



Universidade de Brasília

Departamento de Ciência da Computação

Organização e Arquitetura de Computadores

Prof. Marcus Vinicius Lamar



Aula 0

Apresentação e Motivação

E é isso que você aprende
na disciplina de arquitetura
de computadores





Perguntas que serão respondidas no curso:

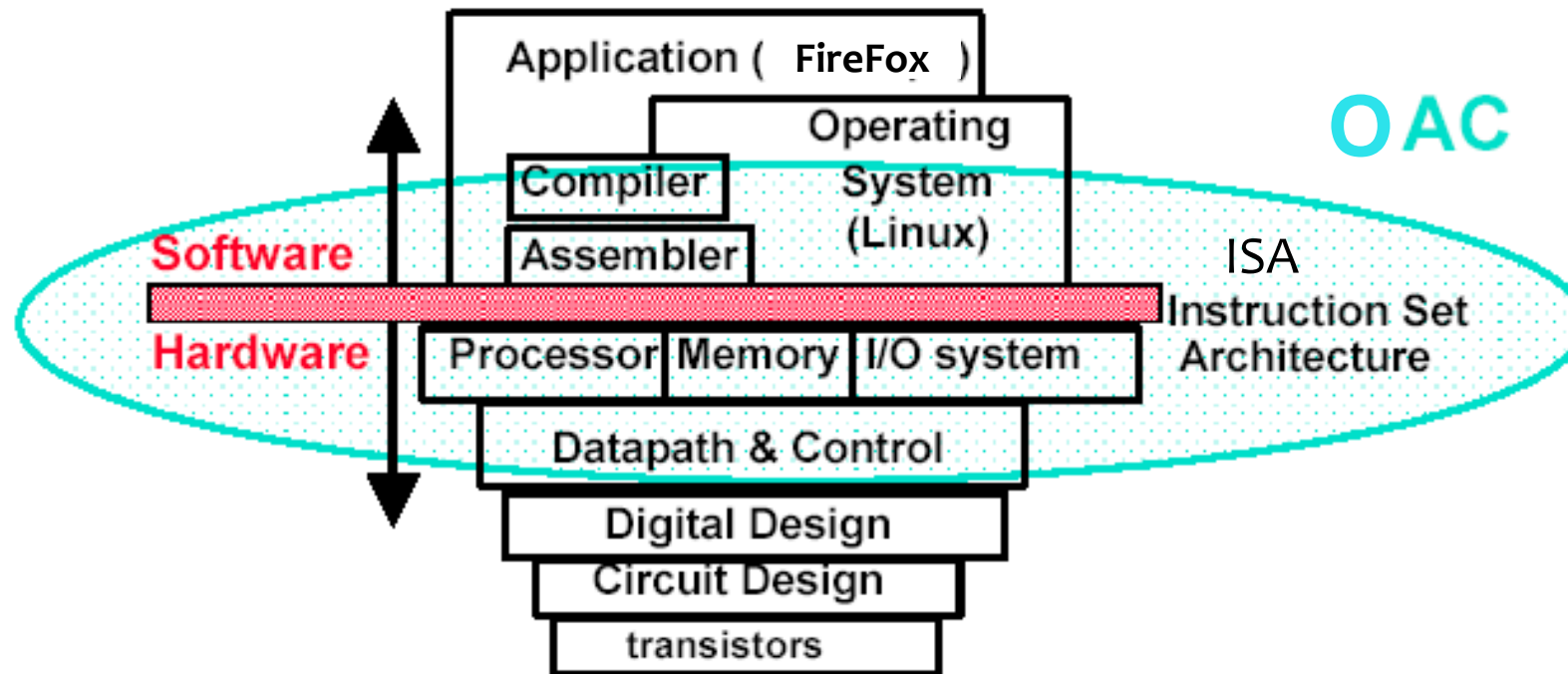
- Como os programas escritos em linguagem de alto nível (C, Java, Python etc.), são traduzidos em linguagem do processador e como o processador os executa?
- Qual é a interface entre software e hardware e como o software diz ao hardware o que fazer?
- O que determina o desempenho de um programa e como o programador pode melhorá-lo?
- Quais técnicas são usadas pelos projetistas de hardware para aumentar o desempenho e a eficiência energética?
- Quais são as razões e as consequências da troca do paradigma de processamento sequencial para o processamento paralelo?



Por que aprender esse assunto?

- Você deseja entender como os modernos processadores funcionam 🤖
- Você deseja criar seu próprio processador 🧐
- Você deseja desenvolver softwares eficientes 😊
- Você precisa tomar uma decisão em relação a uma compra ou prestar consultoria 💰
- Está no currículo como disciplina obrigatória 😁

O que é: Organização e Arquitetura de Computadores?



Arquitetura do conjunto de instruções
+
Organização da máquina

Introdução

■ Computadores:

- **Diferentes tipos:** Servidores, desktops, notebooks, tablets, smartphones.
- **Diferentes usos:** escritório, design gráfico, bancos de dados, computação científica (simulação), redes sociais, CP2077, CS, games, games,
- **Diferentes fabricantes:** HP, IBM, Dell, ASUS, Sun, Apple, Samsung, ...
- **Diferentes processadores:** Intel, AMD, IBM, Motorola, HP, Sun, MIPS, ARM, RISC-V, Apple (M2, IBM, Intel, ARM), ...
- **Diferentes tecnologias subjacentes :** SSD, HD, Placa-mãe, RAM, GPU,...

Assim: diferentes custos e diferentes desempenhos!

■ Melhor maneira de aprender:

- Concentrar em um exemplo específico, aprender como ele funciona e generalizar, exemplificando os conceitos em dispositivos modernos.

Ciência × Tecnologia



Principais Classes de Sistemas Computacionais

- Servidores
- Pessoais
- Embarcados

Principais Classes de Sistemas Computacionais

■ Servidores

- Recursos compartilhados entre vários usuários
- Geralmente sistemas de software específicos
- Ex.: Desde simples servidores de arquivo, webserver até supercomputadores
- Alta dependabilidade (confiabilidade, segurança, disponibilidade e manutenibilidade), geralmente alto custo.



■ Pessoais

■ Embarcados

<https://www.google.com/about/datacenters/inside/streetview/>

Frontier (8.730.112 cores AMD)



FaceBook



Principais Classes de Sistemas Computacionais

- Servidores
- Pessoais
 - Recursos utilizados geralmente por um único usuário
 - Geralmente programas de terceiros
 - Ex.: Desktops, notebooks, tablets, smartphones, etc.
 - Compromisso entre custo e desempenho para o usuário
- Embarcados





Principais Classes de Sistemas Computacionais

- Servidores
- Pessoais
- Embarcados

- Recursos projetados para fins específicos
- Software de difícil customização, geralmente integrado ao hardware.
- Ex.: Eletroeletrônicos (TV, DVD, Conversores, eletrodomésticos,...), Automóveis/Barcos/Aviões, Industriais, Brinquedos, Robôs, IoT.
- Geralmente baixo custo e baixa dependabilidade, embora alguns precisem de baixa taxas de falhas (sistemas redundantes).



