

SEL-0415 **Introdução à Organização de Computadores**

Estrutura Básica de um Computador

Aula 2

Prof. Dr. Marcelo Andrade da Costa Vieira

Organização e Arquitetura

- **Organização** → Como os recursos do *hardware*, são implementados; aspectos relativos aos componentes físicos do computador: tecnologia das memórias, interconexões, interfaces, construção dos dispositivos → pouco importante ao programador;
- **Arquitetura** → Atributos dos componentes implementados: tamanho das memórias e barramentos, conjunto de instruções e registradores, modos de endereçamentos, número de bits para representação dos dados → muito importante ao programador.

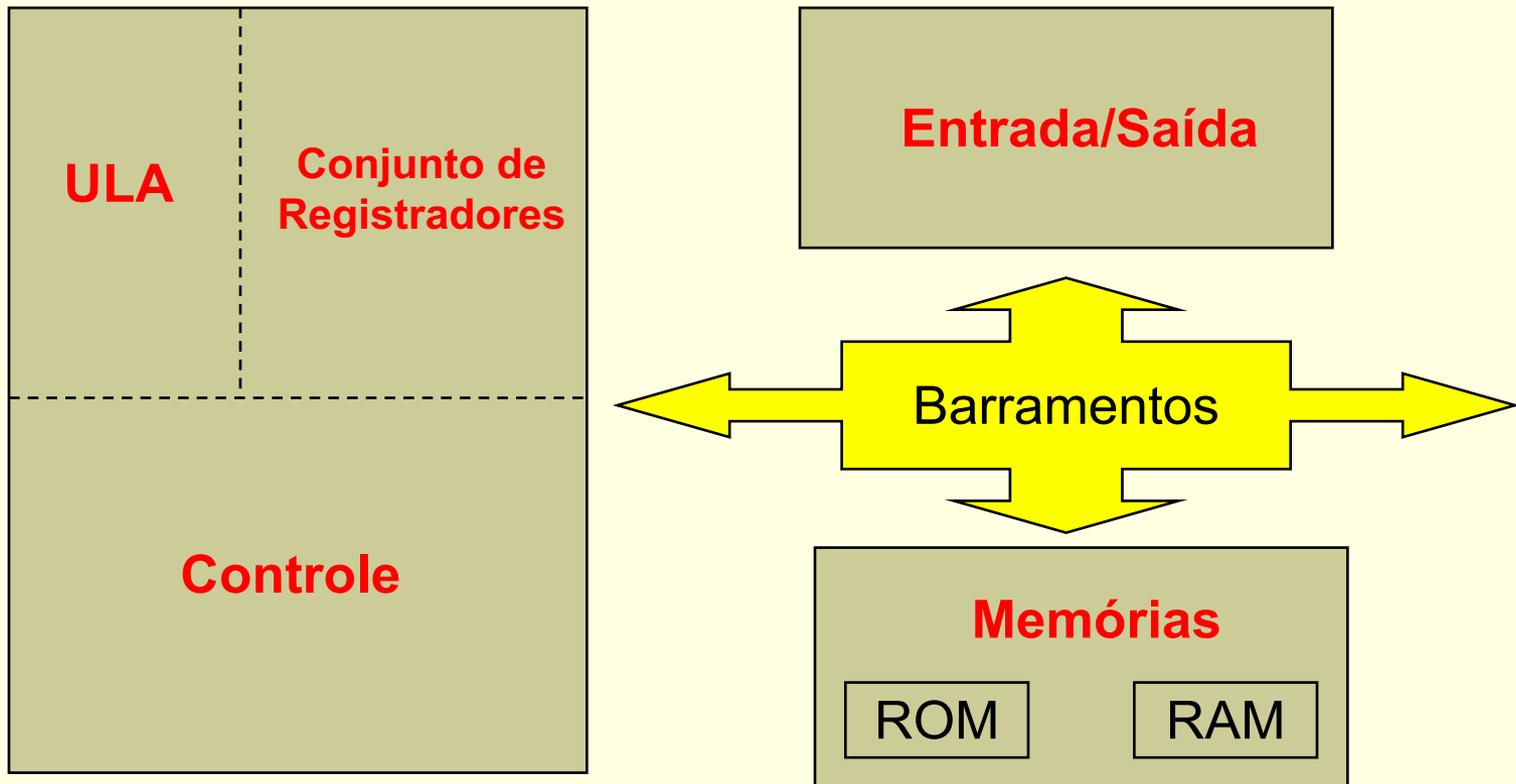
Organização e Arquitetura

■ Exemplo →

- É uma questão de projeto da arquitetura do computador se existe ou não instrução de multiplicação.
- No entanto, é uma questão de organização do computador se essa instrução é realizada por um circuito multiplicador ou por múltiplas adições em um circuito somador.

