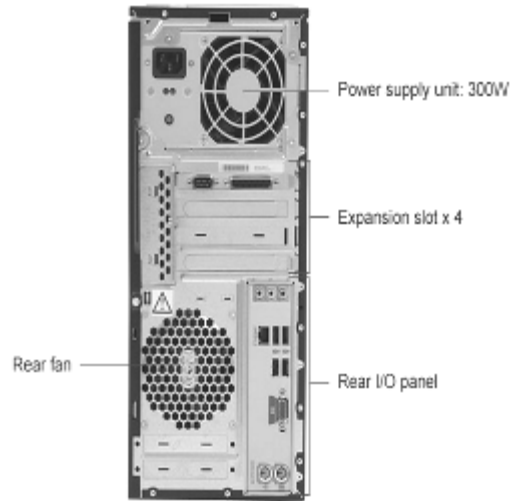
Power Supply Unit

পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট এমন একটি ডিভাইজ যা কম্পিউটারের শক্তি জোগায়। কম্পিউটারের সাথে সংশ্লিষ্ট কম্পোনেন্টগুলো যথাযথভাবে কাজ করছে কি না তা নিশ্চিত করার জন্য সরবরাহ করা ভোল্টেজকে রেগুলেট করে। এটি কম্পিউটারের জন্য প্রয়োজনীয় ২৩০ ভোল্ট বিদ্যুৎ সাপ্লাইকে রূপান্তর রেগুলেটেড ডিসি ভোল্টেজে রূপান্তরিত করে। পাওয়ার সাপ্লাই একটি ধাতব বক্স, যা কম্পিউটারের কেসিংয়ের ওপরের কোণায় থাকে। সাধারণত কেসিংয়ের সাথে পাওয়ার সাপ্লাই ইনস্টল করা থাকে।

যদি ইনস্টল করা না থাকে তাহলে পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিটকে কেসিংয়ের যথাস্থানে স্থাপন করে স্ক্রু-গুলি সংযুক্ত করতে হবে। অতঃপর বিভিন্ন ক্যাবলসমূহ নির্ধারিত স্থানে সংযোজন করার পদক্ষেপ নিতে হবে।



চিত্র ৪.২.৩ : পাওয়ার সাপ্লাই



চিত্র ৪.২.৪ : সিস্টেম ইউনিটে পাওয়ার সাপ্লাই



সারসংক্ষেপ :

মাদারবোর্ড হলো কম্পিউটারের কেন্দ্রীয় সার্কিট বোর্ড, যা কম্পিউটারের সিস্টেম ইউনিটের অভ্যন্তরে সংযুক্ত থাকে। বিভিন্ন ধরনের হার্ডওয়্যার মাদারবোর্ডের মধ্যেই সংযুক্ত থাকে। তবে কম্পিউটারের সিস্টেম ইউনিটের অভ্যন্তরের হার্ডওয়্যারের বাইরে অন্য হার্ডওয়্যারসমূহ বাইরের পরিবেশ হতে মাদারবোর্ডে বিভিন্ন ধরনের পোর্টের মাধ্যমে সংযুক্ত থাকে। কম্পিউটারের পোর্ট হলো এক ধরনের পয়েন্ট বা সংযোগমুখ, যা কম্পিউটারের সিস্টেম ইউনিটের মাদারবোর্ডের সাথে কি-বোর্ড, মাউস, মনিটর, স্পিকার, স্ক্যানার ইত্যাদি যন্ত্রের সংযোগ করার কাজে ব্যবহৃত হয়। সিস্টেম ইউনিটের সাথে সংযুক্ত পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট মাদারবোর্ডে ডিসি ভোল্টেজ সরবরাহ করে। আর মাদারবোর্ডেই বিভিন্ন ধরনের সংযুক্ত হার্ডওয়্যারসমূহের মধ্যে ডিসি ভোল্টেজ সরবরাহ করে।

পাঠ-৪.৩

মাইক্রোপ্রসেসর ও প্রসেসরের গতি

Micro-processor and Processor Speed



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি

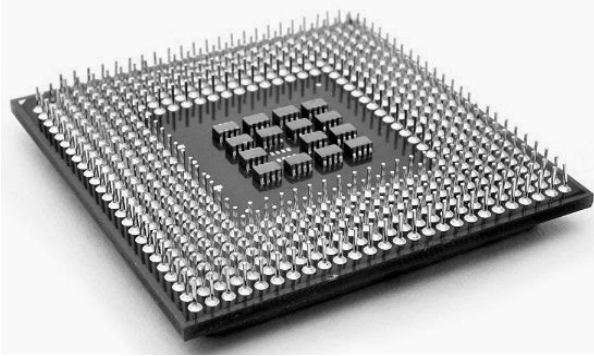
- মাইক্রোপ্রসেসর সম্পর্কে জানতে পারবেন; এবং
- প্রসেসরের গতি ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

