

NOME: _____ TURMA _____

**FEUP**
Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia**Departamento de Engenharia Electrotécnica
e de Computadores****Sistemas Digitais (2001/2002)****2ª chamada – 24/Janeiro/2002****Duração: 2horas , 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)** Considere o número binário 10000000_2 . Diga qual é o seu valor se:

(i) representar um número inteiro sem sinal.

(ii) representar um número inteiro com sinal em complemento para dois com 8 bits.

b) Considere os números $A=00010111_2$ e $B=00101111_2$

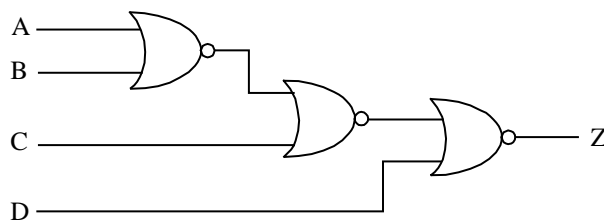
(i) Efectue a subtracção A-B em binário.

(ii) Comente o resultado obtido admitindo que A, B e o resultado são números inteiros sem sinal.

(iii) Comente o resultado obtido admitindo que A, B e o resultado são números inteiros com sinal representados em complemento para dois com 8 bits.

NOME: _____ TURMA _____

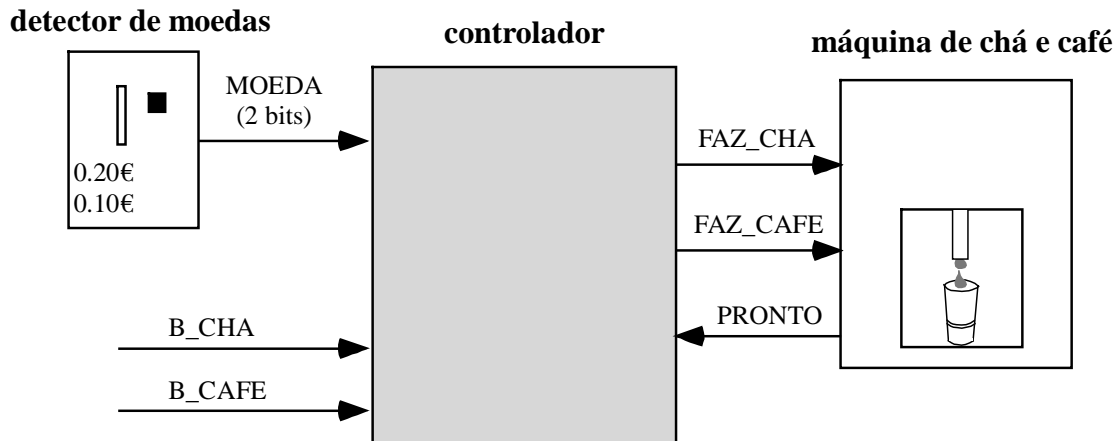
2 – O circuito da figura resultou de uma tentativa para construir um circuito que realize a função NOR de 4 entradas $F=(A+B+C+D)'$



- a) Construa a tabela de verdade do circuito da figura e mostre que não realiza a função pretendida.
- b) Utilizando Mapas de Karnaugh obtenha uma expressão simplificada do tipo produto-de-somas para a função realizada pelo circuito.
- c) Mostre como se realizaria o circuito pretendido (função NOR de 4 entradas) utilizando o menor número possível de portas NOR de duas entradas (**utilize o verso da folha**)

NOME: _____ TURMA _____

3 — Pretende-se projectar uma máquina de estados (**controlador**) para controlar a contabilização de moedas entradas e a selecção da bebida, numa máquina de distribuição de chá e café (ver figura). O **detector de moedas** detecta a entrada de moedas de 0.10€ e 0.20€ e assinala, para a máquina de estados, o tipo de moeda através da entrada **MOEDA** (2 bits).. A máquina de estados apenas aceita moedas de 0.20€ e 0.10€ e não dá troco. O custo de qualquer uma das bebidas é 0.40€, sendo ignoradas as moedas que sejam introduzidas depois de atingida esta importância. Quando for atingido o valor de 0.40€, a selecção da bebida é feita pressionando um de dois botões que activam as entradas **B_CHA** e **B_CAFE** com o nível lógico 1. Para proceder à confecção da bebida o controlador deve activar (com o valor lógico 1) a saída **FAZ_CHA** ou **FAZ_CAFE** e esperar que a entrada **PRONTO** seja activada, indicando que foi concluída a confecção. Este sistema interactua com as restantes unidades desta máquina (detector de moedas e a máquina de confeccionar as bebidas) através das seguintes entradas e saídas (ver figura):



Entradas:

MOEDA (2 bits): identifica a moeda introduzida na máquina de acordo com a tabela seguinte:

MOEDA (2 bits)	Significado
0x	Não detectou moeda
10	Detectou moeda de 0.10€
11	Detectou moeda de 0.20€

B_CHA: botão que quando premido (valor lógico 1) escolhe a bebida chá, se já tiver sido atingido o valor de 0.40€.

B_CAFE: botão que quando premido (valor lógico 1) escolhe a bebida café, se já tiver sido atingido o valor de 0.40€.

PRONTO: indica que o processo de confecção (de chá ou café) foi terminado.

Saídas:

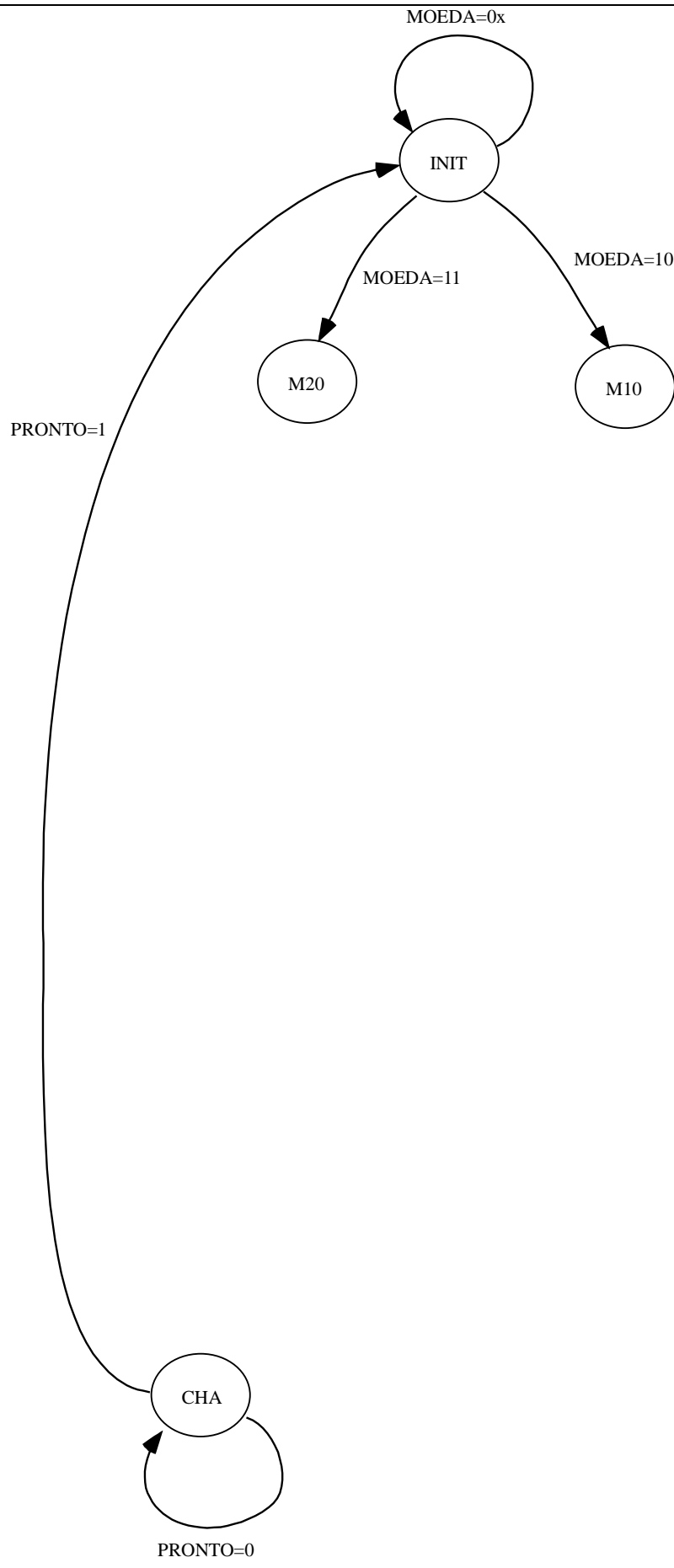
FAZ_CHA: quando activa (valor lógico 1) dá ordem para se iniciar a confecção do chá.

FAZ_CAFE: quando activa (valor lógico 1) dá ordem para se iniciar a confecção do café.

Complete o diagrama de estados da figura (próxima página), indicando claramente as condições de transição de estado e os valores das saídas em cada estado.

NOME: _____

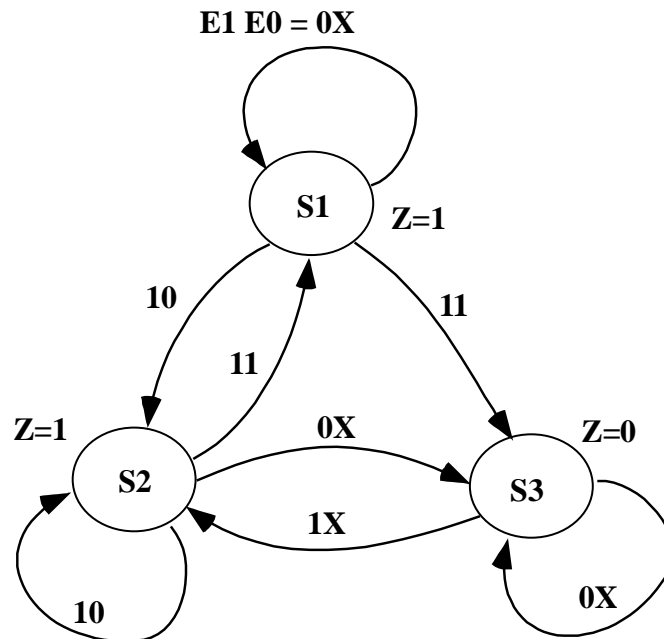
TURMA _____



NOME: _____

TURMA _____

4 – Considere a máquina sequencial (modelo de Moore) com duas entradas E1 e E0 e uma saída Z, cujo diagrama de transição de estados se mostra. Os estados S1, S2 e S3 são codificados respectivamente na forma $Q_1Q_0 = 11, 01$ e 10 .

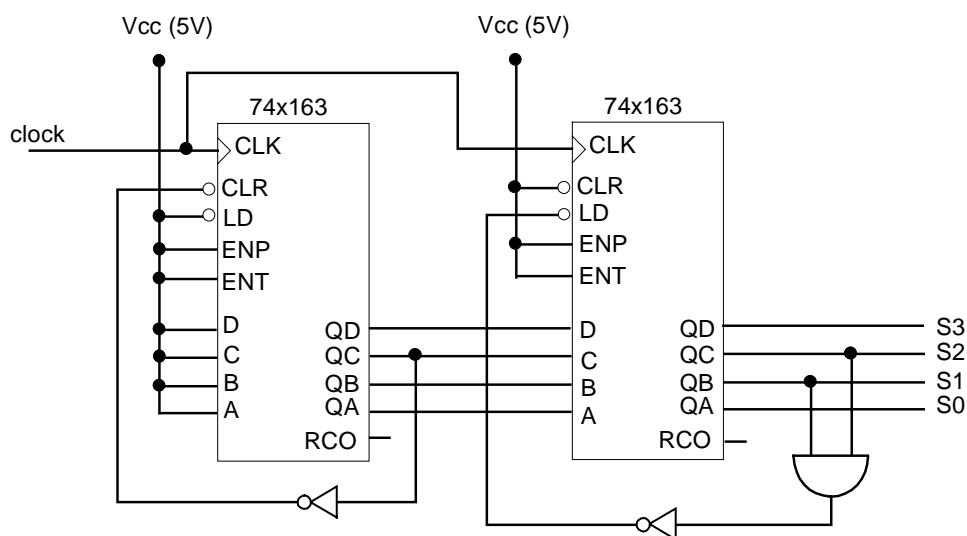


- Construa a tabela de transição de estados admitindo a utilização do critério de custo mínimo para os estados não especificados.
- Obtenha um circuito que realize esta máquina de estados utilizando *flip-flops* D (utilize o verso da folha).
- Supondo que a máquina arranca no estado não definido (em que $Q_1Q_0 = 00$), diga, justificando, se é possível ocorrer uma transição para S1, S2 ou S3 e, caso afirmativo, em que condições das entradas E1 e E0.

NOME: _____ TURMA _____

5 – Considere o circuito da figura construído com base em contadores 74x163. Supondo que o estado inicial dos dois contadores é $Q_DQ_CQ_BQ_A=0000$, diga justificando qual a sequência de valores obtida nas saídas $S_3S_2S_1S_0$.

74x163				estado presente				próximo estado			
/CLR	/LD	ENT	ENP	QD	QC	QB	QA	QD*	QC*	QB*	QA*
0	x	x	x	x	x	x	x	0	0	0	0
1	0	x	x	x	x	x	x	D	C	B	A
1	1	0	x	x	x	x	x	QD	QC	QB	QA
1	1	x	0	x	x	x	x	QD	QC	QB	QA
1	1	1	1	N (se $N < 15$)				N + 1			
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0



NOME: _____

TURMA _____

6 – Pretende-se construir um circuito síncrono baseado no *shift register* 74x194 (ver tabela) que detecte, na sua entrada X, a sequência de 4 bits 0101. A saída Z deverá ser activada (nível lógico 1) quando for detectada a sequência 0101, e são consideradas sequências parcialmente sobrepostas (ver exemplo).

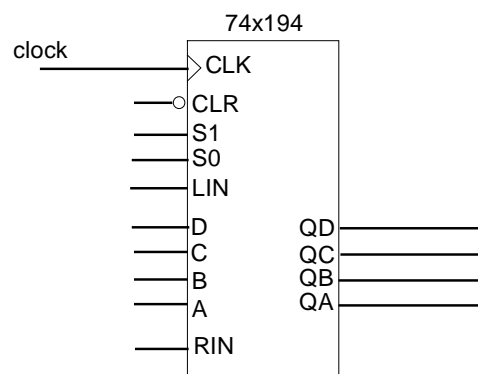
Exemplo:

X: **0 1 0 1 0 1 1 0 1 1 0 1 0 1 1 0**
 Z: **0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0**

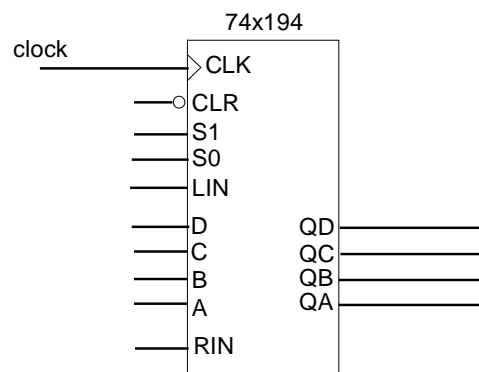
Universal Shift-register 74x194

função	S1	S0	QA*	QB*	QC*	QD*
hold	0	0	QA	QB	QC	QD
shift right	0	1	RIN	QA	QB	QC
shift left	1	0	QB	QC	QD	LIN
load	1	1	A	B	C	D

- a) Projecte o circuito que realiza a funcionalidade pretendida, utilizando o 74x194 e circuitos lógicos adicionais.



- b) Modifique o circuito anterior por forma a que permita detectar duas sequências diferentes, dependendo do valor lógico de uma entrada adicional S: se S=0 a sequência a detectar é a anterior (0101); se S=1 a sequência a detectar deve ser 0011. Tal como no caso anterior, considere que as sequências podem ser parcialmente sobrepostas.



- FIM -