

Estrutura dos Computadores

Arquitetura de Computadores

Noções de Computador

- *Hardware:*
 - Componentes mecânicos e eletroeletrônicos
- *Software:*
 - Sequência de instruções e comandos que fazem o computador realizar determinada tarefa
 - Programas de computador

Resumo histórico

3000 B.C., abacus: 4 operações

1642, Pascaline; adição (Blaise Pascal aos 18 anos)

1694, Gottfried Wilhem von Leibniz estendeu Pascaline para incluir multiplicação

1769, Turk; Primeira máquina de xadrez

Resumo histórico (sec XIX)

1820, “O Arithometro” por Charles Xavier Thomas de Colmar; 4 operações

1832, motor analítico por Charles Babbage e Ada Lovelace; coputador de uso geral movido a vapor

1889, Tabulating Machine Company - Herman Hollerith; Censo dos EUA em 6 semanas em vez de 7-10 anos

Resumo histórico (sec XX)

1937, Modelo teórico Máquina de Turing

1944, Howard Aiken; 1º computador 100% eletrônico para a marinha dos EUA

1944, [Eniac](#); 30 toneladas, 5000 instruções por segundo, consome a energia de uma cidade

1944, John von Neumann introduziu os conceitos da arquitetura moderna de computadores

Resumo histórico

1956, [IBM Stretch](#); transistores substituem tubos a vácuo

~1957, primeiras linguagens de programação de alto-nível (COBOL, FORTRAN), computadores operam 100.000 ips.

1958, [Jack Kilby](#) ; circuito integrado; mais rápidos, menores 1-10 mips.

Resumo histórico

1970's Surgem microcomputadores comerciais
(Commodore, Radio Shack, Apple)

1980's; Atari, [PacMan](#) , video games

1981, [IBM PC](#)

1984, [Apple Macintosh](#) , 10-100 mips.

Resumo histórico

1990s PC operam entre 1-2 GHz, 1-2 kmips1000

1997, Deep Blue da IBM vence Gary Kasparov

2000, mais computadores que TVs são vendidos

2002, Microsoft fatura 7.1 bilhoes de dolares/ano

Hoje, PC 2-4 GHz (2-10 kmips)

MODELO DE TURING

- ❖ A idéia de um **dispositivo de computação universal** foi descrita, pela primeira vez, por **Alan Turing**, em **1937**
- ❖ Turing propôs que toda a computação poderia ser realizada por um tipo especial de máquina, denominada **Máquina de Turing**



Modelo de Computador Baseado na Máquina de Turing

MODELO DE VON NEUMANN

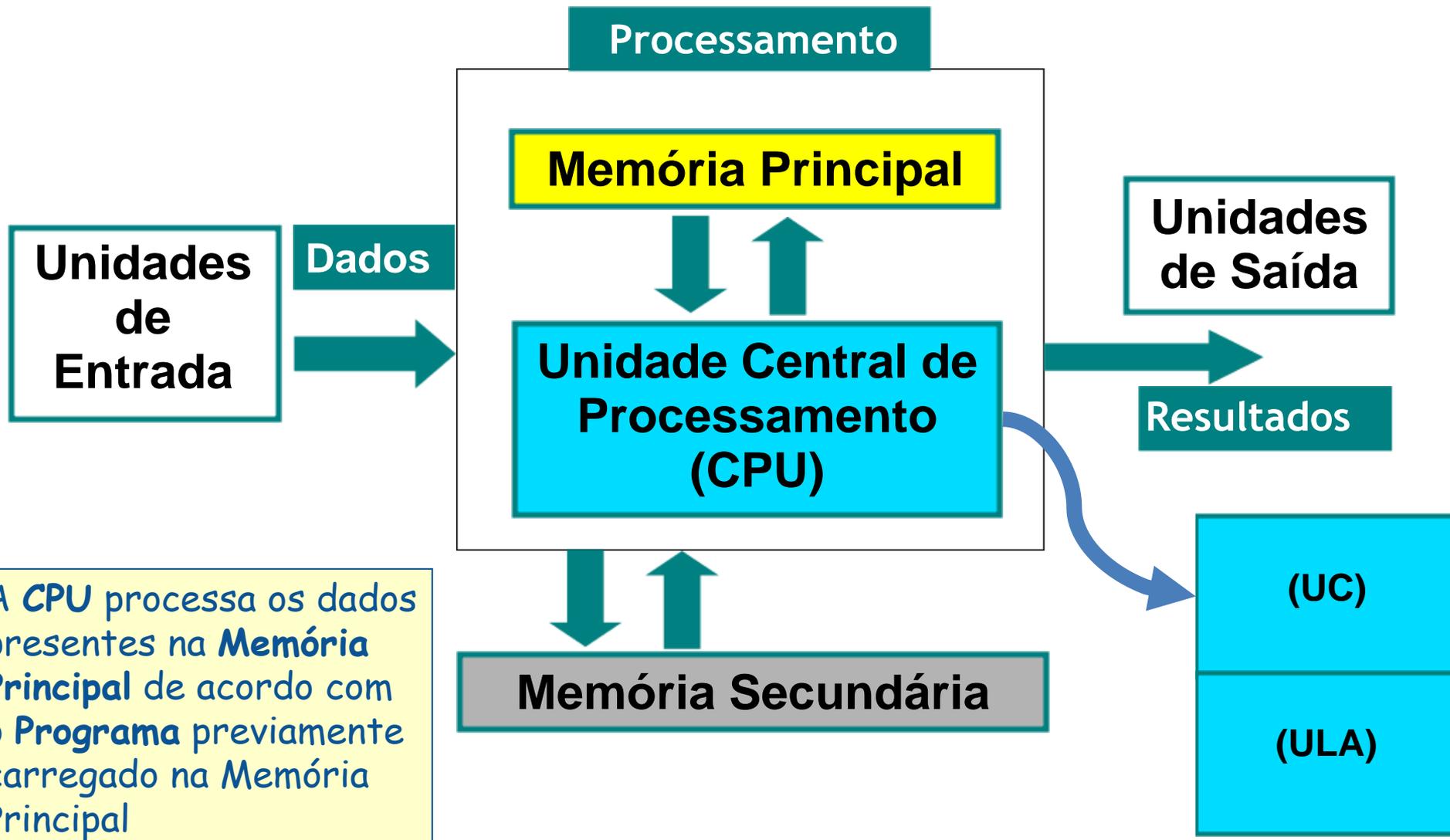
Por volta de 1944-1945, **John Von Neumann** propôs uma **arquitetura para computadores** cujo *hardware* fosse dividido em quatro subsistemas:



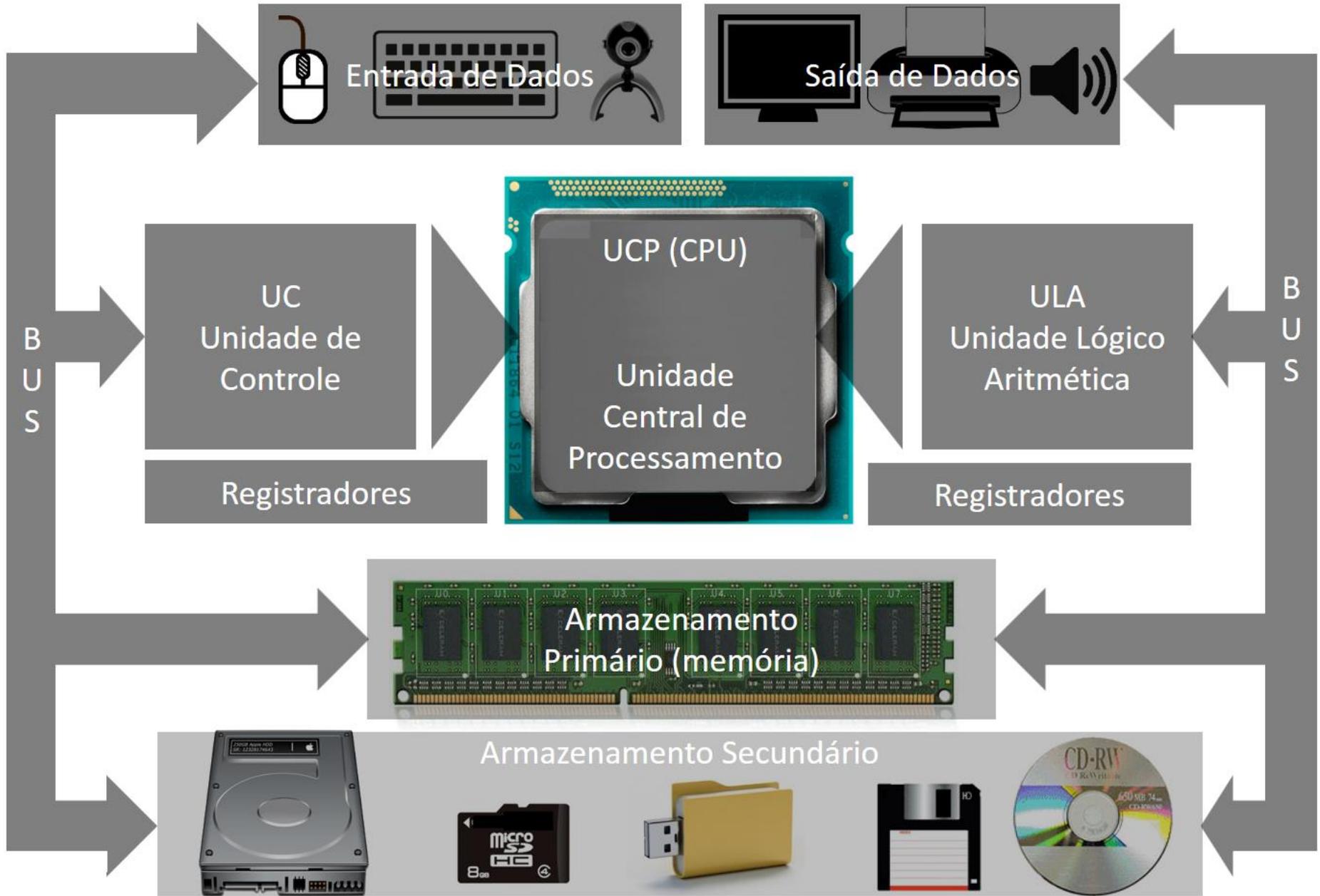
- 1) **Unidade Central de Processamento**: Responsável pelo controle de fluxo e execução das instruções de acordo com o programa (cérebro).
- 2) **Unidade de Lógica e Aritmética**: onde estão as operações lógicas e cálculos aritméticos (músculos).
- 3) **Armazenamento (memórias)**: Primária (RAM) e secundária (dispositivos de armazenamento).
- 4) **Unidades de entrada e saída**: Mouse, teclado, monitor, caixa de som, disp. de comunicação de dados.