মাইক্রোপ্রসেসর বা প্রসেসর

Microprocessor or Processor

কম্পিউটারের কার্যব্যবস্থাকে সঠিকভাবে নিয়ন্ত্রণ ও পরিচালনা করার জন্য কম্পিউটারের যে অংশটি বা হার্ডওয়্যারটি সর্বাধিক ভূমিকা পালন করে, তাকে মাইক্রোপ্রসেসর বা প্রসেসর হিসেবে অভিহিত করা হয়। মাইক্রোপ্রসেসর হলো সিলিকনের তৈরি এক ধরনের ভিএলএসআই (VLSI-Very Large Scale Integration) চিপ। একটি একক ভিএলএসআই সিলিকন চিপের মধ্যে এক মিলিয়নেরও অধিক ডায়োড, ট্রানজিস্টর, রেজিস্টার, ক্যাপাসিটর ইত্যাদি একীভূত থাকে। মাইক্রোপ্রসেসর মাইক্রোকম্পিউটারের কেন্দ্রীয় প্রক্রিয়াকরণ অংশ হিসেবে কাজ করে। মাইক্রোপ্রসেসরকেই মাইক্রোকম্পিউটারের মস্তিষ্ক বা ব্রেইন বলা হয়। মাদারবোর্ডের প্রসেসর সকেটে মাইক্রোপ্রসেসর ইনস্টল করার জন্য নিম্নের ধাপগুলো অনুসরণ করতে হয়। যথা-

১. প্রসেসর সকেট লিভার ৯০ ডিগ্রি কোণ বরাবর টেনে তুলতে হবে।
২. মাদারবোর্ডের নির্ধারিত প্রসেসর বসানোর জায়গায় প্রসেসরটি সাবধানের সহিত বসাতে হবে।
৩. সঠিকভাবে বসানো হলে প্রসেসরটিকে হাত দিয়ে চেপে ধরে লিভারটিকে প্রসেসর হোল্ডারের যে স্থানে লক আছে সে পর্যন্ত টেনে নামিয়ে আটকাতে হবে।



চিত্র ৪.৩.১ : মাইক্রোপ্রসেসর

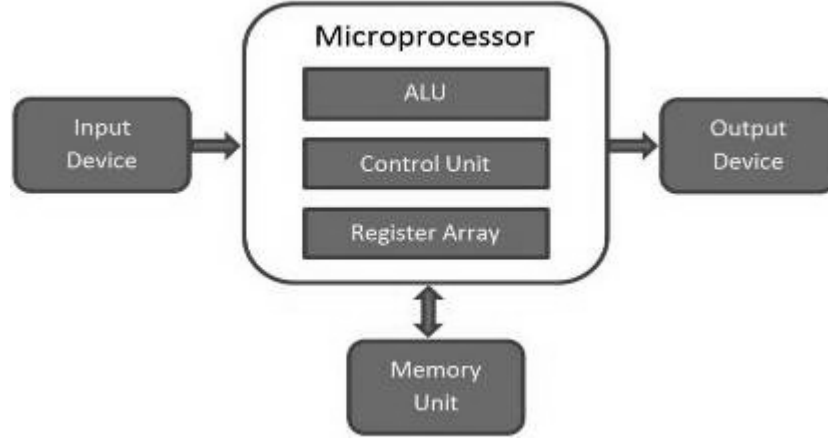
বিটের সংখ্যার ওপর ভিত্তি করে মাইক্রোপ্রসেসরের নামকরণ করা হয়ে থাকে। যেমন : ৪-বিট মাইক্রোপ্রসেসর, ১৬-বিট মাইক্রোপ্রসেসর, ৩২-বিট মাইক্রোপ্রসেসর, ৬৪-বিট মাইক্রোপ্রসেসর ইত্যাদি। যুক্তরাষ্ট্রের ইন্টেল কর্পোরেশন ১৯৭১ সালে প্রথম মাইক্রোপ্রসেসর উদ্ভাবন করে। এটি ছিল Intel 4000 নামের ৪ বিট মাইক্রোপ্রসেসর। কালের বিবর্তনে বর্তমানে ইন্টেল কোর আই নাইন Intel Core i9th-10th (2nd GEN) বাজারে পাওয়া যাচ্ছে। বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের মাইক্রোপ্রসেসর তৈরিতে বিশ্বের বিভিন্ন ধরনের প্রতিষ্ঠান রয়েছে। এদের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো ইন্টেল কর্পোরেশন (Intel Corporation), মটোরোলা (Motorola), আইবিএম (IBM – International Business Machine), এএমডি (AMD – Advanced Micro Devices), সাইরিক্স (Cyrix), টেক্সাস ইনস্ট্রুমেন্ট (TI - Texas Instrument), এনভিডিয়া (NVidia), কোয়ালকম (Qualcomm) ইত্যাদি।

মাইক্রোপ্রসেসরের সংগঠন

Organization of Microprocessor

মাইক্রোপ্রসেসরের প্রধানত তিনটি অংশে বিভক্ত। যথা-

১. নিয়ন্ত্রণ অংশ (Control Unit)
২. গাণিতিক যুক্তি অংশ (Arithmetic Logic Unit) ও
৩. রেজিস্টারসমূহ (Register Set)



