

# MAC0329 – Álgebra Booleana e Aplicações

DCC / IME / USP

Prova substitutiva — Data: 03/07/2003

---

## • JUSTIFIQUE SUAS RESPOSTAS.

---

1. (Valor: 2.5 pontos)

Seja  $\langle A, +, \cdot, \bar{\phantom{x}}, 0, 1 \rangle$  uma álgebra booleana e sejam  $a_1, a_2, a_3 \in A$ . Se  $a_1 \cdot a_2 = a_1 \cdot a_3$  e  $\bar{a}_1 \cdot a_2 = \bar{a}_1 \cdot a_3$  então  $a_2 = a_3$ .

a) Prove a lei do cancelamento acima.

b) Por que as duas condições (e não apenas uma delas) são necessárias?

2. (Valor: 1.5 pontos) Deseja-se implementar as três funções abaixo em um PLA (ou seja, deseja-se minimizar o número total de produtos). Calcule os implicantes primos que são relevantes para a minimização conjunta das três funções. Indique claramente a resposta (como no exercício 3).

$$f_1(a, b, c, d) = \sum m(2, 3, 6, 10) + d(8)$$

$$f_2(a, b, c, d) = \sum m(2, 10, 12, 14) + d(6, 8)$$

$$f_3(a, b, c, d) = \sum m(2, 8, 10, 12) + d(0, 14)$$

3. (Valor: 1.5 pontos) Os implicantes primos das funções

$$f_1(a, b, c, d) = \sum m(3, 4, 5, 7, 9, 13, 15) + d(11, 14)$$

$$f_2(1, b, c, d) = \sum m(3, 4, 7, 9, 13, 14) + d(0, 1, 5, 15)$$

já foram calculados e estão listados a seguir:

Implicante primo	função
$X1X1$	1,2
$010X$	1,2
$0X11$	1,2
$1X01$	1,2
$111X$	1,2
$XX11$	1
$1XX1$	1
$0X0X$	2
$0XX1$	2
$XX01$	2

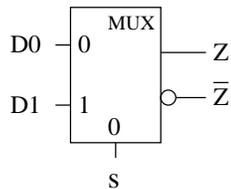
Minimize as funções (ou seja, minimize o número de produtos e, dentre os de mesmo número de produtos, minimize o número de literais) conjuntamente .

4. (Valor: 2.5 pontos) Seja  $f(a, b, c, d) = \sum m(2, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 15)$

a) Implemente  $f$  usando 4 MUX 2-1 (seletor  $c$ ) e um MUX 4-1 (seletor  $a$  e  $b$ ).

b) Suponha que os multiplexadores possuem, além da saída usual, uma segunda saída que é exatamente o complemento da saída usual.

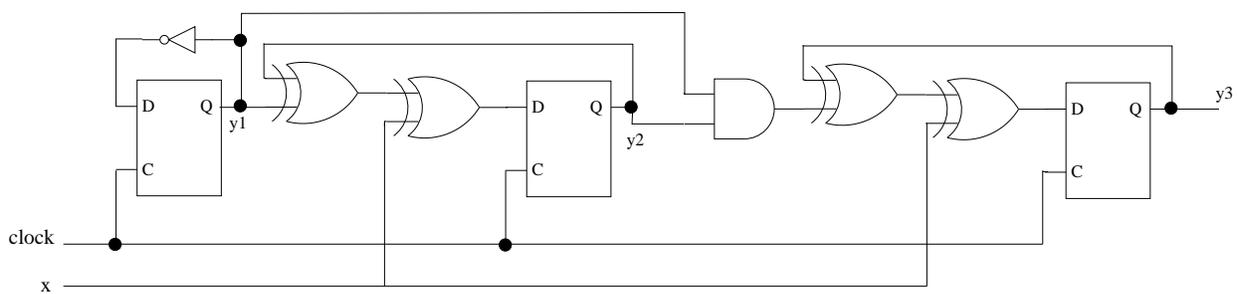
Por exemplo, um MUX 2-1 desses pode ser esquematizado como segue:



Se  $s = 0$  então  $Z = D_0$  e  $\bar{Z} = \overline{D_0}$   
 Se  $s = 1$  então  $Z = D_1$  e  $\bar{Z} = \overline{D_1}$

Implemente  $f$  usando dois MUX 2-1 (seletor  $c$ ) e um MUX 4-1 (seletores  $a$  e  $b$ ) desse tipo.

5. (Valor: 2.0 pontos) Considere o circuito a seguir:



a) Escreva a tabela de estados do circuito (isto é, para cada combinação de valores para  $y_3y_2y_1$  num dado instante  $t_i$ , quais são os valores de  $y_3y_2y_1$  no instante  $t_{i+1}$ ?), para  $x = 0$  e  $x = 1$ .

b) Como você interpreta o funcionamento deste circuito?