

Introdução aos Sistemas e Redes de Computadores 2010/11

3ª Folha de Exercícios

Assunto: Álgebra de Boole e circuitos lógicos. Descrição de funções Booleanas através de tabelas de verdade e expressões Booleanas. Simplificação de funções Booleanas usando as propriedades da álgebra de Boole e desenho de um circuito combinatório simples.

Nota: x' denota o complemento de x .

A. Construção de tabelas de verdade

1. Construa a tabela de verdade das seguintes expressões Booleanas:

a) $xyz + x(yz)' + (xyz)'$

b) $xyz' (y'z + x)' + (w'yz + x')$

B. Aplicação das leis de Morgan

1. Utilizando as leis de Morgan, escreva uma expressão para o complemento das funções (i.e. elimine todas as operações de negação possíveis, não sendo necessário simplificar a expressão obtida):

a) $F(x,y,z) = xy + x'z + yz'$

b) $F(w,x,y,z) = xyz' (y'z + x)' + (w'yz + x')$

C. Validar a igualdade de expressões Booleanas

Nota: a validação pode ser feita através das propriedades da álgebra de Boole, ou através de tabelas de verdade.

1. Prove a lei da absorção: $x(x + y) = x$

2. Prove a validade das leis de Morgan: $(xy)' = x' + y'$ e $(x+y)' = x'y'$

D. Simplificação de expressões

1. Simplifique as seguintes expressões, utilizando as propriedades da álgebra de Boole:

a) $(x + y)' (x' + y)'$

b) $x'yz + xz$

c) $wx + w(xy + yz')$

E. Representação na forma canónica

1. Dada a seguinte tabela de verdade, escreva a expressão Booleana que ela traduz, sob a forma de uma soma de produtos (*mintermos*):

a)

x	y	z	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

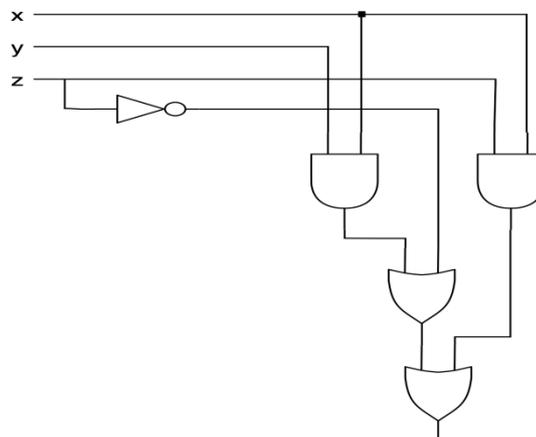
F. Desenho de circuitos lógicos

1. Construa o operador XOR utilizando unicamente portas AND, OR e NOT
2. Dada a função: $F(x,y,z) = xy'z + x'y'z + xyz$
 - a) Construa a sua tabela de verdade.
 - b) Desenhe o diagrama lógico utilizando a expressão sem simplificação.
 - c) Simplifique a expressão utilizando as propriedades da álgebra de Boole.
 - d) Desenhe o circuito com base na expressão simplificada.

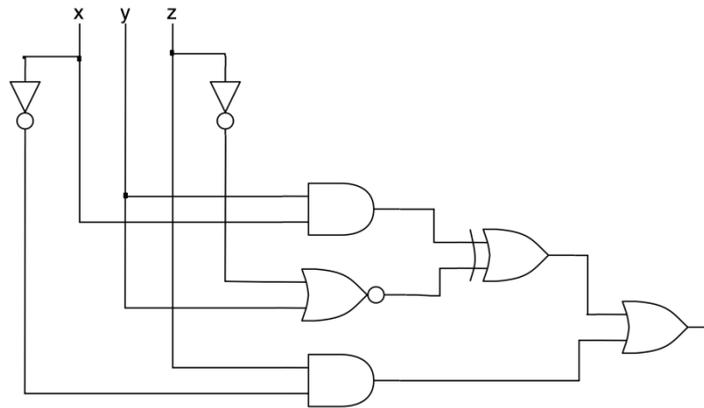
G. Interpretação de circuitos combinatórios

1. Dados os seguintes circuitos lógicos, construa a tabela de verdade e encontre as expressões booleanas que eles implementam:

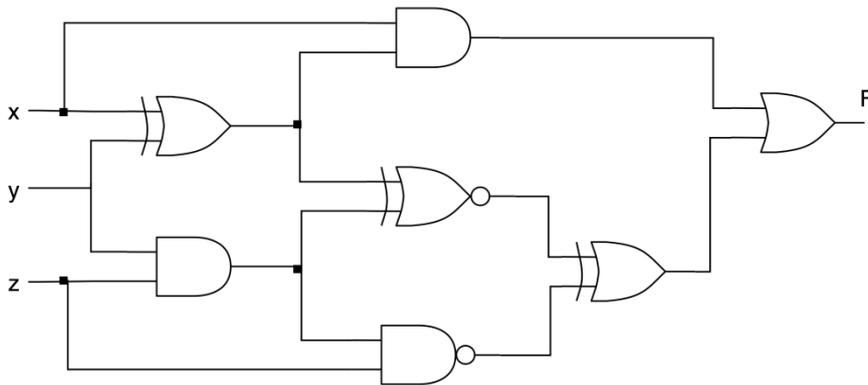
a)



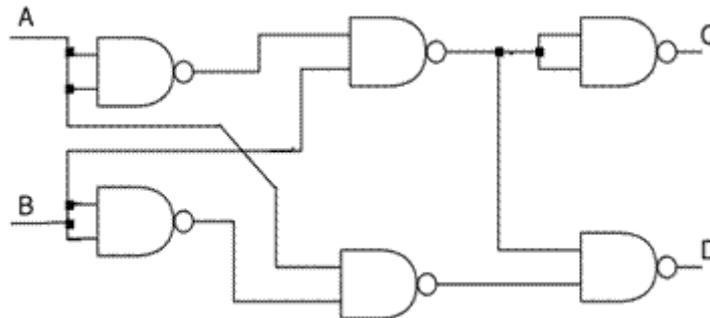
b)



c)



2. Determine as expressões associadas às funções C e D:



H. Referências

[1] A maioria dos exercícios foi extraída da lista de exercícios do final do capítulo 3 do livro, "The Essentials of Computer Organization and Architecture", Linda Null and Julia Labor, 2ª. Edição.