

Arquitetura e Organização de Computadores

Conjunto de Instruções da
Arquitetura – CompSim





Agenda

- Tipos de Instruções
- Cálculos Aritméticos



Tipos de Instruções

- Pseudo-Instruções do Montador (*Assembler*)
 - Segmento
 - `.code`, `.data`, `.bss`, `.stack`
 - Rótulo ou Nome
 - `:`
 - Delimitador de comentário
 - `;`
 - Definição/Declaração de variáveis
 - `DD`, `DB`, `RESB`, `RESQ`
- Conjunto de Instruções da Arquitetura (ISA)
 - Aritméticas
 - `ADD`, `SUB`
 - Lógicas
 - `NAND`, `SHIFT`
 - Transferência de dados
 - `MOV`, `LDA`, `STA`, `LDI`, `STI`, `SOP`
 - Transferência de controle
 - `JMP`, `JN`, `JZ`, `CALL`, `RET`, `INT`
 - Entrada/Saída
 - `INT`

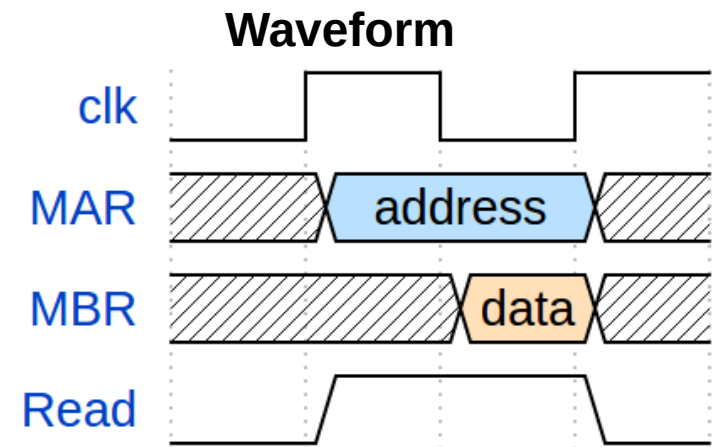
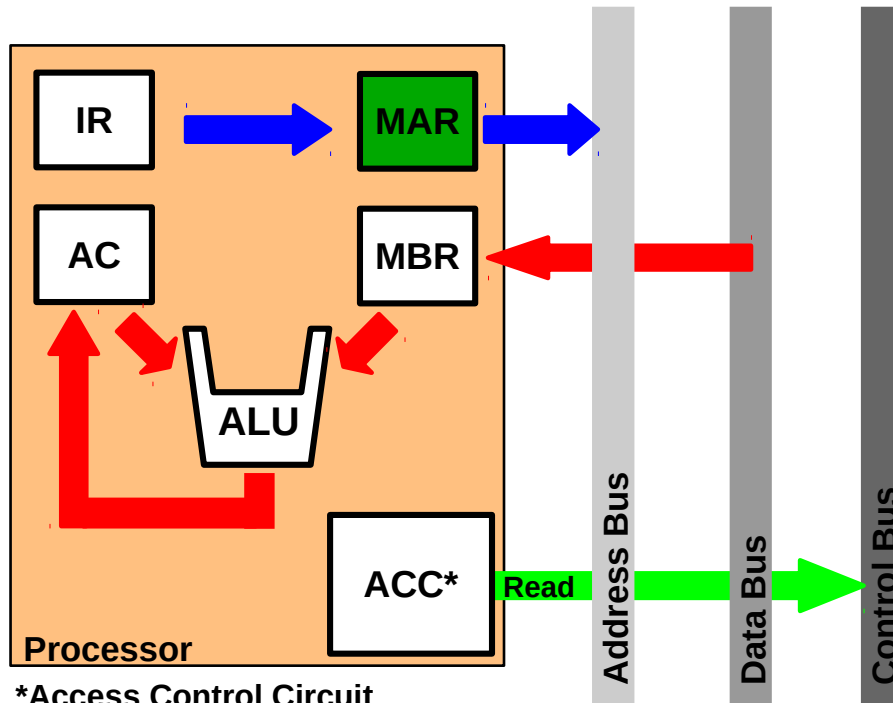


Cálculos Aritméticos

- Os cálculos aritméticos consistem em duas instruções:
 - **ADD** (*Addition*) – Adição entre valores contidos no AC e em um determinado endereço de memória.
 - **SUB** (*Subtraction*) – Subtração entre valores contidos no AC e em um determinado endereço de memória.
- O AC é implícito, é um dos operandos fonte e é o de destino.
- Sintaxe:
 - Adição: [**<rotulo>**] **ADD** **<endereco-memoria>**
 - Subtração: [**<rotulo>**] **SUB** **<endereco-memoria>**

Cálculos Aritméticos

- **ADD** (*Addition*)



Microcode (RTN*)

