

WELCOME

Computer Peripherals and Interfacing

Chapter-4: Operation of Displays and Adapters

Presented by:

Mst. Shamima Akter

Instructor(Tech/Computer)

Rangpur Polytechnic Institute



এ ক্লাশ শেষে শিক্ষার্থীরা-----

- বিভিন্ন প্রকার Display device সম্পর্কে জানতে পারবে
- LCD & LED Monitor সম্পর্কে বলতে পারবে
- Adapter সম্পর্কে ধারণা পাবে

ডিসপ্লে ডিভাইসের প্রকারভেদ

- **ডিসপ্লে ডিভাইস(Display Device)**ঃ যে সব ডিভাইসের সাহায্যে মাইক্রোপ্রসেসর হতে আউটপুট ডিভাইসে আগত বাইনারি ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যালসমূহকে আলফা নিউমেরিক ক্যারেক্টার, অডিও-ভিজুয়াল বা গ্রাফিক্যাল আকারে প্রদর্শন (Display) করা যায়, তাদেরকে ডিসপ্লে ডিভাইস(Display Device) বলে।
- **প্রকারভেদ (Classification)** : মাইক্রোকম্পিউটার সিস্টেমে বিভিন্ন প্রকার নিউমেরিক ও আলফা নিউমেরিক ডিসপ্লে ব্যবহৃত হয়। এদের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো :
 - (ক) সিঙ্গেল ক্যারেক্টার ডিসপ্লে (Single Character Display)
 - (খ) মাল্টিপল ক্যারেক্টার টেক্সট ডিসপ্লে (Text Display)
 - (গ) ভিডিও ডিসপ্লে (Video Display) ।
- (১) সিঙ্গেল ক্যারেক্টার ডিসপ্লে আবার বিভিন্ন ধরনের হতে পারে, যথা :
 - (ক) ইনক্যান্ডিসেন্ট ফিলামেন্ট (Incandescent Filament) ডিসপ্লে
 - (খ) গ্যাস ডিসচার্জ (Gas Discharge) ডিসপ্লে
 - (গ) লাইট ইমিটিং ডায়োড (Light Emitting Diode-LED) ডিসপ্লে
 - (ঘ) লিকুইড ক্রিস্টাল (Liquid Crystal Display-LCD) ডিসপ্লে।
- LCD ডিসপ্লে কে দুই ভাগে ভাগ করা যায়, যেমন-
 - (ক) ডাইনামিক স্ক্যাটারিং/রিফ্লেকটিভ টাইপ (Dynamic Scattering / Reflective Type LCD) ডিসপ্লে
 - (খ) ফিল্ড ইফেক্ট/অ্যাবজারভেশন টাইপ (Field Effect / Absorbtion Type LCD) ডিসপ্লে

ডিসপ্লে ডিভাইসের প্রকারভেদ

□ ক্যারেঙ্চারের ধরন অনুযায়ী ডিসপ্লে দুই ধরনের :

(ক) সেগমেন্ট (Segment) ডিসপ্লে

(খ) ডট ম্যাট্রিক্স (Dot Matrix) ডিসপ্লে।

□ সেগমেন্ট অনুযায়ী ডিসপ্লে বিভিন্ন ধরনের :

7-Segment ডিসপ্লে

9-Segment ডিসপ্লে

14-Segment ডিসপ্লে

16-Segment ডিসপ্লে

□ ডট ম্যাট্রিক্স ডিসপ্লে মূলত তিন ধরনের, যথা :

(ক) 4 x 7 ডট ম্যাট্রিক্স ডিসপ্লে

(খ) 7 x 9 ডট ম্যাট্রিক্স ডিসপ্লে

(গ) 9 x 14 ডট ম্যাট্রিক্স ডিসপ্লে।

□ (২) মাল্টিপল ক্যারেঙ্চার বা টেক্সট ডিসপ্লে ও বিভিন্ন ধরনের হয়ে থাকে :

(ক) মাল্টিপল ক্যারেঙ্চার (Multiple character) ডিসপ্লে

(খ) সিআরটি (CRT) ডিসপ্লে

(গ) প্লাজমা প্যানেল (Plasma Panel) ডিসপ্লে

(ঘ) লার্জ প্যানেল এলসিডি (Large Panel LCD) ডিসপ্লে

(ঙ) ইলেকট্রোলুমিনেসেন্ট (Electroluminescent) ডিসপ্লে।

□ (৩) ভিডিও ডিসপ্লে দুই প্রকার :

(ক) মনোক্রোম (Monochrome) ডিসপ্লে

(খ) কালার (Color) ডিসপ্লে

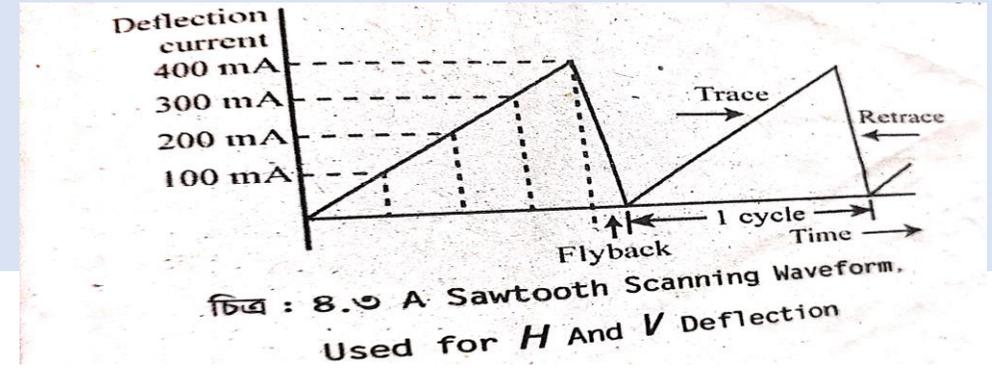
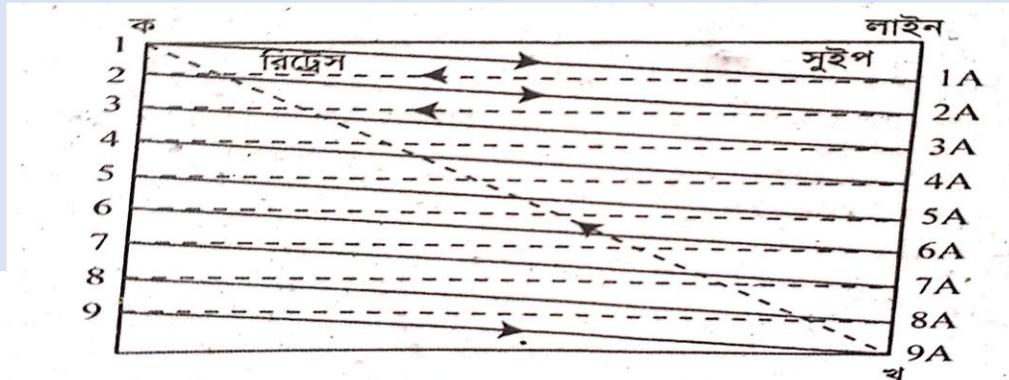
□ মনোক্রোম ডিসপ্লে দুই ধরনের :

