

Arquitetura de computadores e sistemas operacionais

Contadores sequenciais síncronos

Gabriel V C Candido
gabriel.candido@ifpr.edu.br

Instituto Federal do Paraná - Pinhais

Sumário

Contadores

Máquinas de estados

Sumário

Contadores

Máquinas de estados

Contador módulo-4

Circuito que conta uma sequência de 4 itens:
 $0, 1, 2, 3, 0, 1, 2, \dots$

Contador módulo-4

Circuito que conta uma sequência de 4 itens:
 $0, 1, 2, 3, 0, 1, 2, \dots$

EA			PE		
N	q_1	q_0	d_1	d_0	N
0	0	0	0	1	1
1	0	1	1	0	2
2	1	0	1	1	3
3	1	1	0	0	0



Contador módulo-4

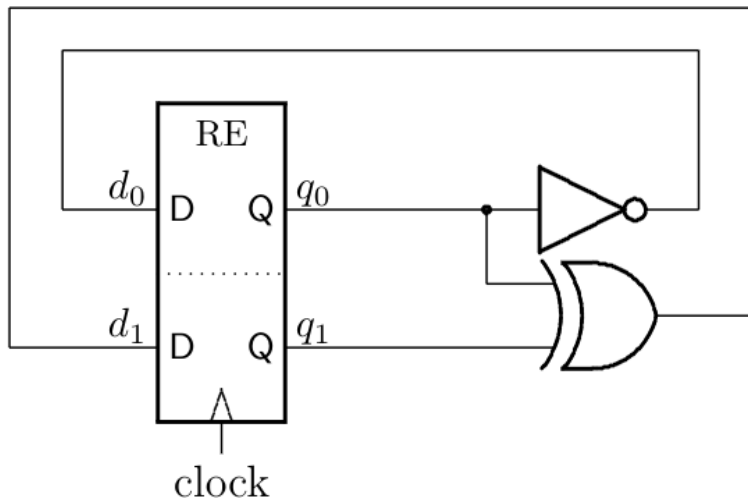


Figura: Contador módulo-4. Fonte: RH

Contador módulo-8

Circuito que conta uma sequência de 8 itens:

$0, 1, 2, \dots, 7, 0, 1, \dots$

Contador módulo-8

Circuito que conta uma sequência de 8 itens:
 $0, 1, 2, \dots, 7, 0, 1, \dots$

EA				PE			
N	q_2	q_1	q_0	d_2	d_1	d_0	N
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	2
2	0	1	0	0	1	1	3
3	0	1	1	1	0	0	4
4	1	0	0	1	0	1	5
5	1	0	1	1	1	0	6
6	1	1	0	1	1	1	7
7	1	1	1	0	0	0	0



Contador módulo-8

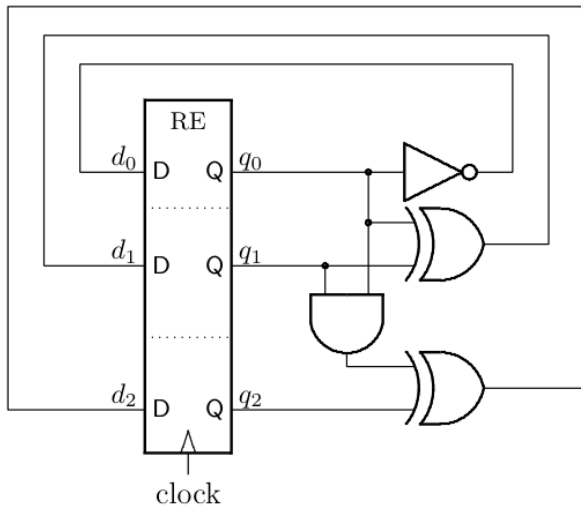


Figura: Contador módulo-8. Fonte: RH

Contador módulo-8

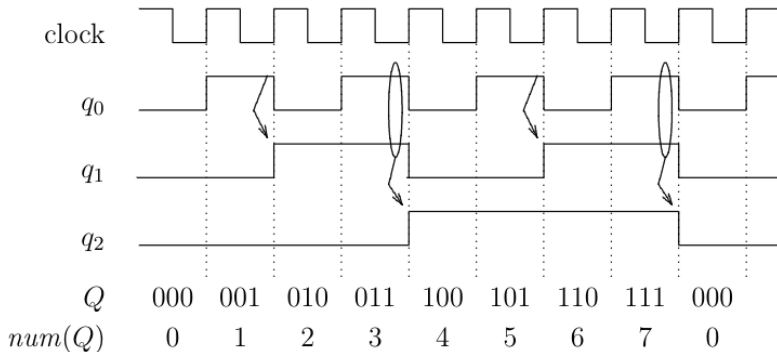


Figura: Comportamento do contador módulo-8. Fonte: RH

Contador módulo-8

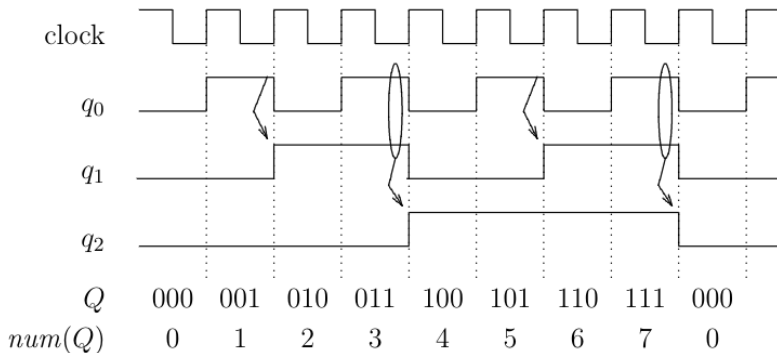


Figura: Comportamento do contador módulo-8. Fonte: RH

Contadores são divisores de frequência!

