

MC514–Sistemas Operacionais: Teoria e Prática
1s2008

Gerenciamento de Memória

Sonho dos usuários

Idealmente, a memória deveria ser

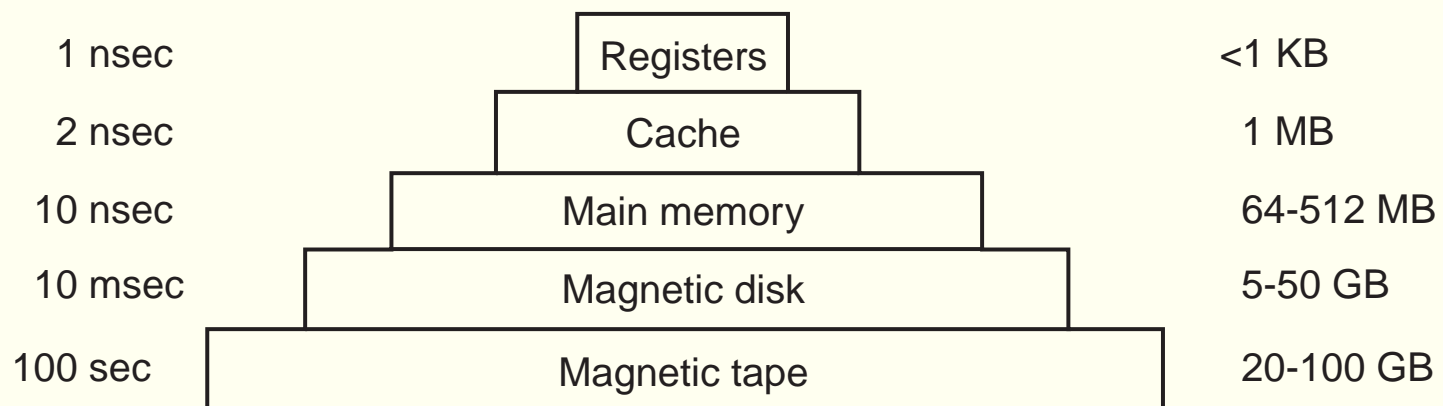
- rápida,
- de custo baixo,
- imensa e
- não volátil.

Realidade para os usuários

Hierarquia de Memória

Typical access time

Typical capacity



Tanenbaum: Figura 1.7

Como estão estes valores hoje?

Hierarquia de Memória

Registradores

- Internos à CPU
- Extremamente rápidos
- Otimizações de código podem mover temporariamente variáveis para registradores.
- Programas podem dar palpites sobre o que deve ficar armazenado nos registradores

```
register int r;
```

Hierarquia de Memória

Cache

- Internos ou muito próximos à CPU
- Divididos em linhas de cache
- Controlados por hardware
- Cache hit
- Cache miss

