Rangamati Nir,DUET,Gazipur-1707
info.sosbd@gmail.com
09678 677 677, 01751 402449

পাস বুক - কম্পিউটার পেরিফেরালস এন্ড ইন্টারফেসিং

পড়ার সময় ঃ মাত্র ১১ ঘণ্টা

লক্ষ্য ঃ ৫০-৬০ মার্কস

ডিপ্লোমা ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষার্থীদের জন্য দ্রুত রিভিশনের পারফেক্ট সলিউশন!

পৃষ্ঠা সংখ্যা ঃ

- ই-বুক ভার্সন ঃ ১১৯ পৃষ্ঠা
- প্রিন্টযোগ্য কাগজে ঃ ৩৯ পৃষ্ঠা

পরীক্ষা সংক্রান্ত তথ্য ঃ

- মোট মার্কস ঃ ৯০
- পাস মার্কস ঃ ৩৬

প্রশ্ন ও মার্কস বিশ্লেষণ ঃ

অতিসংক্ষিপ্ত প্রশ্ন ঃ

মোট পড়তে হবে ঃ ৬৩ টি

নিশ্চিত কমন ঃ মিনিমাম ৫-৭ টি

নিশ্চিত মার্কস ঃ ১০-১৪ (প্রতি প্রশ্নে ২ মার্কস)

✅ সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন ঃ

মোট পড়তে হবে ঃ ৬০ টি

নিশ্চিত কমন ঃ ৫-৭ টি

নিশ্চিত মার্কস ঃ ১৫-২১ (প্রতি প্রশ্নে ৩ মার্কস)

✅ রচনামূলক প্রশ্ন ঃ

মোট পড়তে হবে ঃ ২৪ টি

নিশ্চিত কমন ঃ মিনিমাম ৩-৪ টি

নিশ্চিত মার্কস ঃ ২৪-৩২ (প্রতি প্রশ্নে ৮ মার্কস)

📚 কিভাবে পড়বেন এই পাস বুক ঃ

🔷 অধ্যায় বাছাই (সবার আগে শেষ করুন) ঃ

অধ্যায়	বিষয়	কারণ
১	ইন্টারফেসিং-এর মূলনীতি	রচনামূলক কমন আসে
৩	কী-বোর্ড এবং মাউসের অপারেশন	রচনামূলক কমন আসে
৪	ডিসপ্লে ও অ্যাডাপ্টার	গুরুত্বপূর্ণ ও বারবার আসে
৫	ডট-ম্যাট্রিক্স প্রিন্টার	গুরুত্বপূর্ণ ও বারবার আসে
১০, ১১	স্পেশাল ও অপটিক্যাল I/O Device	পর্ব সমাপনী পরীক্ষায় আসে

📅 স্টাডি প্ল্যান (মোট সময় ঃ ১১ ঘণ্টা) ঃ

⏱ ৩ ঘণ্টা ⟶ অধ্যায় ১ এবং অধ্যায় ৩

⏱ ৩ ঘণ্টা ⟶ অধ্যায় ৪ এবং অধ্যায় ৫

⏱ ৩ ঘণ্টা ⟶ অধ্যায় ২, ১০, ১১ এবং ১৩

⏱ ২ ঘণ্টা ⟶ অধ্যায় ৬, ৭, ৮ ৯, এবং ১২

🎯 পাস বুকের প্রধান লক্ষ্য ঃ

✅ দ্রুত রিভিশনের সুবিধা- পরীক্ষার আগে সময় বাঁচায়

✅ গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্ন- উত্তরের সংক্ষিপ্ত বিন্যাস

✅ সারাংশভিত্তিক সাজানো- এক নজরে পুরো বিষয়টা দেখে ফেলা

✅ মূল টপিক ফোকাস- আত্মবিশ্বাস গড়ে তোলার সহায়ক

📌 বিশেষ দ্রষ্টব্য ঃ

☞ এটি একটি পূর্ণাঙ্গ টেক্সটবুক নয়- বরং সঠিক সময় ব্যবস্থাপনার রিভিশন গাইড।

☞ পরীক্ষার আগের “last moment” প্রস্তুতির জন্য উপযুক্ত সহকারী!

অধ্যায়-১ ইন্টারফেসিং-এর মূলনীতি

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। পেরিফেরালস (Peripherals) কাকে বলে?**

বাকাশিবো- ২০১৩, ১৪, ১৪' পরি, ১৫, ১৬, ১৬' পরি, ২৩

উত্তর ঃ যে সকল হার্ডওয়্যার কম্পিউটারের সাথে যুক্ত হয়ে কম্পিউটারের কার্যাবলিকে সুষ্ঠুভাবে সম্পাদন করতে সাহায্য করে তাদেরকে পেরিফেরালস বলে। **যেমন ঃ** কী-বোর্ড, স্ক্যানার, প্রিন্টার ইত্যাদি।

***** ২। কয়েকটি পেরিফেরালস (Peripherals) এর উদাহরণ দাও।**

বাকাশিবো- ২০০৩, ০৯, ১১, ১২

উত্তর ঃ Keyboard, Mouse, Monitor, Printer, Scanner, Speaker ইত্যাদি।

***** ৩। ইন্টারফেসিং (Interfacing) কাকে বলে?**

বাকাশিবো- ২০০৮, ১৪, ১৫, ১৭' পরি, ১৮, ২২, ২৩

উত্তর ঃ কম্পিউটারের সাথে পেরিফেরাল বা ইনপুট আউটপুট ডিভাইসগুলোর সংযোগ প্রক্রিয়াকে ইন্টারফেসিং বলে।

অথবা, যে পদ্ধতিতে কম্পিউটারে বিভিন্ন ইনপুট-আউটপুট ডিভাইস এবং মেমরিকে মাইক্রোপ্রসেসরের সাথে সংযুক্ত করা হয়, তাকে ইন্টারফেসিং বলে।

***** ৪। ইন্টারফেসিং (Interfacing) এর উপাদানগুলো লেখ।**

বাকাশিবো- ২০১০, ১০'পরি, ১১'পরি, ১৪'পরি

উত্তর ঃ ইন্টারফেসিং এর গুরুত্বপূর্ণ উপাদানগুলো হলো - বাফার রেজিস্টার, কন্ট্রোল রেজিস্টার, স্ট্যাটাস রেজিস্টার, শিফট রেজিস্টার ও কন্ট্রোল লজিক।

**** ৫। ইন্টারফেসিং এর প্রয়োজনীয়তা কী?** **বাকাশিবো- ২০০৩, ১০, ১৫'পরি, ২০**

উত্তর ঃ মাইক্রো প্রসেসর ও পেরিফেরাল ডিভাইস সমূহের মধ্যে ডাটা আদান-প্রদান প্রক্রিয়াকে সহজ করার প্রয়োজনেই ইন্টারফেসিং করা হয়।

**** ৬। ডিজিটাল ইন্টারফেসিং (Digital Interfacing) কী? উদাহরণ দাও।**

বাকাশিবো- ২০০৫, ১০, ১৮'পরি, ২০

উত্তর ঃ মাইক্রোপ্রসেসরের সাথে ডিজিটাল ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইসের মধ্যে যে ইন্টারফেসিং করা হয়, তাকে ডিজিটাল ইন্টারফেসিং বলা হয়।
যেমন ঃ মাউস, কী-বোর্ড, মনিটর ও প্রিন্টার ইত্যাদি।

***** ৭। ইন্টারাপ্ট (Interrupt) বলতে কী বুঝায়?**

বাকাশিবো- ২০১৩'পরি, ১৫'পরি, ১৬'পরি

উত্তর ঃ ইন্টারাপ্ট হলো স্বাভাবিক কাজে বিঘ্ন ঘটানো। ইহা এমন এক ধরনের সিগন্যাল যা মাইক্রোপ্রসেসরকে তার স্বাভাবিক কার্যক্রম বন্ধ রেখে অন্য কোনো কাজ করতে বাধ্য করে। ইন্টারাপ বলতে μp এর কোনো নির্দিষ্ট কাজে বাধা প্রদান করাকে বুঝায়।

***** ৮। Control Register ও Status Register এর কাজ লেখ।** বাকাশিবো- ২০১১, ১৪'পরি, ১৫

উত্তর ঃ Control Register ঃ Control Register হলো মাইক্রোপ্রসেসরের একটি রেজিস্টার যা CPU বা অন্যান্য Digital Device এর কাজ নিয়ন্ত্রণ করে। এ সকল Register দ্বারা Interrupt Control, Addressing Mode পরিবর্তন, Paging Control, Co-processor Control ইত্যাদি নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

[**নোট ঃ** Co-processor: এটি বিশেষ ধরনের প্রসেসর যা মাইক্রোপ্রসেসরের কাজের সহায়তা করার জন্য ব্যবহৃত হয়। ইহা ব্যবহারের ফলে Data Processing Speed অনেক বেড়ে যায়।] কো-প্রসেসর হলো বিশেষ ধরনের IC, যা কম্পিউটার সিস্টেমে মেইন প্রসেসরের সহযোগী হিসাবে কাজ করে।

Status Register ঃ ইহা এক ধরনের Hardware Register, যাতে প্রসেসরের অবস্থা সম্পর্কে বিস্তারিত তথ্য থাকে।

যেমন ঃ Z = Zero Flag Status Register
C = Carry Flag Status Register
S = Sign Flag Status Register
O = Overflow Flag Status Register ইত্যাদি।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। ইন্টারফেসিং (Interfacing) এর প্রয়োজনীয়তা লেখ।**

বাকাশিবো- ২০১১, ১১' পরি, ১২' পরি, ১৩' পরি, ১৬' পরি, ১৭, ১৭' পরি

উত্তর ঃ ইন্টারফেসিং এর প্রয়োজনীয়তা নিম্নরূপ ঃ

i) Input Device হতে CPU তে Data Input করা এবং CPU হতে ফলাফলকে Output device এ পাঠানোর কাজকে নিয়ন্ত্রণ করা।

ii) CPU এর গতির সাথে I/O Device এর গতিকে নিয়ন্ত্রণ করা।

iii) কোনো I/O Device, data transfer এর জন্য প্রস্তুত কিনা চেক করা।

iv) বিভিন্ন প্রকার Bus (Address bus, Data bus, Control bus) ও I/O Device এর মধ্যে ডাটা স্থানান্তরের জন্য Format পরিবর্তন করা।

v) CPU এবং I/O ডিভাইসের মধ্যে ডেটা ট্রন্সফারের সময় বাফারিং এর প্রয়োজনীয়তা দেখা দিলে ইন্টরফেসিং করতে হয়।

**** ২। প্যারালাল ইন্টারফেসিং (Parallel Interfacing) এর সুবিধা ও অসুবিধা উল্লেখ কর।**

বাকাশিবো- ২০১১' পরি, ১৫

উত্তর ঃ প্যারালাল ইন্টারফেসিং এর সুবিধা নিম্নরূপ ঃ

i) এক সাথে অনেকগুলো বিট স্থানান্তর করা যায়।

ii) ডাটা খুব দ্রুতগতিতে স্থানান্তর হয়।

iii) এর কর্মদক্ষতা বেশি।

প্যারালাল ইন্টারফেসিং এর অসুবিধা নিম্নরূপ ঃ

i) অনেকগুলো তারের প্রয়োজন পড়ে।

ii) খরচ বেশি।

iii) বেশি দূরত্বের জন্য কার্যকর না।

*** ৩। সিরিয়াল ইন্টারফেসিং (Serial Interfacing) এর সুবিধা ও অসুবিধা উল্লেখ কর।** **বাকাশিবো- ২০১১' পরি, ১৫' পরি**

উত্তর ঃ সিরিয়াল ইন্টারফেসিং এর সুবিধা নিম্নরূপ ঃ

i) খরচ কম লাগে।

ii) একটি তারের মধ্যে দিয়ে ডাটা স্থানান্তর করা যায়।

iii) বেশি দূরত্বে Data Transfer করা যায়।

সিরিয়াল ইন্টারফেসিং এর অসুবিধা নিম্নরূপ ঃ

i) ধীরগতি সম্পন্ন।

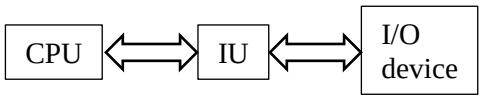
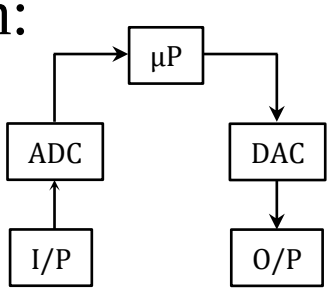
ii) প্রতিটি ক্লক পালসের সাথে একটি মাত্র বিট স্থানান্তর করা সম্ভব।

iii) Bandwidth এর অপচয় হয়।

***** ৪। ডিজিটাল ও অ্যানালগ ইন্টারফেসিং এর মধ্যে পার্থক্য লেখ।**

বাকাশিবো- ২০০৪, ০৫, ১১, ১৫, ২৩

উত্তর ঃ ডিজিটাল ও অ্যানালগ ইন্টারফেসিং এর মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ ঃ

ডিজিটাল ইন্টারফেসিং	**অ্যানালগ ইন্টারফেসিং**
i) মাইক্রোপ্রসেসরের সাথে ডিজিটাল ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইসের মধ্যে যে ইন্টারফেসিং করা হয়, তাকে ডিজিটাল ইন্টারফেসিং বলা হয়।	i) মাইক্রোপ্রসেসর এর সাথে বিভিন্ন অ্যানালগ ডিভাইসের মধ্যে যে ইন্টারফেসিং করা হয়, তাকে অ্যানালগ ইন্টারফেসিং বলে।
ii) ডিজিটাল কম্পিউটার এর ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।	ii) যেকোনো Industrial Process Control সিস্টেমে অ্যানালগ ইন্টারফেসিং ব্যবহৃত হয়।
iii) ইন্টারফেসিং Unit হিসেবে Port ব্যবহৃত হয়।	iii) এক্ষেত্রে আলাদা ডিভাইস ব্যবহৃত হয়।
iv) Diagram:  চিত্র ঃ Digital Interfacing	iv) Diagram:  চিত্র ঃ Analog Interfacing

***** ৫। ইন্টারফেসিং (Interfacing) এর বিভিন্ন উপাদানগুলোর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।** **বাকাশিবো- ২০০৪, ০৫, ১১, ১৫**

উত্তর ঃ ইন্টারফেসিং এর বিভিন্ন উপাদানগুলো নিম্নে বর্ণনা করা হলো ঃ

i) Control Register (CR) ঃ একটি Digital System এর বিভিন্ন Component গুলো কি ধরনের Operation সম্পন্ন করবে, তা Control Signal নির্ধারণ করে দেয়।

ii) Status Register (SR) ঃ Status Register কতগুলো Status flag কে store বা সংরক্ষণ করে, যে Status flag গুলো একটি System এর Current State বা বর্তমান অবস্থা সম্পর্কে তথ্য প্রদান করে।

iii) Buffer Register (BR) ঃ Buffer Register হলো একটি অস্থায়ী Memory. বিভিন্ন Component এর মধ্যে Data আদান-প্রদান করার সময় অস্থায়ীভাবে Data কে ধারণ করে।

iv) Address Comparator (AC) ঃ Address হলো এক ধরনের Hardware Component যা বিভিন্ন Memory Address গুলোকে Compare করে থাকে। এটি মূলত Memory Address এর Range কে Compare করে দেখে এটি Valid নাকি Invalid.

v) Control Logic (CL) ঃ Control Logic বিভিন্ন Register ক্রিয়াকলাপ নিয়ন্ত্রণ করে।

**** ৬। ইন্টারফেসের (Interfacing) পদ্ধতিগুলো কী কী?**

বাকাশিবো- ২০১০, ১০' পরি, ১৩, ১৪, ১৫' পরি, ১৬

উত্তর ঃ ইন্টারফেসের পদ্ধতিগুলো নিম্নরূপ ঃ

i) কন্ট্রোল ইন্টারফেসিং।
ii) মেমরি ইন্টারফেসিং।
iii) পেরিফেরাল ইন্টারফেসিং।
iv) I/O port ও Latch ইন্টারফেসিং।
v) সিস্টেম ওভারহেড ইন্টারফেসিং।
vi) ইন্টার সিস্টেম কমিউনিকেশন ইন্টারফেসিং।

***** ৭। Standard I/O এবং Memory Mapped I/O এর মধ্যে পার্থক্য লেখ।** **বাকাশিবো- ২০২২, ২৩**

উত্তর ঃ Standard I/O এবং Memory Mapped I/O এর মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ ঃ

Standard I/O	Memory Mapped I/O
i) যে পদ্ধতিতে বিভিন্ন ধরনের Physical I/O ডিভাইসসমূহ সরাসরি মাইক্রোপ্রসেসরের Address bus এর সাথে সংযুক্ত থাকে, তাকে Standard I/O বলে। একে Isolated I/O বা Port I/O ও বলা হয়।	i) যে পদ্ধতিতে I/O Device সমূহ Address bus এর সাথে সংযুক্ত না থেকে মেমরি লোকেশনে যুক্ত থাকে, তাকে Memory Mapped I/O বলে। এক্ষেত্রে Memory Address এর মাধ্যমেই I/O device সমূহ Select করা হয়।

ii) এতে সরাসরি ALU Operation করা যায় না।	ii) I/O ডাটার সাথে সরাসরি ALU Operation করা যায়।
iii) এতে IN, OUT Instruction ব্যবহৃত হয়।	iii) এতে IN, OUT Instruction ব্যবহৃত হয় না।
iv) I/O Operation কে সুনির্দিষ্ট করার জন্য IO/$\overline{M}$ Signal ব্যবহৃত হয়।	iv) এতে I/O Operation কে সুনির্দিষ্ট করার জন্য অ্যাড্রেস লাইনের MSB ব্যবহৃত হয়।
v) প্রতিটি I/O Device এর জন্য আলাদা Address space ব্যবহৃত হয়।	v) একই Address Space শেয়ার করে।
vi) IO/$\overline{M}$ = 0 হলে Memory এবং 1 হলে I/O Operation হয়।	vi) MSB = 0 হলে Memory এবং 1 হলে I/O Operation হয়।

**** ৮। বিভিন্ন প্রকার পেরিফেরাল ইন্টারফেসিং (Peripheral Interfacing) পদ্ধতি উল্লেখ কর।** বাকাশিবো- ২০০২, ০৪, ১৭'পরি

উত্তর ঃ কম্পিউটারের সকল ইন্টারফেসিং কার্যাবলী সম্পাদনের জন্য দুটি পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। যথা ঃ

i) Digital Interfacing এবং

ii) Analog Interfacing

এই দুইটি Interfacing প্রক্রিয়া সম্পন্ন করার জন্য বিভিন্ন ধরনের i) i) i) Method ব্যবহৃত হয়। যথা ঃ

ii) General Purpose Parallel Interface Method.

iii) Special Purpose Parallel Interface Method.

iv) Standard Serial Interface Method/ RS-232 C/V-24
v) Direct Connection Interface Method.
vi) Asynchronous Serial Interface Method.
vii) Synchronous Serial Interface Method.
viii) Instrumentation Interface Method.

***** ৯। উদাহরণসহ বিভিন্ন প্রকার ডাটা ট্রান্সমিশন চ্যানেল বা মোড (Data Transmission Channel or Mode) বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ২০১১, ১২'পরি

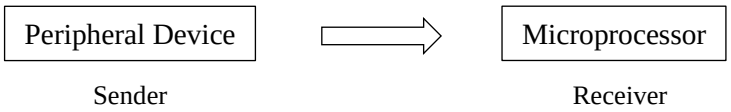
উত্তর ঃ ডাটা ট্রান্সমিশন চ্যানেল ঃ এক ডিভাইস হতে অন্য ডিভাইসে ডাটা ট্রান্সফার করতে যে পদ্ধতিগুলো ব্যবহার করা হয়, তাকে ডাটা ট্রান্সমিশন চ্যানেল বা মোড বলে।

ডাটা ট্রান্সমিশন চ্যানেলকে সাধারণত তিন ভাগে ভাগ করা হয়। যথা ঃ

i) Simplex (একমুখী)
ii) Half Duplex (উভয়মুখী প্রেরণ অথবা গ্রহণ)
iii) Full Duplex (উভয়মুখী প্রেরণ এবং গ্রহণ)

Simplex: একমুখী ডেটা প্রবাহকে Simplex mode বলে। এই মোডে যে প্রান্ত ডাটা প্রেরণ করবে সে প্রান্ত কখনোই ডাটা গ্রহণ করতে পারবে না এবং যে প্রান্ত ডাটা গ্রহণ করবে সে প্রান্ত কখনোই ডাটা প্রেরণ করতে পারবে না।

যেমন ঃ রেডিও, টেলিভিশন, মনিটর, কীবোর্ড ইত্যাদি।

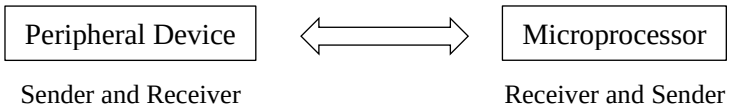


Half Duplex: এই ব্যবস্থায় উভয় দিক হতে ডেটা প্রেরণের সুযোগ থাকে, তবে তা একই সময়ে নয়। যেকোনো প্রান্ত হতেই গ্রহণ বা প্রেরণ হতে পারে, কিন্তু গ্রহণ ও প্রেরণ একই সময়ে হবে না।

যেমন ঃ ওয়াকি-টকি।

Full Duplex: এ প্রক্রিয়ায় উভয় দিক হতেই ডাটা গ্রহণ ও প্রেরণের ব্যবস্থা থাকে। যেকোনো প্রান্ত প্রয়োজনে ডেটা প্রেরণের সময় ডাটা গ্রহণ অথবা ডাটা গ্রহণের সময় ডাটা প্রেরণ করতে পারে।

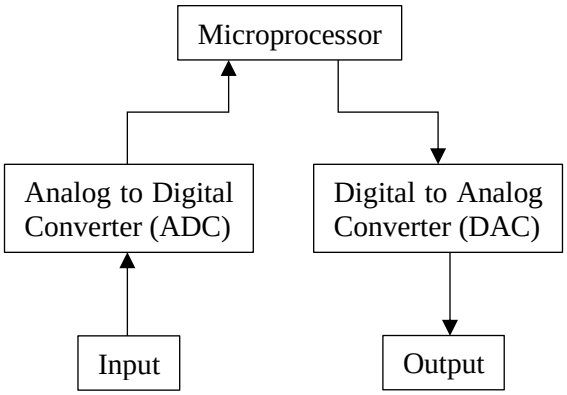
যেমন ঃ Mobile Phone, Telephone ইত্যাদি।



***** ১০। চিত্রসহ অ্যানালগ ইন্টারফেসিং (Analog Interfacing) বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ২০০৩, ১০'পরি, ১১

উত্তর ঃ অ্যানালগ ইন্টারফেসিং ঃ মাইক্রোপ্রসেসর এর সাথে বিভিন্ন অ্যানালগ ডিভাইসের মধ্যে যে ইন্টারফেসিং করা হয়, তাকে অ্যানালগ ইন্টারফেসিং বলে। **যেমন ঃ** ফটোডিটেক্টর, থার্মিস্টর ইত্যাদি।

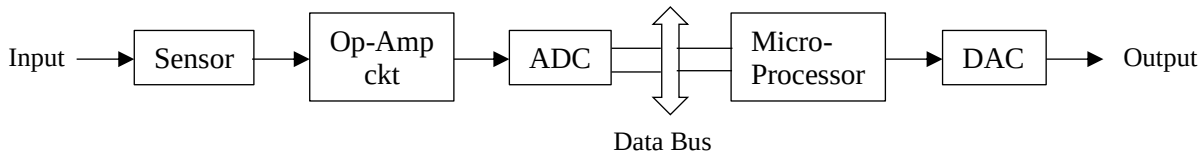


চিত্র ঃ অ্যানালগ ইন্টারফেসিং

বর্ণনা ঃ Input Device হতে যখন কোনো নির্দেশনা মাইক্রোপ্রসেসরে দেওয়া হয়, তখন সেই Signal কে Digital Signal এ Convert করার প্রয়োজন হয়। কারণ কম্পিউটার ডিজিটাল সিগন্যাল ছাড়া অন্য কিছু বুঝে না। একই রকমভাবে মাইক্রোপ্রসেসর হতে আউটপুট ডিভাইসে যাওয়ার সময় DAC ব্যবহার করে Digital Signal কে Analog Signal এ রূপান্তর করে।

***** ১১। অ্যানালগ ইন্টারফেসিং (Analog Interfacing) এর ধাপসমূহ উল্লেখ কর।** **বাকাশিবো- ২০০৩, ১০'পরি, ১১**

উত্তর ঃ



চিত্র ঃ অ্যানালগ ইন্টারফেসিং এর বিভিন্ন ধাপ।

ধাপসমূহ ঃ

i) Sensor এর মাধ্যমে ফিজিক্যাল রাশিকে (চাপ, তাপ, আলো প্রবাহ ইত্যাদি) ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যালে রূপান্তর করা হয়।

ii) ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যালের মান যদি খুব অল্প হয়, তবে তা Op-Amp (Operational Amplifier) এর মাধ্যমে বর্ধিত করা হয় এবং প্রয়োজনে Filter দিয়ে Filtering করা হয়।

iii) ADC এর মাধ্যমে Analog Signal হতে Digital Signal এ রূপান্তর করা হয়।

iv) উক্ত Digital Signal কে ডাটা বাসের মাধ্যমে প্রসেসিং এর জন্য মাইক্রোপ্রসেসরে পাঠানো হয়।

v) Process কৃত Signal কে আবার DAC ব্যবহার করে Digital Signal কে Analog Signal এ রূপান্তর করে Output Device এ প্রেরণ করা হয়।

**** ১২। ডিজিটাল ইন্টারফেসিং এর ধাপসমূহ লেখ।** বাকাশিবো- ২০০৫, ১৪'পরি

উত্তর ঃ ডিজিটাল ইন্টারফেসিং এর ধাপসমূহ নিম্নরূপ ঃ

i) Peripheral Device এ উৎপন্ন Parallel ডাটা Port Device এ প্রেরণ করা হয়।

ii) পোর্ট (Port) ডিভাইসের মাধ্যমেই মাইক্রোপ্রসেসরকে একটি স্ট্রোব সিগন্যাল (Strobe Signal) প্রেরণ করে।

iii) Strobe Signal টি মাইক্রোপ্রসেসর দ্বারা গৃহীত হওয়ার পর Peripheral Device এ Acknowledgement প্রদান করে জানিয়ে দেওয়া হয় যে প্রেরিত ডাটা গৃহীত হয়েছে।

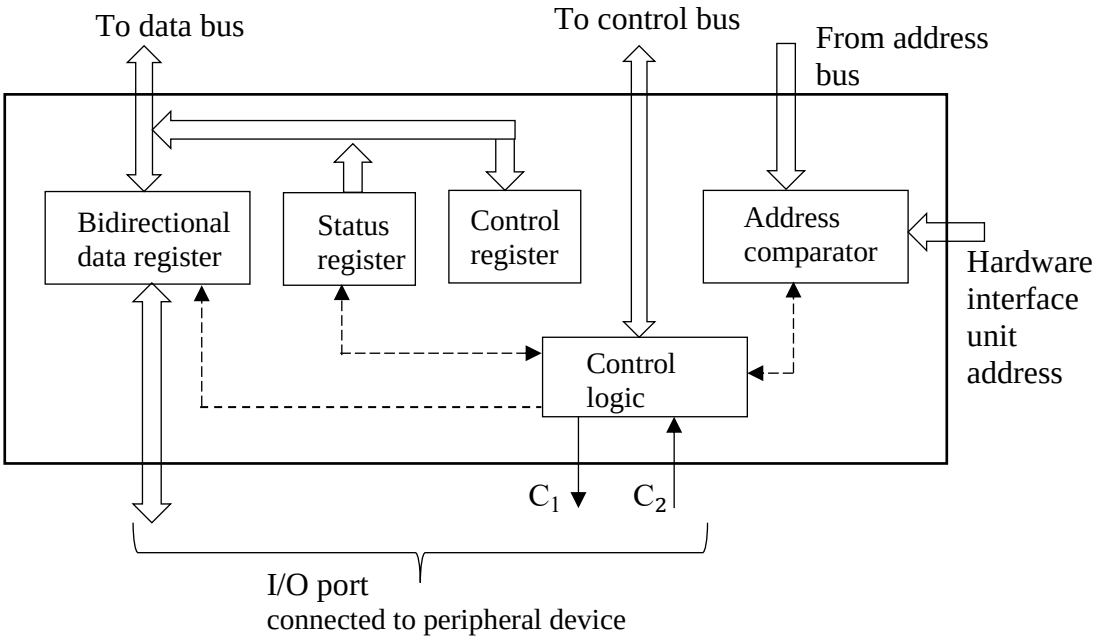
SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। একটি জেনারেল পারপাস প্যারালাল ইন্টারফেসের (General Purpose Parallel Interfacing) চিত্রসহ কার্যপ্রণালী বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ২০০৮, ০৯, ১০, ১১, ১২, ১৩, ১৪' পরি, ১৫' পরি, ১৬, ১৭' পরি, ২৩

উত্তর ঃ জেনারেল পারপাস প্যারালাল ইন্টারফেস বলতে মাইক্রোপ্রসেসর থেকে পেরিফেরালস ডিভাইসে অথবা পেরিফেরাল ডিভাইস থেকে মাইক্রোপ্রসেসরে ডাটা ট্রান্সমিট করাকে বুঝায়।

Block Diagram ঃ



চিত্র ঃ **General Purpose Parallel Interface** এর ব্লক ডায়াগ্রাম

ইন্টারফেসিং এর বিভিন্ন উপাদানগুলো নিম্নে বর্ণনা করা হলো ঃ

i) Control Register (CR) ঃ একটি Digital System এর বিভিন্ন Component গুলো কি ধরনের Operation সম্পন্ন করবে, তা Control Signal নির্ধারণ করে দেয়।

ii) Status Register (SR) ঃ Status Register কতগুলো Status flag কে store বা সংরক্ষণ করে, যে Status flag গুলো একটি System এর Current State বা বর্তমান অবস্থা সম্পর্কে তথ্য প্রদান করে।

iii) Buffer Register (BR) ঃ Buffer Register হলো একটি অস্থায়ী Memory। বিভিন্ন Component এর মধ্যে Data আদান-প্রদান করার সময় অস্থায়ীভাবে Data কে ধারণ করে।

iv) Address Comparator (AC) ঃ Address হলো এক ধরনের Hardware Component যা বিভিন্ন Memory Address গুলোকে Compare করে থাকে। এটি মূলত Memory Address এর Range কে Compare করে দেখে এটি Valid নাকি Invalid.