চিত্র ৪.৩.২ : মাইক্রোপ্রসেসরের সংগঠন

নিয়ন্ত্রণ অংশ (Control Unit) : কন্ট্রোল বা নিয়ন্ত্রণ ইউনিট কম্পিউটারের সকল অংশকে নিয়ন্ত্রণের ও পরিচালনার কাজে নিয়োজিত থাকে। এটি কম্পিউটারের প্রতিটি নির্দেশ পরীক্ষা করে এবং কার্যকর করার জন্য প্রয়োজনীয় সংকেত তৈরি করে। মেমরিতে কখন তথ্যের প্রয়োজন হবে- সহায়ক মেমরি হতে কখন প্রধান মেমরিতে তথ্য নিতে হবে, কখন ইনপুট হতে উপাত্ত নিতে হবে, কখন ফলাফল দিতে হবে এসব বিষয় নিয়ন্ত্রণ করে। নিয়ন্ত্রণ ইউনিটের প্রধান কাজই হলো মেমরি হতে ইনস্ট্রাকশন কোড পড়া ও ডিকোড করা এবং মাইক্রোপ্রসেসরের অন্য অংশসমূহকে কাজে লাগানোর জন্য প্রয়োজনীয় কন্ট্রোল সিগন্যাল তৈরি করা। যেমন- গাণিতিক কার্যক্রম সম্পন্ন করার জন্য মাইক্রোপ্রসেসরের গাণিতিক যুক্তি অংশকে কন্ট্রোল সিগন্যালের মাধ্যমে নির্দেশ প্রদান করা।

গাণিতিক যুক্তি অংশ (Arithmetic Logic Unit) : নিয়ন্ত্রণ অংশের তত্ত্বাবধানে গাণিতিক যুক্তি অংশ বা ALU বিভিন্ন ধরনের গাণিতিক বা লজিক্যাল অপারেশনের কাজ সম্পাদন করে। বেশির ভাগ গাণিতিক অপারেশনগুলো হলো যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ এবং লজিক্যাল অপারেশনগুলো হলো তুলনা, সত্য-মিথ্যা যাচাই ইত্যাদি। আবার রেজিস্টার পরিষ্কারকরণ এবং রেজিস্টারে সংরক্ষিত তথ্য বা সংখ্যাকে ডানে-বামে সরানো ইত্যাদি কাজও এ অংশের মাধ্যমে সম্পাদিত হয়। বিভিন্ন ধরনের ইলেকট্রনিক বর্তনীর সহায়তায় গাণিতিক যুক্তি অংশ এসব কার্যাবলি সম্পাদন করে থাকে এবং প্রয়োজনে ফলাফল অস্থায়ীভাবে রেজিস্টারে সংরক্ষিত রাখে। বর্তমানের মাইক্রোপ্রসেসরগুলোতে কাজের গতি বাড়ানোর প্রয়োজনে একাধিক গাণিতিক যুক্তি অংশ ব্যবহৃত হয়।

রেজিস্টারসমূহ (Register Set) : মূলত মাইক্রোপ্রসেসরের অস্থায়ী মেমরি রেজিস্টার হিসেবে কাজ করে। রেজিস্টার তৈরি হয় ফ্লিপ-ফ্লপের সাহায্যে। এগুলোর কাজ করার ক্ষমতা অত্যন্ত দ্রুত। মাইক্রোপ্রসেসরের কার্যাবলি সম্পাদনের জন্য এর অভ্যন্তরে বিভিন্ন ধরনের রেজিস্টার ব্যবহৃত হয়। যেমন- অ্যাকুমুলেটর, ইনস্ট্রাকশন রেজিস্টার, প্রোগ্রাম কাউন্টার ইত্যাদি। মাইক্রোপ্রসেসর যখন হিসাব-নিকাশের কার্যাবলি সম্পাদন করে তখন ডেটাকে সাময়িকভাবে জমা রাখার জন্য রেজিস্টারসমূহ ব্যবহৃত হয়।

রেজিস্টারের সংখ্যা মাইক্রোপ্রসেসর ভেদে বিভিন্ন রকমের হয়ে থাকে। আবার রেজিস্টারের ধারণক্ষমতা ভিন্ন ভিন্ন হতে পারে। যেমন- ৪-বিট রেজিস্টার, ১৬-বিট রেজিস্টার, ৩২-বিট রেজিস্টার, ৬৪-বিট রেজিস্টার ইত্যাদি। নিম্নে ১৬ বিট রেজিস্টারের চিত্র দেখানো হলো-



চিত্র ৪.৩.৩ : ১৬ বিট রেজিস্টার

মাইক্রোপ্রসেসরের কাজ (Functions of Microprocessor)

