



GERENCIAMENTO DE MEMÓRIA

Sistemas Operacionais
Engenharia de Software
Prof. Jeferson Silva

GERENCIAMENTO DE MEMÓRIA

A parte do sistema operacional que gerencia a hierarquia de memória é chamada de gerenciador de memória.

Sua tarefa é monitorar as partes da memória que estão em uso e as que não estão, alocar memória para os processos quando eles precisarem dela e liberá-la quando terminam, e gerenciar a transferência (swapping) entre a memória principal e o disco, quando a memória principal for pequena demais para conter todos os processos.

TIPOS DE GERENCIAMENTO DE MEMÓRIA

Gerenciamento básico de memória

Swapping

GERENCIAMENTO BÁSICO DE MEMÓRIA

Sistema de gerenciamento que não possui suporte à alternância de processos entre a memória principal (RAM) e a memória secundária.

Pode utilizar as seguintes técnicas:

- Monoprogramação sem swapping ou paginação
- Multiprogramação com partições fixas

MONOPROGRAMAÇÃO SEM SWAPPING OU PAGINAÇÃO

Aplicada em sistemas operacionais monoprogramados, onde apenas um processo por vez é executado na memória.

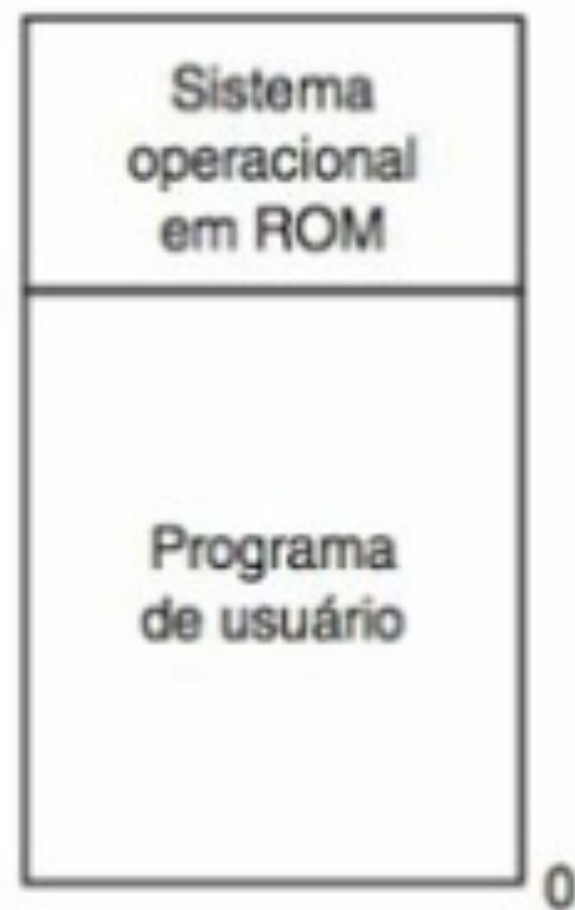
É a técnica de gerenciamento mais simples.

Possui 3 variações:

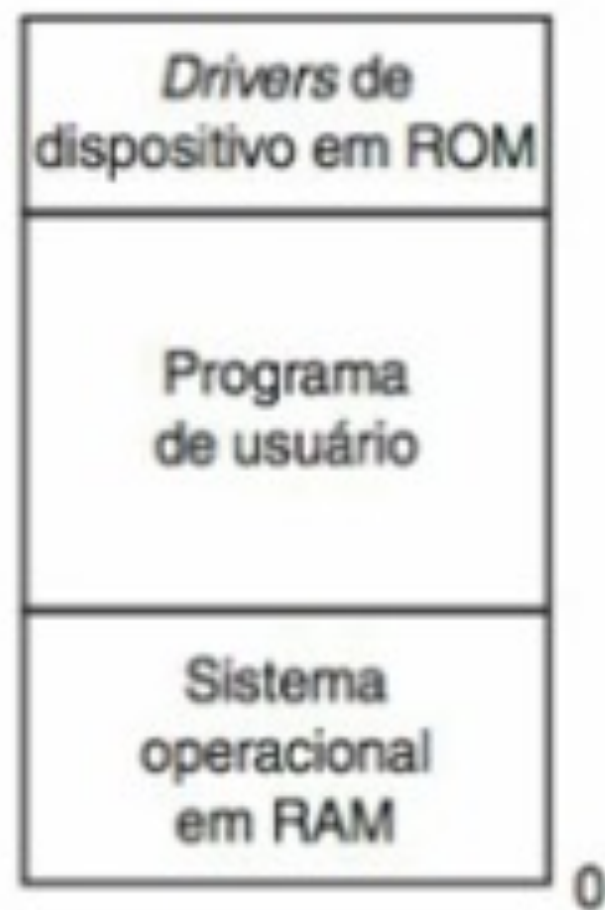
- O SO pode estar na parte inferior da memória na RAM.
- Pode estar na ROM na parte superior da memória.
- Drivers de dispositivo podem estar na parte superior da memória em uma ROM e o resto do sistema na RAM abaixo dela.



