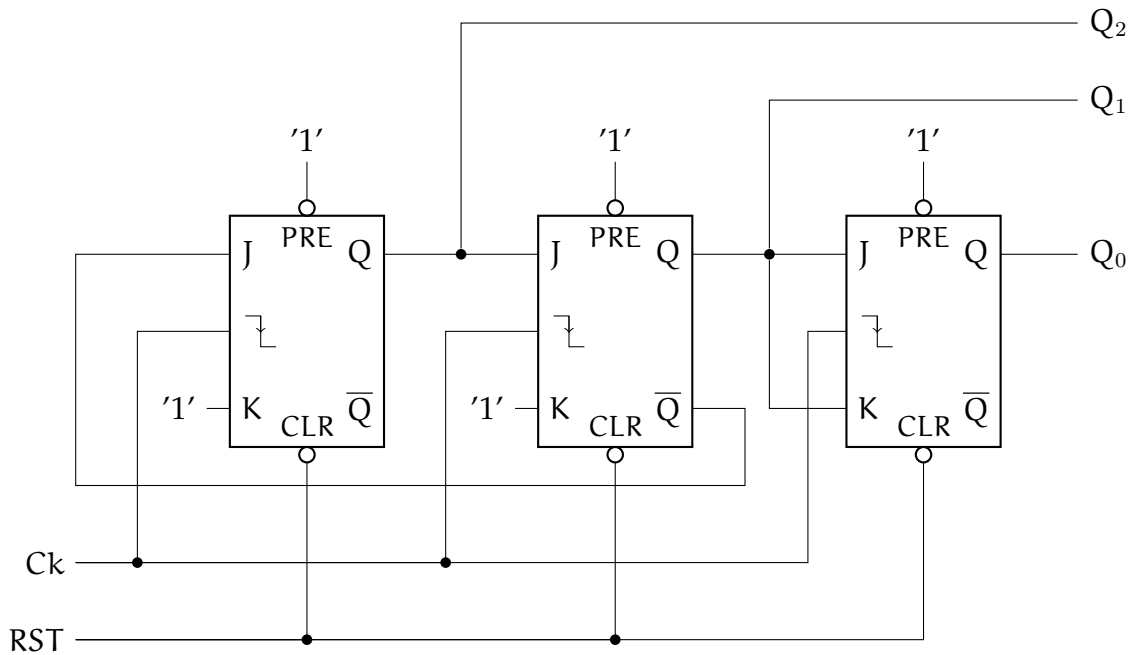


Máquinas de estado – exercícios

Rodrigo Hausen

Exercício 1 Considerando o circuito abaixo, faça o que se pede.



a) Nomeie as entradas do flip-flop da esquerda J_0 e K_0 e suas saídas Q_0 e $\overline{Q}_0$; as entradas do flip-flop do meio J_1 e K_1 , e saídas Q_1 e $\overline{Q}_1$; e as entradas do da direita J_2 e K_2 , e saídas Q_2 e $\overline{Q}_2$. Determine as expressões para as entradas abaixo em função de Q_2 , Q_1 e Q_0 :

$$J_0 = \underline{\hspace{2cm}}, \quad K_0 = \underline{\hspace{2cm}},$$

$$J_1 = \underline{\hspace{2cm}}, \quad K_1 = \underline{\hspace{2cm}},$$

$$J_2 = \underline{\hspace{2cm}}, \quad K_2 = \underline{\hspace{2cm}}.$$

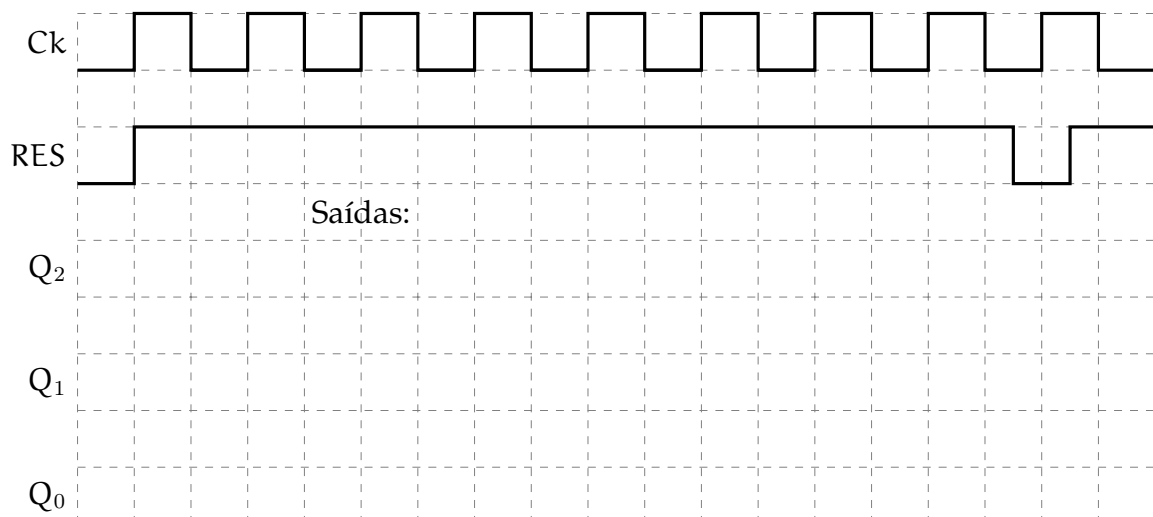
b) Após obter as expressões, determine os valores de J_i e K_i para cada configuração possível dos bits Q_2 , Q_1 , Q_0 . Considerando os valores de Q_2 , Q_1 , Q_0 e J_i e K_i , determine o próximo valor de Q_i . Lembre-se que:

- $J_i = 0, K_i = 0$ mantém o estado de Q_i ;
- $J_i = 1, K_i = 0$ coloca Q_i em 1 (jump);
- $J_i = 0, K_i = 1$ coloca Q_i em 0 (kill);
- $J_i = 1, K_i = 1$ troca Q_i e $\overline{Q}_i$ (toggle).

atual											próximo		
Q ₂	Q ₁	Q ₀	J ₂	K ₂	J ₁	K ₁	J ₀	K ₀		Q ₂	Q ₁	Q ₀	

c) Esboce o diagrama de estados para este contador. Considere todas as transições possíveis.

d) Esboce o diagrama de forma de onda para as saídas Q_2 , Q_1 e Q_0 , considerando as entradas Ck e RST fornecidas.

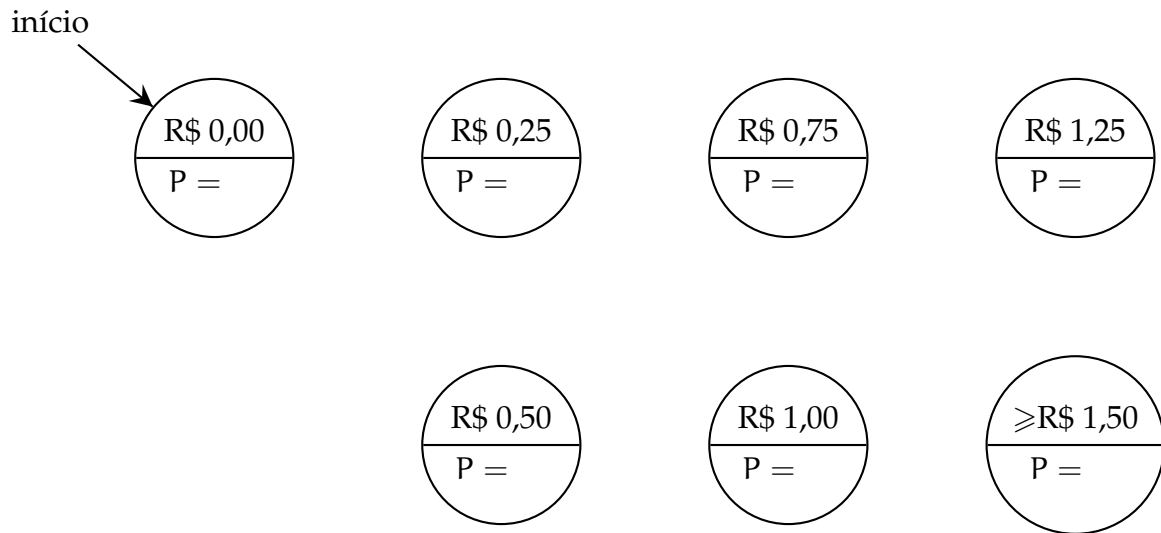


Exercício 2 Projete o circuito digital correspondente à máquina de estados de uma máquina de vendas que aceite moedas de 25 centavos, 50 centavos e R\$ 1, e que libere o produto a ser vendido quando o saldo é igual ou superior a R\$ 1,50.

A máquina de estados possui 3 entradas, clock Ck e dois bits A, B que determinam qual moeda foi inserida: para 25 centavos temos $AB = 00$; para 50 centavos, $AB = 01$; e para 1 real, $AB = 10$.

A saída da máquina de estado deve ser um bit P deve ser 1 quando o saldo for suficiente ou 0 caso contrário.

a) Esboce o diagrama de estados para o saldo em reais.



b) Para representar 7 estados, precisaremos de _____ bits, que serão armazenados em _____ flip-flops do tipo D. Traduza os rótulos dos estados do diagrama anterior para uma representação nesta quantidade de bits e redesenhe abaixo o diagrama de tal forma que possamos obter desta nova representação a tabela de transição.

Como uma alternativa, você pode usar mapas de Karnaugh para 5 variáveis.

$Y_2 =$ _____

		$A = 0$			
		$Q_1 Q_0$			
		00	01	11	10
BQ_2	00				
	01				
	11				
	10				

		$A = 1$			
		$Q_1 Q_0$			
		00	01	11	10
BQ_2	00				
	01				
	11				
	10				

$Y_1 =$ _____

		$A = 0$			
		$Q_1 Q_0$			
		00	01	11	10
BQ_2	00				
	01				
	11				
	10				

		$A = 1$			
		$Q_1 Q_0$			
		00	01	11	10
BQ_2	00				
	01				
	11				
	10				

$Y_0 =$ _____

		$A = 0$			
		$Q_1 Q_0$			
		00	01	11	10
BQ_2	00				
	01				
	11				
	10				

		$A = 1$			
		$Q_1 Q_0$			
		00	01	11	10
BQ_2	00				
	01				
	11				
	10				

e) Obtenha a expressão simplificada para a saída $P =$ _____.

		$Q_1 Q_0$			
		00	01	11	10
Q_2	0				
	1				

f) Construa o circuito da máquina de estados na próxima página.

