Mymensingh Polytechnic institute

Subject : Computer Peripherals & Interfacing
Sub Code : 28543
Semester : 4^{th}

Presented by -

Eng. Obydul Islam
Part Time Teacher

Computer Science and Technology

অধ্যায়-১
ইন্টারফেসিং-এর মূলনীতি (Basics of Interfacing)

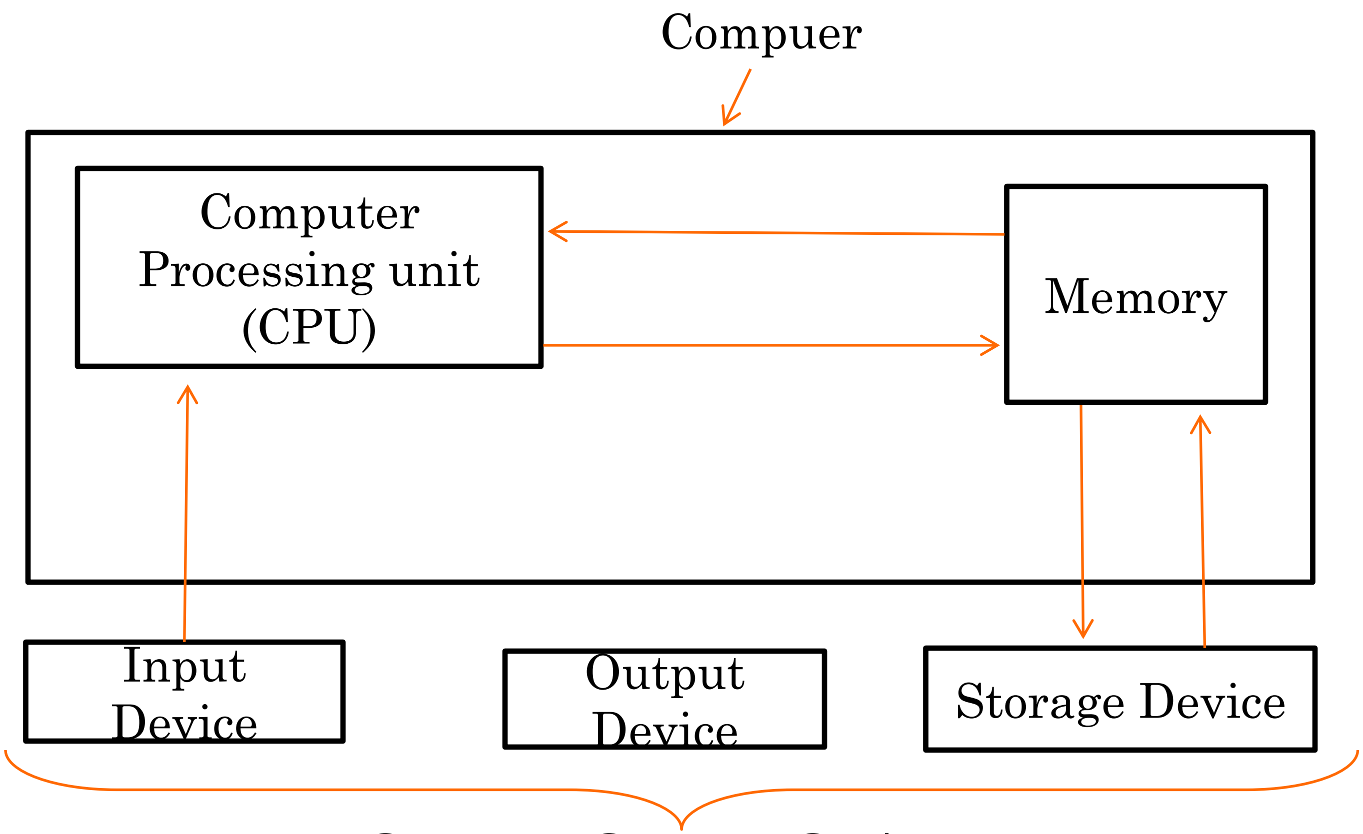
১.১ উদাহরণসহ পেরিফেরালস ও ইন্টারফেসিং-এর সংজ্ঞা (Definition of Peripheral and Interfacing with example)

:

(ক) পেরিফেরালস(Peripherals) : Peripheral শব্দের শাব্দিক অর্থ হলো সীমান্তবর্তী বা প্রান্তিক। পেরিফেরাল ডিভাইসসমূহ কম্পিউটারের সিপিইউ'র সীমান্তবর্তী স্থানে অবস্থান করে নিজেদের মধ্যে তথ্য আদান-প্রদান এবং তথ্য সংরক্ষণ করে থাকে। মাইক্রোপ্রসেসর এককভাবে কোনো কাজ সম্পাদন করতে পারে না। মাইক্রোপ্রসেসরের কাজে সহায়তা প্রদানের জন্য কিছুসংখ্যক ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইসের প্রয়োজন হয়। Peripherals বলতে মূলত কম্পিউটারের Central Processing Unit (CPU)-এর সাথে সংযুক্ত যাবতীয় Input Output Device সমূহকে বুঝায় |

সংজ্ঞা (Definition) : কম্পিউটারের সাহায্যে বিভিন্ন ধরনের কার্যাদি সুষ্ঠুভাবে সম্পাদনের জন্য সিপিইউ (CPU)-এর সাথে Physically বা Logically সংযুক্ত যাবতীয় ইনপুট, আউটপুট ও স্টোরেজ ডিভাইসকে কম্পিউটার পেরিফেরালস (Computer peripherals) বলে।

নিম্নে একটি কম্পিউটার সিস্টেমের Peripheral Device সমূহ দেখানো :



চিত্রঃ ১.১ পেরিফেরালস্ ডিভাইস

পেরিফেরালসের প্রকারভেদ (Types of Peripherals) : মাইক্রোকম্পিউটারে ব্যবহৃত পেরিফেরাল ডিভাইসসমূহকে
প্রধানত দু'ভাগে ভাগ করা যায়, যথা-

(1) ইনপুট পেরিফেরালস্ ও

(2) আউটপুট পেরিফেরালস্ ।

➢ **<u>ইনপুট পেরিফেরালস</u> (Input Peripherals) :** কম্পিউটারের ইনপুট প্রদানের জন্য যে সব পেরিফেরালস্ ব্যবহৃত হয়, তাদেরকে ইনপুট পেরিফেরালস্ বলে।

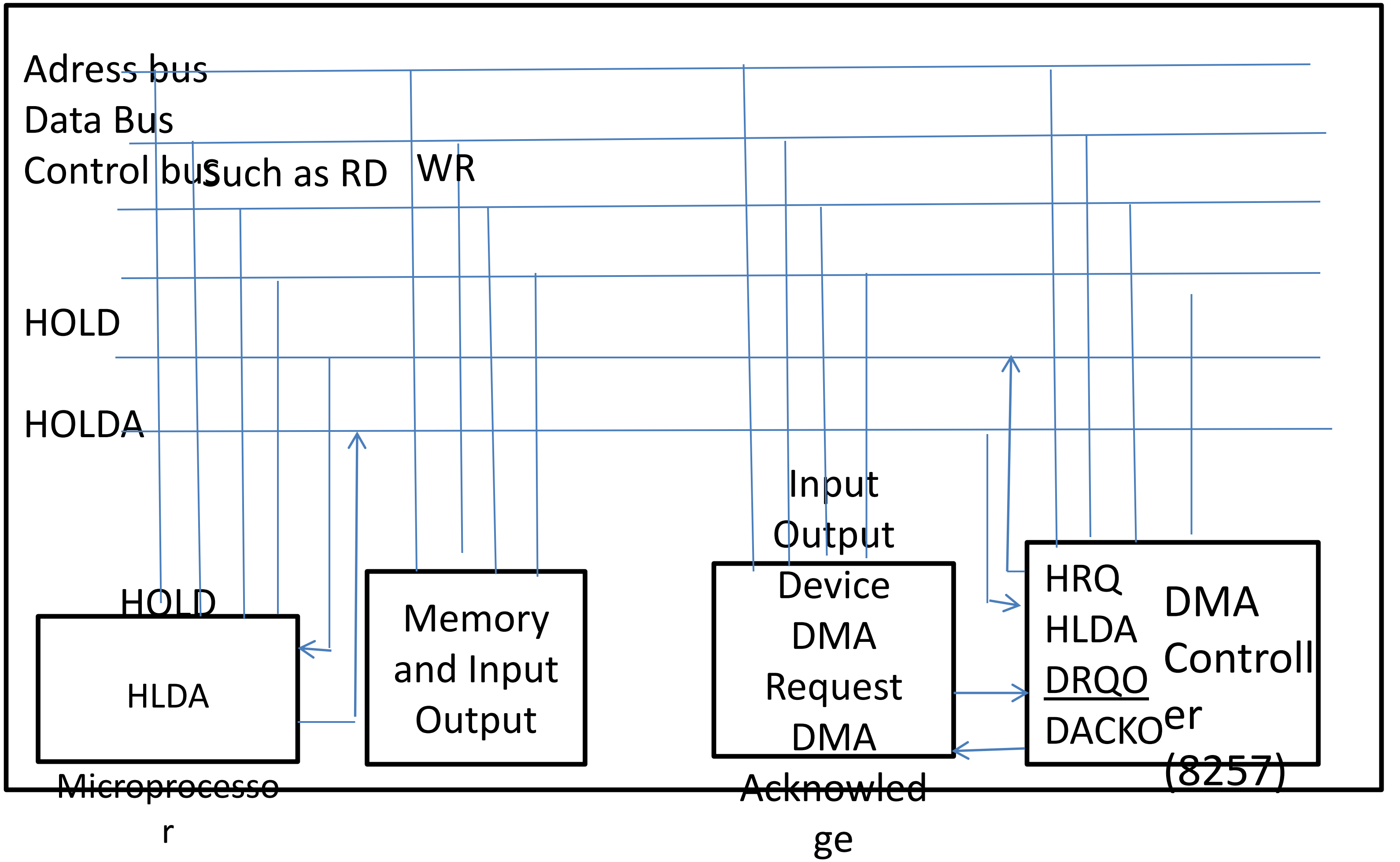
<u>আউটপুট পেরিফেরালস্</u> (Output Peripherals) :

কম্পিউটার হতে ডাটা আউটপুটে পাঠানোর জন্য যে সব পেরিফেরালস ব্যবহৃত হয়, তাদেরকে আউটপুট পেরিফেরালস্ বলে। যেমন: মনিটর, প্রিন্টার, প্লটার, স্লাইড প্রজেক্টর, মডেম।

➢ডাইরেক্ট মেমরি অ্যাকসেস (Direct Memory Access-DMA) :

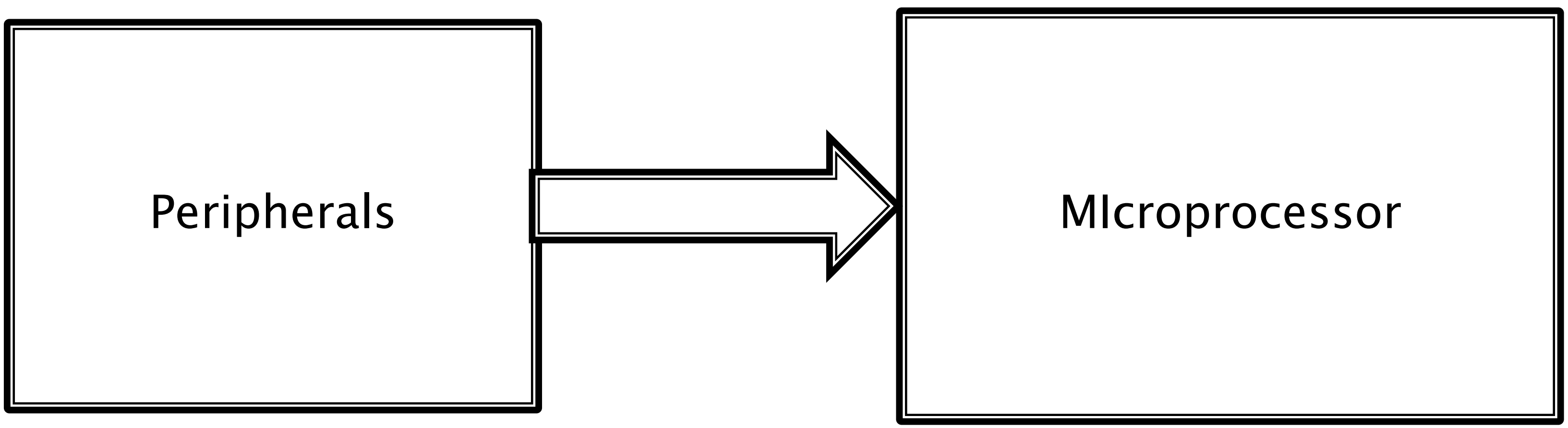
মাইক্রোপ্রসেসরের সম্পৃক্ততা ছাড়াই যে প্রক্রিয়ায় মেমরি এবং ইনপুট-আউটপুট ডিভাইসের মধ্যে তথ্য স্থানান্তর হয়, তাকে Direct Memory Access (DMA) বলে। পেরিফেরাল ডিভাইস এবং মেমরির মধ্যে পর্যাপ্ত পরিমাণ তথ্য স্থানান্তরের জন্য DMA কৌশলটি ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।