(a)



(b)



(c)

MULTIPROGRAMAÇÃO COM PARTIÇÕES FIXAS

A maneira mais fácil de obter multiprogramação é simplesmente dividir a memória em até n partições (possivelmente de tamanhos diferentes).

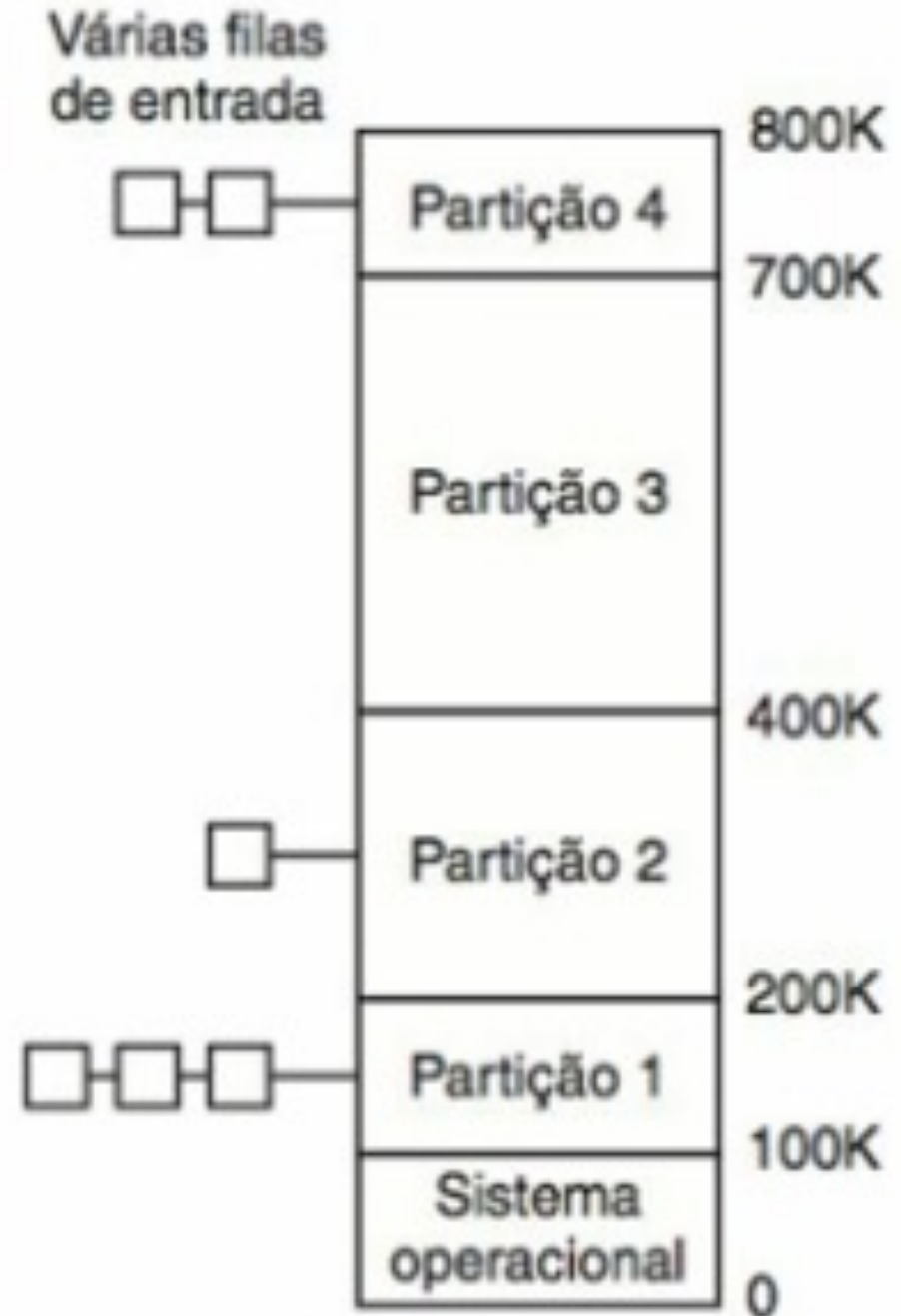
Esse particionamento pode ser feito manualmente, por exemplo, quando o sistema é inicializado.

