

Estrutura Interna do Computador

Objetivos

- Compreender a estrutura interna de um computador
- Descrever como as instruções de programa são executadas pelo computador.
- Descrever como o computador localiza instruções e dados.
- Identificar os componentes da unidade central de processamento e explicar como eles funcionam em conjunto e como interagem com a memória.

Processamento

Dados (comandos) → Processamento → Resultados

Processamento

Dados (comandos) → Processamento → Resultados

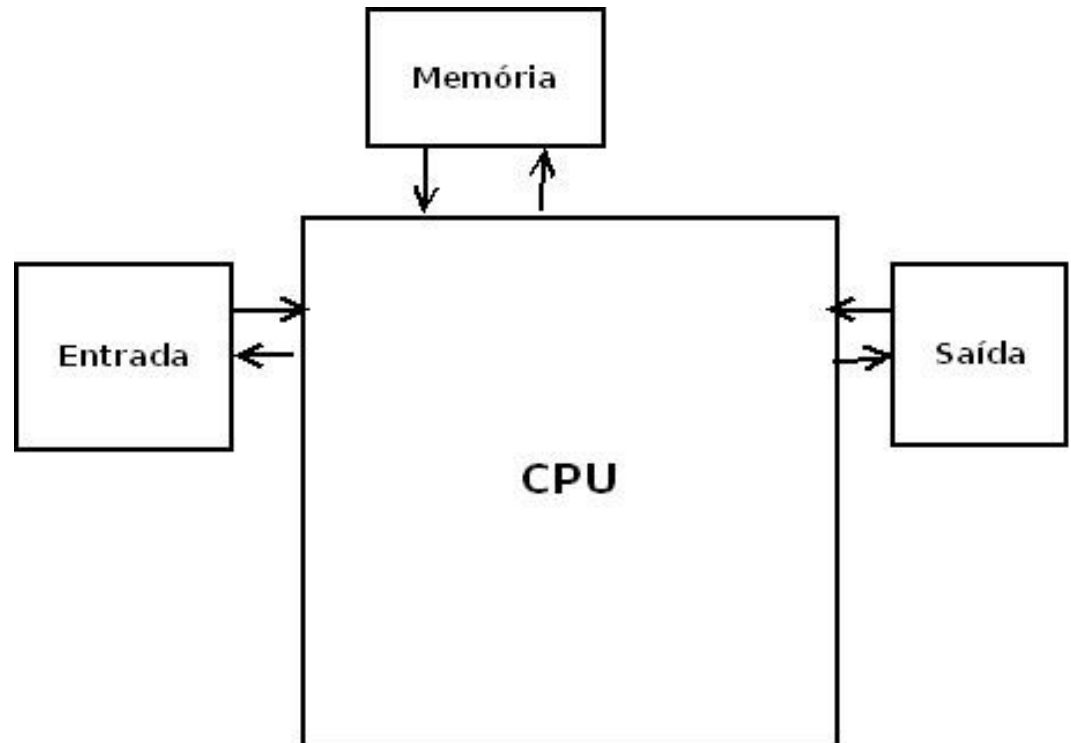
Entrada → Computador → Saída

Arquitetura de von Neumann

- Conceito de Programa Armazenado
- EDVAC (1945) / IAS (1946)
 - Unidade Central de Processamento (UCP) – Central Processing Unit (CPU)
 - Memória Principal
 - Entrada e Saída

