Curso de

Sistemas Operacionais

Gerenciamento de Arquivos
Parte 2

Prof. Dr. Robson Siscoutto

e-mail: robson@unoeste.br

Sistemas Operacionais

Gerenciamento de Arquivos

- **Introdução;**
- **Arquivos;**
- **Diretórios;**
- **Implementação do Sistema de Arquivos:**
  - **Implementação de Arquivos;**
  - **Implementação de Diretórios;**
  - **Arquivos Compartilhado;**
  - **Gerenciamento de Espaço em Disco**
  - **Monitoração dos Blocos Livres**
  - **Desempenho do Sistema de Arquivos**
  - **Sistema de arquivos LOG Estruturado**
  - **Exemplos de Sistemas de Arquivos**

Implementação de Diretórios

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Implementação de Diretórios:**
  - Quando um arquivo é aberto:
    - S.O. usa o nome do caminho fornecido pelo usuário para localizar a entrada do diretório;
    - A entrada do diretório fornece:
      - informações necessárias para encontrar os blocos de disco;
        - Dependo do sistema:
        1. pode ser o endereço do disco de todo o arquivo (alocação contígua);
        2. O número do primeiro bloco (lista encadeadas);
        3. O número do i-node (Linux/Unix);

Gerenciamento de Arquivos

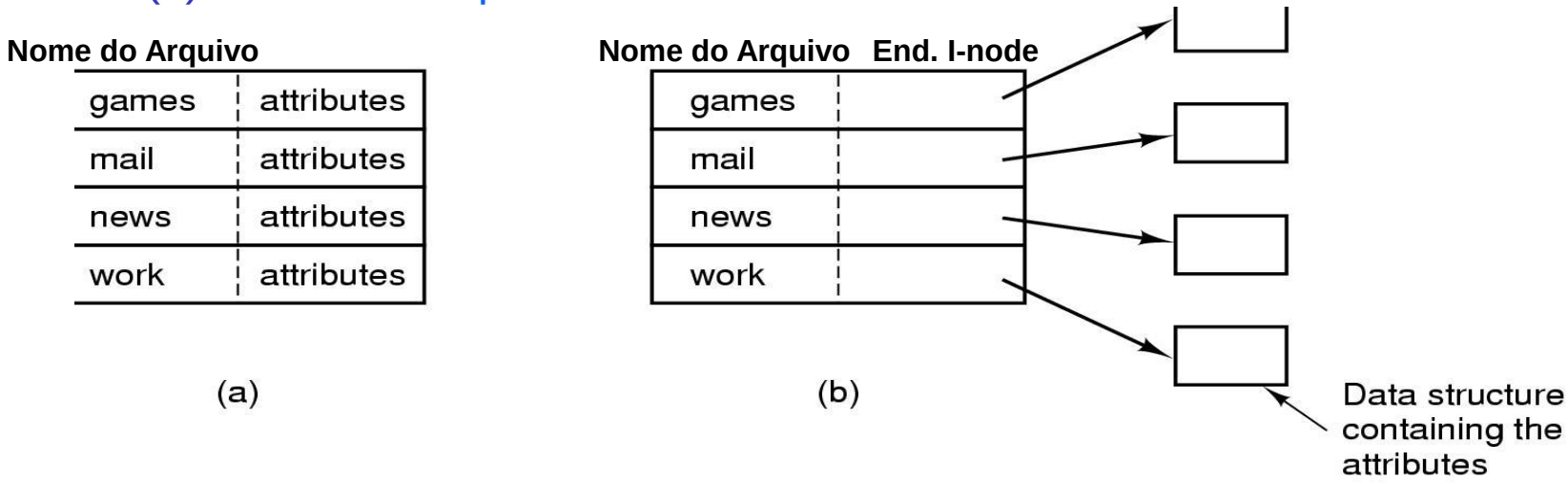
Implementação do Sistema de Arquivos

- **Implementação de Diretórios:**
  - Onde manter os atributos dos arquivos:
    - **Alternativa óbvia**:
      - **Armazenamento direto** na entrada do diretório;
      - **Exemplo**: diretório formato por:
        - uma lista de entradas de tamanho fixo, um por arquivo, contendo um nome de arquivo (8.3)
        - uma estrutura de atributos do arquivo
        - um ou mais endereços de disco indicando onde os blocos de disco estão;

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

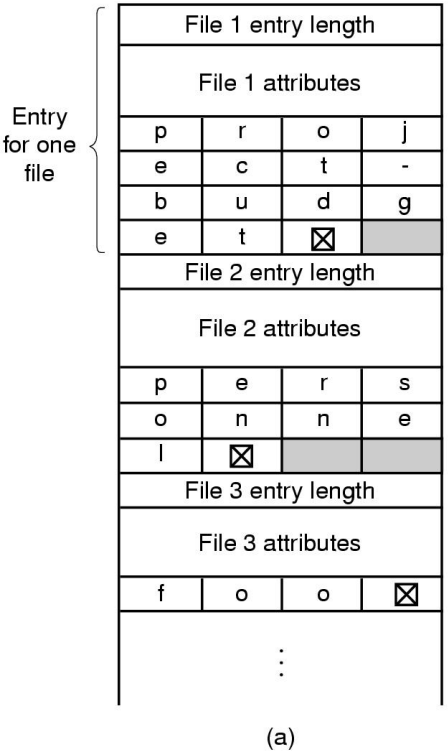
- **Implementação de Diretórios:**
  - Onde manter os atributos dos arquivos:
    - (a) Um simples diretório – MSDOS e WINDOWS
      - entradas de tamanho fixo
      - endereços de disco e atributos na entrada de diretório
    - (b) Diretório no qual cada entrada se refere a um i-node - Linux/Unix



Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Implementação de Diretórios:**
  - **Entradas (nomes) de Tamanhos Variados**
    - **Duas soluções**:
      - Primeira Solução: **em linhas**:

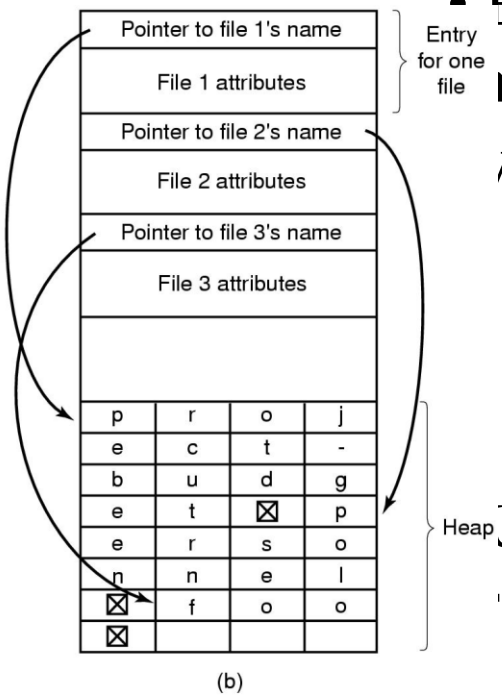


- cabeçalho tem uma **parte fixa**: tamanho da entrada, nome do proprietário, horário de criação, proteção e ....
- **Seguida pelo nome do arquivo** de tamanho indeterminado, finalizado por um caractere especial;
- **Desvantagem**: lacuna de tamanho variado no diretório, podendo não caber um novo arquivo;
- **Solução**: compactação do diretório, pois ele está na memória;

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Implementação de Diretórios:**
  - **Entradas de Tamanhos Variados** (Nomes de tamanho variado)
    - Segunda Solução:
      - Entradas de tamanho fixo e juntar nomes dos arquivos n uma área temporária *(heap)* no final do diretório;



Vantagem:

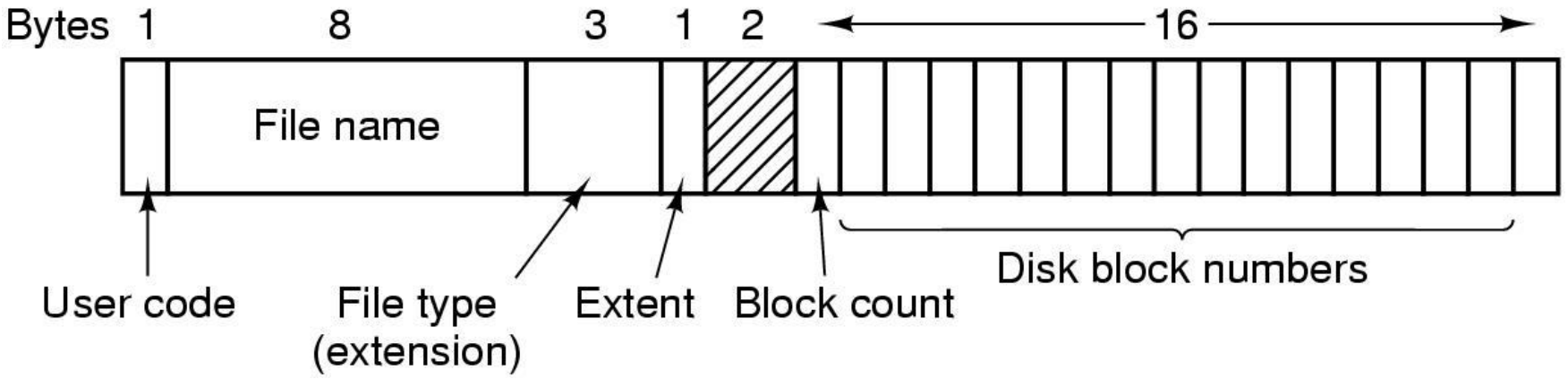
- não lacunas e sempre caberá um novo arquivo;
- Não é necessário completar os nomes com caracteres especiais

