



Engenharia Informática Sistemas Digitais

Exercícios sobre funções lógicas

1. Considere a seguinte tabela de verdade de um determinado circuito.

A	B	C	S
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

- Determine a expressão booleana, sob a forma de termos mínimos, que representa a tabela de verdade.
- Simplifique, se possível, a expressão obtida na alínea anterior.
- Desenhe o circuito lógico correspondente com portas NAND.

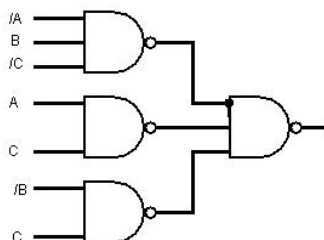
Soluções:

a) $f(A, B, C) = \bar{A}.\bar{B}.C + \bar{A}.B.\bar{C} + A.\bar{B}.C + A.B.C$

b) $f(A, B, C) = \bar{A}.B.\bar{C} + \bar{B}.C + A.C$

A	0	0	1	1
C\B	0	1	1	0
0		1		
1	1		1	1

c) $f(A, B, C) = \overline{\overline{\bar{A}.B.\bar{C}} + \overline{\bar{B}.C} + \overline{A.C}} = \overline{\bar{A}.B.\bar{C}}.\overline{\bar{B}.C}.\overline{A.C}$



2.a) Simplifique algebricamente $(x + y + z) \oplus (\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z})$.

$$\begin{aligned}
 & (x + y + z) \oplus (\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}) \\
 & (x + y + z)(\overline{\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}}) + \overline{(x + y + z)}(\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}) \\
 & (x + y + z)(x + y + z) + (\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z})(\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}) \\
 & (x + y + z) + (\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}) \\
 & (x + y + z) + \overline{(\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z})} \\
 & (x + y + z) + (x + y + z)
 \end{aligned}$$

1

2.b) Verifique que, se $x \cdot \bar{w} + y \cdot \bar{z} = 0$, então $x \cdot w + \bar{y} \cdot (\bar{z} + \bar{w}) = x + \bar{z} + \bar{y} \cdot \bar{w}$.

Para $x \cdot \bar{w} + y \cdot \bar{z} = 0$, então $x \cdot \bar{w} = 0$ e $y \cdot \bar{z} = 0$.

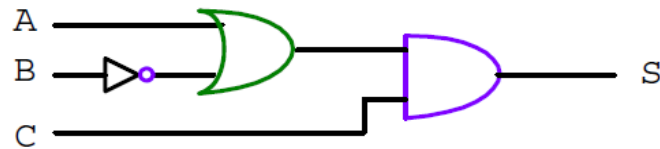
Então,

$$\begin{aligned}
 x \cdot w + \bar{y} \cdot (\bar{z} + \bar{w}) &= x + \bar{z} + \bar{y} \cdot \bar{w} \\
 x \cdot w + \bar{y} \cdot \bar{z} + \bar{y} \cdot \bar{w} &= x \cdot (w + \bar{w}) + (y + \bar{y}) \cdot \bar{z} + \bar{y} \cdot \bar{w} \\
 x \cdot w + \bar{y} \cdot \bar{z} + \bar{y} \cdot \bar{w} &= x \cdot w + x \cdot \bar{w} + y \cdot \bar{z} + \bar{y} \cdot \bar{z} + \bar{y} \cdot \bar{w}
 \end{aligned}$$

Como $x \cdot \bar{w} = 0$ e $y \cdot \bar{z} = 0$

$$x \cdot w + \bar{y} \cdot \bar{z} + \bar{y} \cdot \bar{w} = x \cdot w + \bar{y} \cdot \bar{z} + \bar{y} \cdot \bar{w}$$

3. Considere o circuito seguinte:



a) Determine a expressão booleana que representa o circuito.

$$S = (A + \overline{B})C$$

b) Apresente a tabela de verdade do circuito.

A	B	C	S
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

c) Quantos circuitos integrados são necessários para representar o circuito tal e qual está na figura? Justifique.

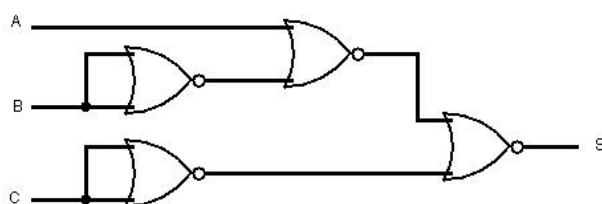
O circuito acima tem 1 porta NOT, 1 porta OR e 1 porta AND. Os circuitos integrados comerciais são compostos por portas do mesmo tipo. Portanto precisamos de 3 circuitos integrados:

- 1 com portas NOT (74'04)
- 1 com portas OR (74'32)
- 1 com portas AND (74'08)

d) Desenhe o circuito utilizando apenas portas NOR. Quantos integrados são, neste caso, necessários sabendo que cada circuito 7402 possui 4 portas NOR?

A	0	0	1	1
C \ B	0	1	1	0
0	0	0	0	0
1		0		

$$S = (A + \overline{B})C = \overline{\overline{(A + \overline{B})C}} = \overline{\overline{A + \overline{B}} + \overline{C}} = \overline{\overline{A} \cdot B + \overline{C}} = \overline{\overline{A} \cdot B} \cdot \overline{\overline{C}} = (A + B) \cdot C$$



Neste caso, basta um circuito 74'02, que tem 4 NORs de 2 entradas