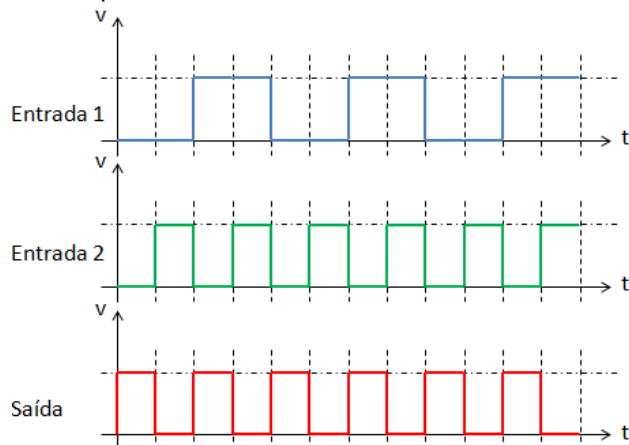




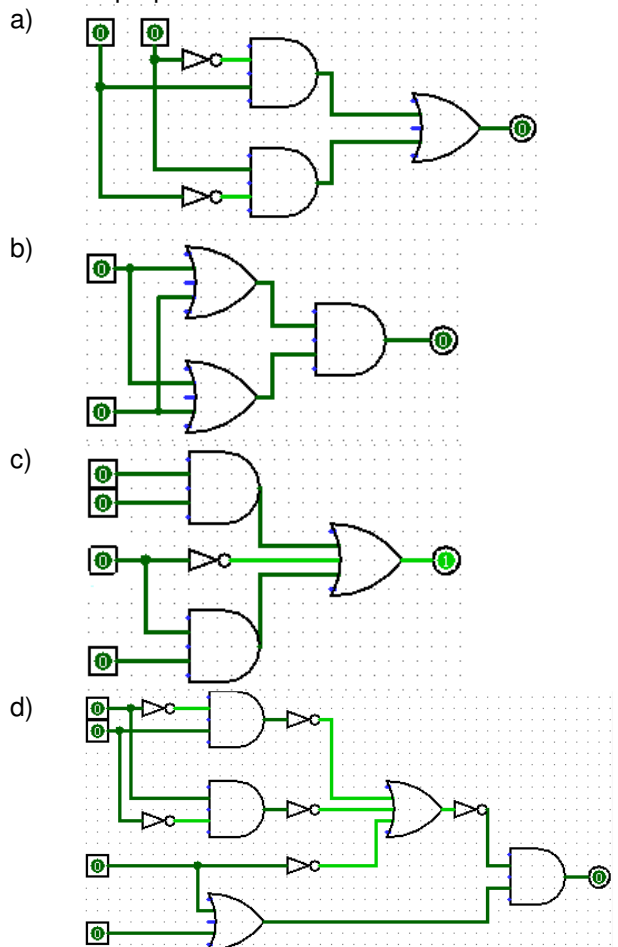
Lista 4 – Álgebra de Boole (2012_2)

1. As variáveis Booleanas são normalmente representadas por letras maiúsculas do alfabeto. Que valores tais variáveis podem assumir?
2. Existem três operações básicas a partir das quais todas as outras funções lógicas podem ser sintetizadas. Quais são elas? Forneça os diversos símbolos utilizados para cada uma delas, suas tabelas verdade para duas variáveis e o desenho lógico de cada uma delas.
3. Forneça a tabela verdade dado o diagrama de tempo abaixo:



4. Com relação a tabela verdade do exercício anterior, forneça um circuito digital que a implementa;
5. Uma expressão lógica é uma função que aceita apenas variáveis Booleanas e produz como saída um valor verdadeiro ou falso dependendo dos valores de suas variáveis de entrada. Forneça a tabela verdade para as seguintes funções Booleanas:
 - a) $F(A, B, C) = \overline{(A \cdot B)} + C$
 - b) $F(A, B, C) = (A + B) \cdot \bar{C}$
 - c) $F(A, B, C) = (A + B) \cdot (A + C)$
 - d) $F(A, B, C, D) = \overline{(A + B) \cdot (C + D)}$
 - e) $F(A, B, C) = (A \cdot B) + (A \cdot C) + (B \cdot C)$
6. Existe, tal como na álgebra comum, muitas propriedades da álgebra Booleana. Complete as seguintes igualdades das propriedades listadas abaixo:
 - a) $X+0=$
 - b) $X+X=$
 - c) $X \cdot 1=$
 - d) $X \cdot X=$
 - e) $X+1=$
 - f) $X \cdot \bar{X}=$
 - g) $X \cdot 0=$
 - h) $X + \bar{X}=$
 - i) $\bar{\bar{X}}=$
 - j) $X+X \cdot Y=$
 - k) $X \cdot (1+Y)=$
 - l) $X + \bar{X} \cdot Y=$
7. Explique e dê exemplos de como a propriedade **comutativa** se processa.
8. Explique e dê exemplos de como a propriedade **associativa** se processa.

9. Explique e dê exemplos de como a propriedade **distributiva** se processa.
10. O Teorema de DeMorgan é dado como segue: “O complemento do produto é igual à soma dos complementos.” Prove via tabela verdade que:
 - a) $\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$
 - b) $\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$
11. Levante a expressão booleana a partir dos circuitos propostos



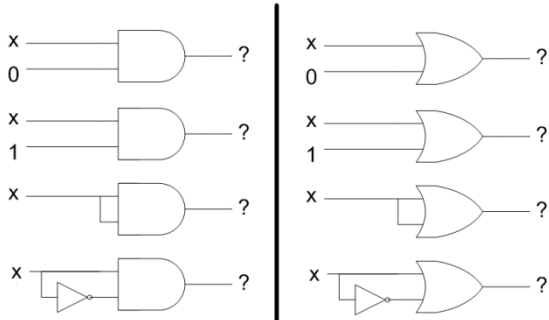
12. Dadas as expressões Booleanas abaixo, projete os circuitos digitais:
 - a) $(A \cdot B) + \bar{C} + \overline{(C \cdot D)}$
 - b) $(A + B + C) \cdot \bar{C} + B \cdot C + \bar{A} \cdot \bar{C}$
 - c) $\bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + A \cdot C \cdot \bar{D} + \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{D}$
 - d) $A \cdot B + A \cdot C + A \cdot D + B \cdot C + B \cdot D + C \cdot D$
 - e) $\bar{A} \cdot B + \bar{C} \cdot D$
13. Construa a tabela verdade para todas as equações do exercício anterior.
14. Construa um circuito capaz de somar dois números de 4 bits cada. Dica, comece levantando a tabela verdade da soma. Considere o “vai um” como um bit de entrada extra.
15. Existe, tal como na álgebra comum, muitas propriedades da álgebra Booleana. Complete as seguintes igualdades das propriedades listadas



abaixo e forneça a tabela verdade para cada uma delas:

- | | |
|---------------------|-------------------|
| m) $X+0=$ | n) $X+X=$ |
| o) $X.1=$ | p) $X.X=$ |
| q) $X+1=$ | r) $X.\bar{X}=$ |
| s) $X.0=$ | t) $X+\bar{X}=$ |
| u) $\bar{\bar{X}}=$ | v) $X+X.Y=$ |
| w) $X.(1+Y)=$ | x) $X+\bar{X}.Y=$ |

16. Indique a saída de cada um dos circuitos abaixo:



17. Simplifique as seguintes expressões algébricas. Liste na coluna da esquerda qual propriedade está sendo usada para cada passo da evolução e construa o circuito correspondente antes e depois da simplificação:

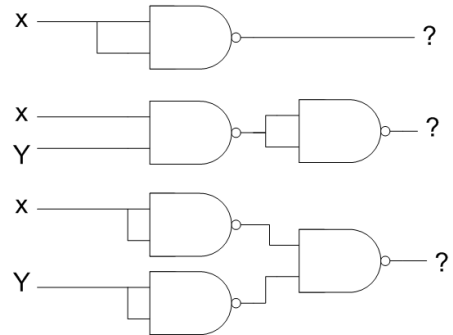
- $(\bar{A} + \bar{B} + \bar{C}).(A + B + C)$
- $(\bar{A}\bar{B}C) + (\bar{A}BC) + (\bar{A}\bar{B}\bar{C}) + (ABC) + (ABC)$
- $\bar{A}BC\bar{D} + (\bar{A}\bar{B}C\bar{D}) + (\bar{A}B\bar{C}D) + (\bar{A}B\bar{C}D)$
- $(A\bar{C}) + (AB\bar{C})$
- $(\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}) + (\bar{A}B\bar{C}\bar{D})$
- $A + \bar{B}C$
- $A + \bar{B}C.D + \bar{A}\bar{B}$
- $\bar{A}BCD + CD + \bar{A}\bar{B}$
- $\bar{A}BCDE + \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{D}E + \bar{C}D + \bar{A}D + \bar{A}\bar{B}$

18. Dada as tabelas verdade abaixo:

- Construa o circuito que a implementa;
- Levante a expressão booleana correspondente;
- Simplifique a expressão.

i)				ii)				iii)			
A	B	C	S	A	B	C	S	A	B	C	S
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0

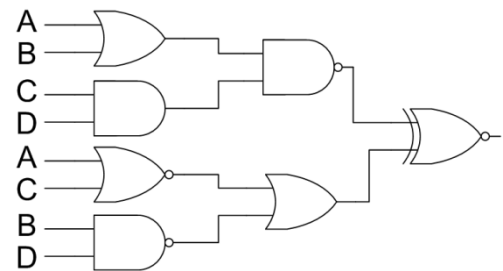
19. Levante a tabela verdade dos seguintes circuitos lógicos e então identifique para cada um deles a operação lógica que eles simulam:



20. Construa três circuitos digitais que implementam as funções E, OU e NÃO utilizando para tal apenas portas NÃO-OU.

21. Explique o que são MAXTERMOS E MINTERMOS e em que contexto eles são utilizado. Dê exemplos.

22. Levante a expressão booleana do circuito abaixo, e o simplifique. (dica: lembrem-se de que $A \oplus B = \bar{A}B + A\bar{B}$)



23. Prove que:

- $A + AB = A$
- $(A + B).(A + C) = A + BC$
- $ABC + A\bar{C} + A\bar{B} = A$
- $\bar{A}\bar{B} + \bar{A}B = \bar{A}$

Boa diversão pessoal!