

Memórias virtuais

Marcos Monteiro Junior

Introdução

- Registrador, possui a memória cache
- A memória cache possui a memória RAM
- A memória RAM possui a memória virtual (no disco).
- Todas agem como expansão da memória superior.

Historicamente

- "Historicamente, houve duas motivações principais para a memória virtual:
 - Permitir o compartilhamento seguro e eficiente da memória entre vários programas
 - Remover os transtornos de programação de uma quantidade pequena e limitada de memória principal.
- Quatro décadas após sua invenção, o primeiro motivo é o que ainda predomina.

Funcionalidade

- "Considere um grupo de programas executados ao mesmo tempo em um computador."
- Permitir que vários programas compartilhem a mesma memória, precisamos ser capazes de proteger os programas uns dos outros,
- A memória principal precisa conter apenas as partes ativas dos muitos programas, exatamente como uma cache contém apenas a parte ativa de um programa.
- Portanto, o princípio da localidade possibilita a memória principal, as caches, e a memória virtual nos permite compartilhar eficientemente o processador e a memória principal.

Funcionalidade

- “Os programas que compartilham a memória mudam dinamicamente enquanto estão sendo executados.”
- Devido a essa interação dinâmica, deveríamos compilar cada programa para o seu próprio espaço de endereçamento.
- A memória virtual implementa a tradução do espaço de endereçamento para os endereços físicos.
- Esse processo impõe a proteção do espaço de endereçamento de um programa contra outros programas.

Funcionalidade

- "A segunda motivação para a memória virtual é permitir que um único programa do usuário exceda o tamanho da memória principal.
- Antigamente, se um programa se tornasse muito grande para a memória, cabia ao programador fazê-lo se adequar.
- Os programadores dividiam os programas em partes e, então, identificavam aquelas mutuamente exclusivas.
- Memória virtual foi criada para aliviar os programadores desse problema.

Memória virtual

- Embora os conceitos muito próximos com as memórias caches, suas diferentes raízes levam a terminologias diferentes.
- Um bloco de memória virtual é chamado de **página**.
- E uma falha é chamada de falha de página.
- Processador produz um endereço virtual, trazido por uma combinação de hardware e software para um endereço físico.
- Esse processo (mapeamento da memória virtual para a memória física) é chamado de **tradução de endereço**.

Memória virtual (conceitos resumo)

- Falta de pagina
 - Um evento que ocorre quando uma página não está presente na memória principal.
- Endereço virtual
 - Corresponde a um local no espaço virtual e é traduzido pelo mapeamento de endereço .
- Tradução de endereço
 - Também chamada de mapeamento de endereço. Processo pelo qual um endereço virtual é mapeado a um endereço usado para acessar a memória.

Mapeamento

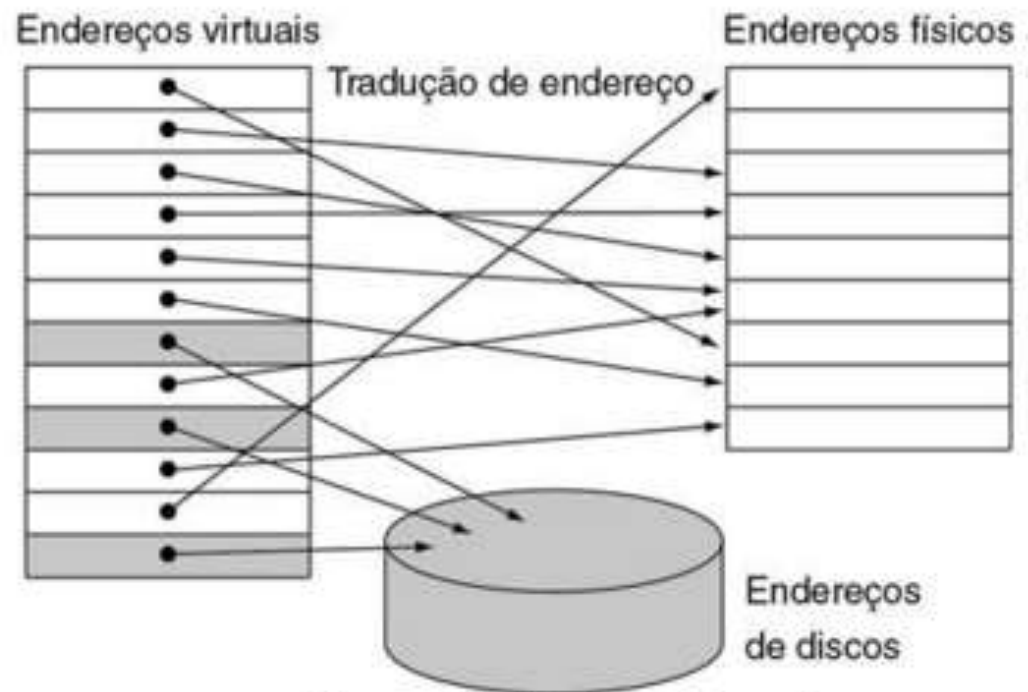


FIGURA 5.19 Na memória virtual, os blocos de memória (chamados de *páginas*) são mapeados de um conjunto de endereços (chamados de *endereços virtuais*) em outro conjunto (chamado de *endereços físicos*).

O processador gera endereços virtuais enquanto a memória é acessada usando endereços físicos. Tanto a memória virtual quanto a memória física são desmembradas em páginas, de modo que uma página virtual é realmente mapeada em uma página física. Naturalmente, também é possível que uma página virtual esteja ausente da memória principal e não seja mapeada para um endereço físico, residindo no disco em vez disso. As páginas físicas podem ser compartilhadas fazendo dois endereços virtuais apontarem para o mesmo endereço físico. Essa capacidade é usada para permitir que dois programas diferentes compartilhem dados ou código.