(ক) রাস্টার স্ক্যান (Raster Scan) ডিসপ্লে

(খ) গ্রাফিক স্ক্যান (Graphic Scan) ডিসপ্লে।

পিক্সেল এবং স্ক্যানিং

- পিক্সেল (Pixel) : Pixel এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Picture Element. একটি ছবি মূলত অনেকগুলো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ডট (Dot) বা সাদা-কালো বিন্দুর সমন্বয়ে গঠিত। এসব ক্ষুদ্র ডটের প্রতিটিই এক একটি পিক্সেল। গাণিতিকভাবে, $\text{Pixel} < \text{a Character}$. একটি ছবির পিক্সেল সংখ্যা যত বেশি হবে, ছবিটি দেখতে তত বেশি বাস্তব প্রকৃতির হবে।
- পিক্সেল প্লেন (Pixel Plane) : কম্পিউটার গ্রাফিক্সের ক্ষেত্রে প্রতিটি পিক্সেল তৈরিতে ব্যবহৃত বিট সংখ্যাই পিক্সেল প্লেন (Pixel Plane) নামে পরিচিত।
- স্ক্যানিং (Scanning) : স্ক্যানিং (Scanning) হল পর্দায় প্রতিবিম্ব তৈরি করার এমন একটি পদ্ধতি, যাতে ইলেকট্রন বীমকে পর্দার বাম হতে ডানে এবং উপর থেকে নিচের দিকে ছোট ছোট (Sweep) করানো হয়। স্ক্যানিং এর সাহায্যে একটি ছবিকে (Image) ভেঙে ভেঙে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশে বিভক্ত করে একটার পর একটা লাইন আকারে ছবি তোলা হয়।
- হরিজন্টাল/লিনিয়ার স্ক্যানিং (Horizontal/Linear Scanning) : হরিজন্টাল বা লিনিয়ার স্ক্যানিং পদ্ধতি হলো এমন একটি পদ্ধতি, যার মাধ্যমে হরিজন্টাল ডিফ্লেকশন কয়েল ব্যবহার করে ইলেকট্রন বিমকে রাস্টারের (পর্দার) বাম প্রান্ত থেকে ডান প্রান্ত পর্যন্ত মুভ করানো যায়।
- ভার্টিক্যাল স্ক্যানিং (Vertical Scanning) : যে স্ক্যানিং পদ্ধতিতে ভার্টিক্যাল ডিফ্লেকশন কয়েলের মাধ্যমে ইলেকট্রন বিমকে রাস্টারের উপর থেকে নিচ (Top to Bottom) পর্যন্ত মুভ করানো হয়, তাকে ভার্টিক্যাল স্ক্যানিং বলে।



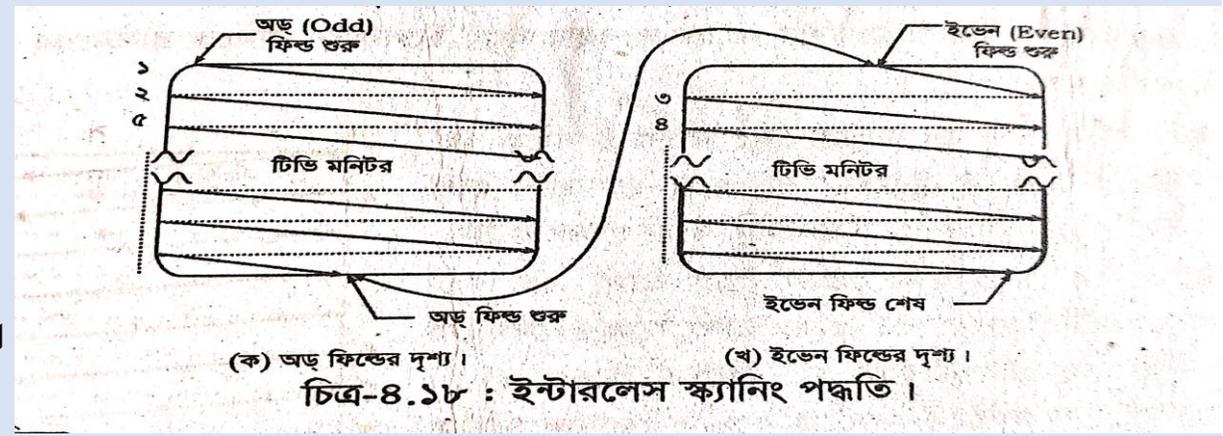
➤ ইন্টারলেস স্ক্যানিং (Interlace Scanning): যে স্ক্যানিং পদ্ধতিতে একটি ফ্রেমকে বিজোড় এবং জোড় লাইনে ভাগ করে প্রত্যেক অংশকে আলাদাভাবে স্ক্যান করা হয়, তাকে ইন্টারলেস স্ক্যানিং (Interlace Scanning) বলে। এক্ষেত্রে অড (odd) ফিল্ড এবং ইভেন (even) ফিল্ড নামে দুটি ফিল্ড থাকে। প্রথমে অড ফিল্ড এবং পরে ইভেন ফিল্ড স্ক্যান করা হয়।

সুবিধা :