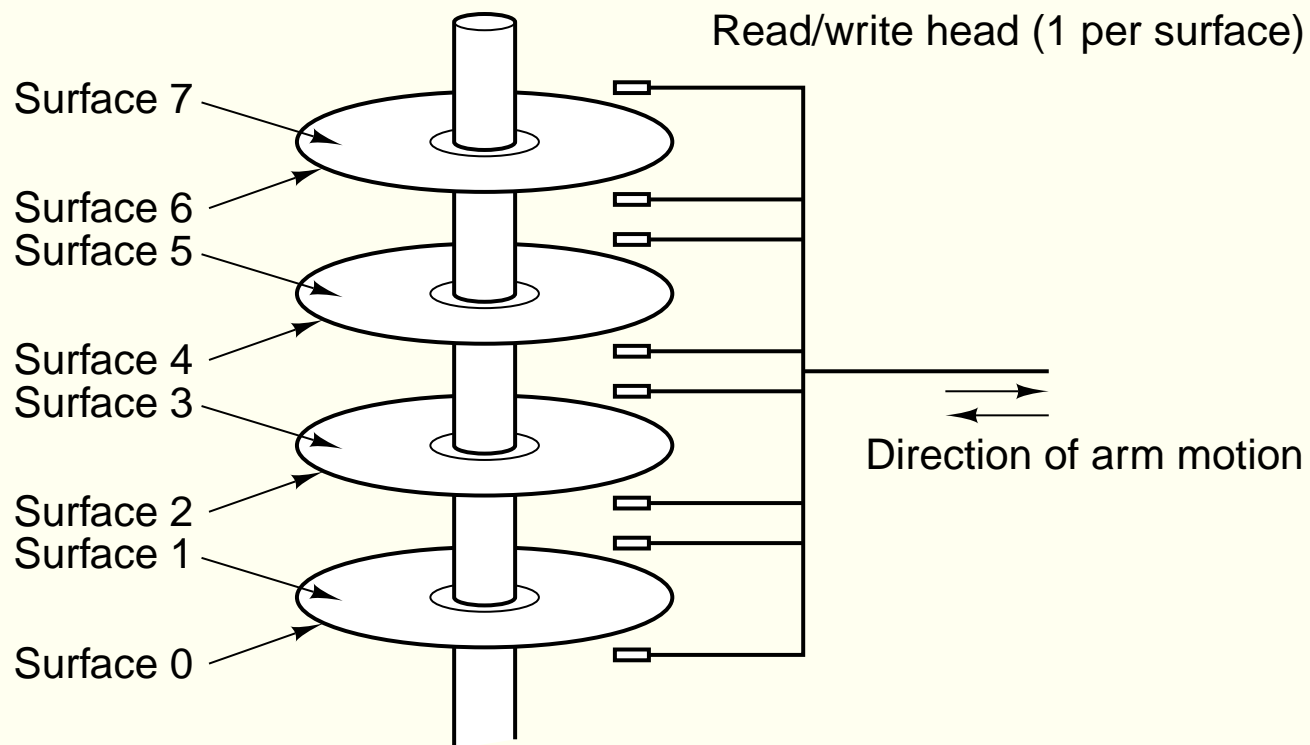
Hierarquia de Memória

Memória Principal

- Random Access Memory (RAM)
- Compromisso entre preço e desempenho
- Armazenamento volátil

Hierarquia de Memória

Disco



Hierarquia de Memória

Fitas magnéticas

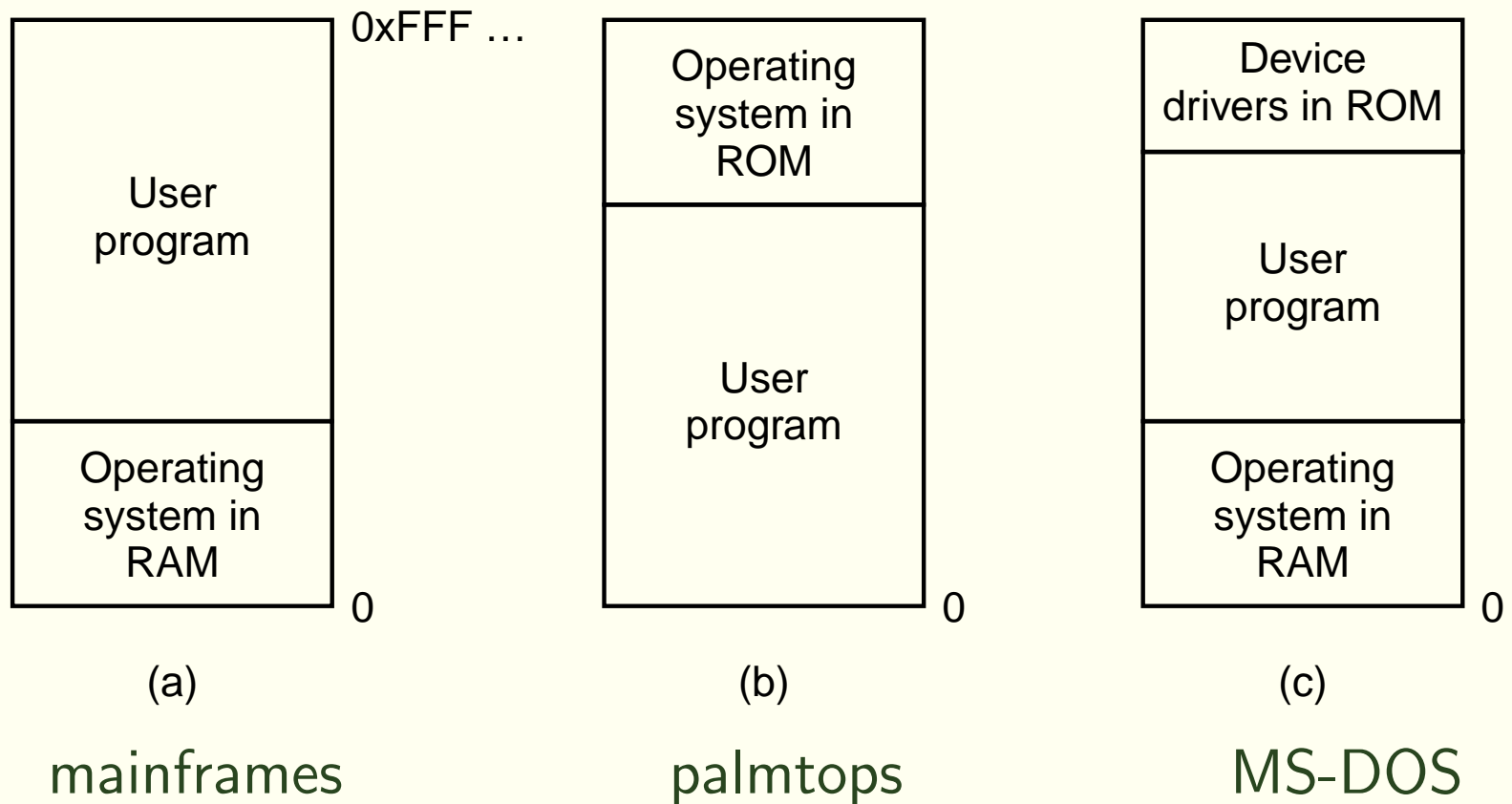
- Utilizadas para cópias de segurança (backups)
- Armazenamento de grandes quantidades de dados
- Acesso seqüencial

