

# Arquitetura e Organização de Computadores

## Introdução a Arquiteturas de Alto Desempenho

Profa Me Adriane Ap. Loper

1

Unidade de Ensino: 4

Competência da Unidade: Aprofundar o conhecimento sobre arquiteturas de alto desempenho.

Resumo: Nesta unidade será apresentado as arquiteturas CISC e RISC, paralelas, multithread e multicore

Palavras-chave: CISC, RISC, paralelas, multithread e multicore

Título da Tele aula: Arquiteturas de Alto Desempenho  
Tele aula nº: 04

2

Conceitos

## Introdução a Arquiteturas de Alto Desempenho

3

### Arquitetura RISC

#### Processadores RISC (Reduced Instruction Set Computers)

- ✓ Os processadores com tecnologia RISC têm um conjunto reduzido de instruções;
- ✓ Estas instruções são consideradas complexas, pois cada uma delas executa várias tarefas conjuntas.

4

### Arquitetura RISC

#### Processadores RISC (Reduced Instruction Set Computers)

- ✓ Isto permite uma vantagem dos processadores RISC em relação aos processadores CISC, que por ter um número menor de instruções tem menos circuitos internos e assim podem trabalhar com frequências muito maiores sem ter problemas de superaquecimento dos processadores (BROOKSHEAR, 2013).

5

### Arquitetura RISC

#### A filosofia básica da tecnologia RISC é:

- ✓ Ler com antecedência (prefetch) instruções e as coloca em uma fila de instruções na CPU antes de elas serem necessárias. Isto tem o efeito de esconder a latência associada à busca da instrução.
- ✓ Mover operandos entre registradores e memória é caro e deve ser minimizado.
- ✓ O conjunto de instruções RISC deve ser projetado com arquiteturas com pipeline em mente.

6

## Arquitetura RISC

A filosofia básica da tecnologia RISC é:

- ✓ Não existe uma necessidade de que instruções CISC sejam mantidas como instruções: elas podem ser decompostas em sequências de instruções RISC mais simples. (Murdocca, 2000)

7

## Arquitetura CISC

CISC (Complex Instruction Set Computers)

- ✓ Sistema com um conjunto de instruções complexo, atualmente utilizado pelos processadores de computadores pessoais.
- ✓ Os processadores com tecnologia CISC são capazes de processar centenas de conjuntos complexos de instruções simples. Isto significa que cada instrução isoladamente é considerada simples, curta e pouco potente, porém várias

8

## Arquitetura CISC

destas instruções agrupadas formam um conjunto complexo que é executado pelo processador.

- ✓ Inicialmente, existia uma grande tendência a esta tecnologia de processadores, porém havia algumas desvantagens, como o desempenho reduzido justamente pelo excesso de instruções executadas pelo processador e pela velocidade de processamento ter que ser elevada para que o desempenho fosse melhorado.

9

## Arquitetura CISC

- ✓ A ideia dos fabricantes era produzir processadores cada vez mais potentes baseados na complexidade destes conjuntos de instruções (BROOKSHEAR, 2013).
- ✓ Conjuntos de instruções CISC têm a desvantagem de algumas instruções, tais como movimentações registrador-registrador, serem inerentemente simples, enquanto outras como instruções MVC, são complexas e levam muitos ciclos de clock para executar. (Murdocca, 2000)

10

## RISC x CISC

Uma vez que o tempo para buscar uma instrução não é mais uma preocupação e com memória barata para armazenar uma quantidade grande de instruções, não existe uma vantagem real em instruções CISC. (Murdocca, 2000).

11

## RISC x CISC

- Todas as instruções RISC têm tamanho fixo, uma palavra.
- Todas as instruções RISC efetuam operações simples que podem ser iniciadas no pipeline à taxa de uma por ciclo de clock.

