

Sistemas de Computação

Décima primeira aula

Haroldo Gambini Santos

Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP

2 de setembro de 2009

1 Memória Virtual

Introdução

- Situação comum nos 1os computadores
 - Pouca memória principal

Introdução

- Situação comum nos 1os computadores
 - Pouca memória principal
- Otimização importante: tamanho dos programas

Introdução

- Situação comum nos 1os computadores
 - Pouca memória principal
- Otimização importante: tamanho dos programas
- Possível necessidade de “quebrar” o programa em *overlays*
 - Programador gerencia carga de novos *overlays*

Introdução

- Anos 60:
 - Proposta de gerenciamento automático de *overlays*

Introdução

- Anos 60:
 - Proposta de gerenciamento automático de *overlays*
- Nomenclatura atual:
 - **Memória Virtual**

Memória Virtual

Idéia Principal

- Separar os conceitos de:
 - Espaço de Endereços
 - Localizações de Memória

Memória Virtual

Exemplo

- Computador com:
 - 4.096 palavras
 - 16 bits de endereço
 - consegue endereçar 2^{16} palavras = $\{0, \dots, 65535\}$

Paginação

- Considera os endereços de memória **válidos** mesmo se corresponderem a palavras em endereços além dos limites da memória principal (MP)

Paginação

- Considera os endereços de memória **válidos** mesmo se corresponderem a palavras em endereços além dos limites da memória principal (MP)
- Funcionamento:
 - conteúdo fora da MP é requisitado
 - salva-se conteúdo da MP em disco
 - palavras são carregadas do disco para a MP

Memória Virtual

- Espaço de Endereços Virtual
- Espaço de Endereços Físico (MP ou Disco)

Memória Virtual

- Espaço de Endereços Virtual
- Espaço de Endereços Físico (MP ou Disco)
- **Mapa de Memória** ou **Tabela de Páginas**
 - Associa:
 - Endereços Virtuais com
 - Endereços Físicos

Memória Virtual

- Espaço de Endereços Virtual
- Espaço de Endereços Físico (MP ou Disco)
- **Mapa de Memória** ou **Tabela de Páginas**
 - Associa:
 - Endereços Virtuais com
 - Endereços Físicos
- Transparente: programador enxerga computador com memória
 - Grande
 - Contínua

Implementação da Paginação

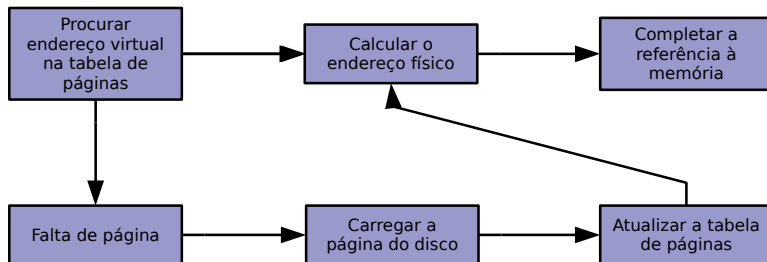
- Desmembramento dos endereços virtuais em *páginas*
 - Tamanhos comuns: 512 bytes, 64 Kilobytes ...
- Página:
 - Armazenamento físico (MP e disco) considera páginas
 - Porções da MP do tamanho de páginas: **Quadros de Página**

Páginas e Quadros de Página

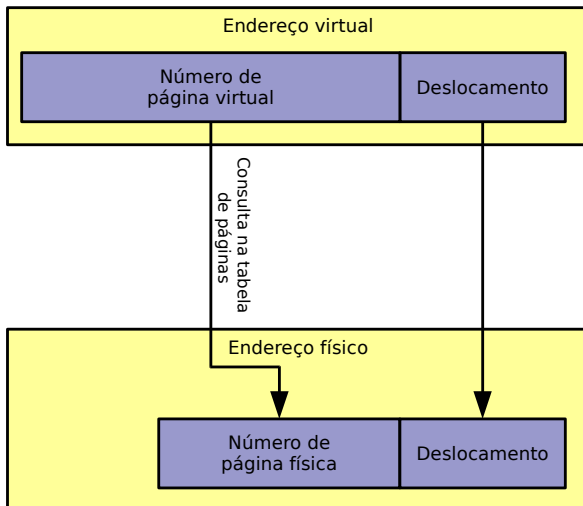
Memória Virtual 64K	
Página	Endereços Virtuais
15	61.440 - 65.535
14	57.344 - 61.439
13	53.248 - 57.343
12	49.152 - 53.247
11	45.056 - 49.151
10	40.960 - 45.055
9	36.864 - 40.959
8	32.768 - 36.863
7	28.672 - 32.767
6	24.576 - 28.671
5	20.480 - 24.575
4	16.384 - 20.479
3	12.288 - 16.383
2	8.192 - 12.287
1	4.096 - 8.191
0	0 - 4.095

Memória Principal 32K	
Quadro de Página	Endereços Físicos
7	28.672 - 32.767
6	24.576 - 28.671
5	20.480 - 24.575
4	16.384 - 20.479
3	12.288 - 16.383
2	8.192 - 12.287
1	4.096 - 8.191
0	0 - 4.095

Tradução de Endereços



Tradução de Endereços



Proteção de Memória

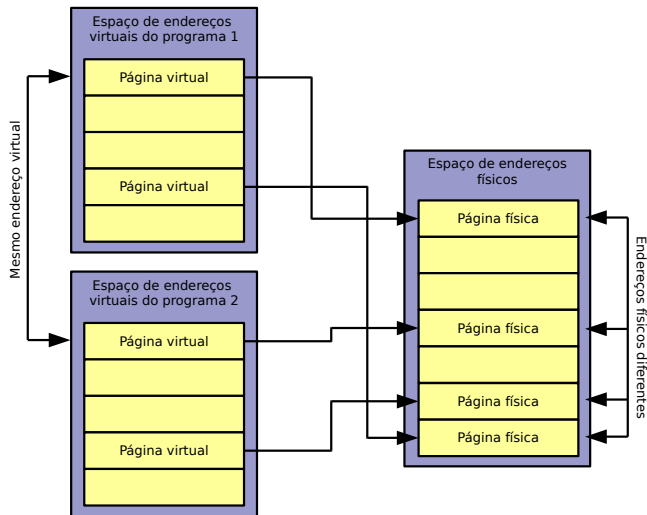
- Cada programa tem seu próprio endereçamento virtual
- Endereçamento físico compartilhado por todos os programas

Proteção de Memória

- Cada programa tem seu próprio endereçamento virtual
- Endereçamento físico compartilhado por todos os programas

Impossibilidade de um programa corromper inadvertidamente dados de outro

Proteção de Memória



Memória Virtual

Sistemas Modernos

- RAM barata
 - pouca necessidade de paginação em disco
- Muitos programas executando
 - proteção de memória importa