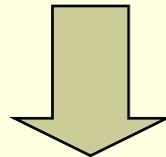
MODELO DE VON NEUMANN

Unidade Central de Processamento (CPU)



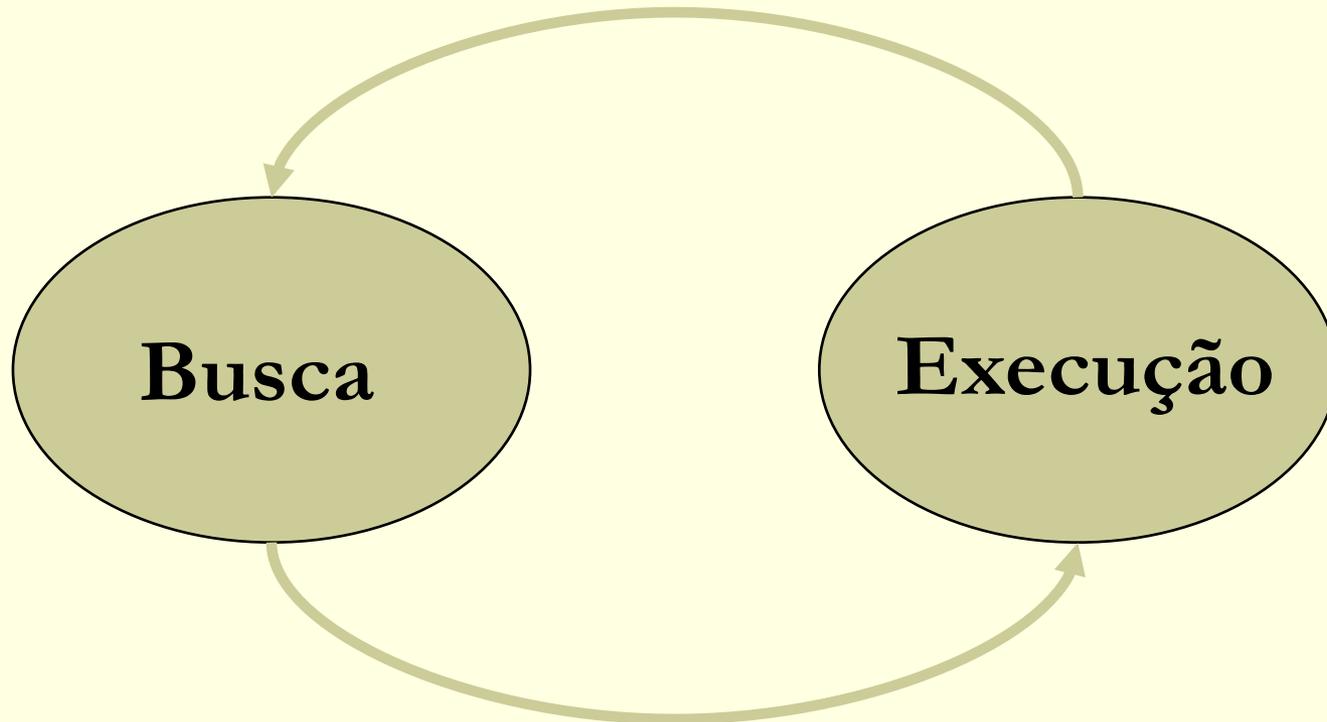
MODELO DE VON NEUMANN

“O programa que direciona as atividades da CPU é armazenado na mesma memória em que estão os dados, que devem ser manipulados pelo programa”



