

Sistemas Digitais 2021.2
Professor: Stephan Michael Blawid

Projeto 2

Relatório do projeto proposto pela disciplina



**Centro de
Informática**
UFPE



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

Por Yves Emmanuel, David Londres, Natan Frederico e Clessom
Roberto
27 de Agosto de 2021

Q1

Resumo

Esse projeto propõe a elaboração dos circuitos de um micro-ondas através da combinação dos circuitos combinacionais e sequenciais vistos até aqui na disciplina. Um micro-ondas funciona basicamente transmitindo ondas (energia em transição) que excitam as moléculas de água dos alimentos (quanto mais excitadas, maior a temperatura).

Quatro componentes formam a base desse sistema: um transformador que altera a intensidade da corrente elétrica, um diodo que permite a passagem da corrente elétrica em um sentido, um capacitor que armazena cargas elétricas quando submetido à uma tensão e um magnetron que é utilizado para gerar ondas de rádio curtas de acordo com o fluxo de elétrons (corrente elétrica). Aplicando uma potência de corrente alternada de 120 (VAC) no transformador, o micro-ondas é ligado e a passagem da corrente elétrica influenciada por ele e pelo magnetron gera as ondas necessárias para aquecer o alimento. Além disso, um contador é utilizado para determinar o fim do tempo de aquecimento.

Os sinais de entrada do sistema são: um clock para definir o tempo desejado de funcionamento, um botão para iniciar o funcionamento, um botão para cessar o funcionamento, um botão para zerar o tempo de funcionamento, um sinal interno que indica se a porta está fechada e nove botões para os dígitos numéricos (0-9) que introduzem o tempo de funcionamento desejado.

O funcionamento é simples:

- Quando não está em funcionamento, você pode selecionar o tempo de cozimento desejado, sendo cada dígito anterior ao selecionado deslocado para a esquerda, gerando possíveis valores de segundos e minutos;
- Quando o botão iniciar for pressionado, se a porta estiver fechada, o micro-ondas é ligado e o tempo de cozimento decresce em minutos e segundos;
- Se a porta for aberta, ou o botão de cessar for pressionado, o micro-ondas é desligado mantendo o valor atual no clock;
- Ao pressionar o botão que zera o clock, o micro-ondas é desligado independente do estado, e o tempo atual vai para 0.

Os sinais de saída do sistema são: um sinal que ativa o magnetron, e três sinais que ativam o tempo em minutos, dezenas de segundos e unidades de segundos.

a)

Os blocos funcionais do nível 2 são: o *timer* de minutos/segundos, a entrada/controle do *timer*, o controle de saída do magnetron e o *decoder/driver* de 7 segmentos.

b)

O *clock* para o temporizador deve ser uma onda de 1Hz, quando nenhum botão está sendo pressionado.

c)

Quando qualquer botão estiver sendo pressionado, então um sinal de 100Hz deve ser direcionado para o temporizador.

Q2

Mux 2 para 1)

O teste ocorreu da forma esperada, não houve nenhum problema de execução, visto que é um módulo muito simples.

Latch SR)

Foram atribuídos diversos valores para S e R, a saída Q obteve resultados consistentes com a tabela da verdade do latch SR.

Contador mod 6 e mod 10)

Q3

Decodificador)

Foram testados os dois estados para as três unidades de tempo: unidades de segundos, dezenas de segundos e unidades de minutos. A entrada recebia valores entre 0 e 1, saída obteve os valores esperados, ou 7E ou 30 – em hexadecimal – respectivamente.

Magnetron)

O magnetron funciona conforme esperado, sendo ativado no nível baixo da variável *start*, contanto, é necessário que a porta esteja fechada para a ativação da saída. A saída também funciona para a entrada *clear*, desativando o magnetron de acordo.

Temporizador)

Tivemos dificuldade em gerar a onda do comportamento do temporizador. Apesar de termos atribuído valores às entradas, a onda não foi gerada.

