

Sistemas Operacionais

Prof. Dr. Helder Oliveira

Plano de Aula

- Introdução
- Sistemas gerenciais de memória
 - Alocação contínua

Memória RAM

- Gerenciado cuidadosamente
- Programas estão mais rápidos e maiores.
- Programas tendem a expandir-se a fim de preencher a memória disponível para contê-los.
- **Como sistemas operacionais criam abstrações a partir da memória e como eles as gerenciam?**

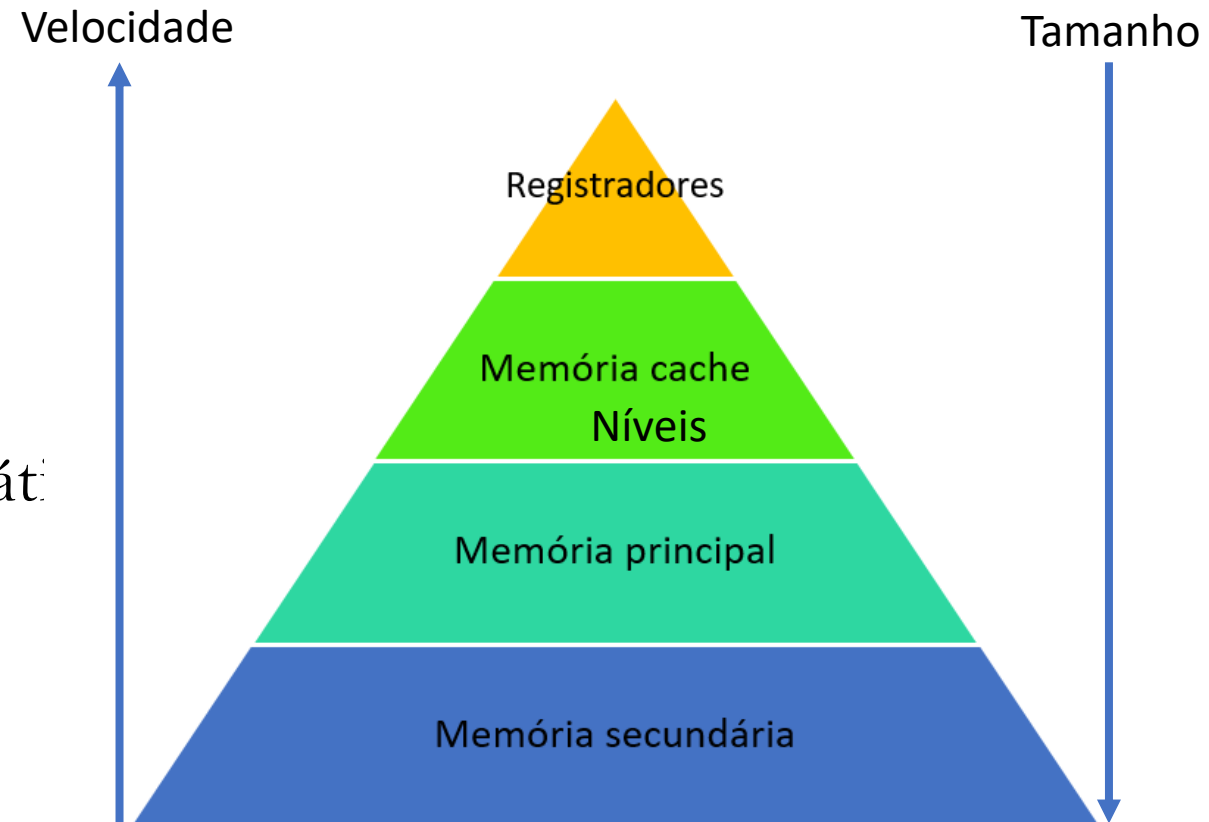
Memória

- O que o programador gostaria?
 - Memória privada.
 - Grande.
 - Rápida.
 - Não volátil.
 - Barata.
- Infelizmente ainda não temos essas memórias.

Hierarquia de memórias

- **Diferentes níveis de memória, associados a diferentes velocidades de acesso e tamanhos.**

- Memória cache volátil.
 - Cara e muito rápida.
- Memória principal volátil.
 - Velocidade e custo médios.
- Armazenamento em disco não volátil.
 - Estado sólido ou magnético.
 - Barato e lento.
- Armazenamento removível.
 - DVDs e dispositivos USB.