MULTIPROGRAMAÇÃO COM PARTIÇÕES FIXAS

Quando chega um job, ele pode ser colocado na fila de entrada da menor partição grande o bastante para contê-lo.

Como as partições são fixas nesse esquema, todo espaço não utilizado por um job em uma partição é desperdiçado, enquanto esse job é executado.

MULTIPROGRAMAÇÃO COM PARTIÇÕES FIXAS



DESVANTAGEM

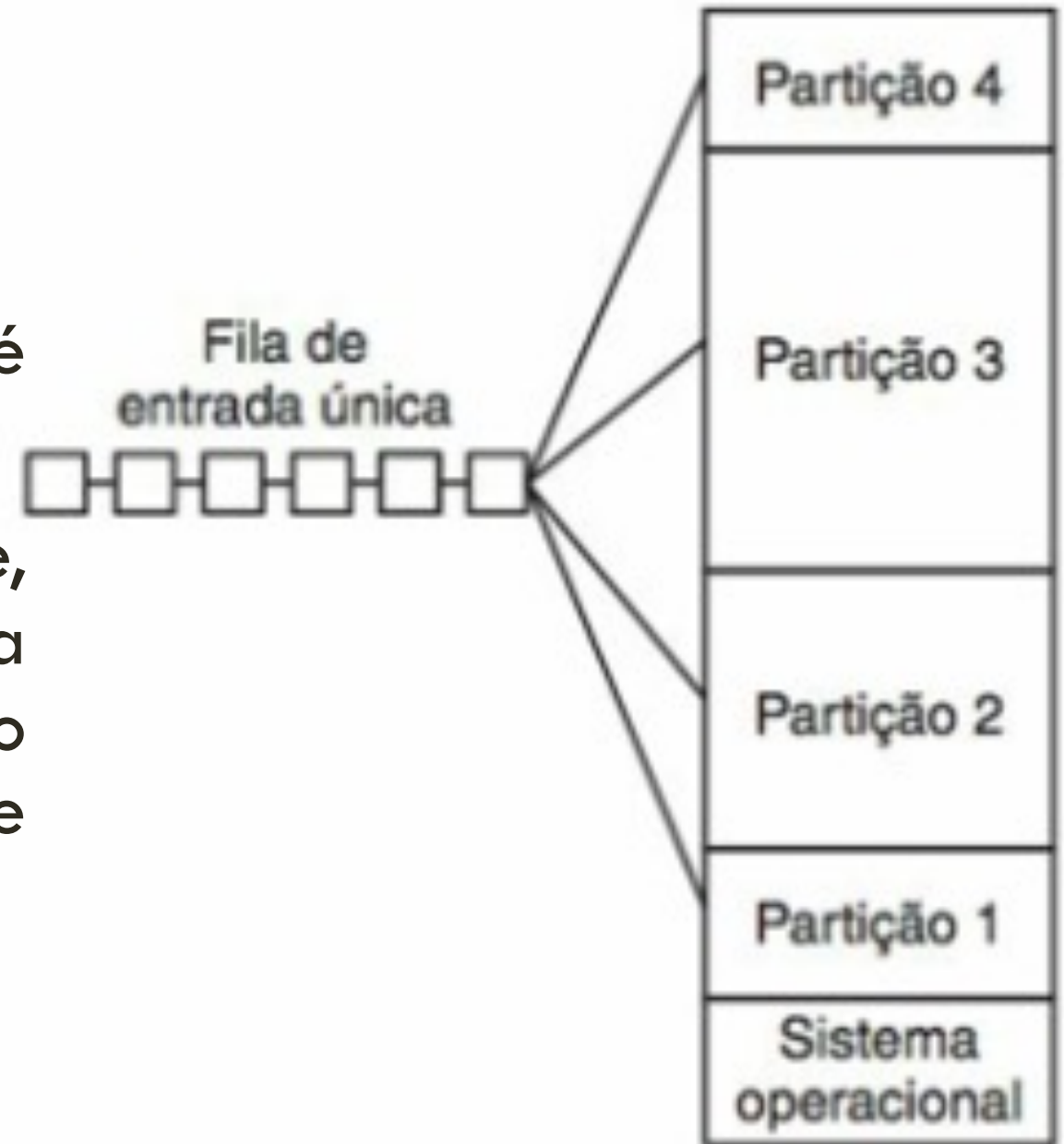
A desvantagem de ordenar os jobs recebidos em filas separadas se torna evidente quando a fila de uma partição grande está vazia, mas a de uma partição pequena está cheia, como acontece nas partições 1 e 3.

