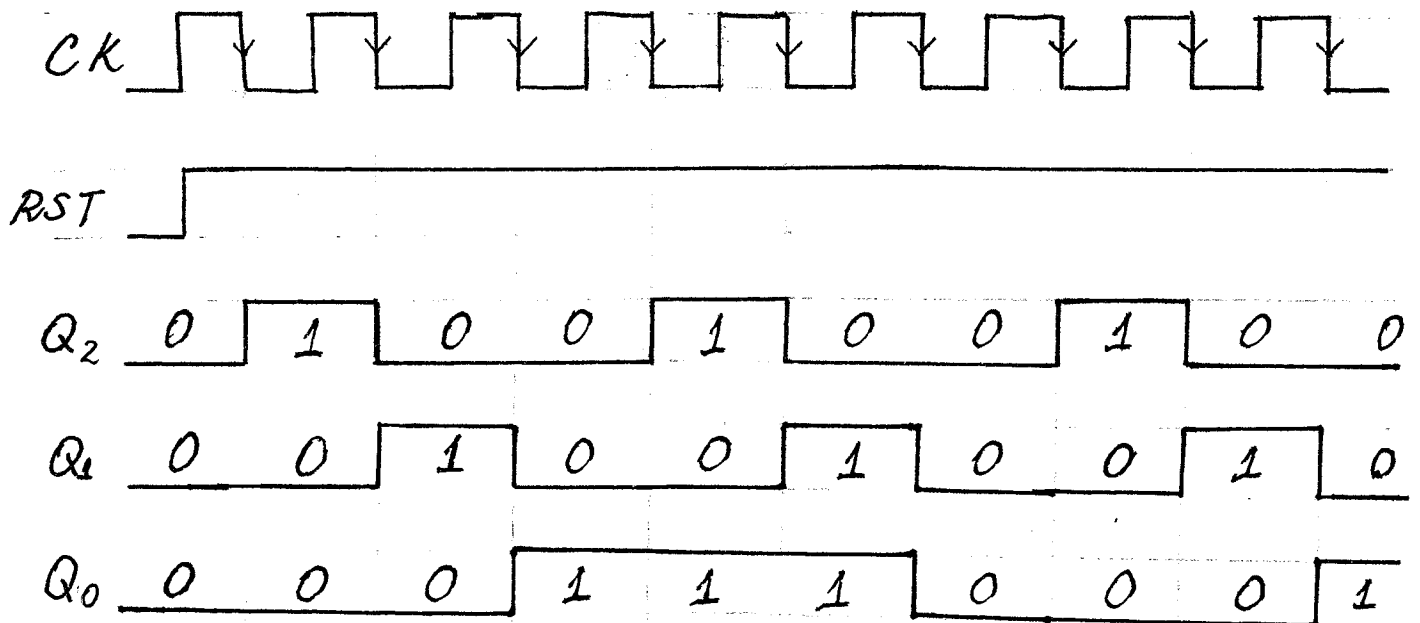
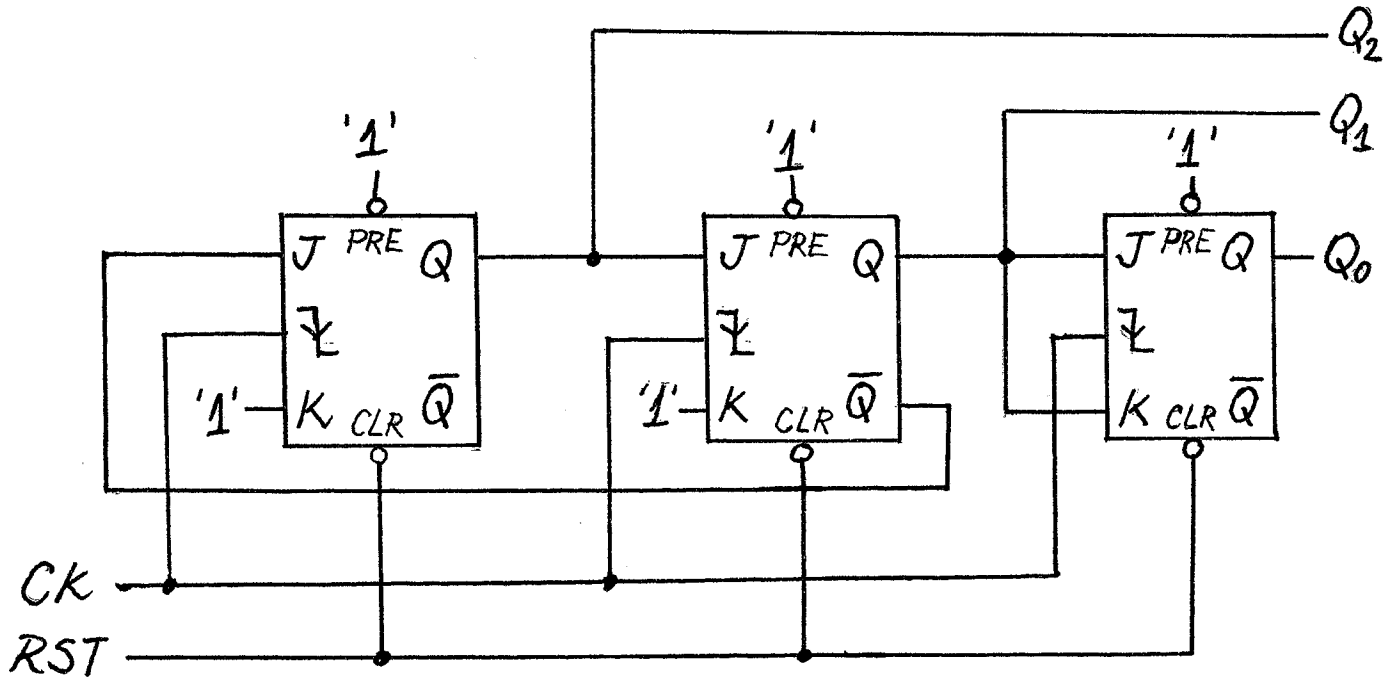