চিত্রসহ DMA অপারেশনের বর্ণনা:

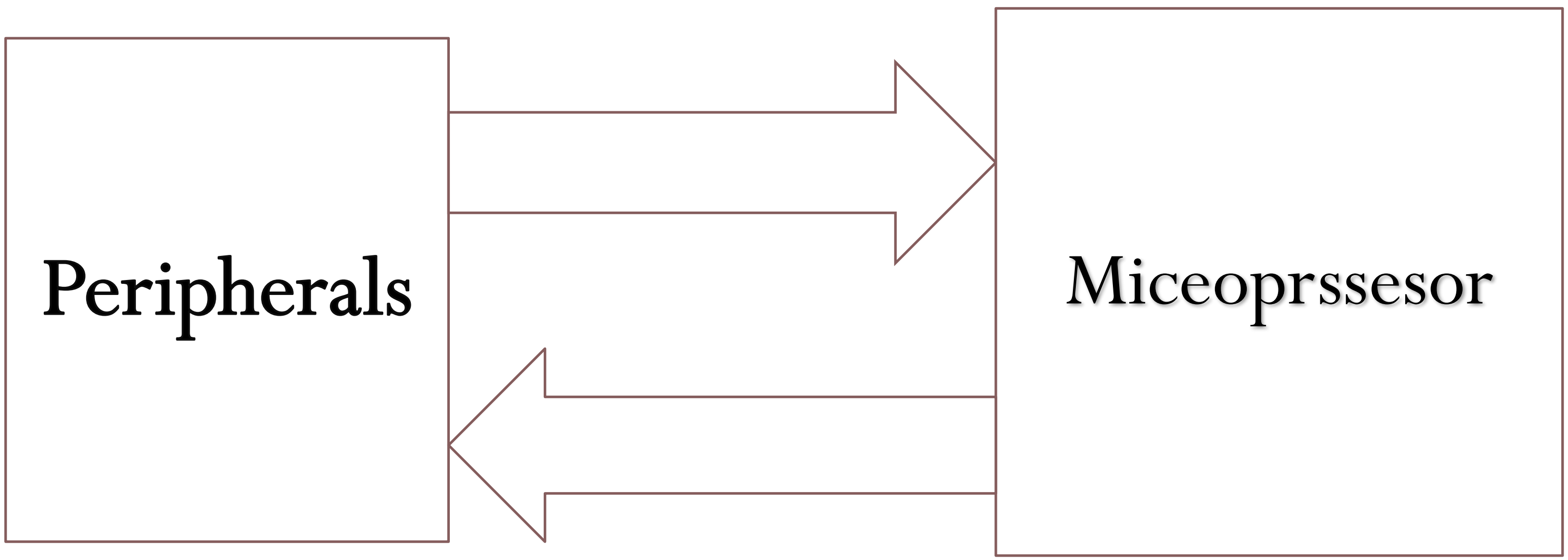


১.৬.১ ইন্টারফেসিং চ্যানেল বা ডাটা ট্রান্সমিশন চ্যানেল বা ডাটা ট্রান্সমিশন মোড (Interfacts Channel or Data Transmission Channel or Data Transmission Mode) :বিভিন্ন ধরনের ইন্টারফেসিং কার্যাবলি পরিপালনের জন্য সাধারণত তিনটি ডাটা ট্রান্সমিশন চ্যানেল ব্যবহৃত হয়-

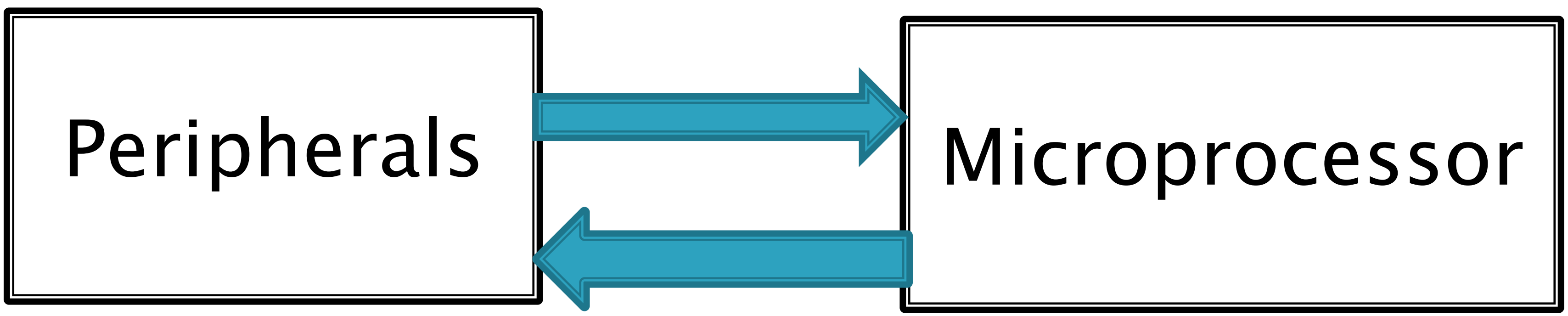
১। একমুখী (Simplex) : যে ইন্টারফেসিং পদ্ধতিতে Microprocessor to Peripheral কিংবা Peripheral t Microprocessor-এ কেবলমাত্র যে-কোনো একদিকে ডাটা ট্রান্সমিট হয়, তাকে একমুখী (Simplex) ডাটা ট্রান্সমিশন বলে।



২। উভয়মুখী প্রেরণ অথবা গ্রহণ (Half-Duplex) : যে Interfacing পদ্ধতিতে ভিন্ন ভিন্ন সময়ে Microprocessor to Peripherals কিংবা Peripherals to Microprocessor উভয় দিকে (একই সময়ে নয়) Data Transmit করা যায় তাকে উভয়মুখী, প্রেরণ অথবা গ্রহণ (Half-Duplex Data Transmission) বলে।

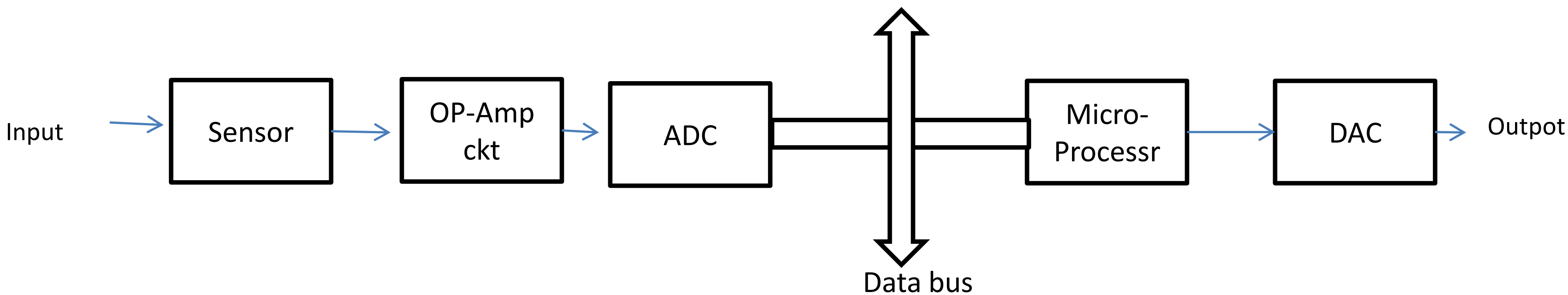


৩। উভয়মুখী প্রেরণ ও গ্রহণ (Ful1-Duplex) : যে Interfacing পদ্ধতিতে একই সময়ে Microprocessor to Peripherals ও Peripherals to Microprocessor উভয় দিকেই Data Transmit করা যায়, তাকে Full - Duplex Data Transmission বলে।



- ১.৭ কম্পিউটার সিস্টেমে অ্যানালগ ও ডিজিটাল ইন্টারফেসিং-এর ধাপসমূহ (Steps of Analog and Digital Interfacing in a Computer System) :

- **(ক) অ্যানালগ ইন্টারফেসিং (Analog Interfacing) :** অ্যানালগ ইন্টারফেসিং-এ মূলত Microprocessor Outside World এর বিভিন্ন Devices এর সাথে Interfacing সম্পন্ন হয়, যেখানে Microprocessor এর Data Digital in Nature এবং Outside World এর Device সমূহের Data Analog in Nature হয়ে থাকে। তাই এ ব্যবস্থায় Input Side এ একটি Analog to Digital Converter (ADC) ব্যবহৃত হয়, যা Analog Data কে Digital Data'য় Convert করে। আর Output Side এ একটি Digital to Analog Converter (DAC) ব্যবহৃত হয়, যা Digital Data - কে Analog Data'য় Convert করে।



কম্পিউটার পেরিফেরালস্ অ্যান্ড ইন্টারফেসিং

- Data Buffer Register (DR): Computer 4 1/0 Device-4 Data Data Buffer Register-এ প্রাথমিকভাবে Data অবস্থান করে।
- Control Register (CR) : এটি বিভিন্ন Control Condition প্রকাশের জন্য CPU কর্তৃক তৈরি Bit কে ধারণ Activate the Peripheral Device. Set the Bidirectional Data Register in the Read or Write Mode.

- Status register (SR) : এটি CPU কে পৃথক পৃথক Condition নির্দেশ করে। এ Condition. Peripheral Device বা Interface Unit নিজেই তৈরি করে থাকে, যেমন- Read to Transmit Data Word.Address Comparator (AC) : এটি CPU কে Interface Unit এ Access করার অনুমতি দেয়। সাধারণত Interface Unit-aff Register of Address CPU Register 4 Address Interface Unit-এ পাঠায়, Address Comparator বিভিন্ন Register Address এর Address কে তার সাথে তুলনা করে কাঙ্ক্ষিত Register এ CPU কে Access করার সুযোগ প্রদান করেControl Logic (CL) : এটি বিভিন্ন Register কে দেখাশোনা বা পর্যবেক্ষণ করে।

অর্থাৎ বিভিন্ন Register কে পর্যবেক্ষণ করাই এটির কাজ। এটি প্রয়োগ অনুযায়ী বিভিন্ন Control Logic Set করে। যেমন- Data Receiption এ Error দেখা দিলে এটি Status Register এর Error Flag Set করে ।কার্যনীতি (Working Principle) : General Purpose Parallel Interfacing পদ্ধতিতে মূলত CPU থেকে Peripherals কিংবা Peripherals থেকে CPU তে Parallelly Data Transmit হয়ে থাকে। এজন্য এতে Interface Unit 4 Parallel I/O Port (4/8/16 Data Line 4)CPU to Peripherals-4 Data Transmission 4 CPU Data Data Buffer Register (DR)-4 CAPER Status Register (SR). Control Register (CR) Address Comparator (AC) 4 বিভিন্ন Signal আদান-প্রদানের পর যখন Peripherals-এ Data Receive করার উপযোগী অবস্থা সৃষ্টি হয়, তখন Control Line এর মাধ্যমে CPU to Peripherals-এ Data Transmission সম্পন্ন হয়। অপরদিকে Peripherals to CPU Data Transmission 4 Status Register (SR). Control Register (CR) Address Comparator এর মধ্যে Signal আদান-প্রদান শেষে Control Logic এর অনুমোদন সাপেক্ষে C2 Control Line এর মাধ্যমে Peripherals হতে Data, Buffer Register (DR)-এ এসে জমা হয়

অধ্যায়-২

সিরিয়ান ইন্টারফেসের কার্যনীতি (Operation of Serial Interface)

২.১ সিরিয়াল ইন্টারফেসিং-এর প্রয়োজনীয়তা (Necessity of Serial Interfacing)

সংজ্ঞা (Definition) ঃ যে Interfacing এর ক্ষেত্রে দু'টি Device এর মধ্যে একটি একটি করে ডাটা (One bit at a time) Exchange হয়, তাকে Serial Interface বলে। উদাহরণস্বরূপ, CPU ও Peripheral Device কিংবা দু'টি Microprocessor এর মধ্যকার Interfacing এর কথা বলা যেতে পারে ।

