

Organização de Computadores

Memória Cache

Relembrando

- Principio da Localidade
- Temporal
 - Um programa usará um mesmo trecho de código em um curto espaço de tempo
- Espacial
 - Um programa usará os trechos de código próximos ao usado recentemente

Memória cache

- Cache (pronuncia-se queche) é um conceito usado em várias áreas da informática
 - Cache de disco
 - Cache do browser
 - Cache de memória

A ideia é: Mantenha os dados que são mais utilizados mais próximos do processador/usuário

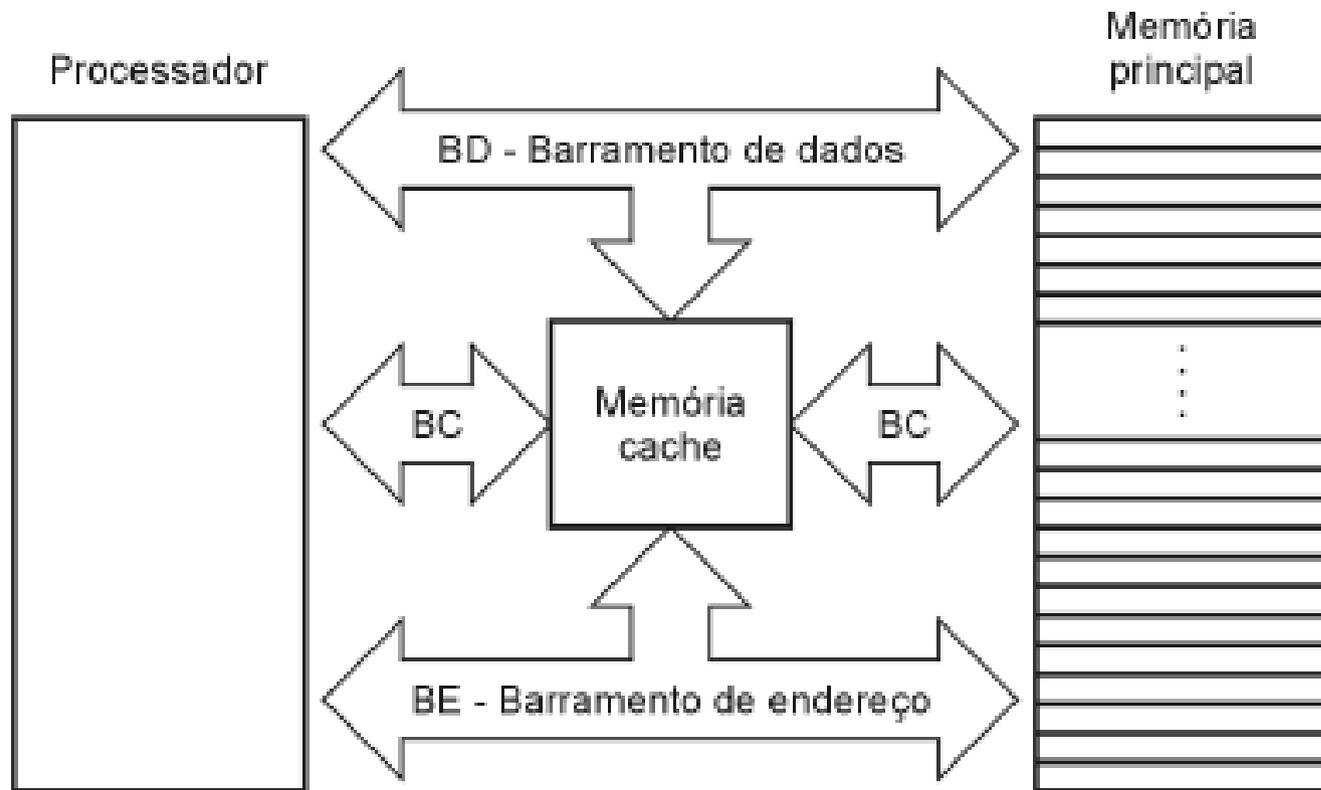
Memória Cache

- Características
 - Alta velocidade de acesso
 - Proximidade do processador
 - Alto custo
 - Baixa capacidade de armazenamento

