

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 $x.y + y.z + \bar{x}.z = x.y + \bar{x}.z$
- b) Apresente uma expressão equivalente utilizando só NANDs de 2 entradas, que implemente a função $f(a,b,c) = \bar{a}.b + a.\bar{c} + \bar{b}.\bar{c}$.
- 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: $f(A,B,C,D) = \Sigma (0,4,5,10,13,15) + d(2,3,8,9)$. 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 2^{N+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 números $[X_2X_1X_0]$ e $[Y_2Y_1Y_0]$, e produzindo a saída MenorOuIgual ($X \leq Y$).

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 $[X_1X_0]$, Y com dois bits $[Y_1Y_0]$ e W com dois bits $[W_1W_0]$, 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.*