



ELETRÔNICA A DISTÂNCIA

Prof. Luís Caldas
Curso de Eletrônica/Aula 7

7. PROJETO LÓGICO COMBINACIONAL.

Passo	Descrição
1. Captura a função	Cria uma tabela da verdade a qual descreve o comportamento desejado da lógica combinacional;
2. Conversão para equações	Retirar da tabela da verdade a equação booleana para cada uma das saídas, pode ser na forma conjuntiva ou disjuntiva.
3. Implementação do circuito	Para cada saída, criar um circuito lógico que corresponda a expressão booleana dessa saída.

Exemplo: O exemplo da porta de correr automática.

Passo 1: Tabela da verdade

p	c	h	f
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

Passo 2: Conversão para equações.

$$f = \overline{p}c\overline{h} + \overline{p}c h + p\overline{c}h = \overline{c}(p + h) = \overline{c}p + \overline{c}h$$

Passo 3: Circuito Lógico.

$$f = \overline{\overline{c}p} \overline{\overline{c}h}$$

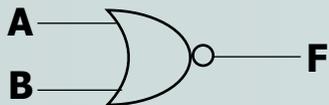
7.1 PORTAS LÓGICAS DERIVADAS Portas lógicas derivadas das portas primitivas.

a) Porta NOU – A saída é verdadeira se e somente se todas as entradas forem falsas.
Def.: A função é verdadeira quando uma ou mais variáveis de entrada forem verdadeiras.

a.1) Para duas variáveis booleanas. A, B e F.

A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Símbolo Lógico.

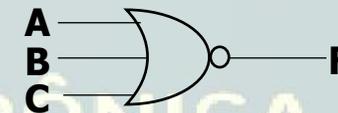


$$F = \overline{(A + B + C + \dots + N)}$$

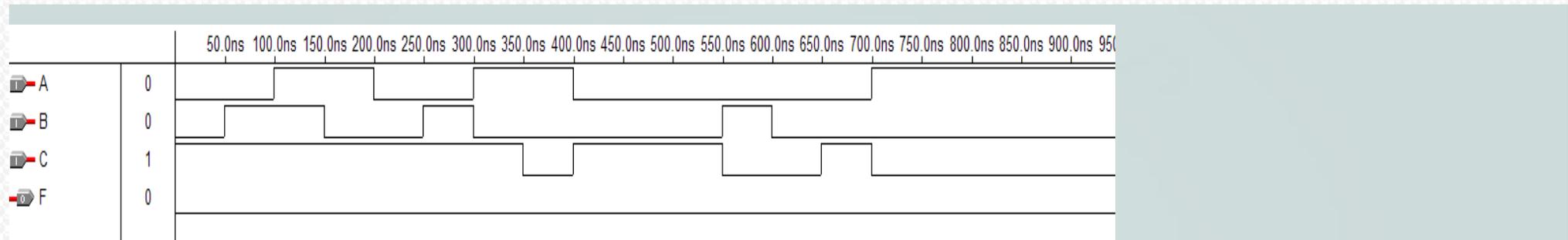
a.2) Para três variáveis booleanas

A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

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



a.3) Formas de ondas geradas na saída da porta NOU de 03 entradas, 01 saída A,B,C e F.



a.4) PORTA NE (NAND).

Def.: A função é falsa se todas as variáveis de entrada forem verdadeiras.

Tabela da verdade porta NE de 02 entradas A e B.

A	B	F
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$$F = \overline{AB}$$

Símbolo Lógico.

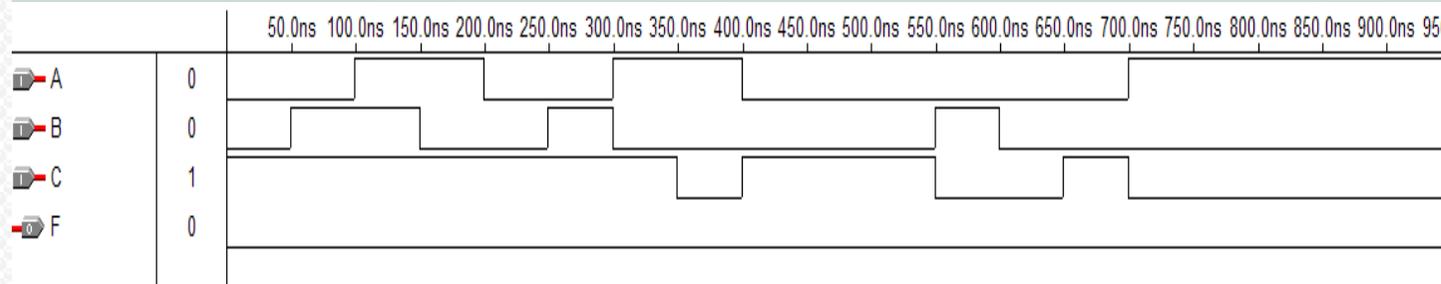




ELETRÔNICA A DISTÂNCIA

Prof. Luís Caldas
Curso de Eletrônica/Aula 7

a.5) Formas de ondas geradas na saída da porta NE de 03 entradas, 01 saída A,B,C e F.



APRENDER ELETRÔNICA
"MISSÃO POSSÍVEL"

a.6) PORTA XOR – OU Exclusivo (XOR) - Diferentes

Def.: A função é verdadeira se as variáveis de entrada forem diferentes.

Tabela da verdade.

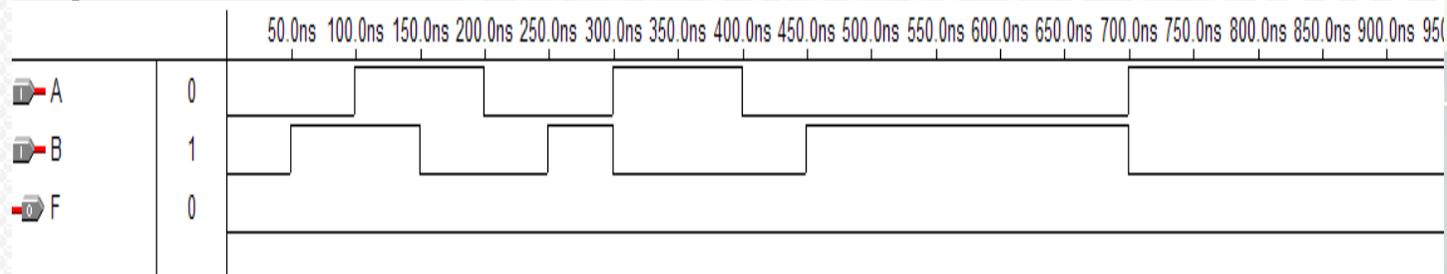
A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Símbolo Lógico.



$$F = \overline{A}B + A\overline{B}$$

a.7) Formas de ondas





ELETRÔNICA A DISTÂNCIA

Prof. Luís Caldas
Curso de Eletrônica/Aula 7

a.8) PORTA XNOR – OU Inclusivo - Coincidência (XNOR)

Def.: A função é verdadeira se as variáveis de entrada forem iguais.

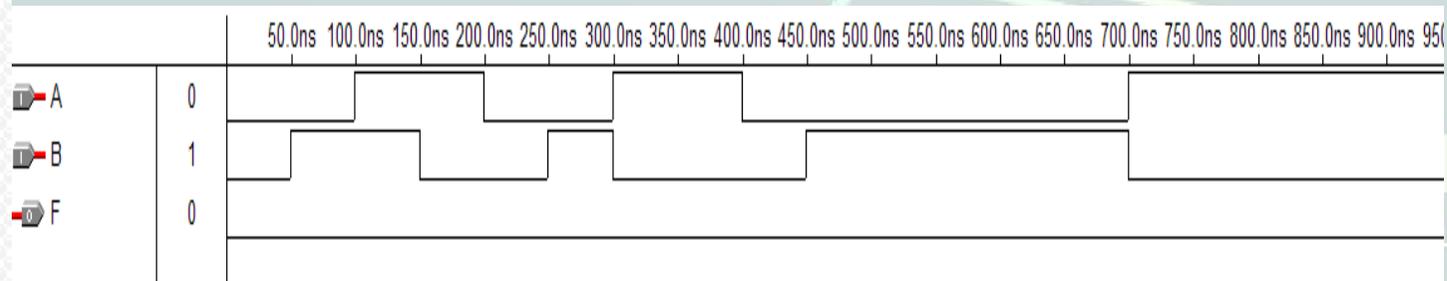
Tabela da verdade.

A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Símbolo Lógico.



$$F = AB + \overline{AB}$$



e) Algumas relações.

1) $F = F = \overline{X \oplus Y} = X \oplus Y$

4) $F = X \oplus 0 = X$

7) $F = (\overline{X \oplus 1}) = X$

10) $F = (X' \oplus 0)' = X$

2) $F = (\overline{\overline{X \oplus Y}}) = (\overline{X \oplus Y})$

5) $F = X \oplus 1 = \overline{X}$

8) $F = \overline{X} \oplus 1 = X$

3) $F = (\overline{X \oplus Y}) \oplus (\overline{X \oplus Y}) = 0$

6) $F = (\overline{X \oplus 0}) = \overline{X}$

9) $F = \overline{X} \oplus 0 = \overline{X}$



ELETRÔNICA A DISTÂNCIA

Prof. Luís Caldas
Curso de Eletrônica/Aula 7

7.2 PARIDADE – Estudo da paridade – Par e Impar.

Def.: É definida como a quantidade de bits iguais a "1" de um cordão de bits e pode ser par ou impar.

- a) PARIDADE PAR – A paridade par P é falsa se a quantidade de bits iguais a "1" for par.
- b) PARIDADE IMPAR – A paridade impar P é falsa se a quantidade de bits iguais a "1" for impar.
- c) Expressão booleana para funções de paridade para n variáveis de entrada.

a. Paridade par

$$P = (A \oplus B \oplus C \oplus \dots \oplus N).$$

b. Paridade impar

$$P = \overline{(A \oplus B \oplus C \oplus \dots \oplus N)}$$

Exemplo: Considere F paridade par para 03 variáveis de entrada A,B e C. Pede-se :

- a) Tabela da verdade
- b) Expressão booleana de F.
- c) Formas de ondas de F.
- d) Circuito lógico de F usando somente portas EX.

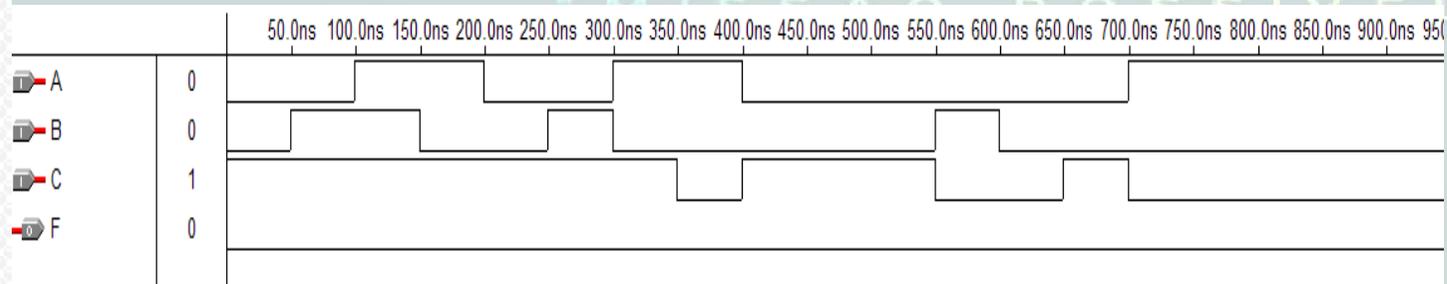
a) Tabela da verdade.

A	B	C	F
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	1

b) $F = \overline{A}BC + A\overline{B}C + A\overline{B}\overline{C} + ABC$
 $F = \overline{A}(BC + \overline{B}C) + A(\overline{B}C + \overline{B}\overline{C})$
 $F = \overline{A}(B \oplus C) + A(\overline{B \oplus C})$

Fazendo $X = B \oplus C$ e $\overline{X} = \overline{(B \oplus C)}$, temos:
 $F = \overline{A}X + A\overline{X} = A \oplus X = A \oplus B \oplus C.$

c) Formas de ondas geradas na saída F paridade par para 03 entradas.



d) Circuito lógico.



Exemplo: Considere F paridade impar para 03 variáveis de entrada A,B e C. Pede-se :

- Tabela da verdade
- Expressão booleana de F.
- Formas de ondas de F.
- Circuito lógico de F usando somente portas EX.
- Tabela da verdade.

A	B	C	F
0	0	0	1
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

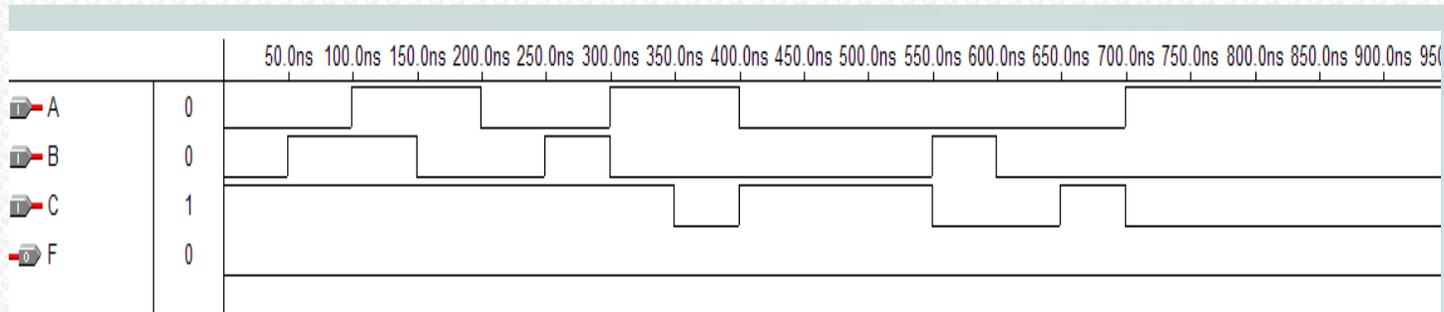
$$b) F = \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}B\overline{C} + A\overline{B}\overline{C} + A\overline{B}C$$

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

Fazendo $X = B \oplus C$ e $\overline{X} = \overline{(B \oplus C)}$, temos:

$$F = AX + \overline{A}\overline{X} = \overline{(A \oplus X)} \text{ e } F = \overline{(A \oplus B \oplus C)}$$

c) Formas de ondas geradas na saída F paridade impar para 03 entradas.



d) Circuito lógico.

