

## Programa de Ensino

---

### 1) Identificação

**Disciplina:** INE5366 - Arquitetura de Computadores I (b2)  
**Carga horária:** 72 horas-aula      Teóricas: 72      Práticas: 0  
**Período:** início da oferta da disciplina até a presente data

### 2) Cursos

- Ciências da Computação (208)

### 3) Requisitos

- Ciências da Computação (208)
  - EEL5310 - Sistemas Digitais

### 4) Ementa

Noções de organização interna de computadores: unidade central de processamento, memória, entrada/saída. Organização da unidade de processamento: unidade aritmética e lógica, unidade aritmética em ponto flutuante. Organização da unidade de controle: hardware fixo e microprogramação. Linguagem de máquina. Modos de endereçamento. Tipos de operações. hierarquia e gerenciamento de memória. Subsistemas de entrada/saída. Mecanismos de aceleração. Processadores RISC. Arquiteturas especiais.

### 5) Objetivos

**Geral:** Apresentar a interação entre hardware e software, delineando a interface entre o hardware, o compilador e o sistema operacional, além de introduzir noções quantitativas quanto ao impacto do hardware no desempenho de programas.

**Específicos:**

- Descrever o suporte de hardware necessário à execução de programas.
- Apresentar os conceitos fundamentais de um computador em termos de seus componentes básicos (processador, sistema de memória e dispositivos de entrada e saída) abstraindo-se da implementação física.
- Mostrar ao aluno exemplos reais e contemporâneos desses componentes básicos.

### 6) Conteúdo Programático

- 6.1) ORGANIZAÇÃO DE UM COMPUTADOR [5 horas-aula]
  - Componentes básicos de um computador.
  - O papel da tecnologia de circuitos integrados no projeto de um computador.
  - Tendências tecnológicas na construção de computadores.
- 6.2) DESEMPENHO EM UM COMPUTADOR [7 horas-aula]
  - Medida e métrica de desempenho.
  - Programas para avaliação de desempenho ("benchmarks").
  - Formas de comparação de desempenho.
  - Exemplo real de comparação de desempenho
- 6.3) O CONJUNTO DE INSTRUÇÕES DE UM COMPUTADOR [13 horas-aula]
  - Suporte para operações em HW.

- Suporte para operandos em HW.
  - Representação de instruções.
  - Instruções aritméticas e lógicas.
  - Instruções para tomadas de decisão.
  - Suporte para procedimentos.
  - Modos de endereçamento.
  - Papéis do compilador, assembler, ligador e carregador.
  - Exemplos de tradução de linguagem de alto nível em assembly.
  - Exemplo real: instruções IA-32.
- 6.4) ARITMÉTICA INTEIRA [3 horas-aula]
- Representação em ponto fixo.
  - Adição e subtração.
  - Overflow e extensão de sinal.
- 6.5) O PROCESSADOR: UNIDADES DE PROCESSAMENTO E CONTROLE [13 horas-aula]
- Estrutura de uma unidade de processamento (UP).
  - Exemplo de implementação mono-ciclo de uma UP.
  - Exemplo de implementação de uma UP com múltiplos ciclos.
  - Unidade de controle (UC) microprogramada.
  - Tratamento de exceções.
  - Exemplo real: organização de CPUs IA-32 recentes.
- 6.6) ACELERAÇÃO COM TÉCNICAS DE “PIPELINING” [11 horas-aula]
- Hazards estruturais, de dados e de controle.
  - Impacto dos hazards no desempenho.
  - Organização de uma UP com pipeline e respectiva unidade de controle.
  - Técnicas avançadas de pipelining: despacho múltiplo, especulação, escalonamento dinâmico.
  - Exemplo real: o pipeline de uma CPU IA-32 recente.
- 6.7) GERENCIAMENTO DE MEMÓRIA [11 horas-aula]
- A estrutura hierárquica de memória.
  - Memórias cache: associatividade e múltiplos níveis.
  - Memória virtual e suporte de HW para tradução de endereços (TLB).
- 6.8) DISPOSITIVOS DE ENTRADA E SAÍDA (E/S) [9 horas-aula]
- Tipos e características de dispositivos de E/S.
  - Conexão de dispositivos de E/S com processador e memória.
  - Interfaceamento de dispositivos de E/S com a memória, o processador e o sistema operacional (polling, via interrupção, DMA).
  - Exemplo real: sistema embarcado

## 7) Bibliografia Básica

- David A. Patterson and John L. Hennessy, “Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface”, 3rd edition, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, California, USA, 2007.

## 8) Bibliografia Complementar

- John L. Hennessy and David A. Patterson, “Computer Architecture: A Quantitative Approach”, 4th edition, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, California, 2003.