



Laboratório de Pesquisa em Redes e Multimídia

A faded, grayscale image of a computer keyboard serves as the background for the title text.

Sistemas de Arquivos

Diretórios

Gerenciamento de Espaço em Disco



Universidade Federal do Espírito Santo
Departamento de Informática

Implementação de Diretórios (1)

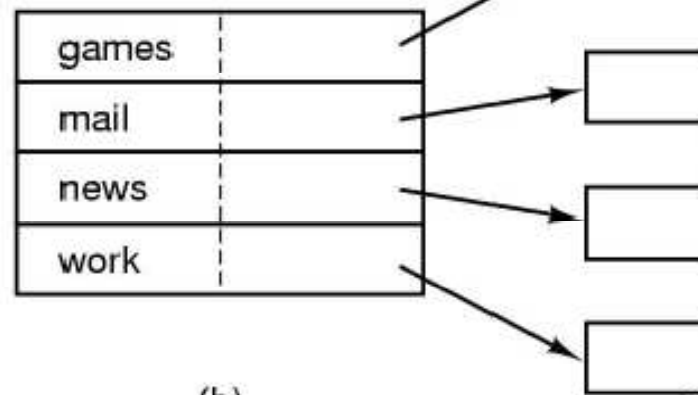
- Contém informações que permitem acessar os arquivos
 - As entradas do diretório fornecem informações para encontrar os blocos de discos
- Possui várias entradas, uma por arquivo:
 - nome
 - tipo; tamanho
 - proprietário; proteção
 - data de criação; data da última modificação
 - **lista de blocos usados**

Implementação de Diretórios (2)

games	attributes
mail	attributes
news	attributes
work	attributes

(a)

MS-DOS/WINDOWS



(b)

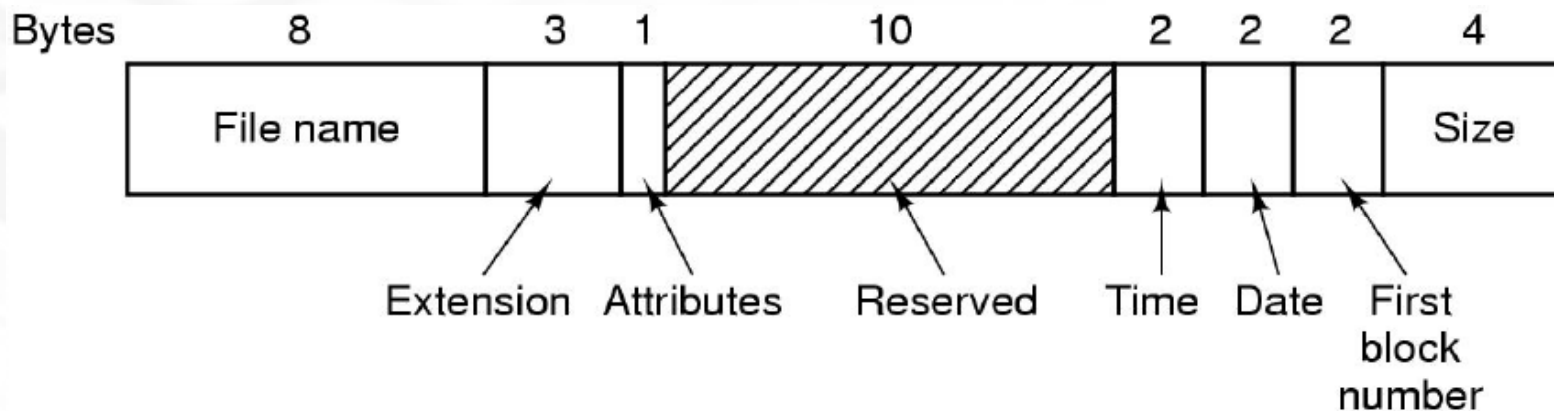
UNIX/LINUX

Data structure
containing the
attributes

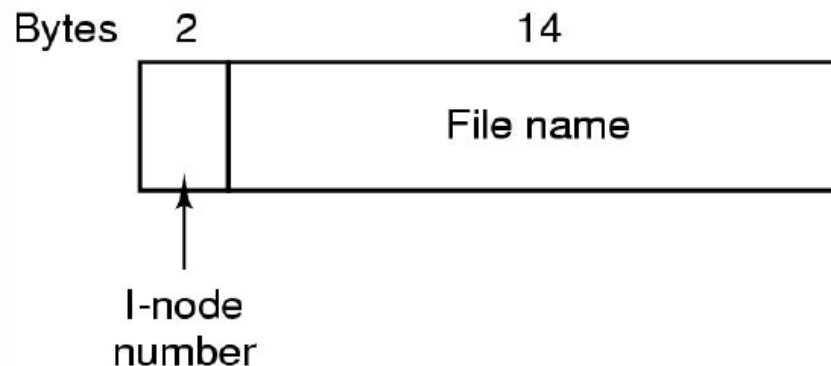
- (a) Diretório simples com
 - Entradas de dimensão fixa
 - Endereços de disco e atributos na entrada de diretório
- (b) Diretório onde cada entrada apenas refere um i-node

Implementação de Diretórios (3)