সিপিইউ বা মাইক্রোপ্রসেসরের কাজগুলো নিম্নরূপ-

১. কম্পিউটারের সকল অংশের নিয়ন্ত্রণ ও সময় নির্ধারণ সংকেত প্রদান করা।
২. বাসের সাহায্যে কম্পিউটারের সকল অংশের সাথে যোগাযোগ বজায় রাখা।
৩. মেমরি ও ইনপুট-আউটপুট ডিভাইসের মধ্যে ডেটার আদান-প্রদান করা।
৪. ইনস্ট্রাকশন এনকোড ও ডিকোড করা।
৫. গাণিতিক ও যুক্তিমূলক কাজ বা সিদ্ধান্তমূলক কাজ করা।
৬. মেমরিতে সংরক্ষিত প্রোগ্রাম নির্বাহ করা।
৭. প্রক্রিয়াকরণের পর প্রাপ্ত হিসাবের ফলাফল প্রদর্শন করা।
৮. সহায়ক স্মৃতিতে নির্দেশনা ও ডেটা মজুদ করে রাখা।
৯. ইনপুট ও আউটপুট অংশগুলোর সাথে সমন্বয় সাধন করা; ইত্যাদি।

প্রসেসরের গতি

Speed of Processor

মাইক্রোকম্পিউটার তার সিস্টেম ক্লকের মাধ্যমে মাইক্রোপ্রসেসরের কার্যাবলি নিয়ন্ত্রণ করে। সিস্টেম ক্লকের কাজের গতি বেশি হলে কম্পিউটারের কাজের গতিও বৃদ্ধি পায়। অন্যদিকে সিস্টেম ক্লকের গতি কম হলে কম্পিউটারের কাজের গতিও কম হয়। মাইক্রোকম্পিউটারের গতি বিবেচনা করা হয় মাইক্রোপ্রসেসরের ক্লক স্পিড (Clock Speed)-এর দ্বারা। ক্লক স্পিড পরিমাপ করা হয় প্রতি সেকেন্ডে কতটি স্পন্দন (Pulse) বা টিক সম্পন্ন হয় তার ওপর নির্ভর করে। স্পন্দন পরিমাপ করা হয় হার্টজে। প্রসেসরের ক্লকটি প্রতি সেকেন্ডে এক মিলিয়ন বার স্পন্দন বা টিক করার সময়কে ১ মেগাহার্টজ হিসেবে অভিহিত করা হয়। যেমন- কোনো প্রসেসরের গতি যদি ৩৩ মেগাহার্টজ হয়, তাহলে তার অর্থ হলো প্রতি সেকেন্ডে ৩৩,০০০,০০০ স্পন্দন তৈরি হবে। অর্থাৎ উক্ত প্রসেসরটি প্রতি সেকেন্ডে ৩৩,০০০,০০০ ইনস্ট্রাকশন আদান-প্রদান করতে পারবে। এই স্পন্দনকেই ক্লক স্পিড (Clock Speed) বলা হয়। সুতরাং প্রসেসরের স্পিড বা গতি বলতে প্রসেসরটি কত কিলোহার্টজ, মেগাহার্টজ বা গিগাহার্টজের তাই-ই বোঝায়।

কম্পিউটার নির্মাণগণ কম্পিউটার তৈরির প্রথম দিকে ৫ MHz থেকে ৮ MHz (Mega Hertz) স্পিডসমৃদ্ধ প্রসেসর ক্লক নির্মাণ করে থাকেন। পরবর্তী সময়ে উক্ত স্পিড ৮ MHz থেকে ১২ MHz-এ উন্নীতি করা হয়। তারপর ১৯৯০ সালের দিকে ইন্টেল কর্পোরেশন যখন ৮০৪৬ DX প্রসেসর নির্মাণ শুরু করেন তখন ৬৬ MHz স্পিডের প্রসেসর তৈরি শুরু হয়। পরবর্তী সময়ে বিভিন্ন প্রতিষ্ঠান বিভিন্ন স্পিডের প্রসেসর নির্মাণে এগিয়ে আসেন। বর্তমানে ৫০০ MHz থেকে ৪ GHz পর্যন্ত স্পিডের প্রসেসর পাওয়া যাচ্ছে। তবে সার্বিকভাবে কোনো কম্পিউটার থেকে ভালো গতি পেতে হলে প্রসেসরের গতির পাশাপাশি অন্য যে সকল উপাদানের প্রতি লক্ষ ও সমন্বয়সাধন করতে হবে তা হলো- ক্লক সাইকেল, বাসের গতি, রেজিস্টারের প্রশস্ততা, অভ্যন্তরীণ ক্যাশ মেমরি, প্রধান মেমরির সাইজ ও অ্যাকসেস টাইম, মাইক্রোপ্রসেসরের আর্কিটেকচার এবং প্রসেসর সমর্থনযোগ্য উন্নত চিপসেটের মাদারবোর্ড ইত্যাদি।

সাধারণত মাইক্রোকম্পিউটার বা পার্সোনাল কম্পিউটারের প্রসেসরের গতি পরিমাপ করা হয় MHz বা GHz এ। কিন্তু মিনি ও মেইনফ্রেম কম্পিউটারের প্রসেসরের গতি পরিমাপ করা হয় MIPS (Millions of Instructions per Second) বা BIPS (Billions of Instructions per Second) এ। আবার সুপার কম্পিউটারের প্রসেসরের গতি পরিমাপ করা হয় MFLOPS (Millions of Floating Point Operations per Second), GFLOPS (Giga of Floating Point Operations per Second), TFLOPS (Tera of Floating Point Operations per Second) ইত্যাদিতে।