Arquitetura Geral de um Computador

John Von Neumann (1946)



A CPU processa os dados presentes na **Memória Principal** de acordo com o **Programa** previamente carregado na Memória Principal



Arquitetura de um computador



Dispositivos de Entrada e Saída

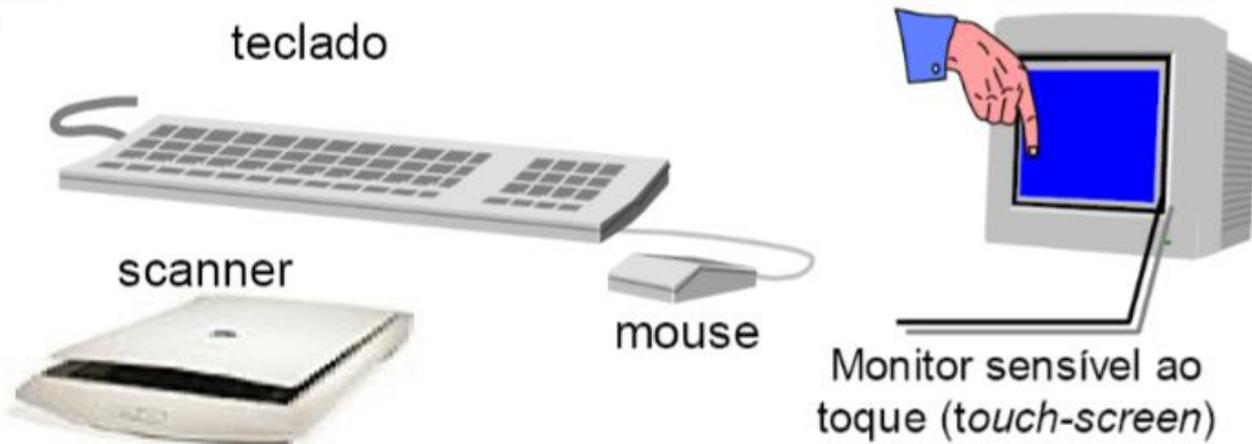
O subsistema de entrada e saída (E/S):

- transfere dados entre o computador e o ambiente externo, e vice-versa

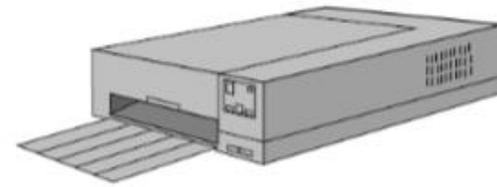
**Unidades
de
Entrada**

Periféricos

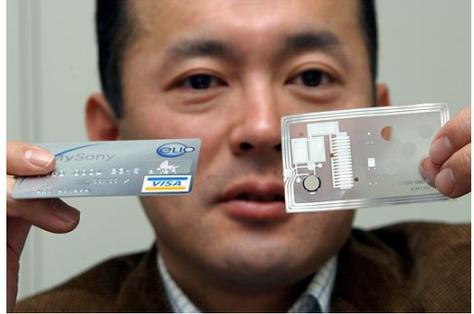
**Unidades
de Saída**



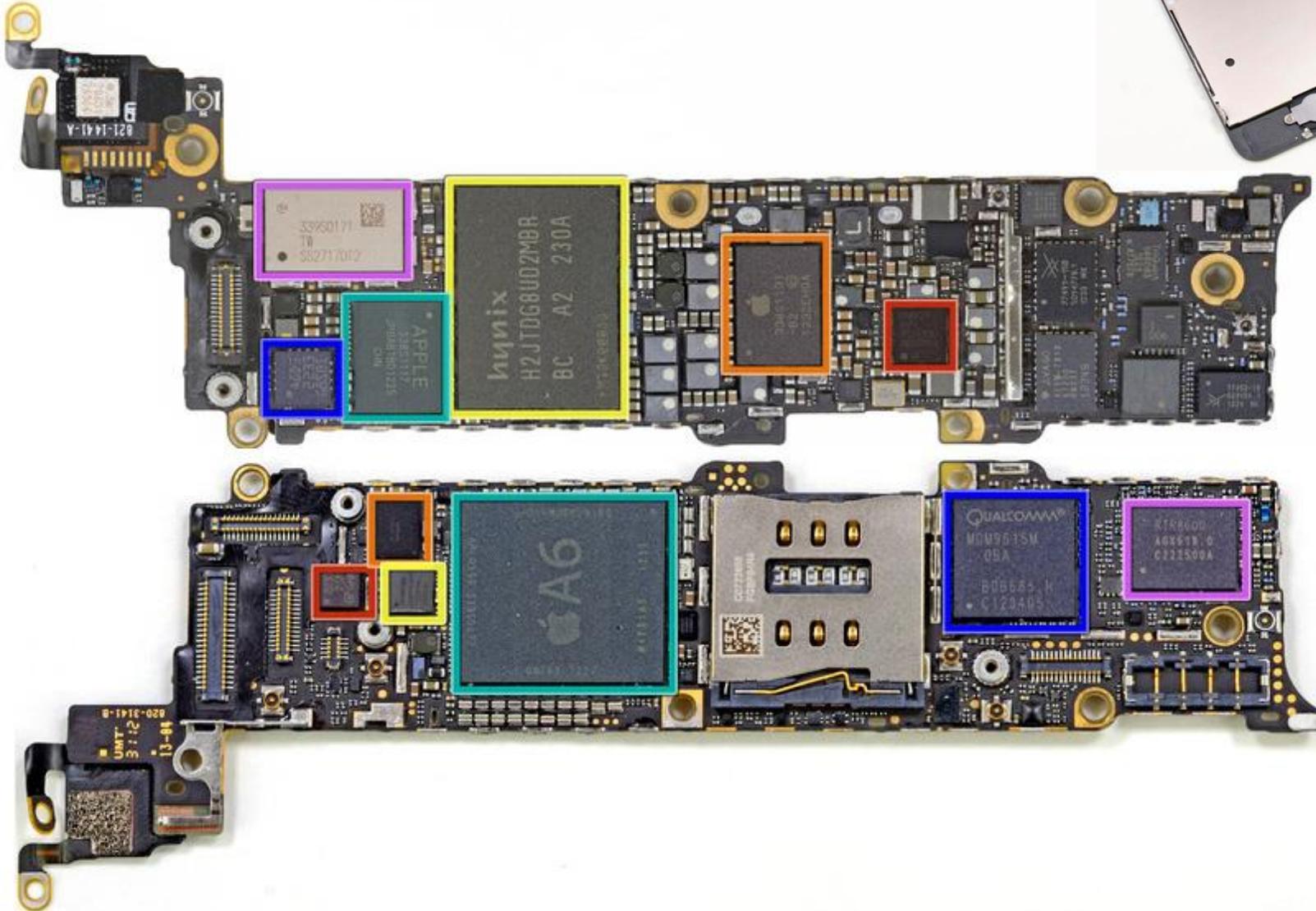
monitor



impressora



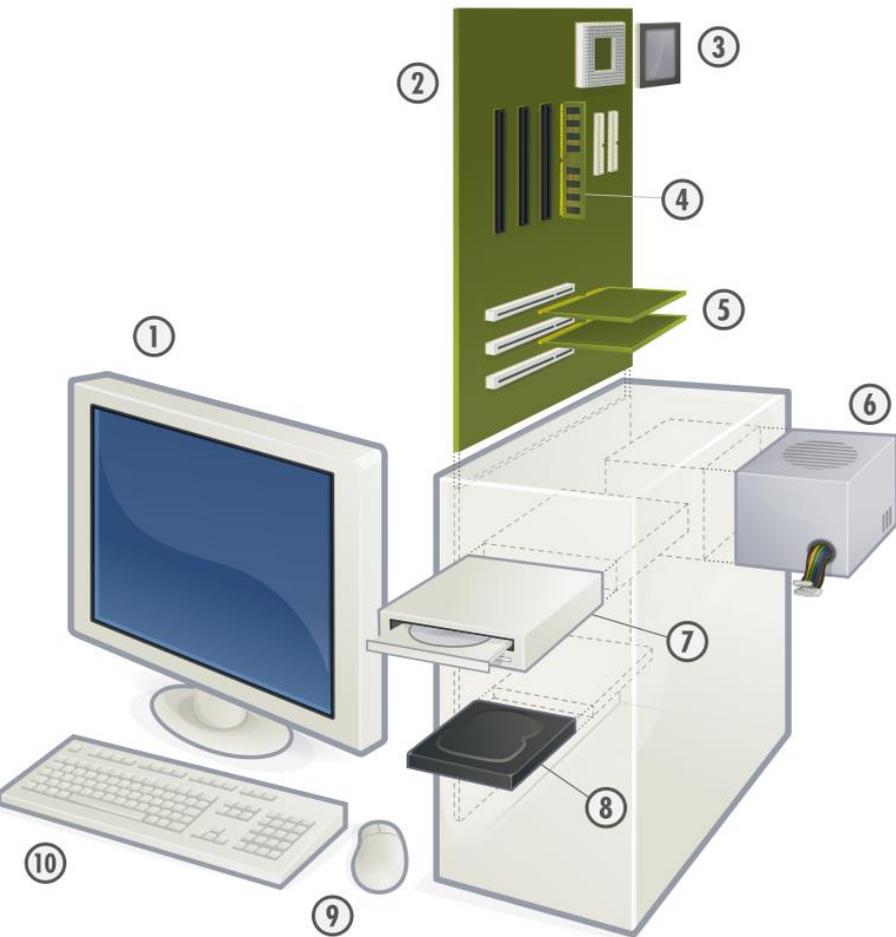
Smartfone



Estrutura de um Microcomputador

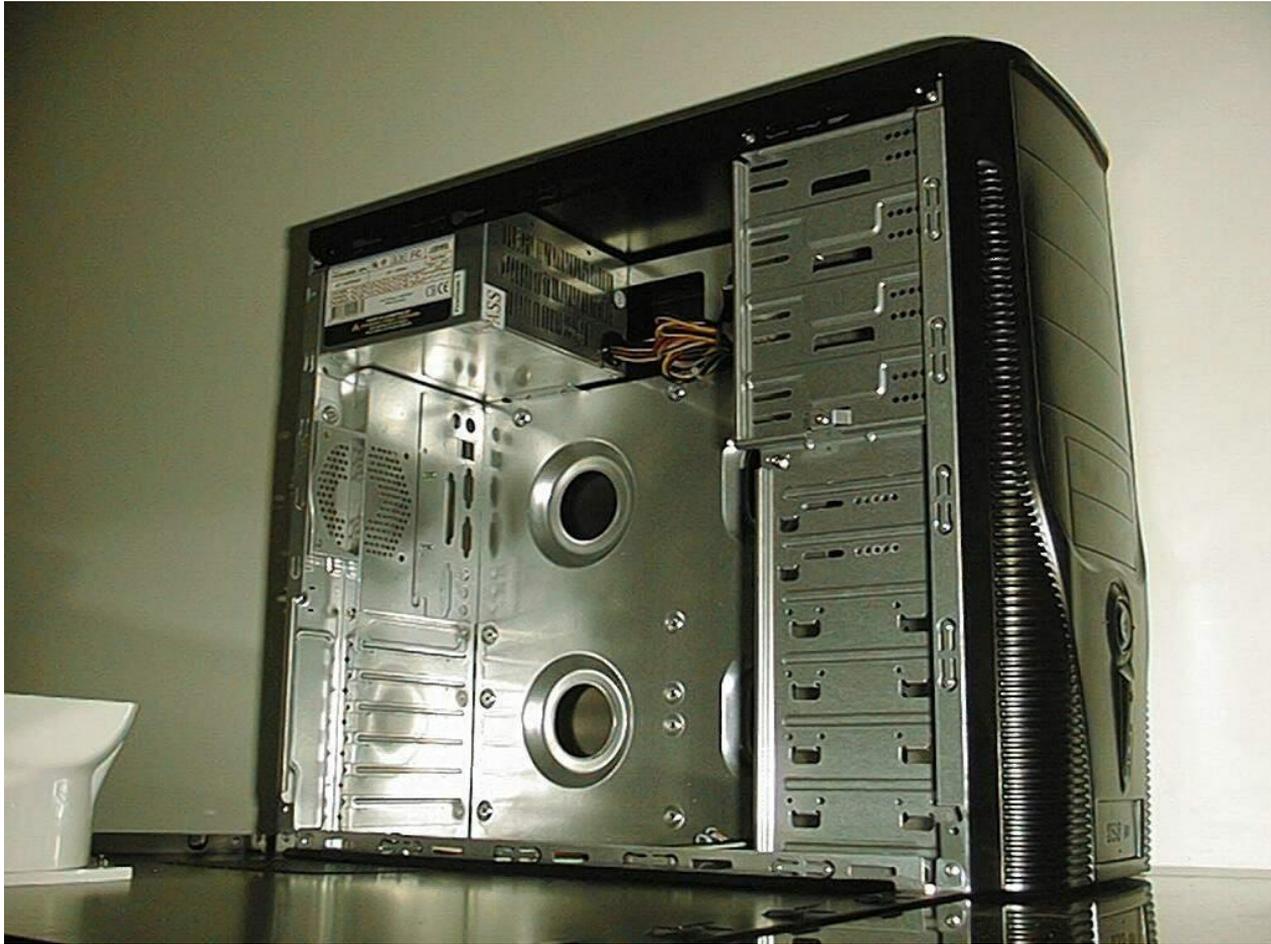
Partes de um microcomputador

Microcomputadores



- 01- [Monitor](#)
- 02- [Placa-Mãe](#)
- 03- [Processador](#) (CPU)
- 04- [Memória RAM](#)
- 05- [Placas de Rede](#), [Som](#), [Vídeo...](#)
- 06- [Fonte de Energia](#)
- 07- [Leitor de CDs](#) e/ou [DVDs](#)
- 08- [Disco Rígido \(HD\)](#)
- 09- [Mouse](#) ([Rato](#))
- 10- [Teclado](#)

Gabinete



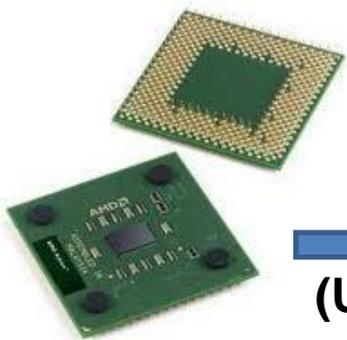
PSU ou Fonte



Placa-Mãe

Função da placa mãe:

- Criar meios para que o processador (*CPU*) possa comunicar-se com componentes do computador
- Ex.: periféricos, memórias, placas de vídeo etc.



