

ULA & Banco de Registradores

Kaike Carvalho, Felipe Kenzo Suguimoto, Eduardo Knabben Tiyo

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

COCIC – Coordenação do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação

Campo Mourão, Paraná, Brasil

kaikecarvalho@alunos.utfpr.edu.br

tiyo@alunos.utfpr.edu.br

felipekenzo@alunos.utfpr.edu.br

Resumo

A Unidade Lógica Aritmética (ULA) é um componente vital em processadores de 32 bits, realizando operações matemáticas e lógicas em números de 32 bits. Ela executa adições, subtrações, multiplicações, divisões e operações lógicas.

Juntamente com a ULA, o Banco de Registradores de 32 Bits armazena dados temporários. Cada registrador no banco, com uma largura de 32 bits, mantém dados para operações da ULA e armazena resultados temporários mantendo o acesso rápido a esses dados, algo que é essencial para a eficiência do processador.

1. Introdução

Este relatório explora as operações essenciais da ULA e os comportamentos de um Banco de Registradores de 32 Bits. A ULA realiza operações lógicas e aritméticas, como AND, OR, ADD e SUB, em números de 32 bits. O Banco de Registradores armazena dados temporários, com entradas específicas para leitura e escrita. Ambos são extremamente importantes e neste relatório, analisaremos essas operações para entender melhor seu papel na arquitetura de computadores.

2. As operações da ULA

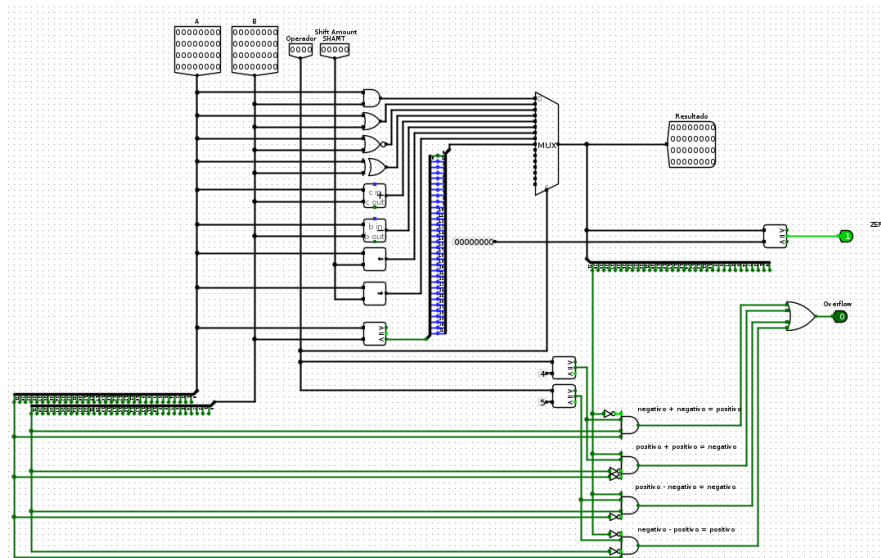
A ULA possui diversas operações lógicas e aritméticas, sendo elas AND, OR, NOR, XOR, SLT, ADD, SUB, SLL e SRL. Suas entradas consistem em dois números de 32 bits, identificados como A e B, juntamente com um código de 4 bits para selecionar a operação desejada. Além disso, há uma entrada de 5 bits chamada SHAMT, que determina a quantidade de bits a serem deslocados em operações de shift.

As saídas da ULA incluem:

- **RESULT:** Um valor de 32 bits que representa o resultado da operação escolhida entre A e B.
- **ZERO:** Um bit que é 1 se e somente se todos os bits em RESULT são zero, indicando um resultado nulo.
- **OVERFLOW:** Um bit que é 1 se e somente se ocorrer um overflow durante a operação, indicando que o resultado não pode ser representado corretamente em 32 bits.

Para utilizar efetivamente a ULA de 32 bits, é essencial compreender os códigos dos operadores, que determinam as operações a serem realizadas. Os códigos para as operações são:

- 0000 → AND: Realiza a operação lógica “AND” entre as entradas A e B.
- 0001 → OR: Realiza a operação lógica "OR" entre as entradas A e B.
- 0010 → NOR: Realiza a operação lógica "NOT OR" entre as entradas A e B.
- 0011 → XNOR: Realiza a operação lógica "EXCLUSIVE NOR" entre as entradas A e B.
- 0100 → ADIÇÃO: Realiza a operação de adição entre as entradas A e B.
- 0101 → SUBTRAÇÃO: Realiza a operação de subtração entre as entradas A e B.
- 0110 → SLL: Realiza a operação de Shift Left Logical em A, deslocando os bits especificados no SHAMT.
- 0111 → SRL: Realiza a operação de Shift Right Logical em A, deslocando os bits especificados no SHAMT.



3. Comportamento do Banco de Registradores

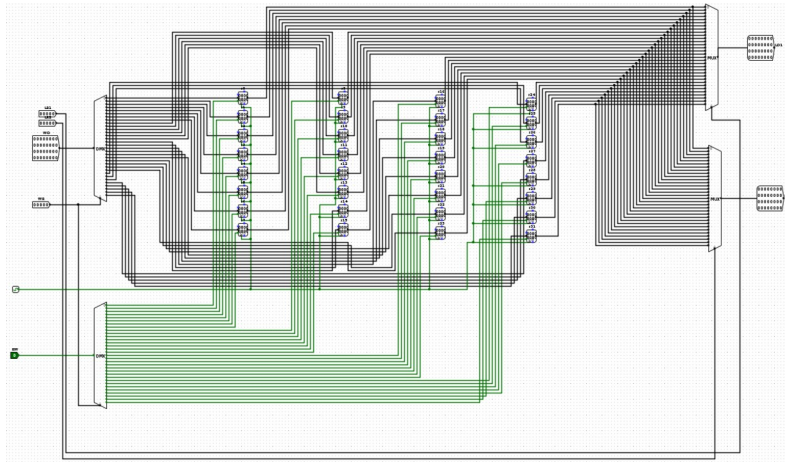
O Banco de Registradores de 32 Bits é uma parte fundamental do processador que consiste em um conjunto de registradores de dados capaz de armazenar um valor de 32 bits. Cada registrador no banco tem um endereço único, que é usado para acessar ou modificar o conteúdo do registrador.

Os registradores são identificados por entradas de 5 bits, incluindo LR1, LR2 e WR. Além disso, existem entradas adicionais, como:

- WD (Write Data): Uma entrada de 32 bits que contém os dados a serem escritos no registrador especificado por WR.
- LD1 e LD2: São dados armazenados nos registradores especificados por LR1 e LR2, respectivamente.
- RegWrite: Um bit de controle que habilita (quando 1) ou desabilita (quando 0) a escrita dos dados contidos em WD no registrador identificado em WR.

As entradas LD1 e LD2 permitem o acesso aos dados nos registradores especificados, enquanto o WD contém dados para escrita. O RegWrite controla se a operação de escrita deve ser realizada.

O conhecimento desses controles é essencial para garantir a integridade dos dados e o funcionamento correto do processador.



4. Conclusões

Concluindo, este relatório mostra como fazer a utilização da ULA com as operações que incluem adições, subtrações, operações lógicas e deslocamentos juntamente com o banco de registradores de 32 bits. A ULA realiza operações em números de 32 bits, enquanto o banco de registradores armazena esses números temporariamente e compreender esses componentes é de extrema importância para a eficiência do processador.

5. Referências

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