

Departamento de Engenharia Eletrotécnica

***Mestrado integrado em Engenharia Informática***

Disciplina de Sistemas Lógicos – 1º teste – 11/11/2017

Duração: 1h 20mn | 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

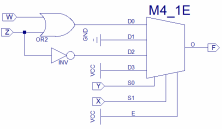
**Q1 (2,5 + 2,5 valores )**

a) Apresente uma expressão equivalente utilizando só NORs de 2 entradas, que implemente a função *f a cb* ),,( = .*ba* + .*ca* + .*cb* .

b) Considere que se pretende especificar um sistema de controlo de luzes de um veículo automóvel, de modo a que as luzes médias se acendam (valor de saída ativo a 1) sempre que o veículo esteja com o motor ligado (M=1), o interruptor de luzes automáticas esteja acionado (I=1) e a luminosidade ambiente seja pelo menos escura (fornecida por um sensor com dois bits de saída codificando o nível de luminosidade, L1L0, em que L1L0=00 corresponde a muito escuro, L1L0=01 escuro, L1L0=10 claro e L1L0=11 muito claro). Apresente a tabela de verdade da função MEDIOS(M,I,L1,L0).

**Q2 ( 3 + 3 + 3 valores )**

a) Considere a função: , , , Σ 0,5,7,8,13 1,2,3,10 . Obtenha uma expressão simplificada na forma de Soma de Produtos através de mapa de Karnaugh.

b) Considere o seguinte circuito lógico que implementa a 

função F(X,Y,W,Z). Caraterize a função através da

lista de mintermos associada.

c) Considere que tem disponíveis blocos comparadores

de dois números (A e B), cada um com 2 bits, 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 4 bits cada, recebendo como entradas os dois numeros [X3X2X1X0] e [Y3Y2Y1Y0], e produzindo a saída MaiorOuIgual (X ≥ Y).

**Q3 ( 3 + 3 valores )**

a) Considere as seguintes representações de números em complemento-para-2 e em complemento-para-1 com 6 bits. Refira quais os números decimais representado por (111110)(2), (101111)(1), (000111)(2) e (110011)(1) ? Represente também o número –18 em complemento-para-2 e em complemento-para-1 com 6 bits.

b) Pretende-se construir um sistema para realizar uma operação aritmética envolvendo três números de entrada, A, B e C, em que A tem dois bits (A1 e A0) e B e C têm 1 bit cada. A operação pretendida é A⋅C+B⋅C = [A1A0]⋅C+B⋅C (em que ⋅ representa a operação aritmética de multiplicação, + representa a operação aritmética de adição e, como esperado, a multiplicação tem prioridade em relação à adição).

Caracterize a saída do sistema (quantos bits de saída) de modo a representar adequadamente o resultado, e apresente um diagrama de blocos recorrendo a blocos do tipo somador completo, semi-somador e alguma lógica adicional. *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.*