

Engenharia de Sistemas e Informática - 1º Ano
Sistemas Digitais
Exame - Época Normal -22/2/99

Duração: 2h30m

1) Efectue as seguintes conversões entre sistemas de numeração:

a) $X_{(16)} = 36_{(8)}$

b) $X_{(10)} = 1F0_{(16)}$

c) $X_{(2)} = 87_{(10)}$

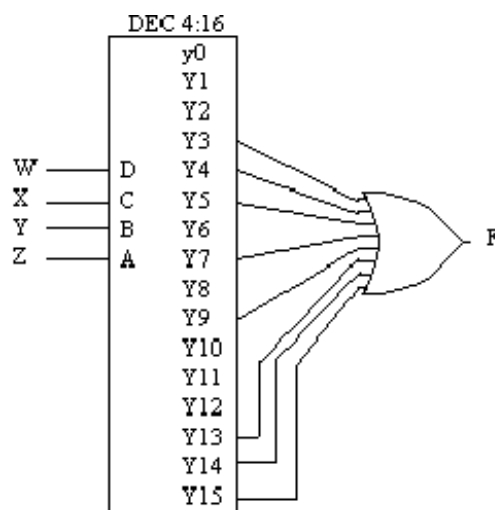
d) $X_{(8)} = 123_{(10)}$

2) Considere a função $F(A,B,C) = (C + \bar{A}).(\bar{B} + C).(A + \bar{B})$. Determine a tabela de verdade, o mapa de Karnaugh, a forma canónica soma de produtos e a forma mínima produto de somas. Demonstre, utilizando a Álgebra de Boole, o resultado obtido para a forma mínima produto de somas.

3) Determine a estrutura complexa CMOS da função $F(X,Y,Z) = \prod M(0,1,5,7)$.

4) Descreva os diferentes tipos de saídas dos circuitos integrados da família TTL.

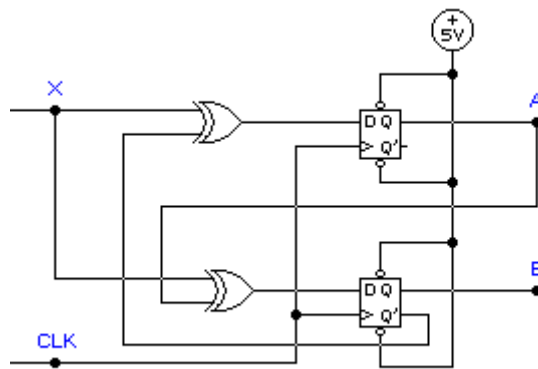
5) Considere a função $F(W,X,Y,Z)$ implementada no circuito da figura. Determine a forma canónica produto de somas, o mapa de Karnaugh e a forma mínima soma de produtos da função F . Indique, caso existam, os grupos primários não essenciais. Implemente a função recorrendo a um multiplexers de 8:1.



6) Desenhe o diagrama lógico da função $F(A,B) = \overline{A \oplus B}$ apenas com portas lógicas NOR.

7) Implemente, recorrendo a multiplexers de 4:1 e portas lógicas elementares, um circuito que efectue a soma de dois valores binários de 2 bits.

8) Efectue a análise do circuito sequencial síncrono da figura. Diga, justificando, se se trata de uma máquina de estados do tipo Moore ou Mealy.



9) Tendo por base o circuito 74194, implemente um contador em anel, do tipo twisted, de 4 bits. Ao circuito devem ser associadas duas entradas adicionais de controlo (LD, S) de acordo com as especificações funcionais definidas na tabela.

Entradas		Função
LD	S	
0	0	Sequência: 1111 $\Rightarrow$ 0111 $\Rightarrow$ 0011 $\Rightarrow$ 0001 $\Rightarrow$ 0000 $\Rightarrow$ 1000 $\Rightarrow$ 1100 $\Rightarrow$ 1110 $\Rightarrow$ 1111
0	1	Sequência: 1111 $\Rightarrow$ 1110 $\Rightarrow$ 1100 $\Rightarrow$ 1000 $\Rightarrow$ 0000 $\Rightarrow$ 0001 $\Rightarrow$ 0011 $\Rightarrow$ 0111 $\Rightarrow$ 1111
1	X	Inicialização no estado 1100

FUNCTION TABLE															
CLEAR			MODE		CLOCK	INPUTS				OUTPUTS					
						SERIAL		PARALLEL				Q _A	Q _B	Q _C	Q _D
						LEFT	RIGHT	A	B	C	D				
L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L		
H	X	X	L	X	X	X	X	X	X	Q _{A0}	Q _{B0}	Q _{C0}	Q _{D0}		
H	H	H	:	X	X	a	b	c	d	a	b	c	d		
H	L	H	:	X	H	X	X	X	X	H	Q _{An}	Q _{Bn}	Q _{Cn}		
H	L	H	:	X	L	X	X	X	X	L	Q _{An}	Q _{Bn}	Q _{Cn}		
H	H	L	:	H	X	X	X	X	X	Q _{Bn}	Q _{Cn}	Q _{Dn}	H		
H	H	L	:	L	X	X	X	X	X	Q _{Bn}	Q _{Cn}	Q _{Dn}	L		
H	L	L	X	X	X	X	X	X	X	Q _{A0}	Q _{B0}	Q _{C0}	Q _{D0}		

74194

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

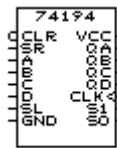
Q

Q

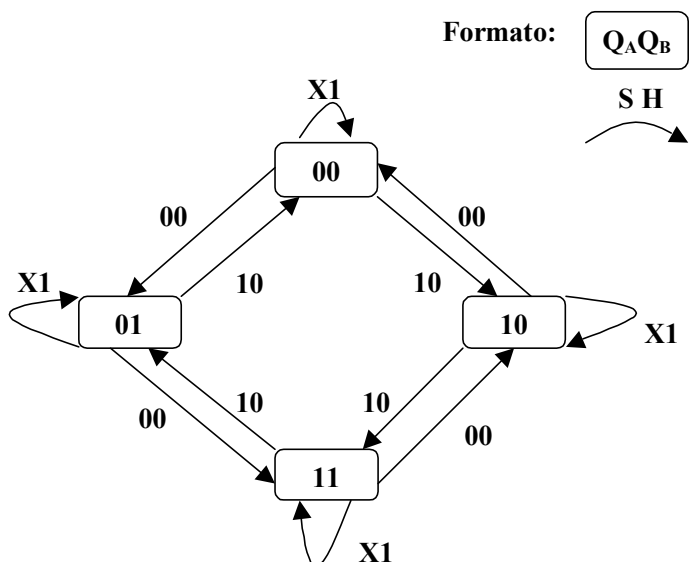
Q

Q

Q



10) Implemente, recorrendo a Flip-Flops JK, o circuito sequencial síncrono de acordo com o diagrama de estados.



Nota: Neste diagrama, Q_A, Q_B representam as variáveis de estado e S, H representam as variáveis de entrada. O valor X , associado a algum das transições de estado, corresponde a uma condição indiferente.

11) Projecte um circuito contador binário de 2 bits, ascendente, síncrono, com possibilidade de inicialização assíncrona num estado desejado.