- Entrada de diretório no DOS



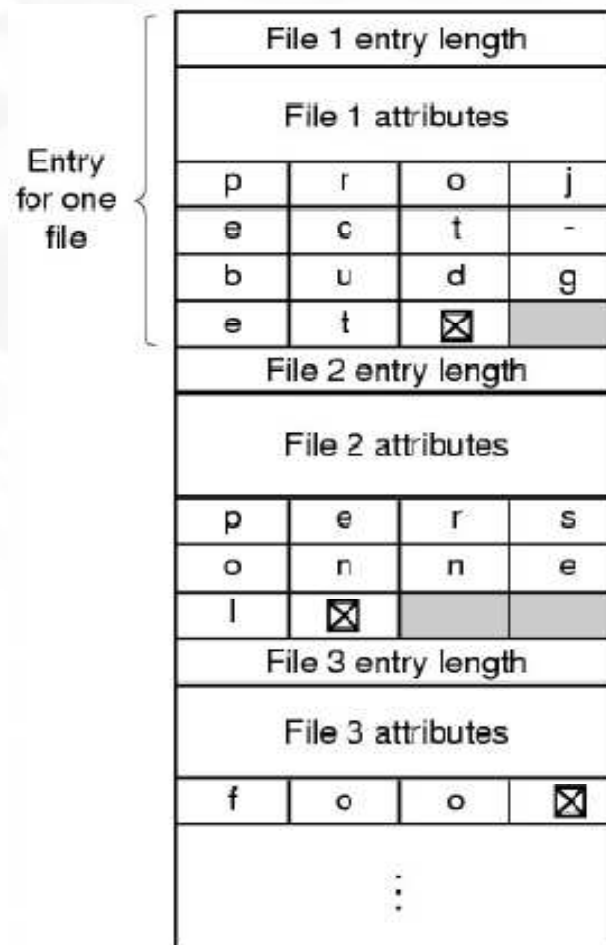
- No Unix (*eg.* System V)



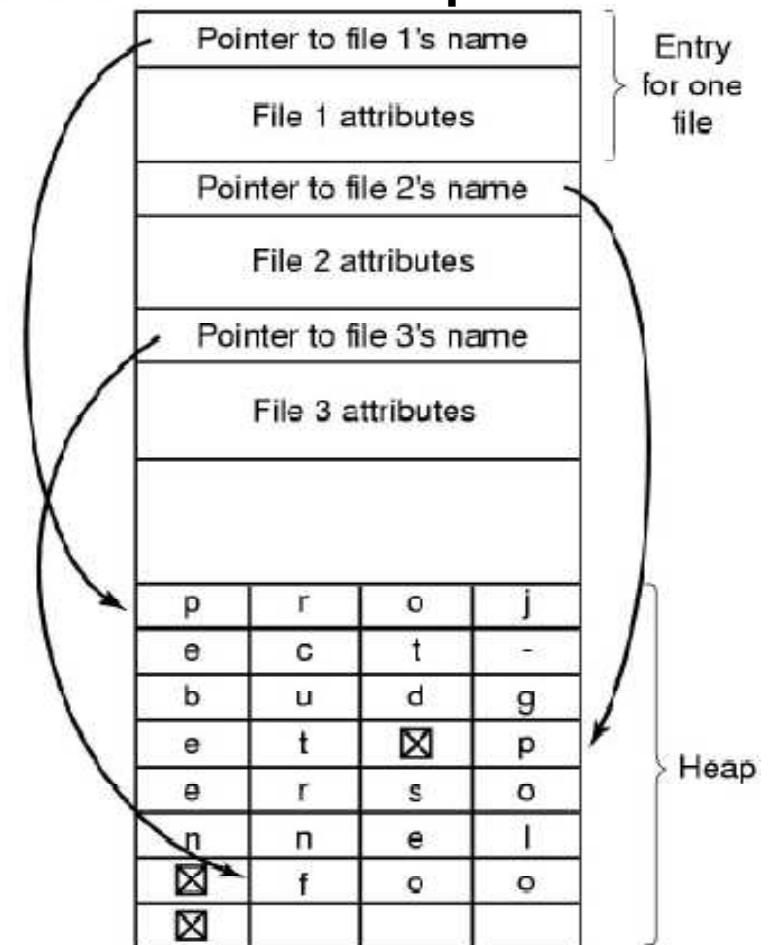
Implementação de Diretórios (4)

- Implementar "Long File Names"

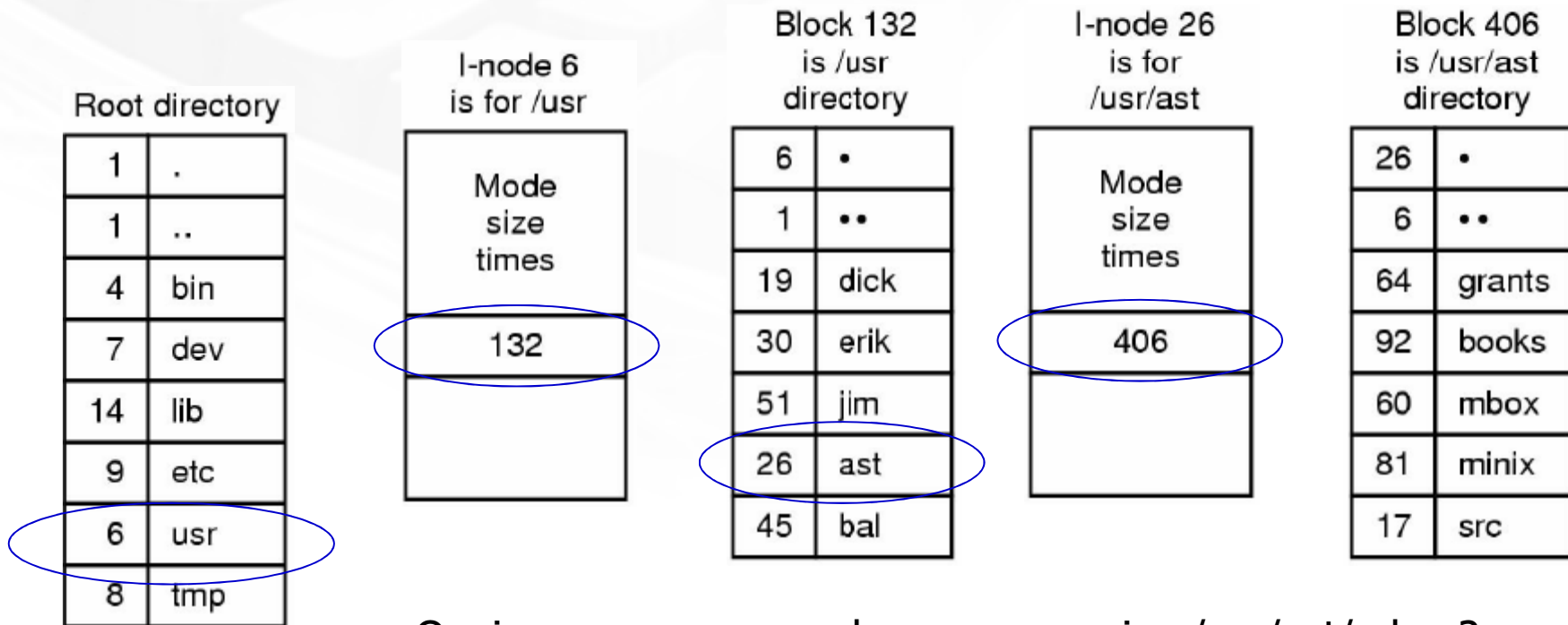
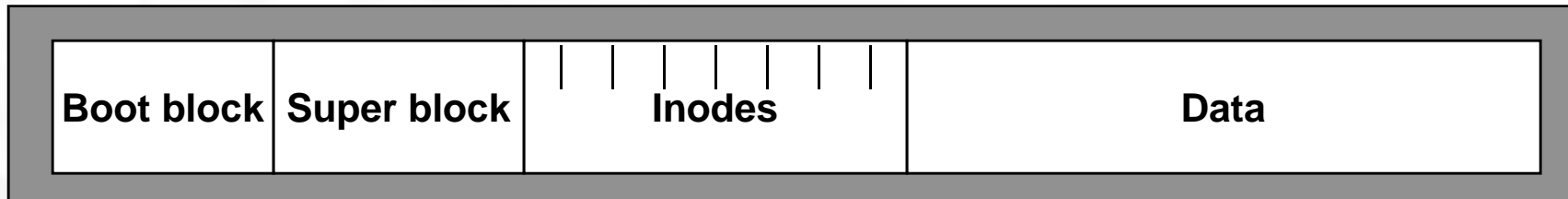
In-line



