

SIMPLIFICAÇÃO DE CIRCUITOS LÓGICOS

Regras da Álgebra de Boole ou Álgebra Booleana ou Álgebra das Proposições em notação eletrônica:

Notação Lógica		Notação Eletrônica	
Nome	Regra	Nome	Regra
Dupla negação	$\sim\sim P \Leftrightarrow P$	Postulados da Complementação	$\overline{\overline{A}} = A$
Idempotência	$P \vee P \Leftrightarrow P$	Postulados da Adição	$0 + 0 = 0$ $1 + 1 = 1$
Identidade	$P \vee \sim P \Leftrightarrow T$ $T \vee P \Leftrightarrow T$ $C \vee P \Leftrightarrow P$		$A + \overline{A} = 1$ $1 + A = 1$ $0 + A = A$
Idempotência	$P \wedge P \Leftrightarrow P$		$0.0 = 0$ $1.1 = 1$
Identidade	$P \wedge \sim P \Leftrightarrow C$ $C \wedge P \Leftrightarrow C$ $T \wedge P \Leftrightarrow P$	Postulados da Multiplicação	$A. \overline{A} = 0$ $0.A = 0$ $1.A = A$
Comutativa	$P \wedge Q \Leftrightarrow Q \wedge P$ $P \vee Q \Leftrightarrow Q \vee P$	Comutativa	$A + B = B + A$ $A.B = B.A$
Associativa	$P \wedge (Q \wedge R) \Leftrightarrow (P \wedge Q) \wedge R$ $P \vee (Q \vee R) \Leftrightarrow (P \vee Q) \vee R$	Associativa	$A + (B + C) = (A + B) + C$ $A.(B.C) = (A.B).C$
Distributiva	$P \wedge (Q \vee R) \Leftrightarrow (P \wedge Q) \vee (P \wedge R)$ $P \vee (Q \wedge R) \Leftrightarrow (P \vee Q) \wedge (P \vee R)$	Distributiva	$A.(B + C) = A.B + A.C$ $A + B.C = (A + B).(A + C)$
Regras de De Morgan	$\sim(P \wedge Q) \Leftrightarrow \sim P \vee \sim Q$	Primeiro Teorema de De Morgan	$\overline{(A.B)} = \overline{A} + \overline{B}$
	$\sim(P \vee Q) \Leftrightarrow \sim P \wedge \sim Q$	Segundo Teorema de De Morgan	$\overline{(A + B)} = \overline{A}. \overline{B}$
Absorção	$P \vee (P \wedge Q) \Leftrightarrow P$ $P \wedge (P \vee Q) \Leftrightarrow P$	Identities Auxiliares	$A + A.B = A$ $A.(A + B) = A$
-	$P \vee (\sim P \wedge Q) \Leftrightarrow P \vee Q$ $P \wedge (\sim P \vee Q) \Leftrightarrow P \wedge Q$		$A + \overline{A}.B = A + B$ $A.(\overline{A} + B) = A.B$

Diagramas de Veitch-Karnaugh:

DIAGRAMA PARA 2 VARIÁVEIS:

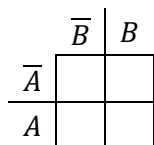


DIAGRAMA PARA 3 VARIÁVEIS:

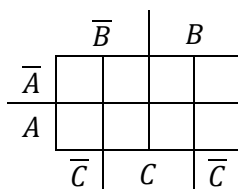
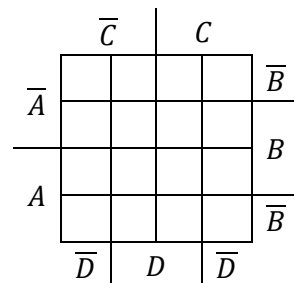


DIAGRAMA PARA 4 VARIÁVEIS:



EXERCÍCIOS

1. Simplifique cada expressão utilizando a Álgebra de Boole:

- $S = ABC\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C + ABC + \bar{A}BC + \bar{A}B\bar{C}$
- $S = ABC\bar{D} + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + ABC\bar{D} + ABC\bar{D} + ABC\bar{D} + \bar{A}BC\bar{D} + ABCD$
- $S = \left[(\bar{B} + \bar{C} + \bar{D}) \cdot (\bar{A} + B + C) + C \right] + \bar{A}\bar{B}C + \bar{B} \cdot (\bar{A} + C)$
- $S = A \cdot [\bar{B} \cdot (\bar{C} + \bar{D}) + \bar{A} \cdot (\bar{B} + \bar{C})] + C\bar{D} + \bar{A}BC + AB$
- $S = \overline{(A \oplus B + \bar{B}C\bar{D})} \cdot \left[\bar{D} + \bar{B}C + D \cdot (\bar{A} + B) \right] + \bar{A}\bar{D}$
- $S = [(B + C\bar{D} + \bar{D} + AC) \cdot (A + \bar{B} + \bar{C}) + \bar{B} \cdot (C + \bar{A}BC + AC)] \cdot (A + B)$
- $S = (\bar{B} + \bar{D}) \cdot \left\{ \bar{B} + C \odot D + \bar{A} \cdot [B\bar{C} + \bar{B}C + A + B \cdot (\bar{C} + \bar{D})] \right\}$
- $S = (\bar{A}B + C\bar{D} + AD) \cdot \left\{ \bar{B} \cdot [C \oplus D + \bar{A} \cdot (\bar{B} + \bar{C}) + AB\bar{C}] + \bar{A} \right\}$

2. Simplifique cada Sn utilizando o mapa de Veitch-Karnaugh

A	B	S1	S2
0	0	1	1
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	1	0

A	B	C	S1	S2	S3	S4
0	0	0	1	1	0	0
0	0	1	0	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1
0	1	1	1	0	0	0
1	0	0	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1	1
1	1	1	1	0	0	1

A	B	C	D	S1	S2	S3	S4
0	0	0	0	1	1	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	0
0	0	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	1	1	0
0	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	0	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	1	0	0	0
1	1	0	0	1	0	0	0
1	1	0	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	0	1

3. Simplifique as expressões utilizando o mapa de Veitch-Karnaugh:

- $S = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + \bar{A}BC + \bar{A}B\bar{C} + ABC$
- $S = \bar{B}\bar{D} + \bar{A} + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}BCD + \bar{A}\bar{C}$
- $S = ABC + AB + \bar{A}BCD + BD + CD + \bar{B}C\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D}$
- $S = \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}BCD + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + ABCD + \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}$

4. Simplifique cada Sn utilizando o mapa de Veitch-Karnaugh:

A	B	C	S1	S2
0	0	0	X	1
0	0	1	0	X
0	1	0	1	0
0	1	1	X	0
1	0	0	1	0
1	0	1	X	1
1	1	0	X	X
1	1	1	1	X

A	B	C	D	S1	S2	S3	S4
0	0	0	0	1	X	0	X
0	0	0	1	X	X	0	0
0	0	1	0	X	1	0	X
0	0	1	1	X	0	1	1
0	1	0	0	1	X	X	1
0	1	0	1	0	1	X	X
0	1	1	0	X	0	1	0
0	1	1	1	X	1	0	1
1	0	0	0	X	1	X	0
1	0	0	1	1	0	1	1
1	0	1	0	X	X	0	0
1	0	1	1	1	1	0	X
1	1	0	0	X	0	1	1
1	1	0	1	X	1	0	1
1	1	1	0	1	1	X	1
1	1	1	1	0	X	1	X