

# Sistemas Distribuídos

Pipeline, Arquiteturas RISC e CISC, Arquiteturas Paralelas

2

Universidade Estácio de Sá  
Professor Welsing M. Pereira  
www.professorwelsing.webnode.com



## Hardware



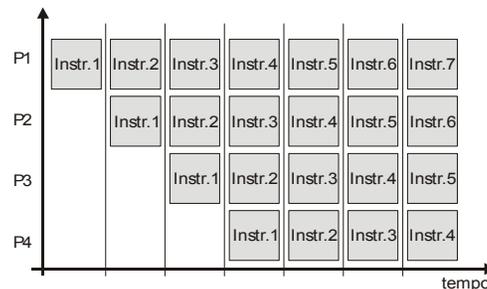
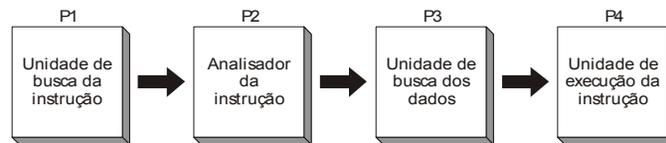
- Pipeline
  - É a técnica que permite ao processador executar múltiplas instruções paralelamente em estágios diferentes.
  - O conceito e processamento pipeline se assemelha muito a uma linha de montagem, onde uma tarefa é dividida em uma sequência de subtarefas, executadas dentro da linha de produção.
  - Da mesma forma que uma linha de montagem, a execução de uma instrução pode ser dividida em subtarefas, como as fases de busca da instrução e dos operandos, execução e armazenamento dos resultados.

2

## Hardware



- Arquitetura Pipeline com quatro estágios.



3

## Hardware



- Arquitetura RISC e CISC
  - A linguagem de máquina de um computador é a linguagem de programação que é realmente entendida pelo processador.
  - Cada processador possui um conjunto definido de instruções de máquina, definido por seu fabricante.
  - As instruções de máquina fazem referência a registradores, modos de endereçamento e tipos de dados, que caracterizam um processador e suas funcionalidades.

4

- Arquitetura RISC e CISC
  - Um programa de máquina pode ser diretamente executado pelo processador, não requerendo qualquer tipo de tradução ou relocação.
  - Quando escrito em linguagem de máquina de um determinado processador, um programa não pode ser executado em outra máquina de arquitetura diferente, visto que o conjunto de instruções de um processador é característica específica de cada arquitetura.

- Arquitetura RISC e CISC
  - Um processador com arquitetura RISC (Reduced Instruction Set Computer) se caracteriza por possuir poucas instruções de máquina, em geral bastante simples, que são executadas diretamente pelo hardware.
  - Na sua maioria, estas instruções não acessam a memória principal, trabalhando principalmente com registradores que, além de permitirem que as **instruções sejam executadas rapidamente**, facilitam a implementação do PIPELINE.
- Processadores RISC:
  - SPARC (SUN), RS-6000 (IBM), PA-RISC (HP), Alpha AXP (Compaq),
  - Rx000 (MIPS).

- Arquitetura RISC e CISC
  - Os processadores com arquitetura CISC (Complex Instruction Set Computer) já possuem instruções complexas que são interpretadas por microprogramas.
  - O número de registradores é pequeno, e qualquer instrução pode referenciar a memória principal.
  - Neste tipo de arquitetura, a implementação do pipelining é mais difícil.
- Processadores CISC:
  - CISC o VAX (DEC), Pentium (Intel) e 68xxx (Motorola).

- RISC x CISC
  - De um ponto de vista do programador, a vantagem de uma arquitetura CISC é que já temos muitas das instruções guardadas no próprio processador, o que facilita a trabalho dos programadores, que já dispõe de muitas das instruções que serão usadas em seus programas.
  - No caso de um chip RISC, o programador já teria um pouco mais de trabalho, pois como disporia apenas de instruções simples, teria sempre que combinar várias instruções sempre que precisasse executar alguma tarefa mais complexa.

- RISC x CISC

- Apesar de um processador CISC executar centenas de instruções diferentes, apenas algumas delas são usadas frequentemente com o auxílio de microprogramas, dificultando o PIPELINE.
- Por outro lado, os processadores RISCs executam suas poucas instruções muito mais rapidamente uma vez que a busca por instruções é quase sempre feita diretamente em seus registradores sem o auxílio de microprogramas, facilitando o PIPELINE.

- RISC x CISC

- Atualmente vemos no mercado processadores híbridos, que são essencialmente processadores CISC, mas incorporam muitos recursos encontrados nos processadores RISC (ou vice-versa).
- Por questões de Marketing, muitos fabricantes ainda vendem seus chips como se fossem sendo “Processadores RISC”, mas no entanto praticamente não há nenhum processador atualmente que siga estritamente uma das duas filosofias.

- Arquitetura Paralela

- É uma computação distribuída onde todo o sistema está dedicado à solução de um único problema no menor tempo possível.
- É o uso de várias unidades de processamento ou processadores para executar uma computação de forma mais rápida.
- É baseada no fato de que o processo de resolução de um problema pode ser dividido em tarefas menores, que podem ser realizadas simultaneamente através de um tipo específico de coordenação.

- Arquitetura Paralela

- Característica: Custo elevado e/ou dificuldade de programação;
- A evolução do software não acompanha a evolução do hardware.
  - Enquanto já existem várias arquiteturas paralelas utilizadas e sendo pesquisadas, a programação do software para aproveitar ao máximo a capacidade das novas arquiteturas, chamada de programação paralela, ainda está engatinhando porque é necessário um programador hábil em programação paralela assim como o domínio do problema a ser resolvido.

- Arquitetura Paralela
  - Importância:
    - A utilização da arquitetura paralela têm se tornado o suporte principal para a computação científica, incluindo a Física, Química, Biologia, Astronomia e Engenharia, entre outras devido a busca por maior velocidade no processamento das informações.

- Arquitetura Paralela
  - Exemplo de utilização:
    - Antes: Marinheiros viajantes faziam a previsão baseados apenas na observação das condições do vento, nuvens e do ar dentro do horizonte que podiam avistar;
    - Atualmente: Meteorologistas usam modelos matemáticos (Modelagem Numérica) para traçar cenários calculados em supercomputadores aliados a inúmeras imagens de satélite, para tentar prever como será o tempo em até 24 horas de antecedência.

- Arquitetura Paralela
  - Por oferecer um elevado poder computacional, a computação paralela aparece como uma alternativa viável para a obtenção do desempenho necessário para a solução de problemas através do MEF (Método dos Elementos Finitos) e a utilização de clusters, como alternativa para a obtenção deste desempenho a baixo custo, se comparados a outros sistemas de computação paralela.

- Arquitetura Paralela
  - CLUSTER
    - Um conjunto de nós processadores (PCs ou estações) autônomos e que interconectados por uma rede de alto desempenho ou uma rede local (LAN), comportam-se como um sistema de imagem única independente de ser composto por vários processadores ou recursos geograficamente distribuídos, deve comportar-se com um sistema centralizado do ponto de vista do usuário.

- Cluster HP (1998)



## Hardware

- Cluster da NASA (2004)



20 Altix clusters executando [Linux](#) (10,240 [processadores](#))