Em heap



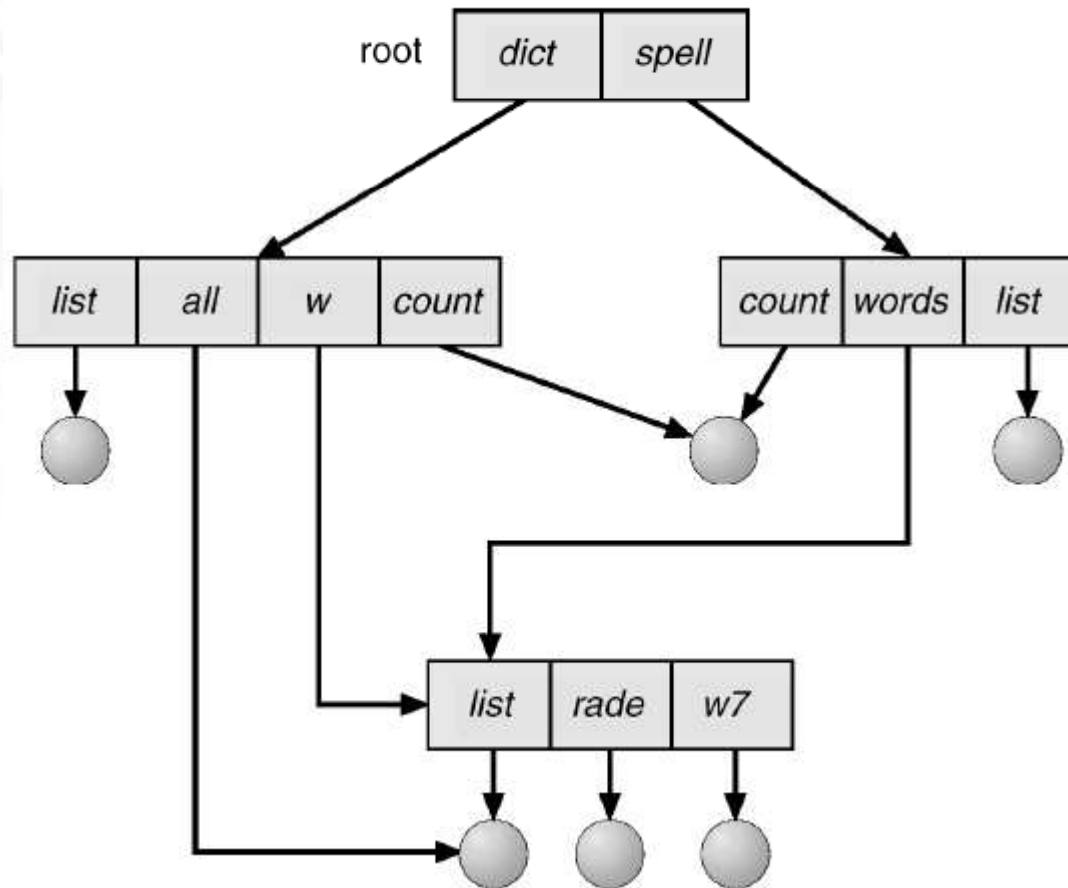
Implementação de Diretórios (5)



- Quais os passos para alcançar o arquivo /usr/ast/mbox?

Arquivos Compartilhados (1)

