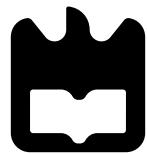


Relatório do Projeto final de LSD

Universidade de Aveiro

Isaac David Delgado Santiago, Adalberto Júnior
da Trindade Vaz do Rosário



VERSÃO FINAL

Relatório do Projeto final de LSD

Departamento de Electrónica, Telecomunicações e
Informática

Universidade de Aveiro

Isaac David Delgado Santiago, Adalberto Júnior da Trindade Vaz do Rosário
(104327) , (105589)

16 de Junho de 2021

Índice

1	Introdução	1
2	Arquitetura	2
3	Implementação	4
4	Manual do Utilizador	7
5	Conclusão	9

Lista de Figuras

2.1	Arquitectura estrutural da primeira fase	2
2.2	Arquitectura estrutural do projeto completo	3
3.1	Registo	4
3.2	Divisor de frequênciā	5
3.3	Máquina de estado finito principal	5
3.4	Maquina de Tempo Auxiliar	6
4.1	Projeto no FPGA1	8
4.2	Projeto no FPGA2	8

Capítulo 1

Introdução

Este relatório tem como intuito de apresentar o Projeto final da cadeira de Laboratório de Sistema Digital, feito no segundo semestre do primeiro ano do curso de Mestrado Integrado em Engenharia de Computadores e Telemática. Em que o mesmo é feito em grupo de dois alunos, sendo: Isaac David Delgado Santiago e Adalberto Júnior da Trindade Vaz do Rosário, alunos da Turma P6. No total haviam 9 projetos para serem atribuídos aos grupos, em que foi nos atribuído, por nossa escolha, o trabalho número 1. O nosso trabalho tinha como objetivo modelar em VHDL e testar na FPGA uma máquina automática de oferta de produtos, em que a mesma disponibiliza 3 bebidas diferentes, sendo: Café, Chá e Chocolate quente.

O referido trabalho era composto por três fases, sendo que a primeira fase era basicamente colocar a máquina a funcionar de acordo com as especificações descritas, a segunda, era completar a primeira fase implementando o modo de escolha de açúcar e a terceira fase seria usar o LCD.

Este relatório é composto por 4 capítulos, em que depois desta introdução, no Capítulo 2, é apresentado a descrição da estrutura conceptual do sistema, no Capítulo 3 é apresentado a representação gráfica das máquinas de estado finitos implementadas. Em seguida, no Capítulo 4 é apresentado o manual do utilizador e finalmente, no Capítulo 5 são apresentadas as conclusões do trabalho.

Capítulo 2

Arquitetura

Como foi introduzido no capítulo anterior, o projeto é composto por duas três fases. Segue abaixo a ilustração da estrutura da primeira fase e das fases completa.

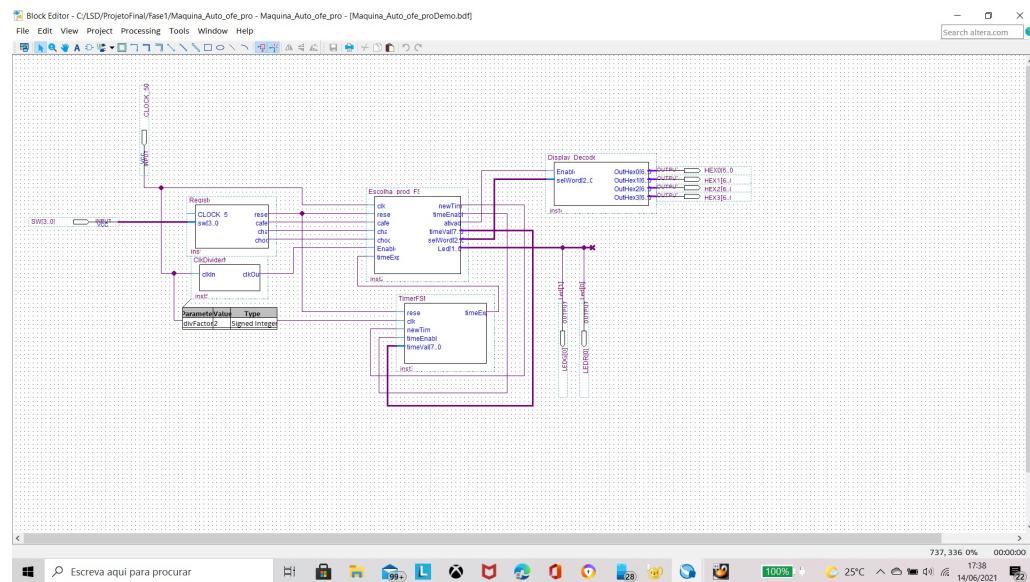
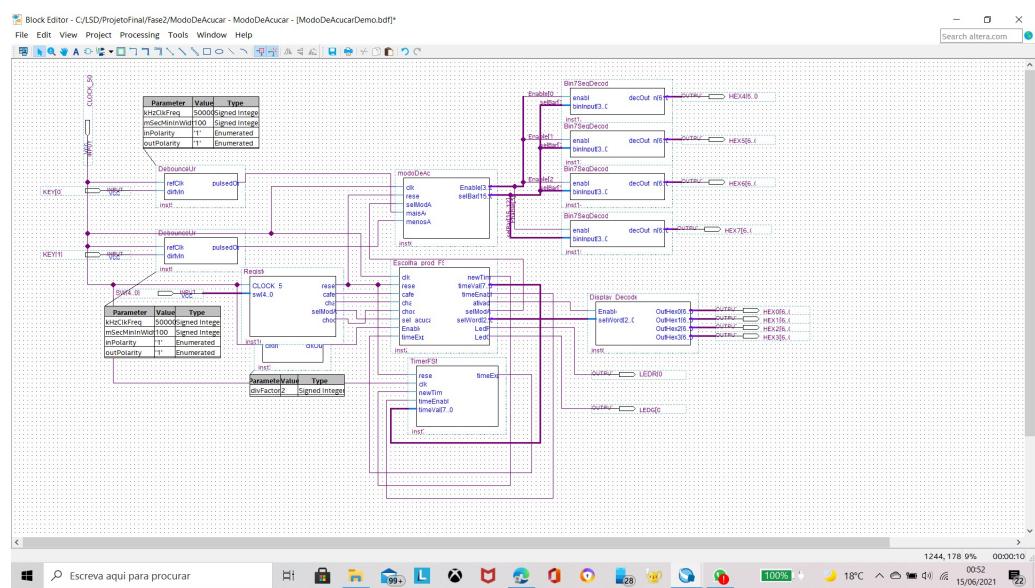


