

Curso de

Sistemas Operacionais

Gerenciamento de Memória Parte 1

Prof. Dr. Robson Augusto Siscoutto
e-mail: robson.siscoutto@unoeste.br

Sistemas Operacionais

Gerenciamento de Memória

- **Tópicos**
 - **Introdução;**
 - **Alocação Contígua Simples;**
 - **Alocação Particionada:**
 - **Estática e Dinâmica;**
 - **Formas de gerenciamento;**
 - **Swapping;**
 - **Memória Virtual;**

Sistemas Operacionais

Introdução

- **O que é um Sistema Operacional?**
 - Conjunto de programas que atuam como um intermediário entre o usuário e o hardware;
 - Seu propósito é prover um ambiente na qual o usuário possa executar seus programas, de maneira fácil e eficiente;
- **Funções Principais:**
 - Apresentação ao usuário de uma máquina mais flexível e adequada para se programar do que aquela que o hardware nu apresenta;
 - Possibilitar o uso eficiente e controlado dos vários componentes de hardware e software do sistema;
 - Possibilitar a diversos usuários o uso compartilhado e protegido dos diversos componentes do sistema;

Sistemas Operacionais

Introdução

- **Surgimento do conceito de Sistema em Lote (Batch)**
 - Eram lidos mais que um programa por vez;
 - Um programa controlava os intervalos entre cada programa;
- **Multiprogramação**
 - Executar outro programa no processador quando o que estava executando ficar bloqueado;
 - Dividir a memória em partições, onde cada programa ocupava uma partição
 - Alterar a ordem de execução das tarefas, até então sequencial;
- **Conceito de Tempo compartilhado (Time Sharing)**
 - Programas utilizam o processador em pequenos intervalos de tempo;

Sistemas Operacionais

Introdução

- **Tipos de Sistemas Operacionais:**
 - **Monoprogramado ou Monotarefa**
 - **Multiprogramáveis ou Multitarefa**
 - Sistemas de Tempo Compartilhado (Time-Sharing);
 - Sistema de Tempo Real;
 - **Multiprocessados**
 - Permite a re-configuração e o balanceamento do sistema;
 - Re-configuração : continua a processar mesmo se um processador falhar;
 - Balanceamento : balanceamento de carga nos processadores e de E/S;
 - Fracamente Acoplados;
 - Sistemas Fortemente Acoplados

Gerenciamento de Memória

Introdução

- Podem ser divididos em duas grandes categorias:
 - Aqueles que não movimentam os processos entre tais dispositivos de armazenamento;
 - Aqueles que movem os processos entre a memória principal e o disco (Swapping e Paginação);

Contextualizando...

- Evolução de Organizações de Memória:

Real	Real		Virtual		
Sistemas monousuário dedicados	Sistemas de multiprogramação de memória real		Sistemas de multiprogramação de memória virtual		
	Multiprogramação de partição fixa	Multiprogramação de partição variável	Paginação pura	Segmentação pura	Paginação e segmentação combinadas
	Absoluta	Realocável			