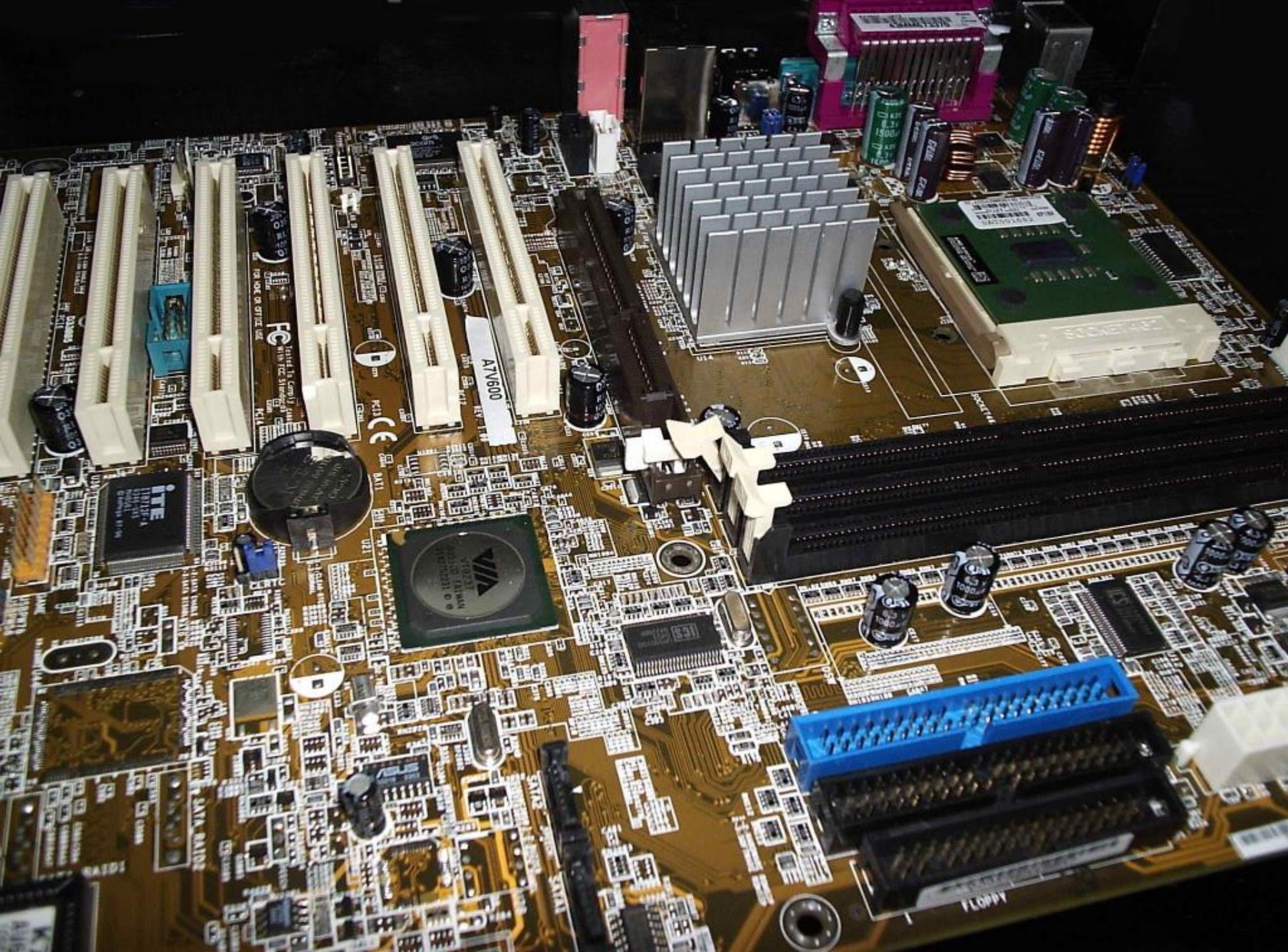
Central
Processing
Unit

(UC + ULA)

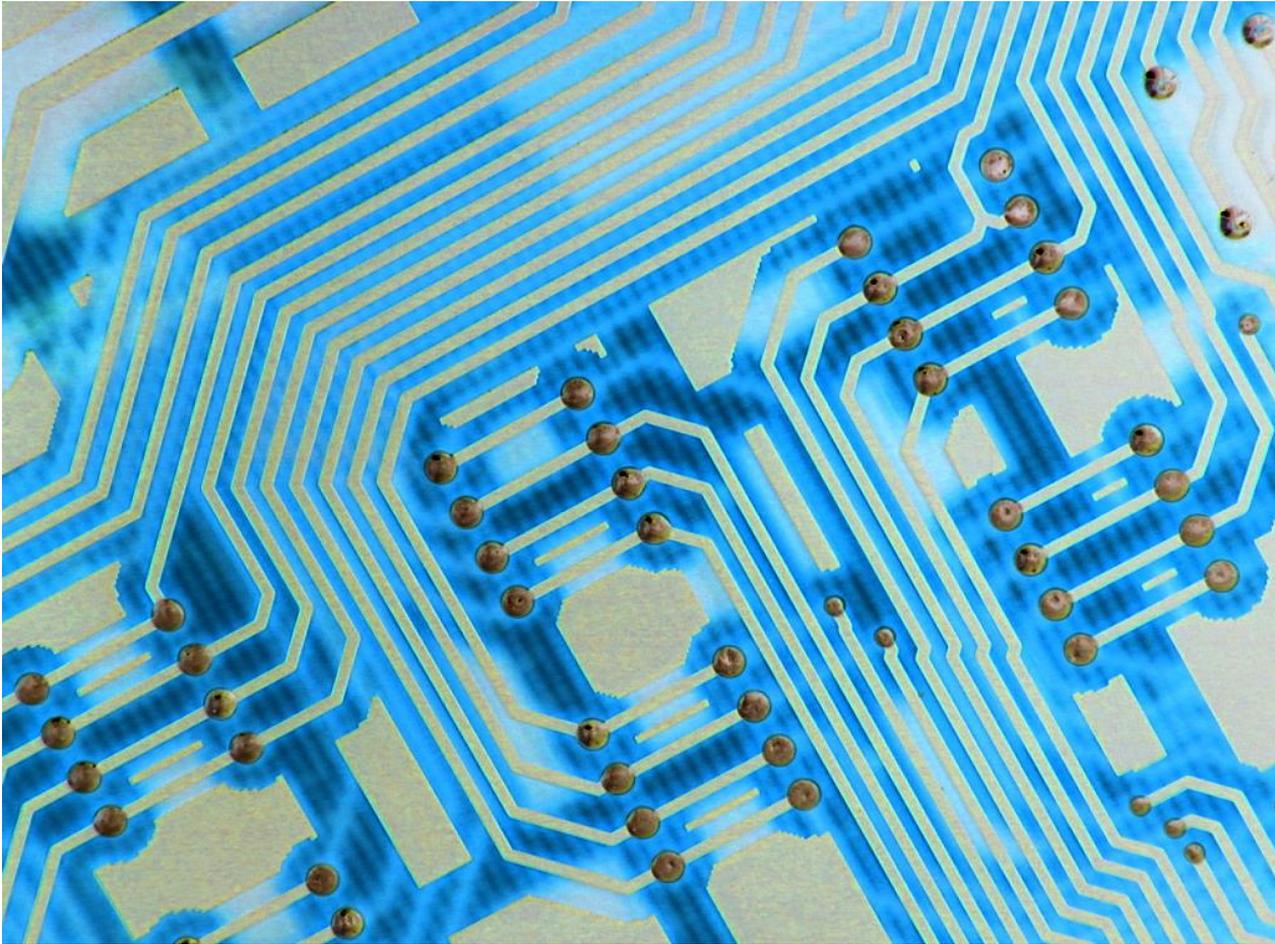
DDR SDRAM

(Memória)





BUS



MARVELL
SCEI
66E10B-LA81
0612401.1
0402 72P
TV

Sony Computer
Entertainment Inc.
11111
11111
11111

PSX
SONY COMPUTER
ENTERTAINMENT INC.
11111
11111
11111

Sony Computer
Entertainment Inc.
11111
11111
11111

1-873-513-21
COK-002

console.se
DIVINEO

#1R4
650S

#1R4
650S

1R0
06276

1R0
06276

R33
648S

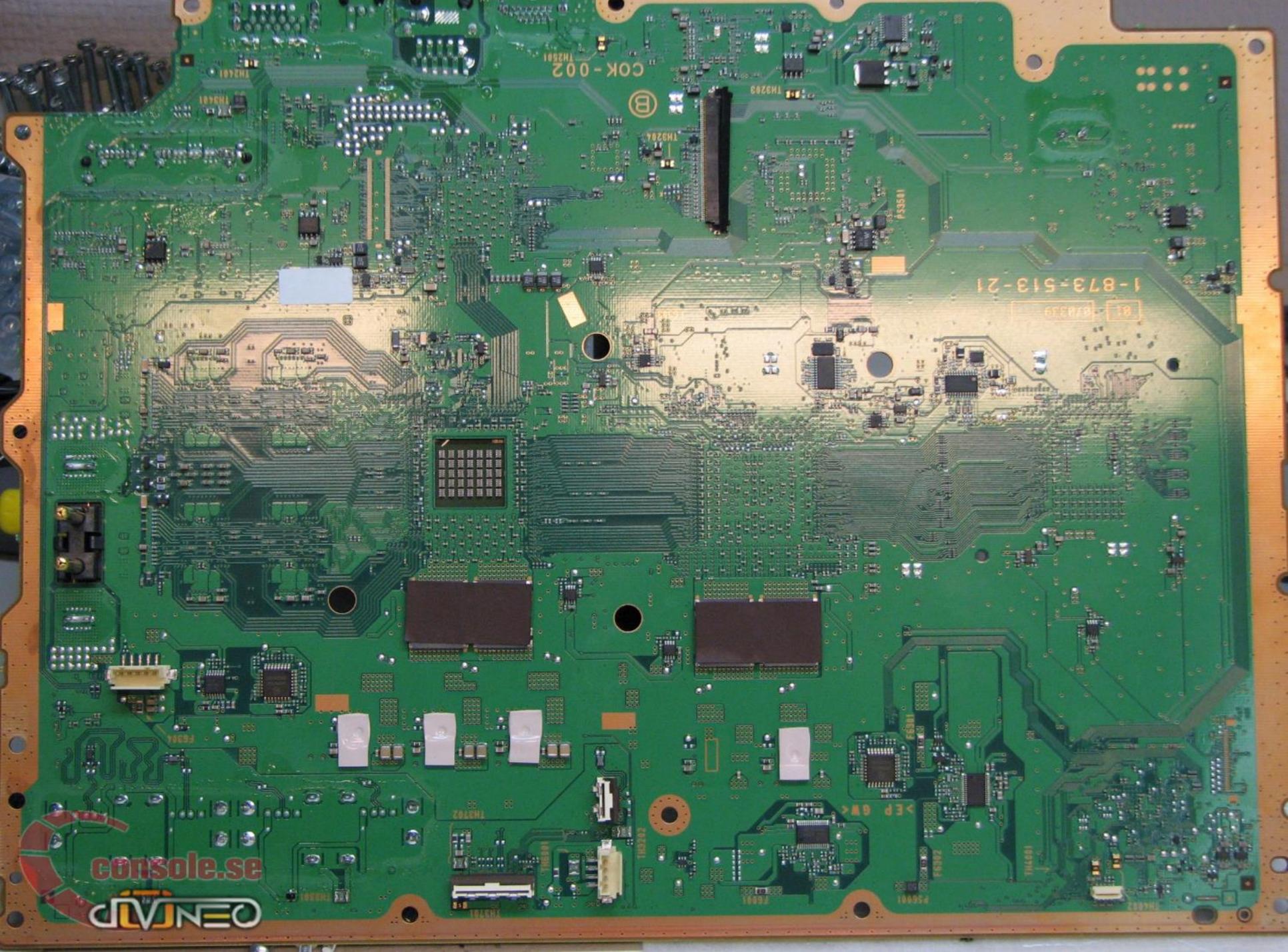
R33
648S

R33
648S

1R0
06276

1H8082

1P 6V



COK-002

(B)

