Sistemas Operacionais: Sistema de Arquivos

Sistema de Arquivos

- Arquivos
  - Espaço contíguo de armazenamento
  - Armazenado em dispositivo secundário
- Estrutura
  - Nenhuma: seqüência de bytes
  - Registros, documentos, programa executável
  - Semântica: SO + aplicação

Atributos

- Nome
- Tipo (em alguns sistemas)
- Tamanho
- Localização
- Dono do arquivo
- Proteção
- Último acesso
- Última alteração

Operações

- Criar
- Escrever
- Ler
- Reposicionar o ponteiro do arquivo
- Apagar o arquivo
- Truncar o arquivo
- Mapeamento de arquivo na memória

Nomes e extensões

- Tamanho máximo de caracteres
- Extensões
  - Em alguns sistemas controla as operações que podemos fazer nos arquivos
    - Exe, doc, bat
  - Opcional

Tipos de acesso

- Seqüencial
  - Implementação mais simples
  - O arquivo é processado de forma seqüencial
    - Compiladores, editores de texto
  - O ponteiro do arquivo é automaticamente atualizado quando é realizada uma leitura
  - Reposicionamento do ponteiro no início do arquivo
- Acesso direto
  - O arquivo é composto por “registros” de tamanho fixo
  - Uma operação de leitura e escrita é realizada diretamente em um endereço n
  - Acesso randômico: discos

Diretórios

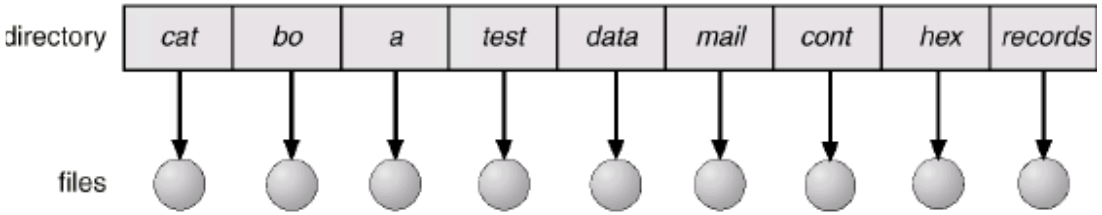
- Contém informações dos arquivos armazenados no disco
- Cada disco ou partição contém uma estrutura de diretórios
- Operações
  - Buscar um arquivo
  - Criar um arquivo
  - Apagar um arquivo
  - Listar os arquivos
  - Renomear um arquivo
  - Verificar o conteúdo do sistema de arquivo

Diretório

- Eficiência: localizar um arquivo rapidamente
- Nomes: apropriado para usuários
- Agrupamento
  - Arquivos pertencentes a uma mesma aplicação são organizados através dos diretórios

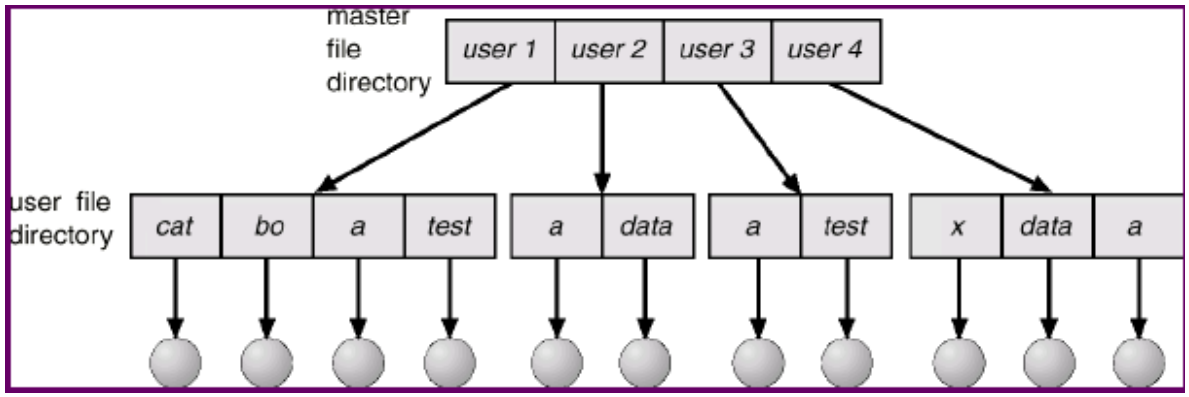
Diretório – único nível

- Único nível para todos os usuários
- Fácil implementação
- Problemas: conflitos de nome



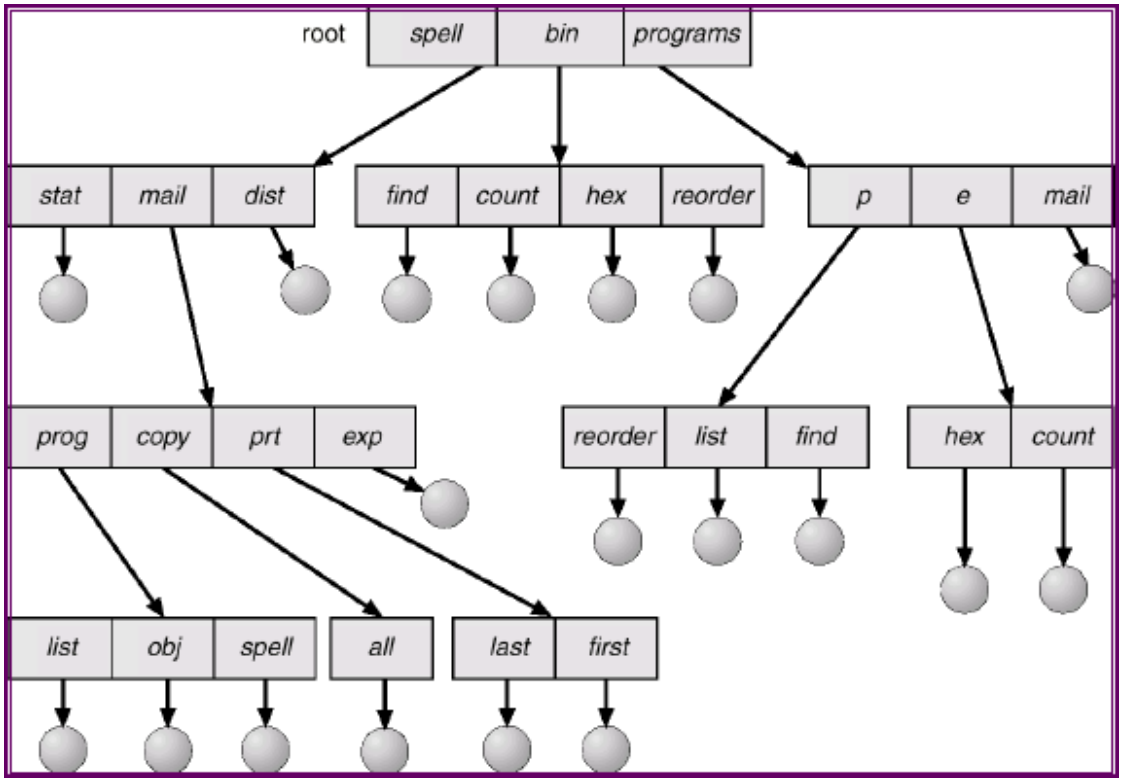
Diretório – dois níveis

- Cada usuário tem o seu diretório
- Usuários podem ter arquivos com o mesmo nome
- Nomes de arquivos compostos por caminhos (path)
- Busca eficiente