- (১) ছবির ঘনত্ব বেশি হয়।
- (২) ছবি সুন্দর হয়।
- (৩) ফ্লিকারিং ইফেক্ট কম হয়।
- (৪) গেইন বৃদ্ধি পায়।
- (৫) ভিডিও ব্যান্ড ওয়াইডথ ঠিক রাখা যায়।
- (৬) ফিল্ড ফ্রিকুয়েন্সি 50 Hz করলে ফ্রেম ফ্রিকুয়েন্সি 25 Hz-এ ঠিক থাকে।

অসুবিধা :

- (১) এতে ব্যান্ড ওয়াইডথ বৃদ্ধি পায়।
- (২) দু'বার ভারটিক্যাল স্ক্যানিং করতে হয়।
- (৩) এতে সেনসিটিভিটি কমে যায়।



➤ নন-ইন্টারলেস স্ক্যানিং (Non-Interlace Scanning) : নন-ইন্টারলেস স্ক্যানিং-এ কোনো অড বা ইভেন ফিল্ড নেই। পার্শ্ব চিত্রে নন-ইন্টারলেস স্ক্যানিং পদ্ধতি দেখানো হয়েছে। এখানে 260 টি লাইন মিলে একটি ফিল্ড তৈরি হয় এবং এক একটা ফিল্ডকে এক একটা ফ্রেম বলা হয়। ফলে, প্রতিটি ফ্রেমে 260 টি লাইন থাকে। এর হরিজন্টাল ও ভারটিক্যাল ফ্রিকুয়েন্সি যথাক্রমে 15600 সাইকেল/সেকেন্ড ও 60 সাইকেল/সেকেন্ড। কম্পিউটার মনিটরে নন-ইন্টারলেস স্ক্যানিং ব্যবহৃত হয়ে থাকে।



চিত্র : ৪.৬ নন-ইন্টারলেস স্ক্যানিং পদ্ধতি

- **কম্পোজিট ভিডিও সিগন্যাল (Composite Video Signal)** : কম্পোজিট ভিডিও সিগন্যালটি একটি পূর্ণাঙ্গ ছবির সকল ইনফরমেশন (লাইন বাই লাইন ও ফিল্ড বাই ফিল্ড) ধারণ করে। এ সিগন্যালটি সাধারণত পিকচার টিউবে ব্যবহার হয় এবং এর মাধ্যমে রাস্টারে (পর্দায়) ছবি **Reproduce** করা হয়। কম্পোজিট ভিডিও সিগন্যালটি মনোক্রোম ও কালার উভয় সিস্টেমেই ব্যবহৃত হয় ।
- **রাস্টার (Raster)** : রাস্টার হলো একটি ডিজিটাল ইমেজ প্রক্রিয়াকরণ পদ্ধতি, যা বিভিন্ন ছবিতে সংখ্যার গ্রিড ব্যবহার করে ছবিটির প্রতিটি পিক্সেলের মান সংরক্ষণ করে । এই প্রক্রিয়ার ফলে ছবিটি একটি বিন্যাসের রূপে প্রদর্শিত হয়, যাতে সাধারণ ছবিটি একটি দুই-মাত্রায় এরকম তালিকার রূপে প্রদর্শিত হয় ।
- **ভিআরএএম (VRAM)** : ভিআরএএম হলো “ভিডিও র্যান্ডম অ্যাক্সেস মেমরি” (**Video Random Access Memory**) । এটি কম্পিউটার গেমিং এবং গ্রাফিক্স কার্ডে ব্যবহৃত হয়, যাতে গ্রাফিক্স ডাটা সংরক্ষণ এবং প্রদর্শনের জন্য গুণগতমানের ভিডিও মেমরি প্রদান করতে পারে । ভিআরএএম একটি স্পেশালাইজড মেমরি, যা গ্রাফিক্স প্রসেসিং উপযুক্ত করে এবং গ্রাফিক্স ডাটা কম্পিউটারের মাধ্যমে দেখাতে সাহায্য করে ।

Specification of a LCD and LED monitors

- P2050(G)/20" Flat LCD Monitor

Display	
Screen Size	20" Wide
Brightness (Typical)	300 cd/m
Contrast Ratio (Typical)	DC 50000:1
Resolution	1600x900
Response Time (Typical)	2ms (GTG)
Viewing Angle (Horizontal/Vertical)	160°/160° (CR>10)
Colour Supported	16.7M
Signal Input	
Video Signal Connector	Analog RGB, DVI 15Pin D-SUB, DVI-D
Power	
Power Consumption	22 Watts
Stand by Power	<34W
Features	
USB Powered Hub Option	No
Mac Compatibility	Yes
Multimedia Speakers	No
Wall Mount	75x75mm
Optional Accessories	DVI Cable
Dimension	
Product Dimension (WxHxD)	484.6x377.3x189.4
Shipment Dimension (WxHxD)	556.0x382.0x134.0
Product Weight	4.4kg
Special Features	Image Size Colour Effect Customized Key Magic Wizard and Magic Tune with Asset Management Windows VISTA Premium. DVI with HDCP. Glare Panel (P2050G Only)

Specification of a LCD and LED monitors

- LG LED E2041T 20" Monitor

LG LED E2041T 20" মনিটরের স্পেসিফিকেশন :

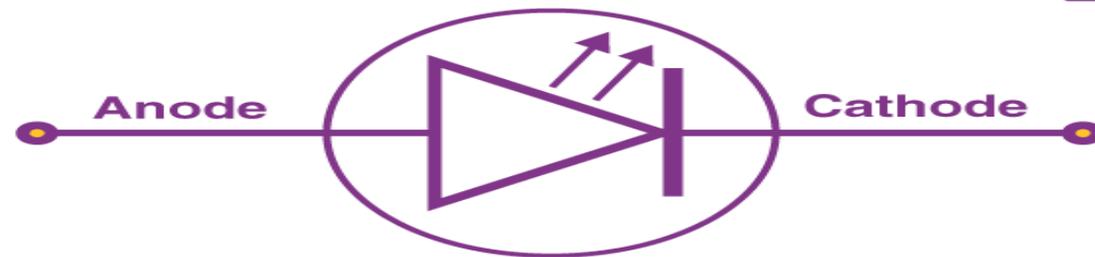
PANEL SPECIFICATIONS	
Screen/Size	20" Class (20.0" measured diagonally)
Panel Type	TN
Aspect Ratio	16:9
Resolution	1600 × 900
Brightness	250 cd/m ²
Contrast Ratio (DE)	5,000,000:1
Response Time	5ms
Viewing Angle (CRS)-40	170°/160°
Display Colour	16.7 M
Panel Surface	Anti-Glare, 3H
FREQUENCY (H/V)	
Analog	30-83kHz/56-75Hz
Digital	30-83kHz/56-75Hz
POWER	
Type/Input	LPB/100~240V
Consumption (On)	20W (Typical)
Consumption Sleep	<0.3W (Max.)
Standby	<0.3W (Max.)
Dimensions (mm)	
Direction (Wall-D)	Set 18.74" × 2.24" × 11.93" (Without stand) (With stand) Set 18.74" × 14.52" × 14.33"
Packaging	
Weight (lbs)	(21.33" × 14.52" × 4.71") Set 5.51 lbs (Without stand) Set 5.95 lbs (With Stand) Packaging 9.03 lbs
WARRANTY	
Limited Warranty	1 Year Parts and Labor

