



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

Considere uma função Booleana de 4 variáveis: $\overline{(b+a)}.b + \bar{b} + dca + \bar{a}$

- Obtenha algebricamente a simplificação da função usando álgebra de Boole.
- Apresente, justificando algebricamente, as listas de mintermos e maxtermos associadas.
- Considere a função $f(A,B,C,D) = \sum(4,5,12,14,15)$. Implemente a função utilizando um e um só decodificador de 2 entradas de selecção mais lógica adicional.
- Considere a função $f(A,B,C,D) = \sum(4,5,12,14,15)$. Implemente a função utilizando um e um só multiplexer de 2 entradas de selecção mais lógica adicional.

Q2 (1,5 + 1,5 valores)

- Apresente a tabela de verdade para um bloco detector que forneça a saída Z igual a um sempre que o número apresentado na sua entrada (representado em binário natural com 4 bits) seja um múltiplo de três.
- Considere a função $f(a,b,c) = \bar{a}\bar{b} + a\bar{c} + \bar{a}c$. Proponha uma implementação da função utilizando sómente portas NOR de 2 entradas (apresente a expressão e o esquema lógico com portas NOR).

Q3 (2 + 2,5 + 2 valores)

Implemente um contador de 4 bits que conte em módulo 9 a sequência 0,1,2,3,4,8,9,10,11,0..., usando flip-flops D.

- Apresente tabelas de transição de estados codificada e saídas.
- Apresente tabelas associadas às entradas dos flip-flops, mapas de Karnaugh e expressões simplificadas (não é necessário apresentar o esquema lógico).
- Na resolução da alínea anterior, se o contador começar em 12 qual será a sequência do contador até atingir um estado especificado?

Q4 (2,5 + 2,5 valores)

- Apresente o diagrama de estados de um detector de sequência que detecte a sequência 01011 (com subsequências e repetições).
- Considere o diagrama de estados apresentado. Codifique os estados em código binário natural, i.e. S0=000, S1=001, ... e apresente a tabela de transição de estados codificada resultante.

