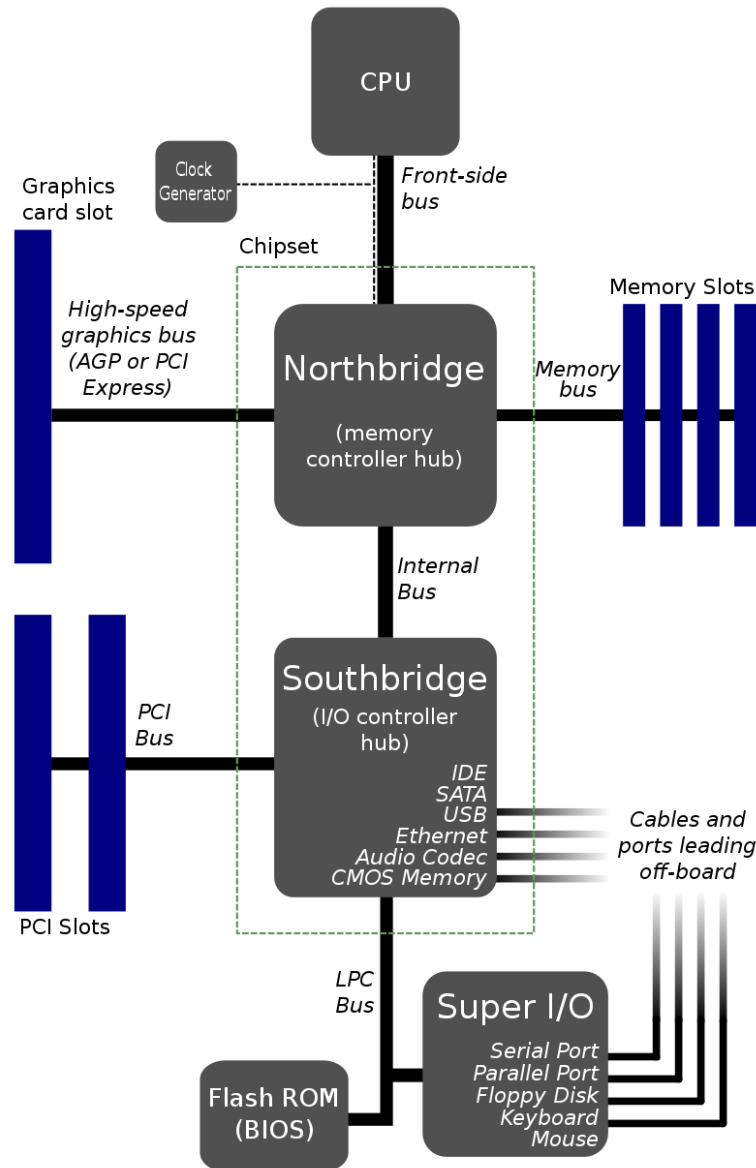




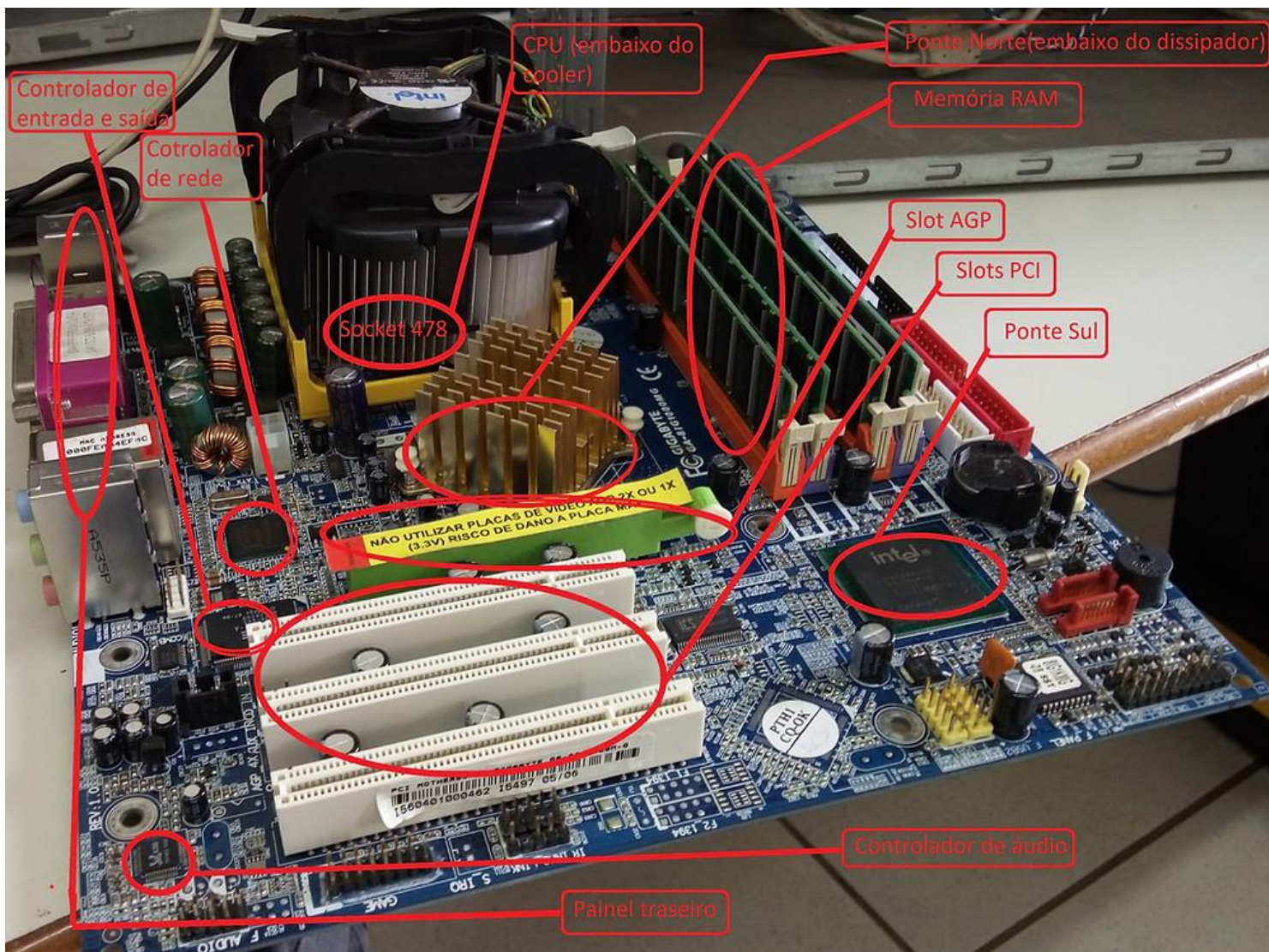
COMPUTAÇÃO GRÁFICA

Arquitetura da placa de vídeo

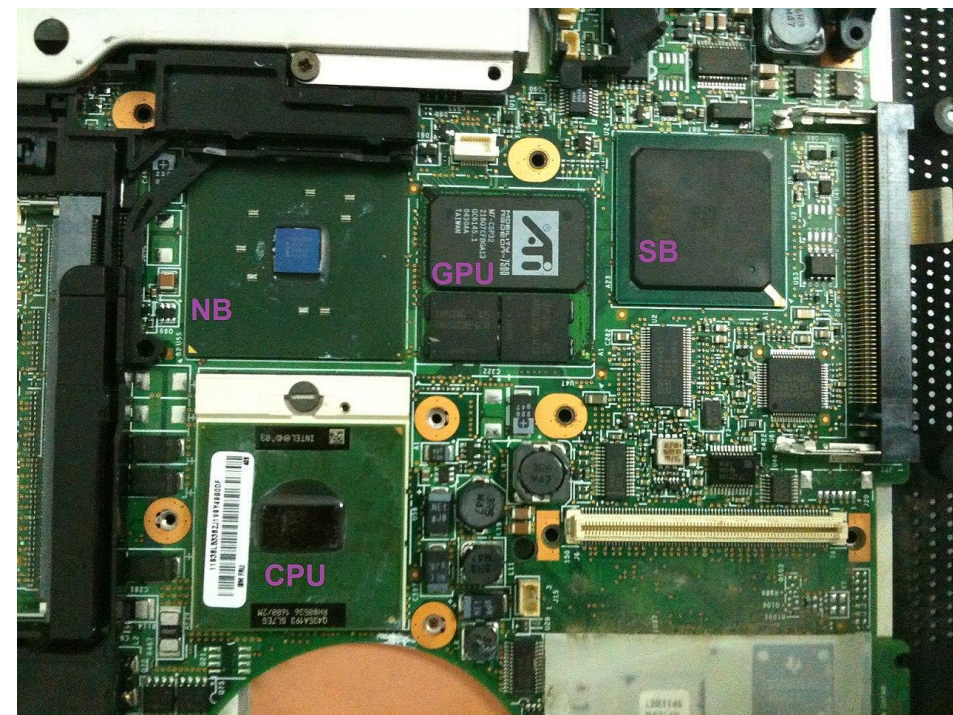
ARQUITETURA DO COMPUTADOR



PLACA MÃE



Desktop



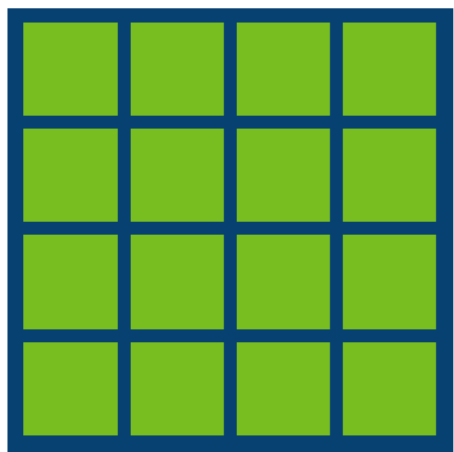
Notebook

PLACA DE VÍDEO

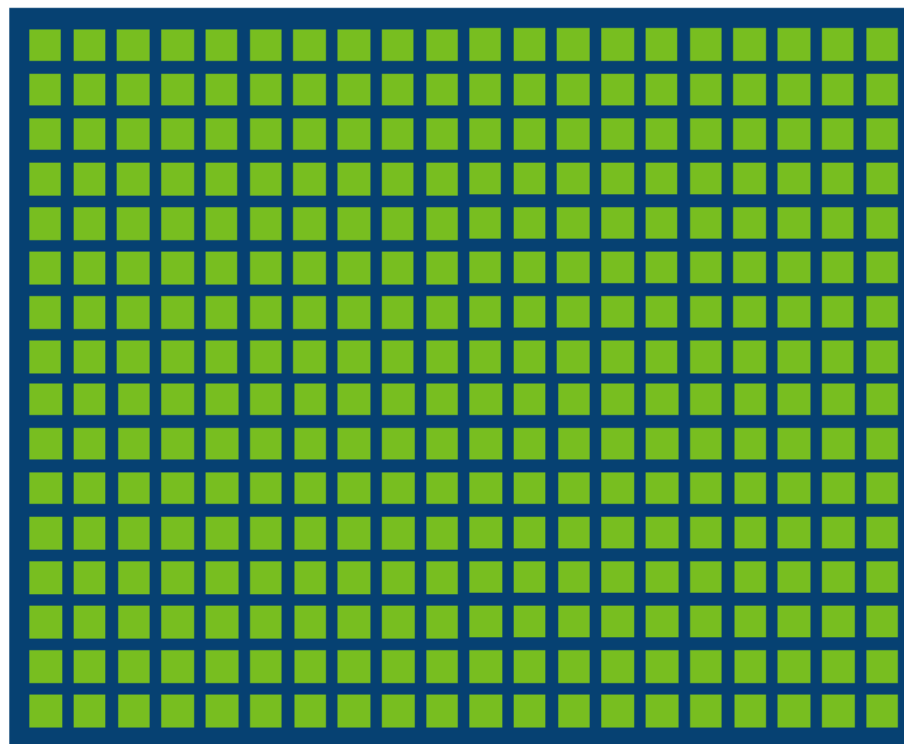
- A placa de vídeo funciona como um “**computador secundário**” que se comunica com seu “computador principal”, normalmente pelo barramento PCI express, visto no slide anterior.
- A Graphical Processing Unit (**GPU**) foi criada inicialmente para **renderizar componentes visuais** em uma tela.
 - A utilização e avanço das placas foi posteriormente bastante expressivo por conta da indústria de jogos.
 - Se hoje temos carros dirigindo sozinho devemos muito à indústria de jogos.
 - Hoje as placas **também são utilizadas para processamento de alto desempenho**. Por conta de sua arquitetura, é possível rodar vários problemas de forma muito mais rápida do que na CPU convencional.

