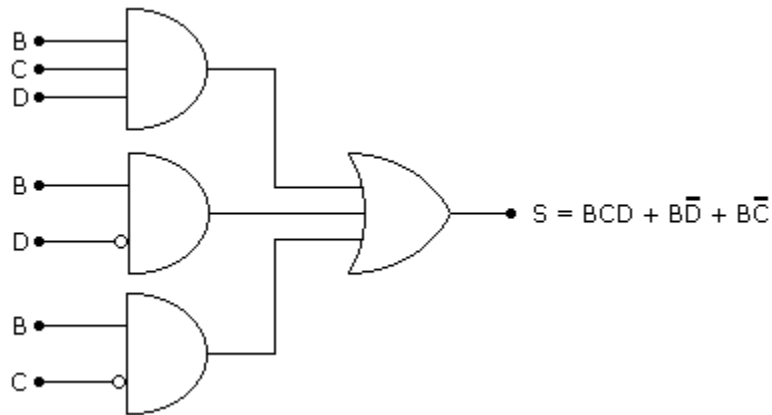


ÁLGEBRA DE BOOLE

Exercícios resolvidos

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:

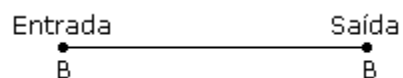
$$CD + \overline{CD} = 1, \text{ logo: } B \cdot 1 = B$$

Portanto:

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

Conclui-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:

Aplicando De Morgan – I $\{\overline{[A(B+C)]} \cdot D\} \cdot \overline{A+B} = S$

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

Aplicando De Morgan – II

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

Multiplicando:

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

Multiplicando:

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

Temos então:

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

Colocando D em evidência:

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

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

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

RESPOSTA:

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

3. Simplificar a expressão booleana abaixo:

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

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

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

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

Assim:

$$\overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} = S$$

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

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

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

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

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

Teremos então: $\overline{\bar{B} + BD} = \bar{B} + D$ (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:

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

4. Simplificar a expressão booleana abaixo:

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

Multiplicando os dois termos:

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

$$\text{pelos postulados da álgebra de Boole} \begin{cases} \bar{A} \cdot A = 0 \\ \bar{B} \cdot B = 0 \\ \bar{C} \cdot \bar{C} = \bar{C} \end{cases}$$

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:

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

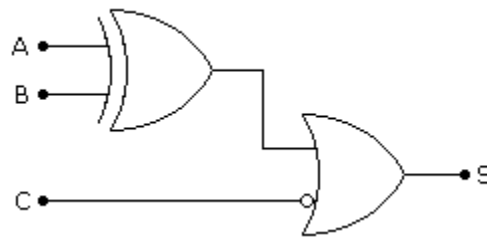
Teremos então:

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

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.

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