



**Licenciatura em Eng. Informática**

Disciplina de Sistemas Lógicos - exame de recurso - 25-9-1998 - 9h

Duração: 2h15mn Tolerância: 15mn Sem consulta

**Q1 (1 + 1 valores)**

- Prove algebricamente que  $\overline{a \cdot b} + a \cdot \overline{c}$  é equivalente a  $\overline{a} + bc$
- Converta o número decimal 24,23 para base 2.

**Q2 (1,5 + 1 + 1 valores)**

Considere que o número decimal X é representado através de um código de quatro bits, utilizando quatro variáveis (A,B,C,D). Implemente uma função dessas quatro variáveis (A,B,C,D) que apresente uma saída a 1 sempre que X+3 seja múltiplo de quatro.

- Apresente a tabela de verdade da função.
- Obtenha a expressão simplificada através de mapas de Karnaugh.
- Proponha uma implementação da função obtida em b), utilizando unicamente portas NAND de 2 entradas

**Q3 (3,5 + 1,5 valores)**

- Projecte um circuito contador síncrono que deverá contar em módulo 5, produzindo uma saída Z no último estado de contagem. Utilize para o efeito flip-flops D.
- Considere que, quando ligado o circuito, o estado de contagem observado foi de 7 (111). Tendo por base a solução que encontrou na alinea anterior, indique, justificadamente, qual o estado de contagem que se irá observar após o próximo impulso de relógio.

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

Pretende-se construir um sistema síncrono que deverá contar o número de rodados dos veículos que passam por uma portagem. Está disponível uma variável X que toma o valor 0 quando o número de rodados é de 2, e o valor 1 quando é superior (caso o número de rodados seja superior a 3, deve tomar-se o valor de 3). Admite-se que o módulo de contagem é de 8 e que será gerado um sinal de relógio sempre que passar um novo veículo.

- Apresente o diagrama de estados.
- Considerando que utiliza flip-flops tipo JK, apresente as tabelas de estados codificados e as expressões para os vários Js e Ks.
- Considere que só dispõe de flip-flops tipo D. Apresente uma solução com este condicionante.

**Q5 (2,5 valores)**

Considere o circuito apresentado na figura utilizando flip-flops activos ao flanco de relógio. Complete o diagrama temporal.