Gerenciamento de Memória

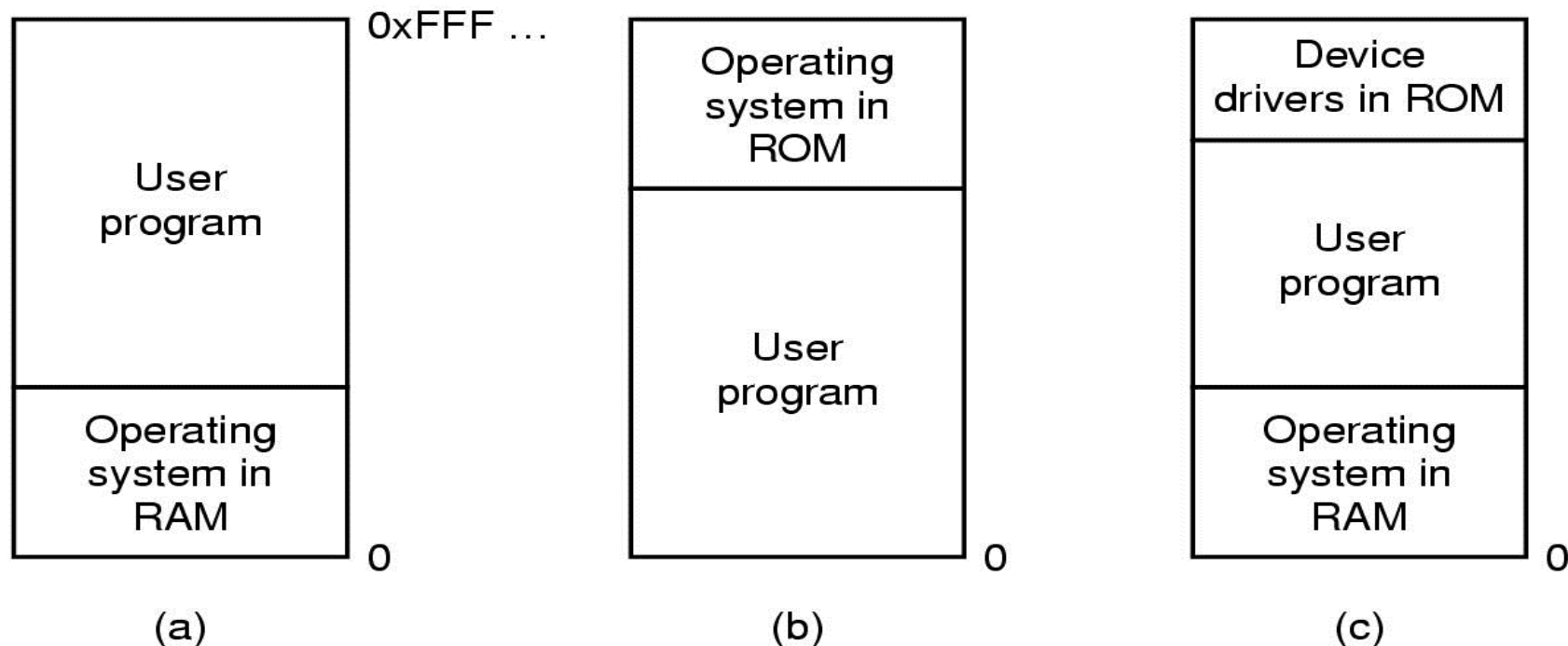
Alocação Contígua Simples

- Esquema mais simples de alocação de memória;
- Implementado em sistemas Monoprogramados e que não possuem Swapping e Paginação;
- Existe um único processo na memória em cada instante
 - Pode usar toda a memória;
- O usuário carrega a memória com um processo vindo do disco ou fita magnética e este assume o controle de todos os recursos da máquina;

Gerenciamento de Memória

Alocação Contígua Simples

- A memória principal é dividida em duas partes:
 - Uma para o S.O. e outra para o processo do usuário;



- ROM – parte mais alta sistema de endereçamento da memória (programas da ROM (drivers de disp.) são conhecido como BIOS)

Gerenciamento de Memória

Alocação Contígua Simples

- É utilizado um registrador para delimitar as áreas do S.O. e do usuário;
- O registrador é verificado quando um programa do usuário tentar acessar a memória, evitando que a área do S.O. seja prejudicada;

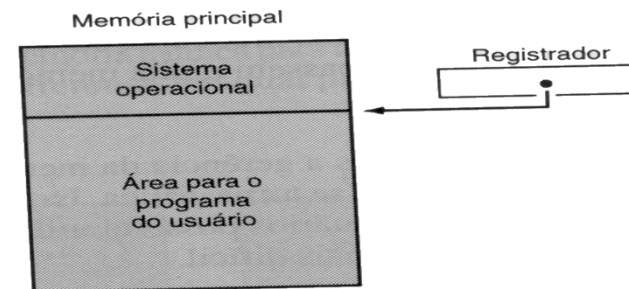


Fig. 9.2 Proteção da área do sistema operacional.

- PROBLEMA:
 - Não permite a utilização eficiente do processador e da memória;
 - Um processo por vez;
 - Tamanho do processo maior que a memória;

Gerenciamento de Memória

Alocação Contígua Simples

- Solução parcial do problema:
 - OVERLAY - sobreposição
 - Dividir o programa do usuário em módulos independentes;
 - Sendo executados sobre uma mesma área de memória;
 - A área de overlay têm o tamanho do maior módulo;
 - O programador que determina a área de overlay através de comandos específicos da linguagem de programação.

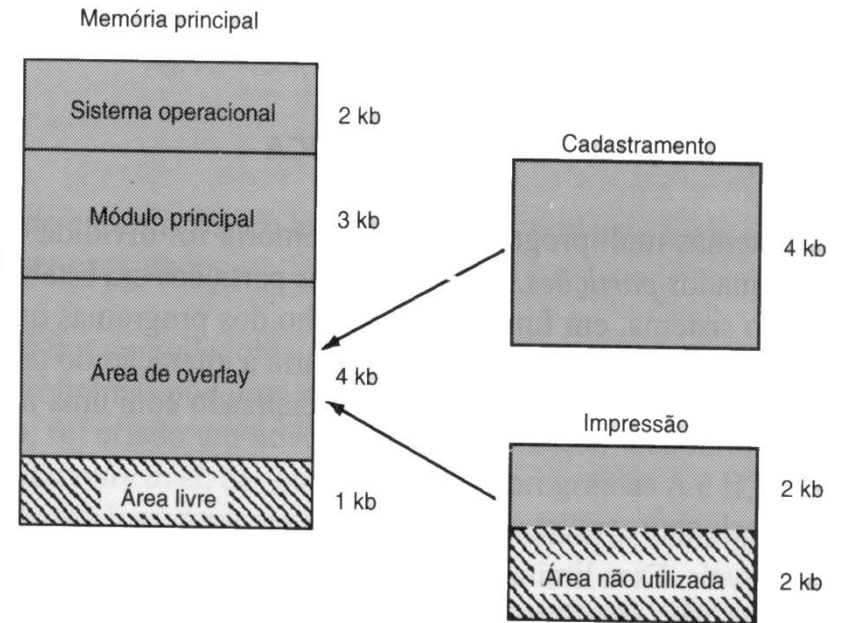


Fig. 9.4 Técnica de overlay.

Gerenciamento de Memória

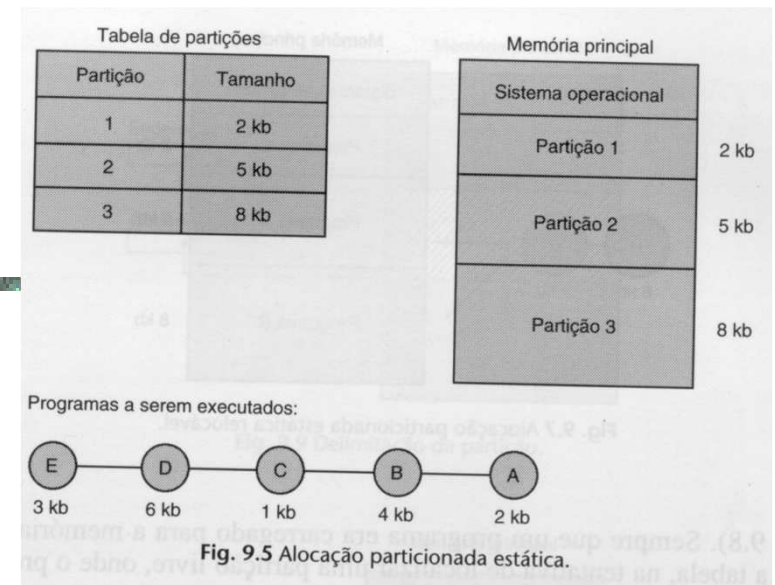
Alocação Particionada

- Utilizado nos primeiros **Sistemas Multiprogramados**;
- Permite que vários processos estejam na memória ao mesmo tempo;
- Divide-se em:
 - Alocação Particionada Estática
 - Absoluta e Relocável;
 - Alocação Particionada Dinâmica;

Gerenciamento de Memória

Alocação Particionada - Estática

- Alocação Particionada Estática

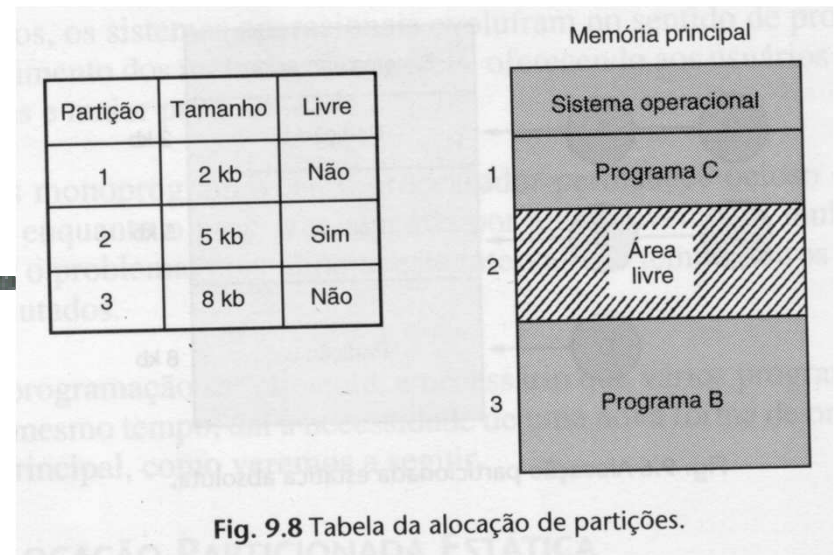


- Partições de tamanho fixo definidas durante o Boot;
- Alocação Particionada Estática Absoluta:**
 - A partição em que o processo será colocado é pré-determinado;
 - Compiladores e linkadores geravam códigos absolutos para uma determinada região da memória;
 - Problema: se a partição estiver ocupada o processo não poderá utilizar outra livre;

Gerenciamento de Memória

Alocação Particionada - Estática

- Alocação Particionada Estática



- Alocação Particionada Estática Relocável:**

- Processos podem ser carregados em qualquer partição;
- O S.O. possuíam tabelas que saber quais partições estavam ocupadas ou não;

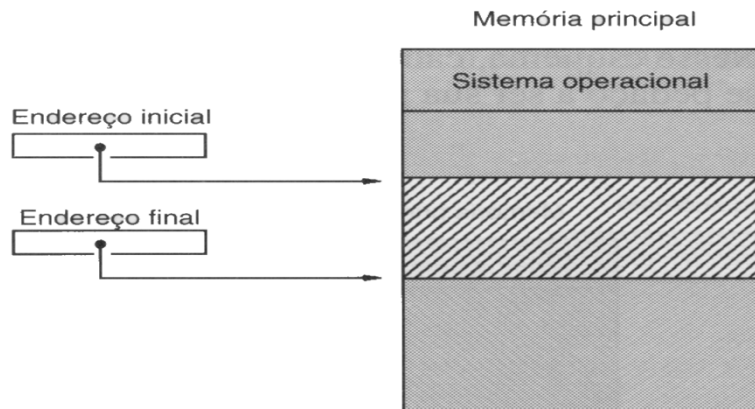


Fig. 9.9 Delimitação da partição.

- Para proteção eram utilizados dois registradores que indicavam o limite inferior e superior da partição cujo processo está sendo executado;
- Registradores Base e Limite.

Gerenciamento de Memória

Alocação Particionada - Estática

- Alocação Particionada Estática
 - Problemas de ambos os métodos:

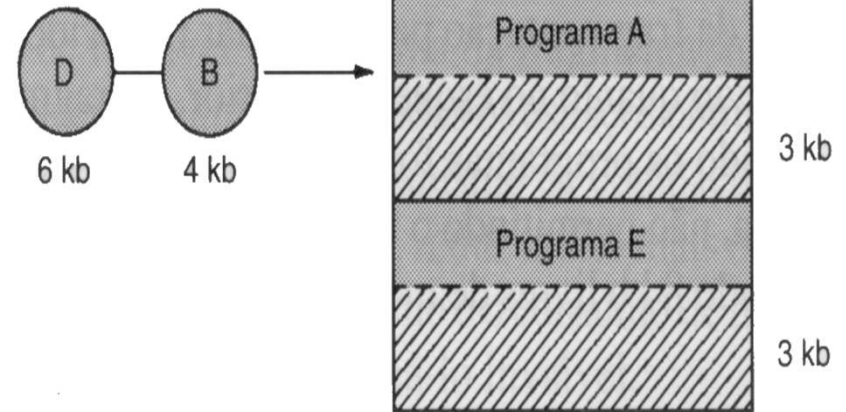


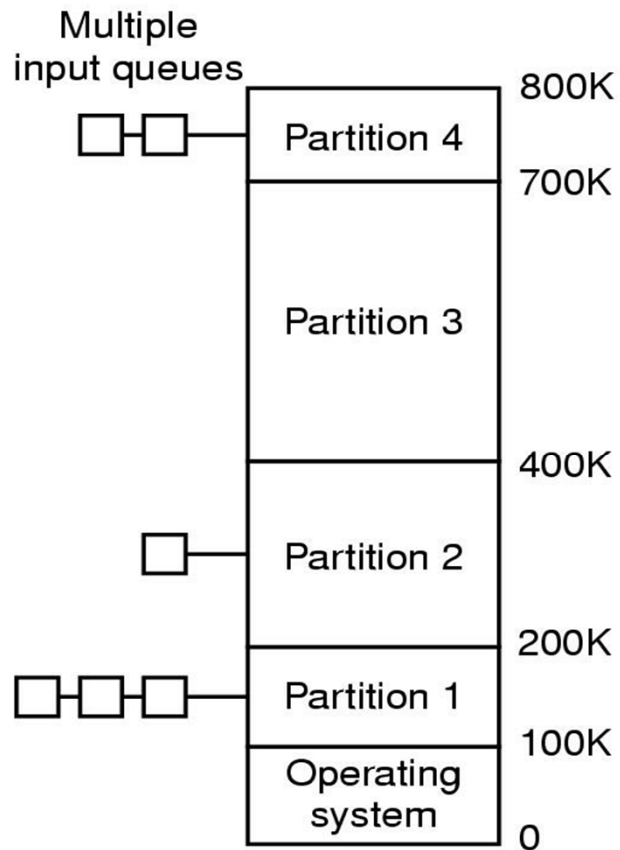
Fig. 9.10 Fragmentação da memória principal.

- **FRAGMENTAÇÃO:**
 - Nome que se dá os pedaços de memória que não podem ser utilizados por outros processos;
 - Ocorre quando as partições não são totalmente preenchidas pelos processos

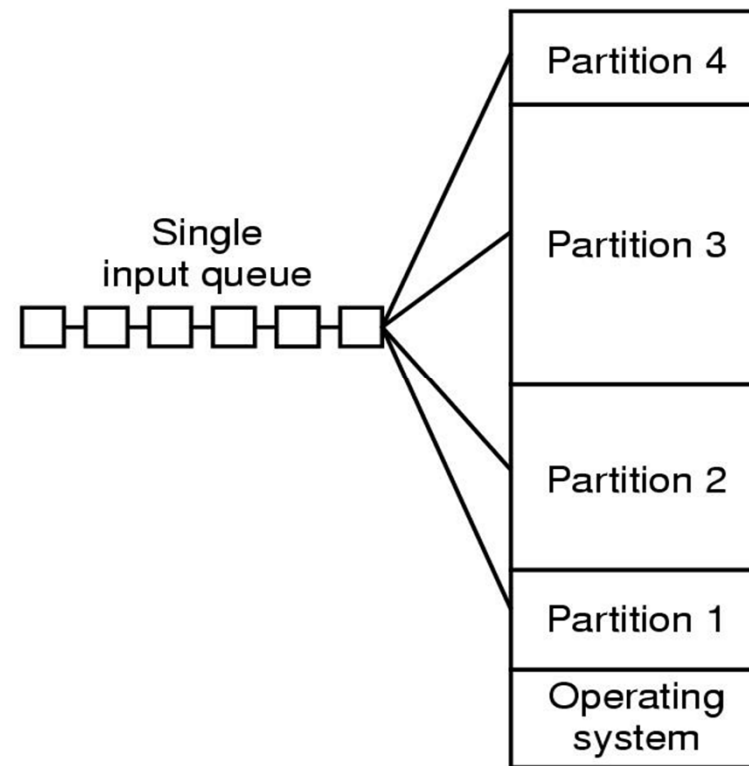
Gerenciamento de Memória

Alocação Particionada - Estática

- Alocação Particionada Estática - Partições Fixas



(a)



(b)

- (a) absoluta e (b) relocável

Gerenciamento de Memória

Alocação Particionada - Dinâmica

- **Alocação Particionada Dinâmica**
 - Utilizada em ambientes multiprogramados;
 - Tenta resolver o problema da FRAGMENTAÇÃO;
 - Elimina o conceito de partições fixas;
 - O processo utiliza a partição que corresponde ao tamanho do processo;

