

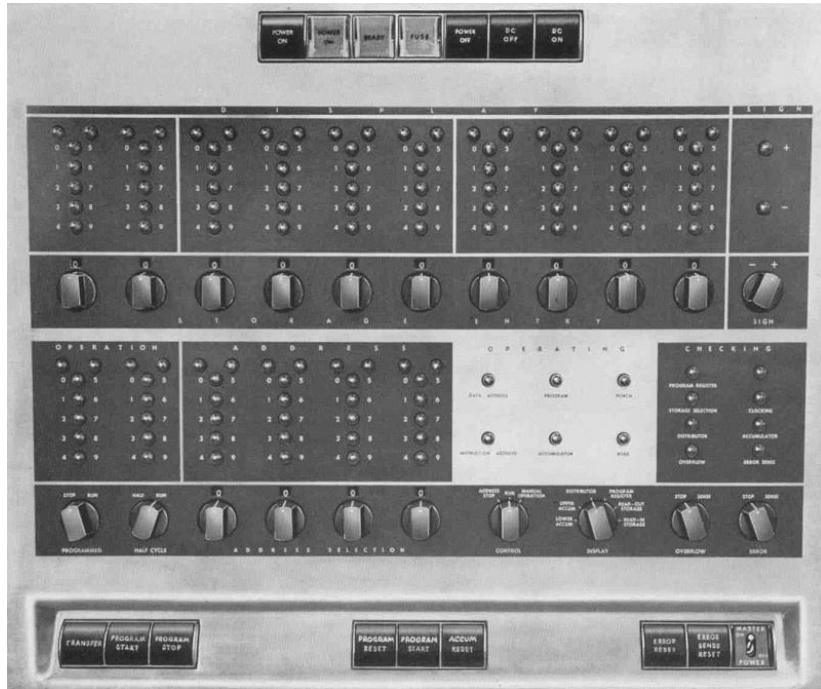
GPU

1- Historia

2- Problemas de computación de gráficos

3- Arquitectura de las tarjetas gráficas

Antes de las pantallas



Display biquinario IBM 650 (1953)



Impresora de línea IBM 1132 (1965)

Monitores vectoriales

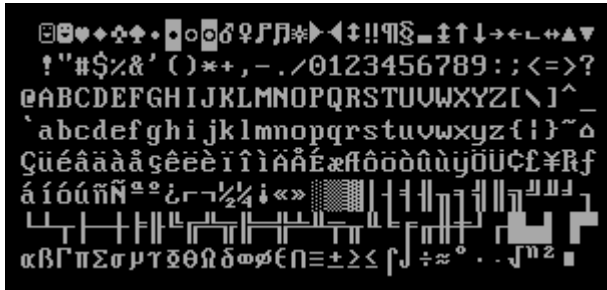


[IBM SAGE \(1958\)](#)

Se indican las rectas y los puntos que se tienen que dibujar.

Monitores monocromáticos

Texto en memoria



Display



Controlador de gráficos



IBM MDA (1981)

IBM 5151

Monitores a color

Cada pixel puede tener color asociado en distintos tamaños:

- 1 bit: Monocromático
- 2 bits: Escala de 4 grises
- 8, 16, 32 bits: Colores



NeXT MegaPixel Display (1990)

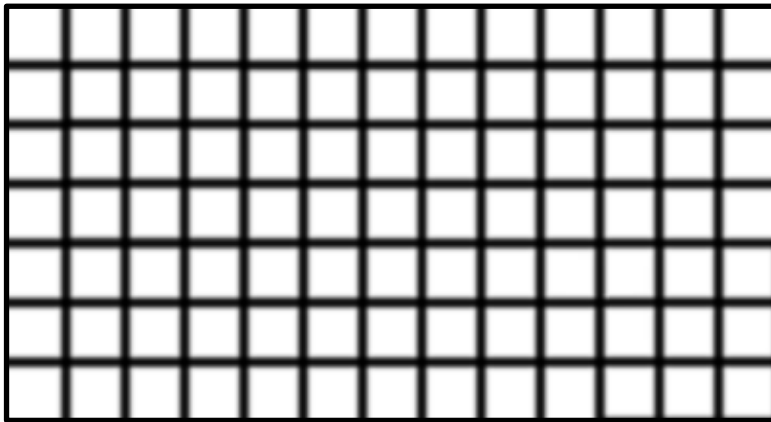


Atari 400 y 800 (1979)

