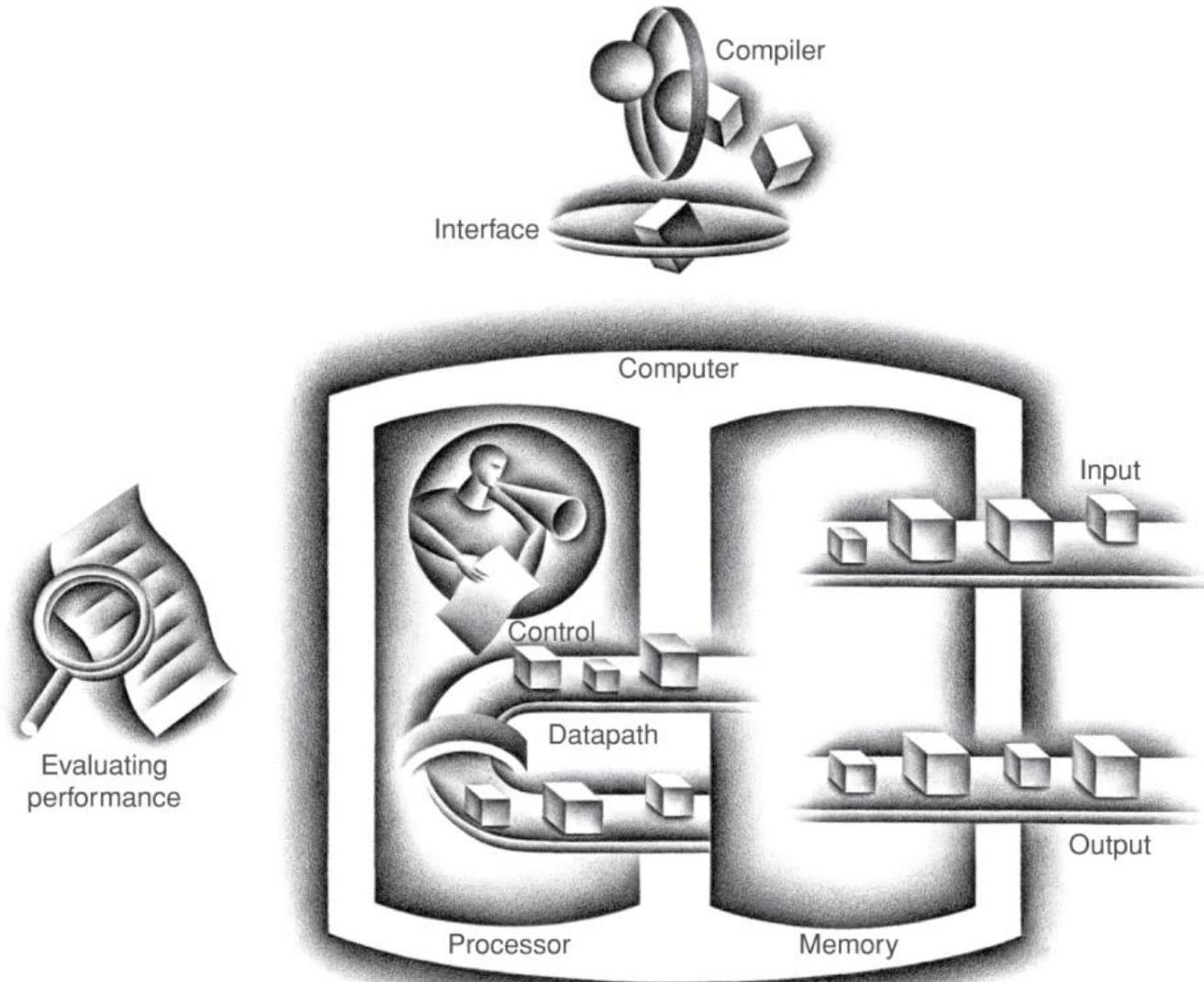

Chapter 1: Computer Abstractions and Technology

1.4: Under the Covers

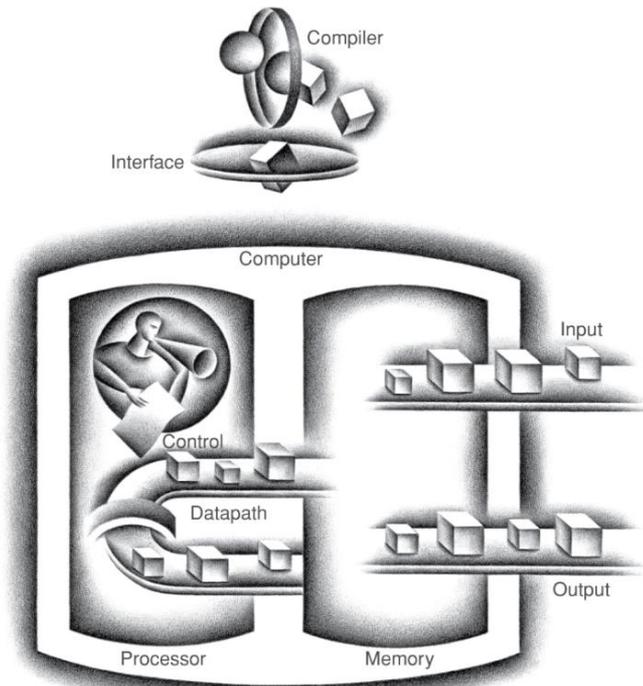
1.5: Technologies for Building Processors and Memory

**Arquitetura e Organização
de Computadores**

Os 5 Componentes

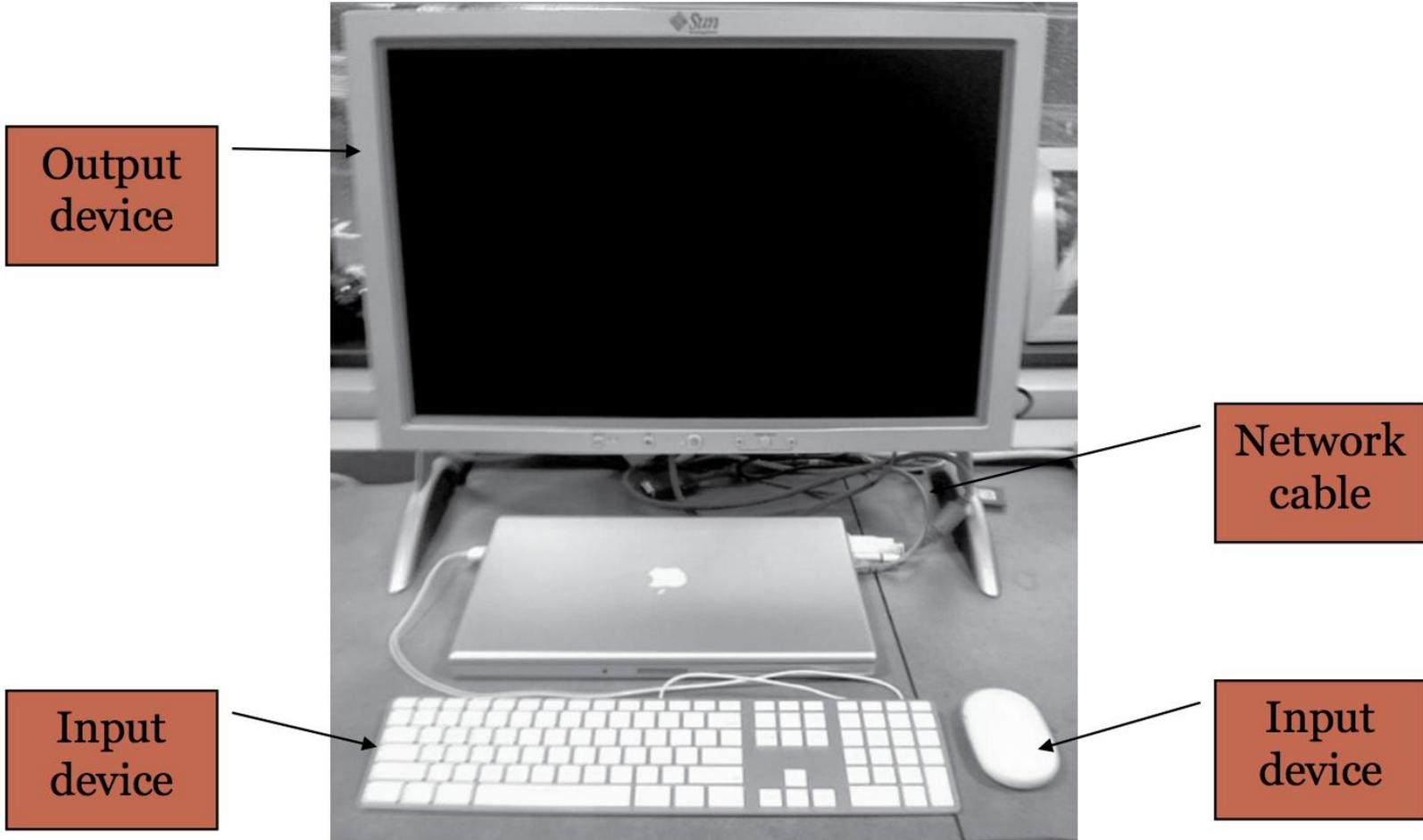


Os 5 Componentes



- Mesmos componentes em TODO os tipos de computadores:
 - Controle
 - Datapath (circuitos para o fluxo de dados, realiza operações aritméticas)
 - Memória (armazenamento)
 - Input (entrada)
 - Output (saída)
- Processador:
 - Controle + Datapath

Visão Geral: Input/Output

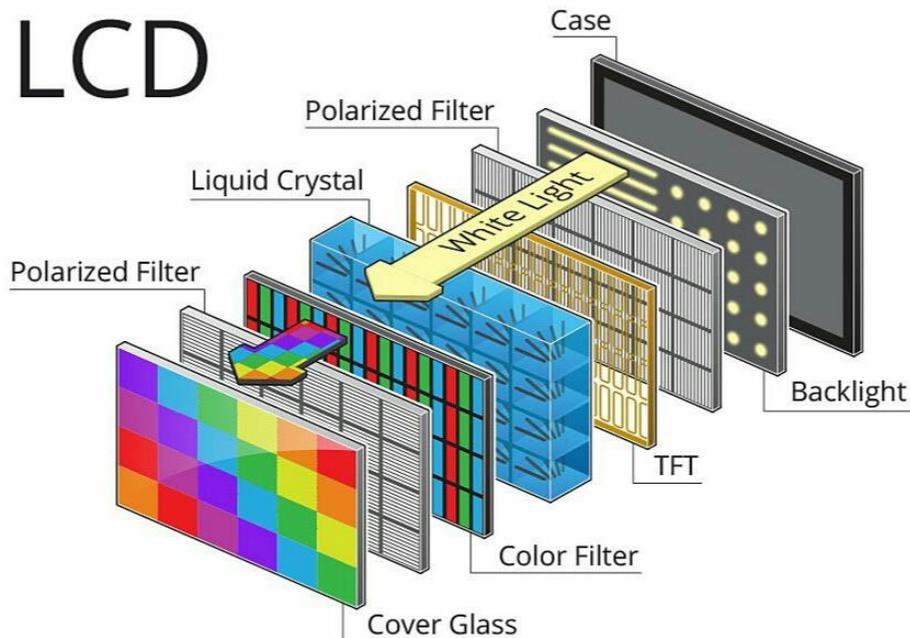


Visão Geral: Output: Monitores LCD

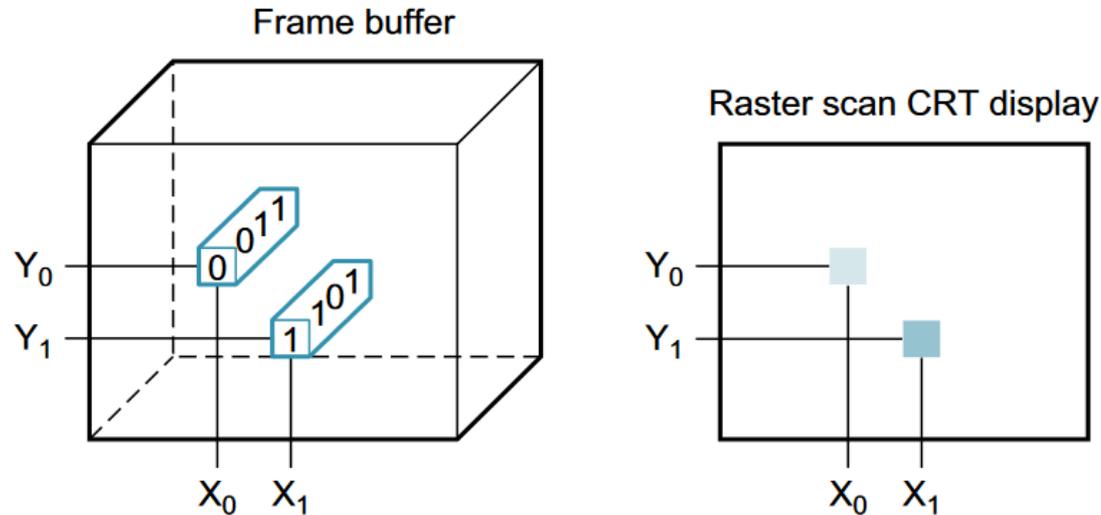


- LCD controla transmissão de luz (não gera luz):
 - Moléculas no líquido se curvam com sinais elétricos e deixam passar menos ou mais luz
 - A intensidade da luz e o filtro de cores determina a cor do pixel
 - Matriz ativa: 3 transistors/pixel
 - 24 bits/pixel (8 para cada dor)

LCD



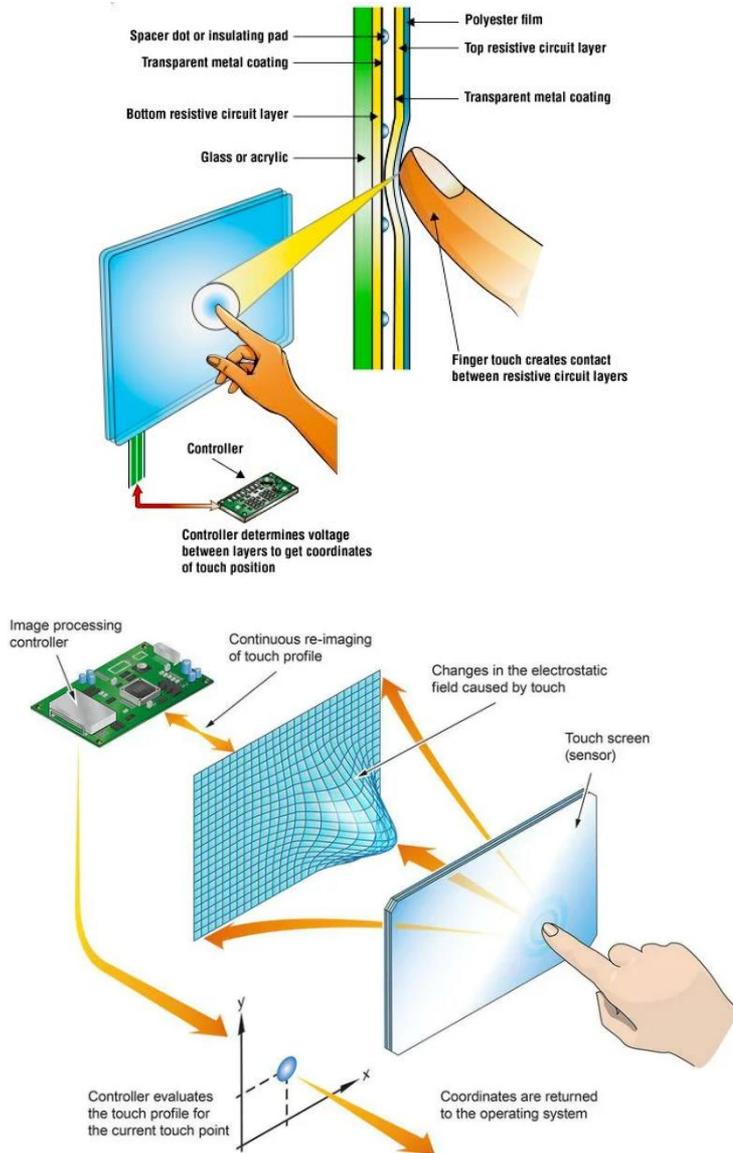
Visão Geral: Output: Monitores LCD



- Bit map: matriz com os bits que formam cada pixel em um determinado instante
 - Frame buffer: suporte de hardware que armazena o bit map. A imagem (bit map) é armazenada no frame buffer que “lê” e envia para o monitor em um determinado “refresh rate” (60 Hz, 144 Hz, etc.)

Visão Geral: Input: Touchscreen

- Resistivos
 - Precisam de pressão
- Capacitivos
 - Sensíveis à distorções do campo eletromagnético da tela