- Hierarquia de diretórios: Grafo acíclico orientado

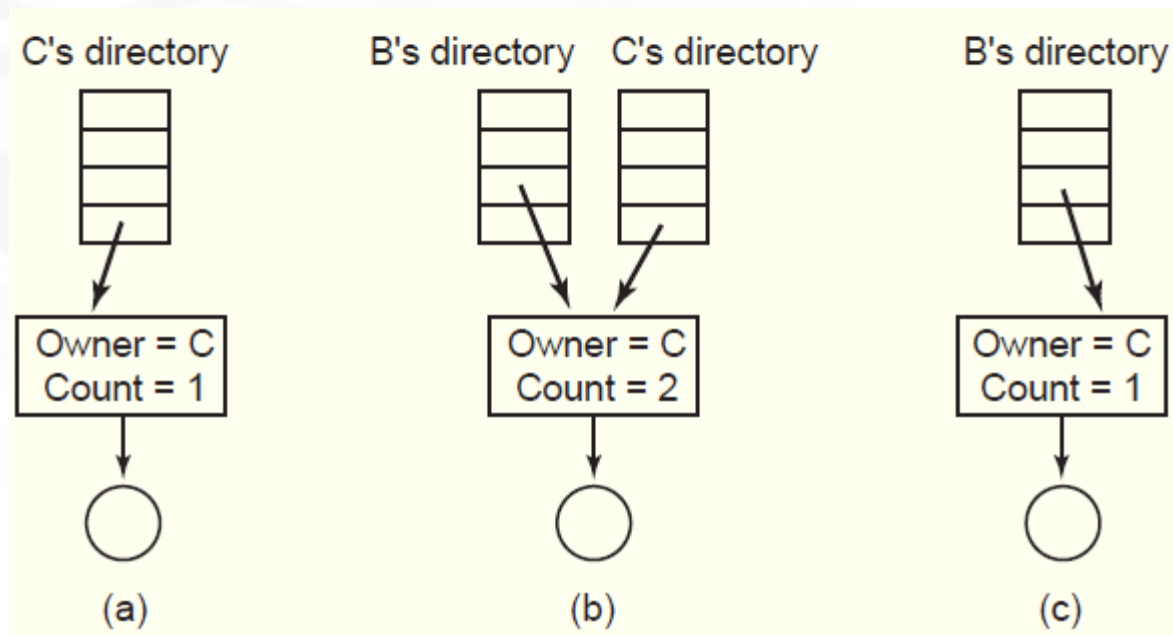


Arquivos Compartilhados (2)

- O diretório contém a lista (endereços) dos blocos que pertencem ao arquivo
 - é feita uma cópia dos endereços dos blocos para o diretório do arquivo "link"
 - Problema: não existe compartilhamento,
 - mudanças em uma versão (e.g. *append* no fim do arquivo) não são vistas em outra
- Soluções
 - 1a. Solução: os blocos não fazem parte do diretório, mas sim de estruturas de dados associadas aos descritores. O diretório aponta para essa estrutura de dados (UNIX)
 - 2a. Solução: "link" simbólico - o diretório contém o nome do arquivo "linkado"

Arquivos Compartilhados (3)

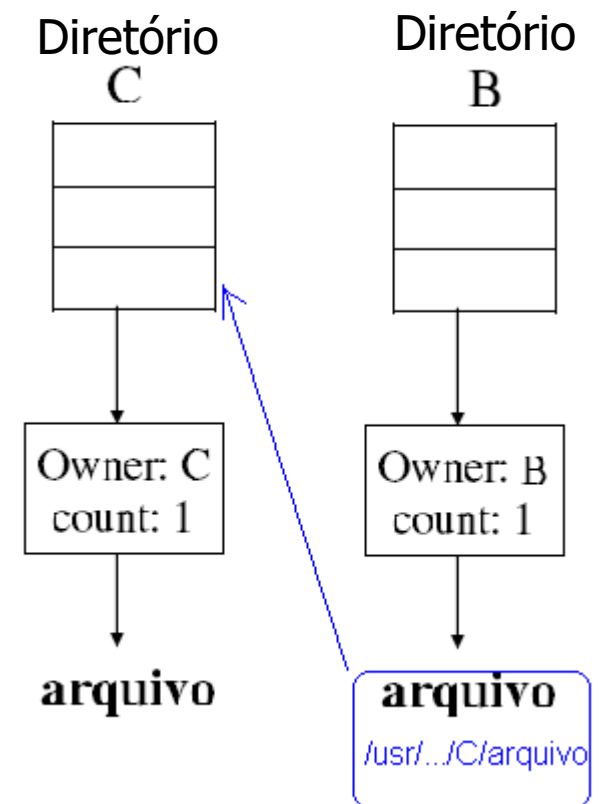
■ 1a. Solução



Arquivos Compartilhados (3)

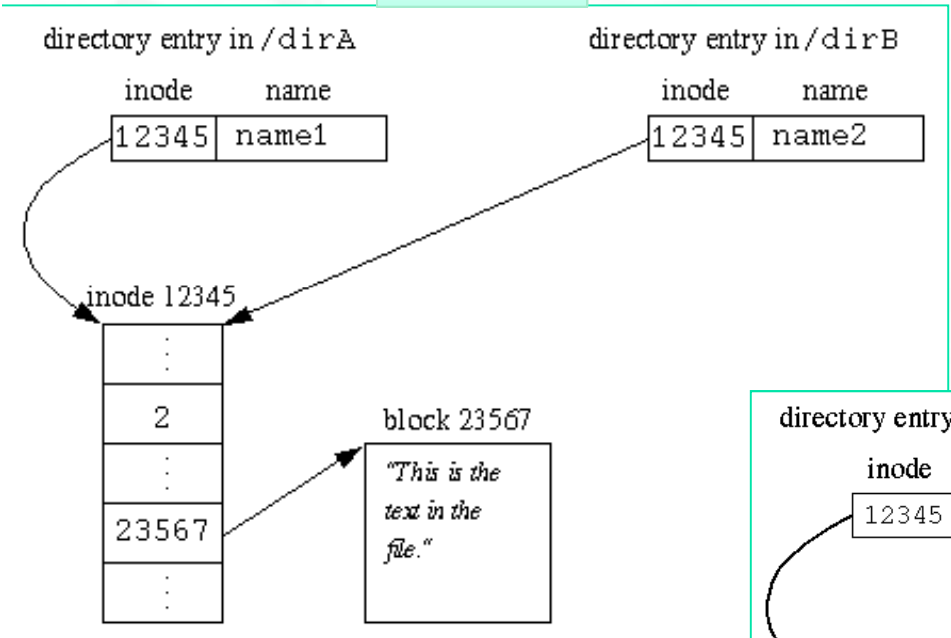
■ 2a. Solução

- não existe o problema de deleção do arquivo por parte do proprietário
- Problema: número de acessos a disco pode ser elevado
- Vantagem: link de arquivos em máquinas diferentes