Gerenciador de Memória

- Parte do sistema operacional que gerencia (parte da) hierarquia de memórias.
- Função:
 - Gerenciar.
 - Controlar.
 - Alocar.
 - Liberar.

Sem abstração de memória

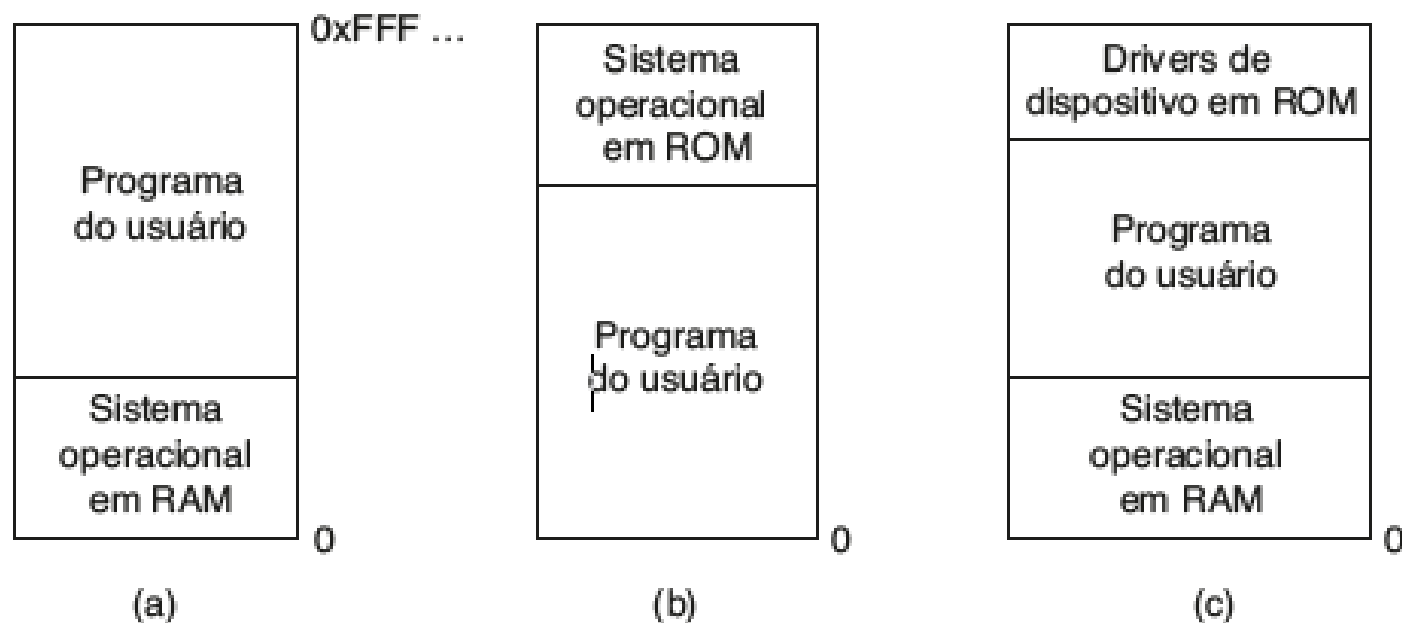
- Monoprogramação
- Abstração de memória mais simples.
- Primeiros computadores não tinham abstração de memória.
- Programas viam a memória física.

MOV REGISTER1,1000

- Não era possível ter dois programas em execução na memória ao mesmo tempo.

Variações da memória física

FIGURA 3.1 Três maneiras simples de organizar a memória com um sistema operacional e um processo de usuário. Também existem outras possibilidades.



Sem abstração de memória

- Um processo de cada vez pode ser executado.
- Cópia do programa do disco para a memória e o executa.
- Processo termina, o sistema operacional exibe um prompt de comando.
- Paralelismo
 - Múltiplos threads.
 - Limitado.

