

2 - Efetue em binário, utilizando a aritmética do complemento de 2, a operação $CA_{16} - 7D_{16}$

Para solucionar, convertamos primeiramente os números hexadecimais em binários:

$$CA_{16} = 11001010_2 \text{ e } 7D_{16} = 01111101_2$$

Logo após, aplicamos o mesmo processo já visto:

Complemento de 2 de 01111101:

$$10000010 \Rightarrow 10000010 + 1 \Rightarrow 10000011$$

Operação:

$$\begin{array}{r} 11001010 \\ +10000011 \\ \hline X01001101 \end{array}$$

Após obtido o resultado, o transformamos em hexadecimal:

$$01001101_2 = 4D_{16}$$

$$\therefore CA_{16} - 7D_{16} = 4D_{16}$$

1.6 Exercícios Propostos

1.6.1 - Converta para o sistema decimal:

- | | |
|----------------|------------------------|
| a) 100110_2 | e) 11000101_2 |
| b) 0111110_2 | f) 11010110_2 |
| c) 111011_2 | g) 011001100110101_2 |
| d) 1010000_2 | |

1.6.2 - Converta para o sistema binário:

- | | |
|---------------|-----------------|
| a) 78_{10} | e) 808_{10} |
| b) 102_{10} | f) 5429_{10} |
| c) 215_{10} | g) 16383_{10} |
| d) 404_{10} | |

1.6.3 - Quantos bits necessitaríamos para representar cada um dos números decimais abaixo?

- | | |
|---------------|--------------|
| a) 512_{10} | e) 33_{10} |
| b) 12_{10} | f) 43_{10} |
| c) 2_{10} | g) 7_{10} |
| d) 17_{10} | |

1.6.4 - Transforme para decimal os seguintes números binários:

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| a) $11, 11_2$ | e) $10011, 10011_2$ |
| b) $1000, 0001_2$ | f) $11000, 001101_2$ |
| c) $1010, 1010_2$ | g) $100001, 011001_2$ |
| d) $1100, 1101_2$ | |

1.6.5 - Transforme os seguintes números decimais em binários:

- | | |
|------------------|-------------------|
| a) $0,125_{10}$ | e) $7,9_{10}$ |
| b) $0,0625_{10}$ | f) $47,47_{10}$ |
| c) $0,7_{10}$ | g) $53,3876_{10}$ |
| d) $0,92_{10}$ | |

1.6.6 - Transforme os números octais para o sistema decimal:

- | | |
|------------|-------------|
| a) 14_8 | d) 1544_8 |
| b) 67_8 | e) 2063_8 |
| c) 153_8 | |

1.6.7 - Por que o número 15874 não pode ser octal?

1.6.8 - Converta para o sistema octal:

- | | |
|----------------|----------------|
| a) 107_{10} | d) 4097_{10} |
| b) 185_{10} | e) 5666_{10} |
| c) 2048_{10} | |

1.6.9 - Converta os seguintes números octais em binários:

- a) 477_8
- b) 1523_8
- c) 4764_8
- d) 6740_8
- e) 10021_8

1.6.10 - Converta os seguintes números binários em octais:

- a) 1011_2
- b) 10011100_2
- c) 110101110_2
- d) 1000000001_2
- e) 1101000101_2

1.6.11 - Converta para o sistema decimal os seguintes números hexadecimais:

- a) 479_{16}
- b) $4AB_{16}$
- c) BDE_{16}
- d) $FOCA_{16}$
- e) $2D3F_{16}$

1.6.12 - Converta os seguintes números decimais em hexadecimais:

- a) 486_{10}
- b) 2000_{10}
- c) 4096_{10}
- d) 5555_{10}
- e) 35479_{10}

1.6.13 - Converta para o sistema binário:

- a) 84_{16}
- b) $7F_{16}$
- c) $3B8C_{16}$
- d) $47FD_{16}$
- e) $F1CD_{16}$

1.6.14 - Converta os números $1D2_{16}$ e $8CF_{16}$ para o sistema octal.

