

Grupo 07

1 - Breve Resumo:

O nosso projeto 2, o projeto do Forno de Micro-ondas, consiste em um teclado de um aparelho típico. Fornos de microondas só usam um gerador de radiofrequência(rf) com energia suficiente para excitar as moléculas no alimento e aquecê-lo. Os quatro componentes básicos usados nesses eletrodomésticos são: um transformador de alta-voltagem, um diodo, um capacitor e um tubo de magnetron.

Quem utiliza o aparelho deve ser capaz de programar o temporizador pressionando os números do teclado disponível, o que significa colocar um tempo/timer, quando não está cozinhando um alimento. Após um número ser inserido, ele aparecerá na tela no canto direito, e a próxima entrada será à sua esquerda, como explica no tópico 10.5 do livro.

Quando a porta estiver fechada e o botão “iniciar” for pressionado, o magnetron será ativado e os dígitos farão uma contagem decrescente em minutos e segundos, até chegar em 0. Zeros à frente são eliminados do display. O botão “clear” força a contagem à zerar e no botão “parar” a contagem será pausada, sendo que os dois desativarão o tubo magnetron, ou seja, irão parar de “aquecer” o produto no interior do eletrodoméstico. Caso o usuário digite um valor maior que 59(isto é, 60-99), o contador de segundos deve contar de maneira decrescente até 00.

O projeto é decomposto em três níveis de hierarquia e quatro blocos funcionais no nível 2. Após suas implementações, os pequenos blocos deverão ser sintetizados, testados e integrar ao sistema.

Três questões de avaliação:

A) Contador minutos/segundos; Entrada/controle do timer; Controle de magnetron; Decodificador/drivers de 7 segmentos.

B) Quando nenhum botão do teclado está sendo pressionado: Com as 10 chaves do teclado numérico como entradas, um clock de 100 Hz, e um enable ativo em nível BAIXO, o codificador de teclado numérico vai funcionar e determinar qual sinal é enviado para a entrada de clock do bloco contador.

C) Quando qualquer botão do teclado está sendo pressionado: Um contador de 3 bits não reciclável começa a contar quando uma chave é pressionada. Quando o contador chega a 4(40 ms depois) a saída torna-se ALTA, criando uma borda de subida. O contador continua a contar de maneira crescente, mas para em 7 até o controle de clear ser ativado e a chave, solta.

5 – Documentação de alguns casos de teste pra o controlador do microondas

CASO 1 - básico

- Apertar 2, 0 e 0(vai virar 2 min) e apertar START
- Vai começar a rodar em contagem regressiva até 00:00 no cronômetro

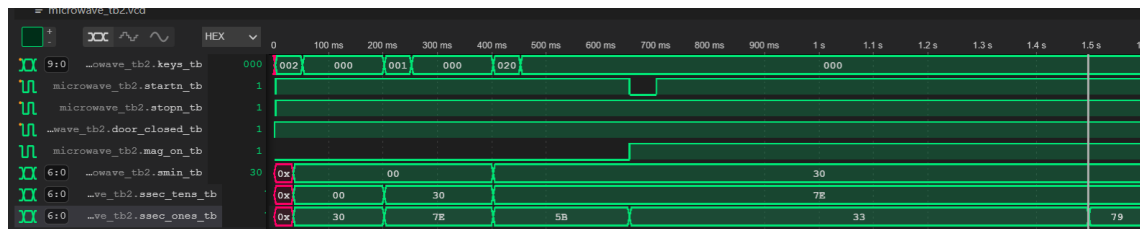
Conferir testbench microwave_tb1

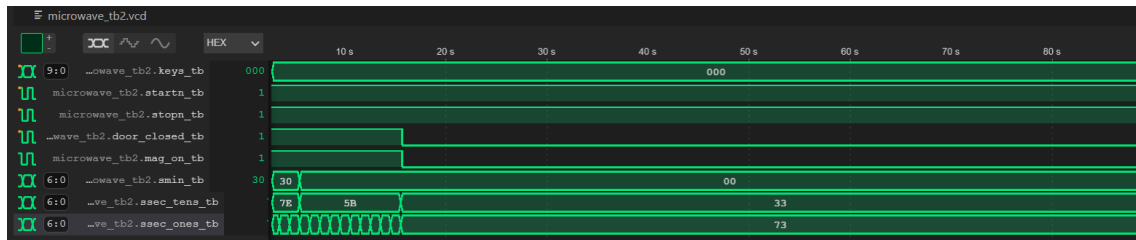


CASO 2

- Apertar 1, 0 e 5(vai virar 1 min e 5s) e apertar START
- após 15s, abrir a porta do microondas “do nada”
- Vai parar imediatamente