Casa inteligente



Máquina de lavar



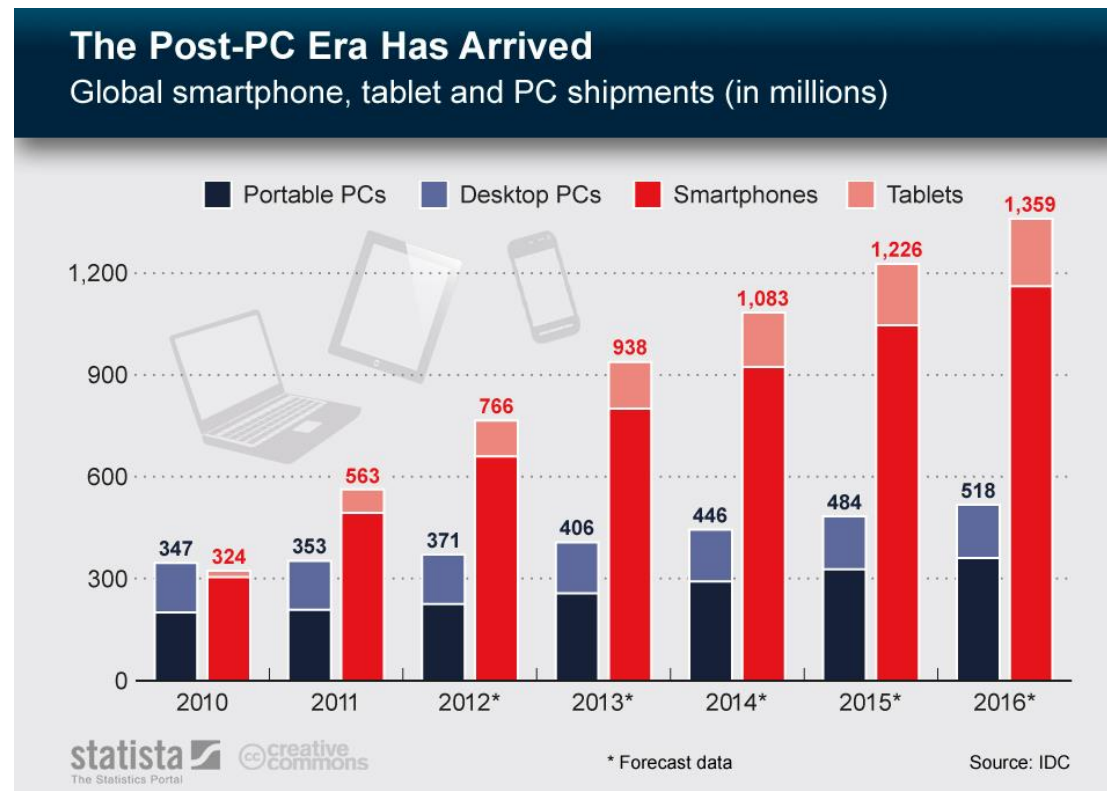
Aeronaves



Veículos autônomos

Era Pós-PC

- 1940 - 1970: *Criação*. Grandes computadores (ENIAC)
- 1970 - 2000: *Popularização*. Computadores pessoais (PCs)
- 2000 - hoje: *Individualização*. Dispositivos portáteis pessoais (celular), embarcados (TV), internet das coisas (IoT), computação vestível, computação em nuvem



As oito grandes ideias (do Patterson) na Arquitetura e Organização de Computadores

- Projetos considerando a Lei de Moore



- Uso da abstração para simplificar os projetos



- Tornar o caso comum rápido



- Aumentar o desempenho via paralelismo



- Aumentar o desempenho via pipeline



- Aumentar o desempenho via predição



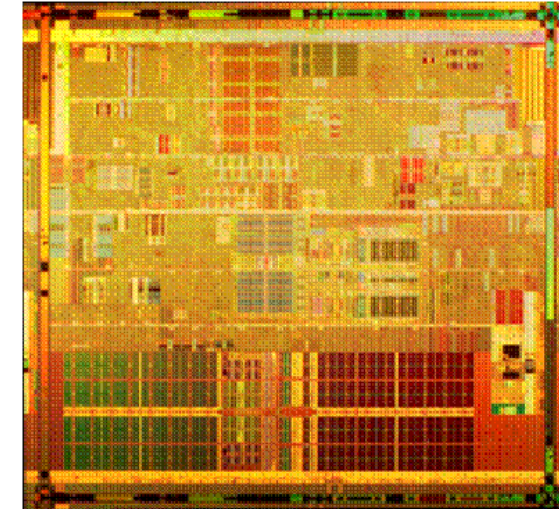
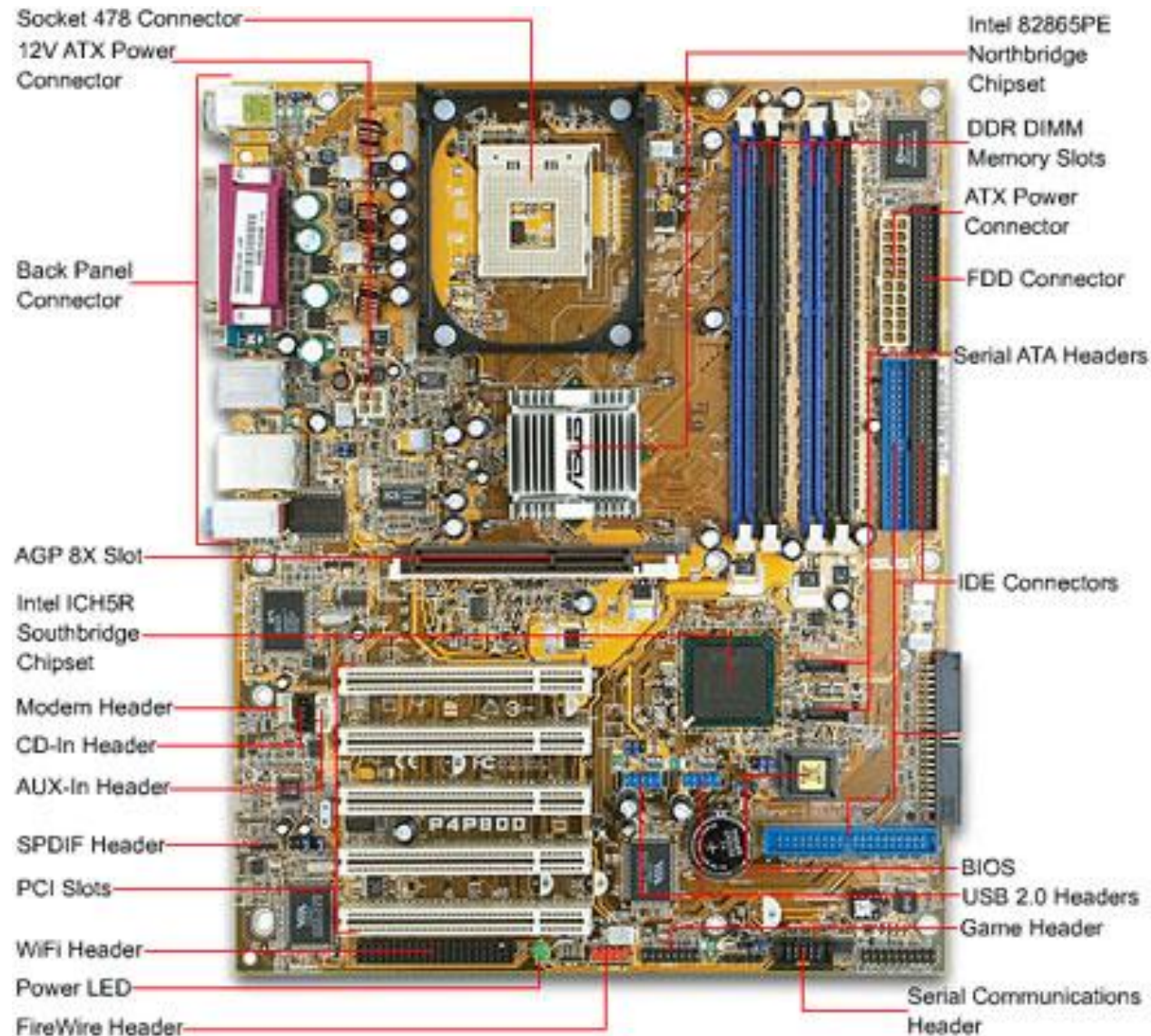
- Hierarquia da memória