প্রয়োজনীয়তা (Necessity) : সাধারণত ইন্টারফেসিং-এর মাধ্যমেই মাইক্রোপ্রসেসর ও অন্যান্য পেরিফেরাল ডিভাইস কিংবা একাধিক পেরিফেরাল ডিভাইসের মধ্যে ডাটা ট্রান্সমিশন ঘটে। আমরা জানি, মাইক্রোপ্রসেসরের ডাটা প্যারালাল ফর্মের (Parallel Form) হয়ে থাকে এবং প্যারালালি (Parallelly) ডাটা প্রসেস কিংবা ট্রান্সফার করতে পারে। কিন্তু কিছু কিছু পেরিফেরাল ডিভাইস (Peripheral Device) আছে, যারা Naturally সিরিয়াল ফর্মে (Serial Form) ডাটা ট্রান্সমিট করে থাকে, যেমন— টেলিটাইপরাইটার (TTY), সিআরটি টার্মিনাল (CRT Terminal), প্রিন্টার (Printer), শিফট রেজিস্টার (Shift Register), ক্যাসেট টেপ (Cassette Tape). মেমরি চিপস (Memory Chips). ডিসপ্লে ড্রাইভারস (Display Drivers) ইত্যাদি। উল্লিখিত পেরিফেরাল ডিভাইসসমূহ প্যারালাল আই/ও (Parallel I/O) এর জন্য ডিজাইন করা হয় না এবং মাইক্রোপ্রসেসরের সাথে ডাটা ট্রান্সমিশনের ক্ষেত্রে সিরিয়াল মোড (Serial Mode) ব্যবহৃত হয়, যাতে একই সাথে কেবল মাত্র একটি বিট (One Bit at a Time) একটি সিঙ্গেল লাইনের মাধ্যমে ট্রান্সফার হয়।

সিরিয়াল ইন্টারফেসিং-এর প্রকারভেদ (Types of Serial Interfacing) : Serial Interfacing দু'ধরনের, যথা-
(1) অ্যাসিনক্রোনাস সিরিয়াল ইন্টারফেসিং (Asynchronous Serial Interfacing) এবং
(2) সিনক্রোনাস সিরিয়াল ইন্টারফেসিং (Synchronous Serial Interfacing)।

(3) **অ্যাসিনক্রোনাস সিরিয়াল ইন্টারফেসিং (Asynchronous Serial Interfacing) :** যে InterfacingSystem এর মাধ্যমে মাইক্রোপ্রসেসর বা Peripherals এর Parallel Data কে Serial Form-এ পরিণত করে প্রতিটি Character কে পৃথক পৃথকভাবে অসমতালে (Asynchronously) Serially Transmit / Receive করা হয়, তাকে Asynchronous Serial Interfacing বলে |

2.সিনক্রোনাস সিরিয়াল ইন্টারফেসিং (Synchronous Serial interfacing) : যে Interfacing System এর মাধ্যমে মাইক্রোপ্রসেসর বা পেরিফেরাল ডিভাইসের Parallel Data কে Serial Form-এ পরিণত করে Long Block হিসেবে সমতালে (Synchronously) Transmit / Receive করা হয়, তাকে Synchronous Serial Interfacing বলে |

২.২ সিরিয়াল ইন্টারফেসিং-এ অ্যাসিনক্রোনাস ক্যারেক্টার ও সিনক্রোনাস ব্লক ডাটা ফরম্যাট (AsynchronousCharacter & Synchronous Block Data Format for a sedrial interface)

:অ্যাসিনক্রোনাস ক্যারেক্টার ট্রান্সমিশন (Asynchronous Character Transmission) : Asynchronous শব্দের অর্থ অনিয়মিত বিরতি (At Irregular, Intervals)। সুতরাং বলা যায়, যে Data Transmission পদ্ধতিতে Data, Character by Character হিসেবে অনিয়মিত বিরতিতে স্থানান্তরিত হয়, তাকে Asynchronous Character Transmission বলে। উদাহরণস্বরূপ, Keyboard এর Data Transmission এর কথা বলা যায়

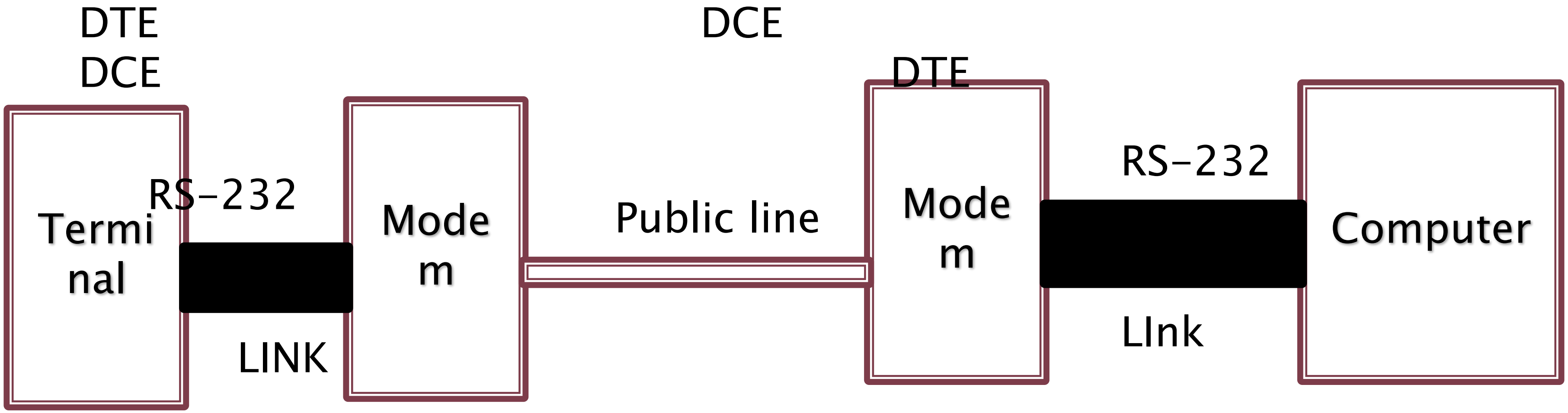
২.৭ ব্লক ডায়াগ্রামসহ RS-232C / V. 24 স্ট্যান্ডার্ড সিরিয়াল ইন্টারফেস (Operation of RS-232C Standard Serial Interface with Block Diagrams) :-

RS-232C/V24 স্ট্যান্ডার্ড সিরিয়াল ইন্টারফেসিং (RS-232C/V. 24 Standard Serial Interfacing) 232C/V.24 স্ট্যান্ডার্ড সিরিয়াল ইন্টারফেসিং হচ্ছে এমন একটি ইন্টারফেসিং পদ্ধতি, যা ডাটা টার্মিনাল ইকুইপমেন্ট (DTE) কমিউনিকেশন ইকুইপমেন্টের (DCE) মধ্যে সিরিয়াল ডাটা সমতালে (Synchronously) বা অসমতালে (Asynchronou হ্যান্ডশেকসহ (With Hardshake) অথবা হ্যান্ডশেক ছাড়া (Without Handshake) আদান-প্রদানের জন্য ব্যবহৃত হয়। RS মানে হচ্ছে 'Recommended Standard' RS-232 স্ট্যান্ডার্ডটি মূলত ইন্টারফেস ইকুইপমেন্টসমূহকে Standardizeলক্ষ্যে ১৯৬২ সালে মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের Electronics Industries Association (EIA) কর্তৃক প্রবর্তিত। RS-232 ১৯৬৯ সালে Develop-কৃত RS-232 এর ৩য় সংস্করণ, যা Industrial Standard নামেও পরিচিত।

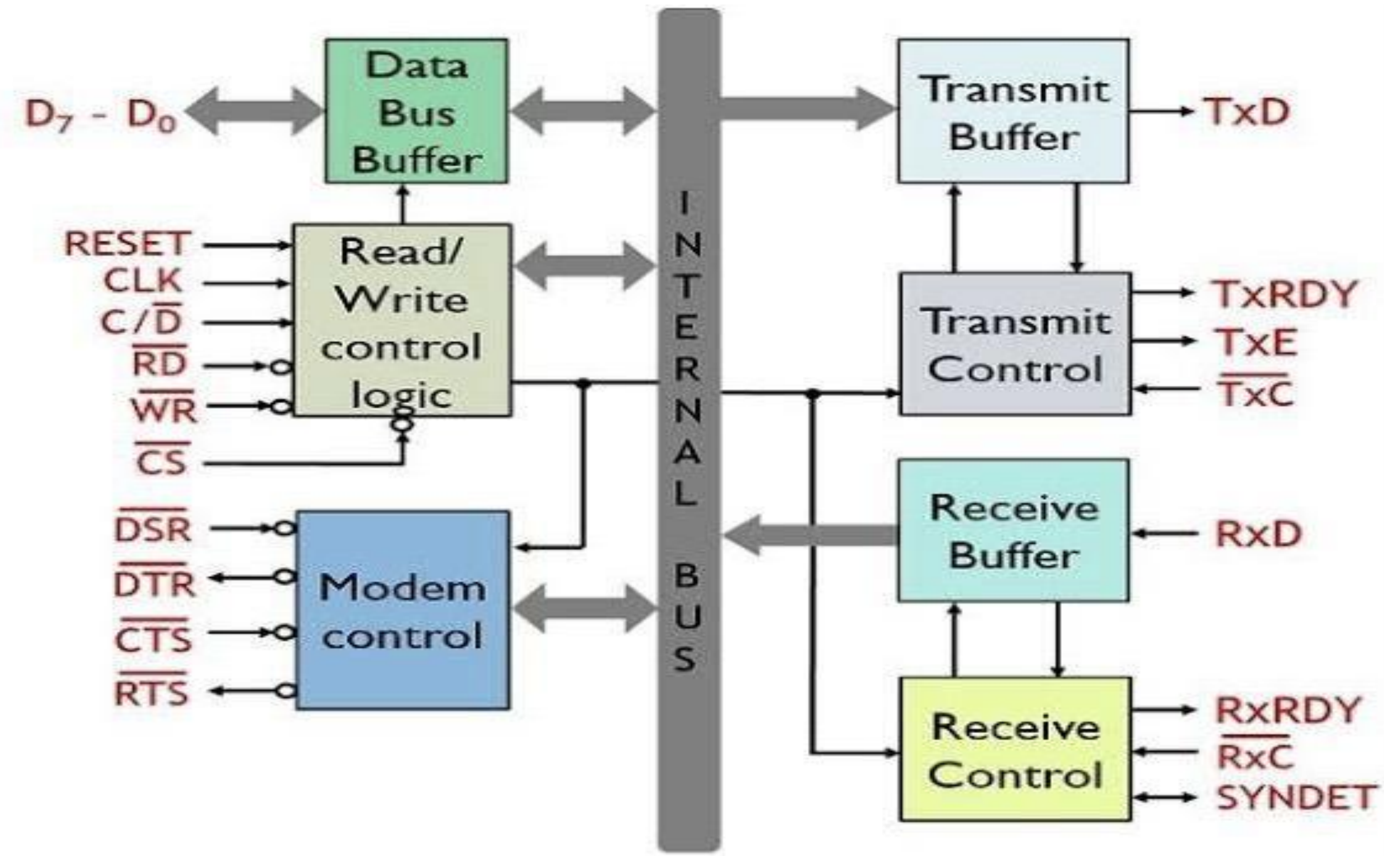
এ স্ট্যান্ডার্ডটি DTE ও DCE এর মধ্যকার ইন্টারফেসের মেকানিক্যাল, ইলেকট্রিক্যাল, ফাংশনাল ও প্রসি Descriptions-কে Identify করে। অপরদিকে v.24 স্ট্যান্ডার্ড হলো ইউরোপের CCTIT কর্তৃক প্রবর্তিত ফ Description সমৃদ্ধ একটি স্ট্যান্ডার্ড, যা সর্বাধিক ৫০ ফুট (১৫ মিটার) দূরত্বে 20 Kbps গতিতে সিরিয়াল ডাটা ট্রান্সমিট করতে

ব্লক ডায়াগ্রাম (Block Diagram) :

RS-232C সিরিয়াল ইন্টারফেসটি হচ্ছে দুটি কানেক্টর ও পঁচিশ পিনসমৃদ্ধ একটি ক্যাবল। কানেক্টর দুটোর একটি Male ও অন্যটি Female কানেক্টর। এই ইন্টারফেসটি DTE ও DCE এর মধ্যে সংযোগ সাধনের জন্য ব্যবহৃত হয়। সাধারণত DTE পেরিফেরাল ডিভাইস বা কম্পিউটার এবং DCE হিসেবে মডেমকে ব্যবহার করা হয়। এর ব্লক ডায়াগ্রাম নিম্নরূপ-



কন্ট্রোল রেজিস্টার (Control Register) : এটি ১৬ বিটের রেজিস্টার। এটি ২টি ইন্ডিপেন্ডেন্ট বাইটের কন্ট্রো কনসিস্ট করে। ১ম বাইটটিকে মোড ইনস্ট্রাকশন এবং ২য় বাইটটিকে কমান্ড ইনস্ট্রাকশন বলা হয়। C/D হাই থাআউটপুট পোর্ট হিসেবে এটি অ্যাকসেস হতে পারে।



Architecture of 8251 USART

অধ্যায়-৩
কী-বোর্ড এবং মাউসের অপারেশন (Operation of Keyboard and Mouse)

৩.১ কী-বোর্ড সুইচের প্রকারভেদ (Types of Keyboard Switch)