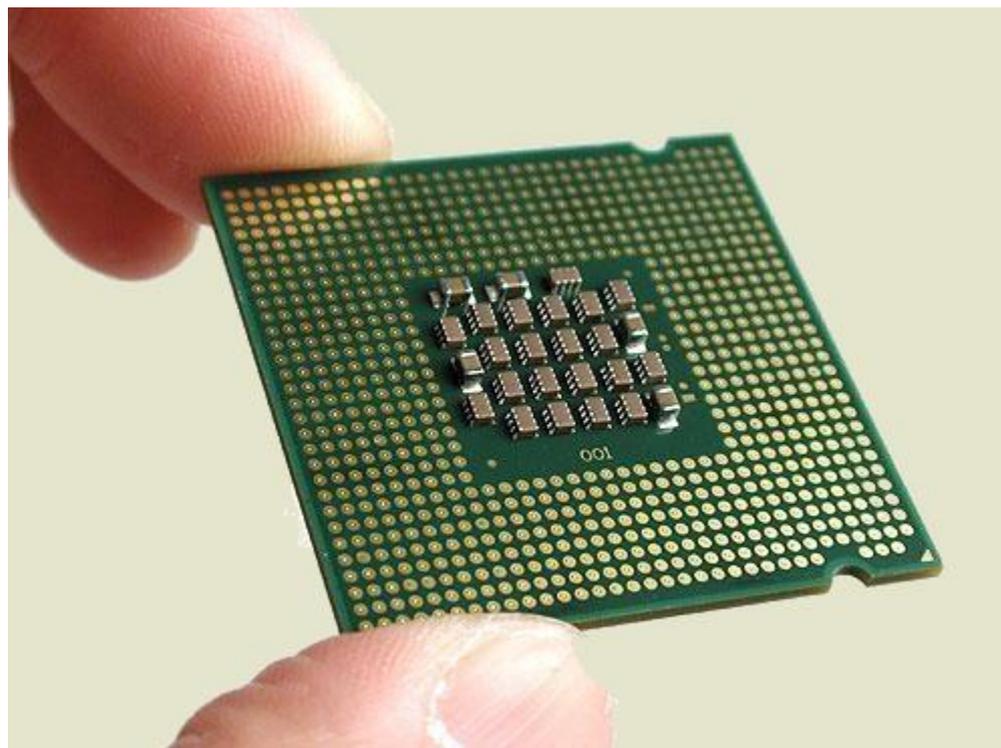
1-873-513-21

61-67839

console.se

NEO

Processador ou CPU



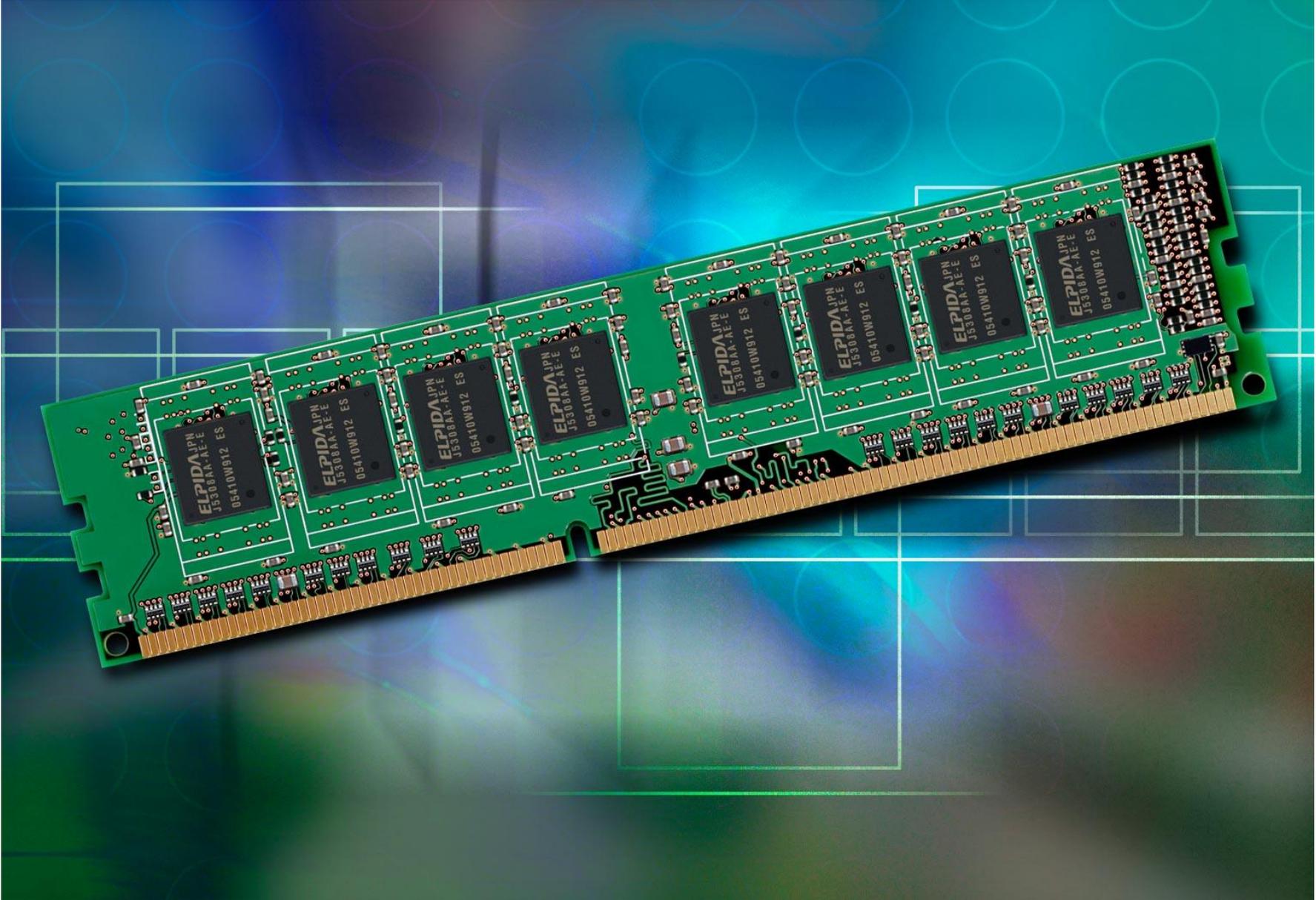
Processador

Os principais blocos que constituem um processador podem ser identificados como sendo:

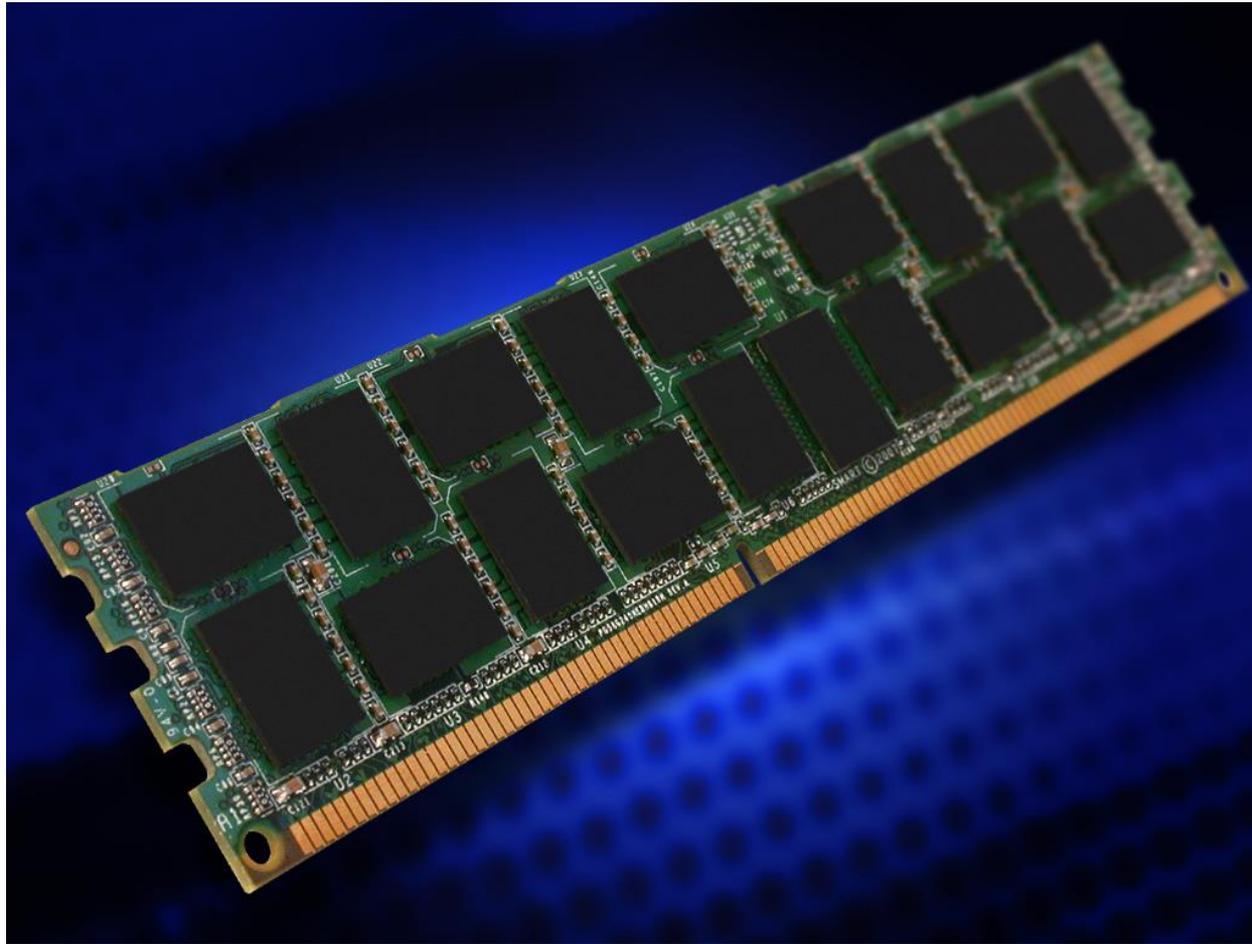
- Cache e conjunto de registos para armazenar temporariamente a informação que vem da memória ou os valores de variáveis
- (ULA) Unidades de cálculo funcionais (aritméticas, lógicas, de vírgula flutuante,...) para operar as variáveis
- (UC) Unidade de controle – emite a sequência de sinais adequados, controle de fluxo e gerenciamento de recursos

Armazenamento

- Memória: Memória primária
- Armazenamento secundário



Double Data Rate (DDR) SDRAM



Synchronous dynamic random access memory

Memórias

- Memória ROM/Flash: BIOS
- Memórias cache: dados em uso no processador
- Memória RAM: dados em uso na sessão
- Memória secundária: repositório de dados
- Memória terciária: removível

Latência de Acesso à Memória

CPU's sempre foram mais rápidas que a memória

Pipelining e arquiteturas superescalares aumentaram ainda mais esta diferença

Técnicas para minimizar o problema:

- 1) Executar outras operações junto com os comandos do tipos READ e WRITE
- 2) Compiladores posicionarem as instruções de modo que a CPU não fique bloqueada após comandos READ e WRITE

Solução:

Colocar a memória no processador → acesso rápido

Por que os projetistas de computadores não fazem assim?

