



Universidade Nova de Lisboa  
Faculdade de Ciências e Tecnologia  
Departamento de Engenharia Electrotécnica

***Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores***

Disciplina de Sistemas Lógicos 1 – Alunos 2ª fase - 1º teste – 22/12/2003 – 9h00mn

Duração: 1h30mn 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 + 2 valores )**

- Converta para decimal e hexadecimal o número binário  $(10101110,1011)_2$ .
- Justifique utilizando tabelas de verdade que  $\bar{a}.\bar{b}.c + \bar{a}.c.\bar{d} + b.d = \bar{a}.c + b.d$ .
- Apresente a expressão equivalente, bem como o circuito lógico utilizando só NORs de 2 entradas, que implemente  $f(a,b,c) = \bar{a}.\bar{b} + a.b + a.c$ .

**Q2 ( 2,5 + 3 + 2,5 valores )**

- Considere que recebe quatro bits ABCD representando um número em binário natural (em que A é o bit mais significativo). Apresente a tabela de verdade da função que detecta a presença de um número múltiplo de 3 na entrada.
- Considere que a função encontrada na alínea a) é a seguinte:

$$f(A, B, C, D) = \sum (2,3,4,5,8,9,12,14)$$

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

- Implemente a função da alínea b), utilizando somente multiplexers com duas entradas de controlo. Utilize o menor número de multiplexers na solução que apresentar.

**Q3 (2,5 + 3 + 1,5 valores)**

- Considere um sistema com 2 entradas binárias, A e B. Projecte o circuito semi-somador, isto é, um circuito com os dois bits A e B de entrada e dois bits S e T de saída, em que S é a soma de A e B e T o transporte resultante. Apresente tabelas de verdade e mapas de Karnaugh associados.
- Com base em blocos semi-somadores e alguma lógica adicional que considere necessária, apresente e justifique um diagrama de blocos que realize um somador completo, isto é, com os bits A e B, e transporte C, como entradas, e duas saídas S e T, em que S é a soma de A, B e C e T o transporte resultante.
- Descreva sucintamente as técnicas de representação de números com sinal utilizando complemento para um e complemento para dois, e indique vantagens e inconvenientes na sua utilização em aplicações de somadores/subtractores.