$MAR \leftarrow IR[11-0]$

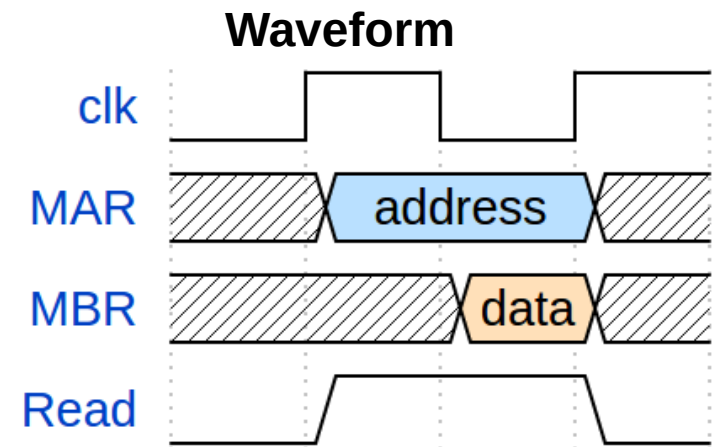
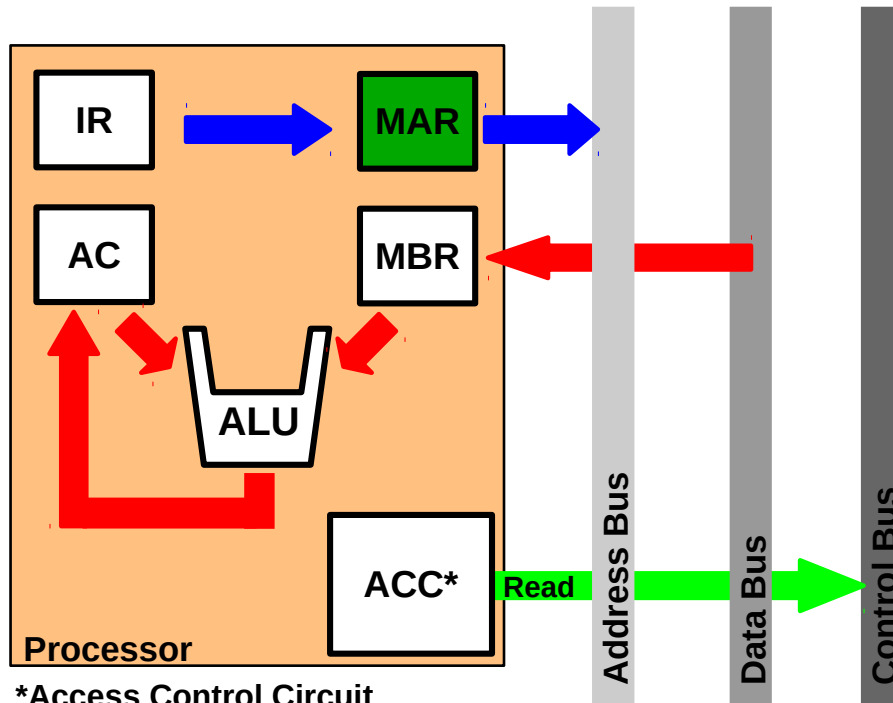
$MBR \leftarrow M[MAR]$

$AC \leftarrow AC + MBR$

*Register Transfer Notation

Cálculos Aritméticos

- SUB** (*Subtraction*)



Microcode (RTN*)

$MAR \leftarrow IR[11-0]$

$MBR \leftarrow M[MAR]$

$AC \leftarrow AC - MBR$

*Register Transfer Notation



Cálculos Aritméticos

- Exemplos práticos: Soma e Subtração de dois números inteiros
- Procedimento:
 - Baixar e extrair o pacote:
 - [3.basic_arithmetic_operations.zip](#)
 - Menu “File” → “Open”
 - Ou Teclas “Ctrl+o”
 - Arquivos:
 - “addition.asm”
 - “subtration.asm”

```
1  .code
2      ; carrega o valor de a no AC
3      LDA a
4
5      ; soma o valor de b ao de AC
6      ADD b
7
8      ; armazena o valor de AC em a
9      STA a
10
11     ; finaliza o programa
12 end:
13     INT exit
14
15
16  .data
17      a: DD 10
18      b: DD 1
19
20      ; syscall exit
21      exit: DD 25
22
23
24  .stack 10      ; Stack size
25
26
27
28
```

Atividade Prática

- Criar um programa que realize as seguintes operações:
 - Definição de:
 - Variável “A” do tipo inteiro com valor 10;
 - Operações aritméticas:
 - Adição
 - $A = A + 10;$
 - Subtração
 - $A = A - 5;$
 - Multiplicação
 - $A = A * 2;$
 - Divisão
 - $A = A / 2;$