Neste caso, os jobs pequenos têm de esperar para entrar na memória, mesmo havendo muita memória livre.

MULTIPROGRAMAÇÃO COM PARTIÇÕES FIXAS

Uma organização alternativa é manter uma única fila.

Quando uma partição fica livre, o job mais próximo do início da fila e que caiba na partição vazia poderá ser carregado e executado nessa partição.



MULTIPROGRAMAÇÃO COM PARTIÇÕES FIXAS

Como é indesejável desperdiçar uma partição grande com um job pequeno, uma estratégia diferente é, quando uma partição ficar livre, pesquisar a fila de entrada inteira e escolher o maior job que caiba nela.

DESVANTAGEM

Uma desvantagem desse esquema é a necessidade de efetuar uma adição e uma comparação em cada referência de memória.

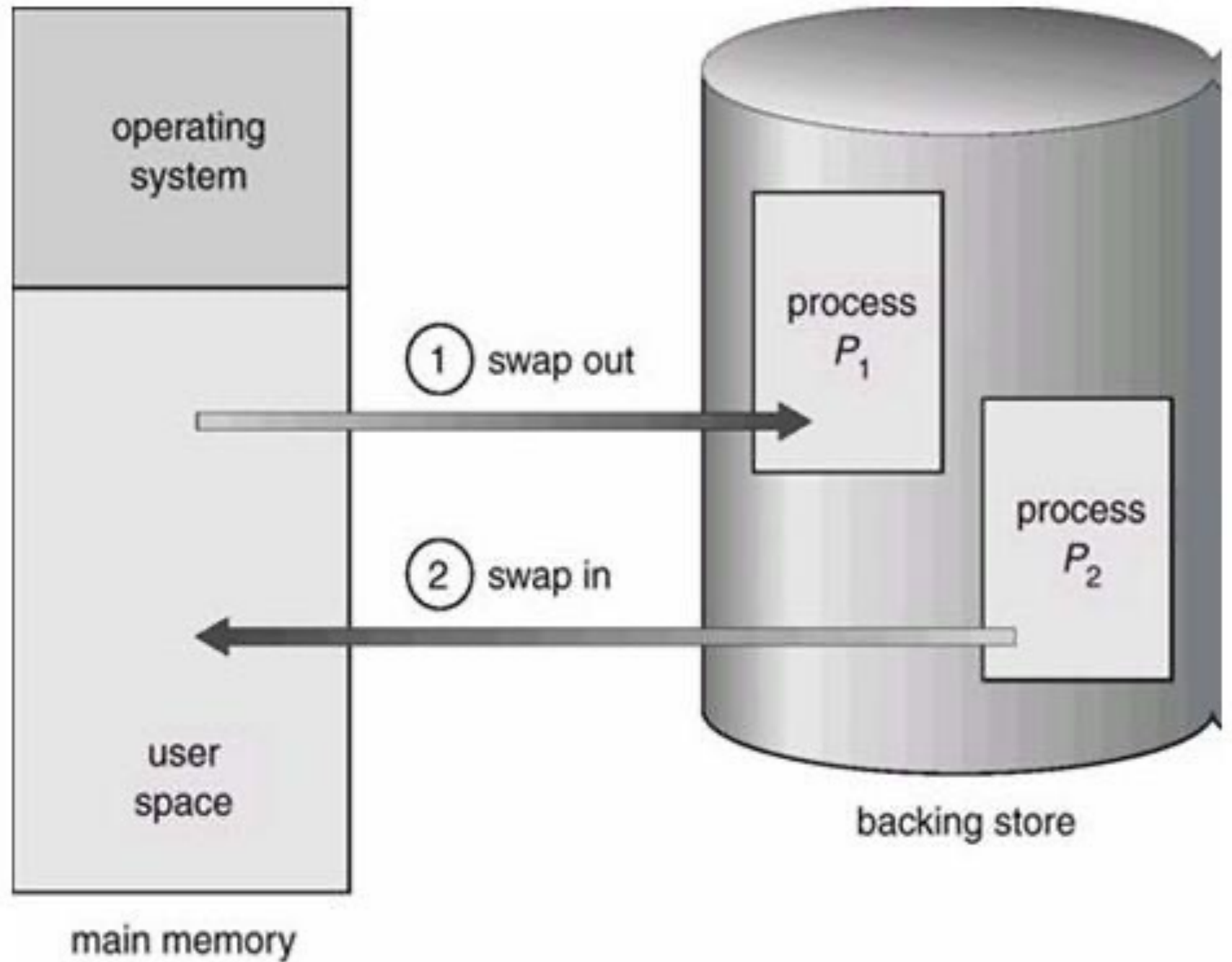
As comparações podem ser feitas rapidamente, mas as adições são lentas, devido ao tempo de propagação do transporte, a não ser que sejam usados circuitos de adição especiais.

