

Data: 10/04/2024

Professor: Ramon Santos Nepomuceno

Equipe: David Hudson, Vitória do Nascimento e Luann Alves

Instituição: Universidade Federal do Cariri (UFCA) - Campus Juazeiro do Norte

### 1. Visão Geral

O projeto consiste na implementação de um processador MIPS-like monociclo voltado para a operação de multiplicação de matrizes. Inspirado na arquitetura RISC do MIPS (Microprocessor without Interlocked Pipeline Stages), o objetivo da nossa equipe foi criar instruções alternativas às do MIPS para realizar a multiplicação de matrizes de forma eficiente. O processador foi desenvolvido no simulador Logisim ITA.

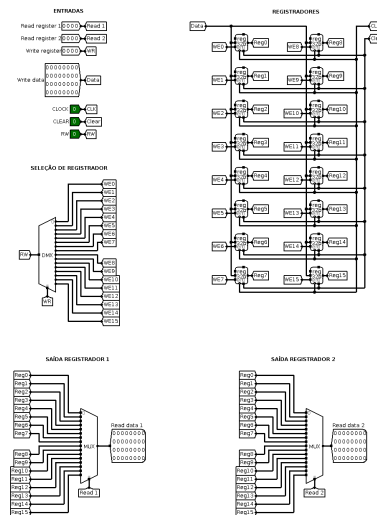
### 2. Especificações do Projeto

O projeto consiste em um circuito de um processador capaz de realizar as seguintes instruções: add, mul, sll, addi, lw, sw, bge e jump, todas implementadas em 32 bits.

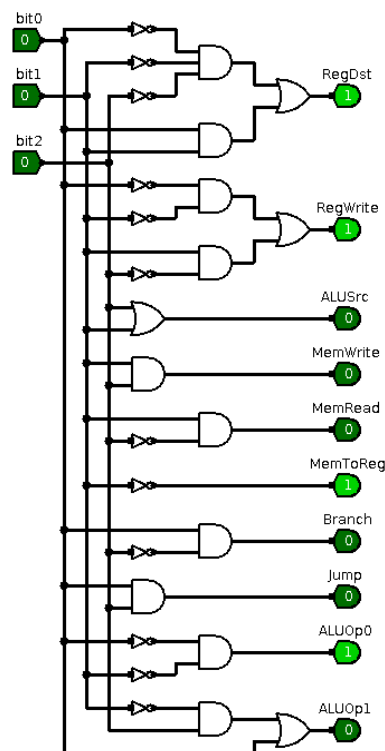
BIT RANGE	31-29	28-25	24-21	20-17	16-12	11-9	8-5	4-0	
		ADDRESS							
				IMMEDIATE					
NOME	OPCODE	RS	RT	RD	SHAMT	FUNCTION		N/A	TIPO
ADD	000	@@@@	@@@@	@@@@	@@@@@	000	XXXX	XXXXX	R
MUL	000	@@@@	@@@@	@@@@	@@@@@	001	XXXX	XXXXX	R
SLL	000	@@@@	@@@@	@@@@	@@@@@	010	XXXX	XXXXX	R
ADDI	001	@@@@	@@@@	@@@@@@@@@@@@@@@@				XXXXX	I
LW	010	@@@@	@@@@	@@@@@@@@@@@@@@@@				XXXXX	I
SW	011	@@@@	@@@@	@@@@@@@@@@@@@@@@				XXXXX	I
BGE	100	@@@@	@@@@	@@@@@@@@@@@@@@@@				XXXXX	I
JUMP	101	@@@@@@@@@@@@@@@@						XXXXX	J

Dentre os componentes que formam o circuito do processador, temos:

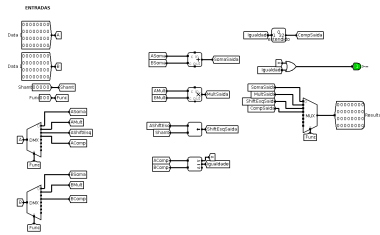
**Banco de Registradores:** Composto por 16 registradores, é um componente capaz de armazenar valores em seus registradores, lê-los ou sobrescrevê-los conforme necessário no ciclo do processador.



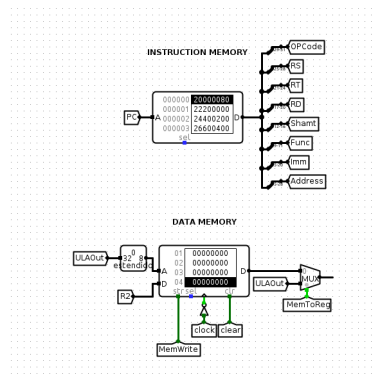
**Unidade de Controle:** A Unidade de Controle desempenha um papel crucial na execução das instruções do processador. Ela recebe os primeiros 3 bits da instrução (campo "opcode") e utiliza essas informações para gerar os sinais de controle necessários para a execução da instrução.



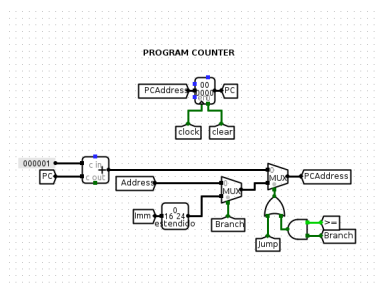
**ULA (Unidade Lógico-Aritmética):** A ULA recebe dois valores de entrada e um sinal de controle, produzindo uma saída.



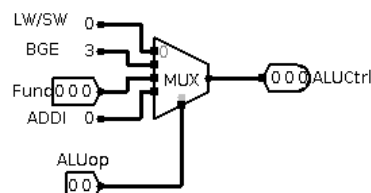
**Memórias:** As memórias, tanto as de instrução quanto as de dados, foram implementadas utilizando os circuitos ROM e RAM do Logisim, respectivamente. Essas memórias podem ser inicializadas por meio de um arquivo de texto.



**Program Counter (PC):** O Program Counter é responsável por armazenar o endereço da próxima instrução a ser buscada na memória de instrução.



**ULA-Control:** A ULA-Control gera os sinais de controle necessários para a ULA executar a operação adequada com base na instrução atual.



### 3. Arquivos do Projeto

- **MIPS-like.circ:** Arquivo do processador desenvolvido no Logisim ITA.

- **algoritmo\_binary.txt:** Contém o algoritmo de multiplicação de matrizes em binário.
- **algoritmo\_hex.txt:** Contém o algoritmo de multiplicação de matrizes em hexadecimal.
- **multiplicacao\_matrizes.asm:** Contém o algoritmo de multiplicação de matrizes em assembly MIPS.
- **multiplicacao\_matrizes.c:** Contém o algoritmo de multiplicação de matrizes em C.