12

## Arquiteturas RISC x CISC

CARACTERÍSTICAS	RISC	CISC
ARQUITETURA	Registrador-registrador	Registrador-memória
TIPO DE DADOS	Pouca variedade	Muita variedade
FORMATO DAS INSTRUÇÕES	Poucos endereços	Muitos endereços
MODO DE ENDEÇAMENTO	Pouca variedade	Muita variedade
ESTÁGIOS DE PIPELINE	Entre 4 e 10	Entre 20 e 30
ACESSOS AOS DADOS	Via registradores	Via memória

Fonte: produção.virtual.ufpb.br

13

## Resolução da SP

## RISC e CISC

14

Aplicada em: 2015 Banca: CESGRANRIO Órgão: Petrobras Prova: Profissional Júnior  
Processadores RISC e CISC são ainda hoje fonte de discussão na hora de se escolher a configuração adequada de um projeto. Espera-se, normalmente, que processadores RISC:

- Façam em uma instrução o que os processadores CISC fazem em muitas.
- Possuam instruções simples, executadas em um único ciclo.
- Realizem instruções mais longas, porém mais ricas em semântica.
- Reduzam o número de instruções de máquina para executar um programa compilado.
- Sejam construídos em torno de um núcleo CISC.

15

## Conceitos

## Arquiteturas Paralelas

16

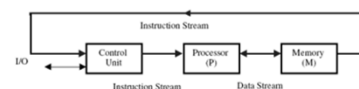
## Introdução a Arquiteturas Paralelas

“Uma arquitetura paralela fornece uma estrutura explícita e de alto nível para o desenvolvimento de soluções utilizando o processamento paralelo, através da existência de múltiplos processadores que cooperam para resolver problemas através de execução concorrente” (Duncan, 1990)

17

## SISD

- SISD - Single Instruction/Single Data stream
- corresponde aos computadores sequenciais convencionais

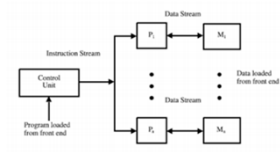


Fonte: Duncan, 1990

18

## SIMD

- SIMD - Single Instruction/Multiple Data stream
- corresponde aos processadores matriciais/vetoriais



Fonte: Duncan, 1990

19

## MISD e MIMD

- MISD - Multiple Instruction/Single Data:
  - Não existem computadores construídos que se enquadrem nesta categoria
- MIMD - Multiple Instruction stream over a Multiple Data stream:
  - Esta classe engloba a maioria dos computadores paralelos

Fonte: Duncan, 1990

20

## Resolução da SP

# QUESTÕES DE ARQUITETURAS PARALELAS

21

1

No contexto da organização de sistemas de computadores:

- o ciclo busca-decodificação-execução pode ser executado, também, por um interpretador de software que roda em um nível mais baixo.
- computadores paralelos incluem processadores matriciais, nos quais a mesma operação é efetuada sobre múltiplos conjuntos de dados ao mesmo tempo.
- computadores paralelos incluem multiprocessadores, nos quais várias CPUs compartilham uma memória em comum.
- computadores paralelos podem ser formados por multicomputadores, cada um com sua própria memória, mas se comunicando por transmissão de mensagens.

Está correto o que afirma em:

- I e II, apenas.
- I e III, apenas.
- I, II e III, apenas.
- II, III e IV, apenas.
- I, II, III e IV.

mapadaprova.com.br

22

1

No contexto da organização de sistemas de computadores:

- o ciclo busca-decodificação-execução pode ser executado, também, por um interpretador de software que roda em um nível mais baixo.
- computadores paralelos incluem processadores matriciais, nos quais a mesma operação é efetuada sobre múltiplos conjuntos de dados ao mesmo tempo.
- computadores paralelos incluem multiprocessadores, nos quais várias CPUs compartilham uma memória em comum.
- computadores paralelos podem ser formados por multicomputadores, cada um com sua própria memória, mas se comunicando por transmissão de mensagens.

