

Organização e Arquitetura de Computadores I

Evolução e Desempenho dos
Computadores

Organização e Arquitetura de Computadores I

Conceitos

● Arquitetura do Computador

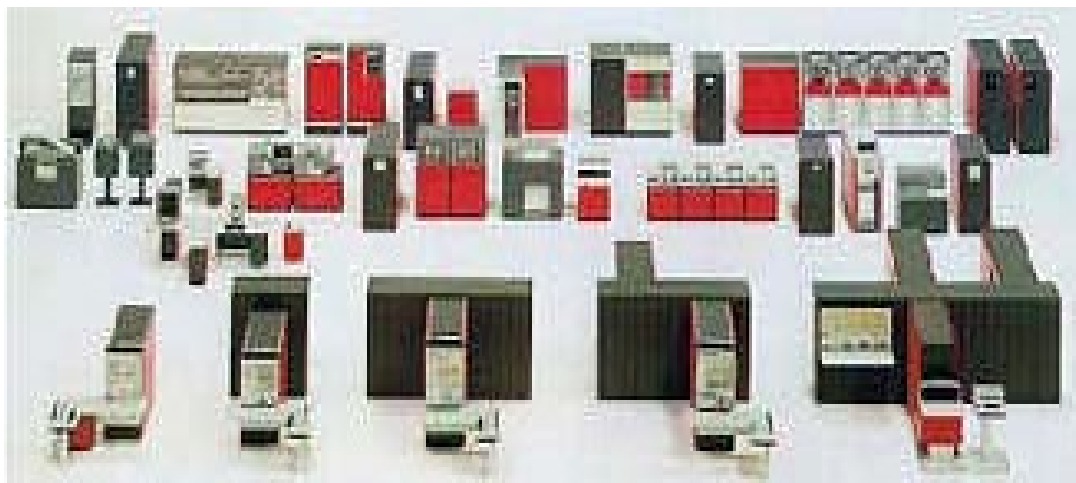
- Refere-se aos atributos que são visíveis para o programador.
 - Ex: conjunto de instruções, quantidade de bits utilizados para representar os caracteres.

● Organização do Computador

- Unidades operacionais e suas interconexões que implementam as especificações da sua arquitetura.
 - Ex: sinais de controle, interrupções.

Organização e Arquitetura de Computadores I

- É comum termos uma série de computadores com a mesma arquitetura, mas organizações diferentes.



Família IBM 360

Organização e Arquitetura de Computadores I

Conceitos

● Estrutura

- O modo como os componentes estão inter-relacionados.