Diretório – estrutura em arvore

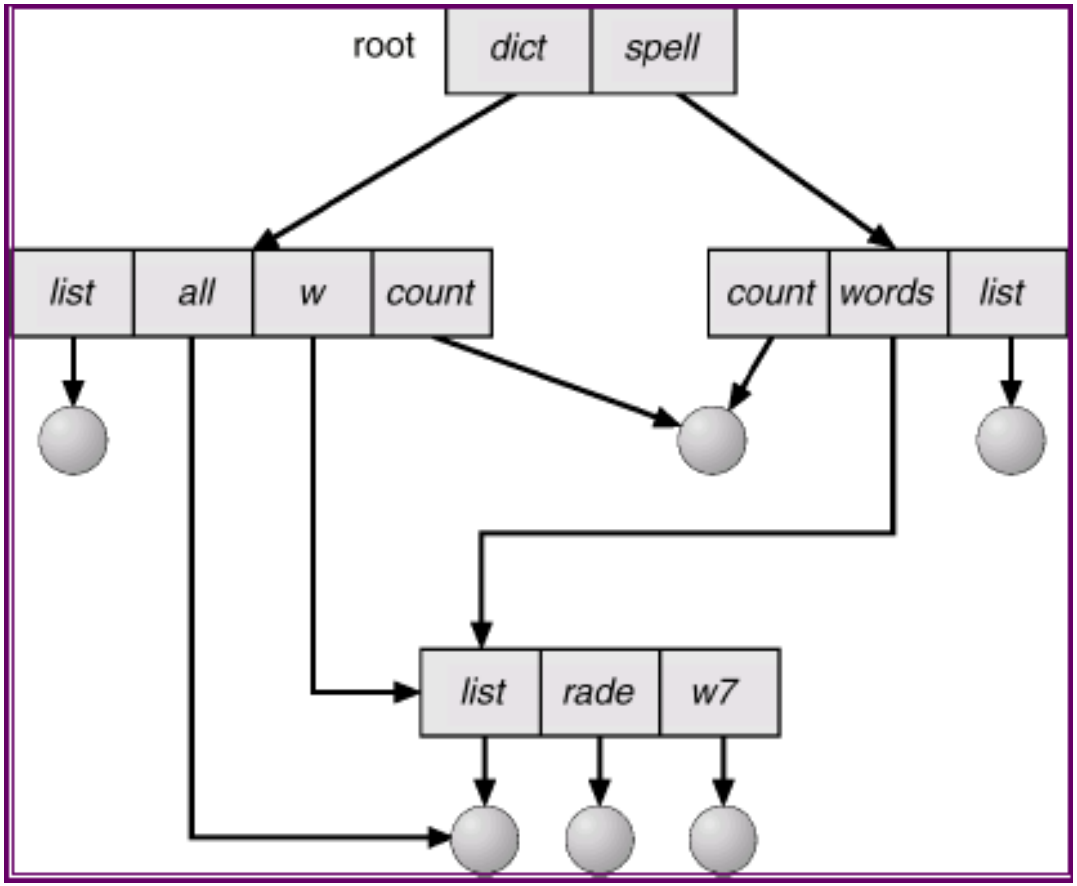
- Agrupamento
- Busca eficiente
- Conceito de diretório corrente



Diretório – estrutura em arvore

- Caminho relativo e absoluto
- Apagar
  - Arquivo
  - Diretório: apaga todos os subdiretórios e arquivos

Diretórios- Grafos acíclicos



Diretórios- Grafos acíclicos

- Diretórios e arquivos compartilhados
- Dois nomes diferentes
- Se *dict* apaga *list*. Se a referência é armazenada na forma de endereço, ocorrerá uma inconsistência
- Se um link é apagado, não haverá problemas.
- Se o arquivo é apagado
  - Deixar os ponteiros perdidos
  - Backpointers: apagar todas as referências aos arquivos do sistema
  - Contador

Mount/Umount

- Mount
  - um diretório é montado em qualquer parte do sistema de arquivo
  - Endereço relativo e absoluto
- Umount

Proteção

- Dono do arquivo controla
  - As operações sobre os arquivos
  - Quais os usuários podem fazer operações
- Tipos de acesso
  - Leitura
  - Escrita
  - Execução
  - Apagar
  - Listar

Lista de acesso

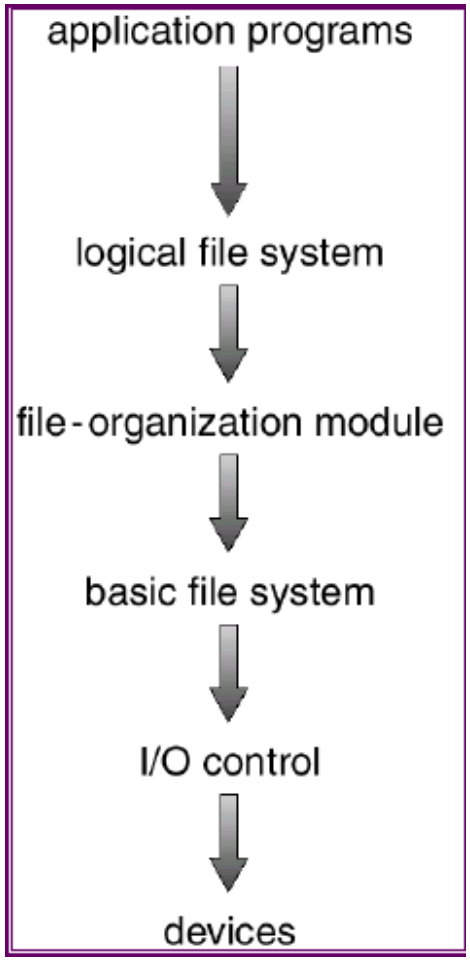
- Leitura, escrita e execução
- Três classes de usuários
  - Dono
  - Grupo
  - Público