সারসংক্ষেপ :

মাইক্রোপ্রসেসর হলো এমন এক ধরনের VLSI সিলিকন চিপ, যা মানুষের মস্তিষ্কের মতো কাজ করে। এটি কম্পিউটারের অন্যান্য ডিভাইসের সাথে বাসের মাধ্যমে যোগাযোগ করে। মাইক্রোপ্রসেসর যাবতীয় প্রক্রিয়াকরণের কাজ সম্পাদন করে এবং সমস্ত কম্পিউটারকে নিয়ন্ত্রণ ও পরিচালনা করে। মূলত মাইক্রোপ্রসেসর তার কন্ট্রোল ইউনিটের সহায়তা এবং কন্ট্রোল সিগন্যালের মাধ্যমে সমস্ত কম্পিউটারকে নিয়ন্ত্রণ ও পরিচালনা করে। আবার বিভিন্ন ধরনের গাণিতিক যুক্তিমূলক কার্যাবলি সম্পাদন করার জন্য মাইক্রোপ্রসেসর তার গাণিতিক যুক্তি অংশকে কাজে লাগায়। তবে প্রক্রিয়াকরণের ফলাফল অস্থায়ীভাবে সংরক্ষণের জন্য মাইক্রোপ্রসেসরের অন্তর্ভুক্ত রেজিস্টার ব্যবহৃত হয়।

পাঠ-৪.৪

বিভিন্ন ধরনের রেজিস্টার
Various Registers

উদ্দেশ্য

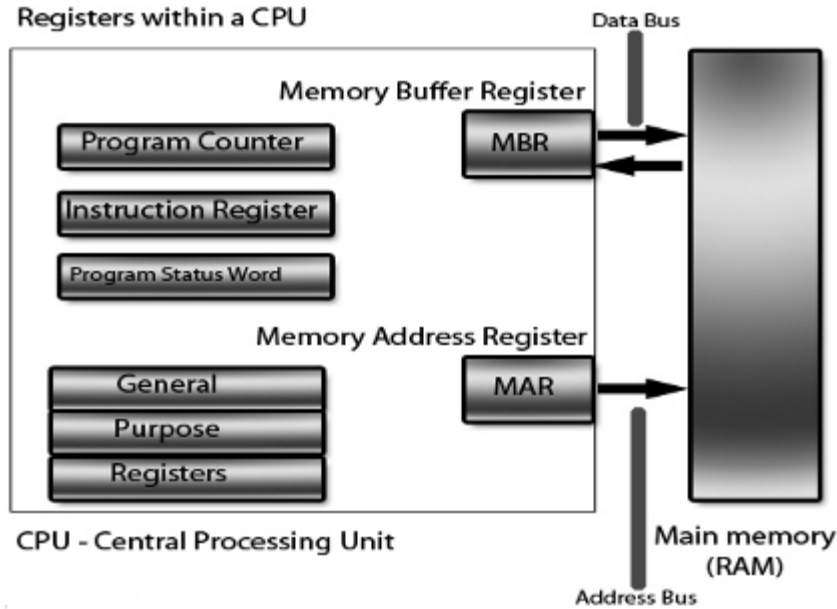
এ পাঠ শেষে আপনি

- রেজিস্টার সম্পর্কে জানতে পারবেন;
- বিভিন্ন ধরনের রেজিস্টার ব্যাখ্যা করতে পারবেন এবং
- ইনস্ট্রাকশন সেট সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

রেজিস্টার

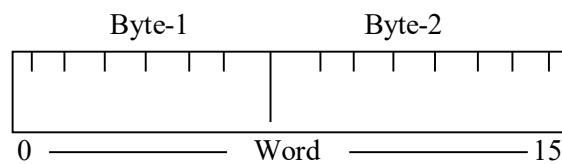
Register

মূলত মাইক্রোপ্রসেসরের অস্থায়ী মেমরি রেজিস্টার হিসেবে কাজ করে। রেজিস্টার তৈরি হয় ফ্লিপ-ফ্লপের সাহায্যে। এগুলোর কাজ করার ক্ষমতা অত্যন্ত দ্রুত। মাইক্রোপ্রসেসরের কার্যাবলি সম্পাদনের জন্য এর অভ্যন্তরে বিভিন্ন ধরনের রেজিস্টার ব্যবহৃত হয়। অর্থাৎ মাইক্রোপ্রসেসর যখন হিসাব-নিকাশের কার্যাবলি সম্পাদন করে তখন ডেটাকে সাময়িকভাবে জমা রাখার জন্য রেজিস্টারসমূহ ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ৪.৪.১ : সিপিইউয়ে রেজিস্টারের অবস্থান

