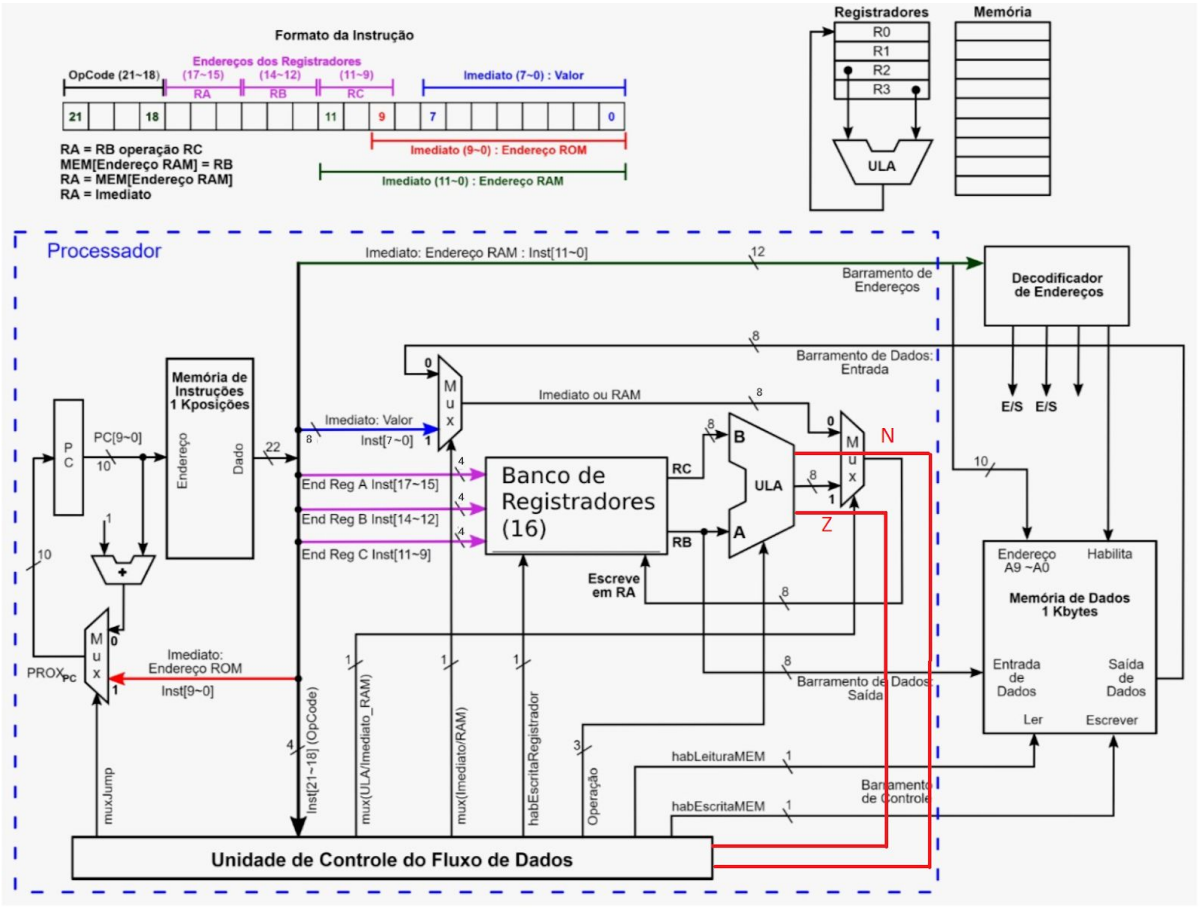
Projeto Relógio - Entrega Final

Giovanna Cabral, Maria Eduarda Bicalho e Mayra Peter

Fluxo de dados da arquitetura



Fonte : https://insper.blackboard.com/bbcswebdav/pid-740452-dt-content-rid-6136417_2/courses/202062.GRENGCOM_201561_0004.DESIGNCOMP_6ENGCOMPA/Atividades/desComp.html
Imagem sofreu alterações pela equipe

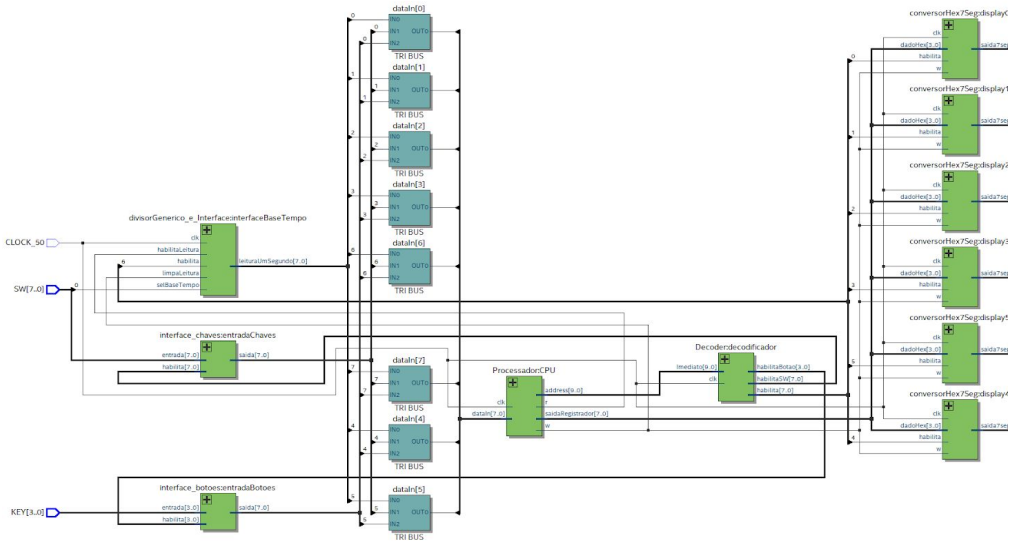


Imagem 2: Diagrama de Blocos do circuito

Explicação:

A memória de instruções passará as instruções, que no nosso caso contém 26 bits. Os primeiros 4 bits da instrução são o Opcode, ele informa qual Instrução deverá ser efetuada pelos pontos de controle na Unidade de Controle do Fluxo de dados. Na tabela presente no tópico de instruções gerais é possível ver essa relação. Quando o Opcode está em 0001, por exemplo, a instrução add deve ser acionada, então o ponto de controle “operação” estará 00 e o ponto de controle “habEscritaRegistrador” receberá 1. Para realizar jumps condicionais (JE e JL), serão usadas duas flags, Z e N, que saem da ULA e entram na Unidade de Controle do Fluxo de Dados. Quando Z é 1, o JE pode ser realizado, e quando N é 1, o JL pode ser realizado.

O assembler traduz o código assembly do relógio para a ROM. O program counter lê a próxima instrução que deve ser passada para o circuito, podendo somar mais 1 para a próxima linha da instrução ou pulando para a instrução que o jmp pede. As instruções ativam os pontos de controlo para o funcionamento do circuito. A partir do opcode presente na instrução do PC sabe-se qual é a instrução, e na Unidade de Controle são relacionados os pontos que devem ser ativados. O decoder recebe o imediato presente na instrução, que sinaliza qual será o endereço do periférico que deve ser utilizado. no circuito existem os periféricos: Base de Tempo, Chaves e LCD. Chaves para leitura, LCD para escrita e a Base de tempo que utiliza do clock da placa para “contar” um segundo, lemos desse periférico se um segundo já passou ou não.

Na realização do assembly do projeto encontramos um erro quando fomos zerar o relógio para não passar de 24 horas. Nosso projeto conta os segundos, minutos e horas de forma correta, mas ele zera o relógio quando as horas chegam a 20. Já vimos as horas

chegarem a 24 e zerarem, mas muitas vezes ele zera no 20. Esse é um pequeno erro de Assembly que vamos consertar para a próxima entrega para atingirmos o A.

Instruções para cada funcionalidade do projeto:

- **SW0**: Essa chave permite a escolha da base de tempo. Quando ela está acionada (valor 1), a base de tempo escolhida é a mais rápida, e quando o valor está 0, a base é a mais devagar.
- **SW1**: Essa chave permite pausar o relógio, assim é possível acertar o horário. Quando ela está acionada (valor 1), o relógio pausa, caso contrário ele continua funcionando.

Total de instruções e sua sintaxe

Instruções gerais:

	Instrução	**Sintaxe**	**Tradução**	**Comando**
1	ADD	add reg1 reg2 reg3	reg3 = reg2 + reg1	0001
2	SUB	sub reg1 reg2, reg3	reg3 = reg2 - reg1	0010
3	MOVR	movr reg1 reg2	reg2= reg1	0011
4	MOVC	movc $c reg1	reg1 = $c	0100
5	STORE	store reg2 M[0x1FF]	M[0x1FF] = reg2	0101
6	LOAD	load M[0x1FF] reg1	reg1 = M[0x1FF]	0110
8	JMP	jmp end	goto end	1000
9	JE	je reg1 reg2, end	if (reg1 == reg2) goto end	1001
10	JL	jl reg1 reg2 end	if (reg1 < reg2) goto end	1010
11	CMP	cmp reg1 reg2	reg3 = reg1/reg2	1011

Pontos de controle

- **Opcode:** são os primeiros 4 bits da instrução. Ele representa qual será a operação realizada pelo processador. Por exemplo, se o Opcode for 0001, o processador realizará uma soma.
- **muxJump:** se o valor for 0, o PC aumenta em 1, ou seja, a próxima linha do código é rodada. Se o valor for 1, o PC assume o valor do imediato e é feito um jump para a linha do valor do imediato.

- **mux(ULA/Imediato_RAM):** se o valor for 0 o mux seleciona o imediato ou RAM e se o valor for 1 o mux seleciona o resultado que sai da ULA.
- **mux(Imediato/RAM):** se o valor for 0 o mux seleciona a RAM e se o valor for 1 o mux seleciona o imediato.
- **habEscritaRegistrador :** se o valor for 1 é permitida a escrita no registrador e se for 0, não é possível.
- **Operação:** Se o valor 01, ULA fará operação de soma. Se o valor for 10, fará operação de subtração.
- **habLeituraMEM:** se o valor for 1, é permitida a leitura da memória e se for 0, não é possível ler os valores da memória.
- **habEscritaMEM:** se o valor for 1, é permitido escrever na memória. Se o valor for 0, não é possível alterar valores na memória.
- **reset Zero:** Quando o rstz está 1, o flip flop da saída flag zero da ULA é restartado, quando 0 não.
- **reset Negativo** Quando o rstz está 1, o flip flop da saída flag negativo da ULA é restartado, quando 0 não.