v) Control Logic (CL) ঃ Control Logic বিভিন্ন Register ক্রিয়াকলাপ নিয়ন্ত্রণ করে।

কার্যপ্রণালি ঃ চিত্রে একটি General Purpose Parallel Interface এর ব্লক ডায়াগ্রাম দেখানো হলো যা Bidirectional Data Register, Status Register, Control Register, Control Logic ও Address Comparator ইত্যাদি অংশসমূহ নিয়ে গঠিত।

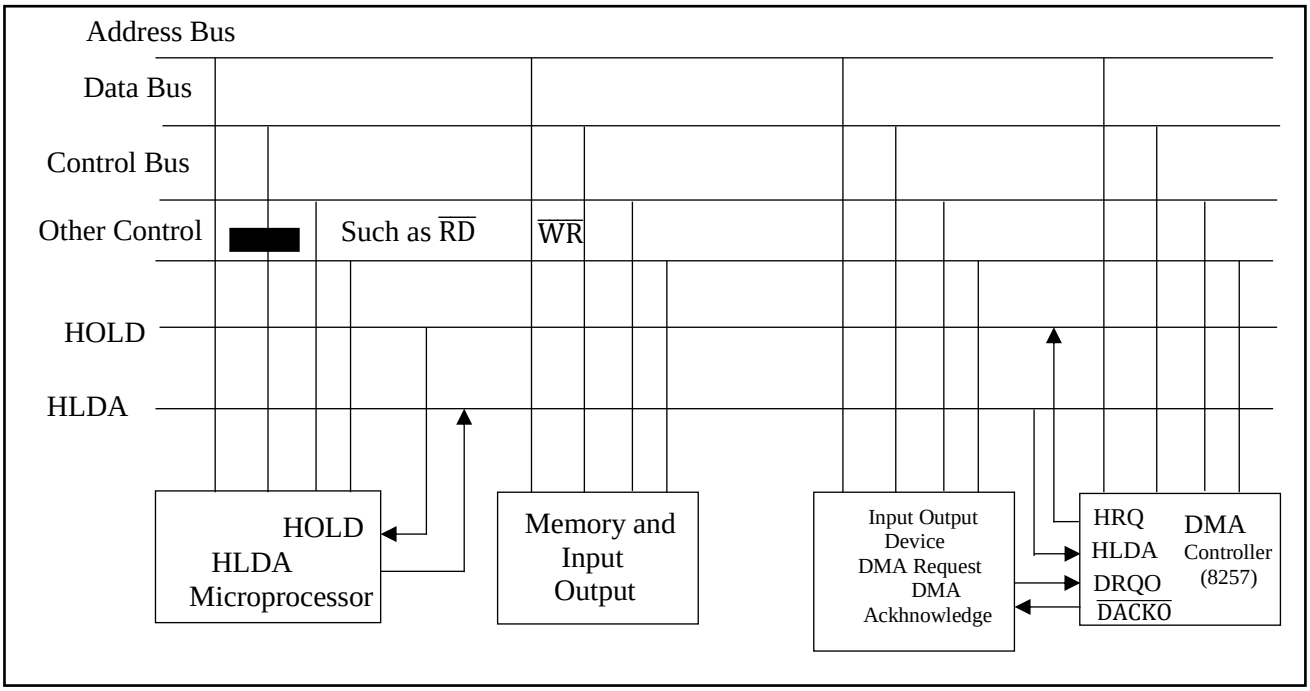
CPU to Peripheral এ Data Transmission এর ক্ষেত্রে CPU হতে Data প্রথমে Data Buffer Register (DR) এ এসে জমা হয়। পরবর্তীতে Status Register (SR), Control Register (CR) ও Address Comparator (AC) এর বিভিন্ন সিগন্যাল আদান-প্রদানের পর যখন পেরিফেরালসে ডাটা রিসিভ করার ব্যবস্থা করে, তখন C_1 Control Line এর মাধ্যমে CPU to Peripherals এ ডাটা Transmission সম্পন্ন হয়। একইভাবে C_2 লাইনের মাধ্যমে Peripherals হতে Data Buffer Register (DR) এ এসে জমা হয়। পরবর্তীতে Data Bus এর সহায়তায় CPU তে Data Transmission সম্পন্ন হয়।

*** ২। চিত্রসহ DMA অপারেশনের বর্ণনা দাও।

বাকাশিবো- ১৬' পরি, ১৭, ১৭' পরি

উত্তর ঃ প্রসেসরের সম্পৃক্ততা ছাড়াই যে প্রক্রিয়ায় মেমরি এবং ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইসের মধ্যে তথ্য স্থানান্তর হয় তাকে DMA বলে।

Diagram ঃ



চিত্র ঃ **Direct Memory Access- DMA**

কার্যপ্রণালী ঃ I/O Device DMA Operation এর জন্য DMA Controller কে Request পাঠায়। DMA Controller আবার HOLD এর মাধ্যমে মাইক্রোপ্রসেসরকে Request পাঠায়। তখন μP HLDA সিগন্যাল পাঠিয়ে DMA Controller কে জানিয়ে দেয় যে, বাস ফ্রি করা হয়েছে। এবং DMA Operation এর অনুমতি দেয়। তখন DMA Controller System Bus এর নিয়ন্ত্রণ গ্রহণ করে এবং

DMA Operation সম্পূর্ণ করে। DMA Operation শেষ হলে DMA Controller বাস ফ্রি করে দিবে।

বর্ণনা ঃ DMA Operation এর সময় যে Controller ব্যবহৃত হয়, তা প্রসেসরের মত কাজ করে। যদি DMA Operation এর প্রয়োজন হয়, তবে I/O Device, DMA Controller কে Request করে। এ ক্ষেত্রে চারটি Pin ব্যবহৃত হয় ($DRQ_0 - DRQ_3$) মাইক্রোপ্রসেসরের Request পাওয়ার পর DMA Controller, মাইক্রোপ্রসেসর তখন HLDA পিনে High Signal পাঠনোর মাধ্যমে DMA Operation এর অনুমতি দেয়।

অধ্যায়-২ সিরিয়াল ইন্টারফেসের কার্যনীতি

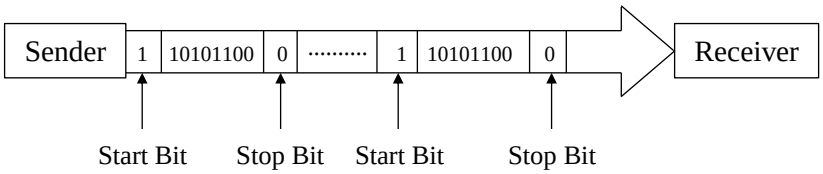
SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। অ্যাসিনক্রোনাস ক্যারেক্টার ট্রান্সমিশনের ডাটা ফরম্যাট দেখাও।**

বাকাশিবো- ২০১০'পরি, ১৩'পরি, ১৪

অথবা, Asynchronous Character Transmission Data Format দেখাও।

উত্তর ঃ



চিত্র ঃ অ্যাসিনক্রোনাস ক্যারেক্টার ট্রান্সমিশ ডাটা ফরমেট।

***** ২। USART বলতে কী বুঝায়?**

বাকাশিবো- ২০১০, ১৪, ১৪' পরি, ১৫, ১৫' পরি, ২২, ২৩

উত্তর ঃ USART হচ্ছে ইউনিভার্সাল সিনক্রোনাস অ্যাসিনক্রোনাস রিসিভার ট্রান্সমিটার (Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter) যা সিনক্রোনাস বা অ্যাসিনক্রোনাস উভয় মোডে ডাটা ট্রান্সমিট বা রিসিভ করতে পারে।

**** ৩। USART এর কন্ট্রোল রেজিস্টারের কাজ কী?**

বাকাশিবো- ২০০৫, ১৭'পরি

উত্তর ঃ USART এর কন্ট্রোল রেজিস্টারের মাধ্যমে মাইক্রোপ্রসেসরের সাথে চিপকে Interfacing করা হয়। রেজিস্টারের Control World অনুযায়ী চিপের কাজ নির্বাচিত হয় এবং ডাটা প্রবাহকে পর্যালোচনা করা হয়।

**** ৪। পূর্ণরূপ লিখ ঃ UART, USART** বাকাশিবো- ২০১১, ২০

উত্তর ঃ

UART = Universal Asynchronous Receiver Transmitter.

USART = Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter.

**** ৫। UART ও USART এর কাজ কী?** বাকাশিবো- ২০০৫, ০৮, ১১, ১৫

উত্তর ঃ UART এর কাজ ঃ শুধুমাত্র অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন মোডে ডাটা ট্রান্সমিট অথবা রিসিভ করার কাজ করে UART.

USART এর কাজ ঃ Asynchronous বা Synchronous উভয় ট্রান্সমিশন মোডে ডাটা Transmit অথবা Receive করার কাজ করে USART

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। অ্যাসিনক্রোনাস ডাটা ট্রান্সমিশনের (Asynchronous Data Transmission) সুবিধা ও অসুবিধাসমূহ লেখ।** বাকাশিবো- ২০১২

উত্তর ঃ অ্যাসিনক্রোনাস ডাটা ট্রান্সমিশনের সুবিধাসমূহ নিম্নরূপ ঃ

i) Clock Signal এর প্রয়োজন হয় না।

ii) এতে প্রেরকের কোনো প্রাইমারি স্টোরেজ ডিভাইস এর প্রয়োজন হয় না।

iii) খরচ কম লাগে।

iv) এই পদ্ধতিতে প্রেরক যেকোনো সময় ডেটা পাঠাতে পারে।

v) Local Buffer এর প্রয়োজন নেই।

vi) সাধারণভাবে একটির পর একটি ক্যারেক্টার স্থানান্তরিত হয়।

অ্যাসিনক্রোনাস ডাটা ট্রান্সমিশনের অসুবিধাসমূহ নিম্নরূপ ঃ

i) এ পদ্ধতিতে একসাথে একাধিক ডাটা পাঠানো যায় না।

ii) ডাটা ট্রান্সমিশন এর গতি কম।

iii) সময় অপচয় হয়।

iv) Start এবং Stop bit প্রয়োজন।

v) প্রেরিত ডাটার ভুলত্রুটি নির্ণয় করা কঠিন।

**** ২। সিনক্রোনাস ডাটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতির (Synchronous Data Transmission) সুবিধা ও অসুবিধা উল্লেখ কর।** বাকাশিবো- ২০২২

উত্তর ঃ সিনক্রোনাস ডাটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতির সুবিধা নিম্নরূপ ঃ

i) ডাটা ট্রান্সমিশন হতে সময় তুলনামূলক কম লাগে।

ii) একবারে অনেক তথ্য পাঠানো যায়।

iii) সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন এর দক্ষতা অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন এর চেয়ে বেশি।

iv) প্রতিটি কারেক্টারের শুরু ও শেষে স্টার্ট এবং স্টপ বিটের প্রয়োজন হয় না।

v) দ্রুতগতিতে ডাটা ট্রান্সমিট করা যায়।

সিনক্রোনাস ডাটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতির অসুবিধা নিম্নরূপ ঃ

১) এর সার্কিট বেশ জটিল।

২) তুলনামূলক ব্যয়বহুল।

৩) ডাটা প্রেরণে প্রাইমারি স্টোরেজ ডিভাইস প্রয়োজন হয়।

৪) খরচ বেশি লাগে।

***** ৩। সিনক্রোনাস ও অ্যাসিনক্রোনাস ডাটা ট্রান্সমিশনের মধ্যে পার্থক্য লেখ।** **বাকাশিবো- ২০০৪, ০৮, ০৯, ১৬, ১৭' পরি**

উত্তর ঃ সিনক্রোনাস ও অ্যাসিনক্রোনাস ডাটা ট্রান্সমিশনের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ ঃ

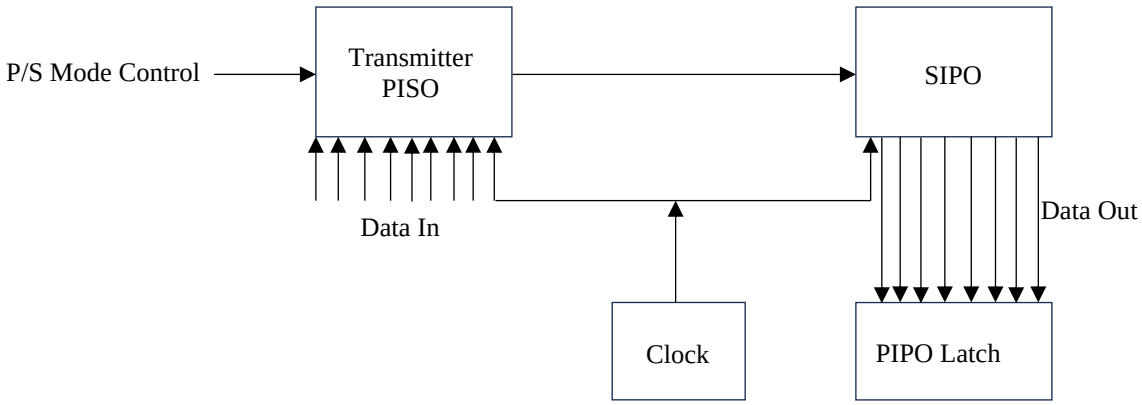
সিনক্রোনাস ডাটা ট্রান্সমিশন	**অ্যাসিনক্রোনাস ডাটা ট্রান্সমিশন**
i) যে ট্রান্সমিশন সিস্টেমে ব্লক আকারে ডাটাকে ট্রান্সমিট করা হয়, তাকে সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে।	i) যে ট্রান্সমিশন সিস্টেমে ক্যারেক্টর বাই ক্যারেক্টর ডাটা ট্রান্সমিট হয়, তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে।
ii) এতে দ্রুতগতিতে ডাটা ট্রান্সমিট করা যায়।	ii) এতে ধীরগতিতে ডাটা ট্রান্সমিট হয়ে থাকে।
iii) এর কর্মদক্ষতা বেশি।	iii) এর কর্মদক্ষতা কম।
iv) প্রেরিত ডাটার ভুল নির্ণয় করা সহজ।	iv) প্রেরিত ডাটার ভুল নির্ণয় কষ্টকর।
v) Start এবং Stop bit প্রয়োজন হয় না।	v) Start এবং Stop bit প্রয়োজন হয়।
vi) ব্যয়বহুল	vi) অপেক্ষাকৃত কম ব্যয়বহুল।
vii) Storage Device এর প্রয়োজন।	vii) Storage Device এর প্রয়োজন নেই।

**** ৪। USTART কী ও কেন ব্যবহৃত হয়?** বাকাশিবো- ২০২৩

উত্তর ঃ Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter (USART) হলো এক ধরনের পেরিফেরাল কমিউনিকেশন হার্ডওয়্যার ডিভাইস যা একটি কম্পিউটারকে সিরিয়ালি সংযুক্ত ডিভাইসের সাথে Synchronous এবং Asynchronous ভাবে যোগাযোগ করা যায়। একটি USART একটি Serial Communication Interface নামেও পরিচিত। USART মুলত সেন্ট্রাল প্রসেসিং ইউনিট (CPU) থেকে সমান্তরাল ডেটা গ্রহণ করে কাজ করে, একটি সিরিয়াল পোর্ট ট্রান্সমিশনের জন্য সিরিয়াল ডেটাতে রুপান্তর করে। একই ভাবে এটি সিরিয়াল সংযোগ থেকে সিরিয়াল ডেটা গ্রহ করে এটিকে Parallel ডেটাতে রুপান্তর করে এবং CPU তে পাঠায়। USART একটি ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট (IC) বা মাদারবোর্ড এম্বেড করা আছে এবং Synchronous Asynchronous ট্রান্সফার মোড (ATM) এর জন্য কনফিগার করা যেতে পারে। একটি USART একটি সার্বজনীন Asynchronous Receiver/ transmitter অনুরুপ কারণ প্রতিটি Serial যোগাযোগ সমর্থন করে এবং প্রদান করে। যাই হোক USART শুধুমাত্র Asynchronous সিরিয়াল যোগাযোগ সমর্থন করে।

**** ৫। সিনক্রোনাস ডাটা ট্রান্সামিশনের (Synchronous Data Transmission) চিত্র অঙ্কন কর।** বাকাশিবো- ২০১০, ১৩

উত্তর ঃ



চিত্র ঃ সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন

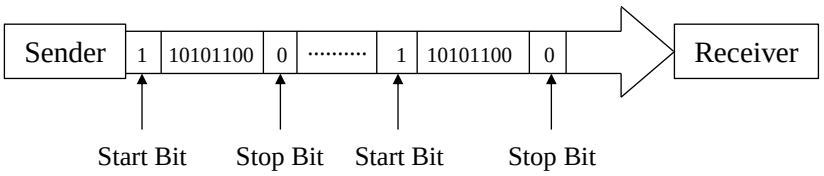
SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। ডাটা ফরম্যাটসহ অ্যাসিনক্রোনাস ক্যারেক্টার ট্রান্সমিশন (Asynchronous Character Transmission) বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ২০০৫, ১৫'পরি, ১৭, ১৮'পরি

উত্তর ঃ অ্যাসিনক্রোনাস ক্যারেক্টার ট্রান্সমিশন ঃ যে ট্রান্সমিশন পদ্ধতিতে ডাটাকে Character by Character ট্রান্সমিশন করা হয়, তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ক্যারেক্টার ট্রান্সমিশন বলে। যেমন ঃ কী-বোর্ড হতে কম্পিউটারে ডাটা ট্রান্সমিশন, কম্পিউটার হতে প্রিন্টারে ডাটা ট্রান্সমিশন ইত্যাদি।

ডাটা ফরম্যাট ঃ



বর্ণনা ঃ অ্যাসিনক্রোনাস ক্যারেক্টার ট্রান্সমিশন এর ক্ষেত্রে প্রতিটি Character এর শুরুতে একটি start bit এবং শেষে একটি stop bit যুক্ত হয়। Data Transmission চলাকালীন সময়ে কোনো Error বা ত্রুটি ঘটলে তা শনাক্তকরণের জন্য Character এর শেষে একটি odd/Even parity bit যুক্ত হয়। Parity bit এরপর Signal টি পুনরায় Idle Condition এ চলে আসে এবং ঐ Character এবং তার পরবর্তী Character এর মধ্যে প্রয়োজন অনুযায়ী Stop bit সংযুক্ত করতে হয়।

নোট ঃ Parity bit: তথ্য আদান প্রদানের সময় তথ্যের নির্ভুলতা বাড়াতে যে অতিরিক্ত 1 bit যুক্ত করা হয়, তাকে Parity bit বলে। Parity bit দুই প্রকার। যথা ঃ i) Even Parity এবং ii) Odd Parity.

i) **Even Parity (জোড় প্যারিটি):** যে Parity bit এ জোড় সংখ্যক 1 থাকে তাকে Even Parity বলে।

ii) **Odd Parity (বিজোড় প্যারিটি):** যে Parity bit এ বিজোড় সংখ্যক 1 থাকে তাকে Odd Parity বলে।

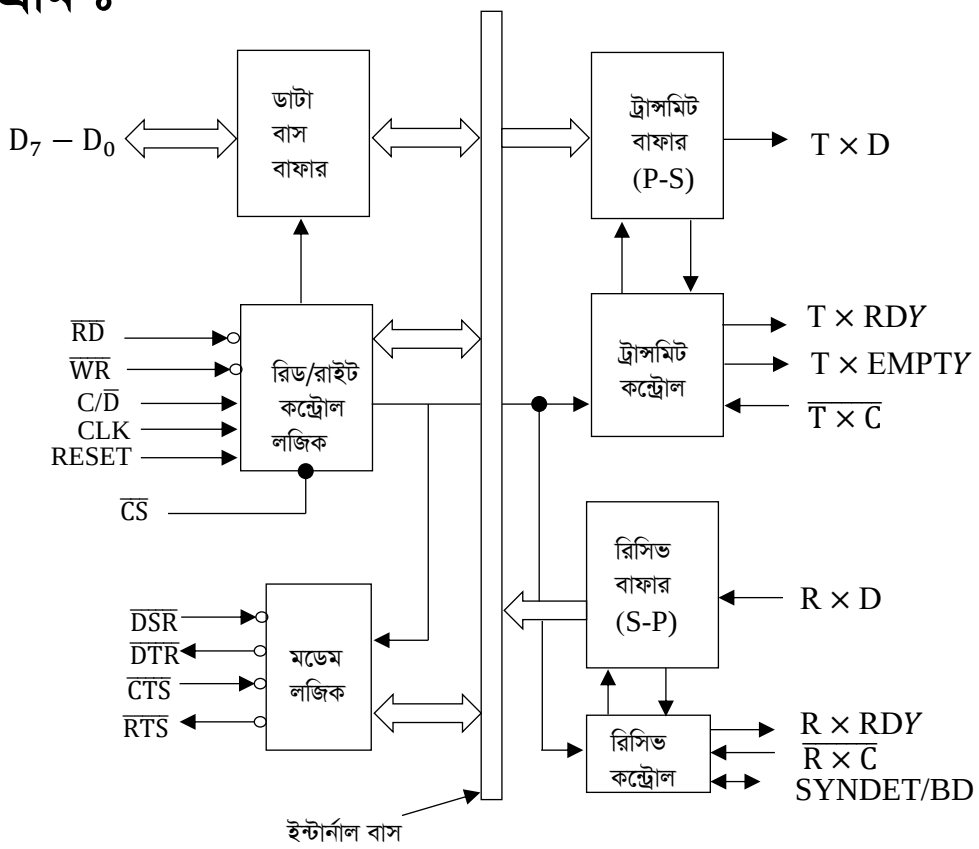
যেমন ঃ 10101100 = Even Parity.
10001100 = Odd Parity.

***** ২। ব্লক ডায়াগ্রামসহ USART এর বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ২০০৫,০৯, ১০, ১১, ১২, ১৩, ১৪, ১৪'পরি, ১৬'পরি, ১৭'পরি, ১৮'পরি, ১৯

উত্তর ঃ USART হলো Universal Synchornous Asynchronous Receiver Transmitter. যা সিনক্রোনাস বা অ্যাসিনক্রোনাস উভয় মোডে ডাটা ট্রান্সমিট বা রিসিভ করতে পারে।

ব্লক ডায়াগ্রাম ঃ



চিত্র ঃ USART (8251A) এর ব্লক ডায়াগ্রাম

বর্ণনা ঃ উপরে USART এর ব্লক ডায়াগ্রাম অঙ্কন করা হয়েছে। USART, CPU হতে আগত প্যারালাল ডাটাকে গ্রহণ করে, তাকে সিরিয়াল ডাটা Stream এ রূপান্তরিত করে ট্রান্সমিশন কার্য সম্পন্ন করে।

একই সাথে এটি সিরিয়াল ডাটা স্ট্রিমকে রিসিভ করে প্যারালাল ডাটায় রূপান্তরিত করে CPU তে পাঠাতে পারে।

USART কে ৫টি সেকশনে ভাগ করা যায়। যথা ঃ

i) R/W Control Logic ঃ Read/Write কন্ট্রোল লজিকের মাধ্যমে চিপটিকে (USART) মাইক্রোপ্রসেসরের সাথে ইন্টারফেস করা যায়।

ii) Data Bus Buffer ঃ Data Bus Buffer সেন্ট্রাল প্রসেসিং ইউনিট (CPU), মেমরি এবং ইনপুট/ আউটপুট ডিভাইসের মধ্যে মধ্যস্থতাকারী হিসেবে কাজ করে।

iii) Transmitter Section ঃ Transmitter Section একটি যোগাযোগ ব্যবস্থা বা ডিভাইসের একটি উপাদান বা অংশ যা একটি Communication চ্যানেলে ডাটা বা তথ্য এনকোডিং এবং প্রেরণ করে থাকে।

iv) Receiver Section ঃ Receiver Section একটি যোগাযোগ ব্যবস্থা বা ডিভাইসের একটি উপাদান বা অংশ যা একটি Communication চ্যানেলের মাধ্যমে প্রেরণ করা ডাটা বা তথ্য গ্রহন এবং ব্যাখ্যা করে থাকে।

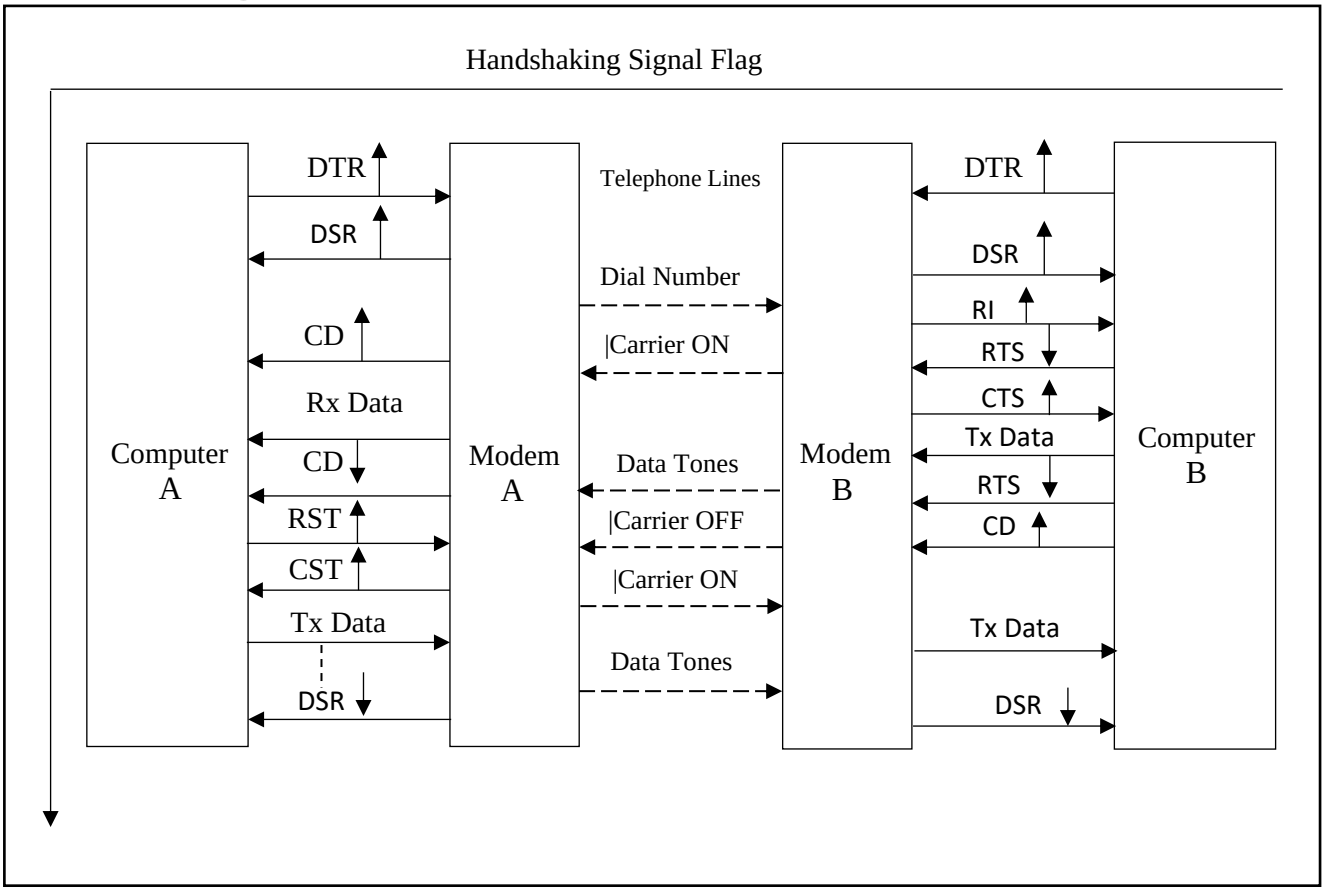
v) Modem Control Section ঃ মডেম কন্ট্রোল সেকশন হলো একটি মডেমের একটি উপাদান বা অংশ যা Modem এর কার্যাবলি পরিচালনা ও নিয়ন্ত্রন করে থাকে।

***** ৩। ব্লক ডায়াগ্রামসহ RS-232 C/V.24 স্ট্যান্ডার্ড সিরিয়াল ইন্টারফেসিং বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ০৯, ১০, ১১, ১২, ১২' পরি, ১৩' পরি, ১৪' পরি, ১৫' পরি, ১৬

উত্তর ঃ RS-232 C/V.24 স্ট্যান্ডার্ড সিরিয়াল ইন্টারফেসিং হচ্ছে এমন একটি ইন্টারফেসিং পদ্ধতি যা ডাটা টার্মিনাল ইকুইপমেন্ট (DTE) ও ডাটা কমিউনিকেশন ইকুইপমেন্ট (DCE) মধ্যে Synchronously বা Asynchronously আদান-প্রদানে ব্যবহৃত হয়।

Block Diagram ঃ



চিত্র ঃ হ্যান্ডশেকিং সিগন্যালসহ ডাটা ট্রান্সমিশন (RS-232C) সিরিয়াল ইন্টারফেস

কার্যপ্রণালির ধাপসমূহ ঃ

i) শুরুতেই কম্পিউটার A ও B তাদের DTR (Data Terminal Ready) লাইন, মডেম A ও মডেম B তাদের DSR (Data Set Ready) লাইনসমূহকে Active-করণের মাধ্যমে ডাটা-কমিউনিকেশনের জন্য নিজেদের প্রস্তুত করে।

ii) এবার কম্পিউটার A, কম্পিউটার B এর নাম্বারটি ডায়াল করলে মডেম B তার RI (Ring Indicator) লাইনকে Active করে কম্পিউটার B-কে জানিয়ে দেয় যে, তাকে Call করা হয়েছে।

iii) কম্পিউটার B তখন মডেম B এর কাছে একটি RTS (Request To Send) সিগন্যাল পাঠায়।

iv) মডেম B এবার মডেম A এর কাছে ক্যারিয়ার টোন পাঠায়।

v) এ পর্যন্ত মডেম A তার CD (Carrier Detect) লাইনকে enable করে। Half-dupex ট্রান্সমিশনের বেলায় মডেম B কম্পিউটার A-কে জানিয়ে দেয় যে, এ মুহুর্তে ডাটা sent করতে পারছে না কিন্তু Full-duplex ট্রান্সমিশনের বেলায় জানিয়ে দেয় যে, লিংকটি এখন ট্রান্সমিশনের জন্য প্রস্তুত।

vi) কিছুক্ষণ পর মডেম B, কম্পিউটার B কে একটি CTS (Clear to Send) সিগন্যাল পাঠায়, এই মর্মে যে, এটি এখন ডাটা ট্রান্সমিশনের জন্য প্রস্তুত।

vii) এ পর্যায়ে কম্পিউটার B, কম্পিউটার B কে তার মেসেজ ট্রান্সমিট করে। কিন্তু Half-dupex এর বেলায় ট্রান্সমিশন শেষে RTS (Request to Send) লাইনকে Disable করে রাখে এবং Full-duplex এর ক্ষেত্রে RTS লাইনকে Enable করে রাখে।

viii) Half-duplex এর বেলায় যখন মডেম B বুঝতে পারে যে, RTS লাইনটি Disable তৎক্ষনাৎ সে মডেম A এর CD লাইন বন্ধ করে দেয় আর Full-duplex এর ক্ষেত্রে CD লাইনকে On রাখে।

ix) এবার Half-duplex এর যখন কম্পিউটার A বুঝতে পারে যে, CD লাইনটি Disable আছে তখন যে RTS লাইনকে Enable করে এবং একটি Response মেসেজ পাঠায়।

x) এ পর্যায়ে মডেম A কম্পিউটার A কর্তৃক পাঠানো RTS সিগন্যালকে Respond করে ও কম্পিউটার A- কে একটি CTS সিগন্যাল পাঠায়। তার পরপরই কম্পিউটার A ডাটা পাঠানো শুরু করে। একই প্রক্রিয়ায় কম্পিউটার B ও কম্পিউটার A-কে মেসেজ পাঠায়। এভাবেই RS-232C সিরিয়াল ইন্টারফেসিং প্রক্রিয়াটি সম্পন্ন হয়।

অধ্যায়-৩ কী-বোর্ড এবং মাউসের অপারেশন

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। ক্যাপাসিটিভ কী সুইচের সুবিধা-অসুবিধা লেখ।**

বাকাশিবো- ২০০৯, ১১, ১৩'পরি

উত্তর ঃ সুবিধা ঃ কোনো যান্ত্রিক বা মেকানিক্যাল কন্ট্যাক্ট না থাকায় মরিচা পড়ার সম্ভাবনা নেই।

অসুবিধা ঃ বিশেষ সার্কিট ব্যবহারের প্রয়োজন হয়। কারণ ক্যাপাসিট্যান্সের পরিবর্তনকে নির্ণয় করতে হয়।

***** ২। কী-বোর্ড এনকোডারের প্রধান কাজ কী?**

বাকাশিবো- ২০০৩, ০৫, ০৮, ১০, ১২'পরি, ১৭, ১৭'পরি, ১৮

উত্তর ঃ কী-বোর্ড এনকোডারের প্রধান কাজ হচ্ছে কোন কী (Key) চাপা হয়েছে তা শনাক্ত বা অনুধাবন করা এবং এর জন্য সমতুল্য কী-কোড উৎপন্ন করা।

***** ৩। কী বাউন্স (Key Bounce) কাকে বলে?**

বাকাশিবো- ২০০৩, ০৪, ১০, ১১, ১৩'পরি, ১৫, ১৫'পরি, ১৬, ১৬'পরি, ১৮'পরি, ১৯, ২২, ২৩

উত্তর ঃ কী-বোর্ডের কোনো কী যখন চাপা হয়, তখন এটি সামান্য মিলি সেকেন্ডের জন্য লাফালাফি করতে থাকে। ফলে ঐ কী (Key) এর প্রকৃত কন্ট্যাক্ট পাওয়ার আগেই কয়েকবার কন্ট্যাক্ট পাওয়ার অবস্থাকে কী বোর্ডের কী বাউন্স (Key Bounce) বলে।

***** ৪। কী ডিবাউন্স (Key Debounce) কাকে বলে?**

বাকাশিবো- ২০০৩, ০৪, ১০, ১১, ১১'পরি, ১২, ১২'পরি, ১৬, ১৬'পরি, ১৯'পরি

উত্তর ঃ কী-সুইচ থেকে সঠিক কী প্রেসিং সিগন্যাল উৎপন্ন করার জন্য যে পদ্ধতিতে কী বাউন্সকে দূর করা হয়, তাকে কী ডিবাউন্স বলে।

সাধারণত দুই উপায়ে কী বাউন্সকে প্রভাবমুক্ত করা হয়। যথা ঃ

i) Hardware দ্বারা এবং ii) Software দ্বারা।

***** ৫। কী-বোর্ড স্ক্যানিং (Keyboard Scanning) বলতে কী বুঝায়?**

বাকাশিবো- ২০০৪, ০৫, ১০, ১১, ১৭

উত্তর ঃ কী-বোর্ড স্ক্যানিং বলতে নিচের তিনটি বিষয়কে একত্রে বুঝায়।

i) কী প্রেস শনাক্তকরণ

ii) কী ডিবাউন্সিং এবং

iii) এনকোডিং।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। বিভিন্ন প্রকার কী-সুইচের নাম লেখ।**

বাকাশিবো- ২০০৪, ১০

উত্তর ঃ কম্পিউটারের ব্যবহৃত কী-সুইচসমূহ নিম্নরূপ ঃ

i) মেকানিক্যাল কী-সুইচ (Mechanical Key Switch)

ii) মেমব্রেন কী-সুইচ (Membrane Key Switch)

iii) ক্যাপাসিটিভ কী-সুইচ (Capacitive Key Switch)

iv) হল ইফেক্ট কী-সুইচ (Hall-Effect Key Switch)

v) ম্যাগনেটিক রিড কী-সুইচ (Magnetic Read Key Switch)

vi) ফেরিট কোর কী-সুইচ (Ferrite Core Key Switch)

vii) অপটো ইলেকট্রনিক কী-সুইচ (Opto-Electronic Key Switch) ইত্যাদি।

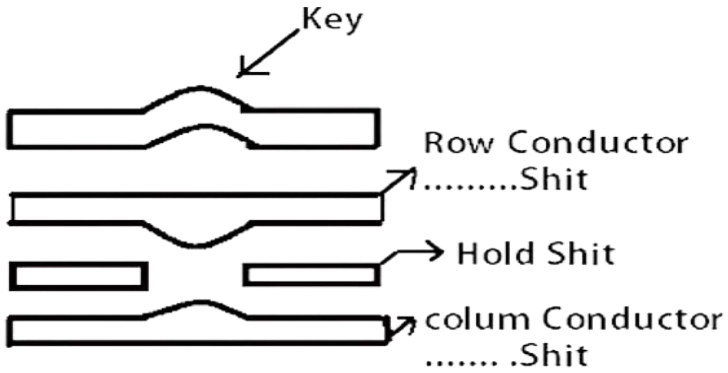
***** ২। চিত্রসহ মেমব্রেন কী-সুইচ (Membrane Key Switch) বর্ণনা কর।** বাকাশিবো- ২০০৫, ১০, ১০'পরি, ১১, ১৪, ১৫'পরি, ১৯, ২৩

উত্তর ঃ মেমব্রেন সুইচ হলো এক বিশেষ ধরনের কী-সুইচ। যা প্লাস্টিক আকৃতির তিনটি স্তর নিয়ে গঠিত।

১ম স্তর ঃ এই স্তরে কন্ডাটিং লাইন থাকে, যা প্রতিটি সুইচের জন্য একটি সারি বহন করে।

২য় স্তর ঃ একটি ছিদ্রযুক্ত সিট থাকে, যা সুইচটিকে উপরে-নিচে উঠানামা করতে সাহায্য করে।

৩য় স্তর ঃ কন্ডাটিং লাইনটি প্রতিটি সুইচের জন্য একটি কলাম বহন করে। যখন কোনো কী চাপা হয়, তখন কন্ডাকটিং সারি ছিদ্রের ভিতর দিয়ে কন্ডাকটিং কলাম লাইনের সাথে সংযুক্ত হয়। এর ফলে কী প্রেসিং সিগন্যাল উৎপন্ন হয়।

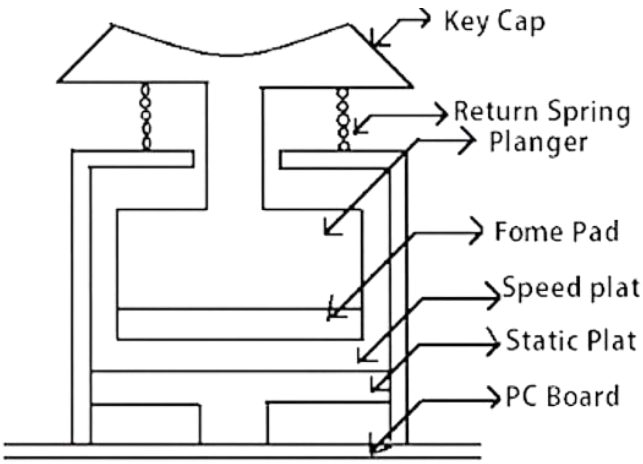


চিত্র ঃ মেমব্রন কী-সুইচ

***** ৩। চিত্রসহ ক্যাপাসিটিভ কী-সুইচ (Capacitive Key Switch) বর্ণনা কর।** বাকাশিবো- ২০০৪, ১১, ১১'পরি, ১৩, ১৬'পরি, ১৭

উত্তর ঃ যে সকল কী সুইচ এর ক্যাপাসিটিভ ধর্মকে কাজে লাগিয়ে Key-Code উৎপন্ন করা হয়, তাকে ক্যাপাসিটিভ কী সুইচ (Capacitive key Switch) বলে। এ ধরনের কী-সুইচে দুইটি ছোট ধাতব পাত ব্যবহার করা হয়। যা PCB বা Printed Circuit Board এর উপরে থাকে। এই পাত দুইটি একটি স্থির এবং একটি গতিশীল। একটি ধাতব প্লেট নিচের দিকে থাকে, যার মধ্যে এক টুকরা ফোম লাগানো থাকে।

যখন কোনো কী তে চাপ দেওয়া হয়, তখন গতিশীল প্লেটটি স্থির প্লেটের কাছাকাছি আসে। এ অবস্থায় গতিশীল প্লেট ও স্থির প্লেটের মধ্যে ক্যাপাসিট্যান্সের পরিবর্তন ঘটে।

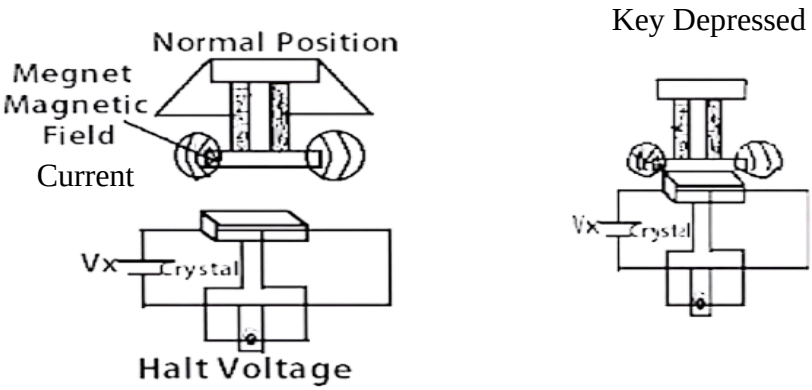


চিত্র ঃ ক্যাপাসিটিভ কী-সুইচ

***** ৪। চিত্রসহ হল-ইফেক্ট কী -সুইচ বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ২০০৯, ১০, ১১, ১৩, ১৫, ১৬, ১৬'পরি

উত্তর ঃ যে সকল কী-সুইচ হল-ইফেক্টের কারণে উৎপন্ন হল-ভোল্টেজকে কাজে লাগিয়ে কী-কোড উৎপন্ন করে, তাকে হল-ইফেক্ট কী-সুইচ বলে।



চিত্র ঃ হল ইফেক্ট কী-সুইচ

এ ধরনের কী সুইচে অর্ধপরিবাহী ক্রিস্টালের বিপরীত দুই পাশে রেফারেন্স কারেন্ট প্রবাহিত করা হয়। যখন কোনো কী তে চাপ দেওয়া হয়, তখন ক্রিস্টালটি ম্যাগনেটিক ফিল্ড বরাবর যেতে থাকে। ফলে, ক্রিস্টালের বিপরীত দুই পাশে ক্ষুদ্র ভোল্টেজ উৎপন্ন হয়। এ সামান্য ভোল্টেজকে অ্যামপ্লিফাই করে কী প্রেসিং সিগন্যাল উৎপন্ন করা হয়।

***** ৫। কী সুইচের গুণাবলী কী কী?**

বাকাশিবো- ২০০৩, ০৪, ০৮, ০৯, ১০, ১০'পরি, ১১, ১১'পরি, ১৪, ১৪'পরি, ১৫, ১৫'পরি

উত্তর ঃ কী সুইচের গুণাবলী নিম্নরূপ ঃ

i) নির্ভরযোগ্যতা।

ii) কী-বাউন্স এর পরিমাণ কম থাকা।

iii) আকারে ছোট হওয়া।

iv) পাওয়ার অপচয়ের পরিমাণ কম থাকা।

v) শব্দ যেন কম উৎপন্ন করে।

vi) অল্প চাপেই যেন কী কাজ করে।

vii) কোনো মেকানিক্যাল অংশ না থাকা (মরিচা পড়বে না)।

viii) দ্রুত কাজ সম্পাদন করা ইত্যাদি।

***** ৬। কী-বোর্ড এনকোডারের কাজগুলি লেখ।** বাকাশিবো- ২০০৩, ০৯, ১৩'পরি

উত্তর ঃ কী-বোর্ড এনকোডারের কাজগুলি নিম্নরূপ ঃ

i) সমস্ত কী Open আছে কি না, তা পরীক্ষা করা।

ii) কোনো কী চাপা হল কিনা, তা পরীক্ষা করা।

iii) কোনো কী চাপলে তা অনুধাবন (Detect) করা।

iv) কী বাউন্সের প্রভাবমুক্ত রাখা।

v) কী-কোড (সমতুল্য বাইনারি কোড) উৎপন্ন করা।

vi) ডিবাউন্সিং করা।

vii) বাফারিং করা।

viii) কী-কোড কম্পিউটারে পাঠানো।

***** ৭। N-Key Lockout ও N-Key Rollover প্রক্রিয়া বর্ণনা কর।** বাকাশিবো- ২০০৩, ০৪, ০৫, ০৯, ১০, ১১, ১১'পরি, ১২, ১২'পরি, ১৩, ১৩'পরি, ১৪

উত্তর ঃ N-Key Lockout ঃ একই স্ক্যানিং সাইকেলে যদি একাধিক কী প্রেস করা হয়, তবে কী বোর্ড এনকোডার যে কী সবার আগে চাপা হয়েছিল তা শনাক্ত করে এবং বাকী কী গুলোকে উপেক্ষা করে। এই অবস্থা ততক্ষণ

পর্যন্ত কার্যকর থাকে, যতক্ষণ পর্যন্ত প্রথম কী এর কাজ সম্পন্ন না হয়। এবার উপেক্ষাকৃত প্রতিটি কী কে পুনরায় নতুন করে চাপতে হয়।

N-Key Rollover ঃ যদি একই সাইকেলে কী-গুলোকে প্রেস করা হয়, তবুও মনে হবে প্রত্যেকটি কী-ই আলাদা আলাদা সাইকেলে প্রেস করা হয়েছে। কারণ, এক্ষেত্রে প্রতিটি কী'র জন্য আলাদা আলাদা Cross Pointing Strobe Signal তৈরি হয় এবং এ Strobe Signal ও Control Unit উভয়ে মিলেই কোন কী-টি প্রেস করা হয়েছে, তা Detect করতে পারে। কিন্তু যদি বিভিন্ন স্ক্যানিং সাইকেলে একাধিক কী প্রেস করা হয়, সেক্ষেত্রে কী-বোর্ড এনকোডার শুধুমাত্র একই স্ক্যানিং সাইকেলের কী-গুলোকে একের পর এক Detect করবে এবং বাকি স্ক্যানিং সাইকেলের কী-গুলোকে Ignore করবে। প্রথমে প্রেসকৃত কী-টিকে নির্ধারণের সামর্থ্যকে Rollover বলে।

***** ৮। হার্ডওয়্যার দ্বারা কী-ডিবাউন্স প্রক্রিয়া চিত্রসহ বর্ণনা কর।**

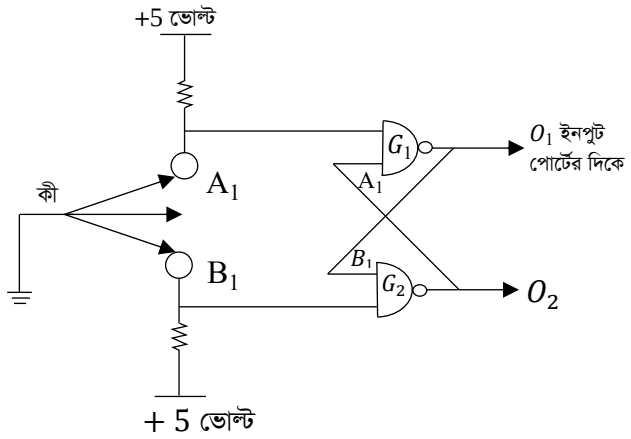
বাকাশিবো- ২০০৩, ০৪, ০৮, ১০, ১০'পরি, ১১-১৪, ১১'পরি, (১৪-১৬)'পরি, ১৮, ১৯, ২৩

উত্তর ঃ কী-সুইচ থেকে সঠিক কী প্রেসিং সিগন্যাল উৎপন্ন করার জন্য যে পদ্ধতিতে কী বাউন্সকে প্রভাবমুক্ত করা হয়, তাকে কী ডিবাউন্স বলে।

সাধারণত দুই উপায়ে কী বাউন্সকে প্রভাবমুক্ত করা হয়। যথা ঃ

i) Hardware দ্বারা

এবং ii) Software দ্বারা।



চিত্র ঃ হার্ডওয়্যার দ্বারা ডিবাউন্সিং

কার্যপ্রণালী ঃ

i) A_1 অবস্থানে যখন কী সংযুক্ত থাকে, তখন $A_1 = 0$, $B_1 = 1$ এবং $O_1 = 1$, $O_2 = 0$ হয়।

ii) A_1 অবস্থানে যখন কী সংযুক্ত থাকে না, তখন $A_1 = 0$, এবং $O_1 = 1$ পরিবর্তন হবে না।

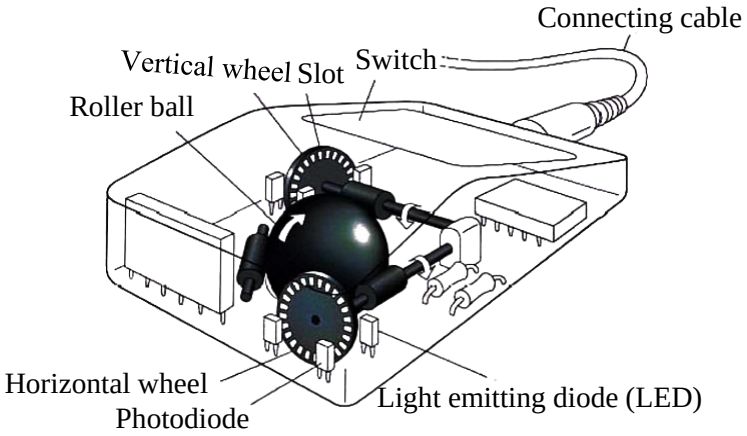
iii) B_1 অবস্থানে যখন কী সংযুক্ত থাকে, তখন $O_1 = 0$ হয়।

যেহেতু NAND Gate ব্যবহার করা হয়েছে, NAND Gate এর Truth Table হতে আমরা জানি, এক বা একাধিক Input 0 হলেই Output 1 হয়। এই অনুসারে সার্কিটটি কাজ করে।

**** ৯। মাউসের অভ্যন্তরীণ গঠনচিত্র অঙ্কন করে দেখাও।**

বাকাশিবো- ২০১০, ১১'পরি, ১৩

উত্তর ঃ মাউসের অভ্যন্তরীণ গঠনচিত্র নিম্নরূপ ঃ



**** ১০। অপটিক্যাল মাউসের গঠন বর্ণনা কর।** **বাকাশিবো- ২০১৫, ১৭**

উত্তর ঃ অপটিক্যাল মাউস ঃ যে মাউস আলোর উৎস ও আলোক সনাক্তকরণ পদ্ধতি ব্যবহার করে কোনো কিছুর উপরিভাগে নড়াচড়া বুঝাতে পারে এবং কম্পিউটার Display তে সে অনুযায়ী কার্সরের নড়াচড়া প্রদর্শন করে, তাকে অপটিক্যাল মাউস বলে।

গঠন ঃ

i) লাইট সোর্স ঃ মাউসের নিচের অংশকে আলোকিত করার জন্য লাইট সোর্স হিসেবে LED (Light Emitting Diode) ব্যবহার করা হয়।

ii) লাইট পাইপ ঃ ইহা একটি প্রিজম, যার মধ্য দিয়ে LED হতে যে আলো উৎপন্ন হয়, তা মাউসের নিচের অংশে প্রবাহিত হয়।

iii) লেন্স ঃ মাউস প্যাড সারফেসের একটি প্রতিবিম্ব তৈরি করাই এর কাজ।

iv) CMOS সেন্সর ঃ CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) একটি ছোট ক্যামেরা চিপ, যা সারফেস প্যাটার্নকে সনাক্ত করে।

v) মাউস প্রসেসর ঃ ইহা DSP (Digital Signal Processor) হতে প্রাপ্ত X-Y Displacement মানকে USB (Universal Serial Bus) বা PS/2 (Personal System/2) পোর্টের মাধ্যমে কম্পিউটারের নিকট পাঠায়, যা মাউস ড্রাইভারের মাধ্যমে মাউস মুভমেন্টের সমতুল্য Electrical Signal তৈরি করে Mouse printer কে ইচ্ছেমত Move করায়।

*** ১১। Wireless Mouse এর সুবিধা-অসুবিধা উল্লেখ কর।**

বাকাশিবো- ২০২৩

উত্তর ঃ সুবিধা ঃ

i) ক্যাবল এবং তারের প্রয়োজনীয়তা দূর করে।
ii) অধিক দূরত্বে (প্রায় ২-৩ মিটার) ও কাজ করা যায়।
iii) আকারে ছোট।
iv) ওজনে হালকা।
v) সহজেই স্থানান্তর করা যায়।
vi) প্রায় 1Mbps গতিতে Signal Transmit করতে পারে। (Mbps = Mega bit per second)

অসুবিধা ঃ

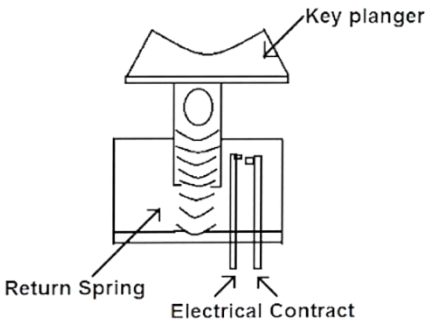
i) তুলনামূলকভাবে দাম বেশি।
ii) User friendly নয়।
iii) সাধারণ মাউসের তুলনায় অনিরাপদ।

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। বিভিন্ন প্রকার কী-সুইচ (Key Switch) আলোচনা কর।**

বাকাশিবো- ২০১১, ১২, ১২'পরি, ২৩

উত্তর ঃ বিভিন্ন প্রকার কী-সুইচ আলোচনা নিম্নে বর্ণনা করা হলো ঃ

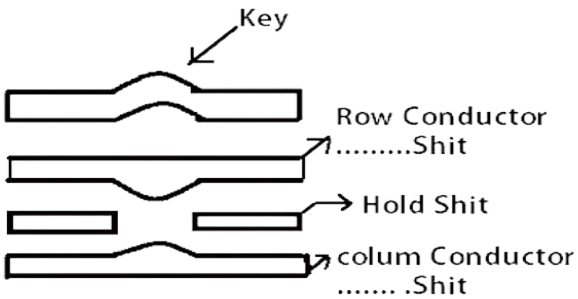


চিত্র ঃ মেকানিক্যাল কী-সুইচ

i) মেকানিক্যাল কী-সুইচ ঃ এই ধরনের সুইচে যখন কী-তে চাপ দেওয়া হয়, তখন ধাতুর দুটি টুকরা একত্রে জোড়া লাগে। বর্তমানে কিছু মেকানিক্যাল কী-সুইচ তৈরি করা হচ্ছে, যা মোলডেড সিলিকন ডোম আকৃতির এবং এর ভিতরের দিকে ছোট এক টুকরা কন্ডাকটিভ রাবার লাগানো থাকে।

যখন কী চাপ দেওয়া হয়, তখন রাবার ফোমটি প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ডের উপর তৈরীকৃত দুটি ট্রেসিং লাইনকে শর্ট করে দেয়। ফলে, কী প্রেসিং সিগন্যাল উৎপন্ন হয়।

ii) মেমব্রেন কী-সুইচ ঃ মেমব্রেন সুইচ হলো এক বিশেষ ধরনের কী-সুইচ, যা প্লাস্টিক আকৃতির তিনটি স্তর নিয়ে গঠিত।



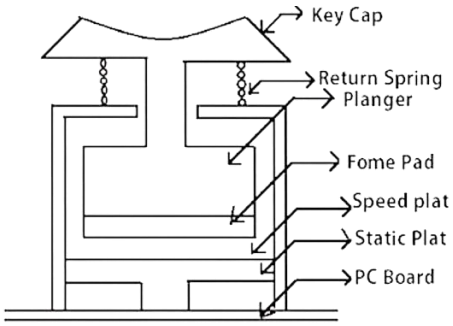
চিত্র ঃ মেমব্রন কী-সুইচ

১ম স্তর ঃ এই স্তরে কন্ডাটিং লাইন থাকে, যা প্রতিটি সুইচের জন্য একটি সারি বহন করে।

২য় স্তর ঃ একটি ছিদ্রযুক্ত সিট থাকে, যা সুইচটিকে উপরে-নিচে উঠানামা করতে সাহায্য করে।

৩য় স্তর ঃ কন্ডাটিং লাইনটি প্রতিটি সুইচের জন্য একটি কলাম বহন করে। যখন কোনো কী চাপা হয়, তখন কন্ডাকটিং সারি ছিদ্রের ভিতর দিয়ে কন্ডাকটিং কলাম লাইনের সাথে সংযুক্ত হয়। এর ফলে কী প্রেসিং সিগন্যাল উৎপন্ন হয়।

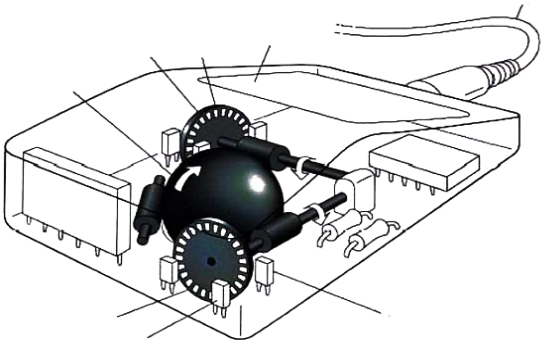
iii) ক্যাপাসিটিভ কী-সুইচ ঃ যে সকল কী সুইচ এর ক্যাপাসিটিভ ধর্মকে কাজে লাগিয়ে Key-Code উৎপন্ন করা হয়, তাকে ক্যাপাসিটিভ কী সুইচ (Capacitive key Switch) বলে। এ ধরনের কী-সুইচে দুইটি ছোট ধাতব পাত ব্যবহার করা হয়। যা PCB (Printed Circuit Board) এর উপরে থাকে। এই পাত দুইটি একটি স্থির এবং একটি গতিশীল। একটি ধাতব প্লেট নিচের দিকে থাকে, যার মধ্যে এক টুকরা ফোম লাগানো থাকে।



চিত্র ঃ ক্যাপাসিটিভ কী-সুইচ

যখন কোনো কী তে চাপ দেওয়া হয়, তখন গতিশীল প্লেটটি স্থির প্লেটের কাছাকাছি আসে। এ অবস্থায় গতিশীল প্লেট ও স্থির প্লেটের মধ্যে ক্যাপাসিট্যান্সের পরিবর্তন ঘটে। এর ফলে কী প্রেসিং সিগন্যাল উৎপন্ন হয়।

iv) হল-ইফেক্ট কী-সুইচ ঃ যে সকল কী-সুইচ হল-ইফেক্টের কারণে উৎপন্ন হল-ভোল্টেজকে কাজে লাগিয়ে কী-কোড উৎপন্ন করে, তাকে হল-ইফেক্ট কী-সুইচ বলে।



চিত্র ঃ হল ইফেক্ট কী-সুইচ

এ ধরনের কী সুইচে অর্ধপরিবাহী ক্রিস্টালের বিপরীত দুই পাশে রেফারেন্স কারেন্ট প্রবাহিত করা হয়। যখন কোনো কী তে চাপ দেওয়া হয়, তখন ক্রিস্টালটি ম্যাগনেটিক ফিল্ড বরাবর যেতে থাকে। ফলে, ক্রিস্টালের বিপরীত দুই পাশে ক্ষুদ্র ভোল্টেজ উৎপন্ন হয়। এ সামান্য ভোল্টেজকে অ্যামপ্লিফাই করে কী প্রেসিং সিগন্যাল উৎপন্ন করা হয়।

