



ETE102 - Fundamentos de Circuitos Digitais

Trabalho – 2. Bimestre 2020 – Exercícios

Prezados alunos. O objetivo deste trabalho é resolver os exercícios apresentados. Para isso, leiam as instruções a seguir:

- Este trabalho será aplicado para os alunos dos períodos diurno e noturno.
- Nas questões os enunciados apresentam uma dependência do valor da variável N, onde $N = A + B$ obtido a partir do RA do aluno, conforme explicado a seguir:

RA: . A B -

• O trabalho é individual. Divulgação no Moodle a partir de 19/06/2020 (sexta-feira). Entrega até o dia 25/06/2020 (sexta-feira). Os trabalhos não serão aceitos após esta data; o MoodleRooms estará programado para isto. Não deixem para entregar em cima da hora, para evitar problemas (por exemplo, problemas de conexão com a internet).

• Os exercícios devem ser resolvidos e, depois de concluídos, digitalizados, gerando um arquivo em PDF o qual deverá ser postado no MoodleRooms, fazendo o Upload na Tarefa “Trabalho do 2. Bimestre – Diurno” ou na Tarefa “Trabalho do 2. Bimestre – Noturno” na pasta “Ensino-Aprendizagem Mediados por Tecnologias – Repositórios”. Serão aceitos arquivos no formato PDF.

RA: 19.02466-5

Meu dígito é $N = A + B = \underline{\hspace{1cm}}^8$

Aluno: *Igor Eiki Ferreira Kubota*.....

Valores das questões:

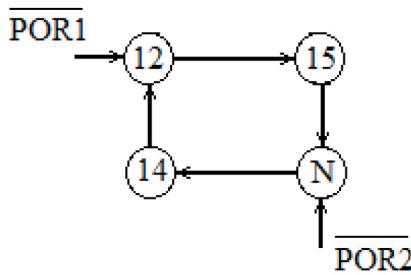
Questão	Valor	Nota
1ª Questão	4,0	
2ª Questão	4,0	
3ª Questão	2,0	
Total	10,0	

Orientações adicionais:

