

SISTEMAS OPERACIONAIS I

Prof. Renato Jensen

Gerenciamento de Espaço Livre em Disco

- Na criação do arquivo, é necessário que o sistema operacional tenha condições de verificar se cada bloco do disco está livre ou ocupado.
- Torna-se necessário, portanto, que sejam mantidas estruturas de dados que armazenem as informações necessárias, de modo a possibilitar ao sistema operacional gerenciar o espaço livre presente no disco.
- Existem várias formas de gerenciamento das informações necessárias para o controle do espaço presente no disco, entre elas
 - Mapa de Bits
 - Lista de Blocos Livres
 - Bloco de Endereços
 - Tabela de Blocos Contíguos.

Gerenciamento de Espaço Livre em Disco

Mapa de Bits

- Cada bloco é representado por 1 bit.
- Se o bloco está livre, o bit é "0", senão é "1".
- Por ex: considere um disco onde os blocos 2,3,4,5,8,9,10 estão livres, e o resto dos blocos estão ocupados.

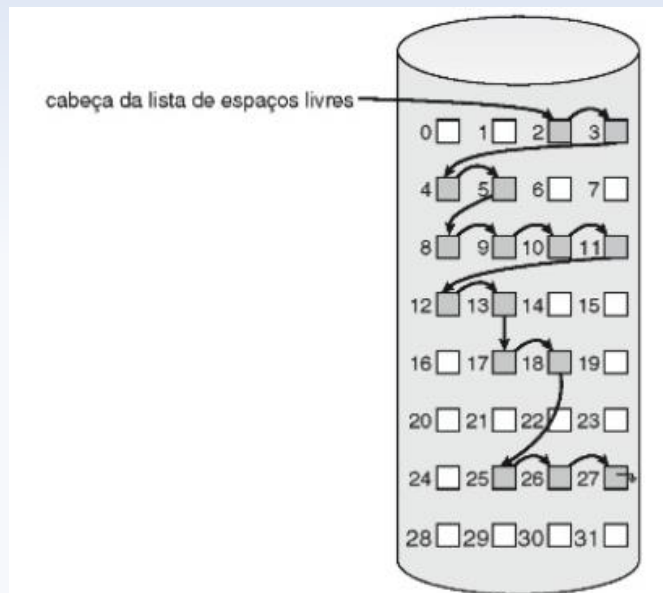
1 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0

- Características:
 - Fácil procura de n blocos consecutivos.
 - Gasto de disco para armazenar o mapa de bit.
 - Em uma única leitura do mapa de bits é possível saber a situação de um grande número de setores.

Gerenciamento de Espaço Livre em Disco

Lista de Blocos Livres

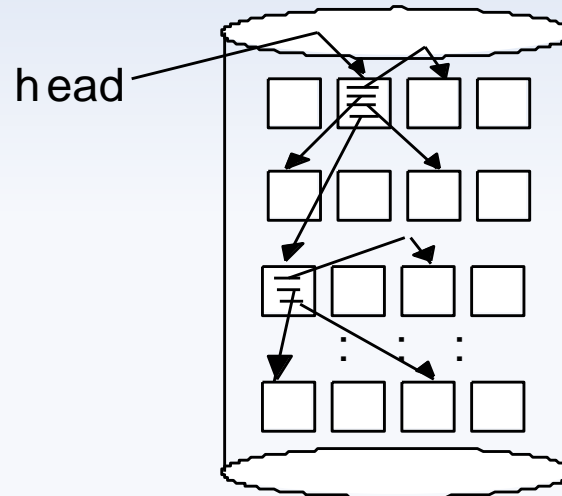
- Manter todos os blocos livres ligados por uma lista encadeada, e guardar a cabeça (endereço inicial da lista) da lista.
- Aproveita os próprios blocos livres para armazenar os endereços da lista.
- Não é possível ter uma visão geral sobre a situação de um conjunto de setores; deve-se ler uma a uma, para saber se o setor está disponível ou não.