Utilização de algoritmos de tabela *hash* para agilizar o rocessamento de busca

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

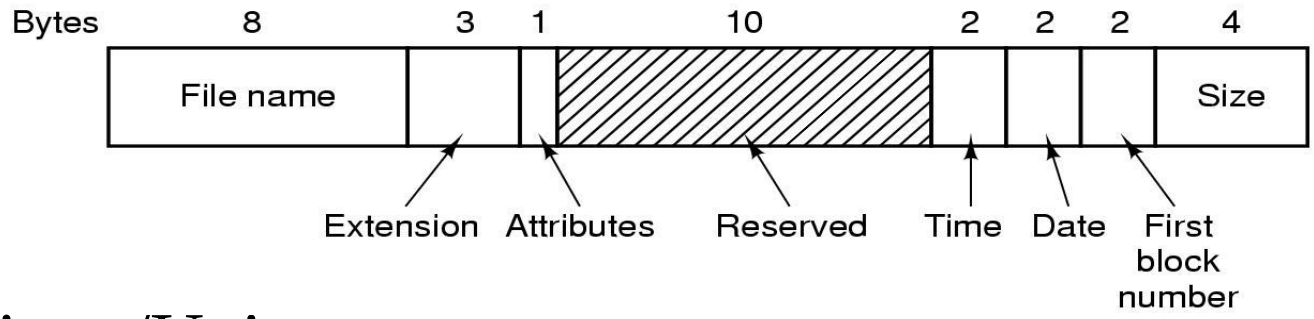
- **Implementação de Diretórios:**
  - Exemplo CP/M
    - Só existe um diretório com todos os arquivos:
    - Cada entrada possui os numero dos blocos no disco;



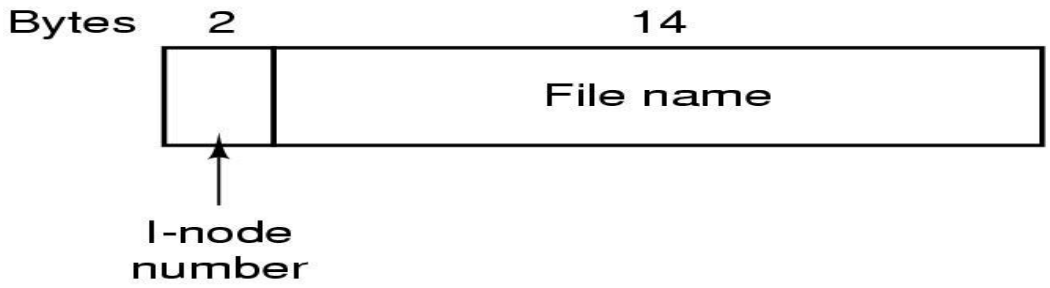
Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Implementação de Diretórios:**
  - Exemplo DOS
    - utiliza alocação com lista ligada usando tabela na memória principal;



  - Exemplo Linux/Unix
    - cada entrada no diretório é formada pelo nome do arquivo e seu numero de i-node (localizado num endereço fixo no disco);



Gerenciamento de Arquivos

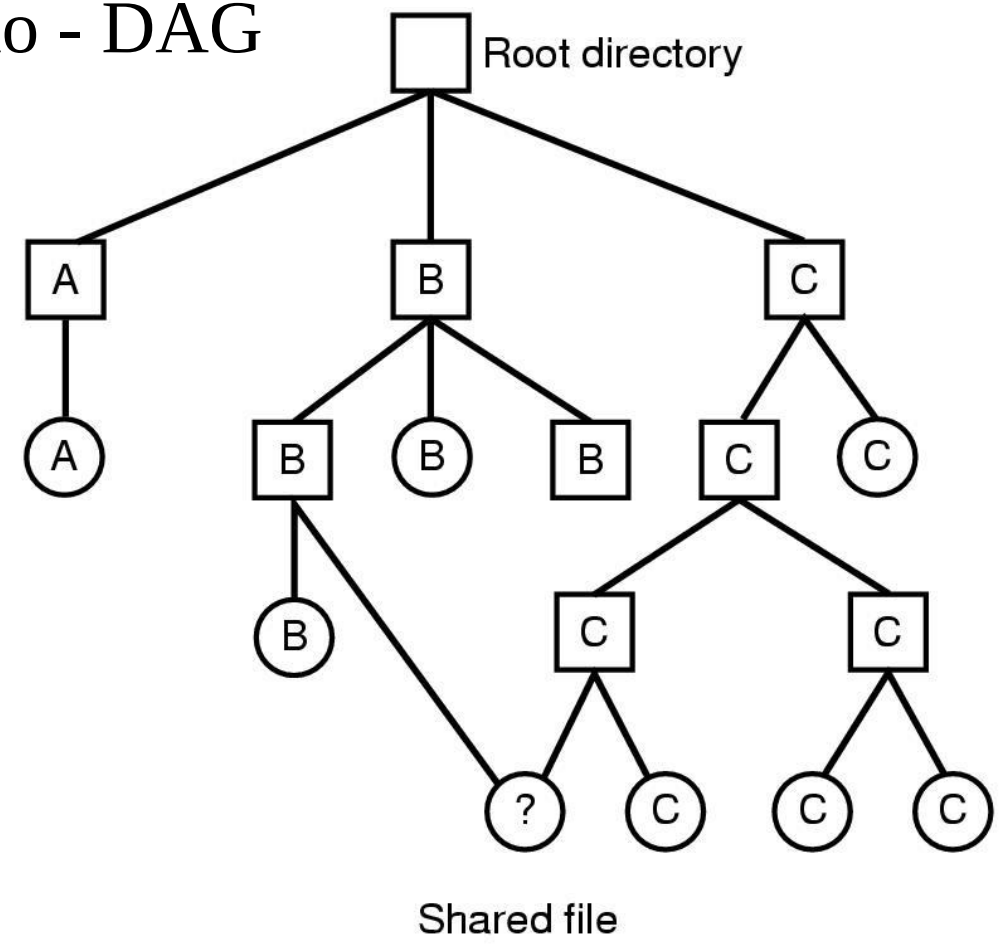
Implementação do Sistema de Arquivos

Arquivos Compartilhados

Gerenciamento de Arquivos

Arquivo Compartilhado

- Por meio de **links físicos**;
  - Grafo cíclico Orientado - DAG



Gerenciamento de Arquivos

Arquivo Compartilhado

- **Problema:**
  - Se os diretórios contiverem realmente os endereços de disco: deve ser feita uma copia dos endereços do disco de A para o outro diretório de B;
  - Se B adicionar blocos, apenas a tabela de diretório do usuário que fez a adição conterá os novos blocos;
  - Não sendo visível ao outro usuário A;

- **Solução**: Duas maneiras:
  - **(1ª)** os blocos são relacionados em uma pequena estrutura de dados associado com o arquivo e todo mundo aponta (**link Físico**);
  - **(2ª)** criar um **link simbólico** (Atalho)

Gerenciamento de Arquivos

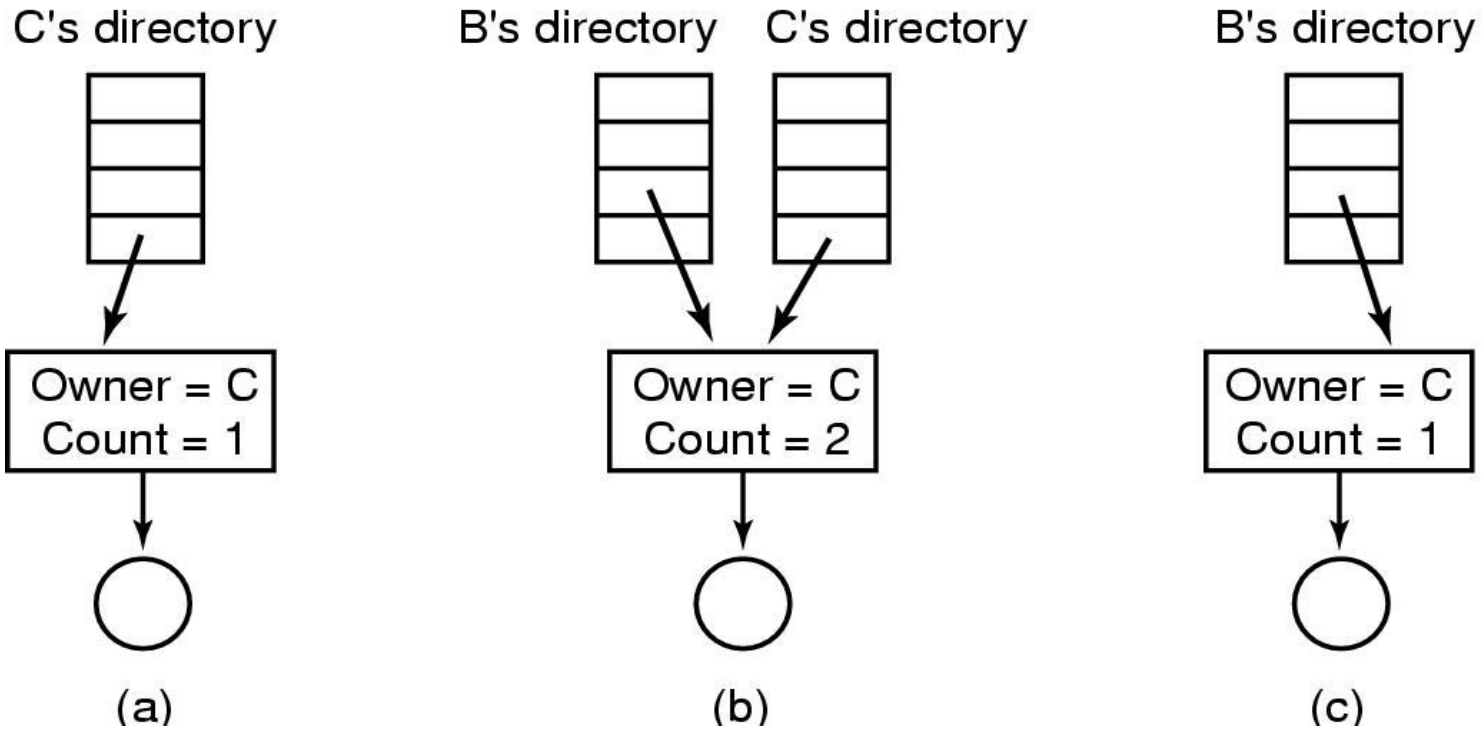
Arquivo Compartilhado

- **(1ª) Solução**: **link Físico ou Hard Link**:
  - os blocos são relacionados em uma pequena estrutura de dados associado com o arquivo
    - Os diretórios apontam apenas para a pequena estrutura de dados;
    - estratégia utilizada pelo Linux/Unix
      - estrutura de dados : i-node
    - **Problema**:
      - A criação de uma ligação não altera a propriedade, só aumento o contador de ligações
      - Se o dono apagar o arquivo e zerar o i-node, B fica com ponteiro errado;