কী-বোর্ডের প্রতিটি কী (Key) এক একটি সুইচ হিসেবে কাজ করে। যখন কোনো কী-তে প্রেস করা হয়, তখন সুইচের দুটো পোল (Pole) এর মধ্যে সংযোগ হয়। আবার কী ছেড়ে দিলে তা পূর্বাবস্থায় ফিরে যায়। অর্থাৎ সুইচের পোল দুটোর সংযোগ বিচ্ছিন্ন হয়। প্রতিটি কী-এর উপরের শক্ত প্লাস্টিকের অংশটিকে বলা হয় কী-ক্যাপ (Key-cap)। কী-ক্যাপ একটি বারের সাথে সংযুক্ত থাকে। বারটিকে বলা হয় অ্যাকচুয়েটর বার (Actuator Bar)।

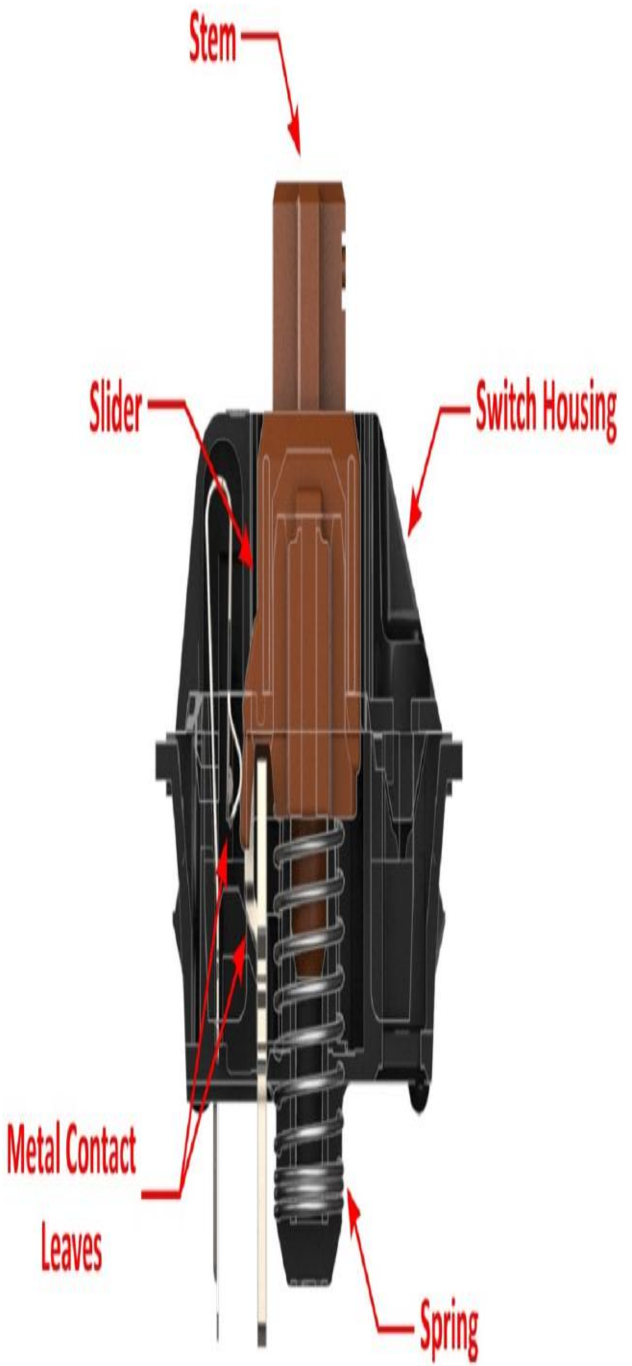
কম্পিউটারের কী-বোর্ডে যে সমস্ত কী- সুইচ ব্যবহৃত হয়, সেগুলো হচ্ছে-

(i) মেকানিক্যাল কী-সুইচ (Mechanical Key Switch)
(ii) মেমব্রেন কী-সুইচ (Membrane Key Switch)
(iii) ক্যাপাসিটিভ কী-সুইচ (Capacitive Key Switch)
(iv) (26) হল ইফেক্ট কী-সুইচ (Ha11-Effect Key Switch)
(v) ম্যাগনেটিক রিড কী সুইচ (Magnetic Read Key Switch)vi)
(vi) ফেরিট কোর কী-সুইচ (Ferrite Core Key Switch)
(vii) অপটো-ইলেকট্রনিক কী- সুইচ (Opto-Electronic Key Switch) ইত্যাদি।

৩.২ মেকানিক্যাল, মেমব্রেন, ক্যাপাসিটি ও হল ইফেক্ট কী-সুইচের গঠন এবং অপারেশন (Constructionand Operation of Mechanical. Membrane, Capacitive and Hall Effect Key Switches) :

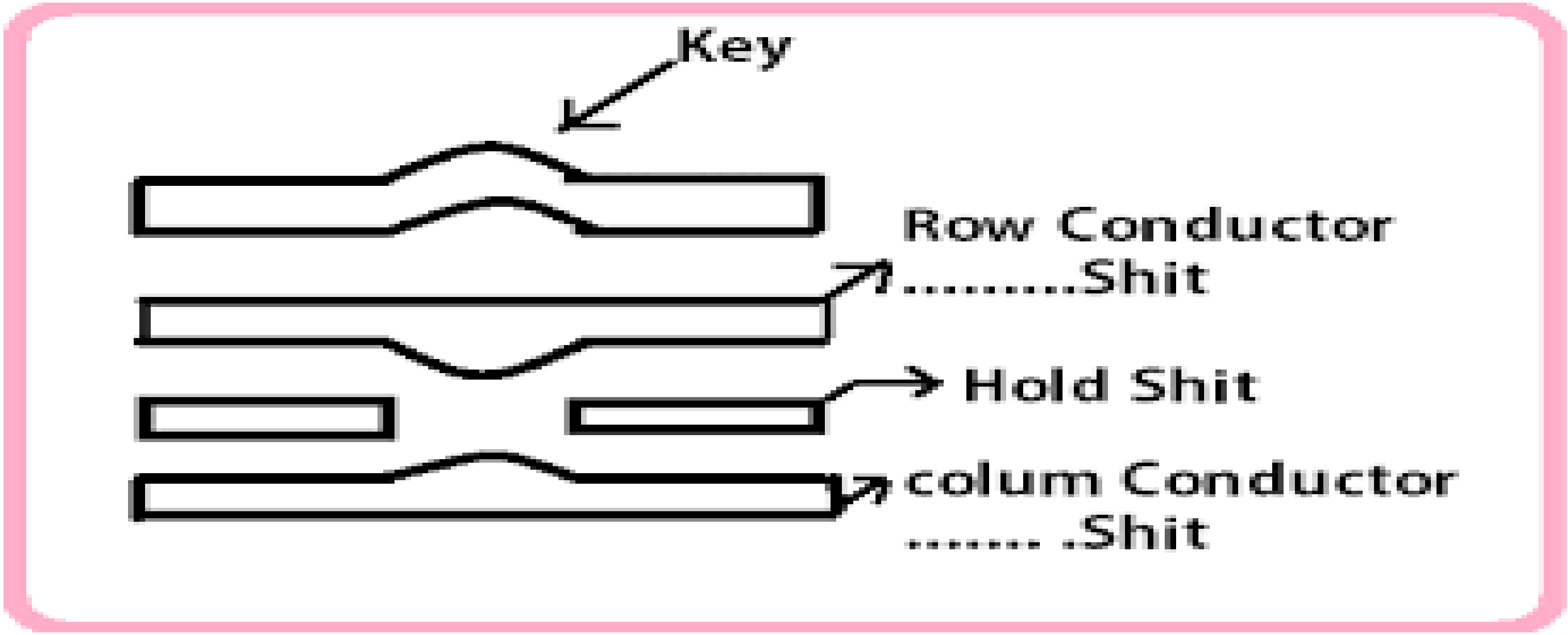
(ক) মেকানিক্যাল কী-সুইচ (Mechanical Key Switch) : মেকানিক্যাল কী-সুইচের ক্ষেত্রে যখন কী চাপ দেয়া হয় তখন ধাতুর দুটো টুকরা একত্রে জোড়া লেগে যায়।

প্রকৃতপক্ষে সুইচ ইলিমেন্ট (Element) গুলো ফসফর ব্রোঞ্জ সংকর (Phosphor Bronze Alloy) ধাতু দিয়ে তৈরি এবং কন্ট্যাক্ট এরিয়াতে (Contact Area) স্বর্ণের পাত সংযুক্ত থাকে এবং কী বাউন্সের প্রভাবমুক্ত রাখার জন্য কী'র সাথে এক টুকরাফোম লাগানো থাকে।বর্তমানে কিছু মেকানিক্যাল কী-সুইচ তৈরি করা হচ্ছে, যা মোলডেড সিলিকন ডোম (Molded Silicon Dome) আকৃতিরএবং এর ভিতরের দিকে ছোট এক টুকরা কন্ডাকটিভ রাবার(Conductive Rubber) লাগানো থাকে।

