



## Sistem Grafika Komputer

**Hendri Karisma, S.Kom**  
Teknik Informatika



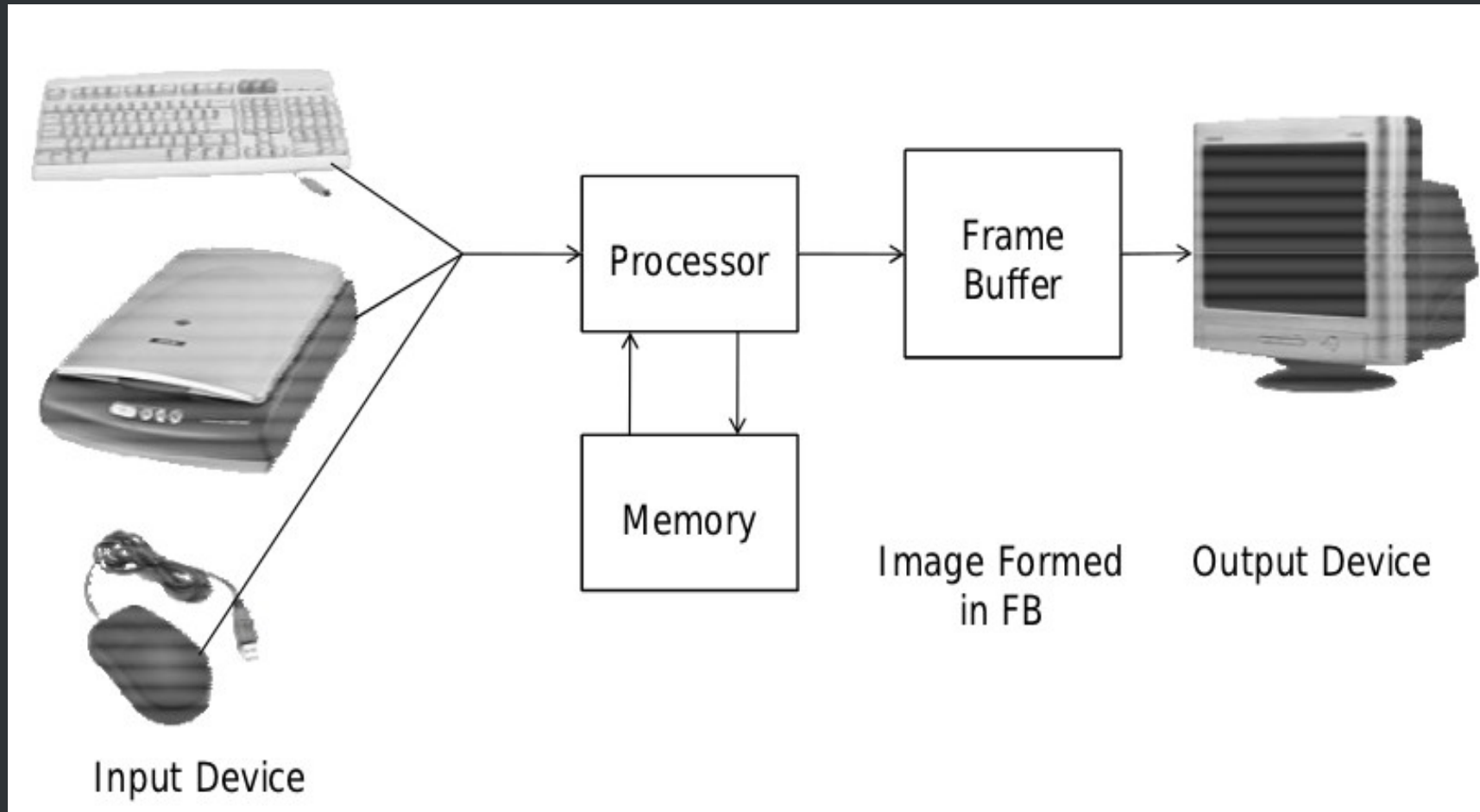
# Materi



- Dasar Sistem Grafik Komputer
- Peralatan input interaktif
- Pemroses
- Teknologi Display
- Peralatan hardcopy
- Software



# Dasar Sistem Grafik Komputer



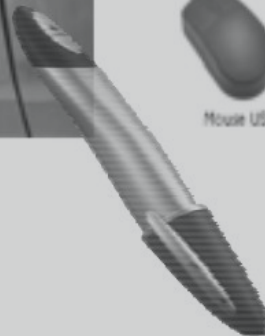
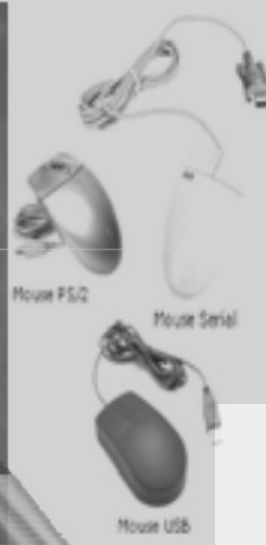
# Peralatan Input Interaktif



- Keyboard, untuk memasukkan karakter atau string
- Locator, untuk mengenali posisi atau orientasi
- Contoh mouse, joystick, glove, light pen.
- Pick, untuk menyeleksi entity suatu tampilan
- Choice, untuk menyeleksi dari suatu action atau pilihan yang tersedia.