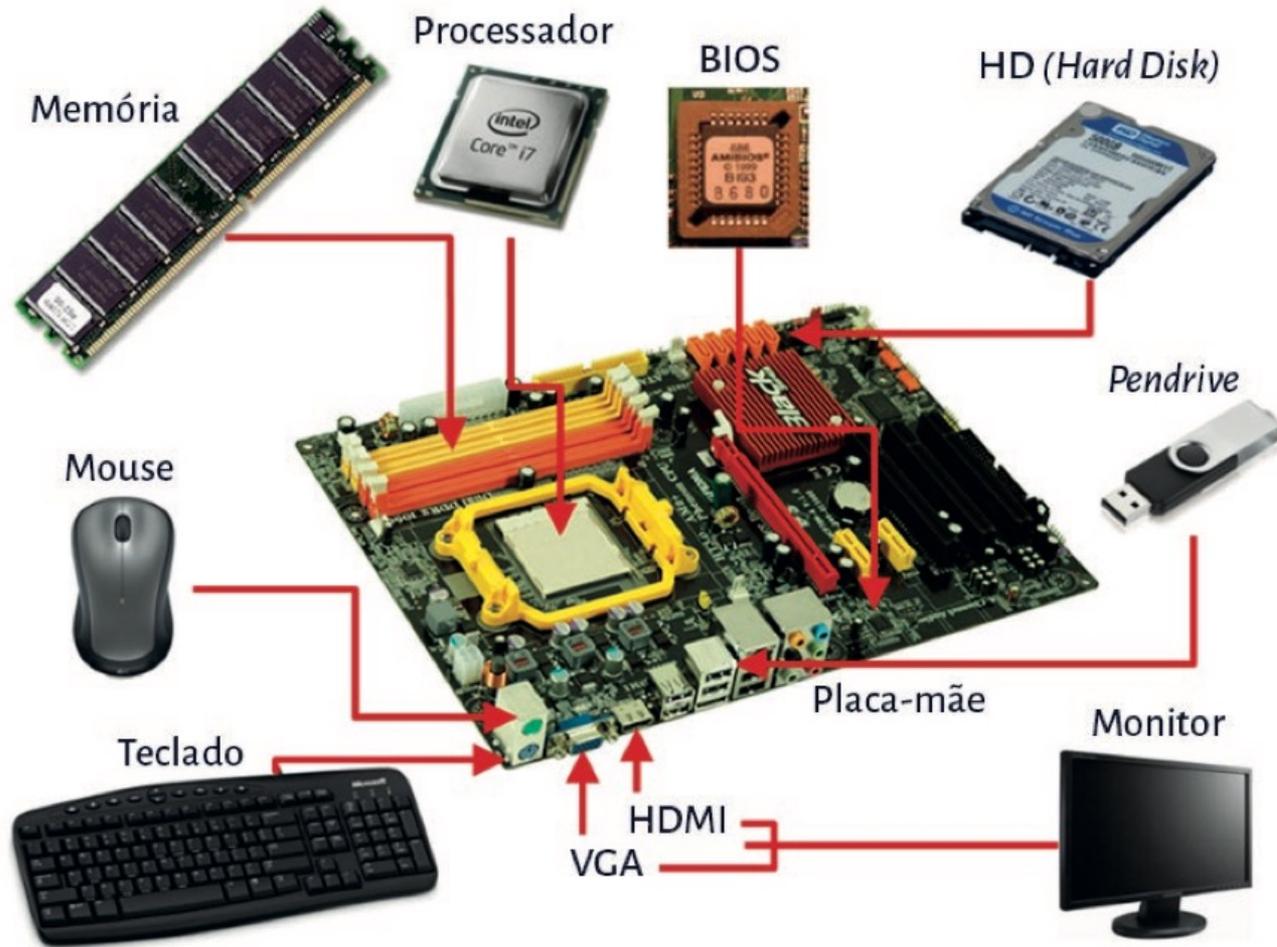
o computador é uma máquina de programas armazenados sequencialmente executados

MODELO DE VON NEUMANN



Ciclo de Máquina

Placa-mãe de um computador



1. Memórias

MEMÓRIAS

- **Memória de Programa** (interna - Tipo ROM)
 - Somente leitura/Não-volátil
 - Instruções
 - Dados não-voláteis
- **Memória de Dados** (interna - Tipo RAM)
 - Escrita e leitura/Volátil
 - Dados temporários (voláteis)
- **Memória Secundária (externa)**
 - Escrita e leitura / Não-Volátil
 - Armazenamento de grande volume de dados

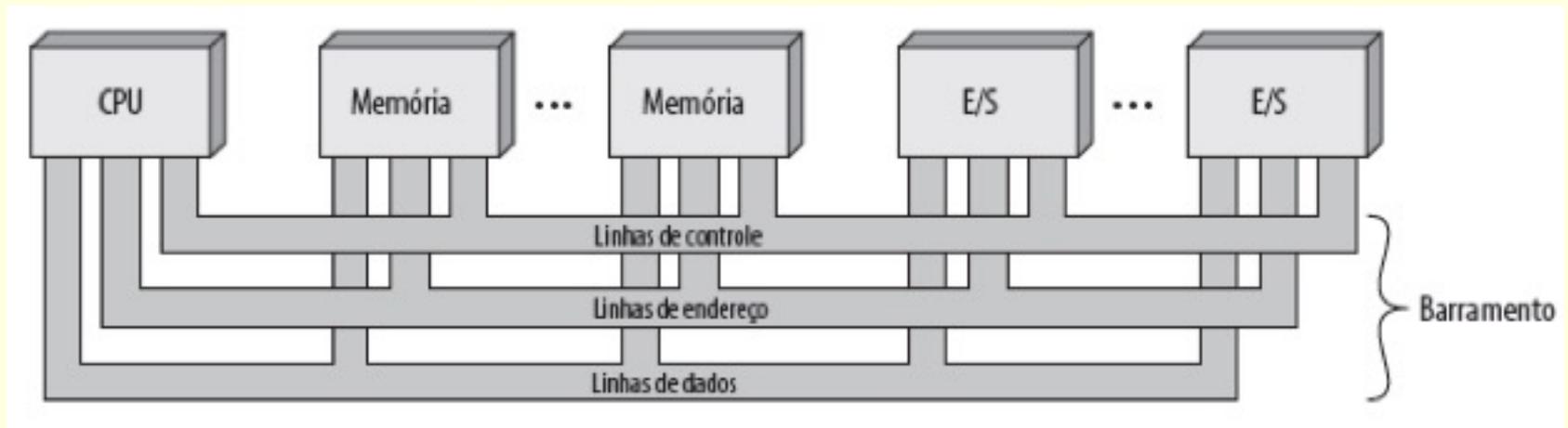
2. Barramentos

BARRAMENTOS



- Canal de comunicação entre o microprocessador e os periféricos e memórias
- Todos periféricos e memória compartilham o mesmo canal de comunicação
- μ P comunica-se apenas com um por vez
- Tamanho ➔ determina quantos bits podem ser transmitidos por vez (ex.: barramento de 16 bits, de 32 bits...)
- Controle: temporizador interno à CPU