Múltiplos programas sem abstração de Memória

- Salvar o conteúdo inteiro da memória em um arquivo de disco.
- Introduzir e executar o programa seguinte.
- Se existir apenas um programa de cada vez na memória, não há conflitos.
- *Swapping* – troca de processos

Múltiplos programas sem abstração de Memória

- Monoprogramação - Sistemas embarcados e cartões inteligentes.
- Rádios, máquinas de lavar roupas e fornos de micro-ondas
 - Cheios de software (em ROM),
 - Software se endereça à memória absoluta.

Abstração de memória

- Expor a memória física a processos tem várias desvantagens importantes.
- Abstração.
- Múltiplos programas executando ao mesmo tempo.

Espaços de endereçamento

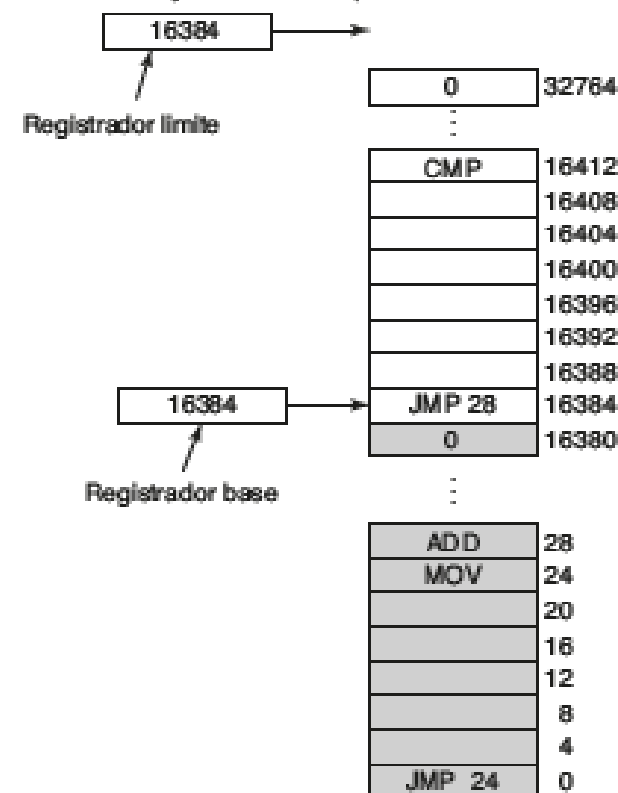
- Problemas
 - Proteção
 - Realocação
- Definição: O conjunto de endereços que um processo pode usar para endereçar a memória.

Como dar a cada programa seu próprio espaço de endereçamento, de maneira que o endereço 28 em um programa significa uma localização física diferente do endereço 28 em outro programa?

Registradores base e registradores limite

- Solução simples.
- Realocação dinâmica.
- Equipar cada CPU com dois registradores de hardware especiais:
 - Registradores base.
 - Registradores limite.
- Posições de memória consecutivas.
- Espaço de endereçamento privado.
- **Desvantagem:** necessidade de realizar uma adição e uma comparação em cada referência de memória.

FIGURA 3.3 Registradores base ou limite podem ser usados para dar a cada processo um espaço de endereçamento em separado.

