

**CÓDIGOS E ÁLGEBRA DE BOOLE****Tópicos**

- Exercícios com códigos
- Postulados de Huntington
- Simplificação (analítica) de expressões booleanas
- Conjuntos de operadores funcionalmente completos
- Funções booleanas e sua representação:
  - Algébrica
  - Tabular (tabelas de verdade)
  - Esquemática (circuitos lógicos)

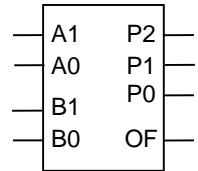
**Exercícios**

- 1 Quantos bits, no mínimo, são necessários para codificar 6 valores? Arranje um exemplo de codificação. O código obtido é redundante?
- 2 Represente os seguintes números nos códigos BCD natural, AIKEN, BCD de excesso 3 e no código de Gray:  
a)  $111_{10}$                                       b)  $125_8$                                       c)  $ABC_{16}$
- 3 Determine palavras no código de Gray que correspondem às palavras seguintes no código binário:  
a) 00001111                                      b) 10011001                                      c) 11111111
- 4 Determine palavras no código binário que correspondem às palavras seguintes no código de Gray:  
a) 00001111                                      b) 10011001                                      c) 11111111
- 5 Determine a distância de Hamming entre as palavras seguintes:  
a) 10101010 e 01010101                      b) 11110000 e 11000011                      c) 10101111 e 10101111
- 6 Recorrendo ao teorema da dualidade, determine o operador dual do operador XOR, definido por  $x \oplus y = x' \cdot y + x \cdot y'$ . Compare as tabelas de verdade.
- 7 Mostre que  $x' \cdot y' \cdot z' + x' \cdot y' \cdot z + x' \cdot y \cdot z' + x' \cdot y \cdot z + x \cdot y \cdot z' + x \cdot y \cdot z = x' + y$
- 8 Mostre que os operadores NAND  $(x \cdot y)' = x' + y'$  e NOR  $(x + y)' = x' \cdot y'$  são completos.

9 Considere a seguinte função booleana:

$$y = x'_1 \cdot x'_3 \cdot x'_4 + x'_1 \cdot x_3 \cdot x_4 + x'_1 \cdot x'_3 \cdot x_4 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_4 + x_1 \cdot x_2 \cdot x'_4 + x_1 \cdot x'_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot x_2$$

- Simplifique-a
  - Construa a tabela de verdade que define  $y$
  - Por manipulação algébrica, reescreva  $y$  apenas com operadores *NAND*
  - Por manipulação algébrica, reescreva  $y$  apenas com operadores *NAND* que não poderão ter mais de 2 argumentos (entradas)
  - Desenhe os diagramas lógicos correspondentes a a), c) e d) e proceda a uma análise de custos em termos de número e variedade de operadores envolvidos
- 10 Pretende-se projectar o bloco multiplicador, em que o multiplicando (A) e o multiplicador (B) são representados no sistema ‘complemento para dois’ com 2 bits e o produto (P) é apresentado no mesmo sistema, mas com 3 bits. A saída adicional (OF) destina-se a assinalar *overflow*.



- Apresente as tabelas dos códigos de representação numérica em ‘complemento para dois’ com 2 bits e 3 bits, indicando o número decimal correspondente a cada código.
  - Construa a tabela de verdade do bloco multiplicador em causa; em caso de *overflow*, considere irrelevante o estado das saídas P2, P1 e P0.
  - Obtenha expressões algébricas para as saídas P2, P1, P0 e OF.
  - Minimize-as com teoremas da álgebra de Boole.
- 11 A função “Maioria”,  $M(x, y, z)$ , é igual a 1 sempre que pelo menos dois dos seus três argumentos são iguais a 1:
- Construa a tabela de verdade da função  $M$ .
  - A partir da tabela de verdade, determine a expressão algébrica que define  $M$ .
  - Construa o circuito lógico que realiza  $M$ .
  - Mostre que  $M(x, y, z)$  juntamente com a operação de complementação e a constante “0”, forma um conjunto de operações funcionalmente completo.