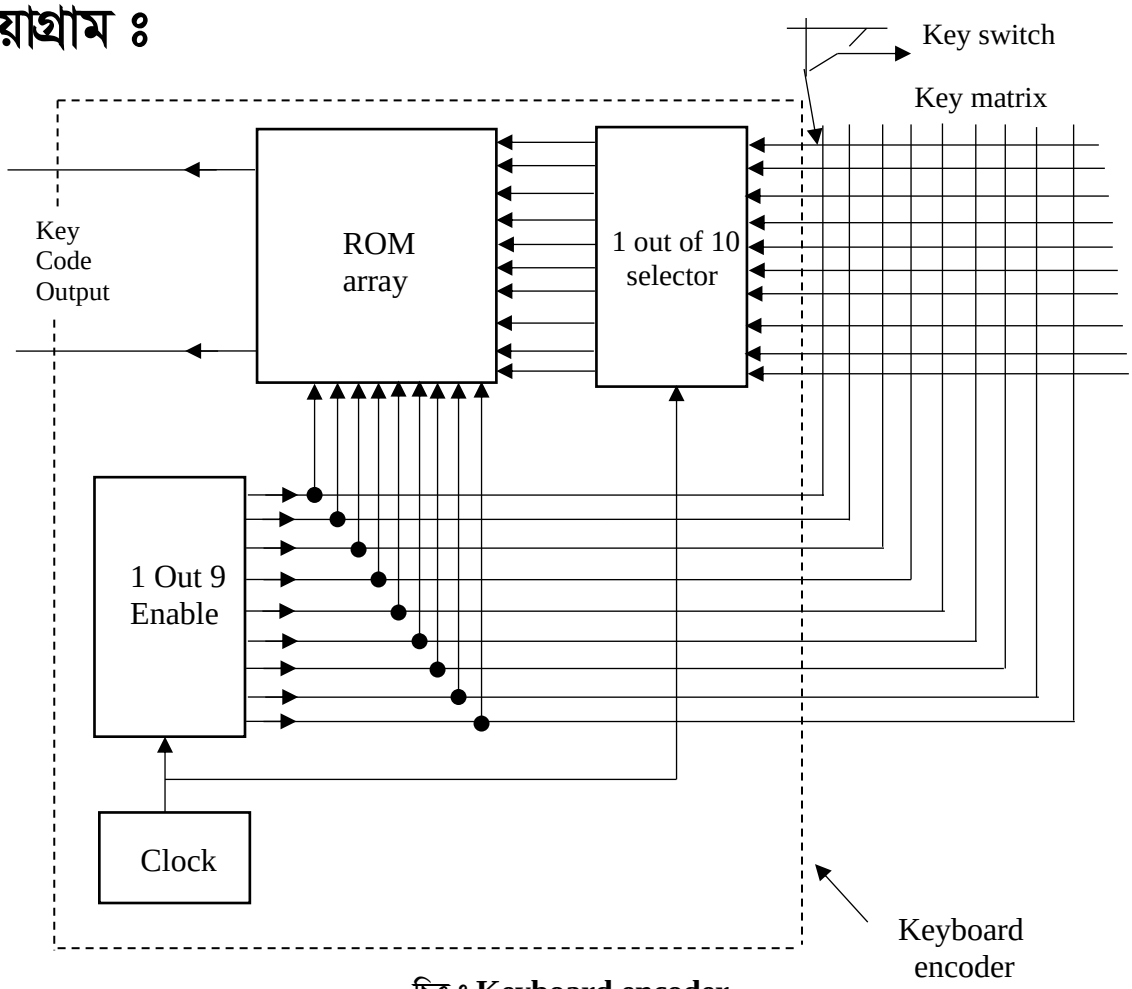
[বিশেষ দ্রষ্টব্য ঃ চিত্রসহ Membrane key সুইচের কার্যনীতি লেখ সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন আসতে পারে**]**

***** ২। ব্লক ডায়াগ্রামসহ কী-বোর্ড এনকোডার (Keyboard Encoder) এর গঠন ও কার্যপ্রণালি বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ২০০৩, ০৪, (০৮-১০), (১০-১১)'পরি, (১৩-১৮), ১৫'পরি, ১৬'পরি, ২২

উত্তর ঃ কী-বোর্ড এনকোডারের প্রধান কাজ হচ্ছে কোন কী (Key) চাপা হয়েছে তা শনাক্ত বা অনুধাবন করা এবং এর জন্য সমতুল্য কী-কোড উৎপন্ন করা।

ব্লক ডায়াগ্রাম ঃ



চিত্র ঃ **Keyboard encoder**

কী-বোর্ড এনকোডারের কাজগুলি নিম্নরূপ ঃ

i) সমস্ত কী Open আছে কি না, তা পরীক্ষা করা।

ii) কোনো কী চাপা হল কিনা, তা পরীক্ষা করা।

iii) কোনো কী চাপলে তা অনুধাবন (Detect) করা।

iv) কী বাউন্সের প্রভাবমুক্ত রাখা।

v) কী-কোড (সমতুল্য বাইনারি কোড) উৎপন্ন করা।

vi) ডিবাউন্সিং করা।

vii) বাফারিং করা।

viii) কী-কোড কম্পিউটারে পাঠানো।

কার্যপ্রণালি ঃ একটি অপরিবাহী বস্তুর উপর কপার (Cu) বা অ্যালুমিনিয়ামের (Al) অনেকগুলো লাইনের মাধ্যমে প্রতিটি কী সুইচ সংযুক্ত করে কী-বোর্ড তৈরি করা হয়। এর পরিবাহী লাইনগুলিকে সারি এবং কলামে বিভক্ত করে কী-বোর্ড এনকোডারের সাথে যুক্ত করা হয়। কী সুইচগুলো Matrix আকারে সাজানো থাকে। যা ৯টি সারি (Row) এবং ১০টি কলাম (Column) নিয়ে গঠিত। এর কী সুইচে চাপ দিলে সংশ্লিষ্ট সারিতে একটি ভোল্টেজ পায় এবং তা কলামে স্থানান্তরিত হয়।

সারি ও কলাম হতে প্রাপ্ত সিগন্যালকে Row Array তে পাঠায় এবং যেখানে প্রতিটি কী সুইচের জন্য নির্ধারিত কোড থাকে। ফলে প্রতিটি সুইচের Row ও Column হতে কোন কী চাপ দেওয়া হয়েছে, তা অনুধাবন করতে পারে। যা কী সুইচের জন্য সমতুল্য কী কোড উৎপন্ন করে এবং তা কম্পিউটারে পাঠায়। এ প্রক্রিয়ায় কী-বোর্ড এনকোডারের মাধ্যমে কী-বোর্ড হতে কোনো ডাটা কম্পিউটারে পাঠানো হয়।

***** ৩। অপটিক্যাল মাউস (Optical Mouse) এর গঠন ও কার্যাবলি বর্ণনা কর।** বাকাশিবো- ২০০৩, ১৫'পরি, ১৭৪'পরি, ১৯, ২৩

উত্তর ঃ অপটিক্যাল মাউস ঃ যে মাউস আলোর উৎস ও আলোক সনাক্তকরণ পদ্ধতি ব্যবহার করে কোনো কিছুর উপরিভাগে নড়াচড়া বুঝাতে পারে এবং কম্পিউটার Display তে সে অনুযায়ী কার্সরের নড়াচড়া প্রদর্শন করে, তাকে অপটিক্যাল মাউস বলে।

গঠন ঃ

i) লাইট সোর্স ঃ মাউসের নিচের অংশকে আলোকিত করার জন্য লাইট সোর্স হিসেবে LED (Light Emitting Diode) ব্যবহার করা হয়।

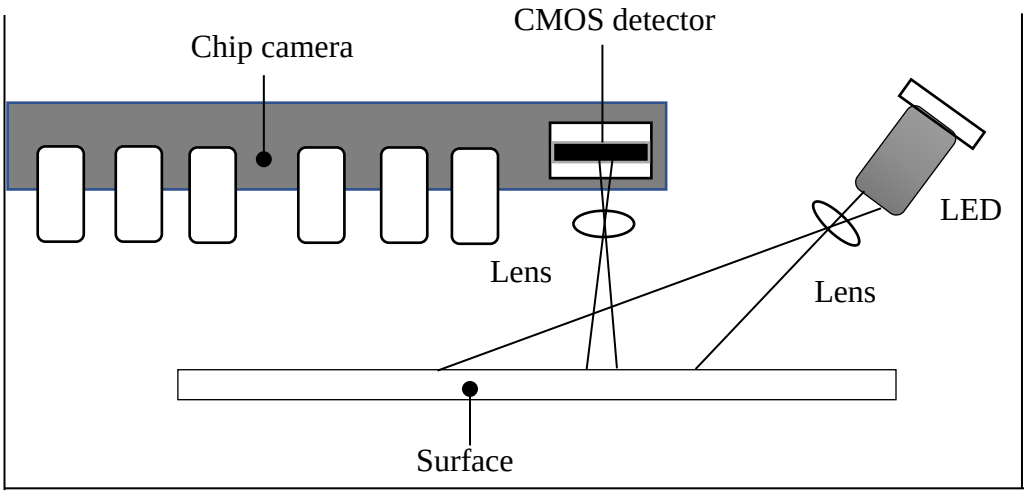
ii) লাইট পাইপ ঃ ইহা একটি প্রিজম, যার মধ্য দিয়ে LED হতে যে আলো উৎপন্ন হয়, তা মাউসের নিচের অংশে প্রবাহিত হয়।

iii) লেন্স ঃ মাউস প্যাড সারফেসের একটি প্রতিবিম্ব তৈরি করাই এর কাজ।

iv) CMOS সেন্সর ঃ CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) একটি ছোট ক্যামেরা চিপ, যা সারফেস প্যাটার্নকে সনাক্ত করে।

v) মাউস প্রসেসর ঃ ইহা DSP (Digital Signal Processor) হতে প্রাপ্ত X-Y Displacement মানকে USB (Universal Serial Bus) বা PS/2 (Personal System/2) পোর্টের মাধ্যমে কম্পিউটারের নিকট পাঠায়। যা মাউস ড্রাইভারের মাধ্যমে মাউস মুভমেন্টের সমতুল্য Electrical Signal তৈরি করে Mouse printer কে ইচ্ছেমত Move করায়।

কার্যবালি ঃ



চিত্র ঃ অপটিক্যাল মাউস

অপটিক্যাল মাউসের ক্ষেত্রে LED প্রথমে একটি নির্দিষ্ট কোণে মাউসের নিচের সারফেসকে আলোকিত করে। তারপর লেন্স, মাউস প্যাড সারফেসের একটি প্রতিবিম্ব তৈরি করে তা CMOS সেন্সরের নিকট পাঠায়। পরবর্তীতে সেন্সর, সারফেস প্যাটার্নটিকে Detect করে।
অতঃপর মাউস প্রসেসর প্রাপ্ত X-Y Displeacement Value কে কম্পিউটারের নিকট পাঠায়, যা মাউস ড্রাইভার সফটওয়্যারের মাধ্যমে মাউস মুভমেন্টের একটি সমতুল্য ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যাল তৈরি করে মাউস পয়েন্টকে স্ক্রিনে ইচ্ছেমতো মুভ করায়।

***** ৪। Wireless Mouse এর গঠন ও কার্যনীতি বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ২০১৬'পরি, ১৮'পরি, ২০

উত্তর ঃ Wireless Mouse ঃ এটি এক ধরনের কম্পিউটার মাউস যা ক্যাবলের সাহায্য ছাড়াই রেডিও ওয়েভ (RF) টেকনোলজি ব্যবহার করে কম্পিউটারের সঙ্গে সংযুক্ত হয়ে কম্পিউটারকে প্রয়োজনীয় সিগন্যাল প্রদান করে।

গঠন ঃ একটি ওয়্যারলেস মাউসের মূল উপাদানগুলো হলো-

i) RF ট্রান্সমিটার।
ii) RF রিসিভার।
iii) মোশন সেন্সর।
iv) মাইক্রোকন্ট্রোলার।
v) অ্যামপ্লিফায়ার।
vi) ব্যাটারি।
vii) দুটি পুশ বাটন সুইচ ইত্যাদি।

i) RF ট্রান্সমিটার ঃ RF ট্রান্সমিটার মাউসের অভ্যন্তরেই সংযুক্ত অবস্থায় থাকে। এটি অপটিক্যাল মোশন সেন্সর কর্তৃক শনাক্তকৃত মাউসের মুভমেন্ট ও পুশ বাটন কর্তৃক প্রদত্ত অন্যান্য নির্দেশনা সম্বলিত এনকোডেড সিগন্যালকে রেডিও ওয়েভের মাধ্যমে RF রিসিভারের কাছে পাঠায়।

ii) RF রিসিভার ঃ RF রিসিভারটি দেখতে অনেকটা USB ডিভাইসের ন্যায় যা USB পোর্টের মাধ্যমে কম্পিউটারের সঙ্গে সংযুক্ত হয়।

iii) মোশন সেন্সর ঃ অপটিক্যাল মোশন সেন্সর মাউসের মুভমেন্ট ও পুশ বাটন সুইচ এর মাধ্যমে ব্যবহারকারী কর্তৃক ইনপুটকৃত সিগন্যালকে শনাক্ত করে।

iv) মাইক্রোকন্ট্রোলার ঃ মাউসের ট্রান্সমিটার ও রিসিভার উভয়ের সঙ্গেই দুটি আলাদা আলাদা মাইক্রোকন্ট্রোলার সংযুক্ত অবস্থায় থাকে। ট্রান্সমিটারের সঙ্গে সংযুক্ত মাইক্রোকন্ট্রোলার অপটিক্যাল মোশন সেন্সর কর্তৃক শনাক্তকৃত সিগন্যালকে এনকোড করে আর রিসিভারের সঙ্গে সংযুক্ত মাইক্রোকন্ট্রোলারটি রিসিভকৃত এনকোডেড সিগন্যালকে ডিকোড করে সমতুল্য ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যাল তৈরি করে।

v) অ্যামপ্লিফায়ার ঃ মাইক্রোকন্ট্রোলার কর্তৃক এনকোডকৃত সিগন্যালকে রিসিভারে পাঠানোর পূর্বে অ্যামপ্লিফাই করে।

vi) ব্যাটারি ঃ ওয়্যারলেস মাউসের ক্ষেত্রে সাধারণত দুটি AAA, 1.2 – 1.5 Volt লিথিয়াম ব্যাটারি ব্যবহৃত হয়।

vii) দুটি পুশ বাটন সুইচ ঃ অন্যান্য মাউসের মতো ওয়্যারলেস মাউসেও দুটি পুশ-বাটন সুইচ থাকে। পুশ-বাটন সুইচগুলোর মাধ্যমে ব্যবহারকারী কম্পিউটারকে তার প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রদান করে থাকে।

কার্যনীতি ঃ ওয়্যারলেস মাউসের ক্ষেত্রে মাউসটিকে যখন ডানে-বামে কিংবা সামনে-পিছনে মুভ করানো হয় কিংবা পুশ-বাটন সুইচের মাধ্যমে ইউজার কোনো নির্দেশনা প্রদান করেন, তখন অপটিক্যাল মাউস সেন্সর মাউসের মুভমেন্ট ও অন্যান্য নির্দেশনাগুলো শনাক্তকরণের কাজ করে। পরবর্তীতে শনাক্তকৃত যাবতীয় সিগন্যালকে মাইক্রোকন্ট্রোলার এনকোড করে। তারপর অ্যামপ্লিফায়ার কর্তৃক এনকোডকৃত সিগন্যালকে অ্যামপ্লিফাই করার পর RF ট্রান্সমিটারটি 916.48 MHz ISM RF সিগন্যাল তৈরি করে রিসিভারের কাছে পাঠায়।

রিসিভার প্রান্তে RF-রিসিভারটি তখন RF-ট্রান্সমিটার কর্তৃক প্রেরিত সিগন্যালকে রিসিভ করে এবং এতে অন্তঃস্থিত মাইক্রোকন্ট্রোলারের মাধ্যমে সিগন্যালটি ডিকোড করে পরবর্তী কার্যসম্পাদনের নিমিত্তে কম্পিউটারে প্রেরণ করে। সবশেষে কম্পিউটার মাউসের নির্দেশনা অনুযায়ী যাবতীয় কার্য সম্পন্ন করে।

অধ্যায়-৪ ডিসপ্লে ও অ্যাডাপ্টার-এর কার্যনীতি

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। পিক্সেল (Pixel) কাকে বলে?**

বাকাশিবো- ২০০৩, ০৯, ১০, ১১, ১১'পরি, ১২, ১২'পরি, ১৪, ১৫'পরি, ১৬, ১৯, ২২

উত্তর ঃ কম্পিউটারের স্ক্রিনে আমরা যে ছবি দেখি তা অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আলোক বিন্দু নিয়ে গঠিত। এ সকল আলোক বিন্দুর এক একটিকে Pixel বলে। Pixel এর পূর্ণরূপ Picture Element, যা অনেকগুলো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র Dot(.) এর সমষ্টি।

**** ২। পিক্সেল প্লেন (Pixel Plane) কী?** বাকাশিবো- ২০১০, ১৭

উত্তর ঃ প্রত্যেকটি Pixel তৈরিতে যতগুলি bit সংখ্যা ব্যবহৃত হয়, তাকে Pixel Plane বলে।

***** ৩। স্ক্যানিং (Scanning) বা Raster Scan বলতে কী বুঝ?**

বাকাশিবো- ২০০৫, ১০, ১১'পরি, ১৩'পরি, ১৫'পরি, ১৬, ১৬' পরি, ১৯

উত্তর ঃ Scanning শব্দের অভিধানিক অর্থ ধারাবাহিক নিরীক্ষণ করা। পর্দায় প্রতিবিম্ব তৈরির জন্য একটি পদ্ধতি, যা ইলেকট্রন বিমকে পর্দার বাম থেকে ডান এবং উপর থেকে নিচে ছুটাছুটি করাতে পারে।

উদাহরণ ঃ টিভি দেখতে দেখতে হঠাৎ করেই ক্যাবলের সমস্যা হলে টেলিভিশনের পর্দায় আমরা যা দেখতে পাই, তাই মূলত স্ক্যানিং।

**** ৪। ইন্টারলেস স্ক্যানিং (Interlace Scanning) বলতে কী বুঝায়।**

বাকাশিবো- ২০১০, ১৮

উত্তর ঃ যে স্ক্যানিং পদ্ধতিতে একটি ফ্রেমকে দুটি ফিল্ডে বিভক্ত করে একটি পূর্ণ ছবিকে স্ক্যান করা হয়, তাকে ইন্টারলেস স্ক্যানিং বলে। এ পদ্ধতিতে প্রথমে বিজোড় লাইন এবং পরে জোড় লাইলগুলি স্ক্যান করা হয়।

বি ঃ দ্র ঃ একটি ফ্রেম তৈরির জন্য ৬২৫ টি স্ক্যানিং লাইনের প্রয়োজন।

**** ৫। রাস্টার ও ফ্লিকার (Raster ও Flicker) বলতে কী বুঝায়?**

বাকাশিবো- ২০০৯, ১৩, ১৪, ১৪'পরি

উত্তর ঃ রাস্টার ঃ Cathode Ray Tube (CRT) পর্দার আয়তাকার জায়গাকে ইলেকট্রন বিম দ্বারা স্ক্যান করলে, তাকে রাস্টার (Raster) বলে।

ফ্লিকার ঃ টেলিভিশনের পর্দায় অনেক সময় ছবির উপর একটি আলো ঝিকমিক করে। এই আলোকে ফ্লিকার (Flicker) বলে।

***** ৬। ভির‍্যাম VRAM কী?**

বাকাশিবো- ২০০৫, ০৯, ১১, ১৩'পরি, ১৫, ১৫'পরি, ১৬, ১৬'পরি, ১৭'পরি

উত্তর ঃ VRAM এর পূর্ণরূপ Video Random Access Memory। ইহা এক বিশেষ ধরনের মেমরি যা আধুনিক Graphics Processing Unit (GPU) এবং Graphics Card এর কার্যকারিতার অবিচ্ছেদ্য অংশ। এটি কম্পিউটার স্ক্রিনে উচ্চ মানের ছবি, ভিডিও এবং 3D Graphics রেন্ডারিং এর প্রদর্শনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

ব্যবহার ঃ i) Video games
ii) 3D Graphics Design
iii) Video Editing Software.

***** ৭। রেজোলুশন (Resolution) বলতে কী বুঝ?**

বাকাশিবো- ২০০৮, ১০, ১১, ১১'পরি, ১৩'পরি, ১৪, ১৬'পরি

উত্তর ঃ মনিটরের পর্দায় আনুভূমিক (Horizontal) এবং উল্লম্ব (Vertical) বরাবর মোট পিক্সেলের সংখ্যাকে রেজোলুশন (Resolution) বলে।

যেমন ঃ

নাম	রেজোলুশন
HD (High Definition)	1280 × 720
Full HD	1920 × 1080
2K, Quad HD	2560 × 1440
4K, Ultra HD	3840 × 2160

**** ৮। পূর্ণরূপ লেখ ঃ LED, LCD, CRT, CGA, XGA.**

বাকাশিবো- ২০০৪, ০৯, ১০, ১১, ১১'পরি

উত্তর ঃ LED = Light Emitting Diode
LCD = Liquid Crystal Display
CRT = Cathode Ray Tube
CGA = Color Graphics Adapter
XGA = Extended Graphics Array
LASER = Light Amplification By Stimulated Emission of Radiation.

**** ৯। LCD এর সুবিধাগুলো কী কী?** বাকাশিবো- ২০০৫, ১০, ১৬

উত্তর ঃ LCD এর সুবিধাসমূহ ঃ

i) আকারে ছোট এবং হালকা।

ii) কম বিদ্যুৎ খরচ করে।

iii) কম তাপ উৎপন্ন করে।

iv) স্ক্রিন কাঁপার ঘটনা খুবই কম ঘটে।

v) চোখের ক্ষতি কম হয়।

***** ১০। গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টার (Graphics Adapter) কাকে বলে? এর কাজ লেখ।** বাকাশিবো- ২০০৪, ১০, ১৭

উত্তর ঃ যে বিশেষ সার্কিট বোর্ডের সাহায্যে কম্পিউটারের Graphics প্রদর্শন করার কাজ করা হয়, তাকে গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টার (Graphics Adapter) বলে। এটি কম্পিউটার সিস্টেমের সর্বোচ্চ গ্রাফিক্স ক্ষমতা নির্ধারণ করে।

কাজ ঃ কম্পিউটার কর্তৃক প্রসেসকৃত সিগন্যালকে মনিটরের পর্দায় প্রদর্শন করাই গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টারের মূল কাজ।

***** ১১। কম্পোজিট ভিডিও সিগন্যাল বলতে কী বুঝায়?**

বাকাশিবো- ২০০৪, ০৫, ১২

উত্তর ঃ একটি পূর্ণাঙ্গ ছবির সকল তথ্য ধারণ করার জন্য যে সিগন্যাল ব্যবহৃত হয়, তাকে কম্পোজিট ভিডিও সিগন্যাল বলে। এ সকল সিগন্যাল পিকচার টিউবে ব্যবহার করা হয়।

**** ১২। RGB মনিটর বলতে কী বুঝায়?** বাকাশিবো- ২০১৫, ১৭, ১৭'পরি

উত্তর ঃ RGB এর পূর্ণরূপ Red Green Blue. এ সকল মনিটরে মনোক্রোম ও কম্পোজিট কালার উভয় সুবিধা প্রদান করে। অর্থাৎ উচ্চ মানের Test Display এবং হাই-রেজোলেশন বিশিষ্ট গ্রাফিক্স ও কালার উভয় সুবিধাই বিদ্যমান।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। ডিসপ্লে ডিভাইসের প্রকারভেদ উল্লেখ কর।** বাকাশিবো- ২০০৮, ২২

উত্তর ঃ মাইক্রো কম্পিউটার সিস্টেম ডিসপ্লে ডিভাইস নিম্নরূপ ঃ

১) Single Character Display
২) Multiple Character Display
৩) Video Display

১) Single Character Display নিম্নরূপ ঃ

i) LED (Light Emitting Diode)
ii) LCD (Liquid Crystal Display)
iii) Gas Discharge Display

LCD Display কে আবার দুই ভাগে ভাগ করা যায়। যথা ঃ

i) Reflective Type LCD Display
ii) Field Effect LCD Display

২) Multiple Character Display নিম্নরূপ ঃ

i) CRT (Cathode Ray Tube) Display
ii) Plasma Panel Display ইত্যাদি।

৩) **Video Display** নিম্নরূপ ঃ

i) Monochrome Display

1.Raster Scan Display

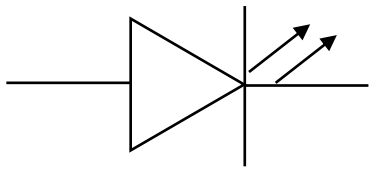
2.Graphics Scan Display

ii) Color Display

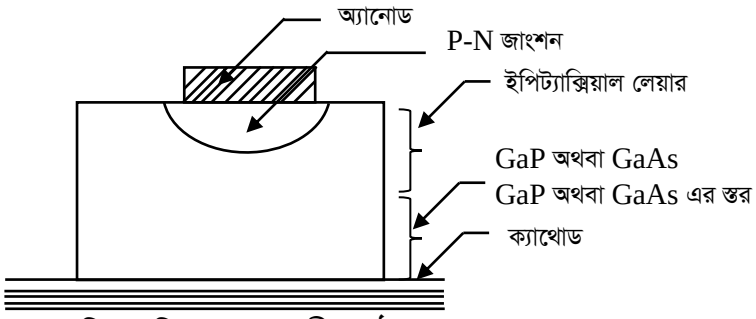
***** ২। LED ডিসপ্লে'র মূলনীতি লেখ।**

বাকাশিবো- ২০০২, ০৩, ০৪, ০৫, ১০, ১১, ১৫'পরি, ১৬'পরি, ১৭, ১৭'পরি

উত্তর ঃ LED এর পূর্ণরূপ হলো Light Emitting Diode। Light-Emitting Diode মানে আলোক নিঃসারী ডায়োড। LED এমন একটি অর্ধপরিবাহী ডায়োড যার মধ্য দিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত হলে আলো নির্গত হয়। এটি মূলত ফরওয়ার্ড বায়াসে কাজ করে থাকে।



চিত্র ঃ লিডের প্রতীক



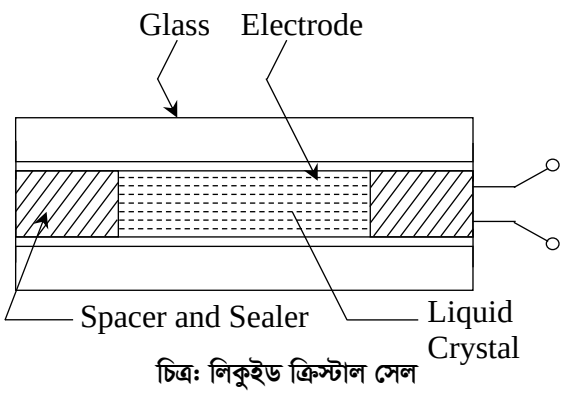
চিত্র ঃ লিডের অভ্যন্তরীণ গঠন

LED কে Active করার জন্য সাধারণত 10 mA (mili Ampere) Forward Current এবং 1.9 V Voltage Drop প্রয়োজন। এর ফলে লজিক সার্কিটের সাথে খুব সহজেই LED কে Interface করানো যায়। একটি LED প্রায় ২০ বছরেরও বেশি সময় আলো বিকিরণ করতে সক্ষম।

***** ৩। LCD এর কার্যনীতি চিত্রসহ বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ২০০৩, ০৪, ১০, ১১, ১১'পরি, ১২, ১২'পরি, ১৩'পরি, ১৫'পরি

উত্তর ঃ LCD এর পূর্ণরূপ Liquid Crystal Display যার বাংলা তরল স্ফটিক প্রদর্শন। LCD এক প্রকার সমতল প্যানেল যা ক্রিয়াকলাপের প্রাথমিক ফর্মে তরল স্ফটিক ব্যবহার করে। এটি সাধারণত একটি ফ্লাট প্যানেল ডিসপ্লে যা পোলারাইজারের সাথে মিলিত Liquid Crystal এর হালকা মডুলেটিং বৈশিষ্ট্য ব্যবহার করে। তরল স্ফটিক সরাসরি আলো নির্গত করে না, এর পরিবর্তে রঙ বা একরঙা ছবি তৈরি করতে ব্যাকলাইট ব্যবহার করে।

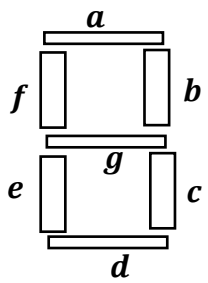


চিত্রঃ লিকুইড ক্রিস্টাল সেল

LCD এর গঠন ঃ উপরের চিত্রে একটি LCD সেল দেখানো হয়েছে। LCD বেসিক তরল স্ফটিকটি ছয়টি প্রধান উপাদানের সমন্বয়ে গঠিত। পোলারাইজিং ফিল্টার, একটি কাঁচের প্লেট যার একটি স্বচ্ছ ইলেকট্রোড প্যাটার্ন রয়েছে। তরল স্ফটিক উপাদান, কাঁচের উপর একটি পরিষ্কার সাধারণ ইলেকট্রোড রয়েছে। যা ট্রান্সপ্যারেন্ট ইলেকট্রোড দুটি গ্লাস শিটের ভিতরের সাইডে তরলের উপর স্থাপন করা হয়। এ ধরনের সেলকে ট্রান্সমিটিভ টাইপ সেল বলে। যখন দুটি গ্লাসের মধ্যে একটি গ্লাস সংবেদনশীল এবং অন্যটি প্রতিফলিত (Reflective coating) যুক্ত হয়, তখন তাকে রিফ্লেকটিভ টাইপ সেল বলা হয়। LCD নিজে নিজে কোন আলো তৈরি করতে পারেনা, ভিজুয়াল ইফেক্ট-এর জন্য একটি অতিরিক্ত সোর্স থেকে এর উপর আলো দিতে হয়।

**** ৪। Seven Segment Display এর মূলনীতি লেখ।**

বাকাশিবো- ২০২৩



উত্তর ঃ Seven Segment Display হলো Output Display Device যা ছবি বা টেক্সট বা দশমিক সংখ্যার প্রদশর্নের একটি উপায় যা আরও জটিল ডট ম্যাট্রিক্স ডিসপ্লের বিকল্প হিসাবে কাজ করে। এটি ডিজিটাল ঘড়ি, ক্যালকুলেটর, ইলেকট্রনিক মিটার এবং অন্যান্য ইলেকট্রনিক ডিভাইসে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয় যা সংখ্যাসূচক তথ্য প্রদর্শন করে। এটি সাতটি অংশ নিয়ে গঠিত আলো LED যা সংখ্যাসূচক 8 এর মতো একত্রিত হয়। 8 নম্বরটি প্রদর্শিত হয় যখন সকল Segment এ পাওয়ার দেওয়া হয়, আর যদি ‘g’ এর জন্য পাওয়ার সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা হয় তবে 0 নম্বরটি প্রর্দশন করে। Seven Segment প্রদর্শনে বিভিন্ন পিনে ভোল্টেজ প্রয়োগ করা যেতে পারে। তাই একই সময়ে 0 থেকে 9 পর্যন্ত ডিসপ্লে সংখ্যাসূচক সমন্বয় তৈরি করতে পারি। যেহেতু Seven Segment Display X এবং Z এর মতো বর্ণমালা তৈরি করতে পারে না, তাই এটি বর্ণমালার জন্য ব্যবহার করা যাবে না এবং সেগুলো শুধুমাত্র দশমিক প্রদর্শনের জন্য ব্যবহার করা যায়।

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। চিত্রসহ একটি আধুনিক গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টারের কার্যপ্রণালি বর্ণনা কর।** বাকাশিবো- ২০১৪, ১৪'পরি, ১৫'পরি, ১৬, ১৬'পরি