BARRAMENTOS

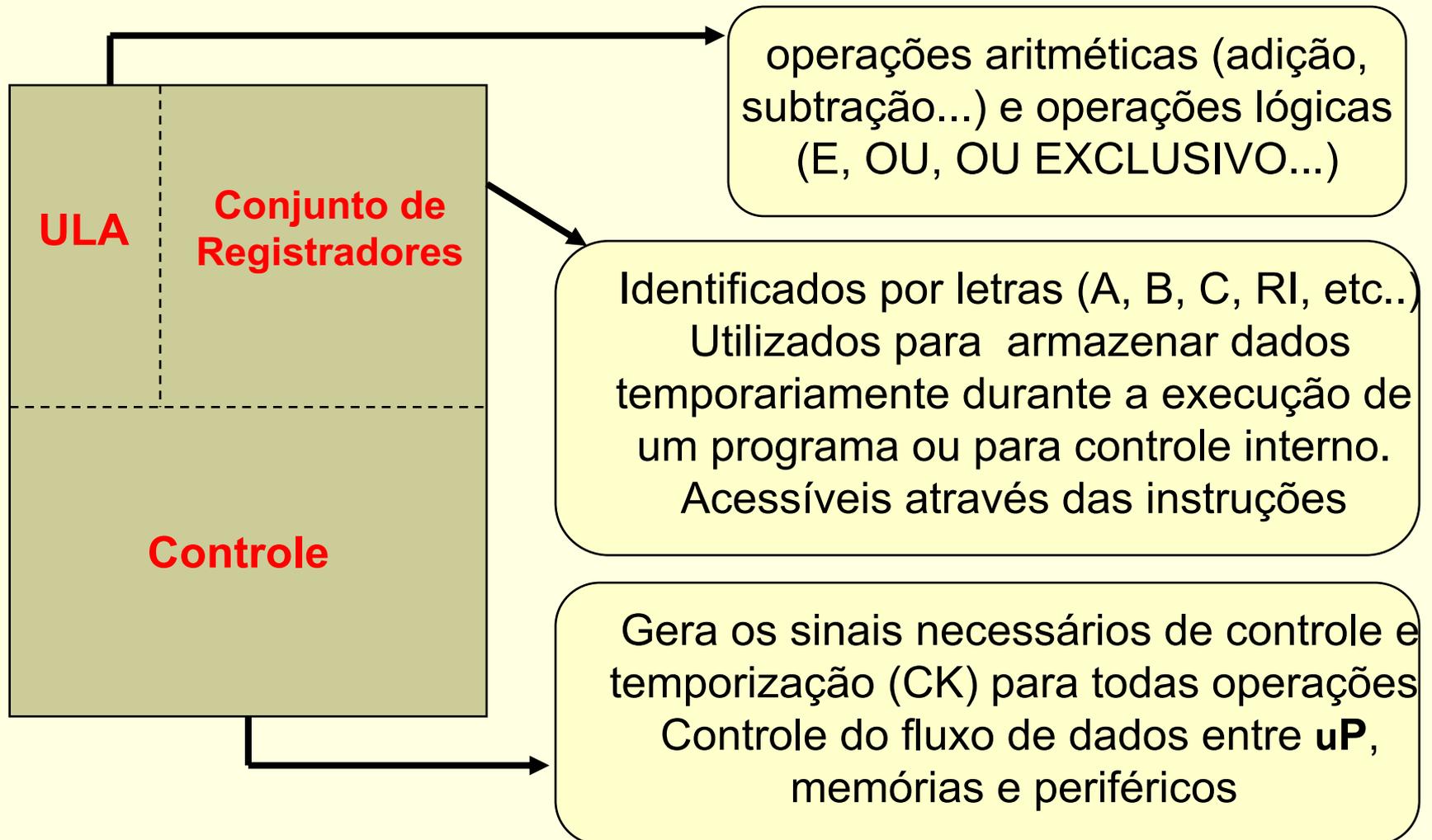


Todos os barramentos têm três partes:

- Barramento de dados
- Barramento de endereçamento
- Barramento de controle

3. CPU / Microprocessador

CPU / MICROPROCESSADOR



CPU / Microprocessador

- Dispositivo de lógica programável usado para:
 - Controlar processos
 - Ligar/desligar dispositivos
- Opera com 0s e 1s, controlado por CK
- O $\mu\mathbf{P}$ executa um programa que se encontra em memória do tipo **ROM**
- Programa (**armazenado em memória**) ➔ contém conjunto de **instruções** em padrão binário ➔ **Linguagem de máquina**
- A execução é sequencial: uma única instrução por vez é executada.
- Cada $\mu\mathbf{P}$ tem seu próprio conjunto de instruções.

CPU / Microprocessador

■ ULA:

- **Operações lógicas e aritméticas:** soma, subtração, AND, OR, NAND, NOR, XOR, CMA, CMP;
- **Flags:** bits que sinalizam os resultados de operações lógicas e aritméticas.

Microprocessador / CPU

■ UC: Unidade de Controle

- Contador/Temporizador que controla a execução de todas as operações no μP ;
- Lê o *opcode*, que foi armazenado no **IR** (registrador de instruções);
- Decodifica a instrução correspondente e gera os sinais para o processamento da mesma;
- Controla o acesso aos barramentos;
- Controla o fluxo dos dados (direção);

CPU / Microprocessador

■ Clock:

- Gera sinais de sincronismo interno;
- Permite sequência ordenada de eventos;
- Um **ciclo de máquina** tem a duração de vários períodos de **CK**. (Ex. 8051 = 12 pulsos; PIC = 4 pulsos)

CPU / Microprocessador

Diferença entre registrador e memória RAM

- Um registrador armazena um número limitado de bits, geralmente uma palavra de memória.
- Registradores têm funções específicas e se localizam no interior de uma CPU, enquanto a memória RAM é externa à CPU e normalmente é utilizada para armazenar dados temporários;
- Em alguns microcontroladores, para facilitar a fabricação do componente, os registradores especiais (SFR) ficam localizados na memória RAM (juntamente com os GPR), e não na CPU.

