



**Licenciaturas em Engenharias Informática, Física e Biomédica**

Disciplina de Sistemas Lógicos e Sistemas Lógicos I

1º teste – 14/5/2003 – 17h00mn

Duração: 1h50mn Tolerância: 10mn Sem consulta

Importante: numere as folhas que entregar (ex. 1 de 4) e identifique-se em todas elas

Responda em folhas separadas aos vários grupos de questões

**Q1 ( 1,5 + 1,5 + 1,5 valores )**

- Converta para hexadecimal e decimal o número binário  $(10110,011)_2$ .
- Simplifique algebricamente  $\overline{a.c.d} + \overline{a.b.c.d} + b.d$ . Indique as regras utilizadas que conduzam a uma expressão com dois produtos.
- Apresente uma expressão equivalente, bem como o circuito lógico associado utilizando só NORs de 2 entradas, que implemente  $f(a,b,c) = \overline{a.b.c} + a.b$ . NOTA: Não simplifique previamente a expressão apresentada.

**Q2 ( 2 + 2,5 valores )**

- Considere que dispõe de quatro objectos: A - um cubo; B - um cone; C - um paralelepípedo rectângulo; D - pirâmide quadrangular (as “bases” são “semelhantes”). Admita que pretende empilhar os objectos. Quando o objecto estiver presente, a variável associada toma o valor “1”, enquanto quando não estiver presente toma o valor “0”. Apresente a tabela de verdade da função  $f(A,B,C,D)$ , que detecta as situações em que é possível empilhar de forma equilibrada os objectos presentes (pela ordem que for mais conveniente).
- Considere a seguinte função:

$$f(X,Y,W,Z) = \sum (0,2,3,7,8,10,11,15)$$

Obtenha uma expressão simplificada na forma de soma de produtos através de mapas de Karnaugh.

Nota: A variável X é a mais significativa.

**Q3 ( 3 + 1,5 valores )**

- Considere que a função  $f(X,Y,W,Z) = \sum (0,2,7,10,15) + d(5,8,13)$ . Obtenha uma expressão simplificada na forma de soma de produtos através do método de Quine-McCluskey.
- Implemente a função  $f(X;Y;W;Z) = \prod (0,1,2,4,8,11,12,13,14,15)$ , utilizando um multiplexer com duas entradas de controlo e a lógica combinatória adicional que considerar necessária.

**Q4 ( 3 + 2 + 1,5 valores )**

- Considere que pretende implementar um bloco para realizar a função  $X+Y-Z$ , em que X, Y e Z são variáveis booleanas. Pretendendo-se representar o resultado em complemento para dois, determine o número de saídas necessárias e apresente a tabela de verdade correspondente.
- Considere que dispõe de blocos somadores completos de um bit (com dois bits e transporte de entrada e com a soma e transporte de saída) e de alguma lógica combinatória adicional. Apresente e justifique um circuito constituído pelos blocos referidos que implemente a função da alínea anterior.
- Considere uma representação de números utilizando 4 bits. Indique a representação do número -3 utilizando complemento para 1 e complemento para 2.