Figura 2.1: Arquitectura estrutural da primeira fase



Capítulo 3

Implementação

O nosso projeto foi baseado na arquitetura sugerida no enunciado dado. Em que primeiramente optamos por criar o Registo, e depois fizemos as máquinas de estado finitos. Seguem abaixo os blocos usados por nós.

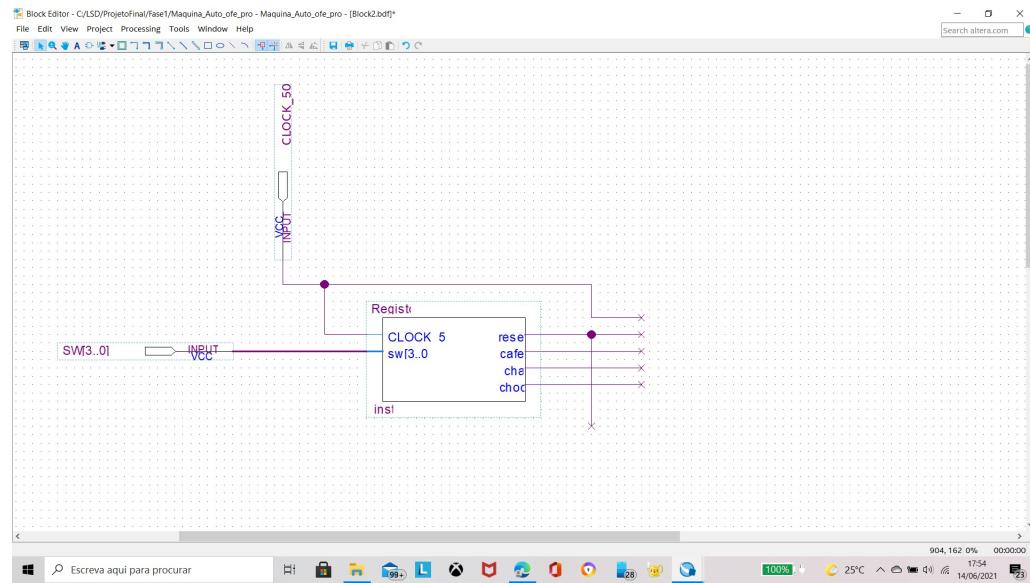


Figura 3.1: Registo

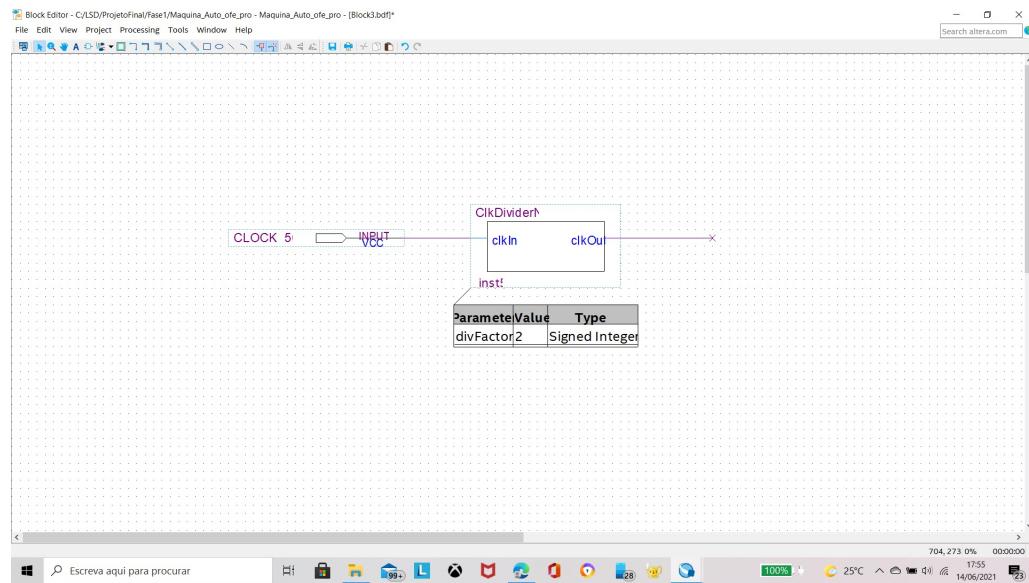


Figura 3.2: Divisor de frequência

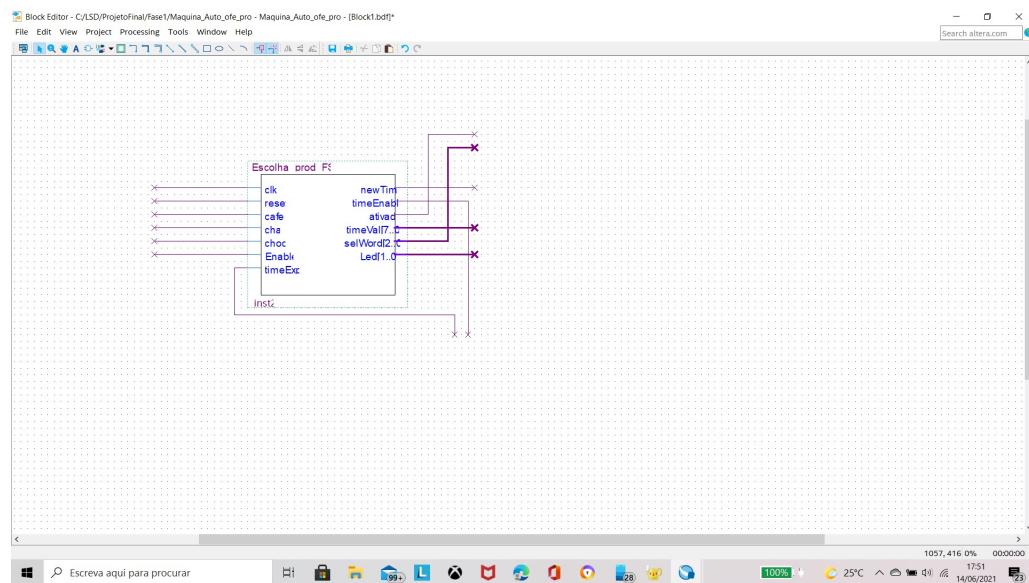


Figura 3.3: Máquina de estado finito principal

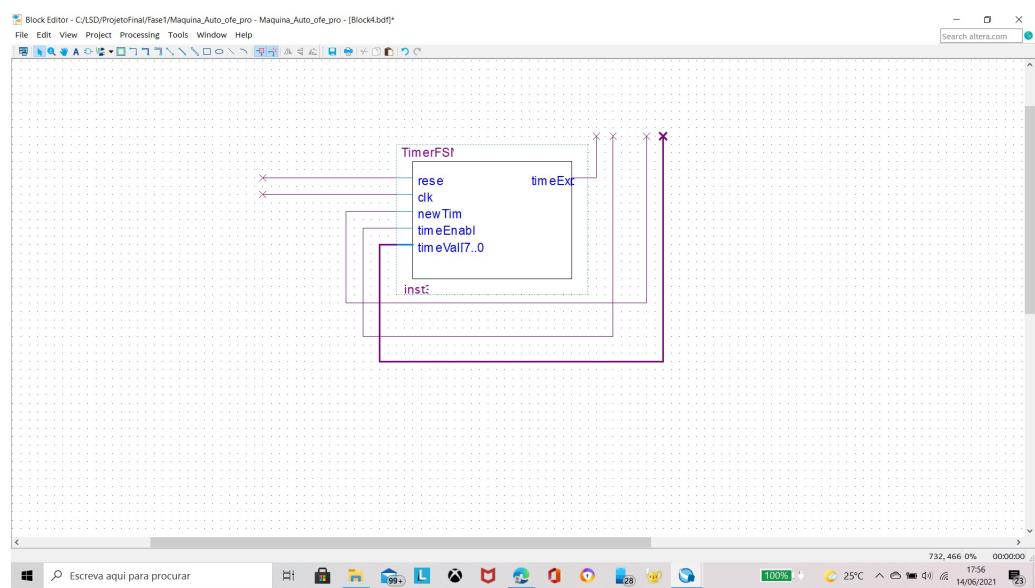


Figura 3.4: Maquina de Tempo Auxiliar

Capítulo 4

Manual do Utilizador

A máquina é composto por quatro entradas manipuladas pelos switches, sendo: SW(3 downto 0) e as saídas que são usados os Displays de 7 segmentos e o LEDR(0) e LEDG(0). Descrevendo resumidamente as funcionalidades temos: Após ligar a máquina aparece nos Displays de 7 segmentos a mensagem HELO a piscar numa frequência de 5Hz, passando 5 segundos aparece a mensagem EbEb, ou seja, Escolha uma bebida, possibilitando assim a escolha de uma das bebidas disponíveis e esta é feita através dos switches, em que SW(0) é escolhido o café, SW(1) é escolhido o chá e no Sw(2) o chocolate quente. Dependendo da escola feita aparece o nome da referida bebida, em que se o mesmo escolher café irá aparecer nos Display a mensagem CAFE, se for chá irá aparecer a mensagem CHA e se for o chocolate quente irá