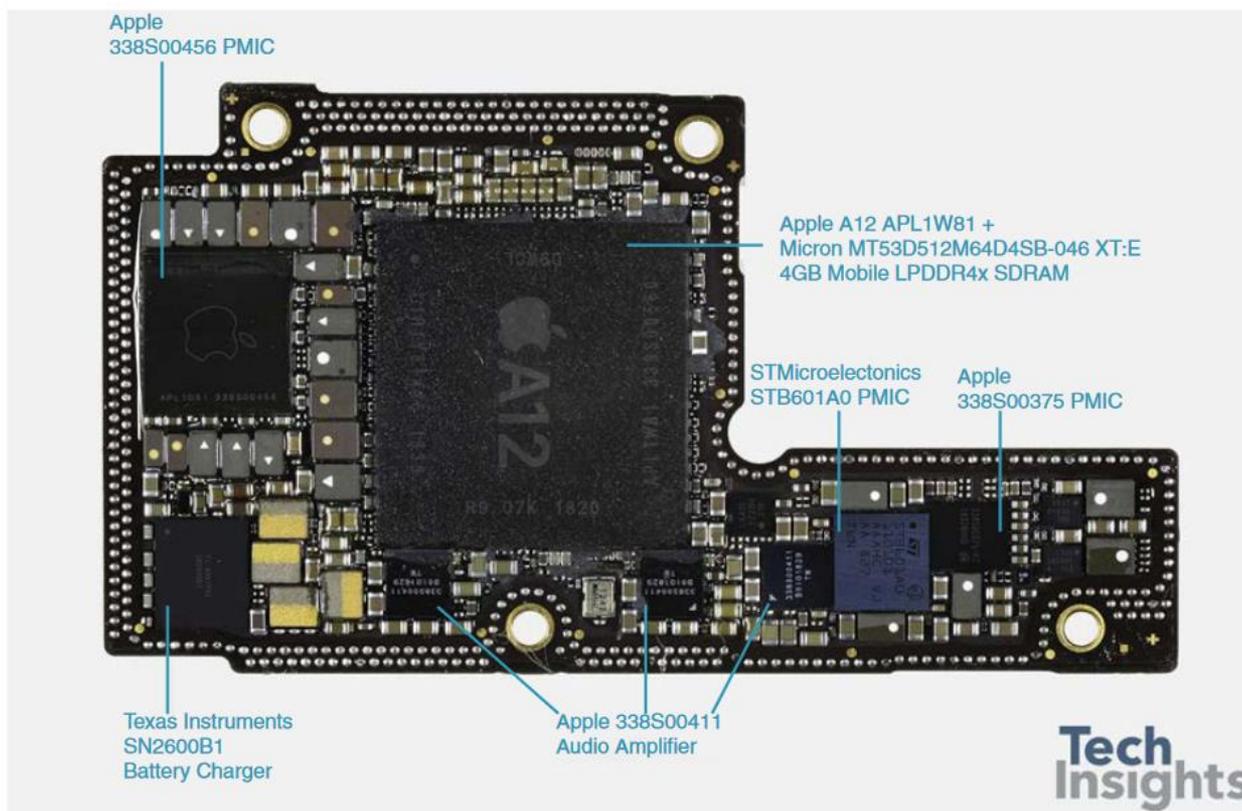


Visão Geral: 5 componentes: iPhone XS Max



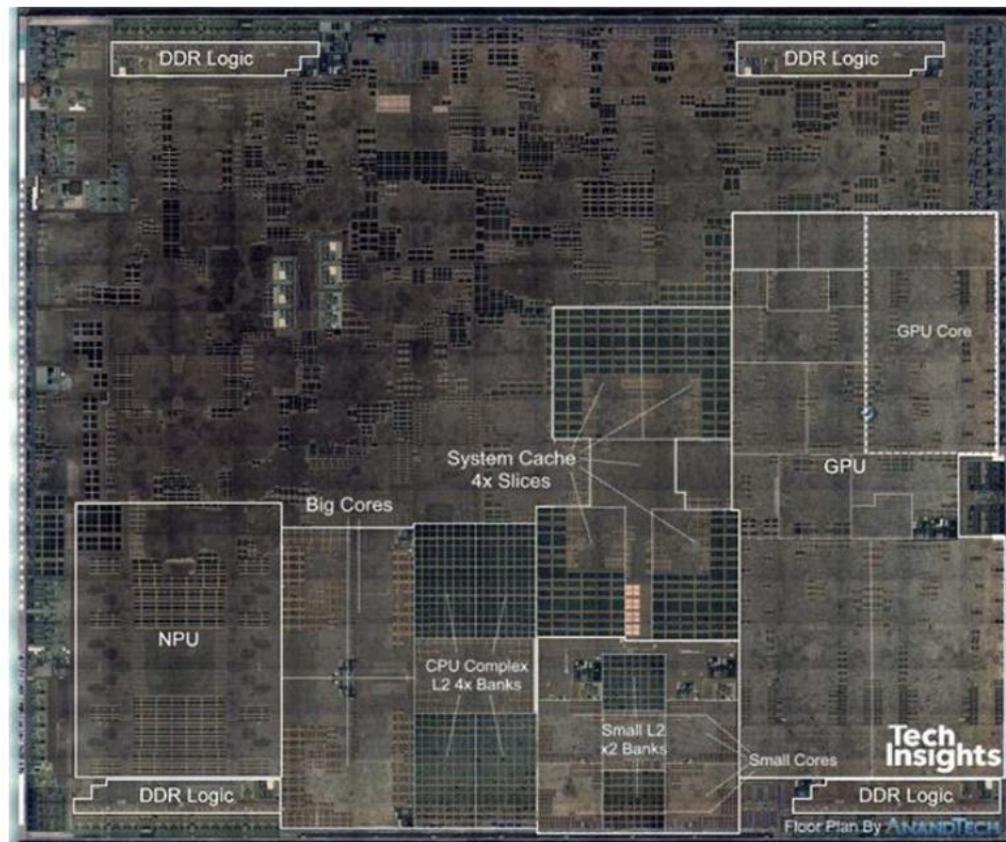
- I/O domina:
 - LCD, câmera, mic, alto-falantes, GPS, acelerômetro, giroscópio, Wi-Fi, Bluetooth
- Memória, datapath e controle: pequena parte

Visão Geral: 5 componentes: iPhone XS Max



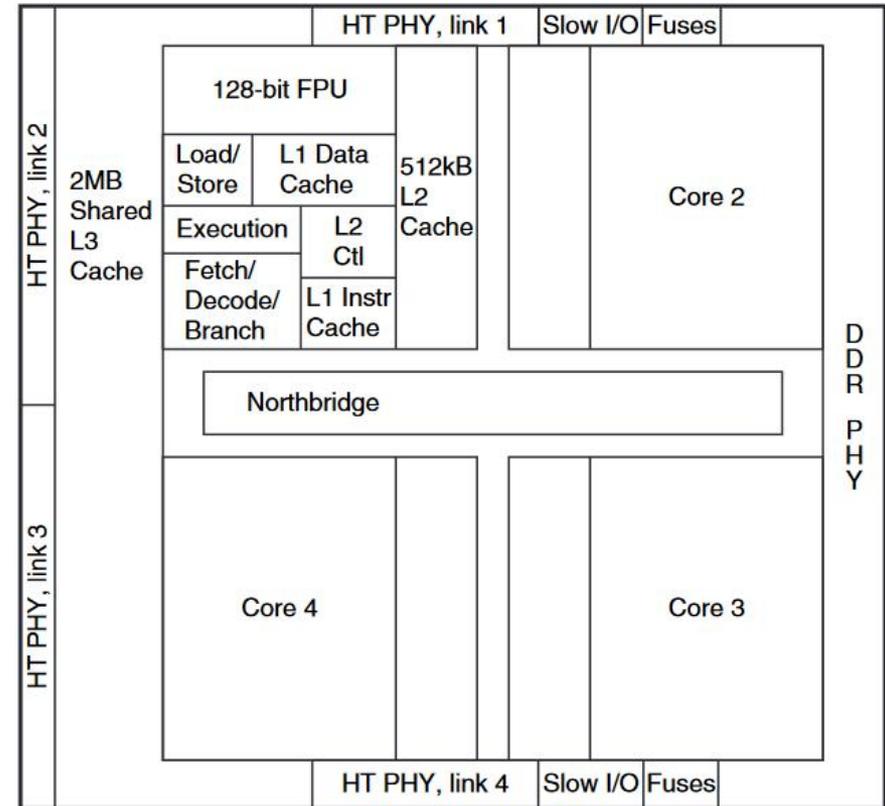
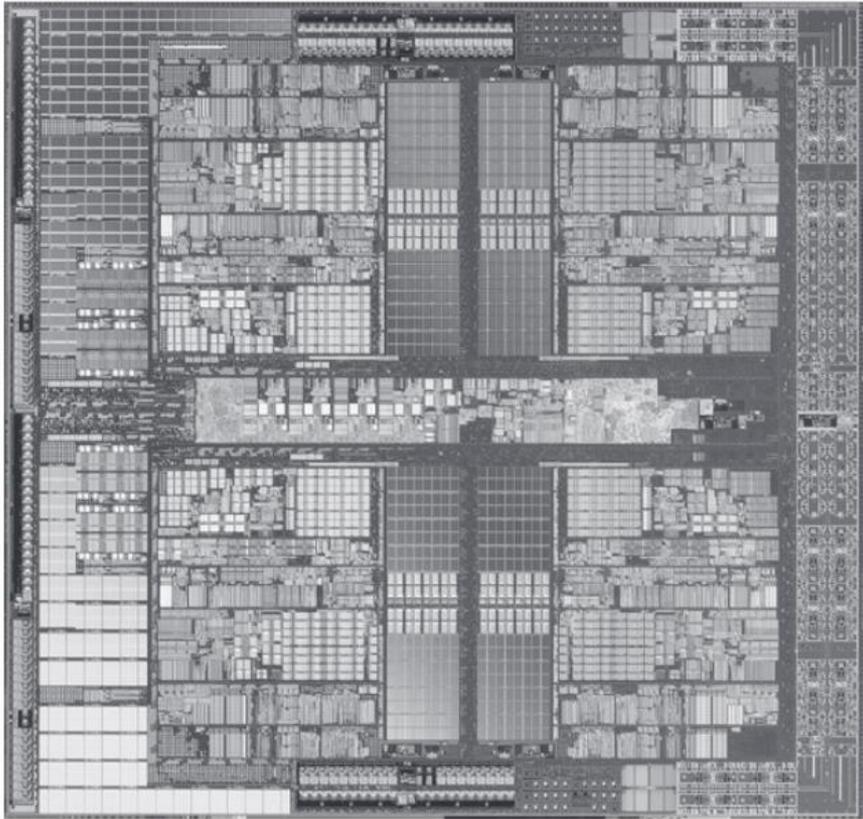
- Memória, datapath e controle:
 - A12: processadores ARM (2 grandes e 4 pequenos), 2 GiB RAM, memória cache, ...

Visão Geral: 5 componentes: iPhone XS Max



- Memória, datapath e controle:
 - A12: processadores ARM (2 grandes e 4 pequenos), 2 GiB RAM, memória cache, ...

