

Projeto 3 de Sistemas Digitais 1

Máquina de Refrigerantes

I. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Considere o problema de um moedeiro para uma máquina de refrigerantes. O refrigerante custa R\$ 1,50, e a máquina aceita somente moedas de R\$ 0,25, R\$ 0,50 e R\$ 1,00. O usuário vai colocando moedas na máquina até atingir o valor desejado. Assim que o usuário tiver inserido o valor correto (no caso, uma quantidade de moedas equivalentes a R\$ 1,50), a máquina deverá indicar que o valor correto foi atingido e colocar um refrigerante na bandeja. No entanto, se o usuário tiver inserido um valor maior que o preço do refrigerante, a máquina deverá indicar um erro e devolver ao usuário as moedas que ele inseriu. O usuário não pode abortar o processo no meio - a máquina vai continuar a receber moedas enquanto uma das duas condições não for alcançada.

II. PROJETO

Antes de começarmos a projetar nossa máquina de estados, convém pensarmos nas entradas e saídas do circuito. Podemos definir:

ENTRADAS:

- M - Moeda
- C - Clock

No circuito, deverá haver quatro possibilidades para a moeda: R\$ 0,25, R\$ 0,50, R\$ 1,00 e **n.d.a.** (no caso de nenhuma das anteriores, o sistema apenas rejeita a moeda e continua no estado anterior). O Clock é considerado como o ato de empurrar a moeda para dentro da máquina.

SAÍDAS:

- R - Indica o retorno do refrigerante.
- E - Indica o erro.

Ou seja, o usuário irá definir a moeda que foi colocada através da entrada M e irá confirmar sua escolha através da entrada C. Podemos pensar que M é a saída de um subsistema que detecta qual moeda foi inserida, e trabalharmos apenas com o valor binário de qual moeda foi inserida. A saída R irá indicar à máquina que um refrigerante (previamente escolhido pelo usuário) deve ser colocado na bandeja, e a saída E indica à máquina que um erro foi detectado e, portanto, todas as moedas inseridas pelo usuário devem ser devolvidas. Ao fim do processo, tanto em caso de sucesso ou erro, uma nova batida do clock deverá retornar a máquina ao estado inicial.

III. OBJETIVOS E RESTRIÇÕES

O projeto **deve** ser entregue em duas formas:

- 1) no papel (impresso ou feito à mão), contendo todos os passos para o projeto do circuito utilizando Flip-Flops D (isto é, a Tabela de Estados e Saída, o Diagrama de Estados, a Tabela de Transições e Saída, as equações de cada flip-flop e o esquemático do circuito).
- 2) na forma de uma entidade VHDL (utilizando qualquer um dos modelos de programação), em conjunto com um *testbench* para testar o circuito escrito. Os arquivos em VHDL devem ser submetidos via **Moodle**.