Q4

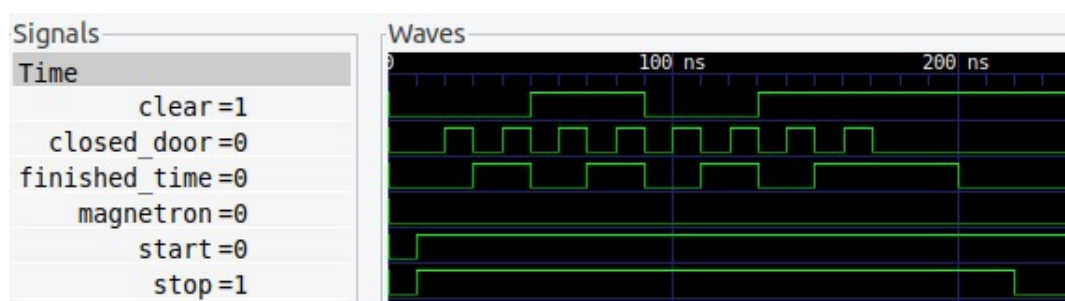
Microondas)

No primeiro teste, colocamos o microondas para esquentar durante 3 minutos e 59 segundos. O teste foi um sucesso, o microondas só ligava quando a porta estava fechada.

No segundo teste, colocamos o microondas para esquentar durante 2 minutos e 45 segundos. Além disso, interrompemos a execução do microondas, e depois o colocamos para esquentar novamente. O módulo funcionou quando esperado, parando de esquentar quando a porta foi aberta.

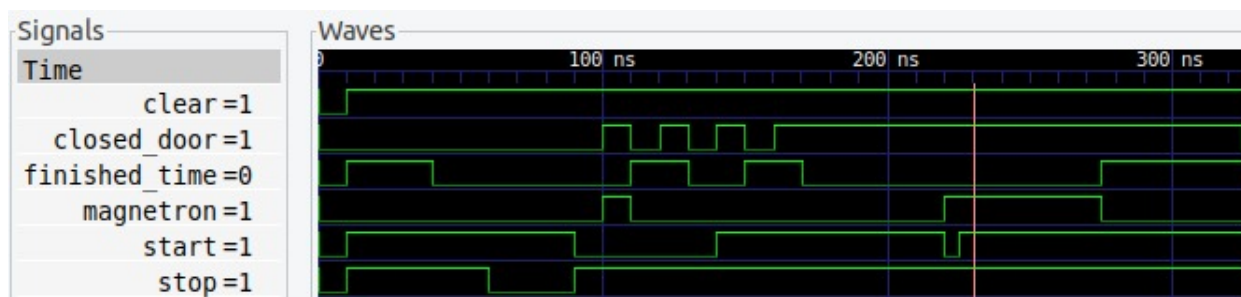
Q5

Primeiro caso teste)



Note que até pouco mais de 200 ns, o magnetron não inicia pois nos instantes em que *finished_time* = 0, isto é, o término do cozimento não está finalizado, a porta do microondas está aberta, isto é, *closed_door* = 0. Além disso, nos instantes em que a porta está de fato fechada, o *clear* = 1, isto é, o tempo de cozimento é resetado, logo em nenhum desses instantes o magnetron tem sinal 1.

Segundo caso teste)



Note que há dois instantes onde o magnetron é ativado, e ele obedece as condições necessárias: a porta do microondas está fechada e o tempo de cozimento não acabou, isto é, *closed_door* = 1 e *finished_time* = 0.

Q6

Autoavaliação

O projeto foi muito difícil de executar, eram muitos componentes separados e ainda tínhamos de nos preocupar em juntá-los no nível 2 e no nível 1. Os testes realizados funcionam como esperado, o responsável por fazer os testes da questão 2 na *testbench* não conseguiu terminar e relatar o seu trabalho.

Faltou um pouco de coordenação dentro da equipe, mas isso já era esperado, visto que nunca trabalhamos juntos antes. Além disso, o projeto coincidiu com as últimas avaliações do período, diminuindo nossa atenção. Acredito que nosso projeto vale 8 numa escala de 0 a 10.