

5. Como a instrução `sw $a0, 48($at)` é executada pelo processador monociclo. Converta a instrução para linguagem de máquina, apresentando os campos.

PASSO 1: Primeiramente vamos converter a instrução `sw $a0, 48($at)` para linguagem máquina:
A instrução `sw` é do Tipo I pois seu opcode é 101 011.

O formato do tipo I é o seguinte:

| Opcode | rs | rt | Offset |
|---------|--------|--------|---------|
| 6 bits | 5 bits | 5 bits | 16 bits |
| 101 011 | | | |

Como nossa instrução é Store Word o rs é o registrador fonte e o rt o registrador destino

O número do registrador fonte (rs) que é \$at é: 00 001.

O número do registrador destino(rt) que é \$a0 é: 00 100.

Assim ficamos com os campos preenchidos da seguinte maneira:

| Opcode | rs | rt | Offset |
|---------|--------|--------|---------|
| 6 bits | 5 bits | 5 bits | 16 bits |
| 101 011 | 00 001 | 00 100 | |

Na parte do endereço colocamos o número 48 em binário, pois o local que queremos escrever está em **memória [rs + 48]**.

Assim ficamos com os campos preenchidos da seguinte maneira:

| Opcode | rs | rt | Offset |
|---------|--------|--------|---------------------|
| 6 bits | 5 bits | 5 bits | 16 bits |
| 101 011 | 00 001 | 00 100 | 0000 0000 0011 0000 |

A instrução `sw $a0, 48($at)` convertida para linguagem máquina fica:

101011 00001 00100 0000 0000 0011 0000₂ ou 0xAC24 0030

PASSO 2: Explicar a execução no processador monociclo.

No processador monociclo, a instrução `sw $a0, 48($at)` é executada da seguinte forma:

1. Obtenção da Instrução:

- O endereço armazenado no Program Counter (PC) é enviado para a memória de instrução.
- A instrução 0xAC240030 é obtida.

2. Decodificação da Instrução:

- Os campos da instrução são divididos:
- 101011₂ vai para o controle.
- 00001₂ é o registrador a ser lido.
- 00100₂ é o segundo registrador a ser lido.
- O campo do offset vai para a extensão do sinal: 0000000000110000₂.

3. Controle:

- A instrução `sw` modifica os campos EscMem e UAL fonte para nível lógico 1.

4. Leitura de Registradores:

- 00001₂: Registrador \$at é o endereço do registrador a ser escrito.
- 00100₂: Conteúdo do registrador \$a0 será escrito na memória.

5. Extensão de Sinal:

- 0x0030 (imediato) é estendido para 32 bits para ser somado ao endereço de \$at.

6. Operação da UAL (Unidade Aritmética e Lógica):

- Como UALop é 00₂, a operação é uma soma (indicada por 0010₂).

6.1. Seleção do Mux: