

LISTÃO DE QUESTÕES DE CIRCUITOS DIGITAIS

Prof. Luciano

Lista de questões até a P1

1

Cite dois exemplos de sinais analógicos e dois exemplos de sinais digitais.

2

a. Construa uma tabela mostrando os códigos binário, hexadecimal e BCD para todos os decimais de 0 até 15.

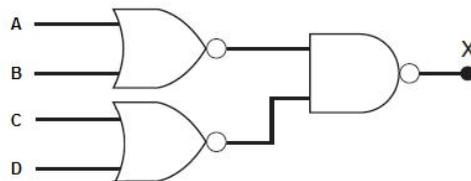
b. O que é bit de paridade ímpar? Dê um exemplo de codificação binária com bit de paridade.

3

a. Implemente o circuito lógico para utilizando somente portas NAND de duas entradas.

b. Implemente uma porta NAND de três entradas utilizando somente portas NAND de duas entradas.

c. Determine em que condições a saída X do circuito abaixo apresentará nível lógico alto.



4

a. Analise o mapa de Karnaugh abaixo e apresente a expressão booleana mais simples em forma de soma de produtos.

b. Projete o circuito lógico mais simples possível correspondente à tabela verdade abaixo.

	$\bar{C}\bar{D}$	$\bar{C}D$	CD	$C\bar{D}$
$\bar{A}\bar{B}$	1	1	0	1
$\bar{A}B$	1	1	0	1
AB	1	1	0	1
$A\bar{B}$	1	1	1	1

A	B	C	x
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

c. Projete um circuito lógico de 3 entradas que apresente nível lógico alto na saída se a maioria das entradas estiver em nível lógico alto.

d. Utilizando um mapa de Karnaugh, projete um circuito lógico simplificado que tem como entrada as saídas de um contador BCD de 4 bits e uma única saída que

deve ser ativa com nível lógico alto apenas quando o contador BCD estiver em 5,6 ou 7.

5

Determine as expressões booleanas mínimas para os mapas de Karnaugh abaixo.

	$\bar{C}\bar{D}$	$\bar{C}D$	CD	$C\bar{D}$
$\bar{A}\bar{B}$	1	1	1	1
$\bar{A}B$	1	1	0	0
AB	0	0	0	1
$A\bar{B}$	0	0	1	1

(a)

	$\bar{C}\bar{D}$	$\bar{C}D$	CD	$C\bar{D}$
$\bar{A}\bar{B}$	1	0	1	1
$\bar{A}B$	1	0	0	1
AB	0	0	0	0
$A\bar{B}$	1	0	1	1

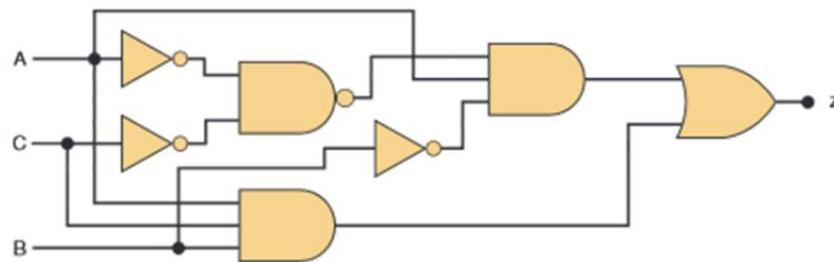
(b)

	\bar{C}	C
$\bar{A}\bar{B}$	1	1
$\bar{A}B$	0	0
AB	1	0
$A\bar{B}$	1	X

(c)

6

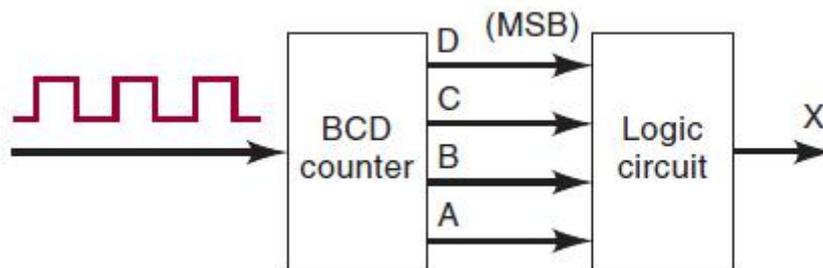
Simplifique algebricamente ao máximo o circuito abaixo:



7

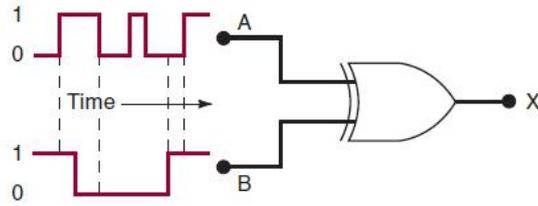
A figura mostra um contador BCD que produz uma saída de 4 bits representando o código BCD para o número de pulsos que foram aplicados na entrada do contador. Por exemplo, após 4 pulsos, as saídas do contador serão DCBA = 0100₂. O contador reinicia em 0000 no décimo pulso e começa a contar novamente.

