



## ETE102 - Fundamentos de Circuitos Digitais

### Trabalho – 1. 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 apenas para os alunos do período diurno. Para os alunos do período noturno o trabalho será proposto posteriormente.
- Nas questões os enunciados apresentam uma dependência do valor da variável X, onde X é o dígito do RA do aluno, conforme explicado a seguir:

**RA:  .    X  -**

• O trabalho é individual. Divulgação no Moodle a partir de 03/04/2020 (sexta-feira). Entrega até o dia 10/04/2020 (sexta-feira). Os trabalhos não serão aceitos após esta data; o MoodleRooms estará programado para isto.

• 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 1. Bimestre – Diurno” na pasta “Ensino-Aprendizagem Mediados por Tecnologias – Repositórios”. Serão aceitos arquivos no formato PDF.

Aluno: Igor Eiki Ferraria Kubata

RA:  **9.  2  4  6  6 -**

Valores das questões:

Questão	Valor	Nota
1ª Questão	2,0	
2ª Questão	2,0	
3ª Questão	1,5	
4ª Questão	2,0	
5ª Questão	2,5	
Total	10,0	

## 1ª Questão (2,0 ponto)

Realize as operações binárias abaixo, considerando que os números são sinalizados de 8 bits. Apresente obrigatoriamente a operação binária realizada.

Considere que nas operações X é o seu dígito obtido no RA conforme instrução apresentada anteriormente. Mostre os resultados em binário e o correspondente número em decimal sinalizado.

a)  $5X_{16} + EF_{16} = \underline{\underline{01000101}} = +68$

$$56_{16} = 0101\ 0110_2 = 86_{10}$$

$$\begin{array}{r} EF_{16} = 1110\ 1111_2 \rightarrow \text{complemento de } 2 \\ \text{---} \\ - 0001\ 0001_2 \\ \hline -0001\ 0001_2 = -17_{10} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 56_{16} + EF_{16} = 0101\ 0110_2 \\ - 0001\ 0001_2 \\ \hline 01000101_2 = +68_{10} \end{array}$$

b)  $EF_{16} - 5X_{16} = \underline{\underline{10011001}} = -103_{10}$

$$EF_{16} = 1110\ 1111_2$$

$$56_{16} = 0101\ 0110_2$$

$$EF_{16} - 56_{16} \Rightarrow 1110\ 1111 - 0101\ 0110$$

$$\begin{array}{r} 010 \\ 1110\ 1111 \\ - 0101\ 0110 \\ \hline 10011001 \end{array}$$

Complemento de 2 (1111)

$$\begin{array}{r} 0110\ 0110 \\ + \\ -0110\ 0110 \\ \hline -103_{10} \end{array}$$

**2ª Questão (2,0 pontos)**

Realize a operação de divisão binária utilizando **obrigatoriamente o procedimento adotado pelos processadores**. Considere que os números **são não sinalizados**, sendo respectivamente 8 bits no dividendo e 5 bits no divisor. Mostre o passo a passo completo da divisão binária e **apresente o resultado no formato binário obtido**.

Na operação X é o seu dígito obtido no RA.

$$CD_{16} \mid 1X_{16} = \underline{\underline{1001}} \quad \text{Resto} = \underline{\underline{0111}}$$

$$CD_{16} = 11001101$$

$$16_{16} = 10110$$

$$\begin{aligned} Shift &= 8 - 5 = 3 \\ &\hookrightarrow 4 \text{ subtrações} \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} \begin{array}{c} 1010 \\ 11001101 \\ - 10110 \\ \hline 0001101 \end{array} \\ \boxed{1} \end{array} \quad \begin{array}{l} \rightarrow B=0 \quad Q=1 \\ \rightarrow B=1 \quad Q=0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \begin{array}{c} 1010 \\ 0001101 \\ - 0010110 \\ \hline 11110001 \end{array} \\ \boxed{1} \end{array} \quad \begin{array}{l} \rightarrow B=1 \quad Q=0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \begin{array}{c} 01010 \\ 00011101 \\ - 0000110 \\ \hline 00000011 \end{array} \\ \cancel{\boxed{1}} \end{array} \quad \begin{array}{l} \rightarrow B=0 \quad Q=1 \\ \uparrow \end{array}$$