1.6.15 - Converta para o sistema hexadecimal os seguintes números binários:

- a) 10011_2
- b) 1110011100_2
- c) 100110010011_2
- d) 11111011110010_2
- e) 100000000100010_2

1.6.16 - Converta os números 7100_8 e 5463_8 para hexadecimal.

1.6.17 - Efetue as operações:

- a) $1000_2 + 1001_2$
- b) $10001_2 + 11110_2$
- c) $101_2 + 100101_2$
- d) $1110_2 + 1001011_2 + 111101_2$
- e) $110101_2 + 1011001_2 + 11111110_2$

1.6.18 - Resolva as subtrações, no sistema binário:

- a) $1100_2 - 1010_2$
- b) $10101_2 - 1110_2$
- c) $11110_2 - 1111_2$
- d) $1011001_2 - 11011_2$
- e) $100000_2 - 111100_2$

1.6.19 - Multiplique:

- a) $10101_2 \times 11_2$
- b) $11001_2 \times 101_2$
- c) $110110_2 \times 111_2$
- d) $11110_2 \times 110$
- e) $100110_2 \times 1010_2$

1.6.20 - Represente os números $+97_{10}$ e -121_{10} utilizando a notação sinal-módulo.

1.6.21 - Estando o número 101110010 em sinal-módulo, o que ele representa no sistema decimal?

1.6.22 - Determine o complemento de 1 de cada número binário:

- a) 01110100_2
- b) 11000010_2

1.6.23 - Represente os seguintes números na notação do complemento de 2:

- a) -1011_2
- b) -100001_2
- c) -10111101_2
- d) -11010100_2
- e) -01010011_2

1.6.24 - Qual o equivalente em decimal do número 10110111_2 , aqui representado em complemento de 2?

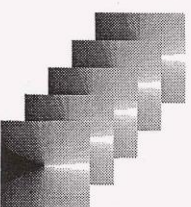
1.6.25 - Efetue as operações utilizando o complemento de 2:

- a) $101101_2 - 100111_2$ d) $-10010011_2 + 11011010_2$
b) $10000110_2 - 110011_2$ e) $-10011101 - 1000101_2$
c) $111100_2 - 11101011_2$

1.6.26 - Efetue em binário as operações, utilizando a aritmética do complemento de 2:

- a) $75_8 - 30_8$ d) $-BC_{16} + FC_{16}$
b) $44_{16} - 3E_{16}$ e) $-22_{16} - 1D_{16}$
c) $A9_{16} - E0_{16}$

CAPÍTULO 2



Funções e Portas Lógicas

2.1 Introdução

Em 1854, o matemático inglês George Boole (1815 - 1864), através da obra intitulada *An Investigation of the Laws of Thought*, apresentou um sistema matemático de análise lógica conhecido como *álgebra de Boole*.

No início da “era da eletrônica”, todos os problemas eram resolvidos por sistemas analógicos, também conhecidos por sistemas lineares.

Apenas em 1938, o engenheiro americano Claude Elwood Shannon utilizou as teorias da álgebra de Boole para a solução de problemas de circuitos de telefonia com relés, tendo publicado um trabalho denominado *Symbolic Analysis of Relay and Switching*, praticamente introduzindo na área tecnológica o campo da eletrônica digital.

Esse ramo da eletrônica emprega em seus sistemas um pequeno grupo de circuitos básicos padronizados conhecidos como portas lógicas.

Através da utilização conveniente destas portas, podemos “implementar” todas as expressões geradas pela álgebra de Boole, que constituem a base dos projetos dos sistemas já referidos.

Neste capítulo, trataremos apenas dos blocos básicos, deixando para os capítulos posteriores, estudo de outros blocos e sistemas derivados.