● Função

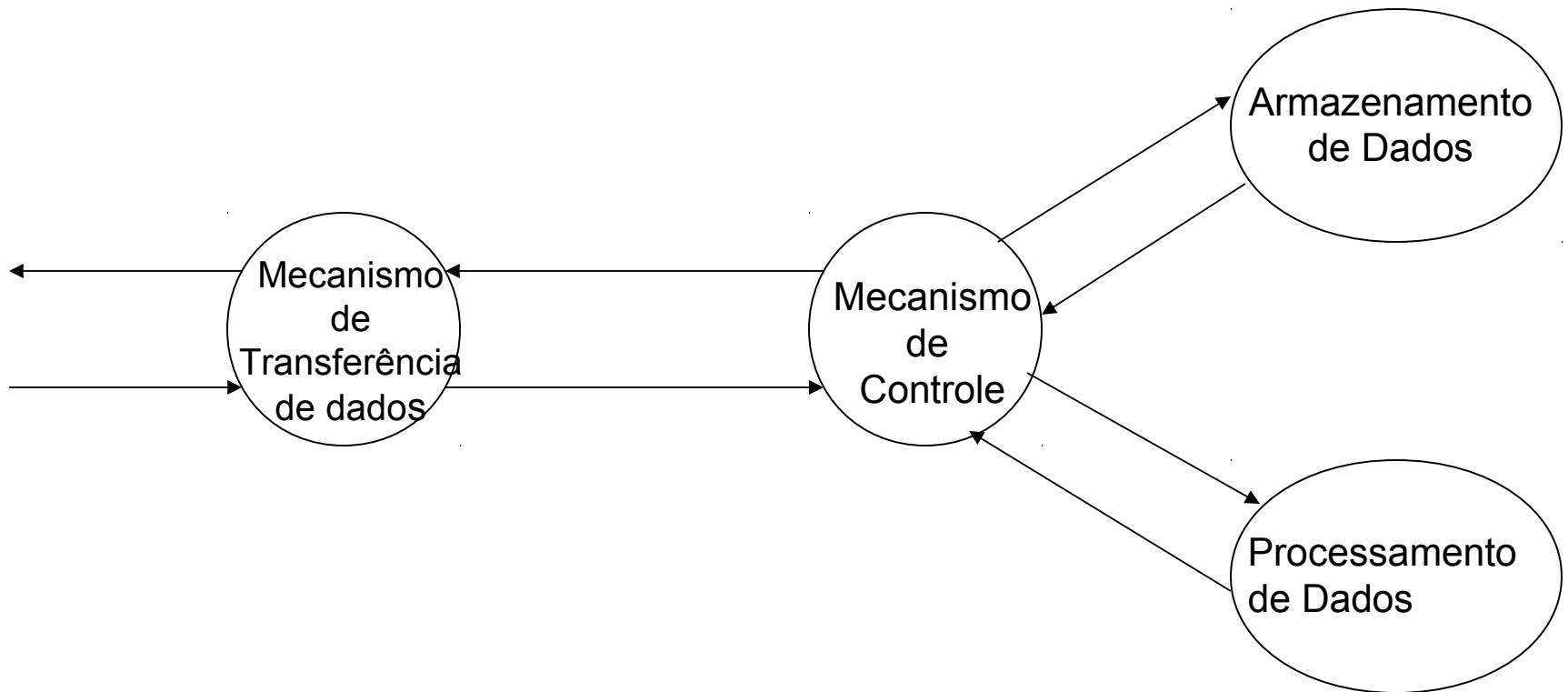
- A operação de cada componente individual como parte da estrutura.

Função do Computador

- Funções básicas de um computador:
 - Processamento de dados;
 - Armazenamento de dados;
 - Transferência de dados;
 - Controle.

