

Departamento de Engenharia Electrotécnica

***Mestrado integrado em Engenharia Informática***

Unidade Curricular de Sistemas Lógicos – 1º teste (versão A) – 5/11/2014

Duração: 1h20mn | 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 grupos de questões**

**INDIQUE QUAL A PROVA (A OU B) EM TODAS AS FOLHAS QUE ENTREGAR**

**Q1 ( 3,0 + 3,5 valores ) – Álgebra de Boole e Tabelas de Verdade**

- a) Determine, por tabela de verdade, a veracidade da seguinte igualdade:  $a + (b \cdot c) = (a + b) \cdot (a + c)$ .
- b) Considere que tem dois pontos P1 e P2 no espaço cartesiano, dados por  $P_1(X_1, Y_1)$  e  $P_2(X_2, Y_2)$  e sendo que as variáveis  $X_1, Y_1, X_2$  e  $Y_2$  só podem admitir o valor decimal 0 e 1, representado pelo valor lógico '0' e '1' correspondente. Quer-se então que represente, através de uma tabela de verdade, a função booleana  $F(X_1, Y_1, X_2, Y_2)$  que toma a valor lógico '1' sempre que a distância euclidiana entre os pontos P1 e P2 seja maior do que uma unidade; e '0' em caso contrário. Nota: a distância euclidiana, ou distância métrica, é definida como a distância entre dois quaisquer pontos no espaço.

**Q2 ( 3,5 + 3,0 valores ) – Mapas Karnaugh, Representação binária números c/ sinal**

- a) Considere a função  $f(A,B,C,D) = \sum(2,3,6,7,8,9,13) + d(0,5,10)$ . Obtenha a expressão mais simplificada na forma de somas de produtos através da utilização de mapa de Karnaugh.
- b) Considere uma representação binária de números com sinal a 7 bits; considere os códigos 1100100 e 0111111. Refira que números decimais estão representados quando considerando uma representação em complemento-para-2 e uma representação em complemento-para-1.

**Q3 ( 3,5 + 3,5 valores ) – Decodificadores, Aritmética e Composição Modular**

- a) Considere a função  $f(A,B,C,D) = \prod(0,1,7,8,12,13,14)$ . Implemente a função utilizando um e só um decodificador com três entradas seleção/endereço (para oito linhas de saída) e a lógica adicional elementar que considerar necessária.
- b) Considere três números A, B e C, representados em binário com A e B de um bit e C:  $[C_1C_0]$  de dois bits de representação (índice 1 = bit mais significativo; índice 0 = bit menos significativo). Pretende-se construir um sistema capaz de realizar a operação aritmética  $A+B+C$ , i.e.  $A+B+[C_1C_0]$ . Tendo disponíveis blocos semi-somadores e somadores-completos, apresente e justifique um diagrama de blocos que realize a operação descrita, privilegiando a solução com menor número de recursos (considerando que o número de portas de um somador-completo é de 5 e de um semi-somador é de 2). Nota: um bloco semi-somador possui dois bits de entrada e dois bits de saída que correspondem à soma e transporte dos bits de entrada; um bloco somador-completo possui três bits de entrada e dois bits de saída que correspondem à soma e transporte dos bits de entrada.