Como en la codificación de caracteres, se pueden usar distintas paletas de colores

Dibujado de una línea

Algoritmo de Bresenham



Línea con bordes
Cálculo con enteros

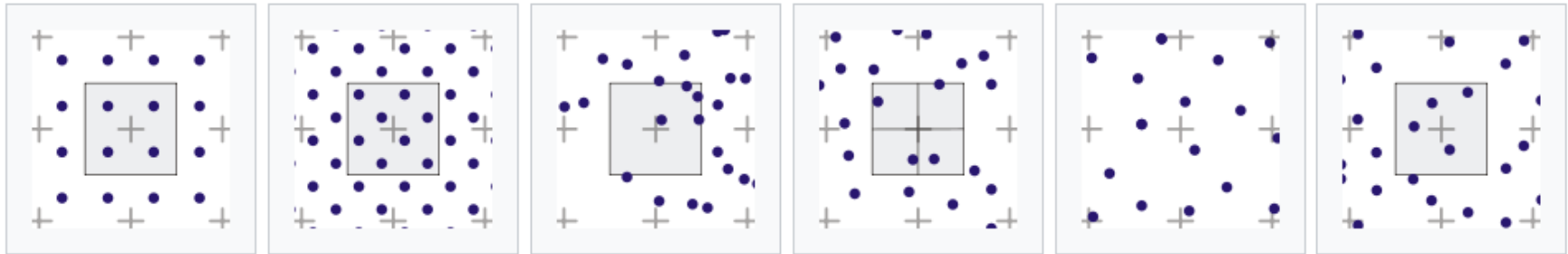
Algoritmo de Xiaolin Wu



Línea suave
Cálculo con reales

<
>

Sampling y supersampling



Grid algorithm in **uniform distribution**

Rotated grid algorithm

Random algorithm

Jitter algorithm

Poisson disc algorithm