LCD Vs CRT technology

LCD	CRT (LCD & CRT Technology) :
Perfect Geometry	Geometric Corrections needed
Pixelization due to black lines between pixels	Continuous image
Perfect Modulation Transfer Function (MTF = 1)	Imperfect Modulation Transfer Function (MTF < 1)
Uniform sharpness	Less Uniform Sharpness, even with W correction
600 : 1 contrast ratio (Dark Reading Room)	3000 : 1 Contrast Ratio (Dark Reading Room)
Contrast Ratio dependent on viewing angle	Contrast Ratio independent from viewing angle
LCDs like white	CRTs like black
Imperfect Black	Perfect Black is possible
Low reflection of Ambient light	High reflection of ambient light
Poor Stability (Good with I-Guard)	Good Stability
Poor Response Speed	Instantaneous response speed
Image Retention	No Image Retention
Backlight Aging	Phosphor aging
Aging independent of image content	Aging is image content dependent
New Technology	Mature Technology
Low Power Consumption	High Power consumption
No Image Flicker	Image Flicker Present

Operation of LED

- এলইডি (LED) একটি সেমিকন্ডাক্টর ডিভাইস, যা বৈদ্যুতিক বিকিরণ ব্যবহার করে আলো উৎপাদন করে। এর বিস্তারিত অপারেশন নিম্নলিখিত-
 - পোলারাইজেশন : এলইডি তৈরি করা হয় দুটি পোলারাইজ প্লেট দ্বারা। এগুলোর পোলারাইজেশন অভিলম্বতা স্থাপন করে, যাতে শুধুমাত্র নির্দিষ্ট অভিলম্বতা এলইডি-এর কাজ করতে পারে। এই পোলারাইজ প্লেটগুলো একটি সংশ্লেষণ অভিলম্বতা উৎপাদন করে।
 - পিএন জাংশন (PN junction): এলইডি একটি পিএন জাংশন (PN junction) ব্যবহার করে, যা একটি ডায়োড-এর মতো কাজ করে। এটি কম বৈদ্যুতিক সার্কিট সংযোগের মাধ্যমে কার্যকর হয়। পিএন জাংশন একটি পানিকে সহন করে এবং আনুদ্বিগ্ন অভিলম্বতা সৃষ্টি করে।
 - প্রবাহ : যখন বৈদ্যুতিক প্রবাহ এলইডি পার করে, তখন পিএন জাংশনের এলইডি-র এলাকায় ইলেকট্রন ও হোল মিশে যায়। এ প্রবাহে ইলেকট্রন ও হোলের কার্যকারিতা পরিবর্তন হয় এবং পড়ার জন্য বিকিরণ উৎপাদিত হয়।
 - বিকিরণ উৎপাদন : এলইডি-এর বৈদ্যুতিন প্রবাহের ফলে বিকিরণ উৎপাদিত হয়। এলইডি এর পানিকে সহন করা অভিলম্বতা একটি সংখ্যায় পরিণত হয় এবং একটি নির্দিষ্ট বিকিরণীয় উচ্চতা উৎপাদন করে। এ বিকিরণ উচ্চতা আলোর রং এবং উচ্চতা নির্ধারণ করে যা আমাদের দেখতে পায়।এলইডি (LED) এর উচ্চতা, রং এবং সময়ে পরিবর্তন করে তৈরি হয় বিশেষ ধরনের সেমিকন্ডাক্টর ম্যাটেরিয়াল এবং পোলারাইজেশন প্লেট



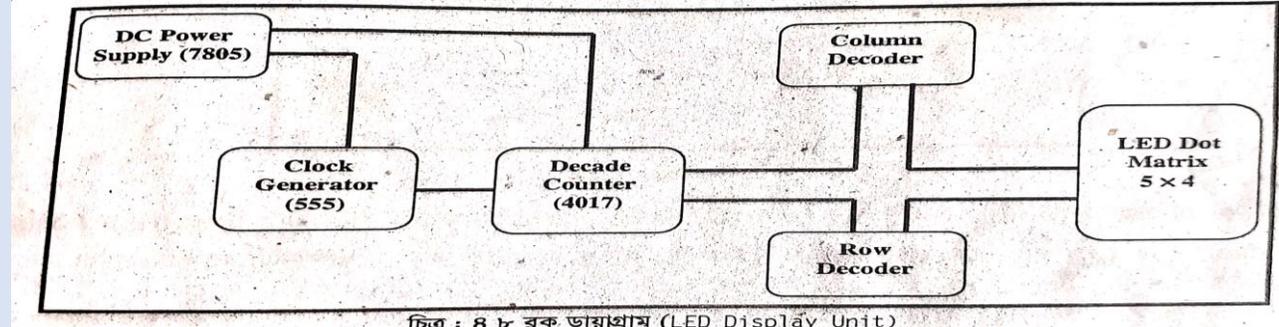
LED Symbol

Operation of a Color Monitor Using LED

- **লাইট ইমিটিং ডায়োড (LED Light Emitting Diode)** : বাইনারি সেমিকন্ডাক্টর কমপাউন্ড (Binary Semiconductor Compound) যেমন গ্যালিয়াম ফসফাইড (Gap-Gallium Phosphide) দ্বারা p-n ডায়োড গঠন করে তাকে ফরওয়ার্ড বায়াসড (Forward Biased) করলে সেটি আলো বিকিরণ করবে।
- **এলইডি ডিসপ্লে (LED Display)** : LED মানে Light Emitting Diode। এটি এমন এক ধরনের স্ক্রিন ডিসপ্লে টেকনোলজি, যা Light source হিসেবে LED প্যানেলকে ব্যবহার করে। বর্তমানে বহু ইলেকট্রনিক ডিভাইসের স্ক্রিনে LED ডিসপ্লে ব্যবহার করা হয়, যেমন-মোবাইল ফোন, টেলিভিশন, ট্যাবলেট পিসি, কম্পিউটার মনিটর, ল্যাপটপ কম্পিউটার ইত্যাদি।