Está correto o que afirma em:

- I e II, apenas.
- I e III, apenas.
- I, II e III, apenas.
- II, III e IV, apenas.
- I, II, III e IV.

mapadaprova.com.br

23

2

Uma das formas de alcançar maiores velocidades dos computadores é o uso do paralelismo que pode ser introduzido em muitos níveis diferentes. Nesse contexto é correto afirmar:

- O fato da CPU poder comutar entre múltiplos threads, instrução por instrução, criando um multiprocessador virtual, caracteriza um processamento fracamente acoplado.
- Uma forma de paralelismo em que os elementos são fracamente acoplados é o multiprocessador de chip único, no qual dois ou mais núcleos são colocados no mesmo chip.
- No paralelismo no nível de instrução, no qual uma sequência de instruções pode ser executada em paralelo por diferentes unidades funcionais, os elementos de processamento são fortemente acoplados.
- Os sistemas fortemente acoplados, normalmente, caracterizam-se por máquinas que possuem seu próprio sistema operacional e gerenciam seus próprios recursos.
- SMP (Symmetric Multiprocessor) é um caso típico de sistema fracamente acoplado, que tem como característica o tempo uniforme de acesso à memória principal pelos diversos processadores.

mapadaprova.com.br

24

2 Uma das formas de alcançar maiores velocidades dos computadores é o uso do paralelismo que pode ser introduzido em muitos níveis diferentes. Nesse contexto é correto afirmar:

- A O fato da CPU poder comutar entre múltiplos threads, instrução por instrução, criando um multiprocessador virtual, caracteriza um processamento fracamente acoplado.
- B Uma forma de paralelismo em que os elementos são fracamente acoplados é o multiprocessador de chip único, no qual dois ou mais núcleos são colocados no mesmo chip.
- C No paralelismo no nível de instrução, no qual uma sequência de instruções pode ser executada em paralelo por diferentes unidades funcionais, os elementos de processamento são fortemente acoplados.
- D Os sistemas fortemente acoplados, normalmente, caracterizam-se por máquinas que possuem seu próprio sistema operacional e gerenciam seus próprios recursos.
- E SMP (Symetric Multiprocessors) é um caso típico de sistema fracamente acoplado, que tem como característica o tempo uniforme de acesso à memória principal pelos diversos processadores.

**C**

mapadaprova.com.br

25

Conceitos

## Arquiteturas Multithreaded

26

### Conceito de Threads

Os threads definem como um processador funciona, recebendo e executando instruções. Isso acontece muito rapidamente e passa a sensação de que as ações são simultâneas. Portanto, uma CPU com um thread tem apenas uma linha de trabalho – e realiza uma ação por vez. Logo, processadores multithread são mais vantajosos, já que dão a possibilidade de operar em diversas frentes ao mesmo tempo.

Fonte: techtudo.com.br

27

### Conceito de Threads

Uma thread é um conjunto de tarefas existentes em um ou mais programas, executadas ao mesmo tempo pelo processador. Por exemplo, você não precisa parar de ouvir música enquanto utiliza um editor de texto, muito menos fechar uma janela de seu navegador para imprimir uma imagem. Agora pense em diversas tarefas dentro de um único processo (como a emissão de sons e imagens ao mesmo tempo em um jogo) e você tem threads.

Fonte: tecmundo.com.br

28

### Conceito de Threads

Quando se fala que um determinado processador é dual-core, quad-core, hexa-core, e assim por diante, significa que a CPU tem diversos núcleos independentes que funcionam como processadores individuais. Cada um desses corresponde a uma thread, ou linha de execução. Nesse caso, os chips podem executar tarefas simultâneas, já que cada um fica encarregado de uma sequência de informações diferente, aumentando a performance do sistema.

Fonte: techtudo.com.br

29

### Paralelismo em nível de threads

Uma Thread acontece quando um programa precisa resolver duas ou mais tarefas concorrentes (e em andamento). Threads não são processos, estando contidas dentro de processos. Pode haver múltiplas threads dentro de um mesmo processo (ao menos uma sempre existe) e também é possível dividir recursos do computador (como memória e arquivos abertos, por exemplo), enquanto processos não podem fazê-lo.

Fonte: tecmundo.com.br

30

## Multithreading

Multithreading é a capacidade que o sistema operacional possui de executar várias threads simultaneamente sem que uma interfira na outra. Estas threads compartilham os recursos do processo, mas são capazes de ser executadas de forma independente. Para possuir processamento multithread "real", os processadores precisam ser capazes de atender duas ou mais threads ao mesmo tempo e não simular este efeito, atendendo-as uma por vez em um curto período de tempo.