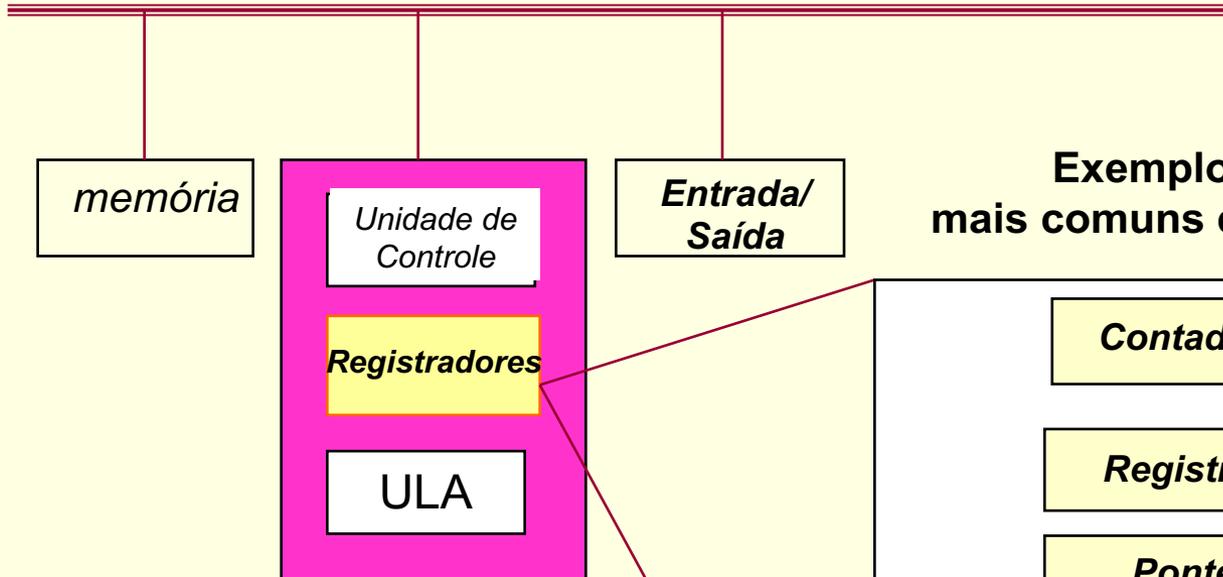
CPU / Microprocessador

■ Registadores

- Normalmente são internos à CPU, alta velocidade;
- permitem o armazenamento de valores temporários, intermediários ou informações de comando;
- Cada um tem uma função específica:
 - *General Purpose Registers* (GPR) – Dados temporários;
 - *Special Function Registers* (SFR) - Registradores especiais para controle das operações do dispositivo;

Registradores

Barramento



Exemplo de registradores mais comuns em microprocessadores

Contador de Programa	PC
Registrador de Instrução	RI
Ponteiro de Dados	DPTR
Acumulador	A
Temporizador	TMR
Ponteiro de Pilha	SP

Nos **microprocessadores** os registradores são internos à CPU, e nos **microcontroladores** parte deles podem estar mapeados em memória RAM, dedicada a esses registradores.

Microprocessador X Microcontrolador

CPU / Microprocessador

- Uma CPU deve conter 3 partes principais: **ULA**, conjunto de **registradores**, unidade de **controle**;
- O primeiro dispositivo semicondutor onde foi encapsulado uma CPU completa em um único chip foi o **Intel 4004** (4 bits) em 1971. Ele continha 2.300 transístores e passou a ser chamado de **microprocessador**;



- Os microprocessadores *Intel Core i7 Quad* possuem aproximadamente 700 milhões de transístores encapsulados em um único chip;
- Os microcontroladores são dispositivos que possuem em um único chip: microprocessador, memórias, barramentos e periféricos (dispositivos de E/S);

Microprocessador X Microcontrolador

- **Microprocessador** ➔ é um dispositivo lógico programável em um único chip de silício. Capacidade de executar operações lógicas, aritméticas, e de controle (CPU).

CPU + encapsulamento

- **Microcontrolador** ➔ é um CI que possui internamente um microprocessador mais todos os periféricos essenciais ao seu funcionamento, como:

- **Memória de programa** – geralmente uma memória do tipo ROM onde serão armazenadas as informações de programa,
- **Memória de dados** – geralmente uma memória do tipo RAM, onde ficarão armazenadas as informações de dados que o programa irá utilizar.
- **Dispositivo de seleção de entrada e saída**
- **Temporizadores**
- **Conversores A/D e D/A**
- **Lógica para controle de interrupção**
- **Comunicação serial**