Quasi-Monte Carlo method algorithm

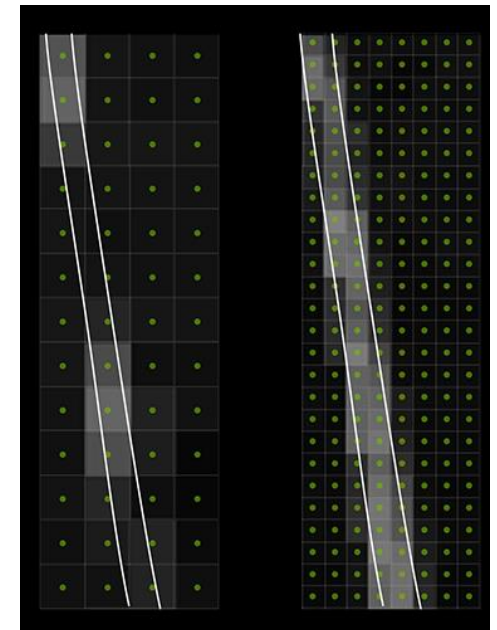


Pixel with sampling positions

Sampled colours

Average = displayed colour

Mejor suavizado → Más samples → Más memoria



Multiplicación de matrices



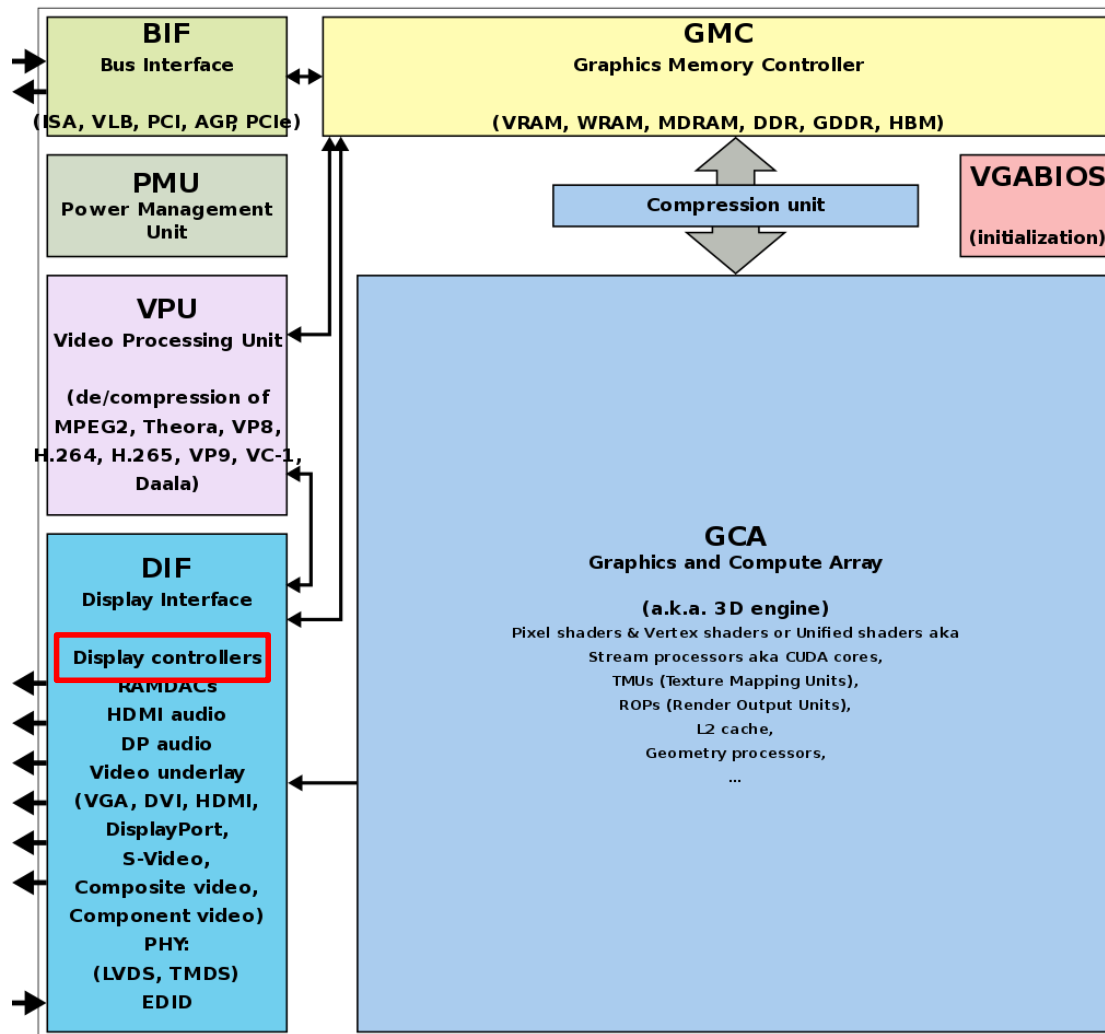
Instrucción básica para rotar gráficos 3D y 2D

```
for i in filas:  
  for j in columnas:  
    Cij=0  
    for k in filas:  
      Cij+=Aik*Bki
```



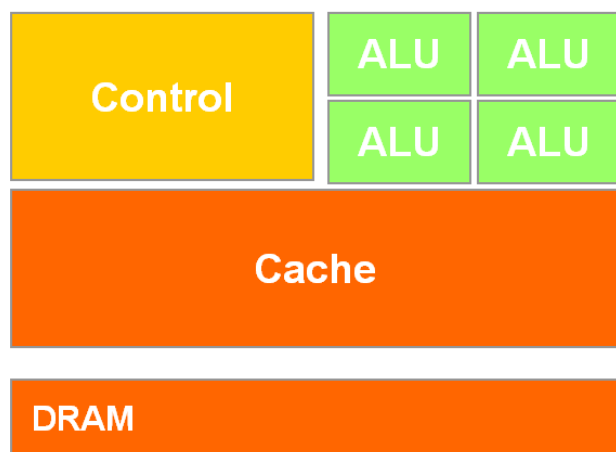
n^3 instrucciones
por operación

Arquitectura de las tarjetas gráficas

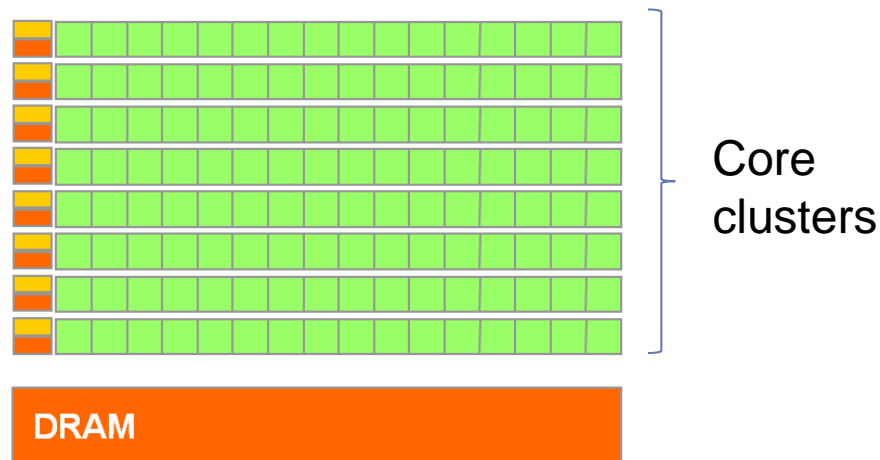


Memoria gráfica amplia y rápida

SIMD (Single Instruction Multiple Data)