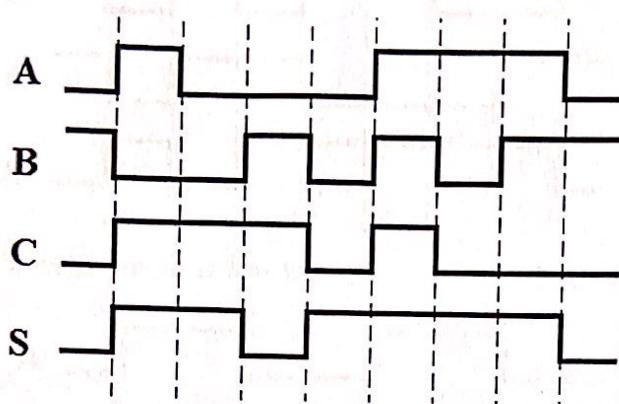
R: 7  
Q: 8

Resto : 0111
Quociente : 1001

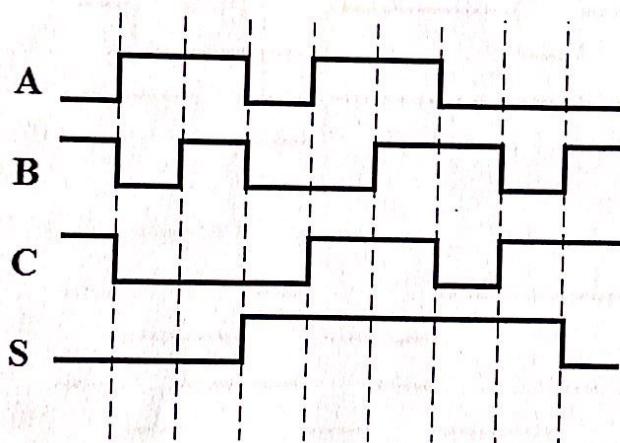
**3<sup>a</sup> Questão (1,5 pontos)**

Considere as seguintes cartas de tempo. Assuma como X o seu dígito obtido no RA.

