

Licenciatura em Engenharia Informática

Disciplina de Sistemas Lógicos – 1º teste repescagem/melhoria 2ª chamada– 18/1/2013

Duração: 1h15mn – 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 vários grupos de questões

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

- a) Apresente uma **expressão equivalente utilizando só NORs de 2 entradas**, que implemente $f(a, b, c) = b.c + a.b.\bar{c}$.
- b) Considere que tem quatro tipos de carruagens (A=conforto com capacidade para 50 pessoas, B=turismo com capacidade para 80 pessoas, C=bar com capacidade para 20 pessoas, D=mercadorias interdito a passageiros) e que pretende compor comboios com estes quatro tipos de carruagens, em que em cada composição só poderá ter o máximo de uma carruagem de cada tipo. Apresente a **tabela de verdade** de um sistema de forma a apresentar a saída 1 quando a composição permitir o transporte de 100 ou mais passageiros (considerando que A, B, C e D tomam o valor 1 ou 0 dependendo da carruagem estar presente ou não na composição).
- c) Considere a função: $f(A, B, C, D) = \sum(3, 4, 7, 11, 12, 15) + d(6, 14)$.
Obtenha uma **expressão simplificada** na forma de **soma de produtos** através de mapas de Karnaugh.

Q2 (3 + 3 valores)

Considere a função $f(A, B, C, D) = \sum(0, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14)$.

- a) Recorrendo ao método de Quine-McCluskey, **apresente a expressão simplificada** para a função.
- b) Recorrendo à utilização de multiplexers com ou sem entrada de habilitação (“enable”) e lógica adicional se necessário, **implemente a função referida**. Pode utilizar qualquer tipo de multiplexer, sendo preferível a solução que utilize menor número de portas (considerando que um multiplexer de N variáveis de seleção tem $2^N + 1$ portas).

Q3 (3 + 3 valores)

Pretende-se realizar um bloco que implemente a expressão **aritmética** $a-b*c$, em que a , b e c são números de um bit cada, “*” é a operação aritmética de multiplicação e “-” representa a operação aritmética de subtracção.

- a) Determine o número de bits necessários para representar a saída em complemento para 2 e apresente a tabela de verdade associada.
- b) Tendo disponíveis **unicamente blocos semi-somadores e semi-subtratores e alguma (pouca) lógica adicional** que considere necessária, apresente e **justifique** um diagrama de blocos que realize a função descrita, privilegiando a solução com menor número de recursos. Nota: um bloco semi-somador/subtrator possui dois bits de entrada e dois bits de saída que correspondem à soma/subtracção e transporte da soma/subtracção dos bits de entrada.