

Época de Recurso

Duração: 2 horas

14 de Fevereiro de 2014

1) Considere a função f_1 :

$$f_1(A, B, C, D) = \overline{A}BC + \overline{B}CD + \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + ABCD$$

- a) Simplifique algebricamente recorrendo aos teoremas e postulados da álgebra de Boole.
- b) Implemente a função apenas com portas NAND.

2) Dimensione um sistema digital para controlar o nível de água dentro do tanque de acordo com a figura.

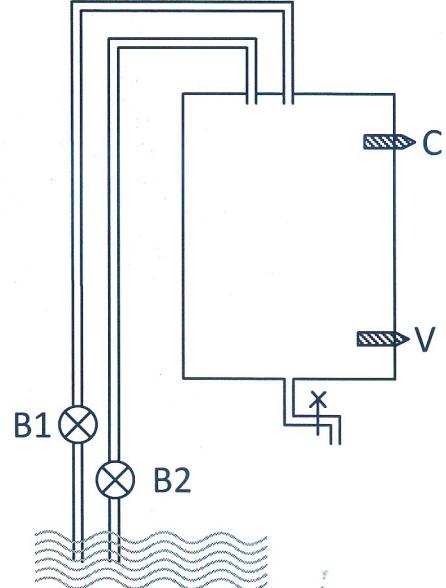
O sistema dispõe de duas Bombas B1 e B2 para enchimento e dois sensores de nível C e V, respectivamente sensor de tanque cheio e sensor de tanque vazio. Considerando o facto de que a água é condutora de corrente eléctrica os sensores C e V são constituídos por dois eléctrodos que conduzem corrente eléctrica quando mergulhados na água. Os sensores

vão devolver o valor digital 1 (um) na presença de água e 0 (zero) quando o nível da água já está abaixo do sensor.

Quando é necessário bombear água para dentro do tanque, apenas uma das bombas entra em funcionamento e isso acontece apenas quando o tanque fica vazio ($V=0$) e essa bomba só pára quando o tanque fica cheio ($C=1$). Depois o sistema mantém as bombas paradas até o depósito ficar novamente vazio. Quando isso acontece o tanque vai ser novamente cheio com a bomba que tinha ficado parada anteriormente. Isto significa que as bombas vão trabalhar alternadamente em cada um dos ciclos de enchimento do tanque.

Desenvolva o projecto do sistema descrito apresentando cada um dos passos:

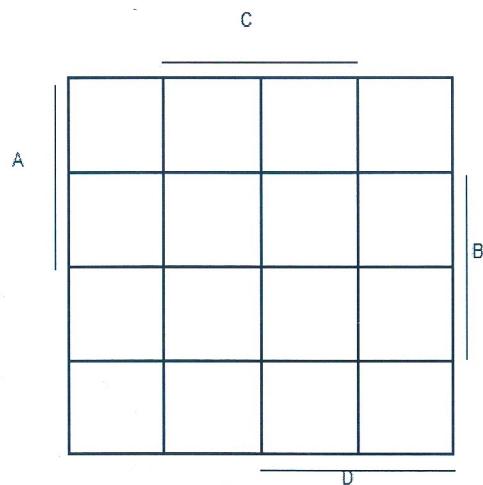
- a) O diagrama de estados
- b) A tabela de transição de estados
- c) Os estados redundantes
- d) A codificação de estados
- e) A tabela de transição com estados codificados
- f) O diagrama lógico do circuito



3) Considerando a função lógica F representada pela tabela de verdade seguinte:

