Microprocessadores

CPU

Unidade de Controle

Prof. Henrique

Roteiro

- Registradores;
- Unidade de Controle
- Níveis de Complexidade
-

Introdução

Um sistema microprocessado conta com diversos dispositivos para um pleno funcionamento.

Vamos analisar neste momento os principais componente internos à CPU, bem como suas finalidades no desenvolvimento de sistemas.

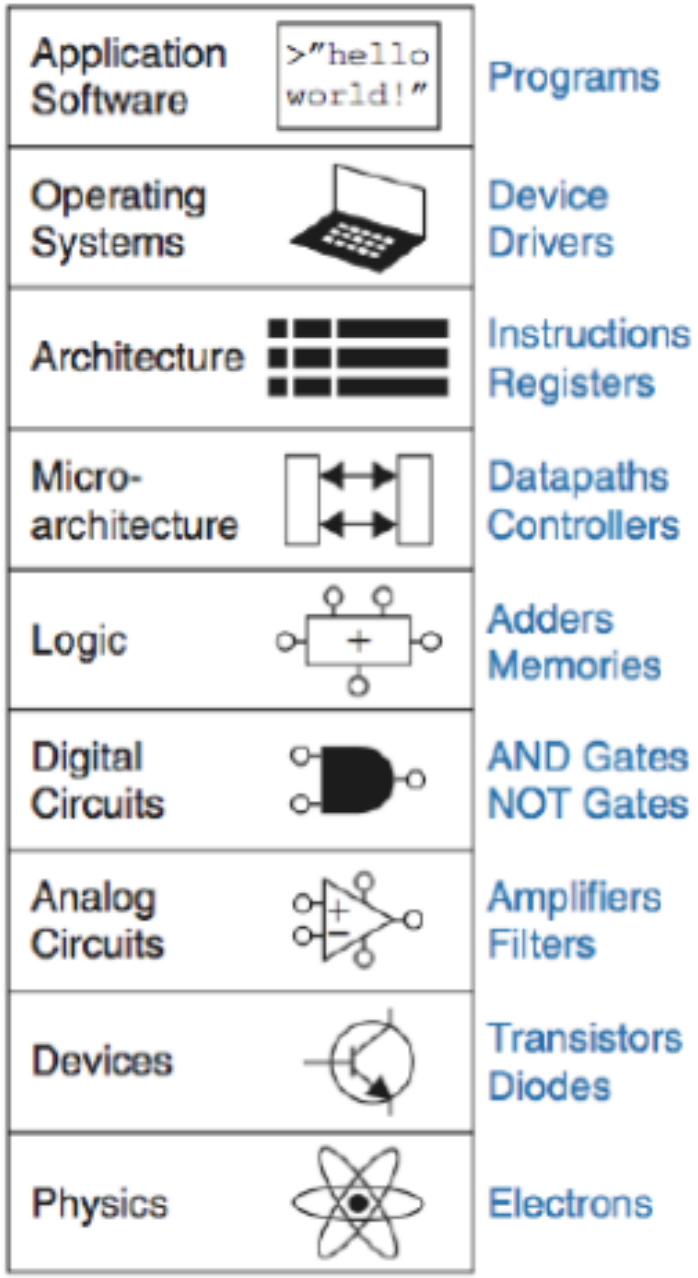
Registradores

São FF D internos à CPU. Servem para armazenamento temporário de dados de utilidade interna/externa a ela. Definido, por exemplo, aquele que é a imagem ou espelho de uma porta de "I/O".

