

Segmentação

Marcelo Johann

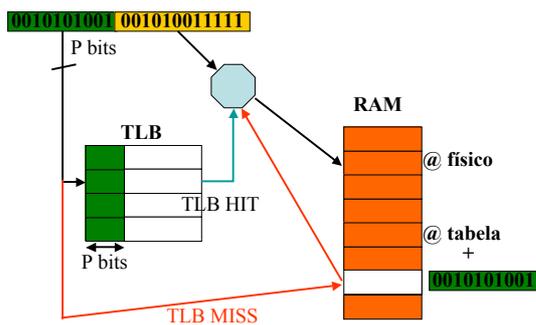
Lembrando: paginação com TLB

- A paginação implica em definir
 - Páginas
 - Quadros
 - O mapeamento entre ambos, através de uma **tabela de páginas**.
- A tabela pode ser armazenada inteiramente em RAM
 - 2 acessos à RAM / acesso lógico à memória.
- Para agilizar o processo, usa-se um “espelho” de parte da tabela em HW: a **TLB**.
 - Registradores **associativos**;
 - Atualização da TLB.

INF01142 - Sistemas Operacionais I N - Marcelo Johann - 2010/2

Aula 16 : Slide 2

Lembrando: paginação com TLB



INF01142 - Sistemas Operacionais I N - Marcelo Johann - 2010/2

Aula 16 : Slide 3

Plano da aula de hoje

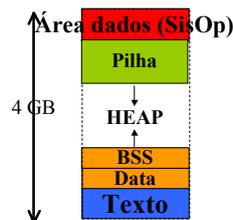
- Segmentação
 - Motivação & definição
- Mapeamento de endereços com segmentação
 - Tabela de segmentos
- Vantagens e inconvenientes com segmentação.
- Suporte de HW à segmentação

INF01142 - Sistemas Operacionais I N - Marcelo Johann - 2010/2

Aula 16 : Slide 4

Introdução à segmentação

- Páginação = decomposição do espaço de endereçamento lógico em partições fixas, pequenas e arbitrárias.
- Na verdade, o espaço lógico NÃO é bem um espaço linear entre 0 e N-1...
- O espaço se decompõe naturalmente em vários **segmentos** lógicos.
 - 1 segmento = 1 espaço de endereçamento linear.



INF01142 - Sistemas Operacionais I N - Marcelo Johann - 2010/2

Aula 16 : Slide 5

Quais segmentos?

- Estruturas de dados do processo:
 - Segmento de texto;
 - Segmento de dados;
 - Pilha;
 - Heap.
- São segmentos definidos na compilação do programa, executado pelo processo!
 - “O” segmento de texto pode ser decomposto.
 - Exemplo: um segmento por biblioteca/sub-rotina...
- Os segmentos:
 - Têm tamanhos diferentes;
 - Têm um nome;
 - São uma faixa contígua de endereços indo de 0 até N-1.

INF01142 - Sistemas Operacionais I N - Marcelo Johann - 2010/2

Aula 16 : Slide 6

Tabela de segmentos (1)

- Os endereços lógicos passam a ser representados por uma dupla:
 - (nome segmento, deslocamento)
- Há necessidade de mapear os endereços bidimensionais em um espaço linear físico.
 - **Tabela de segmentos!**
- A tabela associa a um número de segmento um DESCRIPTOR, que inclui:
 - Seu endereço de base;
 - Seu limite (tamanho).

INF01142 - Sistemas Operacionais I N - Marcelo Johann - 2010/2

Aula 16 : Slide 7

Tabela de segmentos (2)

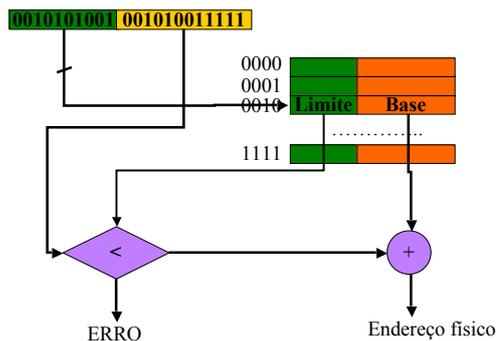
- Trata-se de uma estrutura muito parecida à tabela de páginas
 - Com um campo extra!

Número do segmento	Tabela de segmentos	
0000		
0001		
0010	Limite	Base
	
1111		

INF01142 - Sistemas Operacionais I N - Marcelo Johann - 2010/2

Aula 16 : Slide 8

Uso da tabela de segmentos



INF01142 - Sistemas Operacionais I N - Marcelo Johann - 2010/2

Aula 16 : Slide 9

Diferença tabela de segmentos/páginas

- A tabela de segmentos contém dois campos
 - Base/limite
- A tabela de páginas contém um campo
 - Endereço de quadro.
- Com segmentos, o campo “base” é **somado** (aritmeticamente) ao deslocamento para obter o endereço físico.
 - Campo “base” deve incluir y bits (y = comprimento do endereço físico)
- Com páginas, o deslocamento é **concatenado** ao número de quadro para obter o endereço físico.
 - Campo “endereço de quadro” usa q < y bits.

INF01142 - Sistemas Operacionais I N - Marcelo Johann - 2010/2

Aula 16 : Slide 10

Compartilhamento e proteção de segmentos

- O que foi dito de páginas se aplica a segmentos!
- Cada processo dispõe de sua tabela de segmentos.
- Na tabela de segmentos se encontram bits de segurança (direitos de acesso RWX) e/ou de proteção.
 - Segmentos de texto são de “somente leitura” (R) e podem ser compartilhados.
 - Segmentos de variáveis locais não serão compartilhados.

