

Departamento de Engenharia Eletrotécnica

***Mestrado integrado em Engenharia Informática***

Disciplina de Sistemas Lógicos – 1º teste – 16/11/2016

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 três grupos de questões

**Q1 ( 2,5 + 2,5 + 2,5 valores )**

a) Utilizando uma tabela de verdade, conclua sobre a verdade de . . ̅. . ̅. b) Apresente uma expressão equivalente utilizando só NANDs de 2 entradas, que implemente a função *f a cb* ),,( = .*ba* + .*ca* + .*cb* .

c) Considere um número positivo X representado em binário natural com 4 bits (A,B,C,D), isto é, podendo representar números entre 0 e 15. Pretende-se especificar a função R que calcula o resto da divisão inteira de X por 4. Determine o número de bits necessários e apresente a tabela de verdade da função R(A,B,C,D).

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

a) Considere a função: , , , Σ 0,4,5,10,13,15 2,3,8,9 . Obtenha uma expressão simplificada na forma de Soma de Produtos através de mapa de Karnaugh.

b) Recorrendo à utilização de multiplexers e lógica adicional se necessário, implemente a função referida na alínea anterior. Pode utilizar qualquer tipo de multiplexer, sendo preferível a solução que utilize menor número de portas (considerando que um MUX de N variáveis de seleção tem 2N+1 portas).

c) Considere que tem disponíveis blocos comparadores de dois números (A e B), cada um com 1 bit, e que fornecem duas saídas: Menor (A<B) e Igual (A=B). Com base nos comparadores referidos e alguma lógica adicional que considere necessária, apresente e justifique um diagrama de blocos que realize um comparador de dois números X e Y de 3 bits cada, recebendo como entradas os dois numeros [X2X1X0] e [Y2Y1Y0], e produzindo a saída MenorOuIgual (X ≤ Y).

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

a) Considere representações de números em complemento-para-2 e em complemento-para-1 com 6 bits. Refira quais os números decimais representado por (110110)(2), (101011)(1), (011111)(2) e (111111)(1) ? Represente também o número –29 em complemento-para-2 e em complemento-para-1 com 6 bits.

b) Podendo utilizar blocos do tipo somador completo, semi-somador e alguma lógica adicional que considere necessária, apresente e justifique um diagrama de blocos que permita realizar a soma de três números: X com dois bits [X1X0], Y com dois bits [Y1Y0] e W com dois bits [W1W0], privilegiando a soluçao com menor nu ̃ ́mero 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 saı́da que correspondem à soma e transporte dos bits de entrada; um bloco somador completo possui três bits de entrada e dois bits de saı́da que correspondem à soma e transporte dos bits de entrada.*