Implementação do sistema de arquivos

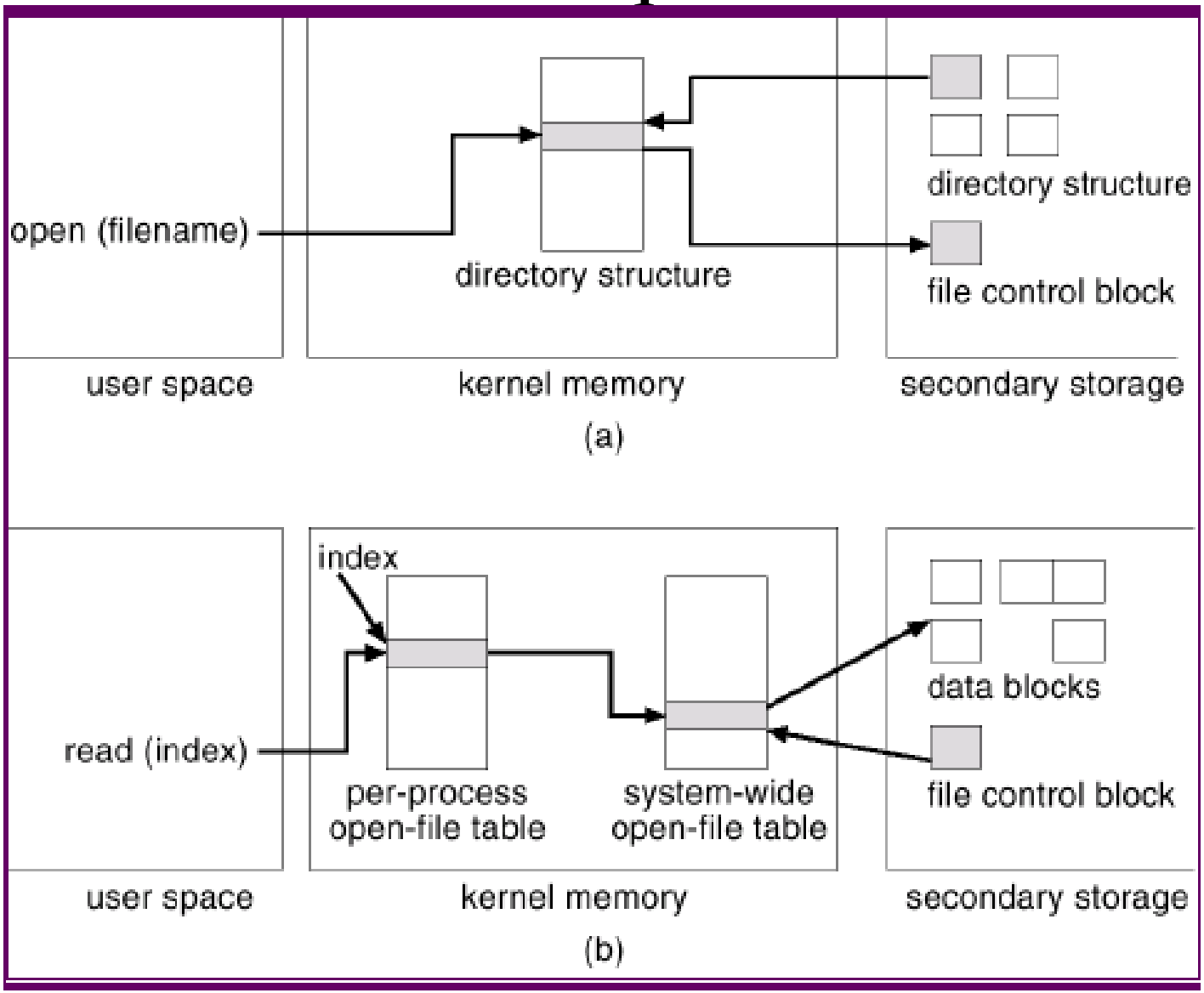
Sistema de arquivos

- Organizado em camadas
- Bloco de controle do arquivo (file control block): estrutura de dados que armazena as informações do arquivo
  - Permissões
  - Acessos (data/hora)
  - Dono/ Grupo
  - Tamanho
  - Blocos do arquivo

Estrutura em camadas



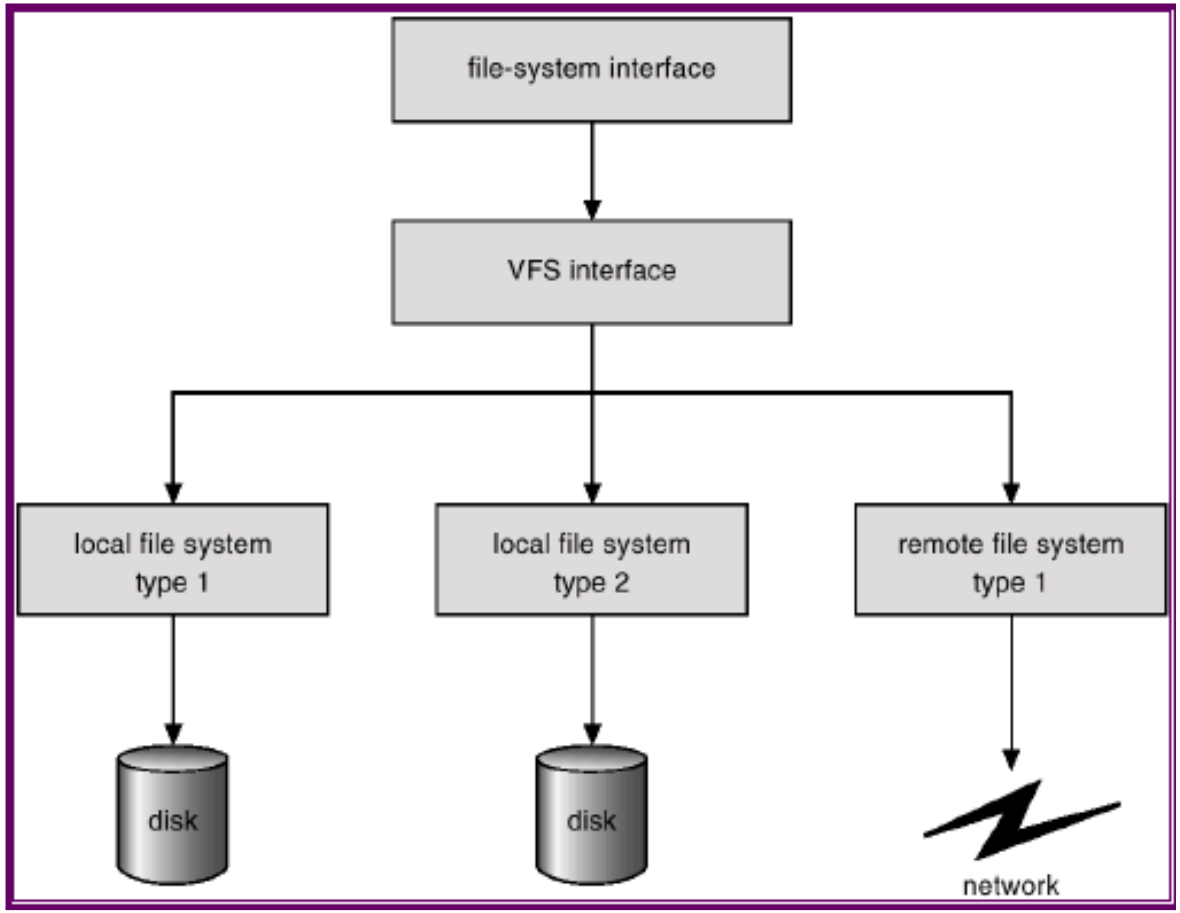
Estrutura de dados no acesso a arquivos

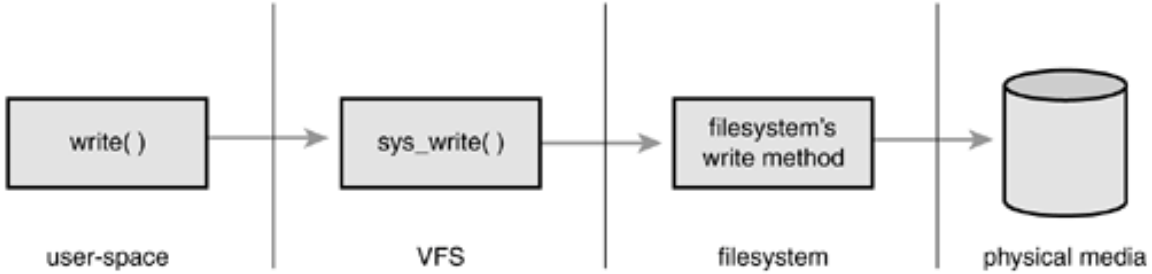


VFS – Virtual file system

- Modelo orientado a objetos
- API única para acesso a diferentes tipos de sistema de arquivos

VFS- virtual file system

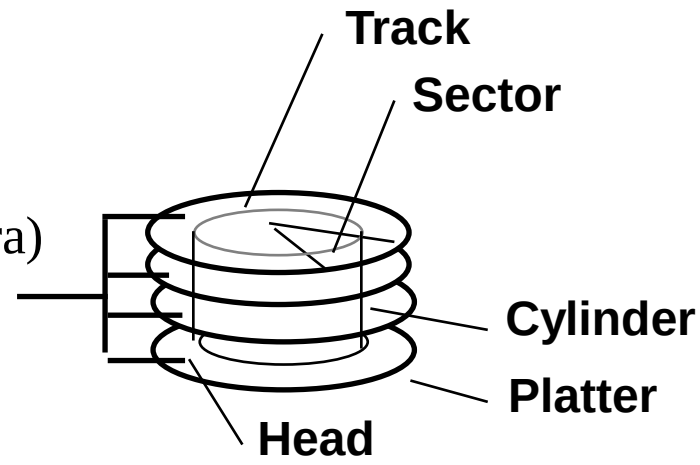




Métodos de alocação

Arquitetura de um disco

- Latência do disco= tempo médio de busca + tempo médio de atraso rotacional + tempo de transferência + controlador
- Seagate Barracuda 320Gb (2 discos /4 cabeças)
  - Tempo médio de busca = 8.5 ms
  - Atraso rotacional = 0.5 *(1/7200rpm)
  - Tempo de transfêrencia = 78 Mbytes/s
  - Tempo controlador= 0.1 ms
  - Track-to-track seek time: 1.0 ms (leitura)



