

## Dispositivos de Entrada e Saída

Profa. Débora Christina Muchaluat Saade  
debora@midia.com.uff.br

<http://www.ic.uff.br/~debora/fac>

1

## Dispositivos de Entrada/Saída

- ✓ Permitem a comunicação homem-máquina
- ✓ Dispositivos de entrada:
  - Teclado, mouse
- ✓ Dispositivos de saída:
  - Monitor de vídeo, impressora
- ✓ Dispositivos de entrada e saída:
  - Discos magnéticos, discos óticos

2

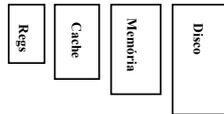
## Discos Magnéticos

### ✓ Propósito:

- Armazenamento não volátil
- Grande capacidade, barato e lento
- Nível mais baixo da hierarquia da memória

### ✓ Dois tipos:

- Disco flexível
- Disco rígido



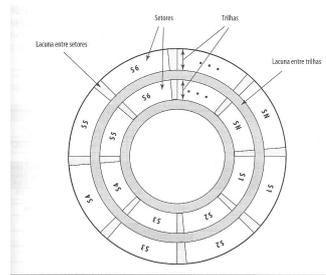
### ✓ Ambos:

- Baseiam-se em uma superfície rotativa coberta com material magnético
- Utilizam uma cabeça de leitura e escrita que permite o acesso ao disco

3

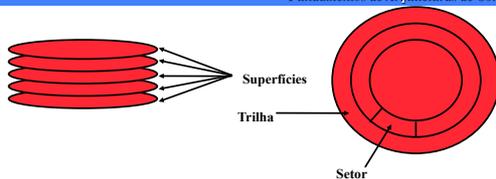
## Disco magnético

### ✓ Layout de dados de um disco



6

## Organização de um Disco Magnético Rígido



### ✓ Números típicos (dependem do tamanho do disco):

- 1000 a 5000 trilhas por superfície
- 64 a 200 setores por trilha
  - Um setor é a menor unidade que pode ser lida ou escrita (tamanho típico 512 bytes)

6

## Organização de um Disco Magnético Rígido

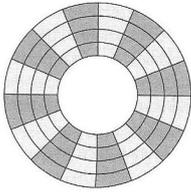
- ✓ Tradicionalmente todas as trilhas têm o mesmo número de setores
  - Velocidade angular constante
- ✓ Densidade constante de bits: existem mais setores nas trilhas de fora
  - Velocidade linear varia com localidade da trilha (mais rápida para trilhas externas)
  - Gravação em múltiplas zonas

7

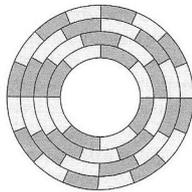
## Disco magnético

Fundamentos de Arquiteturas de Computadores

### ✓ Métodos de layout de um disco



(a) Velocidade angular constante



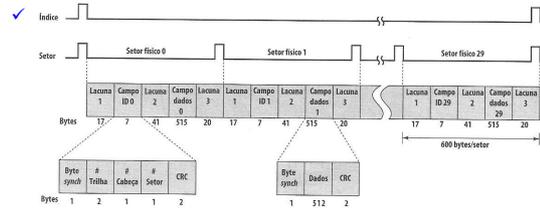
(b) Gravação em múltiplas zonas

8

## Formato de um disco

Fundamentos de Arquiteturas de Computadores

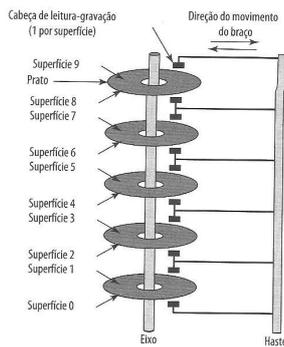
### ✓ Ex.: cada trilha tem 30 setores, cada um com 600 bytes (512 bytes de dados). Cada cabeça identifica uma superfície



9

## Componentes de um disco magnético

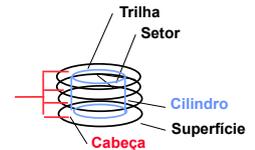
Fundamentos de Arquiteturas de Computadores



## Características dos Discos Magnéticos

Fundamentos de Arquiteturas de Computadores

### ✓ Cilindro: todas as trilhas situadas sob as cabeças de leitura/escrita em um determinado instante



### ✓ Leitura e escrita de dados é um processo de três estágios:

- **Tempo de busca (seek):** posicionar o braço sobre a trilha desejada
- **Latência rotacional (latency):** espera para que o setor desejado esteja sob a cabeça
- **Tempo de transferência (transfer):** transferir um bloco de bits (setor desejado)