Hierarquia de Memória

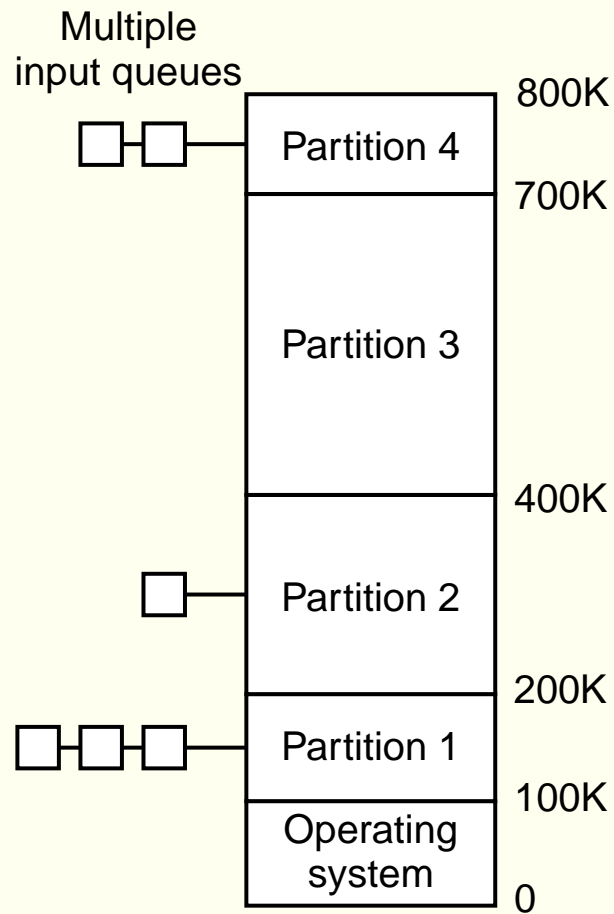
Outros tipos de memória

- ROM (Read Only Memory)
 - rápida e barata
 - bootstrap loader está gravado em ROM
- EEPROM (Electrically Erasable ROM)
 - podem ser apagadas (erros podem ser corrigidos)
- CMOS
 - dependem de uma bateria
 - armazenam relógio e configurações

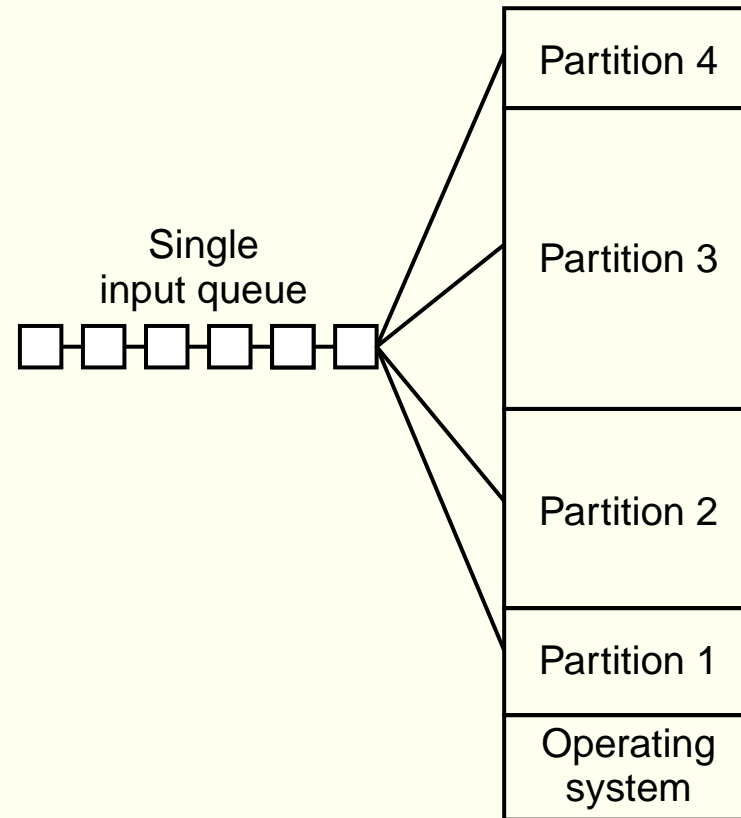
Monoprogramação



Multiprogramação e partições fixas

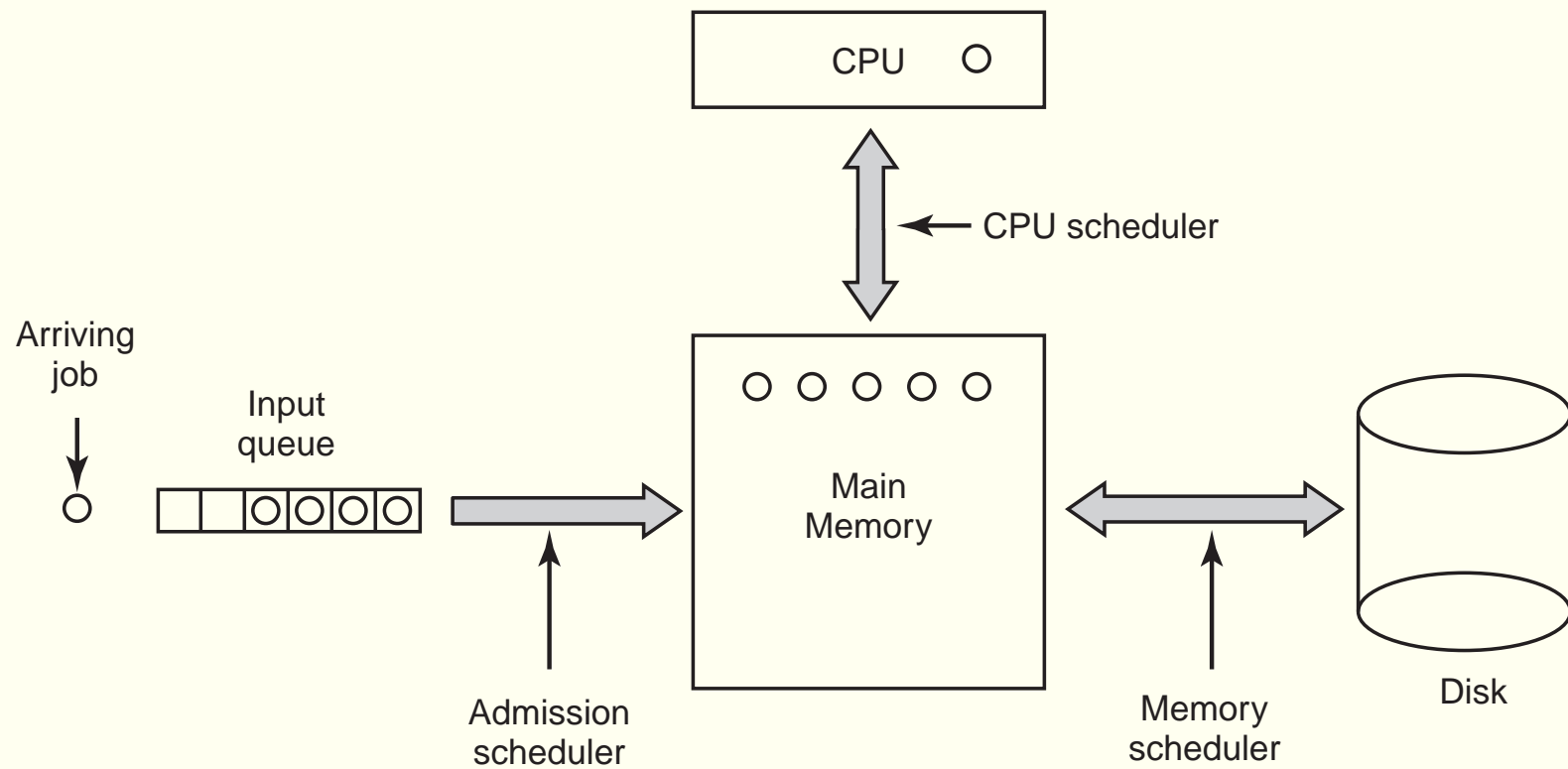


(a)

