

1. Definições

1.1. ULA

A Unidade Lógica Aritmética (ULA) é um dispositivo do computador que realiza operações aritméticas (como soma e subtração) e lógicas (como AND e OR).

1.2. Banco de Registradores

Um banco de registradores é um componente digital que contém um conjunto de registradores que armazenam dados de forma organizada. Cada registrador possui um identificador único e permite escrita ou leitura, dependendo dos sinais de entrada do banco. O banco de registradores do MIPS possui 32 registradores de 32 bits, identificados por 5 bits nos quais somente o registrador 00000 não permite escrita.

2. Exercício

O exercício consiste na implementação de uma ULA de 32 bits e um banco de 32 registradores de 32 bits no simulador Logisim.

Cada implementação deve apresentar um relatório da atividade, descrevendo os componentes utilizados para implementar as operações.

Os componentes prontos do simulador (como somadores, registradores, muxes e demuxes) podem ser utilizados, desde que justificados no relatório.

3. Especificação

3.1. ULA

As entradas, a operação e as saídas da ULA devem ser no formato da Figura 1.

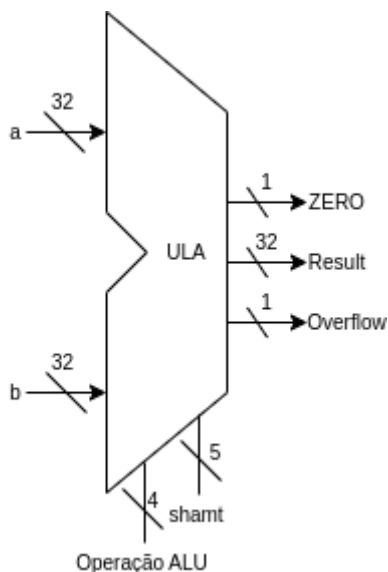


Figura 1 - Unidade lógica e aritmética.

As entradas e saídas da ULA são descritas abaixo:

- a e b são entradas de 32 bits.
- Operação ALU é um pino de 4 bits, que seleciona a operação a ser executada.
- shamt é um pino de entrada de 5 bits, que configura a quantidade de bits de deslocamento em uma operação de shift.
- Result é uma saída de 32 bits com o resultado da operação escolhida entre a e b.
- Zero é 1 bit que é 1 se, e somente se, todos os bits de Result são iguais a zero.
- Overflow é 1 bit que é 1 se, e somente se, há overflow.

As operações implementadas devem ser AND, OR, NOR, XOR, SLT, ADD, SUB, SLL e SRL. O código de cada operação e o comportamento correspondente devem estar descritos no relatório da atividade.

3.2. Banco de Registradores

As entradas, a operação e as saídas do banco devem ser no formato da Figura 2.

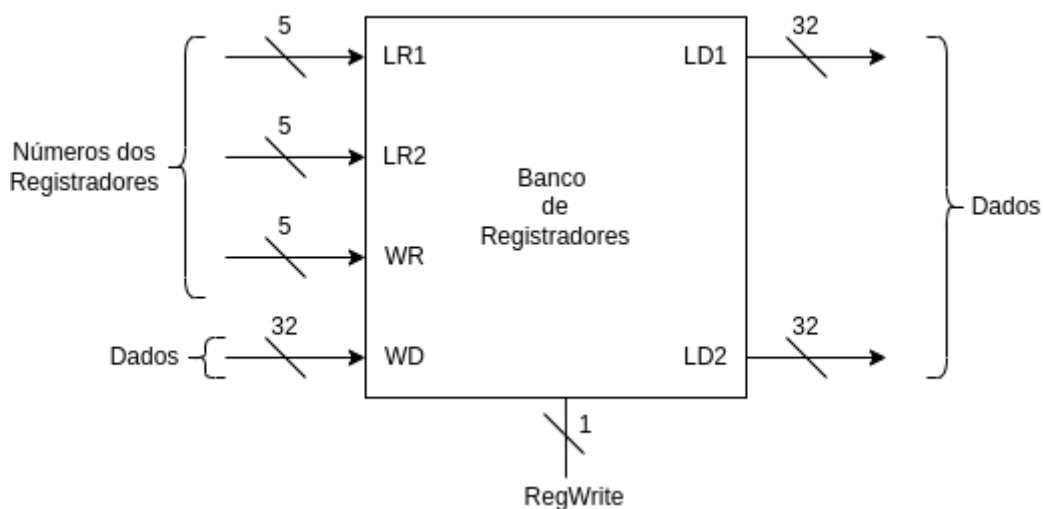


Figura 2 - Banco de registradores.

No qual:

- LR1, LR2 e WR são identificadores de registradores com 5 bits.
- WD é uma entrada de 32 bits com o dado para escrever no registrador especificado em WR.
- LD1 é o dado armazenado no registrador especificado em LR1.
- LD2 é o dado armazenado no registrador especificado em LR2.
- RegWrite é um bit que habilita ou desabilita a escrita do dado contido em WD no registrador identificado em WR.

O registrador identificado por 00000 deve retornar sempre zero nos 32 bits e não deve permitir escrita.

4. Entrega

Deverão ser entregues:

1. Um relatório que descreva as operações da ULA e o comportamento do banco de registradores.
2. O arquivo com os circuitos do projeto no simulador Logisim.

Os dois itens devem estar compactados em um mesmo arquivo .zip.

Referências

[1] Patterson, David A. Hennessy, John L. Organização e Projeto de Computadores. Disponível em: Minha Biblioteca, (5a. edição). Grupo GEN, 2017.