

NOME: _____

TURMA _____

**FEUP**
Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia**Departamento de Engenharia Electrotécnica
e de Computadores****Sistemas Digitais (2000/2001)****Recurso – 25/Julho/2001****Duração: 2 horas , sem consulta.****Antes de iniciar a prova, tenha em atenção as seguintes recomendações:**

- Leia atentamente toda a prova antes de a iniciar.
- Mostre e justifique adequadamente todos os passos das suas respostas.
- A prova deverá ser resolvida no enunciado. Se necessário, utilize o verso para continuar a sua resolução.
- Assine todas as folhas que entregar, indicando em cada uma o número de páginas/folhas que entregou.

1 -

- a) Dados os números hexadecimais $X=CB_{16}$ e $Y=B8_{16}$, efectue a subtracção binária $X-Y$ e indique o valor do resultado (em decimal) se:
- i) X e Y forem números representados em complemento para dois com 8 bits.
- ii) X e Y forem números inteiros sem sinal com 8 bits.
- b) Obtenha a representação de 4.3_{10} em binário usando 4 bits para a parte inteira e 5 bits para a parte decimal, e indique o erro dessa representação.
- c) Sabendo que o produto de um número X pela constante inteira 3 pode ser obtido através da operação $X.(2+1)=2X+X$, e que multiplicar por 2 corresponde a deslocar de um bit para a esquerda a representação binária de um número, obtenha o resultado de $3 \times CB_{16}$ usando esta estratégia, efectuando todas as operações em binário e utilizando o menor número de bits necessário para representar correctamente esse resultado (se necessário utilize o verso da folha).

NOME: _____ TURMA _____

2 – Considere as funções booleanas $A(X,Y,Z)$ e $B(X,Y,Z)$ definidas por:

$$A(X,Y,Z) = (Z' + Y').(X' + Z')$$

$$B(X,Y,Z) = (X + Y').(X' + Y + Z)$$

- a) Obtenha as expressões mínimas sob a forma soma de produtos para as funções $A(X,Y,Z)$ e $B(X,Y,Z)$.

		Y						
		YZ		00	01	11	10	
X	0							X
	1							
		Z						

		Y				X
		YZ		00	01	
X	0					
	1					
		Z				

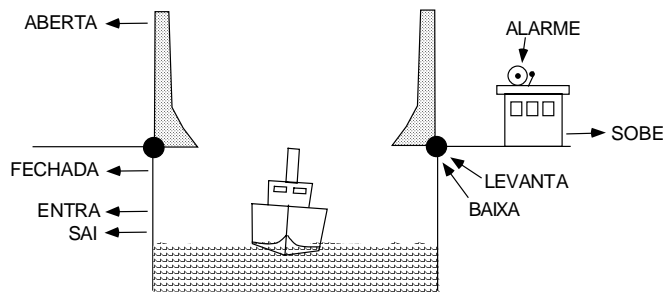
- b) Desenhe um circuito lógico que realize as funções $A(X,Y,Z)$ e $B(X,Y,Z)$, utilizando exclusivamente portas lógicas do tipo NAND com duas entradas e minimizando o número de portas utilizado para o conjunto das duas funções.

- c) Pretende-se construir um circuito, baseado no circuito anterior, com entradas X,Y,Z,W e com uma saída S , tal que quando $W=0$ $S=A(X,Y,Z)$, e quando $W=1$ $S=B(X,Y,Z)$. Apresente e justifique um circuito que realize a funcionalidade pretendida (utilize o verso da folha).

NOME: _____

TURMA _____

3 – Pretende-se construir o sistema de controlo para automatizar uma ponte levadiça de entrada num porto de mar (ver figura). A saída dos navios do porto é efectuada por outro local.



