

---

# **Elementos da Arquitetura de Computadores**

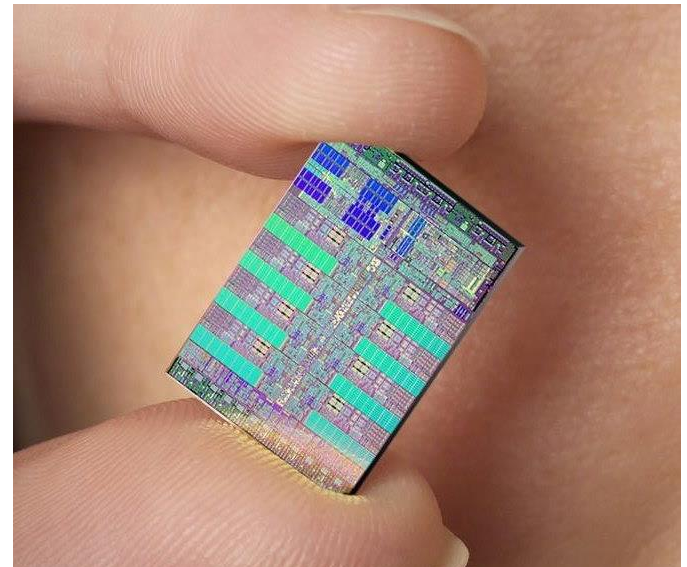
INF01107 – Introdução à Arquitetura de Computadores

# Processamento

- computador processa dados
  - opera sobre dados produzindo resultados
  - transforma dados em outros dados
  - procura dados
  - organiza, classifica e agrupar dados
  - manipula dados e gera novos dados

A unidade eletrônica digital que realiza processamento de dados e sinais digitais é o **processador**. Como atualmente processadores são integrados em um único circuito são chamados **microprocessadores**.

processador IBM Cell BE



# Processador

- computadores
- celulares
- máquinas fotográficas digitais
- GPS
- tocadores MP3
- e inúmeros outros equipamentos digitais

