



Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Faculdade de Tecnologia (FT)
Departamento de Eletrônica e Computação (DTEC)

Lista 2

Prof. Dr. Thiago Brito

Lista 2

- Atualmente um instituto possui uma sala de convivência na qual há uma máquina de café;
- O problema é que a máquina (figura 1) não é do instituto, mas alugada.



Lista 2

- Para reduzir custos com esse tipo de mensalidade, eles compraram uma máquina idêntica, porém ela veio sem qualquer controle das suas funcionalidades;
- Você foi, então, encarregado para implementar o controle da máquina usando um FPGA;
- Embora a máquina tenha muitas funcionalidades, nem todas vão ser exploradas nesse problema;

Lista 2

- As funcionalidades a serem exploradas são as seguintes:
 - Fazer café expresso;
 - Fazer café médio;
 - Fazer café cheio;
 - Esquentar água;
 - Regulagem da concentração de café;

Lista 2

- Na figura 2 abaixo pode-se ver os botões da máquina;



Figura 2 - Botões funcionais da cafeteria

Lista 2

- Os três botões de baixo, que representam os três tipos de café (da direita para esquerda):
 - Expresso (50 centavos);
 - Médio (75 centavos);
 - Cheio (1 real);
- Quando o usuário coloca dinheiro, o contador informa à unidade de controle a quantia de dinheiro inserida na Máquina;
- Se houver troco, a máquina retornará ao usuário (Informando no display do fpga).

Lista 2

- Quando o usuário pressiona o botão para comprar o item que deseje, a unidade de controle liga o motor e dispensa o produto se a quantidade correta for inserida;
- O botão superior esquerdo é responsável por gerar água quente, quando a água quente está saindo pela mangueira metálica (figura 1), o botão de expresso pode ser usado como parada da saída de água, caso contrário a bomba de saída de água não para de expelir água;

Lista 2

- Já a regulagem da concentração de café é feita através de uma chave rotativa (figura 3). A numeração de 1 a 8 determina quantos ciclos de moagem de um motor são necessários para que o café comece a ser preparado (adição de água);



Lista 2

- Por fim, há máquina de café se utiliza de 4 sensores:
 - Temperatura desejada – quando a temperatura ideal para que os cafés sejam feitos e a água esquentada é atingida;
 - Sensor de borra – como mostrado na figura 4, esse sensor é responsável por indicar se o compartimento de borra (produzida na moagem do café) está cheio ou ainda há espaço;



Lista 2

- Por fim, há máquina de café se utiliza de 4 sensores:
 - Sensor de grãos – quando os grãos são moídos, esse sensor é consultado a cada ciclo de moagem para saber se há ou não grãos suficientes como entrada;
 - Sensor de nível de água – como mostrado na figura 5, esse sensor é responsável por indicar se o nível da água é suficiente para pelo menos um café.



Figura 5 - Sensor de nível de água

Lista 2

- A máquina de café deve atender aos seguintes requisitos:
 - Só é possível iniciar a produção de um tipo de café se houver água e grãos suficientes, o compartimento de borra não estiver cheio, a água estiver na temperatura ideal e o dinheiro estiver correto;
 - Quando um café está sendo feito, cada ciclo de moagem deve durar 1 segundo. Ou seja, se forem 3 ciclos, o motor deve ficar ligado por 3 segundos;

Lista 2

- A máquina de café deve atender aos seguintes requisitos:
 - Se entre um ciclo de moagem e outro for detectado que não há grãos suficientes, o processo de geração do café não pode deixar qualquer gota sair da cafeteira. Assim que novos grãos estiverem disponíveis dentro de 10 segundos, os ciclos continuam de onde pararam. Caso contrário, o processo de moagem deve ser reiniciado;
 - Para que a água seja gerada é necessário somente que a temperatura ideal seja atingida e que haja água suficiente;

Lista 2

- A máquina de café deve atender aos seguintes requisitos:
 - O tipo de café determina por quanto tempo uma bomba de água fica aberta para dissolver o café e gerar o produto desejado. Um expresso equivale a menor unidade de tempo, um médio a duas, e o maior a três unidades;
 - Quando o motor de moagem termina seu processo, imediatamente a bomba deve ser ligada para diluir o café moído;

Lista 2

- A máquina de café deve atender aos seguintes requisitos:
 - Se houver qualquer problema na/para a produção de água quente ou café, uma mensagem de “problema_encontrado” deve ser gerada;
 - Caso contrário, a mensagem de “ready” deve ser mostrada no painel antes de qualquer produto ser pedido;
 - A mensagem “processando” deve ficar presente quando qualquer produto estiver sendo produzido (desde o momento que o produto é pedido até o momento em que a bomba de água é desligada).

Lista 2

- Entrega:
- Deve-se fazer um relatório explicando o desenvolvimento do seu projeto;
- Desenhe um diagrama da máquina de estados finitos usado para criar a máquina. Use também diagrama de blocos para as entradas e saídas dos componentes;
- O projeto deve ser desenvolvido em verilog e testado utilizando um testbench que também deverá fazer parte da entrega;
- O projeto deve ser embarcado na placa FPGA e demonstrado seu funcionamento;