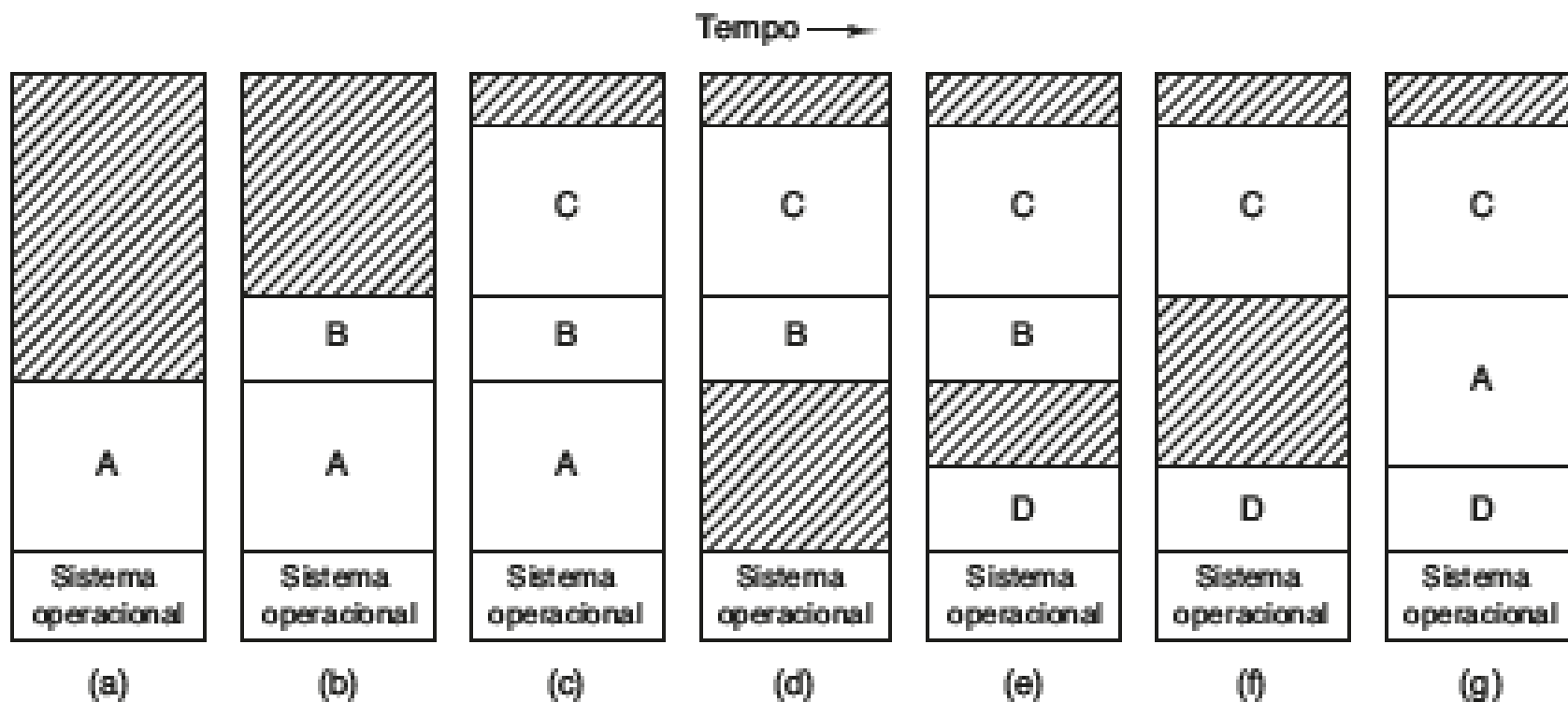


Troca de processos (Swapping)

- Memória demandada pelos processos maior que a memória.
- **Swapping**
 - Abordagem gerais para lidar com a sobrecarga de memória.
 - Traz cada processo em sua totalidade, executa por um tempo e então coloca de volta no disco.
 - Processos ociosos estão armazenados em disco em sua maior parte, portanto não ocupam qualquer memória quando não estão sendo executados.
- **Memória virtual**
 - Programas possam ser executados mesmo quando estão apenas parcialmente na memória principal.

Troca de processos (Swapping)

FIGURA 3.4 Mudanças na alocação de memória à medida que processos entram nela e saem dela. As regiões sombreadas são regiões não utilizadas da memória.



Troca de processos (Swapping)