❖ **এলইডি ডিসপ্লে ইউনিটের ব্লক ডায়াগ্রাম (Block diagram of the LED display unit)** :এলইডি ডিসপ্লে ইউনিটটি নিম্নবর্ণিত ব্লকসমূহে সমন্বয়ে গঠিত, যথা-

- ১। পাওয়ার সাপ্লাই (Power supply)
- ২। ক্লক জেনারেটর (Clock generator)
- ৩। ডিকেড কাউন্টার (Decade counter)
- ৪। ডিকোডার (Decoder) ও
- ৫। এলইডি ডট ম্যাট্রিক্স (LED dot matrix)।



চিত্র : ৪.৮ ব্লক ডায়াগ্রাম (LED Display Unit)

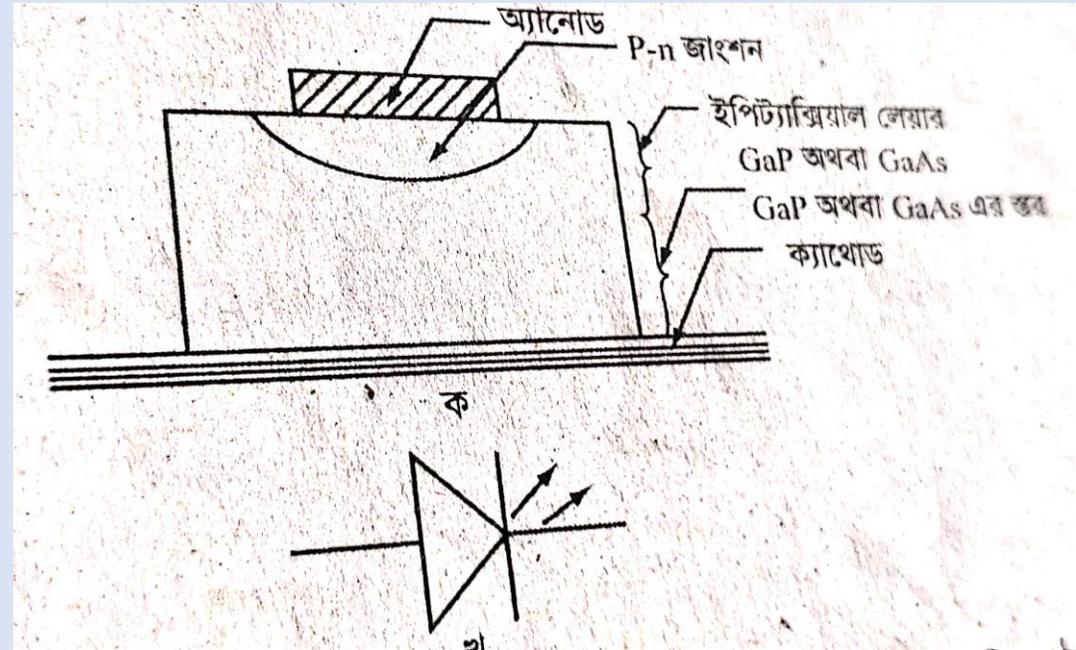
পাওয়ার সাপ্লাই ব্লকের কাজ হলো ব্লকে 5V DC পাওয়ার সাপ্লাই দেয়া। ক্লক জেনারেটরটি মূলত একটি 555 IC, যা Astable মোডে অপারেট হয় এবং প্রয়োজনীয় ফ্রিকুয়েন্সি জেনারেট করে। ডিকোডার ব্লকটি একটি 3 x 8 রো ডিকোডার (Row Decoder) ও কলাম ডিকোডার (Column Decoder) নিয়ে গঠিত, যা LED ডট ম্যাট্রিক্স ব্লকের নির্দিষ্ট LED সিলেকশনের কাছে ব্যবহৃত হয়। LED ডট ম্যাট্রিক্স ব্লকটি 5টি রো এবং 4টি কলামে মোট 20টি LED দিয়ে সাজানো।

Operation of a Color Monitor Using LED

➤ **কার্যনীতি (Working Principles)** : LED ডিসপ্লে ইউনিটের মাধ্যমে রো ও কলাম ডিকোডারের উপর ভিত্তি করে স্ক্রিনে যে কোনো আলফা-নিউমেরিক (Alpha-Numeric) ক্যারেক্টার ডিসপ্লে করা যায়। শুরুতেই 7805 IC অর্থাৎ ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই (DC power supply) ইউনিট ব্যবহার করে ডিসপ্লে ইউনিটের সকল ব্লকে 5V DC সাপ্লাই দেয়া হয়। পরবর্তীতে 555 IC ক্লক জেনারেটরটি 50 Hz ফ্রিকুয়েন্সি রেঞ্জ এর প্রেরিত ইনপুট পালস কাউন্ট করে এবং তাকে BCD ফর্মে কনভার্ট করে ডিকোডার ব্লকে প্রেরণ করে। রো ও কলাম 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। লেয়ারটি (Epitaxial Layer) কিভাবে উৎপন্ন হয়েছে, তা চিত্রে দেখানো হয়েছে।

➤ লেড মনিটর ৩ প্রকারঃ

- Direct LED monitor
- Edge LED monitor
- RGB LED monitor



Modern Graphics Adapter

□ আধুনিক গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টারের সাধারণ গঠন (General Structure of Modern Graphics Adapter) :