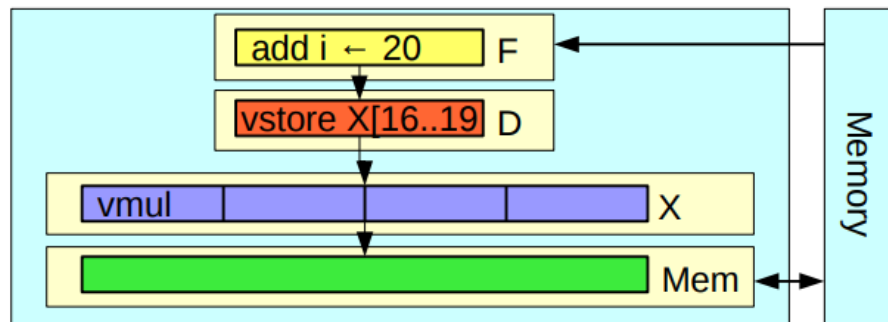


CPU

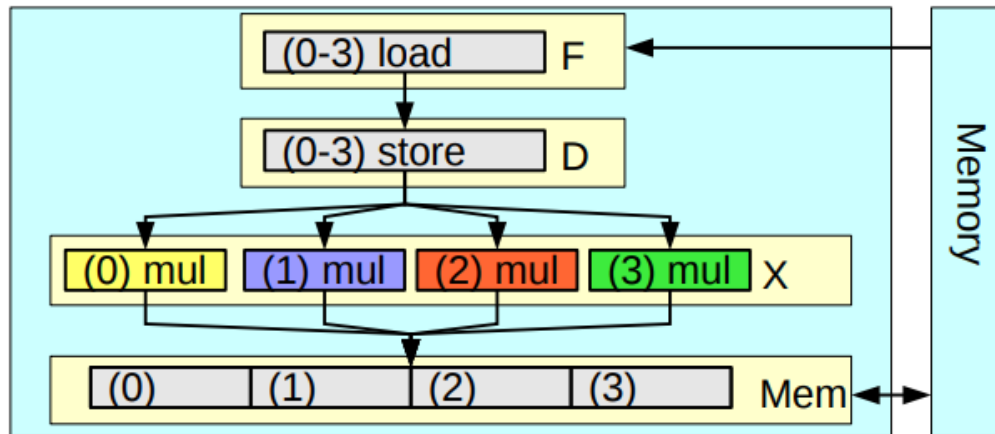


GPU

Vectorización: los parámetros de las instrucciones son bloques de memoria



SIMT (Single Instruction Multiple Threads)

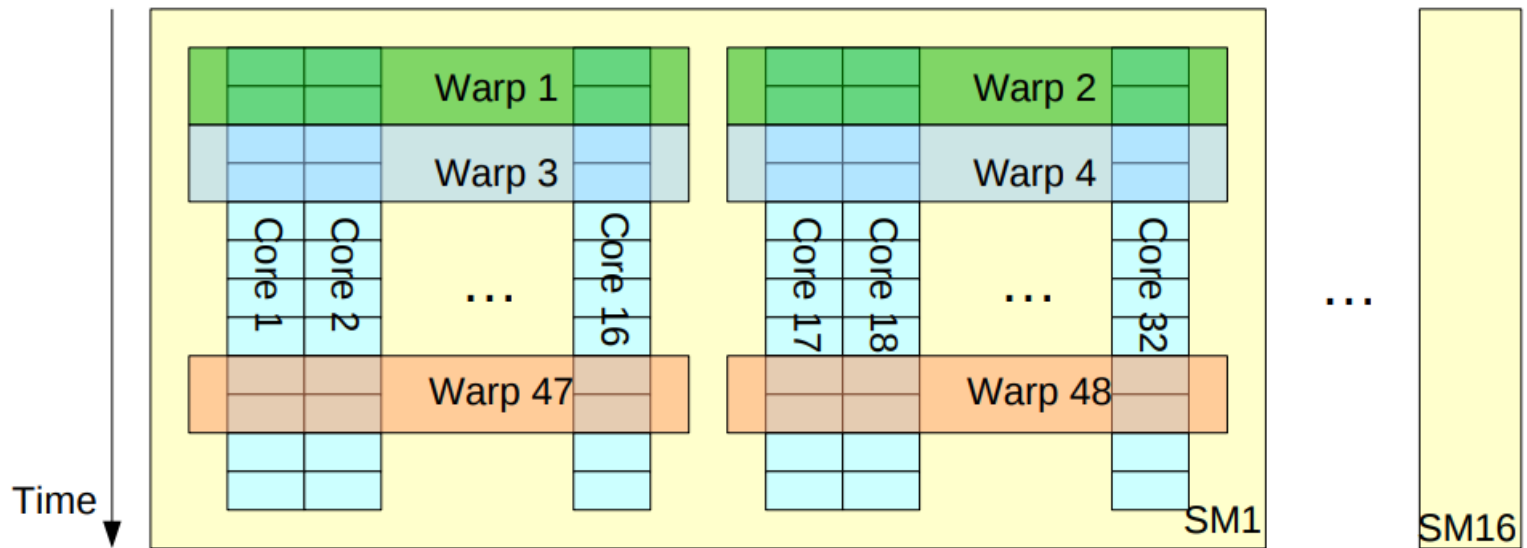


Para no acceder a los mismos datos se tienen que hacer copias locales de la memoria para cada hilo

SIMT thread registers

a[i]	a[i+1]	a[i+2]	a[i+3]
b[i]	b[i+1]	b[i+2]	b[i+3]
a	a	a	a
b	b	b	b
i	i+1	i+2	i+3
...

Paralelización en las GPUs actuales



GPU NVIDIA GeForce GTX 580 (2010)

16 Streaming Multiprocessors, 2x16 cores/SM, 48 warps/SM } 512 operaciones/ciclo
24576 hilos