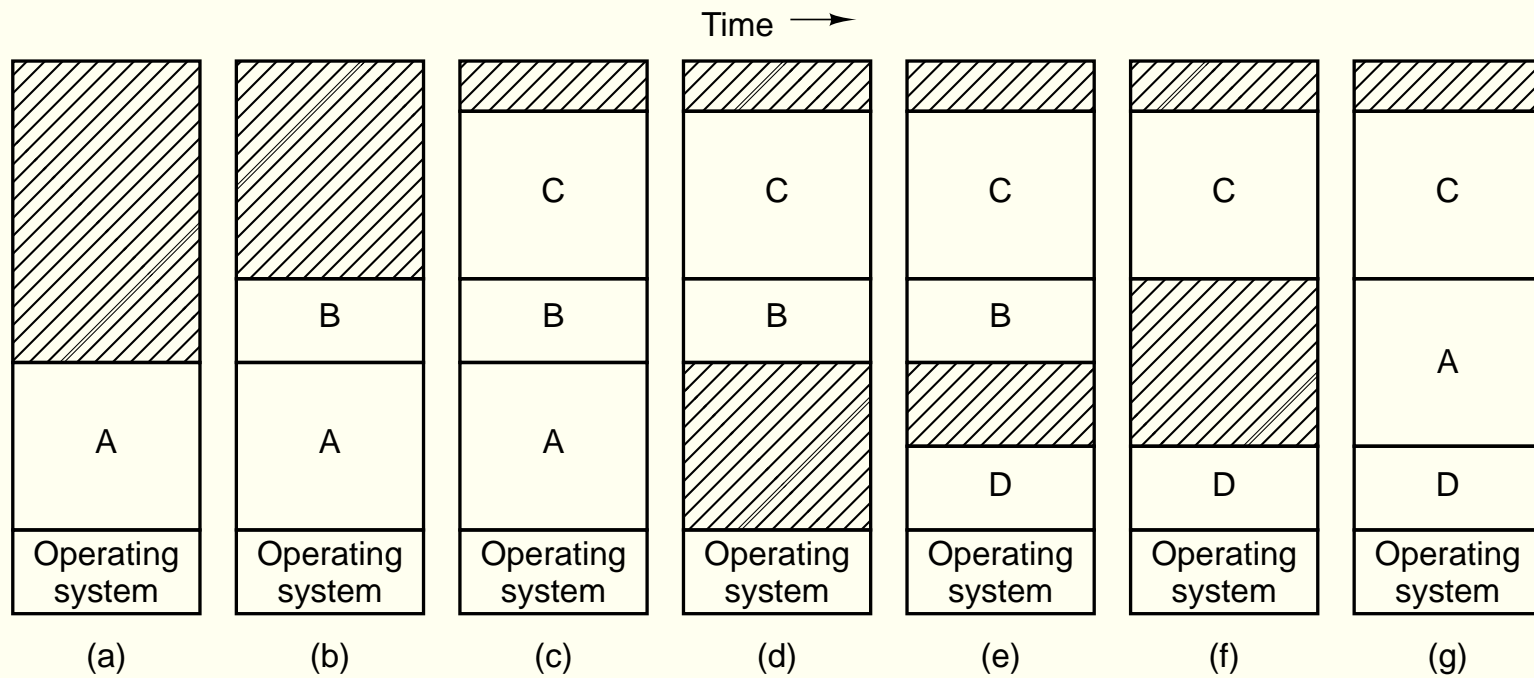


(b)

Swapping



Swapping



Relocação e Proteção

- Relocação: um programa deve poder rodar em endereços físicos distintos.
- Proteção: um programa não pode fazer acesso à área de memória reservada a outro programa.

