Programa para Excelência em Microeletrônica

Módulo: Nivelamento

Matéria: Sistemas Digitais

Desenvolvimento de um Microcomputador

Aluno: Rodrigo Farias Oliveira

  

Sumário

[Introdução](#_Toc465017354) 2

[Teoria](#_Toc465017355) 2

[Desenvolvimento do Projeto](#_Toc465017356) 2

[Conclusões](#_Toc465017359) 5

# Introdução

Este relatório tem por finalidade a descrição do processo de criação do microcomputador, suas funcionalidades, os blocos internos que compõe, entre outros detalhes do mesmo, o qual foi proposto como primeiro projeto a ser desenvolvido pelos alunos participantes PEM (Projeto para Excelência em Microeletrônica) no IFPB campus Campina Grande, através do uso do *Software* Quartus da empresa Altera (a versão utiliza foi a 13 por questões de compatibilidade com o computador 32 Bits, ocasionando assim impossibilidades, tais como simulações mais precisas).

# Teoria

O microcomputador proposto e desenvolvido por nós, tem por função ler e executar instruções de sua memória interna (Memória ROM neste caso) através da integração e funcionamento de vários circuitos eletrônicos compondo sub-blocos internos ao microcomputador, os quais são controlados e sincronizados por um bloco de “maior hierarquia”, mas que ainda assim não equiparava-se à do microcomputador, que se trata do controlador (detalhado mais a frente) e por sinais de Clock a 1MHz.

Através da entrada de dados por um barramento central de 8 Bits, denominado no devido projeto de “W”, o usuário pode enviar instruções e suas respectivas localizações na memórias utilizando dados hexadecimais.

# Desenvolvimento do Projeto

Assim como “proposto” no documento de descrição do projeto, o primeiro sub-bloco a ser desenvolvido por mim foi o contador do programa, em seguida a REM e assim por diante, com apenas três exceções dessa ordem, que foram os sub-blocos da ROM, do IR (Registrador de instruções) e do Controlador os quais ficaram para serem desenvolvidos por último por apresentar uma dificuldade relativamente maior que a dos outros.

Segue a seguir, dividido por tópicos, a descrição e o detalhamento de cada sub-bloco, até chegar-se ao próprio microcomputador.

## PC (Contador de Programa)

## O sub-bloco aqui abordado tem uma função que, como o próprio nome sugere, faz uma contagem utilizando quatro Bits de saída Tri-State controlada pela entrada EP. Esses quatro bits representam o endereço de memória da instrução que deve ser executada.

## REM (Registrador de Endereço de Memória)

A REM é um sub-bloco, também bastante simples, que tem por objetivo guardar por um determinado tempo o endereço de memória da instrução que foi passado pelo PC através do barramento W, e em seguida jogar esse mesmo endereço diretamente para a memória utilizada, que neste caso foi a memória ROM. O atraso desejado neste sub-bloco foi reproduzido com flip-flops do tipo D.

## Acumulador A

É o sub-bloco que fica responsável pelos resultados do processamento do uP, possuindo duas saídas ele permite que pelas entradas de controle do mesmo: EA, que controla a saída dos dados para o barramento W, e LAN, que controla o clock, permitindo ou não a entrada de dados no acumulador, tais funções diferentes sejam executadas.

## Registrador B

É apenas um registrado de 8 Bits simples que tem por função armazenar os dados presentes no barramento central W, quando a entrado controladora desse sub-bloco, a entrada LBN, for zero (pois há um inversor no circuito).

## Somador de 8 Bits e Subtrator de 8 Bits

Uma das partes em que mais tive a ocorrência de erros foi na criação desses sub-blocos, por conta de más associações de arquivos de projetos diferentes. Tanto o somador quanto o subtrator foram desenvolvidos em três etapas, assim como foi proposto no tutorial do *Software* Quartus. Primeiramente criei a metade de um circuito básico de cada um, que denominei de Meio\_Somador e Meio\_Subtrator, em seguida o circuito básico completo de ambos que é a integração de dois meio circuitos, que chamei de Somador\_Completo e Subtrator \_Completo, e ao final o somador e o subtrator de 8 Bits que era o principal objetivo, feitos com a associação de oito circuitos básicos completos, os quais denominei de Somado\_FINAL e Subtrator\_FINAL.

## Somador/Subtrator

É o sub-bloco em que integra os dois anteriores, tanto o Somador\_FINAL quanto o Subtrator\_FINAL e coloca-se uma condição através do uso de portas lógicas para a decisão de qual das duas operações realizar, soma ou subtração. Este sub-bloco também possui uma saída tri-state que é controlada pela entrada EU.

## Registrador de Saída

Responsável por transferir o conteúdo do Acumulador para a saída do microcomputador, ele é controlado através de duas entradas, que são EA e LON, pois possui uma saída tri-state.

## IR (Registrador de Instruções)

Sub-bloco responsável por armazenar a instrução endereçada na memória que foi para o barramento W. Após isso ele divide esse 8 Bits em dois nibbles (4 Bits) e manda os Bits de 7 a 4 para o controlador e os Bits de 3 a 0 de volta para o barramento.

## Memória ROM

Armazena as instruções a serem executadas. Recebe um endereço de 4 Bits do REM e executa uma leitura deles.

## Controlador

Gera sinais para controlar todos os outros sub-blocos e sincroniza-los através do pulso de clock tornado possível suas comunicações.

# Conclusões

Este projeto teve um enorme aproveitamento por parte da matéria de sistemas digitais, pois foi uma situação prática que pôs em prova nosso conhecimentos e fez com que busquemos o aprimoramento nesta área. Além do mais, permitiu também vermos como funciona a vida profissional em empresas que utilizam de metodologias próximas a aplicada nesse projeto. Em geral foi uma experiência de onde pode-se extrair vários ensinamentos.