Gerenciamento de Arquivos

Arquivo Compartilhado

- **Arquivo Compartilhado:**



- **(a) Situação antes da ligação;**
- **(b) Situação após ligação;**
- **(c) Depois do proprietário remover o arquivo;**

Gerenciamento de Arquivos

Arquivo Compartilhado

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
```

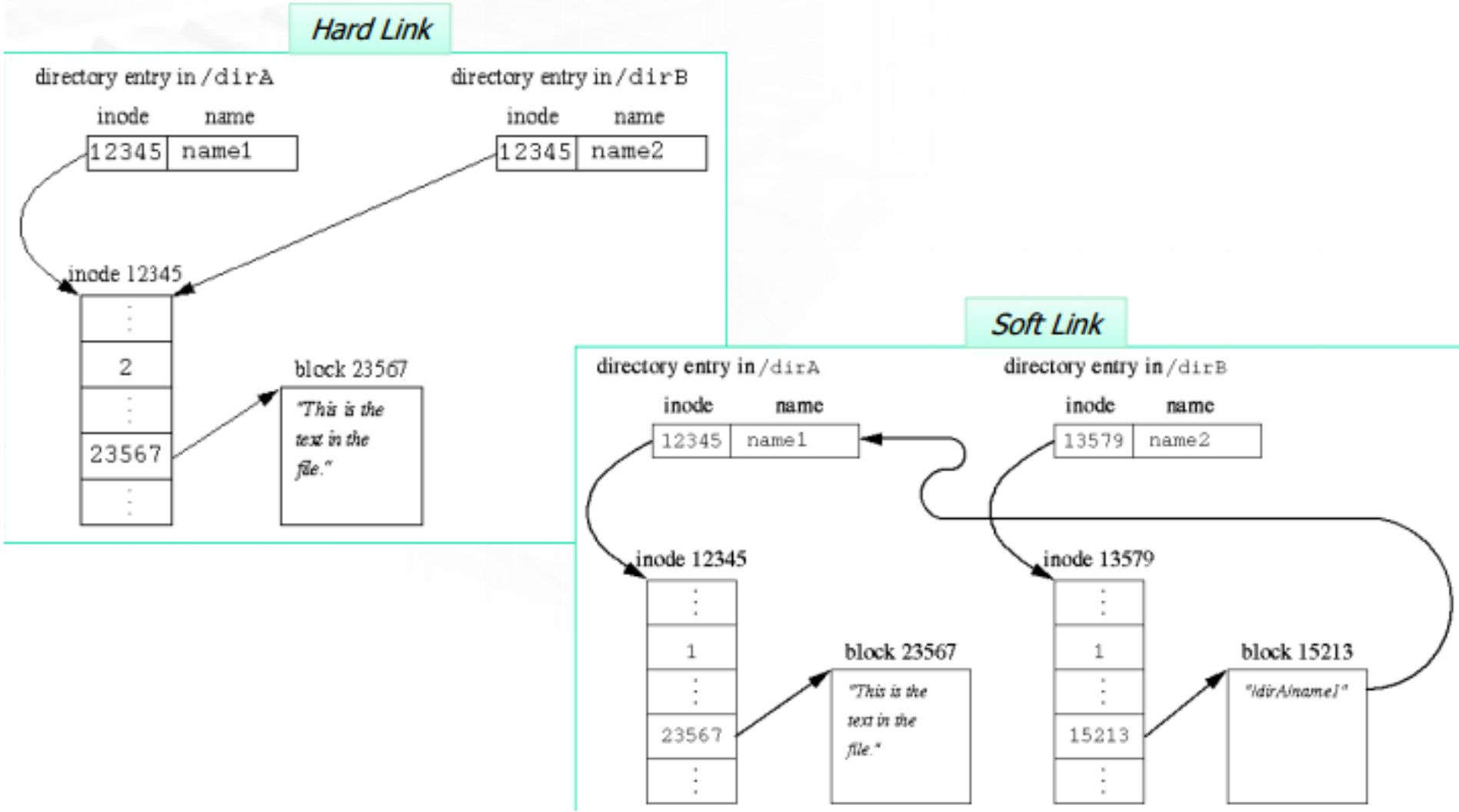
Gerenciamento de Arquivos

Arquivo Compartilhado

- **(2ª) Link Simbólico**
  - cria-se um arquivo que contem apenas o caminho do arquivo ao qual ele está ligado;
  - Somente o verdadeiro proprietário tem um ponteiro para i-node;
    - usuário tem apenas o caminho para o arquivo;
  - arquivo destruído, falha no acesso;
  - Desvantagem:
    - numero excessivo de acesso a disco para resolver o caminho;

Gerenciamento de Arquivos

Arquivo Compartilhado



Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

Gerenciamento de Espaço em Disco

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Gerenciamento de Espaço em Disco:**
  - Duas Estratégias gerais para armazenar um arquivo:
    1. **Alocar os seus n bytes consecutivos** de espaço em disco;
    2. O **arquivo é dividido em vários blocos** (não necessariamente), de tamanho fixo, contíguos ou não.
       - Mais utilizados pelos S.O.

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Gerenciamento de Espaço em Disco:**
  - **Tamanho do Bloco**
    - **Unidade de alocação grande**:
      - desperdiço de espaço interno do bloco;
    - **Unidade de alocação pequena**
      - significa que cada arquivo será formado por vários blocos;
      - Ler cada bloco requer em geral uma busca e um atraso rotacional;
        - Leitura lenta;

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Gerenciamento de Espaço em Disco:**
  - **Tamanho do Bloco**
    - **Linux/Unix:**
      - Usa-se em geral tamanho de bloco
        - 1 KB -> 2KB -> 4KB
    - **WINDOWS**
      - Usa-se qualquer potência de 2 entre 512 bytes e 32 KB
      - o tamanho do disco influência diretamente:
        - o numero máximo de blocos em uma partição de disco é de 2^{16}, o que força grandes blocos em grandes discos;

Gerenciamento de Arquivos

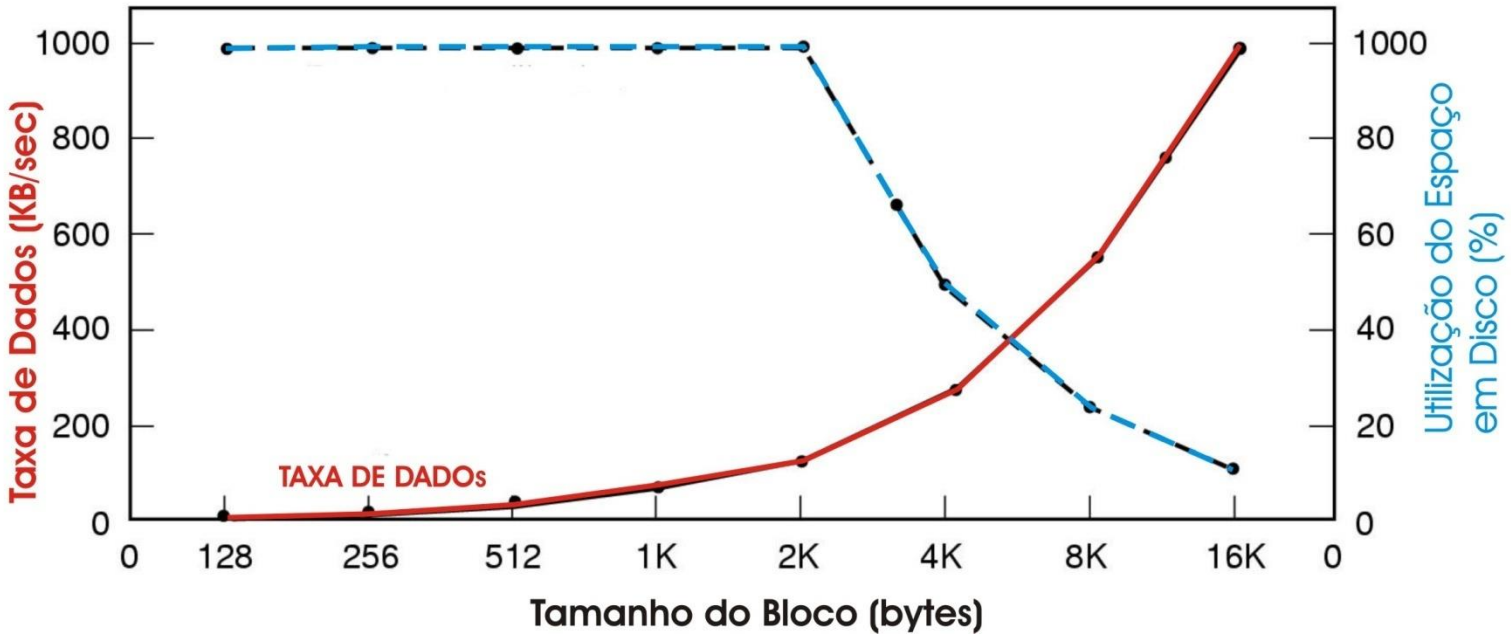
Implementação do Sistema de Arquivos

- **Gerenciamento de Espaço em Disco:**
  - **Tamanho do Bloco:**
    - Tempo de acesso = tempo de posicionamento + tempo de atraso rotacional + tempo de leitura
    - Pequenos blocos são ruins para o desempenho, mas bons para a ocupação do espaço em disco;
      - Não há desperdiço de espaço em disco
    - Grandes blocos são bons para o desempenho, mas ruins para ocupação do espaço em disco;
      - Desperdiço interno dos blocos

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Gerenciamento de Espaço em Disco:**



- **Curva Contínua: mostra a taxa de dados do disco;**
- **Curva tracejada: revela a eficiência de ocupação do disco;**
- **Todos os arquivos são de 2 KB.**

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

Monitoração dos Blocos Livres

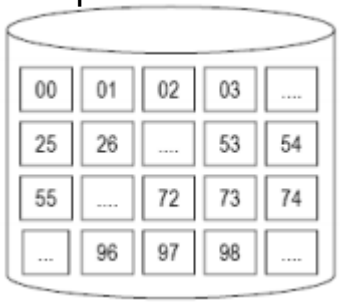
Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Monitoração dos Blocos Livres:**
  - **Dois métodos amplamente utilizados**:
    - **(a)** Mantendo os blocos livre em uma Lista Ligada
