

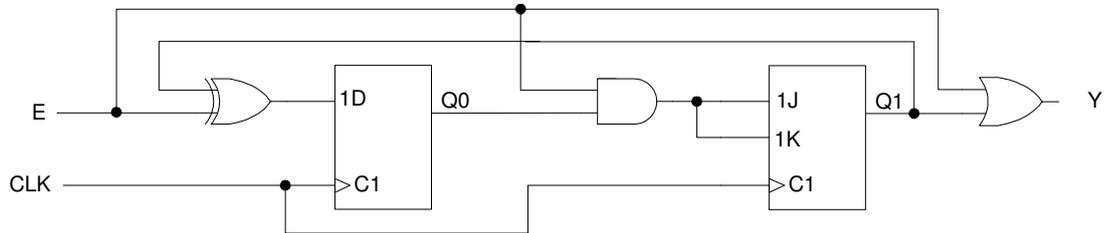
Aluno \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_

A não identificação desta folha implica que as respostas que lhe correspondem não lhe serão atribuídas.

1. a) [2 val] Suponha o circuito da figura inicialmente no estado  $Q1=Q0=0$ . Indique quais os estados para que o circuito transita, a partir do estado 00, quando a entrada  $E=1$  e quando a entrada  $E=0$ . Justifique.
- b) [2 val] Considere as características temporais dos elementos de circuito indicadas na tabela. Calcule o período mínimo de relógio para que o circuito funcione correctamente. Justifique.

FF JK	
$t_{SETUP}$	15 ns
$t_{HOLD}$	2 ns
$t_{PHL}$	40 ns
$t_{PLH}$	40 ns
FF D	
$t_{SETUP}$	10 ns
$t_{HOLD}$	4 ns
$t_{PHL}$	20 ns
$t_{PLH}$	20 ns
AND	
$t_{PHL}$	10 ns
$t_{PLH}$	10 ns
OR	
$t_{PHL}$	30 ns
$t_{PLH}$	30 ns
XOR	
$t_{PHL}$	20 ns
$t_{PLH}$	20 ns

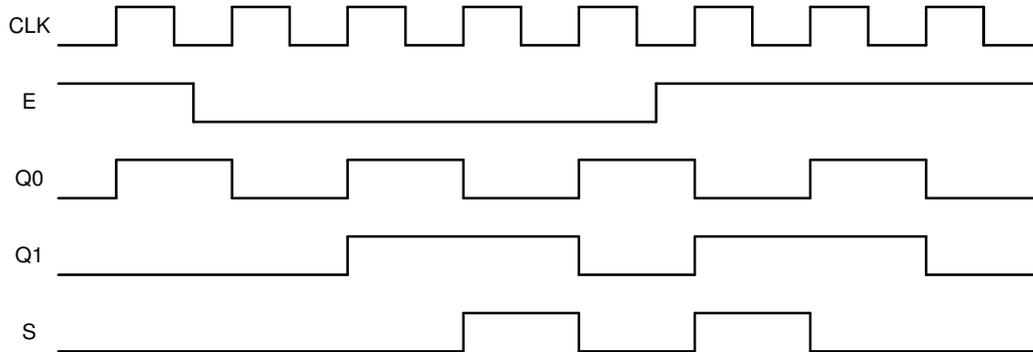


Aluno \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_

A não identificação desta folha implica que as respostas que lhe correspondem não lhe serão atribuídas.

2. [3 val] A figura abaixo reflecte a evolução temporal (considerando os tempos de atraso desprezáveis face ao período de relógio) de um circuito sequencial com uma entrada E e uma saída S. Os sinais Q1 e Q0 representam as saídas dos FFs. Esboce o diagrama de estados que especifica completamente o comportamento do circuito. Justifique.



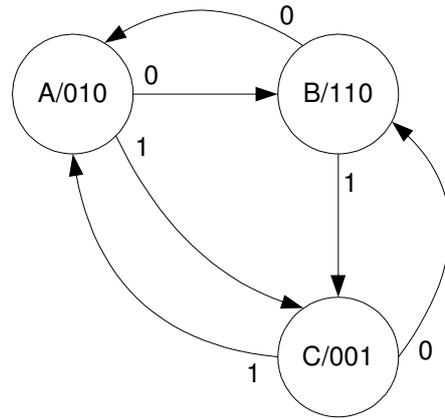
Aluno \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_

A não identificação desta folha implica que as respostas que lhe correspondem não lhe serão atribuídas.

3. O diagrama de estados da figura descreve o comportamento de um circuito sequencial síncrono com uma entrada E e três saídas Y2, Y1 e Y0. O estado é codificado pelas saídas de dois flip-flops, Q1 e Q0, de acordo com **A=00, B=01 e C=10**.

- a) [1,5 val] Complete a tabela de transições de estados em baixo (os valores de Q1 e Q0 são dados pelas saídas de dois flip-flops do tipo D). Justifique.
- b) [2 val] Obtenha as expressões para D1, D0 e Y2, Y1, Y0 em função de Q1, Q0 e E. Justifique.
- c) [1 val] Esboce o logograma correspondente à implementação do diagrama de estados apresentado.
- d) [1,5 val] Este circuito tem *lockout*? Justifique.



Estado Actual Q <sub>1</sub> Q <sub>0</sub> (n)	Entrada E	Saídas			Estado Seguinte Q <sub>1</sub> Q <sub>0</sub> (n+1)	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>
		Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>0</sub>			
00	0						
00	1						
01	0						
01	1						
10	0						
10	1						

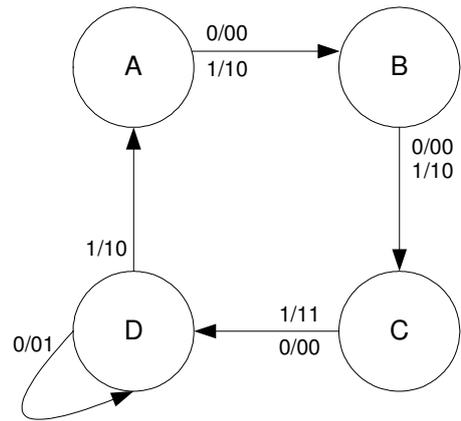
Aluno \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_

A não identificação desta folha implica que as respostas que lhe correspondem não lhe serão atribuídas.

4. O diagrama de estados da figura descreve o comportamento de um circuito sequencial síncrono com uma entrada E e duas saídas Y1 e Y0. Admita a codificação com um flip-flop por estado (“one-hot encoding”), e utilize 4 FF D.

- a) [2 val] Obtenha as expressões para os sinais nas entradas D dos 4 FF e para Y1, Y0 em função dos 4 Qs e de E. Justifique.
- b) [1 val] Esboce o logigrama correspondente à implementação especificada em a).
- c) [1 val] Acrescente ao logigrama uma entrada INIT que inicializa o circuito no estado A. Justifique.



Aluno _____	Nº _____
-------------	----------

A não identificação desta folha implica que as respostas que lhe correspondem não lhe serão atribuídas.

5. [3 val] Uma casa dispõe de um alarme que efectua a cobertura de duas salas. Sempre que se verificam movimentos, o detector da sala respectiva (S1 ou S0) vem a 1. Projecte uma função alarme  $A(S1, S0)$  que deve vir activa ( $A=1$ ) sempre que se verifique movimento na mesma sala durante pelo menos 2 segundos. O alarme sempre que é activado mantém-se ligado (só é desligado através de um *Reset* assíncrono do sistema).

Esboce o diagrama de estados que concretiza a máquina especificada acima, considerando a utilização de um relógio com período  $T_{CLK}=1s$ . Indique o que cada estado representa. Tome as decisões e/ou simplificações que julgar mais razoáveis e justifique-as no relatório. Explique sucinta mas claramente o funcionamento da máquina de estados.