

Introdução à Organização de Computadores

Memória Secundária

Sistemas da Computação

Prof. Rossano Pablo Pinto, Msc.

rossano at gmail com

2 semestre 2007

Tópicos

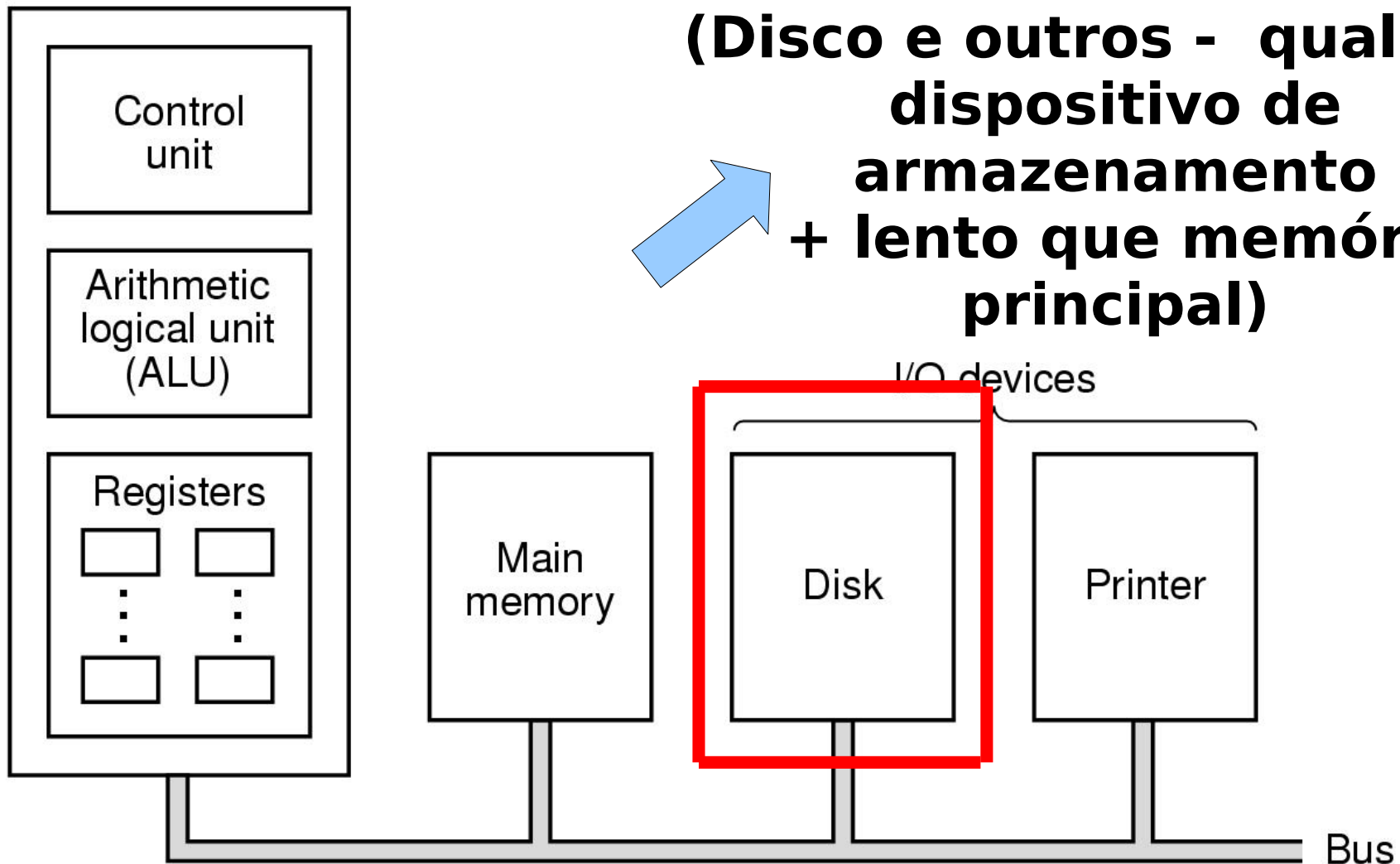
- Processadores
- Memória Principal
- **Memória Secundária (Seção 2.3)**
- Entrada e Saída