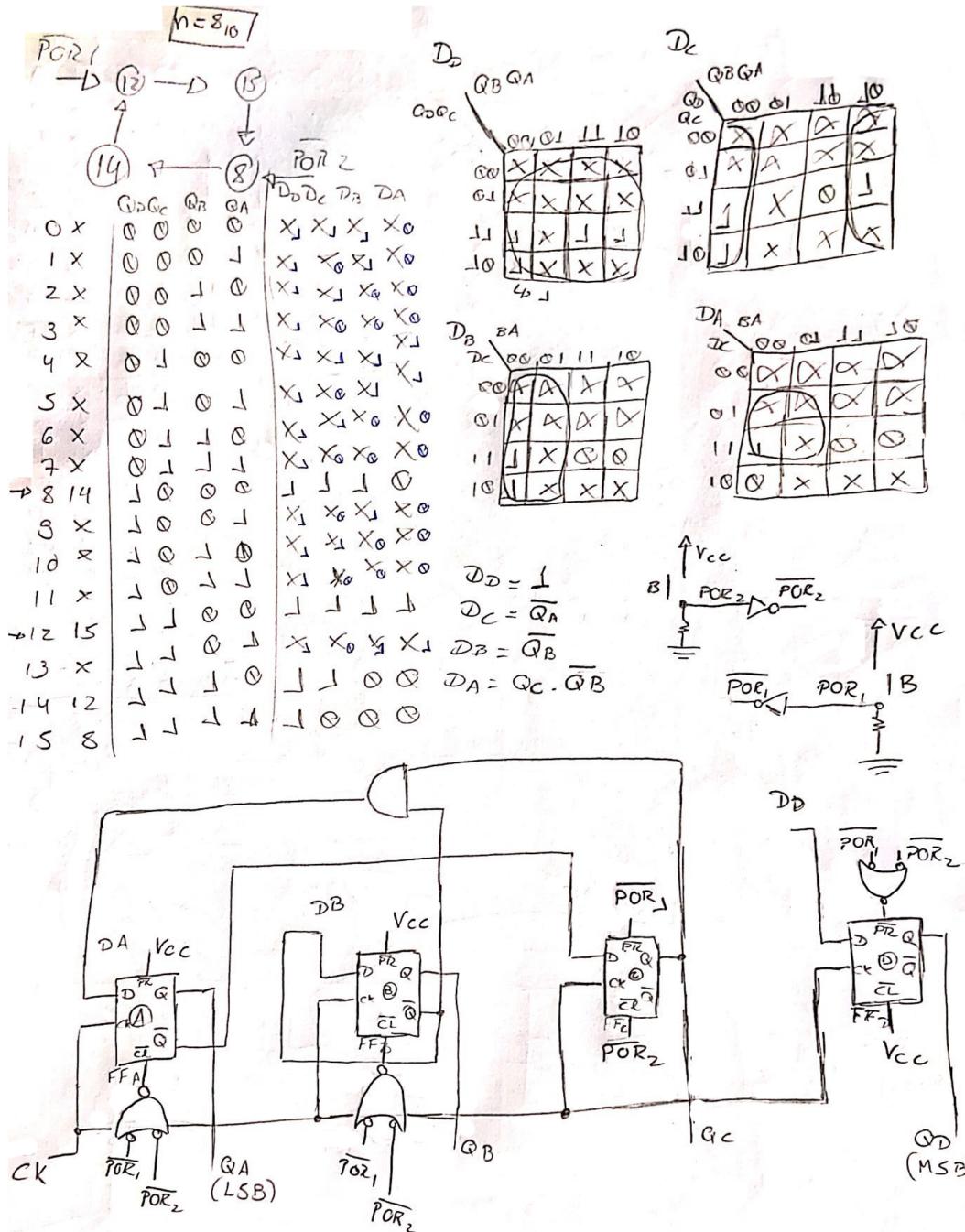
- Se em alguma questão for necessário utilizar Mapas de Karnaugh, considere sempre a solução mais simples dentre as obtidas com enlaces de “0”s ou “1”s e que torne necessário utilizar o menor número de portas; por exemplo, havendo mais de uma solução diferente, escolha sempre a solução mais simples e se houver uma solução que permita a implementação utilizando porta XOR ou XNOR essas soluções devem ser usadas se resultar no menor número de portas utilizadas;
- se precisar de folhas em branco adicionais para resolver as questões pode adicioná-las livremente;