aparecer CHOC. Após a escolha da bebida, levará 10 segundos para o preparo da mesma, e durante este tempo o LEDR(0) estará ativo. Passando os 10 segundos, o LEDG(0) irá ligar, desligando assim o LEDR, e com isso a bebida estará pronto para o consumo. Durante o preparo da bebida não pode ser escolhido nenhuma outra bebida e só depois do termino da mesma, desligando o SW da bebida a máquina volta para o estado de escolha de bebida e com isso já é permitido escolher outra bebida.

Depois de escolher a bebida e durante o preparo da mesma, pode ser ativado o modo de escolha de açúcar, que é feito pelo SW(4), e durante este modo é interrompido o tempo de preparo e só retorna depois de desligar o referido modo e também não é possível escolher nenhuma outra bebida. Neste modo é usado os KEYs para aumentar o nível de açúcar, sendo o KEY(0) para aumentar e o KEY(1) para diminuir. Existem 5 níveis do açúcar, sendo estes mostrados nos displays, em que uma barra na vertical corresponde a 25%, duas barras 50%, três barras 75% e quatro barras 100% e nenhuma barra corresponde a 0% de açúcar. A máquina está programado de forma que todas as bebidas tenham 25% do açúcar, se for pressionado o KEY(0) é aumentado para 50% e se for pressionado o KEY(1) é diminuído o nível de açúcar para 0%. Depois de desligar o modo de açúcar a máquina volta a funcionar de onde parou. A máquina também tem uma entrada de reset, ao ligar o SW(3) é ativado o reset, permitindo assim a máquina voltar ao estado inicial.