Memória Secundária

Memória Secundária

Central processing unit (CPU)

**Memória Secundária
(Disco e outros - qualquer dispositivo de armazenamento + lento que memória principal)**



Memória Secundária

- Discos magnéticos flexíveis (disquetes)
 - disco flexível “pequeno” e removível
 - inventado pela IBM
 - características similares aos discos rígidos, exceto:
 - cabeças de leitura tocam (encostam) a mídia
 - o disco só rotaciona quando forem necessárias
 - delay para ligar e desligar motor de rotação do disco

Memória Secundária

- Discos magnéticos flexíveis (disquetes)
 - parâmetros do discos baixa densidade e alta densidade (Fig. 2-21)

Memória Secundária

- Padrões de disco rígido: IDE
 - IDE = Integrated Drive Electronics
 - Máximo de 2 HDs por controladora
 - IDE: acesso ao disco através dos parâmetros cabeça, setor e cilindro:
 - cabeça: 4 bits
 - setores: 6 bits
 - cilindros: 10 bits
 - Qual o tamanho máximo de disco era possível?

Memória Secundária

- Padrões de disco rígido: IDE
 - IDE: acesso ao disco através dos parâmetros cabeça, setor e cilindro:
 - cabeça: 4 bits -> 16 cabeças
 - setores: 6 bits -> 63 setores (começa a numerar em 1)
 - cilindros: 10 bits -> 1024 cilindros
 - Qual o tamanho máximo de disco era possível?
 - $16 \times 63 \times 1024 = 1.032.192$ setores
 - $1.032.192 \times 512 = 528$ MB

Memória Secundária

- Padrões de disco rígido: IDE
 - Discos IDE com capacidade > 528 MB
 - 4 cabeças, 32 setores, 2000 cilindros
 - consegue isso por meio da reorganização dos tamanhos dos campos do endereço de 20 bits. Ex.:
 - cabeças: 4 bits
 - setores: 5 bits
 - cilindros: 11 bits
 - Problemas levaram à criação do EIDE

Memória Secundária

- Padrões de disco rígido: EIDE
 - Extended IDE
 - taxa de transferência superior
 - Máximo de 4 discos por controladora
 - Conseguir controlar drives de CD-ROM
 - Novo modo de endereçamento: LBA
 - Logical Block Addressing
 - Número dos setores de 0 à $2^{24} - 1$.
 - A controladora tem que converter estes valores em cabeças, setores e cilindros, mas consegue discos maiores que 528 MB

Memória Secundária

- Padrões de disco rígido: EIDE
 - Extended IDE
 - Número os setores de 0 à $2^{24} - 1$.
 - $16777216 - 1 = 16777215$
 - $16777215 \times 512 = 8191 \text{ MB}$
 - $8191 \text{ MB} = 8 \text{ GB} - 1$

Memória Secundária

- Padrões de disco rígido: SCSI
 - SCSI: Small Computer System Interface
 - surgiu em 1986
 - acesso similar ao IDE e EIDE
 - taxas de transferências bem superiores (olhar Figura 2-22)
 - Relação entre Freqüência do barramento e taxa de transferência (olhar Figura 2-22).

Memória Secundária

- Padrões de disco rígido: SCSI
 - Barramento SCSI pode conectar outros dispositivos como:
 - CD-ROMs
 - scanners
 - unidades de fita
 - outros
 - podem conectar 8 ou 16 dispositivos na mesma controladora