- quando for postar a solução na tarefa do Moodle, não precisa incluir todas as folhas da 3^a questão; inclua apenas a folha referente à carta de tempo de seu “N” específico; contudo fique atento para que, quando for enviar o trabalho, não se esqueça de nenhuma página; confira após fazer o *upload*;
- lembre-se que não é permitido o “plágio” portanto jamais copie a solução desenvolvida por um colega; cópias flagrantes identificadas, podem resultar em “0” na questão ou até na prova inteira;
- na 3^a questão, trace as formas de onda até o final do período, até que todos os sinais sejam verificados.

1ª Questão (4,0 ponto)

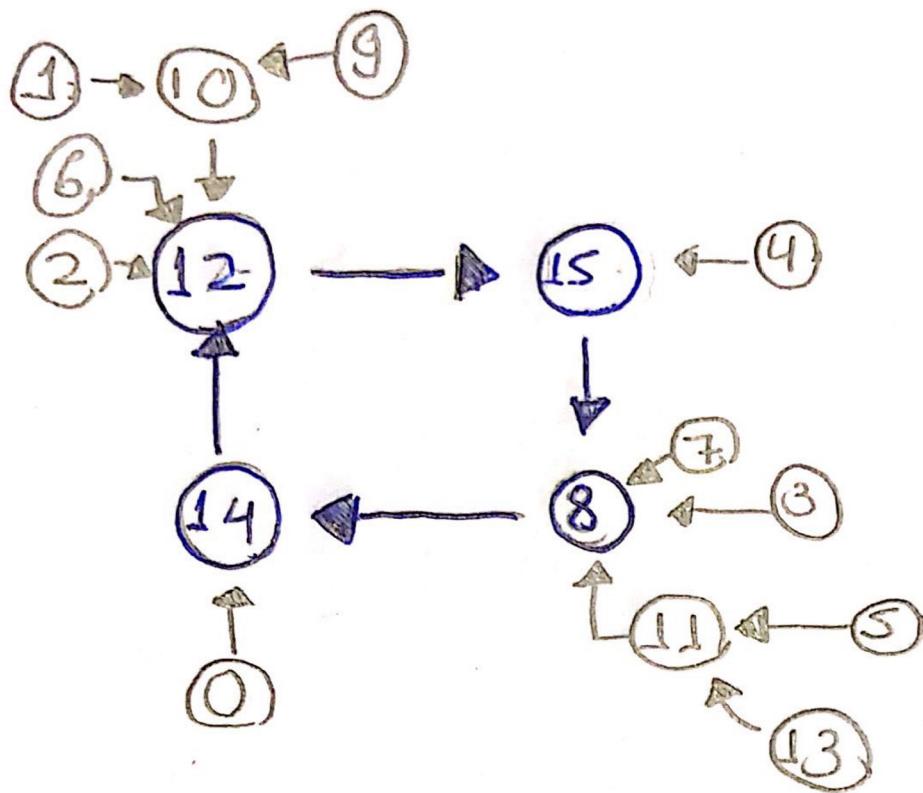
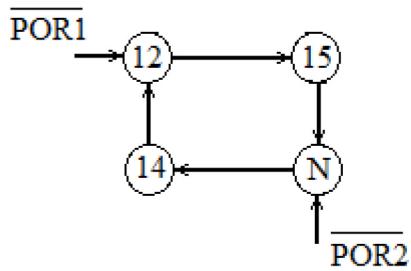
Considere o seguinte diagrama de estados.



