

Sistemas Digitais 2 - 1/2016

Lista de Exercícios 1

1. Defina e diferencie contador assíncrono, síncrono e BCD.
2. A Fig. 1 mostra o diagrama do contador assíncrono **7493A**. Para fazer com que o contador possua o módulo 16, deve-se conectar:

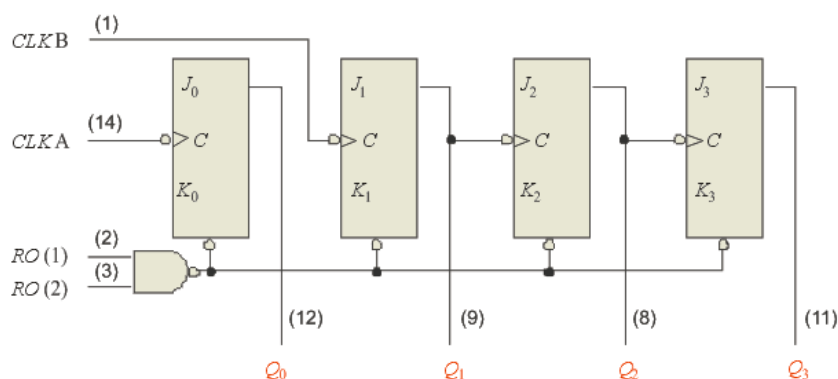


Fig. 1

- ☐ Q₀ a RO(1) e RO(2)
 - ☐ Q₃ a RO(1) e RO(2)
 - ☐ CLKA a CLKB
 - ☐ Q₀ a CLKB
3. Em um contador binário de 4 bits, o **Terminal Counter (TC)** é acionado quando a contagem atinge:
 - ☐ 4
 - ☐ 10
 - ☐ 15
 - ☐ 16
 4. Assumindo que o *clock* de um contador binário é de **80 KHz**, a frequência de saída do quarto estágio (Q₃) é:
 - ☐ 5 kHz
 - ☐ 10 kHz
 - ☐ 20 kHz
 - ☐ 320 kHz
 5. O registrador de deslocamento usado para atrasar um dado serial por 4 períodos de clock é:
 - ☐ **SISO**
 - ☐ **PISO**
 - ☐ **SIPO**
 - ☐ **PIPO**
 6. Explique o funcionamento do circuito da Fig. 2, considerando a entrada **SHIFT/(LOAD)'** em nível alto e baixo.

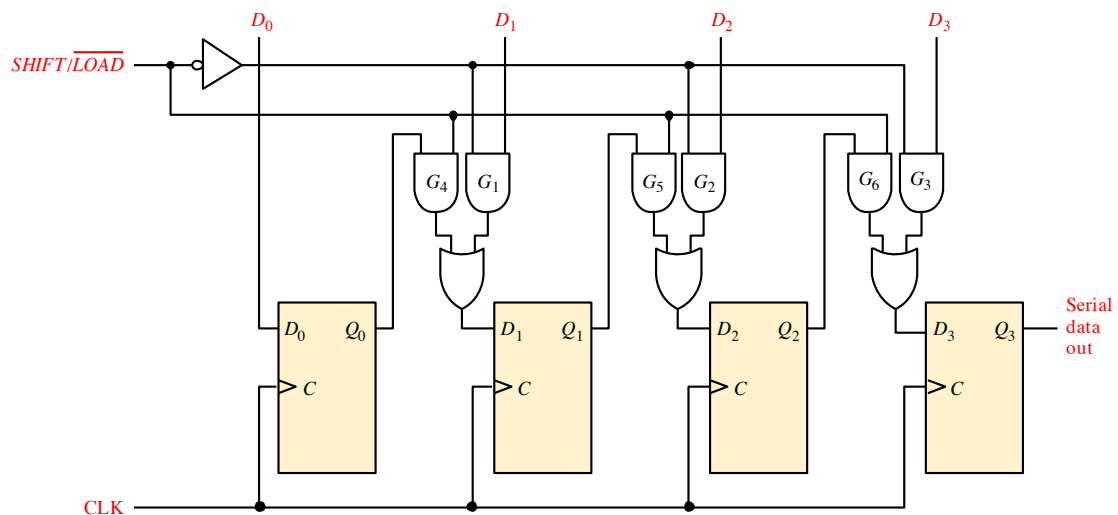


Fig. 2

7. Explique as diferenças, vantagens e desvantagens dos contadores em anel e de Johnson. Mostre o esquemático e a sequência de ambos os contadores, considerando que são de 4 bits e possuem flip-flops tipo D.
8. Assumindo que dados seriais (**Data in**) são aplicados na entrada do registrador de deslocamento de 8 bits mostrado na Fig. 3 e que a frequência do *clock* é de **20 MHz**, o primeiro bit aparecerá na saída após:

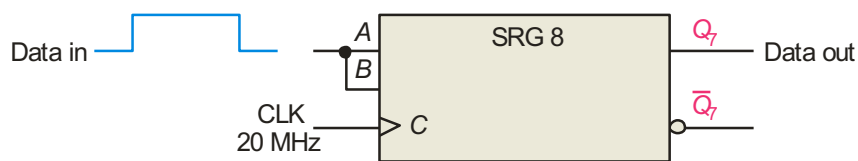


Fig. 3

- a. () 50 ns
 - b. () 200 ns
 - c. () 400 ns
 - d. () 800 ns
9. Usando a codificação binária, faça a tabela de transição e de saída para as máquinas de estado FSMA e FSMB cujos diagramas estão mostrados nas Figs. 4 e 5, respectivamente. Escreva as equações booleanas para o próximo estado e para a saída.