Relocação durante a carga

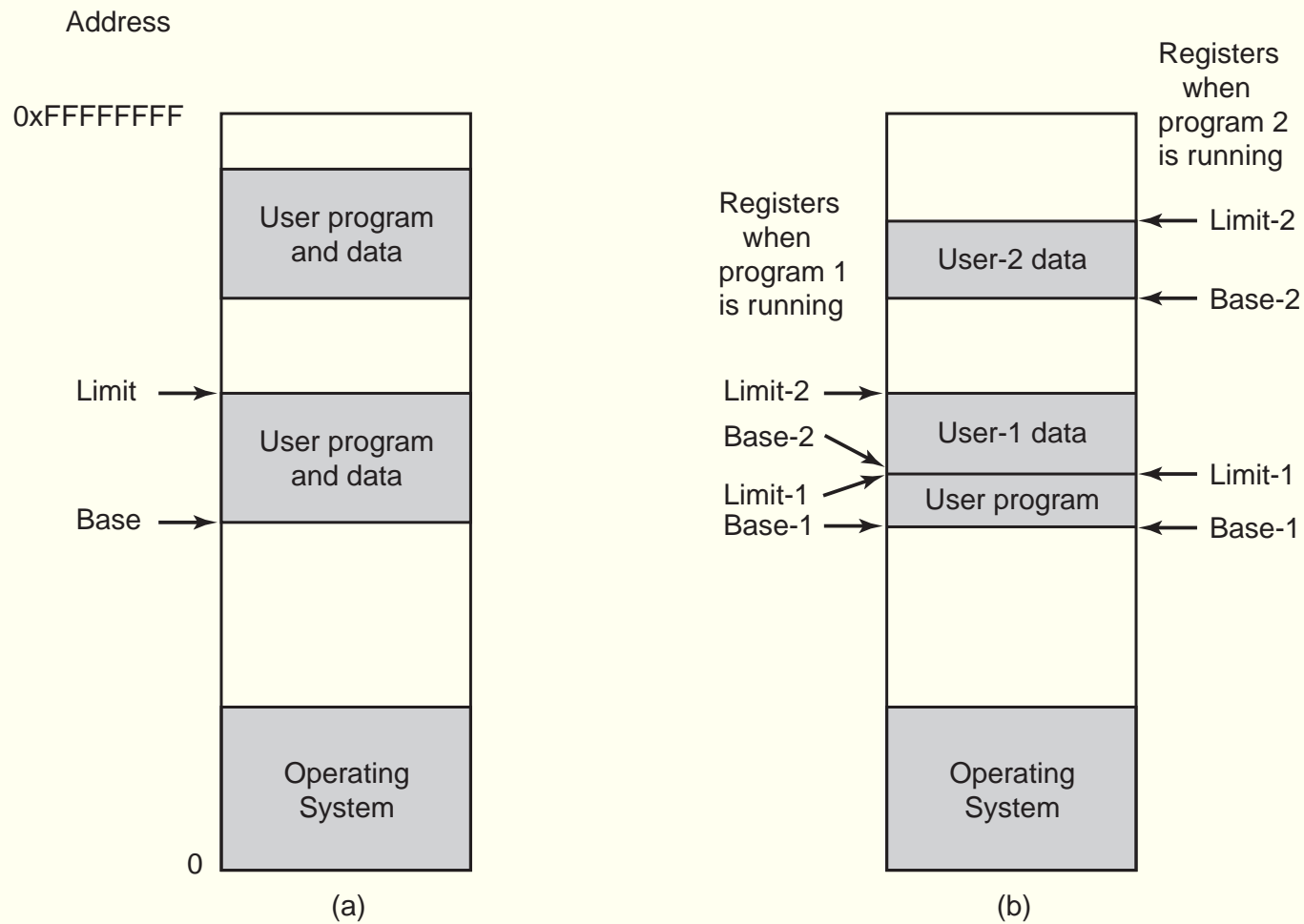
- Todos os endereços precisam ser identificados e alterados
- Não resolve o problema da proteção