# Peralatan Input Interaktif





“ Jumlah transistor dalam suatu chip akan meningkat dua kali lipat setiap 18 – 24 bulan “

(Hukum Moore)



# Processor



- Komputasi 64-bit masuk ke dalam mainstream
  - Server: Intel Itanium, AMD Opteron
  - Consumer: IBM G5, AMD Athlon64
- AMD Athlon MP
- Intel Xeon
- Sun UltraSPARC III
- Hewlett Packard PA-RISC
- IBM POWER4





# Processor





# Video Graphics Adapter (VGA)



# Tabel VGA



| GPU                                  | 8600 GTS              | 8800 GTS 320 MB        | 8800 GT                |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| <i>Clock GPU</i>                     | 675 MHz               | 500 MHz                | 600 MHz                |
| <i>Clock Unified Shader</i>          | 1450 MHz              | 1200 MHz               | 1500 MHz               |
| <i>Clock Memori</i>                  | 1000 MHz              | 800 MHz                | 900 MHz                |
| <i>Bit Interface Memori</i>          | 128 bit               | 320 bit                | 256 bit                |
| <i>Jenis Memori</i>                  | GDDR3                 | GDDR3                  | GDDR3                  |
| <i>Kapasitas Memori</i>              | 256 MB                | 320 MB                 | 512/256 MB             |
| <i>Jumlah Pixels/Vertex Pipeline</i> | 8 (Unified/Tergabung) | 24 (Unified/Tergabung) | 28 (Unified/Tergabung) |
| <i>Jumlah Texture Unit</i>           | 16                    | 48                     | 56                     |
| <i>Jumlah ROP</i>                    | 8                     | 20                     | 16                     |
| <i>Fill Rate (Secara Teori)</i>      | 11,600 MPixels        | 28,800 MPixels         | 42,000 MPixels         |
| <i>Bandwidth Memori</i>              | 32 GB/s               | 64 GB/s                | 57.6 GB/s              |
| <i>Jumlah Transistor</i>             | 289 juta              | 681 juta               | 754 juta               |
| <i>Proses Teknologi</i>              | 0.08 $\mu$ TSMC       | 0.09 $\mu$ TSMC        | 0.065 $\mu$ TSMC       |
| <i>Luas Die/Core</i>                 | 169 mm <sup>2</sup>   | 484 mm <sup>2</sup>    | 324 mm <sup>2</sup>    |
| <i>Rilis</i>                         | 2007                  | 2007                   | 2007                   |
| <i>Dukungan Model Shader</i>         | 4.0                   | 4.0                    | 4.0                    |



# Teknologi Display



Monitor LCD



Monitor CRT



# Resolusi



Resolusi adalah jumlah titik (pixel ) per-centimeter yang dapat ditempatkan menurut arah horizontal dan vertikal misalnya 800 x 600 pixel.





# Table resolusi Standard



| Standar                       | Resolusi    | Tipe                     |
|-------------------------------|-------------|--------------------------|
| XGA (Extended Graphics Array) | 1024 x 768  | 15'-17' CRT, 15' LCD     |
| SXGA (Super XGA)              | 1280 x 1024 | 15'-17' CRT, 17'-19' LCD |
| UXGA (Ultra XGA)              | 1600 x 1200 | 19'-21' CRT, 20' LCD     |
| QXGA (Quad XGA)               | 2048 x 1536 | 21' > CRT                |
| WXGA (Wide XGA)               | 1280 x 800  | 15' LCD                  |
| WSXGA+ (Wide SXGA)            | 1680 x 1050 | 20' LCD                  |
| WUXGA (Wide UXGA)             | 1920 x 1200 | 22' > LCD                |



# Aspek Rasio



- Aspek rasio adalah perbandingan antara lebar dan tinggi dari suatu layar tampilan monitor.
- Aspek rasio monitor → 4:3
- Aspek rasio widescreen LCD → 16:9 (16:10 atau 15:9)



# Screen Size



LCD



CRT





# VGA Connector



|              |                          |  |
|--------------|--------------------------|--|
| 1: Red out   | 6: Red return (ground)   | 11: Monitor ID 0 in                      |
| 2: Green out | 7: Green return (ground) | 12: Monitor ID 1 in or data from display |
| 3: Blue out  | 8: Blue return (ground)  | 13: Horizontal Sync out                  |
| 4: Unused    | 9: Unused                | 14: Vertical Sync                        |
| 5: Ground    | 10: Sync return (ground) | 15: Monitor ID 3 in or data clock        |

# Color Depth



| Bit Depth | Jumlah Warna                         |
|-----------|--------------------------------------|
| 1         | 2 (monochrom)                        |
| 2         | 4 (CGA)                              |
| 4         | 16 (EGA)                             |
| 8         | 256 (VGA)                            |
| 16        | 65.536 (High Color, XGA)             |
| 24        | 16.777.216 (True Color, SVGA)        |
| 32        | 16.777.216 (True Color+Alpha Chanel) |