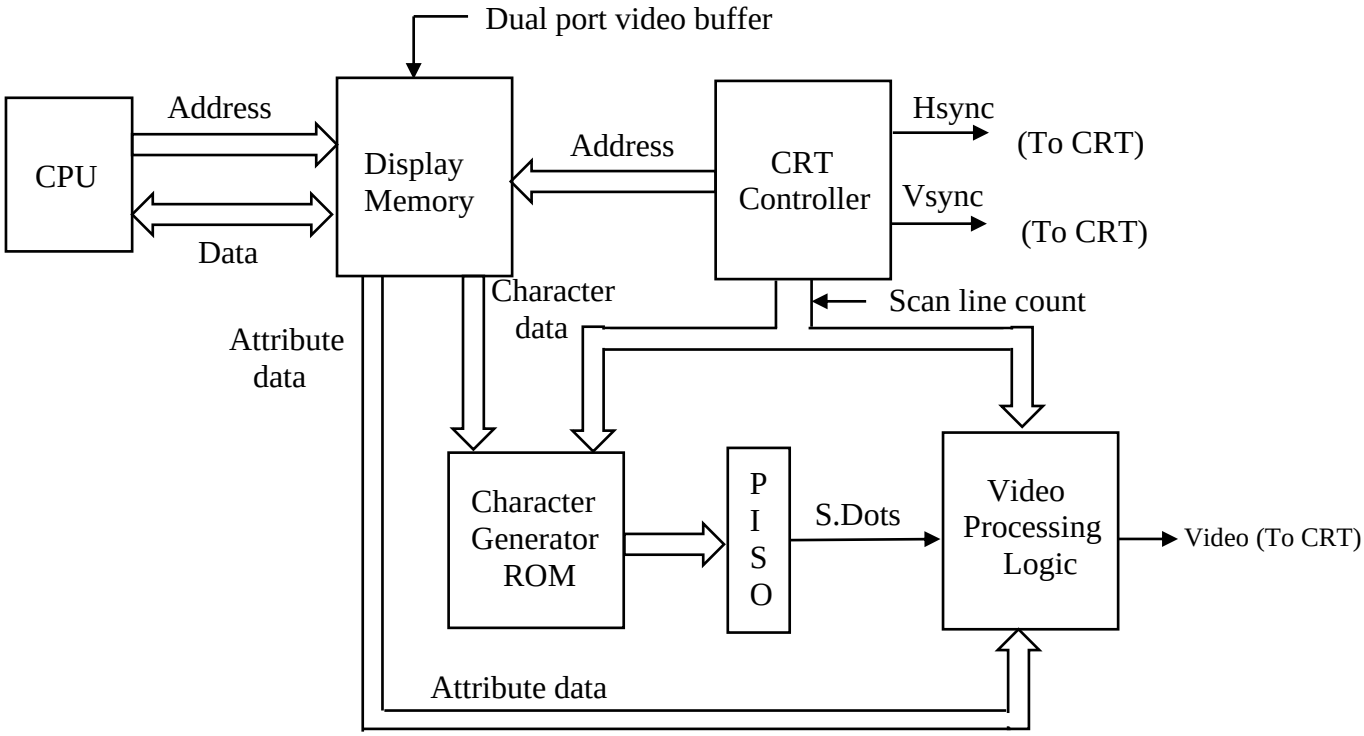
উত্তর ঃ গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টার ঃ যে বিশেষ সার্কিট বোর্ডের সাহায্যে কম্পিউটারের Graphics প্রদর্শন করার কাজ করা হয়, তাকে গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টার (Graphics Adapter) বলে। এটি কম্পিউটার সিস্টেমের সর্বোচ্চ গ্রাফিক্স ক্ষমতা নির্ধারণ করে।

গঠন ঃ গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টার নিচের দুটি অংশ নিয়ে গঠিত।

i) VDU – Visual Display Unit
ii) Circuit : যা VDU এর তথ্যগুলিকে স্ক্রিনে স্থানান্তর করে।

যে বস্তুটি পর্দাতে প্রদর্শিত হবে, মাইক্রোপ্রসেসর তার প্রয়োজনীয় তথ্য লিখে VDU মেমরিতে পাঠায়। ডিসপ্লে অ্যাডাপ্টার উক্ত তথ্যগুলোকে ভিডিইউ মেমরি হতে স্ক্রিনে পাঠায়। ফলে, পর্দাতে কোনো বস্তুর প্রতিবিম্ব স্থির এবং পরিষ্কার দেখায়, যার কারণে পর্দাতে প্রতিবিম্ব প্রদর্শনের ঘটনাকে মেমরি ম্যাপ ডিসপ্লে হিসেবে বর্ণনা করা যায়।

কার্যপ্রণালি ঃ



চিত্র ঃ আধুনিক গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টার

প্রায় প্রতিটি অ্যাডাপ্টারের অভ্যন্তরীণ কার্যনীতি একই রকমের। এর ভিডিও বাফারে ডিসপ্লে প্যাটার্ন জমা থাকে। অ্যাডাপ্টারটি সেটি হতে ডাটা গ্রহণ করে এর উপযুক্ত অ্যাড্রেস ক্যারেক্টার জেনারেটরের ROM-এর জন্য তৈরি করে, যার সাহায্যে উক্ত ক্যারেক্টার বা চিত্রের জন্য নির্দিষ্ট ডট প্যাটার্ন তৈরি করে।

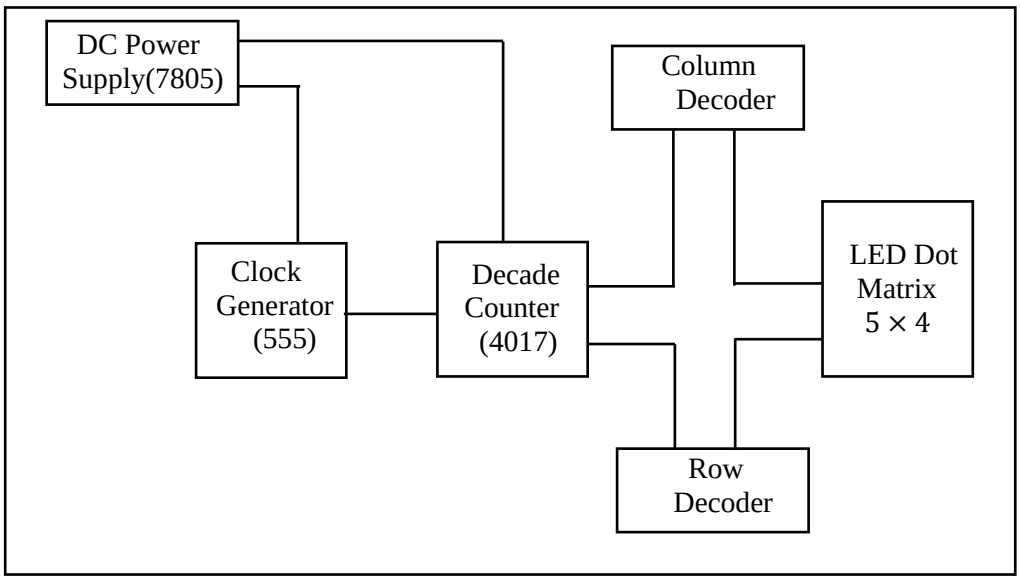
উক্ত প্যাটার্নকে ভিডিও প্রসেসিং লজিক সার্কিটের মাধ্যমে প্রসেস করে CRT তে প্রেরণ করে, যার সাথে সিনক্রোনাইজিং সিগন্যালও যুক্ত করা হয়। এর প্রতিটি ক্যারেক্টারের জন্য কয়েকটি (5, 7, 9) স্ক্যানিং লাইন থাকে। ক্যারেক্টারের প্রতিটি স্ক্যানিং লাইনের জন্য একটি ডট প্যাটার্ন তৈরি হয়।

***** ২। ব্লক ডায়াগ্রামসহ LED ডিসপ্লে ইউনিট এর কার্যনীতি লেখ।**

বাকাশিবো- ২০১৮, ১৮'পরি, ২০, ২৩

উত্তর ঃ LED এর পূর্ণরূপ Light Emitting Diode। যে সকল অর্ধপরিবাহী পদার্থ (GaP = Gallium Phosphide) P-N Junction Diode গঠন করে তাকে Forward Bias করলে তা আলো বিকিরণ করে।

ব্লক ডায়াগ্রাম ঃ



চিত্র ঃ **LED** ব্লক ডায়াগ্রাম

কার্যপ্রণালি ঃ LED ডিসপ্লে ইউনিটের মাধ্যমে রো (Row) ও কলাম (Column) ডিকোডারের উপর ভিত্তি করে স্ক্রিনে যেকোনো আলফা-নিউমেরিক ক্যারেক্টার ডিসপ্লে করা যায়। শুরুতেই ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট ব্যবহার করে ডিসপ্লে ইউনিটের সকল ব্লকে 5V DC সাপ্লাই দেয়। পরবর্তীতে 555 IC ক্লক জেনারেটরটি 50 Hz ফ্রিকুয়েন্সি রেঞ্জ এর ক্লক পালস জেনারেট করে এটিকে 4017 Johnson ডিকেড কাউন্টারে প্রেরণ করে। ডিকেড কাউন্টারটি ক্লক জেনারেটর হতে প্রেরিত ইনপুট পালস

কাউন্ট করে এবং তাকে BCD ফর্মে কনভার্ট করে ডিকোডার ব্লকে প্রেরণ করে। রো (Row) ও কলাম (Column) ডিকোডারের সমন্বয়ে গঠিত ডিকোডার ব্লকটি প্রাপ্ত ইনস্ট্রাকশনের ভিত্তিতে LED ডট ম্যাট্রিক্স ব্লকের নির্দিষ্ট রো ও কলামের LED-গুলোকে প্রজ্বলনের মাধ্যমে প্রয়োজনীয় Alpha Numeric ক্যারেক্টারকে স্ক্রিনে ডিসপ্লে করে।

***** ৩। CRT ও LED মনিটরের স্পেসিফিকেশন লেখ।**

বাকাশিবো- ২০১৪, ১৪'পরি, ১৬'পরি

উত্তর ঃ CRT Monitor Specifications :

HP M × 704 17 Inch CRT Monitor :

Feature	Specificaltions
Screen Size	17″
Dot Pitch	0.25 to 0.28 mm
Display Area	234 × 312 mm
Display Colors	Infinite
Synchronization (Horizontal) (Vertical)	30 to 70 KHz 50 to 140 Hz
Max Pixel Clock	110 MHz
Video Cable	15 pin D-Sub Connector
Power Input Voltage	100 to 240 V AC
Frequency	50 to 240 V AC

Feature	Specificaltions
Power Consumption	100 W
Weight	19 kg (Max)
Operating Temperature	10°C to 35°C
Plug and Play	Yes

LCD Monitor Specification :
HP V270 27-Inch Monitor

Feature	Specifications
Display	LCD
Screen Size	27 Inch
Maximum Resolution	1920× 1080 Full HD
Screen Type	IPS
Dot Pitch	0.311
Response time	5 ms
Brightness	300 cd/m^2
Vertical Viewing Angle	178°
Horizontal Viewing Angle	178°
Weight	11.44 lbs

অধ্যায়-৫ ডট-ম্যাট্রিক্স প্রিন্টারের গঠন এবং অপারেশন

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। হার্ড কপি (Hard Copy) কাকে বলে?**

বাকাশিবো- ২০১০, ১১, ১৫'পরি, ১৮

উত্তর ঃ কম্পিউটার বা অন্য কোনো ডিভাইস হতে কাগজের উপর প্রিন্টযুক্ত আউটপুটকে হার্ড কপি (Hard Copy) বলে। হার্ড কপিকে স্থানান্তর করতে মেমরি কার্ড, পেন ড্রাইভ ইত্যাদির প্রয়োজন হয় না।

**** ২। নন- ইমপ্যাক্ট প্রিন্টারের মূলনীতি লেখ।** বাকাশিবো- ২০১১, ১৭

উত্তর ঃ নন-ইমপ্যাক্ট প্রিন্টার প্রিন্ট হেডের পরিবর্তে লেজার রশ্মি বা অন্য কোনো প্রযুক্তি ব্যবহার করে প্রিন্ট কার্যক্রম সম্পন্ন করে।

**** ৩। পেপার ফিড রোলার (Paper Feed Roller) এর কাজ কী?**

বাকাশিবো- ২০১২, ১৯

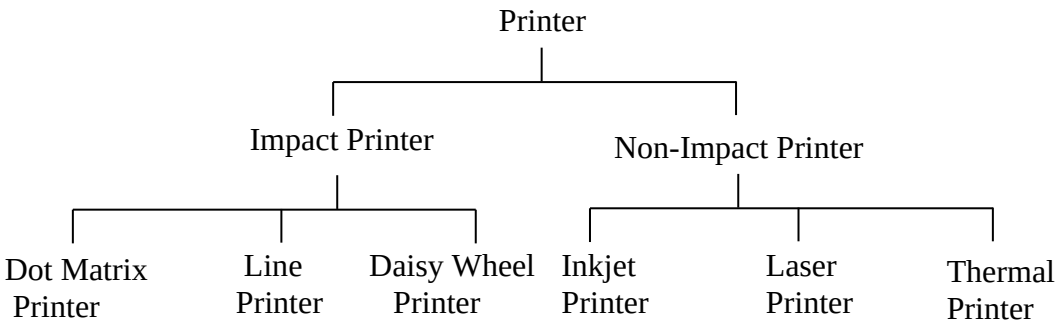
উত্তর ঃ পেপার ফিড রোলারের মাধ্যমে ম্যানুয়ালি পেপার প্রিন্টার ফিড করা যায়, আবার পেপার বের করে ফেলা যায়।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। Printer এর শ্রেণীবিভাগ কর।**

বাকাশিবো- ২০০৮, ১০, ১০‘ পরি, ১১, ১১‘পরি, ১২, ১৪, ১৭‘পরি

উত্তর ঃ Printer এর শ্রেণীবিভাগ নিম্নরূপ ঃ



**** ২। প্রিন্টার এর বৈশিষ্ট্যগুলি লেখ।** বাকাশিবো- ২০১১, ১১’পরি

উত্তর ঃ প্রিন্টারের বৈশিষ্ট্যসমূহ ঃ বিভিন্ন কোম্পানি বিভিন্ন ধরনের প্রিন্টার প্রস্তুত করে থাকে। নিম্নে বৈশিষ্ট্যসমূহ উল্লেখ করা হলো-

i) স্পিড ঃ প্রতি সেকেন্ডে কতগুলো ক্যারেক্টার বা প্রতি মিনিটে কতগুলো লাইন প্রিন্ট করা যায় তা দ্বারা প্রিন্টারের স্পিড প্রকাশ করা হয়।

ii) কোয়ালিটি ঃ প্রিন্টারের সাহায্যে সম্পাদিত লেখাসমূহ কাগজে কী আকৃতিতে উপস্থাপিত হয়, তা প্রিন্ট কোয়ালিটির সাহায্যে নির্ণীত হয়ে থাকে।

iii) প্রিন্ট মেকানিজম ঃ প্রিন্টারটি কোন ধরনের তা প্রিন্ট মেকানিজম দ্বারা নির্দেশ করা হয়। যেমন ঃ ডট-ম্যাট্রিক্স প্রিন্টার, ইঙ্কজেট প্রিন্টার, ড্রাম প্রিন্টার, চেইন প্রিন্টার ইত্যাদি।

iv) ক্যারেক্টার সেট ঃ প্রিন্টার দ্বারা শনাক্তকৃত মোট ডাটা ক্যারেক্টার এবং কন্ট্রোল ক্যারেক্টার সংখ্যা ক্যারেক্টার সেট দ্বারা নির্দেশ করা হয়ে থাকে।

v) ইন্টারফেস ঃ এটি দ্বারা প্রিন্টারটি ডাটা ক্যারেক্টরগুলো প্যারালাল ফরমে (প্রতি বারে একটি করে ক্যারেক্টার) নাকি সিরিয়াল ফরমে (প্রতি বার এক বিট করে ক্যারেক্টার) গ্রহণ কর, তা নির্দেশ করে।

vi) বাফার সাইজ ঃ প্রিন্ট করার পূর্বে কী পরিমাণ ডাটা প্রিন্টার বাফার মেমরিতে মজুদ থাকবে, তা বাফার সাইজের উপর নির্ভর করে।

vii) প্রিন্ট মুড ঃ এটি দ্বারা সিরিয়াল অথবা প্যারালাল মুড নির্দেশ করে।

viii) প্রিন্ট সাইজ ঃ এটি দ্বারা প্রতি লাইনে ক্যারেক্টার (প্রিন্ট কলামগুলোর সংখ্যা) এবং ক্যারেক্টার সাইজ নির্দেশ করে।

ix) প্রিন্ট ডিরেকশন ঃ প্রিন্টিং কার্য একদিক হতে (Unidirectional), দুই দিক হতে (Bidirectional) নাকি উল্টো দিক (Reverse) হবে তা নির্দেশ করে।

**** ৩। ডট ম্যাট্রিক্স প্রিন্টারের সুবিধা লেখ।** বাকাশিবো- ২০১৬, ১৭'পরি

উত্তর ঃ ডট ম্যাট্রিক্স প্রিন্টারের সুবিধাসমূহ নিম্নে দেওয়া হলো ঃ

i) অন্যান্য প্রিন্টারের তুলনায় দাম কম।

ii) যেকোনো ধরনের কাগজে প্রিন্ট করা যায়।

iii) এ প্রিন্টার দিয়ে কার্বন কপি তৈরি করা যায়।

iv) রক্ষণাবেক্ষণ খরচ তুলনামূলকভাবে কম।

v) সহজেই বাজারে পাওয়া যায়।

Note: অসুবিধা ঃ

i) ফটো প্রিন্ট করতে পারে না।

ii) প্রিন্ট কোয়ালিটি তেমন ভাল না।

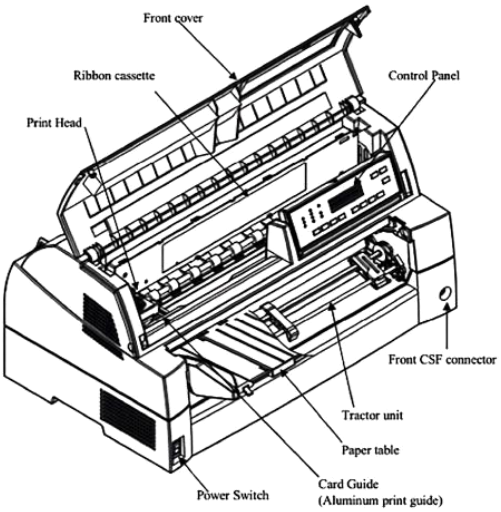
iii) তুলনামূলকভাবে গতি কম।

iv) প্রিন্ট করার সময় উচ্চ শব্দ হয়।

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। ডট-ম্যাট্রিক্স (Dot Matrix) প্রিন্টারের গঠনসহ কার্যপ্রণালি বর্ণনা কর।** বাকাশিবো- ২০১৪'পরি, ১৬'পরি, ১৭'পরি

উত্তর ঃ ডট ম্যাট্রিক্স প্রিন্টার ঃ ডট ম্যাট্রিক্স প্রিন্টার এক ধরনের Impact Printer, যা নির্দিষ্ট সংখ্যক পিন বা তার ব্যবহার করে প্রিন্ট করে। সাধারণত পিন বা তারগুলি এক বা একাধিক উলম্ব কলামে সাজানো থাকে। পিনগুলি একটি কালিযুক্ত ফিতাকে আঘাত করে, ফলে প্রতিটি পিন কাগজে একটি বিন্দু তৈরি করে।



চিত্র ঃ ডট মাট্রিক্স প্রিন্টার

বিভিন্ন ধরনের ডট-ম্যাট্রিক্স প্রিন্টার ব্যবহার করা যায়, যেমন- 7 × 5, 9 × 7 ইত্যাদি। 7 × 5 ডট-ম্যাট্রিক্স প্রিন্টারের প্রিন্ট হেডে 7 টি সারি ও 5টি স্তম্ভে মোট 7 × 5 বা 35 টি পিন আটকানো থাকে। যখন যে বর্ণ ছাপাতে হয়, তখন সেই বর্ণের বিন্দুগুলোর অনুরূপ পিনগুলো প্রিন্ট হেড থেকে বেরিয়ে এসে কালি মাখানো রিবনকে কাগজের উপর চেপে ধরে। ফলে সেই বর্ণের ডটগুলো অর্থাৎ সেই বর্ণটি কাগজে ছাপা হয়ে যায়।

ডট-ম্যাট্রিক্স প্রিন্টারে লেখা ছাড়াও ছবি বা গ্রাফ ছাপানো যায়। এ ধরনের প্রিন্টারের বর্ণগুলো কতিপয় বিন্দু দ্বারা ছাপা হওয়ায় লেখা সুন্দর হয় না। তবে, 24×9 বা 40×18 ডট ম্যাট্রিক্স ব্যবহার করলে লেখা সাধারণ ছাপার লেখার মতোই হয়। যে ধরনের প্রিন্টারে ভালো ছাপা অক্ষরের মতো লেখা হয়, তাদের বলে লেটার কোয়ালিটি প্রিন্টার। বর্ণগুলি বিচ্ছিন্ন বিন্দু দ্বারা না এঁকে অবিচ্ছিন্ন রেখা দ্বারা আঁকলে তবেই লেটার কোয়ালিটি ছাপানো সম্ভব।

কার্যপ্রণালি ঃ প্রিন্টার হেডের সম্মুখে অনেকগুলো পাতলা পিন থাকে এবং পিনগুলো সলিনয়েড দ্বারা চালনা করা হয়। যখন যে বর্ণ প্রিন্ট করতে হয়, তখন সে বর্ণের ডটগুলোর অনুরূপ পিনগুলো প্রিন্ট হেড থেকে বেরিয়ে এসে কালি মাখানো রিবনকে কাগজের উপর আঘাত করে। ফলে সেই বর্ণের ডটগুলো, অর্থাৎ সেই বর্ণটি কাগজে প্রিন্ট হয়ে যায়। ডট-ম্যাট্রিক্স প্রিন্টার একটি সম্পূর্ণ বর্ণকে প্রিন্ট করে না। এখানে প্রতিটি বর্ণ 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 মোটর থাকে। একটি মোটর প্রিন্টার হেডকে কাগজ বরাবর মুভ করতে সাহায্যে করে এবং অপর মোটরটি পরবর্তী বর্ণের সারির জন্য কাগজটিকে উল্লম্ব বরাবর মুভ করতে সাহায্য করে থাকে। এই প্রিন্টারের সাহায্যে প্রতি সেকেন্ডে ৫০ থেকে ৫০০ টি বর্ণ ছাপানো যায় এবং ছবি বা গ্রাফ ছাপানো যায়।

অধ্যায়-৬ প্লটারের গঠন ও অপারেশন

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। প্লটার (Plotter) কী?**

উত্তর ঃ প্লটার হচ্ছে একটি ইলেকট্রোমেকানিক্যাল আউটপুট ডিভাইস এবং বিশেষ ধরনের প্রিন্টার। যার সাহায্যে ছবি বা গ্রাফ প্রিন্ট করা যায়।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

*** ১। প্লটারের ব্যবহার লেখ।**

উত্তর ঃ প্লটারের ব্যবহার নিম্নরূপ ঃ

i) বিভিন্ন ধরনের আর্কিটেকচারাল প্রিন্ট, নকশা এবং মানচিত্র অনেক বেশি চওড়া কাগজে প্রিন্ট করা যায়।

ii) স্থপতি ও প্রকৌশল কাজে কম্পিউটারে অঙ্কিত নকশাকে নিখুঁত ভাবে কাগজে ছাপানো যায়।

iii) প্লটার কলম দিয়ে বিট বা ইমেজ তৈরি করে এক বা একাধিক রঙে নকশাকে কাগজে ছাপানো যায়।

iv) সূক্ষ্ম যন্ত্রপাতি ও মানচিত্রের নকশা মুদ্রণে প্লটার ব্যবহৃত হয়।

**** ২। প্লটারের সুবিধা-অসুবিধাগুলো লেখ।**

উত্তর ঃ প্লটারের সুবিধাসমূহ নিম্নরূপ ঃ

i) প্রিন্ট এবং হাতে পূরণ করা ফর্মের তুলনায় বেশী কার্যকরী।

ii) এর মাধ্যমে তথ্য সংগ্রহ করে সরাসরি এক্সেল বা অন্য কোথাও ব্যবহার করা যায়।

iii) দ্রুত গতিতে কাজ করা যায়।

iv) কোনো পরিবর্তন ছাড়াই একই প্যাটার্ন একাধিকবার মুদ্রণ করতে পারে।

v) গ্রাফিক্স আর্ট তৈরি করা সহজ।

vi) উচ্চ রেজোলুশন ভিত্তিক শিল্পকর্ম তৈরি করা যায়।

প্লটারের অসুবিধাসমূহ নিম্নরূপ ঃ

i) সাইজে বড় বলে বেশি জায়গার প্রয়োজন।

ii) তুলনামূলকভাবে সাধারণ প্রিন্টারের তুলনায় খরচ বেশি।

iii) তুলনামূলক প্রিন্টিং গতি কম।

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। চিত্রসহ প্লটারের কার্যনীতি বর্ণনা কর।** বাকাশিবো- ২০২২

উত্তর ঃ প্লটার ঃ প্লটার হচ্ছে একটি ইলেকট্রোমেকানিক্যাল আউটপুট ডিভাইস এবং বিশেষ ধরনের প্রিন্টার। যার সাহায্যে ছবি বা গ্রাফ প্রিন্ট করা যায়।

প্লটারের বিভিন্ন অংশ নিম্নরূপ ঃ

i) কাগজ ট্রে ঃ প্লটারের উপরে কাগজের একটি কাগজ ট্রে থাকে, যা প্রিন্ট করার জন্য কাগজ রাখতে ব্যবহৃত হয়।

ii) প্রিন্ট হেড ঃ প্লটারের একটি অপরিহার্য অংশ হলো প্রিন্ট হেড। যা প্রিন্ট কার্যক্রমে কাগজে চিত্র, লেখা বা অন্যান্য উপদান তৈরি করে। প্রিন্ট হেডে বিভিন্ন ধরণের নকশা প্রদান করা থাকে, যা কাগজে প্রিন্ট করা হয়।

iii) মুদ্রণ মেকানিজম ঃ প্লটারের মুদ্রণ মেকানিজম। প্রিন্ট হেড কাগজে সরাতে এবং প্রিন্ট উপাদান উপস্থাপন করতে ব্যবহৃত হয়। এটি প্রিন্ট্রিং প্রক্রিয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।

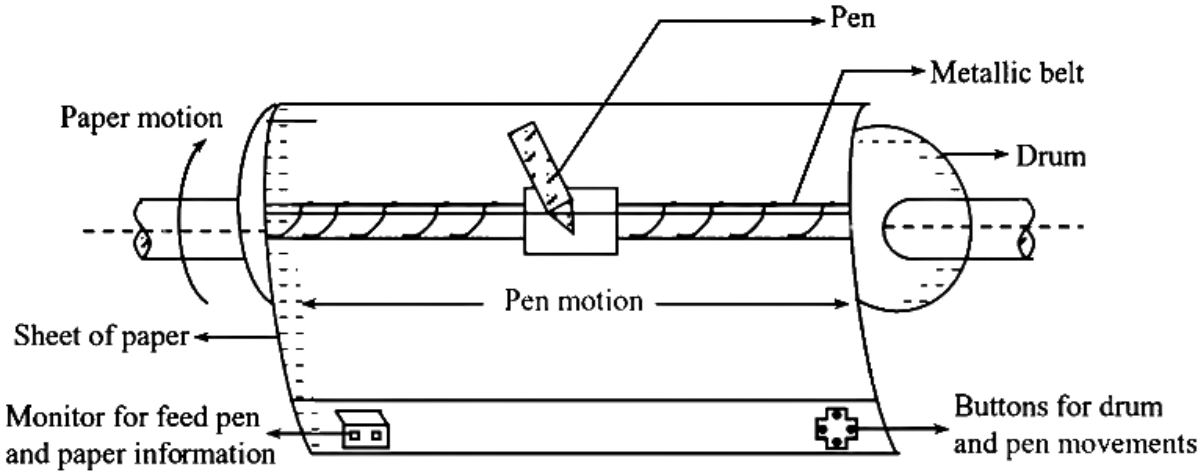
iv) কন্ট্রোল প্যানেল ঃ কন্ট্রোল প্যানেল প্লটার ব্যবহারকারীকে প্রিন্টিং সেটিংস নির্বাচন করতে এবং প্রিন্টিং প্রক্রিয়ার নির্দেশ দেয়।

v) ইঙ্ক কার্ট্রিজ ঃ এটি প্লটারে প্রিন্টিং-এর জন্য শর্টে সেটআপ করে থাকে।

vi) সফটওয়্যার ঃ প্লটার সফটওয়্যার প্রিন্টিং কার্যক্রম নির্দেশ দেয় এবং কাগজে চিত্র, লেখা বা অন্যান্য উপাদান তৈরি করে এবং অপশনগুলো নির্বাচন করতে সাহায্য করে।

উপাদানসমূহ ঃ এক বা একাধিক কলম এবং পেনহোল্ডার নিয়ে প্লটার গঠিত। ধারকগুলি ড্রামের পৃষ্ঠের সাথে মাউন্ট করা হয়। কলমগুলি হোল্ডারে রাখা হয়, যা বাম হতে ডান এবং ডান হতে বামে যেতে পারে। গ্রাফ প্লটিং প্রোগ্রাম কলম এবং ড্রামের গতিবিধি নিয়ন্ত্রণ করে।

কার্যনীতি ঃ



চিত্র ঃ প্লটার

প্লটার হলো গ্রাফিক্স প্রিন্টার, যা ছবি আঁকার জন্য কলম বা পেন্সিল ব্যবহার করে। প্লটারগুলো প্রিন্টারের থেকে আলাদা। প্লটারও ছবি তৈরি করার জন্য অবিচ্ছিন্ন লাইন ব্যবহার করে এবং প্রিন্টার বিন্দুর ব্যবহার করে। প্রিন্টারের মতো প্লটার ও কম্পিউটারের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং জটিল চিত্র ও পাঠ্য তৈরি করে। ধারাবাহিক লাইন ব্যবহার করে বিস্তারিত গ্রাফিক্স আঁকতে যান্ত্রিক গতির প্রয়োজনের কারণে প্লটারগুলো প্রিন্টারের তুলনায় অনেক ধীর গতির হয়। প্রকৌশলী, স্থপতি বিভিন্ন ধরনের নকশাবিদ এবং যারা মানচিত্র তৈরি করেন তাদের সূক্ষ থেকে সূক্ষ রেখার সুস্পষ্ট ও সঠিক ব্যবহারের জন্য প্লটার ব্যবহৃত হয়।