Aula 17 - Exercícios

Exercício 1 Esboce o diagrama de forma de onda para as saídas Q_2, Q_1, Q_0 do circuito abaixo, considerando as formas de onda para os sinais CK e RST .



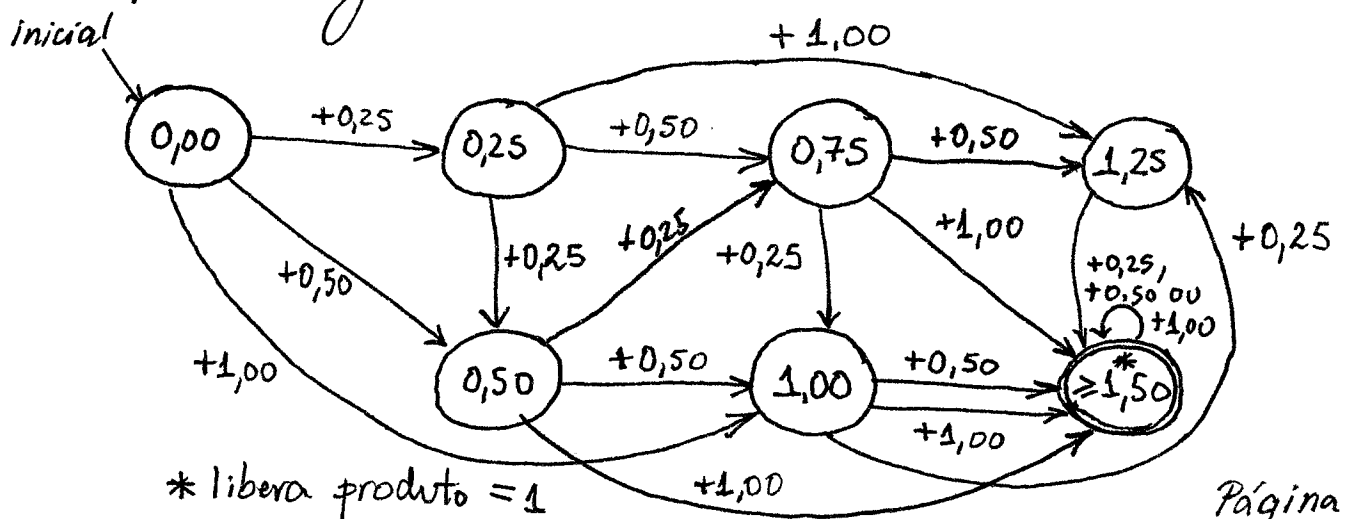
$$J_0 = Q_1, K_0 = Q_1; J_1 = Q_2, K_1 = 1; J_2 = \overline{Q_1}, K_2 = 1$$