# Cathode Ray Tube (CRT)



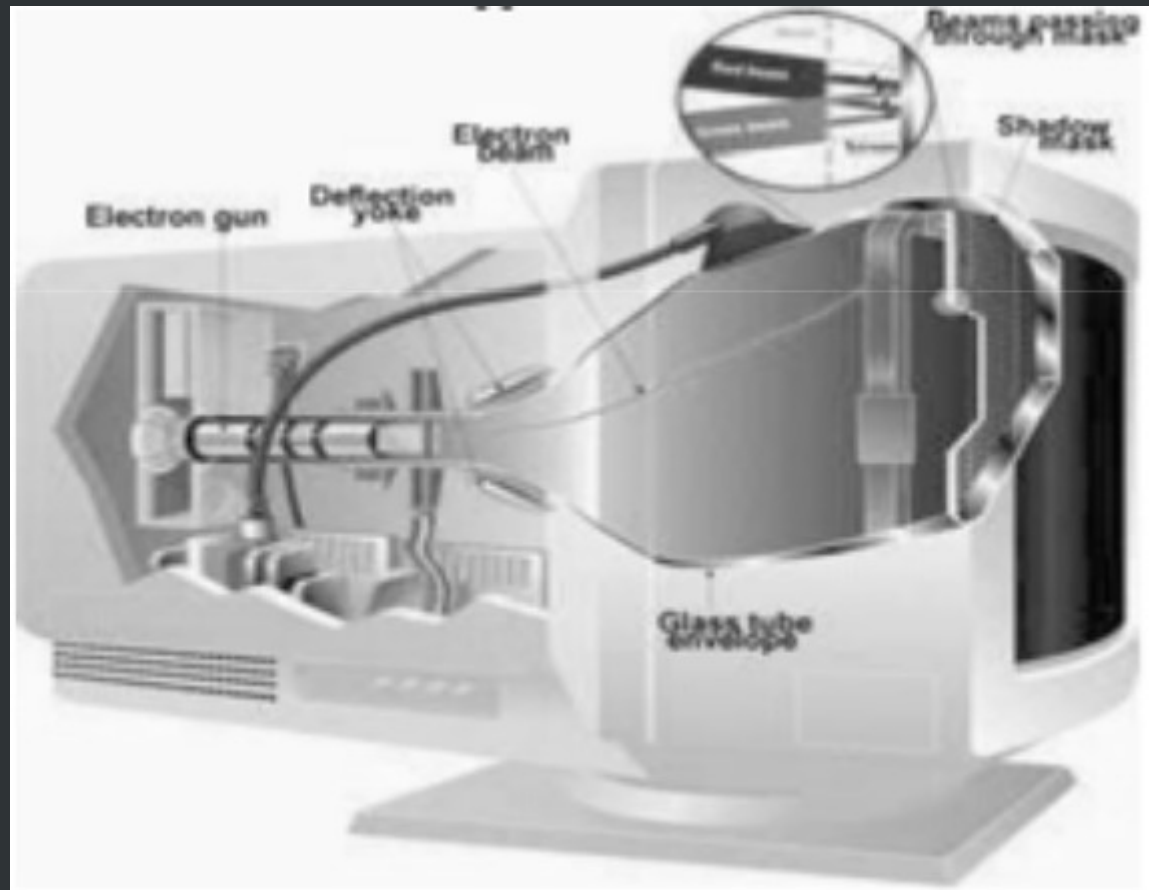
# Cathode Ray Tube (CRT)



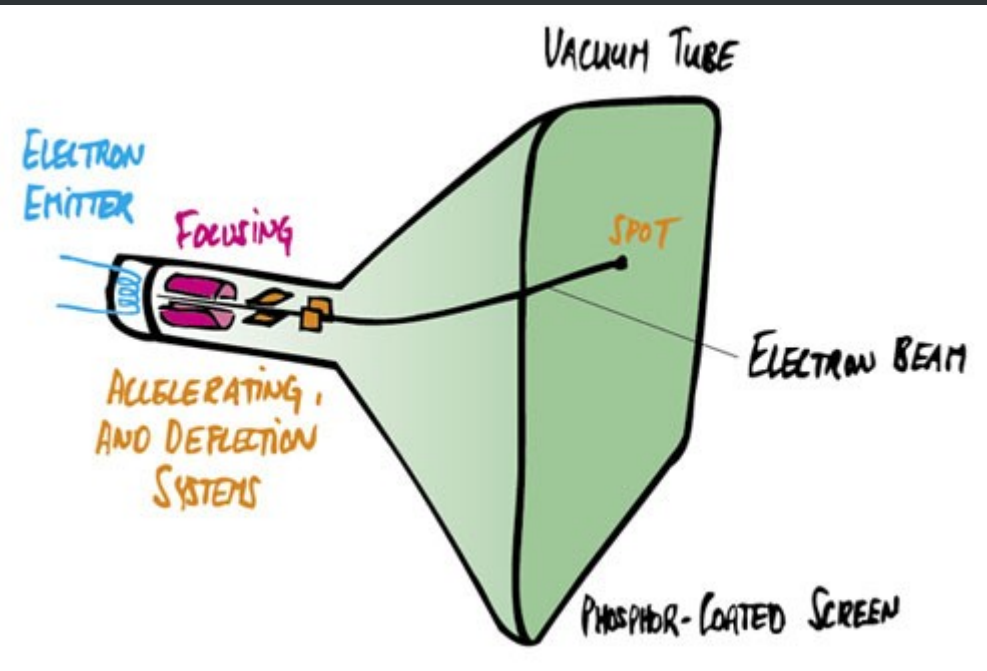
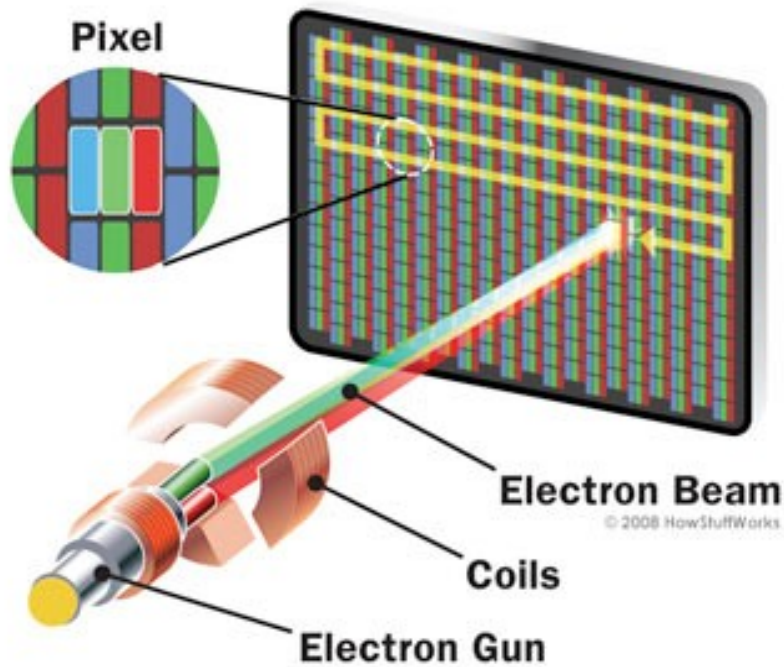
- Display yang umum digunakan
- Mengosongkan tabung kaca
- Menggunakan voltase tinggi
- Pemanasan elemen (filament)
- Elektron ditarik ke kutub positif yang berfokus pada silinder
- Pembelokan papan vertikal dan horisontal
- Berkas cahaya membentur fosfor yang menyelimuti bagian atas tabung.