Memória Cache

Memória Cache: memória menor que armazena apenas os dados mais utilizados em um dado momento

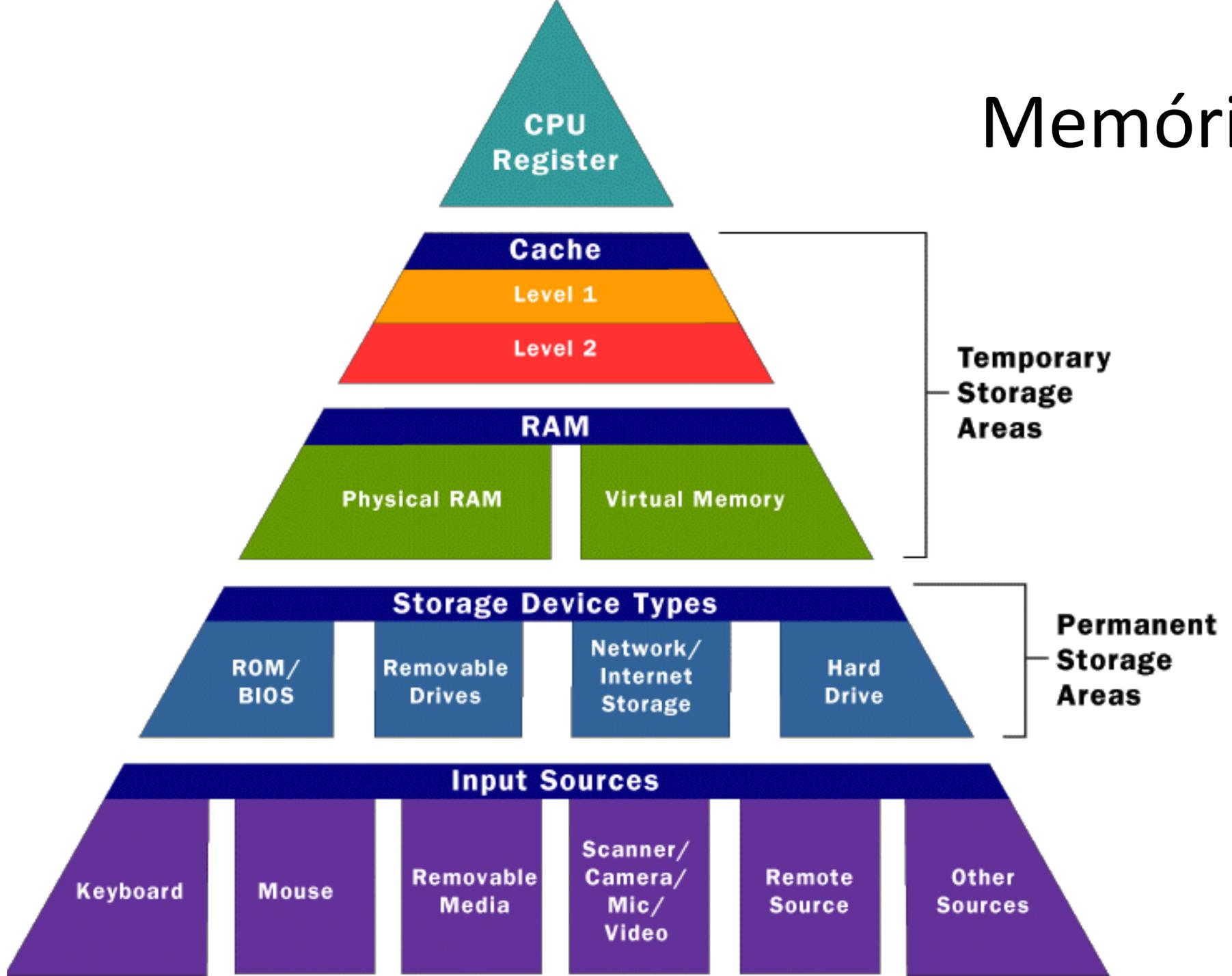
Sempre que a CPU **precisa de uma palavra da memória**, esta verifica se a palavra está no cache.

- se **estiver**, utiliza os dados de lá
- se **não estiver**, busca os dados da memória e os coloca no cache

Sucesso do cache depende da **fração de requisições** que podem ser atendidas diretamente do cache.

- Melhor dos dois mundos: **acesso rápido e baixo custo**

Memória



Discos Magnéticos

Discos, trilhas, setores e cilindros

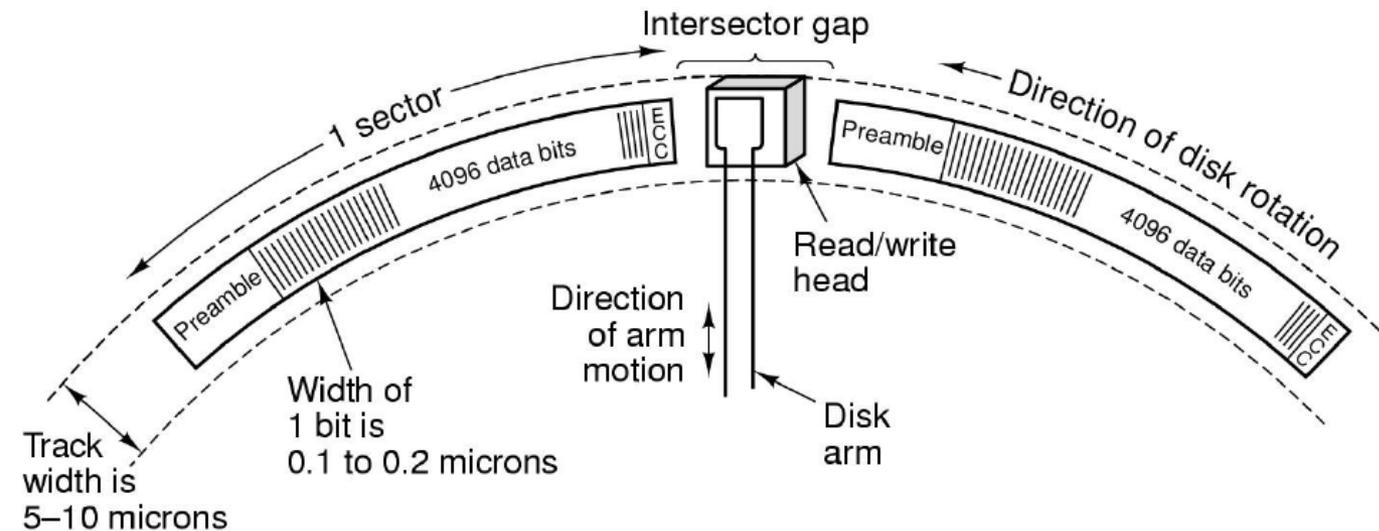
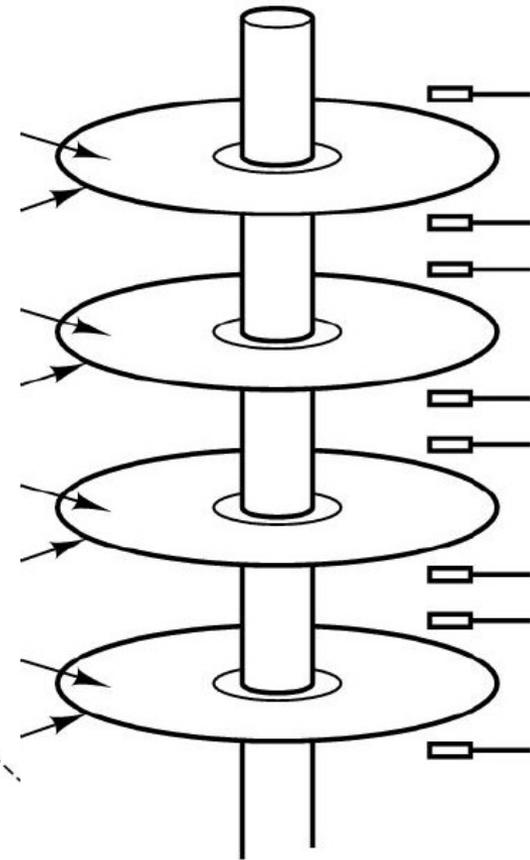
Cabeçote de indução magnética

Magnetiza o disco para realizar leitura

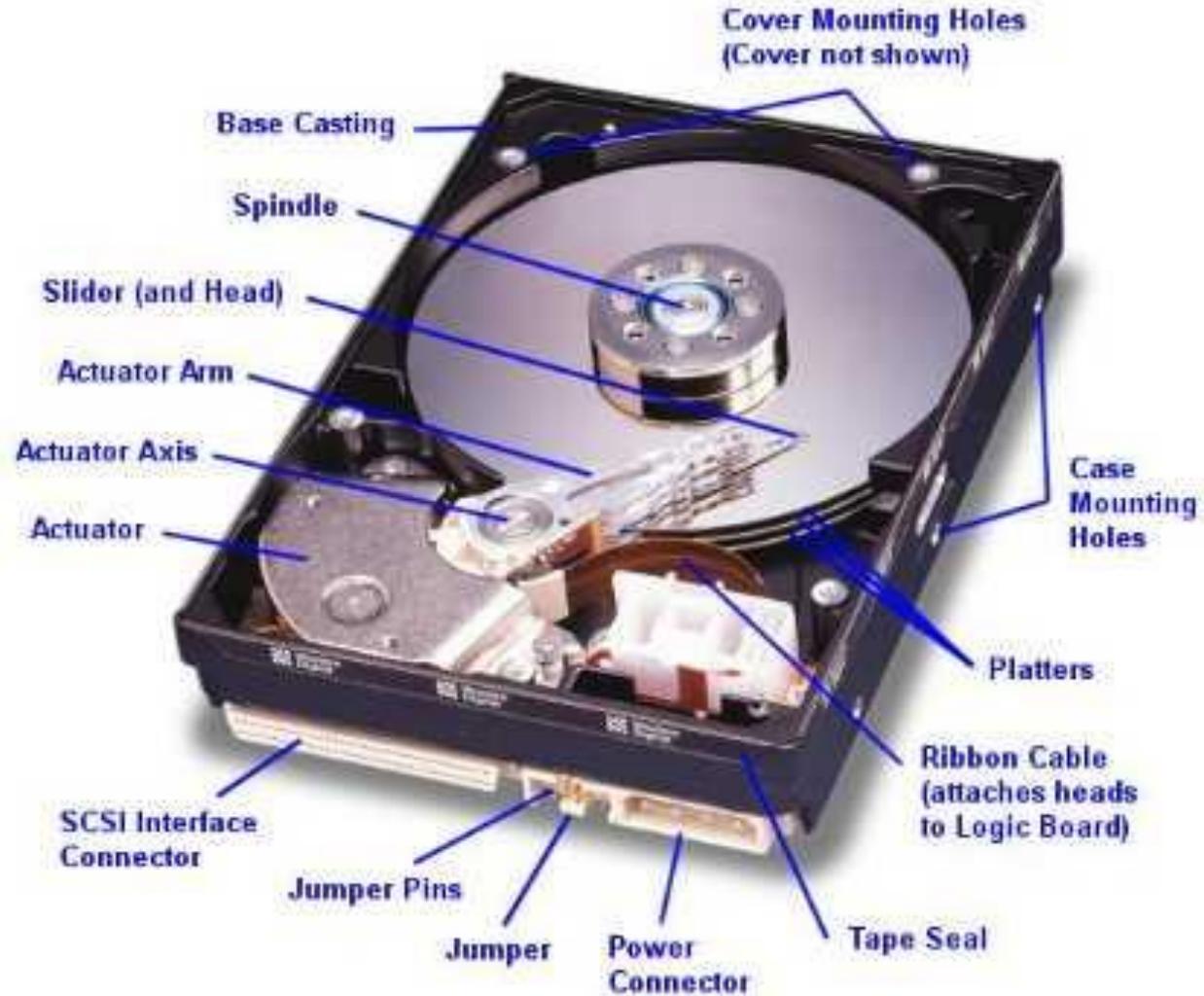
Tem uma corrente induzida para realizar a leitura dos dados no disco

