

# Arquitetura e Organização de Computadores

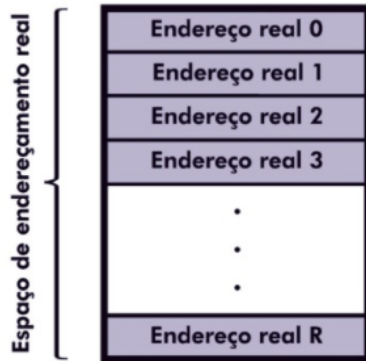
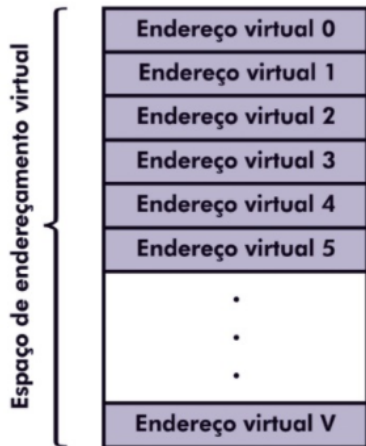
## Memória Virtual

Prof. Alexandre Tannus

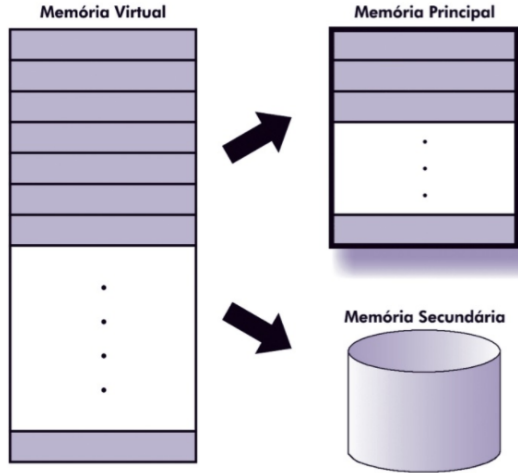


- ▶ Memória virtual é a utilização de parte da memória secundária como memória principal
- ▶ Princípios semelhantes ao das memórias cache
  - ▶ Localidade espacial e temporal
  - ▶ Função de mapeamento
  - ▶ Transparência para o programador
- ▶ Caches são utilizadas para aumentar o desempenho com relação ao tempo de acesso. Memória virtual aumenta o desempenho com enfoque em capacidade de armazenamento

# Espaço de Endereçamento



# Espaço de Endereçamento



- ▶ Espaço virtual pode ser muito maior que o espaço de endereçamento físico
- ▶ Suporte para coexistência de vários programas, em primeiro ou em segundo plano
- ▶ Compartilhamento de memória física ou periféricos entre processos

- ▶ Possibilidade de causar lentidão no sistema por excesso de leitura/escrita no HD

# Tradução de endereços

- ▶ Realizada via *hardware* com auxílio do sistema operacional
- ▶ *Hardware* responsável - *Memory Management Unit* (MMU)
- ▶ Mecanismo de tradução mantém tabelas de mapeamento exclusivas para cada processo



- ▶ Tabelas mapeiam blocos de dados
- ▶ Blocos pode ter
  - ▶ Tamanho fixo - técnica de paginação
  - ▶ Tamanho variável - técnica de segmentação

# Espaço virtual x tamanho do bloco

Espaço de endereçamento virtual	Tamanho do Bloco	Número de Blocos	Entradas na tabela de mapeamento
$2^{32}$ endereços	512 endereços	$2^{23}$	$2^{23}$
$2^{32}$ endereços	4k endereços	$2^{20}$	$2^{20}$
$2^{64}$ endereços	4k endereços	$2^{52}$	$2^{52}$
$2^{64}$ endereços	64k endereços	$2^{48}$	$2^{48}$

# Política de demanda de páginas

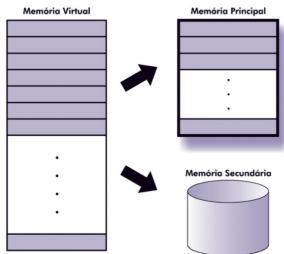
- ▶ Determina quando uma página deve ser carregada
- ▶ Dois tipos
  - ▶ Por demanda
  - ▶ Antecipada

# Política de alocação de páginas

- ▶ Determina quantos *frames* cada processo pode manter na memória principal
- ▶ Dois tipos
  - ▶ Fixa
  - ▶ Variável

# Política de substituição de páginas

- ▶ Define qual página será retirada da memória quando outra precisar ser alocada
- ▶ Deve ser considerada a ocorrência de modificações na página
- ▶ Local ou global



# Algoritmos de substituição de páginas

- ▶ Ótimo
- ▶ Aleatório
- ▶ FIFO (*First In First Out*)
- ▶ LFU (*Least Frequently Used*)
- ▶ LRU (*Least-Recently-Used*)
- ▶ NRU (*Not-Recently-Used*)
- ▶ FIFO com *buffer* de páginas
- ▶ FIFO circular