- (a) Projete um circuito lógico que produza uma saída nível ALTO quando a contagem for 2, 3 ou 9.
- (b) Repita para a contagem sendo 3, 4, 5 ou 8.



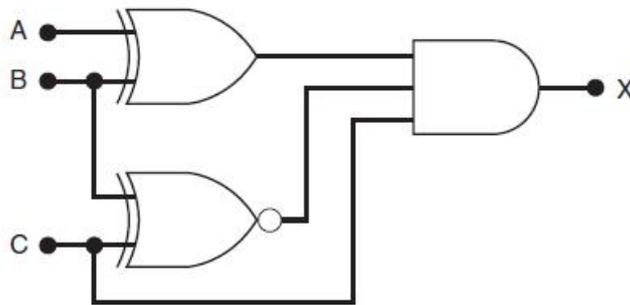
8

- (a) Determine a forma de onda da saída para o circuito abaixo.
- (b) Repita com a entrada B mantida sempre em nível BAIXO.
- (c) Repita com a entrada B mantida sempre em nível ALTO.



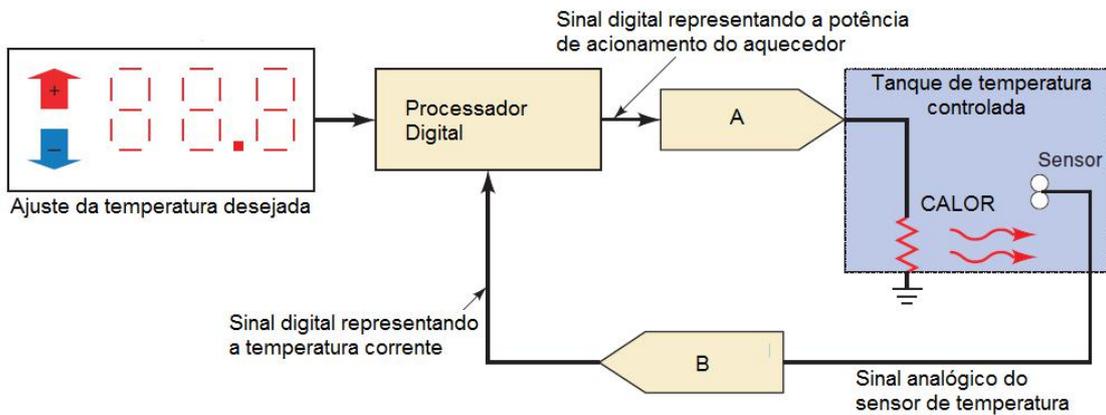
9

Determine os valores das entradas ABC necessários para produzir $X=1$ no circuito abaixo:



10

O desenho abaixo é um sistema digital de controle de temperatura de um tanque. Explique o que são as caixas A e B representadas e por que há a necessidade delas.



11

Complete cada expressão:

(a) $A + 1 =$ _____

(b) $A \cdot A =$ _____

(c) $B \cdot \bar{B} =$ _____

(d) $C + C =$ _____

(e) $x \cdot 0 =$ _____

(f) $D \cdot 1 =$ _____

(g) $D + 0 =$ _____

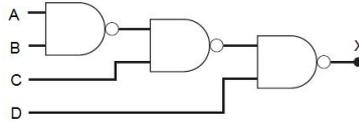
(h) $C + \bar{C} =$ _____

(i) $G + GF =$ _____

(j) $y + \bar{w}y =$ _____

12

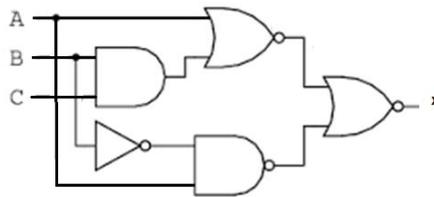
Escreva a expressão booleana para o circuito abaixo. (b) Desenhe um circuito equivalente utilizando-se apenas portas NOR.