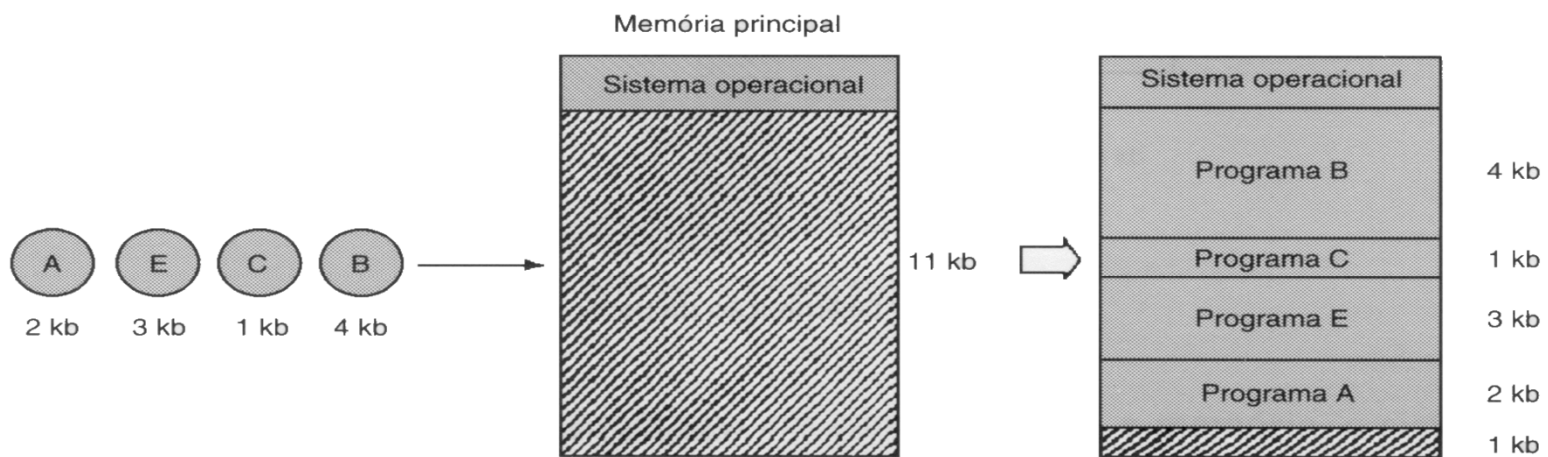


Fig. 9.11 Alocação particionada dinâmica.

Gerenciamento de Memória

Alocação Particionada - Dinâmica

- Alocação Particionada Dinâmica
 - O problema da Fragmentação volta a ocorrer quando os processos vão terminando e o espaço deixado não cabe outro processo;

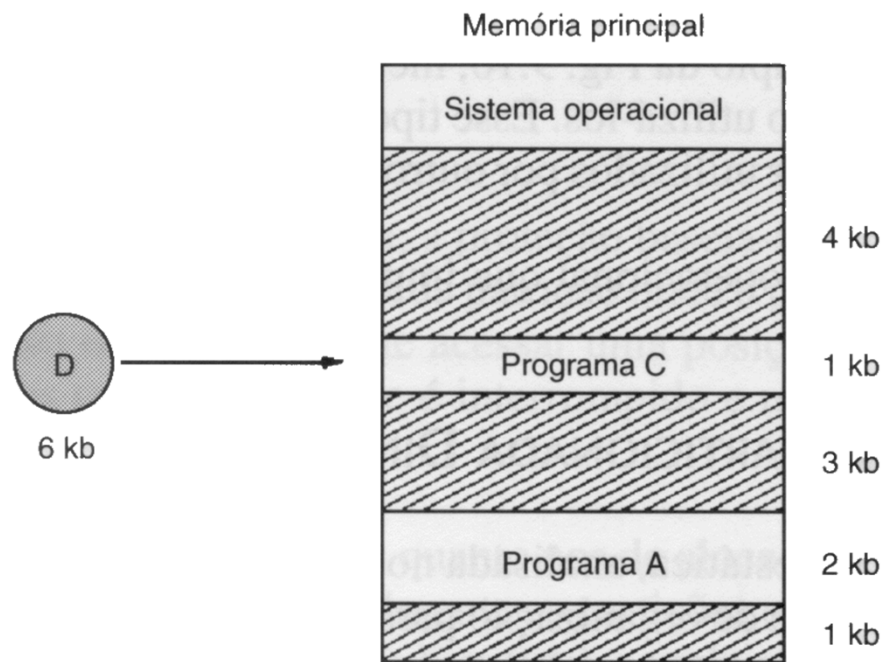


Fig. 9.12 Fragmentação da memória principal.