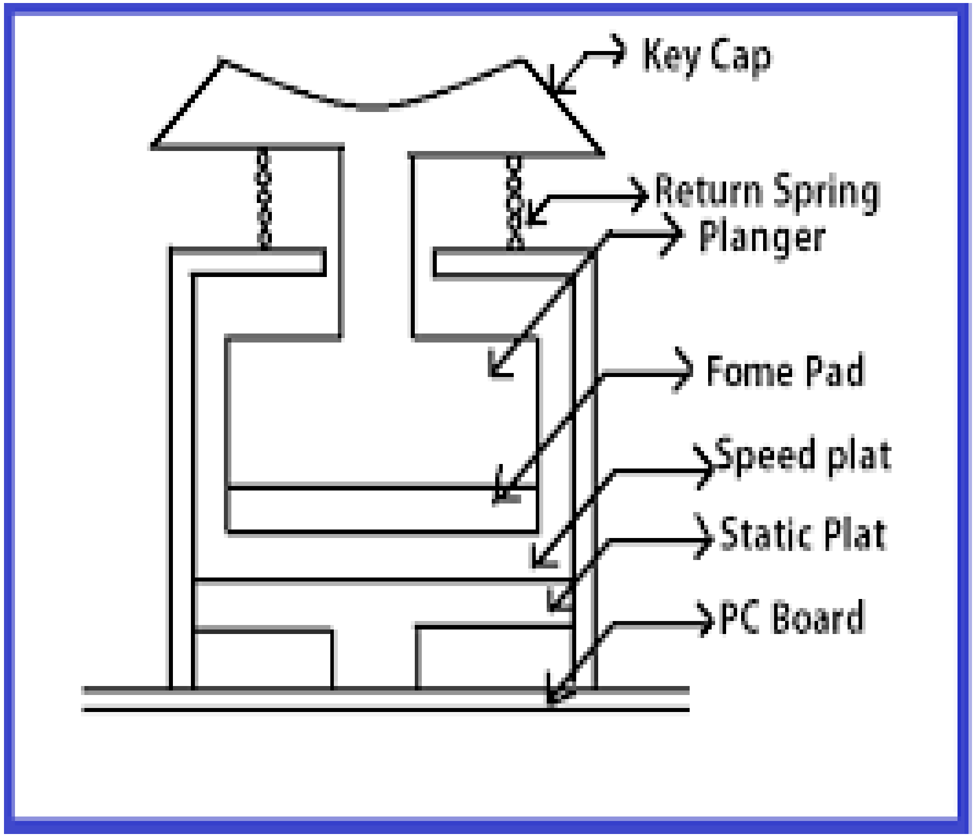


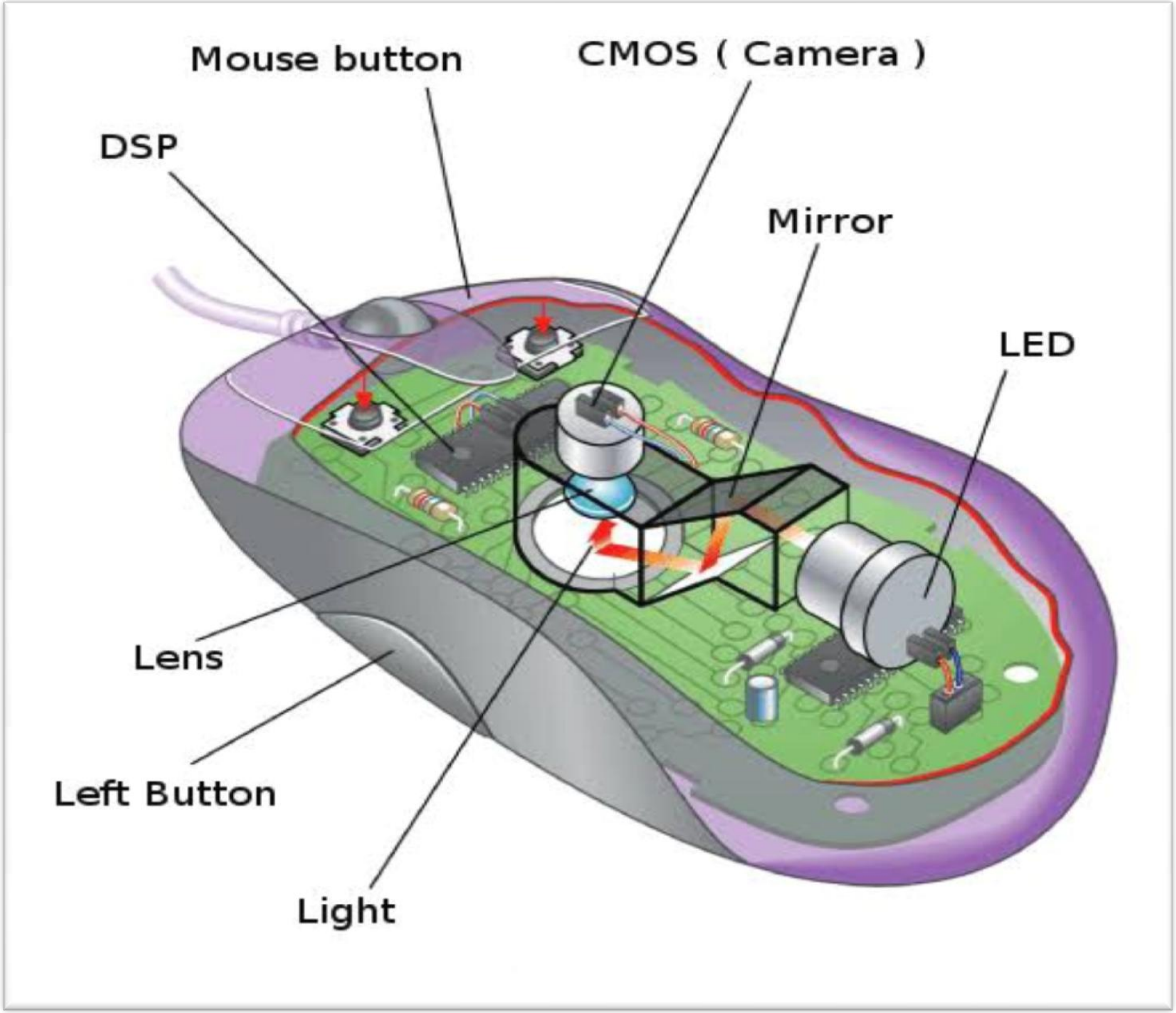
<u>মেমব্রেন কী-সুইচ (Membrane Key Switch)</u> প্রকৃতপক্ষে এটি একটি বিশেষ ধরনের কী-সুইচ। এটি প্লাস্টিক (Plastic) অথবা রাবারের স্যান্ডউইচ (Rubber Sandwich) আকৃতির তিনটি স্তর দ্বারা গঠিত। উপরের স্তরে কন্ডাকটিং লাইন (Conducting Line) থাকে, যা প্রতিটি সুইচের জন্য একটি সারি (Row) বহন করে। মধ্যস্তরে একটি গর্ত থাকে, যা সুইচটিকে উপরে-নিচে ওঠানামা করতে সাহায্য করে। নিচের স্তরের কন্ডাকটিং লাইনটি প্রতিটি সুইচের জন্য একটি কলাম বহন করে। প্রতিটি লাইনে সিলভার ধাতুর লেপন থাকে
যখন একটি কী চাপ দেয়া হয়, তখন কন্ডাকটিং সারি লাইনটি গর্তের ভিতর দিয়ে কন্ডাকটিং কলাম লাইনের সাথে সংযুক্ত ফলে কী প্রেসিং সিগন্যাল উৎপন্ন হয়।

(



➢ গ) ক্যাপাসিটিভ কী-সুইচ (Capacitive Key Switch) : যে ধরনের কী-সুইচ এর ক্যাপাসিটিভ ধর্মকে কাজে লাগি কী-কোড উৎপন্ন করে, তাকে ক্যাপাসিটিভ কী-সুইচ বলে। ক্যাপাসিটিভ কী-সুইচে দুটি ছোট ধাতব পাত (একটি স্থির প্লেট অপর গতিশীল প্লেট) প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ডের (PCB) উপর থাকে। আরও একটি মেটাল প্লেট (Metal Plate) নিচের দিকে থাকে, মধ্যে এক টুকরা ফোম লাগানো থাকে। নিম্নের চিত্রে ক্যাপাসিটিভ কী-সুইচ দেখানো হলো-





optical mouse

➢ **৩. অপটিক্যাল মাউসের কার্যনীতি (Working principle of an optical mouse)**:

অপটিক্যাল মাউস (Optical Mouse) : অপটিক্যাল মাউস (Optical Mouse) হচ্ছে এমন এক ধরনের মাউস, যাে লাইট সোর্স (Light Source) ও ফটো ডিটেক্টর (Photo Detector) ব্যবহার করে মাউস পয়েন্টারকে মুভ করানো যায়। ধরনের মাউসের ক্ষেত্রে কোনো মাউস প্যাডের প্রয়োজন হয় না, যে-কোনো Flat সারফেসে একে ব্যবহার করা যায়।গঠন (Construction) : একটি অপটিক্যাল মাউস নিম্নবর্ণিত অংশগুলো নিয়ে গঠিত

1:-লাইট সোর্স (LED) : অপটিক্যাল মাউসের ক্ষেত্রে লাইট সোর্স হিসেবে LED ব্যবহার করা হয়। LED এর কাজ হয়ে মাউসের নিচের সারফেসকে আলোকিত করা।

(2) লাইট পাইপ (Light Pipe) : লাইট পাইপ হচ্ছে একটি প্রিজম, যার মধ্য দিয়ে LED হতে আলো মাউসের নিচে সারফেসে প্রবাহিত হয় এবং সারফেসকে আলোকিত করে।

(3) লেন্স (Lens) : লেন্সের কাজ হচ্ছে মাউস প্যাড সারফেসের একটি প্রতিবিম্ব তৈরি করে তাকে ক্যামেরা চি অবস্থিত CMOS সেন্সরের নিকট পাঠানো।

iv) সিমস সেন্সর (CMOS Sensor) : চিপ CMOS Sensor হচ্ছে একটি ছোট ভিডিও ক্যামেরা চিপ, যা সারফেস প্যাটার্নকে Detect করার কাজে ব্যবহৃত হয়। এ সেন্সরটি তিনটি অংশের সমন্বয়ে গঠিত-
(ক) Image Acquisition System (IAS)
(খ) Digital Signal Processor (DSP) এবং
(গ) Serial Peripheral Interface (SPI) ইত্যাদি।
(v) আইএএস (IAS) ঃ আইএএস হচ্ছে একটি ছোট ক্যামেরা, যা প্রতি সেকেন্ডে ১৫০০ ফ্রেম (সারফেস প্রতিবিম্বের অতি ক্ষুদ্র অংশ) ক্যাপচার করতে পারে পরবর্তীতে এটি ক্যাপচারকৃত ফ্রেমকে DSP (Digital Signal Processor) এর নিকট পাঠায়।
(v)) ডিএসপি (ISP) ঃ DSP (Digital Signal Processor) প্যাটার্ন রিকগনিশনের কাজে ব্যবহৃত হয়। অর্থাৎ এটি IAS থেকে প্রাপ্ত ইমেজকে Analyze করে, ফ্রেম Calculate করে এবং একটি ফ্রেম ও অন্যান্য ফ্রেমের মধ্যকার (X-Y) displacement চিহ্নিত করে, নতুন X-Y displacement তৈরি করে তা SPI এর নিকট পাঠায়।
(vii) এসপিআই (SPI) : SPI (Serial Peripheral Interface) অংশটি মাউস ও মাউস প্রসেসরের মধ্যে দ্বিমুখী যোগাযোগের জন্য ব্যবহৃত হয়।
(viii) মাউস প্রসেসর (Mouse Processor) : মাউস প্রসেসর DSP থেকে প্রাপ্ত X Y Displacement Value কে USB বা PS/2 পোর্টের মাধ্যমে কম্পিউটারের নিকট পাঠায়, যা মাউস ড্রাইভার সফটওয়্যারের মাধ্যমে মাউস মুভমেন্টের -একটি সমতুল্য ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যাল তৈরি করে মাউস পয়েন্টারকে ইচ্ছেমতো মুভ করায়।

অধ্যায়-৪

ডিসপ্লে ও অ্যাডাপ্টার-এর কার্যনীতি (Operation of Displays and Adapters)।

৪.১ ডিসপ্লে ডিভাইসের প্রকারভেদ (Classification of Display Devices) : কম্পিউটার দ্বারা কোনো সমস্যা সমাধানের নিমিত্তে Input Device এর মাধ্যমে Input-কৃত Arithmetic ও Logical Data সমূহকে CPU দ্বারা প্রয়োজনীয় Processing সম্পন্ন করে ফলাফল বা Result Output Device-এ পাঠানো হয়। Microprocessor হতে Output Device-এ আগত এই Result বা ফলাফল Binary Electrical Signal এর হয়ে থাকে। তাই Output টি কোন ধরনের মানুষ তা বুঝতে পারে না। তাই এ Binary Electrical Signal কে মানুষের বোধগম্য কিছু আকৃতিতে (যেমন : Graphical Alphanumerical Audio Visual ইত্যাদি) রূপদান করতে হয়।

সংজ্ঞা (Definition) (যেসব ডিভাইসের সাহায্যে মাইক্রোপ্রসেসর হতে আউটপুট ডিভাইসে আগত বাইনারি ইলেকট্রিক্যালসিগন্যালসমূহকে আলফা নিউমেরিক ক্যারেক্টার, অডিও-ভিজুয়াল বা গ্রাফিক্যাল আকারে প্রদর্শন (Display) করা যায়, তাদেরকে ডিসপ্লে ডিভাইস (Display Device) বলে ।

প্রকারভেদ (Classification) : মাইক্রোকম্পিউটার সিস্টেমে বিভিন্ন প্রকার নিউমেরিক ও আলফা নিউমেরিক ডিসপ্লেব্যবহৃত হয়। এদের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো

-১। সিঙ্গেল ক্যারেক্টার ডিসপ্লে (Single character Display)

২। মাল্টিপল ক্যারেক্টার টেস্ট ডিসপ্লে (Multiple character Test Display)

৩। ভিডিও ডিসপ্লে (Video Display)।

অধ্যায়-৫

ডট-ম্যাট্রিক্স প্রিন্টারের গঠন এবং অপারেশন (Construction and Operational Feature of Dot-Matrix Printers)

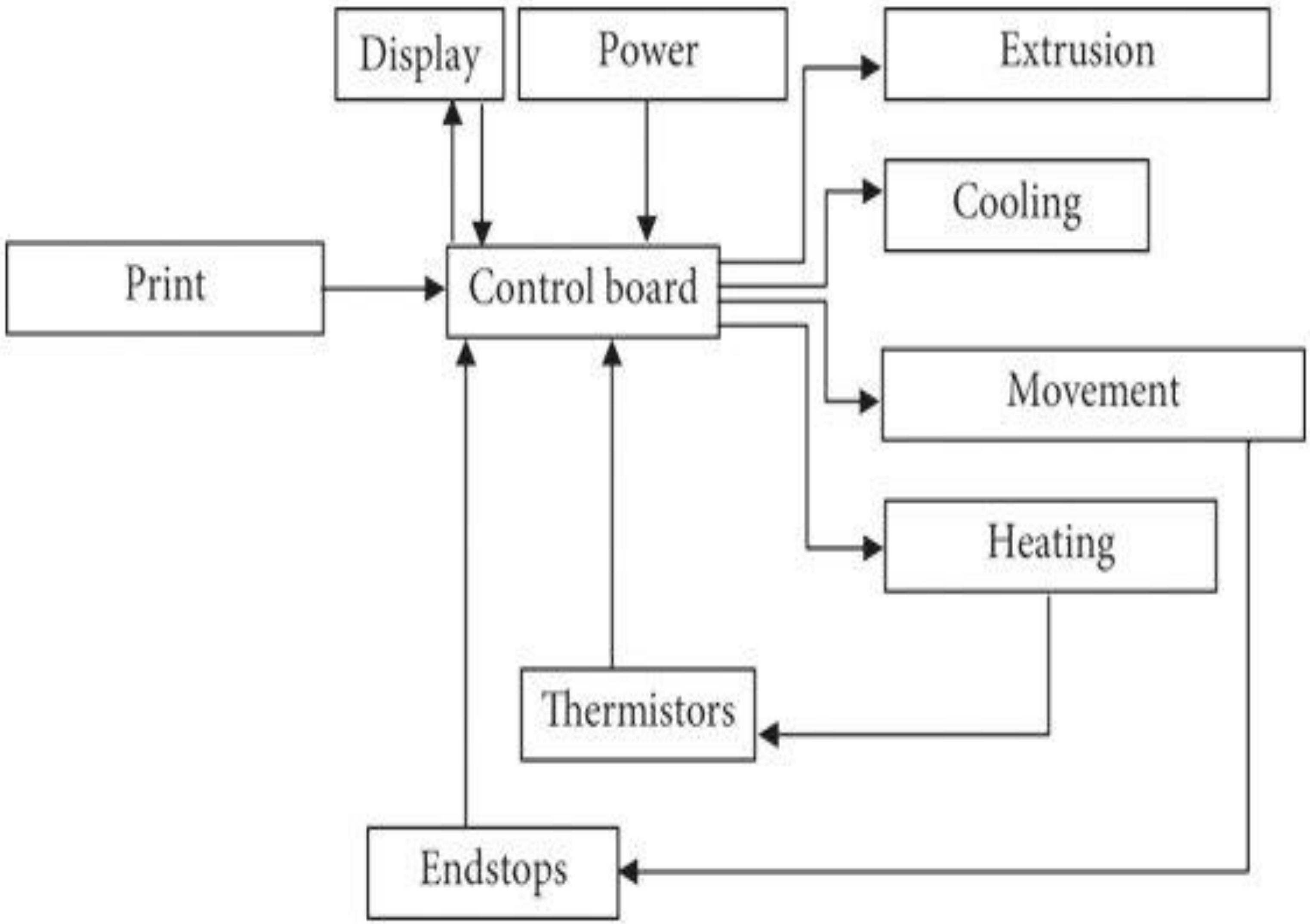
৫.০. প্রিন্টার (Printers) :print শব্দের অর্থ ছাপানো বা মুদ্রণ করা। সুতরাং, প্রিন্টার (Printer) হচ্ছে এমন একটি আউটপুট ডিভাইস, যার সাহায্যে কম্পিউটার মনিটরে যে-সব টেক্সট ও গ্রাফিক্স প্রদর্শিত হয়, তাদের তাৎক্ষণিকভাবে কাগজে প্রিন্ট (মুদ্রণ /ছাপা) করা যায়। কাগজের উপর প্রিন্টযুক্ত এসব আউটপুটকে হার্ড কপি (Hard Copy) বলে । প্রিন্টার হচ্ছে সবচেয়ে জনপ্রিয় ও বহুল ব্যবহৃত একটি আউটপুট ডিভাইস।