Organização e Arquitetura de Computadores I

Função do Computador

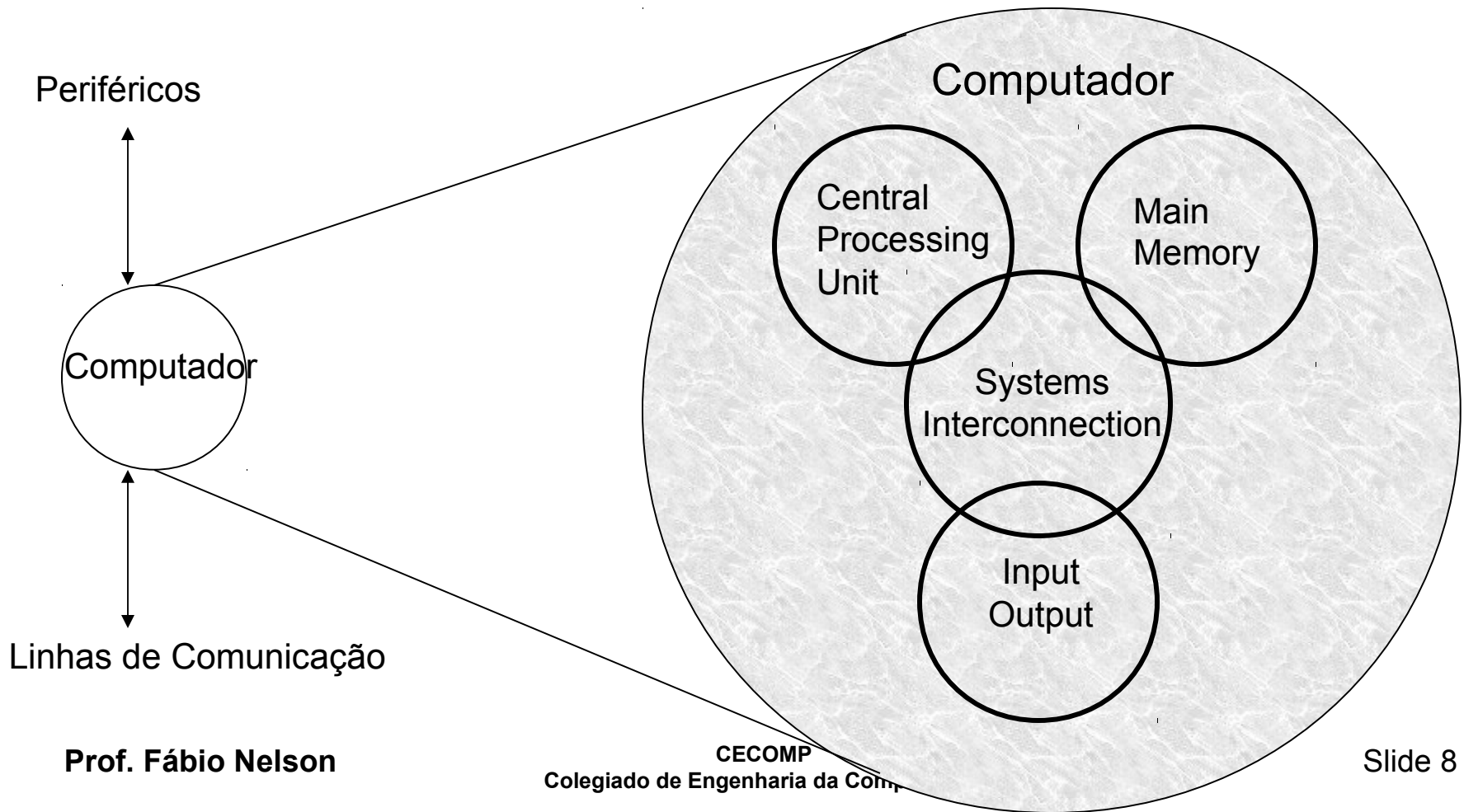


Estrutura do Computador

- Unidade Central de Processamento (CPU)
- Memória principal
- Entrada/Saída (I/O ou E/S)
- Sistema de interconexão