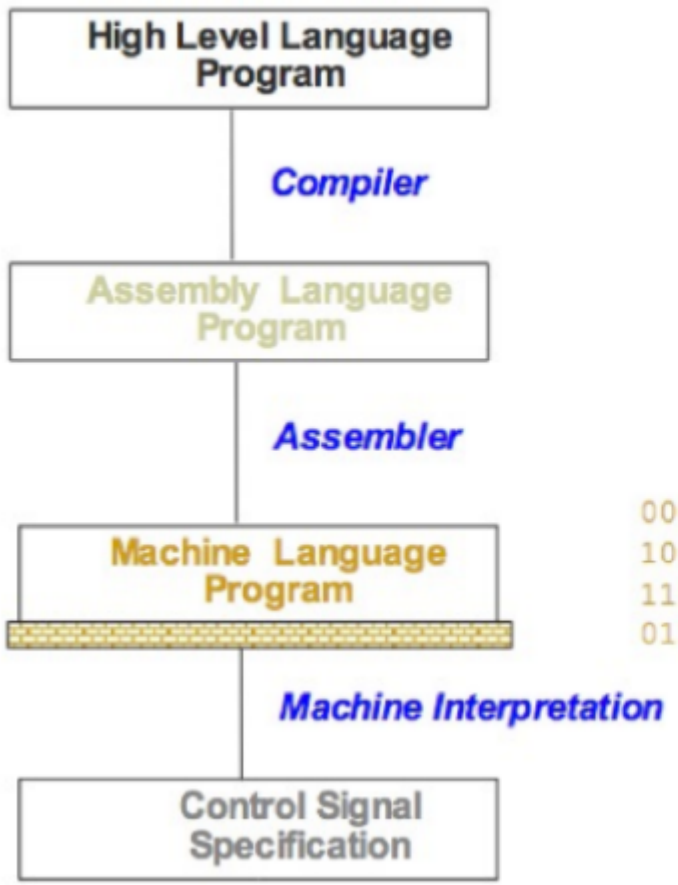
Unidade de Controle

Unidade de Controle (*Control Unit*): É o local em que se processa o controle do fluxo das informações a fim de realizar a instrução recebida (ordenada). Ela vai buscar todas as informações e os disponibiliza nos barramentos de forma organizada nos respectivos barramentos.

Complexidade



Instruções




```
temp = v[k];
v[k] = v[k+1];
v[k+1] = temp;
```

```
lw $15, 0($2)
lw $16, 4($2)
sw $16, 0($2)
sw $15, 4($2)
```

```
0000 1001 1100 0110 1010 1111 0101 1000
1010 1111 0101 1000 0000 1001 1100 0110
1100 0110 1010 1111 0101 1000 0000 1001
0101 1000 0000 1001 1100 0110 1010 1111
```

```
ALUOP[0:3] <= InstReg[9:11] & MASK
```

Arquitetura x Organização

- O processador pode ser escrito em diferentes níveis de abstração (com mais ou menos detalhes).
- O primeiro nível, mais abstrato e com menos detalhes, é o nível arquitetural que nada mais é do a interface do programador.
- O segundo nível, menos abstrato e com mais detalhes, é o nível organizacional, que constitui-se na implementação da arquitetura.

Arquitetura x Organização

- A arquitetura refere-se a atributos que são visíveis ao programador do procesador (programação em linguagem de montagem).

- A organização refere-se a atributos que não são visíveis ao programador, sendo foco da atenção de engenheiro de computação (arquiteto de hardware).

Arquitetura x Organização

- Arquitetura:

- Tamanho da palavra de dados e de instrução
- Formato dos dados e das instruções
- Modos de endereçamento
- Registradores
- Conjunto de Instruções

Organização:

- Especifica as unidade operacionais e a sua interconexão para implementação de uma determinada arquitetura.
- Estruturação interna do processador
- Tecnologia de memória

