

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

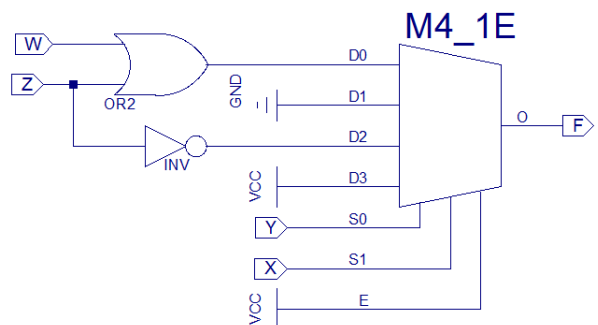
Responda em folhas separadas aos três grupos de questões

Q1 (2,5 + 2,5 valores)

- Apresente uma expressão equivalente utilizando só NORs de 2 entradas, que implemente a função $f(a,b,c) = \bar{a}.b + a.\bar{c} + \bar{b}.\bar{c}$.
- 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, L_1L_0 , em que $L_1L_0=00$ corresponde a muito escuro, $L_1L_0=01$ escuro, $L_1L_0=10$ claro e $L_1L_0=11$ muito claro). Apresente a tabela de verdade da função MEDIOS(M,I,L_1,L_0).

Q2 (3 + 3 + 3 valores)

- Considere a função: $f(A,B,C,D) = \Sigma (0,5,7,8,13) + d(1,2,3,10)$. Obtenha uma expressão simplificada na forma de Soma de Produtos através de mapa de Karnaugh.
- Considere o seguinte circuito lógico que implementa a função $F(X,Y,W,Z)$. Caracterize a função através da lista de mintermos associada.
- 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 números $[X_3X_2X_1X_0]$ e $[Y_3Y_2Y_1Y_0]$, e produzindo a saída MaiorOuIgual ($X \geq Y$).



Q3 (3 + 3 valores)

- 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.
- 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 $\times$ 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 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.*