Setores contém preâmbulo e ECC

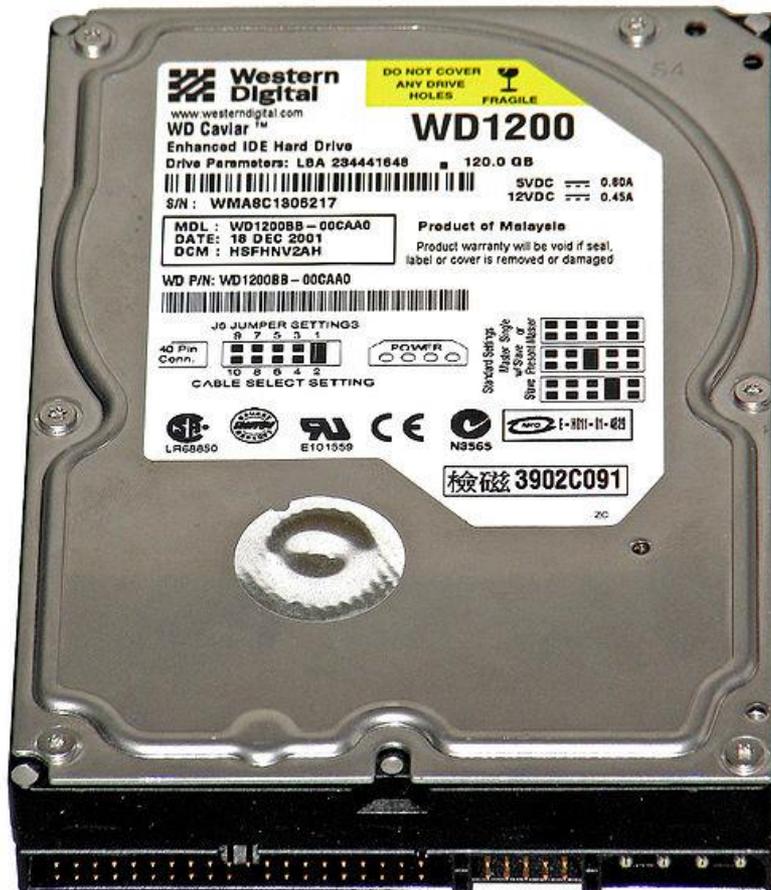
ECC: código de Reed-Solomon



HD



Envólucro



Controle do servo e interface



Tempo de Acesso a Dados do Disco

Tempo de busca (seek time)

Tempo para posicionar o cabeçote sobre a trilha correta
Normalmente entre 5 e 10ms

Latência rotacional (rotational delay)

Tempo para chegar ao setor desejado
Entre 3 e 6 ms (depende da velocidade de rotação do disco)

Taxa de transferência

Velocidade de leitura de setores consecutivos
Entre 20 e 100MB/s → Leitura de um setor (5 a 26 μ s)

Tempo de acesso dominado pelo tempo de busca e rotacional

Exercício extra

Você deseja ler os dados de um arquivo que armazenado no disco rígido. As especificações de seu disco são:

- Tempo de busca = 10ms
- Latência rotacional = 5 ms
- Tempo de leitura de um setor = 10 μ s

Se o seu arquivo utiliza 10 setores, quanto tempo é necessário para ler o arquivo quando:

- Todos os setores estão contíguos em uma única trilha
- Cada setor está localizado em uma trilha diferente

Discos IDE e SCSI

IDE (Integrated Device Electronics)

Define interface de comunicação com os discos

Inclui: conectores, sinais, interface com SO

Controlador integrado no próprio disco

Conexão com cabo de 40 pinos e taxa de 4MB/s

Drives de 16 cabeçotes, 63 setores e 1024 cilindros → 504MB

EIDE (até 128GB), ATA-3, ATAPI-(4,5,6,7), SATA

EIDE → discos de até 128GB, taxa de 16,67 MB/s

ATAPI-6 → discos de até 128PB, taxa de 16,67 MB/s

SATA → conector de 7 pinos e taxa de 150MB/s

SCSI (Small Computer System Interface)

Suporte a 16 dispositivos e taxas de até 320 MB/s

Acesso simultâneo a diversos dispositivos

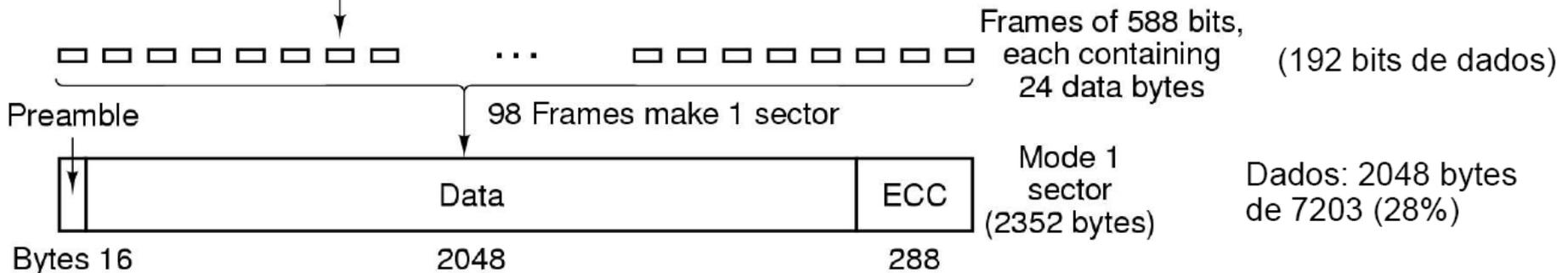
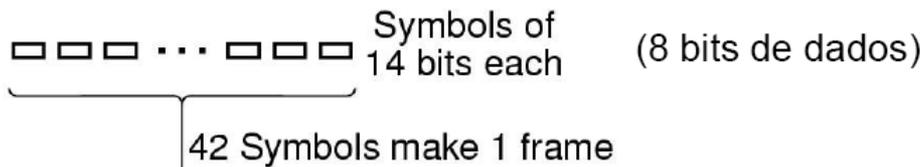
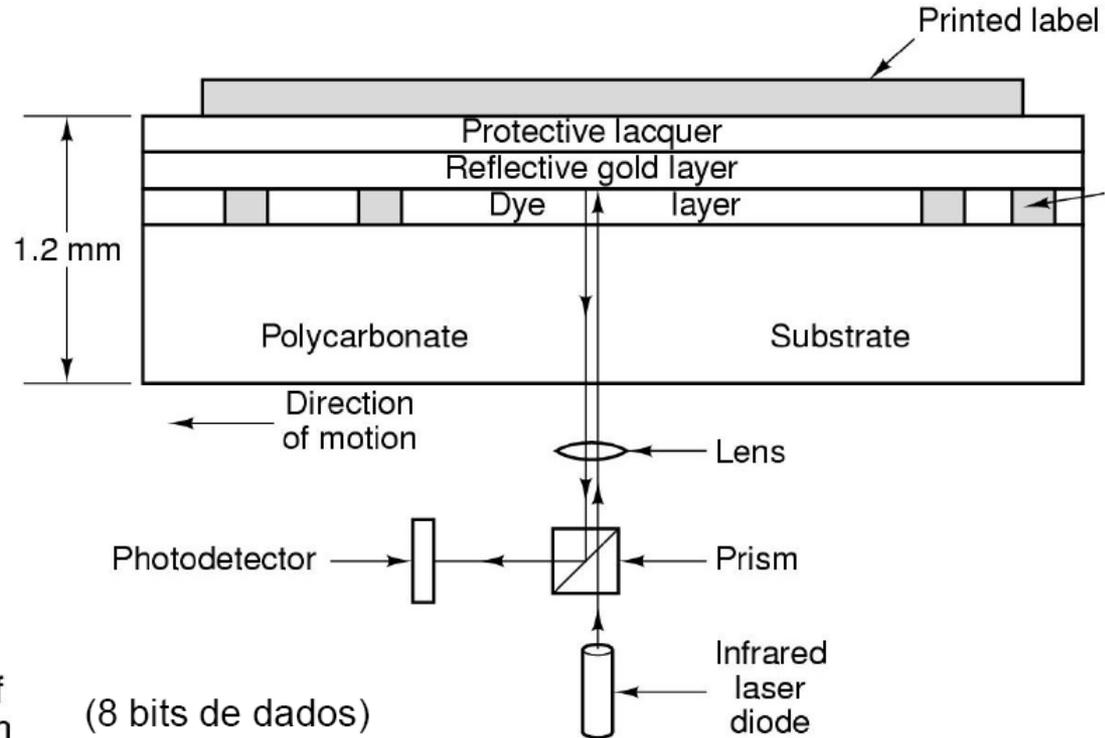
CD, CD-ROM, CD-R e CD-RW

- Livro Vermelho (CDs)
- Livro Amarelo (CD-ROM)
- Livro Verde (Multimídia)
- Livro Laranja (CD-R)

CD-ROM 52x

Taxa leitura: 7.8MB/s

Tempo de acesso: 80ms



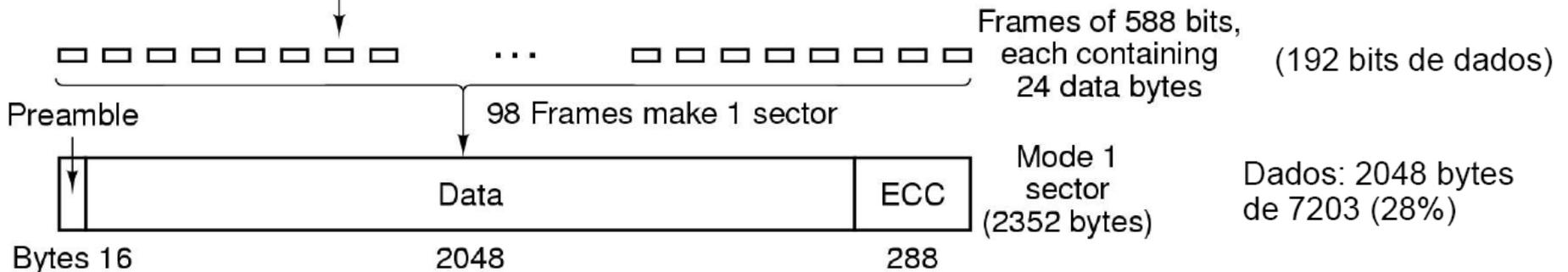
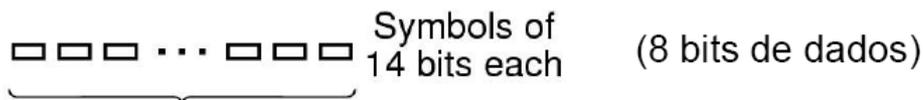
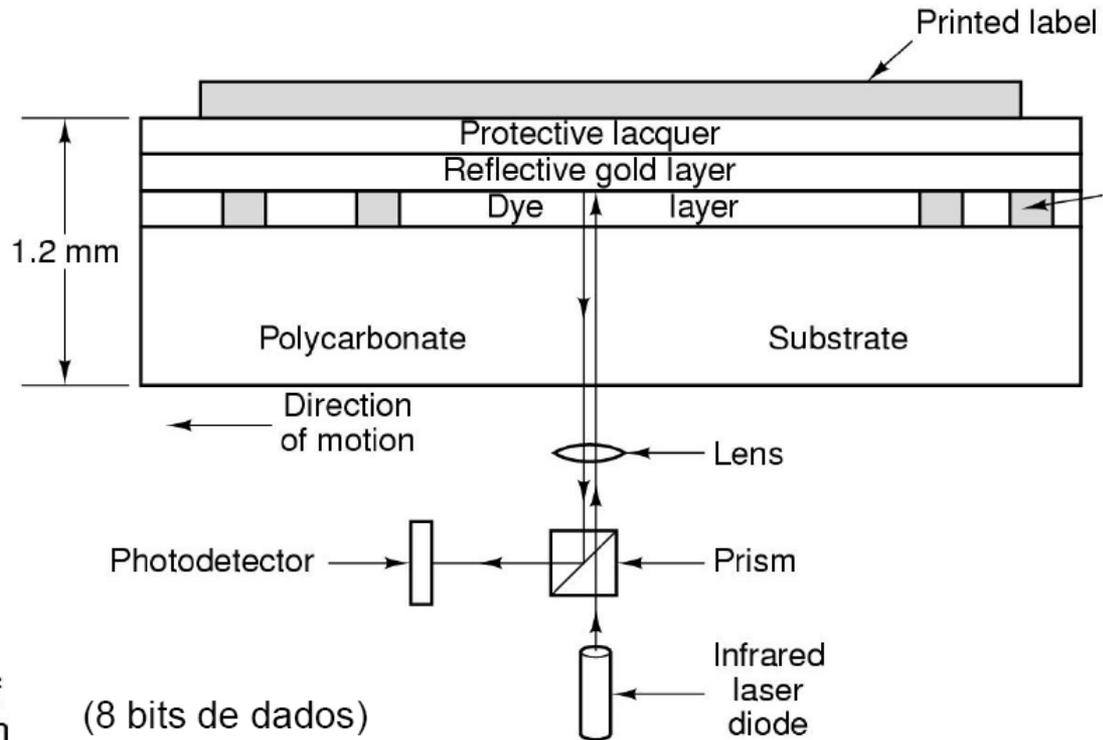
CD, CD-ROM, CD-R e CD-RW

