UNIVERSIDADE DE AVEIRO

DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA, TELECOMUNICAÇÕES E INFORMÁTICA

Introdução à Arquitetura de Computadores (2018/2019)

Teste Prático 1 – 21 de Março de 2019 – Duração: 55m

Notas Importantes:

Justifique todas as suas respostas.

O teste é individual e sem consulta.

Não é permitida a utilização de calculadora.

Nome: André Almeida Oliveira Nº Mec. 107637

Grupo I

1. Considere o número 84 escrito na base 10.

a. Represente-o na base 2, na base 8 e na base 16.

84/2 → 42/2 → 21/2 → 10/2 → 5/2 → 2/2 → 1/2
0 0 1 0 1 0 1

$84_{10} = 1010100_2 = 124_8 = 54_{16}$

84/8 → 10/8 → 1/8
4 2 1

84/16 → 5/16
4 5

b. Determine a representação de -84 em sinal e módulo com 8 bits.

$84_{10} = 01010100_2$ $-84_{10} = 11010100_2$

c. Determine a representação de -84 em complemento para 2 com 8 bits.

$84_{10} = 01010100_2$ $-84_{10} = 10101100_2$

$$\begin{array}{r} 10101011 \\ +\quad 1 \\ \hline 10101100 \end{array}$$

2a. Considerando os números seguintes representados sem sinal, com 8 bits, efetue a soma e indique se o resultado é representável em 8 bits.

$01010011_2 + 10010101_2 =$ 11101000_2 É representável em 8 bits

$$\begin{array}{r} 01010011 \\ +\ 10010101 \\ \hline 11101000 \end{array}$$

2b. Considerando os números da questão anterior representados em complemento para 2 com 8 bits indique se ocorreu *overflow*.

A soma de um número negativo com um positivo nunca origina overflow.

1a	1b	1c	2a	2b	3	4	5	6a	6b	6c	6d	7a	7b	8
2	0.5	1	1	1	1	1	2	1	1.5	2	1	1	1	3

3. Efectue a multiplicação em binário dos seguintes números:

$1011_2 * 0101_2 =$ 110111_2

$$\begin{array}{r} 1011 \\ \times 0101 \\ \hline 1011 \\ +\ 1011 \\ \hline 110111 \end{array}$$

4. Converta o número seguinte para binário tendo o cuidado de manter aproximadamente a precisão da representação original:

$9.6_{10} =$ $1001,100_2$

$9_{10} = 1001_2$

$9/2 \rightarrow 4/2 \rightarrow 2/2 \rightarrow 1/2$

$1 \quad 0 \quad 0 \quad 1$

$0,6 \times 2 = 1,2$

$0,2 \times 2 = 0,4$

$0,4 \times 2 = 0,8$

Grupo II

5. Usando os teoremas da Álgebra de Boole, simplifique a expressão seguinte (justifique cada passo):

$$Y = \bar{A}B + C + AB\bar{C}$$

$\bar{A}B + C + AB\bar{C} =$ distributividade

$= \bar{A}B + (C + AB).(C + \bar{C}) =$ complementaridade e identidade

$= \bar{A}B + (C + AB) =$

$= \bar{A}B + C + AB =$ distributividade

$= B(\bar{A} + A) + C =$ complementaridade e identidade

$= B + C$

6. Considere a tabela de verdade seguinte onde a função lógica G é expressa em função das entradas A, B e C.

A	B	C	G
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

1a	1b	1c	2a	2b	3	4	5	6a	6b	6c	6d	7a	7b	8
2	0.5	1	1	1	1	1	2	1	1.5	2	1	1	1	3

a) Represente a função G na primeira forma canónica, isto é, como uma soma de mintermos.

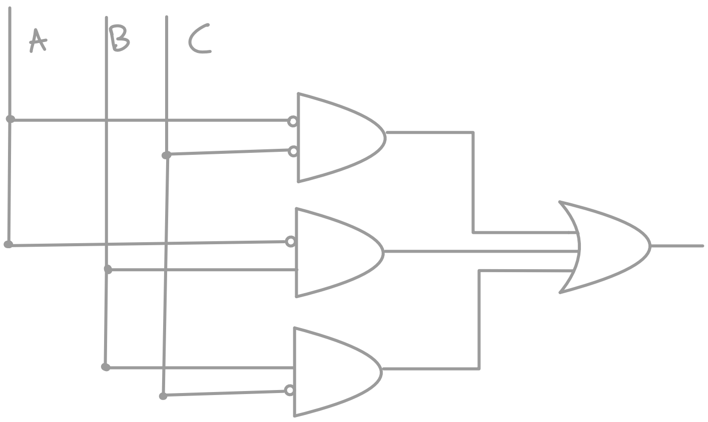
$G(A,B,C) = \bar{A}.\bar{B}.\bar{C} + \bar{A}.B.\bar{C} + \bar{A}.B.C + A.B.\bar{C}$

b) Usando um mapa de Karnaugh, determine uma expressão simplificada para a função G.