Sumário

Contadores

Máquinas de estados

Contador módulo-4

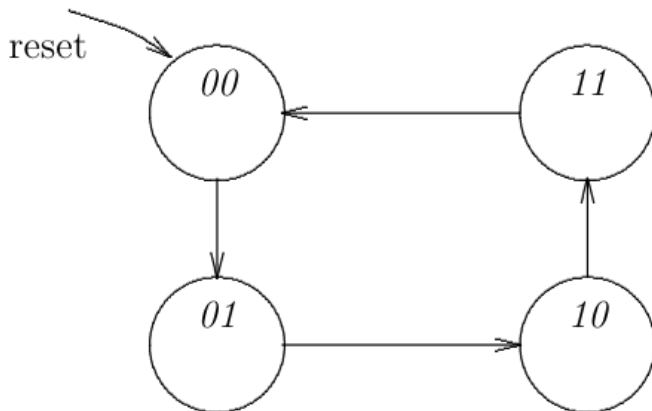


Figura: Diagrama de estados de um contador módulo-4.

Fonte: RH

Máquina de vender chocolates

1. A máquina possui um detector de moedas, uma saída de moedas e uma saída de chocolates
2. O detector de moedas aceita apenas moedas de 0,50 e 0,25
3. O detector de moedas devolve automaticamente moedas diferentes
4. Cada chocolate custa 1,00
5. A máquina não devolve troco. Se as moedas excedem o preço, todas são devolvidas

Nossa missão é projetar um controlador digital para essa máquina

Máquina de vender chocolates

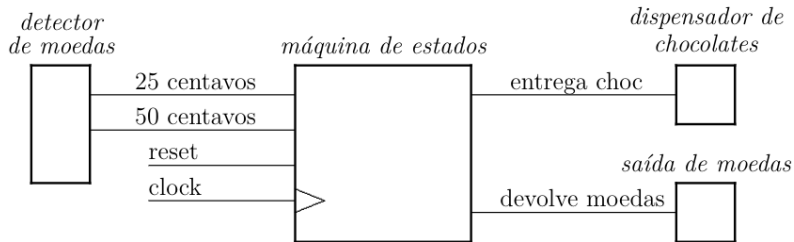


Figura: Diagrama de blocos da máquina de vender chocolates.
Fonte: RH

Máquina de vender chocolates

estado	q_2	q_1	q_0
0c	0	0	0
25c	0	0	1
50c	0	1	0
75c	0	1	1
100c	1	0	0
erro	1	1	1

Máquina de vender chocolates

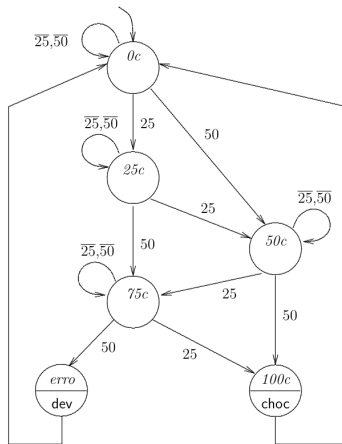


Figura: Especificação da máquina de vender chocolates.

Fonte: RH

Máquina de vender chocolates

estado	<i>EA</i>		<i>entr</i>		<i>PE</i>		
	$q_2 q_1 q_0$		25	50	$d_2 d_1 d_0$		
0c	0 0 0		0 0		0 0 0		
			0 1		0 1 0		
			1 0		0 0 1	†	
			1 1		0 0 1	†	
25c	0 0 1		0 0		0 0 1		
			0 1		0 1 1		
			1 0		0 1 0	†	
			1 1		0 1 0	†	
50c	0 1 0		0 0		0 1 0		
			0 1		1 0 0		
			1 0		0 1 1	†	
			1 1		0 1 1	†	
75c	0 1 1		0 0		0 1 1		
			0 1		1 1 1		
			1 0		1 0 0	†	
			1 1		1 0 0	†	
100c	1 0 0	X X			0 0 0		
—	1 0 1	X X			1 1 1	‡	
—	1 1 0	X X			1 1 1	‡	
erro	1 1 1	X X			0 0 0		

Figura: Função de próximo estado da máquina de vender chocolates. Fonte: RH

Máquina de vender chocolates

estado	EA	saída
100 <i>c</i>	100	choc
<i>erro</i>	111	dev

Figura: Função de saída da máquina de vender chocolates.

Fonte: RH