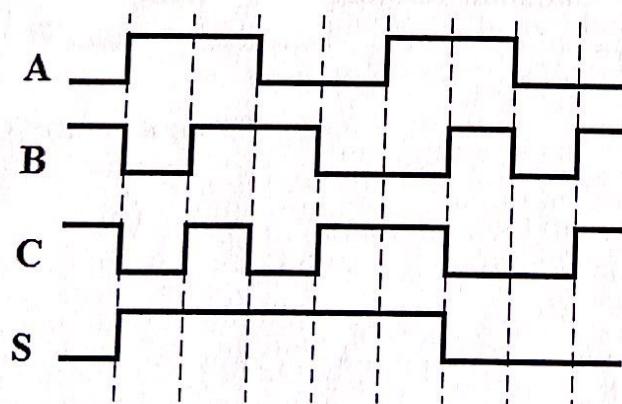
**Carta de tempo se X = 0.**



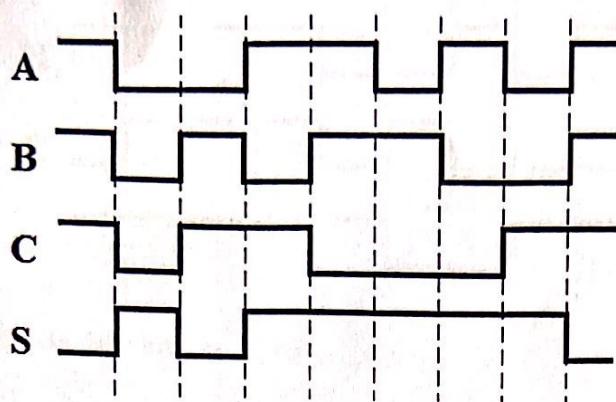
**Carta de tempo se X = 1.**



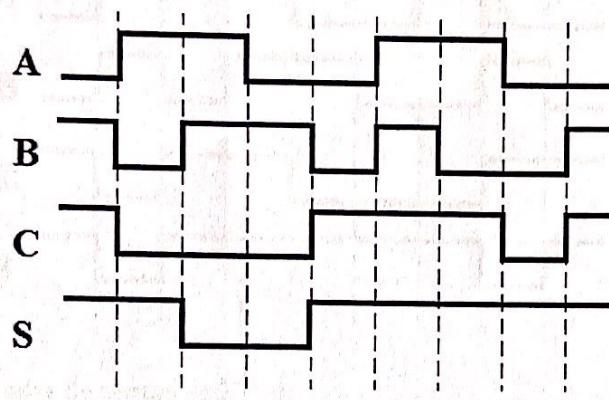
**Carta de tempo se X = 2.**



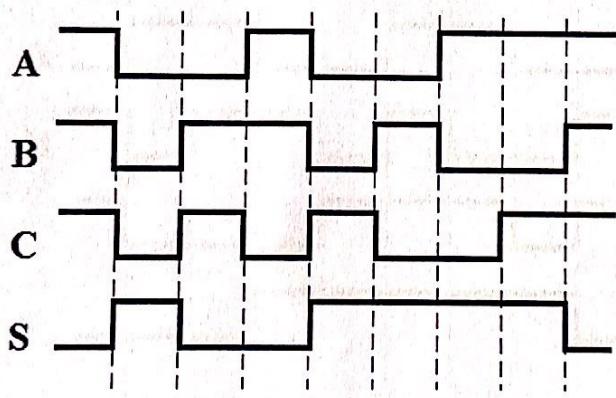
**Carta de tempo se X = 3.**



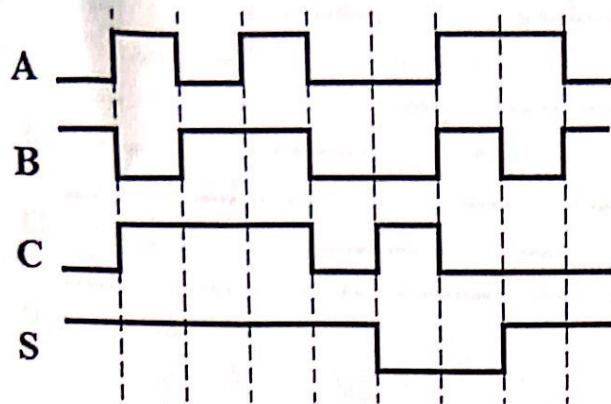
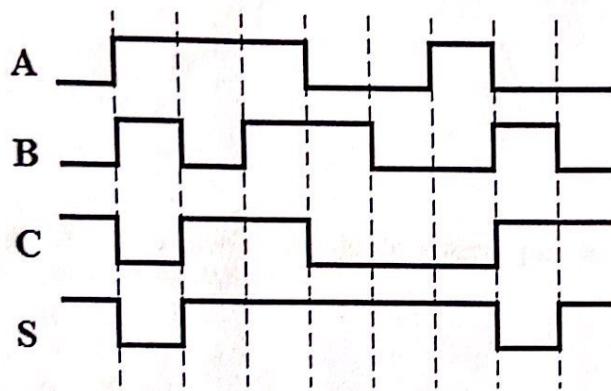
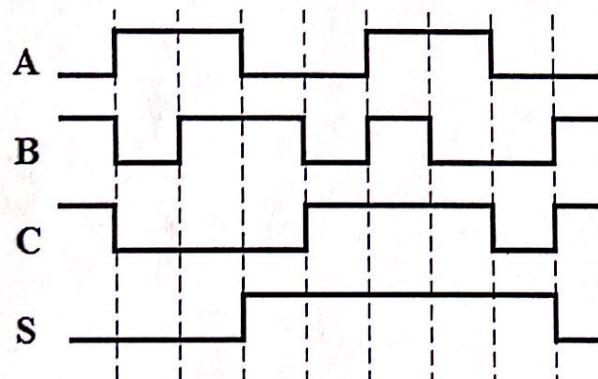
**Carta de tempo se X = 4.**