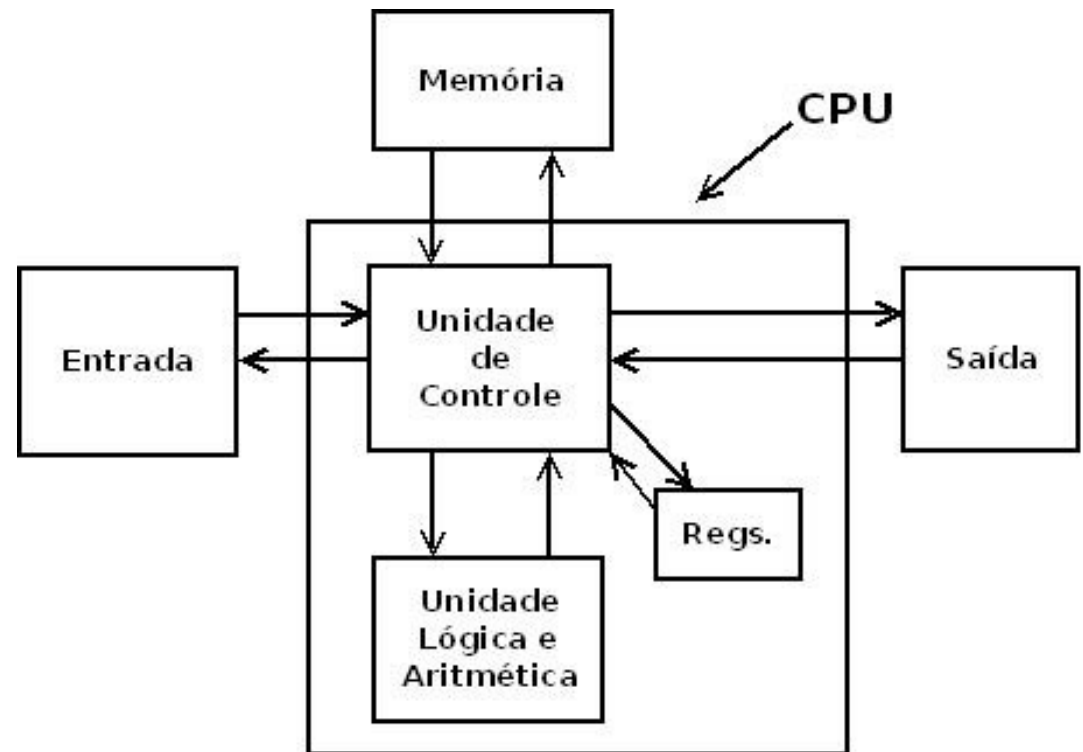
Arquitetura de von Neumann

- Conceito de Programa Armazenado
- EDVAC (1945) / IAS (1946)
 - Unidade Central de Processamento (UCP) – Central Processing Unit (CPU)
 - Memória Principal
 - Entrada e Saída



Arquitetura de von Neumann

- Conceito de Programa Armazenado
- EDVAC (1945) / IAS (1946)
 - Unidade Central de Processamento (UCP) – Central Processing Unit (CPU)
 - Memória Principal
 - Entrada e Saída



Memória Principal

- Área de armazenamento temporário que contém:
 - o programa armazenado (instruções a serem executadas pela CPU)
 - dados a serem processados pela CPU
- Também conhecida como armazenamento primário
- Muitas vezes chamada (erroneamente) de memória RAM
- A CPU busca/envia dados da/para a memória principal

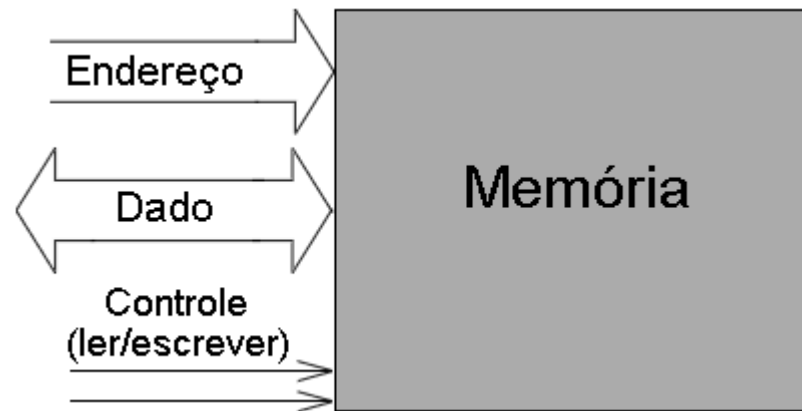
Memória Principal

- Composta por células de mesmo tamanho (largura)
- Cada célula possui um endereço (posição)
 - Endereço = localização da célula de memória
- Exemplo de Memória
 - 8 células de 4 bits

