

SSC0902 – Organização e Arquitetura de Computadores

REA - Arquitetura Monociclo. ¹



Anlee Feng Chang - 12563690
Breno Rodrigues - 11724142
Gustavo Hitomi - 11801202

Abril de 2024

¹Repositório: <https://github.com/hitomi1/t2-arqorg>

Sumário

1	Introdução	3
2	Desenvolvimento do Trabalho	3
2.1	Conceitos Básicos	3
2.2	Ciclo de Execução de Instruções	3
2.3	Vantagens e Limitações	3
2.4	Comparação com Outras Arquiteturas	4
2.5	Aplicações Práticas	4
3	Conclusões	4
4	Bibliografia	4

1 Introdução

A arquitetura de computadores é um campo essencial para a compreensão do funcionamento interno dos processadores, que são o núcleo dos computadores modernos. Entre as várias arquiteturas existentes, a arquitetura monociclo se destaca por sua simplicidade e caráter didático, sendo amplamente utilizada em ambientes educacionais para ensinar os conceitos básicos de design de processadores.

Este trabalho tem como objetivo explorar a arquitetura monociclo, abordando seu funcionamento, vantagens, limitações e aplicações. A arquitetura monociclo é caracterizada pela execução de cada instrução em um único ciclo de clock, o que torna seu projeto mais simples em comparação com outras arquiteturas, como multiciclo e pipeline. No entanto, essa simplicidade também traz desafios, especialmente em termos de eficiência.

2 Desenvolvimento do Trabalho

2.1 Conceitos Básicos

A arquitetura monociclo é uma das mais simples e diretas formas de organização de processadores. Cada instrução no programa é executada em um único ciclo de clock, o que implica que todos os estágios necessários para a execução de uma instrução - busca, decodificação, execução, acesso à memória e escrita do resultado - são realizados em sequência dentro de um único ciclo.

2.2 Ciclo de Execução de Instruções

O ciclo de execução em um processador monociclo inclui várias etapas:

1. **Busca da Instrução:** O processador busca a próxima instrução na memória, utilizando o *Program Counter* (PC).
2. **Decodificação da Instrução:** A instrução é decodificada para determinar as operações a serem realizadas e os operandos necessários.
3. **Execução:** A Unidade Lógica e Aritmética (ULA) realiza as operações necessárias, como soma, subtração ou operações lógicas.
4. **Acesso à Memória:** Se a instrução exigir, o processador acessa a memória para ler ou escrever dados.
5. **Escrita de Resultados:** Os resultados da execução são escritos nos registradores.

2.3 Vantagens e Limitações

Vantagens:

- Simplicidade do design.

- Facilidade de implementação em contextos educacionais.
- Útil para entender os conceitos fundamentais da arquitetura de processadores.

Limitações:

- Eficiência limitada, pois o tempo do ciclo é determinado pela instrução mais lenta.
- Pouco adequado para aplicações que exigem alta performance.

2.4 Comparação com Outras Arquiteturas

- **Arquitetura Multiciclo:** Diferente da monociclo, o multiciclo divide a execução de uma instrução em vários ciclos, aumentando a eficiência, mas também a complexidade do controle.
- **Pipeline:** Permite a execução simultânea de múltiplas instruções, melhorando significativamente a performance, mas com maior complexidade de gerenciamento, especialmente para lidar com dependências entre instruções.

2.5 Aplicações Práticas

A arquitetura monociclo, apesar de suas limitações em termos de performance, é utilizada em sistemas embarcados simples e em ambientes de ensino para introduzir os princípios de design de processadores.

3 Conclusões

A arquitetura monociclo representa um ponto de partida fundamental para o estudo da organização de processadores. Sua simplicidade facilita a compreensão dos conceitos básicos, tornando-a uma ferramenta didática valiosa. No entanto, para sistemas que exigem maior eficiência e velocidade, arquiteturas mais avançadas, como multiciclo e pipeline, são preferíveis. O entendimento da arquitetura monociclo fornece a base necessária para o aprendizado e a aplicação de conceitos mais complexos em arquitetura de computadores.

4 Bibliografia

- Patterson, D. A., & Hennessy, J. L. (2013). *Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface*. 5th Edition. Morgan Kaufmann.
- Stallings, W. (2015). *Computer Organization and Architecture: Designing for Performance*. 10th Edition. Pearson.
- Mano, M. M., & Kime, C. R. (2004). *Logic and Computer Design Fundamentals*. 3rd Edition. Prentice Hall.