Visão Geral: 5 componentes: AMB Barcelona



- Memória, datapath e controle:
 - 4 cores, com caches L1 e L2, cache compartilhada L3 e demais circuitos

Visão Geral: Pontos Importantes

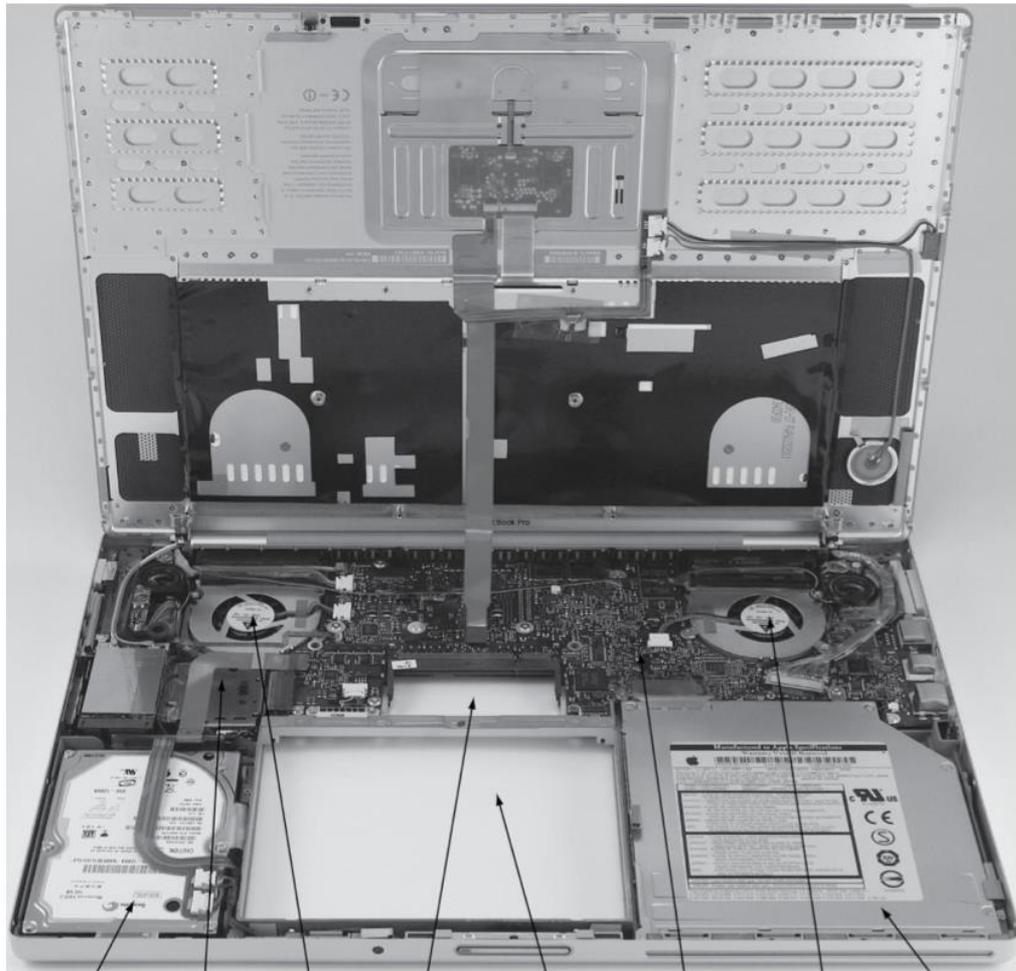
- Datapath:
 - Componente do processador que realiza operações aritméticas; circuitos para mover dados
- Controle:
 - Componente do processador que comanda o datapath, memória e dispositivos de I/O, de acordo com as instruções de um programa
- Memória:
 - Área de armazenamento na qual os programas são mantidos enquanto estão rodando. Contém: INSTRUÇÕES + DADOS
 - DRAM: dynamic random access
 - SRAM: static random access

Visão Geral: Mais Exemplos



Apple A5

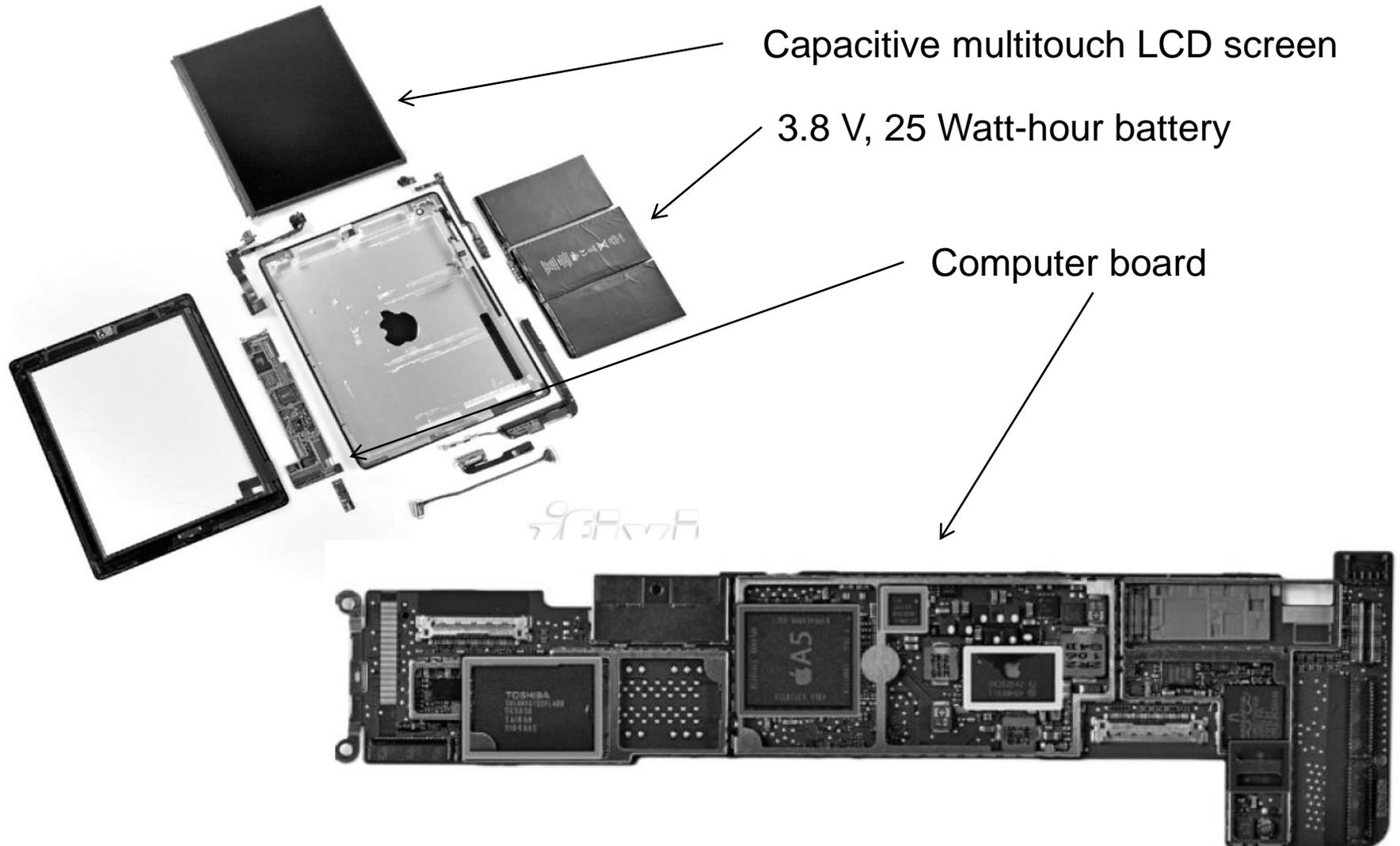
Visão Geral: Mais Exemplos



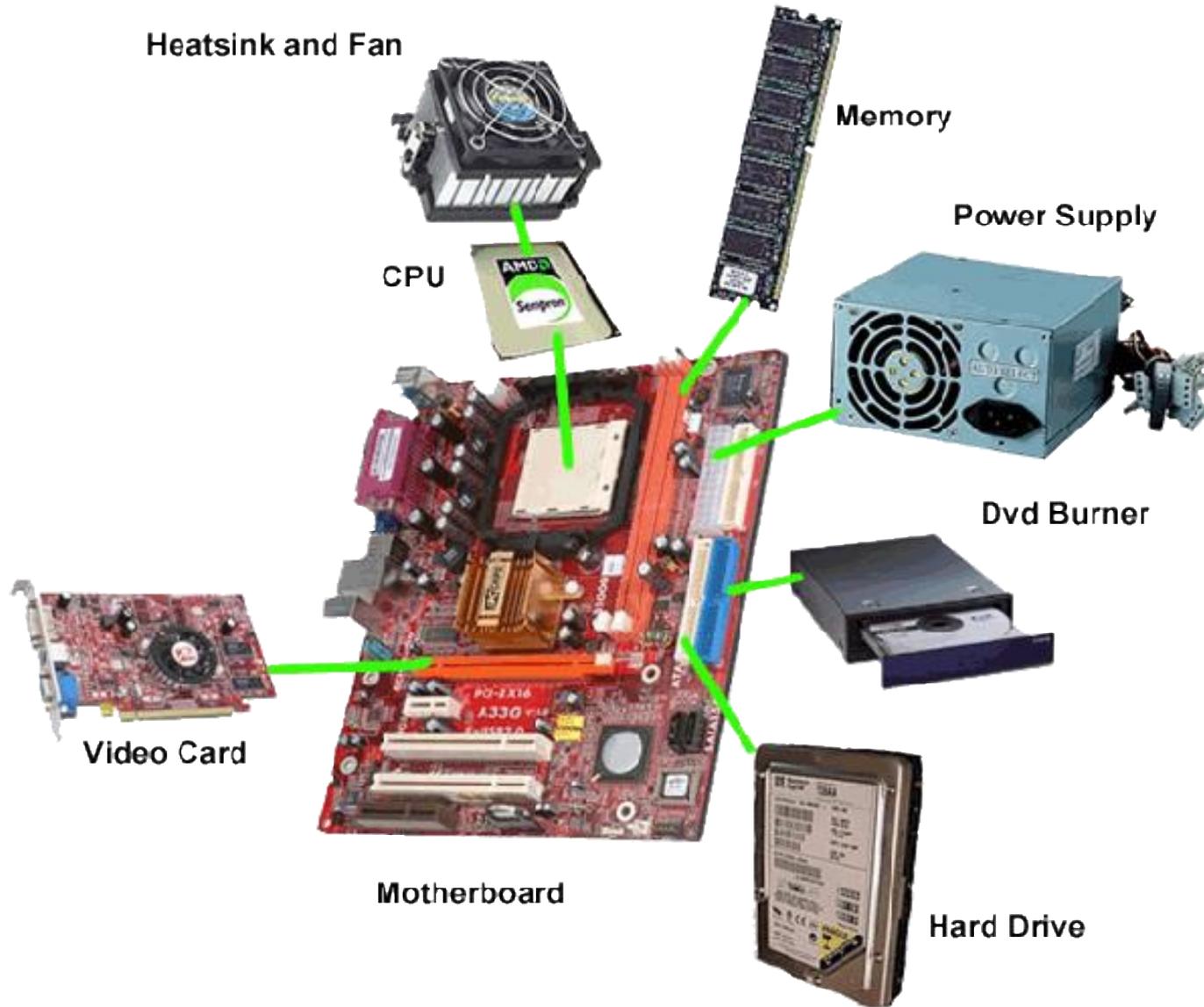
Hard drive Processor Fan with cover Spot for memory DIMMs Spot for battery Motherboard Fan with cover DVD drive