Gerenciamento de Espaço Livre em Disco

Blocos de Endereços

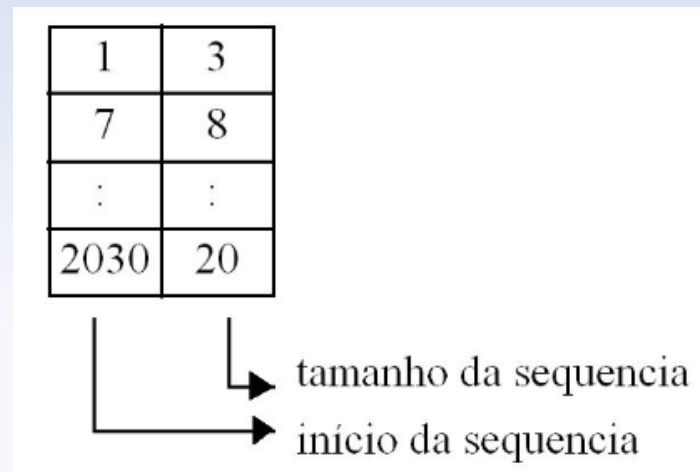
- Utiliza-se o primeiro bloco livre, como bloco de endereços, para armazenar o endereço dos próximos "n" blocos livres, sendo que o bloco número "n", é um outro bloco de endereços.
- Guarda-se o endereço do primeiro bloco de endereços.
- Este método também permite, em uma única leitura (leitura do bloco de endereços), saber sobre a situação de vários blocos, incluindo os endereços.



Gerenciamento de Espaço Livre em Disco

Tabela de Blocos Contíguos

- Aproveitar a idéia de que sempre existe vários blocos livres contíguos.
- Mantém uma tabela de blocos livres, onde cada entrada na tabela contém o endereço do bloco de um grupo de blocos contíguos e o tamanho do grupo.
- Guarda-se o cabeça da lista.



Pergunta:

Como poderia ser atualizada a tabela se o SO alocasse 2 setores da segunda sequência?

Alocação de Espaço em Disco

- Uma das preocupações do sistema de arquivos é como alocar os espaços livres do disco para os arquivos, de forma que:
 - O disco seja melhor utilizado
 - Os arquivos possam ser acessados mais rapidamente.
- Os principais métodos de alocação de espaço do disco são:
 - Alocação contígua
 - Alocação ligada
 - Alocação indexada

Alocação de Espaço em Disco

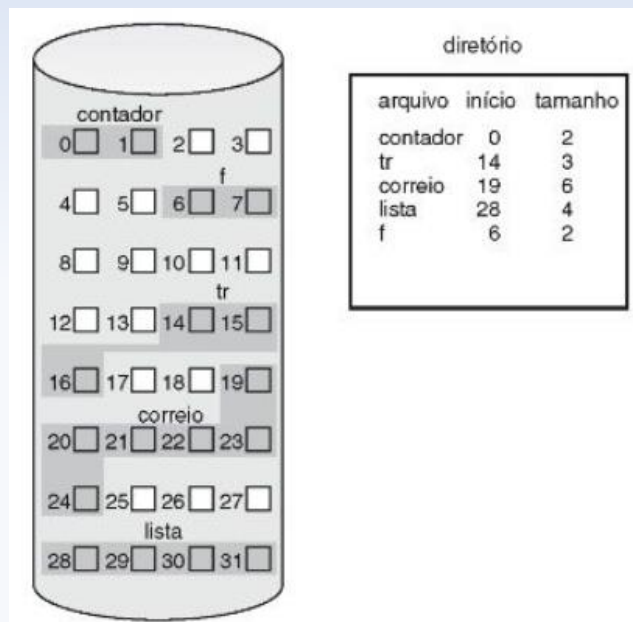
Alocação Contígua

- Este método procura identificar uma sequência contínua de blocos que apresente um tamanho suficiente para armazenar todas as informações relativas ao arquivo.
- Ou seja, caso um arquivo precise de ***N*** blocos para o seu armazenamento, o sistema operacional procurará identificar uma sequência contínua de ***N*** blocos livres do disco.
- Nesta técnica, o espaço só será alocado se for contíguo, caso contrário, o arquivo não poderá ser armazenado ou estendido.
- Se por acaso existir mais de uma possibilidade, então poderá ser utilizada uma técnica para selecionar uma opção.
- Pode ser utilizada as técnicas: Worst-Fit, Best-Fit e First-Fit.

Alocação de Espaço em Disco

Alocação Contígua

- Note que com esse método, para acessar um bloco **$b+1$** após ter acessado o bloco **b** , geralmente não haverá necessidade de nenhum movimento da cabeça de leitura/gravação do disco, a menos que o bloco se encontre em outra trilha.
- A alocação contígua de um arquivo é definida pelo endereço do primeiro bloco e seu comprimento, e dessa forma é colocado no diretório.