Gerenciamento de Memória

Alocação Particionada - Dinâmica

- Alocação Particionada Dinâmica
 - Duas soluções:
 1. União dos espaços adjacentes, produzindo um único espaço de tamanho maior;

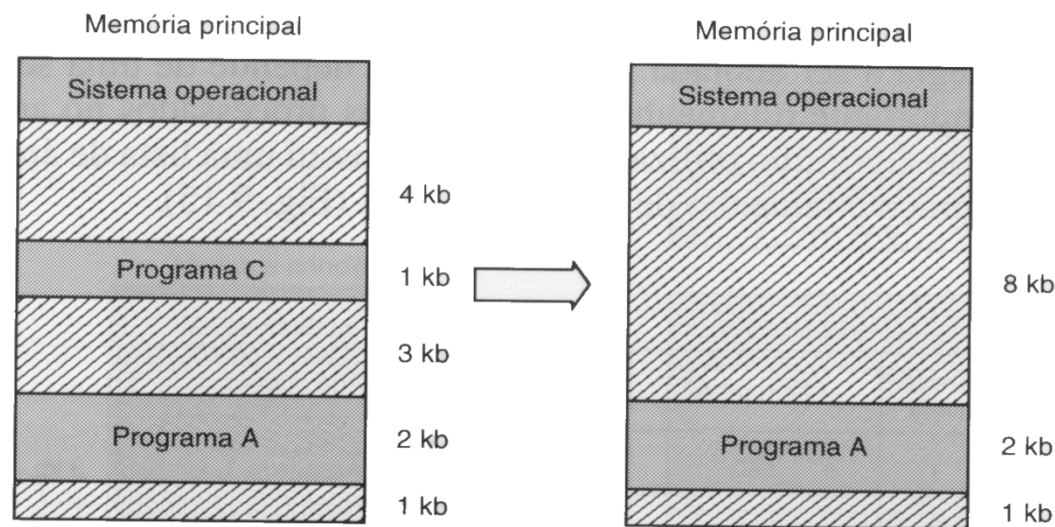


Fig. 9.13 Solução para o problema da fragmentação (a).

Gerenciamento de Memória

Alocação Particionada - Dinâmica

- Alocação Particionada Dinâmica
 - Duas soluções:
 1. Relocação de todas as partições ocupadas, eliminando os espaços entre elas
 - Compactação de memória;
 - Desvantagem: tempo de processador gasto;

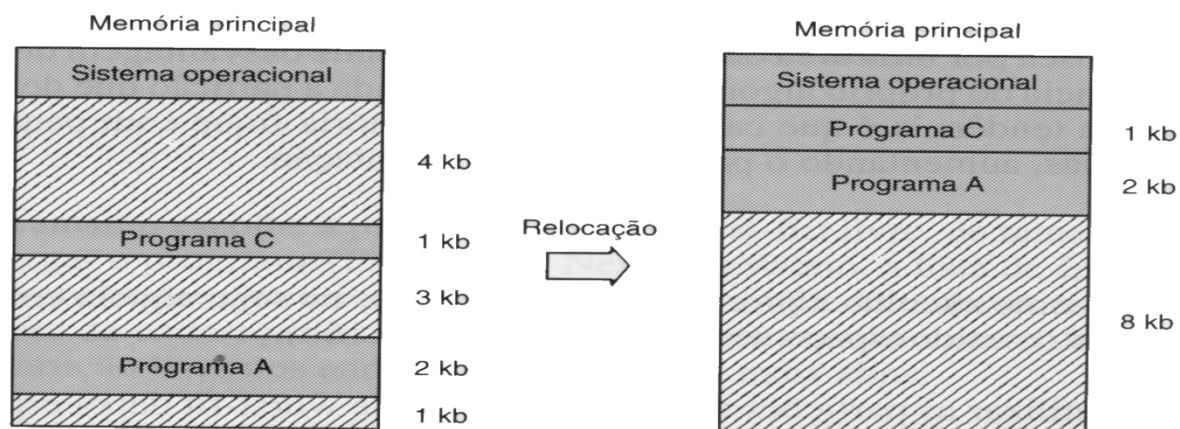


Fig. 9.14 Solução para o problema da fragmentação (b).

Gerenciamento de Memória

Formas de Gerenciamento

- Em termos gerais, existem três formas para os sistemas operacionais tomarem conta do uso de memória:
 - Mapa de Bits;
 - Listas Ligadas;
 - Sistemas Buddy;