Conferir testbench microwave_tb2





CASO 3

- Apertar 3 e 6 ao mesmo tempo
- Nenhum vai para o visor

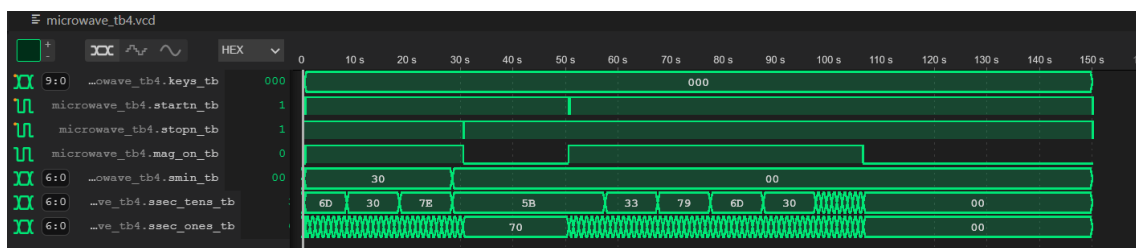
Conferir testbench microwave_tb3

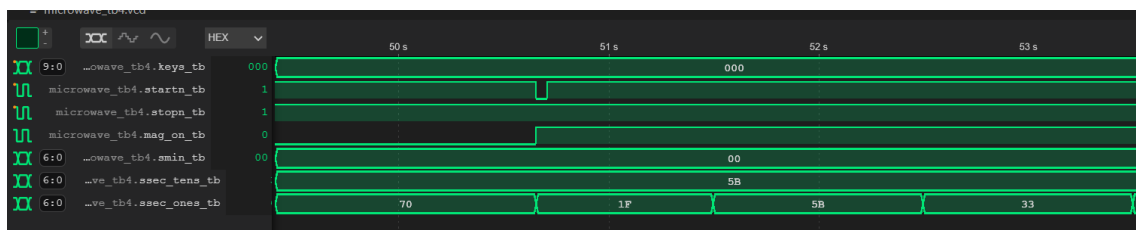
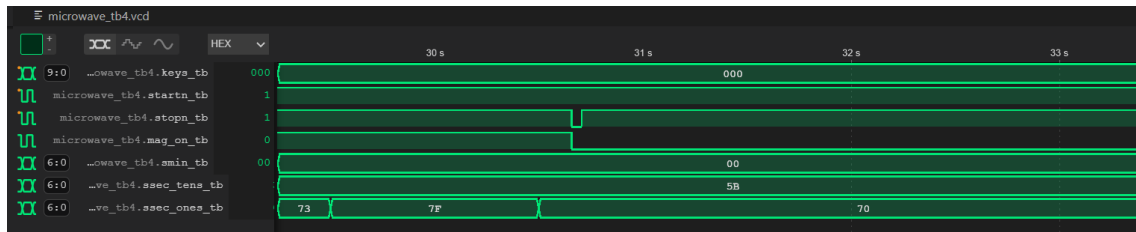
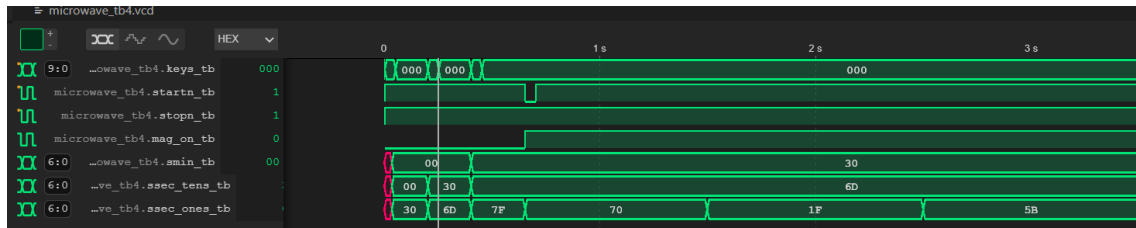


CASO 4

- Apertar 1, 2 e 8 e start
- após 30s, aperta STOP e pausará o processo, mas a contagem fica ali ainda
- após 20s pressiona start novamente.

Conferir testbench microwave_tb4

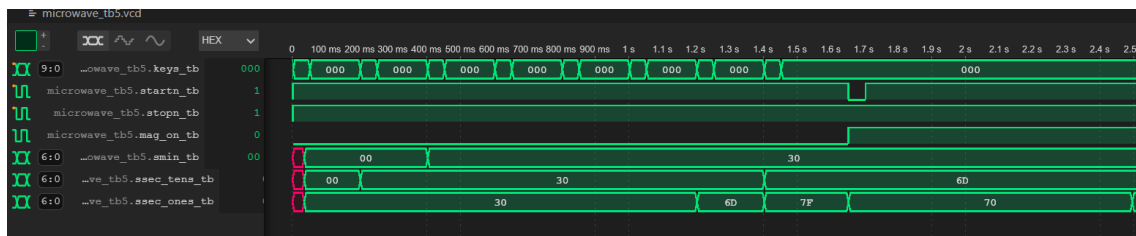




CASO 5

- Apertar 6 vezes o número 1
- Apertar número 2
- Apenas 3 últimas vão ser contadas, pois é o número que o visor “suporta”
- Aperta START
- A contagem regressiva vai começar a partir de 2 minutos e 22 segundos

Conferir testbench microwave_tb5



CASO 6

- Apertar 1, 2, 8 e START
- Após 30s pressionar clearn

Conferir testbench microwave_tb6



Para testes isolados de cada componente veja isoladamente cada diretório.

Para compilar um código basta inicializar o diretório do arquivo no vscode e digitar o comando **iverilog -o "nome do executável" "nome do arquivo tb.v a ser compilado"**

6 – Autoavaliação

Após a finalização dos códigos do projeto e verificação dos casos de teste delimitados, percebeu-se que, na grande maioria dos casos, o controlador funciona de acordo com o que fora especificado. No entanto, o caso teste 3 mostrou que para várias entradas de chave, as 3 últimas entradas é que prevalecem quando, na verdade, as 3 primeiras chaves deveriam ser aquelas observadas no visor. Assim, percebemos que, mesmo que de o controlador não ofereça riscos de ligar/desligar o magnetron no momento errado, ainda há ajustes que podem ser feitos na elaboração.

Considerando o bom trabalho em equipe desenvolvido pelo grupo, seria interessante, no próximo projeto digital, acelerar o desenvolvimento dos módulos de forma que os testes possam ser executados mais brevemente e assim corrigir os eventuais defeitos.

Assim, para esse projeto, acreditamos que a pontuação justa seria 9.