Fonte: tecmundo.com.br

31

## Multithreads

A maior vantagem trazida com a execução multithread é permitir que os computadores com múltiplos núcleos de processamento possam aproveitar todo o seu potencial e operar de forma mais rápida. Apenas para ilustrar, nos computadores sem este tipo de suporte, quando o processo principal toma muito tempo, a aplicação inteira parece travar.

Fonte: tecmundo.com.br

32

## Resolução da SP

# QUESTÕES DE MULTITHREADS

33

Sobre Thread e Multithread, assinale a alternativa correta.

- (A) A thread é a capacidade do sistema operacional unir um processo em uma única tarefa.
- (B) É a divisão da memória em pequenos fragmentos para processamento, daí o nome de thread.
- (C) O multithread possibilita grandes ganhos de processamento em computadores monoprocessados.
- (D) O multithread é a execução da união das tarefas paralelamente e de forma concorrente.
- (E) Os sistemas operacionais permitem aos usuários executar várias tarefas simultâneas graças ao multithread.

34

Sobre Thread e Multithread, assinale a alternativa correta.

- (A) A thread é a capacidade do sistema operacional unir um processo em uma única tarefa.
- (B) É a divisão da memória em pequenos fragmentos para processamento, daí o nome de thread.
- (C) O multithread possibilita grandes ganhos de processamento em computadores monoprocessados.
- (D) O multithread é a execução da união das tarefas paralelamente e de forma concorrente.
- (E) Os sistemas operacionais permitem aos usuários executar várias tarefas simultâneas graças ao multithread.

**C**

Qconcurssos.com

35

## Conceitos

# Arquiteturas Multicore

36

## Arquitetura Manycore

Processadores manycore são especializados e múltiplos núcleos concebidos para um elevado grau de processamento paralelo, contendo um grande número de independentes simples núcleos de processador (por exemplo, 10s, 100s, ou 1,000 s). Manycore processadores são utilizados extensivamente em computadores embutidos e computação de alto desempenho

37

## Arquitetura Multicore

Multicore é utilizada para definir qualquer processador que tenha mais de um núcleo. Atualmente há vários processadores desse tipo no mercado, seja eles processadores de dois, três ou quatro núcleos. As fabricantes de processadores (AMD e Intel) tiveram que tomar este rumo com os processadores por um simples motivo: os antigos processadores estavam atingindo velocidades (ou frequências) muito altas e logo não haveria sistema de refrigeração eficiente o suficiente para que eles não chegassem a temperaturas tão altas.

Fonte: tecmundo.com.br

38

## Resolução da SP

# QUESTÕES DE MANYCORE E MULTICORE

39

Q323718

Provas: CESPE - 2012 - TRE-RJ - Técnico Judiciário - Operação de Computador  
Disciplina: Arquitetura de Computadores (TI)  
Assuntos: Processadores

Com relação aos processadores utilizados em computadores, julgue os itens a seguir.

As arquiteturas *multicore* replicam grupos de blocos funcionais do processador, motivadas por problemas como *sobreaquecimento* e alto consumo presentes em arquiteturas de núcleo único.

- ☐ Certo  
☐ Errado

40

Q323718

Provas: CESPE - 2012 - TRE-RJ - Técnico Judiciário - Operação de Computador  
Disciplina: Arquitetura de Computadores (TI)  
Assuntos: Processadores

Com relação aos processadores utilizados em computadores, julgue os itens a seguir.

As arquiteturas *multicore* replicam grupos de blocos funcionais do processador, motivadas por problemas como *sobreaquecimento* e alto consumo presentes em arquiteturas de núcleo único.

- ☐ Certo  
☐ Errado

# CERTO

aprovaconcursos.com.br

41

## Conceitos

# Recapitulando

42

- Introdução à arquitetura de alto desempenho;
- Arquiteturas Paralelas;
- Arquiteturas Multithreaded;
- Arquitetura Multicore.

43



44