



Arquitetura de Computadores

Prof. Dr. José Augusto de Sena Quaresma
Jq.quaresma12@gmail.com

Arquitetura RISC x CISC

Introdução

- Computadores com arquitetura – RISC
 - Apple – M1 e M2
- Computadores com arquitetura – CISC
 - Intel – Core

Introdução

- Computadores com arquitetura – RISC
 - Apple – M1 e M2
- Computadores com arquitetura – CISC
 - Intel – Core

Funcionamento do computador

- CPU
- Memória
- Dispositivos de Entrada e Saída
- Barramentos

Tipos de Barramentos

- Dados
- Endereço
- Controle

CPU – Processador (Componentes)

- Registradores
- Unidade Lógica Aritmética (UAL)
- Unidade de Controle (UC)
- Barramento Interno (BI)

Registradores

- Os registradores são componentes fundamentais na arquitetura de computadores.
- Eles são pequenas unidades de armazenamento dentro da Unidade Central de Processamento (CPU) que possuem alta velocidade e são utilizados para diversas operações durante a execução de instruções.

Registadores – Função

- Armazenamento Temporário
 - Os registradores armazenam dados temporariamente enquanto a CPU executa operações. Isso inclui dados intermediários e resultados de cálculos.
- Manipulação de Dados
 - Permitem operações aritméticas e lógicas diretamente nos dados armazenados neles, facilitando operações rápidas.
- Endereçamento
 - Alguns registradores são usados para armazenar endereços de memória, apontando para locais específicos na memória principal onde dados são armazenados ou recuperados.

Registradores – Tipos

- Registradores de Dados (Data Registers)
 - Armazenam dados que estão sendo manipulados pelas instruções. Ex: AX, BX, CX, DX em arquiteturas x86.
- Registradores de Endereço (Address Registers)
 - Guardam endereços de memória. Ex: SP (Stack Pointer), BP (Base Pointer) em x86.
- Registradores de Propósito Geral (General-Purpose Registers)
 - Podem ser usados tanto para armazenar dados quanto endereços. São flexíveis e podem ser utilizados conforme a necessidade da instrução.

Registradores – Tipos – 2

- Registradores de Propósito Específico (Special-Purpose Registers)
 - Incluem registradores como o Instruction Pointer (IP) que armazena o endereço da próxima instrução a ser executada e o Status Register que guarda o estado do processador.
- Registradores de Controle (Control Registers)
 - Utilizados para controlar várias operações do processador e definir o comportamento do sistema. Ex: CR0, CR2, CR3, CR4 em arquiteturas x86.

Registadores – Importância

- Velocidade:
 - Registradores são extremamente rápidos em comparação com a memória principal (RAM). Operações envolvendo registradores são realizadas com maior velocidade.
- Eficiência:
 - Reduzem a necessidade de acessar a memória principal frequentemente, melhorando a eficiência geral do processamento.
- Execução de Instruções:
 - Facilitam a execução rápida de instruções ao fornecer armazenamento temporário para operandos e resultados intermediários.
- Gerenciamento de Instruções:
 - Registradores de controle e status são essenciais para o gerenciamento adequado do fluxo de execução de instruções dentro do CPU.
- .

Unidade Lógico Aritmética

- É um componente fundamental da Unidade Central de Processamento (CPU).
- Ela é responsável por realizar operações aritméticas e lógicas básicas em dados.

Unidade de Controle

- É uma parte crucial da Unidade Central de Processamento (CPU) de um computador. Ela dirige a operação do processador, controlando o fluxo de dados entre a CPU e outros componentes do sistema.
- A Unidade de Controle interpreta as instruções do programa armazenadas na memória principal e as converte em sinais de controle que governam as operações de outras unidades dentro do CPU.

Ciclo de execução de instrução

- Início
- Buscar a próxima instrução
- Decodificar a instrução
- Executar a instrução
- Fim

Funcionamento de CPU

➤ Segue o ciclo de execução

Clock

- É um oscilador eletrônico que gera uma série de pulsos regulares e periódicos.
- Cada pulso é conhecido como um ciclo de clock.
- Esses pulsos são usados para sincronizar as operações dos componentes da CPU e de outros subsistemas do computador.