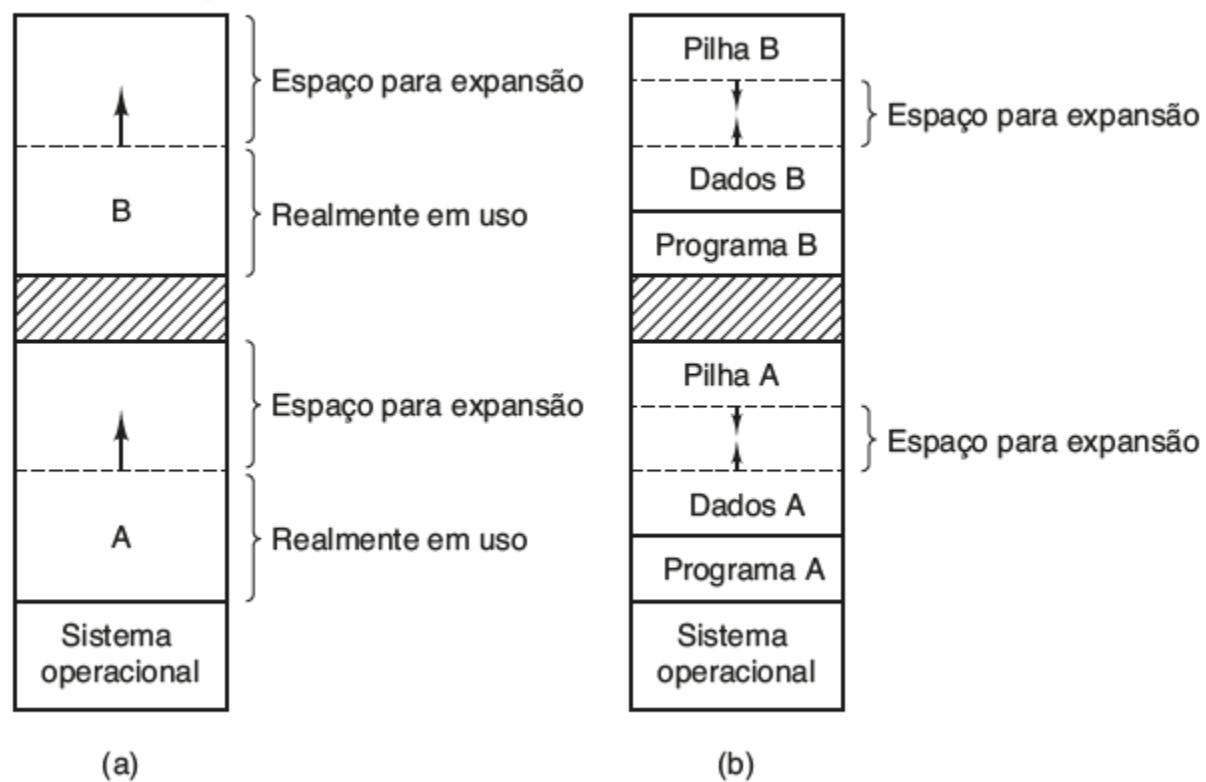
- **Compactação de memória**
 - Utilizada quando as trocas de processos criam múltiplos espaços na memória.
 - É a combinação dos espaços em um grande espaço movendo todos os processos para baixo, o máximo possível.
- Em geral ela não é feita porque exige muito tempo da CPU.
- Exemplo:
 - em uma máquina de 16 GB que pode copiar 8 bytes em 8 ns, ela levaria em torno de 16 s para compactar toda a memória.

Alocação de memória

- Quanta memória deve ser alocada para um processo quando ele é criado ou trocado?
- Alocação simples
 - Problema: e se um processo tenta crescer?
 - Se houver um espaço adjacente ao processo?
 - Se o processo for adjacente a outro?
 - Se um processo não puder crescer?
 - Se o esperado for que a maioria dos processos cresça?