Endereço	Célula
0	0000
1	0000
2	0000
3	0000
4	0000
5	0000
6	0000
7	0000

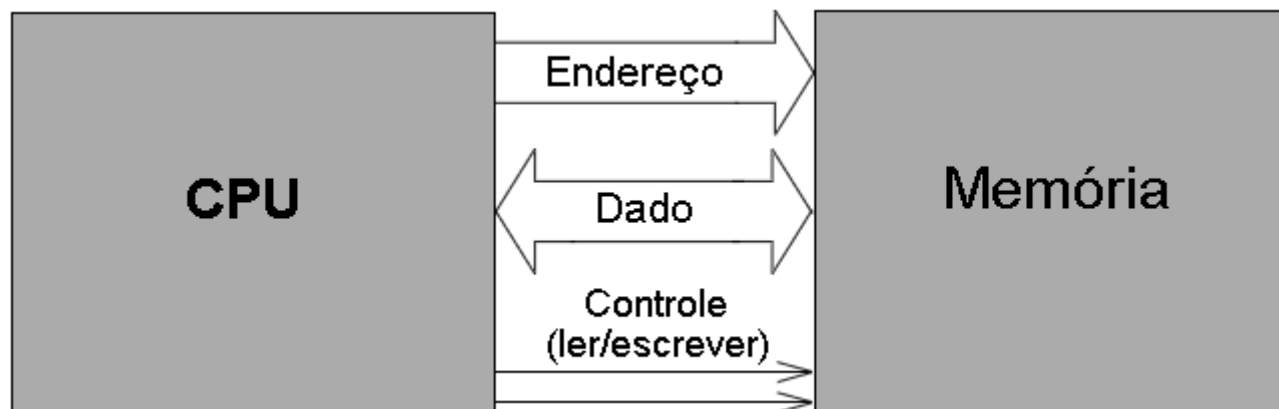
Memória Principal

- Barramentos (endereço, dados, controle)
 - Exemplo: 8 células de 4 bits
 - Barramento de dados = 4 bits
 - Barramento de endereços = 3 bits (permite endereçar 8 células)
 - Sinais de controle (leitura e escrita)



Memória Principal

- Barramentos (endereço, dados, controle)
 - Exemplo: 8 células de 4 bits
 - Barramento de dados = 4 bits
 - Barramento de endereços = 3 bits (permite endereçar 8 células)
 - Sinais de controle (leitura e escrita)



Palavra

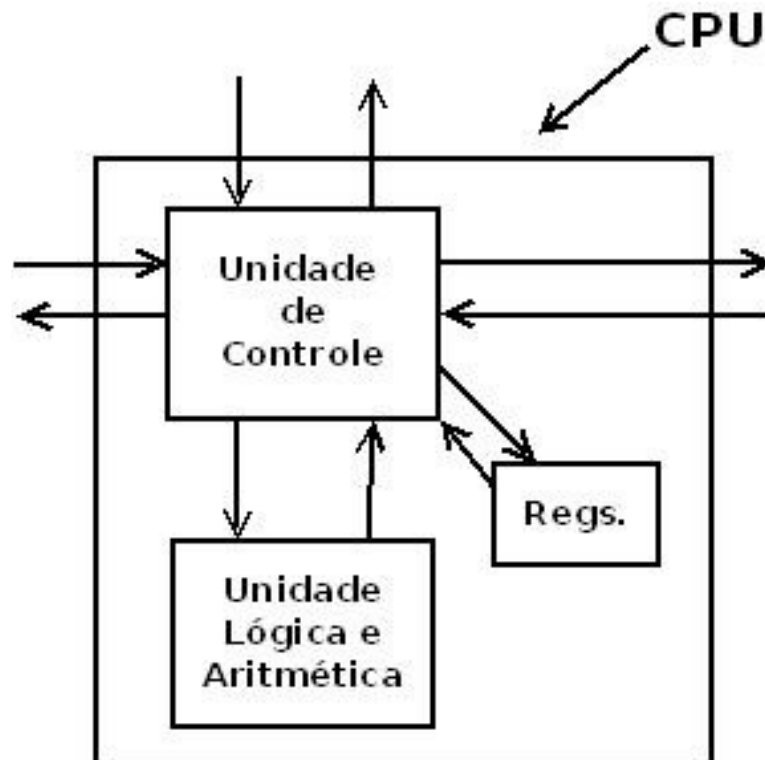
- O número de bits que a CPU processa como uma unidade
- Geralmente um número inteiro de bytes
- Exemplos:
 - 8 bits: 8008, 8080, Z80, 6502
 - 16 bits: 8086, 8088, 80286
 - 32 bits: 80386, 80486, Pentium
 - 64 bits:
 - Intel: Pentium 4 (alguns modelos), Pentium D, i3, i5, i7
 - AMD: Athlon 64, Sempron
- A largura da palavra pode ser diferente da largura de acesso à memória