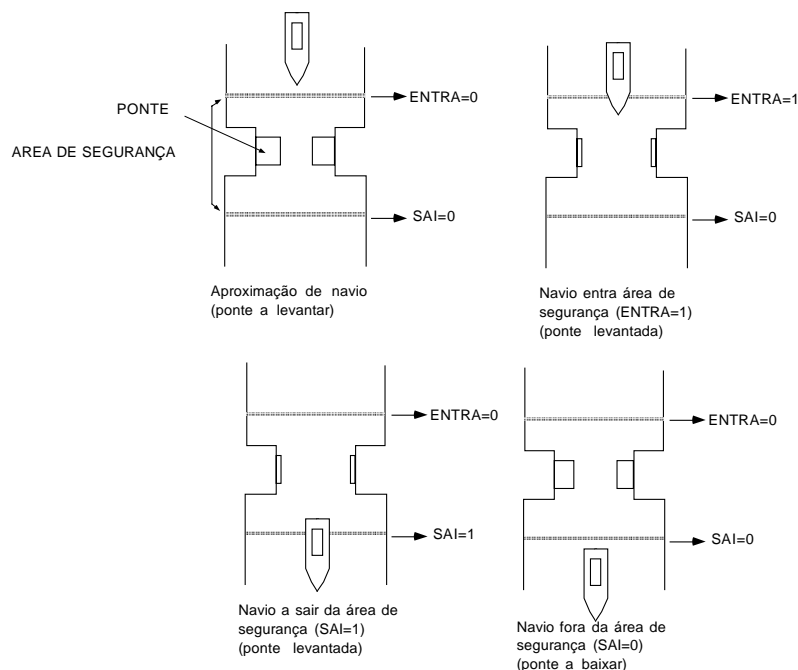
Para além dos actuadores e sensores responsáveis pela abertura e fecho da ponte, existem também dois sensores de presença de navios colocados respectivamente antes e depois da ponte, que delimitam uma área de segurança. O sistema tem como entradas consideradas activas com o nível lógico 1:

- SOBE: botão de comando que quando premido deve iniciar a sequência de abertura da ponte
- ENTRA: detecta a presença de um navio na entrada da área de segurança da ponte
- SAI: detecta a presença de um navio na saída da área de segurança da ponte
- ABERTA: sinaliza ponte completamente aberta.
- FECHADA: sinaliza ponte fechada

E tem como saídas (também activas com o nível lógico 1):

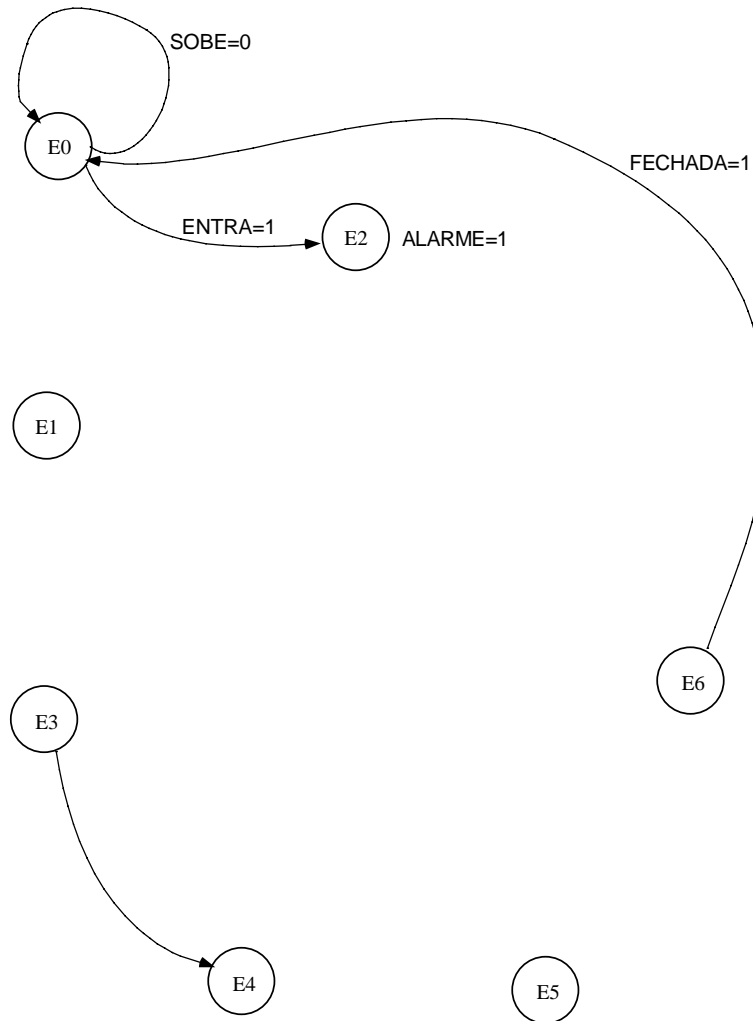
- LEVANTA: quando activada faz subir os tabuleiros da ponte
- BAIXA: quando activada faz descer os tabuleiros da ponte
- ALARME: deve ser activado sempre que um navio se encontre na área de segurança da ponte e esta não estiver completamente aberta.

