



Universidade de Itaúna		Curso: Ciência da Computação	Disciplina: Arquitetura e Organização de Computadores II
Professor (a): Adriana Dornas			Ano: 2021
3º Período	Turno: Noite	CIU: 82148	Atividade relativa à aula de 26/04/2021
Nome: Davi Ventura Cardoso Perdigão			
Estudo Dirigido – Processamento Paralelo			

1 - Na categorização proposta por Flynn, um sistema computacional é classificado como MIMD, que consiste em múltiplos processadores interconectados, cada um dos quais executa instruções de forma completamente independente dos demais. Essa categoria se baseia em dois conceitos: sequência de instruções e sequência de dados.

2 - A) Multiprocessadores simétricos (SMP): O multiprocessamento simétrico ou SMP (Symmetric Multi-Processing) ou "processamento paralelo", ocorre em um sistema computacional com vários processadores com memória compartilhada sob controle de um único sistema operacional. Em contraste o multiprocessamento assimétrico emprega sistemas diferentes. O multiprocessamento simétrico oferece um aumento linear na capacidade de processamento a cada processador adicionado. Não há necessariamente um hardware que controle este recurso, cabe ao próprio sistema operacional suportá-lo.

B) Sistema NUMA (Acesso não uniforme à memória): NUMA (Non-Uniform Memory Access), ou Acesso não-uniforme à memória, é uma memória de computador projetada para uso em sistemas multiprocessados. Cada processador tem os seus bancos de memória local e cada processador tem de pedir dados de memória ao processador vizinho se estes não estiverem na sua memória local. Isso significa que cada processador terá uma latência diferente ao acessar a memória principal e compartilhada do computador. 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.

C) Cluster: Arquitetura de sistema que une dois ou mais computadores como se fossem apenas um. Os computadores ficam integrados em um único sistema e atuam conjuntamente no processamento de dados e execução de tarefas mais complexas que exigem muitos processadores. Em um cluster, cada computador interligado é denominado de "nó" ou "nodo" e não existe uma quantidade limite para o número de nós de um cluster. Da mesma forma, não existe uma limitação para a configuração de hardwares. Essa falta de limitação possibilita o uso de diferentes máquinas sem que o sistema seja prejudicado.

3 - A taxonomia de Flynn baseia-se no fato de um computador executar uma sequência de instruções de dados, diferencia-se o fluxo de instruções e o fluxo de dados. Conforme ilustra a organização geral da taxonomia de arquiteturas de processadores paralelos, essa taxonomia abrange quatro classes de arquiteturas de computadores:

- SISD (Single Instruction Single Data): Fluxo único de instruções sobre um único conjunto de dados.
- SIMD (Single Instruction Multiple Data): Fluxo único de instruções em múltiplos conjuntos de dados.
- MISD (Multiple Instruction Single Data): Fluxo múltiplo de instruções em um único conjunto de dados.
- MIMD (Multiple Instruction Multiple Data): Fluxo múltiplo de instruções sobre múltiplos conjuntos de dados.

4 - Um SMP pode ser definido como um sistema de computação independente de multiprocessamento simétrico. Os processadores compartilham a mesma memória, embora possam ter caches separadas. O sistema operacional deve estar preparado para trabalhar com coerência de caches e, principalmente, evitar condições de corrida na memória principal.

5 - A) Desempenho: no multiprocessamento simétrico muitos processos podem ser executados ao mesmo tempo sem queda no desempenho, pois o sistema operacional delega as instruções a cada processador. Além de que, no SMP o usuário pode melhorar o desempenho da máquina simplesmente adicionando um processador.

B) Disponibilidade: se um processador falhar o sistema não trava, pois qualquer outro processador pode assumir as tarefas daquele que falhou, já no assimétrico por exemplo, se o processador mestre falhar o sistema trava.

C) Crescimento incremental: Como citado no item “A”, o usuário pode melhorar o desempenho da máquina simplesmente adicionando um processador.

D) Escalabilidade: Se antes era necessário trocar o sistema computacional por um outro com mais poder de processamento, e isso custava muito caro, com os sistemas multiprocessados basta adicionar novos processadores conforme a demanda de processamento. Ou seja, o sistema multiprocessado é escalável, ele pode ser expandido conforme a necessidade de poder computacional da organização com a simples adição de novos processadores.