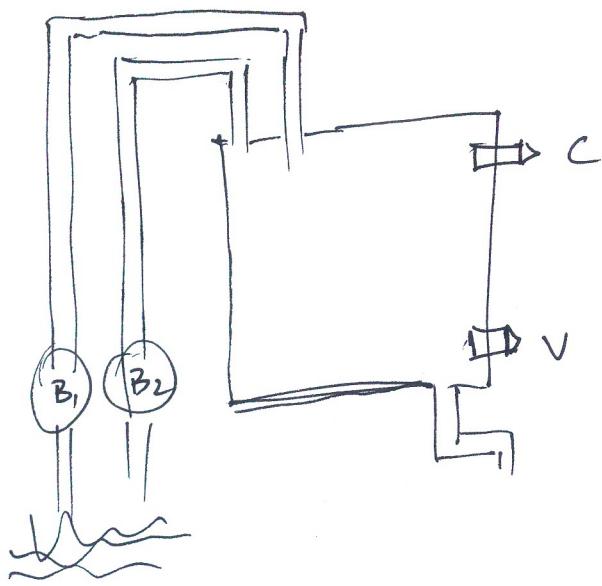
A	B	C	D	F
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

a) Obtenha a Forma Mínima Produto de Somas, usando o mapa de Karnaugh abaixo apresentado:

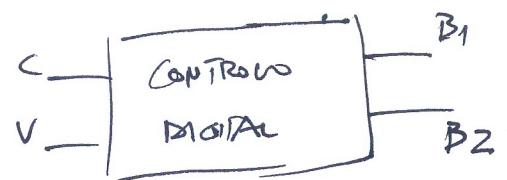


b) Implemente a função lógica F recorrendo a um **Multiplexer 8:1** (e a eventual lógica adicional);

c) Implemente a mesma função, mas usando dois **Multiplexer 4:1** (e a eventual lógica adicional).



