**Disciplina**: Performance em Sistemas Ciberfisicos

**Professor:** Guilherme Schnirmann

**Nome Estudante: Ary Felipe Farah e Silva**

**Atividade Prática / Relatório 3**

**Memória cache – Exercícios**

1. Utilizando o mapeamento associativo (bloco: 1 palavra) com a política de substituição LRU resolva o seguinte exemplo (utilize o material de apoio: Exercício\_cache\_1.docx). Anote a quantidade de hits/misses

PROCESSADOR

lw r0 1 -> missmiss

lw r2 9 -> miss

lw r3 1 -> hit

lw r3 0 -> miss

lw r0 8 -> miss

lw r2 2 -> miss

lw r3 3 -> miss

lw r1 9 -> miss

lw r3 2 -> miss

1. Agora resolva o mesmo exemplo utilizando o mapeamento associativo com princípio de localidade espacial ( bloco = 2 palavras). (utilize o material de apoio: Exercício\_cache\_2.docx). Anote a quantidade de hits e misses.

lw r0 1 -> missmiss

lw r2 9 -> miss

lw r3 1 -> hit

lw r3 0 -> hit

lw r0 8 -> hit

lw r2 2 -> miss

lw r3 3 -> hit

lw r1 9 -> hit

lw r3 2 -> hit

1. Compare os resultados entre os exercícios 1 e 2.

Mesmo aumentando apenas uma palavra por bloco, já podemos ver um aumento grande de hits existentes.

1. Explique com suas palavras qual é o objetivo da hierarquia de memória. Explique também o que é memória cache e como ela se enquadra na hierarquia. Utilize exemplos (com diagramas e/ou figuras).

A hierarquia de memórias serve para o aumento de eficiência e desempenho no acesso aos dados pelas memórias. A busca começa pelo nível mais alto da hierarquia e desce conforme a busca não seja sucedida.

A Memória Cache é uma memória pequena e super-rápida que atua como intermediário entre o processador e a memória RAM. Ela armazena temporariamente informações que possivelmente serão utilizadas pelo processador, como dados acessados com maior frequência, melhorando o desempenho do sistema.

Diagrama, Esquemático

Descrição gerada automaticamente

A Memória Cache possui 3 níveis de acesso: L1, L2 e L3. Esses níveis se diferenciam na capacidade de armazenamento, velocidade de acesso e distância do núcleo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L1** | **L2** | **L3** |
| + rápida | L1 > L2 > L3 | + lenta |
| + cara | L1 > L2 > L3 | + barata |
| - capacidade | L1 < L2 < L3 | + capacidade |
| + próxima do núcleo  (exclusivo por cada) | Compartilhada entre os núcleos | // |

1. Explique o que é localidade temporal e localidade espacial. Utilize exemplos para mostras a diferença.

**Localidade temporal:** dados e instruções recentes tendem a ser acessados novamente. **Ex**: elementos acessados dentro de um *loop.*

**Localidade espacial:** maior possibilidade de acessar dados e instruções próximos a acessados recentemente. **Ex**: dados acessados em um *array.*

1. Pesquise e explique quais são as 3 formas básicas de mapeamento de memórias cache? Explique as vantagens e desvantagens de cada uma.

**Direto**: rápida localização de dados, já que cada bloco de dados é mapeado para uma linha de memória Cache (Parte). Desvantagem: conflito de mapeamento.

**Associativo**: pode ser armazenado em qualquer linha disponível na memória Cache. Maior flexibilidade e menos possibilidade de conflito, porém a busca pode ser mais lenta (busca por todas as linhas)

**Associativo por Conjunto**: combinação entre os dois anteriores. Cada bloco de dados é associado à um conjunto de linhas específico. Dentro de cada conjunto, o bloco pode ser armazenado em qualquer linha disponível. Assim, existe uma maior velocidade e flexibilidade no mapeamento. Sua implementação é mais fácil que do mapeamento Associado, porém mais complexa que a do mapeamento Direto