anterior	$\overline{Q_2}$	$\overline{Q_1}$	$\overline{Q_0}$	Q_2	Q_1	Q_0	próximo
Q_2 Q_1 Q_0	$\overline{J_2}$	$\overline{K_2}$	$\overline{J_1}$	$\overline{K_1}$	$\overline{J_0}$	$\overline{K_0}$	Q_2 Q_1 Q_0
0 0 0	1	1	0	1	0	0	1 0 0
	(inverte)		(kill)		(mantém)		
0 0 1	1	1	0	1	0	0	1 0 1
0 1 0	0	1	0	1	1	1	0 0 1
0 1 1	0	1	0	1	1	1	0 0 0
1 0 0	1	1	1	1	0	0	0 1 0
1 0 1	1	1	1	1	0	0	0 1 1
1 1 0	0	1	1	1	1	1	0 0 1
1 1 1	0	1	1	1	1	1	0 0 0

Começando com $Q_2 Q_1 Q_0 = 000$, temos a sequência 000, 100, 010, 001, 101, 011, 000, ...

Exercício 2 Projete uma máquina de vendas (apenas o circuito digital correspondente à máquina de estados) 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.

Solução: Diagrama de estados.



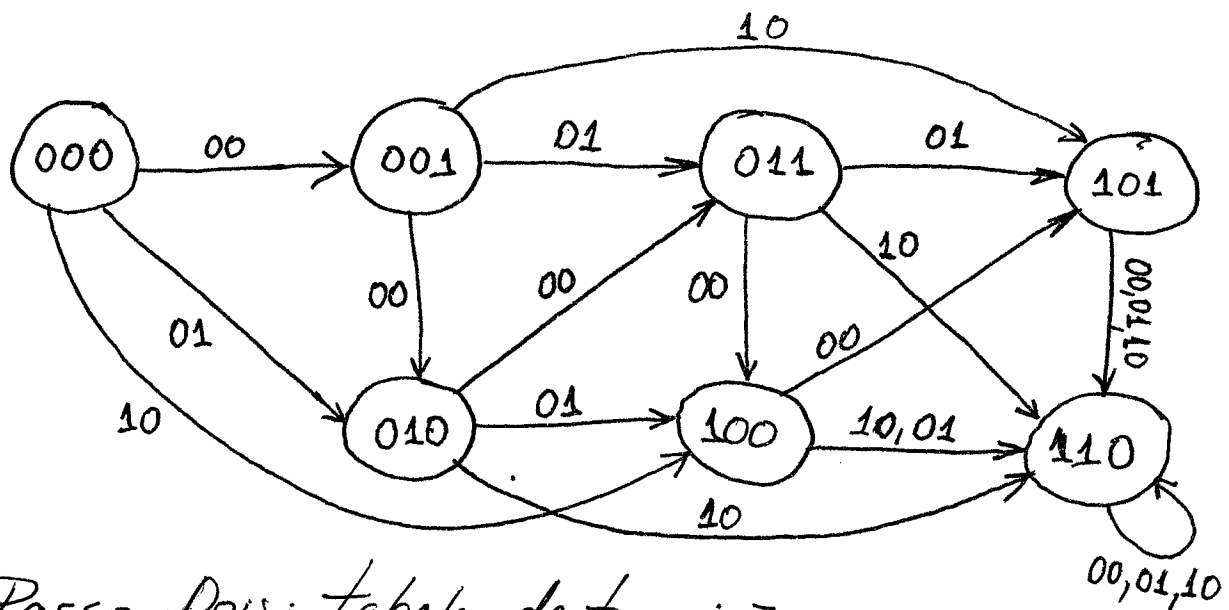
Passo Um: diagrama de estados com estados e entradas binárias.