Abordagem CISC

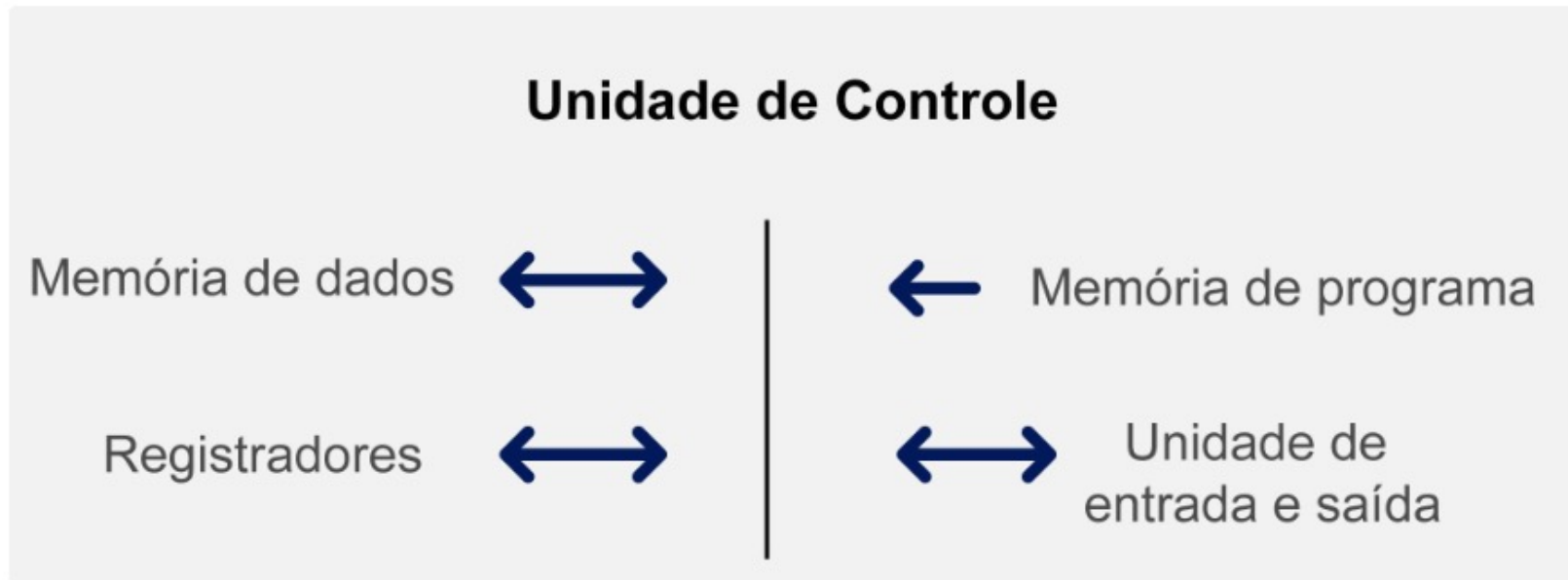
Abordagem CISC

- A abordagem CISC (Complex Instruction Set Computer - Computador com Conjunto Complexo de Instruções) está relacionada às possibilidades na hora de se projetar a arquitetura de um processador, com instruções específicas para o maior número de funcionalidades possível.
- Além disso, essas instruções realizam operações com diferentes níveis de complexidade, buscando, muitas vezes, operandos na memória principal e retornando a ela os resultados.

Abordagem CISC

- Isso faz com que a quantidade de instruções seja extensa e que a Unidade de Controle do processador seja bastante complexa para decodificar a instrução a ser executada.
- Entretanto, a complexidade é compensada por poucos acessos à memória e soluções adequadas para problemas específicos..

Abordagem CISC



Exemplo CISC

- É possível adicionar uma instrução específica para multiplicar números reais em vez de realizar repetidas somas (instrução mais simples).

Tipos de endereçamento

➤ R-R

- Para instruções que usam registradores como entrada e saída.

➤ R-M

- Quando um dos elementos (operandos ou resultado) deve ser buscado/escrito na memória e ao menos um em registrador.

➤ M-M

- Para instruções em que os operandos e o resultado estão na memória.

Abordagem RISC

Abordagem RISC

- A abordagem RISC (Reduced Instruction Set Computer - Computador com Conjunto Restrito de Instruções) se refere às escolhas na hora de projetar a arquitetura de um processador.
- Essa abordagem possui poucas instruções genéricas, com as quais se montam as operações mais complexas.
- Além disso, as instruções realizam operações apenas sobre os registradores, exceto nos casos de instruções específicas, que servem apenas para buscar ou guardar dados na memória.

Abordagem RISC

- Com uma pequena quantidade de instruções, a Unidade de Controle do processador é bastante simples para decodificar a instrução para ser executada. Dessa forma, sobra espaço para mais registradores.

Abordagem RISC



Esquema ilustrativo da arquitetura RISC.

Abordagem RISC – Premissas

- Quantidade de instruções
 - A quantidade reduzida de instruções diminui o tamanho e a complexidade da Unidade de Controle para decodificação da instrução. Com isso, sobra mais espaço para registradores no processador. Enquanto os processadores CISC costumam ter até 8 registradores, é comum que os processadores RISC tenham mais de 32, chegando até a algumas centenas.

Abordagem RISC – Premissas

➤ Tempo de Execução

- A premissa de execução com duração próxima serve para facilitar a previsibilidade do processamento de cada instrução. A ideia é que cada etapa da instrução consiga ser executada em um ciclo de máquina (CLK). Como todas as instruções operam usando apenas os rápidos registradores, isso é possível. As exceções são as instruções LOAD e STORE.

Abordagem RISC – Premissas

- Operação das instruções
 - Com a operação sobre os registradores, o pipeline executa de forma próxima ao ideal (1 etapa por ciclo), exceto pelos acessos à memória das instruções LOAD e STORE, que demandam um tempo maior de espera.

Atividade

Atividade

- Com base nos assuntos abordados em sala de aula, ou seja, arquitetura RISC e CISC. Descreva em formato de resenha as características, vantagens, desvantagens e aplicação de cada uma.