Latência do disco

- Leitura de 64 Kb
- Latência do disco= 8.5 ms + 0.5 * (7200rpm) + 64Kb/ (78MBytes) + 0.1 ms
- Latência do disco= 8.5 ms + 0.5 * (7200/60000 ms) + 64Kb / (78Kbytes/ms) + 0.1 ms
- Latência do disco= 8.5 + 4.2 + 0.8 + 0.1
- Latência do disco= 13.6 ms

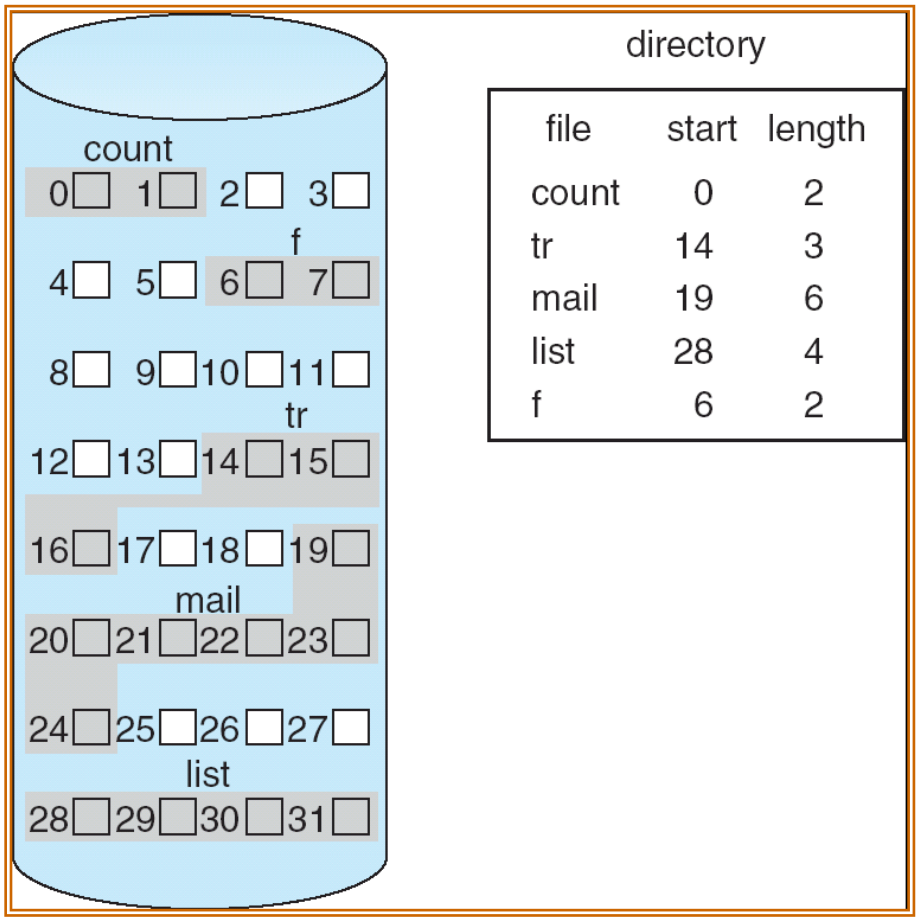
Métodos de alocação

- Contígua
- Lista ligada
- Indexada

Alocação contígua

- Cada arquivo contém um conjunto de blocos alocados de forma contígua no disco
- Armazenar apenas o bloco inicial e o número de blocos do arquivo
- Acesso randômico
- Problema da alocação dinâmica
- Aumento de tamanho do arquivo?
  - Não pode crescer
  - Alocar um novo espaço

Alocação contígua



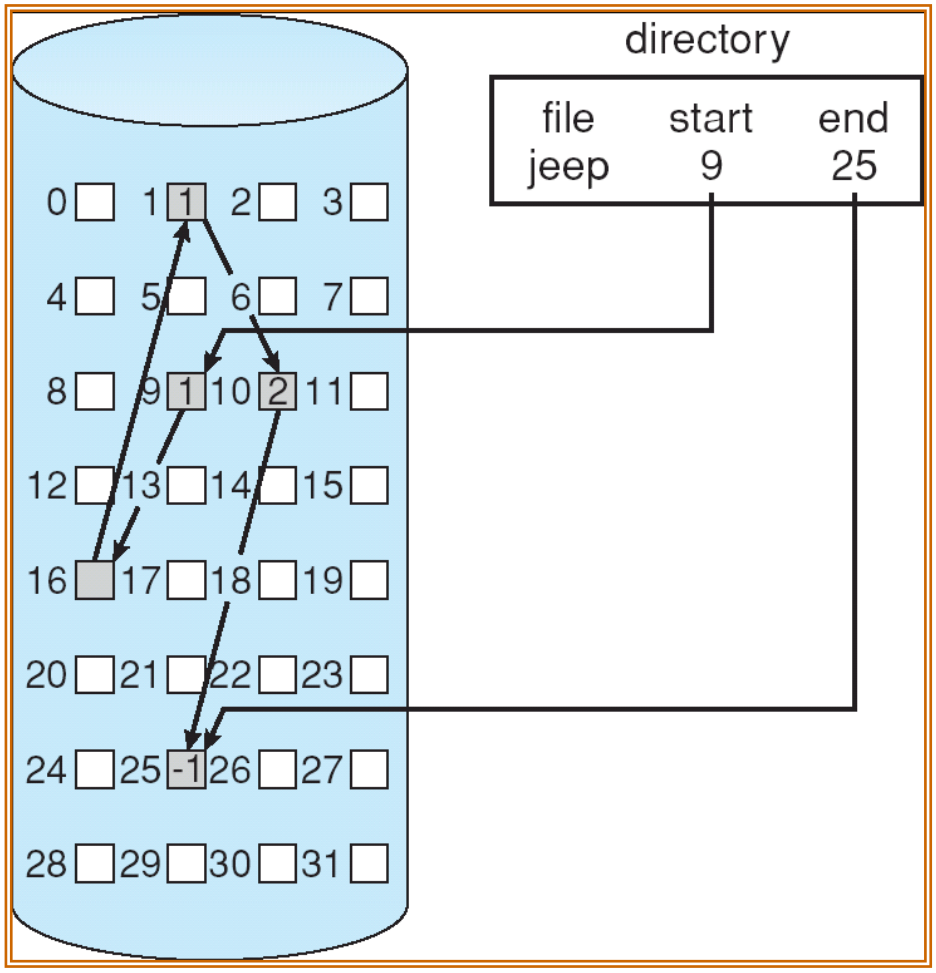
Endereçamento – alocação contígua

- Mapeamento Endereço lógico p/ físico
  - End/ 512 (considerando blocos de 512 bytes)
    - Q bloco
    - R deslocamento

Alocação – lista ligada

- Cada arquivo composto por uma lista ligada de blocos do disco
- Não precisa ser contígua
- Armazena apenas o bloco inicial
- Sem acesso randômico

