

Arquitetura de computadores Roteiro de prática

Curso: Ciência da Computação

Professor: Otávio Alcântara

Assunto: Memória cache

1 Introdução

Neste exercício prático, o aluno deve projetar um simulador simples de memória cache.

2 Objetivos

Esta aula prática tem como objetivos:

- consolidar os diversos conceitos de memória cache;
- gerar reflexão sobre o projeto de simuladores de sistemas de computação;

3 Descrição

Neste projeto, iremos projetar um simulador de memória cache. O simulador deve simular diversas arquiteturas de cache seguindo os parâmetros abaixo:

1. Tamanho da cache: 1024, 2048, 4096, 8192, 16384 bytes;
2. Tamanho do bloco: 16 bytes;
3. Mapeamentos: direto, 2-way, 4-way e 8-way;
4. Política de substituição: LRU, FIFO

A cache deve contabilizar o número de acertos e erros para cada configuração de cache. Todas as configurações devem ser testadas. A entrada do programa é um arquivo contendo uma sequência de endereços. Para cada endereço, é preciso simular uma leitura real na cache. Portanto, dado um endereço deve-se verificar se o mesmo está contido na cache. Caso não esteja, o contador de erros deve ser incrementado e a cache atualizada usando a política de substituição. Suponha que os endereços tem 32 bits. Nós fornecemos um arquivo com uma sequência de endereços para testar o seu programa. Você pode baixar esse arquivo do acadêmico. Os endereços estão em hexadecimal.

O simulador pode ser escrito na linguagem que você desejar. A saída da simulação deve ser dada como uma tabela mostrando o número de erros. Para cada política de substituição, deve ser impressa uma tabela.

| | 1024 | 2048 | 8192 | 16384 |
|--------|------|------|------|-------|
| Direto | | | | |
| 2-way | | | | |
| 4-way | | | | |
| 8-way | | | | |

3.1 Dicas

Para criar o simulador, é preciso manter controle da localização dos blocos na cache. Então, para cada configuração de cache, você deve manter as informações de TAG para cada uma das linhas. Os blocos são organizados em conjuntos. No mapeamento direto o conjunto tem apenas um bloco. No 2-way, o conjunto possui dois blocos e assim por diante. Determine o formato do endereço (divisão dos 32 bits de endereços nos diversos campos) para cada configuração de cache. Use as fórmulas anotadas durante as aulas ou o livro do Stallings como referência.

Para implementar a política de substituição, é preciso guardar um timestamp de cada bloco. No FIFO, o timestamp é atualizado apenas quando o bloco é trazido da memória para a cache. No LRU, o timestamp é atualizado toda vez que um bloco é acessado.

4 Resultados

Os resultados deste prática devem ser apresentados na forma de relatório. Este relatório deve contemplar os seguintes tópicos: introdução; descrição do problema; solução dos questionamentos e conclusões. Além disto, o relatório deve ter entre duas e quatro páginas, formatadas em colunas simples, e ser escrito com fonte Arial de tamanho 12 pt.