    - **(b)** Mapa bits

- **(a) Lista Ligada:**

Ambos os métodos consideram que os blocos são numerados sequencialmente



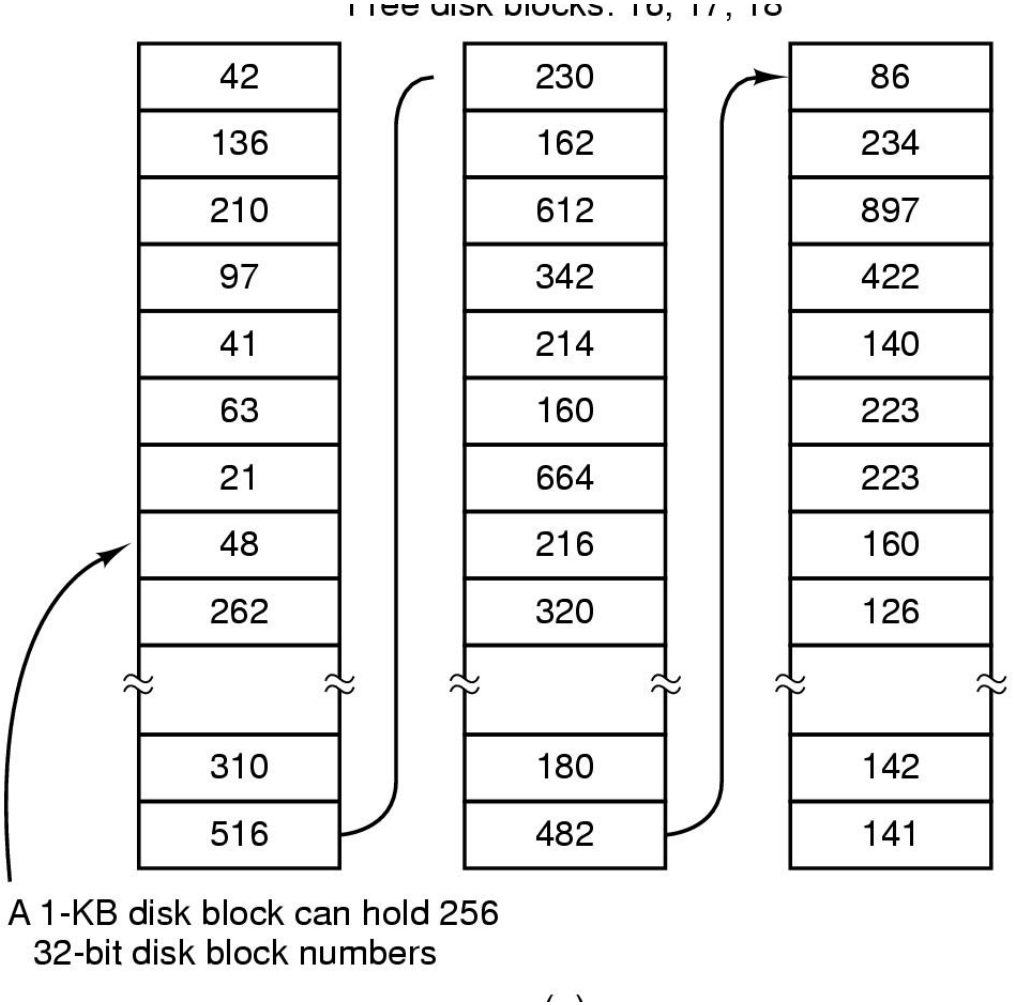
- lista encadeada de blocos, com cada bloco contento tantos blocos livres quantos couberem nele;

- Exemplo: com um bloco = 1 KB e com blocos de disco de 32 bits, cada bloco na lista de blocos livres contém os números de 256 blocos livres;

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Monitoração dos Blocos Livres:**
  - **Lista Ligada**



Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Monitoração dos Blocos Livres:**
  - Quando usa lista ligada de livres:
    - Manter somente um bloco de ponteiros para blocos livres na memória;
    - Quando um arquivo é criado, os blocos necessários são retirados do bloco de ponteiros;
    - Quando esse bloco se esgota, um novo bloco de ponteiros é lido do disco;
    - Quando um arquivo é removido, seus blocos liberados são incluídos no bloco de ponteiros
      - Quando cheios são escritos no disco;

Gerenciamento de Arquivos

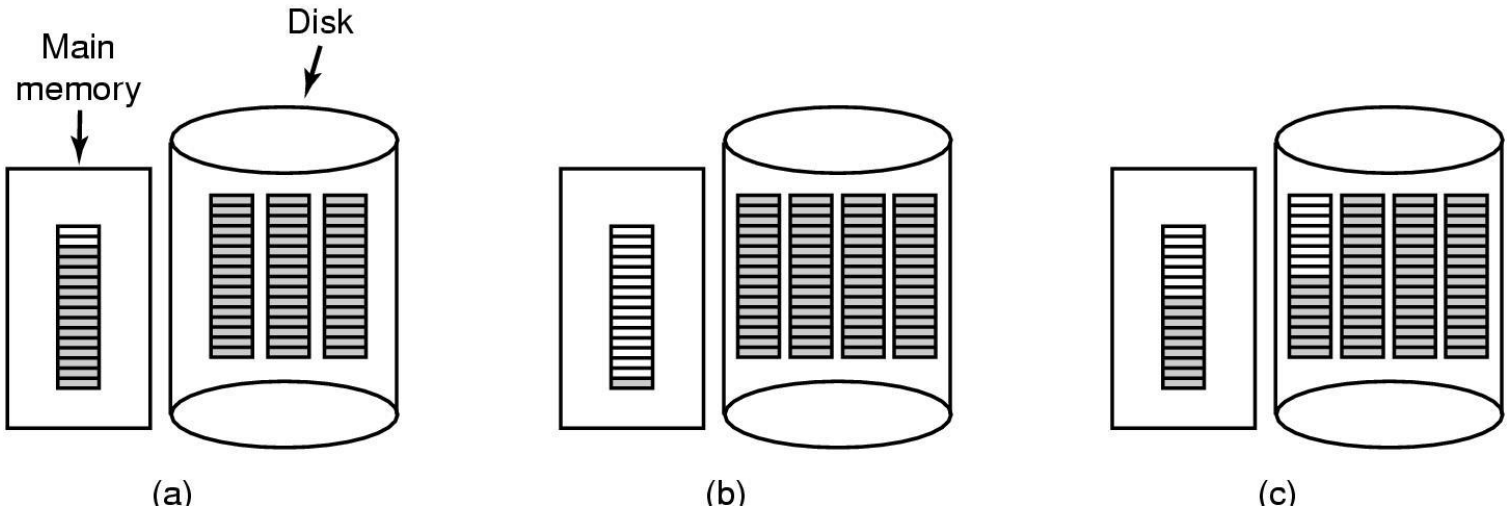
Implementação do Sistema de Arquivos

- **Monitoração dos Blocos Livres:**
  - Quando usa lista ligada de livres:
    - Manter somente um bloco de ponteiros para blocos livres na memória;
    - **Desvantagens**:
      - Número de E/S saída é alto quando o bloco está quase cheio;
        - enche o bloco, escreve no disco;
        - se precisar de blocos, lê do disco;
        - exemplos de remover ou adicionar 3 blocos:
        - transição entre a figura (a) e (b) seguinte:

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Monitoração dos Blocos Livres:**
  - Quando usa lista ligada de livres:
    - Manter somente um bloco de ponteiros para blocos livres na memória;
      - **Solução**: repartir o bloco de ponteiros cheio ao meio, mantendo um bloco cheio pela metade; (a) ↔ (c)



Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

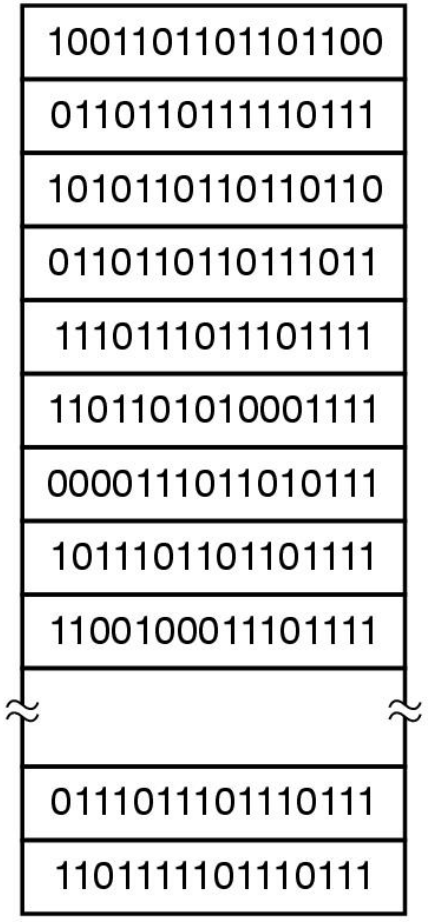
- **Monitoração dos Blocos Livres:**
  - **Dois métodos amplamente utilizados**:
    - (a) Mantendo os blocos livre em uma Lista Ligada
    - (b) Mapa bits

    - **(b) Mapa de Bits**
      - um disco com n blocos requer um mapa de n bits;
      - blocos representados por 1 (livre) ou 0 (alocado);
      - Ocupa menos espaço que as lista ligadas, pois usa apenas 1 bit por bloco, enquanto a lista usa 32 bits por bloco;

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Monitoração dos Blocos Livres:**



A bitmap

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Monitoração dos Blocos Livres:**
  - Com mapas de bits também é possível manter um bloco de memória e usar o disco somente quando o bloco estiver cheio ou vazio;
  - Vantagem:
    - **alocações em um bloco único de mapa de bits faz com que os blocos de disco fiquem próximos uns dos outros;**
      - **minimizando os movimentos dos braços de disco;**

Gerenciamento de Arquivos

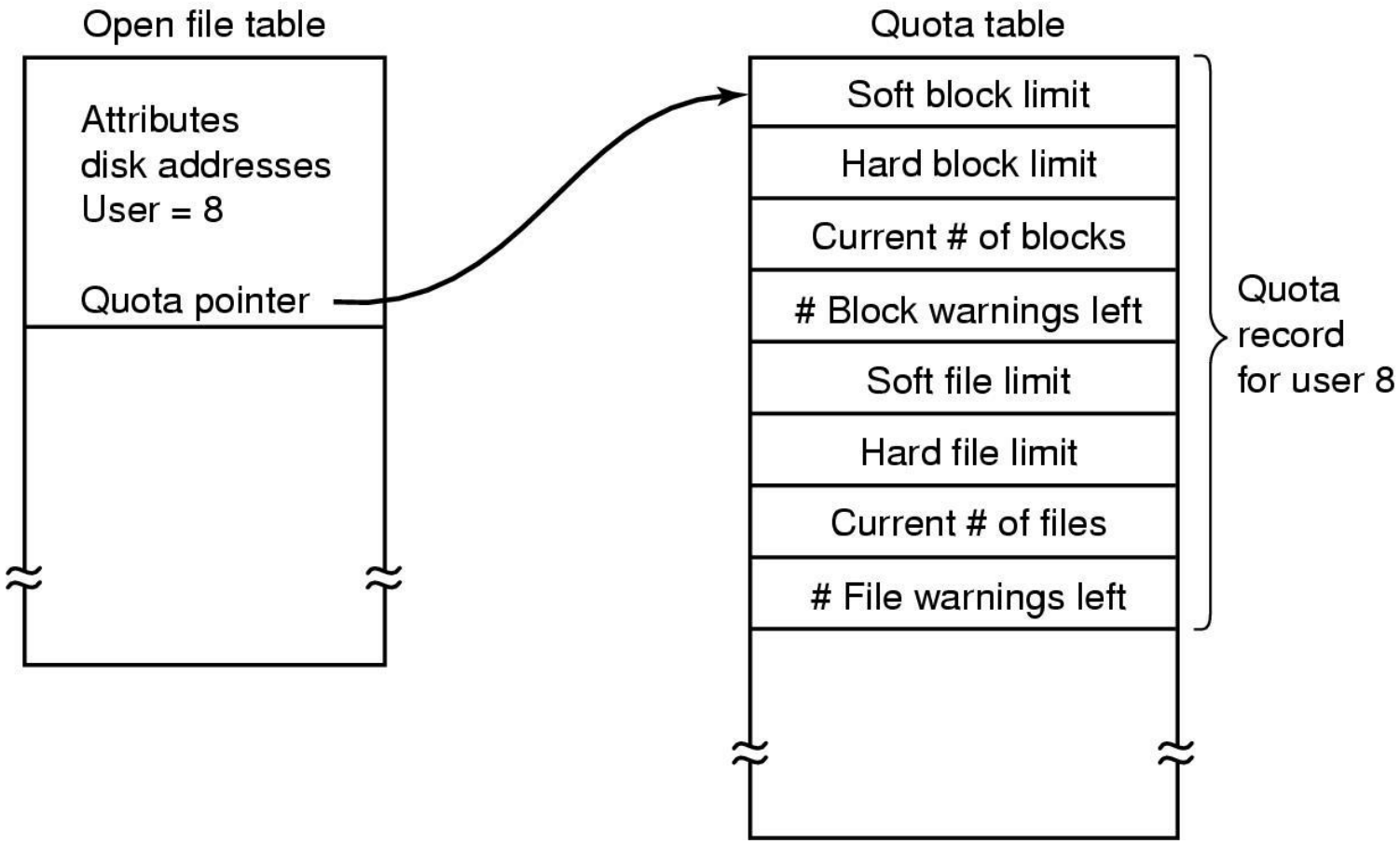
Implementação do Sistema de Arquivos

- **Monitoração dos Blocos Livres:**
  - **Quotas do disco por usuários:**
    - Quando o usuário abre um arquivo:
      - Tabela de Arquivos Abertos na RAM;
        - Colocados os Atributos e Endereços do Disco;