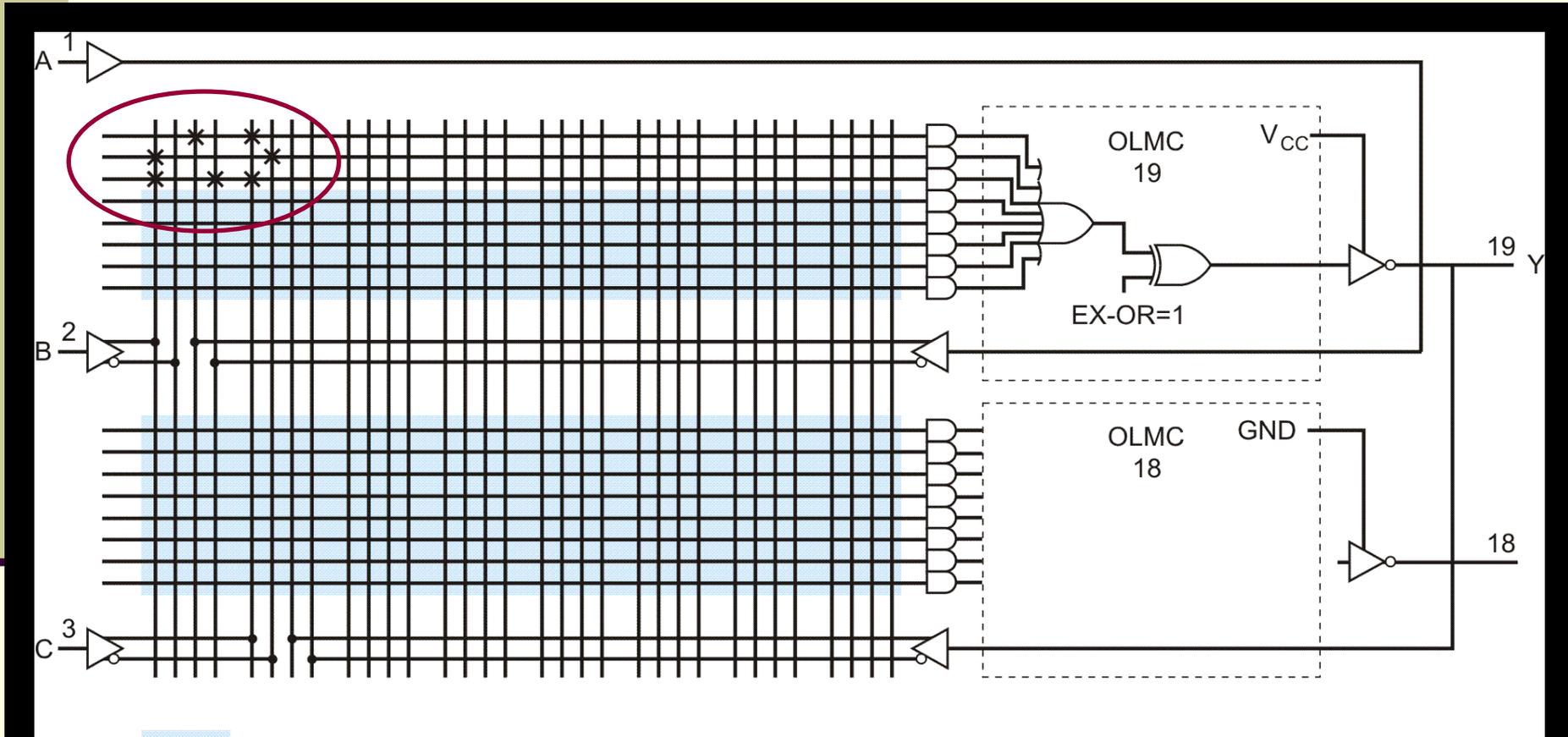
Microprocessador X Microcontrolador

- **Microprocessadores** precisam ser interligados com memória do tipo ROM e RAM, além dos dispositivos de E/S, para se tornarem operacionais;
- Os **microcontroladores** são dispositivos que possuem **em um único chip**: microprocessador, memórias, barramentos, dispositivos de E/S e interfaces (para interligar periféricos);