# Cathode Ray Tube (CRT)



# Cathode Ray Tube (CRT)

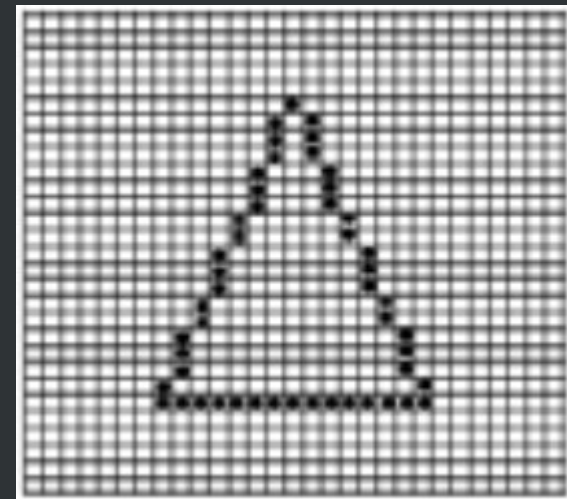




# Raster Scan Display



- Raster: array segiempat berisi titik/ dot
- Pixel: satu dot atau picture elemen dari raster
- Scan line: baris dari pixel TV B/W : suatu oscilloscope dengan pola scan yang tetap : kiri ke kanan, atas ke bawah
- Untuk menggambar pada screen, komputer membutuhkan sinkronisasi dengan pola scanning dari raster.
- Diperlukan memori khusus untuk buffer citra dengan scan out sinkronous ke raster yang disebut framebuffer





# Frame Buffer



- The frame buffer refers to the memory dedicated to storing the image
- It would generally be a 2D array of pixels, where each pixel stores a color (Note: pixel = picture element)
- Color is typically stored as a 24 bit RGB value. This offers 8 bits (256 levels) for red, green, and blue, for a total of 16,777,216 different colors
- Very often, additional data is stored per pixel such as depth (z), or other info
- A framebuffer can just be a block of main memory, but many graphics systems have dedicated framebuffer memory with a direct connection to video scan-out hardware and other special features



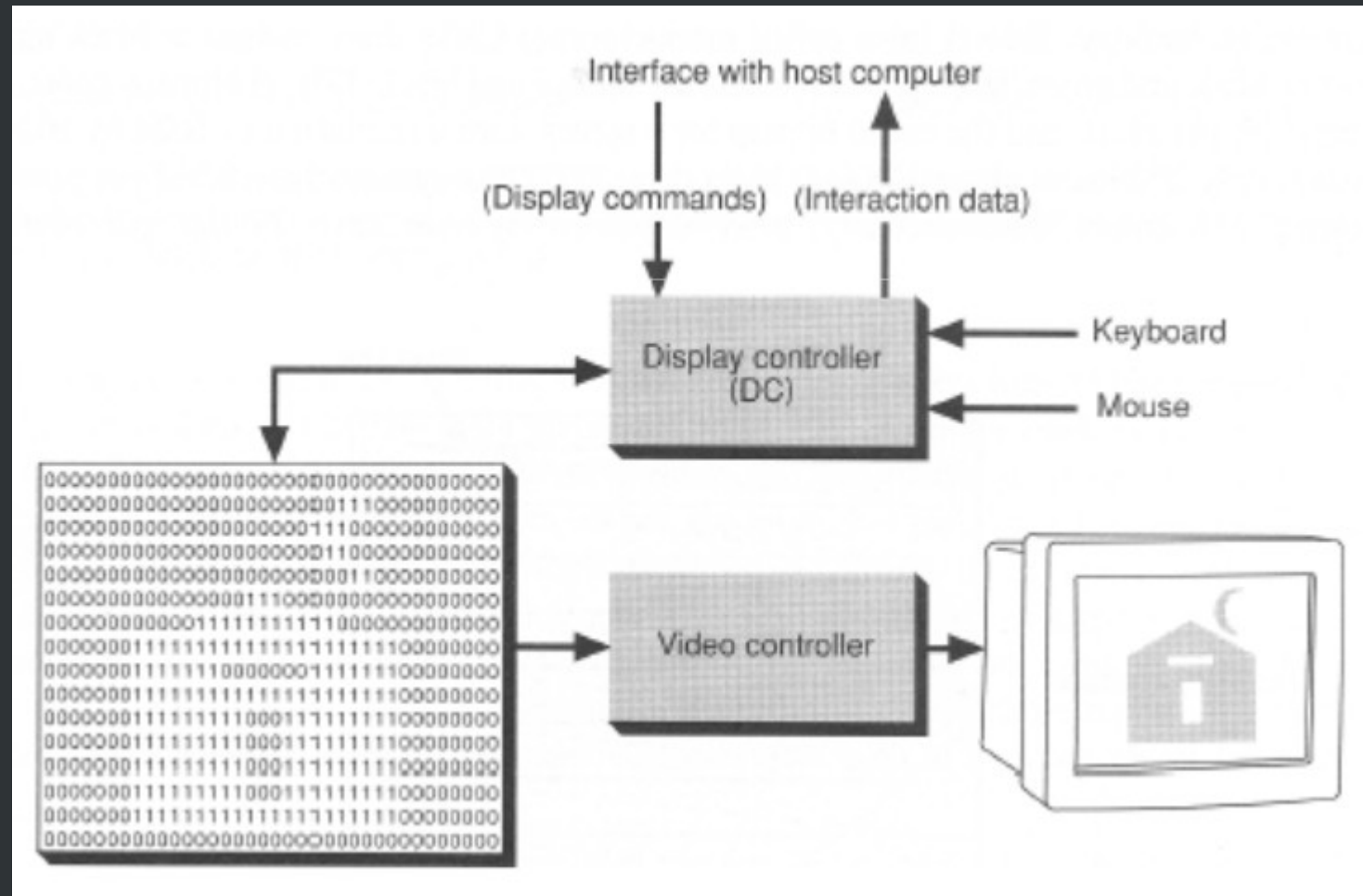
# Frame Buffer



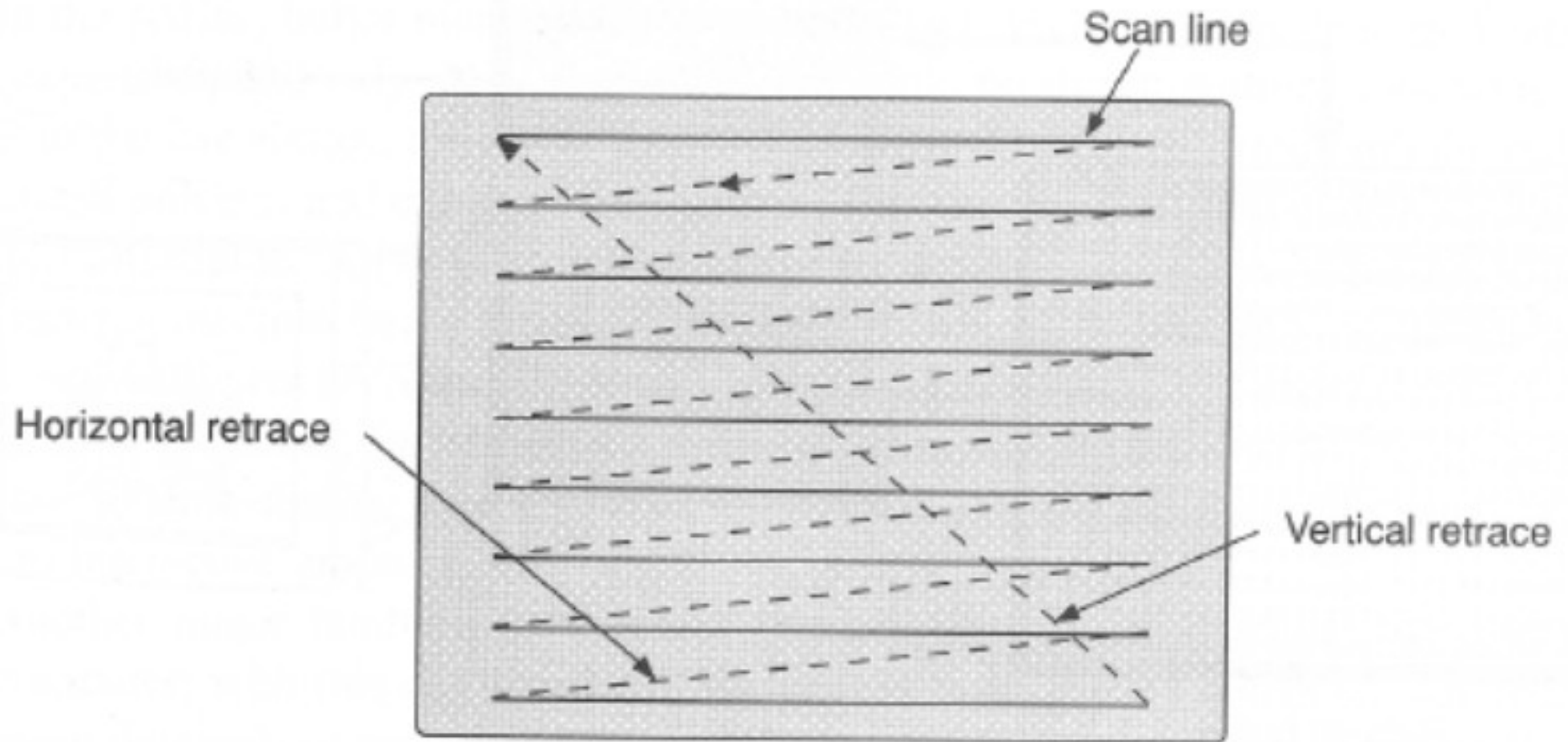
- The frame buffer refers to the memory dedicated to storing the image
- It would generally be a 2D array of pixels, where each pixel stores a color (Note: pixel = picture element)
- Color is typically stored as a 24 bit RGB value. This offers 8 bits (256 levels) for red, green, and blue, for a total of 16,777,216 different colors
- Very often, additional data is stored per pixel such as depth (z), or other info
- A framebuffer can just be a block of main memory, but many graphics systems have dedicated framebuffer memory with a direct connection to video scan-out hardware and other special features



# Frame Buffer



# Frame Buffer Refresh



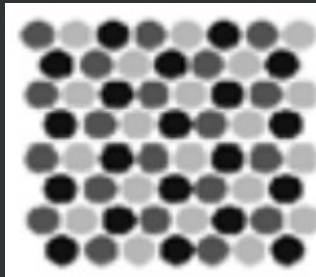
# Color CRT



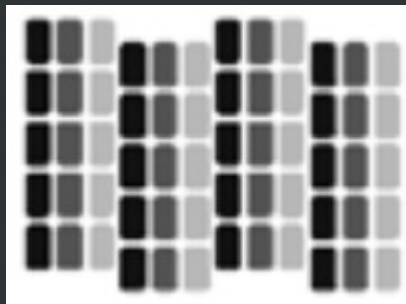
- Membutuhkan pabrikasi dengan tingkat ketelitian geometri yang tinggi
- Menggunakan pola warna fosfor (merah, hijau, biru) :