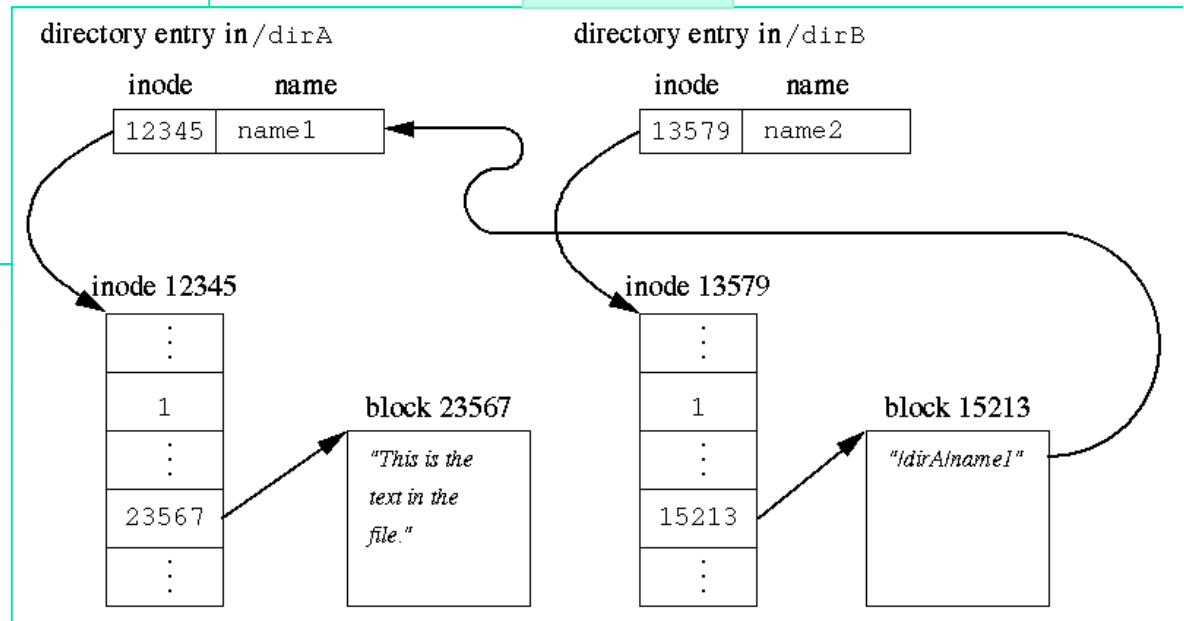


Arquivos Compartilhados (4)

Hard Link



Soft Link



Criando Hard Links (SVC)

```
#include <sys/unistd.h>

int link (const char *path1, const char *path2);
    // Cria um hard link (path2 -> path1)
int unlink (const char *path1, const char *path2);
    // Apaga um hard link
```

- Exemplo: criando um hard link

```
#include <stdio.h>
#include <sys/stat.h>
...
    if (link("/dirA/name1", "/dirB/name2") == -1)
        perror("Failed to make a new link in /dirB");
...
```

```
ln /dirA/name1 /dirB/name2
```

Criando Soft Links (SVC)

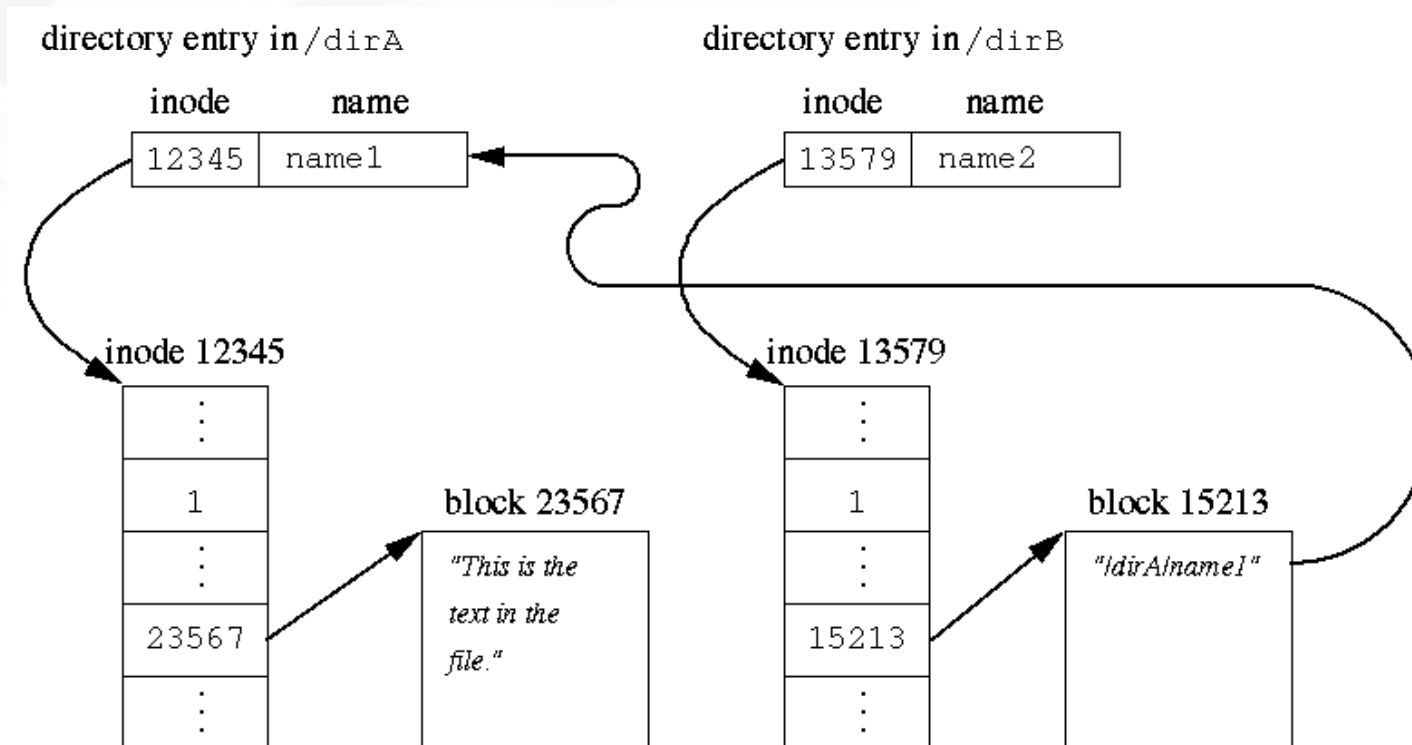
- SVC p/ criação de link simbólicos

```
#include <sys/unistd.h>
```

```
int symlink (const char *path1, const char *path2);  
// Cria um link simbólico (path2 -> path1)
```

