



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE CRATEÚS

CIRCUITOS DIGITAIS 2020.1

Lista 02 – Álgebra Booleana e introdução às portas lógicas

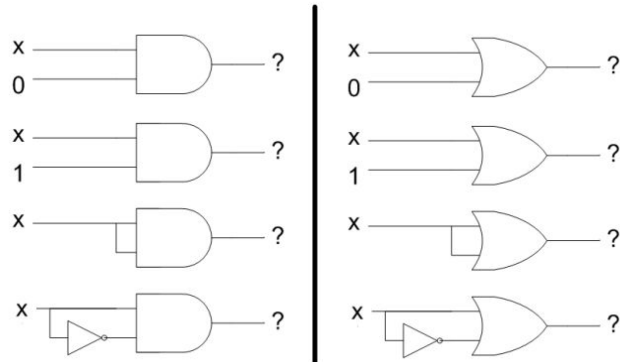
Prof. Marciel Barros

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 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) $F(A, B, C) = (A \cdot B) + (A \cdot C) + (B \cdot C)$

4. Prove via tabela verdade o teorema de DeMorgan:

- a. $\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$
- b. $\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$

5. Indique a saída de cada um dos circuitos ao lado:



6. Simplifique as expressões lógicas a seguir. Em seguida, construa sua tabela verdade e represente o circuito lógico que implementa a expressão simplificada:
 - a. $\overline{(\bar{A} + \bar{B} + \bar{C})} \cdot (A + B + \bar{C})$
 - b. $\overline{(A \cdot B \cdot C \cdot D)} + (\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D) + (\bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D)$
 - c. $\overline{(\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D})} + (\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D})$
 - d. $\overline{(A + B \cdot C)} \cdot \overline{(D + A \cdot B)}$
 - e. $\overline{(A \cdot B \cdot C \cdot D)} + \overline{(C \cdot D + A \cdot B)}$
 - f. $\overline{(A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E)} + \overline{A \cdot B \cdot C} + \bar{D} \cdot E + \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot D + \overline{A \cdot B}$

7. Dada as tabelas verdade a seguir:

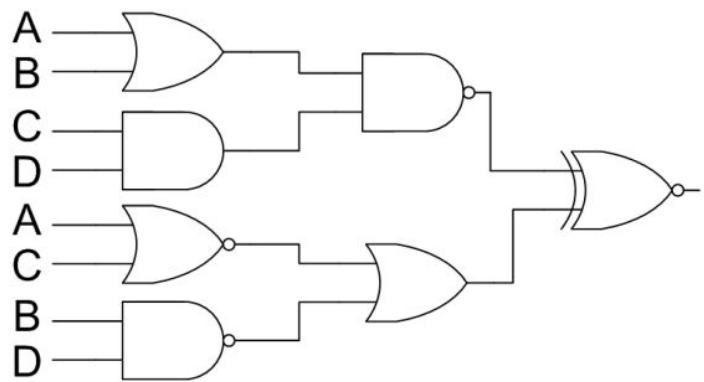
- Construa o circuito que a implementa;
- Levante a expressão booleana correspondente;
- Simplifique a expressão, se possível.

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

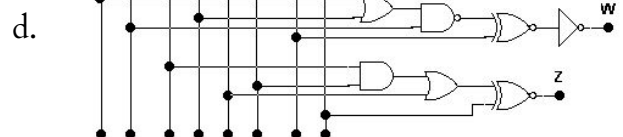
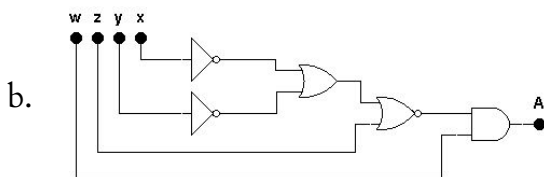
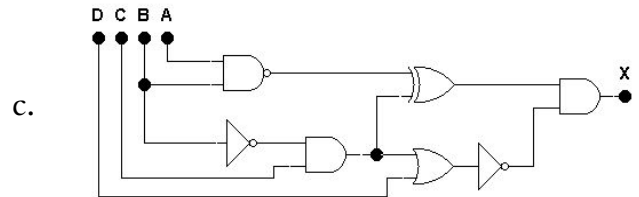
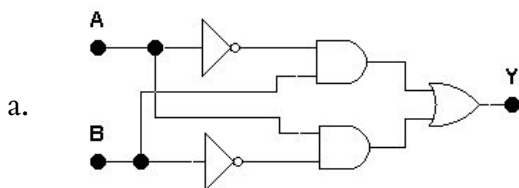
A	B	C	S
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

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

8. Levante a expressão booleana do circuito ao lado, e o simplifique. (dica: lembrem-se de que $A \oplus B = (\overline{A} \cdot B + A \cdot \overline{B})$)



9. Encontre as expressões correspondentes aos circuitos a seguir e expresse sua tabela verdade:



10. Pesquise e preencha os campos faltantes da tabela a respeito dos circuitos integrados:

código	nº de pinos	pino Vcc	pino GND	descrição
7400	14	14	7	
				4 portas NOU de 2 entradas
				6 portas inversoras
				4 portas E de 2 entradas
				4 portas OU de 2 entradas
				4 portas OU-EXC de 2 entradas
7410				
7411				
7420				
7421				
7427				
7430				

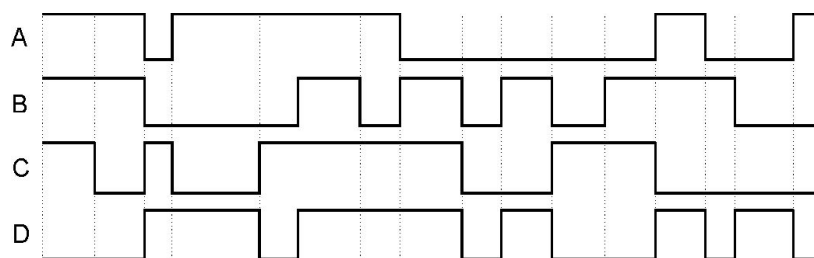
11. Dadas as expressões lógicas, obtenha os circuitos correspondentes, utilizando somente as portas especificadas:

- $Y = A \cdot B + C \cdot D \rightarrow$ NAND de 2 entradas
- $Y = A \cdot B + C \cdot D \rightarrow$ NOR de 2 entradas
- $Y = (A + B) \cdot (C + D) \rightarrow$ NAND de 2 entradas
- $Y = (A + B) \cdot (C + D) \rightarrow$ NOR de 2 entradas
- $Y = A \oplus B \rightarrow$ NAND de 2 entradas
- $Y = A \oplus B \rightarrow$ NOR de 2 entradas

12. Obtenha o circuito lógico correspondente à expressão a seguir e levante a tabela verdade:

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

Em seguida, aplique as formas de onda de entrada e encontre a forma de onda de saída:



13. Seja a expressão booleana indicada a seguir;

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

- Use as propriedades da álgebra de Boole para simplificar a expressão acima;
- Represente a tabela verdade correspondente;
- Usando as portas **NOT**, **OR** e **AND** de duas entradas, Projete um circuito digital que implemente a expressão lógica.