Alocação de Espaço em Disco

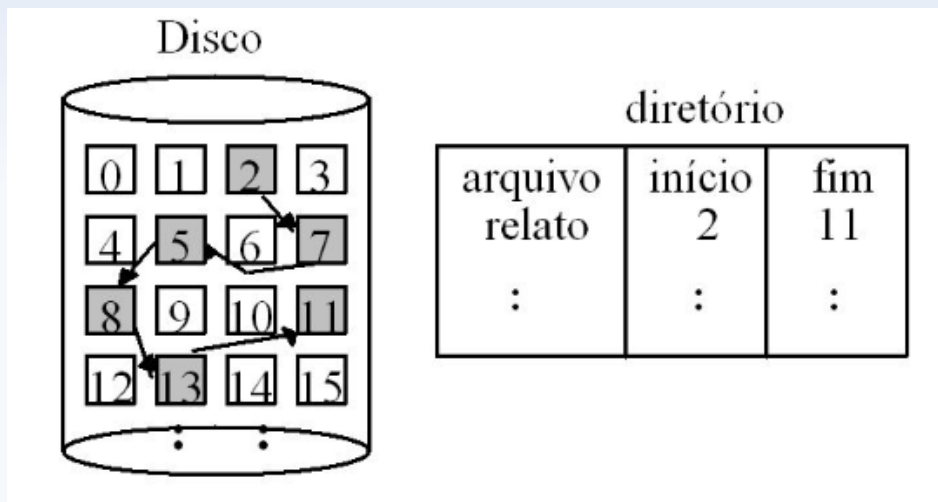
Alocação Contígua

- Este método encontra 2 principais problemas:
 - Encontrar o espaço contíguo suficiente para o arquivo. Isto pode causar fragmentação externa, isto é, existe espaço no disco mas não é contíguo.
 - Determinar quanto de espaço um arquivo que está sendo criado irá precisar. Deve-se portanto estimar uma quantidade de blocos. Se for pouco, o arquivo não poderá crescer, e se for muito, o disco poderá estar sendo sub-utilizado caso o arquivo for pequeno.

Alocação de Espaço em Disco

Alocação Ligada

- Nesta técnica, os blocos alocados para um arquivo são encadeados em uma lista, não importando a contiguidade.
- Desta forma, seria armazenado no diretório o nome do arquivo e duas variáveis que seriam os identificadores do primeiro e do último bloco do arquivo.
- Em cada um dos blocos utilizados pelo arquivo, seria reservado um espaço para conter o endereço do próximo bloco da lista.



Alocação de Espaço em Disco

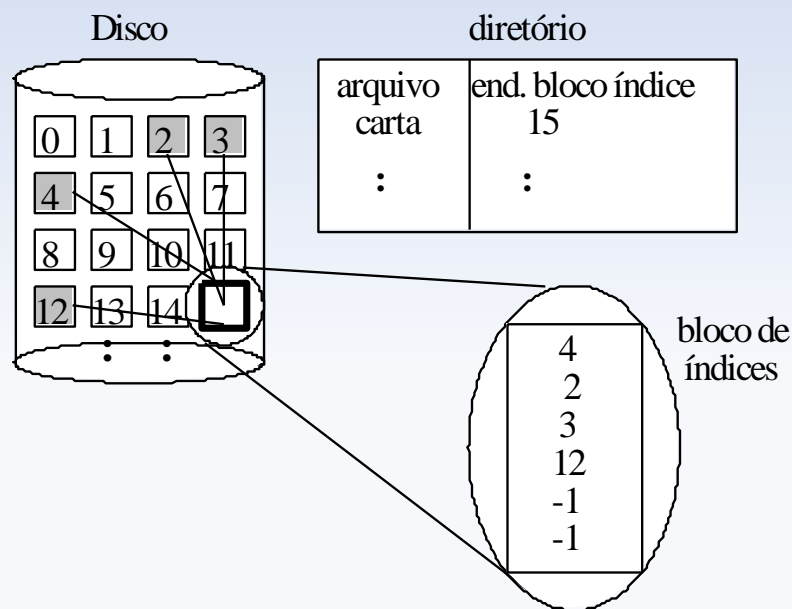
Alocação Ligada

- Este método resolve o problema da fragmentação externa e o problema do crescimento do arquivo, não existindo a necessidade de alocação prévia.
- Apesar de qualquer bloco poder ser utilizado na alocação, este método apresenta duas principais desvantagens:
 - O gasto de disco decorrente da necessidade de armazenamento dos ponteiros usados para implementar a lista.
 - A necessidade de acesso sequencial as informações armazenadas, que podem causar vários movimentos da cabeça de leitura/gravação.

Alocação de Espaço em Disco

Alocação Indexada

- Neste método cada arquivo possui seu próprio bloco de índice, que é um vetor de endereços.
- A i -ésima entrada no bloco de índice aponta para o i -ésimo bloco do arquivo.



Alocação de Espaço em Disco

Alocação Indexada

- Quando o arquivo é criado, todos os ponteiros do bloco de índice são inicializados com *nil*.
- Quando o próximo bloco é escrito, um bloco é removido do espaço livre e seu endereço é colocado na respectiva entrada do bloco de índices do arquivo.
- Mesmo se o arquivo é pequeno (1 ou 2 blocos), esta técnica irá consumir um bloco de índices, o que na alocação ligada seria utilizado apenas 2 ponteiros.