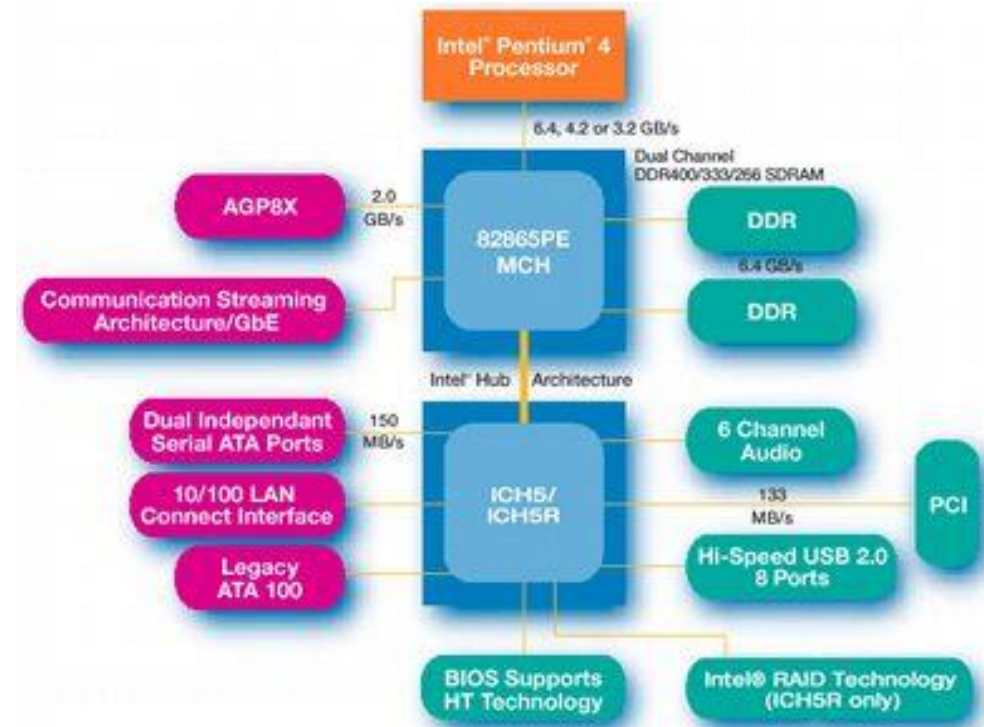
- Dependabilidade via redundância



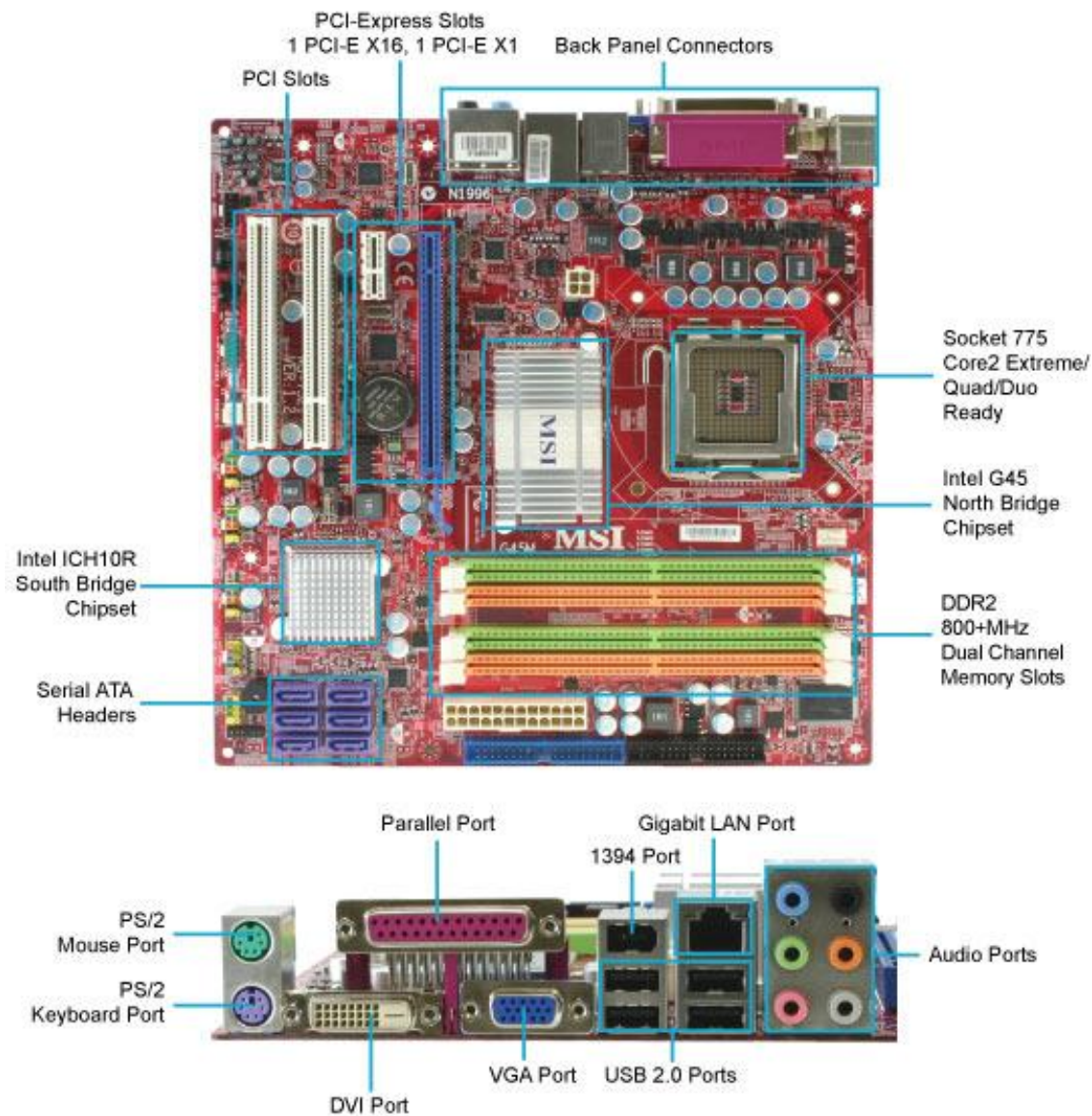
Placa mãe para Pentium IV



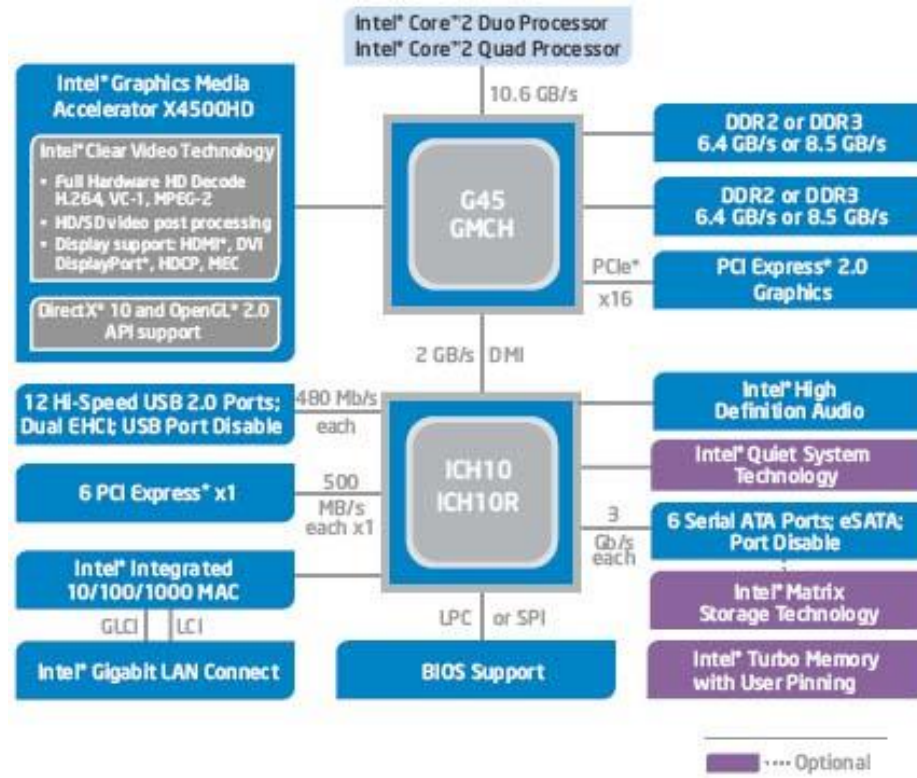
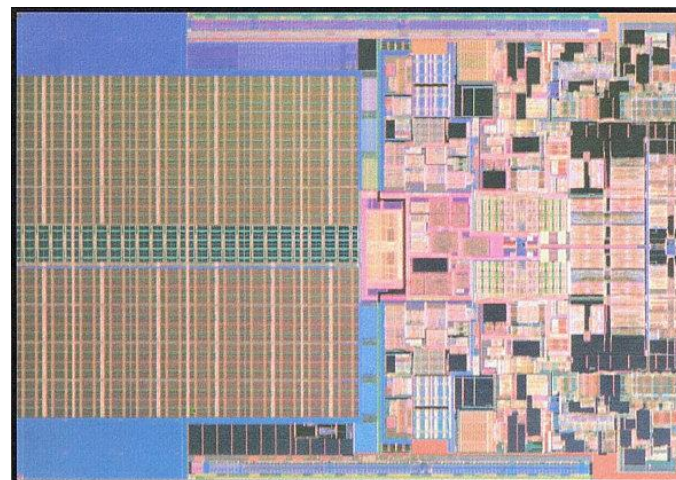
NetBurst