~

```
ln -s path1 path2
```



Gerenciamento de Espaço em Disco (1)

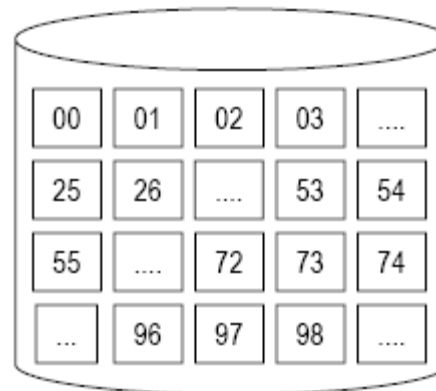
- Tamanho de Bloco
 - Bloco Grande
 - Menos acessos a disco
 - Aumenta fragmentação interna
 - Bloco Pequeno
 - Diminui a fragmentação interna
 - Arquivo contendo muitos blocos => acesso mais lento
- Tempo para se ler um bloco

Tmp médio de seek + latência rotacional + tempo de leitura

- Exemplo:
 - Considere um disco com 131.072 bytes por trilha, tmp de rotação= 8,33 ms
tmp médio de seek = 10 ms. Tmp p/ ler um bloco de k bytes?
 - ler um bloco de k bytes = $10 + 4,16 + (k/131072) \times 8,33$

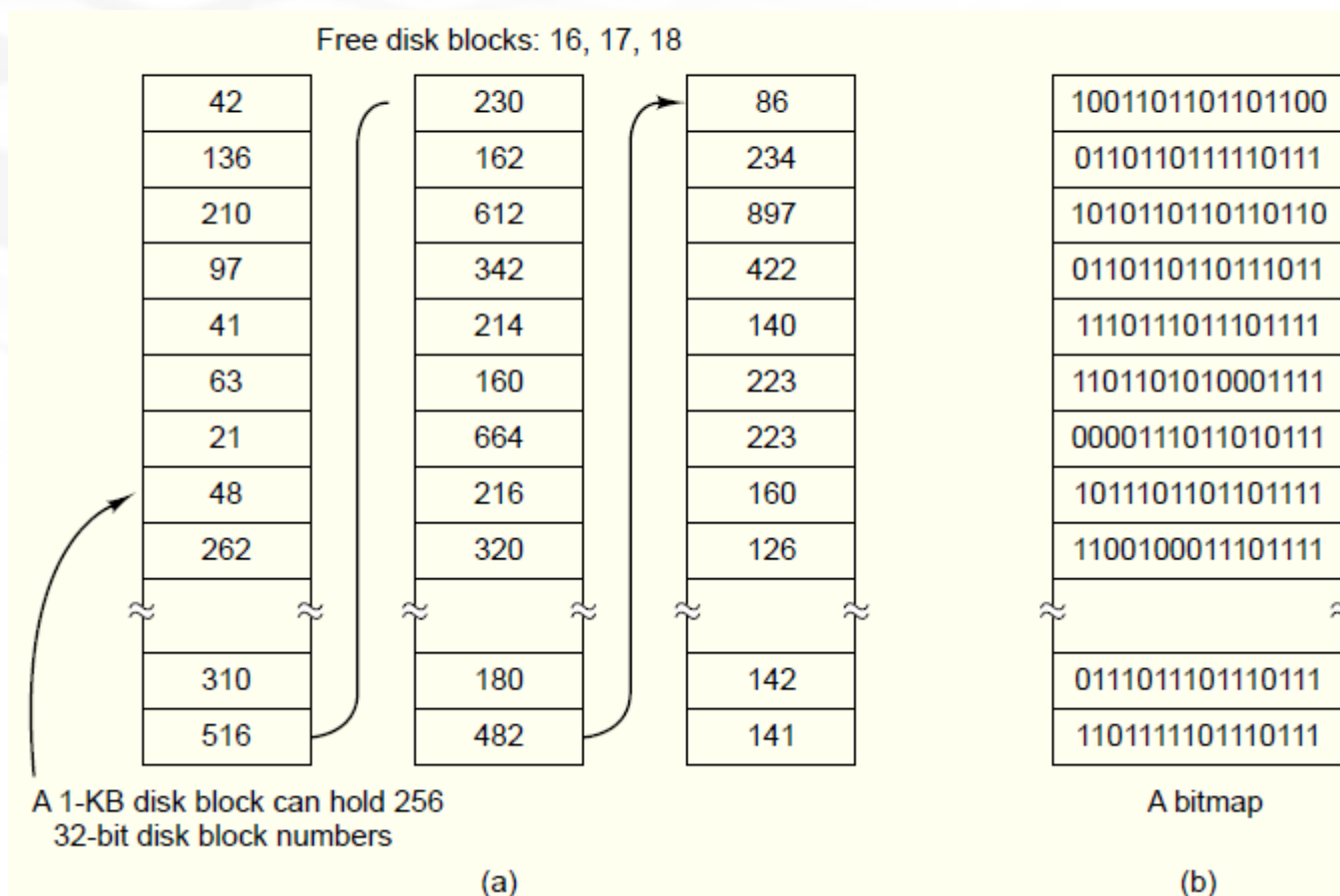
Gerenciamento de Espaço em Disco (2)

- Gerenciamento do Espaço Livre
 - Necessário manter a informação de blocos livres e ocupados
 - Métodos Básicos
 - Mapa de bits
 - Lista de blocos livres
 - Ambos os métodos consideram que os blocos são numerados seqüencialmente



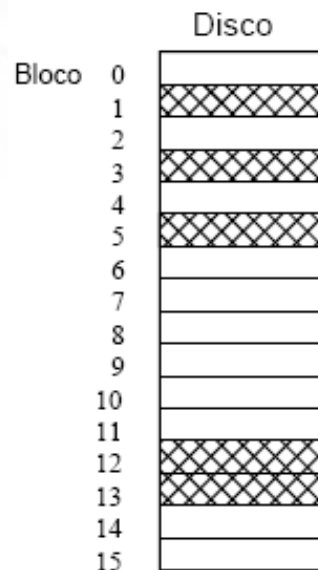
Gerenciamento de Espaço em Disco (2)

■ Gerenciamento do Espaço Livre (cont.)