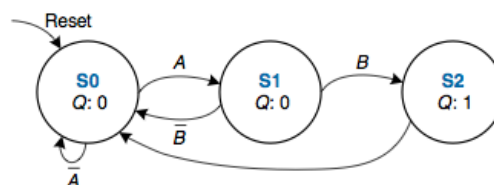


Fig. 4 - Diagrama de estados de FSMA

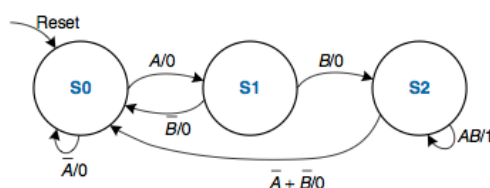


Fig. 5 - Diagrama de estados de FSMB

10. Considere o exemplo do controlador de semáforo mostrado em aula. Altere a máquina de estados para que ambos os semáforos permaneçam com a luz vermelha acesa durante 5 segundos antes que um deles vá para luz verde. Esboce o novo diagrama de estados, tabela de transição, codificação de estados, tabela de saída e equações de excitação e de saída.
11. Você foi indicado para projetar uma máquina de vendas de refrigerante no seu centro acadêmico. Os refrigerantes são parcialmente financiados pelo IEEE, de maneira que cada um custa apenas **R\$ 0,25**. A máquina deve aceitar moedas de **R\$ 0,05, 0,10 e 0,25**. Quando a quantidade correta de moedas for colocada, a máquina deve entregar o refrigerante e devolver o troco, se necessário. Assumindo que apenas uma moeda é colocada em cada ciclo de *clock*, projete uma FSM (diagrama de estados e tabela de transição e de saídas) para controlar a máquina de vendas. As entradas da máquina são **C, D e VC**, para indicar as moedas de **R\$ 0,05, 0,10 e 0,25**, respectivamente, e as saídas são **REFRI** (entrega o refrigerante), **TROCO1C** (entrega uma moeda de 0,05 como troco), **TROCO1D** (entrega uma moeda de 0,10 como troco) e **TROCO2D** (entrega duas moedas de 0,10 como troco). Quando as entradas alcançam **R\$ 0,25**, o refrigerante é entregue e o troco é devolvido apropriadamente. Em seguida, a máquina fica pronta para receber outro pedido.
12. Projete uma máquina de estados síncrona com duas entradas (**A e B**) e uma saída (**Z**). A saída é ativada em 1 quando nas entradas forem identificadas, simultaneamente, as sequências da Tabela 1.

Tabela 1

A	1	0	1	0	1	1
B	0	1	1	1	0	1

Detalhes de funcionamento:

A qualquer momento, a combinação **AB = 00** deve fazer a inicialização (*reset*) da máquina. O recebimento de uma entrada errada deve levar a máquina para um estado de **ERRO**, do qual ela só sai com o início da sequência correta ou com reset (**AB = 00**). Considera-se válida a repetição de uma mesma entrada.

13. Projete uma FSM com uma saída **Y** que será 1 quando a sequência **0,1,0,1** ocorrer na entrada **X**. Considere que o circuito detecta sequências sobrepostas.
 - a) Faça o diagrama e a tabela de estados utilizando Moore;
 - b) Faça o diagrama e a tabela de estados utilizando Mealy;
 - c) Esboce as saídas **Z MOORE** e **ZMEALY** em um diagrama de tempo, considerando **X=0, X=1, X=0, X=1, X=0, X=1, X=0, X=1** em 8 ciclos de *clock* consecutivos e justifique sua resposta.
14. Repita o exercício 5 considerando que o circuito não detecta sequências sobrepostas.
15. Projete uma fechadura digital que possui como entrada dois botões (**B0 e B1**) e cuja saída **UNLOCK** será igual a 1 se a combinação "**B0-B1-B0-B1-B1**" ocorrer.

- Utilizando o modelo de Moore, esboce o diagrama de estados e a tabela de transição e de saída.
- Refaça o projeto utilizando o modelo de Mealy.

Utilize as variáveis $Q_n Q_{n-1} \dots Q_0$, sendo Q_0 o bit menos significativo, para representar o estado atual. Utilize também flip-flops tipo D e use a codificação binária para representar os estados. Por fim, minimize os estados sempre que possível.

- Analise a máquina de estados assíncrona da Fig. 6. Encontre as equações de excitação e de saída e complete as tabelas 2 e 3. Marque os estados estáveis e represente as transições da Tabela 4 na Tabela 3.

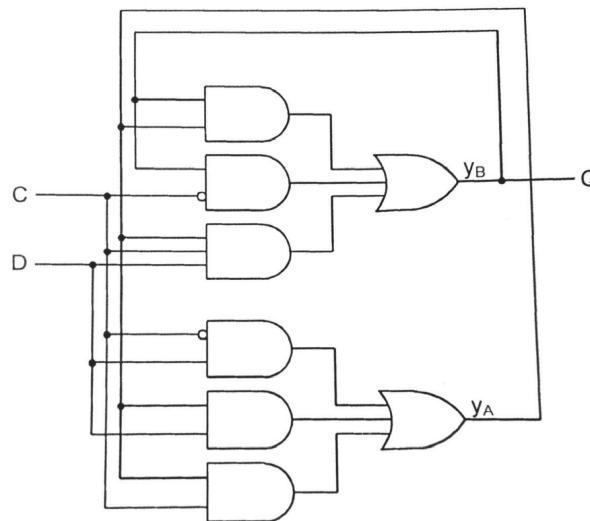


Fig. 6

Tabela 2

$y_B y_A$	$Y_B Y_A / Q$			
	CD = 00	CD = 01	CD = 11	CD = 10
00				
01				
11				
10				

Tabela 3

EP	PE / Q			
	CD = 00	CD = 01	CD = 11	CD = 10
E0				
E1				
E3				
E2				

