FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Departamento de Engenharia Eletrotécnica

Mestrado integrado em Engenharia Informática

Disciplina de Sistemas Lógicos – 1º teste – 14/11/2015

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 dois grupos de questões

Q1 (2,5 + 3 + 3 + 1 valores)

a) Apresente uma expressão equivalente utilizando só NANDs de 2 entradas, que implemente a função $\overline{x}.y + x.\overline{y} + x.y + \overline{x}.\overline{y}$.

b) Considere o popular jogo "Pedra, papel, tesoura", a dois jogadores (jogador A e jogador B), onde uma qualquer jogada é caracterizada através de 2 variáveis a 2 bits A1A0 (para o jogador A) e B1B0 (para o jogador B) com códigos: '00' – Pedra; '01' – Papel; '10' – Tesoura. Apresente a tabela de verdade da saída também a dois bits (XY) que atribui o vencedor através do mesmo código descrito atrás acrescido do código '11' que caracteriza situações de empate. *As regras do jogo: Pedra ganha a Tesoura (quebrando-a); Tesoura ganha a Papel (cortando-o); Papel ganha a Pedra (embrulhando-a)!*

c) Considere a função:

$$f(x,y,w,z) = \sum(1,2,4,5,6,10,12,13,14)$$

c1) Obtenha uma expressão simplificada na forma de soma de produtos através de mapa de Karnaugh
c2) Apresente a função utilizando uma representação equivalente sob a forma de lista de maxtermos.

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

a) Considere a função $f(x,y,w,z) = \prod(0,2,5,8,10,13,14,15)$. Recorrendo à utilização de multiplexers e lógica adicional, se necessário, implemente a referida função. Pode utilizar qualquer tipo de multiplexer (com os sem entrada de habilitação), sendo preferível a solução que globalmente utilize o menor número de portas (considerando que um multiplexer de N variáveis de entrada tem o equivalente a 2^N+1 portas). Justifique a solução que encontrar.

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 (A_1 e A_0) e B e C têm 1 bit cada. A operação pretendida é $A\times C - B\times C = [A_1A_0]\times C - B\times C$ (em que × representa a operação aritmética de multiplicação, – representa a operação aritmética de subtração e, como esperado, a multiplicação tem prioridade em relação à subtração). Caracterize a saída do sistema recorrendo a uma representação em complemento para dois (quantos bits de saída) e apresente a tabela de verdade associada.

c) Tendo disponíveis blocos semi-somadores, somadores-completos, semi-subtractores e subtractores completos e alguma lógica adicional que considere necessária, apresente e justifique um diagrama de blocos que realize a função descrita na alínea anterior. *Nota: um bloco semi-somador (semi-subtractor) possui dois bits de entrada e dois bits de saída que correspondem à soma (subtracção) e transporte dos bits de entrada; um bloco somador-completo (subtractor-completo) possui três bits de entrada e dois bits de saída que correspondem à soma (subtracção) e transporte dos bits de entrada.*