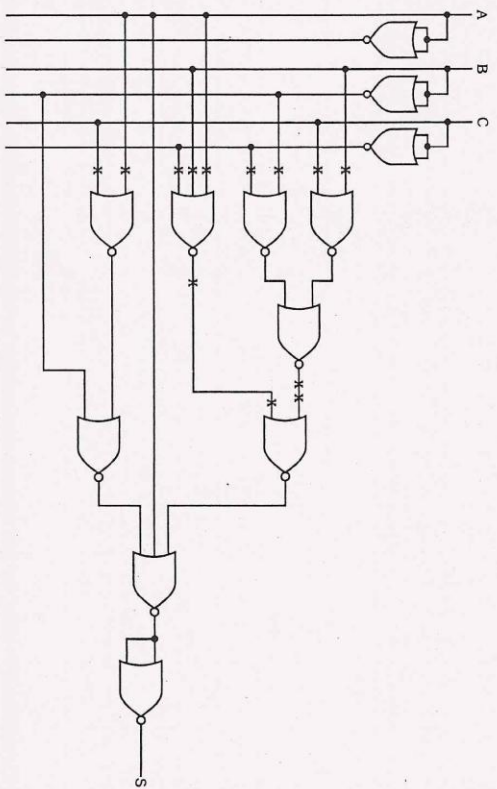


Figura 2.53

No circuito, assinalamos com x os inversores eliminados por estarem dispostos em série. Da mesma forma, foram eliminados e assinalados os inversores junto à rede de entrada, pela simples ligação no fio inverso da variável.

2.9 Exercícios Propostos

- 2.9.1 - De forma análoga aos circuitos das figuras 2.1, 2.4 e 2.7, esquematize os circuitos representativos das funções NE e NOU.
- 2.9.2 - Determine a expressão característica do circuito da figura 2.54.

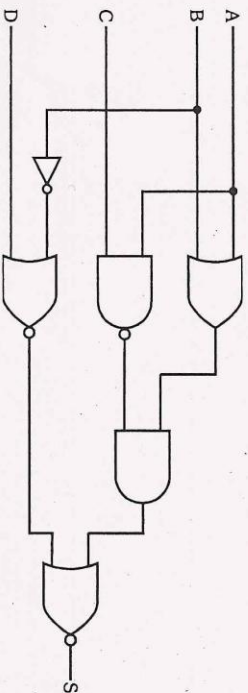


Figura 2.54

- 2.9.3 - Idem ao anterior, para o circuito da figura 2.55.

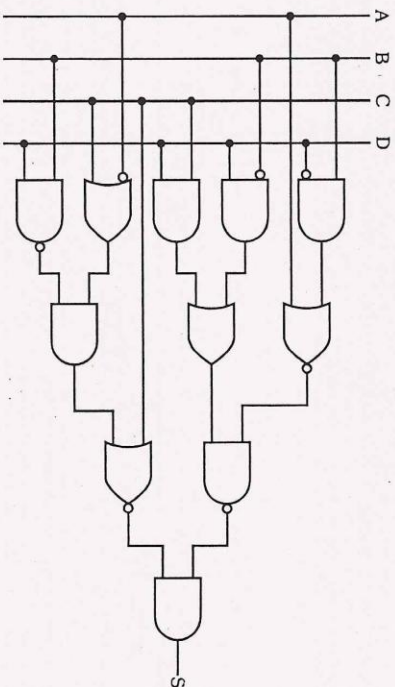


Figura 2.55

- 2.9.4 - Idem aos anteriores, para o circuito da figura 2.56.

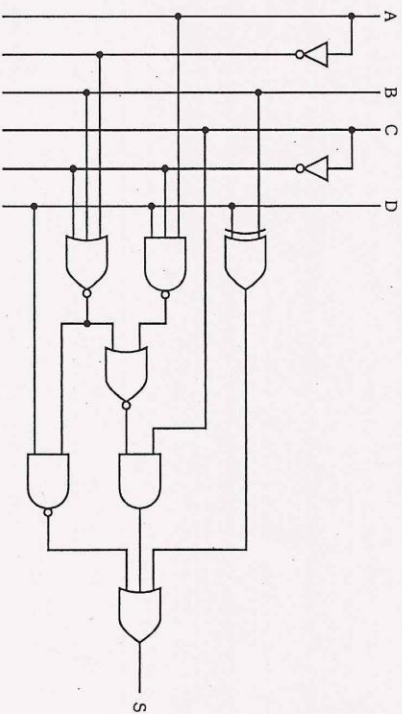


Figura 2.56

- 2.9.5 - Desenhe o circuito que executa a expressão:

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

2.9.6 - Idem ao anterior, para a expressão:

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

2.9.7 - Levante a tabela da verdade da expressão:

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

2.9.8 - Escreva a expressão característica do circuito da figura 2.57 e levante sua respectiva tabela da verdade.