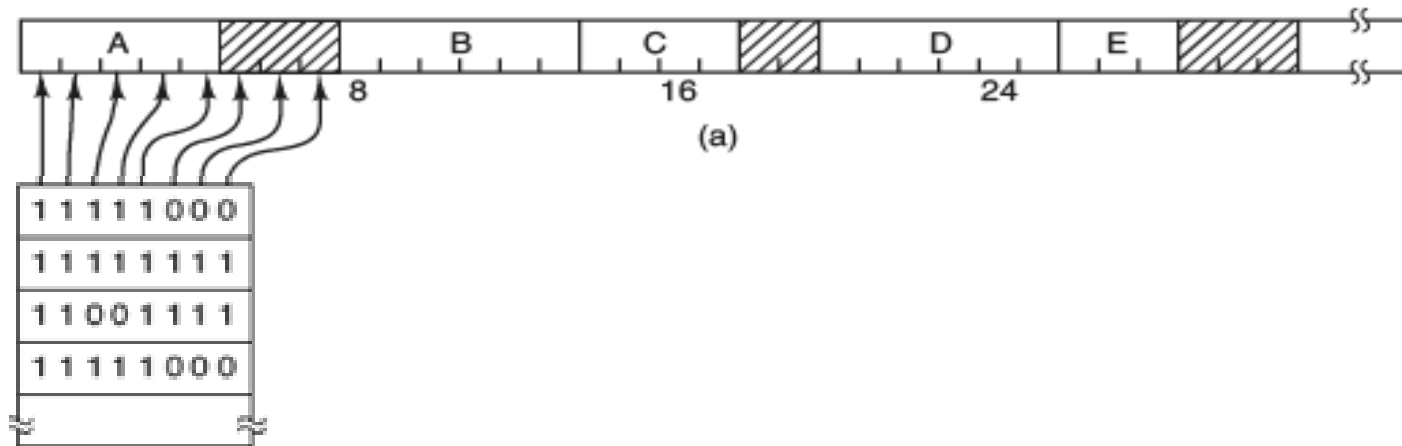
Alocação de memória

FIGURA 3.5 (a) Alocação de espaço para um segmento de dados em expansão. (b) Alocação de espaço para uma pilha e um segmento de dados em expansão.



Gerenciamento de memória com mapas de bits

- A memória é dividida em unidades de alocação tão pequenas quanto umas poucas palavras e tão grandes quanto vários quilobytes.
- Correspondendo a cada unidade de alocação há um bit no mapa de bits, que é 0 se a unidade estiver livre e 1 se ela estiver ocupada (ou vice-versa).