SWAPPING

Com sistemas de compartilhamento de tempo a situação é diferente.

Às vezes, não há memória principal suficiente para conter todos os processos correntemente ativos, de modo que os processos excedentes devem ser mantidos no disco e trazidos para execução dinamicamente.

SWAPPING

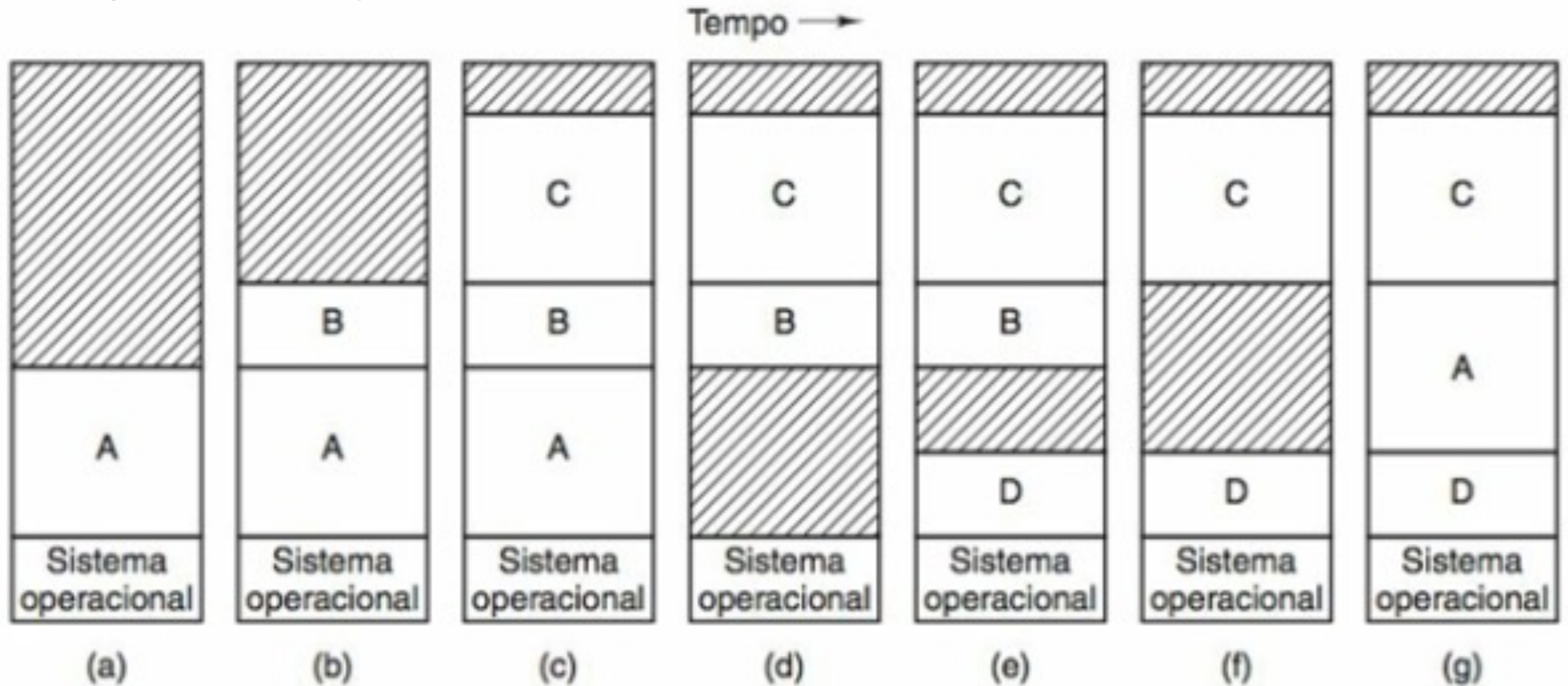


SWAPPING

Podem ser usadas duas estratégias gerais de gerenciamento de memória, dependendo (em parte) do hardware disponível.

A estratégia mais simples, chamada de swapping, consiste em trazer cada processo em sua totalidade para a memória, executá-lo por algum tempo e, então, colocá-lo de volta no disco.

SWAPPING



MEMÓRIA VIRTUAL

Há muitos anos, as pessoas defrontaram-se com programas que eram grandes demais para caber na memória disponível.

A solução normalmente adotada era dividir o programa em partes chamadas de overlays (sobreposição).

O overlay 0 era posto em execução primeiro.

Quando terminava, ele chamava outro overlay.

MEMÓRIA VIRTUAL

Alguns sistemas de overlay eram altamente complexos, permitindo a existência de vários overlays na memória simultaneamente.

Os overlays eram mantidos no disco e levados para a memória e trazidos de volta dinamicamente pelo sistema operacional, conforme fossem necessários.

MEMÓRIA VIRTUAL

A ideia básica por trás da memória virtual é que o tamanho combinado do programa, dos dados e da pilha pode exceder a quantidade de memória física disponível para eles.

MEMÓRIA VIRTUAL

O sistema operacional mantém na memória principal as partes do programa correntemente em uso e o restante no disco.

Por exemplo:

- um programa de 512 MB pode ser executado em uma máquina de 256 MB escolhendo-se cuidadosamente quais 256 MB serão mantidos na memória a cada instante, com partes do programa sendo alternadas entre o disco e a memória, conforme for necessário.

MEMÓRIA VIRTUAL

A memória virtual também funciona em um sistema de multiprogramação, com dados e partes de vários programas mantidos simultaneamente em memória.