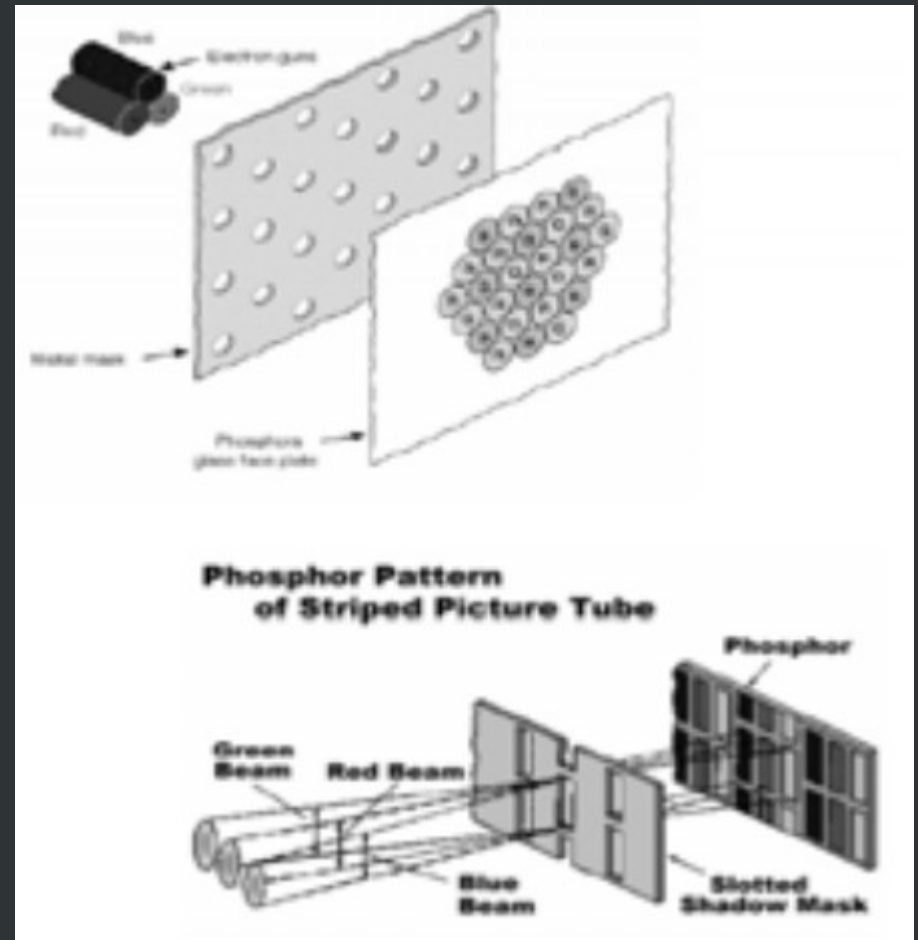
# Color CRT



**Delta electron gun arrangement**



**In-line electron gun arrangement**



# Progressive Scan



Adalah metode untuk menampilkan, menyimpan, dan memancarkan gambar dimana setiap baris untuk setiap frame digambar secara berurutan. Biasa digunakan pada CRT monitor komputer.





# Interlacing



- Adalah metode untuk menampilkan image/gambar dalam rasterscanned display device seperti CRT televisi analog, yang ditampilkan bergantian antara garis ganjil dan genap secara cepat untuk setiap frame.
- Refresh rate yang disarankan untuk metode interlaced adalah antara 50-80Hz.
- Interlace digunakan di sistem televisi analog: NTSC, PAL, SECAM



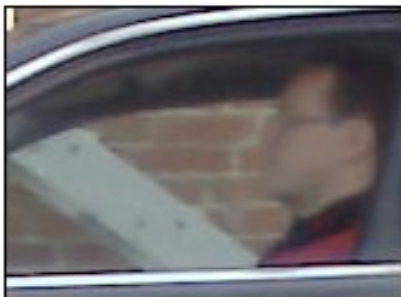
- Mode Progressive (non interlacing)