- a) Projete um circuito contador síncrono (**obrigatório**) que desenvolva o diagrama de estados apresentado acima. Na obtenção as expressões booleanas devem ser o mais simplificadas possíveis. Considere que $\overline{POR1}$ e $\overline{POR2}$ são sinais produzidos pelo acionamento de botões, os quais pode ser pressionados em qualquer momento, garantindo respectivamente os valores 12_{10} e N_{10} independente da condição inicial. Apresente todo o passo a passo da dedução do circuito bem como o resultado com o circuito completo. (3,5 pontos)

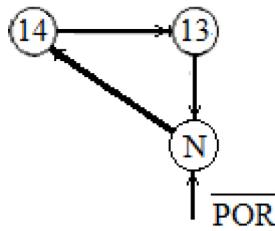


- b) Complemente o diagrama de estados (o qual está sendo apresentado novamente abaixo) inserindo todos os estados não apresentados. O diagrama de estados resultante deve demonstrar a lógica de funcionamento do circuito caso estes estados apareçam como condição inicial. **(0,5 ponto)**

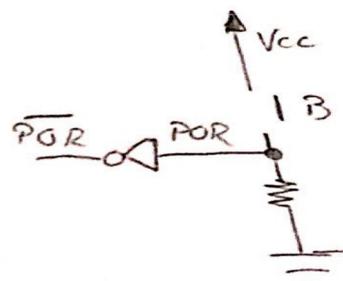
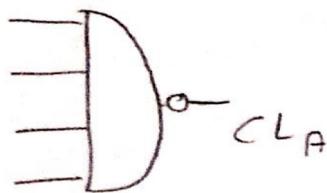
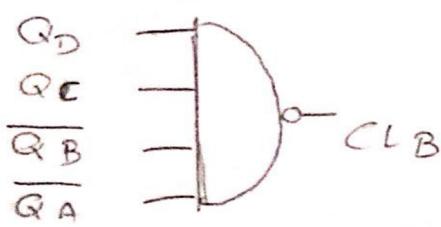
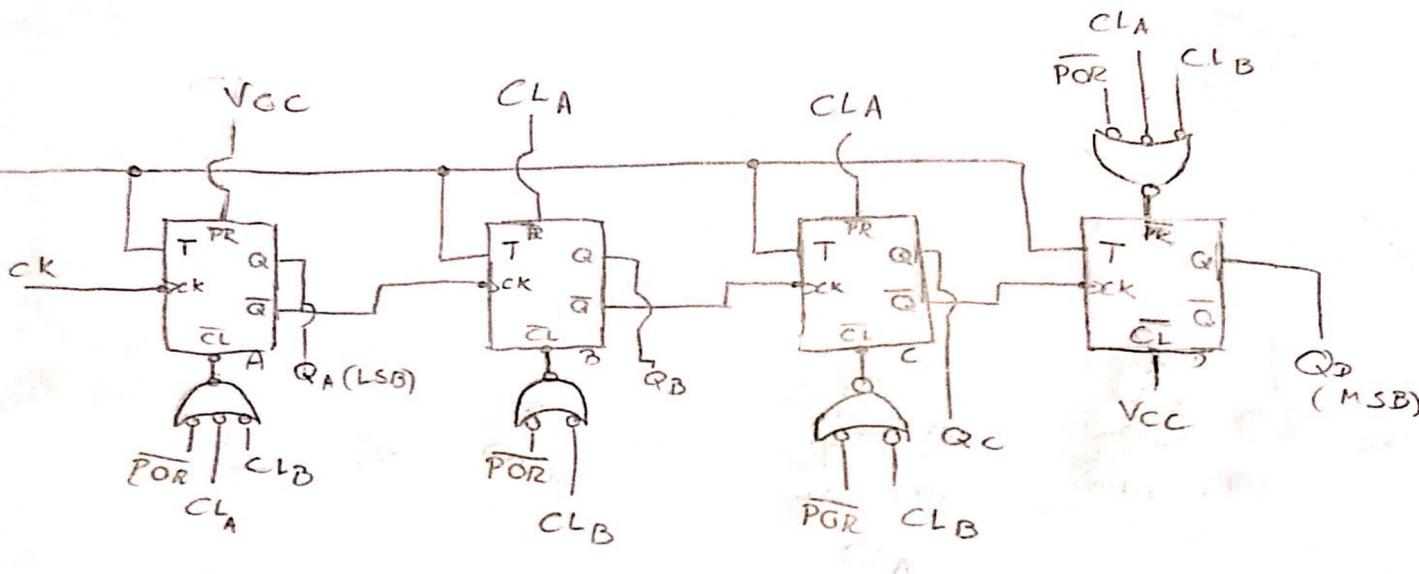
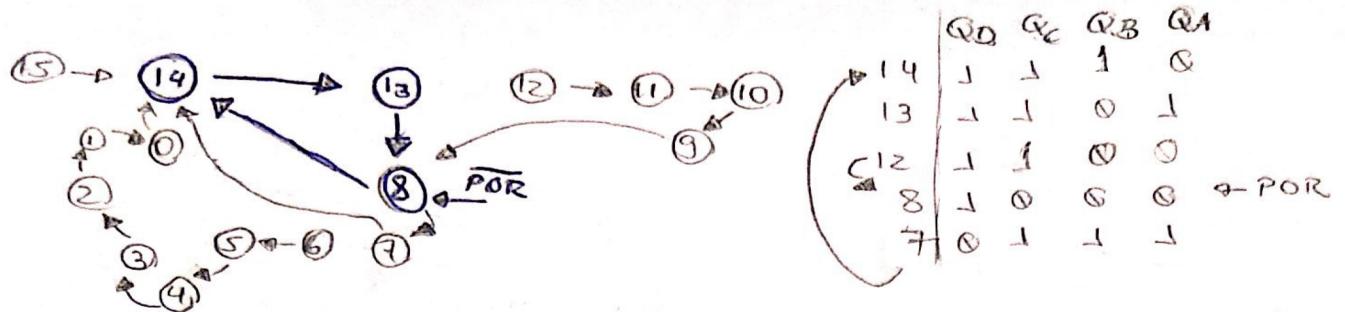


2ª Questão (4,0 ponto)