মাইক্রোপ্রসেসর ভেদে রেজিস্টারের ধারণক্ষমতা ভিন্ন ভিন্ন হতে পারে। যেমন ৪-বিট রেজিস্টার, ১৬-বিট রেজিস্টার, ৩২-বিট রেজিস্টার, ৬৪-বিট রেজিস্টার ইত্যাদি। ইলেকট্রনিক সার্কিট দিয়ে তৈরি বলে রেজিস্টারগুলোর কাজ করার ক্ষমতা খুব দ্রুত হয়। ব্যবহারকারীগণ রেজিস্টারে কোনো কিছু জমা রাখতে পারে না। কেবলমাত্র CPU-ই গণনার প্রয়োজনে সাময়িকভাবে কিছু তথ্য রেজিস্টারে জমা রাখতে পারে। নিম্নে একটি ১৬ বিট রেজিস্টারের চিত্র দেখানো হলো—



কম্পিউটারে ব্যবহৃত রেজিস্টারকে প্রধানত ২ ভাগে ভাগ করা যায়। যথা—

- ১। সাধারণ রেজিস্টার (General Register) ও
- ২। বিশেষ রেজিস্টার (Special Register)

সাধারণ রেজিস্টার : সাধারণত প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় ডেটা এবং তাত্ক্ষণিক ফলাফল সাধারণ রেজিস্টারে জমা থাকে। সাধারণ রেজিস্টারে ডেটা বিনিময়ের গতি প্রধান মেমরির চেয়ে অনেক বেশি। তাই সাধারণ রেজিস্টারের সংখ্যা বেশি থাকলে প্রক্রিয়াকরণের কাজ দ্রুততর হয়। সাধারণত একটি মাইক্রোপ্রসেসরে আট থেকে বত্রিশ বা তারও বেশি সংখ্যক সাধারণ রেজিস্টার থাকে। একটি সাধারণ রেজিস্টারকে কখনোও গণক হিসাবে ব্যবহার করা যায়, আবার প্রয়োজনে কখনো মেমরি স্থানের অ্যাড্রেস বা ডেটা রেজিস্টার হিসেবেও ব্যবহার করা যায়।

বিশেষ রেজিস্টার : কিছু কিছু রেজিস্টারকে মাইক্রোপ্রসেসর নিজে ব্যবহার করে এবং নিয়ন্ত্রণ করে। অর্থাৎ শুধুমাত্র প্রসেসরের নির্দেশিত কাজ ব্যতীত অন্য কোনো কাজ সম্পাদন করতে পারে না। এ জাতীয় রেজিস্টারসমূহকে বিশেষ রেজিস্টার বলা হয়। যেমন— হিসাবের ফলাফল সংরক্ষণের জন্য ব্যবহৃত অ্যাকিউমুলেটরের সাহায্যে কেবলমাত্র হিসাবের ফলাফলই সংরক্ষণ করা যায়। বিভিন্ন ধরনের কাজ সম্পাদনের জন্য বিভিন্ন ধরনের বিশেষ রেজিস্টার ব্যবহৃত হয়ে থাকে। যেমন :

- ১। অ্যাকিউমুলেটর (Accumulator)
- ২। প্রোগ্রাম কাউন্টার রেজিস্টার (Program Counter Register)
- ৩। স্ট্যাক পয়েন্টার রেজিস্টার (Stack pointer Register)
- ৪। সিগমেন্ট রেজিস্টার (Segment Register)
- ৫। ফ্ল্যাগ রেজিস্টার (Flag Register)
- ৬। ইনস্ট্রাকশন রেজিস্টার (Instruction Register)
- ৭। ইনডেক্স রেজিস্টার (Index Register)
- ৮। মেমরি অ্যাড্রেস রেজিস্টার (Memory Address Register)
- ৯। মেমরি ডেটা রেজিস্টার (Memory Data Register); ইত্যাদি।

অ্যাকিউমুলেটর (Accumulator) : অ্যাকিউমুলেটর একটি গুরুত্বপূর্ণ রেজিস্টার। গাণিতিক ও যুক্তিমূলক ইউনিটের প্রক্রিয়াকরণের ফলাফল তাত্ক্ষণিক অস্থায়ীভাবে সংরক্ষণের জন্য অ্যাকিউমুলেটর ব্যবহৃত হয়। মাইক্রোপ্রসেসর দিয়ে প্রোগ্রাম নির্বাহের ক্ষেত্রে অ্যাকিউমুলেটর ব্যবহৃত হয়। প্রক্রিয়াকরণের ফলাফলের পূর্ব পর্যন্ত প্রক্রিয়াকালীন পরিবর্তিত সর্বশেষ ফলাফল অ্যাকিউমুলেটর রেজিস্টারে জমা থাকে।