অধ্যায়-৭ ইঙ্কজেট প্রিন্টারের অপারেশন

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। ইঙ্কজেট প্রিন্টার (Inkjet Printer) কাকে বলে?**

উত্তর ঃ যে প্রিন্টার কালি ছড়িয়ে বা স্প্রে করে কম্পিউটারে ফলাফল প্রিন্ট করে থাকে, তাকে ইঙ্কজেট প্রিন্টার বলে। এই প্রিন্টারে তরল কালি ব্যবহৃত হয়।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

*** ১। ইঙ্কজেট প্রিন্টারের যন্ত্রাংশসমূহ কী কী?** বাকাশিবো- ২০১২, ২৩

উত্তর ঃ ইঙ্কজেট প্রিন্টারের যন্ত্রাংশসমূহ নিচে দেওয়া হলো ঃ

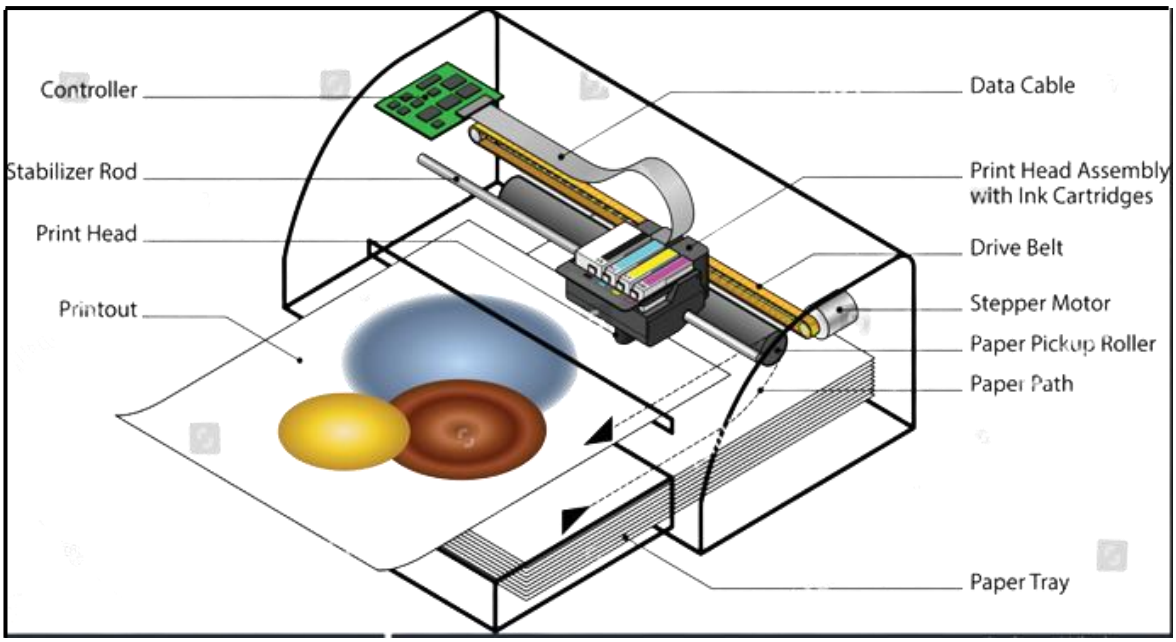
1. প্রিন্টার বডি (Printer Body)
2. পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট (Power Supply Unit)
3. মাদারবোর্ড (Motherboard)
4. পেপার ফিড মোটর (Paper Feed Motor)
5. পেপার ফিড রোলার (Paper Feed Roller)
6. প্রিন্টহেড (Printhead)
7. হোম পজিশন ইঙ্কজেট সেন্সর (Home Position Inkjet Sensor)
8. টাইমিং বেল্ট (Timing Belt)
9. প্রিন্টহেড পজিশন মোটর (Printhead positioning Motor)
10. কন্ট্রোল প্যানেল (Control Panel)

11. ইঙ্ক ওভারফ্লো প্যাড (Ink Overflow Pad)
12. প্যারালাল ইন্টারফেস পোর্ট (Parallel Interface Port)

**** ২। ইঙ্কজেট প্রিন্টারের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত কর।**

বাকাশিবো- ২০০৪, ১৪, ১৫, ২২

উত্তর ঃ ইঙ্কজেট প্রিন্টারের বিভিন্ন অংশের নাম নিম্নরূপ ঃ



চিত্র ঃ ইঙ্কজেট প্রিন্টারের বিভিন্ন অংশ

***** ৩। ইঙ্কজেট প্রিন্টারের সুবিধা-অসুবিধাগুলো লেখ।**

বাকাশিবো- ২০০৮, ০৯, ১১, ১১'পরি, ১৩, ১৪'পরি, ১৭'পরি, ১৮, ১৮'পরি

উত্তর ঃ ইঙ্কজেট প্রিন্টারের সুবিধা-অসুবিধাগুলো উল্লেখ করা হলো ঃ

ইঙ্কজেট প্রিন্টারের সুবিধাসমূহ নিম্নরূপ ঃ

i) কম খরচে রঙিন চিত্র এবং ফটোগ্রাফ প্রিন্ট করা যায়।

ii) প্রিন্ট করার আগে গরম করার প্রয়োজন নেই।

iii) কার্টিজগুলি রিফিল করা যায় বলে খরচ কমানো সম্ভব।

iv) ব্যবহার সহজ, ওজন কম এবং আকারে ছোট।

v) অন্যান্য প্রিন্টারের তুলনায় গতি বেশি।

vi) প্রিন্ট করার সময় তেমন শব্দ হয় না।

vii) প্রিন্ট কোয়ালিটি ভালো মানের।

viii) দাম তুলনামূলক কম।

ইঙ্কজেট প্রিন্টারের অসুবিধাসমূহ নিম্নরূপ ঃ

i) কালি ব্যয়বহুল।

ii) কালি তরল থাকে ফলে প্রিন্ট করার পর কাগজের উপর পানি পড়লে তা নষ্ট হয়ে যায়।

iii) প্রিন্টিং হেড ঘন ঘন পরিষ্কার করতে হয়।

iv) দীর্ঘ সময় ব্যবহার করলে কালি শুকিয়ে প্রিন্টিং হেড ব্লক হয়ে যায়।

v) লেজার প্রিন্টারের তুলনায় গতি কম।

vi) ইঙ্ক কার্টিজ এর দাম অনেক বেশি।

vii) কম টেকসই।

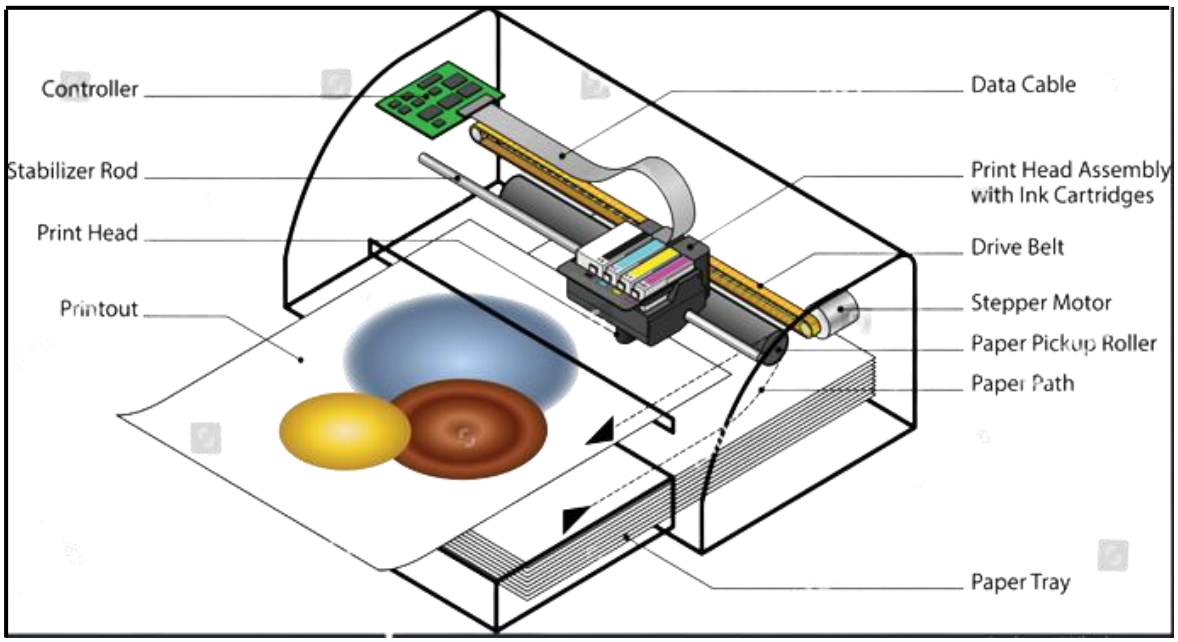
SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। ইঙ্কজেট প্রিন্টারের কার্যপ্রণালি চিত্রসহ বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ২০০৪, ১০, ১১, ১১' পরি, ১২, ১২'পরি, ১৩, ১৭

উত্তর ঃ ইঙ্কজেট প্রিন্টার ঃ যে প্রিন্টার কালি ছড়িয়ে বা স্প্রে করে কম্পিউটারে ফলাফল প্রিন্ট করে থাকে, তাকে ইঙ্কজেট প্রিন্টার বলে। এই প্রিন্টারে তরল কালি ব্যবহৃত হয়।

Block Diagram :



চিত্র ঃ ইঙ্কজেট প্রিন্টারের বিভিন্ন অংশ

ইঙ্কজেট প্রিন্টারের বিভিন্ন অংশ যেমন ঃ পাম্প, নজল, চার্জ ইলেকট্রোড, ক্রিস্টাল ড্রাইভার, হরিজন্টাল ও ভার্জিক্যাল ডিফ্লেকশন প্লেট, ইঙ্ক গাটার, চার্জিং কন্টোল ইউনিট, রির্জাভার ও ফিল্টারের মাধ্যমে কার্যক্রম পরিচালিত করে।

বর্ণনা ঃ ইঙ্কজেট প্রিন্টারের মাধ্যমে প্রিন্টিং-এর ক্ষেত্রে প্রথমেই এর পাম্প ব্যবহার করে নজলে কালি সরবারহ করা হয়। পরবর্তীতে নজলটিকে ক্রিস্টাল ড্রাইভার দ্বারা 100kHz ফ্রিকুয়েন্সিতে ভাইব্রেট করানো হয়। ফলে নজল দিয়ে তরল কালির সূক্ষ্ম কণা অনবরত সম্মুখে রাখা কাগজের দিকে প্রবাহিত হতে থাকে। তবে তরল কালির এই সূক্ষ্ম কণাগুলো প্রিন্টারটি দ্বারা যেসব ক্যারেক্টার প্রিন্ট করা হবে সেসব ক্যারেক্টারের গঠনের উপর ভিত্তি করে সামনের দিকে প্রবাহিত হয়। এ প্রিন্টারের মাধ্যমে যেসব ডাটা প্রিন্ট করা হবে সেসব ডাটা বা ক্যারেক্টারগুলোর উপর ভিত্তি করে চার্জিং কন্ট্রোল ইউনিটটি চার্জ ইলেকট্রোডকে ০-৩০০ ভোল্ট এ চার্জ করে।

ফলে নজল হতে আগত কালির কণাগুলোও চার্জ ইলেকট্রোডের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হওয়ার সময় চার্জিত হয়। পরবর্তীতে এই চার্জিত কালির কণাগুলো হরিজন্টাল ডিফ্লেকশন প্লেট ও ভার্টিক্যাল ডিফ্লেকশন প্লেটের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়। অক্ষরের অবস্থান অনুযায়ী এ প্লেটগুলো কালির কণাগুলোকে যথাযথভাবে ডিফ্লেকশন ঘটিয়ে সামনে রাখা প্রিন্টিং সারফেস বা কাগজের উপর ফেলে। ফলে প্রয়োজনীয় অক্ষরটি প্রিন্ট হয়। আর যদি কোনো ক্যারেক্টার ইনফরমেশন না থাকে, তাহলে কালির কণাগুলো ডিফ্লেকটেড না হয়ে সেগুলো ইঙ্ক গাটার হয়ে ফিল্টার সেকশন দ্বারা ফিল্টারিং হয়ে রিজার্ভারে এসে জমা হয়। এভাবেই ইঙ্কজেট প্রিন্টারের মাধ্যমে প্রিন্টিং প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়। এই প্রিন্টার বর্তমানে বেশ জনপ্রিয় হয়ে উঠেছে কারণ সাদা-কালো বা রঙিন উভয় প্রকার ছবি, গ্রাফ মুদ্রণ করা যায়।

অধ্যায়-৮ লেজার প্রিন্টারের অপারেশন

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। LASER এর পূর্ণনাম কী?**

বাকাশিবো- ২০১০'পরি, ২০১১, ১১'পরি, ১৩, ১৩'পরি, ১৪, ১৬, ১৮'পরি, ২২

উত্তর ঃ LASER এর পূর্ণনাম হলো ঃ Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation.

**** ২। টোনার (Toner) এর কাজ কী?**

উত্তর ঃ টোনার হলো লেজার প্রিন্টার এবং কপিয়ার গুলির দ্বারা ব্যবহৃত একটি বিশেষ কালি যা শুকনো এবং গুড়োঁ প্রকৃতির।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। লেজার প্রিন্টার এর বৈশিষ্ট্য লেখ।** বাকাশিবো- ২০১২, ১৪, ১৭

উত্তর ঃ লেজার প্রিন্টার এর বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ ঃ

i) আউটপুট কাপলার ব্যবহার করা হয় লেজার আউটপুটকে ট্রান্সমিট করার জন্য।

ii) এনার্জিকে লেজার রশ্মিতে পরিণত করার জন্য অ্যাকটিভ পদার্থ থাকে।

iii) একাধিক কপি প্রিন্ট করা হয়।

iv) প্রিন্টিং রেজুলেশন ৩০০-১২০০।

v) ৪-২০টি পৃষ্ঠা প্রিন্ট হয় প্রতি মিনিটে।

vi) লেজার প্রিন্টার এর কোয়ালিটি খুবই উন্নতমানের।

***** ২। লেজার প্রিন্টার এর সুবিধা ও অসুবিধা গুলো উল্লেখ কর।**

বাকাশিবো- ২০০৪, ০৫, ১০, ১২, ১২'পরি, ১৭'পরি

উত্তর ঃ লেজার প্রিন্টার এর সুবিধা ও অসুবিধাগুলো নিম্নে উল্লেখ করা হলো-

সুবিধাসমূহ ঃ

১) গ্রাফিক্স এবং টেক্সট প্রিন্ট করা যায়।

২) প্রিন্টিং কন্টোল ভাষা ব্যবহৃত হয়।

৩) কোনো রকম শব্দ হয় না প্রিন্ট করার সময়।

৪) লেজার প্রিন্টারগুলো খুব দ্রুত গতিতে পৃষ্ঠাগুলি মুদ্রণ করে।

৫) ইঙ্কজেট ও ডট ম্যাট্রিক্স এর চেয়ে লেজার প্রিন্টার এর কাজের ইনপুট ক্ষমতা বেশি।

৬) টোনার পুনরায় পূর্ণ করা হয়।

অসুবিধাসমূহ ঃ

১) লেজার প্রিন্টার অনেক বেশি ব্যয়বহুল।

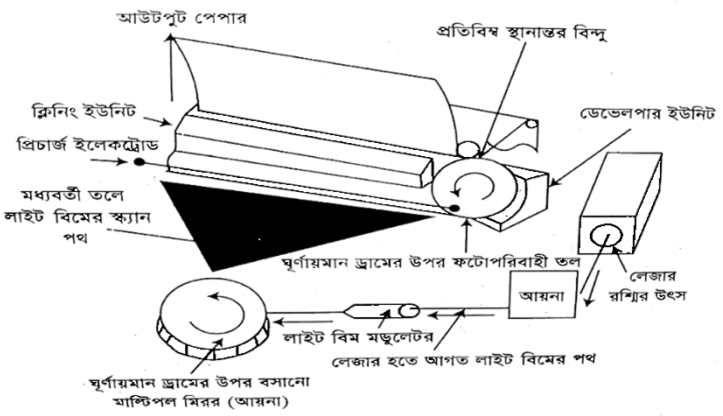
২) জটিল প্রকৃতির সার্কিট ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

৩) লেজার প্রিন্টার এর টোনার রিফিল করা অনেক ঝামেলা।

৪) লেজার প্রিন্টার গুলি অবিচ্ছিন্নভাবে ব্যবহার করা যায় না।

****৩। লেজার প্রিন্টারের মূলনীতি সংক্ষেপে ব্যাখ্যা কর।বাকাশিবো- ১০, ১৭'পরি**

উত্তর ঃ লেজার প্রিন্টার এ একটি লেজার সোর্স হতে লেজার বীম উৎপাদন করে একটি অপটিক্যাল অপসারণকারী ও লাইনের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত করানো হয়। ক্যারেক্টার ডাটা দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়ে থাকে Optical Deflector। লেজার প্রিন্টার এর লেজার বীম ঘূর্ণায়মান ড্রাম এর উপর বসানো হয়ে থাকে Mirror মাধ্যমে এবং Swept হয়ে একটি Metal Drum এর উপর পতিত হয়। Photo Conductive Material তৈরি করে ড্রামটি Electrostatic Field এর সৃষ্টি হয় এবং LASER BEAM দ্বারা ড্রামটি সবসময় উচ্চগতিতে ঘুরতে থাকে যার কারণে এর সাথে ঘুর্নায়মান কাগজে অক্ষর ছাপা হয়ে থাকে। বর্তমানে সোর্স এর বিপরীতে লেজার ডায়োড ব্যবহার হয়। লেজার প্রিন্টার এর পরিষ্কারক ইউনিটটি ড্রাম হতে চলমান কালি পরিষ্কার করে।



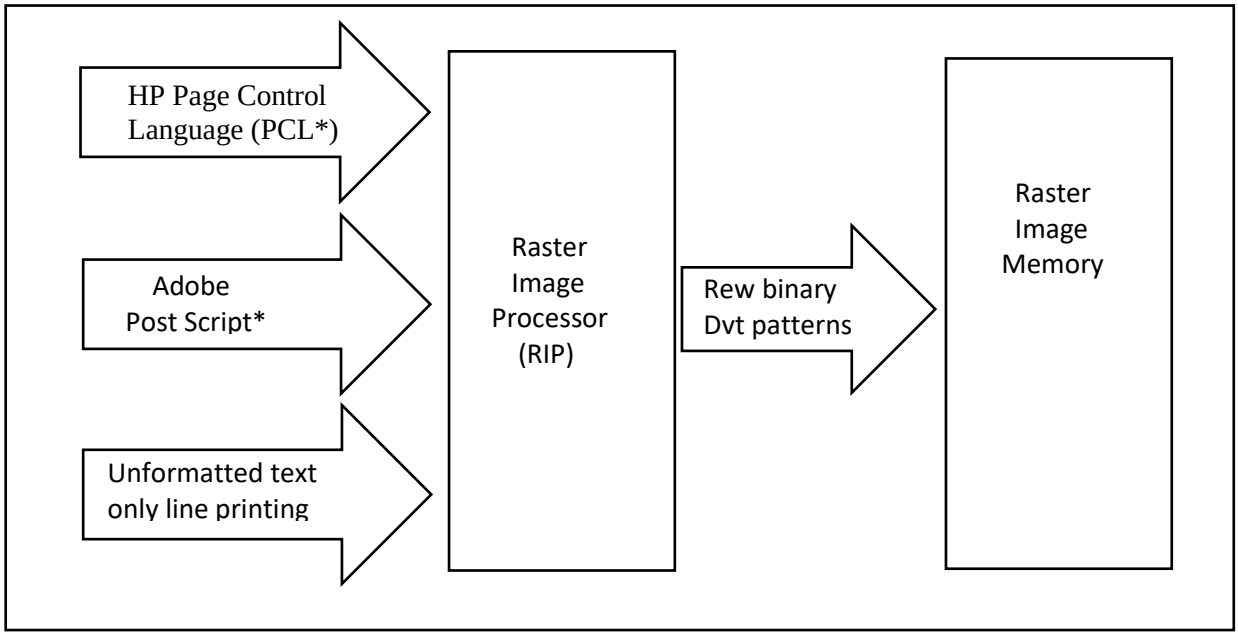
চিত্র ঃ লেজার প্রিন্টারের বিভিন্ন অংশ

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

*****১। লেজার প্রিন্টার এর গঠন ও কার্যপ্রণালী উল্লেখ কর।** বাকাশিবো- ২০০৩, ০৫, ০৮, ০৯, ১০, ১০'পরি, ১১, ১১'পরি, ১৩, ১৩'পরি, ১৪, ১৫, ১৫'পরি, ১৬, ১৭, ২৩

উত্তর ঃ যে প্রিন্টার লেজার ব্যবহার করে প্রিন্ট করা হয় তাকে লেজার প্রিন্টার বলে। সাধারণত সব ধরনের লেজার প্রিন্টার ৬ টি ধাপে কার্য সম্পাদান করে থাকে। ধাপগুলো হলো ঃ

i) ক্লিনিং ii) কন্ডিশনিং iii) রাইটিং
iv) ডেভেলপিং v) ট্রান্সফারিং vi) ফিউজিং



চিত্র ঃ লেজার প্রিন্টারের ডাটা ফ্লো পদ্ধতি

লেজার প্রিন্টার এর কার্যনীতি সম্পর্কে জানতে হলে প্রথমেই আমাদের লেজার প্রিন্টার এর ব্লক ডায়াগ্রাম লক্ষ্য করতে হবে।

ব্লক ডায়াগ্রাম এ প্রথমেই থাকে লেজার যা লেজার রশ্মি প্রয়োগ করে এর ফলে আমরা যে পেজ প্রিন্ট দিতে চাই সেটার প্রতিবিম্ব তৈরি করে লেজার বীম এর মাধ্যমে। পরবর্তীতে ড্রাম যা ঘূর্ণায়মান এবং এর সাথে ৬ বা

ততোদিক সাইডবিশিষ্ট দর্পন এর মাধ্যমে Laser কর্তৃক উৎপন্ন প্রতিবিম্ব ড্রামে পৌছায়। পরবর্তীতে টোনার ব্যবহার করা হয় সেখানে শুকনো কালি থাকে, এই শুকনো কালির সবই নেগেটিভ চার্জ যুক্ত আধানে পরিণত থাকে। এর ফলে ড্রামে যে প্রতিবিম্ব স্থাপিত হয় সেখানে চুম্বকীয় ধর্ম বিদ্যমান এবং কালিগুলো নেগেটিভ চার্জযুক্ত সেই কালি প্রতিবিম্ব এর স্থানে প্রতিস্থাপিত হয়। চার্জবিহীন জায়গাগুলোতে কোনো কালি থাকে না। যখন আমরা কোনো পেপার ইনপুট দেই তখন সেই পেপারটি ড্রামের উপর ঘূর্নায়মান থাকে। ফলে ড্রামে থাকা প্রতিবিম্ব হুবুহু পেপারে একটি প্রতিবিম্ব তৈরি হয়। তারপর ফিউজিং সেকশন এর মাধ্যমে পেপারে তৈরি প্রতিবিম্ব স্থায়ী ভাবে রূপ দেয় তাপের মাধ্যমে। এভাবেই লেজার প্রিন্টার সফট কপিকে হার্ড কপিতে প্রিন্ট করে থাকে।

** ২। LASER প্রিন্টার এর Specification লেখ।

বাকাশিবো- ২০১১'পরি, ১৪'পরি

উত্তর ঃ নিম্নে একটি Lexmark কালার লেজার প্রিন্টারের স্পেসিফিকেশন উল্লেখ করা হলো ঃ

General	
Part no	22R00 30
Print Technology	Color Laser
Display	16 character, 2 Line monochrome LCD Display.
Built-in Device	Status 2CD

Interface	USB, Ethernet 10/100 Base-Tx
Media sizes	A4, A5, Letter
Supported	B56 Envelope, Statement, Executive, Folio, Legal with optional Legal Ray.
Weight	29 kg
Processor	200 MHz
Size(mm–H×W×D)	385× 480× 420 mm
Printing	
print speed	Black: 31 ppm (A4) color: 8 ppm (A4)
Duplex	2-side Not Available
Hardware	
Processor	22 MHz
Memory	Standard 64MB Maximum 64MB
Printer Language	Standard Host Based Printing
Electrical operation	
Energy Star	No
Noise Level	Operating 41 dBA (idle) 53 dBA (Print)
Average power	600 Watts (Printing)

অধ্যায়-৯ পস-এর বৈশিষ্ট্য ও অপারেশন

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। POS মেশিন কী?**

উত্তর ঃ Point of sale পস মেশিন সাধারণত খুচরা অবস্থান থেকে নগদ টাকা লেনদেন না করে (ডেবিট/ক্রেডিট) কার্ডের মাধ্যমে পেমেন্ট প্রক্রিয়াকরণের জন্য একটি হার্ডওয়্যার সিস্টেম।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

*** ১। POS মেশিনের কয়েকটি ব্যবহার লেখ।**

উত্তর ঃ POS মেশিনের কয়েকটি ব্যবহার নিচে দেওয়া হলো ঃ

১) ডেবিট এবং ক্রেডিট কার্ডের মাধ্যমে পেমেন্ট গ্রহণ করা।
২) বিক্রয় রিপোর্ট তৈরি।
৩) কন্টাক্টলেস পেমেন্ট প্রক্রিয়া।
৪) অনলাইন লেনদেন সাপোর্ট।
৫) কাস্টমার সাপোর্ট।
৬) একাধিক পেমেন্ট পদ্ধতি সাপোর্ট।
৭) জালিয়াতি নির্মূল করা হয়।
৮) ব্যবস্থাপনার সময় বাচায়।

অধ্যায়-১০ স্পেশাল ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইসের বৈশিষ্ট্যসমূহ

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। স্পেশাল I/O ডিভাইস বলতে কী বুঝায়?** বাকাশিবো- ২০১১, ১১'পরি

উত্তর ঃ কম্পিউটারের Input ও Output কার্যক্রম সঠিকভাবে পরিচালনার জন্য অত্যাধুনিক যে সকল I/O Device তৈরি হচ্ছে, তাদের স্পেশাল I/O ডিভাইস বলে। যেমন ঃ Digitizer, Light pen, Plotter ইত্যাদি।

জয়স্টিক হলো এক ধরনের ইনপুট ডিভাইস যা কম্পিউটার সিস্টেমে ইনপুট দিতে ব্যবহৃত হয়। এটি মূলত গেম অ্যাপ্লিকেশনগুলিতে ব্যবহৃত হয়।

***** ২। ডিজিটাইজার (Digitizer) কী?**

বাকাশিবো- ২০১০, ১২, ১৪, ১৫, ১৫'পরিৎ, ১৬'পরি', ১৭'পরি', ১৯, ২২, ২৩

উত্তর ঃ ডিজিটাইজার এমন একটি ইনপুট ডিভাইস, যা দিয়ে ড্রয়িং, ম্যাপিং, এনিমেশন, গ্রাফিক্স ইত্যাদি কাজগুলো খুব সহজে এবং সাবলীলভাবে সম্পাদন করা যায়। ইহাকে ডিজিটাল ড্রয়িং ট্যাবলেট বা পেন ট্যাবলেট বা ডিজিটাল আর্ট বোর্ডও বলা হয়।

***** ৩। লাইট পেন (Light pen) কী?**

বাকাশিবো- ২০০৩, ১০, ১৩, ১৩'পরি', ১৫'পরি', ১৬, ১৬'পরি'

উত্তর ঃ লাইট পেন একটি ইনপুট ডিভাইস। এর একপ্রান্তে সেন্সর বা ফটোসেল থাকে। এটিকে সরাসরি হাত দিয়ে মনিটরে বিভিন্ন ধরনের ছবি অঙ্কনের জন্য ব্যবহার করা হয়। এটি দেখতে কলমের মতো।

***** ৪। স্ক্যানার (Scanner) কী এবং কী কাজে ব্যবহৃত হয়?**

বাকাশিবো- ২০১০, ১৩'পরি', ১৭, ১৭'পরি', ২১

উত্তর ঃ স্ক্যানার (Scanner) ঃ স্ক্যানার হলো এক ধরনের হার্ডওয়্যার ইলেকট্রনিক ইনপুট ডিভাইস, যার সাহায্যে যেকোনো লেখা, ডকুমেন্ট বা ফটো স্ক্যান করা যায় এবং সেগুলো ডিজিটাল ফরম্যাটে রুপান্তর করা যায়। এটি একটি ডিজিটাল ফটোকপিয়ারের মতো যা একটি নথি বা চিত্রের বিষয় বস্তুর Capture করে এবং ফাইল হিসেবে সংরক্ষণ করে।

**** ৫। হ্যান্ড হেল্ড স্ক্যানার (Hand Held Scanner) কী কাজে বা কোথায় ব্যবহৃত হয়?**

বাকাশিবো- ২০১০, ১৪

উত্তর ঃ যে সকল Document গুলো বড় ধরনের, সেই সকল Document গুলোকে স্ক্যান করার জন্য হ্যান্ড হেল্ড স্ক্যানার ব্যবহার করা হয়।

***** ৬। হার্ড কপি ডিভাইস (Hard Copy Device) বলতে কী বুঝায়? উদাহরণ দাও।** বাকাশিবো- ২০১০, ১১, ১৫

উত্তর ঃ যে সকল ডিভাইস দিয়ে কাগজের উপর আউটপুট প্রিন্ট করা বা আঁকানো অবস্থায় থাকে, তাদেরকে হার্ড কপি ডিভাইস বলে।

উদাহরণ ঃ Printer, Plotter ইত্যাদি।

*** ৭। টাচ স্ক্রিন (Touch Screen) কী ধরনের ডিভাইস? এর বৈশিষ্ট্য লেখ।** বাকাশিবো- ২০১৮'পরি', ২০

উত্তর ঃ টাচ স্ক্রিন হলো একটি ইলেকট্রনিক ডিসপ্লে স্ক্রিন, যা একটি ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইস। সাধারণত হাতের আঙ্গুল অথবা কলম আকৃতির স্টাইলাস দিয়ে টাচ বা স্পর্শ করা হয়।

*** ৮। বায়োমেট্রিক ডিভাইস (Biometric Device) কাকে বলে?** বাকাশিবো- ২০১৯, ২০

উত্তর ঃ মানুষের শরীরের বিভিন্ন অঙ্গ-প্রত্যঙ্গের গঠন বা আচরণগত বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে কোনো নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে শনাক্ত করার জন্য যে সকল ডিভাইস ব্যবহার করা হয়, তাকে বায়োমেট্রিক ডিভাইস বলে।