      - Tabela de Registro de Cotas para cada usuário
        - Extraída de um arquivos de cotas em disco;
      - Toda vez que um bloco é adicionado a um arquivo, o nº total de blocos é incrementado

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Monitoração dos Blocos Livres:**



- **Quotas do disco por usuários**

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

Desempenho do Sistema de Arquivos

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Desempenho do Sistema de Arquivos**
  - **CACHE DE BLOCOS ou DE BUFFER:**
    - Coleção de blocos mantidos em memória para fins de desempenho;
    - Algoritmo básico:
      - Verifica se o bloco está na cache a cada requisição;
      - Se estiver, requisição aceita sem acesso a disco;
      - Se não estiver, bloco será lido do disco para a cache;

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Desempenho do Sistema de Arquivos**
  - **CACHE DE BLOCOS ou DE BUFFER:**
    - **Operação da Cache:**
      - Mapear o dispositivo e o endereço de disco em uma **tabela HASH**;
      - Todos os blocos com o mesmo valor HASH (colisões) são encadeados em lista duplamente ligada;
      - Se a cache estiver cheia, algum bloco deve ser removido para que um novo bloco possa entrar;

Gerenciamento de Arquivos

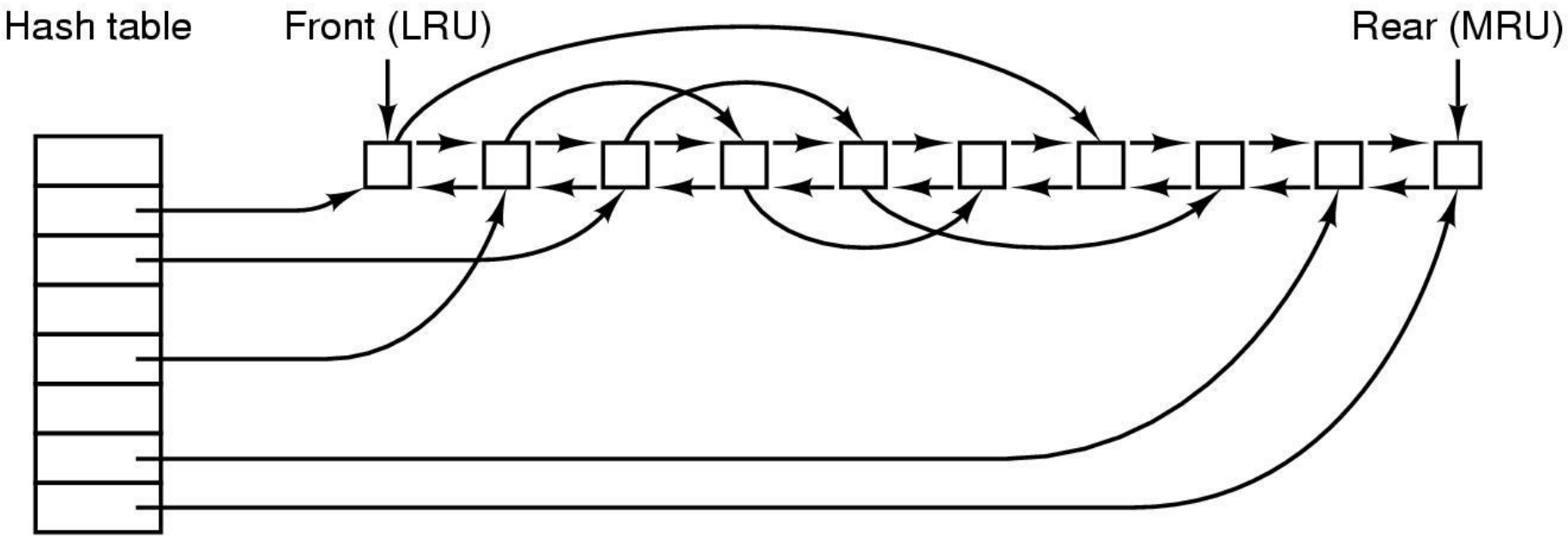
Implementação do Sistema de Arquivos

- **Desempenho do Sistema de Arquivos**
  - **CACHE DE BLOCOS ou DE BUFFER:**
    - **Operação da Cache:**
      - Além da lista ligada de blocos com o mesmo valor HASH,
      - Existe uma lista duplamente encadeada ligando todos os blocos pela ordem de uso:
        - Início: blocos menos recentemente usados
        - Fim: blocos mais recentemente usados

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Desempenho do Sistema de Arquivos**
  - **CACHE DE BLOCOS ou DE BUFFER:**



Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Desempenho do Sistema de Arquivos**
  - **CACHE DE BLOCOS ou DE BUFFER:**
    - Medida para manter a integridade do arquivo:
      - Os S.O. utilizam duas táticas:
        - **Linux/Unix** – Chamada SYNC: obriga a escrita de todos os blocos modificados (a cada 30 s);
        - **WINDOWS:** escreve o bloco modificado imediatamente – técnica conhecida como *caches de escrita direta.*

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Desempenho do Sistema de Arquivos**
  - **LEITURA ANTECIPADA DE BLOCOS**
    - **Leitura Seqüencial** do arquivo:
      - Se o bloco K for lido, provoca a leitura do bloco k+1;
      - Fica na esperança que vai ser utilizado;
    - **Arquivos Aleatórios**
      - Não funciona;
      - Uma idéia: monitorar os padrões de acesso de cada arquivo aberto;

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Desempenho do Sistema de Arquivos**
  - **REDUÇÃO DO MOVIMENTO DO BRAÇO DO DISCO**
    - colocar os blocos sujeitos a mais acesso em seqüência, próximos uns dos outros, preferencialmente no mesmo cilindro;
    - utilizar mapas de bits de blocos livres fica mais fácil determinar blocos livres próximos;
    - a utilização de lista ligadas de blocos livres por ser utilizada realizando agrupamentos de blocos livres consecutivos.

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

