**Lista de Exercícios II**

**Arquitetura e Organização de Computadores**

**Prof. Rodrigo Amorim**

**Leonardo Reis de Brito**

1. Uma das características das arquiteturas RISC é que a maioria das instruções possuem tamanhos iguais. Quais as consequências e vantagens desta característica? Pg 519

Usa menos modos de endereçamentos, ganhando muito desempenho com esta arquitetura, porém é necessário uma memória cache maior, assim aumentando o custo.

1. Defina pipeline e sua importância no desempenho dos processadores. Pg 441

É um recurso computacional que acelera o processamento em 1.5x. É uma tecnologia de hardware que permite à CPU buscar uma ou mais instruções além da próxima instrução que será executada. Essas instruções são colocadas em uma fila de memória no processador (CPU), esperando para serem executadas. A importância do pipeline é que novas entradas são aceitas em uma extremidade antes que entradas aceitas previamente apareçam como saídas, aumentando assim o fluxo de informações

1. Explique a diferença de processamento entre os três modelos de máquina. Como funciona o processamento de informações dependentes. Pg 529

- **Máquina base**: O processamento de busca-decodificação-execução-escrita é realizado, e um novo ciclo se inicia durante a fase de decodificação do processamento anterior.

**- Máquina com superpipeline:** O clico se inicia pela segunda vez, já na metade da fase de busca do processamento anterior, levando apenas meio período para o início de cada processo.

- **Máquina Superescalar**: Os ciclos de processamento são iguais aos da máquina Base, com a diferença de que ocorre o dobro de processamento no mesmo período. Um mesmo ciclo realiza duas buscas, duas decodificações, duas execuções e duas escritas.

No processamento de informações dependentes uma segunda instrução pode ser buscada e decodificada antecipadamente, mas não pode ser executada até que seja completada a execução da primeira instrução.

Assim resumidamente:

Máquina Base (CISC) – Uma etapa instrução por etapa de ciclo  
Escalar (RISC) – Duas instruções por etapa de ciclo  
Pipeline – Uma e meia por etapa de ciclo

1. Defina Princípio Estatístico Comprovado.

É quando o computador observa processos que se repetem, quando isso ocorre, ele guarda os resultados na memória cache.

Um exemplo são os loops, as funções e as sub-rotinas, pois programas executados linearmente são muito raros. Assim, alguns algoritmos podem controlar qual parte do código ficará copiado na cache.

1. O que é predição de desvio? Qual a diferença entre as técnicas de predição estáticas e as dinâmicas? Pg 450

Analisar através do fluxo de dados a dependência de fluxo de dados verdadeira, criando uma forma de processar a informação deixando de lado uma que necessite da informação da primeira. Ou seja, é saber com antecedência se um desvio será tomado ou não. Para isso existem várias técnicas, podendo ser estáticas ou dinâmicas.

As estáticas você faz uma análise no histórico de processamento e conteúdo de cache, Já as dinâmicas depende do histórico de processamento e memória RAM (Maquinas Escalares).

1. Como é classificação de arquiteturas paralelas proposta por Flynn? Explique cada arquitetura.

Pg 651

**SISD** - Single instruction - Single Data

É um diagrama de Flynn do computador de von Neumann. Ele tem apenas uma instrução e fluxo de dados, portanto, apenas uma operação é concluída por vez - sequência pura.

**SIMD** - Single instruction - Multiple Data

Este tipo de máquina possui apenas um fluxo de instruções, mas possui várias unidades de computação. Isso significa que a máquina pode executar uma mesma instrução em um conjunto de dados ao mesmo tempo.

**MISD** - Multiple instruction - Single data

Máquinas MISD operam várias instruções diferentes em um único dado. É quase que um modelo completamente teórico, sem nenhum exemplo real (embora algumas pessoas usem o pipeline de instruções como exemplo de máquina MISD).

**MIMD** - Multiple instruction - Multiple data

São as máquinas que possuem CPUs independentes, onde cada unidade processante atua com instruções diferentes em dados diferentes. Os processadores com mais de um núcleo caem nesse modelo.

1. Qual a diferença entre as arquiteturas SMP (UMA), NUMA, CC-NUMA e COMA? Pg 676

**UMA**- Existem várias CPU’s, porém apenas uma memória RAM que será compartilhada com cada uma desses processadores,

**NUMA**- Cada CPU com a sua própria memória RAM, o que significa que cada processador terá uma latência diferente ao acessar a memória principal e compartilhada do computador. Essa latência não-uniforme vem do fato de que cada processador ou conjunto de processadores tem os seus bancos de memória local. E o conjunto dessas memórias locais de cada processador forma a memória principal do computador. Quando um processador requisita memória, mas não tem mais espaço em sua memória local, ele pede espaço de memória ao processador vizinho, memória remota. Neste caso, a latência será maior pois a distância física do processador ao banco de memória é maior.

**CC-NUMA**- Quando existem caches coerentes em uma arquitetura NUMA o sistema é chamado de CC-NUMA.

**COMA**- A arquitetura COMA usa a memória local do cluster como um grande cache de blocos de dados do espaço de endereço virtual compartilhado (memória de memória atraente). Os itens de dados específicos não têm uma localização de memória física predeterminada, eles podem ser copiados e migrados para a memória de interesse sob demanda. A arquitetura COMA possui uma topologia de rede hierárquica que simplifica os dois principais problemas desse tipo de sistema: localizar um bloco de dados e substituí-lo.

1. Como é feita a comunicação entre processos em clusters com memória distribuída? E com memória compartilhada? Pg 673

Um sistema de **memória compartilhada** faz a memória física global de um sistema igualmente acessível por todos os processadores. Apesar de permitir fácil programação, os sistemas deste tipo sofrem problemas de contenção e de alta latência para fazer acesso à memória compartilhada, o que degrada a performance e limita a escalabilidade das aplicações.

Um sistema de **memória distribuída** consiste em múltiplos nodos de processamento independentes com módulos de memória privativos, conectados por uma rede de comunicação. A escalabilidade natural destes sistemas permite o desenvolvimento de aplicações com um poder de computação muito alto. O projeto de softwares para estes sistemas é mais complexo, porém o projeto de hardware é mais fácil que num sistema de memória compartilhada.

1. Faça uma comparação entre as arquiteturas SMP e Cluster. Pg 675

A abordagem SMP tem uma fácil configuração, e tem uma boa migração de um sistema convencional e a alocação de espaço físico para alocação do equipamento. Já o cluster se mostra mais vantajoso pois supera o SMP em termos de escalabilidade absoluta e incremental e em disposição, pois seus componentes de sistema podem tornar-se altamente redundante.

10. Calcule os períodos de clock (a-c) e as frequências (d-f) de operação dos seguintes processadores:

a) 700 MHz

b) 1.6 GHz

c) 2.8 GHz

d) 1.6 ns

e) 0.8 ns

f) 0.2 ns