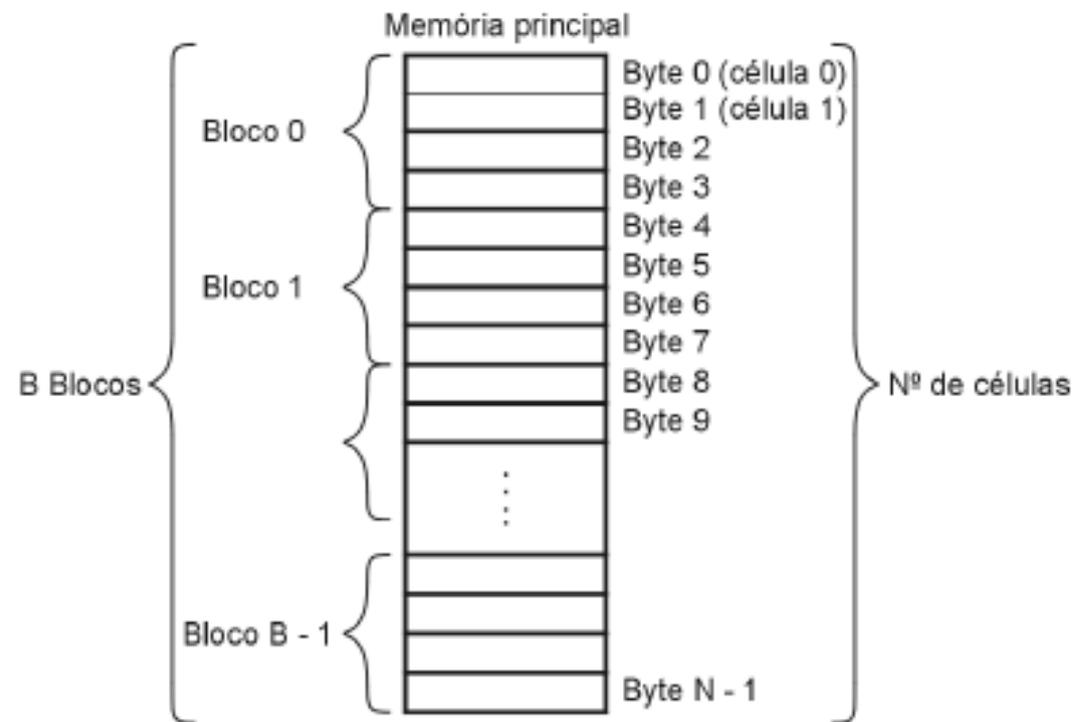
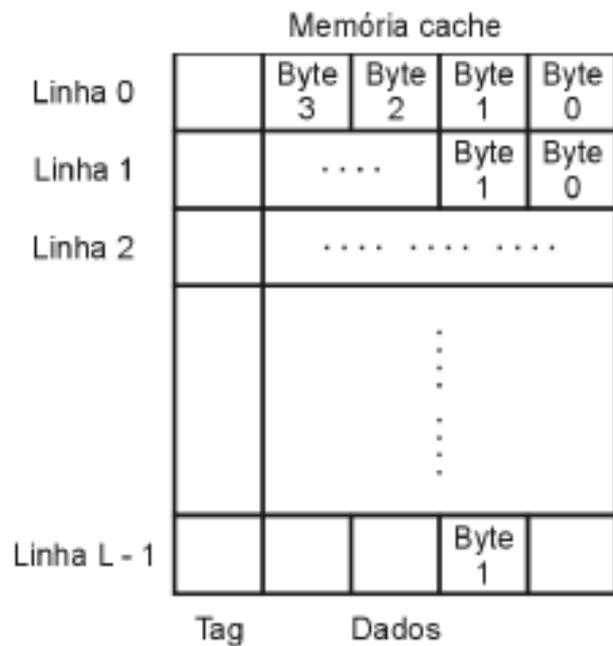
Cache dos processadores

- Todo acesso a memória passa por um controlador
- Se o dado já está na cache (**HIT**) ele é lido desta
- Se o dado não está na cache (**MISS**) ele é lido da memória principal (RAM) para a memória cache e daí para o processador
- O objetivo da cache é aumentar a taxa de acertos (**HIT**)
 - Na média essa taxa é de 98% a 99%

Acesso a dados



Mapeamento Cache \Leftrightarrow MP



Memória Cache e MP

- A cache tem muito menos espaço que a memória RAM
- Como usar esse espaço menor da melhor maneira possível?
- É preciso então mapear os blocos da memória na cache à medida que eles são necessários