Memória Secundária

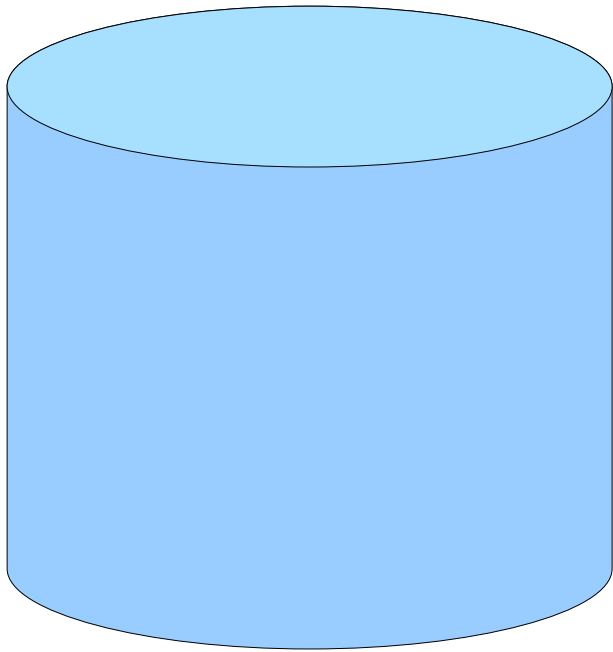
- Padrões de disco rígido: SATA
 - Serial ATA
 - Fazer trabalho que mostre:
 - História
 - Especificações: tamanho, padrão do cabo de conexão (pinagem), taxa de transferência, frequência de operação e protocolo

Memória Secundária

- RAID
 - Redundant Array of **Inexpensive** Disks
 - termo original
 - Redundant Array of **Independent** Disks
 - termo adotado pela indústria
 - Motivação: aumento de desempenho e segurança
 - 6 diferentes organizações conhecidas por levels (RAID 0 à RAID 5)

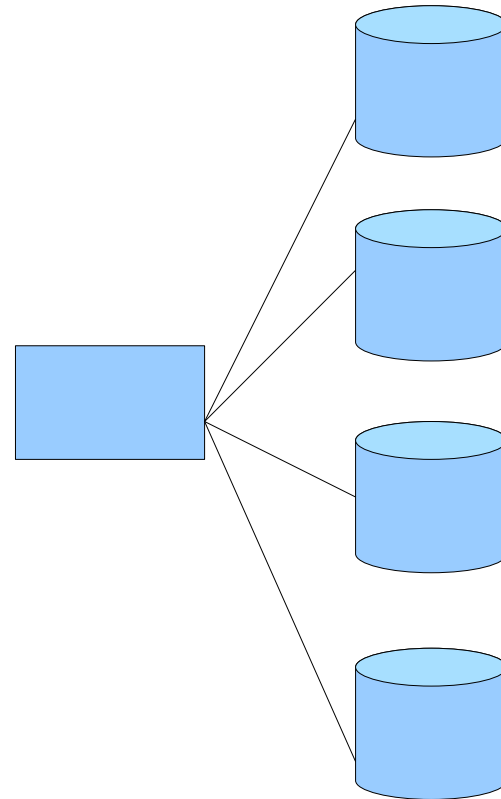
Memória Secundária

- RAID



SLED

=



RAID

Memória Secundária

- RAID 0 – striping
 - divide os discos em “fatias”
 - lê e escreve os dados de forma paralela em cada uma das fatias
 - dados são “quebrados em número de fatias”
 - aumenta desempenho
 - aumenta chance de erro pelo **número de fatias**
 - a quantidade total de armazenamento é dada pela soma de todas as fatias