Quando pretende abrir a ponte, o operador do sistema pressiona o botão SOBE dando início à sequência de abertura da ponte. A ponte deve abrir completamente antes do navio entrar na área de segurança, e deve iniciar a sequência de fecho logo que o navio abandone a área de segurança, da forma que se exemplifica na sequência de figuras (vista de cima):



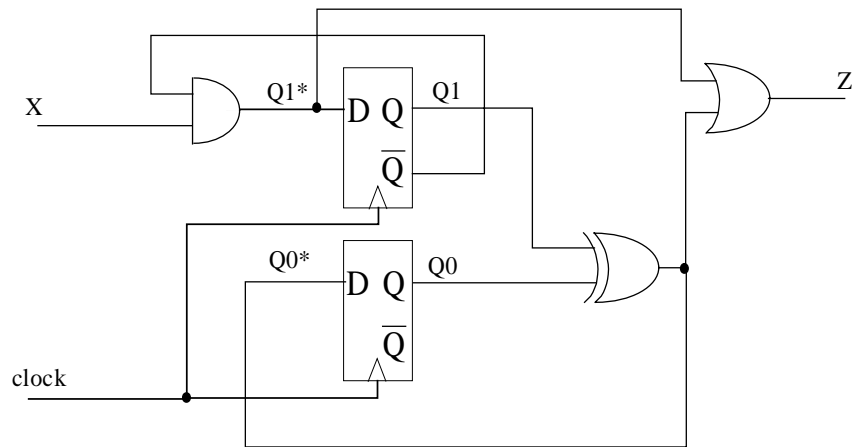
NOME: _____ TURMA _____

Complete o diagrama de transição de estados da figura que descreve o funcionamento do sistema.



NOME: _____ TURMA _____

4 – Considere o seguinte circuito síncrono:



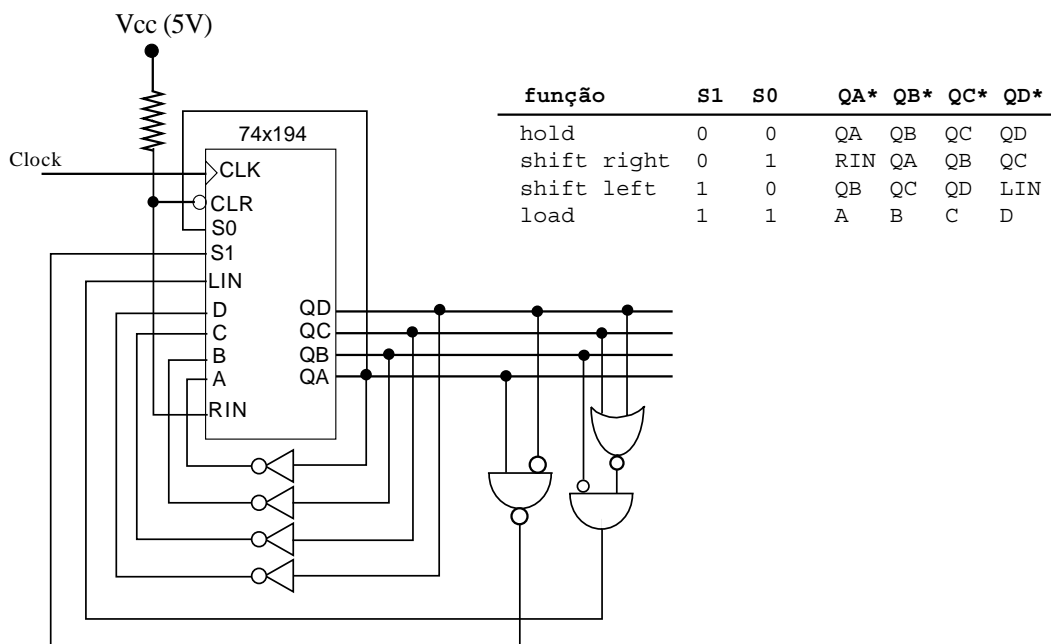
a) Diga, justificando, se o circuito apresentado implementa uma máquina de estados de Mealy ou de Moore.

