

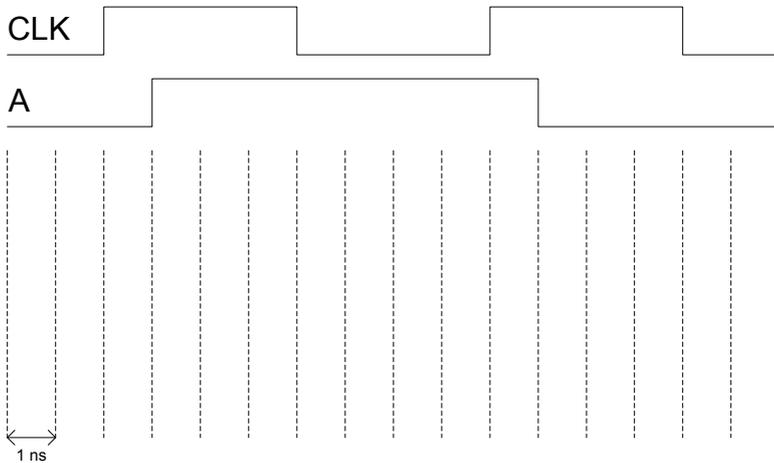
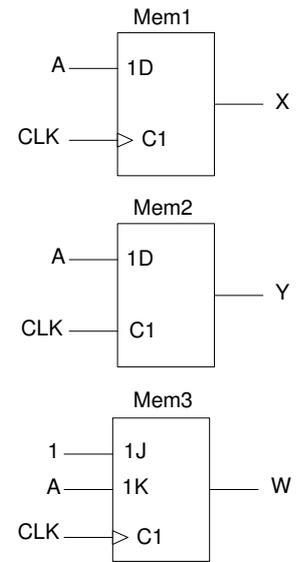
Aluno _____

Nº _____

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

1. [3 val] Considere o circuito da figura e as formas de onda indicadas. Esboce as formas de onda dos sinais X, Y e W, considerando X, Y e W inicialmente a 0 e tendo em conta os tempos de propagação indicados para os elementos de memória. Justifique.

	Mem1	Mem2	Mem3
t_{SETUP}	1 ns	1 ns	1 ns
t_{HOLD}	1 ns	1 ns	1 ns
t_{PHL}	4 ns	1 ns	2 ns
t_{PLH}	3 ns	2 ns	4 ns



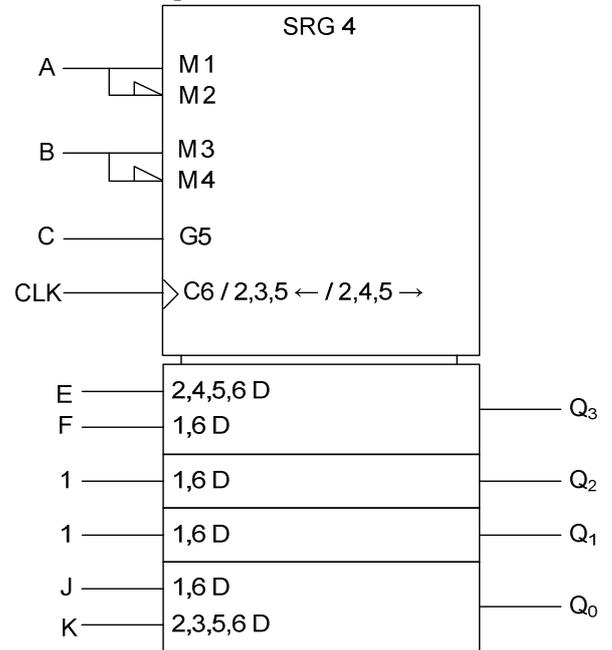
Aluno _____	Nº _____
-------------	----------

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

2. [2 val] Considere o circuito da figura. Preencha a tabela abaixo indicando quais os valores que tem de impôr nas entradas, antes de cada transição de relógio, de modo a o circuito realizar a sequência:

1. Iniciar o registo no estado $Q=7$.
2. Passar ao estado $Q=14$.
3. Passar ao estado $Q=13$.
4. Passar ao estado $Q=6$.

Justifique.



Acção	A	B	C	E	F	J	K
1							
2							
3							
4							

Aluno _____

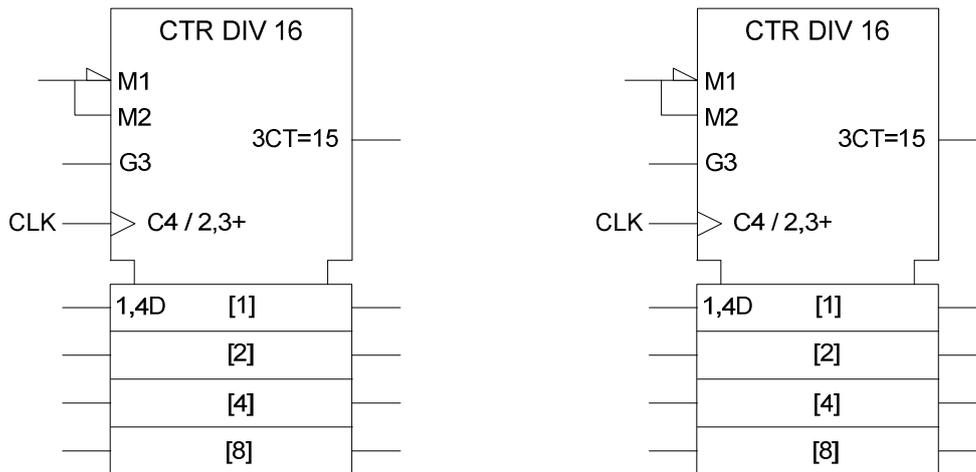
Nº _____

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

3. a) [2 val] Utilize os 2 contadores da figura para realizar um contador **decimal** que concretize um ciclo de contagem entre 0 e 17 (módulo 18). (Note que um contador decimal conta em BCD - Binary Coded Decimal) Utilize o mínimo de portas lógicas adicionais.

Justifique indicando todos os passos que seguiu até chegar ao circuito final.

b) [1 val] Inclua uma entrada (e lógica) de inicialização que, quando activa, permita colocar o circuito no estado 12 (sem alterar a sequência normal de contagem do circuito). Justifique.



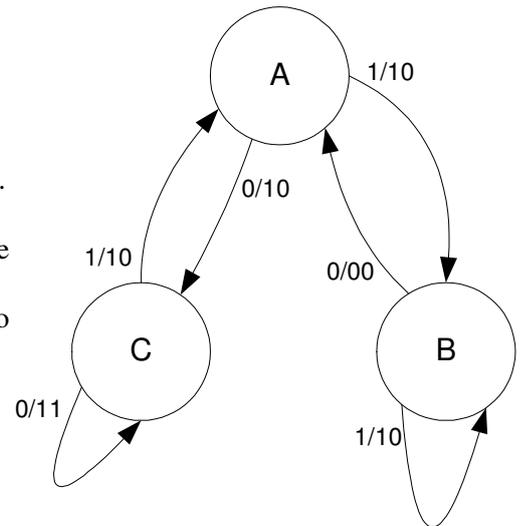
Aluno _____

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. O estado é codificado pelas saídas de dois flip-flops, Q1 e Q0, conforme indicado na tabela.

- 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) [1,5 val] Obtenha as expressões para D1, D0 e Y1, Y0 em função de Q1, Q0 e E. Justifique.
- c) [1 val] Esboce o logigrama correspondente à concretização do diagrama de estados apresentado. (use as costas da folha se necessitar)



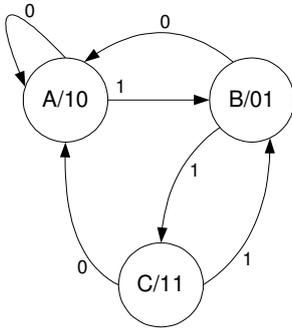
Estado Actual		Entrada E	Saídas		Estado Seguinte		
	Q1Q0(n)		Y1	Y0	Q1Q0(n+1)	D1	D0
A	00	0					
		1					
B	01	0					
		1					
C	10	0					
		1					

Aluno _____

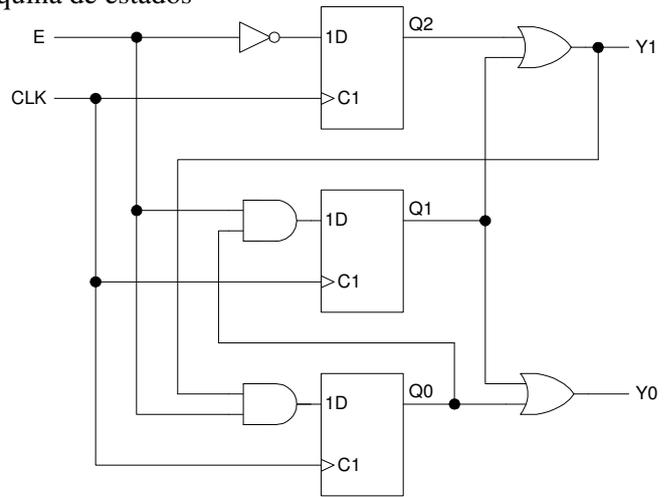
Nº _____

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

5. Considere o circuito da figura ao lado, que realiza a máquina de estados especificada pelo diagrama abaixo.



FF D	
t _{SETUP}	3 ns
t _{HOLD}	1 ns
t _{PHL}	10 ns
t _{PLH}	10 ns
AND	
t _{PHL}	7 ns
t _{PLH}	7 ns
OR	
t _{PHL}	5 ns
t _{PLH}	5 ns
NOT	
t _{PHL}	2 ns
t _{PLH}	2 ns



- a) [1 val] Indique qual a codificação de estados utilizada, completando a tabela abaixo. Justifique.
- b) [1 val] Este circuito tem *lockout*? Justifique.
- c) [2 val] Considerando as características temporais dos elementos de circuito indicadas, calcule a frequência máxima de relógio para que o circuito funcione correctamente. Justifique.

Estado	Codificação		
	Q2	Q1	Q0
A			
B			
C			

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

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

6. [2 val] Pretende-se realizar uma máquina de Moore que detecta se um inteiro, representado em complemento para 2 por um bloco de 3 bits, pertence ao intervalo $[-3; +1]$. Os bits são apresentados em série à máquina, numa única entrada, começando pelo de maior peso. Ao receber o bit menos significativo a máquina activa a saída durante um período de relógio se e só se o número estiver na gama pretendida, e passa a processar o bloco de 3 bits seguinte (ou seja, o sistema opera **sem sobreposição**).

Esboce o diagrama de estados que concretiza a máquina especificada. Indique o que cada estado representa.

Explique sucinta mas claramente o funcionamento da máquina de estados.

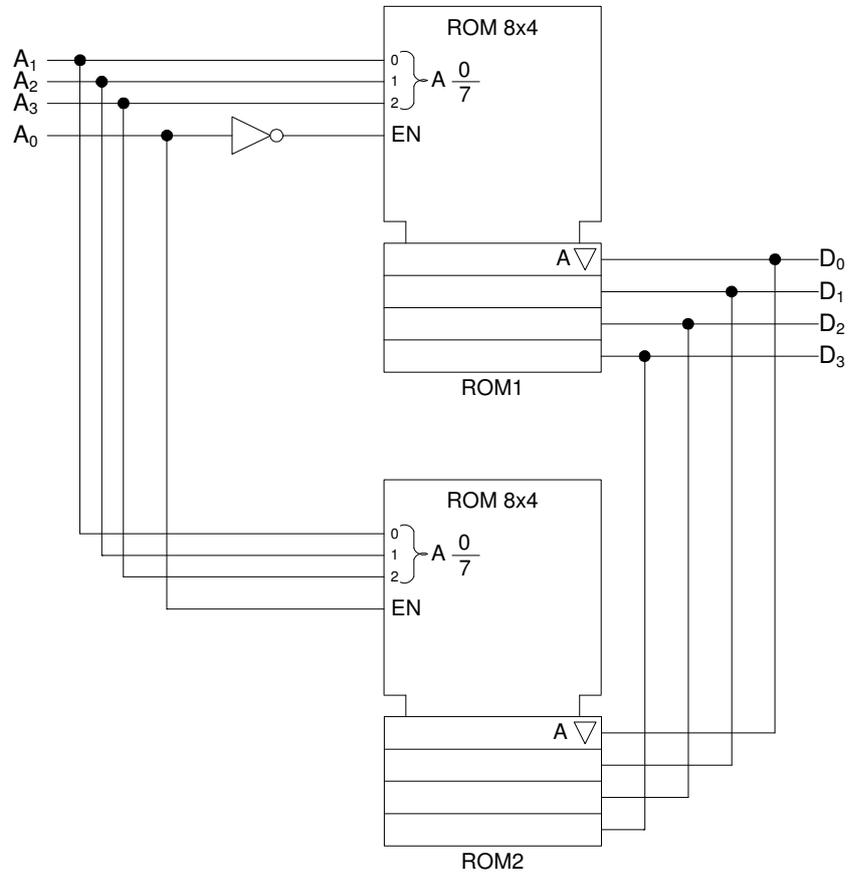
Aluno _____

Nº _____

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

7. [2 val] O circuito da figura engloba duas ROMs cujo conteúdo se encontra tabelado. Indique os valores observados no barramento de dados $D_3 \dots D_0$ para as combinações apresentadas abaixo nas linhas $A_3 \dots A_0$. Justifique.

Endereço	ROM1	ROM2
000	0111	1010
001	0110	1011
010	0101	1100
011	0100	1101
100	0011	1110
101	0010	1111
110	0010	0000
111	1000	0001



$A_3A_2A_1A_0$	$D_3D_2D_1D_0$
0011	
1010	
1011	
1110	