Bits de proteção

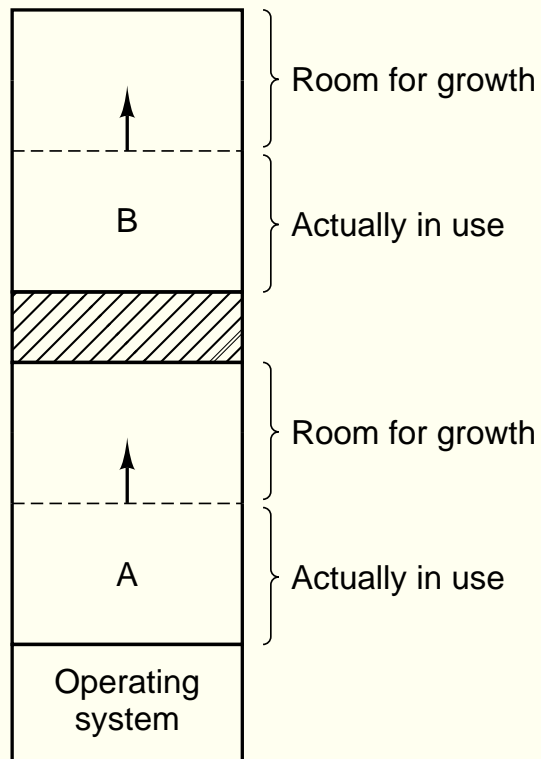
1010	
1010	
1010	
0011	
0011	

O PSW de cada processo deve conter os bits de proteção

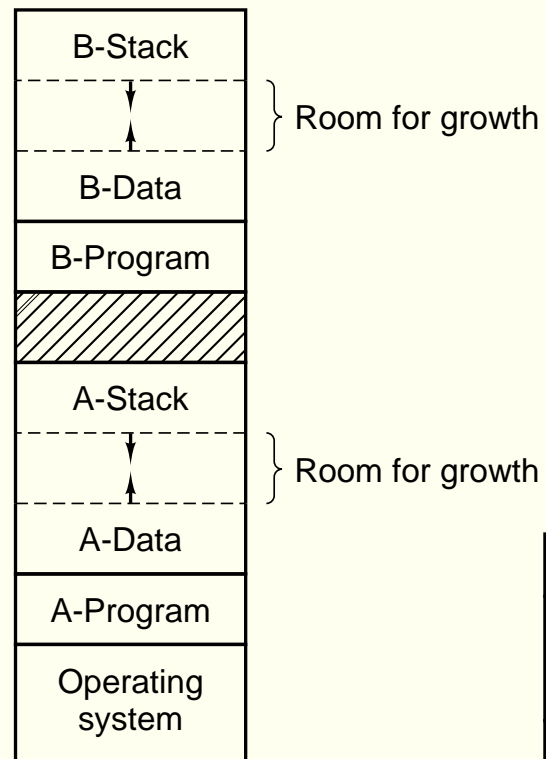
Registradores base e limite



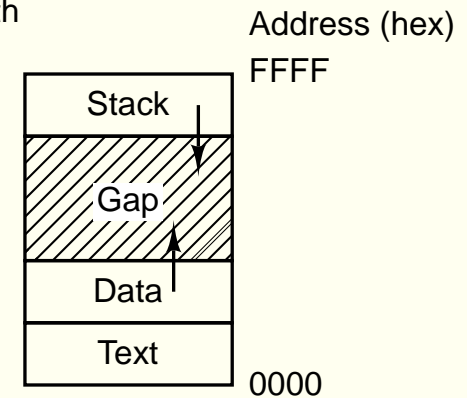
Espaço para crescimento



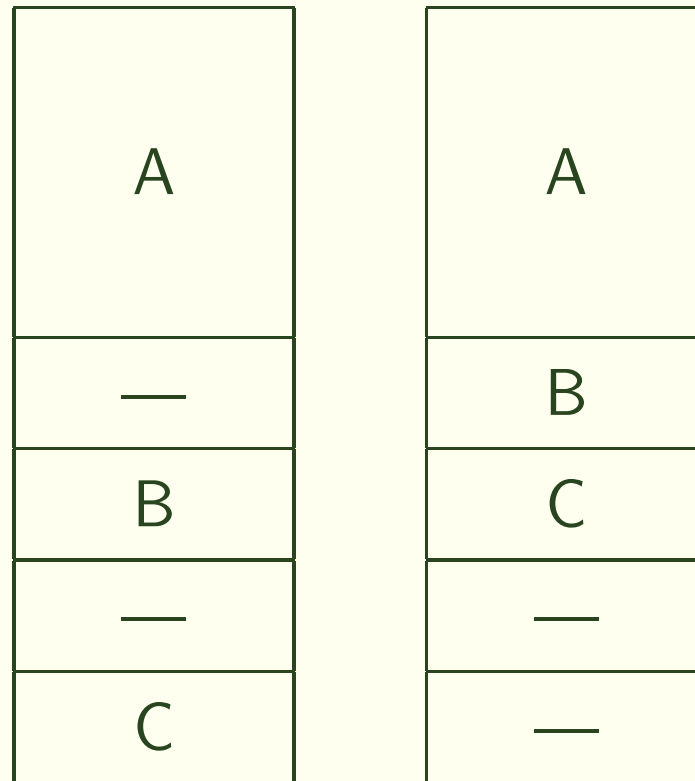
(a)



(b)