৫.১ প্রিন্টার (Printer)প্রিন্টারের ব্লক ডায়াগ্রাম (Block Diagram of a Printer)প্রিন্টার একপ্রকারের ইলেকট্রোমেকানিক্যাল ডিভাইস (Electromechanical Device)। এটি ইলেকট্রনিক সার্কিট এবং মেকানিক্যাল অ্যাসেমব্লি (Assembly) এ দু'টি অংশ নিয়ে গঠিত। ইলেকট্রনিক সার্কিটটি মেকানিক্যাল অ্যাসেম্বলিকে নিয়ন্ত্রণ করে। প্রিন্টার ইলেকট্রনিক সার্কিটটি নিম্নলিখিত অংশগুলো নিয়ে গঠিত-

১)ডিকোড সার্কিট, যা কমাণ্ডকে ডিকোড করে। ।

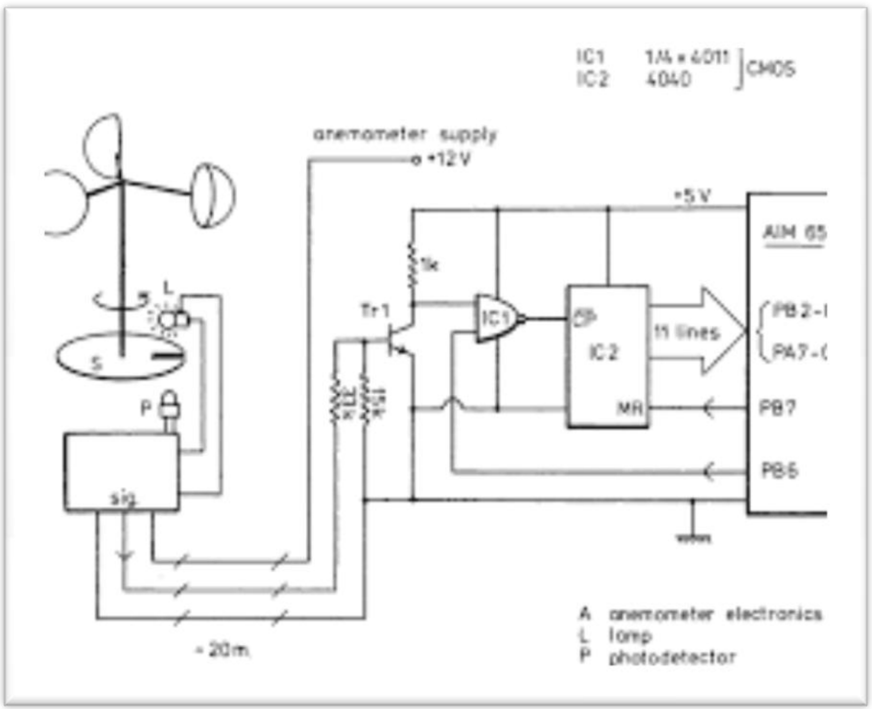
2)কন্ট্রোল সিগন্যাল জেনারেটিং সার্কিট, যা কন্ট্রোল সিগন্যাল উৎপন্ন করে এবং

৩। প্রিন্ট মেকানিজম অ্যাকটিভেট (Activate) সার্কিট, যা কম্পিউটার হতে ডাটা কাগজে প্রিন্ট করার জন্য উক্ত সার্কিটটিকেসক্রিয় করে।

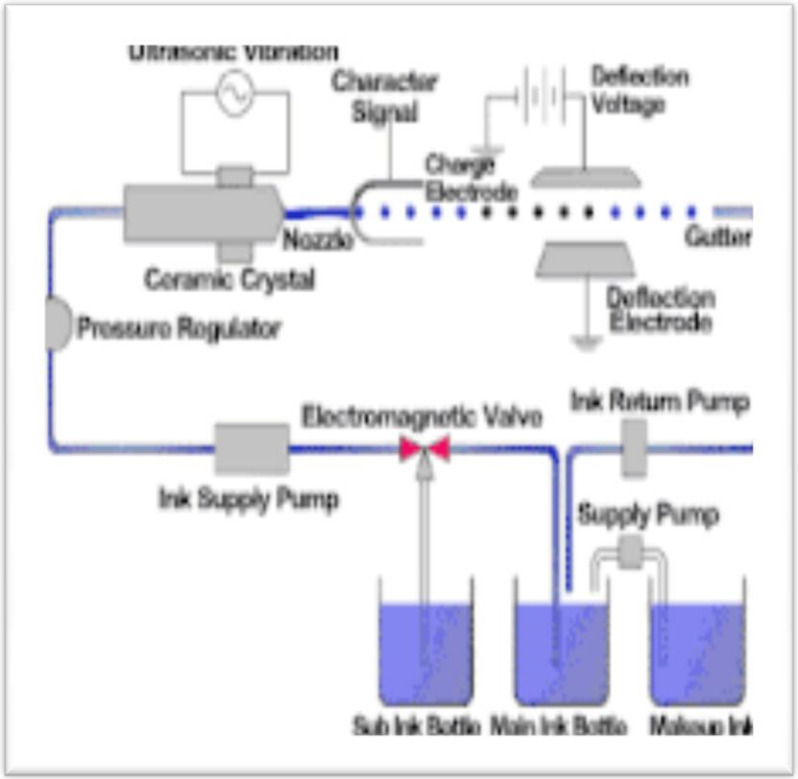


Block Diagram of a Printer

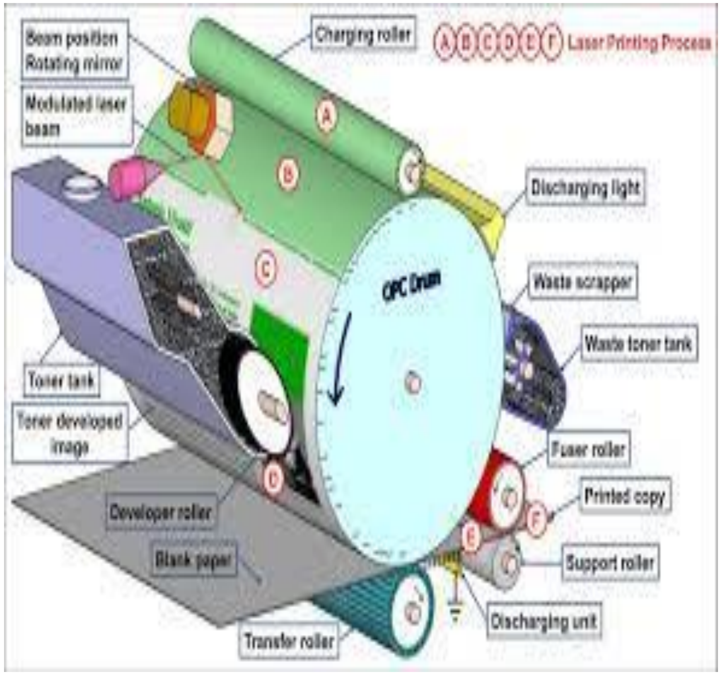
থারমাল প্রিন্টার (Thermal Printer) ঃ থারমাল প্রিন্টারের হেডটি কতকগুলো উত্তপ্ত সুচ নিয়ে গঠিত। এখানে বিশেষ ধরনের তাপ স্পর্শকাতর কাগজ (Heat Sensitive Paper) ব্যবহার করা হয়। ডট-ম্যাট্রিক্স প্যাটার্ন অনুসরণ করে কাগজের উপর ক্যারেক্টারগুলো প্রিন্ট হয়ে থাকে। যখন উত্তপ্ত সুচ তাপ স্পর্শকাতর কাগজের উপর আঘাত করে, তখন কাগজের উপর কালো ডট উৎপন্ন হয় । এভাবে অনেকগুলো ডটের (ডট-ম্যাট্রিক্স ক্যারেক্টার অনুসরণ করে) সমন্বয়ে একটি ক্যারেক্টার উৎপন্ন হয়।থারমাল প্রিন্টারে বিশেষ ধরনের তাপ স্পর্শকাতর কাগজ ব্যবহৃত হয় বলে এটি ব্যয়বহুল। এটি দ্বারা ডট-ম্যাট্রিক্স প্রিন্টারের মতো মাল্টিপল (Multiple) কপি প্রিন্ট করানো যায় না। তবে থারমাল প্রিন্টার দ্বারা কোনো কিছু প্রিন্ট করানোর সময় এটি ডট- ম্যাট্রিক্সের মতো শব্দ উৎপন্ন করে না।



ইঙ্কজেট প্রিন্টার (Ink- jet Printer) : যে সমস্ত প্রিন্টার High Speed Ink Drops এর মাধ্যমে সরাসরি কাগজে বিভিন্ন ধরনের অক্ষর প্রিন্ট করা হয়, সেগুলোকে Inkjet Printer বলে। প্রতিটি Ink Drops এর ডায়ামিটার 0.06 মিলিমিটার এবং দু'টি Drops এর মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.15 মিলিমিটার হয়ে থাকে। সাধারণত এ ধরনের প্রিন্টারের সাহায্যে কোয়ালিটি প্রিন্টিং-এর জন্য প্রতি ক্যারেক্টারের Drop এর সাহায্যে 10 এবং প্রতি সেকেন্ডে 105 Drop Release করে 100টি অক্ষর প্রিন্ট করা সম্ভব হয়।

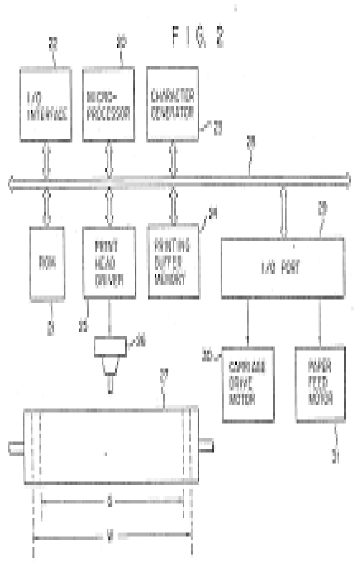


লেজার প্রিন্টার (Laser Printer) : Laser শব্দের পূর্ণ অর্থ হচ্ছে Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation.লেজার প্রিন্টারের মূলনীতি অফিস কপির (Photo Copy) মূলনীতির উপর প্রতিষ্ঠিত। প্রথমে পৃষ্ঠার একটি প্রতিবিম্ব (Image) মেশিনের ফটো পরিবাহী (Photo Sensitive) ড্রামের উপর তৈরি হয়। পরে পাউডার ইঙ্ক বা “টোনার" (Powder ink or "Toner") অর্থাৎ গুঁড়ো কালি প্রতিবিম্বের উপর প্রয়োগ করা হয়। এ অবস্থায় ড্রাম হতে কাগজের পাতায় প্রতিবিম্বটি স্থিতি। বৈদ্যুতিক উপায়ে (Electrostatically) স্থানান্তরিত হয়। সর্বশেষে কাগজের উপর কালিযুক্ত প্রতিবিম্বটিকে তাপের মাধ্যমে ফিউজ (Fuse) করা, অর্থাৎ তাপ প্রয়োগ করে যুক্ত) করা হয়।চিত্র