são todos baseados em processadores

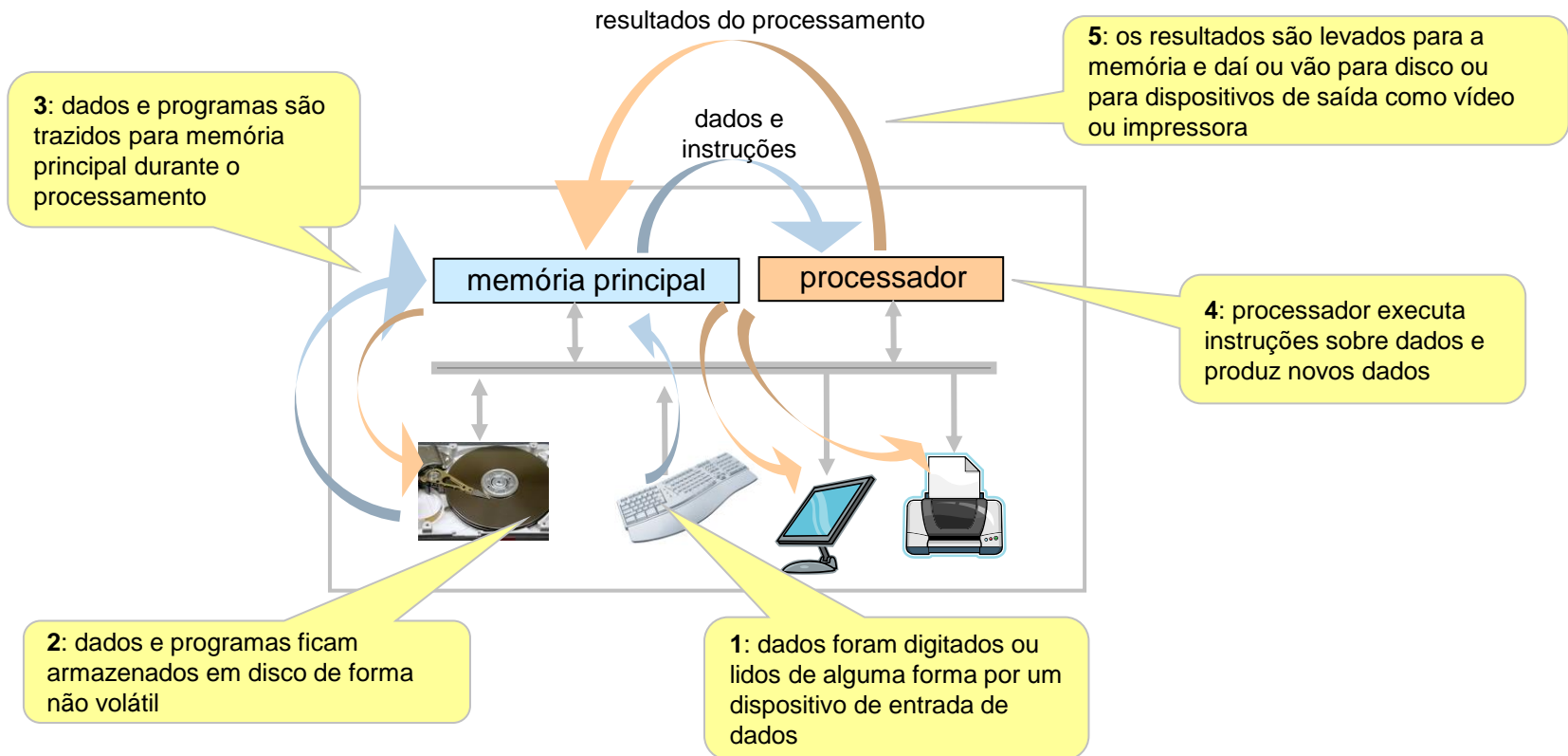


processadores, ou microprocessadores como são chamados atualmente, realizam as operações básicas de processamento sobre dados

# Programa

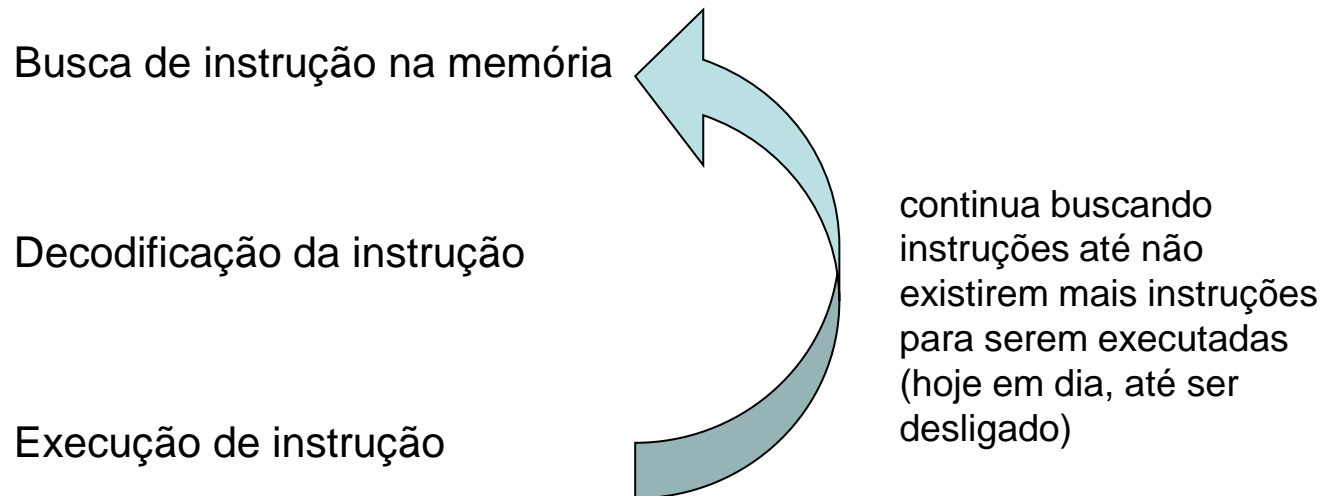
- Programa – conjunto de instruções a serem executadas
- Programa imperativo – sequência de instruções a serem executadas
- Instrução – operação básica
- Uma arquitetura é caracterizada por um conjunto de instruções
- Uma instrução deve especificar:
  - Qual operação deve ser realizada
  - O operando (ou operandos)
  - Onde o resultado deve ser armazenado
  - Qual a próxima instrução a ser executada