Visão Geral: Mais Exemplos

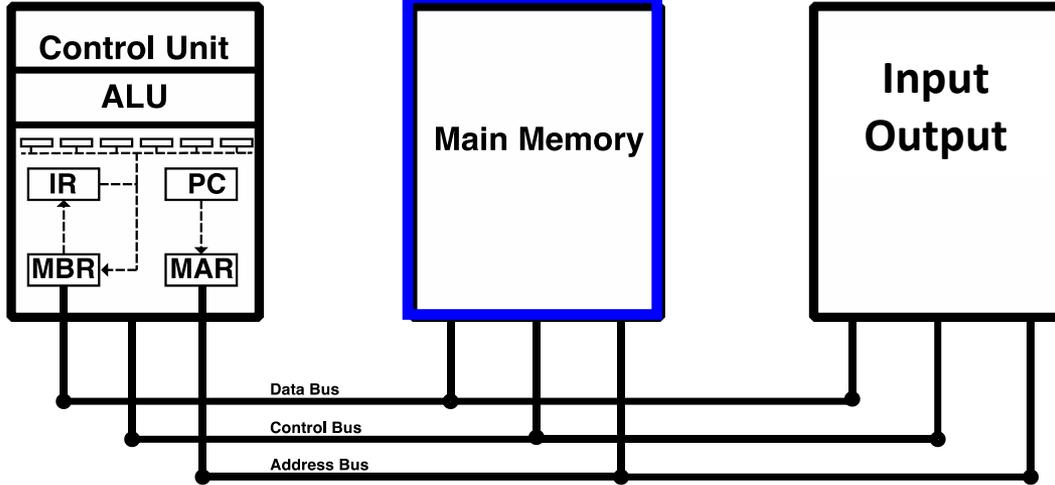


Visão Geral: Mais Exemplos

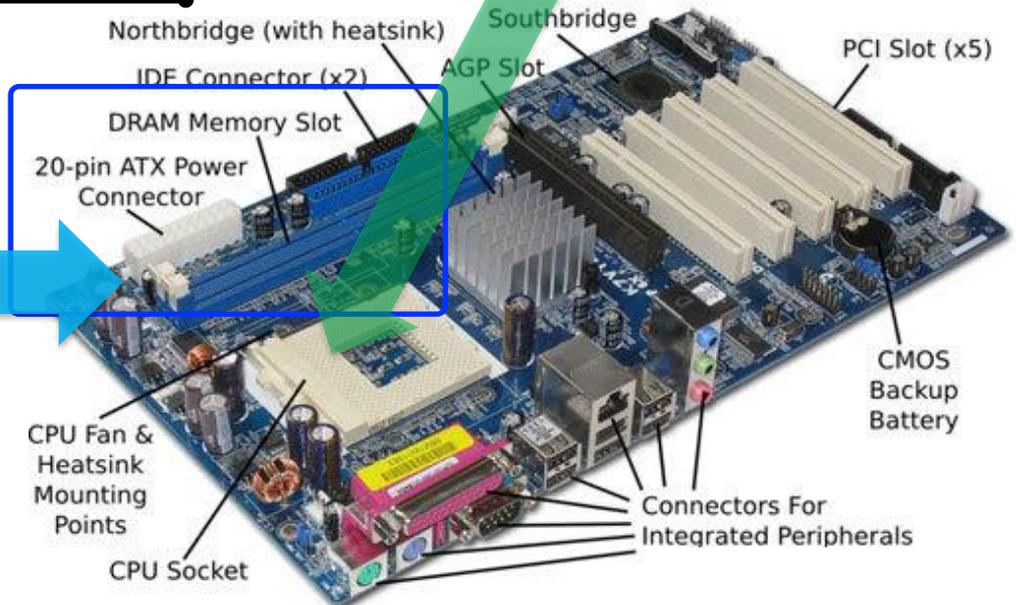


Visão Geral: Memória

CPU ou Processor



CPU é chamada de chip.

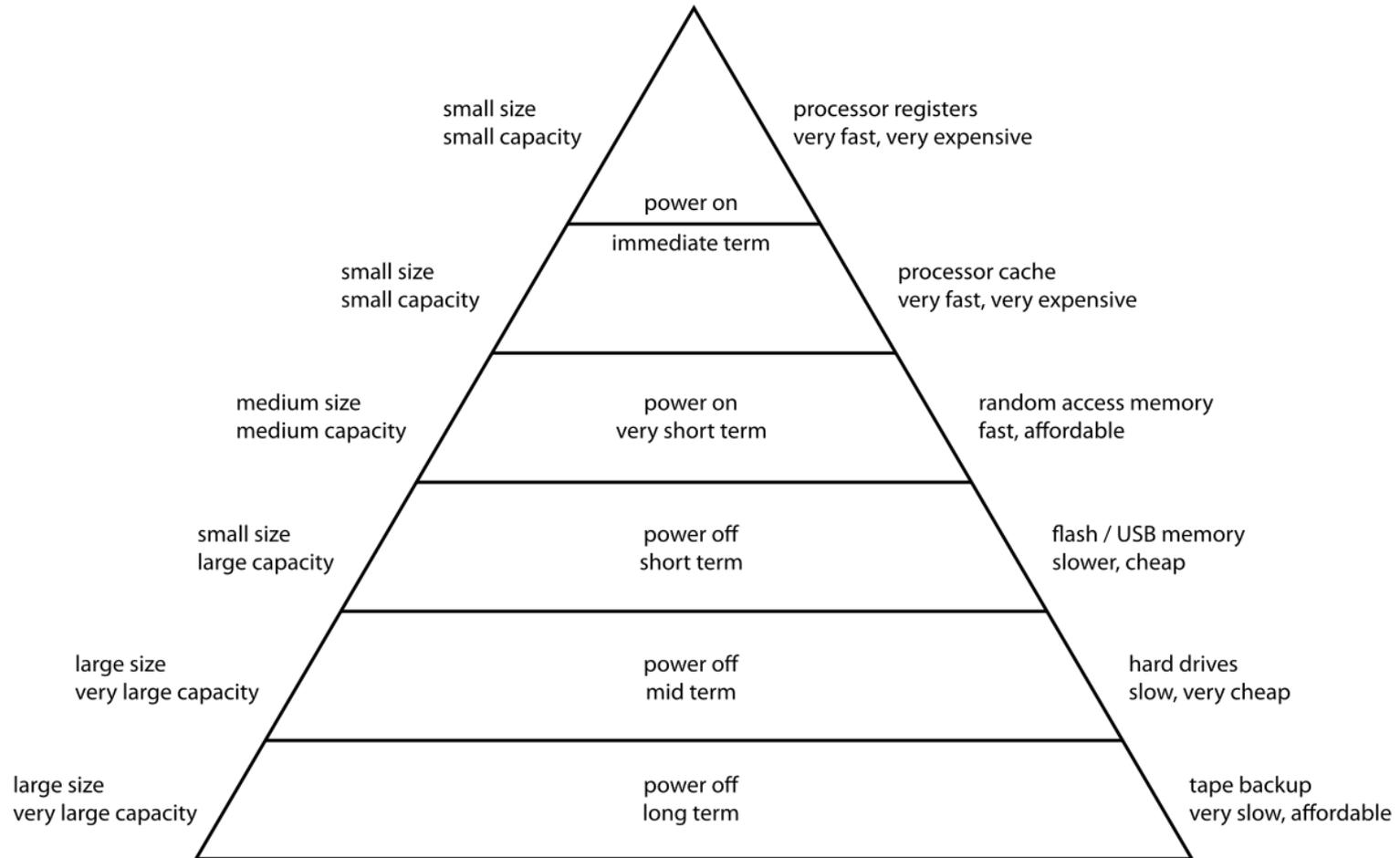


Visão Geral: Memória

- Memória Primária (ou Principal):
 - Armazena programas (dados e instruções) enquanto estão em execução. É memória VOLÁTIL.
 - DRAM, SRAM, ...
- Memória Secundária:
 - Memória NÃO VOLÁTIL usada para armazenamento de longo prazo (enquanto o computador está desligado).
 - HD, flash memory, CD-ROM, ...
- Hierarquia de Memória:
 - Memórias formam um conjunto diverso, com aplicações diversas