Compactação de memória



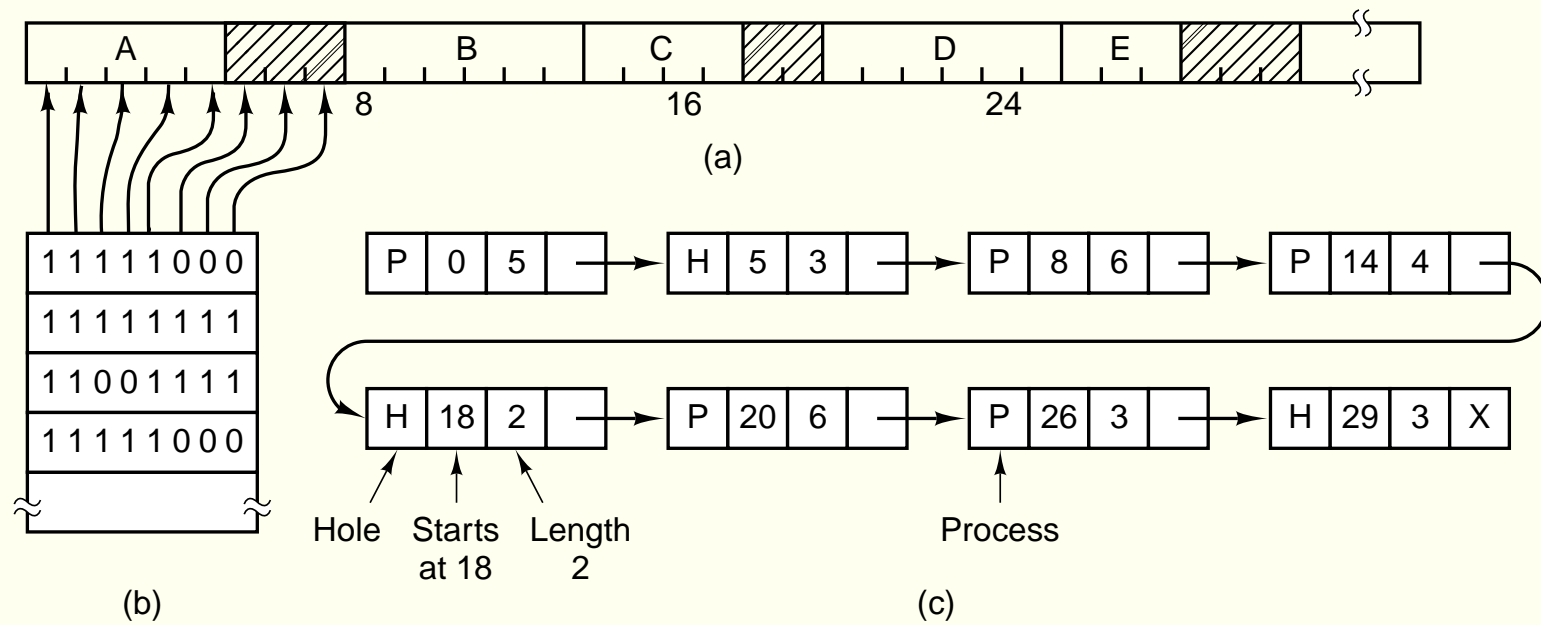
Gerência de grandes blocos de memória

Problema relacionado

Malloc, free e realloc

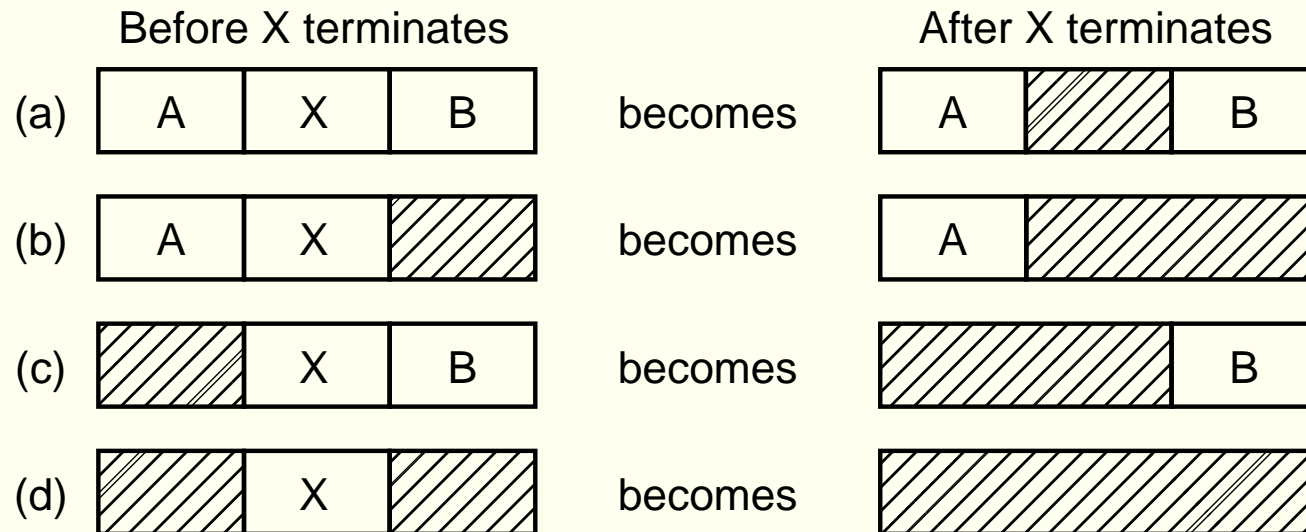
```
void *malloc(size_t size);  
void free(void *ptr);  
void *realloc(void *ptr, size_t size);
```

Bitmaps e lista de livres



Tanenbaum: Figura 4.7

Atualização da lista



Tanenbaum: Figura 4.8

Veja o código: `erro_free.c`

Algoritmos para alocação de memória

- *First fit*
- *Next fit*
- *Best fit*
- *Worst fit*
- Veja o código `fit.c`