Palavra

- Exemplos
 - Palavra > barramento de dados
 - 80386SX (palavra=32 bits e acesso à memória a 16 bits)
 - Palavra < barramento de dados
 - Pentium (palavra=32 bits e acesso à memória a 64 bits)
 - Palavra = barramento de dados
 - IA 64 (palavra=64 bits e acesso à memória a 64 bits)

Unidade Central de Processamento

- Elementos
 - Unidade de controle (UC)
 - Unidade Lógica e Aritmética (ULA)
 - Registradores



Unidade Central de Processamento

- Responsável pelo processamento e execução dos programas armazenados na memória principal
- Busca instruções e dados na memória e executa o processamento
- Componente vital do sistema de computação, responsável pela realização das operações de processamento (cálculos matemáticos etc.) e de controle, durante a execução de um programa.

Unidade de Controle

- É o elemento mais complexo da CPU
- Responsável pela busca, interpretação e controle da execução da instrução
 - Controle da ação da ULA
 - Controle da movimentação de dados
 - Controle da E/S

Unidade Lógica e Aritmética

- Localizada dentro da CPU e controlada pela UC
- Executa as operações aritméticas e lógicas
 - Operações aritméticas (ex.: adição, subtração, multiplicação, divisão)
 - Comparações
 - igualdade, menor que, maior que, ...