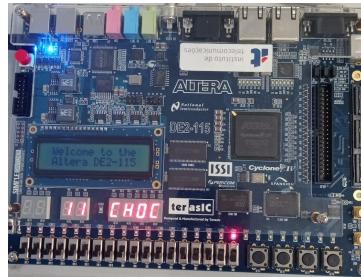


Figura 4.1: Projeto no FPGA1



Figura 4.2: Projeto no FPGA2

Capítulo 5

Conclusão

Quando iniciamos o projeto deparamos com algumas dificuldades que condicionaram o avanço do mesmo. Mas com muito esforço e com ajuda do nosso professor conseguimos concluir o referido projeto. Apesar de muita dedicação disponibilizada não conseguimos concluir todas as fases, deixando assim a terceira fase. Gostaríamos imenso implementar a terceira fase, mas o tempo não nos favoreceu, se tivéssemos mais tempo para compreender bem a terceira fase iríamos conseguir implementá-la, mas mesmo com este imprevisto concluímos que conseguimos cumprir os verdadeiros objetivos deste trabalho. Com este projeto conseguimos estar mais familiarizados com o VHDL e a FPGA, ajudou-nos de alguma forma a preparar para o exame final da Teórica Prática e sobretudo ficamos familiarizados com o projeto de tal forma que ficamos a conhecer um pouco da vida profissional.

Contribuições dos autores

O trabalho foi dividido de forma que cada um pudesse ajudar da melhor forma e cada um concluiu com êxito as suas tarefas, estando sempre em sintonia trocando ideias e esclarecer as dúvidas. Dizer as contribuições de cada um será meio difícil porque apesar de termos divididos o trabalho, trocamos de tarefas quando chegamos nas partes que menos dominávamos.