11

## Características dos Discos Magnéticos

Fundamentos de Arquiteturas de Computadores

### ✓ Tempos de busca médios reportados pela indústria:

- **Tipicamente na faixa de 8 ms a 12 ms**

### ✓ Devido à localidade das referências ao disco, o tempo de busca médio real pode ser somente 25% a 33% do número anunciado

12

## Números Típicos para Disco Magnético Rígido

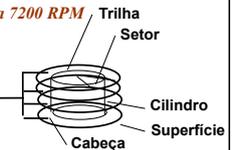
Fundamentos de Arquiteturas de Computadores

### ✓ Latência Rotacional:

- **Maioria dos discos tem velocidade de 3600 a 7200 RPM**
- **Aproximadamente 16 ms a 8 ms por revolução, respectivamente**
- **Uma latência média para obter informação desejada é metade do caminho: 8 ms para 3600 RPM, 4 ms para 7200 RPM**

### ✓ Tempo de transferência é função de:

- **Tamanho da transf. (normalmente um setor): 1 KB / setor**
- **Velocidade de rotação: 3600 RPM a 7200 RPM**
- **Densidade de gravação: bits por inch em uma trilha**
- **Diâmetros típicos variam de 2,5 a 5,25 in**
- **Valores típicos: 2 a 12 MB por segundo**



13

## Discos Óticos

Fundamentos de Arquiteturas de Computadores

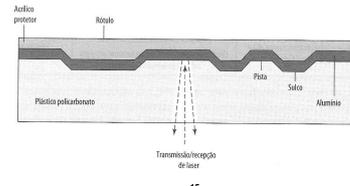
- ✓ **CD** – compact disk
- ✓ **DVD** – digital versatile disk
- ✓ **Blu-ray** (laser com comprimento de onda mais curto – na faixa do azul violeta)
- ✓ Superfície refletora é lida por um laser
- ✓ Diferença no comprimento de onda do laser tem consequência na densidade de bits que pode ser gravada em sua superfície

14

## Discos Óticos

Fundamentos de Arquiteturas de Computadores

- ✓ A superfície do disco é formada por pistas e sulcos.
- ✓ Sulcos têm superfície áspera e pistas têm superfície lisa
- ✓ O início ou final de um sulco representa o 1, quando não ocorre qualquer mudança na elevação entre os intervalos, um 0 é representado.



15

## Discos Óticos

Fundamentos de Arquiteturas de Computadores

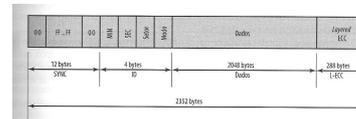
- ✓ Os discos óticos contêm uma única trilha em espiral, começando próximo ao centro
- ✓ A trilha é dividida em setores de mesmo tamanho
  - *Sulcos são lidos com velocidade linear constante*
- ✓ Os dados são organizados numa sequência de blocos

16

## Formato de um bloco

Fundamentos de Arquiteturas de Computadores

- ✓ **Sync:** identifica o início de um bloco
- ✓ **Cabeçalho:** endereço do bloco e byte de modo
  - *Modo 0: campo de dados em branco*
  - *Modo 1: usa código de correção de erro + 2048 bytes de dados*
  - *Modo 2: 2336 bytes de dados*



17

## Tipos de discos

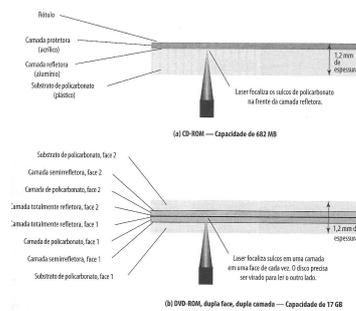
Fundamentos de Arquiteturas de Computadores

- ✓ **CD/DVD**
- ✓ **CD-R/DVD-R** - gravável
- ✓ **CD-RW/DVD-RW** – regravável – usa um material que possui duas refletividades diferentes (o feixe de laser muda a fase do material, modificando sua refletividade)
  - *Perde suas propriedades depois de milhares de ciclos de apagamento*

18

## CD e DVD

Fundamentos de Arquiteturas de Computadores

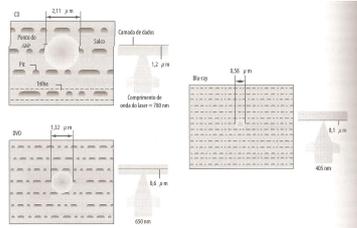


19

## Memória Óptica

Fundamentos de Arquiteturas de Computadores

- ✓ **CD – 682MB**
- ✓ **DVD – 4,7GB; double layer – 8,5GB; dois lados – 17GB**
- ✓ **Blu-Ray – 25GB**



20