Memória Secundária

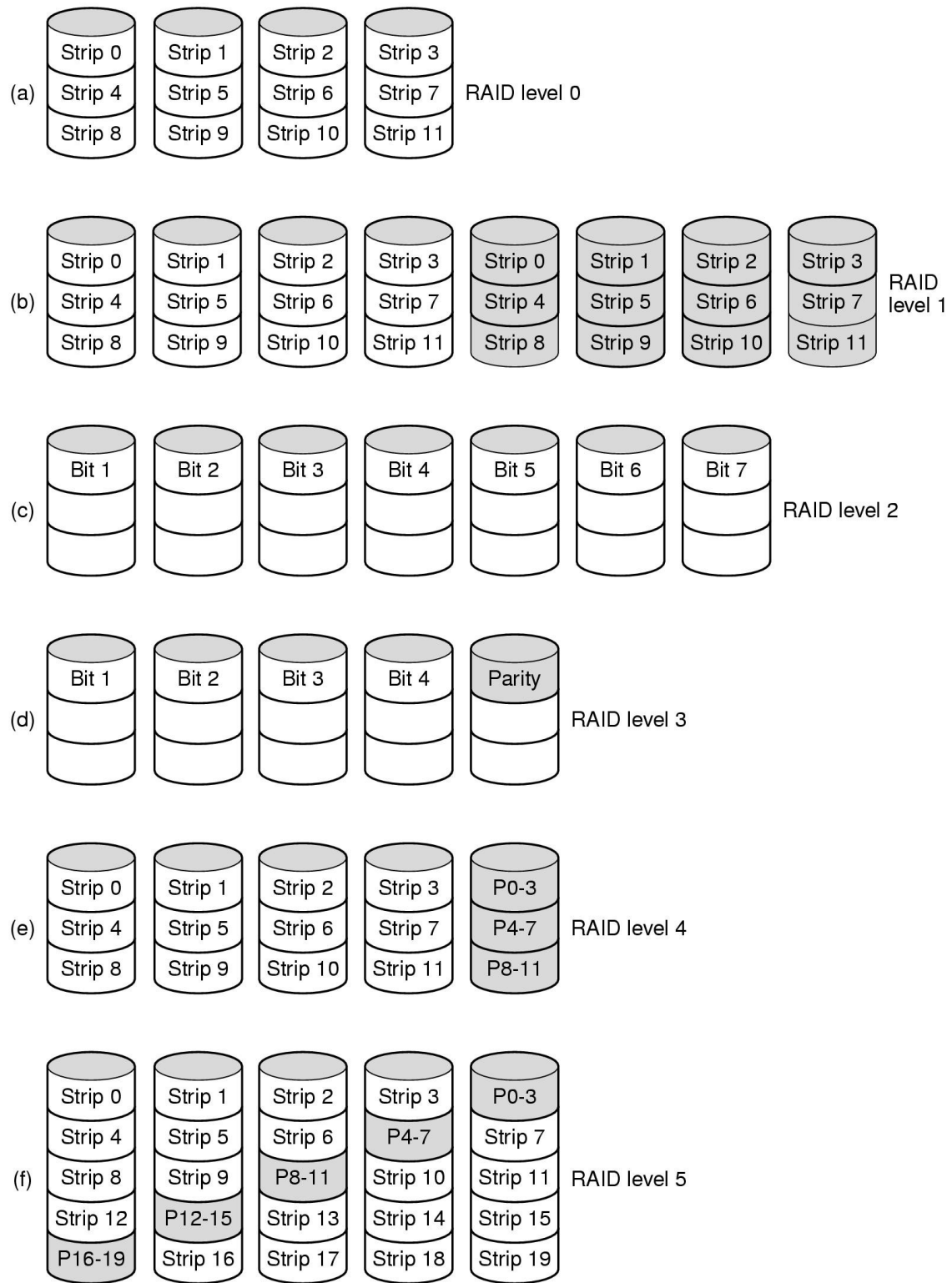
- RAID 1 – mirroring (espelhamento)
 - divide os discos em “fatias”
 - lê e escreve os dados de forma replicada em cada um dos discos do array (em fatias)
 - desempenho similar que o de um disco único:
 - leituras rápidas (em paralelo), escritas lentas
 - DIMINUI chance de erro pelo **número de discos**
 - a quantidade total de armazenamento é dada pela quantidade de um único disco

Memória Secundária

- RAID 2
 - os dados podem ser quebrados em bytes, palavras, ...
- RAID 3
 - versão simplificada do RAID 2, possui um disco utilizado apenas para colocar bits de paridade