Organização e Arquitetura de Computadores I

Estrutura do Computador



Organização e Arquitetura de Computadores I

Evolução dos Computadores

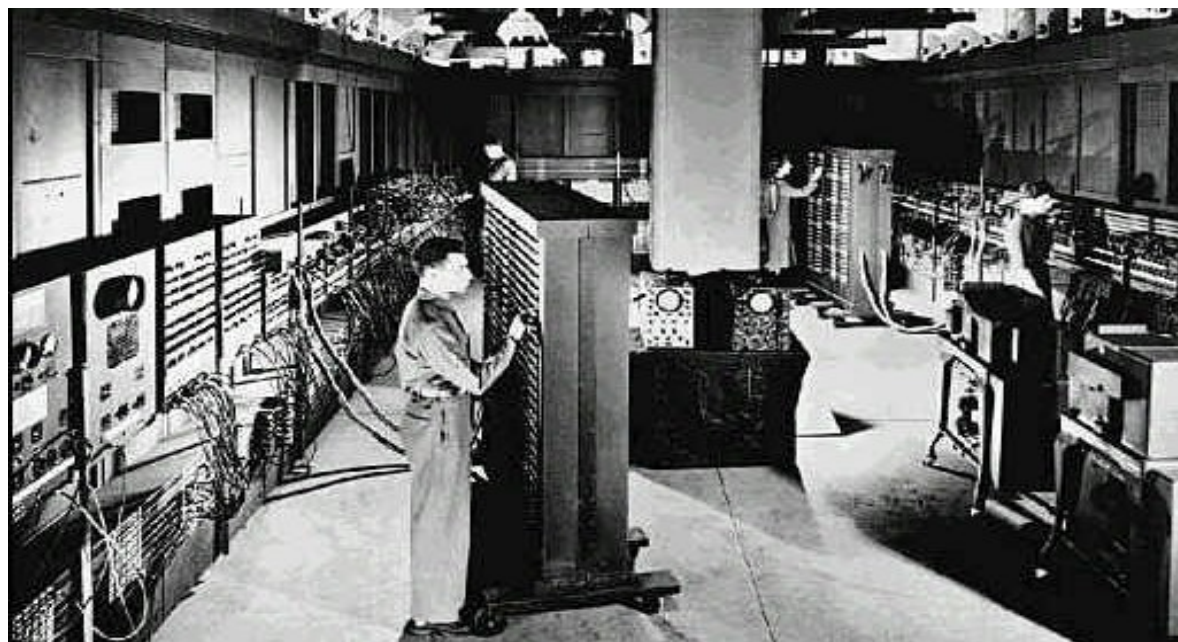
Primeira Geração – Válvulas Eletrônicas

- **ENIAC (Computador e Integrador Numérico Eletrônico – *Electronic Numerical Integrator and Computer*)** foi o primeiro computador eletrônico digital de propósito geral do mundo. Pesava 30 toneladas, ocupava o espaço de 140m², tinha mais de 18 mil válvulas e consumia 140KW. Capacidade para 5 mil adições por segundo. Máquina Decimal, tinha 20 acumuladores como memória, os quais podiam armazenar um número decimal de até 10 dígitos.

Organização e Arquitetura de Computadores I

Primeira Geração – Válvulas Eletrônicas

- Cada dígito era representado por um anel de 10 válvulas. A programação era feita manualmente.



