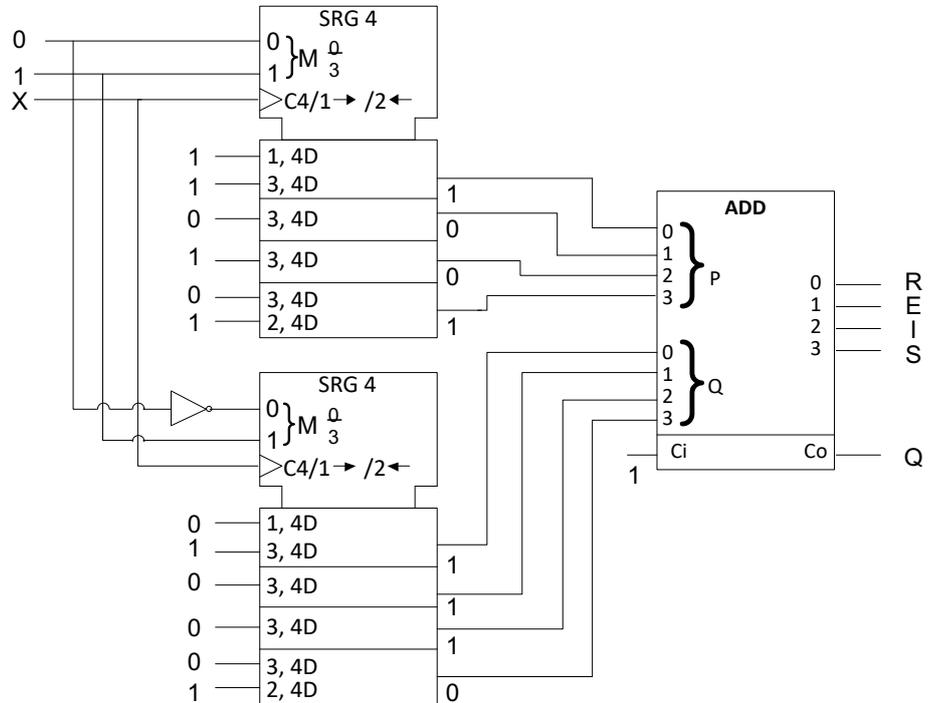


Aluno _____	Nº _____
-------------	----------

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

1. [2.5 val] Considere o circuito da figura seguinte. Assuma que $X=0$. Qual o valor assumido por R, E, I, S e Q quando X passar de 0 para 1. Justifique!

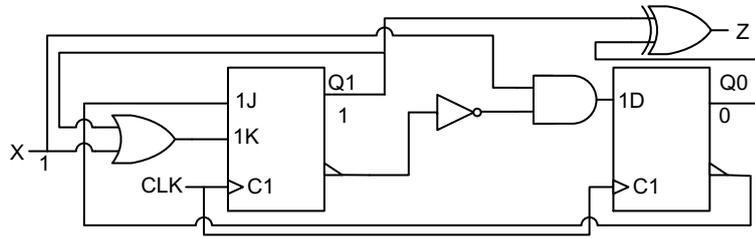


2. [1.5 val] Desenhe o diagrama de estados de uma máquina de Mealy com uma entrada X e uma saída Z ambas de um bit. Z deve ser “0” sempre que o conjunto das últimas 4 entradas tenha sido “1101”, e “1” nos restantes casos.

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

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

3. Considere o seguinte circuito sequencial, que tem uma entrada X e uma saída Z:



a) [0.5 val] Trata-se de uma máquina de Moore ou de Mealy? Justifique.

b) [1.5 val] Se os valores lógicos no instante presente forem os indicados na figura, indique justificando quais os valores assumidos por Q1 e Q0 após a ocorrência de um flanco ascendente de relógio.

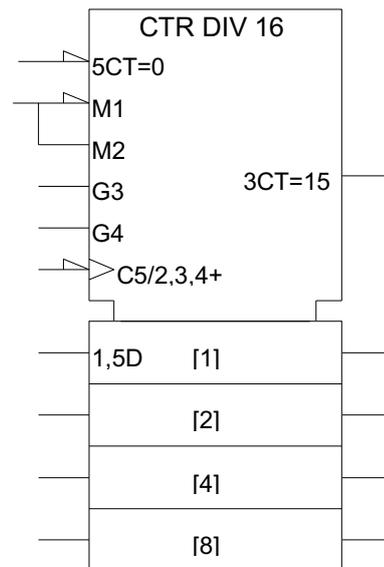
b) [2.0 val] Tendo em consideração as características temporais das portas lógicas e dos elementos de memória indicadas na tabela que se apresenta a seguir, indique justificando, qual é a frequência máxima do relógio CLK que garante o funcionamento correcto do circuito (não precisa de “fazer as contas” que envolvam fracções).