যেমন ঃ Voice Recognition, Retina Recognition, Fingerprint Scanning, Facial Recognition, Iris Recognition ইত্যাদি।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। কয়েকটি স্পেশাল ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইসের নাম লেখ?**

বাকাশিবো- ২০০৩, ০৪, ০৫, ০৮, ০৯, ১০, ১১, ১১'পরি', ১৪

উত্তর ঃ ইনপুট ডিভাইসসমূহ ঃ

১) কী-বোর্ড
২) মাউস
৩) স্ক্যানার
৪) পাঞ্চ কার্ড
৫) জয়স্টিক
৬) ক্যামেরা
৭) মাইক্রোফোন
৮) ট্রাকবল
৯) OMR, OCR, MICR
১০) Pen Input ইত্যাদি।

আউটপুট ডিভাইসসমূহ ঃ

১) মনিটর
২) প্রিন্টার
৩) প্লটার
৪) প্রজেক্টর
৫) হেড ফোন
৬) স্পিকার
৭) Computer Output Microfilm (COM)
৮) Visual Display Unit (VDU)
৯) Film Recorder ইত্যাদি।

**** ২। লাইট পেনের কার্যনীতি বর্ণনা কর।** বাকাশিবো- ২০১২'পরি', ১৭

উত্তর ঃ লাইট পেন কলমের অনুরূপ একটি পয়েন্টিং ডিভাইস । এটি মনিটর স্ক্রিনে মেনু আইটেম নির্বাচন করতে বা ছবি আঁকতে ব্যবহার করা হয়। যখন লাইট পেনের টিপ মনিটর স্ক্রিনে সরানো হয় এবং পেন বোতামটি চাপা হয়,তখন তার ফটোসেল সেন্সিং উপাদানটি স্ক্রীন অবস্থান সনাক্ত করে এবং CPU-এ অনুরূপ সিগন্যাল পাঠায়। **লাইট পেনের দু'টি অংশ হলো-**

ক) সেন্সর (Sensor: Photoce1/ Photo Diode)

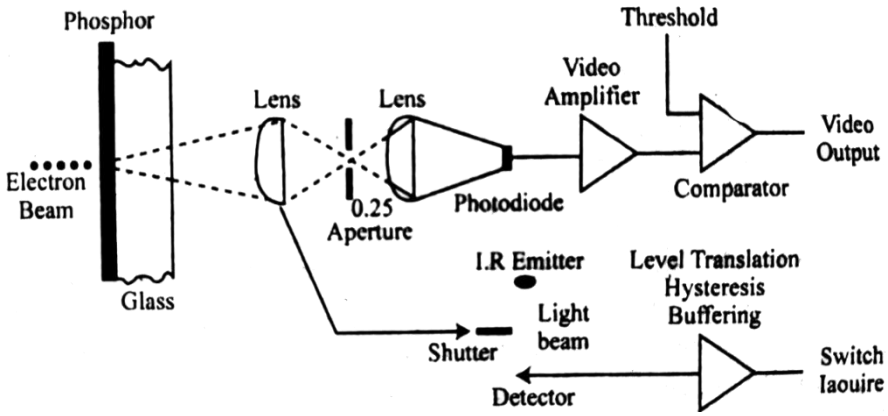
খ) অপটিক্যাল সিস্টেম (Optical System)

লাইট পেনের মাথায় লাইট সেন্সর থাকার কারণেই এটা স্ক্রিনের আলোর বিকিরণকে সেন্স করতে পারে। পরবর্তীতে সেন্সর থেকে প্রাপ্ত সিগন্যালকে অ্যামপ্লিফায়ার ব্যবহার করে অ্যামপ্লিফাই করে ইন্টারফেস লজিকের মাধ্যমে ডিসপ্লে প্রসেসরের নিকট পাঠানো হয়। সবশেষে ডিসপ্লে প্রসেসর এসব সিগন্যালকে পরবর্তী প্রয়োজনীয় কাজের জন্য কম্পিউটারকে প্রেরণ করে।

**** ৩। লাইট পেনের ইন্টারনাল ব্লক ডায়াগ্রাম অঙ্কন কর ।**

বাকাশিবো- ২০০৪, ০৫, ১২, ২৩

উত্তর ঃ নিচে লাইট পেনের ইন্টারনাল ব্লক ডায়াগ্রাম অঙ্কন করা হলো ঃ



চিত্র ঃ লাইট পেনের ইন্টারনাল ব্লক

**** ৪। Scanner এর প্রকারভেদ লেখ।** **বাকাশিবো- ২০১৩, ১৯'পরি**

উত্তর ঃ Scanner কে সাধারণত চার ভাগে ভাগ করা যায়। যথা ঃ

১) ফ্ল্যাটবেড স্ক্যানার (Flatbed Scanner) ঃ সাধারণত বাসাবাড়ি বা অফিসে যে ধরনের স্ক্যানার দেখা যায় তার বেশির ভাগই ফ্ল্যাটবেড স্ক্যানার। এ সকল স্ক্যানার টেবিল বা মেঝের উপর রেখেই স্ক্যান করা যায়। এই স্ক্যানারের উপরের অংশ তুললে একটি কাঁচের অংশ দেখা যায়, সেখানে কোনো ফটো, টেক্সট বা ডকুমেন্ট রেখে স্ক্যান করা যায়।

২) হ্যান্ডহেল্ড স্ক্যানার (Handheld Scanner) ঃ এ ধরনের স্ক্যানারগুলো সহজেই স্থানান্তর করে ব্যবহার করা যায়। সাধারণত শপিং মলে হ্যান্ড হেল্ড স্ক্যানারগুলো বেশি ব্যবহার করা হয়। মূলত বার কোড স্ক্যান করার জন্যই হ্যান্ড হেল্ড স্ক্যানার গুলো ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

৩) ড্রাম স্ক্যানার (Drum Scanner) ঃ এ সকল স্ক্যানার গুলোতে ফটো মাল্টিকুলার টিউব টেকনোলজি ব্যবহার করা হয়, যাতে কোনো ডকুমেন্ট হাই রেজুলেশনে স্ক্যান করা যায়। এর রেজুলেশন সাধারণত ৯৬০০ × ৯৬০০ হয়ে থাকে।

৪) Sheetfed Scanner ঃ একটি পেজ স্ক্যান করার জন্য এই স্ক্যানার ব্যবহার করা হয়। এই স্ক্যানারের মাধ্যমে যেকোনো ডকুমেন্ট অনেক দ্রুতিগতিতে স্ক্যান করা যায়। Flatbed Scanner এর চেয়ে এই সকল Scanner সাইজে ছোট হয়ে থাকে।

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। Scanner কী? বিভিন্ন প্রকার স্ক্যানারের বর্ণনা দাও।**

বাকাশিবো- ২০১৯'পরি

উত্তর ঃ স্ক্যানার (Scanner) ঃ স্ক্যানার হলো এক ধরনের ইলেকট্রনিক ইনপুট ডিভাইস, যার সাহায্যে যেকোনো লেখা, ডকুমেন্ট বা ফটো স্ক্যান করা যায় এবং সেগুলো ডিজিটাল ফরম্যাটে রুপান্তর করা যায়। এটি একটি ডিজিটাল ফটোকপিয়ারের মতো যা একটি নথি বা চিত্রের বিষয় বস্তুর Capture করে এবং ফাইল হিসেবে সংরক্ষণ করে। নিম্নে বিভিন্ন স্ক্যানারের বর্ণনা দেওয়া হলো ঃ

ফ্ল্যাটবেড স্ক্যানার (Flatbed Scanner) ঃ সাধারণত বাসাবাড়ি বা অফিসে যে ধরণের স্ক্যানার দেখা যায় তার বেশির ভাগই ফ্ল্যাটবেড স্ক্যানার। এ সকল স্ক্যানার টেবিল বা মেঝের উপর রেখেই স্ক্যান করা যায়। এই স্ক্যানারের উপরের অংশ তুললে একটি কাঁচের অংশ দেখা যায়, সেখানে কোনো ফটো, টেক্সট বা ডকুমেন্ট রেখে স্ক্যান করা যায়। এটি একটি অপটিক্যাল স্ক্যানার যা নথি স্ক্যান করার জন্য একটি সমতল পৃষ্ঠ ব্যবহার করে। স্ক্যানার নথিতে সমস্ত উপাদান ক্যাপচার করতে সক্ষম এবং নথির নড়াচড়ার প্রয়োজন হয় না। ফ্ল্যাটবেড স্ক্যানারগুলি সূক্ষ্ম উপকরণগুলির জন্য কার্যকর স্ক্যানার। যেমন ঃ ভিনটেজ ফটোগ্রাফ, কাগজপত্র এবং অন্যান্য নথি যা ভঙ্গুর।

চিত্র ঃ ফ্ল্যাটবেড স্ক্যানার

হ্যান্ডহেল্ড স্ক্যানার (Handheld Scanner) ঃ এ ধরনের স্ক্যানারগুলো সহজেই স্থানান্তর করে ব্যবহার করা যায়। সাধারণত শপিং মলে হ্যান্ড হেল্ড স্ক্যানারগুলো বেশি ব্যবহার করা হয়। মূলত বার কোড স্ক্যান করার জন্যই হ্যান্ডহেল্ড স্ক্যানার গুলো ব্যবহৃত হয়ে থাকে। একটি হ্যান্ডহেল্ড স্ক্যানার, নাম অনুসারে, একটি ইলেকট্রনিক ডিভাইসকে বোঝায় যা একটি ফ্ল্যাটবেড স্ক্যানারের মতো একই কাজ করে। এটি স্ক্যান করতে ব্যবহৃত হয় যা ডিজিটালভাবে সংরক্ষণ, সম্পাদনা, স্থানান্তর এবং ইমেল করা যেতে পারে। হ্যান্ড হেল্ড স্ক্যানার সাধারণত 15 সেমি দৈর্ঘ্য ও 13 সেমি প্রস্থবিশিষ্ট হয়ে থাকে।

চিত্র ঃ হ্যান্ডহেল্ড স্ক্যানার

ড্রাম স্ক্যানার (Drum Scanner) ঃ এ সকল স্ক্যানার গুলোতে ফটো মাল্টিকুলার টিউব টেকনোলজি ব্যবহার করা হয়, যাতে কোনো ডকুমেন্ট হাই রেজুলেশনে স্ক্যান করা যায়। এর রেজুলেশন সাধারণত ৯৬০০ × ৯৬০০ হয়ে থাকে। ড্রাম স্ক্যানার কোনো ডকুমেন্ট কে High Resolution এ স্ক্যান করার জন্য ব্যবহার করা হয়। স্ক্যানার গুলির দাম বেশি হওয়ার কারণেই খুব কম জায়গায় ব্যবহার হয়। ড্রাম স্ক্যানারগুলি ফটোমাল্টিপ্লায়ার টিউব (পিএমটি) প্রযুক্তি ব্যবহার করে।

চিত্র ঃ ড্রাম স্ক্যানার

Sheetfed Scanner ঃ একটি পেজ স্ক্যান করার জন্য এই স্ক্যানার ব্যবহার করা হয়। এই স্ক্যানারের মাধ্যমে যেকোনো ডকুমেন্ট অনেক দ্রুতিগতিতে স্ক্যান করা যায়।

চিত্র ঃ **Sheetfed Scanner**

Flatbed Scanner এর চেয়ে এই সকল Scanner সাইজে ছোট হয়ে থাকে। একটি শীটফিড স্ক্যানার (এটি একটি স্বয়ংক্রিয় নথি স্ক্যানার বা ADF স্ক্যানার হিসাবেও উল্লেখ করা হয়) একটি ডিজিটাল ইমেজিং সিস্টেম যা বিশেষভাবে কাগজের আলগা শীট স্ক্যান করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। অফিসের নথি স্ক্যান করার জন্য ব্যবসায়িকদের দ্বারা ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।

লাইন স্ক্যানার ঃ লাইন স্ক্যান ক্যামেরা এক সময়ে এক লাইনে একটি অবিরাম ছবি রেকর্ড করে। এটি প্রতি সেকেন্ড দশ হাজার ছবির ফ্রিকুয়েন্সিতে করা হয়, যা সফটওয়্যার দ্বারা একত্রিত করা হয়।

অধ্যায়-১১ অপটিক্যাল ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইসের বৈশিষ্ট্য

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। OMR কী?** বাকাশিবো- ২০০৪, ১১'পরি', ১৮'পরি, ন্যাশনাল টেলিকমিউনিকেশন মনিটরিং সেন্টার,স্বরাষ্ট্র মন্ত্রনালয়-**ADA-2022**

উত্তর ঃ OMR হচ্ছে Optical Mark Recognition। এটি একটি ইনপুট ডিভাইস। এটি আলোর প্রতিফলন বিচার করে বিভিন্ন ধরনের তথ্য বুঝতে পারে।

**** ২। MICR কী?** বাকাশিবো- ২০০৫, ০৮, ১৯'পরি

উত্তর ঃ MICR হলো Magnetic lnk Character Recognition। এটি একটি ক্যারেক্টর রিকগনিশন প্রযুক্তি যা মূলত ব্যাংকিং শিল্প দ্বারা চেক এবং অন্যান্য নথির প্রক্রিয়াকরণ এবং ক্লিয়ারেন্সকে প্রবাহিত করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

***** ৩। পূর্ণনাম লেখ ঃ OMR, OCR, ICR, MICR**

বাকাশিবো- ২০০৩, ০৮, ১০, ১৫, ১৬, ১৭'পরি', ২৩

উত্তর ঃ OMR: Optical Mark Recognition
OCR: Optical Character Reader
ICR: Intelligent Character Recognition
MICR: Magnetic lnk Character Recognition

***** ৪। MICR কী কাজে ব্যবহৃত হয়?** বাকাশিবো- ১০'পরি', ১০, ১১, ১৬, ২৩

উত্তর ঃ MICR ব্যবহৃত হয় ব্যাংক চেক ও অন্যান্য নথিপত্রের প্রক্রিয়াকরণ এবং ক্লিয়ারেন্সকে প্রবাহিত করার জন্য।

**** ৫। MICR পদ্ধতিতে কীভাবে ক্যারেক্টর প্রিন্ট করা হয়?**

বাকাশিবো- ২০১১, ২০১৪

উত্তর ঃ MICR পদ্ধতিতে চুম্বকীয় কালি (Magnetic lnk) ব্যবহার করে মানুষের পাঠযোগ্য অক্ষর গুলোকে ডকুমেন্ট এর উপর প্রিন্ট করানো হয়।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। OMR এর বৈশিষ্ট্য লেখ।** বাকাশিবো- ২০১০, ১১, ১৩, ১৬, ১৯'পরি', ২৩

উত্তর ঃ OMR এর বৈশিষ্ট্য গুলো নিম্নে দেওয়া হলো ঃ

i) OMR বিশেষভাবে ডিজাইন করা ফর্মের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের পরীক্ষা নেওয়া হয়।

ii) OMR যন্ত্র কোনো চিহ্ন পাঠ করে ঐ চিহ্নের সঙ্গে সম্পর্কযুক্ত ফলাফল প্রদান করতে পারে।

iii) এটি ঘন্টায় ১০০০ থেকে ১০০০০টি ফর্ম পড়তে পারে।

iv) এতে সময়ের অপচয় কম হয়।

v) কোর্স রেজিস্ট্রেশন এর ক্ষেত্রে OMR ব্যবহৃত হয়।

vi) ব্যবহার ক্ষেত্রে সার্ভে কাজ সম্পন্ন করা যায়।

***** ২। MICR এর বৈশিষ্ট্য লেখ।** বাকাশিবো- ২০১১, ১২, ১২'পরি, ১৬'পরি, ১৭

উত্তর ঃ MICR এর বৈশিষ্ট্য নিম্নে দেওয়া হলো ঃ

i) MICR কোড লাইন চৌম্বক কালি হতে পারে।

ii) এতে সময় কম লাগে।

iii) MICR এই পদ্ধতি অনেক বেশি নিরাপদ ও বিশ্বস্ত।

iv) MICR পদ্ধতিতে ফন্ট হিসাবে E13B এবং CMC7 ব্যবহৃত হয়।

v) MICR ব্যাংকিং সিস্টেমে প্রতি মিনিটে ২৬০০ টি চেক নিয়ে কাজ করতে পারে।

***** ৩। কয়েকটি ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইস এর নাম লেখ।**

বাকাশিবো- ২০০৩, ০৪, ০৫, ০৮, ০৯, ১০, ১১, ১৪

উত্তর ঃ ইনপুট ডিভাইসসমূহ ঃ

i) কী-বোর্ড (Key-board)

ii) মাউস (Mouse)

iii) স্ক্যানার (Scanner)

iv) ওএমআর (OMR)

v) ওসিআর (OCR)

vi) লাইট পেন (Light pen)

আউটপুট ডিভাইসসমূহ ঃ

i) মনিটর (Printer)

ii) প্রিন্টার (Monitor)

iii) প্লটার (Plotter)

iv) হেড ফোন (Headphone)

v) ভিডিও কার্ড (Video Card)

vi) Computer Output Microfilm (COM)

***** ৪। MICR এর সুবিধা ও অসুবিধা লেখ।**

বাকাশিবো- ২০০৫, ০৮, ০৯, ১১, ১১'পরি, ২০১৪, ১৪'পরি

উত্তর ঃ MICR এর সুবিধা ঃ

i) মানুষ সহজেই চৌম্বক কালির অক্ষরগুলো দ্বারা ছাপানো চেক পড়তে পারে।

ii) এই চেক দ্রুত প্রক্রিয়াকরণ হয় এবং চেক ক্লিয়ারিং সময় হ্রাস করে।

iii) এটি অধিক নিরাপদ ও বিশ্বস্ত।

iv) উন্নত গ্রাহক সেবা প্রদান করে।

v) চেক প্রতারণামূলক কার্যক্রম হ্রাস করে।

MICR এর অসুবিধা ঃ

i) এই চেকের প্রধান অসুবিধা হচ্ছে ব্যাংক প্রক্রিয়াকরণের জন্য শুধুমাত্র ১০ টি সংখ্যা বা ৪টি বিশেষ অক্ষর ব্যবহার করা যায়।

ii) এই চেকে কোন বর্ণানুক্রমিক অক্ষর থাকে না

iii) কেবলমাত্র নির্দিষ্ট কিছু অক্ষর পড়া যায়।

iv) এটি ডাটা এন্ট্রির একটি ব্যয়বহুল পদ্ধতি।

v) বিশেষ ধরনের কালি ও প্রিন্টার ব্যবহৃত হয়।

**** ৫। মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টরের ব্যবহার লেখ।** বাকাশিবো- ২০১৮'পরি', ২০

উত্তর ঃ মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টরের ব্যবহার হলো ঃ

i) বিভিন্ন ধরনের তথ্যকে (যেমন লিপি, শব্দ, চিত্র, এনিমেশন ভিডিও প্রভৃতি) দেখানোর জন্য মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ব্যবহার করা হয়।

ii) মার্কেটিং অ্যানিমেটেড অ্যান্ড কনটেন্ট, প্রেজেন্টেশন এর জন্য মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ব্যবহার করা হয়।

iii) মুভি দেখা, খেলা দেখা কিংবা বাসাবাড়িতে টেলিভিশনের বিকল্প হিসেবেও মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ব্যবহৃত হয়।

iv) সভা সমাবেশ এবং ভাষণ প্রচার কিংবা কনটেন্ট প্রদানের জন্য মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্ট ব্যবহৃত হয়।

v) কোনো ইমেজ বা ভিডিওকে হাই রেজোলুশন এ প্রদশর্নের জন্য মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ব্যবহৃত হয়।

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

*** ১। Multimedia Projector এর প্রধান অংশ ও উপাদানসমূহ বর্ণনা কর।** বাকাশিবো- ২০২৩

উত্তর ঃ যে কম্পিউটারের তথ্যকে অডিও, গ্রাফিক্স, ছবি, ভিডিও ও এনিমেশন এবং এর সাথে লেখা ও যুক্ত রেখে প্রকাশ করা যায়, তাকে মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর বলে।

মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টরের উপাদান ঃ

i) Text (লেখা)

ii) Audio file (অডিও ফাইল)

iii) Video Presentations (ভিডিও প্রেজেন্টেশন)

iv) Image (ছবি)

i) Text (লেখা) ঃ বর্তমান সময়ে মাল্টিমিডিয়ার ক্ষেত্রে অত্যাধুনিক ভাবে ব্যবহার একটি অনেক গুরুত্বপূর্ণ উপাদান। মাল্টিমিডিয়াকে স্বয়ংসম্পূর্ণ করতেই এই Text গুলোকে বিভিন্ন উপাদানের সমন্বয়ে প্রদর্শিত করা হয়ে থাকে।

ii) Audio file (অডিও ফাইল) ঃ মাল্টিমিডিয়া ব্যবহার করে কোনো কিছুকে উপস্থাপন করার জন্য অডিও ফাইলটি সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ। এটি মূলত কোনো টেক্সট ইমেজ অথবা ভিডিও এর ব্যাকগ্রাইন্ড এর সাইন্ড দিতে সহায়তা করে।

iii) Video Presentations (ভিডিও প্রেজেন্টেশন) ঃ মাল্টিমিডিয়ার একটি অন্যতম উপাদান হলো Video Presentations এটি ব্যবহারে কোনো প্রেজেন্টশনের চলমান কোনো দৃশ্য কেই বলা হয় ভিডিও ফাইল।

iv) Image (ছবি) ঃ মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর এর মাধ্যমে কোনো প্রেজেন্টেশনকে আরো বেশি তথ্যবহুল করার জন্য ব্যবহার করা হয় ইমেজ অথবা ফটোগ্রাফকে।

মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টরের প্রধান অংশ সমূহ নিম্নরূপ ঃ

i) লেন্স ঃ একটি প্রজেক্টর এর গুরুত্বপূর্ণ উপাদান হলো লেন্স। এটি একটি পর্দায় আলো ফোকাস করে।

ii) বাতি ঃ প্রজেক্টর এর আলোর উৎস হলো বাতি। যা আলো তৈরির মাধ্যমে চিত্র তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়।

iii) কালার হুইল ঃ কালার হুইল হলো একটি ঘূর্ণায়মান ডিস্ক যা মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর এর ইমেজ বিভিন্ন রং তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়।

iv) পাওয়ার সাপ্লাই ঃ এটি প্রজেক্টর বৈদ্যুতিক শক্তি সরবরাহ করে।

v) কুলিং সিস্টেম ঃ যখন প্রজেক্টর অনেক বেশি গরম হয়, তখন প্রজেক্টরকে গরম হওয়া প্রতিরোধ করার জন্য কুলিং সিস্টেম ব্যবহৃত হয়।

vi) কানেক্টিভিটি ঃ প্রজেক্টর এর HDMI (High-Definition Multimedia Interface), VGA (Video Graphics array), USB (Universal Serial Bus) পোর্ট এর সাথে যুক্ত হওয়ার জন্য এটি ব্যবহৃত হয়।

vi) রিমোট কন্টোল ঃ প্রজেক্টরকে দূর হতে নিয়ন্ত্রণ করার জন্য রিমোট কন্ট্রোল ব্যবহৃত হয়।

অধ্যায়-১২ HDD এবং SSD ড্রাইভের অপারেশন

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। HDD কী?**

উত্তর ঃ HDD হলো Hard Disk Drive। এটি একটি ডেটা স্টোরেজ ডিভাইস যা তথ্য জমা এবং পরবর্তী সময়ে পড়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।

***** ২। SSD কী?**

উত্তর ঃ SSD হলো Solid State Drive। এটি এক ধরনের আধুনিক স্টোরেজ ড্রাইভ, যা মূলত তথ্য সংরক্ষণ করে।

***** ৩। হার্ডডিস্কের সিলিন্ডার (Hard Disk Cylinder) বলতে কী বুঝায়?** বাকাশিবো- ২০০৪, ১২

উত্তর ঃ সিলিন্ডার হচ্ছে অনেকগুলো ট্রাক (Track) এর সমষ্টি যা প্রতিটি প্লান্টারের কেন্দ্র হতে একই দুরত্বে অবস্থিত।

অথবা, সিলিন্ডার হলো একটি ডিস্ক ড্রাইভে ডেটার একটি বিভাজন, যেমনটি একটি ফিক্সড ব্লক আর্কিটেকচার ডিস্কের সিএইচএস অ্যাড্রেসিং মোডে বা সিকেডি ডিস্কের সিলিন্ডার হেড রেকর্ড (CCHHR) অ্যাড্রেসিং মোডে ব্যবহৃত হয়।

***** ৪। স্পিন্ডল মোটরের কাজ লেখ।** বাকাশিবো- ২০০৫, ১১

উত্তর ঃ স্পিন্ডল মোটর মূলত মেমোরি স্টোরেজ, হার্ডডিস্ক ঘুরিয়ে দেওয়া এবং ফ্লপি ডিস্ককে 300 অথবা 360 rpm এ মুভ করানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।

Note: RPM (Revolutions Per Minute)

**** ৫। ডিস্ক ড্রাইভ (Disk Drive) বলতে কী বুঝায়?** বাকাশিবো- ২০১০, ১৫

উত্তর ঃ যে ডিভাইসের সাহায্যে কম্পিউটারের বিভিন্ন ডিস্ক (ফ্লপি ডিস্ক, হার্ড ডিস্ক) ইত্যাদির মধ্যে রিড-রাইট অপারেশন সম্পন্ন করা হয়,তাকে ডিস্ক ড্রাইভ বলে।

***** ৬। SATA, SSD, PATA, HDD এর পূর্ণরূপ লেখ।**

বাকাশিবো- ২০১৯'পরি, ২১, ২৩

উত্তর ঃ

SATA = Serial Advanced Technology Attachment.
SSD = Solid State Drive.
PATA = Parallel Advanced Technology Attachment.
HDD = Hard Disk Drive.

**** ৭। কয়েকটি Storage Devices এর নাম লেখ।**

বাকাশিবো- ২০১৪'পরি, ১৬, ০৮

উত্তর ঃ (i) হার্ড ডিস্ক (Hard Disk)
(ii) ফ্লপি ডিস্ক (Floppy Disk)
(iii) টেপ ড্রাইভ (Tape Drive)
(iv) র‍্যাম (Ram)
(v) রম (Rom)

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। হার্ডডিস্কের বৈশিষ্ট্যসমূহ লেখ।** বাকাশিবো- ২০১৪, ১৪'পরি, ১৮

উত্তর ঃ হার্ডডিস্কের বৈশিষ্ট্যসমূহ নিম্নরূপ ঃ

(i) হার্ডডিস্ক হল একটি Non-Volatile ডিজিটাল স্টোরেজ ডিভাইস।

(ii) ডিস্কের সাইজ সাধারণত 3.5, 5.25, 8, 10.25, 14 এবং 20 ইঞ্চি হয়ে থাকে।

(iii) হার্ডডিস্ক এর মধ্যে ডাটা মেগনিটিক্যাল রিড-রাইট হয়ে থাকে যেখানে সর্বদা একটি ডিস্ক ঘুরতে থাকে এবং তার উপরে একটি আর্ম সংযুক্ত থাকে ।

(iv) হার্ডডিস্ক এর ক্যাপাসিটি বা স্টোরেজ ক্ষমতা বেশি ও ভিন্ন ভিন্ন হয়ে থাকে।

(v) হার্ড ডিস্ক একটি প্রাইমারি ডেটা স্টোরিং ডিভাইস হিসাবে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

***** ২। হার্ডডিস্ক ড্রাইভ (Hard Disk Drive) এর বিভিন্ন অংশের নাম লেখ।** বাকাশিবো- ২০০৪, ০৫, ১২, ১২'পরি, ১৫, ১৭'পরি

উত্তর ঃ হার্ডডিস্ক ড্রাইভ এর বিভিন্ন অংশের নাম নিম্নরূপ ঃ

(i) হেড (Head)।

(ii) ডিস্ক (Disk) ।

(iii) স্পিন্ডল মোটর (Spindle Motor)।

(iv) পজিশনিং মেকানিজম (Positioning Mechanism)।

(v) বায়ু সঞ্চালক (Air Circulator)।

(vi) বায়ু বিশোধক (Air Filter)।

(vii) পিসিবি (Printed Circuit Board-PCB)।

**** ৩। হার্ডডিস্ক এর বাহ্যিক অংশসমূহ উল্লেখ কর।** বাকাশিবো- ২০১০, ১১, ১২

উত্তর ঃ হার্ডডিস্ক এর বাহ্যিক অংশসমূহ নিম্নে উল্লেখ করা হল ঃ

(i) প্লাটার (Platter)

(ii) অ্যাকচুয়েটর (Actuator)

(iii) হেড অ্যাকচুয়েটর (Head Actuator)

(iv) স্পিন্ডল মোটর (Spindle Motor)

(v) রিড-রাইট-হেড (Read-Write-Head)

(vi) লজিক কার্ড (Logic Card)

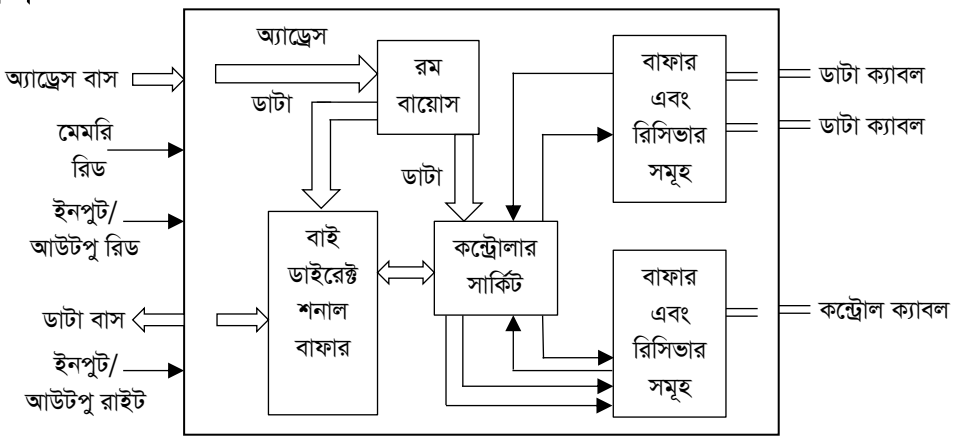
SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