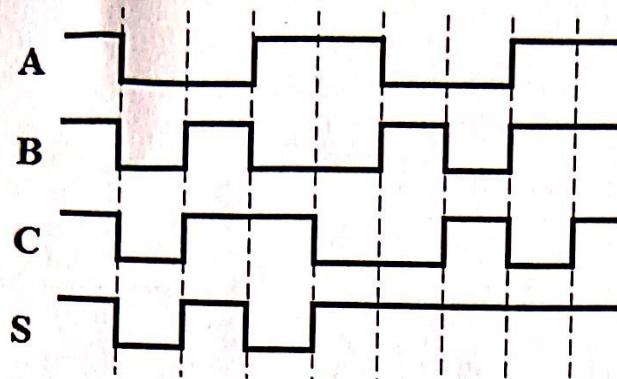


**Carta de tempo se X = 5.**



**Carta de tempo se X = 6.**

Carta de tempo se  $X = 7$ .Carta de tempo se  $X = 8$ .Carta de tempo se  $X = 9$ .

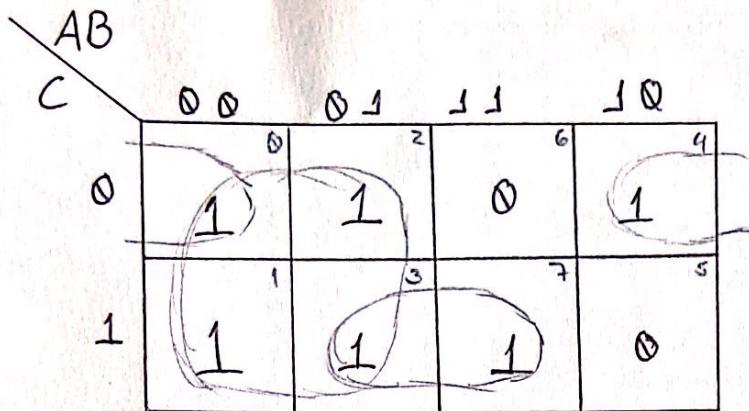


- a) Deduza a tabela verdade do sistema para a carta de tempo indicada (conforme o X específico). (0,5 ponto)

$$x=c$$

A	B	C	S	
0	1	0	1	0
1	0	1	1	1
0	1	1	1	2
1	1	1	1	3
0	0	0	1	4
0	0	1	0	5
1	1	0	0	6
1	0	0	1	7
0	1	0	1	~x Redundante

- b) Desenhe e utilize o Mapa de Karnaugh para obter uma equação booleana mais simplificada possível (obrigatório) que represente o funcionamento da aplicação obtida no item a). (1,0 ponto)



$$S = \bar{A} + BC + \bar{B}\bar{C}$$

#### 4ª Questão (2,0 pontos)

Considere as expressões booleanas a seguir, que dependem de X. Simplifique a expressão booleana para obter a expressão mais simplificada possível utilizando Mapa de Karnaugh.