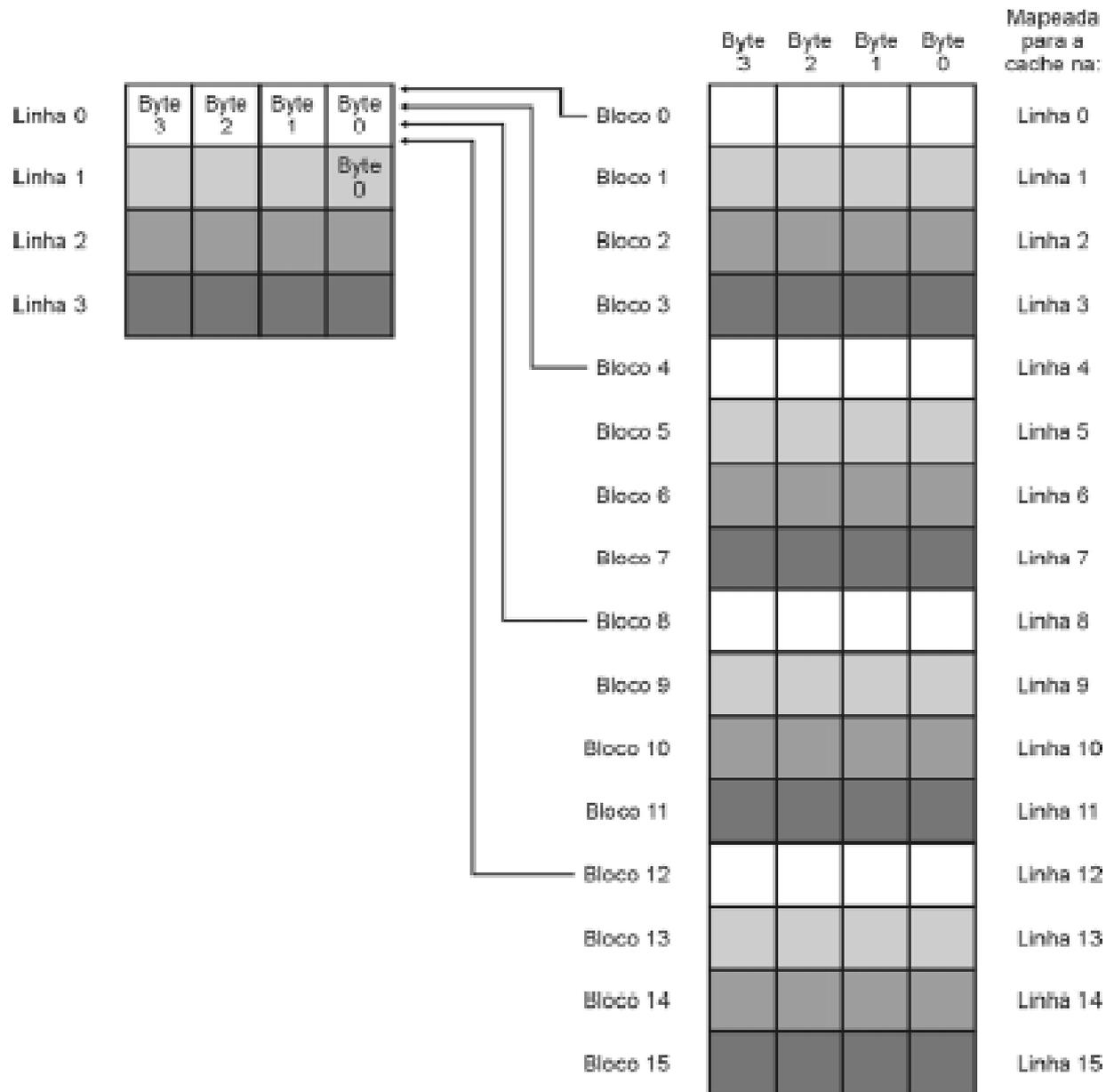
Memória Cache e MP

- A cache tem muito menos espaço que a memória RAM
- Como usar esse espaço menor da melhor maneira possível?
- É preciso então manter na cache apenas o que se vai usar