- Livro Vermelho (CDs)
- Livro Amarelo (CD-ROM)
- Livro Verde (Multimídia)
- Livro Laranja (CD-R)

CD-ROM 52x

Taxa leitura: 7.8MB/s

Tempo de acesso: 80ms

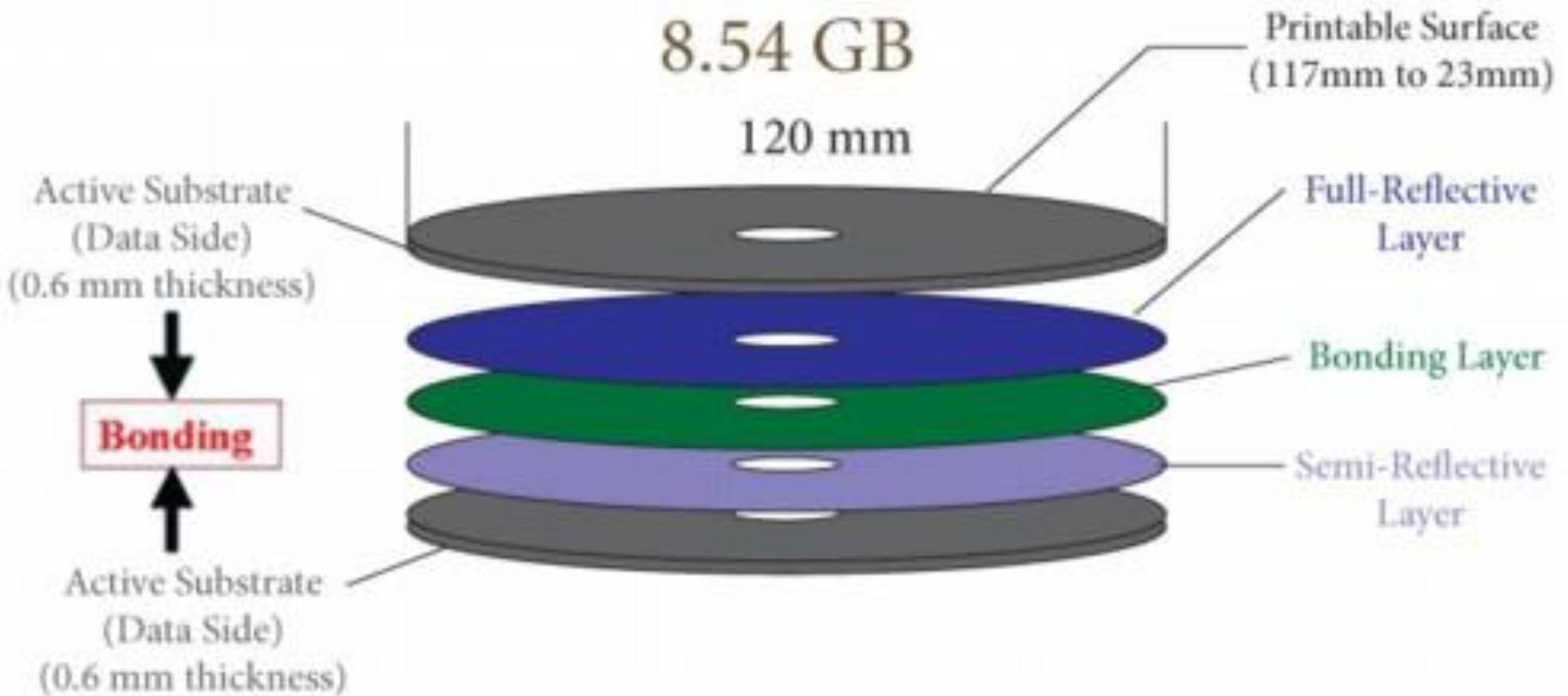


DVD

Structure of a DVD 9

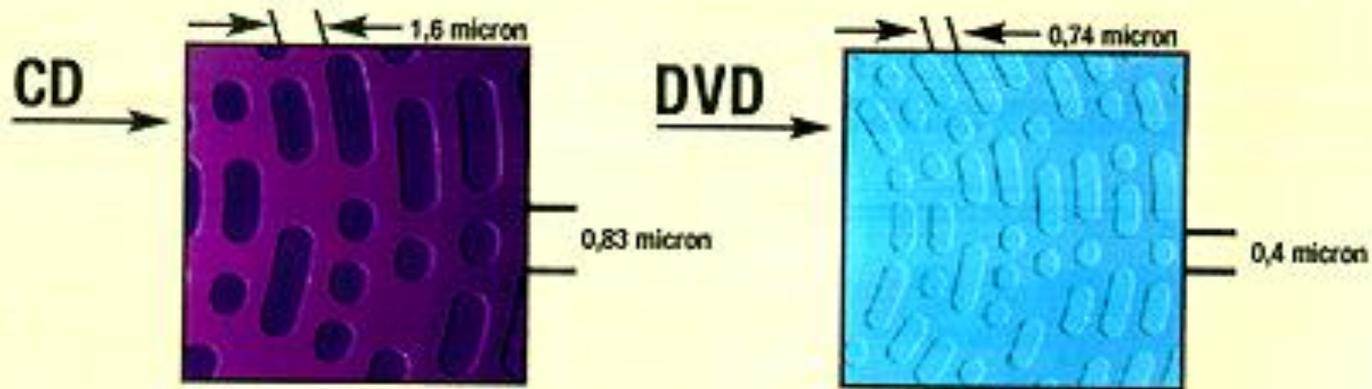
8.54 GB

120 mm



Gravação de Bits em meio ótico: CD e DVD

A chave da compactação



Enquanto o CD consegue armazenar até 650 MB, o DVD começa em 4,7 GB e pode chegar a 17 GB, gravado nos dois lados e em duas camadas. O DVD aproveita melhor o espaço: **1.** No DVD, a distância entre um sulco e outro é de 0,74 micron, contra 1,6 micron no CD. **2.** Na trilha do DVD, as informações também estão mais compactadas.

DVDs e Blu-Ray

DVD (Digital Video Disk)

Similar ao CD, mas com depressões menores, espiral mais apertada e laser de comprimento menor

Uma face 4.7GB e duas faces 8.5GB

Velocidade de Leitura 1.5GB/s

Blu-Ray

Similar ao CD, mas com depressões menores, espiral mais apertada e laser de comprimento menor

Capacidade de 25GB por camada e taxa de 4.5GB/s

No começo, disputou com o formato HD-DVD da Toshiba.

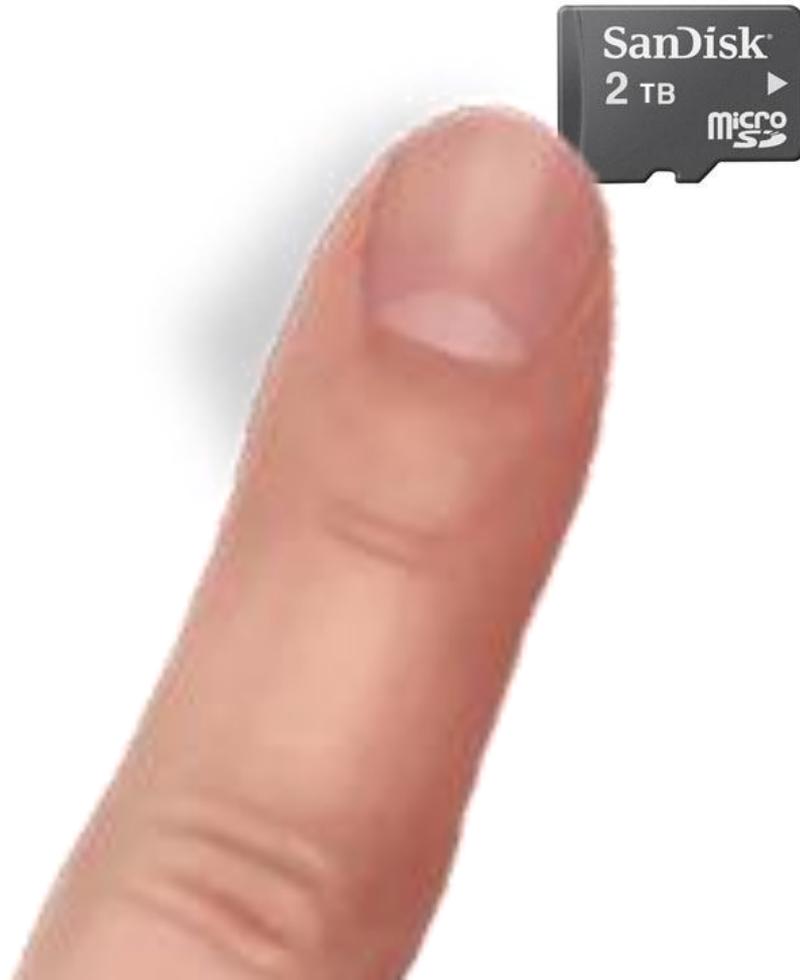
Evolução do armazenamento de dados



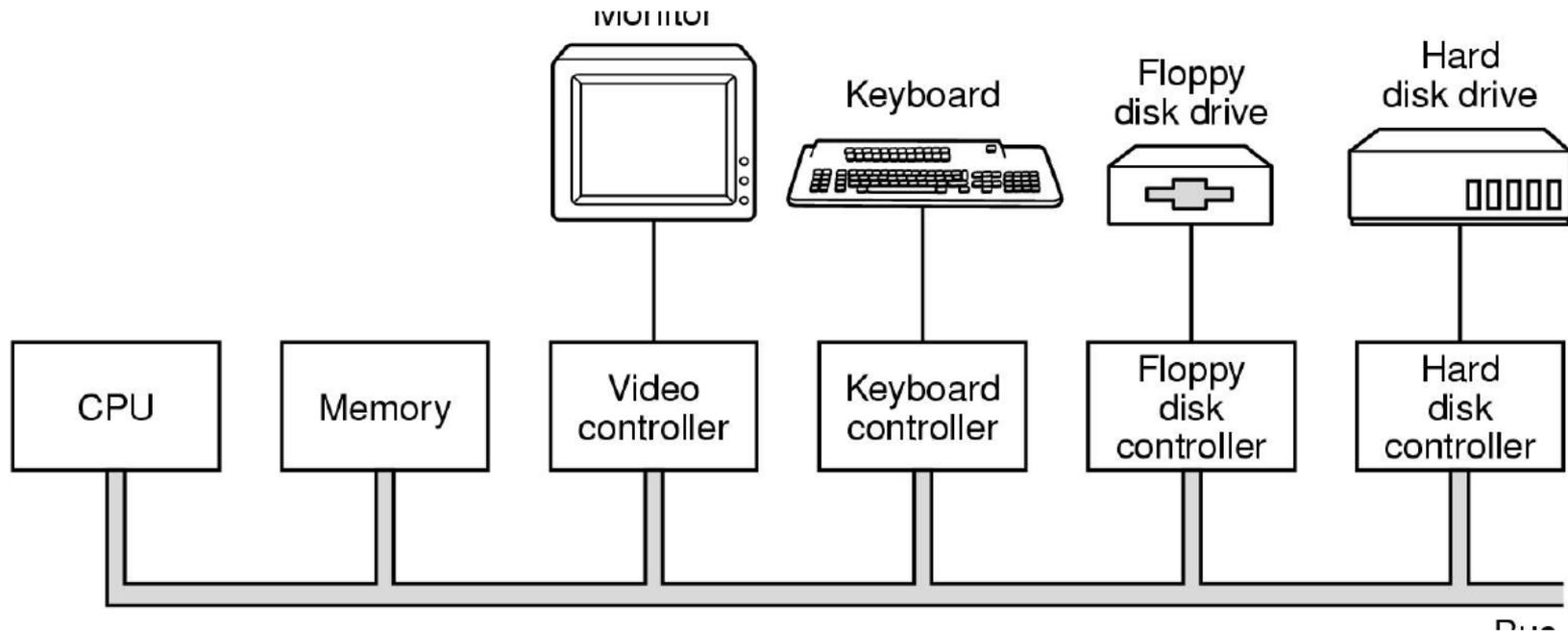
Just one
MicroSD card
stores more than
the rest combined...

