

GBC046–Arq. e Org. de Computadores II


Introdução à Arquitetura e Organização de Computadores II

Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Computação
Prof. Dr. rer. nat. Daniel D. Abdala

Máxima

“We live in a society exquisitely dependent on science and technology, in which hardly anyone knows anything about science and technology.”

Carl Sagan



Nesta Aula

- Apresentação da Disciplina;
- Conteúdo Programático;
- Sistema de Avaliação;
- Bibliografia Básica e Sugerida.

Contextualização de AOC II

- Porque uma segunda disciplina de Arquitetura e Organização de Computadores?
 - AOC trata de um conteúdo muito extenso;
 - Complexo cobrir todos os tópicos relevantes em apenas 6 meses;
 - Entender conceitos modernos fundamentais em AOC tal como:
 - Pipelining, Execução Especulativa, Execução Preditiva, modelos superescalares, etc.

Ementa (GBC036)

- Histórico da Evolução dos Computadores Digitais;
- Níveis de Máquinas Virtuais;
- Organização Estruturada de Computadores;
- Arquitetura Von Neuman;
- Unidade Central de Processamento;
- Memória Principal e Unidade de E/S;
- Nível de Microarquitetura;
- Arquitetura do Conjunto de Instruções;
- Programação em Linguagem de Máquina (assembly).

Ementa (GBC046)

- Abstrações e Tecnologias Computacionais;
- Avaliação de Desempenho de Arquiteturas de Computadores;
- Introdução - Conjunto de Instruções;
- Arquitetura MIPS;
- Aritmética de Computadores MIPS;
- Processador MIPS- Data Path e Unid. de Controle;
- Processador MIPS- Pipeline;
- Arquiteturas Superescalares;
- Arquiteturas para Baixo Nível de Consumo de Energia.

Na Prática, vamos cobrir um pouco mais!

O que Efetivamente Estudaremos em AOC II?

- Revisão acerca do conteúdo de AOC II;
 - Arquitetura von Neumann;
 - Arquitetura do Conjunto de Instruções;
 - Organização Monociclo da Arquitetura MIPS;
- Análise crítica dos principais pontos que norteiam a construção de diferentes arquiteturas computacionais;
 - Arquiteturas para desempenho, eficiência energética e custo relativo;
 - Limites Físicos;

7

O que Efetivamente Estudaremos em AOC II?

- Soluções arquiteturais para desempenho:
 - Pipelining;
 - Execução Especulativa;
 - Execução Preditiva;
 - Execução Superescalar;
 - Execução em Múltiplas Cores;
- Análise de desempenho;
 - Métricas de Desempenho;
 - CPI;
 - Benchmarks de desempenho;

8

O que Efetivamente Estudaremos em AOC II?

- Programação na Arquitetura MIPS
 - Instruções Aritméticas;
 - Instruções de Acesso a Memória;
 - Instruções de Desvio;
 - Instruções de Chamada de Procedimentos

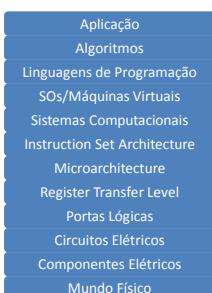
9

Por que Estudar AOC II?

- Todos os sistemas computacionais modernos utilizam as ideias gerais apresentadas nesta disciplina;
- AOC II é a disciplina onde aprendemos acerca de processadores, como eles funcionam, e quais são as principais soluções arquiteturais que empoderam os processadores atuais;
- Conhecimento geral acerca de AOC II habilita o profissional de computação a tirar o máximo dos sistemas computacionais;
- Conhecer AOC II habilita o aluno a desenvolver programas eficientes e seguros.

10

O que é arquitetura de Computadores?



- Arquitetura de Computadores pode ser vista como uma pilha de abstrações;
- Ela se enquadra em uma pilha muito mais complexa que permite utilizarmos conceitos físicos para a criação de aplicações complexas;

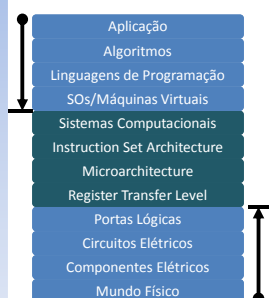
11

O que é arquitetura de Computadores?