Gerenciamento de Espaço em Disco (3)

- Gerenciamento do Espaço Livre (cont.)
 - Mapa de bits
 - Forma simples de gerenciar o espaço em disco
 - Um disco c/n blocos requer um bitmap de n bits



Mapa de Bits.

0	0	1	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	0	0	0

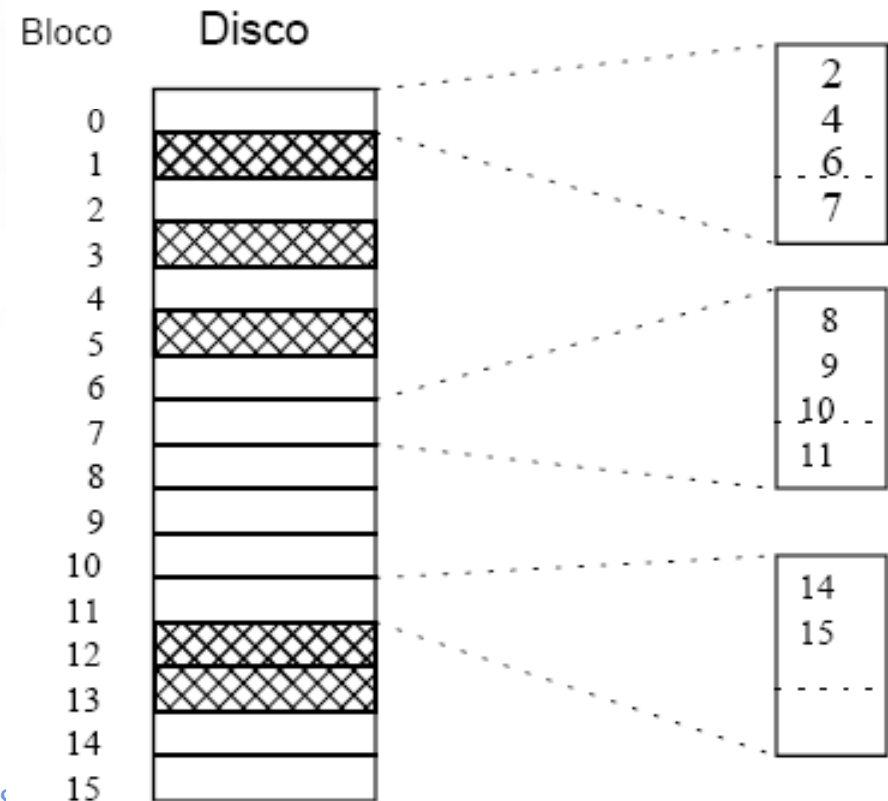
$$\text{tamanho_bit_map} = \frac{\text{Capacidade_disco}(\text{bytes})}{8 \times \text{tamanho_bloco}(\text{bytes})}$$

Gerenciamento de Espaço em Disco (4)

■ Gerenciamento do Espaço Livre (cont.)

- Lista encadeada de blocos livres

- A lista é mantida no próprio disco
- Problema: tamanho da lista
- Paliativo: a medida que o espaço em disco é ocupado, a lista diminui, liberando blocos de tamanho
- Alternativa: manter uma lista de "áreas livres" ao invés de blocos



Gerenciamento de Espaço em Disco (4)

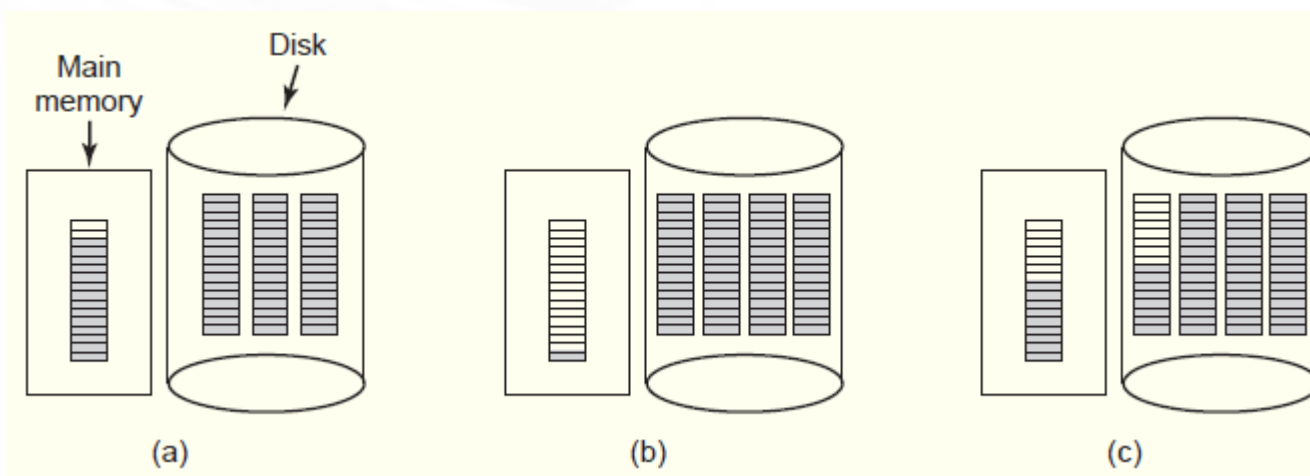
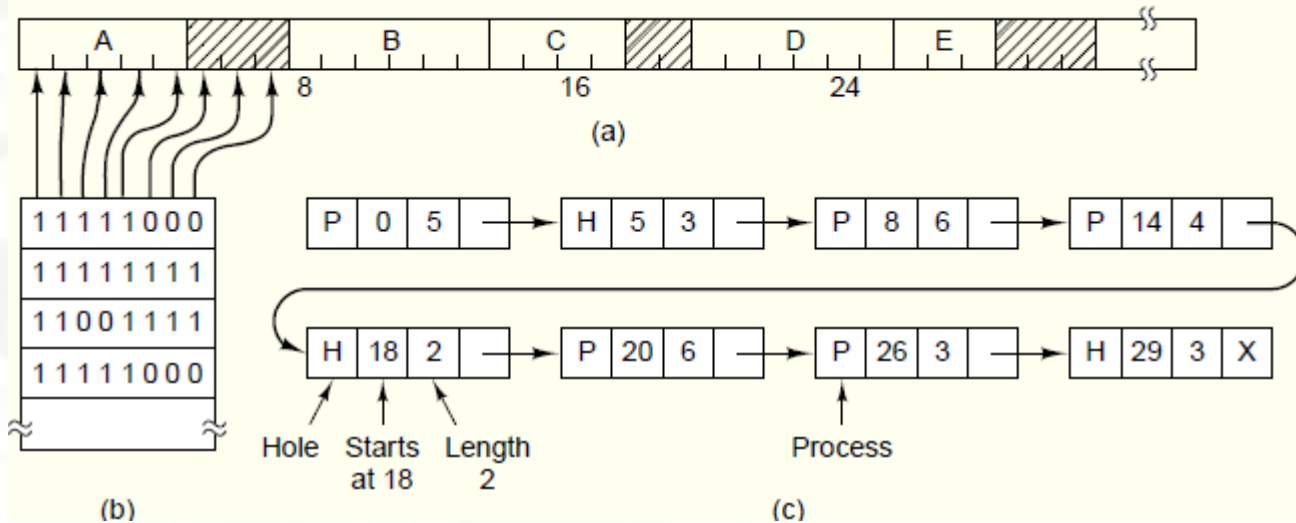
- Gerenciamento do Espaço Livre (cont.)
 - Lista de blocos livres
 - Quantos blocos precisamos para armazenar a lista de blocos livres?
 - Exemplo:
 - Disco de 40 M com Blocos de 1k
 - 2 bytes para identificar bloco livre

