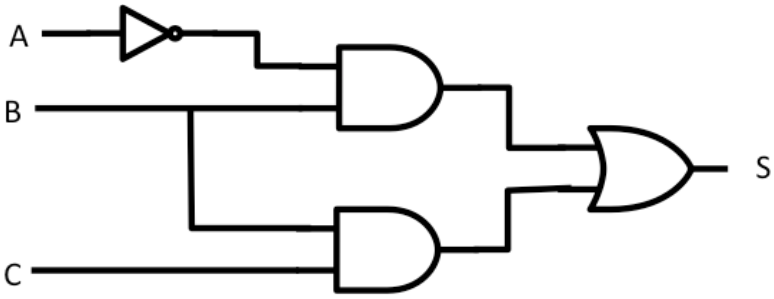
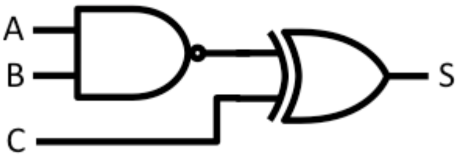
QUESTÕES AULA 2 TEORÍA

Problema 2.1. Fazer a tabela verdade do circuito abaixo:



ABC	$\bar{A}B$	BC	S
000	0	0	0
001	0	0	0
010	1	0	1
011	1	1	1
100	0	0	0
101	0	0	0
110	0	0	0
111	0	1	1

Problema 2.2. Fazer a tabela verdade do circuito abaixo:



ABC	$\overline{AB}$	S
000	1	1
001	1	0
010	1	1
011	1	0
100	1	1
101	1	0
110	0	0
111	0	1

Problema 2.3 Demonstre se a igualdade abaixo é ou não verdadeira.

$$f(A,B,C) = (A \oplus B) \oplus C = A \oplus (B \oplus C)$$

Problema 2.4. Simplifique algebricamente as seguintes funções:

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

$$f(A,B,C) = \underbrace{AB\bar{C} + ABC}_{adjacentes} + A\bar{B} = \underbrace{AB + A\bar{B}}_{adjacentes} = \mathrm{A}$$

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

$$f(A,B,C) = (A + B + \bar{C})\bar{A}B\bar{C} + C = \underbrace{A\bar{A}}_{=0}B\bar{C} + \underbrace{B\bar{A}B\bar{C}}_{BB=B} + \underbrace{\bar{C}\bar{A}B\bar{C}}_{\bar{C}\bar{C}=\bar{C}} + C$$

$$= \underbrace{\bar{A}B\bar{C} + \bar{A}B\bar{C}}_{iguais} + C = \bar{A}B\bar{C} + C\underbrace{(1 + \bar{A}B)}_{=1} =$$

$$= \underbrace{\bar{A}B\bar{C} + \bar{A}BC}_{adjacentes} + C = \bar{A}B + C$$

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

$$f(A,B,C) = \underbrace{A\bar{B}C + A\bar{B}\bar{C}}_{adjacentes} = \underbrace{(C+\bar{C})}_{=1}A\bar{B} = A\bar{B}$$

d) $f(A,B) = (\bar{A}+\bar{B})(A+\bar{B})$ expresse a solução usando apenas NAND de duas entradas.

$$f(A,B) = (\bar{A}+\bar{B})(A+\bar{B}) = \underbrace{A\bar{A}}_{=0} + \bar{A}\bar{B} + A\bar{B} + \underbrace{\bar{B}\bar{B}}_{=\bar{B}} = \underbrace{(\bar{A}+A)}_{=1}\bar{B} + \bar{B}$$

$$= \underbrace{\bar{B}+\bar{B}}_{=\bar{B}} = \bar{B} = \underbrace{\overline{BB}}_{NAND}$$

e) $f(A,B,C,D) = ACD + \bar{A}BCD$

$$f(A,B,C,D) = (A + \bar{A}B)CD = \left(A\underbrace{(1+B)}_{=1} + \bar{A}B\right)CD$$

$$= (A + AB + \bar{A}B)CD = \left(A + B\underbrace{(A+\bar{A})}_{=1}\right)CD = (A+B)CD$$

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

$$f(A,B,C) = (\bar{A} + AB)C = \left(\bar{A}\underbrace{(1+B)}_{=1} + AB\right)C = (\bar{A} + \bar{A}B + AB)C$$

$$= \left(\bar{A} + B\underbrace{(A+\bar{A})}_{=1}\right)C = (\bar{A}+B)C$$

g) $f(A,B,C,D) = \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}$

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

h) $f(A,B,C,D) = \overline{(\bar{A}+C)(B+\bar{D})}$

$$f(A,B,C,D) = \overline{(\bar{A}+C)} + \overline{(B+\bar{D})} = \underbrace{A\bar{C} + \bar{B}D}_{\substack{Aplicando \\ Teorema\ de\ Morgan}}$$

Problema 2.5 Implementar $f(A,B,C,D) = AB + CD$ usando apenas NANDs de duas entradas.

$$f(A,B,C,D) = \overline{\overline{AB+CD}} = \overline{\overline{AB}\;\overline{CD}}$$

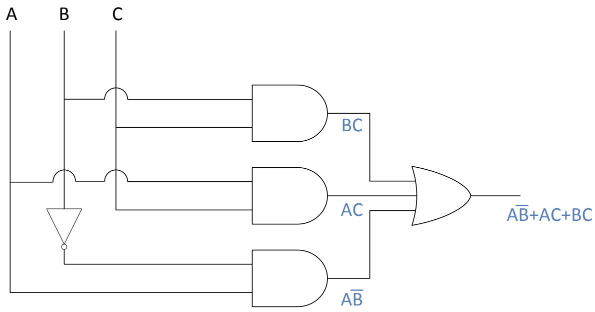
Se tivessem perguntado usando apenas NORs de duas entradas e NOTs então aplico teorema de Morgan duas vezes e complemento mais duas vezes no final:

$f(A,B,C,D)=\overline{\overline{AB}\;\overline{CD}}\;=\overline{(\bar{A}+\bar{B})(\bar{C}+\bar{D})}=$

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

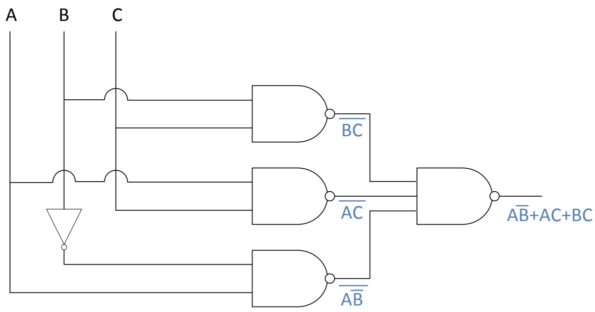
Problema 2.6. Considere a função $f(A,B,C)=A\bar{B}+AC+BC$

a) Desenhe o logigrama do circuito que concretiza a função indicada acima.



b) Transforme a expressão inicial numa função que possa ser concretizada só com portas NAND (e portas NOT). Desenhe o logigrama do circuito correspondente.

$$f(A,B,C)=A\bar{B}+AC+BC=\overline{\overline{A\bar{B}+AC+BC}}=\overline{\overline{A\bar{B}}\cdot\overline{AC}\cdot\overline{BC}}$$



c) Escreva a tabela da verdade da função f.

ABC	AB	AC	BC	f
000	0	0	0	0
001	0	0	0	0
010	0	0	0	0
011	0	0	1	1
100	1	0	0	1
101	1	1	0	1
110	0	0	0	0
111	0	1	1	1

Problema 2.7. Implementar $f(A,B)=A\bar{B}+A\bar{B}$ usando apenas uma porta NOR de duas entradas.

Problema 2.8. Implementar $f(A,B) = A \oplus B$ usando apenas portas NAND de duas entradas.

Problema 2.9. Implementar $f(A,B,C,D) = A\bar{B} + CD$ usando apenas portas NOR de duas entradas.

Problema 2.10 (Prova 2018.1). Simplifique as seguintes expressões usando álgebra booleana

a) $F_1(A,B,C) = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B + A\bar{B}C + AB$;
b) $F_2(A,B,C,D) = (A+B)(C+D)$ para ser implementado usando unicamente portas NOR;
c) $F_3(A,B,C) = \bar{A}\bar{B} + AB + ABC$.