

Introdução aos Sistemas e Redes de Computadores 2010/11

4ª Folha de Exercícios

Assunto: Simplificação de funções Booleanas usando mapas de Karnaugh. Planeamento de circuitos combinatórios.

Nota: x' denota o complemento de x .

A. Simplificação de expressões

1. Simplifique as seguintes funções utilizando os mapas de Karnaugh:

a) $F(x,y,z) = x'y'z + x'yz + xy'z + xyz$

b) $F(x,y,z) = x'y'z' + x'y'z + x'yz + x'yz' + xy'z' + xyz'$

c) $F(w,x,y,z) = w'x'y'z' + w'x'y'z + w'x'yz' + w'xyz' + wx'y'z' + wx'y'z + wx'yz'$

d) $F(w,x,y,z) = w'x'y'z' + w'x'yz + w'xy'z + w'xyz + wxy'z + wxyz + wx'yz + wx'yz'$

e) $F(w,x,y,z) = w'xy + w'x'yz + w'x'yz'$

2. Encontre as expressões booleanas simplificadas, com base nos seguintes mapas de Karnaugh:

a)

$wx \backslash yz$	00	01	11	10
00	1			1
01	1			1
11			1	
10	1		1	

b)

$wx \backslash yz$	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01			1	1
11	1	1	1	1
10	1			1

c)

wx\yz	00	01	11	10
00		1		1
01		1	1	1
11	1	1		
10	1	1		1

d)

x\yz	00	01	11	10
0		1		X
1	1	1	1	1

e)

wx\yz	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01		X	1	X
11			X	
10	1		X	1

B. Desenho de circuitos lógicos combinatórios usando o simulador *Logisim*

Para as questões enunciadas em baixo, realize os seguintes passos:

- i. Descreva o funcionamento do circuito através da sua tabela de verdade.
- ii. Passo opcional: defina a(s) função(funções) Booleana(s) como uma soma de termos mínimos.
- iii. Simplifique a(s) expressão(ões) usando mapas de Karnaugh.
- iv. Implemente o circuito dimensionado no simulador e observe o seu comportamento.

1. Desenhe o circuito de três entradas (x, y e z) que representam os bits de um número binário e de três saídas (a, b e c) que também representam os bits de um número binário. Quando a entrada é 0, 1, 2 ou 3, o valor binário de saída deve ser maior do que a entrada em uma unidade. Quando o valor binário de entrada for 4, 5, 6 ou 7 o valor binário de saída deve ser menor do que a entrada em uma unidade.
2. Pretende-se projectar um circuito que indique a votação maioritária de um grupo de quatro pessoas que actuam sobre quatro interruptores. O circuito deverá ter duas saídas, uma indica votação maioritária e a outra é activada em caso de empate.

J. Referências

[1] A maioria dos exercícios foi extraída da lista de exercícios do final do capítulo 3 do livro, "The Essentials of Computer Organization and Architecture", Linda Null and Julia Labor, 2ª. Edição.