Gerenciamento de Memória

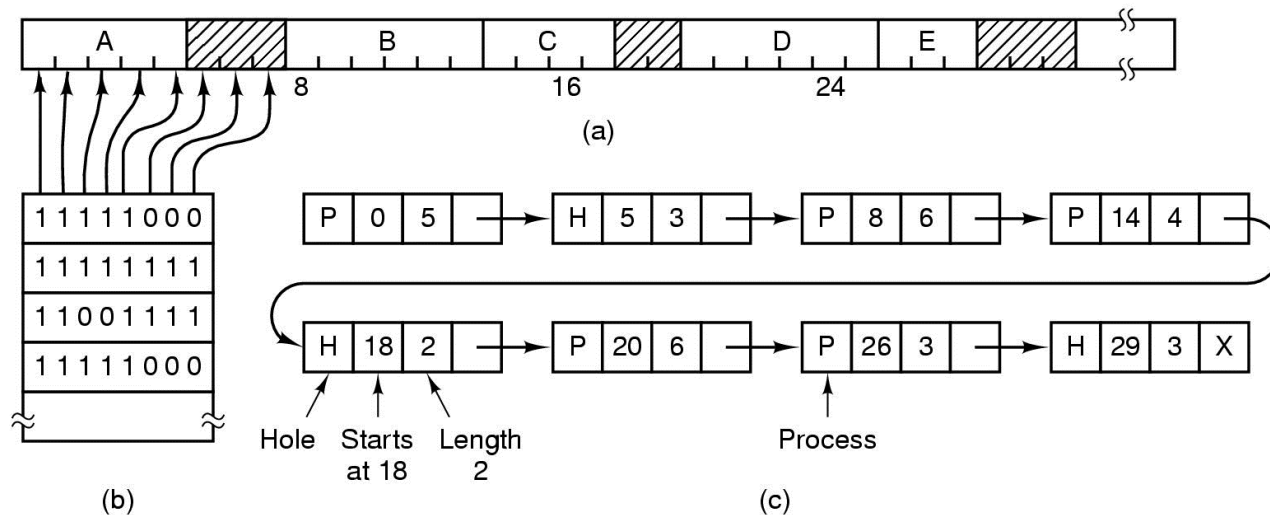
Formas de gerenciamento

- Gerenciamento de Memória por Mapa de Bits;
 - A memória é em unidades de alocação:
 - Palavras ou quilobits;
 - A cada unidade de alocação existe um bit correspondente no mapa de bits;
 - 1 – ocupada e 0 – livre;
 - Quanto menor a unidade de alocação, maior o mapa de bits;
 - Quanto maior a unidade de alocação, menor o mapa de bits;
 - Problema:
 - Ocorre quando for necessário trazer para a memória um processo que ocupa k unidades, logo deve ser procurado na mapa de bits k consecutivos 0 – muito caro;

Gerenciamento de Memória

Formas de gerenciamento

- Gerenciamento de Memória por Mapa de Bits;



- item a) Memória com 5 processos, 3 locunas livres
 - as setas mostram a unidades alocadas
 - as regiões achuradas estão livres
- item b) correspondem ao mapa bit
- item c) mesma informação – lista ligada

Gerenciamento de Memória

Formas de gerenciamento

- Gerenciamento de Memória por Listas Ligadas;
 - Lista ligadas de segmentos (processo ou buraco) livres e ocupados;
 - Quando os processos e os buracos são mantidos numa lista ordenada por endereços, vários algoritmos podem ser utilizados para alocar memória para novo processo ou quando este é transferido do disco para a memória:
 - First Fit – primeira alocação;
 - Best Fit – melhor alocação;
 - Worst Fit – Pior alocação;

Gerenciamento de Memória

Formas de gerenciamento

- Gerenciamento de Memória por Listas Ligadas;
 - Algoritmo First Fit – primeira alocação:
 - Escolhe a primeira partição livre, de tamanho suficiente para carregar o processo;
 - Técnica mais rápida;
 - Algoritmo Best Fit – melhor alocação:
 - Escolhe a melhor partição, ou seja, aquela em que o processo deixa o menor espaço sem utilização;
 - Utiliza lista ligada ordenada pelo tamanho;
 - Ajuda o problema da fragmentação pois deixa sempre pequenas áreas não contíguas;

Gerenciamento de Memória

Formas de gerenciamento

- Gerenciamento de Memória por Listas Ligadas;
 - Algoritmo Worst Fit – Pior alocação:
 - Escolhe a pior partição, ou seja, aquela em que o processo deixa maior espaço sem utilização;
 - Diminui o problema da fragmentação;