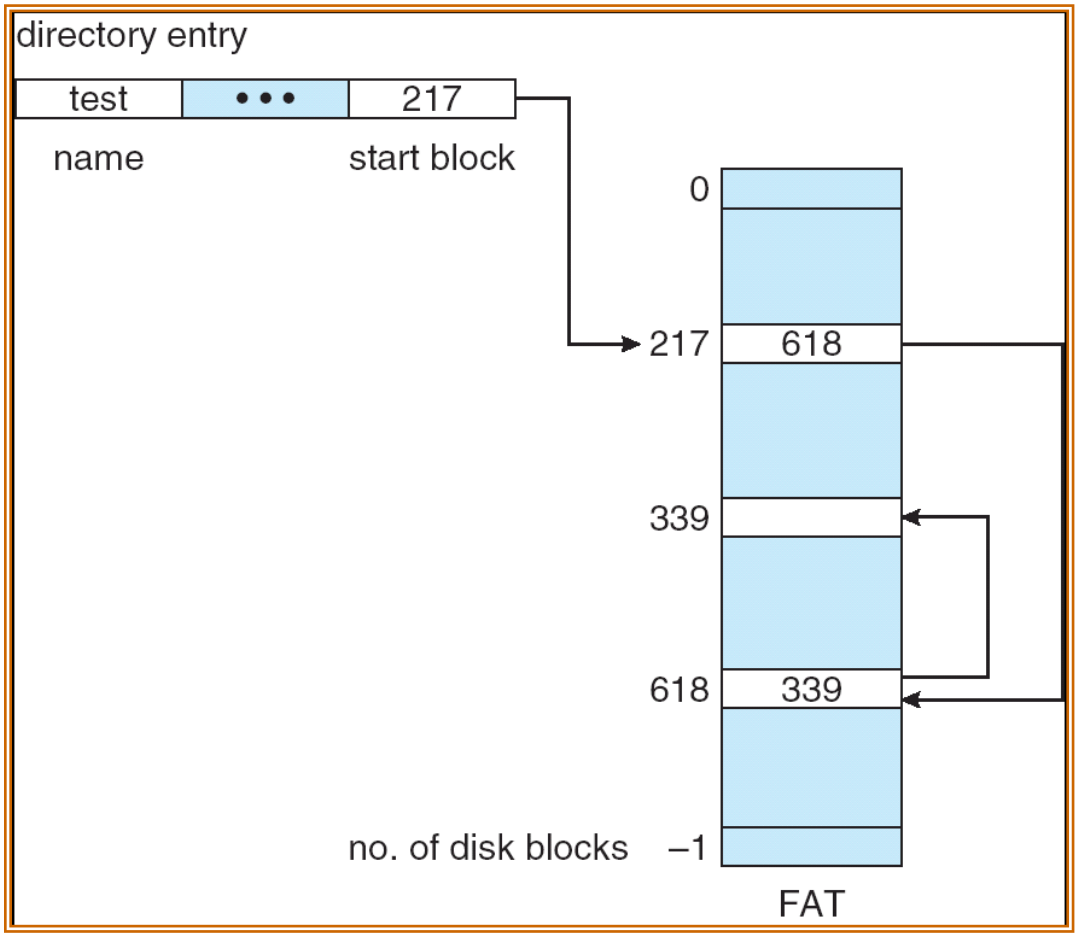
Alocação – lista ligada



Endereçamento – lista ligada

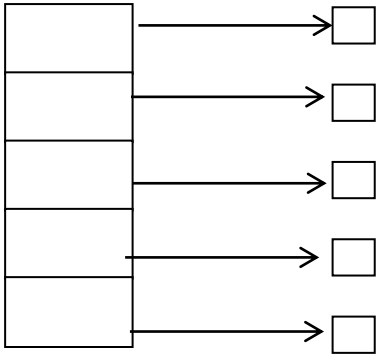
- Endereço / 511
  - Q= bloco
  - R+1= endereço do byte

FAT – file allocation table



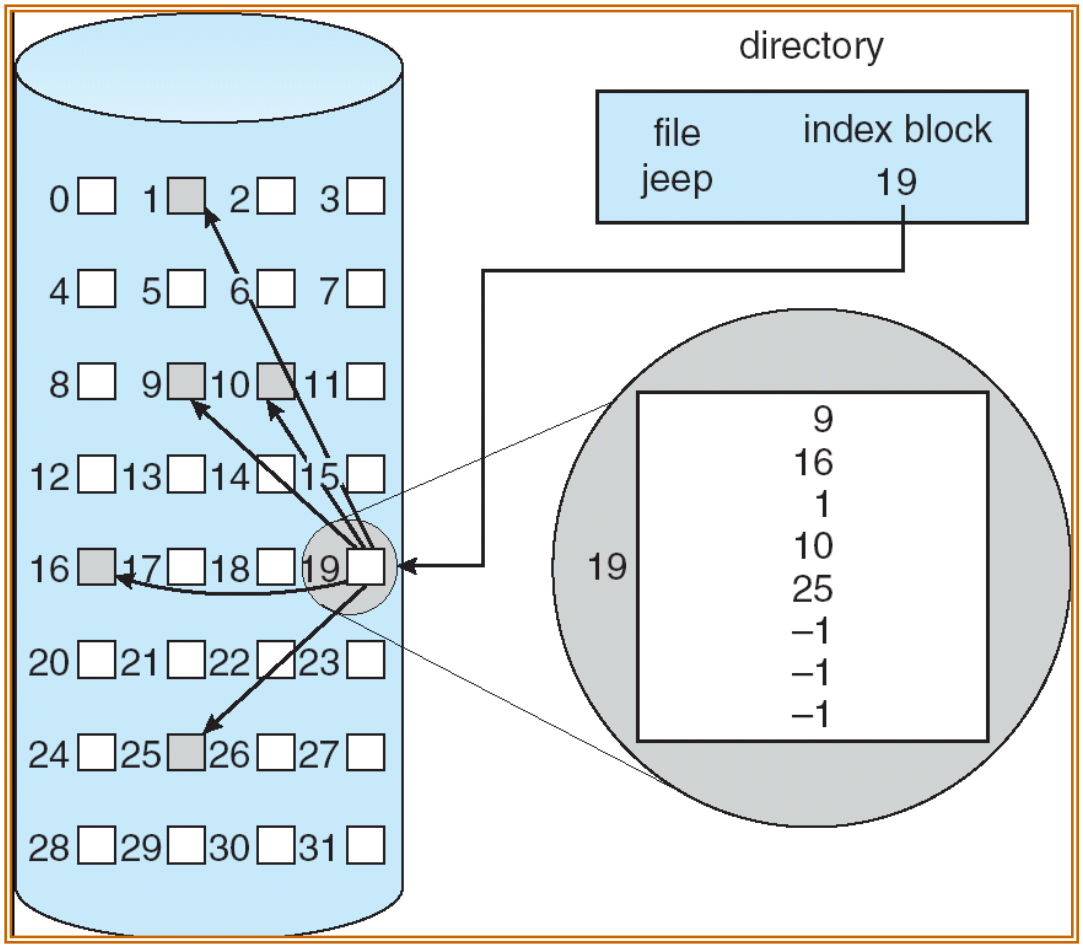
Alocação indexada

- Todos os ponteiros para o arquivo são armazenados em uma tabela
  - Tabela de índices
- Acesso randômico