- ✓ গ্রাফিক্স (Graphics) : গ্রাফিক্স মানে ছবি বা চিত্র । হস্তলিখিত, অঙ্কিত বা মুদ্রিত আকারে কম্পিউটারের সাহায্যে যে-সব ছবি প্রদর্শন করা হয়, তাই গ্রাফিক্স। অথবা, চিত্রভিত্তিক সিস্টেমে যে সমস্ত চিত্রের মাধ্যমে প্রয়োজনীয় কার্যাবলি সম্পাদন করা হয়, সেগুলোকে গ্রাফিক্স হিসেবে অভিহিত করা হয় । কম্পিউটারে সাধারণত দু'ধরনের গ্রাফিক্স ব্যবহৃত হয়-
- (i) **Bit Mapped Graphics** : Bit Map Graphics টি Pixel পদ্ধতিতে যাবতীয় কার্যাবলি সম্পাদন করে বিভিন্ন ধরনের ছবি তৈরি করে । এর প্রধান অসুবিধা হলো এ পদ্ধতিতে তৈরীকৃত Graphics এর আকার পরিবর্তন করতে চাইলে Graphics টি ভেঙে যাবার সম্ভাবনা থাকে ।
- (ii) **Object Oriented Graphics** : Object Oriented Graphics এর মূল বৈশিষ্ট্য হলো কোনোরূপ পরিবর্তনে Graphics এর আকৃতি পরিবর্তিত হয় না । ফলে Object Oriented Graphics এর জনপ্রিয়তা বেশি ।
- ✓ গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টার (Graphics Adapter) : কম্পিউটারের সাহায্যে Graphics প্রদর্শনের জন্য কম্পিউটারের ভিতরে স্থাপিত বিশেষ ধরনের যে সার্কিট বোর্ডটি কাজ করে, তাকে Graphics Adapter বলে।
- ✓ আধুনিক গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টার (Modern Graphics Adapter) : এটি একটি বিশেষ ধরনের সার্কিট বোর্ড যা মাদার বোর্ডের এক্সপানশন স্লটের (Expansion Slot) সাথে সংযুক্ত থাকে। পর্দাতে প্রতিবিম্ব উৎপন্ন করার প্রয়োজনীয় সিগন্যাল পাঠানোর ব্যাপারে মাইক্রোপ্রসেসরের কোন ভূমিকা নেই। এ কাজটি শুধুমাত্র ডিসপ্লে অ্যাডাপ্টার করে থাকে। ডিসপ্লে অ্যাডাপ্টার মাইক্রোপ্রসেসর এবং ভিডিও স্ক্রীনের মাঝে প্রতিনিধিত্ব করে থাকে ।

Modern Graphics Adapter

□ **গঠন (Construction)** : গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টার নিম্নলিখিত অংশ গুলো নিয়ে গঠিত। যথা :

(ক) বিশেষ ধরনের মেমোরি যাকে ভিডিইউ মেমোরি বলা হয়।

(খ) সার্কিট যা ভিডিইউ মেমোরির তথ্য গুলোকে ভিডিও স্ক্রীনে স্থানান্তর করে থাকে।

যে বস্তুটি পর্দাতে প্রদর্শিত হবে, মাইক্রোপ্রসেসর তার প্রয়োজনীয় তথ্য লিখে ভিডিইউ মেমোরিতে পাঠায়। ডিসপ্লে অ্যাডাপ্টার উক্ত তথ্যগুলোকে ভিডিইউ মেমোরি হতে স্ক্রীনে পাঠায়। ডিসপ্লে অ্যাডাপ্টার সার্কিট ভিডিইউ মেমোরি হতে তথ্যকে প্রতি সেকেন্ডে 50 হতে 70 বার রিড(Read) করে পাঠায়। ফলে, পর্দাতে (স্ক্রীনে) কোনো বস্তুর প্রতিবিম্ব স্থির এবং পরিষ্কার দেখায়, যার কারণে পর্দাতে প্রতিবিম্ব প্রদর্শনের ঘটনাকে “মেমোরি ম্যাপ ডিসপ্লে (Memory Map Display)” হিসেবে বর্ণনা করা যায়।

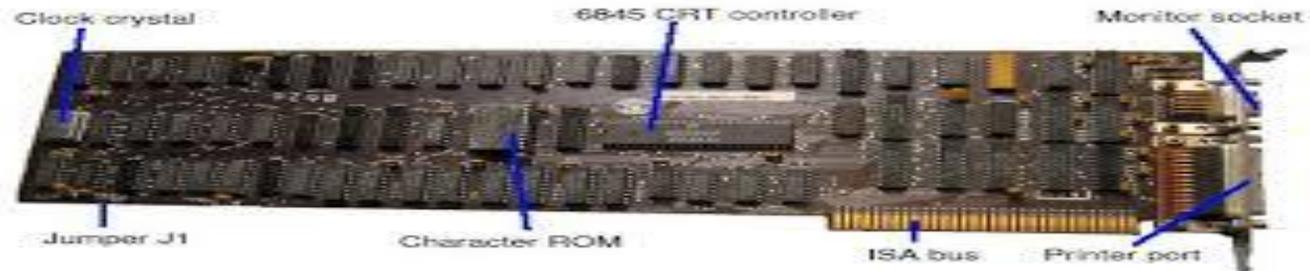
□ **কার্যনীতি (Working Principle)** : প্রায় প্রতিটি অ্যাডাপ্টারের অভ্যন্তরীণ কার্যনীতি একই রকমের। এর ভিডিও বাফারে ডিসপ্লে প্যাটার্ন জমা থাকে। অ্যাডাপ্টারটি সেটি হতে ডাটা গ্রহণ করে এর উপযুক্ত অ্যাড্রেস ক্যারেক্টার জেনারেটরের ROM-এর জন্য তৈরি করে, যার সাহায্যে উক্ত ক্যারেক্টার বা চিত্রের জন্য নির্দিষ্ট 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 একটা ডট প্যাটার্ন তৈরি হয়। এরূপভাবে, প্রতিটি লাইনের জন্য CRT কন্ট্রোলারের মাধ্যমে একই ডট প্যাটার্ন পর্দায় তৈরি হয়।