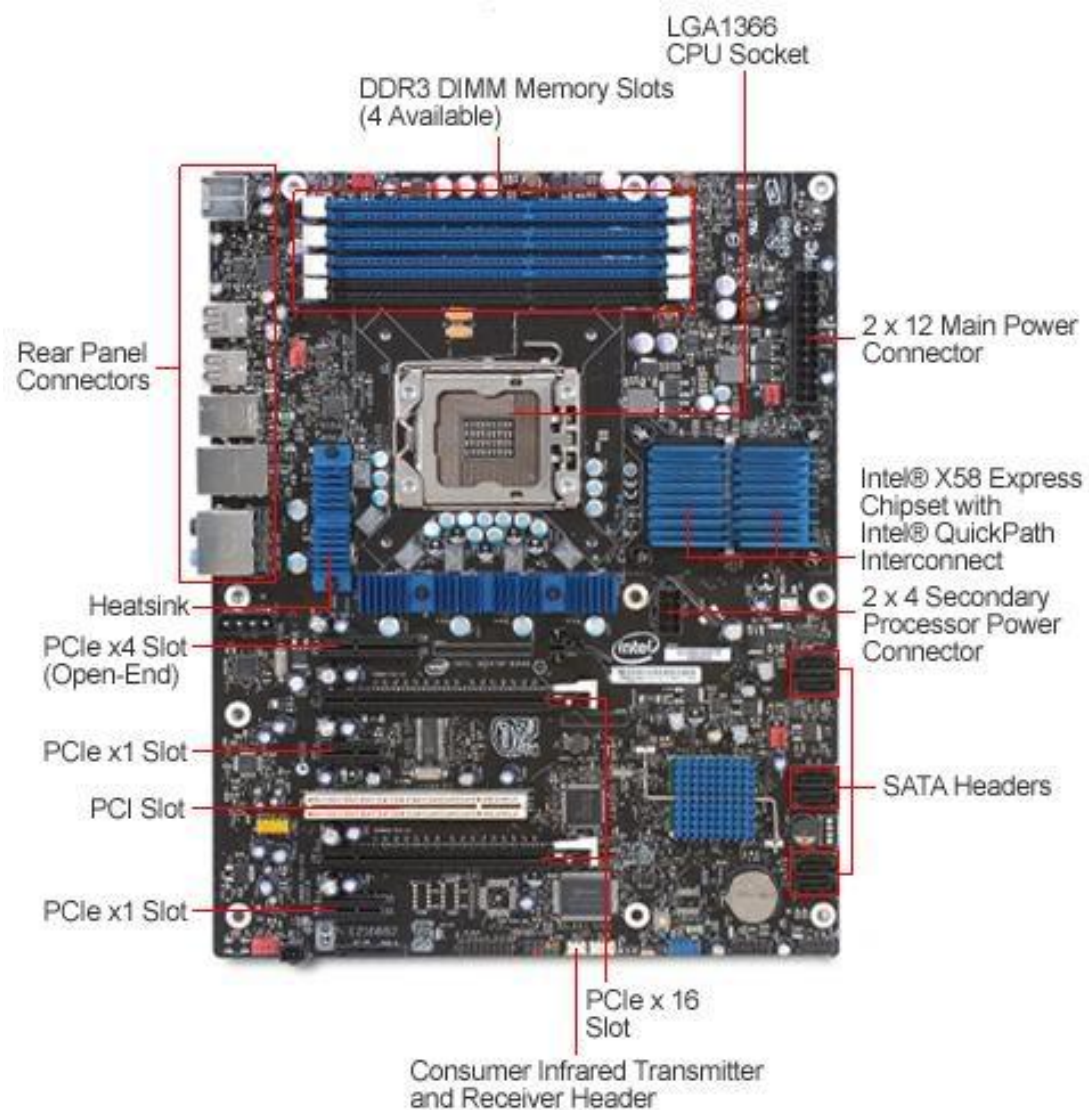
Placa mãe para Core2



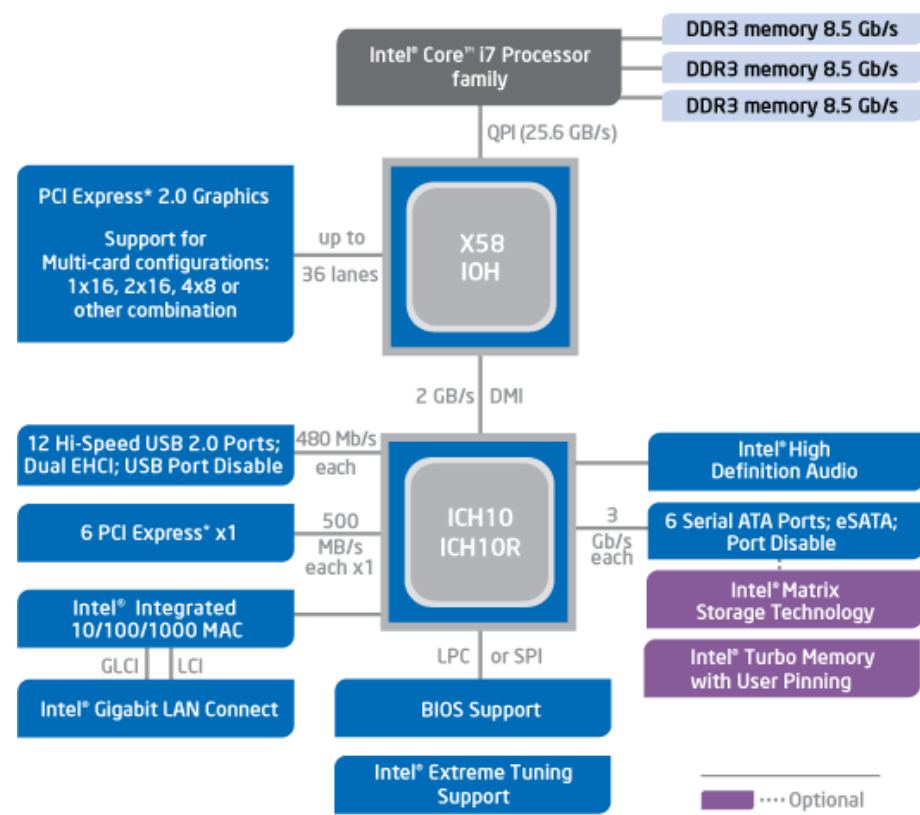
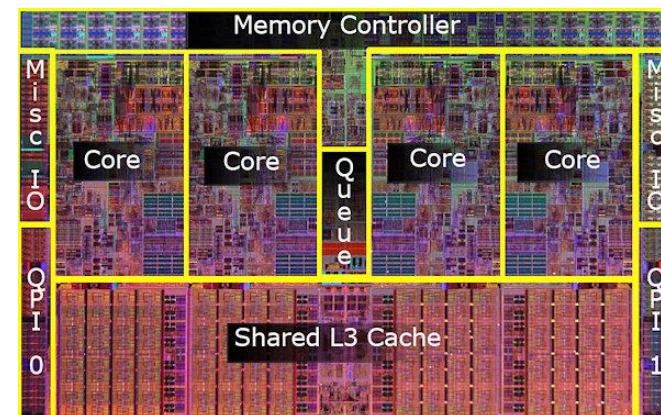
Conroe