index table

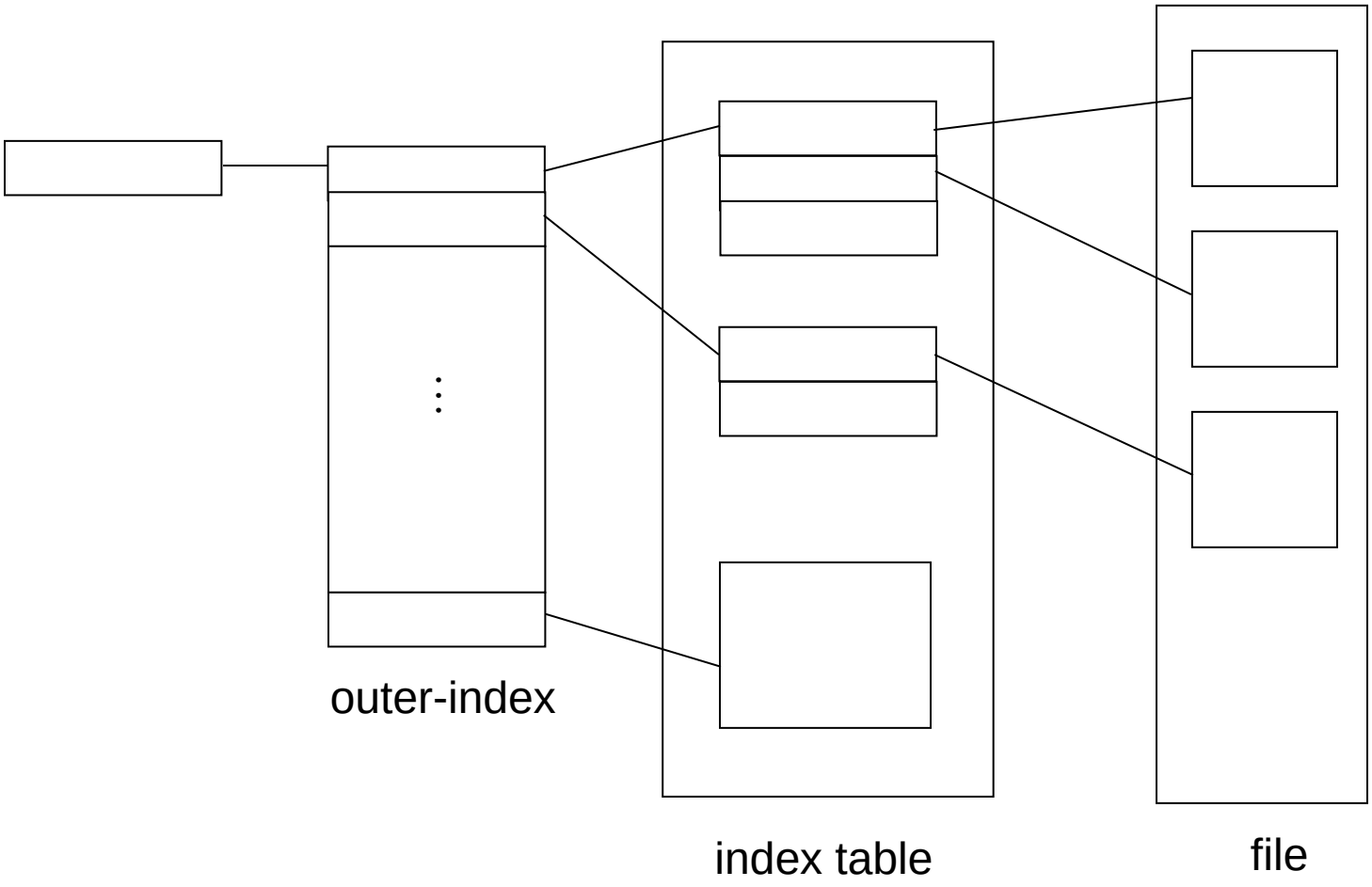
Alocação indexada



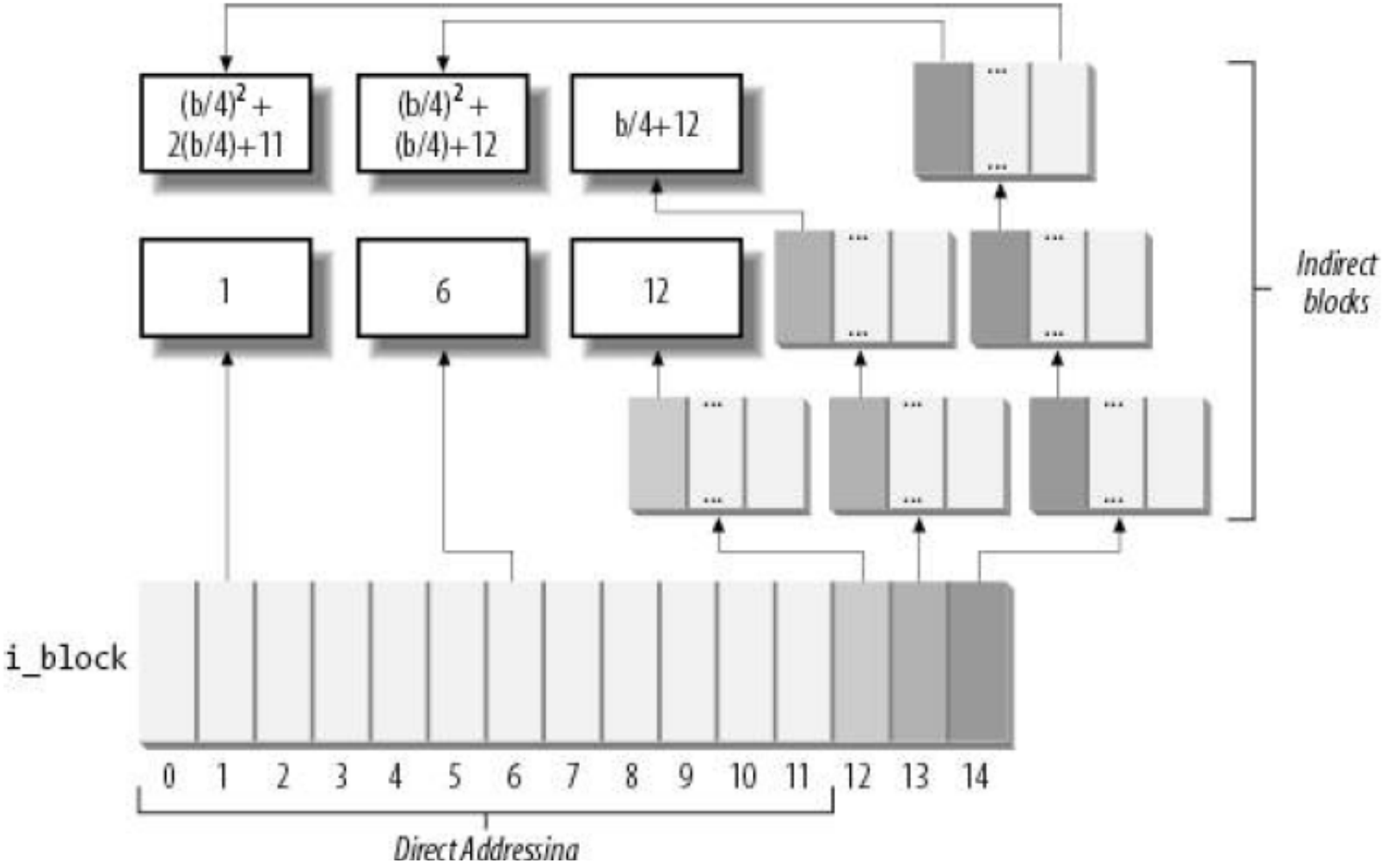
Endereçamento- alocação indexada

- Endereço /512
  - Q = numero bloco
  - R = deslocamento

Tabela de indices- 2 níveis



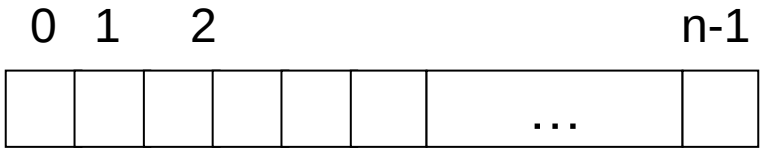
UNIX


(b/4)² + 2(b/4)+11
(b/4)² + (b/4)+12
b/4+12
1
6
12
Indirect blocks
i_block
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
Direct Addressing