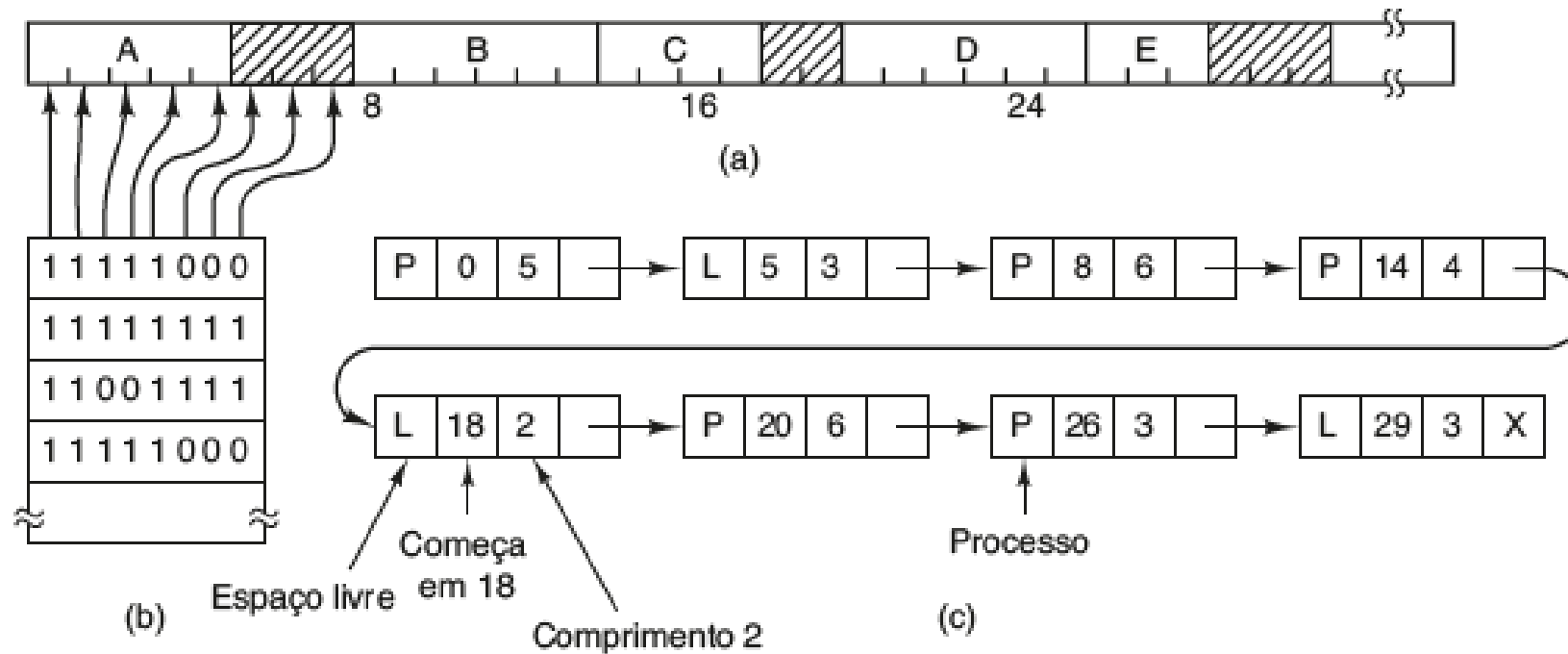


Gerenciamento de memória com lista encadeadas

- Outra maneira de controlar o uso da memória é manter uma lista encadeada de espaços livres e de segmentos de memória alocados, onde um segmento contém um processo ou é um espaço vazio entre dois processos.
- Algoritmos:
 - **first fit** (procura fazer a menor busca possível);
 - **next fit** (uma pequena variação do first fit, exceto por memorizar a posição que se encontra um espaço livre adequado sempre que o encontra);
 - **best fit** (faz uma busca em toda a lista, do início ao fim, e escolhe o menor espaço livre que seja adequado);
 - **worst fit** (sempre escolhe o maior espaço livre);
 - **quick fit** (mantém listas em separado para alguns dos tamanhos mais comuns solicitados).

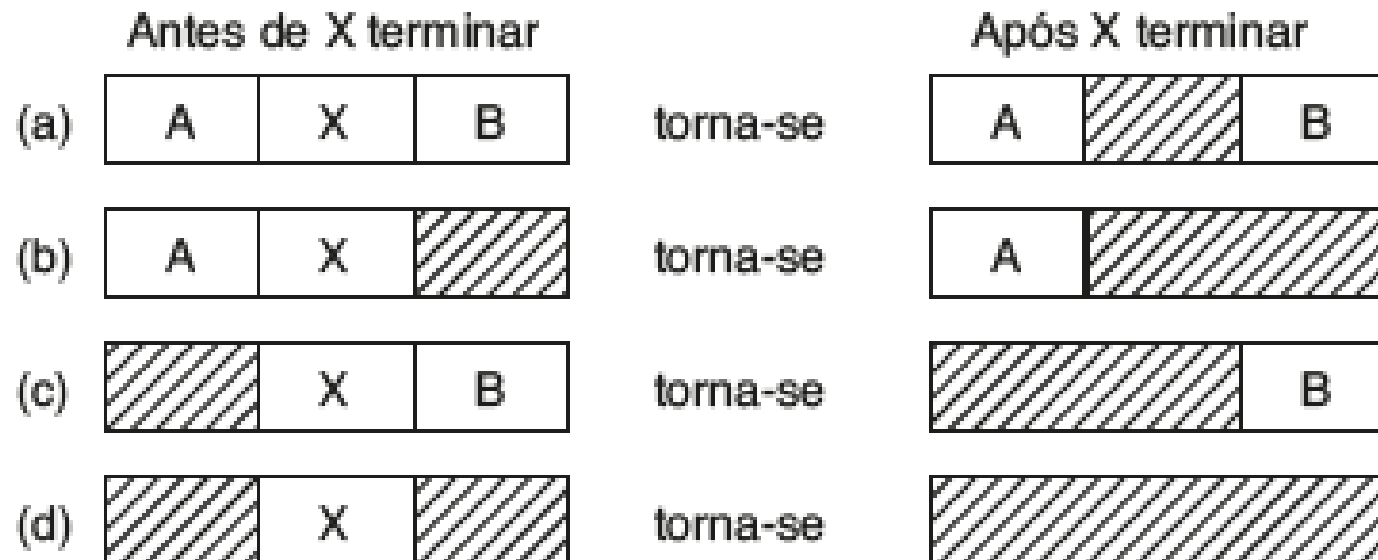
Gerenciamento de memória com lista encadeadas

FIGURA 3.6 (a) Uma parte da memória com cinco processos e três espaços. As marcas indicam as unidades de alocação de memória. As regiões sombreadas (0 no mapa de bits) estão livres. (b) Mapa de bits correspondente. (c) A mesma informação como lista.



Gerenciamento de memória com lista encadeadas

FIGURA 3.7 Quatro combinações de vizinhos para o processo que termina, X.



Leitura

- SISTEMAS OPERACIONAIS MODERNO 4^a edição
 - 3.1 Sem abstração de memória
 - 3.2 Uma abstração de memória: espaços de endereçamento

Dúvidas?