

Documentação EP2 - Álgebra Booleana

Gabriel de Russo e Carmo 9298041
Germano Hüning Neuenfeld 9298340
Luis Gustavo Bitencourt de Almeida 9298207
Victor Wichmann Raposo 9298020

Maio de 2016

1 Introdução

Este documento visa explicar como funciona nosso ciclo de instrução, segunda parte do projeto de MAC0329 - Álgebra Booleana e Circuitos Digitais, ministrada pelo professor Junior Barrera. A modularização desta parte do projeto, quando comparada com a primeira, foi bem menor pois os túneis do Logisim não funcionam entre dois circuitos diferentes. Todos os valores numéricos estão representados em hexadecimal (instruções, endereços de memória, etc). As instruções são identificadas conforme a tabela abaixo

Código	Instrução	Descrição
0x0B	{LDA} AB	Carrega dado do endereço AB no acumulador
0x0C	{STA} AB	Carrega acumulador no endereço AB
0x32	{NOP}	Sem operação
0x33	{JMP} AB	Salto não condicional para o endereço AB
0x46	{STP}	Fim da execução

Observação: Instruções inválidas causam comportamento inesperado.

2 Módulos

2.1 Main

Módulo principal que implementa praticamente tudo. Vários túneis são usados visando melhor clareza do circuito. Descreveremos em detalhes cada parte.

2.1.1 Controlador

Responsável pela decodificação da instrução. Faz isso com auxílio de módulos auxiliares. Uma vez entendida, seus túneis são responsáveis pelo comportamento de todo o resto do circuito.

2.1.2 PC

O PC é um counter do próprio Logisim. Sua função é guardar qual posição de memória será processada. É incrementado sempre em uma unidade, com exceção da instrução JMP, que muda o valor de PC para um endereço arbitrário.

2.1.3 Acumulador

O acumulador é um registrador de 16 bits que carrega o endereço proveniente da memória quando a instrução LDA for requisitada.

2.1.4 Memória

Para implementar a memória, utilizamos o bloco RAM do Logisim com 16 bits de dados e endereçamento de 8 bits. Por padrão, o endereço acessado é o que vem de PC, mas no caso de uma instrução de I/O (LDA e STA), o endereço varia conforme especificado. Recebe o endereço do acumulador mas só guarda-o caso a instrução STA seja requisitada. Sempre tem como saída o dado do endereço atual.

2.1.5 IR

O IR é um registrador de 16 bits que recebe o dado da memória ou zero. É importante que IR tenha valor zero durante uma instrução para o bom funcionamento da lógica sequencial. Para garantir que isto aconteça, usamos um multiplexer do Logisim. A saída é dividida em duas partes: a instrução e o possível endereço correspondente.

2.1.6 Clock

Clock geral do circuito. O clock funciona desde o início da simulação até que a instrução STP seja requisitada. Neste caso, com o auxílio de um flip-flop JK, o clock para.

2.2 isABC

Módulos auxiliares que comparam se o valor de entrada é igual ao valor da instrução (veja tabela da página anterior). Para tal, verificam se a entrada XOR instrução é zero.

2.3 isZERO

Verifica se a entrada é zero.