

# PROJETO PIII - Sistemas Digitais

Alunos:

- Brenda Vanessa Guerra Alves (bvga)
- Rubens Nascimento de Lima (rnl2)
- Pedro Barros de Souza Lima (pbsl)
- Matheus Barney Mara Galindo (mbmg)

1. O projeto segue como a construção de um micro-ondas relativamente simples, que leva um input de tempo para ativar o magnetron (componente que esquentar a comida), além de algumas especificações esperadas do aparelho, como ser interrompido se for pressionado um certo botão ou a porta ser aberta. Esse sistema pode ser desconstruído em blocos funcionais, com específicos inputs e outputs.

- A. No nível 2 da hierarquia, os quatro blocos funcionais incluem o sistema de **temporizador** em segundos e minutos, que pode ser implementado de diferentes maneiras, mas geralmente como um counter CBD em cascata, o **sistema de bloco de entrada/controle do timer**, que reconhece as chaves inseridas e controla o block de contador, o **bloco de controle de magnetron**, um bloco lógica que liga o magnetron, mantém ele ligado com um sistema de latching, e o desliga, e um bloco que serve de **decodificar** os três dígitos BCD, aciona os displays de LED de 7 segmentos e fornece funções de eliminação de zeros à frente.
- B. Possui as 10 chaves dos botões numerados do microondas como inputs, um clock de 100-Hz e um enable active-LOW, que possibilita o encoder de keypad a funcionar e determinar que sinal é mandado ao clock input do bloco de contador.
- C. Quando o magnetron está desligado e chaves estão sendo pressionadas para o tempo de cozimento, o input clock precisa receber uma única transição positiva (PGT) alguns milissegundos depois de cada input de chave. Não poderá receber outro PGT até soltar essa tecla, com um pequeno delay antes de criar o PGT que vai colocar o dígito BCD no counter.

2. No nível três, todos os blocos (contador\_mod6, contador\_mod10, codificador\_priori, counterassin, divi, mux, control\_mag, latch) funcionaram corretamente nos testes realizados. Todos os blocos possuem um arquivo com uma bancada de teste para a verificação do exemplo.

3. No nível dois, todos os blocos (nivel2\_controle, entrada\_time\_nivel2, decodificador, contador\_nivel2) funcionaram corretamente nos testes realizados. Todos os blocos possuem um arquivo com uma bancada de teste para a verificação do exemplo.

5.

**Signals**

```

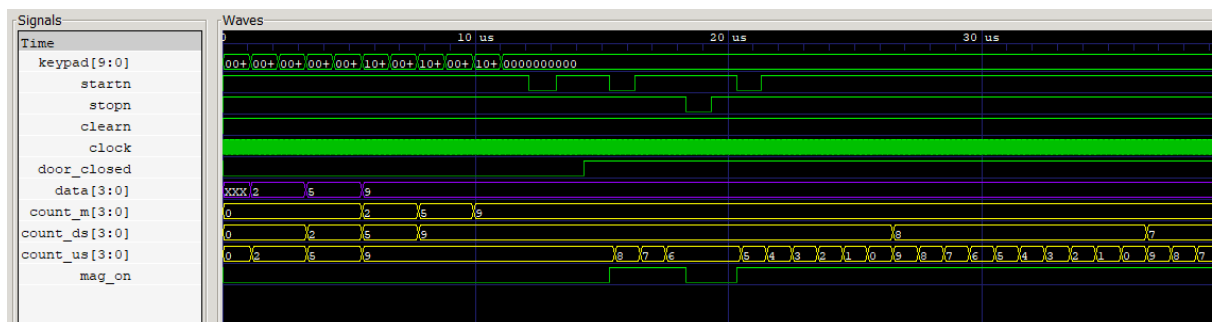
Time
keypad[9:0] = 000000000
startn = 1
stopn = 1
clearn = 1
clock = 0
door_closed = 0
data[3:0] = 3
count_ds[3:0] = 9
count_m[3:0] = 9
count_us[3:0] = 3
mag_on = 0
  
```

**Waves**

The timing diagram displays the following signals over a 20 us period:

- keypad[9:0]**: Constant 0.
- startn**: Pulse from ~2.5 us to ~5.5 us.
- stopn**: Pulse from ~0.5 us to ~2.5 us.
- clearn**: Pulse from ~0.5 us to ~1.5 us.
- clock**: Constant 0.
- door\_closed**: Pulse from ~10.5 us to ~12.5 us.
- data[3:0]**: Sequence of values 6, 5, 4, 3 between ~3.5 us and ~10.5 us.
- count\_ds[3:0]**: Constant 9.
- count\_m[3:0]**: Constant 9.
- count\_us[3:0]**: Sequence of values 6, 5, 4, 3 between ~3.5 us and ~10.5 us.
- mag\_on**: Pulse from ~0.5 us to ~10.5 us.

1. Quando o contador inicia:



The timing diagram displays the following signals and their behavior over time:

- keypad[9:0]:** A constant signal with the value 0000000000.
- startn:** A signal that transitions from low to high at approximately 120 us.
- stopn:** A signal that transitions from low to high at approximately 130 us.
- clearn:** A signal that transitions from low to high at approximately 140 us.
- clock:** A continuous green signal representing the clock.
- door\_closed:** A signal that transitions from low to high at approximately 140 us.
- data[3:0]:** A signal that transitions from low to high at approximately 120 us.
- count\_m[3:0]:** A signal that transitions from low to high at approximately 120 us.
- count\_ds[3:0]:** A signal that transitions from low to high at approximately 120 us.
- count\_us[3:0]:** A signal that transitions from low to high at approximately 120 us.
- mag\_on:** A signal that transitions from low to high at approximately 120 us.

Obs: No codificador prioritário do módulo de nível 3, o output “`dado_valido`” não vai ser uma saída de tal bloco pois ele vai ser decidido pelo bloco de nível 2 no qual ele está inserido

Obs2: Ambos o Timer(nível 2) e os contadores de mod 6(nível 3) e de mod 10 (nível 3) não irão parar sozinhos quando a contagem chegar a zero, pois a parada da contagem estará diretamente ligada com o output “mag\_on” do Controle do Magnetron(bloco de nível 2), pois o “mag\_on” atuará como o input “enable” para o Timer. Basicamente, quando a contagem zerar, o output do timer “zero” (que também é o input “timer\_done” do Controle do Magnetron) irá ser ativado, com isso o “mag\_on” ficará em nível BAIXO e consequentemente, o input “enable” do Timer ficará em nível BAIXO, parando assim a sua contagem e impedindo um loop (de 0:00 passar para 9:59).

**6.** O controlador do magnetron funciona bem e conforme esperado, e os diferentes blocos/níveis funcionaram corretamente em todos os testes realizados. A equipe poderia ter organizado o tempo de maneira mais efetiva, algo para levar em conta em seu próximo projeto digital, e acabou deixando uma grande parte do projeto para a segunda metade do prazo. No geral, o projeto teve bons frutos e poucos erros, e avaliáramos nosso desempenho como um 10, pois mesmo com as questões de tempo, o projeto funciona perfeitamente e atende a todos os requisitos.