INF01142 - Sistemas Operacionais I N - Marcelo Johann - 2010/2

Aula 16 : Slide 11

Alocação de memória e Fragmentação

- É preciso de memória para hospedar os segmentos.
- Os segmentos têm tamanho variável
 - As páginas têm tamanho igual.
 - É a mesma situação como no caso de particionamento com tamanho variável.
- Solução:
 - Gerenciar uma lista de blocos disponíveis (lacunas)
- Problema com essa solução:
 - Fragmentação externa quando não há lacuna onde cabe um segmento.
 - Depende do tamanho do segmento!

INF01142 - Sistemas Operacionais I N - Marcelo Johann - 2010/2

Aula 16 : Slide 12

O dilema do tamanho dos segmentos

- Se o segmento for muito grande (e.g. cada processo = 1 segmento), voltamos a o mecanismo de **particionamento com tamanho variável**.
- Se o segmento for muito pequeno (e.g. 1 bloco, 1 Byte...):
 - Não tem mais fragmentação externa...
 - Mais cada byte será gerenciado com um registrador de base!
- A paginação = segmentos de tamanho fixo e “médio”.

INF01142 - Sistemas Operacionais I N - Marcelo Johann - 2010/2

Aula 16 : Slide 13

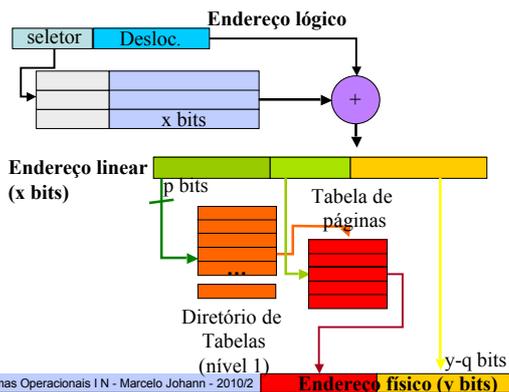
Segmentação com paginação

- Mescla-se os dois procedimentos:
 - O endereço lógico é considerado como endereço (seletor, deslocamento) para acessar um segmento.
 - Com a tabela de segmentos, há tradução desse endereço lógico em um endereço **linear**.
 - O endereço linear é traduzido em endereço físico através da paginação
 - Pode haver múltiplos níveis de paginação!
- O Hardware deve dar suporte a esses mecanismos de tradução!

INF01142 - Sistemas Operacionais I N - Marcelo Johann - 2010/2

Aula 16 : Slide 14

Mecanismo de tradução de endereços



INF01142 - Sistemas Operacionais I N - Marcelo Johann - 2010/2

Aula 16 : Slide 16

Interação HW/SW para segmentação

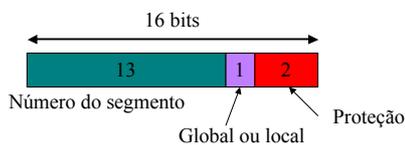
– o caso da INTEL - Pentium

- O Pentium da suporte a segmentação c/ paginação.
- 16 K segmentos no máximo por processo:
 - 8K locais a cada processo mantidos na Local Descriptor Table (LDT)
 - 8K compartilhados na Global Descriptor Table (GDT)
 - Vide área do Sis. Op. !
 - Cada entrada nas LDT/GDT ocupa 8 bytes (64 bits).
 - Comparar com os 4 bytes para tabela de página!
- Cada segmento ocupa até 32 bits
- 6 registradores de segmento (TLB de segmentos)
 - Code Segment (CS), Data Segment (DS), mais 4 generalistas
 - Cada registrador pode hospedar um seletor de segmento (16 bits)

INF01142 - Sistemas Operacionais I N - Marcelo Johann - 2010/2

Aula 16 : Slide 16

O seletor de segmento do Pentium



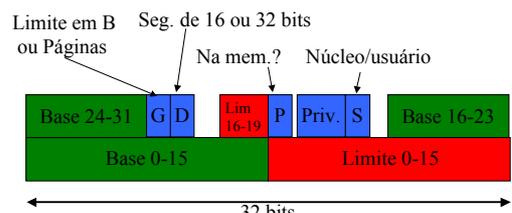
13 bits para o número do segmento significa acesso a 2^{13} segmentos = 8K segmentos.

INF01142 - Sistemas Operacionais I N - Marcelo Johann - 2010/2

Aula 16 : Slide 17

Descritor do Pentium

- Ao carregar o Seletor, o Pentium pode acessar o descritor do segmento.
 - 8 Bytes (64 bits)
 - Só têm 20 bits para o Limite (\Rightarrow 1 MB)
 - Bit G \rightarrow 4 KB x 1 MB = 4 GB



INF01142 - Sistemas Operacionais I N - Marcelo Johann - 2010/2

Aula 16 : Slide 18

Conclusão sobre segmentação

- Segmentação = virtualização de vários espaços lógicos de endereçamento.
 - Usos associados a uma semântica (!= página).
- Seu tamanho variável implica numa estrutura mais complexa para seu uso
 - Tabela de segmentos.
- Em geral, segmentação é usada junto com paginação (desde MULTICS!).
 - Possibilita um mecanismo "alto-nível" para o usuário, junto com o mecanismo mais automático de paginação.
 - Resolve o problema de se ter grandes segmentos (maiores do que a RAM).

INF01142 - Sistemas Operacionais I N - Marcelo Johann - 2010/2

Aula 16 : Slide 19

Próxima aula...

- Memória virtual e paginação sob demanda:
 - o que acontece quando não há mais espaço físico na RAM para páginas/segmentos????

INF01142 - Sistemas Operacionais I N - Marcelo Johann - 2010/2

Aula 16 : Slide 20