- Mode Interlacing



**Progressive scan details:**



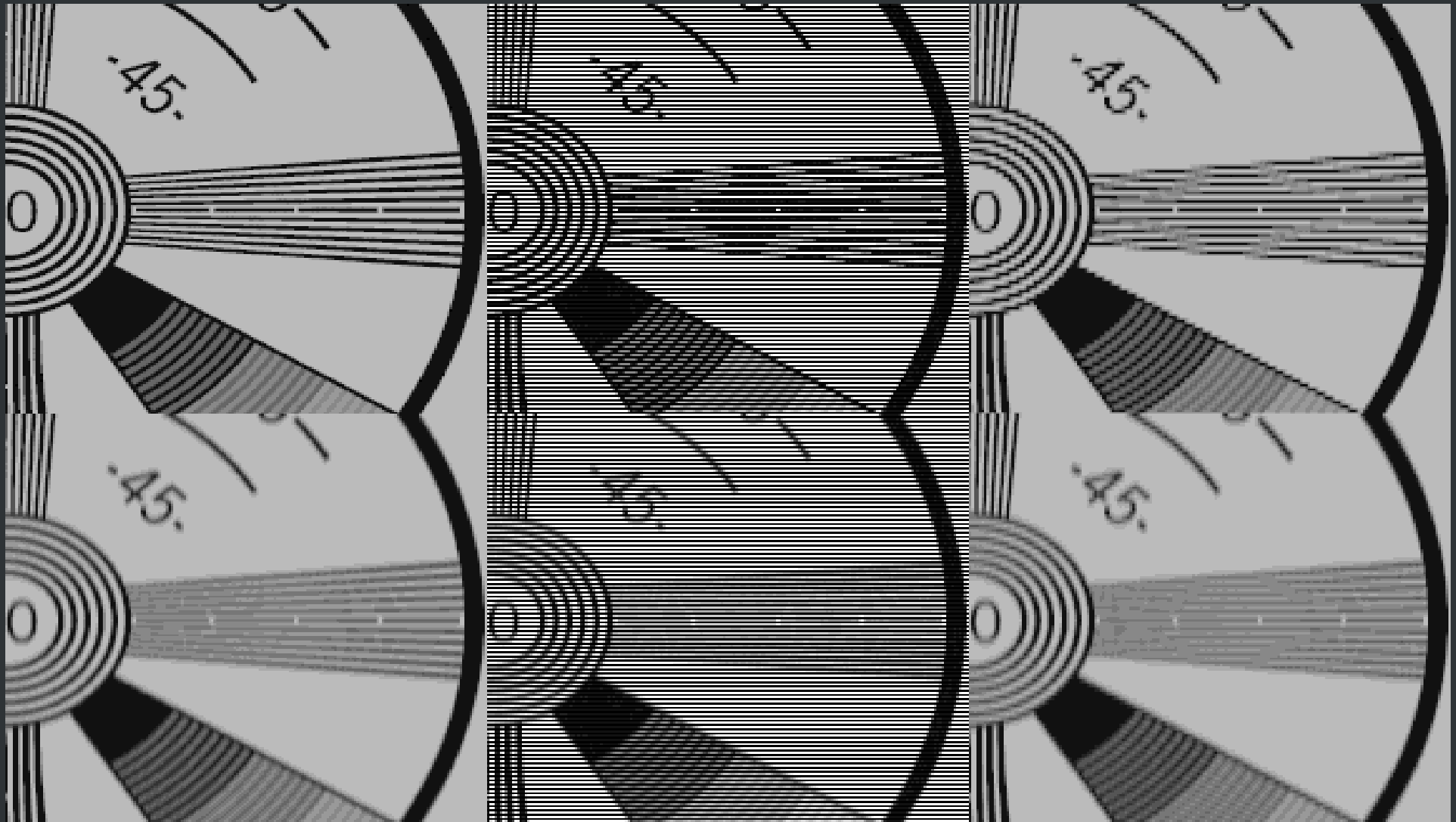
**Interlaced scan details:**



**2CIF details:**



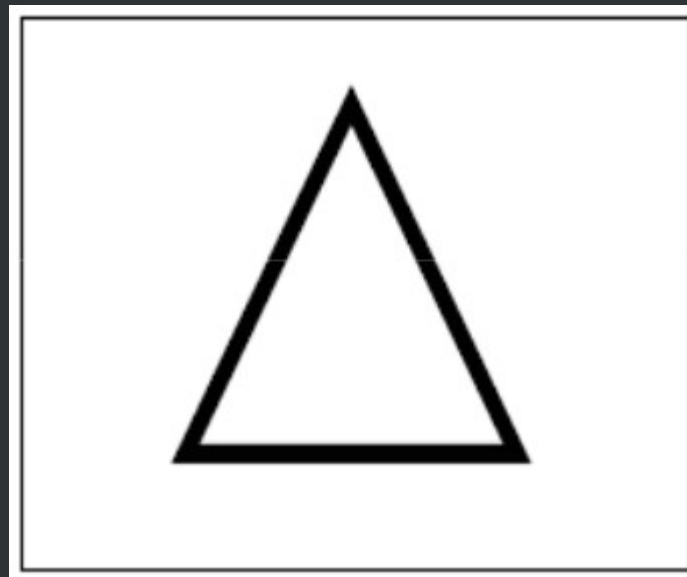
# Interline Twitter Problem



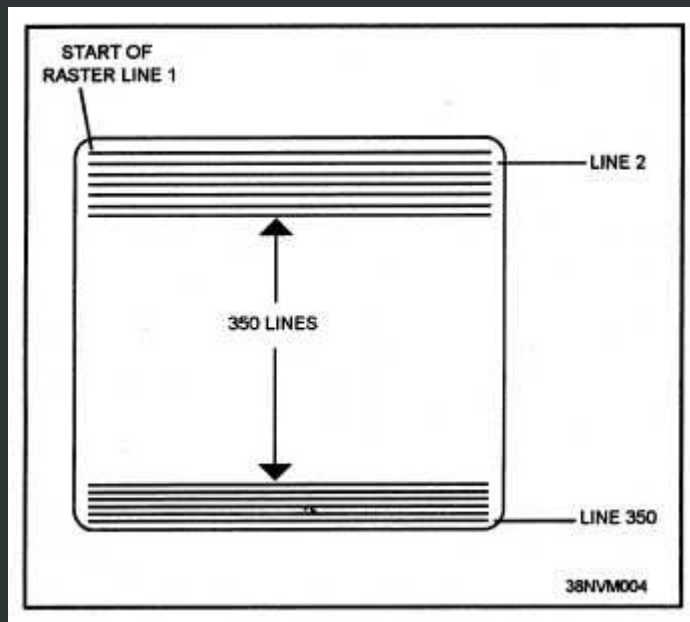
# Vector Scan Display



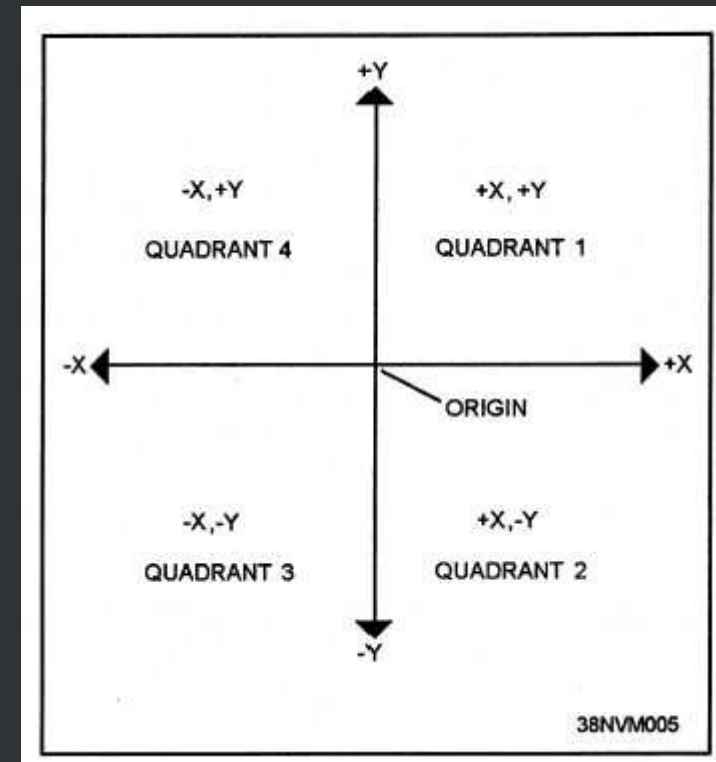
- Awal komputer display : dasar dr oscilloscope
- Kendali X,Y dengan vetikal/horisonal papan voltase
- Sering digunakan intensitas sebagai Z