Cada bloco pode conter 512 entradas

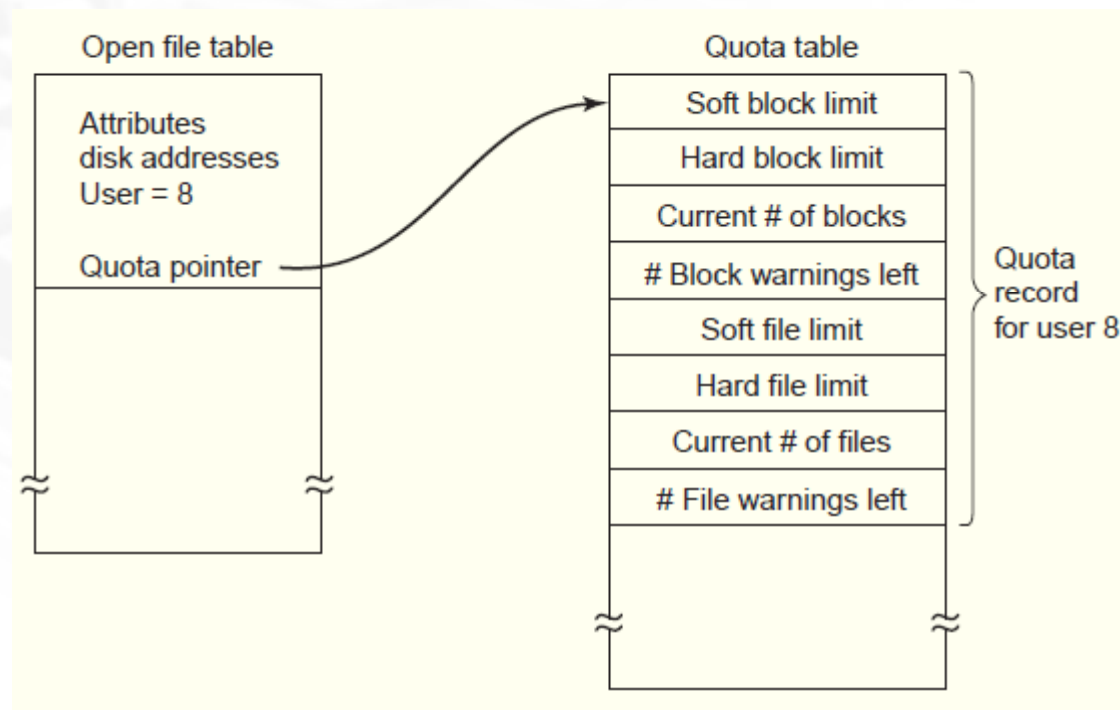
Disco de 40 M => dividido em 40 k blocos

$$\text{nº de blocos} = \frac{40\text{k}}{512} = 80 \text{ blocos}$$

Gerência de Memória x Gerenciamento de Espaço em Disco



Gerenciamento de Cotas



Consistência do Sistema de Arquivos

Block number																
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	Blocks in use
0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	Free blocks

(a)

Block number																
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	Blocks in use
0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	Free blocks

(b)

Block number																
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	Blocks in use
0	0	1	0	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	Free blocks

(c)

Block number																
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	1	0	1	0	2	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	Blocks in use
0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	Free blocks

(d)

(a) consistente

(b) bloco faltando

(c) duplicação na
lista de livres

(d) duplicação nos
dados

Referências

- A. S. Tanenbaum, "Sistemas Operacionais Modernos", 2a. Edição, Editora Prentice-Hall, 2003.
 - Seções 6.3.3 a 6.3.5
 - Seções 6.4.3 a 6.4.5
 - Seção 6.5
- Silberschatz A. G.; Galvin P. B.; Gagne G.; "Fundamentos de Sistemas Operacionais", 6a. Edição, Editora LTC, 2004.
 - Seção 11.3 inclusa
- Deitel H. M.; Deitel P. J.; Choffnes D. R.; "Sistemas Operacionais", 3ª. Edição, Editora Prentice-Hall, 2005
 - Capítulo 13