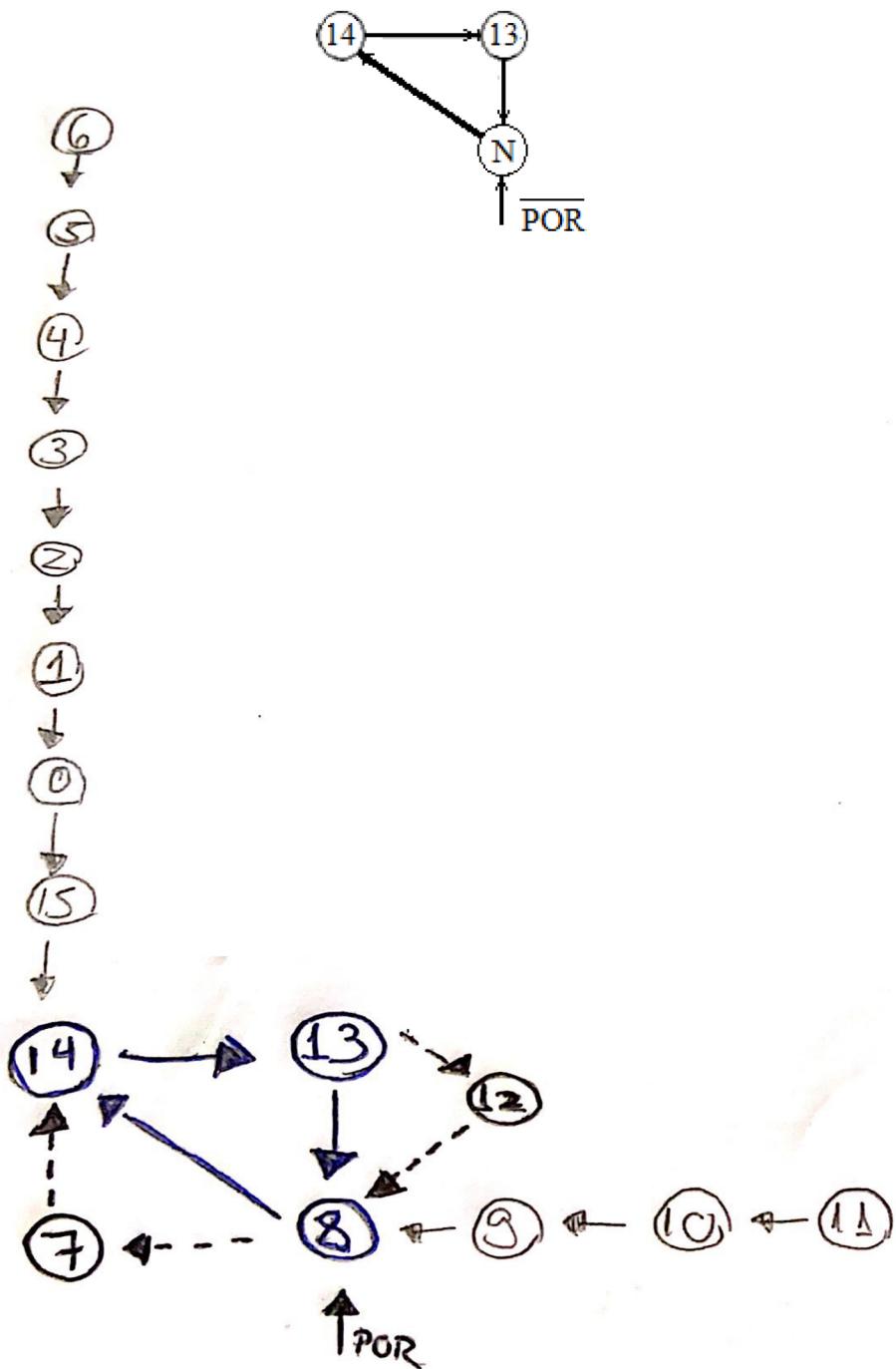
Considere o seguinte diagrama de estados.



- a) Projete um circuito contador assíncrono decrescente (**obrigatório**) que desenvolva o diagrama de estados apresentado acima. Utilize obrigatoriamente flip-flops JK Master Slave com Preset (\overline{PR}) e Clear (\overline{CL}). Podem ser utilizados quaisquer dos três modos para obtenção do contador decrescente (ensinados pelo professor). Considere que \overline{POR} é um sinal produzido pelo acionamento de um botão, o qual pode ser pressionado em qualquer momento, garantindo o valor N_{10} independente da condição inicial. Apresente todo o passo da dedução do circuito bem como o resultado com o circuito completo. (3,5 pontos)



