

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UFFS

Disciplina: Organização de Computadores

Mestre: Adriano Sanick Padilha

MEMÓRIA CACHE

Adriel Schmitz

Artur Constanzi Sponchiado

Henrique Alberto de Andrade

Kadu Marcos Grando

Leonardo Werlang

Maicon Brandão

Introdução

- Sua primeira utilização ocorreu em 1989 com lançamento do processador 486 da Intel que possuía apenas a cache L1 de 8 KB.
- Pequena quantidade de memória localizada perto do processador.
- Criada para remover o gargalo do processador causado pelo lento acesso à memória RAM.
- Se comunica com o processador e a RAM.



Vantagens

Sem memória cache:

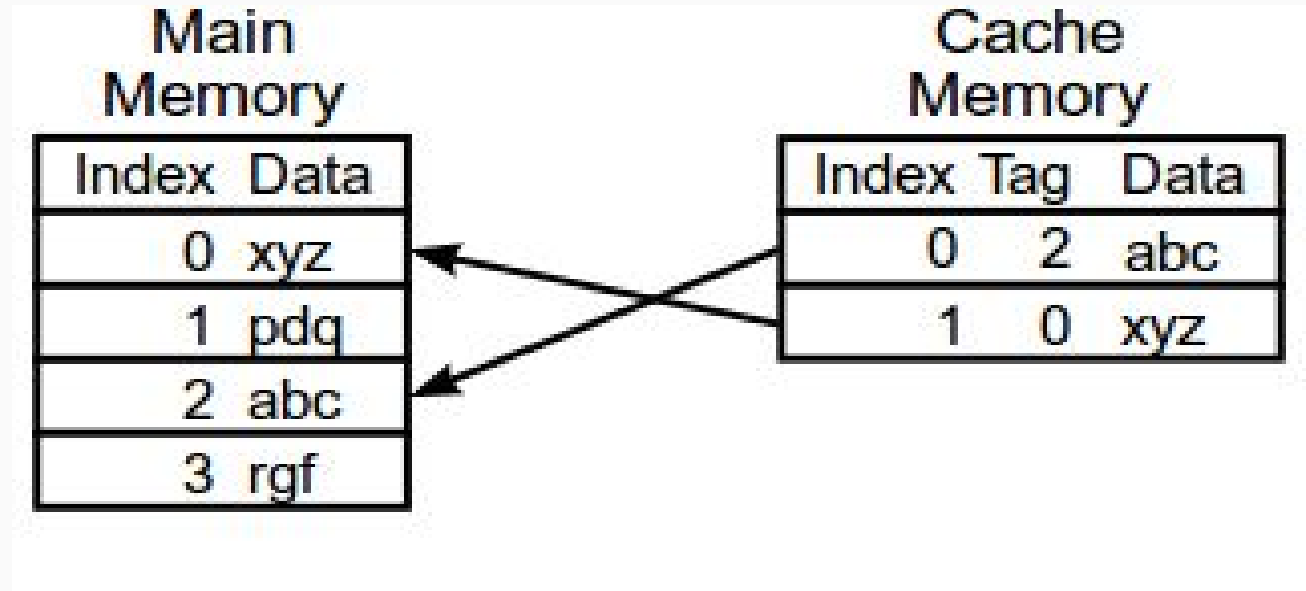
- Longos períodos de ociosidade.
- Recorrentes acessos à memória RAM.
- Registradores ligados diretamente à RAM.

Com memória cache:

- Aumento da capacidade da produtividade do processador.
- Busca por bloco de instruções com alta taxa de acerto.
- Aumento em até 95% do desempenho.
- Guarda dados frequentemente usados.

- Memórias cache são fabricadas com circuitos eletrônicos de alta velocidade para atingirem sua finalidade. Em geral, são memórias estáticas, denominadas SRAM.
- Static random-access memory é uma memória volátil, pois perde seus registro se sua alimentação for cortada.
- SRAM tem baixo consumo de energia e possui circuito simples baseado em flip-flops.
- Suas desvantagens são seu preço elevado e sua baixa capacidade de armazenamento.