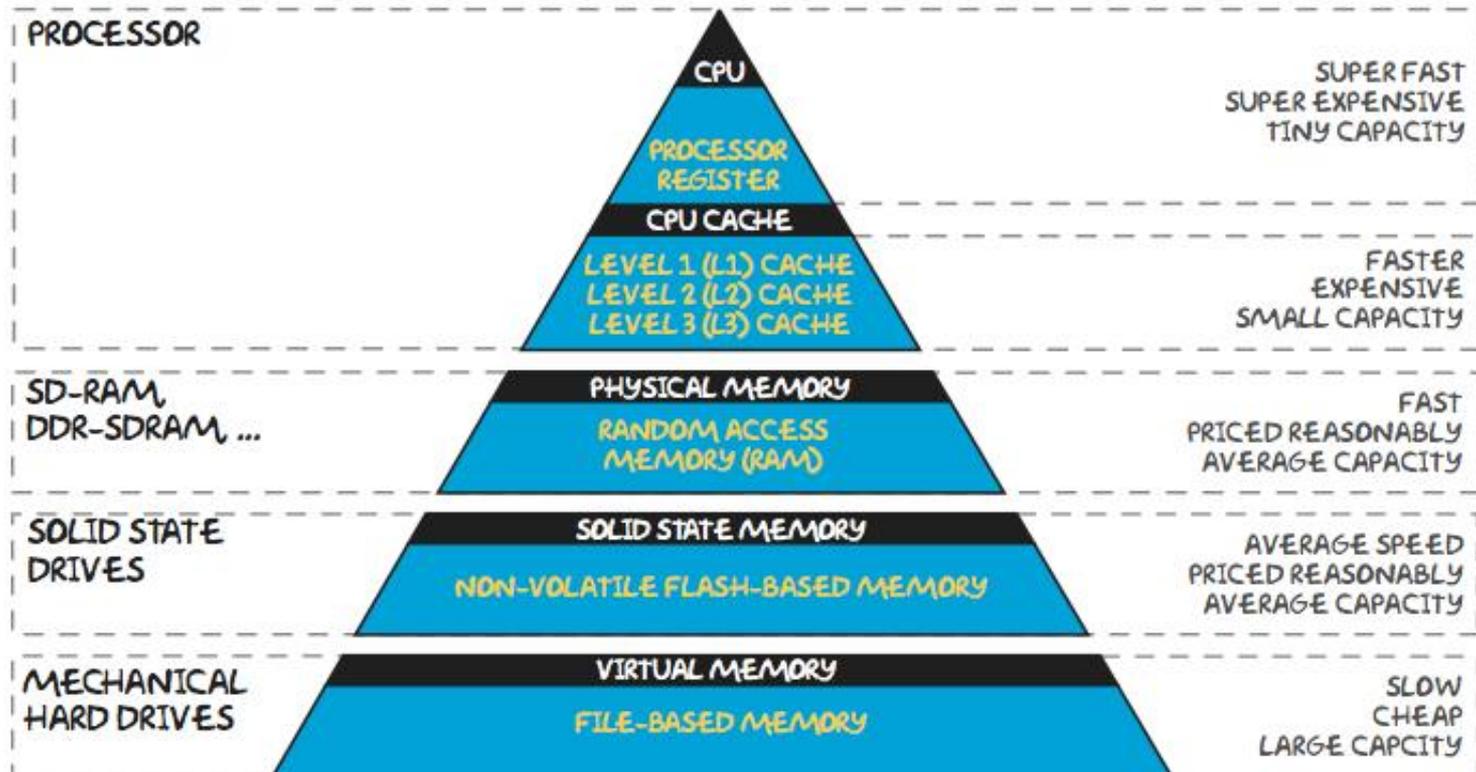
Visão Geral: Hierarquia de Memória

Computer Memory Hierarchy

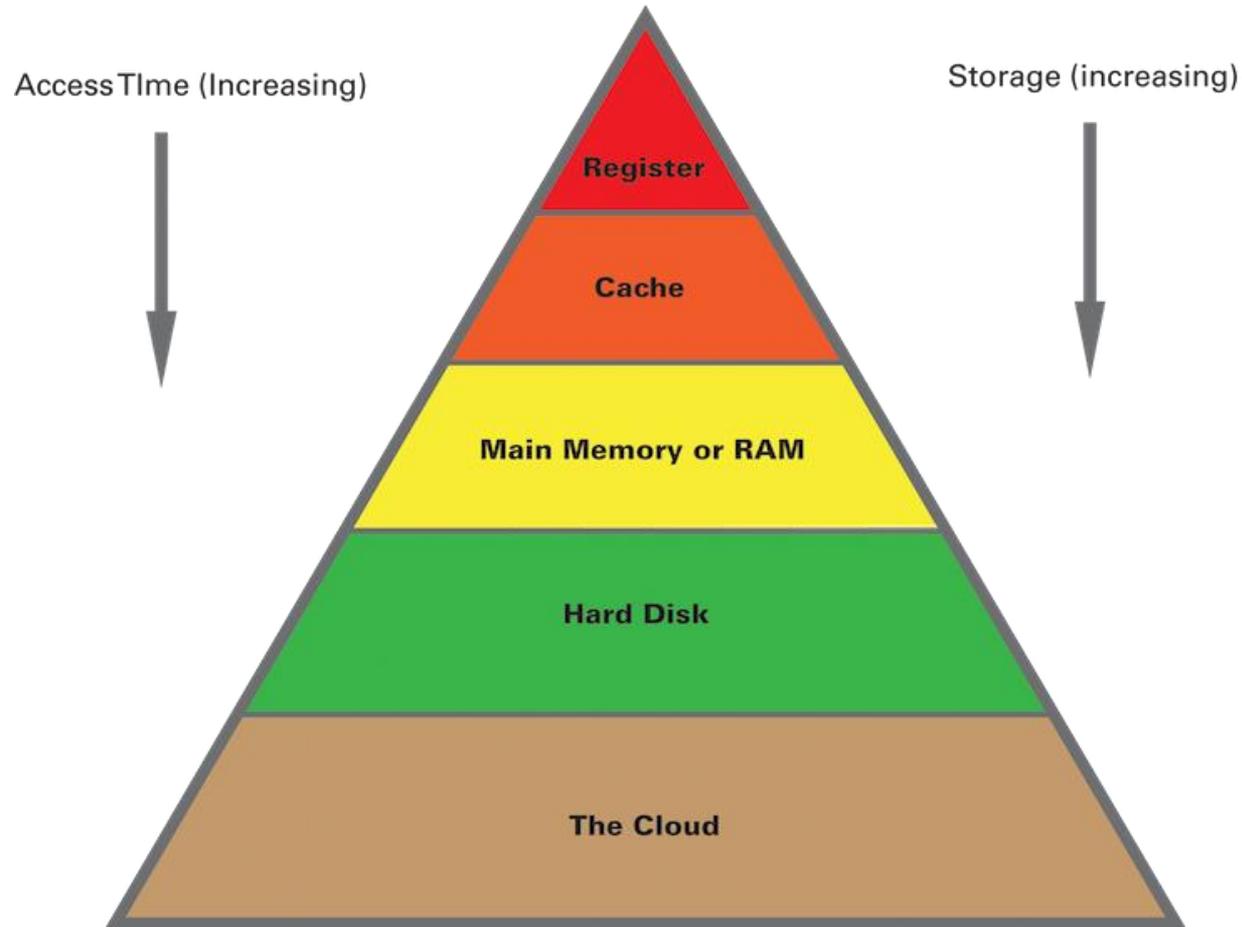


Visão Geral: Hierarquia de Memória

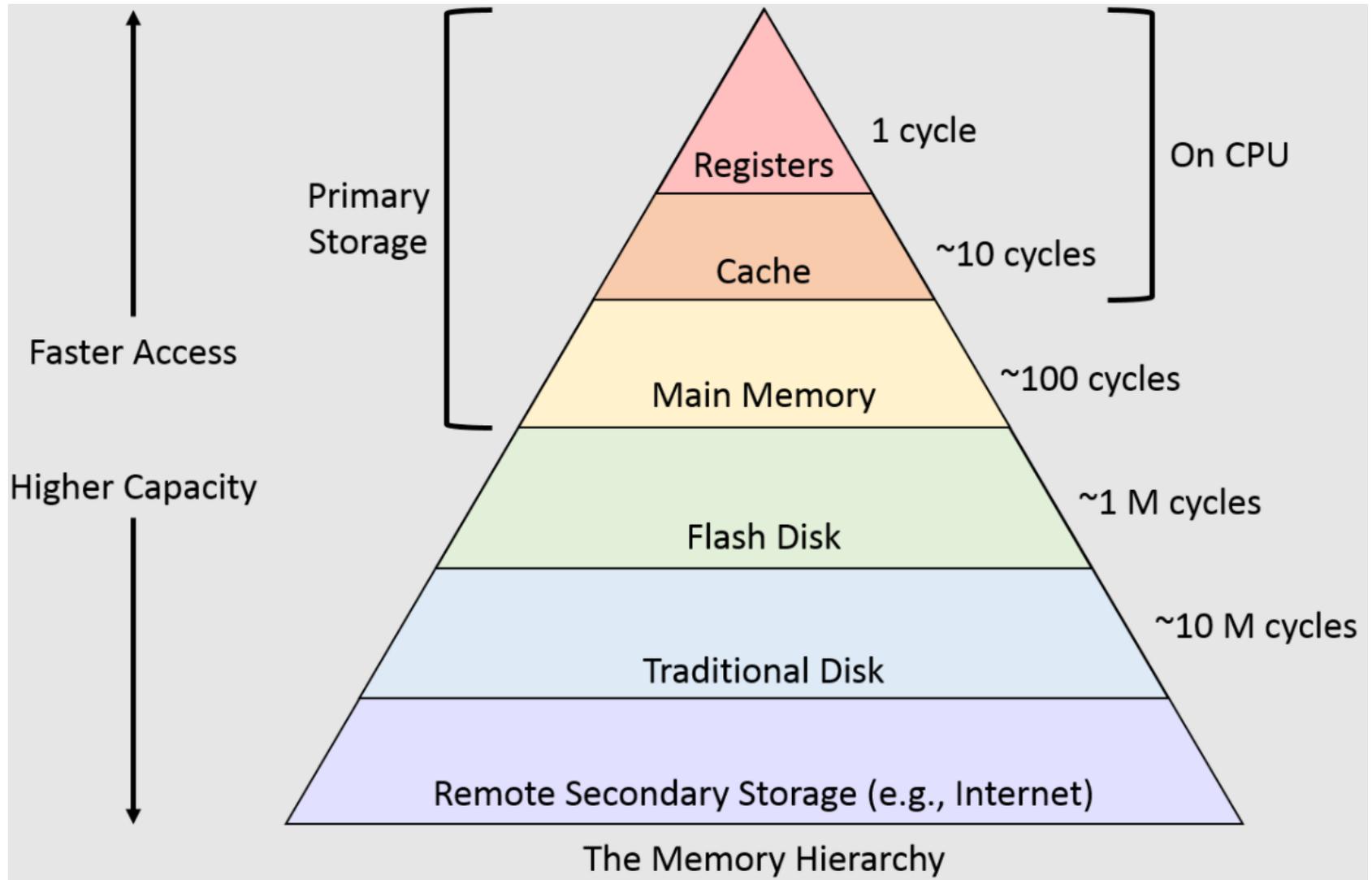
THE MEMORY HIERARCHY



Visão Geral: Hierarquia de Memória

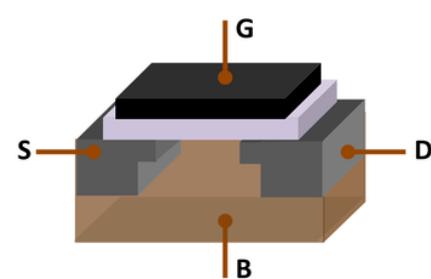
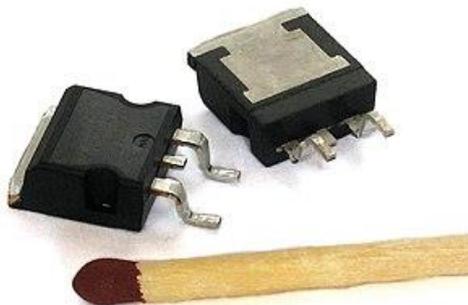


Visão Geral: Hierarquia de Memória



Como Construir Processadores e Memórias?

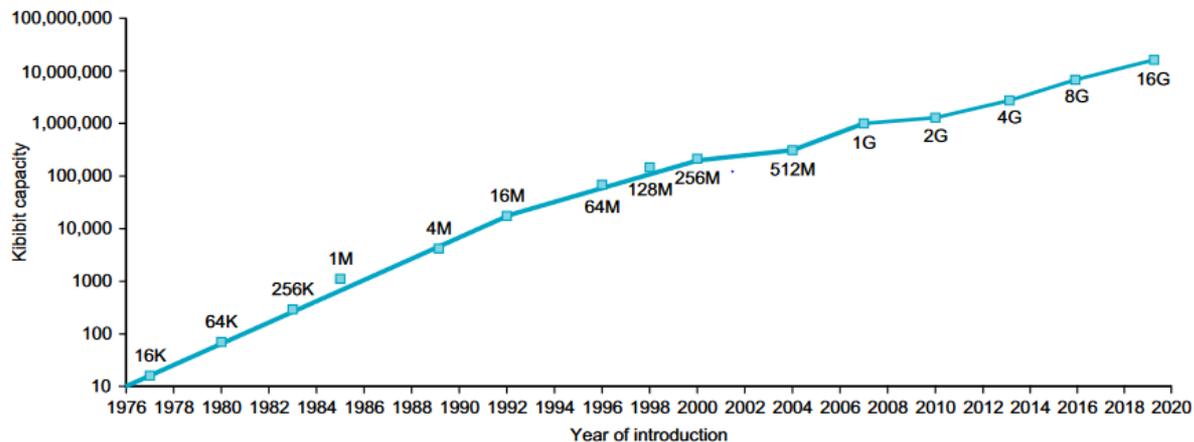
- Transistor:
 - Uma espécie de “chave” liga/desliga controlada por um sinal elétrico.
- Circuito integrado:
 - Combina dezenas/centenas de transistores em um único chip.
- VLSI (very large-scale integrated circuit):