Placa mãe para Core i7

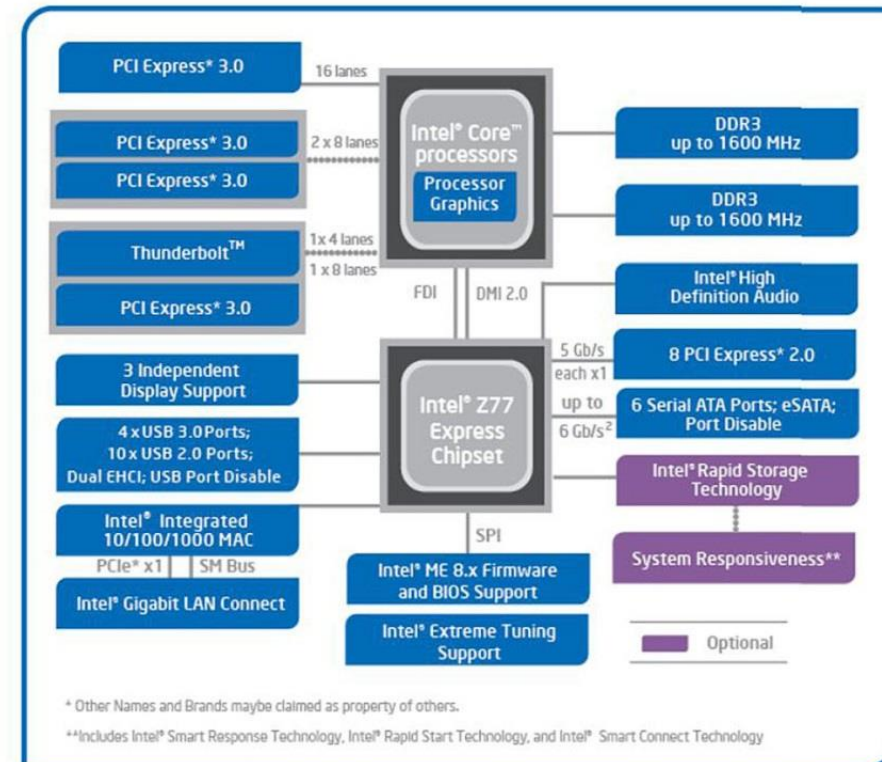
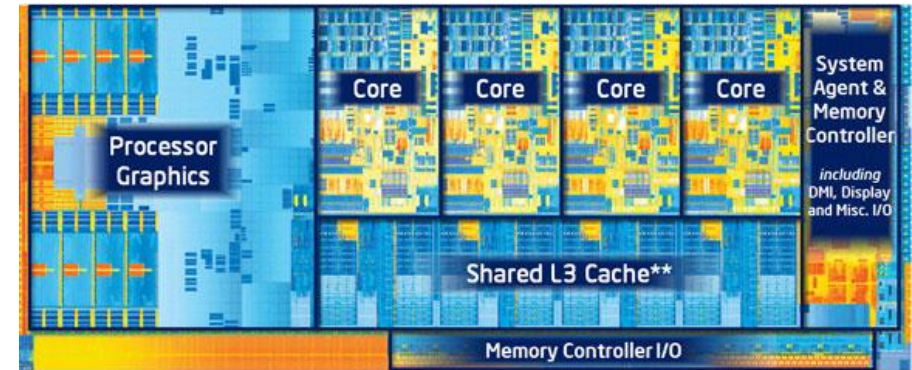
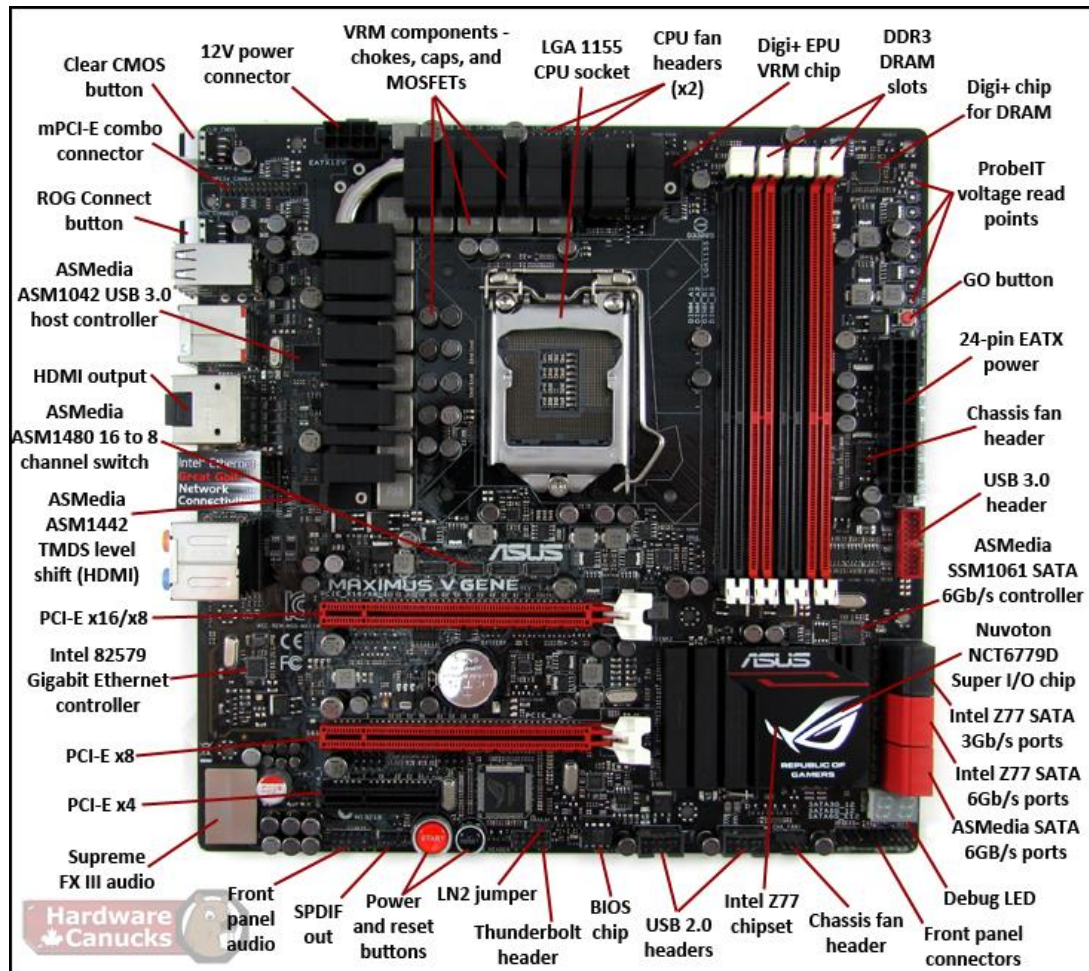