12

O que é arquitetura de Computadores?



- Arquitetura de Computadores existe em um contexto;

13

Arquiteturas de Computadores

- Refere-se ao comportamento **funcional** de um computador;
- Ponto de vista do programador;
- Termo “Arquitetura” – Introduzido pela IBM, Lyle R. Johnson, Muhammad Usman Khan e Frederick P. Brooks, Jr. Em 1959
- Descreve um nível de compatibilidade entre diferentes processadores de uma mesma linha/família a nível de instruções.
- Exemplos de Arquiteturas:
 - IA-86, X-86
 - MIPS
 - SPARC
 - VAX
 - PowerPC

14

Arquitetura

- Definição da ISA – Instruction Set Architecture;
 - Instruções em Hardware (Assembly);
- Formato de Instrução;
- Representação numérica;
- Tamanho das palavras;
- etc...

15

Organização de Computadores

- Refere-se aos aspectos estruturais que definem um processador;
- Tipos (classes) de sistemas computacionais:
 - Desktop
 - Servidor
 - Supercomputador
 - Tablet
 - Notebook
 - Sistemas Embarcados
 - Computadores de bordo
 - etc...

16

Organização de Computadores

- Elementos da organização de computadores:
 - Implementação da ISA – Instruction Set Architecture;
 - Hierarquia de Memória;
 - Registradores;
 - Palavras;
 - Coprocessadores;
 - Interrupções;
 - Barramentos;
 - Interfaces de comunicação;
 - Processador(es);
 - Frequência de clock;
 - etc ...

Como correlacionar estes elementos para a composição de um sistema computacional?

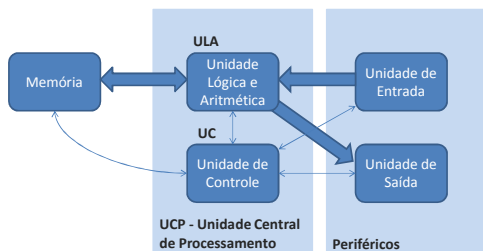
17

Organização de Computadores

- Como Implementar uma ISA;
- Tradeoffs (Velocidade, Energia, Custo, ...)
- Como organizar a memória;
- Qual a profundidade do Pipeline;
- Largura de Barramentos;
- etc.

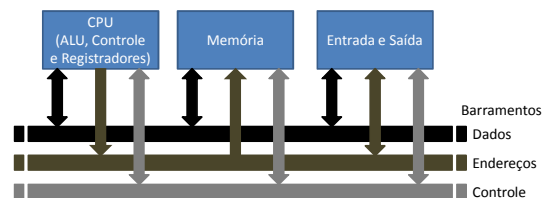
18

O Modelo von Neumann



19

Modelo de Barramento



20

Sistema de Avaliação

- Duas provas (P_1 e P_2) valendo 100 pontos cada;

$$N = P_1 \times 0.5 + P_2 \times 0.5$$

- Adicionalmente, o aluno deve possuir frequência em aula superior a 75% e nota final superior a 59 para ser aprovado;
- Para os casos regularmente previstos nas Normas de Graduação, haverá uma prova substitutiva;
- Para alunos com média entre 20 e 59 será ofertada uma prova de recuperação. A média final após a recuperação será igual a média aritmética entre a média antes da recuperação e a nota da recuperação.

21

Bibliografia Básica



- **HENNESSY, J. L. e PATTERSON, D. A. 2012.** *Arquitetura de Computadores – Uma Abordagem Quantitativa*. Elsevier/ Campus 5ª edição.
- **PATTERSON, D. A. e HENNESSY, J. L. 2014.** *Organização e Projeto de Computadores – A Interface Hardware/Software*. Elsevier/ Campus 4ª edição.

22

Bibliografia Comentada



- **MONTEIRO, M. A. 2001.** *Introdução à Organização de Computadores*. s.l.: LTC, 2001.



- **MURDOCCA, M. J. e HEURING, V. P. 2000.** *Introdução à Organização de Computadores*. 2000. 85-352-0684-1.

23

Bibliografia Comentada



- **STALLINGS, W. 2002.** *Arquitetura e Organização de Computadores*. 2002.



- **TANENBAUM, A. S. 2007.** *Organização Estruturada de Computadores*. 2007.

24