৫,৪ ডট-ম্যাট্রিক্স প্রিন্টারের কার্যপদ্ধতি (Operation of a Dot Matrix Printer)~

একটি ডট-ম্যাট্রিক্স প্রিন্টারের কার্যনীতি নিম্নে বর্ণনা করা হলো- হেডএখানে প্রিন্টার হেডের সম্মুখে অনেকগুলো পাতলা পিন থাকে এবং পিনগুলোকে সলিনয়েড (Solenoid) দ্বারা চালনা করা হয়। যখন যে ক্যারেক্টার প্রিন্ট করতে হয়, তখন সে ক্যারেক্টারের ডগুলোর অনুরূপ পিনগুলো প্রিন্ট হেড থেকে বেরিয়ে এসে কাপি মাখানো রিবনকে কাগজের উপর আঘাত করে। ফলে সেই ক্যারেক্টারের ডটগুলো, অর্থাৎ সেই ক্যারেক্টারটি কাগজে প্রিন্ট হয়ে যায়। ডট-ম্যাট্রিক্স প্রিন্টার একটি সম্পূর্ণ ক্যারেক্টারকে প্রিন্ট করে না। এখানে প্রতিটি ক্যারেক্টার অনেকগুলো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ডট নিয়ে গঠিত। প্রিন্টার হেডটি লাইন বরাবর পর্যায়ক্রমে এক কলাম থেকে অন্য কলামের দিকে মুভ করে থাকে। ডট-ম্যাট্রিক্স প্রিন্টারে দু'টি স্টেপার (Stepper) মোটর থাকে। একটি মোটর প্রিন্টার হেডকে কাগজ বরাবর মুভ করতে সাহায্য করে এবং অপর মোটরটি পরবর্তী ক্যারেক্টার সারির জন্য কাগজটিকে উল্লম্ব বরাবর মুভ করতে সাহায্য করে থাকে ।



অধ্যায় -6

প্লটারের গঠন ও অপারেশন

প্লটার : প্লটার হলো এক ধরনের প্রিন্টার I স্থপতি প্রকৌশলী এবং অন্যান্য ধরনের নকশাবিদ এবং যারা মানচিত্র তৈরি করেন তাদের সুস্পষ্ট ও সঠিক ব্যবহারের জন্য প্লটার ব্যবহার করা হয়

চিত্র : প্লটার

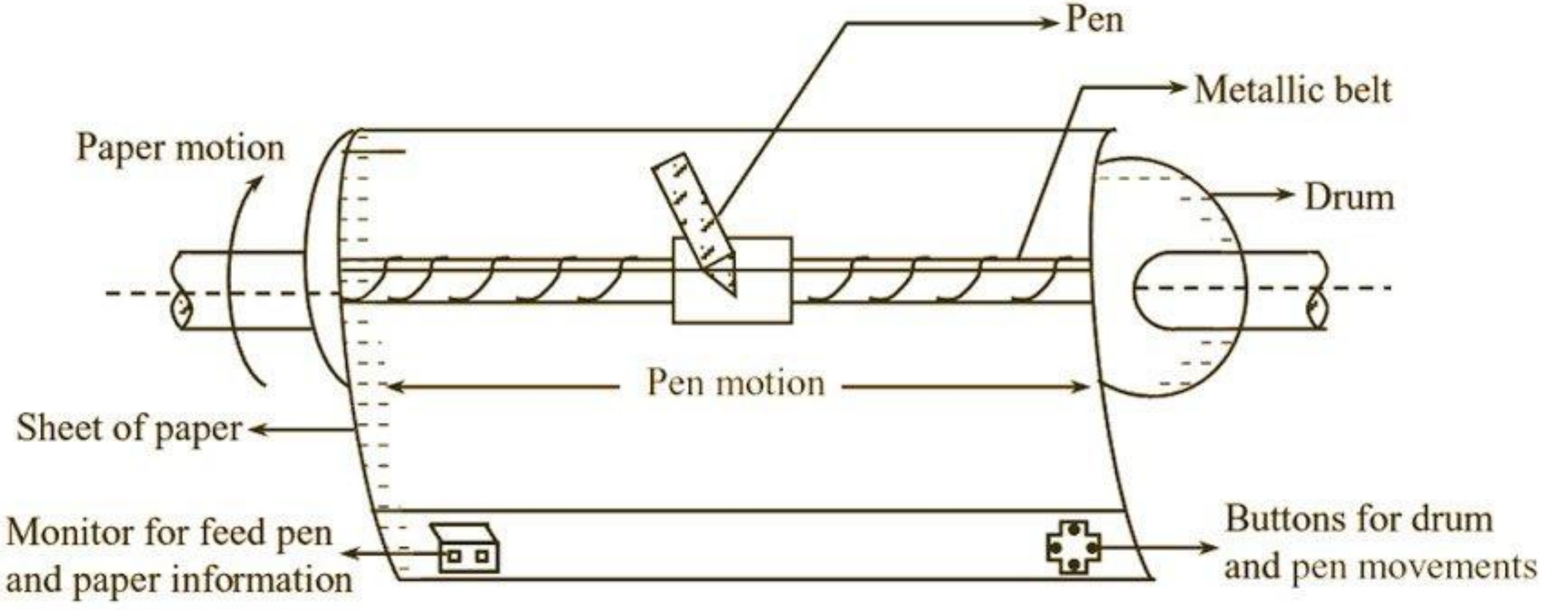
প্লটারের সুবিধা ও অসুবিধা সমূহ :

প্লটারের সুবিধা :

1. প্লটার দ্রুত উচ্চ রেজুলেশন ভেক্টর ভিত্তিক রঙ্গে শিল্পকর্ম তৈরি করে
2. এর সীমাহীন আকারের কারণে গ্রাফিক্স আর্ট তৈরি করা সহজ হয়
3. এক যুগে স্যাম্পলিং এবং ইনপুট চ্যানেলের সংখ্যা সংরক্ষণ করা সম্ভব

প্লটারের সীমাবদ্ধতা :

1. প্লটার সাধারণত লাইন আর্ট এর মধ্যে সীমাবদ্ধ
2. কলমের ধীর এবং সুনির্দিষ্ট নড়াচড়ার কারণে এগুলো প্রিন্টারের চেয়ে সময়সাপেক্ষ
3. একটি নির্দিষ্ট রং দিয়ে একটি কঠিন অঞ্চল পূরণ করতে এর বেশ কয়েকটি বন্ধ লাইন প্রয়োজন হয়

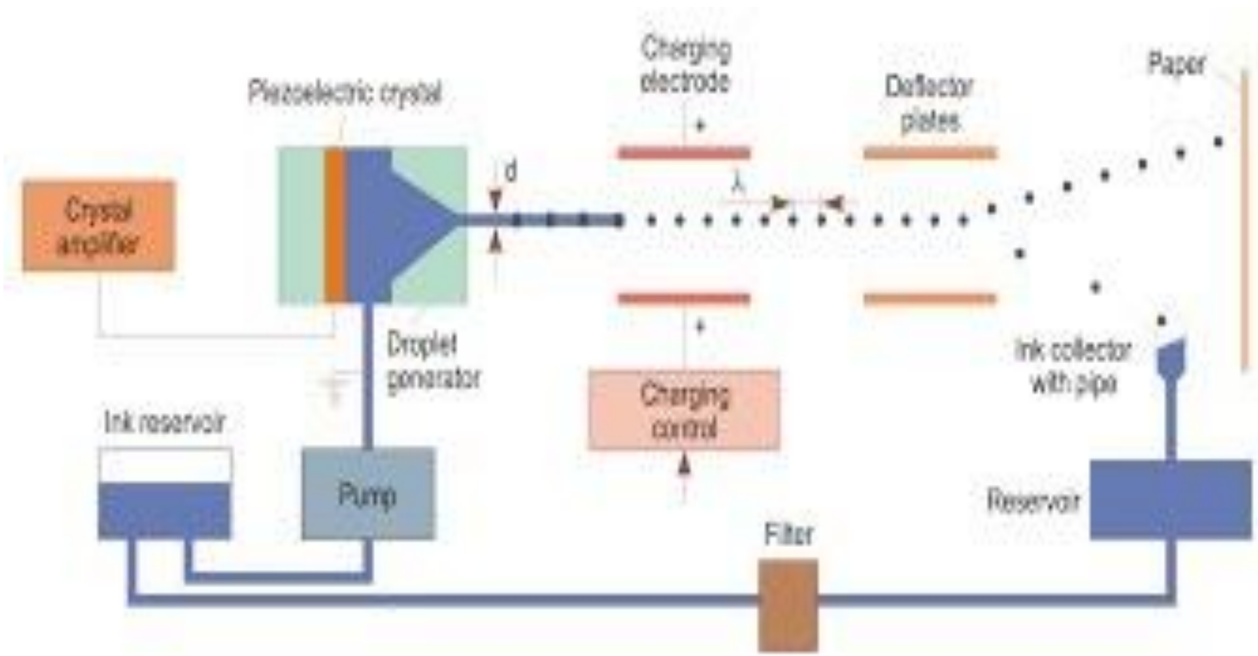


চিত্র :প্লটারের অপারেশন

অধ্যায়-7

ইঙ্কজেট প্রিন্টারের অপারেশন

ইঙ্কজেট প্রিন্টারের : যে সমস্ত প্রিন্টারের হাই স্পিড ইন ড্রপস এর মাধ্যমে সরাসরি কাগজে বিভিন্ন ধরনের অক্ষর প্রিন্ট করা হয় সেগুলোকে ইনক্রিজেন্ট প্রিন্টার বলে



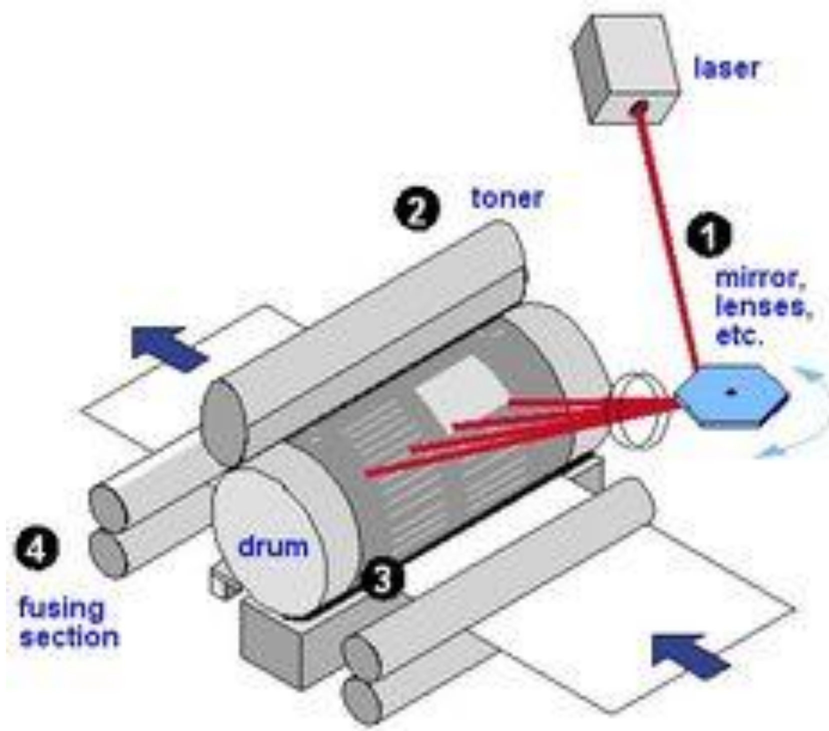
চিত্র : ইঙ্কজেট প্রিন্টারের ব্লক ডায়াগ্রাম

ইঙ্কজেট প্রিন্টারের উপাদান সমূহ :

1. পাম্প
2. নজল
3. ক্রিস্টাল ড্রাইভার চার্জ ইলেকট্রোড
4. চার্জিং কন্ট্রোল ইউনিট চার্জিং
5 ভার্টিক্যাল ডিফ্লেকশন প্লেট
6. হরিজন্টাল ডিফ্লেকশন প্লেট
7. ফিল্টার
8. রিজার্ভার
9. ইঙ্ক গাটার

অধ্যায়-৪
লেজার প্রিন্টারের অপারেশন

লেজার প্রিন্টারের : Laser শব্দের পূর্ণ অর্থ হচ্ছে Light Amplification by stimulated Emission of Radiation



চিত্র : লেজার প্রিন্টারের কার্যনীতি

অধ্যায়-৭
পস-এর বৈশিষ্ট্য ও অপারেশন

- **পস:** পস এর পূর্ণরূপ হল পয়েন্ট অফ সেলসমেশিন হল এমন একটি প্রযুক্তি যার মাধ্যমে নগদ টাকার পরিবর্তে ডেবিট কার্ড কিংবা ক্রেডিট কার্ড দিয়ে পণ্য কেনাকাটা করা যায়

