Programa para Excelência em Microeletrônica

Módulo: Nivelamento

Matéria: Sistemas Digitais

Desenvolvimento de um Microcomputador

Aluno: Filipe Fernandes Ribeiro

  

Sumário

[Introdução 3](#_Toc466317451)

[Teoria 3](#_Toc466317452)

[Desenvolvimento do Projeto 3](#_Toc466317453)

[Contador de Programa(PC) 3](#_Toc466317454)

[RAM 3](#_Toc466317455)

[Registrador de Instruções 3](#_Toc466317456)

[Controlador/Sequencializador 3](#_Toc466317457)

[Acumulador A 4](#_Toc466317458)

[Somador/Subtrator 4](#_Toc466317459)

[Registrador B 4](#_Toc466317460)

[Registrador de Saída 4](#_Toc466317461)

[Conclusões 4](#_Toc466317462)

# Introdução

Neste projeto foi proposto que fosse feito um microcomputador utilizando o software de simulação Quartus. O circuito criado deveria fazer funções básicas de um computador, como somar, subtrair e exibir o resultado em algum tipo de saída, no caso de um projeto físico, seria um conjunto de LEDs.

# Teoria

O microcomputador foi desenvolvido para trabalhar nos seguintes modos:

* LDA: O qual carrega um valor pelo endereço da memória principal no Acumulador A
* ADD: Este soma um determinado valor do endereço de memória com o conteúdo do Acumulador A, o resultado é armazenado no acumulador, substituindo o valor que havia lá.
* SUB: O valor que está contido no Acumulador A é subtraído do valor que está no endereço de memória, igualmente como a função ADD, o resultado é armazenado no acumulador, também substituindo o valor que lá continha.
* OUT: Esta função serve para que o valor que estava armazenado no Acumulador A, possa ser enviado para o Registrador de Saída, assim permitindo a visualização do resultado.
* HTL: Quando esta função é acionada acontece a interrupção do programa, e esta deve ser sempre utilizada quando um programa for finalizado para que não possa haver algum resultado não esperado.

Por não fazer cálculos muito complexos, nesse circuito há um número pequeno de instruções assim como uma baixa velocidade de processamento.

# Desenvolvimento do Projeto

Com o uso da ferramenta Quartus, foi desenvolvido alguns blocos, os quais serviram para a construção final do projeto.

## Contador de Programa(PC)

Este bloco é um contador de 4 bits, a saída dele vai para a RAM e corresponde ao endereço da função desejada, dessa forma, o microcomputador pode realizar as instruções de forma sequencial.

## RAM

É aqui onde está armazenado o programa juntamente com os dados, logo após o PC enviar o endereço para a RAM, esta irá enviar para o barramento os dados necessários para as outras partes do microcomputador possam realizar suas operações.

## Registrador de Instruções

Ele recebe os 8 bits que estão no barramento, onde 4 desses bits se referem a instrução e os outros 4 bits são referentes ao endereço, logo após armazenar esses bits, os bits de instrução são enviados para o Controlador.

## Controlador/Sequencializador

Como o nome já diz, ele é que controla tudo, ou seja, ele é responsável por comandar todos os outros blocos, juntamente com a operação que estes devem fazer. Ele também é responsável por manter tudo sincronizado para que nenhum resultado seja fora do esperado. Ele limpa o PC e o registrador de instruções toda vez que o microcomputador é iniciado para que sempre a operação desejada seja feita e não uma operação anterior.

## Acumulador A

Nele fica armazenado o resultado da soma/subtração feita, sendo assim, todas as vezes que é necessário fazer uma conta, este enviará seu valor armazenado para o bloco do Somador/Subtrator para que a conta possa ser feita.

## Somador/Subtrator

O Controlador enviará a instrução que este bloco deve fazer para a entrada Su, quando estiver em nível lógico baixo, a conta que será feita é de adição, quando estiver em nível lógico alto, a conta será de subtração. Este trabalha com 8 bits, e os valores a serem somados vem do Acumulador A e do Registrador B. Logo após ser feita a conta, o Controlador deve enviar um nível lógico alto para a entrada Eu, para que o valor seja enviado para o barramento.

## Registrador B

É um registrador de 8 bits que também deve armazenar algum valor, sua saída serve como entrada para o Somador/Subtrator. Este só receberá algum valor caso Lb’ esteja em nível lógico baixo, caso esteja, o valor presente no barramento irá para ele e este será armazenado até que seja necessário em algum momento pelo microcomputador.

## Registrador de Saída

Este bloco serve para que o resultado final de tudo o que seja feito no microcomputador seja visualizado, este valor pode ser ligado a 8 leds ou, com a adição de um decodificador binário para decimal, pode ser ligado a um display de 7 segmentos. Ele recebe o valor do Acumulador A quando Ea estiver em nível lógico alto e Lo’ estiver em nível logico baixo e envia o resultado até a saída.

# Conclusões

Este projeto foi bastante importante para se familiarizar com o Quartus, além de poder ser possível aplicar neste simulador os conhecimentos adquiridos tanto no curso, quando no projeto do PEM. Apesar das dificuldades e dos problemas que foram enfrentados durante a execução desse projeto, ter a experiência de poder entender como se dá o funcionamento básico de um computador que realiza operações básicas é bastante interessante, sendo assim, aumentando a curiosidade para pesquisar e implementar novas funções para o microcomputador, assim como corrigir possíveis falhas que este possa ter.