Sistema de arquivos LOG Estruturado

LFS

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Sistema de arquivos LOG Estruturado - LFS**
  - Estrutura do disco como um LOG;
  - Todas as escritas pendentes:
    - são coletadas em um único segmento
    - e escritas no disco como um único segmento continuo no final do log;
  - Um segmento pode conter:
    - i-node, blocos de diretório e blocos de dados
    - No inicio do segmento existe um resumo do segmento;

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Sistema de arquivos LOG Estruturado - LFS**
  - **Diferença com o Linux/Unix:**
    - Linux/Unix – i-nodes no **inicio do disco**: posição fixa;
    - LFS: **espalhados no disco**;
      - utiliza mapa de i-nodes, indexados pelo i-número;
      - mapa mantido em disco e em memória (mais recentes);
    - Utiliza uma **Thread limpador** para varrer os logs e compactá-los;
    - **Desempenho**:
      - melhor que o Linux/Unix para pequenas escritas;
      - Grandes leituras e escritas é tão bom quanto ou até superior;

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

Exemplos de Sistemas de Arquivos

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Exemplos de Sistemas de Arquivos**
  - **CD-ROM – ISO 9660**
    - Não existe cilindros concêntricos com nos HDs;
    - Ao invés disso, espiral continua com bits seqüências.
      - bits divididos em blocos lógicos ou setores lógicos de 2352 bytes;
        - Parte liquida de 2048 bytes;

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Exemplos de Sistemas de Arquivos**
  - **CD-ROM – ISO 9660 – Organização**

    • começa com 16 blocos livres não definidos: colocar um programa de boot, p.ex.

    • depois, 1 bloco contendo o **descritor de volume primário:**

Gerenciamento de Arquivos

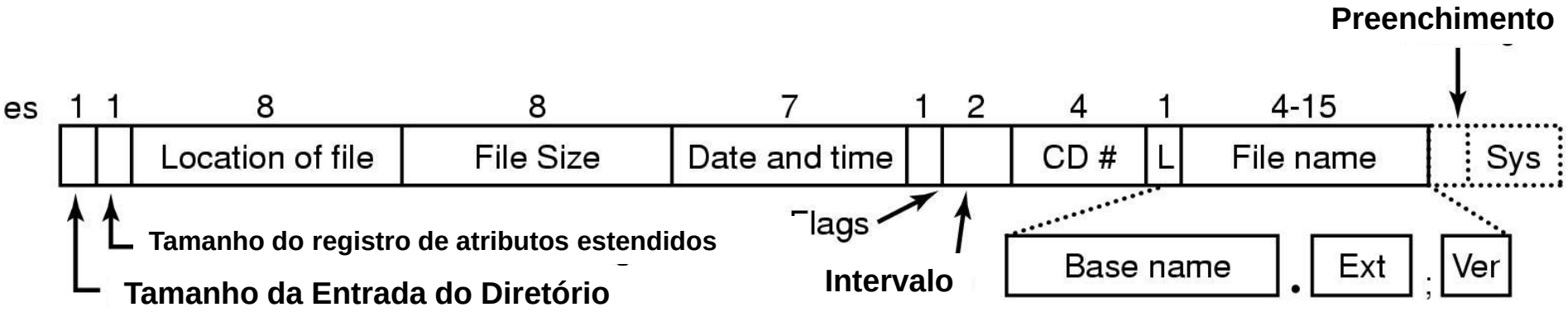
Implementação do Sistema de Arquivos

- **Exemplos de Sistemas de Arquivos**
  - **CD-ROM – ISO 9660 – Organização**
    - depois, 1 bloco contendo o **descritor de volume primário:**
      - identificador do sistema – 32 bytes
      - identificador do volume – 32 bytes
      - identificador do editor – 128 bytes
      - identificador do preparador dos dados – 128 bytes
      - nome de três arquivos: resumo, notificação e direitos autorais e informações bibliográficas;
      - entrada de diretório raiz no CD-ROM
        - a partir daí o sistema de arquivos pode ser localizado;

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Exemplos de Sistemas de Arquivos**
  - **CD-ROM – ISO 9660 – Entrada de Diretório**



- L = tamanho do nome

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Exemplos de Sistemas de Arquivos**
  - **CD-ROM – ISO 9660 – Entrada de Diretório**
    - Profundidade de alinhamento = 8 diretórios
    - ISSO definiu 3 níveis:
      - nível 1: especifica nome com 8.3 caracteres e diretório com 8
      - Nível 2: permite nomes com até 31 caracteres;
      - Nível 3: limite de nome igual ao nível 2, os arquivos não precisam ficar contíguos;

Gerenciamento de Arquivos

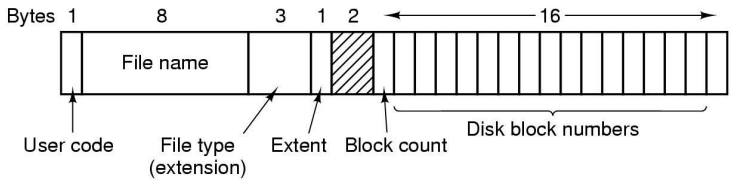
Implementação do Sistema de Arquivos

- **Exemplos de Sistemas de Arquivos**
  - **CD-ROM – JULIET**
    - Inventado pela Microsoft para permitir que o Sistema de Arquivos do Windows fosse copiado para o CD-ROM;