# Raster Scan vs Vector Scan



Raster Scan



Vector Scan



# Cathode Ray Tube (CRT)



- Keuntungan CRT
  - Tampilannya solid
  - Biayanya relatif murah
  - Terang, tampilan mengeluarkan sinar
- Kekurangan CRT
  - Ukuran array memori untuk screen cukup besar
  - Discrete sampling (pixel)
  - Ukurannya terbatas hingga 40"
  - Bulky





# Liquid Crystal Display (LCD)



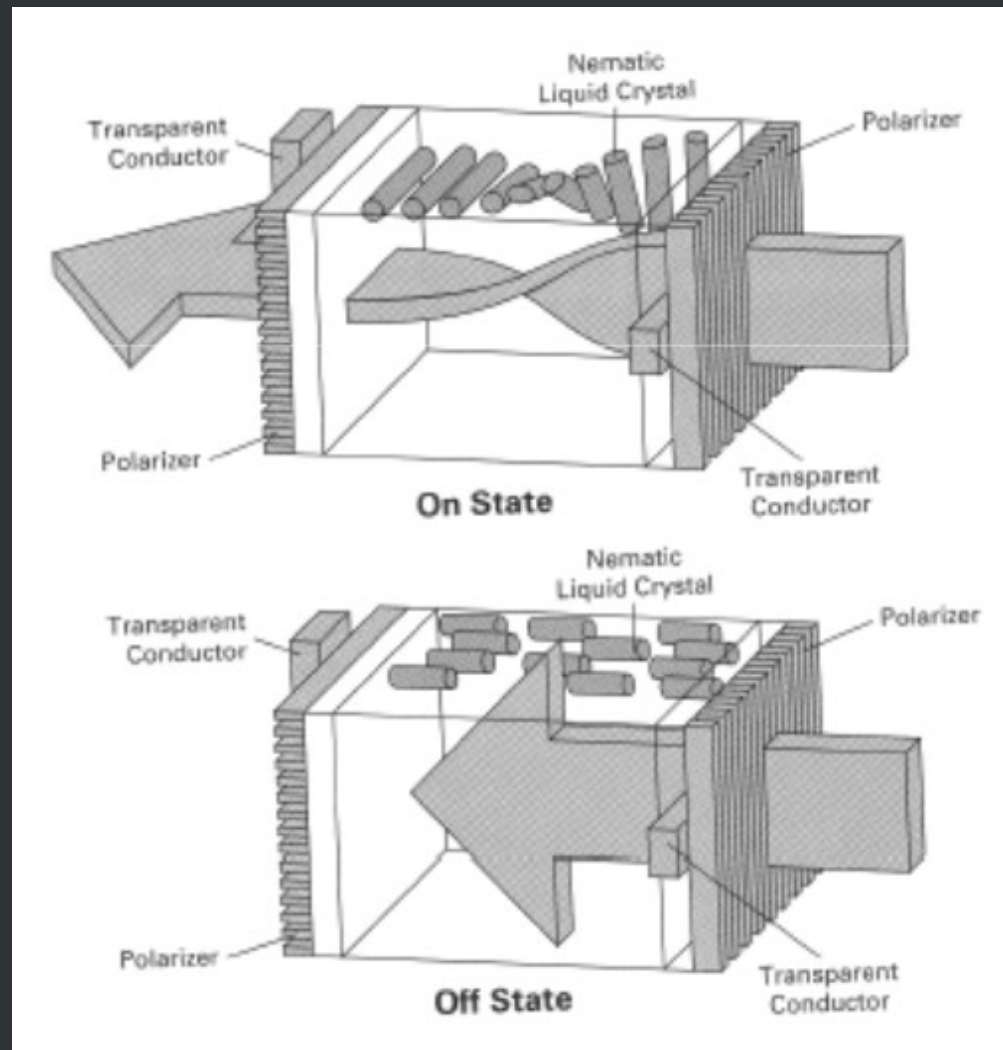
# Liquid Crystal Display (LCD)



- LCDs: molekul organik, organic molecules, berbentuk kristal, yang mencair pada keadaan panas.
- Anyaman kristal mempolarisasi cahaya pada 90.
- Terdapat banyak sekali titik cahaya (piksel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai sebuah titik cahaya.
- Kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri. Sumber cahaya di dalam sebuah perangkat LCD adalah lampu neon berwarna putih di bagian belakang susunan kristal cair tadi.



# Liquid Crystal Display (LCD)



# Peralatan Hardcopy



# OpeGL



- OpenGL adalah suatu library grafis standard yang digunakan untuk keperluan –keperluan pemrograman grafis. Selain OpenGL, library grafis yang banyak digunakan adalah DirectX.
- OpenGL bersifat Open-Source, multi-platform dan multi-language. Saat ini semua bahasa pemrograman mendukung OpenGL.
- OpenGL bisa bekerja dalam lingkungan Windows, Unix, SGI, Linux, freeBSD dll.



# OpenGL



- Library dasardariOpenGL adalahGLUT, denganfasilitasyang bisadikembangkan.
- Untuk sistemoperasiWindows library ini terdiri dari 3 files yaitu:
  - glut.h
  - glut32.lib
  - glut32.dll



# Tugas Kelompok



- Monitor wide screen
- plasma
- Monitor LCD
- Monitor Flat System
- Paper scanner
- Random Scan