MEMÓRIA VIRTUAL

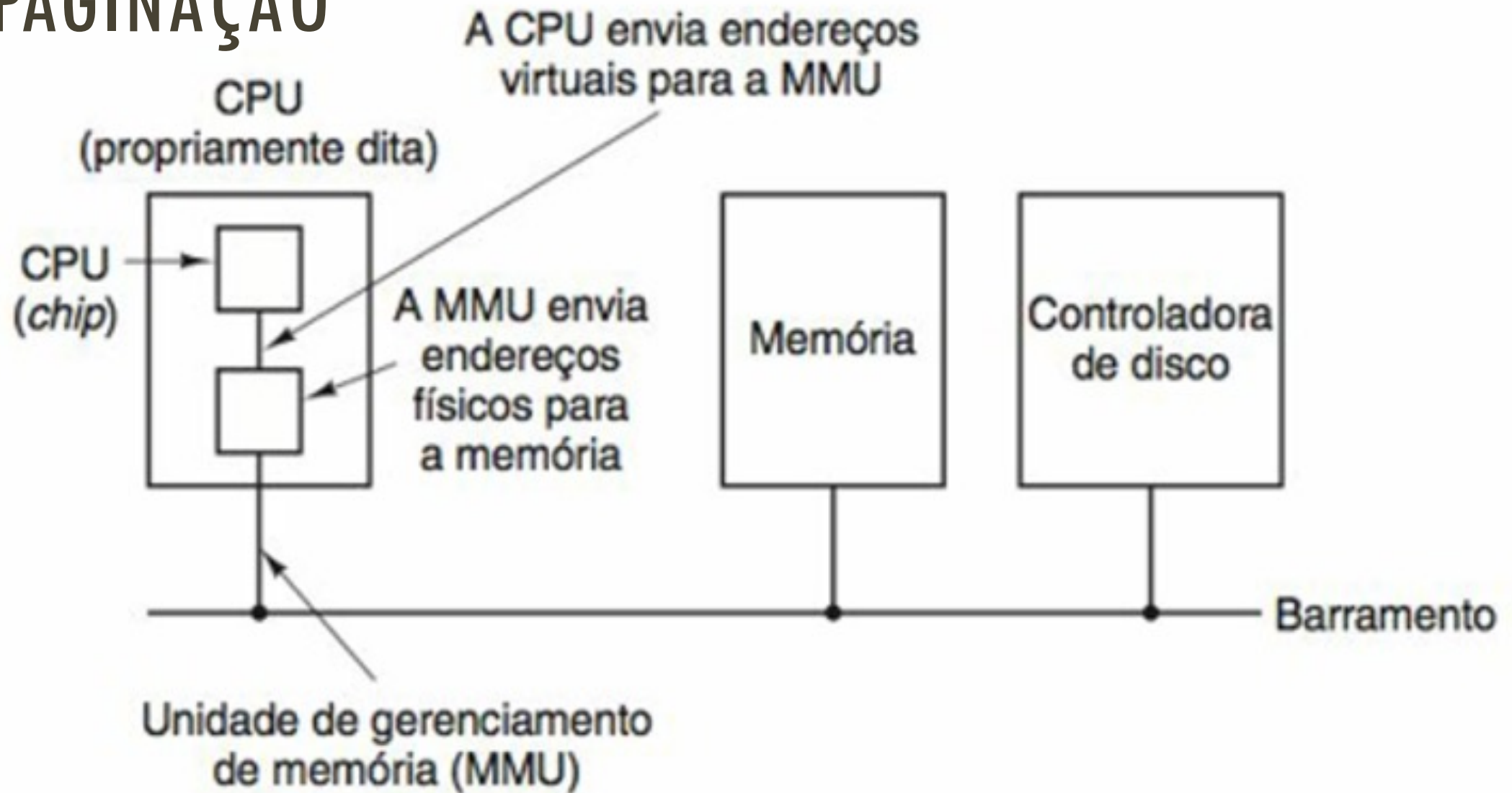
Enquanto um programa está esperando que uma parte dele seja transferida do disco para a memória, ele está bloqueado em uma operação de E/S e não pode ser executado; portanto, a CPU pode ser concedida a outro processo, da mesma maneira que em qualquer outro sistema de multiprogramação.

PAGINAÇÃO

A maioria dos sistemas de memória virtual usa uma técnica chamada paginação.

Em qualquer computador, existe um conjunto de endereços de memória que os programas podem gerar.

PAGINAÇÃO



PAGINAÇÃO

Esses endereços gerados pelo programa são chamados de endereços virtuais e formam o espaço de endereçamento virtual.

Nos computadores sem memória virtual, o endereço virtual é posto diretamente no barramento de memória e faz com que a palavra de memória física com o mesmo endereço venha a ser lida ou escrita.

PAGINAÇÃO

Quando é usada memória virtual, os endereços virtuais não vão diretamente para o barramento da memória.

Em vez disso, eles vão para uma MMU (Memory Management Unit – unidade de gerenciamento de memória) que faz o mapeamento dos endereços virtuais em endereços físicos de memória.