G: A \ BC	00	01	11	10
0	1	0	1	1
1	0	0	0	1

$G(A,B,C) = \bar{A}\bar{C} + \bar{A}B + B\bar{C}$

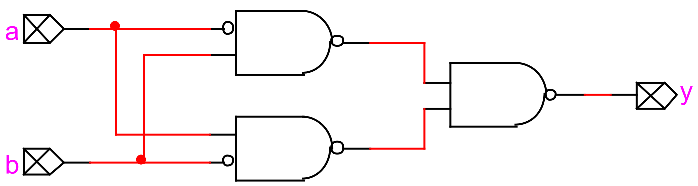
c) Desenhe o circuito lógico que implementa a expressão obtida na alínea anterior.
(Caso não tenha respondido à alínea anterior considere a expressão $G = \bar{A}\bar{C} + \bar{A}B + AB\bar{C}$)



d) Represente a função G na forma NAND-NAND.

$G(A,B,C) = \bar{A}.\bar{C} + \bar{A}.B + B.\bar{C} = \overline{\overline{\bar{A}.\bar{C} + \bar{A}.B + B.\bar{C}}} = \overline{\overline{(\bar{A}.\bar{C})}.\overline{(\bar{A}.B)}.\overline{(B.\bar{C})}}$

7. Considere o circuito lógico da figura seguinte:



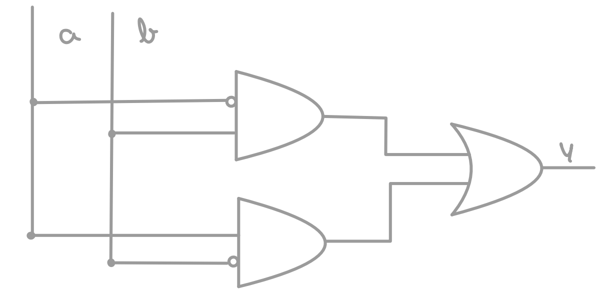
7a) Escreva a equação algébrica que o descreve:

$y = \overline{\overline{(\bar{a}.b)}.\overline{(a.\bar{b})}}$

1a	1b	1c	2a	2b	3	4	5	6a	6b	6c	6d	7a	7b	8
2	0.5	1	1	1	1	1	2	1	1.5	2	1	1	1	3

7b) Redesenhe o circuito usando portas AND, OR e NOT.

$y = \overline{\overline{(\bar{a}.b)}.\overline{(a.\bar{b})}} = (\bar{a}.b)+(a.\bar{b})$



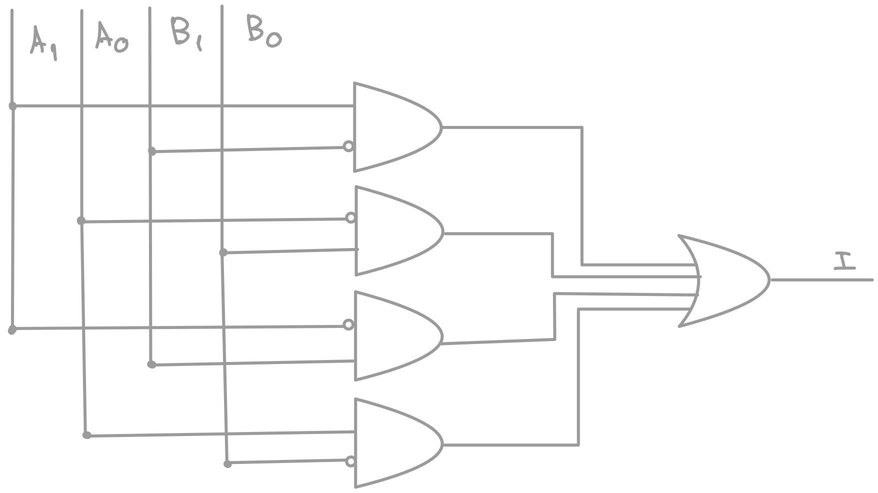
8. Projete um circuito detetor de diferenças, de modo que a saída $\boldsymbol{I}$ seja 1, sempre que as entradas A e B sejam diferentes e 0 nos restantes casos. Considere entradas de dois bits A_1A_0 e B_1B_0.

Sugestão: Escreva a tabela de verdade do circuito, obtenha uma expressão simplificada de I e desenhe o circuito.

A_1A_0	B_1B_0	I
00	00	0
00	10	1
00	11	1
00	01	1
10	00	1
10	10	0
10	11	1
10	01	1
11	00	1
11	01	1
11	11	0
11	10	1
01	00	1
01	10	1
01	11	1
01	01	0

I: B_1B_0 \ A_1A_0	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	1	0	1	1
11	1	1	0	1
10	1	1	1	0

$I = A_1.\overline{B_1} + \overline{A_0}.B_0 + \overline{A_1}.B_1 + A_0.\overline{B_0}$



1a	1b	1c	2a	2b	3	4	5	6a	6b	6c	6d	7a	7b	8
2	0.5	1	1	1	1	1	2	1	1.5	2	1	1	1	3