বিভিন্ন ধরনের গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টার

➤ বিভিন্ন কাজে বিভিন্ন ধরনের ডিসপ্লে অ্যাডাপ্টার ব্যবহৃত হয়ে থাকে। এগুলো হচ্ছে-

- (ক) মনোক্রোম অ্যাডাপ্টার (MA Monochrome Adapter)
- (খ) কালার গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টার (CGA-Color Graphics Adapter)
- (গ) ইনহ্যান্সড গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টার (EGA-Enhanced Graphics Adapter)
- (ঘ) ভিডিও গ্রাফিক্স অ্যারে (VGA -Video Graphics Array)
- (ঙ) সুপার ভিডিও গ্রাফিক্স অ্যারে (SVGA - Super Video Graphics Array)
- (চ) হারকিউলাস অ্যাডাপ্টার (Hercules Adapter)
- (ছ) মাল্টিকালার গ্রাফিক্স অ্যারে (MCGA-Multicolor Graphics Array)
- (জ) এক্সটেন্ডেড গ্রাফিক্স অ্যারে (XGA-Extended Graphics Array)।

✓ **মনোক্রোম ডিসপ্লে অ্যাডাপ্টার (এমডিএ) :** মনোক্রোম মনিটর পরিচালনার জন্যে MDA কার্ড (Card) ব্যবহৃত হয়ে থাকে। এ সমস্ত কার্ডে দুটো পোর্ট বিদ্যমান। ইংরেজি 'ডি' (D) আকৃতির উক্ত পোর্টসমূহ একটি ৯ পিনের এবং অপরটি ২৫ পিনের। মনিটরে সংযোজিত ৯ পিনের অপর মেইল পোর্টের সাথে উক্ত পোর্টটি সংযোজন করে মনিটরের কার্যক্রিয়া পরিচালিত হয়ে থাকে। এটিকে অনেকে মনোক্রোম পোর্ট হিসেবেও অভিহিত করে থাকেন। অর্থাৎ মনোক্রোম মনিটর পরিচালনার জন্যে উক্ত মনোক্রোম পোর্টটির প্রয়োজন হয়। উল্লিখিত কার্ডটি মনিটর পরিচালনা ছাড়াও প্রিন্টারের সাহায্যে প্রিন্ট করার জন্য প্রিন্টারের সংযোগের কাজে ব্যবহৃত হয়ে থাকে। উক্ত কার্ডে বিদ্যমান ২৫ পিনের ফিমেল (প্যারালাল পোর্ট) পোর্টটিতে প্রিন্টারের ক্যাবলটি সংযোগ করে প্রিন্টারকে মডুল করা হয়। মনিটর ও প্রিন্টার পরিচালনাকারী উক্ত কার্ডটি সাধারণত ৮ বিটের হয়ে থাকে।

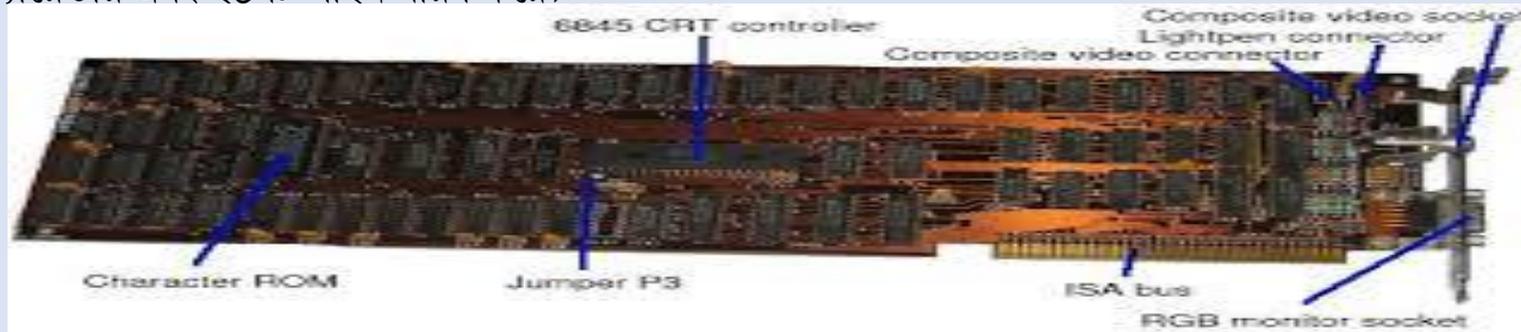


বিভিন্ন ধরনের গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টার

- হারকিউলিস গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টার(Hercules Graphics Adapter)ঃ হারকিউলিস গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টার(Hercules Graphics Adapter) বা এইচজিএ হচ্ছে এমজিএ ও সিজিএ এর সমন্বিত একটি কালার গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টার।এর হরিজন্টাল সিনক্রোনাস ফ্রিকুয়েন্সি ১৮.১ কিলোহার্জ এবং ভার্টিক্যাল রিট্রেস রেট ৫০ হার্টজ। এটি ৩টি অপারেশন মুড সাপোর্ট করে।



- কালার গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টার(Color Graphics Adapter)ঃ এটি প্রথম কালার ডিসপ্লে। এর হরিজন্টাল সিনক্রোনাস ফ্রিকুয়েন্সি ১৫ কিলোহার্জ এবং ভার্টিক্যাল রিট্রেস রেট ৬০ হার্টজ। সিজিএ স্ট্যান্ডার্ড ৪০ কলাম ৮*৮ ক্যারেঙ্টার বক্সে ৭*৭ ডট ক্যারেঙ্টার সৃষ্টি করে। সিজিএ স্ক্রিন পাশাপাশি ৮০ টি ক্যারেঙ্টার এবং ২৫ টি লাইন ধারণ করে।



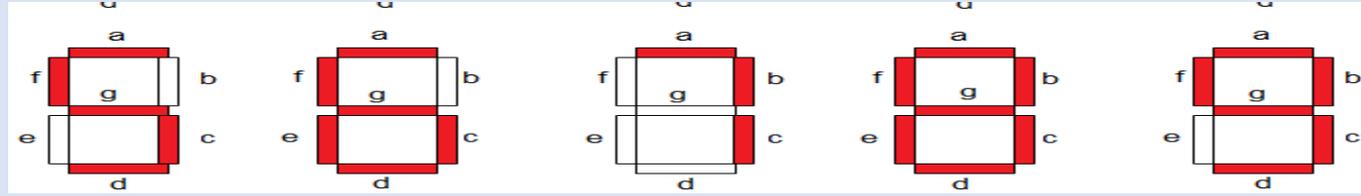
বিভিন্ন ধরনের গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টার