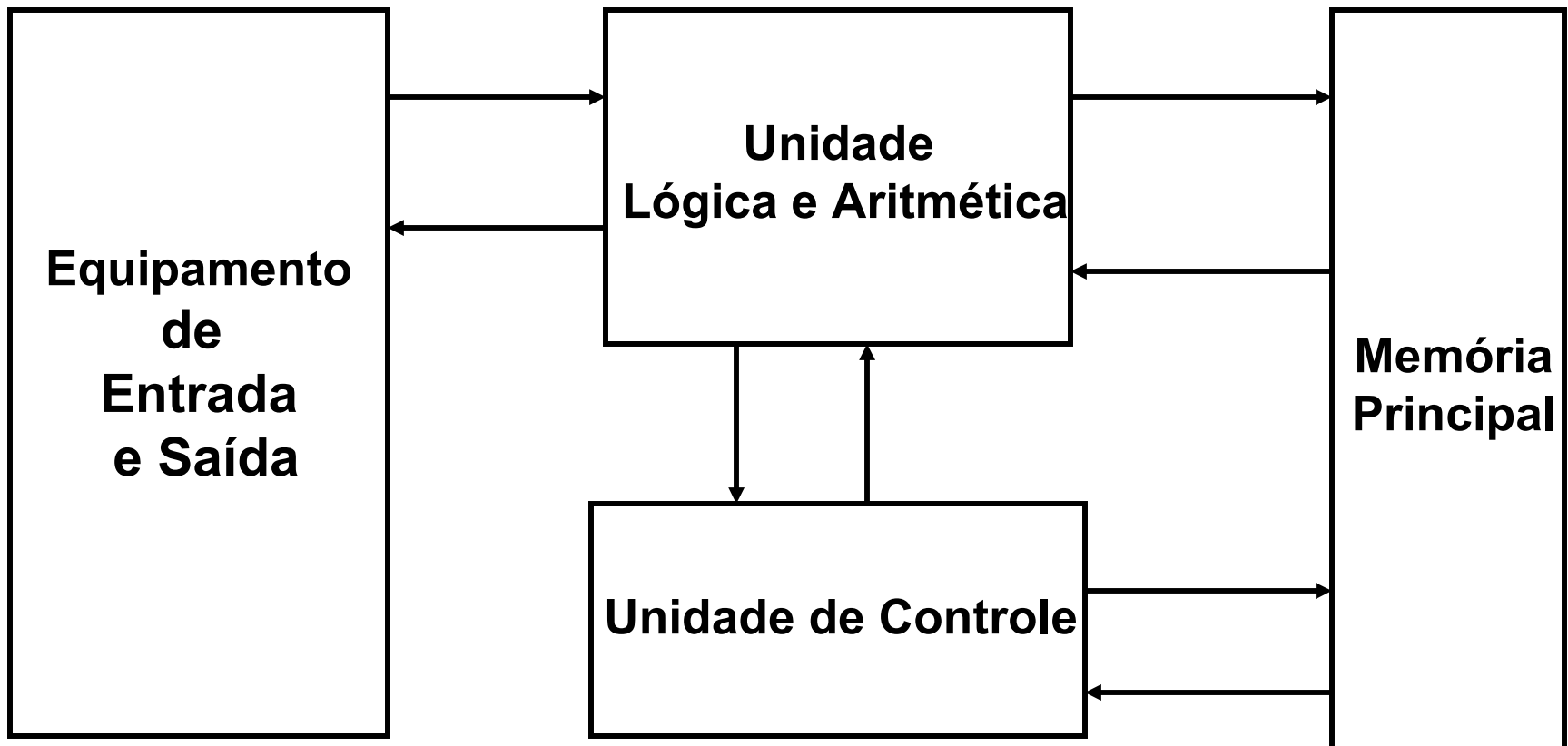
Máquina de Von Neumann

- **Computador binário.**
- **Conceito de Programa Armazenado**, onde o computador teria uma memória geral onde ficariam armazenados os programas e os dados. Facilitando o processo de programação e alteração de um programa existente.
- **IAS**, projeto de um computador que serviu de protótipo para todos os computadores de propósito geral subsequentes.

Máquina de Von Neumann

- A estrutura geral do IAS consistia de:
 - **Memória Principal**, que armazena dados e instruções;
 - **Unidade Lógica e Aritmética (ULA)**, capaz de realizar operações com dados binários;
 - **Unidade de Controle**, interpreta e executa instruções armazenadas na memória;
 - **Dispositivos de Entrada e Saída**, operados pela unidade de controle.