পস এর প্রধান অংশ ও উপাদান সমূহ

1. মনিটর মনিটর
2. ক্যাশ ড্রয়ার
3. রশিদ প্রিন্টার
4. ক্রেডিট কার্ড রিডার
5. কিবোর্ড বা টাচ স্ক্রিন
6. পি ও এস সফটওয়্যার
7. পাওয়ার সাপ্লাই
8. সিপিইউ

চিত্র : পস মেশিন

অধ্যায়-10

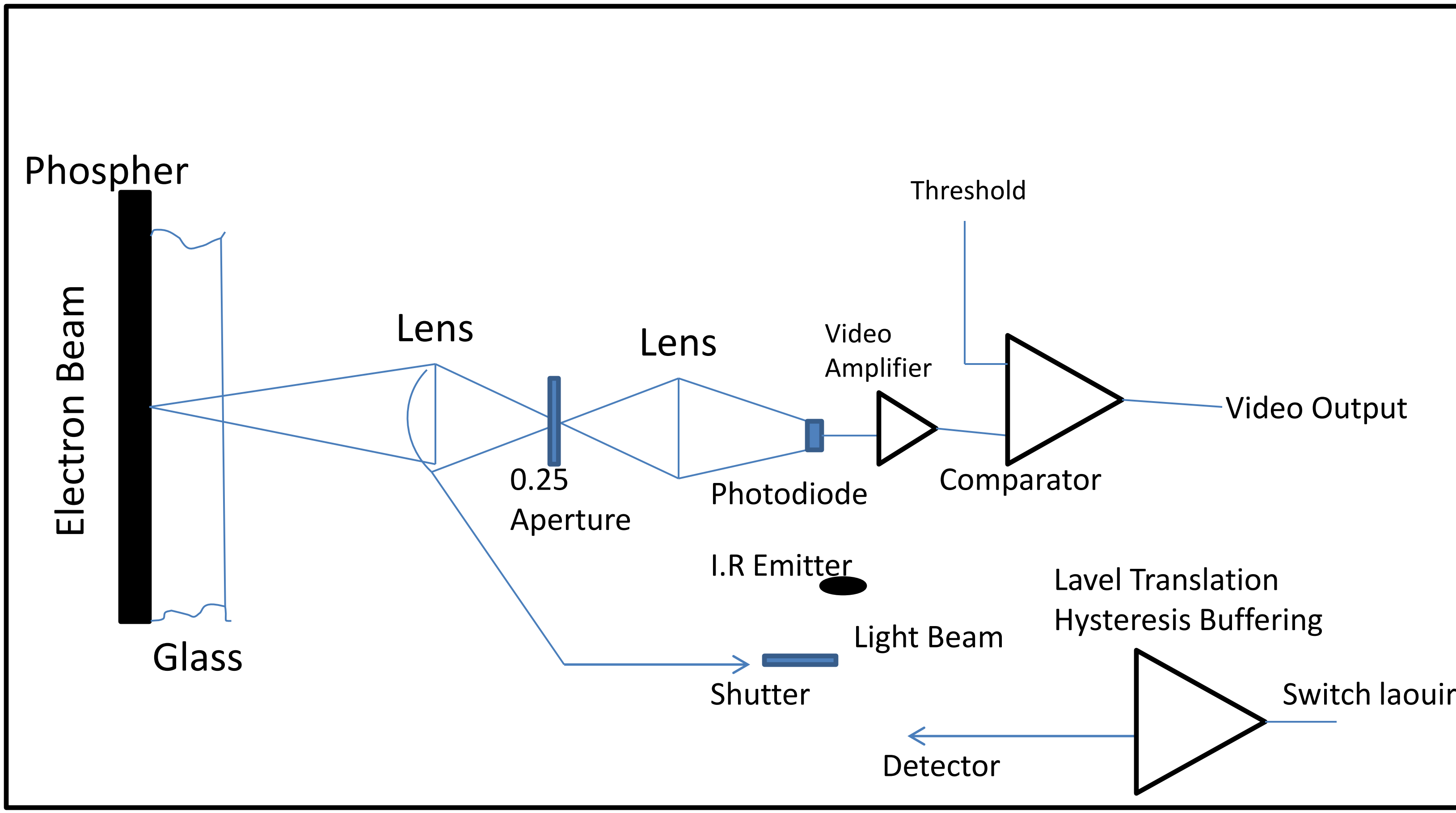
স্পেশাল ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইসের বৈশিষ্ট্য সমূহ

- **ইনপুট ডিভাইস** :
- যে হার্ডওয়ার ডিভাইসের এর মাধ্যমে কম্পিউটারকে instruction বা আদেশ দেওয়া হয় তাকে ইনপুট ডিভাইস বলে। এই instruction বা command গুলি cpu কাছে পৌঁছায় cpu সেটি প্রসেসিং করে আউটপুট ডিভাইস এ পাঠায়।
- **আউটপুট ডিভাইস** :
- কম্পিউটারের যে অংশ থেকে কম্পিউটার দ্বারা প্ররিত তথ্য কে ব্যবহারকারীর বোধগম্য করার মত তথ্য হিসেবে প্রকাশ করে তাকে আউটপুট ডিভাইস বলে।

Flat bled sccner

hand held sccner

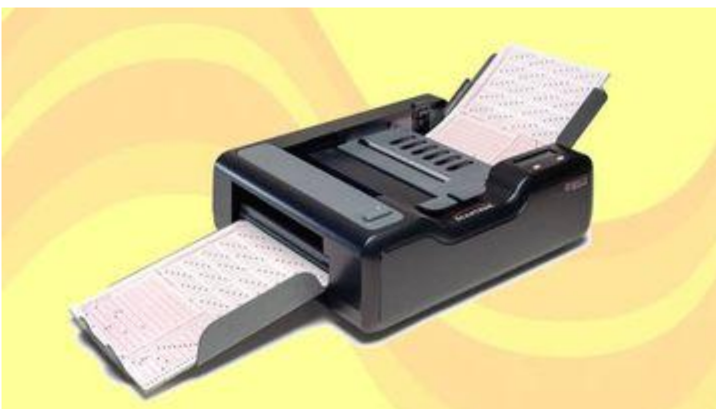
➢লাইট পেনের অভ্যন্তরীণ ব্লক ডায়াগ্রাম

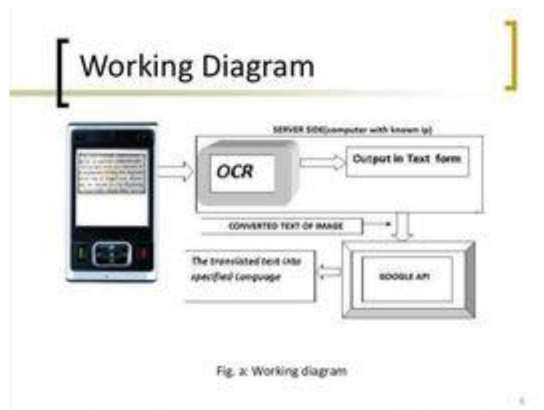


অধ্যায়-11
অপটিক্যাল ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইসের বৈশিষ্ট্য

<u>OMR ,OCR এর বৈশিষ্ট্য :</u>

1. OMR(Optical Character Reader)
2. OCR(Characteristics of OCR)





OMR

OCR

➢ **মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর এর স্পেসিফিকেশন**

1. উজ্জ্বলতা
2. রেজুলেশন
3. সাউন্ড সিস্টেম
4. লাইট সোর্স
5. ফোকাস
6. কানেক্টিভিটি
7. ইউ এস বি পোর্ট

চিত্র : মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর

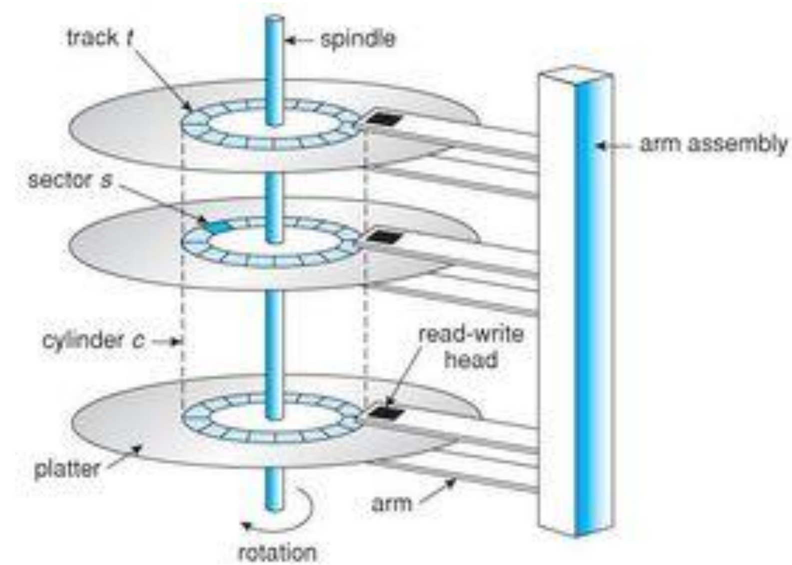
অধ্যায়-12

HDD এবং SSD ড্রাইভের অপারেশন

➢ হার্ডডিক্স্র এর বাহ্যিক লেআউট

1. ফ্ল্যাটার
2. স্পিন্ডল মোটর
3. রিড রাইড হেড
4. অ্যাকচুয়েটর
5. হেড অ্যাকচুয়েটর
6. লজিক কার্ড

চিত্র : হার্ডডিক্স এর বাহ্যিক লেআউট



চিত্র : হার্ড ডিস্ক এর অভ্যন্তরীণ লে আউট

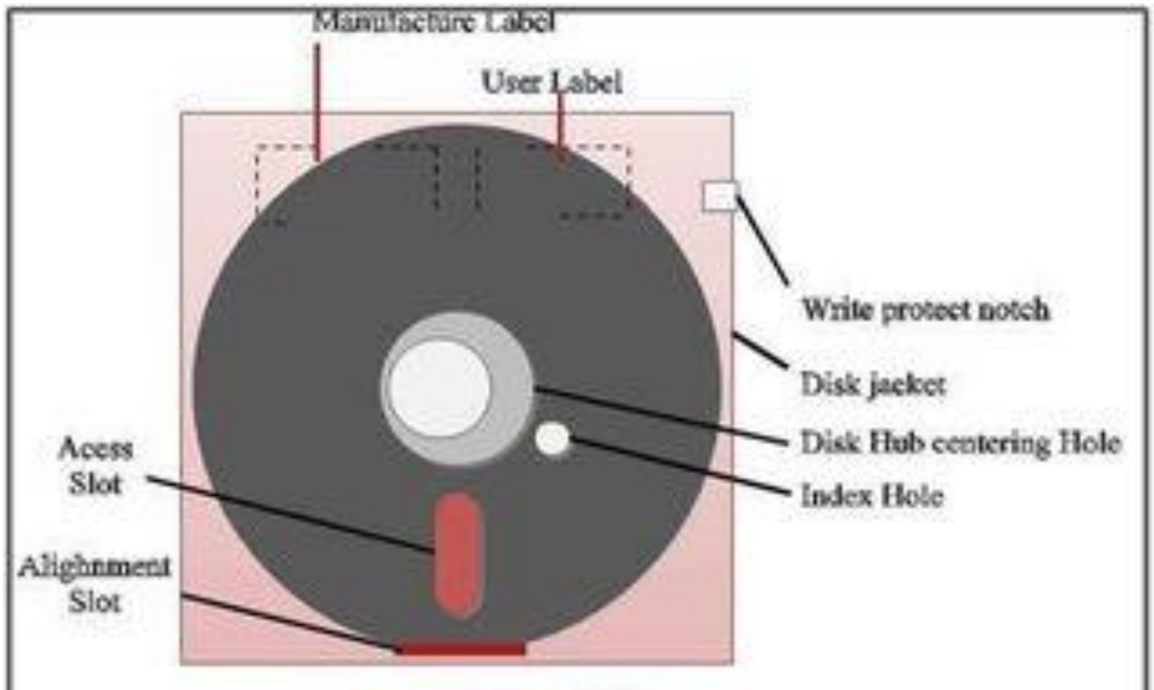
অধ্যায়-13

স্পেশাল স্টোরেজ ডিভাইসের অপারেশন

- **স্টোরেজ ডিভাইস:**কম্পিউটারের যে ডিভাইসের মধ্যে, কম্পিউটারের সমস্ত ইনফরমেশন এবং ডাটাগুলি জরুরী প্রয়োজনের জন্য Termporarily বা Digitally Store স্টোর করে থাকে, তাকেই স্টোরেজ ডিভাইস বলে।

Flash Memory

Floppy disk :



Floppy Disk

Optical CD ROM:

Thank You So Much