

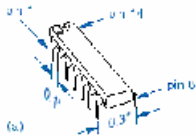


Universidade do Minho
Departamento de Electrónica Industrial

Sistemas Digitais

Exercícios de Apoio - III

Mapas de Karnaugh



1 - Minimize, utilizando mapas de Karnaugh, as seguintes funções:

a) $F = \sum_{A,B,C,D} (0,1,3,6,9,11,12,13,15)$

b) $F = \prod_{A,B,C,D} (0,2,3,4,5,6,7,8,10,12,13)$

c) $F = \sum_{A,B,C,D} (0,2,3,4,5,7,8,9,13,15)$

d) $F = \prod_{A,B,C,D} (0,3,4,5,6,7,11,13,14,15)$

e) $F = \sum_{A,B,C,D} (0,1,2,4,5,6,7,10)$

f) $F = \prod_{A,B,C,D} (3,4,6,7,11,12,14)$

g) $F = \overline{A}\overline{C}\overline{D} + \overline{B}\overline{C}\overline{D} + A\overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}$

h) $F = \sum_{A,B,C,D,E} (0,1,4,5,6,7,9,12,14,15,16,17,20,21,25,28,30)$

2 - Simplifique por intermédio dos mapas de Karnaugh, as seguintes funções:

a) $F = \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}$,

tendo em conta que nunca surgem as combinações de entrada correspondentes aos mintermos 1, 4, 7, 10 e 11.

b) $F = \sum_{A,B,C,D,E} (2,6,7,8,9,10,13,18,23,25,29)$,

com indiferenças nas posições 0, 3, 21, 26 e 27.

c) $F = \prod_{A,B,C,D,E} (0,5,8,9,10,15,16,23,26,29)$,

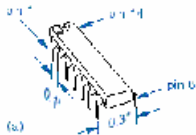
com indiferenças nas posições 2, 3, 7, 13, 21, 27 e 31.

d) $F = \sum_{A,B,C,D} (0,2,6,8,9,10,12)$,

com indiferenças nas posições 1, 3, 4, 11, 13 e 14.

3 - Um circuito lógico tem cinco entradas e uma saída. As quatro entradas A, B, C e D representam um dígito decimal em BCD. A quinta entrada é uma entrada de controlo. Quando a entrada de controlo estiver LOW a saída deve ficar a LOW se o número decimal for par e HIGH se o número for ímpar. Quando a entrada de controlo estiver HIGH a saída deve ser LOW, excepto se o número for múltiplo de 3. Projecte o circuito.

4 - Um circuito lógico aceita como entradas dois números de dois bits, $A = A_1A_0$ e $B = B_1B_0$, e gera como saída um número de quatro bits, $P = P_3P_2P_1P_0$, que é o produto numérico de A e B. Projecte o circuito.



5 - O sistema de ar condicionado de um armazém deve funcionar se ocorrer uma ou mais das seguintes condições:

- a) O peso do material armazenado é inferior a 100 toneladas. A humidade relativa é pelo menos 60% e a temperatura é superior a 30°.
- b) O peso do material armazenado é igual ou superior a 100 toneladas. A humidade relativa é pelo menos 60% e a temperatura inferior a 30°.
- c) O peso do material armazenado é inferior a 100 toneladas e a pressão é igual ou superior a 760 mmHg.

Projecte um circuito que controle este sistema de ar condicionado.

6 - As informações relativas a certas apólices de seguros impõem que estas só podem ser passadas a pessoas que satisfaçam pelo menos umas das seguintes condições:

- a) Possuir a apólice nº19, ser casada e ser do sexo masculino.
- b) Possuir a apólice nº19, ser casada e ter menos de 25 anos.
- c) Não possuir a apólice nº19, ser casada e do sexo feminino.
- d) Ser do sexo masculino e ter menos de 25 anos.
- e) Ser casada e maior de 25 anos.

Determine P = possibilidade de ter a apólice em questão, sendo:

- A – ter a apólice nº19,
- B – ser casado,
- C – ser do sexo masculino,
- D – ter menos de 25 anos.

7 - Suponha uma conduta terminada por uma válvula por onde passa um fluído aquecido. Na conduta encontra-se um termómetro que pode indicar para o exterior as seguintes temperaturas: 10°, 100° e 200°.

Pretende-se controlar a válvula da seguinte forma:

- 1) A válvula estará aberta se a temperatura for inferior a 10° ou estiver compreendida entre 100° e 200°,
- 2) a válvula estará fechada se a temperatura for superior a 200° ou estiver compreendida entre 10° e 100°.

Idealize e projecte um circuito lógico que controle a abertura da válvula e que accione um sinal de alarme sempre que a temperatura seja superior a 200°.