    - As principais extensões oferecidas pelo Juliet, além das do ISO, são:
      - nomes de arquivos longos;
      - conjunto de caracteres UNICODE;
      - Aninhamento de diretórios mais profundos que 8;
      - nomes de diretórios com extensões

Gerenciamento de Arquivos

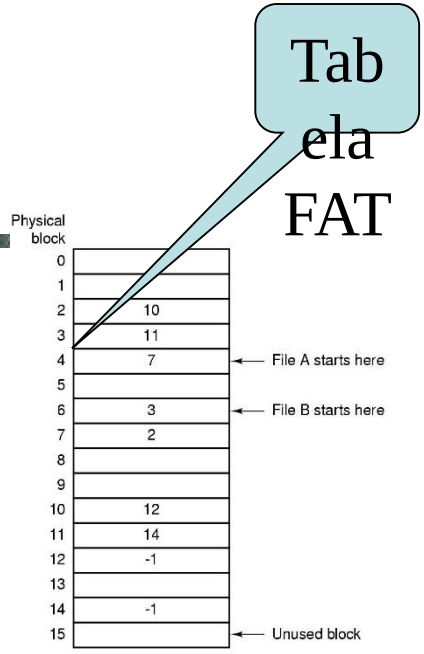
Implementação do Sistema de Arquivos

- **Exemplos de Sistemas de Arquivos**
  - **Sistema de Arquivos do CP/M**
    - Tem somente um diretório que contém entradas de tamanho fixo – 32 bytes;
    - Todos os arquivos estão relacionados nesse diretório;
    - Depois de iniciado:
      - Carrega o diretório
      - Calcula o mapa de bits (23 bytes para disco de 180 K)
        - Mantida na memória durante a execução;
        - Descartada no desligamento do sistema



Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos



- **Exemplos de Sistemas de Arquivos**
  - **Sistema de Arquivos do MSDOS**
    - 1º versão: um único diretório
    - 2º versão: sistema de arquivo hierárquico;
    - FAT: utiliza alocação com lista ligada usando tabela na memória principal;
    - Três Versões de FAT: FAT-12, FAT-16 e FAT-32
      - dependendo de quantos bits ocupe um endereço de disco;

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Exemplos de Sistemas de Arquivos**
  - **Sistema de Arquivos do MSDOS - FAT-12**
    - Blocos de 512 bytes
    - Tamanho máximo de partição: 2^{12} x 512
      - Tamanho máximo de partição: 2MB
      - Tabela FAT: 4096 entradas de 2 bytes cada;
    - Depois foi permitido blocos de 1K, 2K e 4 KB
      - Tamanho máximo de partição: 16 MB
      - MSDOS suportava 4 partições: 4 x 16 = 64 MB

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Exemplos de Sistemas de Arquivos**
  - **Sistema de Arquivos do MSDOS - FAT-16**
    - endereço de disco de 16 bits;
    - blocos de 8 KB, 16 KB e 32 KB
    - Tabela FAT-16 ocupava 128 KB de RAM
    - Maior partição: 2 GB (64k entradas de 32 kb) e maior disco de 8 GB (4 partição de 2 GB)

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Exemplos de Sistemas de Arquivos**
  - **Sistema de Arquivos do MSDOS - FAT-32**
    - A partir da segunda versão de win95
    - endereços de disco de 28 bits;
    - Partições: 2^{28} x 2^{15} bytes
      - na verdade limitadas a 2 Tera Bytes ou 2048 GB;
      - isso porque o sistema monitora os tamanhos das partições em setores de 512 bytes, um numero de 32 bits e 2^{9} x 2^{32} corresponde a 2 TB

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Exemplos de Sistemas de Arquivos**
  - **Sistema de Arquivos do MSDOS**
    - Monitorar blocos livres no disco:
      - blocos não alocados são marcados com um código especial;
      - quando um bloco livre é preciso, busca na FAT por uma entrada contendo esse código;

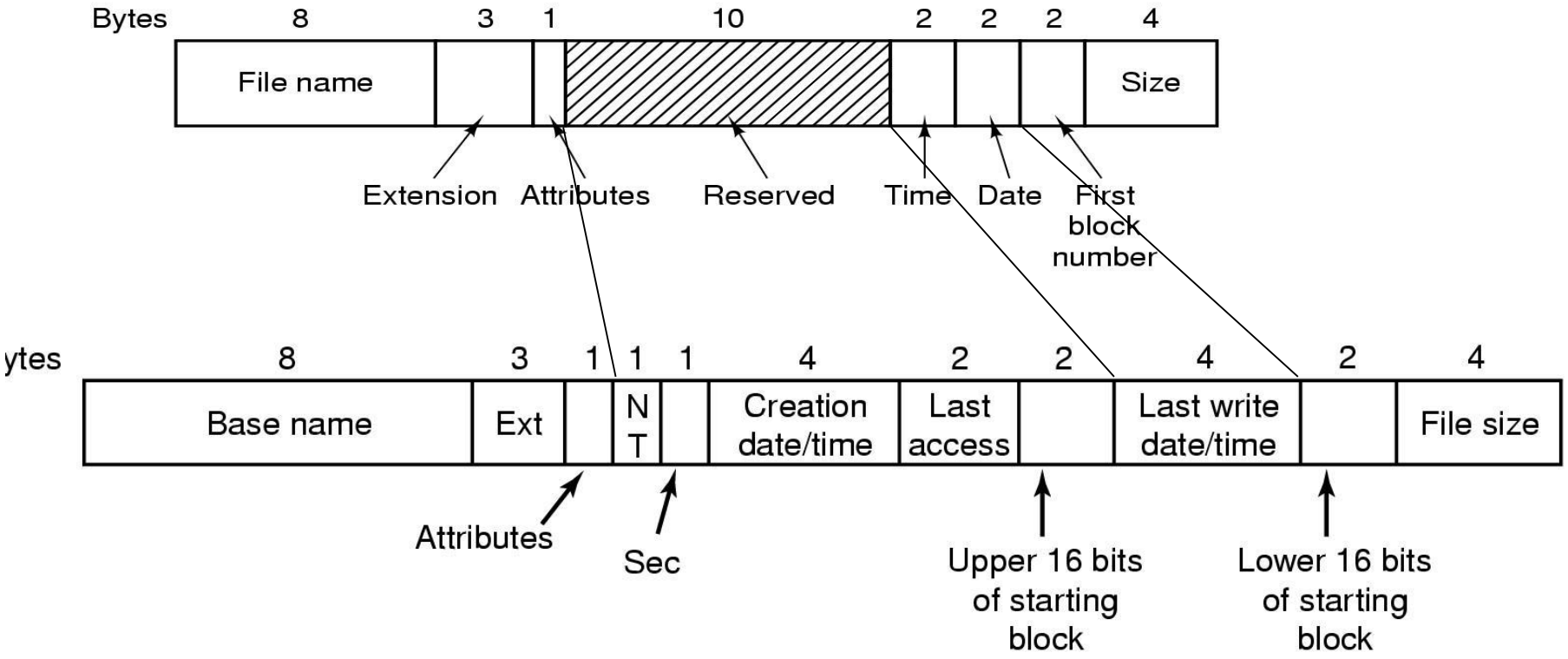
Blocos x partição

Block size	FAT-12	FAT-16	FAT-32
0.5 KB	2 MB		
1 KB	4 MB		
2 KB	8 MB	128 MB	
4 KB	16 MB	256 MB	1 TB
8 KB		512 MB	2 TB
16 KB		1024 MB	2 TB
32 KB		2048 MB	2 TB

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Exemplos de Sistemas de Arquivos**
  - **Sistema de Arquivos do Windows 98**
    - Utilização de Nomes longos



Gerenciamento de Arquivos