Nehalem
Westmere



Placa mãe para Core i7 3ª geração

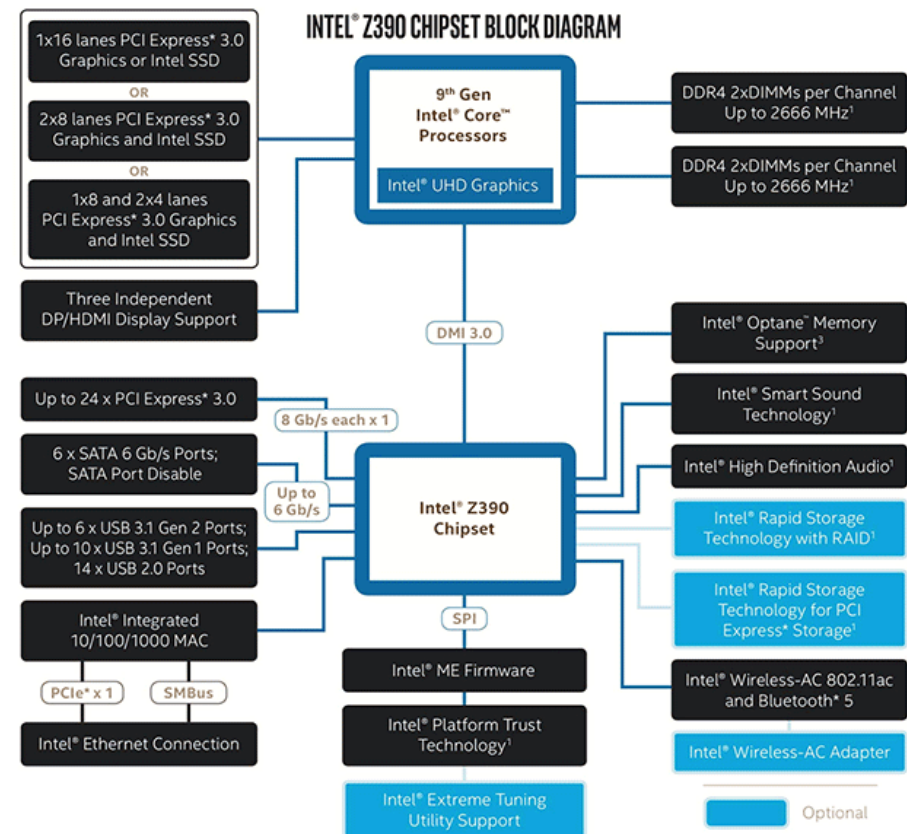
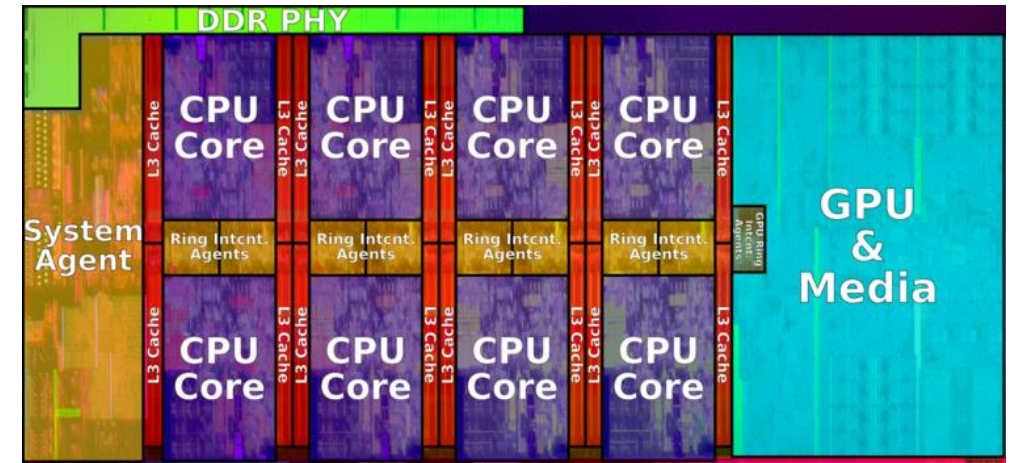
Ivy Bridge