Memória Secundária

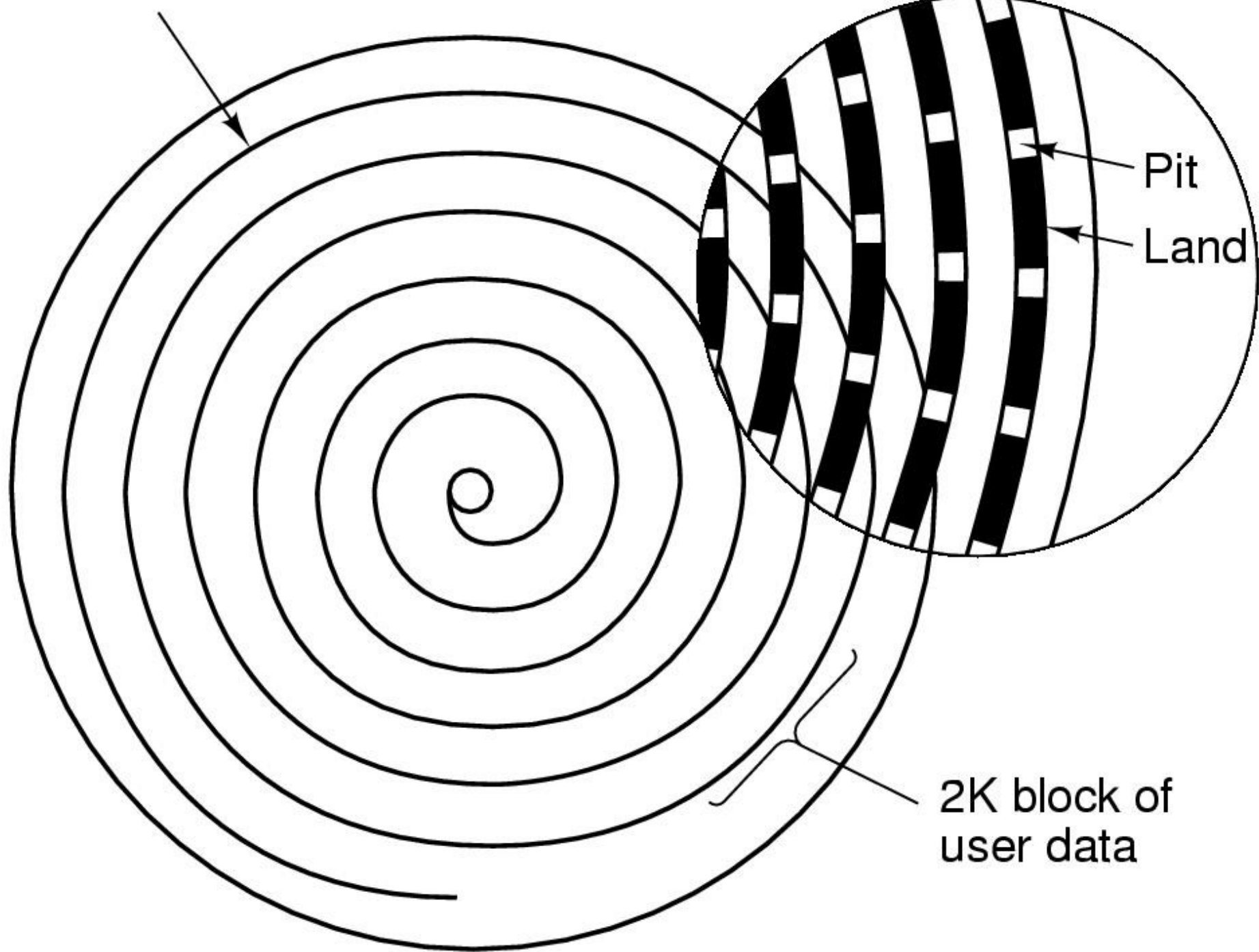
- RAID 4
 - similar ao RAID 0
 - possui bits de paridade em disco separado (aumenta confiabilidade)
- RAID 5
 - similar ao RAID 4 mas distribui os bits de paridade nos vários discos



Memória Secundária

- CD-ROM – Discos ópticos – seção 2.3.7
 - CD (Compact Disc) inventado em 1980 – Philips e Sony
 - usado para audio apenas
 - leitura feita por laser
 - 1984 – CD-ROM (CD – Read Only Memory): passou a ser utilizado para dados
 - taxa: $x = 153.600 \text{ B/s}$ ou 175.200 B/s
 - $2x, 3x, 4x, \dots, 32x = 4.915.200 \text{ B/s}$

Spiral groove



Pit

Land

2K block of user data

Memória Secundária

- Fazer trabalho (escolha 1):
 - CD-ROM / CD-rewritable
 - DVD / DVD rewritable
 - blu-ray
 - sempre no mesmo nível de detalhes encontrados no livro do Tanenbaum (seção 2.3.7)