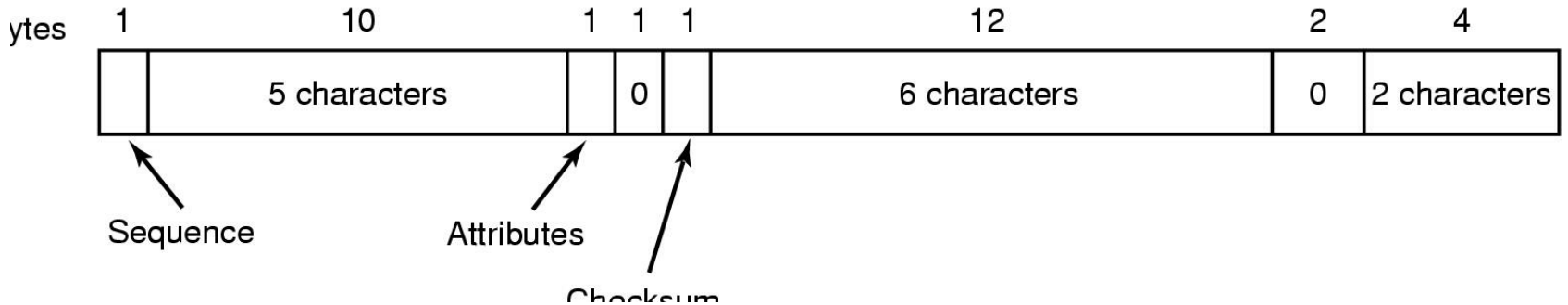
Implementação do Sistema de Arquivos

- **Exemplos de Sistemas de Arquivos**
  - **Sistema de Arquivos do Windows 98**
    - Utilização de Nomes longos
      - Atribui dois nomes para cada arquivo:
        - um longo (63 x 13 = 819 caracteres)
        - e um 8.3
      - Transformação de longo para curto
        - usa um algoritmo que pego os 6 primeiros caracteres e adiciona um ~1, ou ~2 etc.
      - Se um arquivo tem nome longo
        - Será armazenado em uma ou mais entradas de diretório precedendo o nome do arquivo DOS.

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

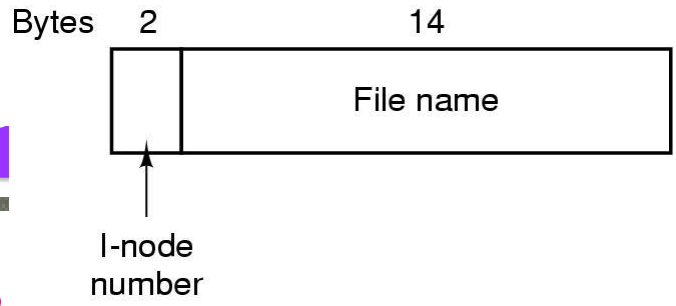
- **Exemplos de Sistemas de Arquivos**
  - **Sistema de Arquivos do Windows 98**
    - Entrada de um nome longo de arquivo



- Como o Windows sabe do nome longo?
  - campo atributos = 0x0F

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arq



- **Exemplos de Sistemas de Arquivos**
  - **Sistema de Arquivos do UNIX V7**
    - Sistema de Arquivos na forma de arvore iniciando-se no diretório raiz;
    - com a adição de ligações, formando um grafo orientado acíclico;
    - Nomes de arquivos tem 14 caracteres e pode conter qualquer caractere ASCII exceto / e NUL.
    - Entrada de Diretório – i-node
      - nome do arquivo – 14 bytes
      - e o numero do i-node para aquele arquivo – 2 bytes

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Exemplos de Sistemas de Arquivos**
  - **Sistema de Arquivos do UNIX V7**
    - I-node
      - Atributos:
        - tamanho do arquivo
        - criação, ultimo acesso e ultima alteração;
        - proprietário
        - grupo;
        - Proteção;
        - Contador do números de entradas no diretório que apontam para o i-node;

Gerenciamento de Arquivos

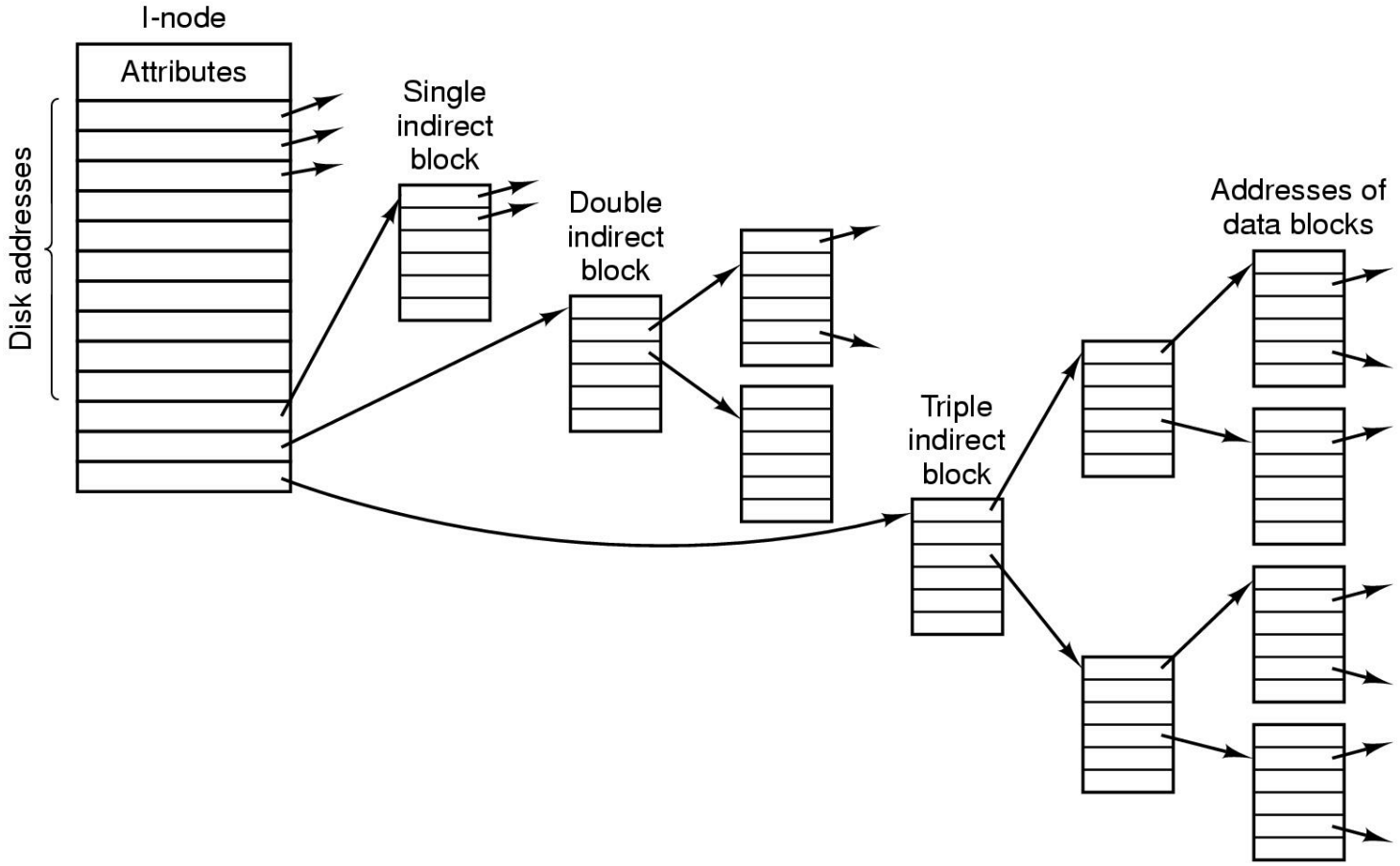
Implementação do Sistema de Arquivos

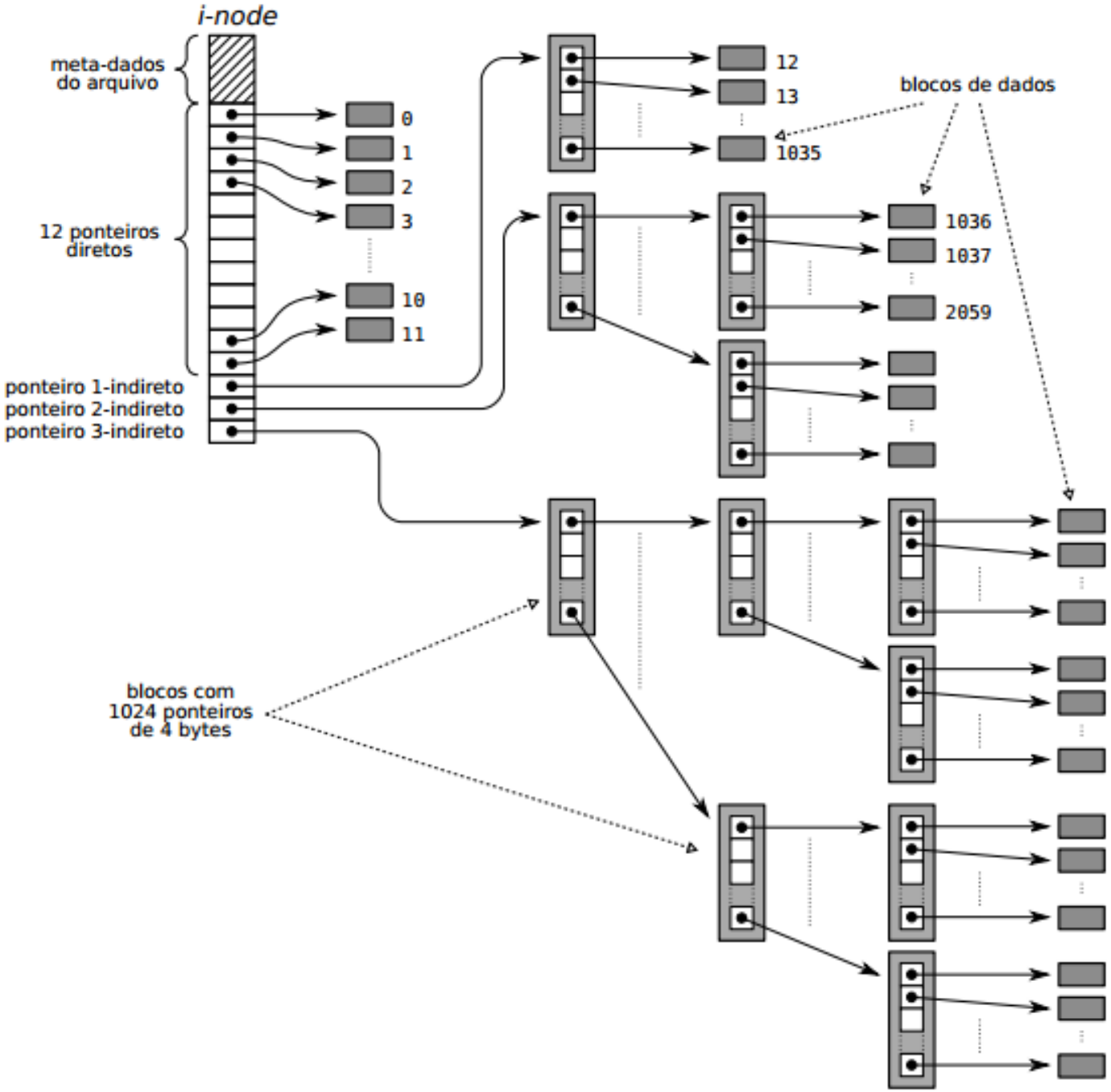
- **Exemplos de Sistemas de Arquivos**
  - **Sistema de Arquivos do UNIX V7**
    - Organização do I-node:
      - 12 endereços direitos são armazenados no i-node;
        - para arquivos pequenos;
      - Para arquivos maiores:
        - um dos endereços do i-node aponta para um bloco de disco chamado **bloco indireto simples;** contem endereços adicionais de disco;
        - Se não for suficiente: **bloco indireto duplo**
        - Se não for suficiente: **bloco indireto triplo**

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Exemplos de Sistemas de Arquivos**
  - **Sistema de Arquivos do UNIX V7**

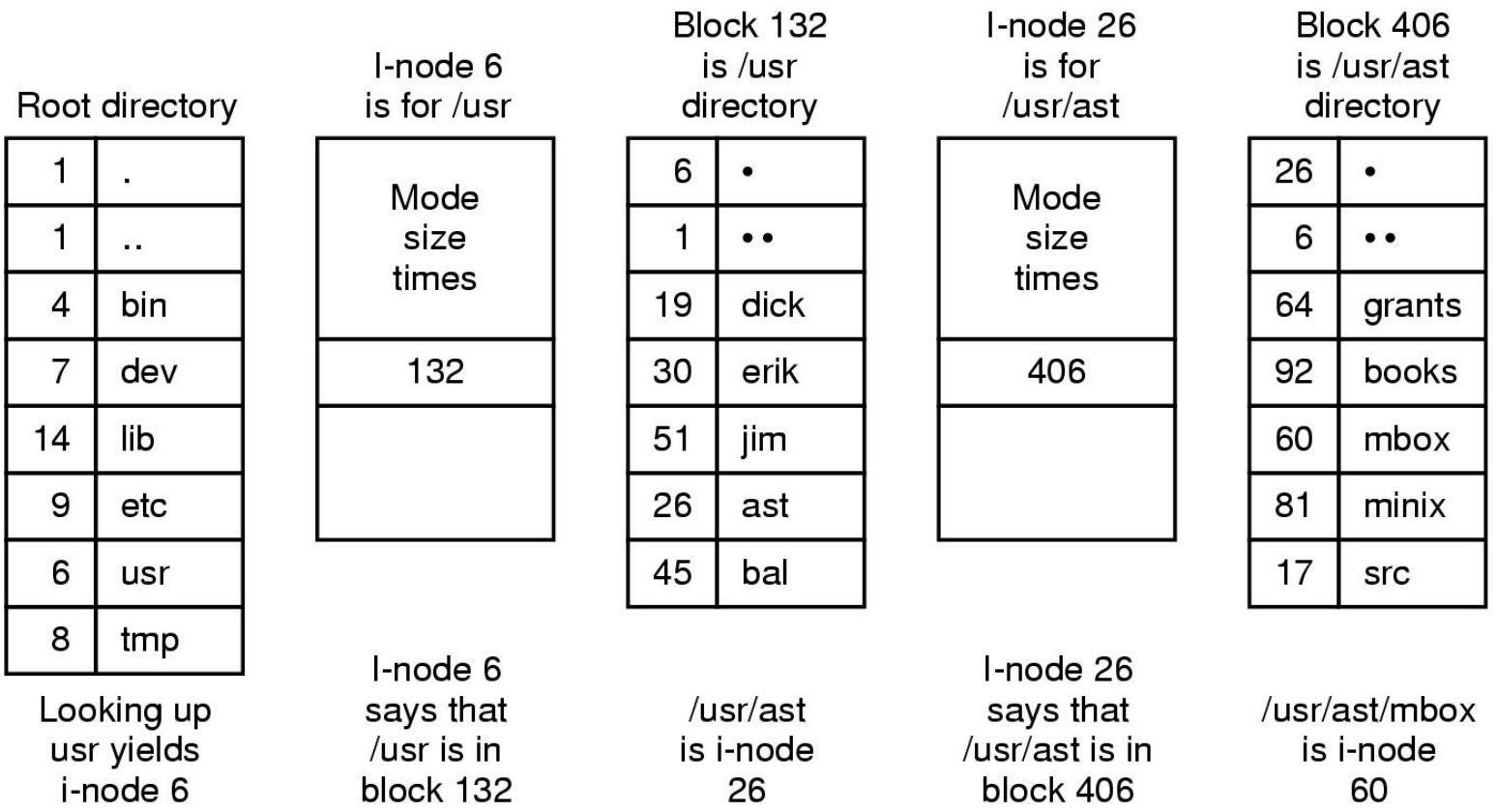



i-node
meta-dados do arquivo
12 ponteiros diretos
ponteiro 1-indireto
ponteiro 2-indireto
ponteiro 3-indireto
0
1
2
3
10
11
12
13
1035
1036
1037
2059
blocos de dados
blocos com 1024 ponteiros de 4 bytes

Gerenciamento de Arquivos

Implementação do Sistema de Arquivos

- **Exemplos de Sistemas de Arquivos**
  - **Passos para localizar /usr/ast/mbox**



Gerenciamento de Arquivos

- **Referências Utilizadas:**
  - Livro do Tanenbaum
    - Sistemas Operacionais Modernos
    - **www.cs.vu.nl/~ast**
  - Livro do Silberschatz
    - Operating System Concepts
    - **www.bell-labs.com/topic/books/aos-book/**
  - Livro do Machado e Maia
    - Arquitetura de Sistemas Operacionais.