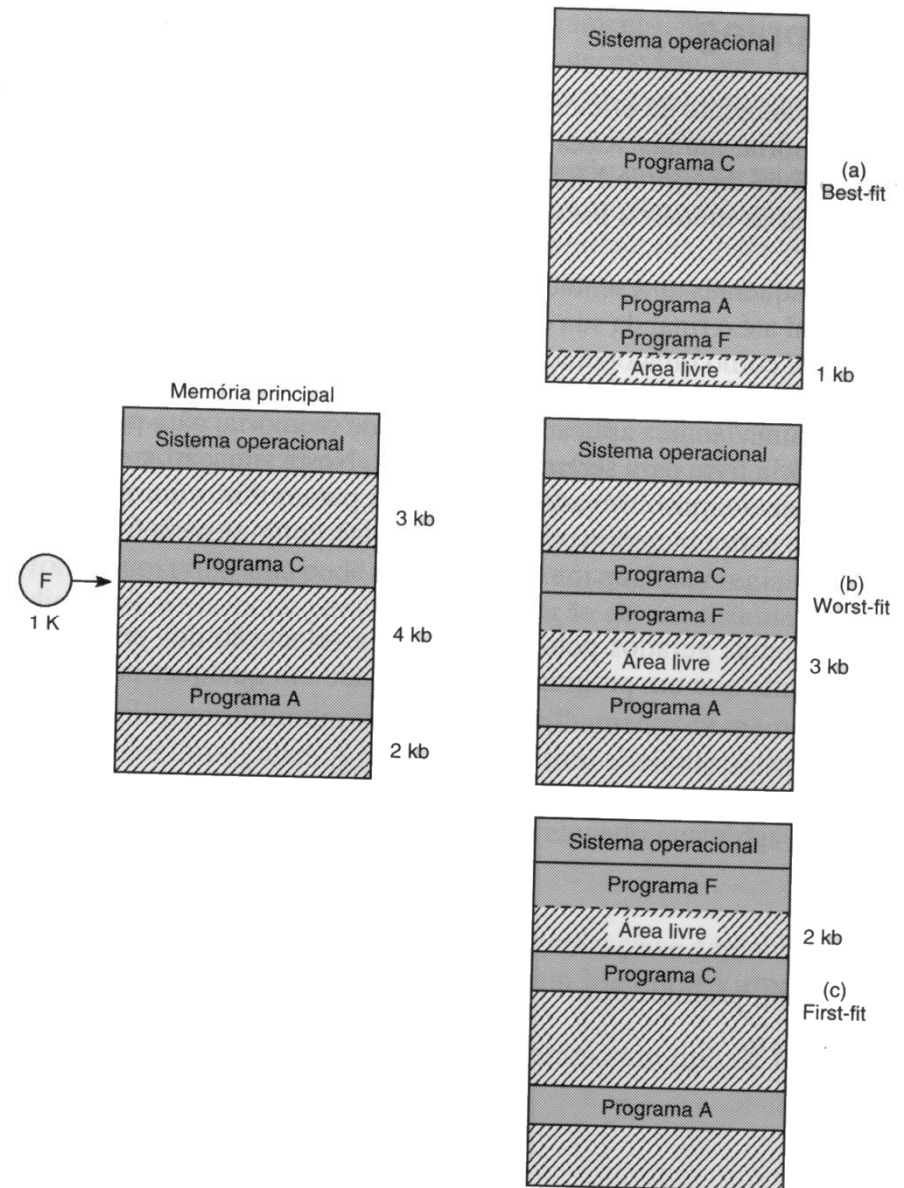
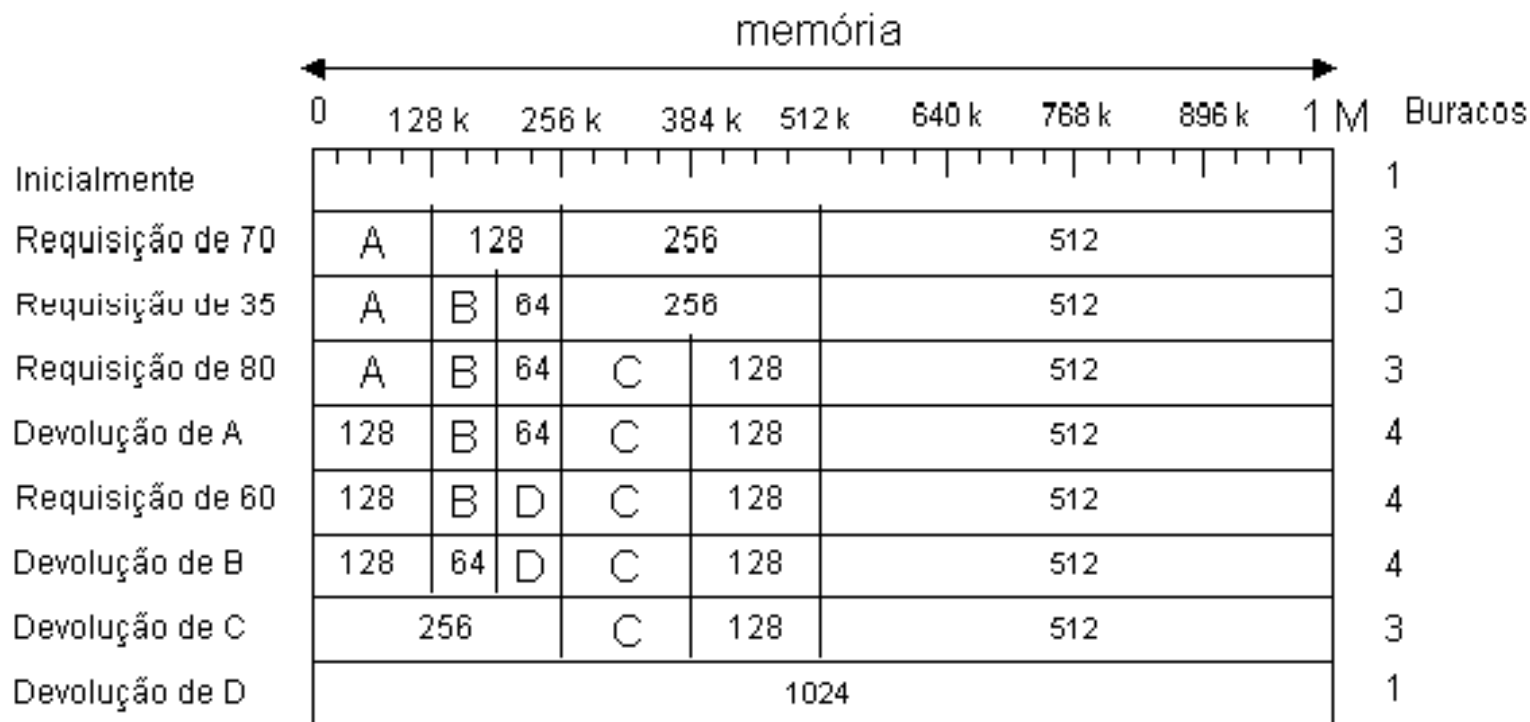


Fig. 9.16 Estratégias para a escolha da partição.

Gerenciamento de Memória

Formas de gerenciamento

- Gerenciamento de Memória usando Sistema Buddy;
 - Mantém lista de blocos livres de tamanho 1,2,4,8...
 - A lista de buracos só têm potências inteiras de 2;



Gerenciamento de Memória

Parte 1

- **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.