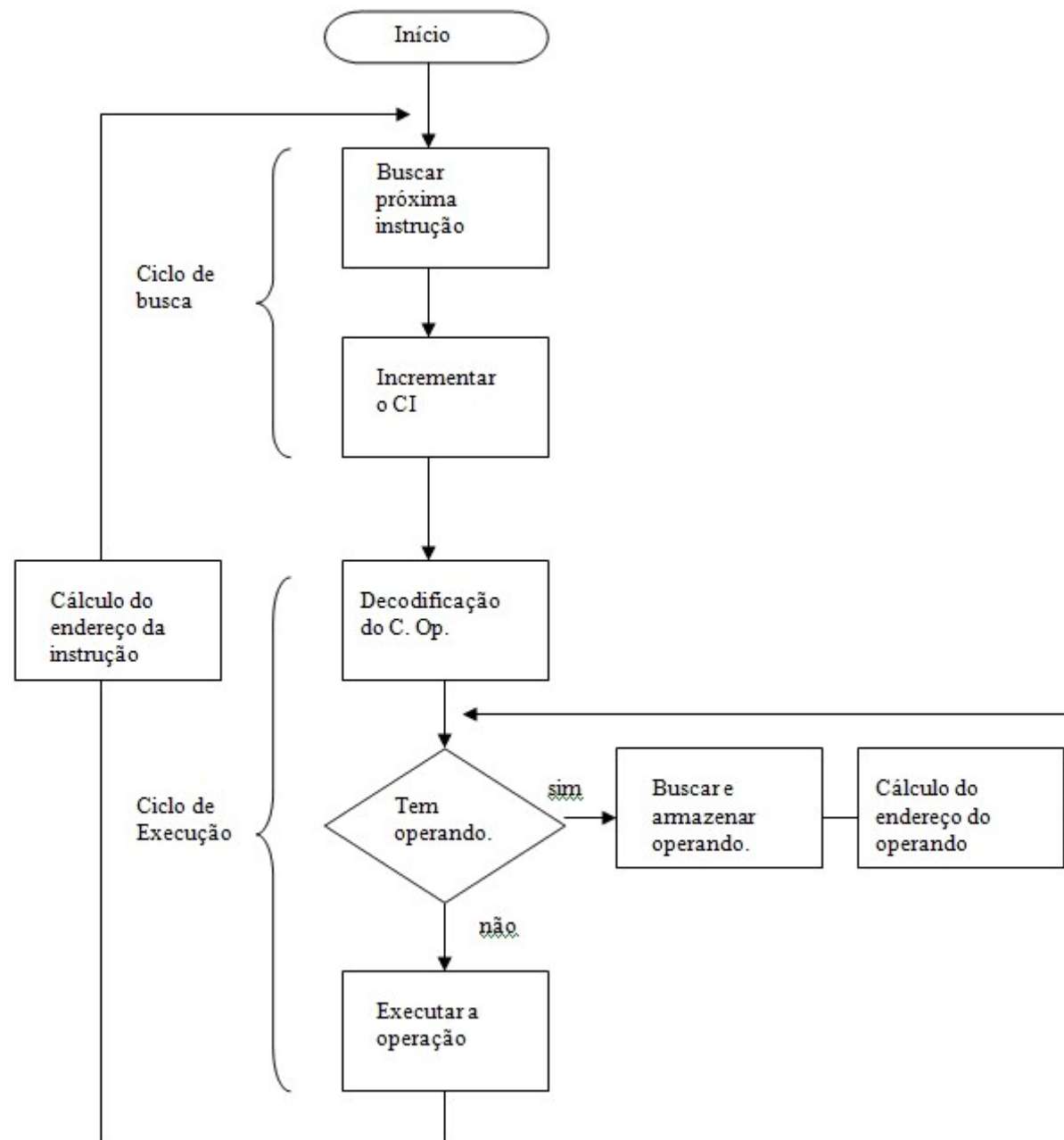
Registradores

- Área de armazenamento temporário de alta velocidade e tamanho reduzido
- Localizados dentro da CPU e controlados pela UC
 - De uso genérico (armazenam operandos e resultados)
 - De uso específico (armazenam instruções, endereços de memória, contador de programa, etc.)

Execução de um Programa

- Ciclo de instrução: tempo necessário para executar uma instrução
 - Ciclo de busca
 - Busca (fetch): a UC busca a instrução da memória e armazena em um registrador
 - Decodifica: a UC decodifica a instrução e determina a localização na memória para os dados
 - Ciclo de execução
 - A UC transfere dados da memória para registradores (a ULA executa a instrução)
 - A UC armazena o resultado na memória ou em um registrador.

Ciclo de Vida de uma Instrução



Entrada e Saída

- Dispositivos que fazem a comunicação (interface) do sistema com o mundo externo (usuário)
 - Dispositivos de Entrada: recebem dados ou comandos do mundo externo.
 - Dispositivos de Saída: enviam resultados para o mundo externo.

Referências Bibliográficas

- Raul Fernando Weber. **Fundamentos de Arquitetura de Computadores**. Editora Bookman, 2008, 3a. edição.
- Sivarama P. Dandamudi. **Fundamentals of Computer Organization and Design**. Springer. 2002.
- Andrew S. Tanenbaum. **Structured Computer Organization**. 5ed. Prentice Hall. 2005