

Exercícios Nro. 1 – Álgebra Booleana

- 1) Usando os postulados da álgebra de chaveamento e teoremas, prove:
 - a) $a'b' + ab + a'b = a' + b$
 - b) $wxy + w'x(yz + yz') + x'(zw + zy') + z(x'w' + y'x) = xy + z$
 - c) $abc' + bc'd + a'bd = abc' + a'bd$
- 2) Usando o princípio de indução finita prove o teorema de De Morgan.
 - a) $(a+b+\dots+c+d)' = a'b'\dots c'd'$
 - b) $(ab\dots cd)' = a'+b'+\dots+c'+d'$
- 3) Reduzir algebricamente a seguinte expressão de chaveamento de 20 literais para 4 literais: $abc'd + ab'c + bc'd + ab'c' + acd + a'bcd$
- 4) Sejam as funções $F_1(A,B,C,D) = \prod(0,2,4,6,10,14)$ e $F_2(A,B,C,D) = AC' + D$.
Mostre algebricamente que F_1 e F_2 são equivalentes.
- 5) Mostre se é verdadeiro:
 - a) Se $x \oplus y = 0$ então $x = y$
 - b) $x' \oplus y = (x \oplus y)'$
 - c) $x \oplus y = x' \oplus y'$
 - d) Mostre algebricamente que uma porta XOR poder ser implementada com somente 4 portas NAND
 - e) Mostre algebricamente que uma porta XOR pode ser implementada com somente 3 portas (AND, OR, NAND)
- 6) Prove que o operador AND é distributivo sobre o operador XOR, isto é: $A(B \oplus C) = AB \oplus AC$
- 7) Simplifique algebricamente a função F, mostrando que esta função pode ser implementada por apenas 1 porta **OR** de 2 entradas:
 $F(w,x,y,z) = x + xyz + wx + x'yz + w'y + wyz'$
- 8) Implemente a função $F(a,b,c) = ab + a'c$ usando somente 1 inversora, 2 portas OR de fan-in=2 e 1 porta AND de fan-in=2.

9) Usando somente um porta, implemente a função mista abaixo.

$$F(a,b,c)=(a+b)(a+a'b')c + (a'(b+c'))' + a'b + abc$$

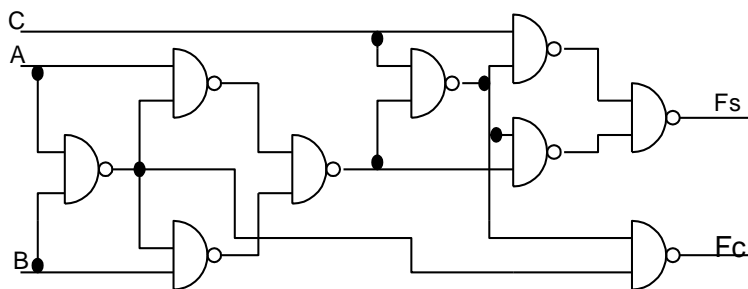
10) Seja a função de 4 variáveis e 13 literais abaixo, reduza a função F para 3 literais.

$$F(a,b,c,d)=abc + abd + a'bc' + cd + bd'$$

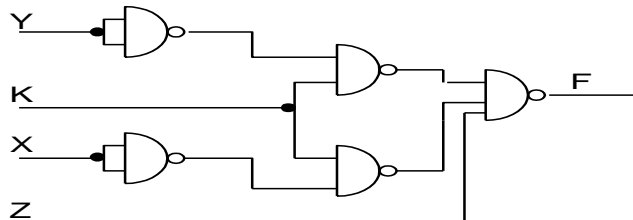
11) Para o circuito abaixo, pede-se:

a) Mostre algebricamente que $Fc=AB + AC + BC$

b) Mostre algebricamente que $Fs=A \oplus B \oplus C$



12) Refaça o circuito abaixo, usando somente 3 portas NAND de 2 entradas cada uma



13) Mostre algebricamente que a função $F=ab$ pode ser implementada com duas portas XOR e uma porta OR de duas entradas.

14) Sejam as funções $F_1=b(a'b+bc)+e'(ad'+a'c'd)$ e

$F_2=a'(b'e+bd)+c(bd+ad'e)$, pede-se:

a) $F_1=F_1 \cap F_2$

b) $F_1=F_1 \cup F_2$

Obs. A função resultante F_1 é mínima