

***Licenciatura em Eng. Informática***

Disciplina de Sistemas Lógicos – 1º teste – 17/11/2010

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 vários grupos de questões

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

- Apresente a expressão equivalente, bem como o circuito lógico associado utilizando só NANDs de 2 entradas, que implemente  $f(a,b,c) = \overline{a} \cdot \overline{b} + a \cdot b \cdot c$ .
- Considere que representa através de quatro variáveis booleanas (ABCD) a votação de quatro pessoas de um comité (variável a 1 representa votação a favor, variável a 0 votação contra). Apresente a tabela de verdade da função que seja activada a 1 sempre que exista uma maioria.
- Considere a função:

$$f(A, B, C, D) = \sum (0,1,2,5,8,9,10,13,14) + d(3,6,11).$$

Obtenha uma expressão simplificada na forma de soma de produtos através de mapas de Karnaugh.

**Q3 ( 2,5 + 2,5 + 2,5 valores )**

- Considere que a função  $f(A, B, C, D) = \sum (0,1,2,3,8,9,10)$ . Obtenha uma expressão simplificada na forma de soma de produtos através do método de Quine McCluskey.
- Implemente a função  $f(A, B, C, D) = \sum (0,1,2,3,8,9,10)$ , utilizando somente um multiplexer com duas entradas de controlo e lógica adicional, caso considere conveniente (justifique a sua utilização).
- Implemente a função referida na alínea anterior utilizando somente um descodificador e lógica adicional que considere conveniente.

**Q4 ( 3 + 2,5 valores )**

- Pretende-se construir um sistema para realizar uma operação aritmética envolvendo quatro números de entrada, A, B, C e D, cada um com 1 bit. A operação é  $A+B-C-D$ . Caracterize a saída do sistema (quantos bits de saída) e apresente a tabela de verdade associada indicando que tipo de representação para números com sinal esta a considerar.
- 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.