PLD x Microprocessador

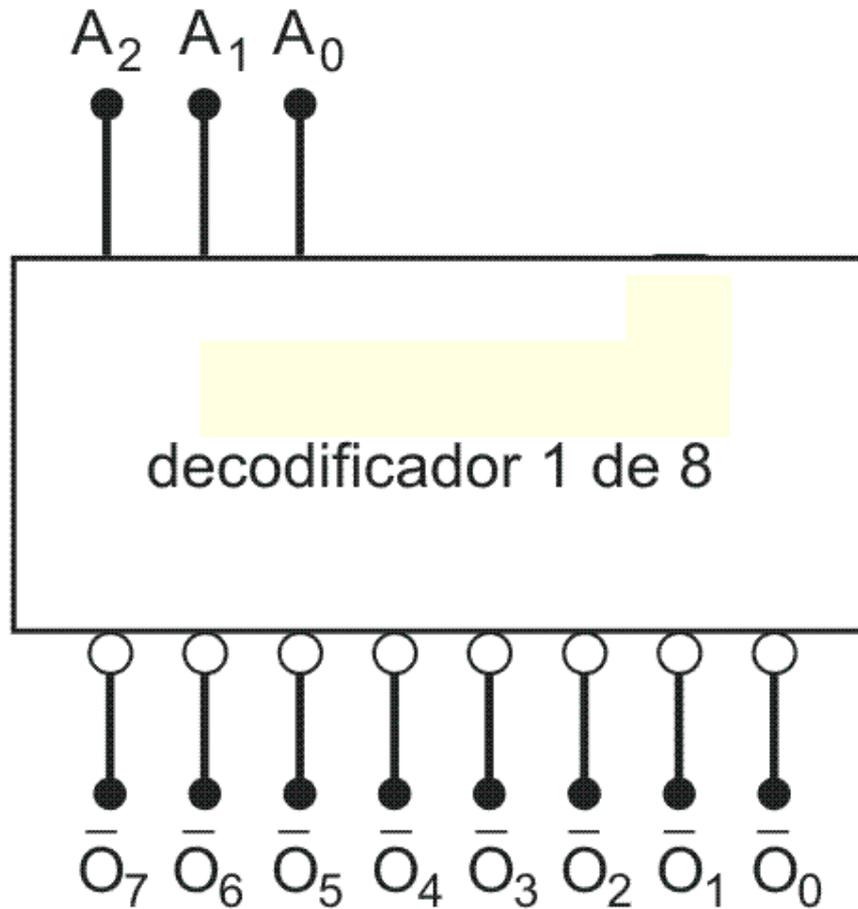
VHDL x Assembly

PLD - GAL16V8



$$Y = AC + B\bar{C} + \bar{A}BC$$

PLD – Decodificador 3 x 8



```
/*74LS138 1 of 8 decoder functional equivalent circuit
```

```
*/
```

```
/*      Inputs      */
```

```
pin 1 =  Azero  ;
```

```
pin 2 =  Aone   ;
```

```
pin 3 =  Atwo   ;
```

```
/*      Outputs     */
```

```
pin [19..12] = ![S7..0] ;
```

```
/*      SET DEFINITIONS      */
```

```
field inputs = [Atwo, Aone, Azero];
```

```
field outputs = [S7..0]
```

```
/*      Hardware Description      */
```

table	inputs	=>	outputs	
{	[0,0,0]	=>	1;	/* output 0 active */
	[0,0,1]	=>	2;	/* output 1 active */
	[0,1,0]	=>	4;	/* output 2 active */
	[0,1,1]	=>	8;	/* output 3 active */
	[1,0,0]	=>	10;	/* output 4 active */
	[1,0,1]	=>	20;	/* output 5 active */
	[1,1,0]	=>	40;	/* output 6 active */
	[1,1,1]	=>	80;}	/* output 7 active */

Decodificador 74138 (3x8) no 8051

Porta P0 como entrada (0-2)

Porta P1 como saída (0-7)

```
LOOP:
MOV A, P0
ANL A, #00000111B
XRL A, #00000000B
JZ ZERO
XRL A, #00000001B
JZ UM
XRL A, #00000010B
JZ DOIS
XRL A, #00000011B
JZ TRES
XRL A, #00000100B
JZ QUATRO
XRL A, #00000101B
JZ CINCO
XRL A, #00000110B
JZ SEIS
XRL A, #00000111B
JZ SETE
SJMP LOOP

ZERO:
MOV P1, #11111110B
SJMP LOOP

UM:
MOV P1, #11111101B
SJMP LOOP

DOIS:
MOV P1, #11111011B
SJMP LOOP

TRES:
MOV P1, #11110111B
SJMP LOOP

QUATRO:
MOV P1, #11101111B
SJMP LOOP

CINCO:
MOV P1, #11011111B
SJMP LOOP

SEIS:
MOV P1, #10111111B
SJMP LOOP

SETE:
MOV P1, #01111111B
SJMP LOOP
```

FIM