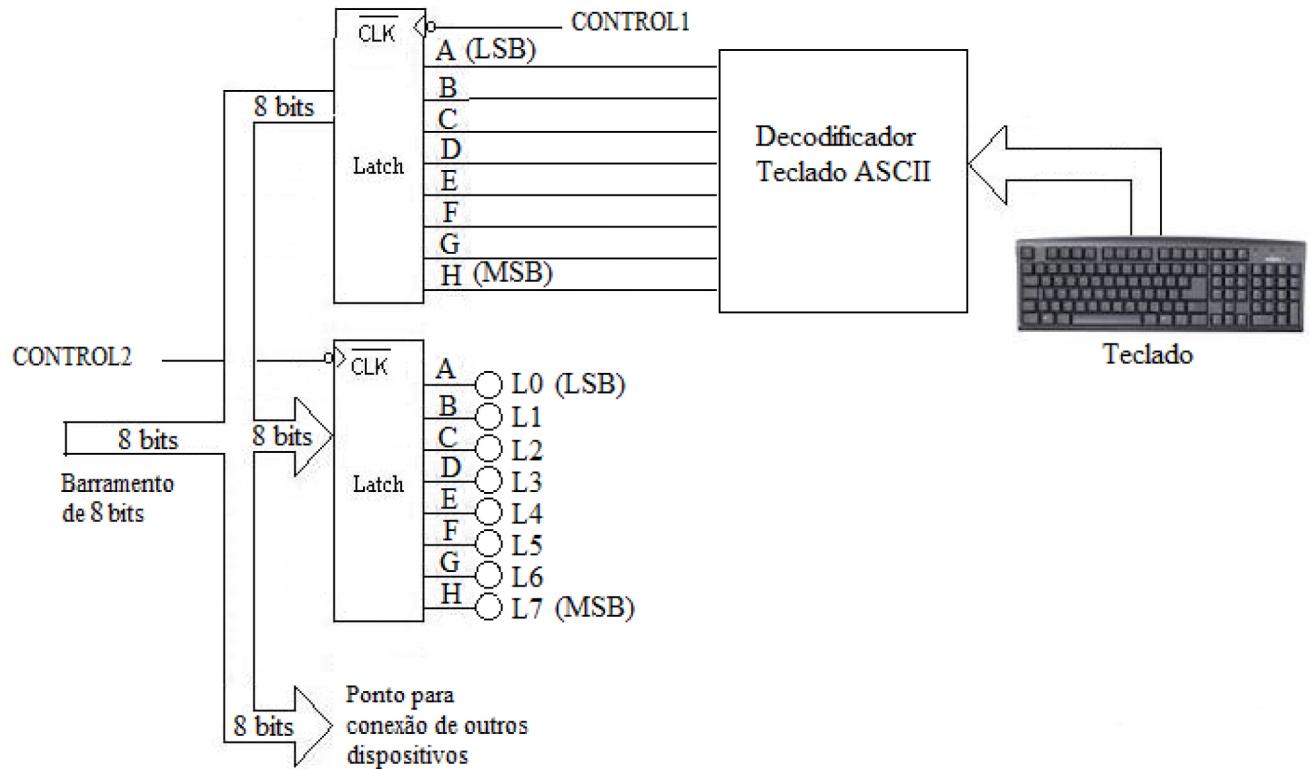
- b) Complemente o diagrama de estados (o qual está sendo apresentado novamente abaixo) inserindo todos os estados não apresentados. O diagrama de estados resultante deve demonstrar a lógica de funcionamento do circuito caso estes estados apareçam como condição inicial. **(0,5 ponto)**



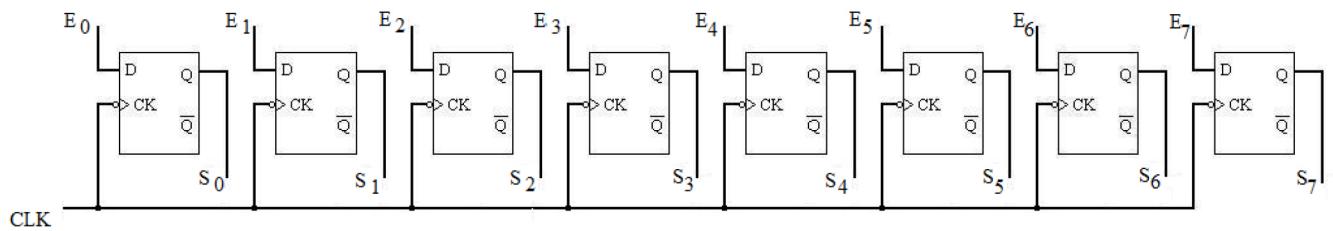
3ª Questão (2,0 pontos)

Numa placa didática foram utilizados os seguintes dispositivos, conforme ilustrado na Figura a seguir:

- um teclado similar ao utilizado em computadores incluindo circuito decodificador, e conectado em um latch de 8 bits;
- 8 LEDs conectados na saída de um segundo latch de 8 bits.



Considere que cada Latch da aplicação apresenta internamente o seguinte circuito com flip-flops.



Considere que o circuito decodificador converte o sinal produzido pelo teclado para produzir um sinal binário diferente para cada tecla, como apresentado na tabela de caracteres apresentado a seguir. Por exemplo, caso a tecla acionada seja a tecla “A” o número binário produzido equivale ao 65_{10} (ou seja $41_{16} = 0100.0001_2$). Caso a tecla acionada seja a tecla “a” o código binário produzido será o 97_{10} (ou seja $61_{16} = 0110.0001_2$).

