Programa para Excelência em Microeletrônica

Módulo: Nivelamento

Matéria: Sistemas Digitais

Desenvolvimento de um Microcomputador

Aluna: Clara Souza Delfino



Sumário

[Introdução 3](#_Toc465017354)

[Teoria 3](#_Toc465017355)

[Desenvolvimento do Projeto 3](#_Toc465017356)

[Contador de programa 3](#_Toc465017357)

Registradores [4](#_Toc465017358)

Acumulador [4](#_Toc465017358)

[Controlador 4](#_Toc465017357)

[Unidade lógica e aritmética 4](#_Toc465017357)

[Unidades de memória 5](#_Toc465017357)

[Conclusões 5](#_Toc465017359)

# Introdução

A proposta desse projeto é a construção de um microcomputador baseado no microcomputador SAP (Simple As Possible) utilizando as ferramentas do Quartus Prime, possibilitando avaliação do nivelamento geral do PEM (Projeto de Excelência em Microeletrônica). O SAP se destaca como uma ótima escolha introdutória para estudo e aprendizado de organização de computadores, porque tem uma arquitetura simplificada e é composto pelos circuitos principais.

# Teoria

Microprocessadores são os núcleos de computadores e microcontroladores, sendo assim responsáveis pelo processamento, leitura e execução das instruções registradas na memória. São compostos por várias unidades que executam funções distintas e essenciais, como o registrador ou a unidade de lógica e aritmética (ULA).

O computador SAP foi projetado com o objetivo de apresentar a estrutura operacional de um computador eletrônico moderno, facilitando a abstração da concepção utilizada na produção de computadores eletrônicos mais complexos. A base para a produção desse microcomputador foi o SAP-1, de Albert Paul Malvino e Jerald A. Brown.

# Desenvolvimento do Projeto

A primeira parte do projeto consistiu na execução do tutorial disponibilizado pelo *coach* Antonio Agripino. O tutorial instruía para produção de meio-somadores e somadores, que viriam a ser utilizados na montagem da ULA (unidade lógica e aritmética), e orientava para melhor utilização do software Quartus, onde todo o projeto foi feito.

Posteriormente o projeto do microcomputador foi dividido em seis partes principais para facilitar a sua construção, são elas: unidade de memória, controlador de programa, registrador de instruções, registrador de saída, controlador e a ULA. No processo de conclusão da montagem do microcomputador, todos os blocos são conectados.

## Contador de programa

É um contador de 4 bits que tem a saída enviada para a memória RAM. A saída do contador corresponde ao endereço da próxima função a ser executada, proporcionando a seqüencialidade do microcomputador.

## Registradores

# Foram utilizados três:

# Registrador de instruções: é o responsável por armazenar a instrução endereçada na memória e faz parte da unidade de controle. Recebe 8 bits, 4 referentes a instrução (depois que os armazena envia-os ao controlador) e 4 ao endereço.

# Registrador B: também recebe 8 bits, sua saída fornece um dos operandos do somador/subtrator.

* Registrador de saída: transfere o conteúdo final do projeto (que está no acumulador A) para o mundo externo.

Acumulador A

Acumula temporariamente o resultado da soma/subtração entre dois números.

Controlador

É o responsável por comandar todos os blocos do microcomputador e por sincronizar os processos. É dividido em três partes: decodiﬁcador de instruções, contador em anel e matriz de controle.

Unidade lógica e aritmética(ULA)

É composta pelo Acumulador, Registrador B e o Somador/Subtrator de 8 bits (que é o núcleo da ULA). O somador/subtrator realiza operações de soma e subtração entre dois valores (a função dos outros já foi mencionada).

## Unidade de Memória

É composta por duas partes: REM (é onde fica registrado o último endereço de memória acessada) e ROM (é o armazenamento do microcomputador propriamente dito e dos seus dados). Foram geradas automaticamente pelo Quartus.

Conclusões

Apesar das inúmeras dificuldades encontradas no processo (incluindo dificuldade ao lidar com Quartus, ligeira incompatibilidade com o computador utilizado, falta de tempo, e claro, erros persistentes) este projeto se mostrou importante, na medida que possibilitou a familiarização com o Quartus, e com a montagem de circuitos com tal grau de conexões e complexidades. Além disso, possibilitou meu primeiro contato mais aproximado com a projeção e o funcionamento básico de um computador, o que é interessante e motivador. Não pude verificar o funcionamento total até sexta, dia 04/11/2016, por falta de tempo hábil, mas obtive muito conhecimento na produção do microcomputador.

O projeto está disponibilizado no link <https://github.com/claradelfino/ClaraDelfino_uC_PEM>.