DIFERENÇAS ENTRE CPU E GPU

- Uma das principais diferenças claras e iniciais é a **quantidade de núcleos** em ambos os processadores e paradigmas:



CPU



GPU

DIFERENTES PARADIGMAS

- Na verdade, o paradigma de execução de código de ambas as plataformas também é totalmente diferente.
- CPU:
 - Multiple Instruction Multiple Data (MIMD);
- GPU:
 - Single Instruction Multiple Data (SIMD);



Fábrica (SIMD)



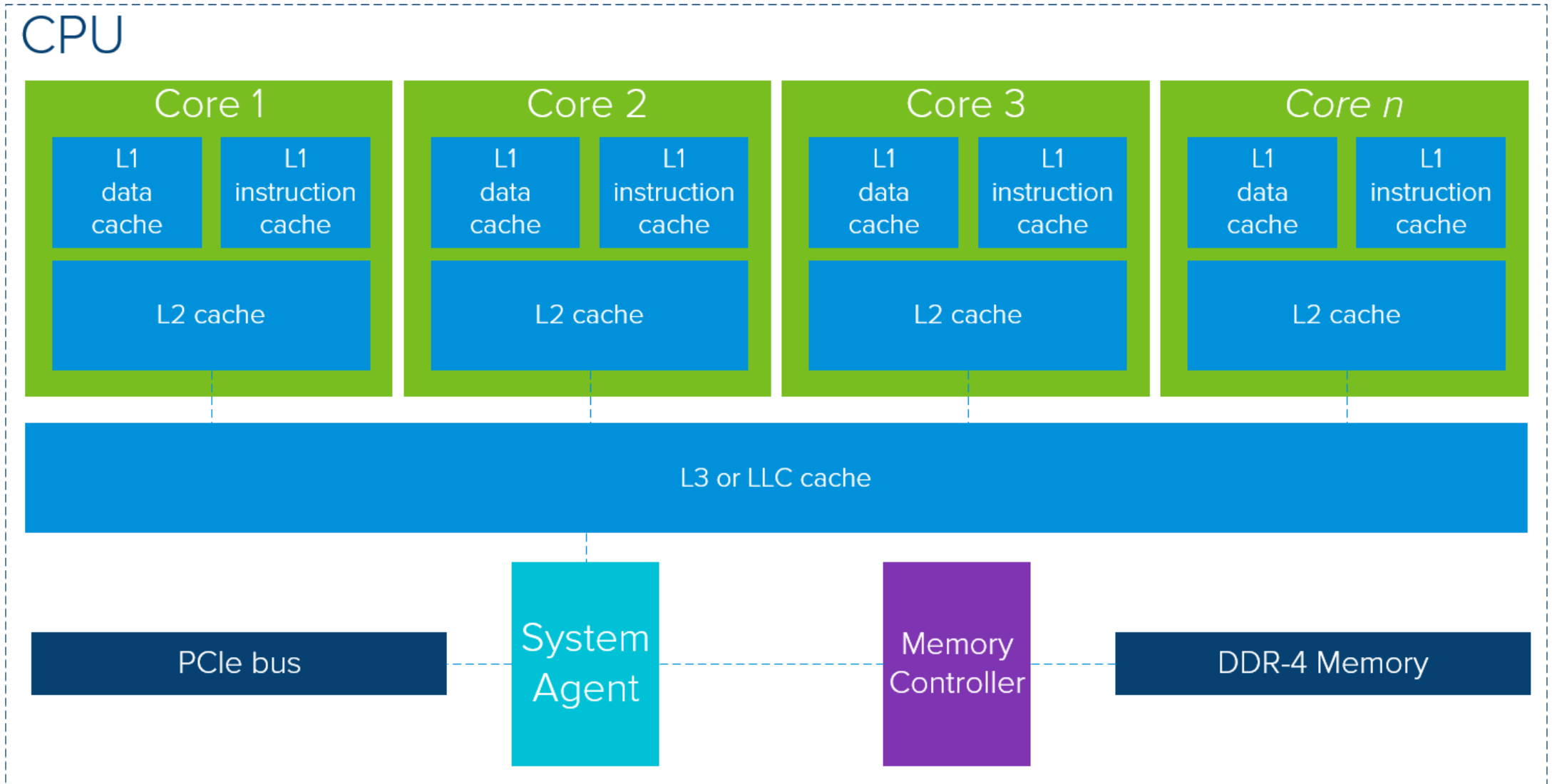
DIFERENTES PARADIGMAS

- MIMD:
 - Específico para **diversas aplicações** (diferentes entre si);
 - Precisa de **mais memória**;
 - Precisa de **mais de uma** unidade de controle;
- SIMD:
 - Não funciona bem com **todas as aplicações**;
 - Apenas **uma** unidade de controle;
 - **Menos memória** (apenas uma cópia do programa);

