

GPU Architecture - NVIDIA

Introducción

En este poster se dará una breve información e explicación acerca de la funcionalidad, aplicación, la evolución de la GPU a través del tiempo y se explicará un poco de la GPU de la desarrolladora NVIDIA, se tomará como referencia información entre los años 2012 y 2017, además poder observar el panorama actual de la arquitectura.

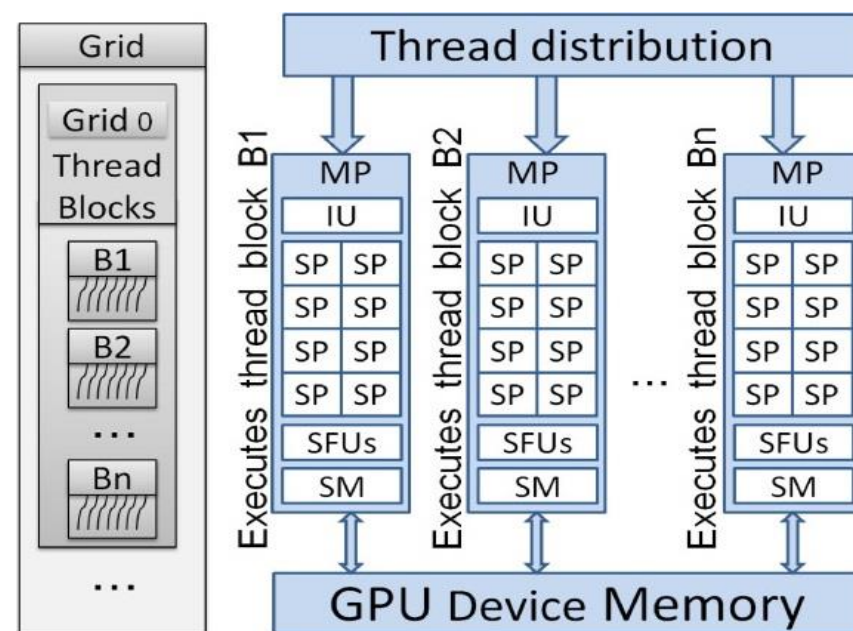
¿Que es una GPU?

Antes de explicar de las funciones y de la arquitectura de la GPU, primero se debe conocer el significado de esta.

GPU viene de las siglas del idioma ingles (**G**raphics **P**rocessor **U**nity), que al traducirlo al idioma español seria Unidad de Procesamiento Gráfico. Se trata de un coprocesador el cual es dedicado al procesamiento de gráficos u operaciones de “coma flotante”. Lo que hace la GPU es aligerar de trabajo a la CPU (Unidad Central de Procesamiento), sobre todo a la hora de abrir videojuegos o aplicaciones con graficas interactivas en

Arquitectura de la GPU

Una GPU está altamente segmentada, es decir, utiliza la arquitectura paralela, taxonomía de Flynn SIMD (Single Instruction Multiple Data) lo que indica que esta posee una gran cantidad de unidades funcionales. Estas unidades funcionales se pueden dividir principalmente en dos: aquéllas que procesan **vértices**, y aquéllas que procesan **píxeles**. Por tanto, se establecen el vértice y el píxel como las principales unidades que maneja la GPU.



Arquitectura de la GPU de NVIDIA.

Los rectángulos grises, son para fines ilustrativos y no son una parte física de la arquitectura. MP = Procesador múltiple, SM = Memoria compartida, SFU = Unidad de funciones especiales, IU = Unidad de instrucción, SP = Procesador de corriente (núcleo).

Nvidia Corporation

Nvidia Corporation o solo Nvidia, es una empresa multinacional especializada en el desarrollo de GPU y tecnologías de circuitos integrados para estaciones de trabajo, computadores personales y dispositivos móviles.

GeForce es una marca de unidades de procesamiento gráfico (GPU) diseñada por Nvidia. A partir de 2016, ha habido trece iteraciones del diseño. Los primeros productos de GeForce fueron GPUs discretas diseñadas para placas gráficas complementarias, destinadas al mercado de juegos de PC de alto margen, y la posterior diversificación de la línea de productos cubrió todos los niveles del mercado de gráficos para PC, desde GPUs Integrado en las placas base, para integrar las juntas de minoristas. Recientemente, la tecnología GeForce se ha introducido en la línea de procesadores de aplicaciones integradas de Nvidia, diseñada para dispositivos portátiles electrónicos y teléfonos móviles.

La última placa GeForce diseñada fue la arquitectura Pascal, su lanzamiento fue el 27 de mayo de 2016.

La arquitectura Pascal-Nvidia (Geforce GTX 1080), la mejora que se realizó a la arquitectura MaxWell, a la cual se le mejoró el rendimiento, su capacidad para ejecutar operaciones de precisión mixta. A lo que se refiere es que el GPU podrá realizar operaciones de punto flotante de precisión media (FP16) al doble de velocidad que operaciones punto flotante de simple precisión (FP32).

Esta mejora es importante debido a que las arquitecturas anteriores Kepler y MaxWell solo pueden ejecutarlas a la misma velocidad.

Otra de los atributos especiales de la arquitectura también será el uso de memoria con diseño tridimensional (3D). De esta manera no solo se podrá usar hasta 32GB de RAM sino también el ancho de banda de memoria a 750 GB/s.