Função de Mapeamento

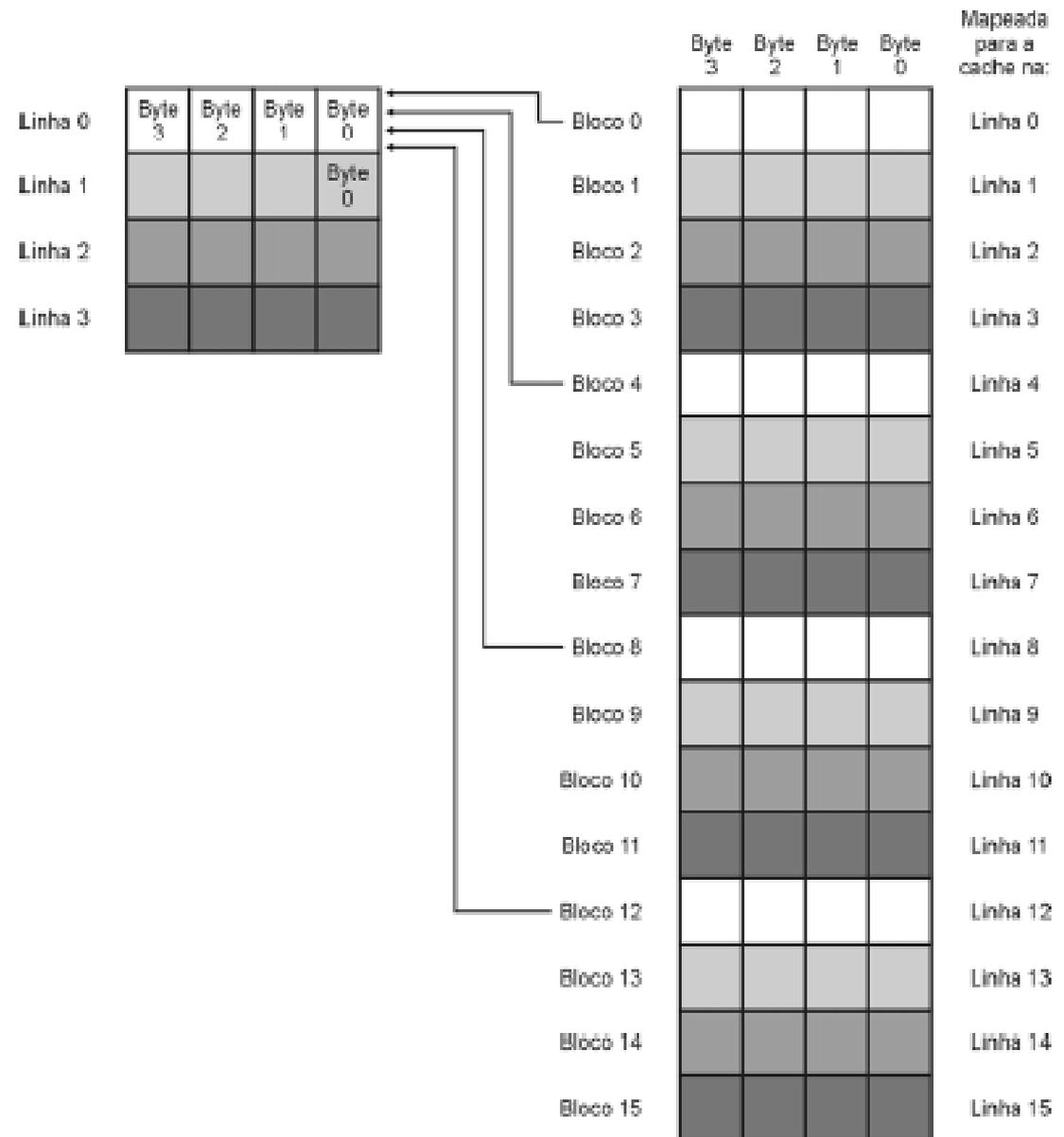
- Mapeamento direto
 - Um endereço da MP só pode estar em 1 endereço da cache
- Mapeamento associativo
 -
- Mapeamento associativo por conjunto
 -

Mapeamento direto



Mapeamento direto

- Bloco 0 na Linha 0
- Bloco 1 na Linha 1
- Bloco 2 na Linha 2
- Bloco 3 na Linha 3
- Bloco 4 na Linha 0
- Bloco 5 na Linha 1
- Bloco 6 na Linha 2
- ...



Mapeamento direto

- Linha da cache = Bloco MOD Tam_Cache
Considere uma memória Cache de 16 Linhas
- Em que linha estaria o endereço 1234
 - Linha 2!
- O computador trabalha com binários!
 - $10011010010 = 1234$
 - $2^4 = 16$
- **10011010010**

Mapeamento Associativo

Substituição de dados

- LRU
 - Menos Recentemente Usado
- LFU
 - Menos Frequentemente Usado
- FIFO
 - First In First Out
- Aleatório
 - Qualquer um

Política de escrita na cache

- Write Through
 - Escreve em ambas
- Write Back
 - Escreve apenas quando o dado volta para a RAM
- Write Once
 - Escreve na cache e bloqueia outras caches de escrita
 - Escreve na RAM quando o dado volta