**13**

Um código BCD está sendo transmitido para um receptor remoto. Os bits são A_3 , A_2 , A_1 e A_0 , sendo que A_3 é o bit mais significativo. A eletrônica do receptor inclui um circuito detector de erro de código BCD que examina o código recebido para ver se é um código BCD legal (isto é, menor ou igual a 1001_2). Projete tal circuito detector de erro de código BCD que produz nível lógico ALTO em caso de erro. Desenhe o circuito final. O circuito deve ser mínimo, ou seja, com o menor número de redundâncias possível.

14

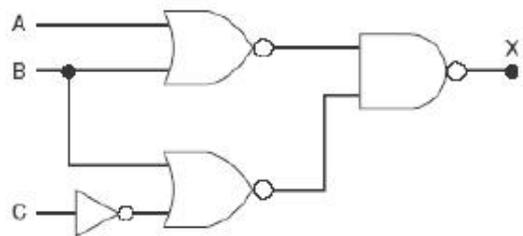
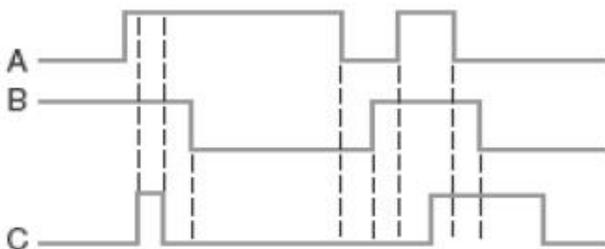
Escreva a expressão booleana e a tabela verdade para o circuito abaixo (a). Redesenhe o circuito utilizando apenas portas NAND de duas entradas (b).

**15**

Mostre a veracidade de um dos teoremas de Demorgan através de uma tabela verdade.

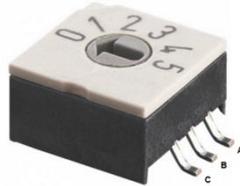
16

Desenhe o diagrama de tempo com a forma de onda da saída x para o circuito dado. Dica: Obtenha a expressão booleana e simplifique-a se possível para facilitar o trabalho.



17.

A chave rotativa mostrada ao lado tem 6 posições. O código binário da posição em que a chave está aparece nas saídas CBA, sendo A o bit menos significativo. Por exemplo, se a chave estiver na posição 3, a saída da chave será CBA = 011. Projete um circuito com uma saída que irá produzir nível lógico **ALTO** sempre que a chave estiver na **posição 3** ou na **posição 4**. O circuito deve ser o mais simples possível.

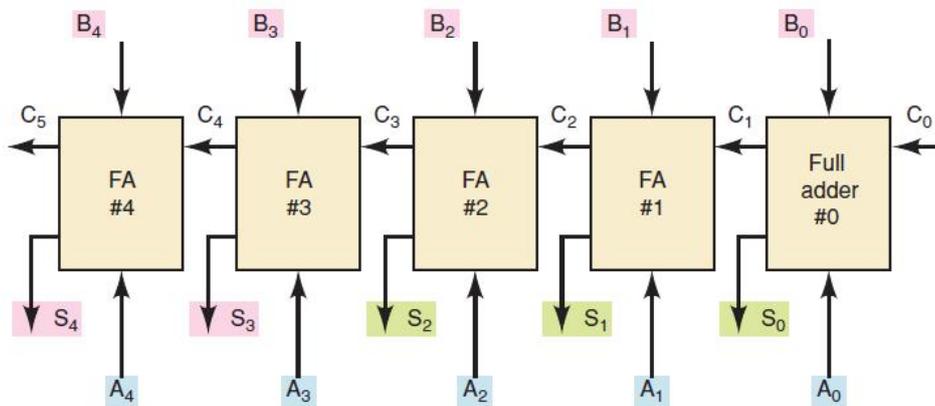


18.

Projete um circuito que irá desabilitar a passagem de um sinal A de entrada quando as entradas de controle B e C apresentarem níveis lógicos **diferentes**. A saída deve permanecer em nível lógico alto na condição de desabilitado.

19.

