Licenciaturas em Eng. Informática (alunos em 2ª+ insc.) e Eng. Física
Disciplina de Sistemas Lógicos – 1ª data exame - 3-7-2002 - 9h30mn
Duração: 2h00mn Tolerância: 15mn Sem consulta
Importante: numere as folhas (ex. 1 de 4) e identifique-se em todas elas;
Responda em folhas separadas aos vários grupos de questões

Q1 (1 + 1 valores)

a) Prove recorrendo a tabela de verdade que $(a+b).(\overline{a}+c).(b+c) = (a+b).(\overline{a}+c)$.

b) Considere a expressão para a função $f(a,b,c) = a.b.c + a.\overline{b} + \overline{a}.b.c + \overline{b}.c + a.b$; apresente, justificadamente, a lista de mintermos associada.

Q2 (1,5 + 2 + 1 valores)

a) Pretende-se fazer um multiplicador de dois números de dois bits, A_1A_0 e B_1B_0, recorrendo a um boco com funções combinatórias. Apresente a tabela de verdade para o bloco aritmético referido, identificando as funções de saída.

b) Considere a função $f(A,B,C,D) = \sum(2,5,7,8,9,11,13,15) + d(10)$. Obtenha a expressão simplificada da função *f* através do método de Quine-McCluskey.

c) Considere que a função obtida na alinea anterior é $f(A,B,C) = \overline{a}.b + a.c + a.\overline{b}$. Proponha uma implementação da função utilizando sómente portas NOR de 2 entradas (apresente a expressão e o esquema lógico com portas NOR).

Q3 (1,5 + 2,5 + 1,5 valores)

Pretende-se projectar um contador síncrono, com 3 bits, que contará em módulo 4, utilizando os estados de contagem 3, 6, 2 e 5 (em decimal). As saídas coincidem com as variáveis de estado.

a) Apresente tabela de transição de estados e codificação de estados proposta.

b) Utilizando flip-flops JK, apresente as tabelas das entradas JK, mapas de Karnaugh associados e expressões simplificadas (não é necessário apresentar o esquema lógico).

c) Tendo por base a resolução da alínea anterior, diga, justificadamente, para que estado evolui o contador, quando por algum motivo (por exemplo alimentação inicial do circuito) o sistema se encontar com todas as variáveis de estado a 0 e com todas as variáveis de estado a 1.

Q4 (2,5 + 1 + 2 valores)

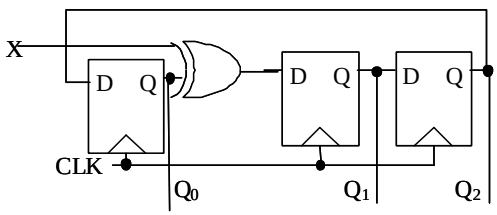
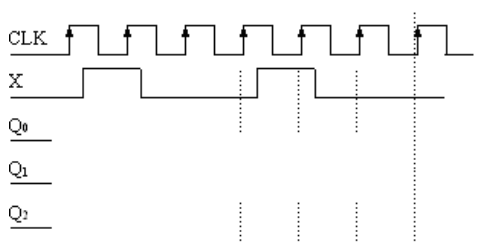
Pretende-se desenvolver um sistema de controlo do movimento de um limpa-párabrisas. Considere que existe um sinal (L) para ligar/desligar o limpa pára-brisas, bem como dois detectores de fim de curso, um que permite detectar quando o limpa-párabrisas atinge o limite esquerdo (E) e o outro que permite detectar a chegada ao limite direito (D). Existem duas saídas para actuação do motor do limpa-párabrisas, a primeira (M) que indica que o motor está em movimento e a segunda (S) que indica se o movimento se faz da direita para a esquerda ou da esquerda para a direita. Pretende-se que o limpa-párabrisas se mantenha em funcionamento enquanto a variável de entrada L se mantiver ligada e que retorne à posição de repouso à esquerda após desligar a variável L.

a) Apresente um diagrama de estados para o sistema de controlo descrito.

b) Apresente a tabela de estados codificados e a tabela de saídas.

c) Considere a tabela de transição de estados apresentada ao lado. Minimize o número de estado necessários utilizando o método da partição.

Estado actual	Estado seguinte / Saída	
	X=0	X=1
S_0	S_1 /0	S_2 /0
S_1	S_3 /1	S_4 /0
S_2	S_6 /0	S_4 /0
S_3	S_5 /0	S_7 /0
S_4	S_6 /0	S_0 /0
S_5	S_5 /0	S_0 /0
S_6	S_3 /1	S_2 /0
S_7	S_6 /1	S_0 /1

Q5 (2,5 valores)

Considere o circuito sequencial síncrono representado na figura. Considerando o estado inicial $Q_2Q_1Q_0$ = 000, complete o seguinte diagrama temporal.