Memória virtual

- Realocação
 - Mapeia os endereços virtuais usados por um programa para diferentes endereços físicos antes que os endereços sejam usados no acesso à memória principal.
 - Isso permite que programas sejam realocados em qualquer lugar da memória principal.

Endereços

- O endereço é desmembrado em **número de página virtual e um offset de página.**
- O número de página física constitui a parte mais significativa do endereço físico, enquanto o offset de página, que não precisa ser alterado, constitui a parte menos significativa.
- O número de bits no campo offset de página determina o tamanho da página.
- O endereço virtual não precisa corresponder ao número de páginas endereçáveis com o endereço físico
- Conceito de memória ilimitada

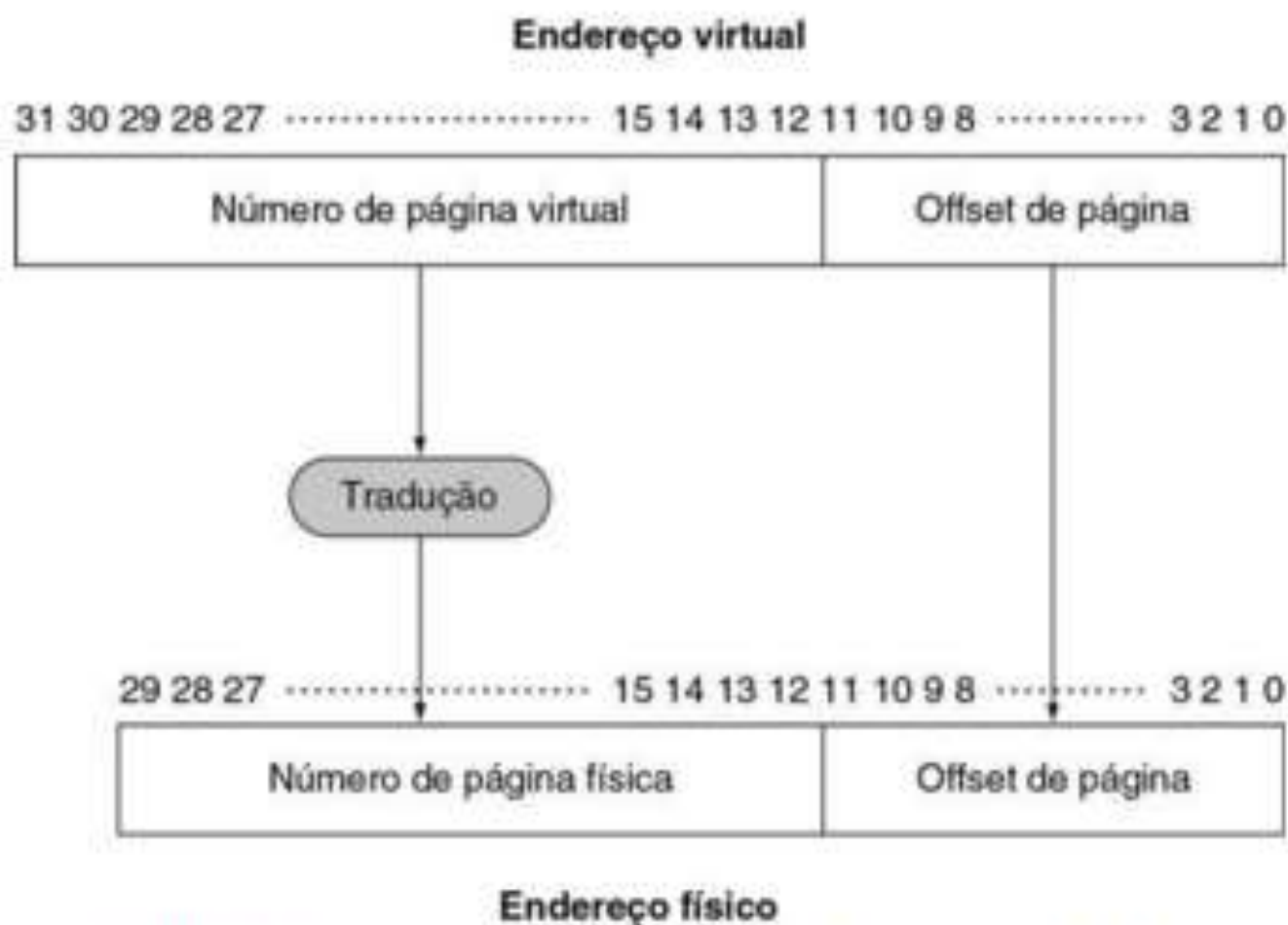


FIGURA 5.20 Mapeamento de um endereço virtual em um endereço físico.

O tamanho de página é $2^{12} = 4\text{KB}$. O número de páginas físicas permitido na memória é 2^{18} , já que o número de página física contém 18 bits. Portanto, a memória principal pode ter, no máximo, 1GB, enquanto o espaço de endereço virtual possui 4GB.

Problemas

- Alto custo de uma falha (falta de página)
 - Milhões de ciclos de clocks para ser processada.
- Resolver
 - As páginas devem ser grandes o suficiente para tentar amortizar o longo tempo de acesso. Tamanhos de 4KB a 16KB, são comuns.
 - Organizações que reduzem a taxa de falta de páginas A principal técnica usada é permitir o posicionamento totalmente associativo das páginas de memórias
 - As faltas de páginas podem ser tratadas em nível de software porque o overhead será pequeno se comparado com tempo de acesso ao disco.
 - Os sistemas de memórias virtuais usam o write back.

Continua