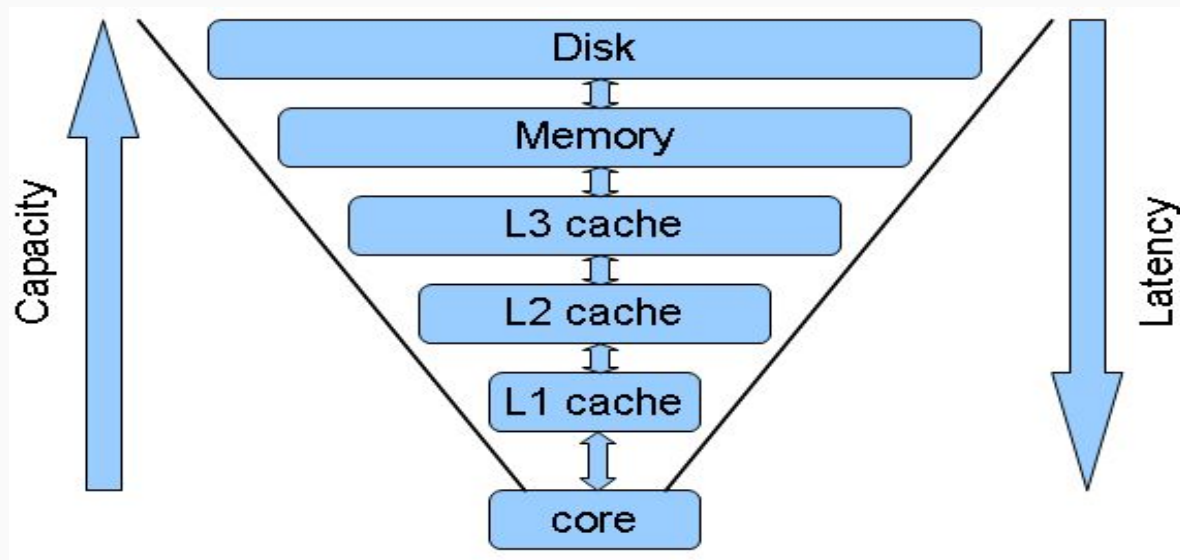
Diagrama de memória de uma memória cache da cpu



- Cache Hit: Quando o dado requerido está presente na cache. A porcentagem de acessos a cache que apresentam acerto é chamada hit rate do cache.
- Cache Miss: quando não é encontrado os dados necessários na cache. Neste caso a ram irá buscar o dado na memória para gravar na cache e a mesma ser utilizada.

Cache miss

- Considerando que o miss é gerado após a tentativa de acesso em L1, L2 terá seu tempo de acesso igual seu próprio tempo de acesso mais o tempo de L1.



Níveis da Memória Cache

Divisão da memória:

- Nível 1: é pequena e rápida, normalmente acoplada ao CPU.
- Nível 2: tem uma capacidade maior do que a cache nível 1, pode ser localizada no CPU ou em um chip separado.
- Nível 3: tem o dever de otimizar os níveis acima. Mais lenta do que L1 e L2, mas muito mais rápida que a memória RAM. No caso de processadores de multi núcleos, cada núcleo possui caches de L1 e L2 dedicadas, mas dividem uma cache L3. Quando uma instrução do L3 é referenciada, ela é promovida para algum nível superior.