Princípios Básicos

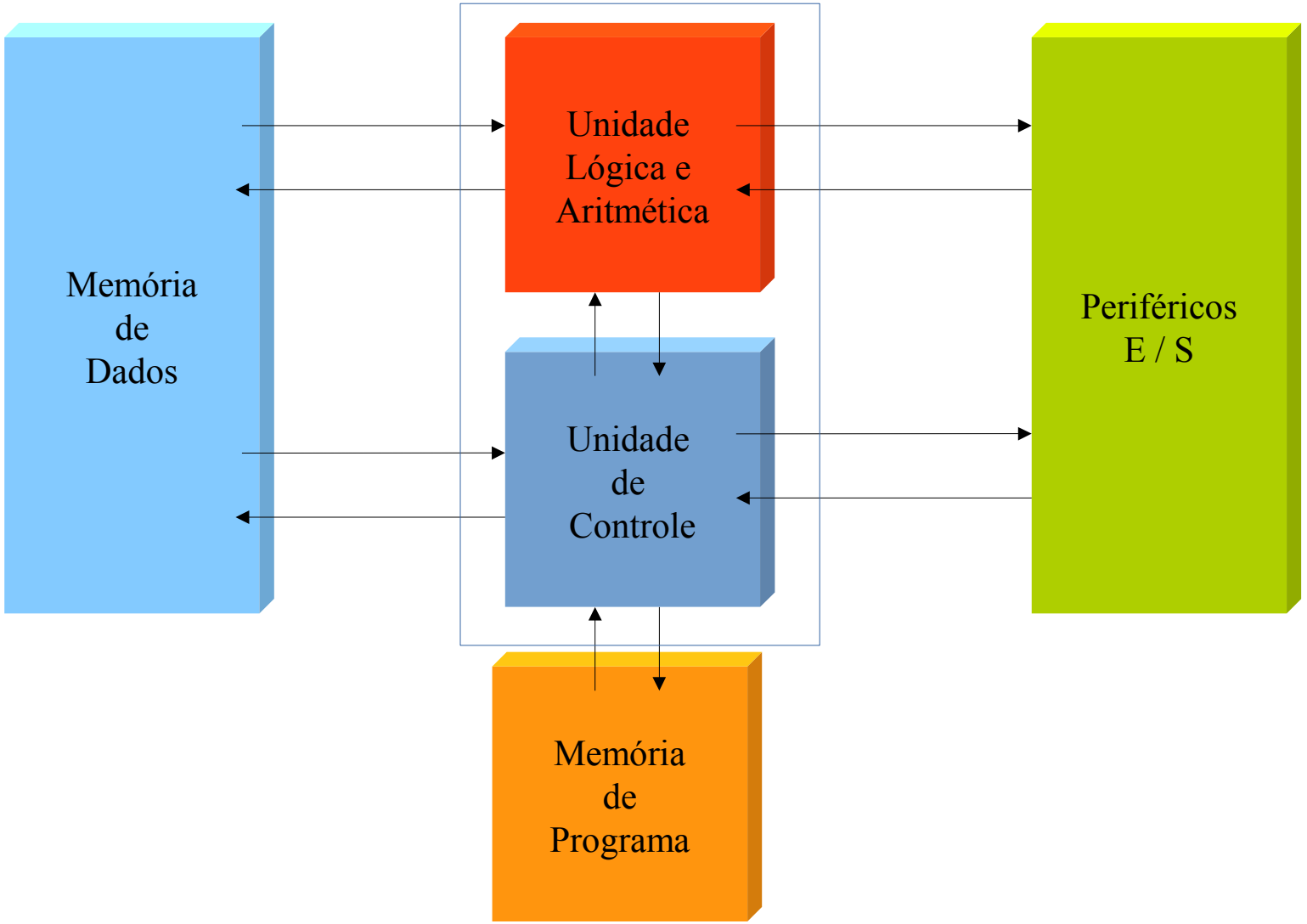
* **Conjunto de Instruções**
  - **Operação:** função que será realizada.
  - **Operandos:** dados que serão utilizados na operação.

* **Programa**
  - Sequencia determinada de instruções.

* **Memória**
  - Armazena dados e instruções.
  - Endereçamento

Computador Básico

Unidade Central de Processamento

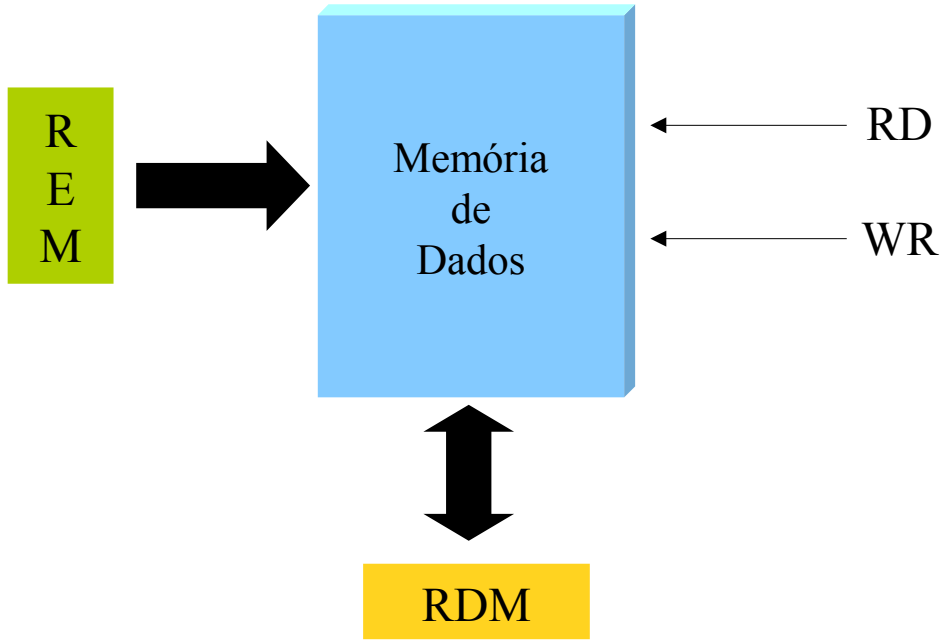


Memórias

* **Divididas em palavras.**
  - Cada palavra é identificada por um endereço
  - N x M