প্রোগ্রাম রেজিস্টার কাউন্টার (Program Counter Register) : প্রোগ্রাম কাউন্টার রেজিস্টারে মেমরি অ্যাড্রেসের পর্যায়ক্রম সংরক্ষিত থাকে। একটি নির্দেশ কার্যকর হওয়ার পর পরবর্তী নির্দেশ মেমরির কোন অ্যাড্রেস থেকে গ্রহণ করতে হবে তা প্রোগ্রাম কাউন্টার রেজিস্টার নির্দেশ করে। অর্থাৎ প্রোগ্রাম কাউন্টার রেজিস্টারে সব সময় পরবর্তী নির্দেশের অ্যাড্রেস থাকে। এ ধরনের রেজিস্টারকে ইনস্ট্রাকশন পয়েন্টারও বলা হয়। মাইক্রোপ্রসেসর এ ধরনের রেজিস্টারের সাহায্যে নির্দেশসমূহের ধারাবাহিকতা বজায় রাখে। প্রোগ্রাম কাউন্টার রেজিস্টারের মান ক্রমান্বয়ে বৃদ্ধি পায়। তবে ব্রাঞ্চ নির্দেশের ক্ষেত্রে ক্রমান্বয়ে বৃদ্ধি না পেয়ে ব্রাঞ্চের প্রকৃতি অনুযায়ী বৃদ্ধি পায়। প্রোগ্রাম কাউন্টারের আকৃতি অ্যাড্রেস বাসের আকৃতি অনুসারে হয়ে থাকে।

মেমরি অ্যাড্রেস রেজিস্টার (Memory Address Register) : প্রধান মেমরির কোন ঠিকানায় উপাত্ত বা নির্দেশ পাওয়া যাবে বা লিখতে হবে তার ঠিকানা মেমরি অ্যাড্রেস রেজিস্টারে থাকে। অর্থাৎ মাইক্রোপ্রসেসর মেমরি অ্যাড্রেস রেজিস্টারের সাহায্যে মেমরি হতে ডেটা বা নির্দেশসমূহ পড়া ও লেখার কাজ সম্পন্ন করে।

ইনস্ট্রাকশন রেজিস্টার (Instruction Register) : Instruction বা নির্দেশ সংরক্ষণের জন্য ইনস্ট্রাকশন রেজিস্টার ব্যবহৃত হয়। নির্বাহের প্রয়োজনে প্রসেসর কোনো ইনস্ট্রাকশন যখন মেমরি থেকে তুলে আহরণ করে তখন তাৎক্ষণিকভাবে তা ইনস্ট্রাকশন রেজিস্টারে রাখা হয়।

ফ্ল্যাগ রেজিস্টার (Flag Register/ Status Register): ফ্ল্যাগ রেজিস্টারকে কন্ডিশন কোড বা স্ট্যাটাস রেজিস্টারও বলা হয়। মাইক্রোপ্রসেসরের প্রক্রিয়াকরণের সময় বিভিন্ন অবস্থা নির্দেশ করার জন্য ব্যবহৃত রেজিস্টারকে ফ্ল্যাগ রেজিস্টার বলা হয়। এ ধরনের রেজিস্টারে অনেক কয়টি Flag রেজিস্টার থাকে। যেমন- শূন্য Flag। গাণিতিক বা যুক্তিমূলক অংশের কোনো অপারেশনের ফলাফল শূন্য হলে শূন্য Flag-এ 'এক' হয়। আর তা না হলে '০' হয়। অন্যান্য Flag bit গুলো হলো Carry Flag, Parity Flag, Sign Flag, Overflow Flag ইত্যাদি।

মেমরি ডেটা রেজিস্টার (Memory Data Register) : এ ধরনের রেজিস্টারকে মেমরি বাফার রেজিস্টারও বলা হয়। মূল ডেটা এ ধরনের রেজিস্টারে জমা থাকে। এ ধরনের রেজিস্টার ডেটা বাসের সঙ্গে সংযুক্ত থাকে। স্মৃতিতে উপাত্ত লেখনের কাজ সম্পন্ন না হওয়া পর্যন্ত এ রেজিস্টারে জমা থাকে। এ ধরনের রেজিস্টার সিপিইউ ও প্রধান মেমরির মধ্যে মধ্যবর্তী স্মৃতি রেজিস্টার হিসেবে কাজ করে।

ইনস্ট্রাকশন সেট

Instruction Set

মাইক্রোপ্রসেসর দিয়ে অনেক রকম উপাত্ত বা ডেটা প্রক্রিয়াকরণের কাজ করা হয়। ইনস্ট্রাকশন সেট হলো এসব কাজের জন্য ব্যবহৃত নির্দেশের তালিকা। বিভিন্ন ধরনের কাজের জন্য বিভিন্ন ধরনের ইনস্ট্রাকশন সেট ব্যবহৃত হয়। যেমন-

১. গাণিতিক নির্দেশ বা ইনস্ট্রাকশন। যেমন- ADD, SUB.
২. যুক্তিমূলক নির্দেশ বা ইনস্ট্রাকশন। যেমন- COMPARE.
৩. ডেটা স্থানান্তর নির্দেশ বা ইনস্ট্রাকশন। যেমন- MOV.
৪. প্রোগ্রাম নিয়ন্ত্রণ নির্দেশ বা ইনস্ট্রাকশন। যেমন- JUMP.
৫. মেশিন নিয়ন্ত্রণ নির্দেশ বা ইনস্ট্রাকশন। যেমন- IN, INTO.