Máquina de Von Neumann



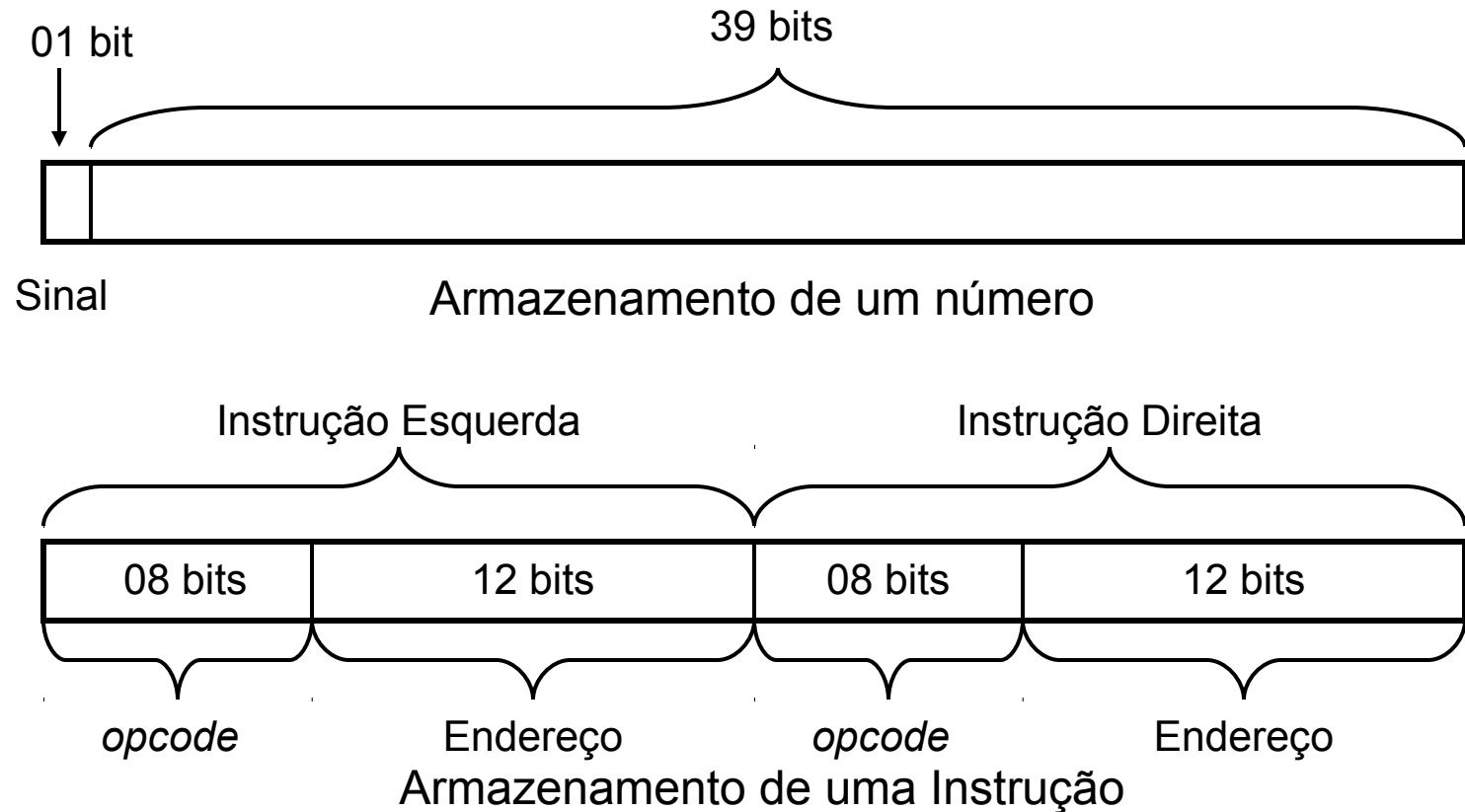
Máquina de Von Neumann

● Memória:

- Unidade com mil posições de memória, denominadas palavras, cada uma constituída por 40 bits;
- Uma palavra pode conter duas instruções de 20 bits, constituída de um código de operação (**opcode**) de 8 bits e um endereço de memória de 12 bits, que referencia uma palavra na memória;
- Armazena tanto dados como instruções;
- Os números são representados por 39 bits, ficando um para determinar o sinal;

Organização e Arquitetura de Computadores I

Máquina de Von Neumann



Máquina de Von Neumann

● Unidade de Controle (UC)

- Controla a operação do IAS, buscando instruções na memória e executando-as uma de cada vez;
- Tanto a UC quanto a ULA contêm células de armazenamento denominadas **registradores**;

Máquina de Von Neumann

● Registradores

- **Registrador temporário de dados** (*Memory Buffer Register* - MBR), contém uma palavra com dados a ser armazenada na memória ou vinda da mesma;
- **Registrador de endereçamento à memória** (*Memory Address Register* – MAR), contém o endereço da palavra a ser lida ou escrita na MBR;
- **Registrador de Instruções** (*Instruction Register* – IR), contém o *opcode* que está sendo executado;

