

Departamento de Engenharia Electrotécnica

Mestrado integrado em Engenharia Informática

Unidade Curricular de Sistemas Lógicos – 1º teste (versão B) – 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: $a \cdot (b + c) = (a \cdot b) + (a \cdot c)$.
- 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 igual a 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 $f(A,B,C,D) = \prod[(1,4,5,11, 12,14) + d(2,7,8,15)]$. 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 8 bits; considere os códigos 00111111 e 11100100. 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 $f(A,B,C,D) = \sum(2,3,4,5,6,9,10,11,15)$. 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 X, Y e Z, representados em binário com X e Z de um bit e $Y: [Y_1 Y_0]$ 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 $X+Y+Z$, i.e. $X+[Y_1 Y_0]+Z$. 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.*