সারসংক্ষেপ :

মাইক্রোপ্রসেসরের অস্থায়ী মেমরি রেজিস্টার হিসেবে কাজ করে। রেজিস্টার তৈরি হয় ফ্লিপ-ফ্লপের সাহায্যে। ফ্লিপ-ফ্লপ দিয়ে তৈরি বিধায় এগুলোর কাজ করার ক্ষমতা অত্যন্ত দ্রুত। মাইক্রোপ্রসেসর যখন হিসাব-নিকাশের কার্যাবলি সম্পাদন করে তখন ডেটাকে সাময়িকভাবে জমা রাখার জন্য মূলত রেজিস্টারসমূহ ব্যবহৃত হয়। বিভিন্ন ধরনের কাজের জন্য বিভিন্ন ধরনের রেজিস্টার ব্যবহৃত হয়। যেমন- ব্যবহারকারী অ্যাসেম্বলি ভাষায় কাজ করলে প্রয়োজনীয় নির্দেশ সংরক্ষণের জন্য সাধারণ রেজিস্টার ব্যবহার করতে পারে। একটি সাধারণ রেজিস্টারকে কখনোও গণক হিসেবে ব্যবহার করা যায়, কখনোও মেমরি স্থানের অ্যাড্রেস বা ডেটা রেজিস্টার হিসেবেও ব্যবহার করা যায়। আবার যে সমস্ত রেজিস্টার বিশেষ ধরনের কাজে ব্যবহৃত হয়, অর্থাৎ এ ধরনের রেজিস্টারসমূহ কেবল নির্দেশিত কাজ ব্যতীত অন্য কোনো কাজ সম্পাদন করতে পারে না। যেমন- হিসাবের ফলাফল সংরক্ষণের জন্য ব্যবহৃত অ্যাকিউমুলেটরের সাহায্যে শুধুমাত্র হিসাবের ফলাফলই সংরক্ষণ করা যায়।



১. প্রসেসিং হার্ডওয়্যার কী? বিভিন্ন ধরনের প্রসেসিং হার্ডওয়্যারের নাম লিখুন।
২. ইনপুট হার্ডওয়্যার বলতে কী বোঝেন? কয়েকটি ইনপুট হার্ডওয়্যারের নাম লিখুন।
৩. আউটপুট হার্ডওয়্যার বলতে কী বোঝেন? কয়েকটি আউটপুট হার্ডওয়্যারের নাম লিখুন।
৪. প্রসেসিং হার্ডওয়্যার বলতে কী বোঝেন? কয়েকটি প্রসেসিং হার্ডওয়্যারের নাম লিখুন।
৫. আউটপুট হার্ডওয়্যার বলতে কী বোঝেন? কয়েকটি আউটপুট হার্ডওয়্যারের নাম লিখুন।
৬. কমিউনিকেশন হার্ডওয়্যার বলতে কী বোঝেন? কয়েকটি আউটপুট হার্ডওয়্যারের নাম লিখুন।
৭. মাইক্রোপ্রসেসর কী? মাইক্রোপ্রসেসর কাজগুলো লিখুন।
৮. কন্ট্রোল ইউনিট কী? কন্ট্রোল ইউনিটের কাজ বর্ণনা করুন।
৯. পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট কী? এর গুরুত্ব বর্ণনা করুন।
১০. মাদারবোর্ড কী? মাদারবোর্ডের ইনস্টেলেশন প্রক্রিয়া লিখুন।
১১. অ্যারেথমিটিক লজিক ইউনিট বা ALU কী? এর কাজ বর্ণনা করুন।
১২. ইনস্ট্রাকশন সেট কী? বিভিন্ন প্রকার ইনস্ট্রাকশন সেট উদাহরণসহ লিখুন।
১৩. প্রোগ্রাম কাউন্টার ও অ্যাকিউমুলেটর রেজিস্টারের বর্ণনা দিন।
১৪. রেজিস্টার কী? কয়েকটি বিশেষ রেজিস্টারের বর্ণনা দিন।
১৫. মাইক্রোপ্রসেসর কী? মাইক্রোপ্রসেসরের সংগঠন বর্ণনা করুন।
১৬. কম্পিউটারে পোর্ট কী? বিভিন্ন প্রকার পোর্টের বর্ণনা দিন।
১৭. সিরিয়াল পোর্ট ও প্যারালাল পোর্টের বর্ণনা দিন।
১৮. রেজিস্টার কম্পিউটারের গতির ওপর কী প্রভাব বিস্তার করে? বর্ণনা করুন।
১৯. প্রসেসরের গতি সম্পর্কে বর্ণনা করুন।

রেফারেন্স বইসমূহ

- Sinha P K, Computer Fundamentals
- E Balagurusamy, Fundamentals of Computers
- Sarah E. Hutchinson, Computers and Information Systems
- Norton, Introduction to Computers
- C S Frence, Computer Science
- Warford, Computer Science