

MAC0323 - Álgebra Booleana e Aplicações

Exercício-programa 3

Bárbara Fernandes – 7577351
`barbara.fernandes@usp.br`

Joana Oliveira – 7577473
`joana.oliveira@usp.br`

Taís Pinheiro – 7580421
`tais.aparecida.pinheiro@usp.br`

11 de junho de 2013

Introdução

Neste exercício-programa, foram implementados os principais elementos do ciclo de instrução do computador HIPO no Logisim. Estes elementos foram subdivididos em seis subrotinas: **PC**, **RAM**, **IR**, **CTRL**, **Identifica Comando** e **Divisor**.

PC

Registrador especial que armazena um endereço de memória e possui a entrada “count-up”, foi implementado com oito flip-flops do tipo T. Inicia-se com o valor nulo e cada pulso do clock tem o seu valor incrementado. Possui três entradas além do pulso de clock, a saber: uma entrada de 8 bits, referente a um endereço de memória; uma entrada STP e uma entrada JMP, referentes a instrução de fim de execução e salto não condicional, respectivamente. Tem como saída um valor também de 8 bits. Quando o clock está em nível alto (fetch-decode), a saída é um valor da entrada de 8 bits sempre que a instrução JMP estiver sido escolhida. Do contrário, a saída será o valor armazenado e incrementado em uma unidade. Caso tenha sido escolhida a opção STP, nenhum valor será passado para o conjunto de flip-flops e o valor de saída não sofrerá alteração. A saída do **PC** é ligada ao módulo de memória **RAM**.

RAM

Implementada com o bloco RAM do Logisim. Tem 4 entradas e uma saída de 16 bits. As entradas são: um valor de 8 bits originado no **IR** ou no **PC**, um valor originado no acumulador e duas entradas de controle: CtrlRam e CtrlStr. Quando o clock estiver em nível alto e a entrada CtrlRam com valor 1, a memória receberá o valor originado no **PC**. Já quando a entrada CtrlRam estiver com valor 0, a memória receberá o valor do **IR**. De forma parecida, quando o clock estiver em nível alto e entrada CtrlStr estiver setada (isto é, for igual a 1), a memória será carregada com valor do acumulador no último endereço recebido pela memória. A memória tem como saída o valor de 16 bits contido no endereço em que a mesma recebe como entrada. A saída é direcionada para o **IR** e para o acumulador.

CTRL

Recebe como entrada uma valor com 8 bits representando uma instrução vinda do **IR**. O **CTRL** identifica esta instrução pelo módulo **Identifica Comando** e direciona a saída de acordo com a instrução recebida.

IR

Implementado com o bloco register, o **IR** recebe um valor de 16 bits. Quando o clock está em nível alto, o valor de entrada é armazenado no **IR** e transferido para a saída, sendo separado em dois valores de 8 bits. O primeiro valor representa um endereço e o segundo valor representa uma instrução. A instrução é direcionada ao **CTRL** e o endereço é direcionado ao **PC** e à **RAM**.

Identifica Comando

É a parte principal do **CTRL**. Recebe um número de 8 bits contendo o valor de uma instrução, compara com as instruções válidas e retorna um valor de saída posicional. Cada posição refere-se a uma instrução específica.

Divisor

Recebe um valor de 16 bits e divide-o em dois valores de 8 bits. É parte fundamental do **IR**. Por fim, esboçamos a ilustração de como se comportam as ligações entre os principais elementos do ciclo de instrução do computador HIPO, implementados em Logisim. Este circuito foi desenvolvido de forma síncrona.