A
Eufader Sardin
CV / B₁, B₂



A - A muchen con a bomba B₁

B - A vatai capos bomba B₁

C - A muchen con bomba B₂

D - A vatai con a bomba B₂

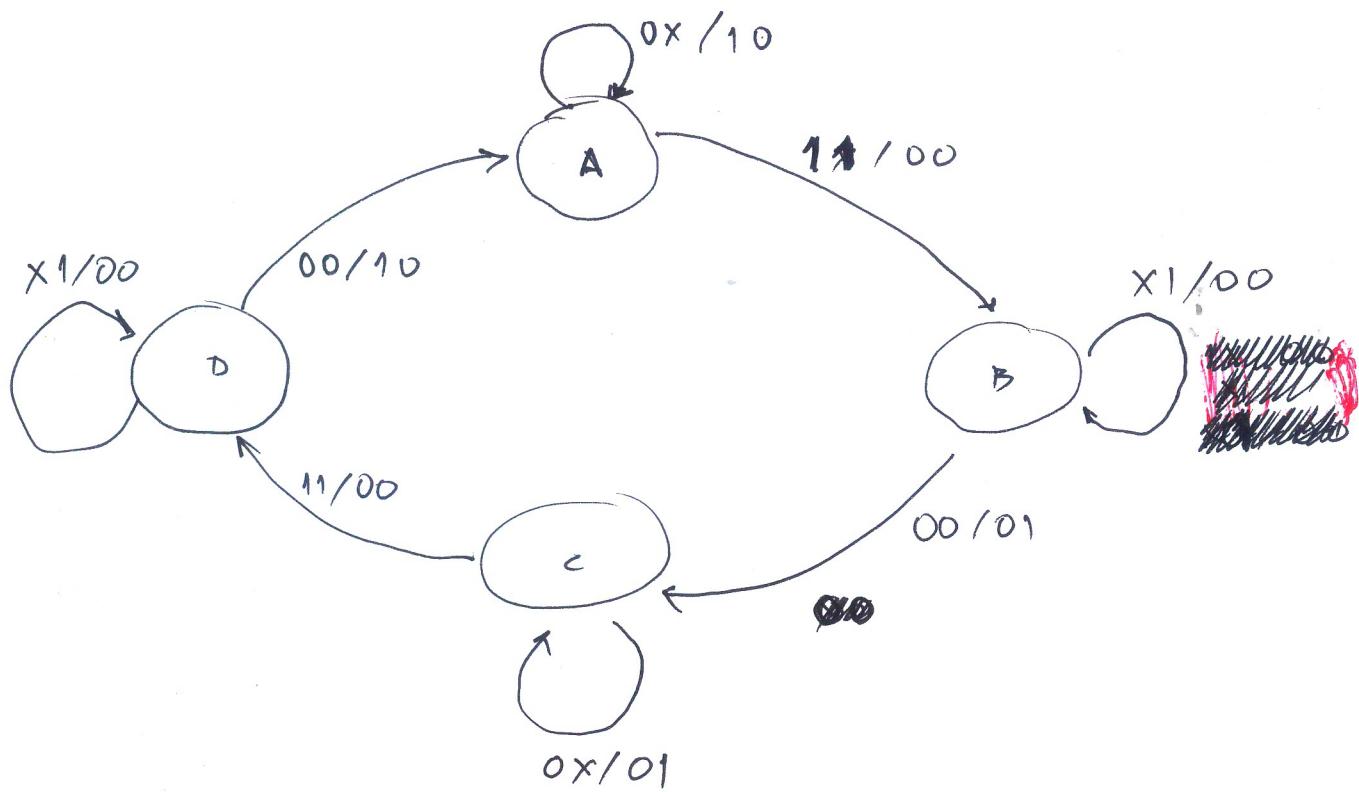


Tabla de Transición de estados

ESTADO ACTUAL	ENTRADAS		ESTADO SIGUIENTE	SALIDAS	
	C	V		B ₁	B ₂
A	0	0	A	1	0
A	0	1	A	1	0
A	1	0	X	X	X
A	1	1	B	0	0
B	0	0	C	0	1
B	0	1	B	0	0
B	1	0	X	X	X
B	1	1	B	0	0
C	0	0	C	0	1
C	0	1	C	0	1
C	1	0	X	X	X
C	1	1	D	0	0
D	0	0	A	1	0
D	0	1	D	0	0
D	1	0	X	X	X
D	1	1	D	0	0

Correspondencia de estados:

ESTADO	CÓDIGO
A	00
B	01
C	10
D	11

C

Tabela da Transição de Estados codificados

ESTADO ATUAL		ENTRADAS FUP TLOPS					ESTADO SEGUINTE		SAÍDAS		
Q_1^n	Q_0^n	C	V	J ₁	K ₁	J ₀	K ₀	Q_1^{n+1}	Q_0^{n+1}	B ₁	B ₂
0	0	0	0	0	X	0	X	0	0	1	0
0	0	0	1	0	X	0	X	0	0	1	0
0	0	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X
0	0	1	1	0	X	1	X	0	1	0	0
0	1	0	0	1	X	0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	0	X	X	0	0	1	0	0
0	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X
0	1	1	1	0	X	X	0	0	1	0	0
1	0	0	0	X	0	0	X	1	0	0	1
1	0	0	1	X	0	0	X	1	0	0	1
1	0	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X
1	0	1	1	X	0	1	X	1	1	0	0
1	1	0	0	X	1	X	1	0	0	1	0
1	1	0	1	X	0	X	1	1	1	0	0
1	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X
1	1	1	1	X	0	X	1	1	0	0	0

$J_1 = Q_0 \cdot \bar{V}$		C	
Q_1		Q_0	
0	0	0	X
1	0	0	X
X	X	X	X
X	X	X	X

$K_1 = Q_0 \cdot \bar{V}$		C	
Q_1		Q_0	
X	X	X	X
X	X	X	X
1	0	0	X
0	0	0	X

$J_0 = C$		C	
Q_1		Q_0	
0	0	1	X
X	X	X	X
X	X	X	X
0	0	1	X

$K_0 = \bar{V}$		C	
Q_1		Q_0	
X	X	X	X
1	0	0	X
1	0	0	X
X	X	X	X

B_1

		C		
		0	X	
Q_1		0	0	
1	1	0	0	X
0	0	0	X	
1	0	0	X	
0	0	0	X	

A

B_0

		C		
		0	X	
Q_1		0	0	
1	0	0	X	
0	0	0	X	
1	1	0	X	
0	1	0	X	

✓

$$B_1 = Q_1 \cdot Q_0 \cdot \bar{V} + \bar{Q}_1 \cdot \bar{Q}_0 \cdot \bar{C}$$

$$B_0 = Q_1 \cdot \bar{Q}_0 \cdot \bar{C} + \bar{Q}_1 \cdot Q_0 \cdot \bar{V}$$

DIAGRAMA LÓGICO