# Fluxo de dados em um computador

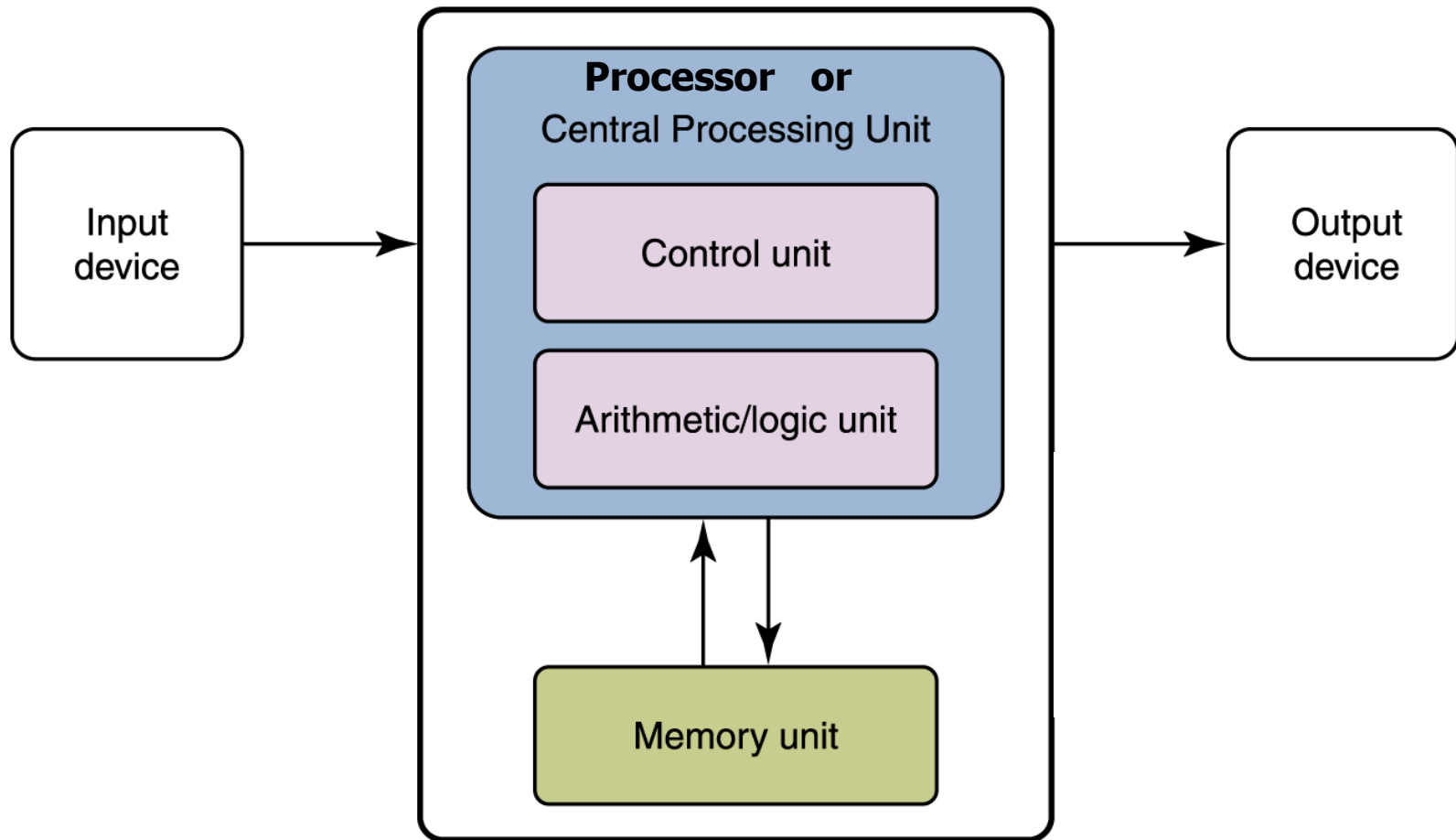


Um processador executa programas que estão na memória principal sobre dados na memória principal e produz resultados que serão escritos também na memória principal. Adicionalmente o processador executa programas que transferem dados de dispositivos periféricos para a memória principal e vice-versa.