* **REM:** Registrador de Endereço
* **RDM:** Registrador de Dados

* **Sinais de Controle**
  - READ: RDM ← MEM [REM]
  - WRITE: MEM[REM] ← RDM

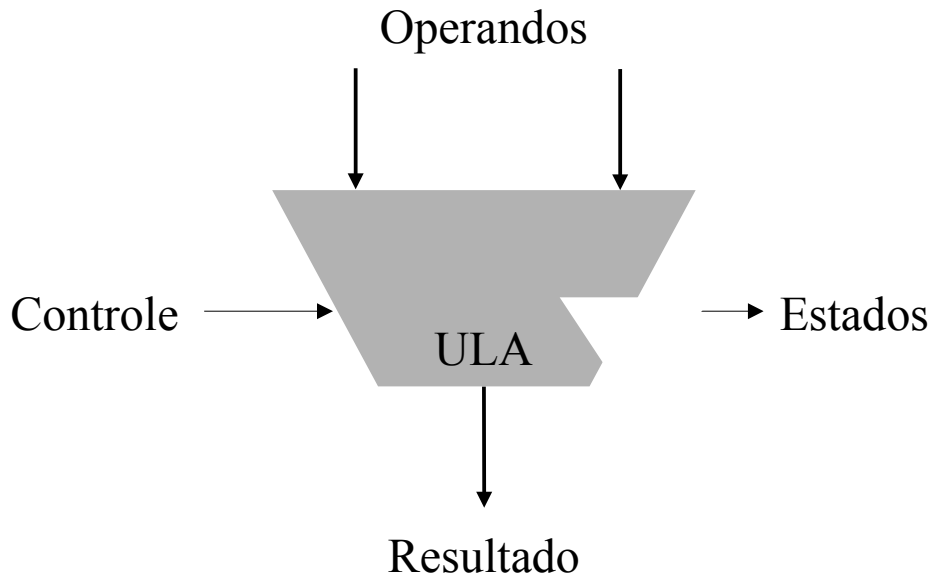


Datapath

* **Executa operações nos dados**

* **Componentes:**
  - Unidade Lógica Aritmética (ULA)
  - Registradores (ACC)
  - Barramentos

* **ULA**
  - Um ou mais operandos
  - Operações Aritméticas
  - Operações Lógicas
  - Estados (*overflow*, *carry*, *zero*, *negativo*)



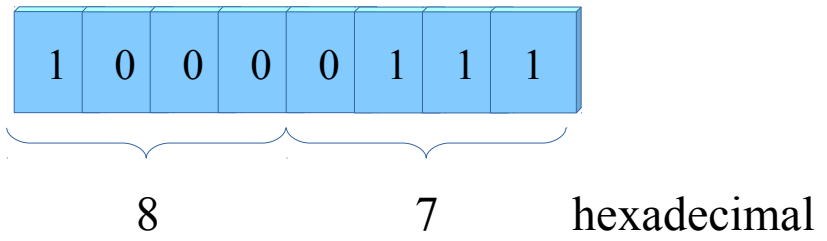
Datapath

*** Acumulador (ACC)**

- Armazenar um operando e/ou resultado da ULA.
- CPU simples possui apenas um ACC
- Sinal de “load” para carregar o valor.

*** Registradores de uso geral**

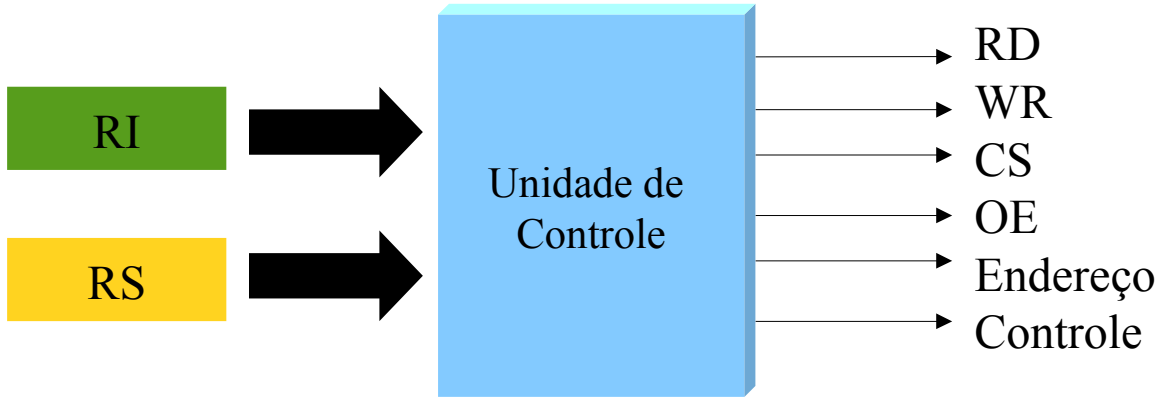
- R0 a R7 (todos de oito bits).