Intel® Z77 Express Chipset Platform Block Diagram

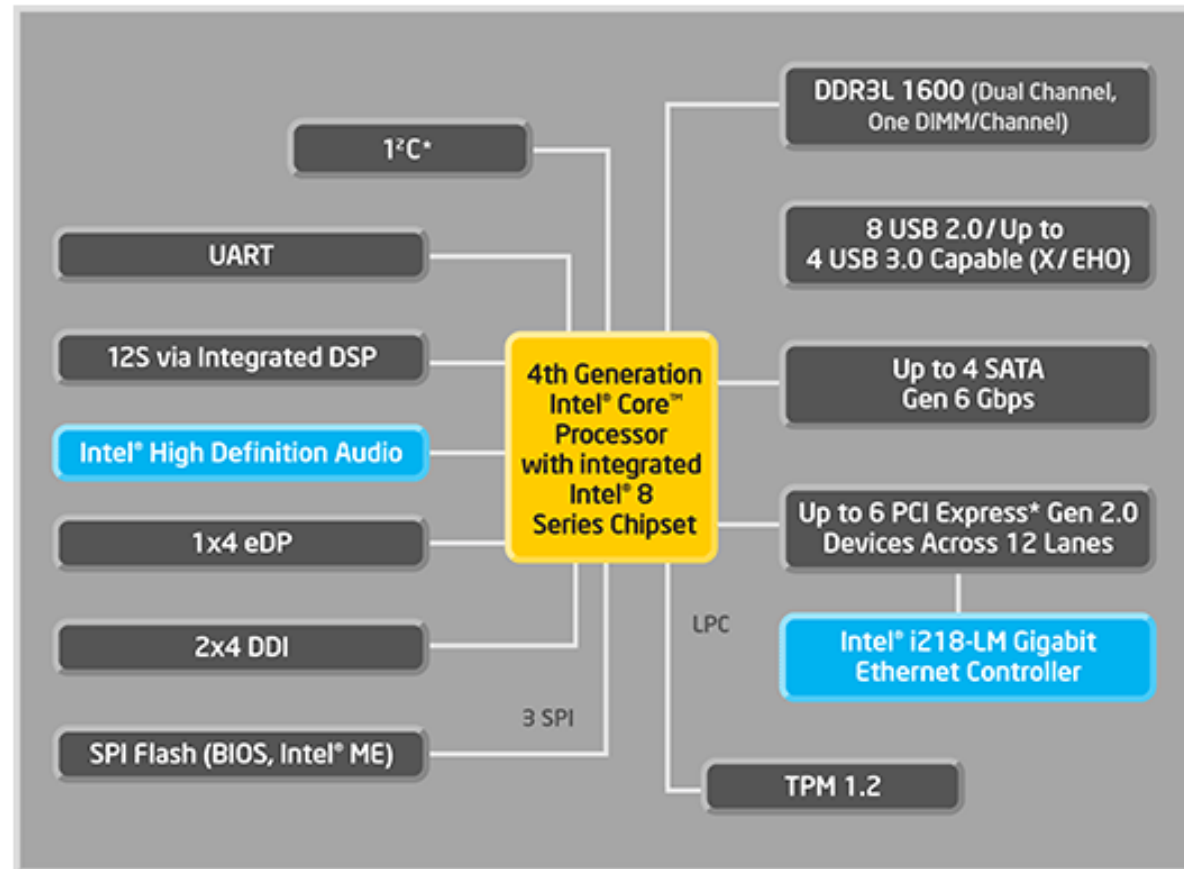
Placa mãe para Core i7 9ª geração

Coffee Lake



SoC – System on Chip

Chipset integrado

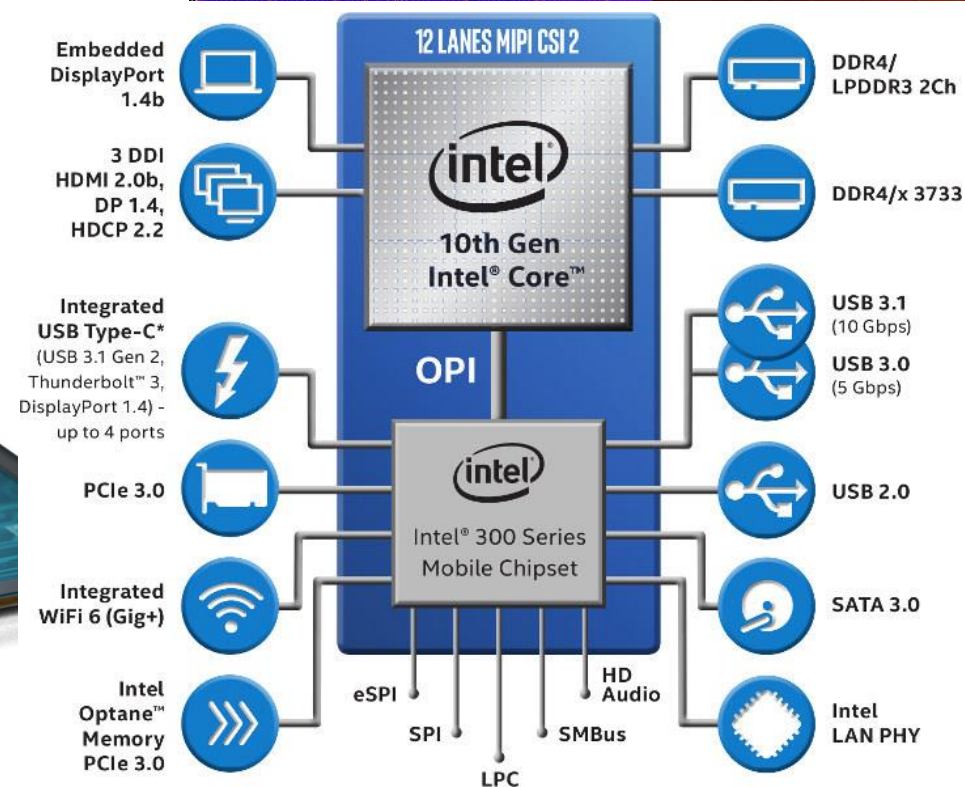
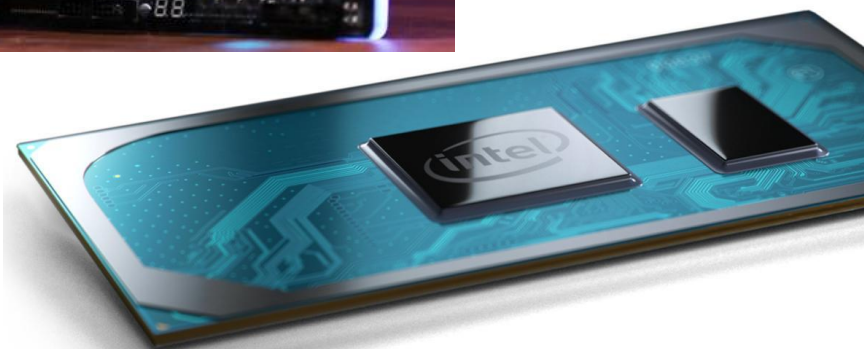
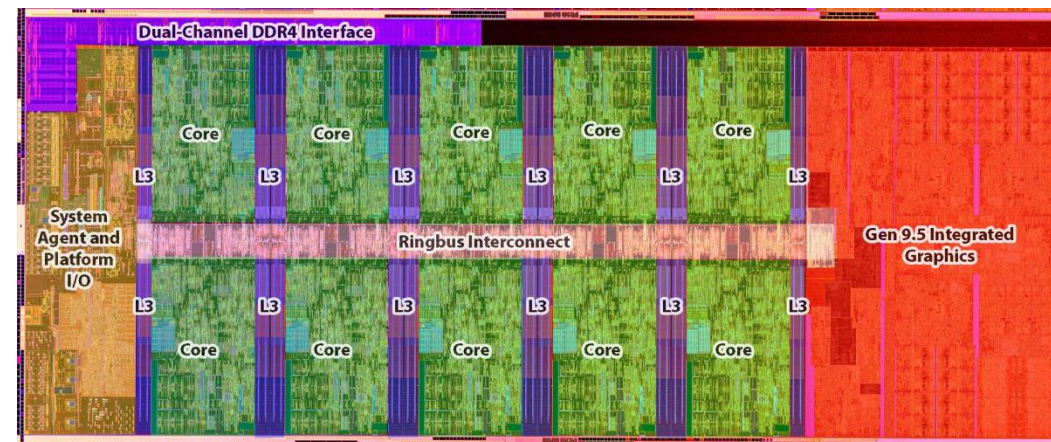