# Processadores de von Neumann: operação básica

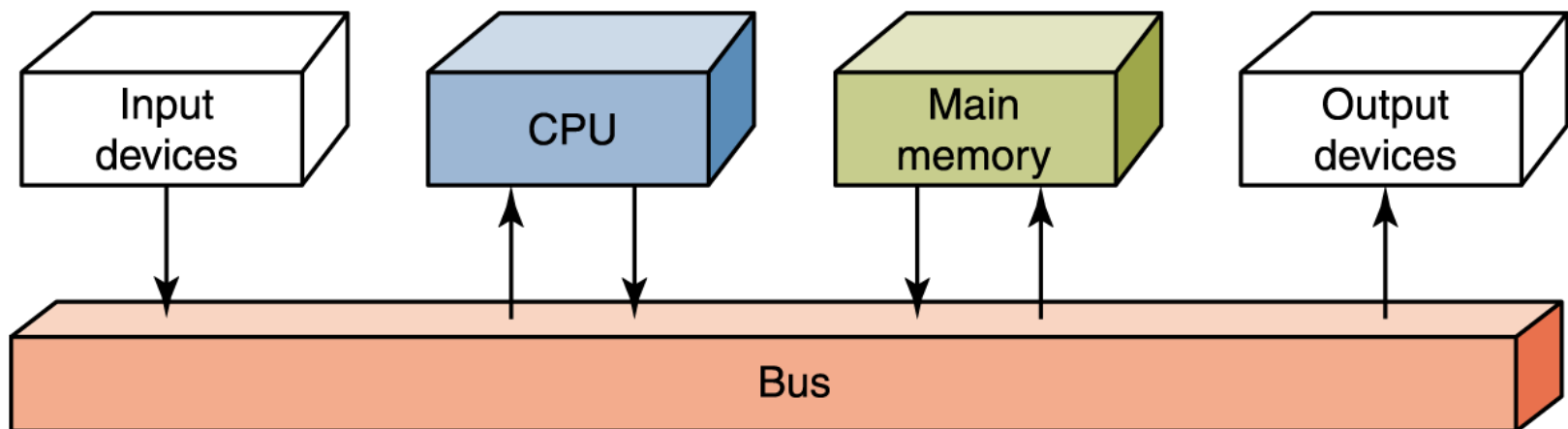


# Arquitetura de von Neumann



# Fluxo da informação

- As partes são conectadas umas às outras por um conjunto de fios denominados de barramento (ou bus)





# Arquitetura de von Neumann

Existem três blocos principais, interconectados por barramentos:

- 1) **Memória:** A unidade que armazena (escreve) e recupera (lê) dados e instruções
- 2) **Processador:** A unidade principal de processamento, dividida em:
  - Unidade de Controle:** Repete continuamente três tarefas:
    - Busca uma instrução da memória
    - Decodifica a instrução
    - Executa a instrução
  - Unidade Aritmética e Lógica (UAL ou ALU):** Realiza transformações sobre dados.
  - Registradores:** Armazenam valores (dados e instruções) internamente à CPU.
- 3) **Unidades de Entrada e Saída:** Realizam a comunicação com o mundo externo.

# Babbage

- Charles Babbage propos uma arquitetura semelhante em 1830, para a sua Analytic Engine:

UAL

Memória

Unidade de controle

Entrada/Saida

Mill

Store

Operator (process cards storing  
instructions)

Output (typewriter)

# Memória

- A memória é formada por um conjunto de células, cada uma com um único endereço físico
- Duas operações podem ser realizadas na memória:
  - Leitura: fornece-se um endereço e recebe-se o conteúdo deste endereço (dado)
  - Escrita: fornece-se um endereço e o dado a ser armazenado neste endereço

## Endereço

00000000

00000001

:

.

11111100

11111101

11111110

11111111

## Conteúdo

11100011

10101001

:

.

00000000

11111111

10101010

00110011

# Registradores

- Dados podem ser lidos e escritos em registradores muito mais rapidamente do que na memória (registradores são memórias com uma única célula).
- Se pudéssemos substituir toda a memória do computador por registradores, poderíamos construir um computador muito rápido (mas o preço seria proibitivo)
- A maioria dos computadores possui registradores com propósitos específicos:
  - REM: registrador de endereços da memória
  - RDM: registrador de dados da memória
  - RI: registrador de instruções
  - AC: acumulador (de resultados)
  - RST: registrador de estado (carry, overflow, zero, negativo, etc)
- Não existem padrões para quantidade e a funcionalidade dos registradores

# Unidade Aritmética e Lógica

- Realiza operações aritméticas básicas, tais como soma e subtração
- Realiza operações lógicas, tais como E (AND), OU (OR) e NÃO (NOT)
- Todas as transformações realizadas pelo computador ocorrem em unidades aritméticas e lógicas
- Também denominada de UAL, ULA ou, em inglês, ALU
- Fornece informações de estado (status) sobre o resultado
  - Carry (vai-um)
  - Overflow (estouro)
  - Zero
  - Sinal (positivo ou negativo)

# Operação básica dos processadores de von Neumann

- Processadores buscam instruções na memória, decodificam cada instrução lida e as executam
- A busca, decodificação e execução envolve uma série de atividades elementares internas ao processador
- Dependendo da instrução, durante a execução podem ocorrer, por exemplo:
  - busca de dados na memória (leitura da memória)
  - operações aritméticas ou lógicas sobre os dados buscados da memória
  - escrita do resultado na memória

exemplo da execução de uma instrução de soma sobre dois dados na memória