**Expressão para X = 0.**

$$Y_0 = \bar{A}\bar{B}\bar{D} + \bar{B}\bar{D} + AC + ABCD$$

**Expressão para X = 1.**

$$Y_1 = ABC + A\bar{B}D + \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{D}$$

**Expressão para X = 2.**

$$Y_2 = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{D} + BD$$

**Expressão para X = 3.**

$$Y_3 = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}\bar{D} + BCD + \bar{B}\bar{D}$$

**Expressão para X = 4.**

$$Y_4 = \bar{A}\bar{D} + BCD + \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}\bar{B}\bar{C}$$

**Expressão para X = 5.**

$$Y_5 = AB\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B} + \bar{C} + AB\bar{D}$$

**Expressão para X = 6.**

$$Y_6 = ABD + \bar{A} + ABC + \bar{B}\bar{C}$$

**Expressão para X = 7.**

$$Y_7 = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + BCD + \bar{B} + CD$$

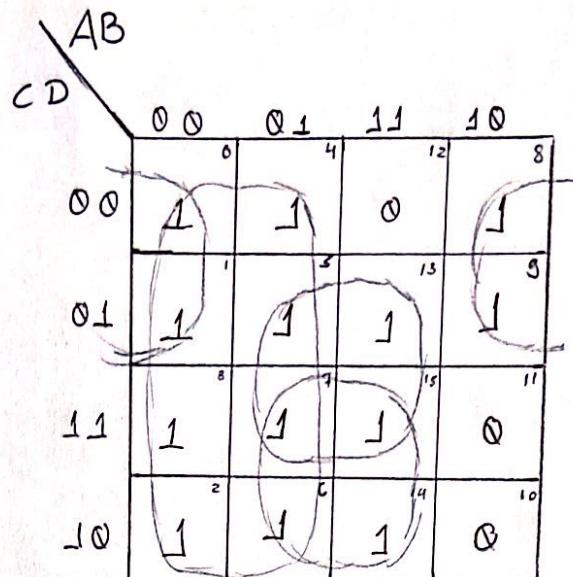
**Expressão para X = 8.**

$$Y_8 = \bar{A}\bar{B}C + BD + \bar{A}\bar{D} + \bar{B}CD$$

**Expressão para X = 9.**

$$Y_9 = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + B\bar{C} + ABD + \bar{A}CD$$

A	B	C	D	$Y_6$
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1



$$Y_6 = \bar{A} + BC + \bar{B}\bar{C} + BD$$

### 5ª Questão (2,5 pontos)

Para X = 0 a 4.

Monte um circuito utilizando apenas portas NAND com somente duas entradas para as aplicações que funcionam conforme as seguintes expressões booleanas.

Expressão para X = 0.  $Y_0 = B\bar{C}D + AD$

Expressão para X = 1.  $Y_1 = ACD + A\bar{B}$

Expressão para X = 2.  $Y_2 = \bar{B} + \bar{A}BD$

Expressão para X = 3.  $Y_3 = \bar{A}\bar{B}C + B\bar{D}$

Expressão para X = 4.  $Y_4 = (A + \bar{D})(B + C + \bar{D})$

Para X = 5 a 9.

Monte um circuito utilizando apenas portas NOR com somente duas entradas para as aplicações que funcionam conforme as seguintes expressões booleanas.

Expressão para X = 5.  $Y_5 = \bar{B}D + A\bar{C}D$

Expressão para X = 6.  $Y_6 = (A + C + \bar{D})(\bar{A} + B)$

Expressão para X = 7.  $Y_7 = (\bar{B} + \bar{D})(\bar{A} + C + D)$

Expressão para X = 8.  $Y_8 = (A + \bar{B} + C)(\bar{C} + \bar{D})$

Expressão para X = 9.  $Y_9 = ABC + A\bar{D}$

$$X = 6$$

$$Y_6 = (A + C + \bar{D}) \cdot (\bar{A} + B)$$

$$\Rightarrow \overline{(A + C + \bar{D})} + \overline{(\bar{A} + B)}$$

$$\Rightarrow \overline{\overline{(A + C + \bar{D})}} + \overline{\overline{(\bar{A} + B)}}$$

$$\Rightarrow \overline{\overline{(\bar{A} + \bar{C} + \bar{D})}} + \overline{\overline{(\bar{A} + B)}}$$