Usado em portáteis e embarcados

Placa mãe para Core i9 10^a geração



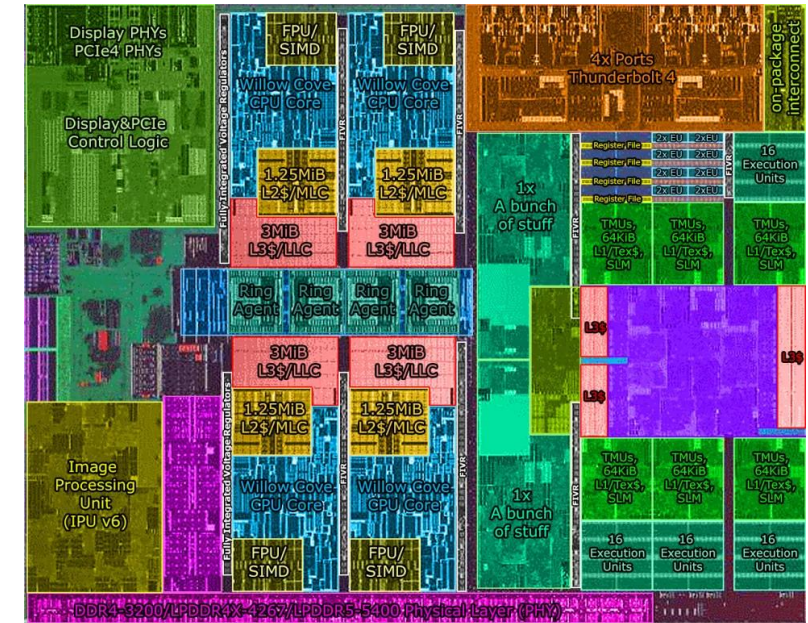
Comet Lake



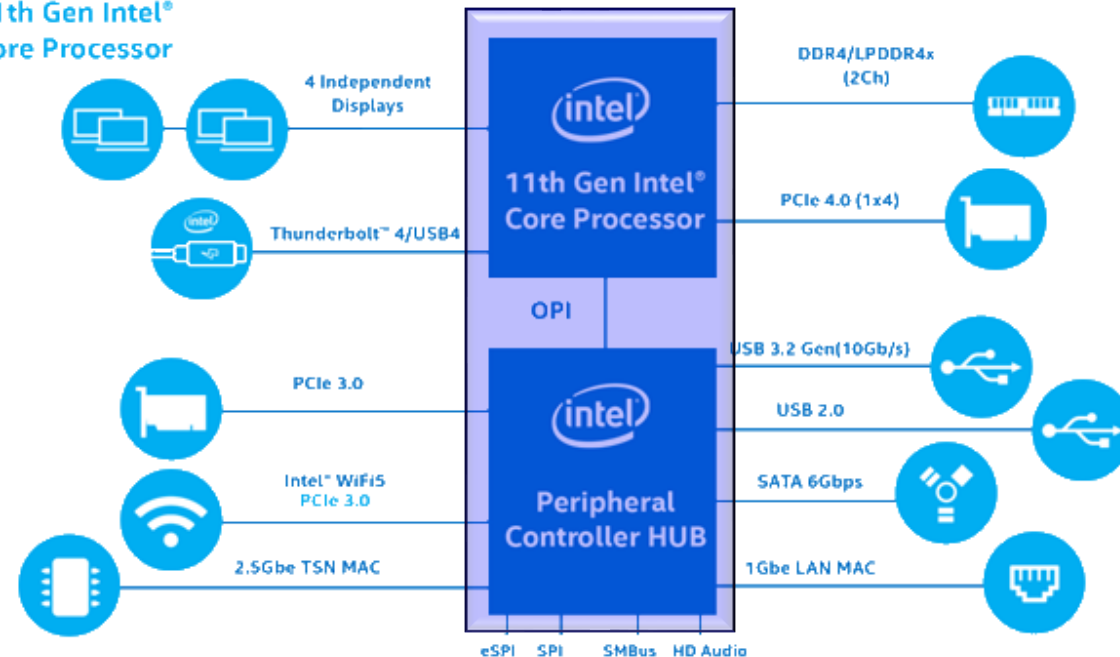
Placa mãe para Core i7 11^a geração

Z490 – mesma do 10^a geração

Rocket Lake

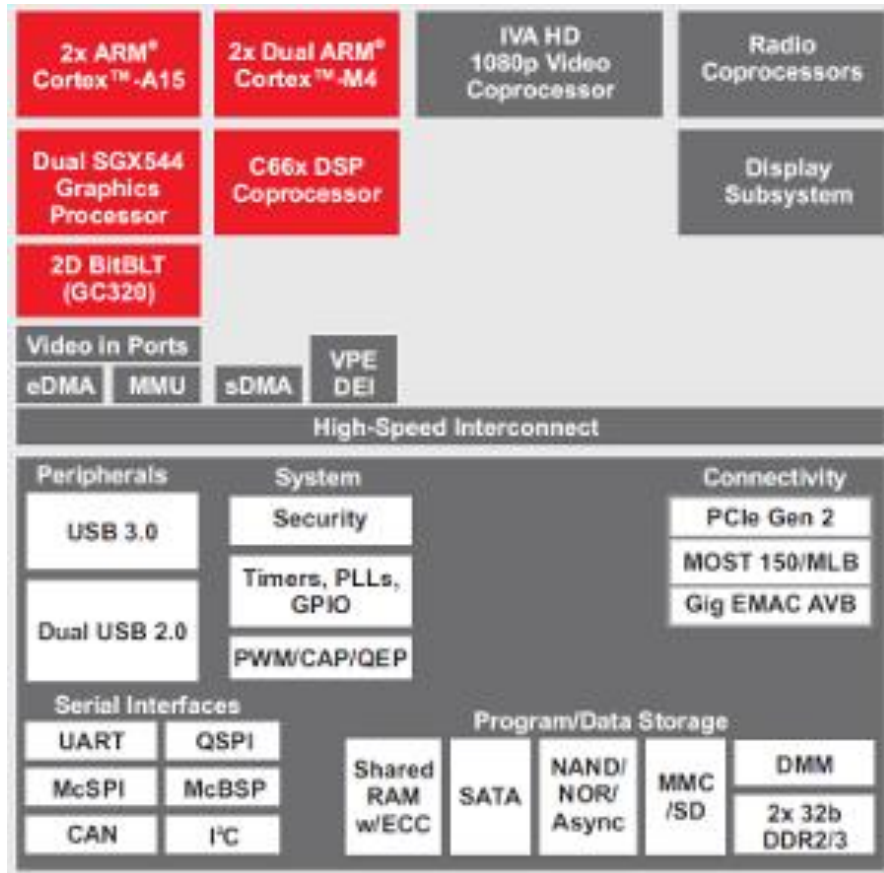


11th Gen Intel®
Core Processor

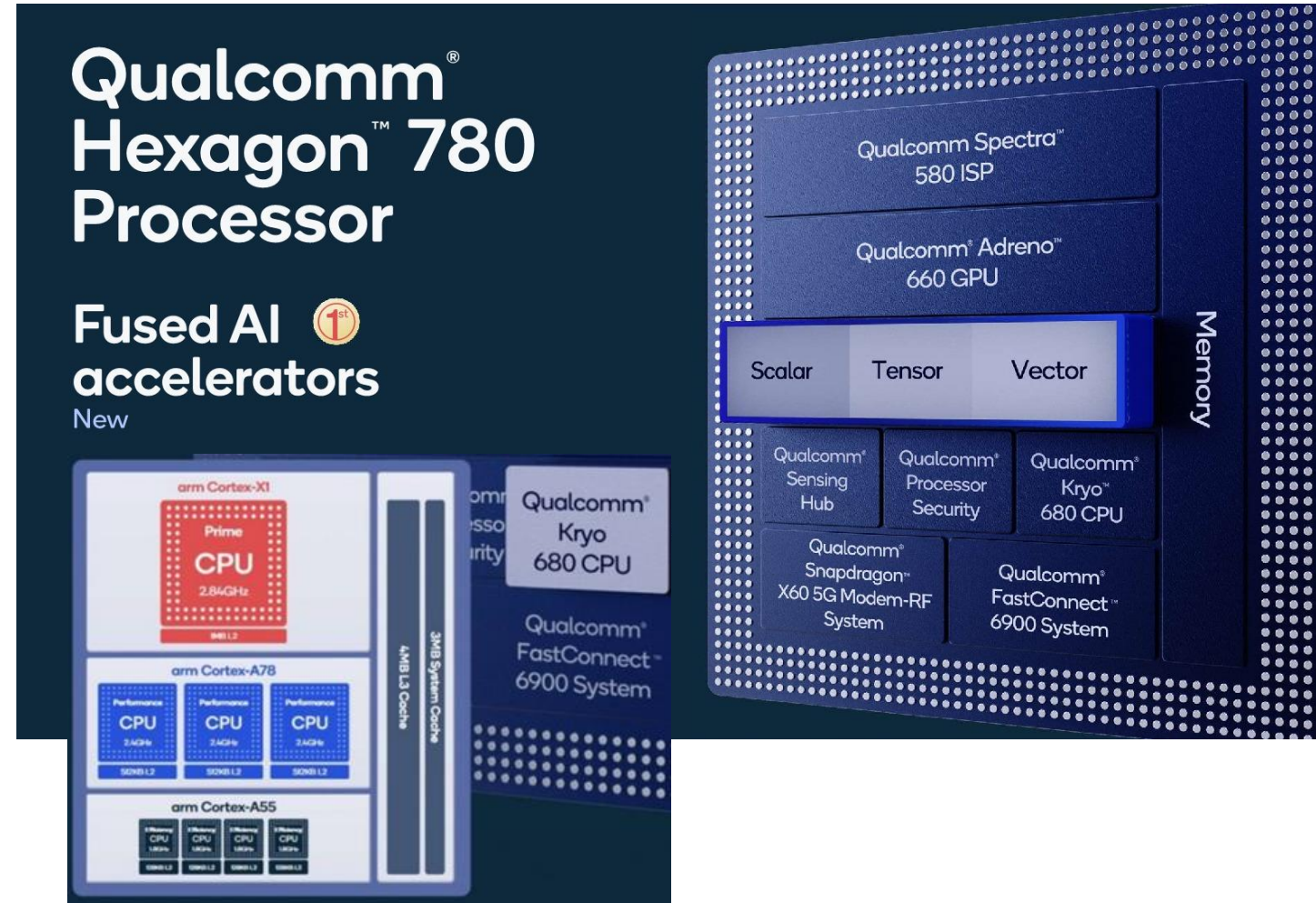




Processamento Heterogêneo: CPU+ μ CPU+GPU+DSP+ASIC+FPGA+Interfaces



Ex.: Smartphones \Rightarrow Arm big.LITTLE





Placa mãe para Core i9 12ª geração

Intel adota modelo Híbrido

Alder Lake