Gerenciamento de espaços livres

Mapa de bit

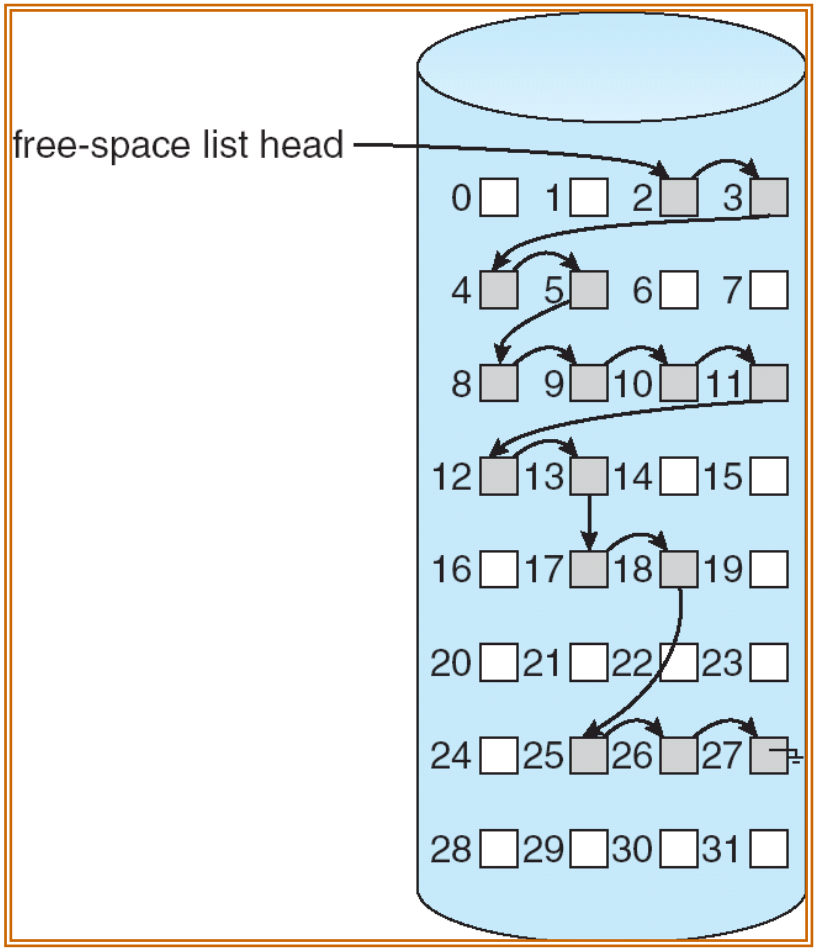
- Cada bit representa um bloco do disco
- Calculo do bloco livre
  - (número de bits por palavra) * (número de 0) + deslocamento até o primeiro bit 1
- É necessário armazenar os mapas de bits no disco
  - Qual o overhead?
- Fácil obtenção de um espaço contíguo



Lista ligada

- Espaço livre:Armazenar apenas o ponteiro do início da lista
  - Sem perda de espaço
- Difícil obtenção de um conjunto de blocos contíguos

Lista ligada



Sistema baseado em Log

- Log (journaling): cada atualização no sistema de arquivos é armazenada em um arquivo de log (transação)
  - Uma transação é considerada aceita quando, quando escrita no arquivo de log
  - O sistema de arquivos não está necessariamente atualizado
- As transações no arquivo de log são processadas de forma assíncrona
- Se um sistema é reinicializado, as transações no arquivo são processadas antes do início da utilização do sistema
- Duas escritas são necessárias: log + sistema de arquivos

Ext3

- Journaling pode ser configurado em 3 modos
  - Journal: armazena no arquivo de log os dados e metadados (diretórios e informações sobre o arquivo) no arquivo de log.
    - Duas escritas
  - Ordered: armazena no arquivo de log apenas as atualizações nos metadados.
    - As atualizações no conteúdo do arquivo são armazenadas diretamente no sistema de arquivos. Os metadados são escritos em definitivo depois da escrita do conteúdo do arquivo.
  - WriteBack: armazena no arquivo de log apenas as atualizações nos metadados.
    - As atualizações nos metadados e nos arquivos são realizados de forma assíncrona.

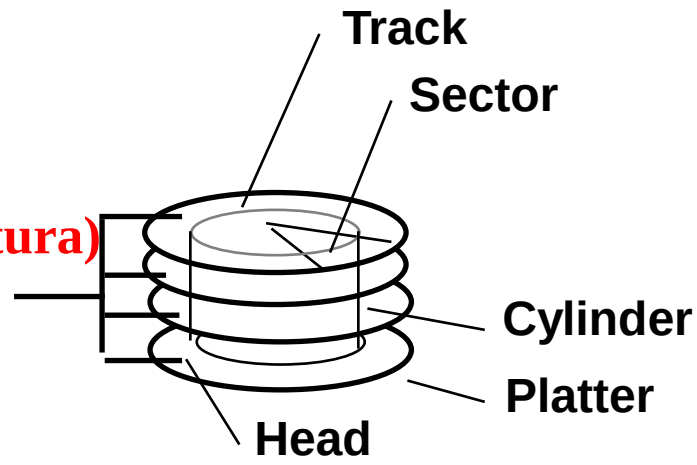
Escalonamento do disco

Escalonamento do disco

- O sistema operacional é responsável por utilizar o HW de forma eficiente – disco: acesso rápido e largura de banda
- Acesso
  - Tempo de busca
  - Latência rotacional
- Minimizar o tempo de busca
- Tempo de busca ≈ Distância da busca

Arquitetura de um disco

- Latência do disco= tempo médio de busca + tempo médio de atraso rotacional + tempo de transferência + controlador
- Seagate Barracuda 320Gb (2 discos /4 cabeças)
  - **Tempo médio de busca = 8.5 ms**
  - Atraso rotacional = 0.5 *(1/7200rpm)
  - Tempo de transfêrencia = 78 Mbytes/s
  - Tempo controlador= 0.1 ms
  - **Track-to-track seek time: 1.0 ms (leitura)**