FF D	
t_{SETUP}	11 ns
t_{HOLD}	3 ns
$t_{PHL/LH}$	45 ns
FF JK	
t_{SETUP}	18 ns
t_{HOLD}	4 ns
$t_{PHL/LH}$	30 ns
AND/OR	
$t_{PHL/LH}$	11 ns
NOT	
$t_{PHL/LH}$	8 ns

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

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

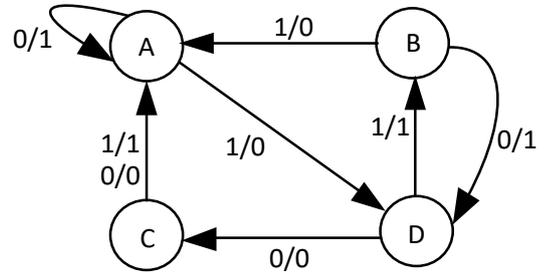
4. [3 val] Considere um circuito sequencial com uma entrada I e duas saídas O_1 e O_2 . No estado inicial o circuito deve ter ambas as saídas a 0. No estado seguinte o circuito analisa a entrada I: se $I=0$, as saídas devem ser 01; se $I=1$, as saídas deverão ser 10. De seguida (independentemente de I), o circuito deve ir para um estado em que as saídas são 11, e depois o circuito volta ao início. Projecte um circuito que implemente esta máquina a partir do contador de 4 bits com carregamento paralelo apresentado na figura.



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

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

5. a) [3 val] Utilizando a síntese clássica de circuitos sequenciais síncronos, obtenha as equações das entradas dos Flip-Flops e da saída Z de um circuito que implemente a máquina de estados apresentada na figura adjacente. Utilize FF do tipo JK edge triggered negativos, e a seguinte codificação de estados: A=00; B=01; C=11; D=10. Justifique.

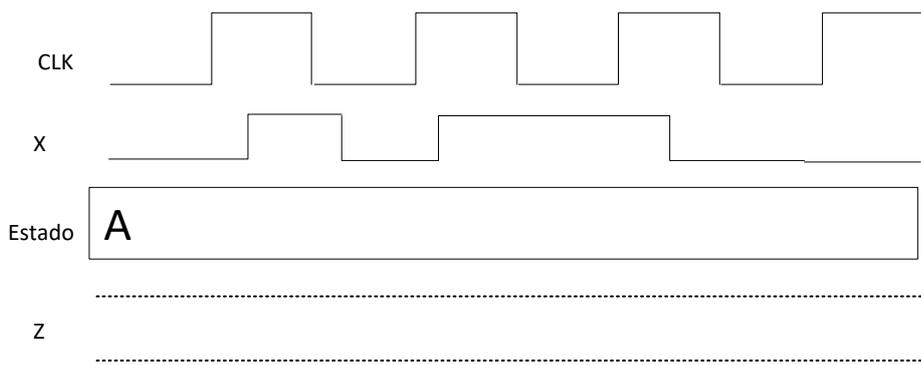


Aluno _____	Nº _____
--------------------	-----------------

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

b) **[1.5 val]** Obtenha as equações das entradas dos Flip-Flops e da saída Z de um circuito que implemente a mesma máquina de estados utilizando o método “1-hot”, i.e., 1 FF por estado. Utilize FF do tipo D. Justifique.

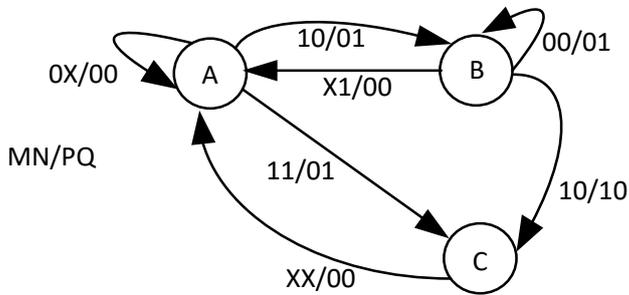
c) **[2 val]** Complete o seguinte diagrama temporal indicando o estado do circuito e o valor da saída Z do circuito projectado na alínea anterior em cada instante. Assuma que no instante inicial o circuito se encontra no estado A.



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

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

6. [2.5 val] Considere o diagrama de estados e o circuito representado de seguida. A máquina tem 2 entradas (M e N) e 2 saídas (P e Q). Complete o circuito (com entradas e saídas) e indique qual deverá ser o conteúdo da RAM para que o circuito implemente o diagrama apresentado. Justifique.



Address	Q3	Q2	Q1	Q0
0000				
0001				
0010				
0011				
0100				
0101				
0110				
0111				
1000				
1001				
1010				
1011				
1100				
1101				
1110				
1111				

