

Projeto Final

Projeto Nº5 - Máquina de Venda de Cafés

Laboratório de Sistemas Digitais

06/06/2019

Autores: Luís Couto Nmec 89078
Pedro Rocha Nmec 95057
Turma: P6

1 Introdução

O nosso trabalho final traduz-se numa máquina de venda de cafés. O seu funcionamento consiste na escolha de um produto (através dos SW(3..0)) e da inserção de moedas para efetuar o pagamento (KEY(3..0)), havendo no final o levantamento do troco e do produto (usando o SW respetivo do produto escolhido). Nos seguintes tópicos iremos abordar mais detalhadamente todo o sistema, falando de aspetos como a sua arquitetura e a sua implementação. Iremos também apresentar um manual de utilizador.

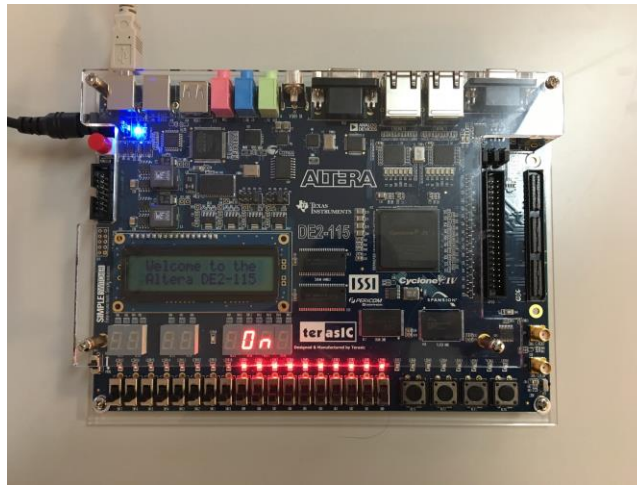


Figure 1: Sistema no seu estado inicial

2 Arquitetura

Este sistema é composto por uma **FSM** (com oito estados), vários módulos auxiliares e ligação a LEDs e ao *display* de 7 segmentos.

Temos um **Acc** (constituído por um **Adder** e um **Registo**) que serve para registar e somar o pagamento efetuado pelo utilizador, um **FreqDivider** que serve para fazer com que o valor do troco pisque a uma frequência de 10Hz, vários **DebounceUnit** para dar debounce às KEYS e SW que necessitarem e um **BIN2BCD** e vários **Bin7SegDecoder** para representar valores no *display* de 7 segmentos. Temos também um **timer** que serve para que um LEDG esteja ligado durante um espaço de tempo, neste caso 3 segundos.

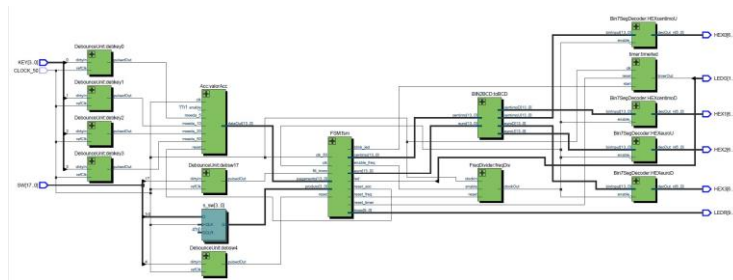


Figure 2: Arquitetura do Sistema

3 Implementação

O nosso sistema usa 4 KEYS para introdução de moedas, logo ligámos cada KEY a um DebounceUnit. Apesar de o guião do projeto não pedir, implementámos um sinal de reset global que dá reset a todos os módulos do sistema. Este sinal é proveniente do SW(4), pelo que também tivemos de ligar este SW a um DebounceUnit. Os SW(3..0) são usados para escolher o produto. O SW(17) serve para repor o troco, pelo que também passa pelo DebounceUnit. Para mostrar os preços dos produtos assim como o valor do troco no *display* de 7 segmentos, usámos um BIN2BCD cujas saídas ligam a vários Bin7SegDecoder.

Temos um FreqDivider que serve para mostrar o troco no *display* a piscar a uma frequência de 10Hz.

O timer serve para ligar o LEDG(1) durante 3s, caso o switch esteja para baixo antes do processo acabar. O LEDG(0) fica ligado até o switch ser posto para baixo. Usamos também os LEDR(9..0) para indicar quantas moedas de 5 cêntimos a máquina tem disponível para troco.

4 Conclusão

Em relação á contribuição dos alunos, o projeto foi realizado sempre em conjunto e na presença dos dois elementos pelo que a contribuição de cada aluno é a mesma.

Contribuição de Luís Couto → 50%

Contribuição de Pedro Rocha → 50%

5 Manual de instruções

Para escolher um produto disponível o utilizador deve utilizar um dos seguintes switches:

- SW[0] para café curto;
- SW[1] para café longo;
- SW[2] para chocolate quente;
- SW[3] para cappuccino;
- Não foi pedido no enunciado do projeto, mas decidimos acrescentar um reset global através do SW[4];
- SW[17] para voltar a encher o troco

Para proceder ao pagamento o utilizador deve utilizar as KEYS definidas com os seguintes valores:

- KEY[0] para introduzir uma moeda de 0,05€;
- KEY[1] para introduzir uma moeda de 0,10€;
- KEY[2] para introduzir uma moeda de 0,20€;
- KEY[3] para introduzir uma moeda de 0,50€;

O preço do produto é apresentado no *display* de 7 segmentos, podendo o utilizador mudar de produto enquanto não começar a pagar pois o preço atualiza. À medida que são introduzidas moedas para pagar, o valor decrementa ao preço e, caso seja introduzido um valor superior ao preço do produto, o troco aparece a piscar a 10Hz.

Para o utilizador levantar o produto e o troco, este terá de baixar o switch correspondente ao produto que este escolheu. Quando há falta de troco na máquina este é repostado utilizando o SW[17], que desta forma volta a repor na máquina 50 cêntimos em 10 moedas de 5 cêntimo. O número de moedas de 5 cêntimos disponíveis para troco são representadas por 10 LEDR e cada vez que uma moeda é dispensada para troco um LEDR apaga-se.