Unidade de Controle

* **Fornece sinais de controle para:**
  - Gerenciar o fluxo interno de dados.
  - Configura o datapath a partir da decodificação da instrução.
  - Controla o acesso a todos os barramentos.

* **Lógica Sequencial**
  - Convencional
  - Microprogramada



Registradores Especiais

*** Apontador de Instrução (PC)**

- Armazena endereço da próxima instrução na memória de código.

*** Registrador de Instrução (RI)**

- Armazena a instrução que está em execução.

*** Registrador de Estado (RS)**

- Armazena códigos de estado da ULA e/ou periféricos E/S

Program Counter

É o ponteiro de endereço de memória de programa. Ele serve para endereçar a próxima instrução a ser lida pelo microprocessador a fim de que ele “saiba” onde estava e para onde deve ir (ler nova instrução no próximo endereço).

Instruction Register

É o local para onde se dirige o código da instrução que foi retirada da memória de código por meio do endereço dado pelo **PC** no ciclo de busca (*fetch*). O **IR** é necessário para que, depois da busca, um decodificador possa "traduzir" a instrução e envia-la a unidade de processamento (ULA), a fim de que, neste último, ela seja processada.

Decoder Unit

O decodificador é o local onde a instrução é decodificada, ou seja, traduzida e é também onde são gerados os controles que permitem executar a instrução na ALU. É unidade integrante da Unidade de Controle.

Accumulator

ACC: É um registrador principal e muito “popular”, pois várias instruções se referem a ele para operar. Geralmente, faz está localizado na saída da ULA. Em algumas arquiteturas é referenciado apenas como Registrador **A**.

Conjunto de Instruções

*** Instrução**

- Conjunto de bits devidamente codificados que indica à CPU a sequência de microinstruções ele deve realizar.

*** Modos de Endereçamento**

- Armazena códigos de estado da ULA e E/S
- As instruções realizam operações sobre operandos
- Endereçamento de operandos
- Endereçamento do programa (desvios)

Conjunto de Instruções

*** Conjunto de Instruções**

- Coleção de palavras conhecida como a Linguagem Assembly do processador.

*** Assembler (montador)**

- Pode traduzir (decodificar) as palavras para o seu padrão binário e a informação do assembler é alocada na memória de programa para ser executada pelo microprocessador.

Conjunto de Instruções

*** Divisão de Instrução**

- Mnemônicos: associados aos códigos das instruções
- Nomes: operandos (variáveis)
- Labels: posições específicas ocupadas pelo programa

*** Assembler (montador)**

- Pode traduzir (decodificar) as palavras para o seu padrão binário e a informação do assembler é alocada na memória de programa para ser executada pelo microprocessador.