 - Combina centenas de milhares de transistores em um único chip.
- ULSI (ultra large-scale integrated circuit):
 - Combina milhões de transistores em um único chip.



Como Construir Processadores e Memórias?

- Performance/custo:
 - Com a introdução dos transistores e circuitos integrados, a performance aumentou mantendo o custo.

Year	Technology used in computers	Relative performance/unit cost
1951	Vacuum tube	1
1965	Transistor	35
1975	Integrated circuit	900
1995	Very large-scale integrated circuit	2,400,000
2020	Ultra large-scale integrated circuit	500,000,000,000

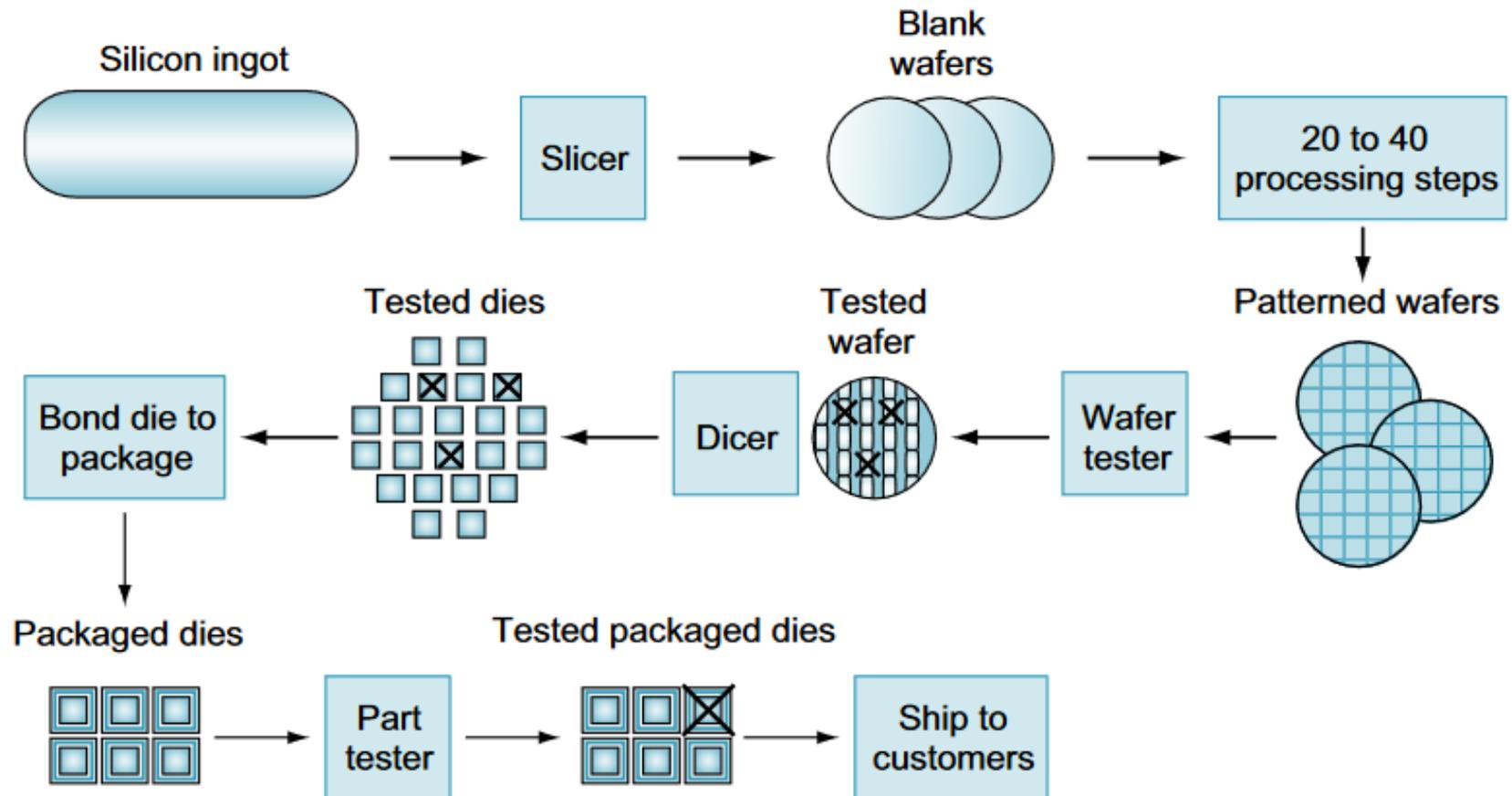


Como Construir Processadores e Memórias?

