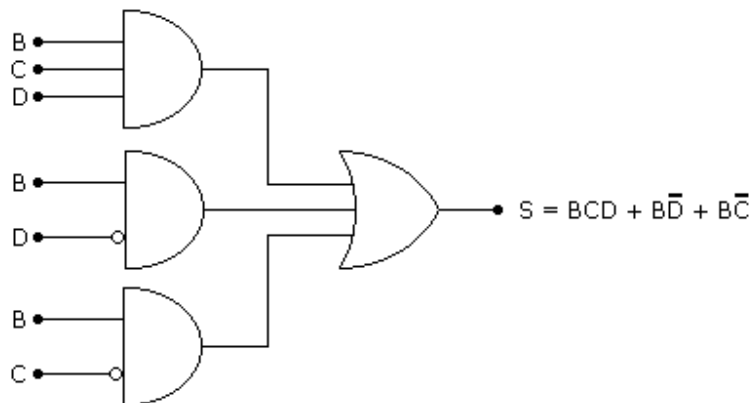


ÁLGEBRA DE BOOLE

EXERCÍCIOS PARA LABORATÓRIO VIRTUAL

Exercícios resolvidos:

1. Simplificar o circuito abaixo:



A expressão booleana do circuito é: $BCD + B\bar{D} + B\bar{C} = S$

Colocando B em evidência:

$$B(CD + \bar{D} + \bar{C})$$

Aplicando De Morgan em $\bar{D} + \bar{C}$:

$$B(CD + \overline{CD})$$

Pelo postulado:

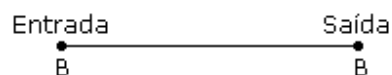
$$CD + \overline{CD} = 1, \text{ logo: } B \cdot 1 = B$$

Portanto:

$$BCD + B\bar{D} + B\bar{C} = B$$

Conclue-se que o resultado dessa expressão é idêntico ao valor assumido pela variável B.

Podemos portanto substituir todo o circuito por apenas um fio, conforme indica a figura abaixo:



2. Simplificar a expressão booleana abaixo:

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

Aplicando De Morgan – I

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

Aplicando De Morgan – II

$$\{[\bar{A} + \bar{B} \cdot \bar{C}] \cdot D\} \cdot \bar{A} \cdot \bar{B}$$

Multiplicando:

$$[\bar{A}D + \bar{B}\bar{C}D] \cdot \bar{A}\bar{B}$$

Multiplicando:

$$\bar{A}\bar{A}\bar{B}D + \bar{A}\bar{B}\bar{B}\bar{C}D ==> \text{Temos: } \begin{cases} \bar{A}\bar{A} = \bar{A} \\ \bar{B}\bar{B} = \bar{B} \end{cases}$$

Temos então:

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

Colocando D em evidência:

$$\bar{A}\bar{B} [D(1 + \bar{C})] = \bar{A}\bar{B}D$$

$$\text{pois } 1 + C = 1$$

$$\text{logo, } D \cdot 1 = D$$

RESPOSTA:

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

3. Simplificar a expressão booleana abaixo:

$$\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}\bar{B}CD = S$$

Colocando $\bar{A}\bar{B}\bar{C}$ em evidência:

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

$$\text{onde: } \begin{cases} (\bar{D} + D) = 1 \\ \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}CD = \bar{A}\bar{B}\bar{C}D \end{cases}$$

Assim:

$$\bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}CD = S$$

Colocando $\bar{A}\bar{C}$ em evidência:

$$\bar{A}\bar{C} (\bar{B} + BD)$$

Aplicando De Morgan em $(\bar{B} + BD)$

$$\overline{\bar{B} + BD} = \overline{B + \bar{B} + D} = \overline{BB + BD}$$

$$\text{onde } \bar{B}B = 0$$

Teremos então: $\overline{BD} = \bar{B} + D$ (após aplicar De Morgan)

Daí:

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

RESPOSTA:

$$\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}D = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{C}D$$

4. Simplificar a expressão booleana abaixo:

$$(\bar{A} + \bar{B} + \bar{C}) \cdot (A + B + \bar{C}) = S$$

Multiplicando os dois termos:

$$\bar{A}A + \bar{A}B + \bar{A}\bar{C} + \bar{B}A + \bar{B}B + \bar{B}\bar{C} + \bar{C}A + \bar{C}B + \bar{C}\bar{C}$$

$$\begin{array}{l} \text{pelos postulados da} \\ \text{álgebra de Boole} \end{array} \left[\begin{array}{l} \bar{A} \cdot A = 0 \\ \bar{B} \cdot B = 0 \\ \bar{C} \cdot \bar{C} = \bar{C} \end{array} \right.$$

Teremos então:

$$\bar{A}B + \bar{A}\bar{C} + \bar{B}A + \bar{B}\bar{C} + \bar{C}A + \bar{C}B + \bar{C}$$

Colocando-se $\bar{C}$ em evidência:

$$\bar{A}B + \bar{B}A + \bar{C}(\bar{A} + \bar{B} + A + B + 1)$$

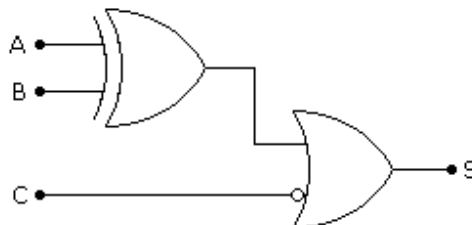
Teremos então:

$$\bar{A}B + \bar{B}A + \bar{C}$$

A expressão $\bar{A}B + \bar{B}A = \bar{A}\bar{B} + A\bar{B}$, representa uma porta “ou exclusivo” e desta forma a expressão deve ser assim escrita:

$$A \oplus B + C$$

Então, o circuito correspondente a simplificação proposta deverá ser desenhado conforme figura abaixo:



EXERCÍCIO PROPOSTO:

1. Simplificar a expressão booleana abaixo.
2. Desenhar o circuito antes e depois da simplificação.
3. Simular no EWB e apresentar conclusões, através da comprovação nas tabelas da verdade.

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