- ইনহ্যান্সড গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টার (EGA-Enhanced Graphics Adapter)ঃ কালার গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টার(Color Graphics Adapter) এর আপডেট ভার্সন হলো ইনহ্যান্সড গ্রাফিক্স অ্যাডাপ্টার। ইজিএ স্ট্যান্ডার্ড টেক্সট ক্যারেক্টারকে ৮*১৮ ক্যারেক্টার বক্সে ৭*৯ ম্যাট্রিক্স এ ডিফাইন করে। এর হরিজন্টাল সিনক্রোনাস ফ্রিকুয়েন্সি ২২.১কিলোহার্জ এবং ভার্টিক্যাল রিড্রেস রেট ৬০ হার্টজ।
- ভিডিও গ্রাফিক্স অ্যারে (VGA -Video Graphics Array)ঃ ১৫ পিন সমৃদ্ধ কার্ডসমূহকে ভিজিএ কার্ড বলা হয়। পিএস/২ কম্পিউটারসমূহের কার্যপদ্ধতির মানকে আরো উন্নত করতে ভিজিএ প্রযুক্তির সংযোজন করা হয়। বর্তমানে ব্যবহৃত ভিজিএ কার্ডে video connector,Edge connector, BIOS,DRAM,video chip ইত্যাদি অংশ থাকে।
- সুপার ভিডিও গ্রাফিক্স অ্যারে (SVGA - Super Video Graphics Array)ঃ ভিজিএ কার্ডের কর্মক্ষমতা বাড়াতে সুপার ভিডিও গ্রাফিক্স অ্যারে (SVGA - Super Video Graphics Array) এর প্রণয়ন করা হয়।



➤ সেগমেন্ট (Segment) ডিসপ্লে : সাধারণত ক্যারেक्टर ও সংখ্যা প্রকাশের ক্ষেত্রে সেগমেন্ট (Segment) ডিসপ্লে ব্যবহৃত হয়। সেগমেন্ট ডিসপ্লে (7-Segment, 9-Segment, 14-Segment, 16-Segment) মধ্যে সবচেয়ে সহজ ও জনপ্রিয় হচ্ছে 7- সেগমেন্ট ডিসপ্লে পদ্ধতি।

✓ 7- সেগমেন্ট ডিসপ্লেঃ 7-সেগমেন্ট ডিসপ্লে মাধ্যমে ডেসিমেল নাম্বার 0- 9 এবং কোনো কোনো সময় হেক্সাকোড ক্যারেक्टर A-F পর্যন্ত ডিসপ্লে করা হয়। এ পদ্ধতিতে প্রতিটি সেগমেন্টের জন্য LED ব্যবহার করা হয়। LED-এর মধ্য দিয়ে কারেন্ট প্রবাহ নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে কোনো কোনো LED জ্বলে আবার কোনো কোনোটি বন্ধ থাকে। আর এ জ্বলা-নেভার মাধ্যমে বিভিন্ন আকৃতির বর্ণ বা সংখ্যা তৈরি করা নিচের চিত্রে দেখানো হলো। এখানে মূলত 7টি LED সংযুক্ত আছে, যাদেরকে a, b, c, d, e, f ইত্যাদি দ্বারা দেখানো হয়েছে। এ পদ্ধতিতে যে বর্ণ বা সংখ্যা লিখতে চাই, সেই বর্ণ বা সংখ্যা তৈরির জন্য যে-সব LED জ্বালানো দরকার, সেগুলোতে কারেন্ট ব্যবস্থা করতে হবে, আর বাকি LED-গুলোকে OFF করতে হবে।



✓ ডট ম্যাট্রিক্স (Dot Matrix) ডিসপ্লে : ডট ম্যাট্রিক্স ডিসপ্লে মাধ্যমে ক্যারেक्टर ও সংখ্যা প্রদর্শন করা যায়। অনেক অক্ষর নির্দিষ্ট করছে হয় বলে এ ডিসপ্লে সিস্টেমটির বেশি সেগমেন্ট প্রয়োজন হয়। এজন্য অনেকগুলো LED কে খাড়া ও সমান্তরাল রেখায় ম্যাট্রিক্সের মতে সাজিয়ে ডট ম্যাট্রিক্স ডিসপ্লে তৈরি করা হয়। ডট ম্যাট্রিক্সে সাধারণত 4-7 টি সারি (Row) এবং 7-9 টি পর্যন্ত কলাম (Column) থাকে। এ হিসেবে একটি 4 x 7 ডট ম্যাট্রিক্সে 28টি LED প্রয়োজন হয়। নিম্নে একটি 4 x 7 ডট ম্যাট্রিক্স ডিসপ্লে দেখানো হলো, যার মাধ্যমে 'ক্যারেक्टरটি ডিসপ্লে করা হয়েছে। এ পদ্ধতিতে X এবং Y এর সাহায্যে ম্যাট্রিক্সের যে-কোনো ডায়োডকে প্রজ্বলিত করা সম্ভব। এ প্রক্রিয়াকে X-Y অ্যাড্রেসিং বলে। হরিজন্টাল ও ভার্টিক্যাল রেখার অবস্থান হিসেবে প্রতিটি ডায়োডের একটি নির্দিষ্ট অ্যাড্রেস আছে। যেমন- ২য় হরিজন্টাল লাইন ও ভার্টিক্যাল লাইনের মধ্যকার ডায়োড জ্বালানোর জন্য X2 রেখায় Positive এবং Y রেখায় 0 (Zero) ভোল্ট সংযোগ দিতে হয়। ডট ম্যাট্রিক্স ডিসপ্লে বিভিন্ন প্রকারের হতে পারে। তবে 5 x 7 ডট ম্যাট্রিক্সের সাহায্যে সব ASCII চিহ্ন বা অক্ষর ডিসপ্লে করা সম্ভব।



পরবর্তী ক্লাসে আলোচনা করা হবে
ডট ম্যাট্রিক্স প্রিন্টারের গঠন ও অপারেশন

Thank you....