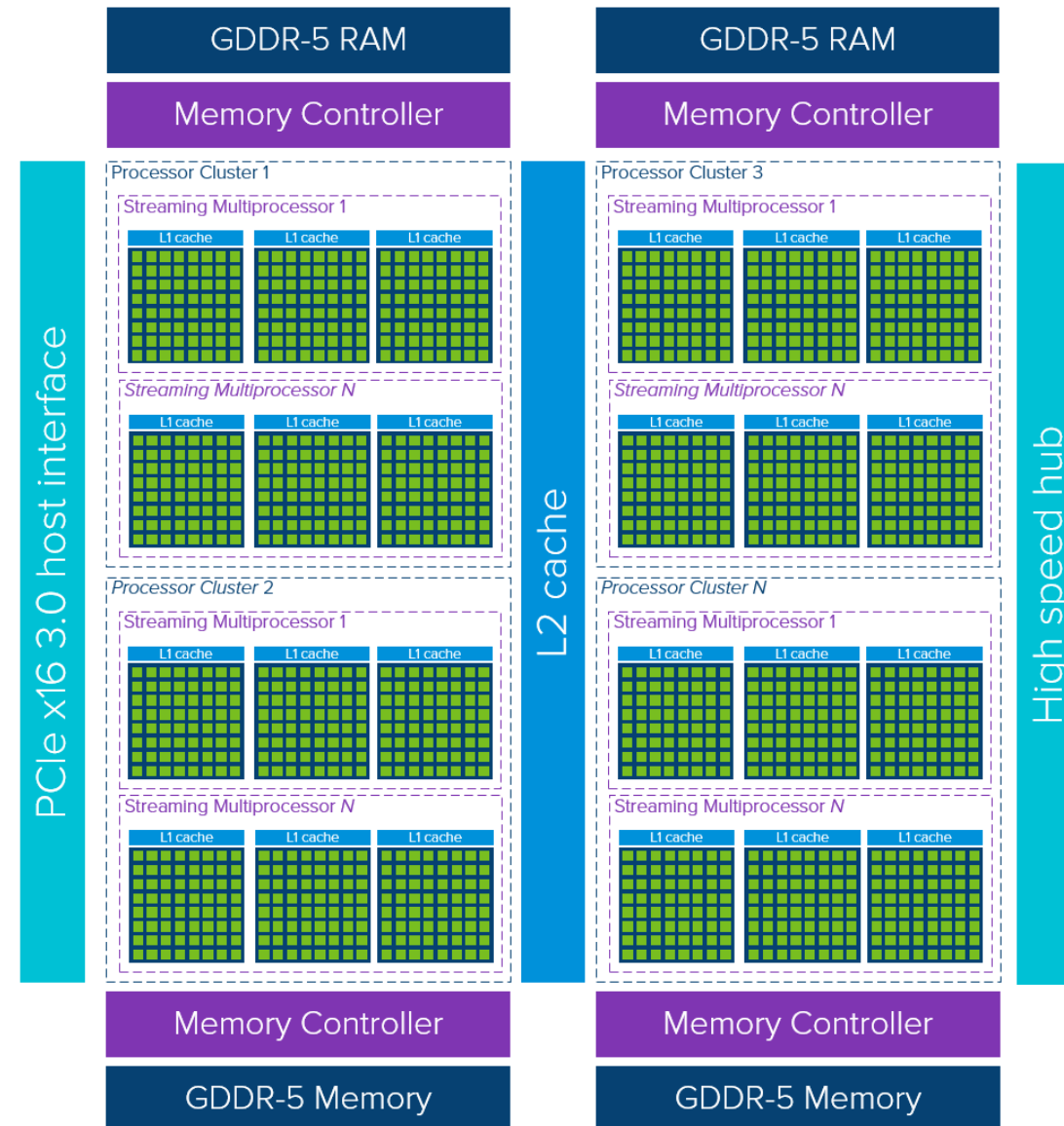
PLACA DE VIDEO



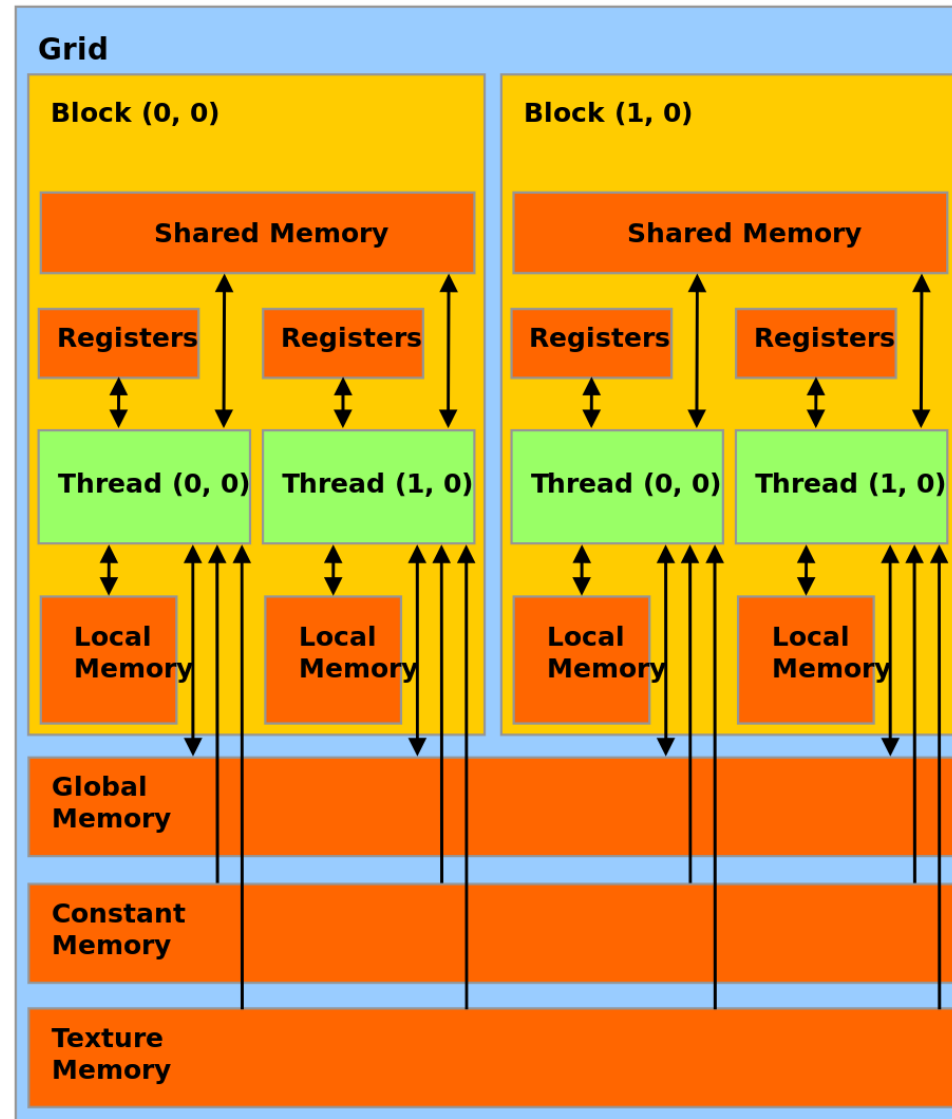
ARQUITETURA DA CPU



ARQUITETURA DA GPU



HIERARQUIA E MEMÓRIA DA GPU





COMPARAÇÃO DE MEMÓRIA

- Comparação genérica de estruturas de memória da CPU vs da GPU:

	CPU	GPU
Memory	6 - 64 GB	768 MB - 6 GB
Memory Bandwidth	24 - 32 GB/s	100 - 200 GB/s
L2 Cache	8 - 15 MB	512 - 768 kB
L1 Cache	256 - 512 kB	16 - 48 kB



PERGUNTA

- Quais fatores pesam na escolha de uma placa de vídeo?



PERGUNTA

- Quais fatores pesam na escolha de uma placa de vídeo?
 - Tudo conta, mas os mais importantes são:
 - Quantidade de stream processors (**núcleos**);
 - **Tamanho** das memórias (inclusive tamanho de memória compartilhada);
 - Nesse caso, quando a memória impacta mais?
 - **Taxa de bits** do barramento de memória (muitas vezes esquecida, mas tem um impacto brutal);
 - **Geração** da placa de vídeo (tecnologias mais recentes, por exemplo, ray tracing);
 - Float operations per second (**flops**);
 - Etc;



PERGUNTA

- Quais fatores pesam na escolha de uma placa de vídeo?
 - Tudo conta, mas os mais importantes são:
 - Quantidade de stream processors (**núcleos**);
 - **Tamanho** das memórias (inclusive tamanho de memória compartilhada);
 - Nesse caso, quando a memória impacta mais?
 - Resolução é o **principal fator** que impacta memória, principalmente em jogos;
 - **Taxa de bits** do barramento de memória (muitas vezes esquecida, mas tem um impacto brutal);
 - **Geração** da placa de vídeo (tecnologias mais recentes, por exemplo, ray tracing);
 - Float operations per second (**flops**);
 - Etc;



PERGUNTA

- O que são as seguintes linguagens?
 - OpenGL
 - OpenCL
 - CUDA
 - DirectX
 - Vulkan



PERGUNTA

- Linguagens de “desenhar gráfico”:
 - OpenCL
 - DirectX
 - Vulkan
- Linguagens de programação de propósito geral (GPGPU):
 - CUDA
 - OpenCL