

Sistemas de Complemento de Base

1 Objetivos deste tópico

Ao final do estudo deste tópico você saberá:

- Os conceitos de Álgebra Booleana e Álgebra de Chaveamento
- Os axiomas e Teoremas da Álgebra de Chaveamento
- Os Teoremas de DeMorgan
- Demonstração de Teoremas por Indução Finita
- As portas lógicas Inversora, AND e OR
- O Diagrama Lógico
- O Princípio da Dualidade
- A Tabela Verdade
- Os conceitos de Literal, Termo Produto, Soma de Produtos, Termo Soma, Produto de Somas, Termo Normal, Mintermo e Maxtermo
- A Soma e o Produto Canônico

Leitura recomendada : seções do livro do Wakerly

- Section 4.1 - Switching Algebra
 - Section 4.1.1 - Axioms
 - Section 4.1.2 - Single-Variable Theorems
 - Section 4.1.3 - Two and Three-Variable Theorems
 - Section 4.1.4 - n-Variable Theorems
 - Section 4.1.5 - Duality
 - Section 4.1.6 - Standard Representations of Logic Functions

Keywords: Boolean Algebra, Switching Algebra, positive-logic convention, negative-logic convention, axiom, postulate, complement, algebraic operator, expression, NOT operation, logical multiplication, logical addition, precedence, AND operation, OR operation, theorem, perfect induction, binary operator, covering theorem, combining theorem, consensus theorem, finite induction, DeMorgan's theorems, generalized DeMorgan's theorems, complement of a logic expression, metatheorem, dual of a logic expression, truth table, literal, product term, sum-of-products expression, sum term, product-of-sums expression, normal term, minterm, maxterm, minterm number, maxterm number, canonical sum, minterm list, on-set, canonical product, maxterm list, off-set

2 Exercícios

Observação: estes exercícios foram traduzidos do livro "Digital Design - Principles and Practices", de John F. Wakerly, 4a. Edição

1. Use teoremas de álgebra de chaveamento para simplificar cada uma das seguintes funções lógicas:
 - a) $F = W * X * Y * Z * (W * X * Y * Z' + W * X' * Y * Z + W' * X * Y * Z + W * X * Y' * Z)$
 - b) $F = A * B + A * B * C' * D + A * B * D * E' + A' * B * C' * E + A' * B' * C' * E$
 - c) $F = M * R * P + Q * O' * R' + M * N + O * N * M + Q * P * M * O'$

2. Escreva a tabela verdade para cada uma das seguintes funções lógicas:
 - a) $F = X' * Y + X' * Y' * Z$
 - b) $F = W' * X + Y' * Z' + X' * Z$
 - c) $F = W' * X + W * (Y' + Z)$
 - d) $F = A * B' + B' * C + C * D' + C * A'$
 - e) $F = V * W' + X * Y' * Z$
 - f) $F = (A' + B' * C * D) * (B' + C' + D * E')$
 - g) $F = (W * Z)' * (X' + Y)'$
 - h) $F = (((A + B)') + C)' + D'$
 - i) $F = (A' + B + C') * (A' + B' + D) * (B + C + D') * (A + B + C + D)$

3. Escreva a tabela verdade para cada uma das seguintes funções lógicas:
 - a) $F = X' * Y' * Z' + X * Y * Z + X * Y' * Z$
 - b) $F = M' * N' + M * P + N' * P$
 - c) $F = A * B + A * B' * C' + A' * B * C$
 - d) $F = A' * B * (C * B * A' + B * C')$
 - e) $F = X * Y * (X' * Y * Z + X * Y' * Z + X * Y * Z' + X' * Y' * Z)$
 - f) $F = M * N + M' * N' * P'$

$$g) F = (A + A') * B + B * A * C' + C * (A + B') * (A' + B)$$

$$h) F = X * Y' + Y * Z + Z' * X$$

4. Escreva a soma e o produto canônicos para cada uma das seguintes funções lógicas:

$$a) F = \sum_{X,Y}(1, 2)$$

$$b) F = \prod_{A,B}(0, 1, 2)$$

$$c) F = \sum_{A,B,C}(1, 2, 4, 6)$$

$$d) F = \prod_{W,X,Y}(0, 2, 3, 6, 7)$$

$$e) F = X' + Y * Z$$

$$f) F = V + (W * X)'$$

5. Escreva a soma e o produto canônicos para cada uma das seguintes funções lógicas:

$$a) F = \sum_{X,Y,Z}(0, 3)$$

$$b) F = \prod_{A,B,C}(1, 2, 4)$$

$$c) F = \sum_{A,B,C,D}(1, 2, 5, 6)$$

$$d) F = \prod_{M,N,P}(0, 1, 3, 6, 7)$$

$$e) F = X' + Y * Z' + Y * Z'$$

$$f) F = A' * B + B' * C + A$$

6. De acordo com o teorema de DeMorgan, o complemento de $W * X + Y * Z$ é $W' + X' * Y' + Z'$. Entretanto, ambas as funções são 1 para $WXYZ = 1110$. Como podem tanto a função quanto o seu complemento serem 1 para o mesmo valor de entrada? O que está errado aqui?

7. Prove os teoremas T2-T5 usando indução perfeita.

8. Prove os teoremas T1'-T3' e T5' usando indução perfeita.

9. Prove os teoremas T6-T9 usando indução perfeita.