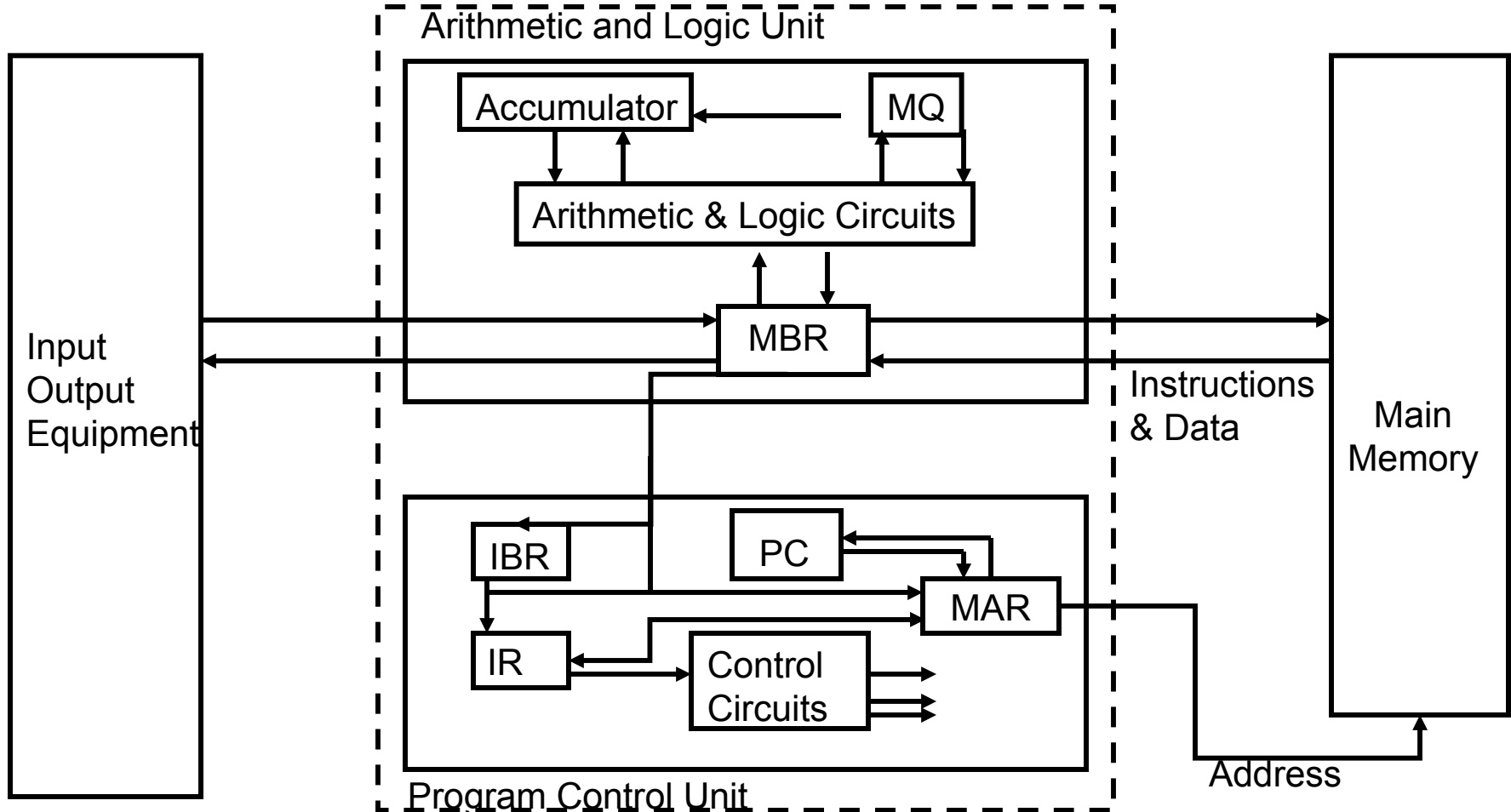
Máquina de Von Neumann

● Registradores

- **Registrador de armazenamento temporário de instruções** (*Instruction Buffer Register – IBR*), armazena temporariamente a instrução contida na porção à direita em uma palavra;
- **Contador de programa** (*Program Counter – PC*), contém o endereço de memória da próxima instrução a ser buscada na memória;
- **Acumulador** (*Accumulator – AC*) e **quociente de multiplicação** (*Multiplier Quocient – MQ*), armazena temporariamente os operandos e os resultados de operações efetuados na ULA;

Organização e Arquitetura de Computadores I

Máquina de Von Neumann



Máquina de Von Neumann

- A operação do IAS consiste na execução repetida de ciclo de instruções.
- Cada ciclo de instrução consiste em dois subciclos, ciclo de busca e ciclo de execução.
- Ciclo de busca
 - O código da próxima operação é carregado no IR e a parte correspondente ao endereço é carregada no MAR. A instrução pode ser obtida do IBR ou da memória, carregando a palavra correspondente no MBR e, a partir daí, no IBR, no IR e no MAR.

Máquina de Von Neumann

● Ciclo de execução

- O circuito de controle interpreta o código de operação e executa a instrução, enviando os sinais de controle apropriados, para fazer com que os dados sejam transferidos ou para que uma operação seja executada pela ULA.

Máquina de Von Neumann

- O IAS tinha um total de 21 instruções divididas em grupos:
 - **Transferência de dados**, responsáveis pela transferência de dados entre a memória e os registradores da ULA ou entre registradores da ULA;
 - **Desvio incondicional**, responsáveis pela alteração da sequência de execução de dados da UC;
 - **Desvio condicional**, desvio efetuado através de um teste de condição;