b) Construa a tabela e o diagrama de transição de estados que descreve o funcionamento deste circuito.

NOME:

TURMA

5 – Considere o seguinte circuito síncrono baseado num *shift-register* 74x194 (ver tabela):



- a) Admitindo que o estado inicial é $Q_A Q_B Q_C Q_D = 0000$, determine a sequência de valores nas saídas do circuito.

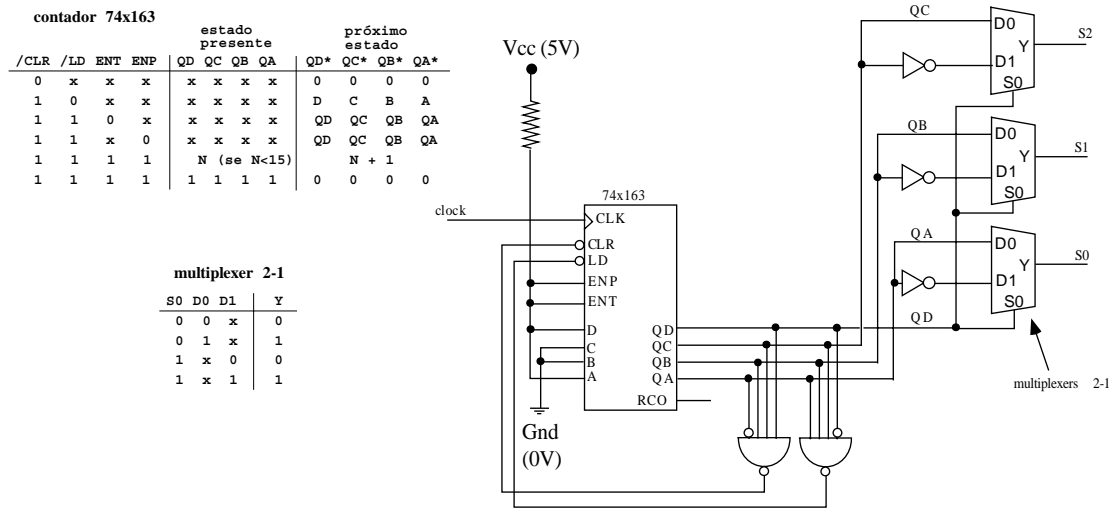
Q_A	Q_B	Q_C	Q_D	S_1	S_0	LIN	RIN

- b) Suponha que, por avaria do circuito 74x194, a sua saída QA ficou permanentemente no nível lógico zero. Diga, justificando, qual o efeito desta avaria no comportamento do circuito.

NOME: _____

TURMA _____

6 – Considere o circuito síncrono baseado num contador 74x163 e em *multiplexers* 2-1:



- a) Admitindo que o estado inicial é $Q_D Q_C Q_B Q_A = 0000$, determine a sequência de valores que ocorre nas saídas do circuito S2, S1, S0.
- b) Supondo agora que as entradas do contador LD e CLR são ligadas permanentemente ao nível lógico 1, indique as alterações que se verificam no comportamento do circuito.

- FIM -