*****১। ব্লক ডায়াগ্রামসহ হার্ড ডিস্ক কন্ট্রোলারের বর্ণনা দাও।**

বাকাশিবো- ২০০৮, ০৯, ১১, ১২, ১২'পরি, ১৩, ১৪, ১৫, ১৬'পরি, ১৭'পরি, ২২

উত্তর ঃ ব্লক ডায়াগ্রামসহ হার্ড ডিস্ক কন্ট্রোলারের বর্ণনা নিচে দেওয়া হল ঃ

হার্ডডিস্ক কন্ট্রোলার (HDC) ঃ হার্ড ডিস্ক কন্ট্রোলার হলো একটি HDC কম্পিউটার হার্ড ডিস্কের মধ্যে একটি বৈদ্যুতিক উপাদান যা প্রসেসর বা সিপিউকে হার্ড ডিস্কে ডাটা অ্যাক্সেস,পড়তে, লিখতে, মুছতে এবং পরিবর্তন করতে সক্ষম। মূলত একটি কম্পিউটার HDC এর প্রসেসরকে হার্ডডিস্ক নিয়ন্ত্রণ করে।



চিত্র ঃ হার্ড ডিস্ক কন্ট্রোলারের ব্লক ডায়াগ্রাম

হার্ড ডিস্ক ড্রাইভ কন্ট্রোলার সার্কিট এর সাথে আরো কিছু সার্কিট যুক্ত থাকে, যেমন -

(i) অ্যাড্রেস ডিকোডার
(ii) ডাটা সেপারেটর
(iii) ড্রাইভার
(iv) সেক্টর বাফার

(v) কন্ট্রোল পোর্ট

(vi) রিসিভার

(vii) এরর কারেকশন লজিক কোড

(viii) রিট্রাই লজিক

(ix) ডায়াগনোস্টিক লজিক

অ্যাড্রেস ডিকোডারকে মাইক্রোপ্রসেসরের ইনপুট বা আউটপুট ইনস্ট্রাকশনের সময় Active করা হয়। কন্ট্রোল পোর্ট, হার্ড ডিস্ক ও এর কন্ট্রোলারের মাঝে সংযোগ রক্ষাকারী হিসাবে কাজ করে। এর সাহায্যে বিভিন্ন কন্ট্রোল সিগন্যাল আদান-প্রদান করা হয়। ডাটা সেপারেটরের সাহায্যে ডাটা পালস ও ক্লক পালসকে আলাদা করা হয়। ড্রাইভার,ডিস্ক ড্রাইভ ও রিসিভারে বিভিন্ন কন্ট্রোল সিগন্যালের জন্য কাজ করে, যাকে স্ট্যাটাস সিগন্যালের জন্য ব্যবহার করা হয়। রিড-রাইট অপারেশন এর ক্ষেত্রে একটা সম্পূর্ণ সেক্টরের ডাটা জমা রাখার জন্য সেক্টর বাফার ব্যবহার করা হয়। কন্ট্রোলার ডাটা সিরিয়াল আকারে গ্রহণ করে এবং কন্ট্রোল সিগন্যাল ব্যবহারের মাধ্যমে রাইট অপারেশন সম্পন্ন হয়। এরর কারেকশন কোড হিসেবে 32 বিট বিশিষ্ট ডাটা ব্যবহার করা হয়, যার সাহায্যে কোনো ত্রুটি আছে কিনা, তা নির্ণয় করা হয়। ত্রুটি থাকলে তা কন্ট্রোলারের মাধ্যমে সংশোধন করা হয়। ত্রুটির কারণে কোনো অপারেশন রিট্রাই করার জন্য রিট্রাই লজিক কাজ করে। হার্ড ডিস্ক কন্ট্রোলারের বিভিন্ন টেস্ট করার জন্য ডায়াগনোস্টিক লজিক কাজ করে। একটি হার্ড ড্রাইভ সবসময় একটি নির্দিষ্ট ধরনের কন্ট্রোলারের সাথে কাজ করার জন্য তৈরি করা হয়।

***** ২। হার্ড ডিস্ক ড্রাইভের গঠন ও কার্যপ্রণালি বর্ণনা কর ।**

বাকাশিবো- ২০০৩, ০৫, ১০, ১১, ১১'পরি, ১২, ১৪'পরি, ১৫'পরি, ১৬, ১৭, ১৮'পরি, ২০

উত্তর ঃ হার্ড ডিস্ক ড্রাইভের গঠন ও কার্যপ্রণালি নিম্নে বর্ণনা করা হলঃ

হার্ডডিস্ক ঃ কম্পিউটারের হার্ডডিস্ক একটি গুরুত্বপূর্ন ডিভাইস। হার্ডডিস্ক ছাড়া কম্পিউটার একদম অচল। এটি একটি ডাটা স্টোরেজ ডিভাইস, যা তথ্য জমা এবং পরবর্তী সময়ে পড়ার জন্য ব্যবহৃত হয়। হার্ডডিস্ক ড্রাইভ কম্পিউটার বন্ধ করার পরও ডাটা সংরক্ষণ করে রাখে।

হার্ড ডিস্কের গঠন ঃ হার্ড ডিস্ক আকারে সাধারণত 3.5, 5.25, 8, 10.25, 14 এবং 20 ইঞ্চি হয়ে থাকে। ধুলিকণা হতে মুক্ত রাখার জন্য ডিস্কটিকে একটি আবদ্ধ পাত্রে রাখা হয় এবং ইহা স্থায়ীভাবে ডিস্ক ড্রাইভের সাথে আটকানো থাকে। ডিস্কের তথ্য ধারণ ক্ষমতা বাড়ানোর জন্য একটি ডিস্ক পাতের পরিবর্তে অনেকগুলো ডিস্ক পাত একত্রে সংযুক্ত করে ডিস্ক প্যাক গঠন করা হয়। রিড-রাইট অপারেশনের সময় হেডগুলো চৌম্বক পদার্থের প্রলেপকে ফ্লপি ডিস্কের মত স্পর্শ করে না। ফলে চৌম্বক পদার্থের প্রলেপ কখনই ক্ষয় প্রাপ্ত হয় না। একটি হার্ডডিস্কে n সংখ্যক পাত্র নিয়ে গঠিত হলে উহার পৃষ্ঠ তলের সংখ্যা তথ্য মজুদকৃত পার্শ্বতলের সংখ্যা হবে (2n-2) টি।

হার্ডডিস্কের কার্যপ্রণালী ঃ হার্ডডিস্ক এর প্রধান কাজ হলো বিভিন্ন ধরণের তথ্য সংরক্ষণ করা। যদিও তথ্য সংরক্ষণের বিষয়টি এখন আর আগের মতো নেই। কারণ তথ্যগুলো এখন অনেক জটিল ও বিভিন্ন ফরমেটের হয়ে থাকে। যেমন-ইমেজ, ভিডিও, অডিও, টেক্সট, পিডিএফ, JPG, ZIP ইত্যাদি। এছাড়াও পূর্বের চেয়ে এখানকার ফাইলগুলো সাইজে অনেক বড়। তাই এসব বিভিন্ন ধরনের ফরমেটের ফাইল সংরক্ষণ করা এবং প্রয়োজনে কাজে

লাগানোটাও চ্যালেঞ্জের। আর এই কাজটি হার্ডডিস্ক খুব সহজেই করে থাকে এবং এর জন্য খুব বেশি সময়ের প্রয়োজন হয় না। এটি অনেক কম ব্যয়বহুল। সুতরাং হার্ডডিস্ক হলো এখানকার সময়ে তথ্য সংরক্ষণের সবচেয়ে কার্যকরী ও সহজ উপায়। হার্ডডিস্ক তথ্য সংরক্ষনের ক্ষেত্রে বৈদ্যুতিক চুম্বকক্ষেত্র কে কাজে লাগায়। এজন্য যে কোন তথ্য অল্প সময়ের মধ্যেই বৈদ্যুতিক চৌম্বকীয় পদ্বতিতে সংরক্ষণ করা এবং পরবর্তীতে প্রয়োজনে পুনরুদ্ধার করা যায়।

**** ৩। হার্ড ডিস্কের ইন্টারনাল ও এক্সটারনাল লে-আউট বর্ণনা কর ।**

বাকাশিবো- ২০১০, ১০'পরি, ১১'পরি

উত্তর ঃ হার্ডডিস্ক ঃ HDD হলো Hard Disk Drive। এটি একটি ডেটা স্টোরেজ ডিভাইস যা তথ্য জমা এবং পরবর্তী সময়ে পড়ার জন্য ব্যবহৃত হয়। কয়েক দশক ধরে কম্পিউটার এবং অন্যান্য ইলেকট্রনিক ডিভাইসে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়ে আসছে। বিশেষ করে যেগুলোতে আর্টিফিশিয়াল ইন্টেলিজেন্স(AI) সিস্টেম রয়েছে।

হার্ড ডিস্কের ইন্টারনাল ও এক্সটারনাল লে-আউট নিম্নে বর্ণনা কর হলো-

হার্ড ডিস্কের অভ্যন্তরীণ লে-আউট ঃ

(i) ট্র্যাক (Track)
(ii) সেক্টর (Sector)
(iii) সিলিন্ডার (Cylinder)

ট্র্যাক (Track) ঃ Track একটি ডিস্কের তলভাগে অবস্থিত। প্রতিটি হার্ডডিস্কের পৃষ্ট অনেকগুলো এককেন্দ্রিক বৃত্তে ভাগ করে এটাতে তথ্য সংরক্ষণ করা হয় এসব বৃত্তকে Track বলা হয়।

সেক্টর (Sector) ঃ হার্ডডিস্কের প্রতিটা ট্রাককে অনেকগুলো সমান অংশে ভাগ করা হয় সেটার নাম সেক্টর। প্রতিটা সেক্টরের তথ্য ধারণের নির্দিষ্ট ক্ষমতা রয়েছে। বর্তমানে প্রতি সেক্টরে ৫১২ বাইট তথ্য ধারণ করে।

সিলিন্ডার (Cylinder) ঃ সিলিন্ডার হচ্ছে অনেকগুলো ট্রাক (Track) এর সমষ্টি যা প্রতিটি প্লান্টারের কেন্দ্র হতে একই দুরত্বে অবস্থিত।।

হার্ড ডিস্কের বাহ্যিক লে-আউট ঃ

(i) প্লাটার (Platter)।
(ii) অ্যাকচুয়েটর (Actuator) ।
(iii) হেড অ্যাকচুয়েটর (Head Actuator)।
(iv) স্পিন্ডল মোটর (Spindle Motor)।
(v) রিড-রাইট-হেড (Read-Write-Head)।
(vi) লজিক কার্ড (Logic Card)।

প্লাটার ঃ প্লাটার হচ্ছে অ্যালুমিনিয়াম ধাতুর মিশ্রণে তৈরী চৌম্বকীয় পদার্থ দ্বারা আবৃত ডিস্ক যা ডাটা স্টোর করে।

অ্যাকচুয়েটর ঃ অ্যাকচুয়েটর মূলত ডাটা রিড বা রাইট করার জন্য হেডকে প্লাটারে মুভ করায়।

হেড অ্যাকচুয়েটর ঃ স্পেসিফিক ট্র্যাক এবং সেক্টরের সাথে রিড-রাইট হেডগুলোকে যথাযথভাবে অবস্থান করার ক্ষেত্রে অ্যাকচুয়েটর হেড অ্যাকচুয়েটর আর্মকে প্লাটারের উপর নিয়ে যায়।

স্পিন্ডল মোটর ঃ স্পিন্ডল মোটর মূলত মেমোরী স্টোরেজের জন্য, এছাড়া এটি হার্ডডিস্ক ঘুরিয়ে দেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।

রিড-রাইট-হেড ঃ রিড-রাইট-হেড হলো একটি ডিস্ক ড্রাইভের ছোট অংশ যা ডিস্ক প্লাটার এর উপরে চলে যায় এবং প্লাটার এর চৌম্বক ক্ষেত্রকে বৈদ্যুতিক প্রবাহে রূপান্তরিত করে।

লজিক কার্ড ঃ লজিক কার্ড হলো একটি প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড যা একটি নির্দিষ্ট কার্য সম্পাদন করতে সক্ষম। একটি সার্কিট বিন্যাসে অনেকগুলি ডিজিটাল লজিক ডিভাইসে ব্যবহৃত হয়।

অধ্যায়-১৩ স্পেশাল স্টোরেজ ডিভাইসের অপারেশন

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। ফ্ল্যাশ মেমোরি (Flash Memory) কী?**

বাকাশিবো- ২০০৯, ১১, ১২, ১৩'পরি, ১৭, ১৭'পরি, ১৮'পরি, ১৯, ২০, ২৩

উত্তর ঃ ফ্ল্যাশ মেমোরি হল কম্পিউটারের স্থায়ী মেমরি, যার মাধ্যমে খুব দ্রুত তথ্য স্থানান্তর করা যায়।

Note: 1980 সালে Toshiba কোম্পানি প্রথম Flash Memory আবিষ্কার করেন।

***** ২। ক্যাশ মেমরি (Cache Memory) কী?** বাকাশিবো- ২০১৬'পরি

উত্তর ঃ ক্যাশ মেমরি হল উচ্চ গতির সেমিকন্ডাক্টর কম্পিউটার মেমরি,যা CPU এর গতি এবং কর্মক্ষমতা বৃদ্ধি করতে ব্যবহৃত হয়।

**** ৩। প্রাইমারি স্টোরেজ ডিভাইস কত প্রকার ও কী কী ?**

বাকাশিবো- ২০১১'পরি, ১৬'পরি

উত্তর ঃ প্রাইমারি স্টোরেজ ডিভাইস দুই প্রকার ঃ

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

***** ৪। কয়েকটি Storage Devices এর নাম লেখ ?**

বাকাশিবো- ২০০৮, ১৪'পরি, ১৬

উত্তর ঃ i) RAM ii) ROM iii) Hard Disk
iv) Magnetic Drum v) Laser Disk Storage Device

**** ৫। USB ডিভাইসের পিনগুলোর নাম লেখ।** বাকাশিবো- ২০১৫'পরি, ১৬'পরি

উত্তর ঃ

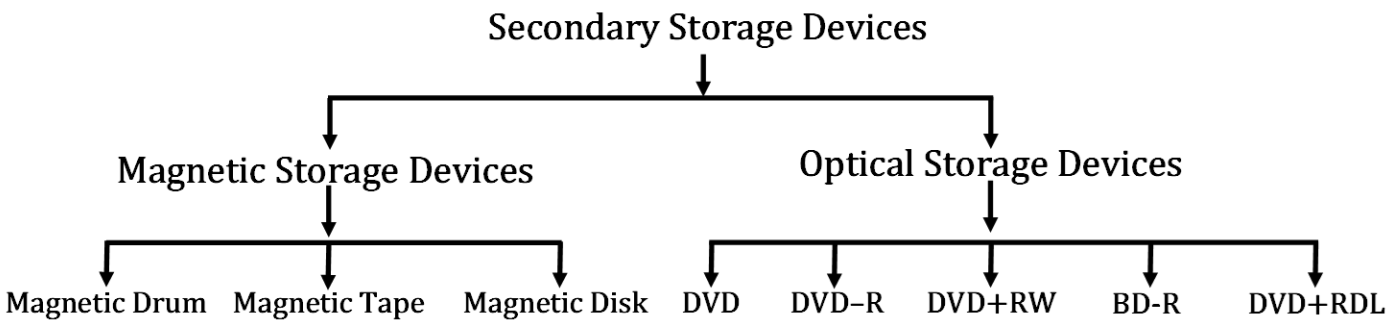
i) VCC
ii) Data
iii) Data+
iv) Ground

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। সেকেন্ডারি স্টোরেজ ডিভাইসের প্রকারভেদ উল্লেখ কর।**

বাকাশিবো- ২০০৫, ০৮, ১২'পরি, ১৩'পরি, ১৫, ১৯'পরি

উত্তর ঃ সেকেন্ডারি স্টোরেজ ডিভাইসের প্রকারভেদ নিম্নে উল্লেখ করা হল-



***** ২। ফ্ল্যাশ মেমরির বৈশিষ্ট্যসমূহ উল্লেখ কর।**

বাকাশিবো- ২০০৮, ০৯, ১১'পরি, ১৪'পরি

উত্তর ঃ ফ্ল্যাশ মেমরির বৈশিষ্ট্যসমূহ নিম্নে উল্লেখ করা হলো ঃ

ফ্ল্যাশ মেমরি ঃ ফ্ল্যাশ মেমরি হল একটি ইলেকট্রিক অপরিবর্তনীয় কম্পিউটার স্টোরেজ মাধ্যম যা বৈদ্যুতিকভাবে মুছে ফেলা এবং পুনরায় প্রোগ্রাম করা যায়।

i) Flash Memory অপেক্ষাকৃত স্বল্পমূল্যের একটি Non-Volatile Memory।

i) এটি Nand flash এবং NOR flash এই দুই প্রকার হয়।

ii) এটি আকারে ছোট এবং সহজে বহনযোগ্য।

iii) দীর্ঘদিন ধরে Flash Memory তে তথ্য সঞ্চয় করে রাখা সম্ভব।

iv) এটি EPROM ও EEPROM Technology এর সমন্বয়ে গঠিত।

v) পাওয়ার অপচয় কম।

vi) দাম কম।

*** ৩। CD ও DVD এর মধ্যে পার্থক্য লেখ।**

বাকাশিবো- ২০১২, ১৪, ১৪'পরি, ১৫'পরি

উত্তর ঃ CD ও DVD এর মধ্যে পার্থক্য নিম্নে দেওয়া হল ঃ

সিডি (CD)	ডিভিডি (DVD)
(i) CD হলো Compact Disk	(i) DVD হলো Digital Video Disk

সিডি (CD)	ডিভিডি (DVD)
(ii) একটি স্ট্যান্ডার্ড সিডি প্রায় 700 MB ডাটা সঞ্চয় করতে পারে।	(ii) একটি স্ট্যান্ডার্ড DVD 4.7GB ডাটা ধারণ করতে পারে।
(iii) এটি DVD চালাতে পারে না।	(iii) এটি CD চালাতে পারে।
(iv) দাম তুলনামূলক কম।	(iv) দাম তুলনামূলক বেশি।
(v) এটি ৪০ মিনিট পর্যন্ত অডিও সঞ্চয় করতে পারে।	(v) এটি 4.7GB থেকে 17.08 GB পর্যন্ত হতে পারে।

**** ৪। Re-writable অপটিক্যাল ডিস্কের বৈশিষ্ট্যসমূহ উল্লেখ কর।**

বাকাশিবো- ২০০৯, ১১'পরি, ১৪'পরি, ১৫

উত্তর ঃ Re-writable অপটিক্যাল ডিস্কের বৈশিষ্ট্যসমূহ নিম্নে উল্লেখ করা হলো ঃ

i) এটি মূলত Silver (Ag), Indium (In), Antimony (Sb) এবং Tellurium (Te) জাতীয় ক্রিস্টাল পদার্থের সংমিশ্রণে গঠিত।

ii) এতে প্রায় ১০০০ বার পর্যন্ত Write বা Rewrite করা যায়।

iii) এর ডাটা ট্রান্সফার স্পিড 300Mbps।(Mbps- Megabits per Second)

iv) Re-writable এর Laser wavelength 780 mm। (mm- Millimeter)

v) এটির Track pitch 1.6 Micron প্রায়।

vi) এর পুরুত্ব 1.5 m

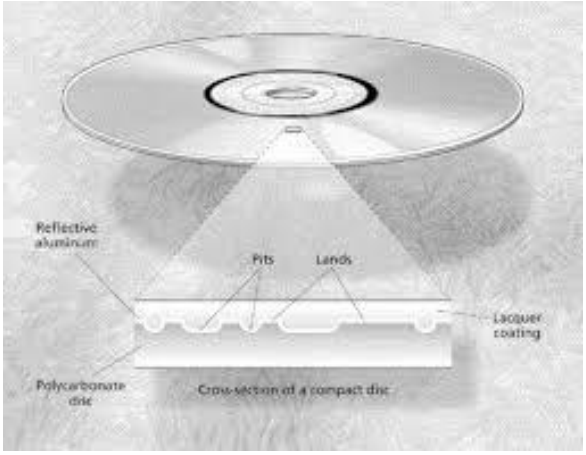
vii) এর ব্যাস 120 mm

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। CD এবং DVD তে ডাটা রেকর্ডিং এর মূলনীতি চিত্রসহ বর্ণনা কর।** বাকাশিবো- ২০২২, ২৩

উত্তর ঃ CD এবং DVD তে ডাটা রেকর্ডিং এর মূলনীতি চিত্রসহ নিম্নে বর্ণনা করা হল ঃ

CD তে ডাটা রেকর্ডিং এর মূলনীতি ঃ



CD তে ডাটা রেকর্ডিং এর জন্য অপটিক্যাল পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। এই পদ্ধতিতে ডিস্কে একবারই মাত্র ডাটা রেকর্ড করা যায়। এজন্য প্রথমে ডাটা রেকর্ড এবং লাইট সোর্স তৈরী করা হয়। এই লেজার বিমকে একটি লেন্স ব্যবহারের মাধ্যমে ডিস্কের উপর ফেলা হয়, এর ফলে কিছু জায়গায় গর্তের সৃষ্টি হয় এবং কিছু জায়গায় ফ্ল্যাট থাকে অর্থাৎ যেখানে আলো পড়ে সেখানে গর্ত হয় আর যেখানে আলো পড়ে না সেখানে গর্ত হয় না। এভাবেই ডিস্কে ডাটা রেকর্ড করা হয়।

DVD তে ডাটা রেকর্ডিং এর মূলনীতি ঃ সাধারণত DVD ডিস্কে ডাটা রেকর্ড করা হয় বুকলাইট লেজারের মাধ্যমে। এটি একটি অপটিক্যাল মিডিয়া, যার মাধ্যমে উপস্থাপিত জ্ঞান অবহিত করা হয়।

নিচে DVD ডিস্ক প্রাথমিক সারিগত স্ট্রাকচারে ভাগ করা হয়। যেমন -

ডাটা প্রতিষ্ঠান ঃ DVD ডিস্কে ডাটা সংরক্ষণের জন্য একটি প্রতিষ্ঠান ব্যবহার করা হয়, যেখানে প্রতিটি ক্লাস্টার বা সেক্টরে বিভক্ত হয়ে থাকে।

প্রাথমিক কোটিং ঃ ডাটা প্রতিষ্ঠান ও প্রাথমিক কোটিং এর মধ্যে একটি প্রাথমিক কোটিং থাকে। এটি প্রতিষ্ঠানকে বন্ধ করে রাখে এবং সেক্টর সৃষ্টি করে।

রেকর্ডিং লেয়ার ঃ DVD ডিস্কে ডাটা রেকর্ড করার জন্য একটি লেয়ার ব্যবহার করা হয়। এটি বিশেষ একটি রক্তিম উপাদানের সাহায্যে তৈরী, যা লেজাররূপে ব্যবহার করা যায়। এই লোয়ার এ ডাটা রেকর্ড করা হয়, পড়া হয় এবং লেখা হয়।

টপ কোটিং ঃ রেকর্ডিং লেয়ারের উপরে একটি টপ কোটিং থাকে যা রেকর্ডিং লেয়ারকে সুরক্ষিত রাখে এবং সূর্যের আলো ও ধোয়া থেকে রক্ষা করে।এটি DVD ডিস্কে বেশ সহজেই উপস্থাপন করা হয় এবং ডাটা পাঠানো যায়।

***** ২। চিত্রসহ USB ডিভাইসের গঠন ও কার্যনীতি বর্ণনা কর।**

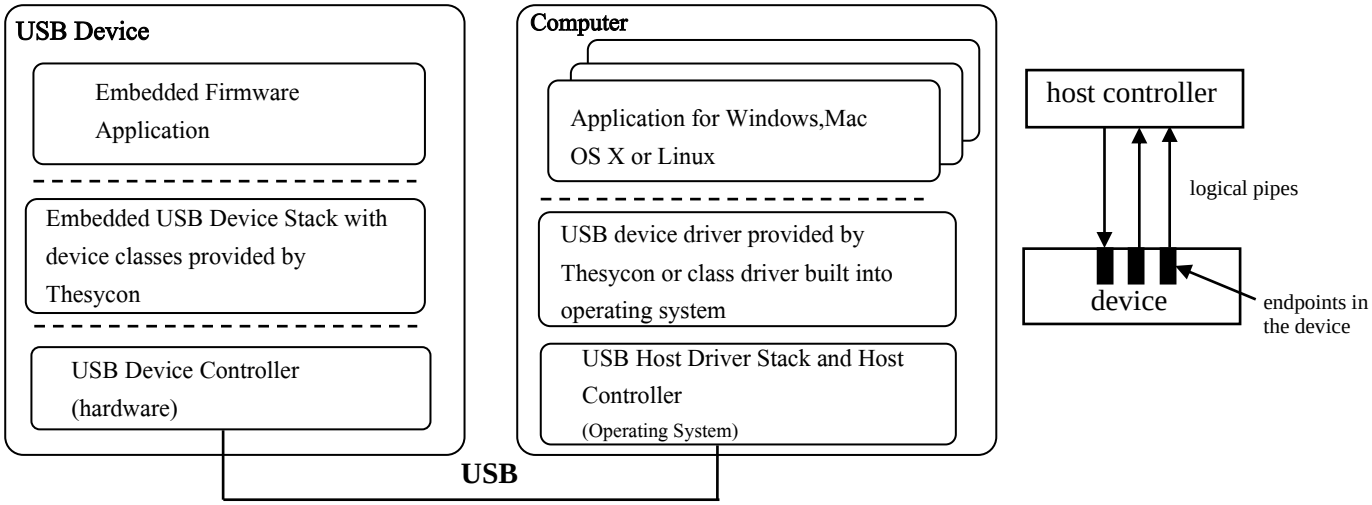
বাকাশিবো- ২০২৩

উত্তর ঃ চিত্রসহ USB ডিভাইসের গঠন ও কার্যনীতি নিম্নে বর্ণনা করা হলোঃ

USB ঃ USB হলো Universal Serial Bus যা কম্পিউটার এবং ইলেকট্রিক ডিভাইসের মধ্যে সংযোগ, যোগাযোগ এবং বিদ্যুৎ সরবরাহের জন্য ব্যবহৃত ক্যাবল।

USB ডিভাইসের গঠন ঃ USB ডিজাইন হলো হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যার কম্বিনেশন। এটি USB হোস্ট কন্ট্রোলার, পাইপ(Pipe) বা Endpoint, USB ডিভাইস ড্রাইভার, এমবেডেড ফার্মওয়্যার অ্যাপ্লিকেশন ইত্যাদি হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যারের সমন্বয়ে গঠিত।

কার্যনীতি ঃ USB ডিভাইসকে হোস্ট কম্পিউটার এর সাথে যুক্ত করা হলে USB ডিভাইসের ডাটারেট অন্যান্য তথ্য রিড (Read) এবং USB ডিভাইসকে অপারেটিং এনভায়রনমেন্ট এর সাথে ইন্টিগ্রেট করে। যখন হোস্ট কম্পিউটার USB ডিভাইসকে সাপোর্ট করে তখন প্রয়োজনীয় ডিভাইস ড্রাইভার লোড হয়ে হোস্ট কম্পিউটারের সাথে যুক্ত হয়। এই প্রক্রিয়ার মাধ্যমে USB ডিভাইস হোস্ট কম্পিউটার এর সাথে যুক্ত হয়। এই প্রক্রিয়াকে এনিউমিরেশন(Enumeration Process) বলে। এই প্রক্রিয়ার মাধ্যমে USB ডিভাইস হোস্ট কম্পিউটার এর সাথে যুক্ত হয়ে হোস্ট কন্ট্রোলার USB ডিভাইসটির জন্য একটি 7 বিটের ইউনিক অ্যাড্রেস এবং End Point নাম্বার বরাদ্দ করে। পরবর্তীতে এই ইউনিক অ্যাড্রেস ও End Point নাম্বারের উপর ভিত্তি করেই USB ডিভাইস ও কম্পিউটার এর মধ্যে তথ্য আদান-প্রদান কার্য সম্পন্ন হয়।



বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা ইন ইঞ্জিনিয়ারিং

৪র্থ পর্ব সমাপনী পরীক্ষা- ২০২৩

টেকনোলজি: কম্পিউটার সায়েন্স (২০২২ প্রবিধান)

বিষয়: কম্পিউটার পেরিফেরালস্ এন্ড ইন্টারফেসিং

বিষয় কোড: ২৮৫৪৩

সময়: ৩ ঘন্টা **পূর্ণমান: ৯০**

ক ও খ-বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং গ-বিভাগের যে কোন ৫ (পাঁচ) টি প্রশ্নের উত্তর দাও ।

ক-বিভাগ (মান: ২ × ১০ = ২০)

১। Computer peripherals বলতে কী বোঝায়?

২। Interfacing কী?

৩। Key bounce বলতে কী বোঝায়?

৪। Biometric device কী?

৫। MICR কী কাজে ব্যবহৃত হয়?

৬। পূর্ণনাম লেখ : ICR, SSD.

৭। Image processor-এর কাজ কী?

৮। Flash memory বলতে কী বোঝায়?

৯। Wireless mouse-এর দুটি সুবিধা লেখ।

১০। Digitizer-এর কাজ কী?

খ-বিভাগ (মান: ৩ × ১০ = ৩০)

১১। চিত্রসহ Membrane key সুইচের কার্যনীতি লেখ।

১২। Hardware debouncing-এর মূলনীতি লেখ।

১৩। Inkjet printer-এর ফাংশনগুলো কী কী?

১৪। Analog ও Digital interfacing-এর মাঝে পর্থক্য লেখ।

১৫। OMR-এর বৈশিষ্ট্য লেখ।

১৬। POS মেশিনের ৩টি ব্যবহার লেখ।

১৭। VRAM-এর কাজ লেখ।

১৮। Seven segment display-এর মূলনীতি লেখ।

১৯। Light pen-এর ইন্টারনাল ব্লক অঙ্কন কর।

২০। USART কী ও কেন ব্যবহৃত হয়?

গ-বিভাগ (মান: ৮ × ৫ = ৪০)

২১। চিত্রসহ General purpose parallel intercace প্রক্রিয়া বর্ণনা কর।

২২। চিত্রসহ LASER printer-এর গঠন ও কার্যপ্রণালি বর্ণনা কর।

২৩। ব্লক চিত্রসহ LED display-এর মূলনীতি বর্ণনা কর।

২৪। DVD তে ডাটা রেকডিং-এর মূলনীতি বর্ণনা কর।

২৫। USB ডিভাইসের গঠন ও কার্যনীতি বর্ণনা কর।

২৬। Optical mouse-এর কার্যপ্রণালি চিত্রসহ বর্ণনা কর।

২৭। Multimedia projectror-এর বিভিন্ন কম্পোনেন্টস-এর নাম ও কাজ লেখ।

❖ সমাপ্ত ❖