25 years
of storage

Armazenamento hoje



Entrada e Saída



Barramento ligando CPU à memória e outros dispositivos.

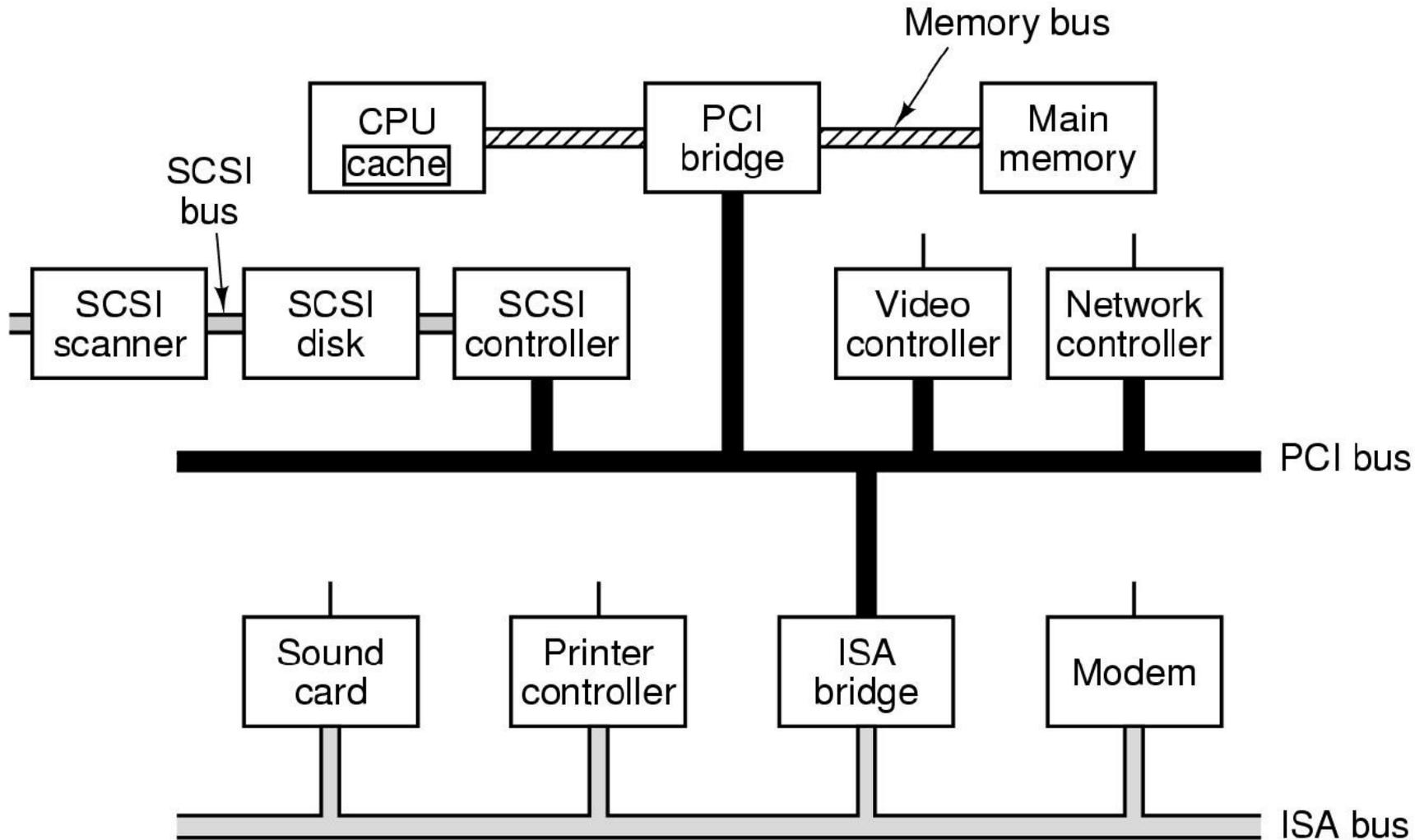
DMA (Acesso Direto à Memória)

Escreve dados de E/S diretamente à memória

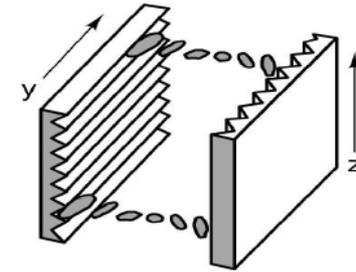
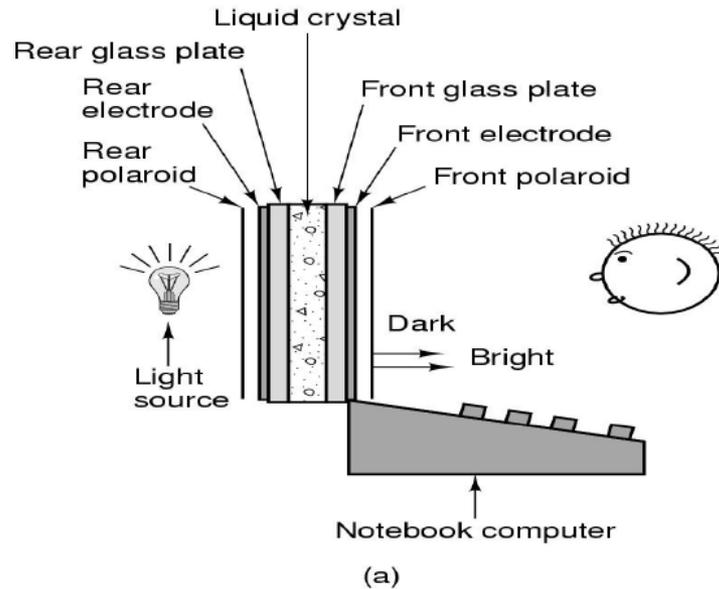
Arbitração do uso do barramento

Prioridade para dispositivos de E/S

Entrada e Saída



Monitores e RAM de vídeo



RAM de Vídeo

Tela 1600x1200 requer 5.5MB para a imagem (24 bits por ponto)

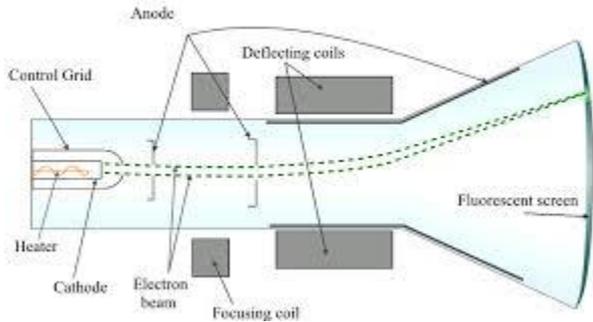
Vídeo 25 FPS requer 137.5 MB/s (mais do que PCI suporta)

Barramentos **AGP** (2x, 4x e 8x) e **PCI Express**

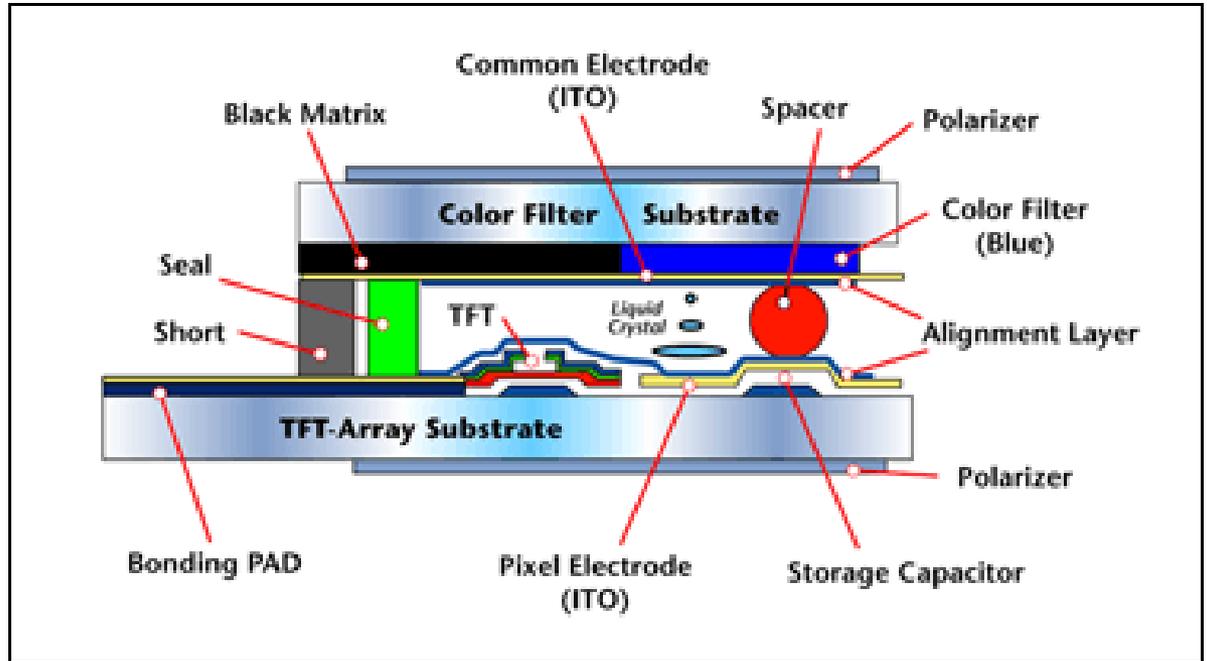
Placas gráficas modernas têm 64MB a 2GB de VRAM embutidos

Taxas de transferências > 100 GB/s

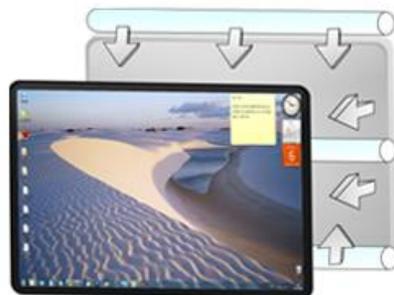
Displays



CRT/TFT

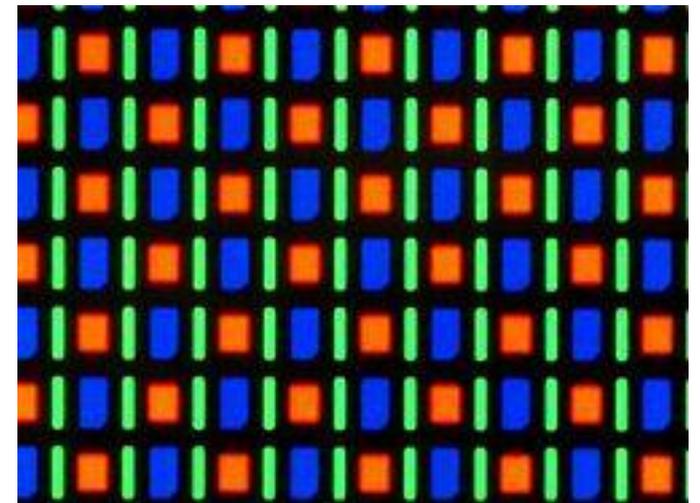


LED



CCFL

LED-backlit LCD/OLED



Teclado e Mouse

Teclado

Cada vez que uma teclada é pressionada, uma interrupção é gerada. Outra interrupção é gerada quando tecla é liberada. Execução do processo atual é interrompida e uma rotina especial para tratamento da interrupção é acionada.

Mouse

Uma interrupção é gerada sempre que um botão é pressionado ou o mouse é movimentado.

Impressoras, modems, câmeras digitais, etc.