TABELA DE CARACTERES DO CÓDIGO ASCII											
1 ☺	25 ↓	49 1	73 I	97 a	121 y	145 æ	169 -	193 ⊞	217 J	241 ±	
2 ●	26 50 2	74 J	98 b	122 z	146 Å	170 ~	194 ⊞	218 ⊞	242 ⊞	243 ⊞	
3 ♥	27 51 3	75 K	99 c	123 {	147 Ô	171 ÷	195 ⊞	219 ⊞	244 ⊞	245 ⊞	
4 ♦	28 _	52 4	76 L	100 d	124 —	148 Ö	172 ÷	196 —	220 ⊞	246 ⊞	
5 ♣	29 ++	53 5	77 M	101 e	125)	149 ð	173 i	197 ⊞	221 ⊞	247 ⊞	
6 ♠	30 ▲	54 6	78 N	102 f	126 ~	150 û	174 «	198 ⊞	222 ⊞	248 ⊞	
7 31 ▼	55 7	79 O	103 g	127 *	151 ù	175 »	199 ⊞	223 ⊞	249 ⊞	250 ⊞	
8 32	56 8	80 P	104 h	128 Ç	152 Ÿ	176 ■	200 ⊞	224 α	248 ⊞	251 ⊞	
9 33 !	57 9	81 Q	105 i	129 Ú	153 Ö	177 ■	201 ⊞	225 β	249 ⊞	252 ⊞	
10 34 "	58 :	82 R	106 j	130 é	154 Ü	178 ■	202 ⊞	226 Γ	250 ⊞	253 ⊞	
11 35 #	59 ;	83 S	107 k	131 á	155 Ç	179 ■	203 ⊞	227 π	251 ⊞	254 ⊞	
12 36 \$	60 <	84 T	108 l	132 ä	156 £	180 —	204 ⊞	228 Σ	252 ⊞	255 PRESIONA LA TECLA	
13 37 %	61 =	85 U	109 m	133 à	157 ¥	181 —	205 =	229 σ	253 ⊞		
14 38 &	62 >	86 V	110 n	134 á	158 ₧	182 —	206 ⊞	230 μ	254 ⊞		
15 39 '	63 ?	87 W	111 o	135 ç	159 f	183 —	207 ⊞	231 τ	255		
16 ►	40 (64 @	88 X	112 p	136 è	160 á	184 —	208 ⊞	232 φ		
17 41)	65 A	89 Y	113 q	137 ê	161 í	185 —	209 ⊞	233 θ			
18 ‡	42 *	66 B	90 Z	114 r	138 è	162 ó	186 —	210 ⊞	234 Ω		
19 !!	43 +	67 C	91 [115 s	139 ï	163 ú	187 —	211 ⊞	235 δ		
20 ¶	44 ,	68 D	92 \	116 t	140 ï	164 ñ	188 —	212 ⊞	236 ∞		
21 §	45 -	69 E	93]	117 u	141 ï	165 Ñ	189 ⊞	213 ⊞	237 ϕ		
22 -	46 .	70 F	94 ^	118 v	142 Ä	166 ø	190 ⊞	214 ⊞	238 ε		
23 †	47 /	71 G	95 _	119 w	143 Á	167 ø	191 ⊞	215 ⊞	239 Ω		
24 ↑	48 0	72 H	96 `	120 x	144 É	168 õ	192 ⊞	216 ⊞	240 ≡		



Fonte: TEMA ESPETACULAR LTDA. "Padrões de Codificação de Caracteres"

Disponível em: <http://turmad2013.blogspot.com/2013/10/padroes-de-codificacao-de-caracteres.html>

Analise o circuito da placa didática para determinar os estados dos LEDs considerando os sinais de controle aplicados nas entradas CONTROL1 e CONTROL2 conforme ilustrado na carta de tempo a seguir. Fique atento!!! Apresente as formas de onda sincronizadas com os sinais de controle e verificando o funcionamento do circuito completo.

Considere as seguintes cartas de tempo. Assuma como “N” o seu dígito obtido a partir do RA conforme orientações passadas anteriormente.

Assuma que inicialmente os latches apresentam estados indefinidos.

Carta de tempo se N = 8.