Consideraremos que há duas entradas A,B tais que:

$AB = 00 \Rightarrow$ inseridos 25 centavos

$AB = 01 \Rightarrow$ inseridos 50 centavos

$AB = 10 \Rightarrow$ inserido 1 real



Passo Dois: tabela de transição
(próxima página)

A	B	Q ₂	Q ₁	Q ₀	Y ₂	Y ₁	Y ₀
0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	0	0	1	1
0	0	0	1	1	1	0	0
0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	0	1	1	1	0
0	0	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	0	1	0	0
0	1	0	1	1	1	0	1
0	1	1	0	0	1	1	0
0	1	1	0	1	1	1	0
0	1	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	1	1	0	1
1	0	0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	0
1	0	1	0	0	1	1	0
1	0	1	0	1	1	1	0
1	0	1	1	0	1	1	0

Passo Três: Expressões (simplificadas) para Y₂, Y₁, Y₀
 Mapa de Karnaugh de 5 variáveis para Y₀:

$$A=0$$

$$\overline{A}\overline{B}\overline{Q}_2\overline{Q}_0$$

$$Q_1Q_0$$

$$BQ_2$$

	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	1	0	X	0
11	0	0	X	0
10	0	1	1	0

$$A=1$$

$$A\overline{Q}_2\overline{Q}_1Q_0$$

$$Q_1Q_0$$

$$BQ_2$$

	00	01	11	10
00	0	1	0	0
01	0	0	X	0
11	X	X	X	X
10	X	X	X	X

$$B\overline{Q}_2Q_0$$

$$Y_0 = A \bar{Q}_2 \bar{Q}_1 Q_0 + \bar{A} \bar{B} \bar{Q}_2 \bar{Q}_0 + \bar{A} \bar{B} \bar{Q}_1 \bar{Q}_0 + B \bar{Q}_2 Q_0$$

Note que é um pouco complicado simplificar uma expressão de 5 variáveis. Podemos pedir ajuda ao Logisim para esta tarefa.

1) Execute o Logisim.


2) Construa o seguinte circuito incompleto

A 

 Y_2

B 

 Y_1

Q2 

Q1 

 Y_0

Q0 

O rótulo é colocado clicando-se sobre cada pino de entrada e digitando-se um rótulo no menu "Pino" na parte esquerda da tela.

Cada entrada é colocada com o uso da ferramenta "Acrescentar pino de entrada" (Ctrl+4)

Cada saída é colocada com o uso da ferramenta "Acrescentar pino de saída" (Ctrl+5)

- 3) Vá no menu "Projeto" e escolha "Analisar circuito"
- 4) Na janela que se abrirá, intitulada "Análise Combinacional", selecione a aba "Tabela."
- 5) Preencha a tabela verdade para Y_2 , Y_1 e Y_0 conforme a tabela construída no passo dois. As linhas que faltam correspondem a "don't cares," denotados por "x".
- 6) Vá para a aba "Expressão" e escolha cada saída para ver a sua expressão. Você obterá:

$$Y_0 = \bar{A}\bar{B}\bar{Q}_2\bar{Q}_0 + \bar{A}\bar{B}Q_1\bar{Q}_0 + B\bar{Q}_2Q_0 + A\bar{Q}_2\bar{Q}_1Q_0$$

$$Y_1 = \bar{A}\bar{Q}_1Q_0 + \bar{B}Q_1\bar{Q}_0 + B\bar{Q}_1 + BQ_2 + AQ_1 + AQ_2$$

$$Y_2 = Q_1Q_0 + Q_2 + BQ_1 + A$$
- 7) Clique no botão "Construir circuito." Na janela que se abrir, em "Nome do circuito" coloque o nome "Parte Combinacional"
- 8) Na parte superior esquerda da tela, clique com o botão direito sobre o circuito "main" e escolha "Editar layout." Você agora pode apagar o circuito incompleto e construir a parte sequencial do circuito.