Algortimos para escalonamento do disco

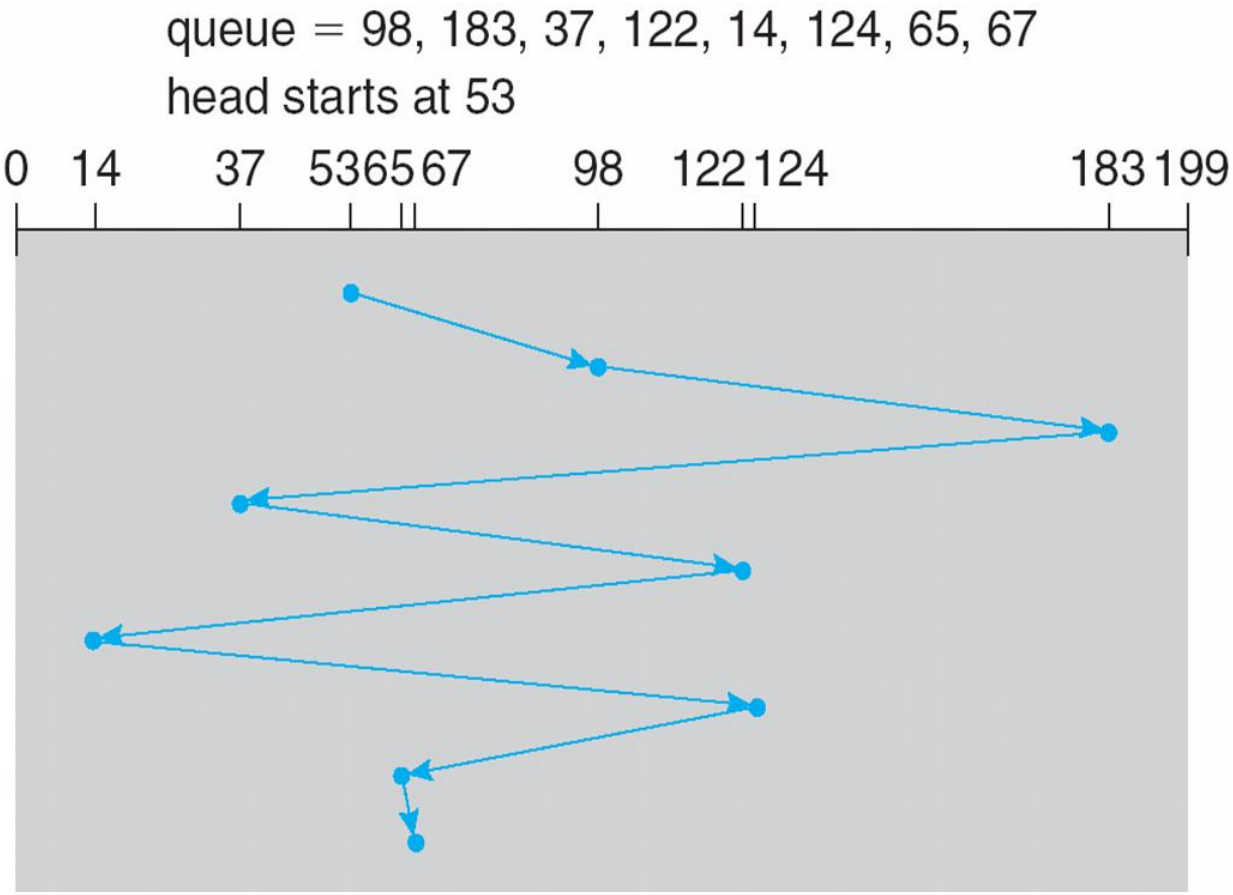
- Fila de requisições(0-199)

  98, 183, 37, 122, 14, 124, 65, 67

  Cabeça do disco: 53

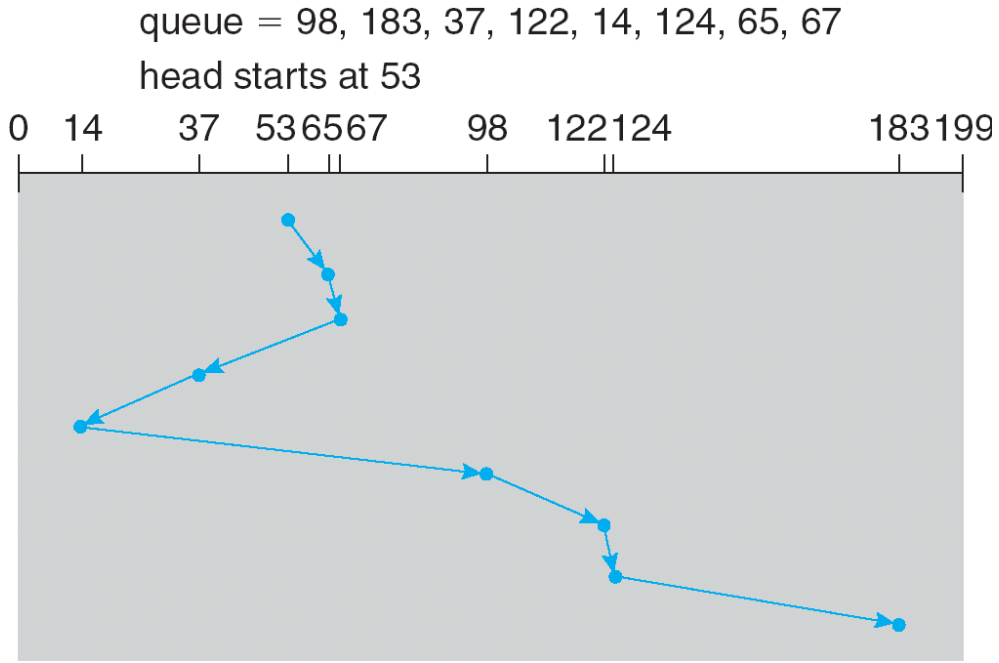
Primeiro a chegar, primeiro a ser servido

- Total de movimentos: 640 cilindros



Menor tempo de busca primeiro

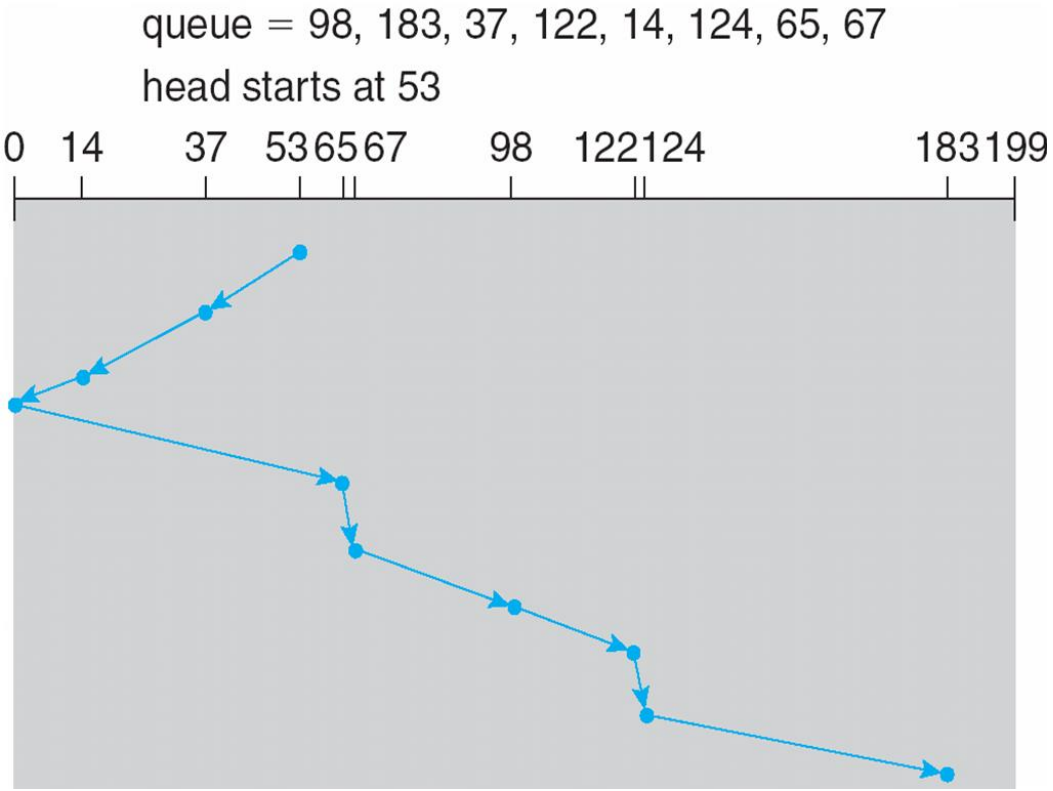
- Seleciona o menor tempo de busca considerando a posição atual da cabeça do disco
- Pode ocorrer starvation



236 movimentos

SCAN

- Algoritmo do elevador: atende todas as requisições em uma direção e depois retorna atendendo as demais



208 movimentos