Ciclo de Instrução

*** Busca**

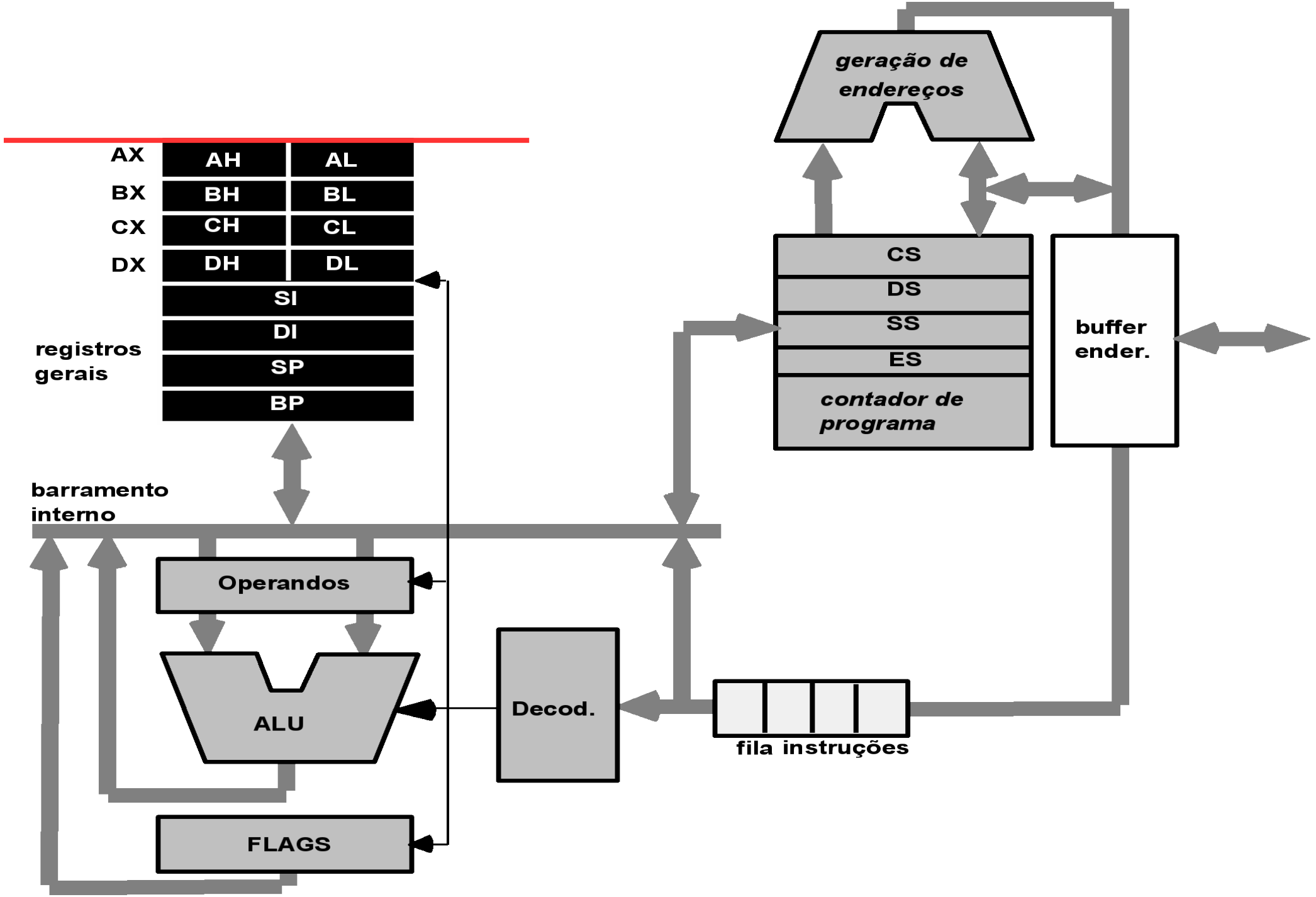
- O PC contém a posição da próxima instrução a ser executada;
- Quando uma sequência de execução de instrução tem início, a instrução cujo endereço está no PC é trazida da memória de código para uma área de armazenamento chamada de registrador de instrução (RI).

*** Decodificação**

- A instrução é interpretada por circuitos digitais de decodificação que fazem com que os sinais eletrônicos sejam gerados no processador.

*** Execução**

- Os sinais de controle configuram as demais estruturas internas para que a instrução seja efetivamente executada.


geração de endereços
AX
AH
AL
BX
BH
BL
CX
CH
CL
DX
DH
DL
SI
DI
SP
BP
registros gerais
CS
DS
SS
ES
contador de programa
buffer ender.
barramento interno
Operandos
ALU
Decod.
fila instruções
FLAGS

Referências...

INTEL CORPORATION INC. **Datasheet 8051.** disponível em: <*www.keil.com/support/man/docs/is51/*>. Acesso em fev. 2016.

NICOLOSI, Denys E. **Microcontrolador 8051 detalhado**. 8 Ed. São Paulo: Érica, 2007. ISBN 857194721X. 221p.

PATTERSON, David. A.; HENNESSY, John L. **Organização e projeto de computadores:** a interface hardware/software. 4. ed. São Paulo: Campus, 2014. ISBN 9788535235852. 709p.

STALLINGS, William. **Arquitetura e organização de computadores**. 8. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2010. ISBN 9788576055648. 640p.

NICOLOSI, Denys E. **Microcontrolador 8051 com linguagem C:** prático e didático. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500794. 224p.