Características destacadas:

- Resoluciones de 4K escaladas a 1080p para una mejor definición de imagen (DSR)
- Nvidia VXGI (iluminación global de vóxeles en tiempo real)
- VR Direct (posibilidad de poder utilizar dispositivos como las gafas Rift de Oculus VR o las Vive de HTC)
- Muestreo de anti escalonamiento multifotograma (MFAA)
- HDMI 2.0
- Compatibilidad nativa con DirectX 12, nivel de características 0 y 1
- Compatibilidad nativa con Shader Pixel 5.0

La siguiente tabla proporciona la información de las modificaciones que se han implementado en la arquitectura Pascal frente a la arquitectura anterior Maxwell.

GTX1070 Details Specification Comparison			
Graphics	GTX1080	GTX1070	GTX980Ti
Architecture	Pascal	Pascal	Maxwell
Core Model	GP104	GP104	GM200
The number of transistors	7200000000	7200000000	8000000000
Craftsmanship	16 nanometer	16 nanometer	28 nm
Stream Processor	2560	1920	2816
Texture units	160	120	176
ROPs	64	64	96
Flops	8.8TFLOPs	6.5TFLOPs	5.6TFLOPs
Memory capacity	8GB	8GB	6GB
Memory Type	GDDR5X	GDDR5	GDDR5
Memory Interface	256bit	256bit	384bit
Core frequency	1607-1733MHz	1506-1683MHz	1000-1076MHz
TDP	180W	150W	250W
External power supply	8pin	8pin	6 + pin

Método

Se tuvo en cuenta desde su puesta (descendientes de los chips gráficos monolítico), la evolución que ha transcurrido hasta la fecha, con el fin de presentar un análisis e información detallada del funcionamiento y componentes de GPU.

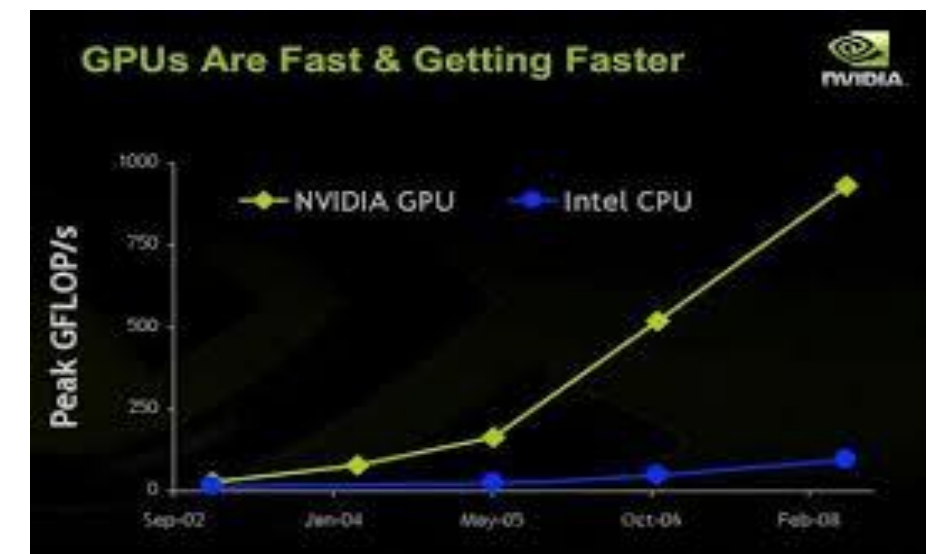
EL GRAN DESARROLLO DE LAS GPU

- ❑ La evolución de las tarjetas gráficas ha venido acompañado de un gran crecimiento en el mundo de los videojuegos y las aplicaciones 3D
- ❑ Gran producción de chips gráficos por parte de grandes fabricantes:

- **NVIDIA** 
- **AMD(ATI)** 
- **IBM**: desarrollo en colaboración con Sony y Toshiba procesadores Cell
- **Intel**: Desarrollo chips GPU Larrabee 

Resultado

NVIDIA, quien implementa la arquitectura CUDA para GPU, aquí una muestra del impacto que estos procesadores han tenido a lo largo, desempeñándose como acelerador grafico en combinación con la CPU y sus diferentes tarjetas.



Tarjeta	Quadro K6000	Quadro K5200	Quadro K5000 For Mac	Quadro K4200	Quadro K2200	Quadro K2000D	Quadro K620	Quadro K420
Núcleos de procesamiento paralelo NVIDIA® CUDA™	2880	2304	1536	1344	640	384	384	192
Tamaño y tipo de memoria:	12GB GDDR5	8GB GDDR5	4GB GDDR5	4GB GDDR5	4GB GDDR5	2GB GDDR5	2GB DDR3	1GB DDR3

Conclusión

A lo largo del tiempo, las funciones que desempeña la GPU han contribuido en el desarrollo de la alta definición y de conformidad con el usuario.

Para un individuo que busca altas prestaciones, como diseño gráfico, edición de video o fotografías, es imperativo el buscar una tarjeta gráfica que posea un GPU tan poderoso como se pueda, y esto acompañado con memoria RAM de video suficiente. También influirá el tipo de monitor que se tenga.

Presentado por:

Miguel Ángel Herrera Solís.

David Escamilla Gutiérrez.

Filiación: Ingeniería de Sistemas y Computación
Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia.