

Aluno _____	Nº
-------------	----

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

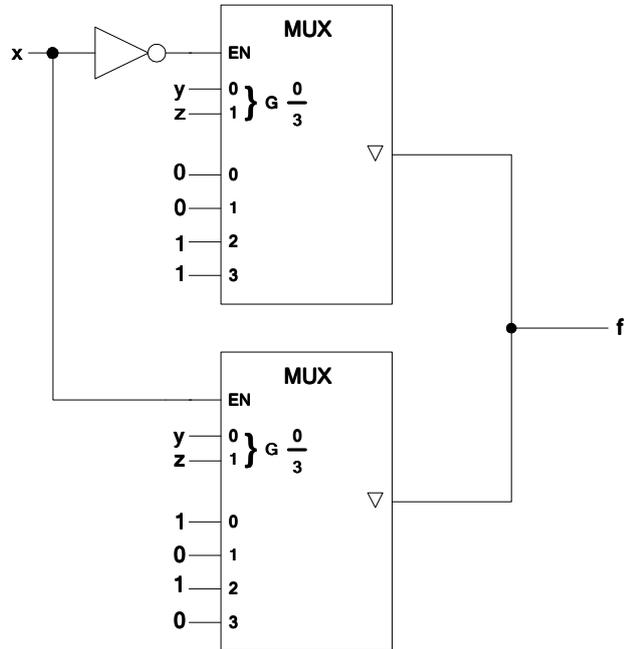
3. [2 val] A partir de descodificadores com 3 entradas de selecção, enable e saídas activas a Low, realize um circuito que permita detectar os primeiros 8 números de Fibonacci (0,1,1,2,3,5,8,13). Pode utilizar apenas 2 portas lógicas básicas adicionais (NOT, AND, OR, NAND, NOR, XOR ou XNOR). Justifique.

Aluno _____

Nº _____

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

4. [2 val] Expresse a função $f(x,y,z)$, concretizada pelo circuito abaixo, na forma disjuntiva (soma de produtos) mínima. Justifique. Explique sucintamente o funcionamento do circuito.



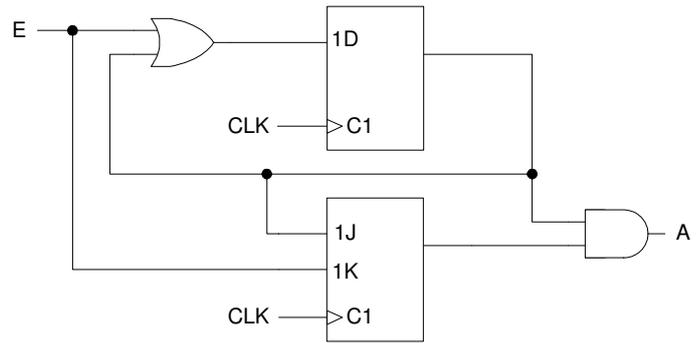
Aluno _____

Nº _____

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

5. Considere o circuito sequencial da figura ao lado e as características temporais dos FF e das portas lógicas indicadas na tabela.

a) [1,5 val] Considere que o sinal de relógio tem um período de relógio $T=20\text{ns}$ com a primeira transição positiva em $t=10\text{ns}$. Considere ainda que inicialmente (em $t=0$) ambos os flip-flops estão no estado 0 e a saída A também está a 0. Suponha ainda que em $t=0$ a entrada E transita de 0 para 1. Qual o instante de tempo em que a saída A vai passar a 1? Justifique.



b) [1 val] Considerando as características temporais dos elementos de circuito indicadas na tabela, calcule a frequência máxima de relógio para que o circuito funcione correctamente. Justifique.

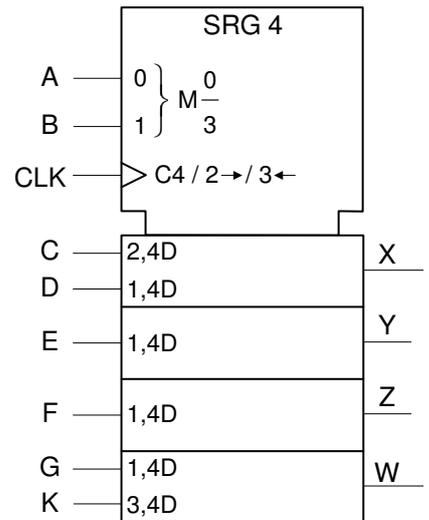
FF JK	
t_{SETUP}	5 ns
t_{HOLD}	2 ns
t_{PHL}	16 ns
t_{PLH}	16 ns
FF D	
t_{SETUP}	4 ns
t_{HOLD}	1 ns
t_{PHL}	10 ns
t_{PLH}	10 ns
AND	
t_{PHL}	7 ns
t_{PLH}	7 ns
OR	
t_{PHL}	5 ns
t_{PLH}	5 ns

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

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

6. [1,5 val] Considere o circuito da figura ao lado e, em cada caso, os valores lógicos fixados nas suas entradas e o estado inicial do circuito.

Indique, em cada caso, qual o estado para que o circuito vai transitar após um ciclo de relógio. Justifique.



	A	B	C	D	E	F	G	K	X	Y	Z	W
Antes do flanco de CLK:	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1
Após um período de CLK:												

	A	B	C	D	E	F	G	K	X	Y	Z	W
Antes do flanco de CLK:	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1
Após um período de CLK:												

	A	B	C	D	E	F	G	K	X	Y	Z	W
Antes do flanco de CLK:	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
Após um período de CLK:												

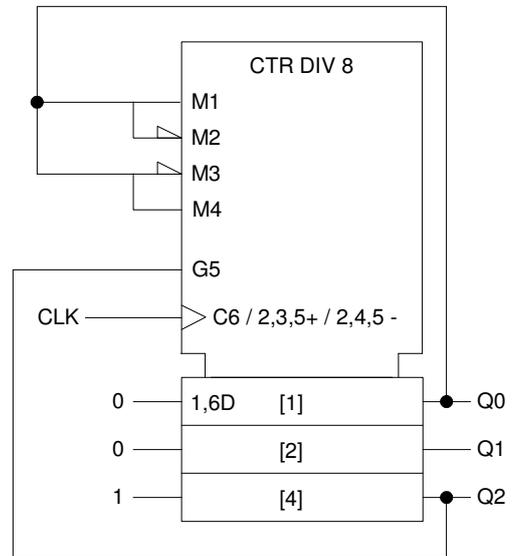
Aluno _____

Nº _____

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

7. [1,5 val] Considere o circuito da figura inicialmente no estado 3, $(Q_2Q_1Q_0)=(011)$.

Indique qual a sequência de estados nos 2 períodos de relógio seguintes. Indique em cada caso qual o modo de funcionamento do circuito. Justifique.



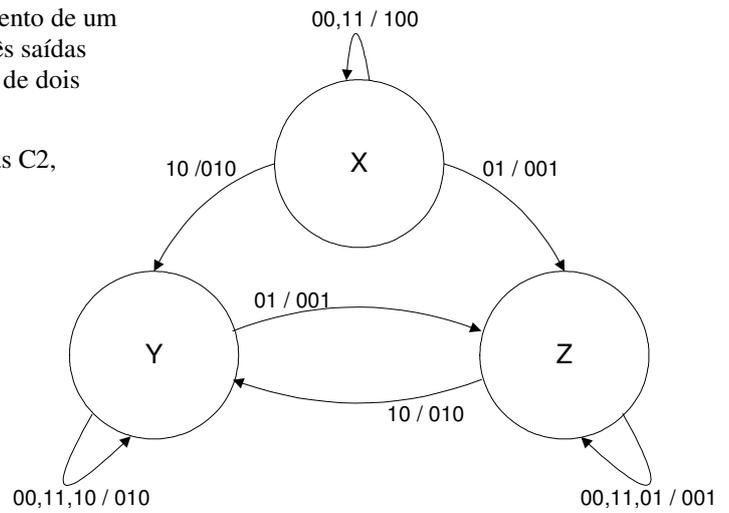
Aluno _____

Nº _____

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

8. O diagrama de estados da figura descreve o comportamento de um circuito sequencial síncrono com duas entradas A e B e três saídas C2, C1 e C0. O estado é codificado pelas saídas, Q_1 e Q_0 , de dois flip-flops JK, de acordo com $X=00$, $Y=01$ e $Z=11$.

- a) [1,5 val] Obtenha as expressões mínimas para as saídas C2, C1 e C0. Justifique.



Aluno _____

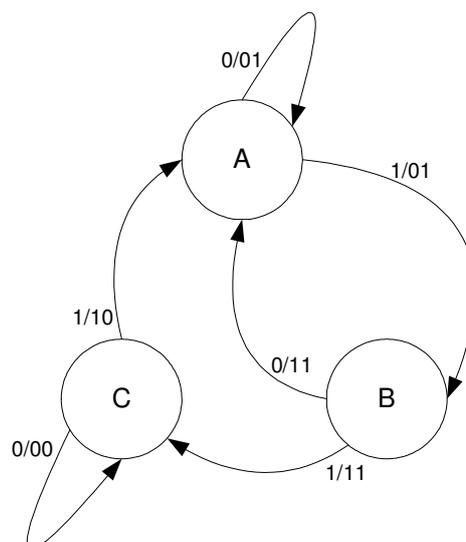
Nº _____

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

9. 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 3 FF D.

a) [2 val] Obtenha as expressões mínimas para os sinais nas entradas D dos 3 FF e para Y1, Y0 em função dos 3 Qs e de E. Justifique.

b) [1 val] Esboce o logigrama correspondente à implementação do circuito.



Aluno _____	Nº
-------------	----

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

10. [2 val] Considere o seguinte sistema de aviso do funcionamento de uma central de monitorização:

A central tem 2 sensores distintos e independentes. Quando um dos sensores está activo em 2 flancos ascendentes de relógio consecutivos, a central acende uma luz de aviso amarela. Se ambos os sensores estiverem activos simultaneamente basta ocorrer um flanco ascendente para a luz amarela acender. A luz amarela deve continuar acesa enquanto o(s) sensor(es) que a activou(aram) não ficarem inactivos durante pelo menos 1 período completo. A luz vermelha deve acender se as condições que motivaram o acendimento da luz amarela continuarem durante mais um período. Assim que a luz vermelha acender, já não deve apagar.

Desenhe o diagrama de uma máquina de estados que implemente o comportamento pretendido. Caso exista algum factor não especificado, tome a decisão que achar mais conveniente e justifique-a.