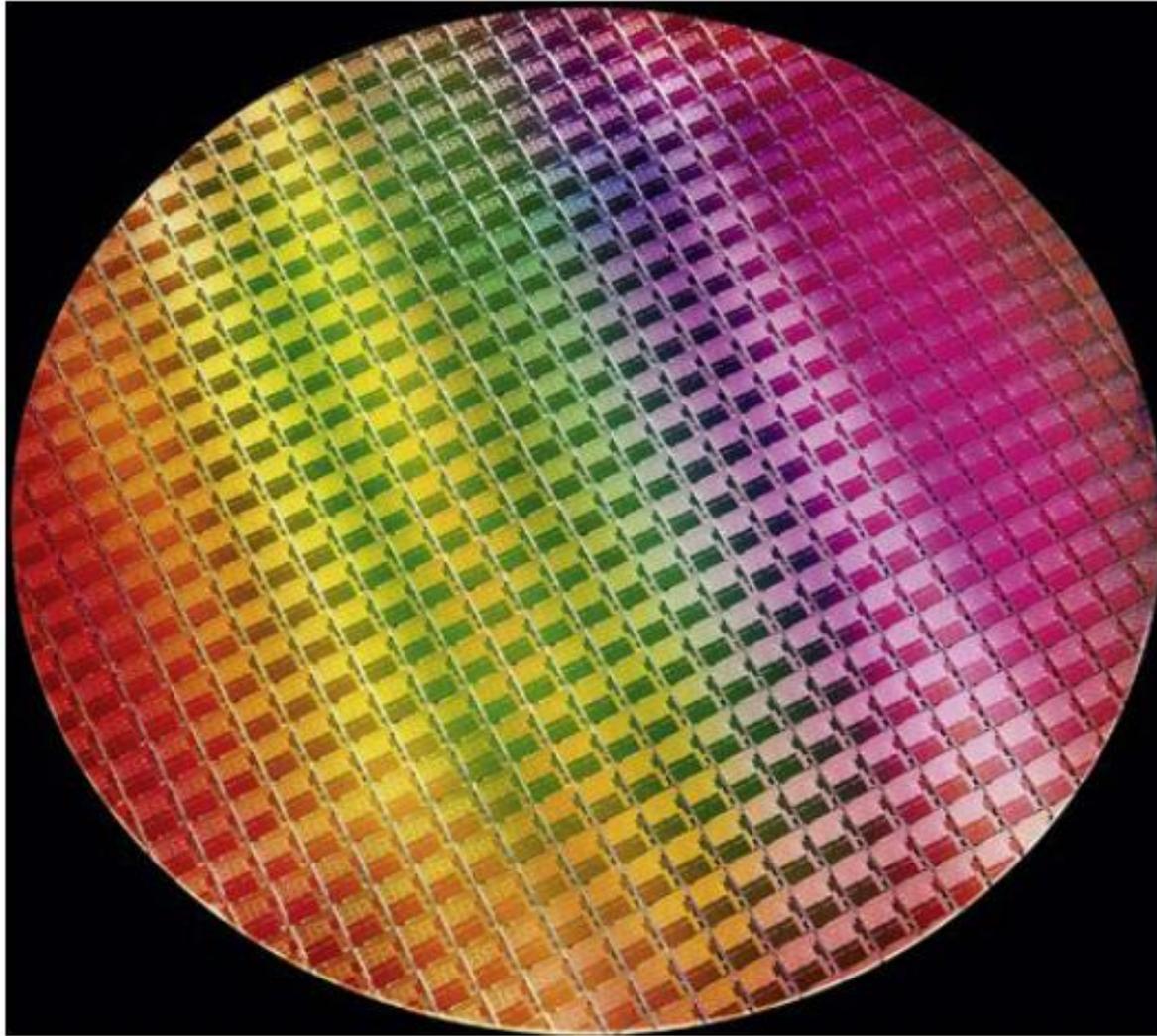
- Tudo começa com o silício, um semicondutor
 - É possível “modificar” o silício para que ele se transforme em:
 - Excelente condutor de eletricidade
 - Excelente isolante de eletricidade
 - Uma espécie de “chave” que pode conduzir ou isolar eletricidade sob certas condições. Aqui estão os TRANSISTORES.



Como Construir Processadores e Memórias?

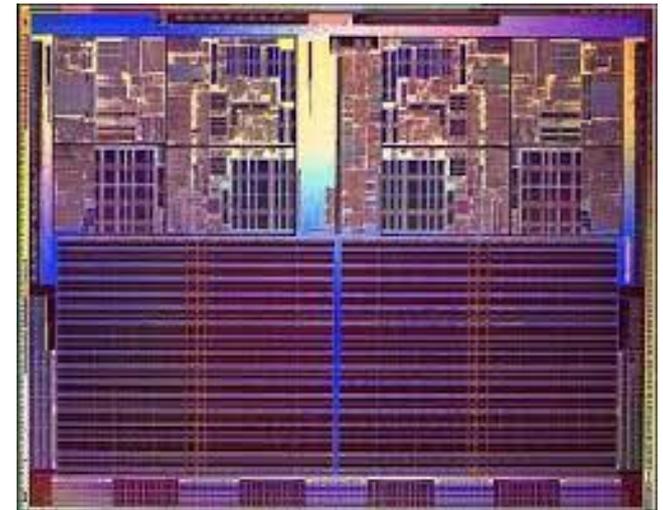
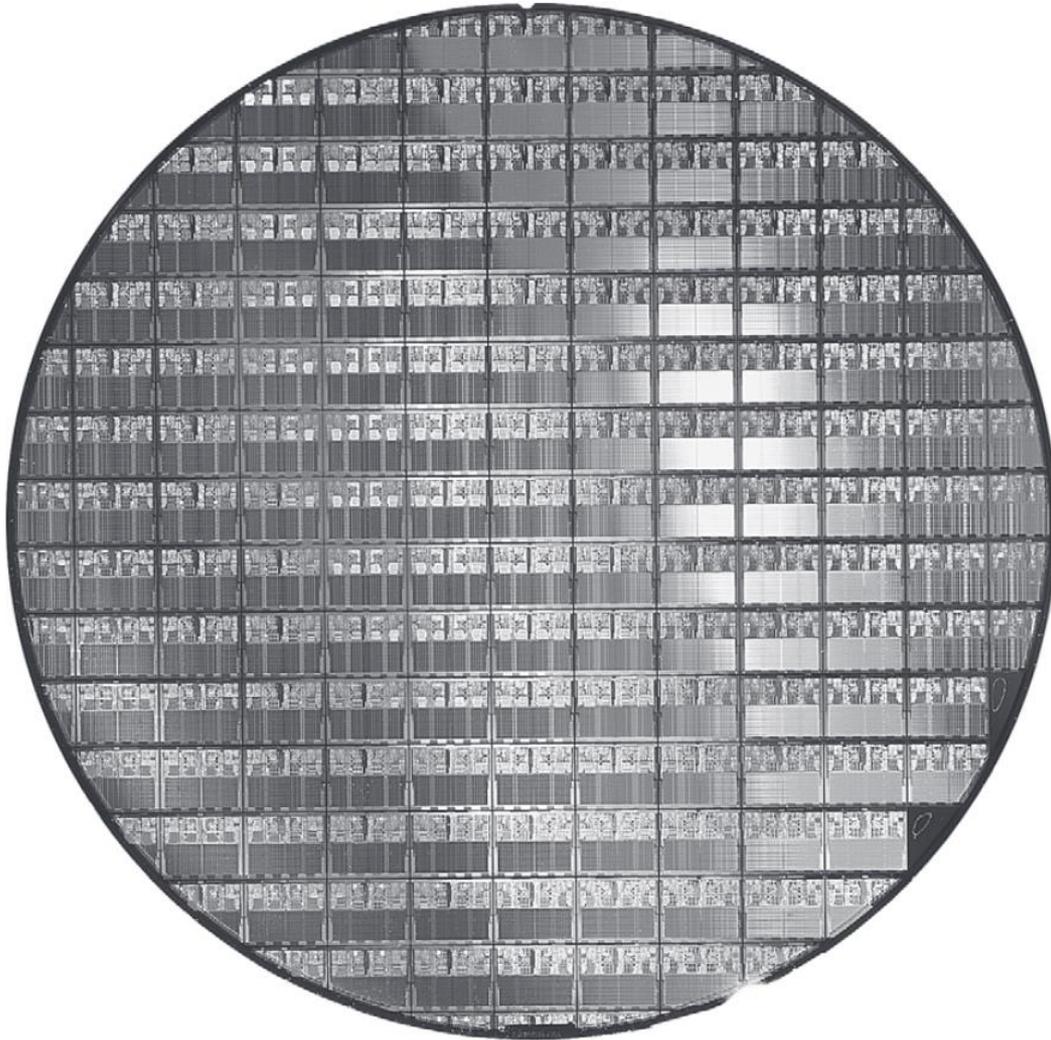


Como Construir Processadores e Memórias?



Wafer com 506 chips Intel Ice Lake 10ª geração.

Como Construir Processadores e Memórias?



AMD Opteron

Performance dos Computadores

- Como medir a performance?
 - Cenas dos próximos capítulos...

Airplane	Passenger capacity	Cruising range (miles)	Cruising speed (m.p.h.)	Passenger throughput (passengers × m.p.h.)
Boeing 737	240	3000	564	135,360
BAC/Sud Concorde	132	4000	1350	178,200
Boeing 777-200LR	301	9395	554	166,761
Airbus A380-800	853	8477	587	500,711

Até a próxima!