6 - Um multiprocessador ou sistema multiprocessado é um sistema integrado de computação que contém as seguintes características:

- Envolve dois ou mais processadores físicos (sejam processadores separados ou múltiplos núcleos encapsulados no mesmo chip) ou lógicos (processadores com a tecnologia HyperThreading da Intel) com o mesmo poder computacional

e cada um capaz de executar processos autonomamente. Isto implica que não há nenhuma unidade "central" de controle, ou seja, cada processador contém sua própria unidade de controle. Assim, efetivamente, a lógica de controle é distribuída pelo sistema.

- Os processadores compartilham um único espaço de endereçamento de memória.
- O sistema de hardware é como um todo gerenciado por um único sistema operacional.

Além disso, o sistema operacional com suporte a multiprocessamento deve ser capaz de suportar multitarefa e manter múltiplas filas de processos, uma para cada processador.

7 - A organização mais comum entre os ambientes é o barramento de tempo compartilhado. Para um sistema de compartilhamento de barramento, os recursos fornecidos são o endereçamento (deve ser possível distinguir os módulos no barramento para determinar a origem e o destino dos dados) e a arbitração (qualquer módulo de entrada e saída pode funcionar temporariamente como "mestre"). Um mecanismo é fornecido para arbitrar requisições concorrentes para o controle do barramento, usando algum tipo de esquema de prioridade. Também é possível contar com um recurso que é o tempo compartilhado, quando um módulo está controlando o barramento, outros módulos são bloqueados e devem, se necessário, suspender a operação até que o acesso ao barramento seja possível. Além da flexibilidade (fácil expandir o sistema anexando mais processadores ao barramento), da confiabilidade (uma falha de qualquer dispositivo conectado não deve causar uma falha do sistema todo) e da simplicidade em si da abordagem, tornando a organização de multiprocessadores mais fácil.

8 - A principal desvantagem do barramento compartilhado é o desempenho que ele apresenta, sabendo que a velocidade máxima da troca dos dados irá limitar a velocidade do seu sistema no geral. Para resolver este problema, há alguns caminhos que já são comprovados, sendo o principal deles o uso de memória cache nos processadores, assim, o acesso constante ao barramento é mitigado.

9 - São sistemas fortemente acoplados que compartilham o mesmo espaço de endereçamento e são gerenciados por um único sistema operacional. São também conhecidos como sistemas SMP. O tempo de acesso à memória principal pelos vários processadores é uniforme, não importando a localização física do processador. Esta arquitetura é chamada por UMA (Uniform Memory Access).

10 - Problemas de coerência de cache aparecem mais comumente em sistemas multiprocessadores. Nesses sistemas, cada processador conta com uma cache privada, que pode conter dados que também aparecem em outras caches privadas de outros processadores. Se um processador realizar alguma alteração neste dado compartilhado, as informações armazenadas nas outras caches tornam-se inválidas (ou vice-versa).

11 - As memórias caches possuem dois modos básicos para trabalhar em relação à atualização dos dados na memória principal durante uma escrita:

- Write-Through: Os dados são atualizados tanto na memória cache como na memória principal. Este tipo de caching providencia pior desempenho do que Write-Back Cache, mas é mais simples de implementar e tem a vantagem da consistência interna, porque o cache nunca está dessincronizada com a memória como acontece com a técnica Write-Back Cache.

- Write-Back: Os dados são atualizados apenas na memória cache, e copiados para a memória principal, apenas quando da substituição do bloco ou linha modificados na cache. Assim, o CPU fica livre mais rapidamente para executar outras operações. Em contrapartida, a latência do controlador pode induzir problemas de consistência de dados na memória principal, em sistemas multiprocessados com memória compartilhada. Esses problemas são tratados por protocolos de consistência do cache.

12 - A cache de dados, para o MESI, inclui dois bits de estado para cada tag, para que cada linha possa estar em um dos quatro estados:

- Modificada: a linha na cache foi modificada (diferente da memória principal) e está disponível apenas nesta cache.
- Exclusiva: a linha na cache é a mesma da memória principal e não está presente em nenhuma outra cache.
- Compartilhada: a linha na cache é a mesma da memória principal, podendo estar presente em outra cache.
- Inválida: a linha na cache não possui dados válidos.