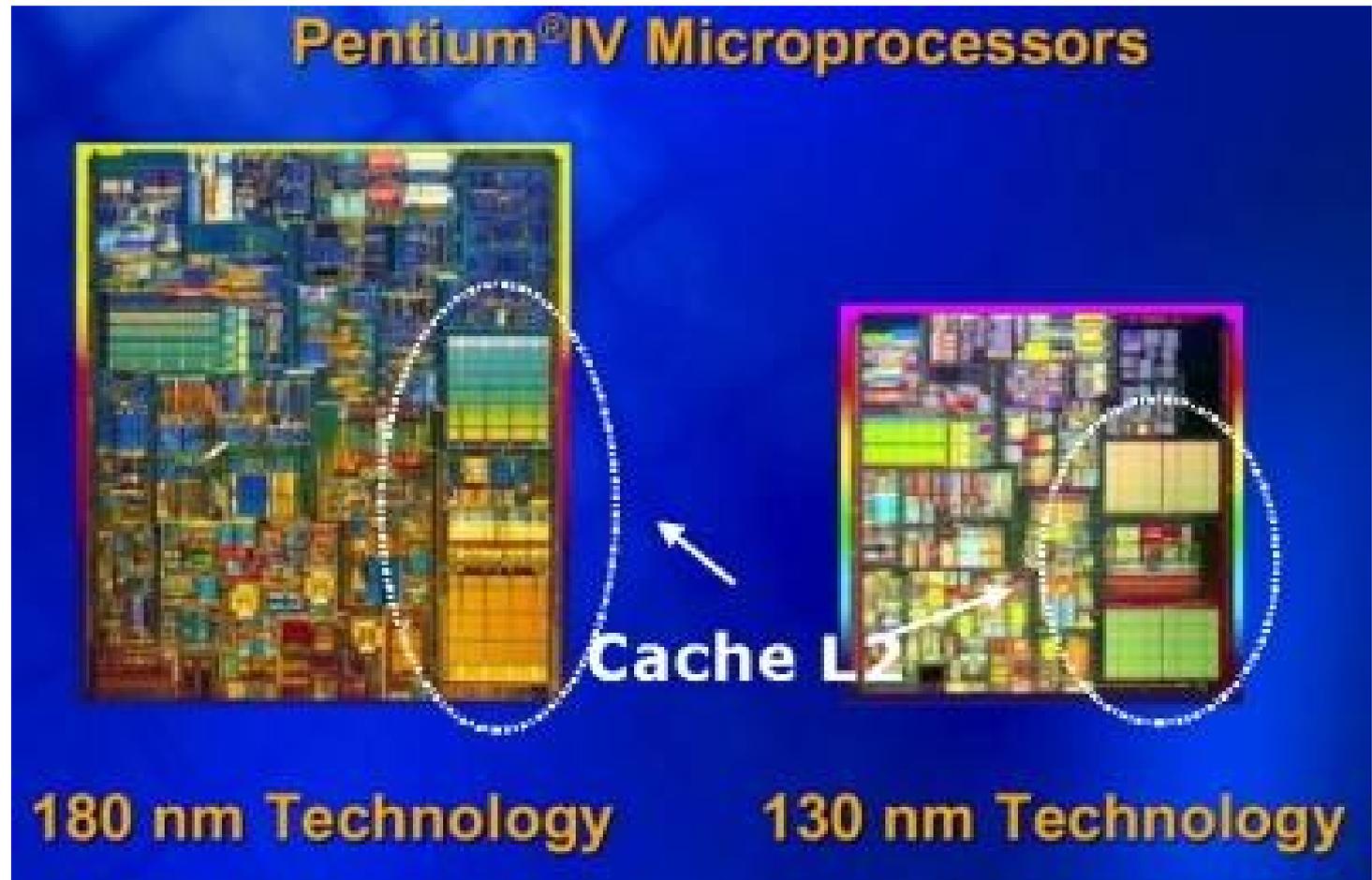
Caches L1 L2 e L3

- Cache L1
 - Menor (poucos KB em média 64KB)
 - Dentro do chip do processador
- Cache L2
 - Hierarquia de cache
 - Em processadores antigos fora do chip
 - Em processadores atuais dentro do chip
- Cache L3
 - Externa ao processador ligada na placa-mãe

Tamanhos de cache

Marca e Modelo	L2 Cache
Mobile Core 2 Duo U7xxx	2 MB
Mobile Core 2 Duo T5xxx	2 MB
Mobile Core 2 Duo T7xxx	2-4 MB
Mobile Core 2 Extreme X7xxx	4 MB
Core 2 Duo E6xxx	2-4 MB
Core 2 Extreme X6xxx	4MB
Core 2 Quad Q6xxx	2x4 MB
Core i7-6xxLM	4 MB
Core i7-9xx	8 MB
Core i7-980X Extreme Edition	12 MB

A cache do processador



60nm