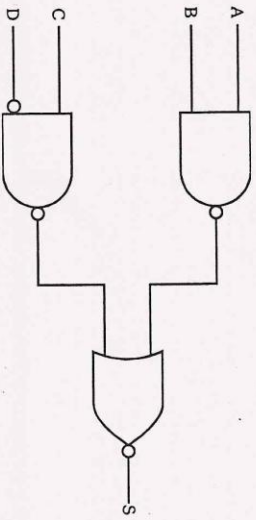


Figura 2.57

2.9.9 - Desenhe o circuito a partir da expressão e levante sua tabela da verdade:

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

2.9.10 - Levante a tabela da verdade da expressão:

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

2.9.11 - Prove que: $A \odot (B \oplus C) = A \oplus (B \odot C)$.

2.9.12 - Determine a expressão booleana a partir da tabela 2.30.

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

Tabela 2.30 (parte)

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

Tabela 2.30

2.9.13 - Desenhe o circuito que executa a tabela

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

Tabela 2.31

2.9.14 - Desenhe o sinal na saída S do circuito da figura 2.58.

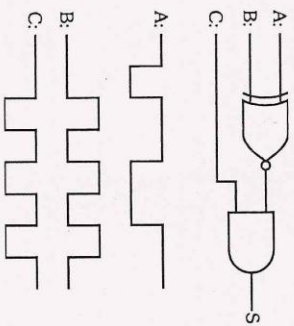


Figura 2.58

2.9.15 - Mostre que o circuito abaixo é um OU Exclusivo

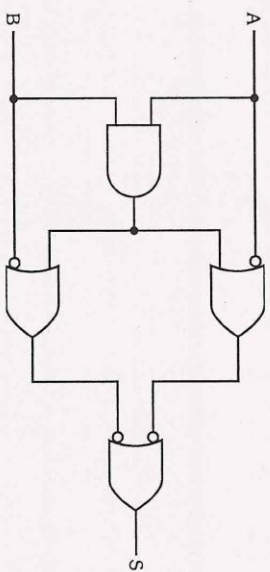


Figura 2.59

2.9.16 - Mostre que o circuito abaixo é um circuito coincidência.

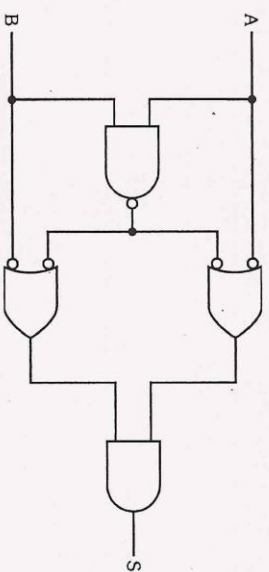


Figura 2.60

2.9.17 - Levante a tabela da verdade e esquematize o circuito que executa a seguinte expressão:

$$S = \{[A \cdot B + C] \oplus [A + B]\} \odot C$$

2.9.18 - Esquematize o circuito coincidência, utilizando apenas portas NOU.

2.9.19 - Esquematize o circuito OU Exclusivo, utilizando somente 4 portas NE.

2.9.20 - Idem para o coincidência somente com 4 portas NOU.

2.9.21 - Desenhe o circuito que executa a expressão do exercício 2.9.5 somente com portas NE.

2.9.22 - Idem para a expressão do 2.9.6, somente com portas NOU.

2.9.23 - Levante a tabela da verdade e, a partir desta, desenhe o circuito somente com portas NE:

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

2.9.24 - Esquematize o circuito da figura 2.56 (exercício 2.9.4) apenas com portas NOU.