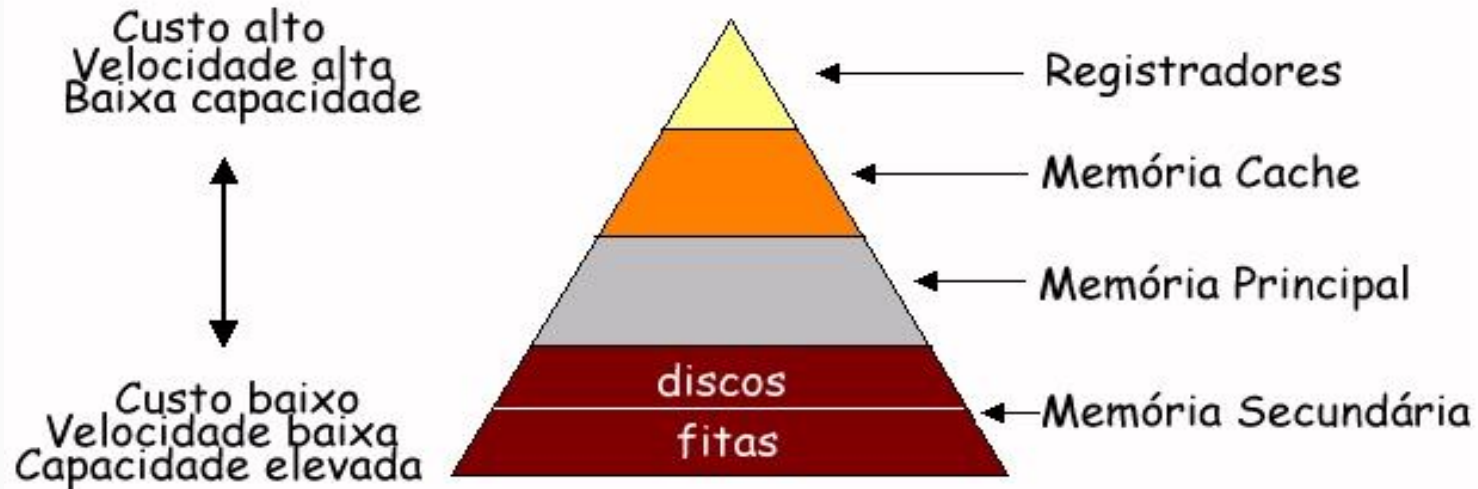
Write policy

FORMA DE ESCRITA

- Write-through: Escreve simultaneamente na memória original. Apresenta menor desempenho que a Write-Back, porém a memória original nunca fica desatualizada e é de simples implementação.
- Write-Back: A escrita não é feita simultaneamente. A cache identifica quais elementos foram alterados e somente estes serão colocados de volta em seus locais quando retirados da cache. Nesta política se é necessário dois acessos à memória: um para recuperar o dado e outro para gravar o dado modificado. Apresenta como desvantagem o fato de muitas vezes não haver consistência entre os dados na cache e na memória.

Velocidade

- **Tempo de acesso/ciclo de memória:**
 - Feita basicamente de semicondutores
 - Possui tempo de acesso que variam de 10 à 25 nanossegundos
 - Ficam abaixo apenas dos registradores em questão a tempo



Temporariedade

- Refere-se ao tempo de permanência da informação em um dado tipo de memória
 - Tempo de uma instrução/dado nas memórias cache é curto
 - Traz o bloco requisitado e seus “vizinhos”
 - Grande chance de usar novamente

- Volatilidade - a exemplo dos registradores, memórias cache são dispositivos construídos com circuitos eletrônicos, requerendo, por isso, energia elétrica para seu funcionamento. São, deste modo, dispositivos voláteis.
- Em 1993 a AMD lançou o AM486 que possuía 8 KB de cache L1 e a cache L2 era externa, sendo opcional aos computadores com esse processador.
- Atualmente o AMD Ryzen 7 1700x que possui 768kb de cache L1, 4 MB de cache L2 e 16MB de cache L3.
- No fim de 2017 será lançado o Intel Core i9-7980XE possui 576 KB na Cache L1, 18 MB de Cache L2 e 24.75MB Cache L3 por US\$1.999,00.

Evolução da memória cache nos processadores IBM

Modelo	L1	L2	L3
386SLC	8KB	-	-
486SLC	16KB	-	-
486SLC2	16KB	-	-
486SLC3	16KB	-	-
5x86	16KB	-	-
6x86	16KB	-	-
6x86L	16KB	-	-
6x86MX	64KB	-	-
PowerPC 601	32KB	-	-
PowerPC 603	8KB+8KB	-	-
PowerPC 604	16KB+16KB	-	-
PowerPC 620	32KB+32KB	-	-
PowerPC G3	32KB+32KB	512KB	-
PowerPC G4	64 KB	256KB - 1MB	-
PowerPC G5	64 KB	512KB - 1MB	-
Power 4	64KB+32KB	1.41MB	32MB
Power 5	64KB+32KB	1.88MB	36MB
Power 6	64KB+64KB	4MB	32MB
Power 7	32KB+32KB	256KB	32MB
Power 8	64KB+32KB	512KB	8 MB

Referências

- <<https://superuser.com/questions/808830/why-is-cache-memory-so-expensive>>
- <http://www2.ic.uff.br/~simone/scminter/contaulas/9_MEM.pdf>
- <<http://www.di.ufpb.br/raimundo/Hierarquia/Cache.html>>
- <<http://searchstorage.techtarget.com/definition/cache-memory>>
- <https://books.google.com.br/books?hl=en&lr=&id=-7o0lb-lCpMC&oi=fnd&pg=PR11&dq=cache+memory&ots=oVpxql_10v&sig=EkUsPc9hQt4nvJHlk6R10Sun1Gl#v=onepage&q&f=true>
- <<http://www.clipatecinformatica.com.br/2010/12/memoria-cache.html>>
- <<https://superuser.com/questions/808830/why-is-cache-memory-so-expensive>>
- <<http://www.di.ufpb.br/raimundo/Hierarquia/Cache.html>>
- <https://www.sem.ac.sjrp.unesp.br/~aleardo/cursos/arqcomp/Semin_MemCache.pdf>
- <<http://www.di.ufpb.br/raimundo/Hierarquia/Cache.html>>
- <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Cache>>
- <<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2016/10/o-que-e-memoria-cache-entenda-sua-importancia-para-o-pc.html>>