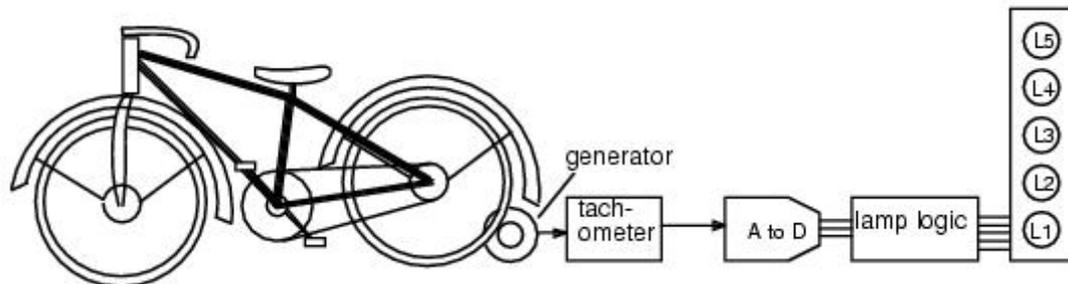
O circuito abaixo é um somador com 5 bits. Modifique o circuito (desenhe na própria folha da prova) para que ele se transforme em um somador/subtrator. Uma entrada chamada **SUB** deve controlar se o circuito vai fazer a operação **S=A+B** ou **S=A-B**.



20

Projete um circuito de acordo com o especificado a seguir. O circuito irá equipar a sua bicicleta e, utilizando um tacômetro, irá mostrar em 5 LEDs a sua velocidade. Conforme a bicicleta acelera, os LEDs vão acender como em um display “bargraph”, em sequência. Nenhum LED deve acender se a bicicleta estiver parada. Conforme a velocidade da bicicleta aumenta, o LED inferior, L1, acende. Depois L1 e L2. Depois L1, L2 e L3. Depois L1, L2, L3 e L4. E por último, L1, L2, L3, L4 e L5. Depois que todos os LEDs estiverem acesos, um aumento na velocidade não deve alterar o display. O tacômetro acoplado à roda da bicicleta gera uma tensão proporcional à

velocidade. Um conversor A/D converte a tensão em um sinal digital de três bits ABC. Você ajustou o ganho do circuito para que, em uma certa velocidade considerada máxima, o código gerado seja 101, velocidade na qual os 5 LEDs estarão acesos. Portanto, os códigos 110 e 111 nunca vão ocorrer. O circuito deve ser o mais simples possível.



21

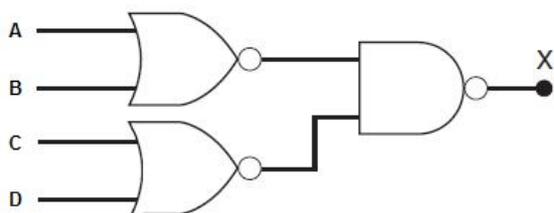
Redesenhe o circuito obtido na Questão 20 utilizando apenas portas NÃO OU.

22

Um número binário de 4 bits é representado por DCBA, onde A é o bit menos significativo. Obtenha a expressão booleana mínima em forma de soma de produtos que irá produzir uma saída de nível lógico **ALTO** sempre que o número binário for menor ou igual a 0011 **ou** maior ou igual a 1100.

23

- A. Implemente o circuito lógico para $S=A+B+C+D$ utilizando somente portas NAND de duas entradas.
- B. Implemente uma porta NAND de três entradas utilizando somente portas NAND de duas entradas.
- C. Determine em que condições a saída X do circuito abaixo apresentará nível lógico alto.

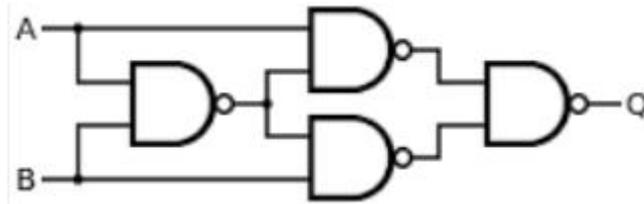


24

Utilizando um mapa de Karnaugh, projete um circuito lógico simplificado que tem como entrada as saídas de um contador BCD de 4 bits e uma única saída que deve apresentar nível lógico alto apenas quando o contador BCD estiver em 4, 6 ou 7. Utilize condições "don't care".

25

Mostre algebricamente que o circuito abaixo é equivalente a uma porta Ou Exclusivo (XOR).



Um carro possui um sensor digital de nível para o tanque de combustível. O sensor gera em sua saída o valor representativo do nível do tanque, em forma de um número binário de três bits, onde 000 significa tanque vazio e 111 significa tanque cheio. (a) Crie um circuito que acenda uma lâmpada de “combustível baixo” (gerando uma saída L de nível alto) quando o nível de combustível estiver abaixo do nível 3. (b) Redesenhe o circuito utilizando-se somente portas NAND. Em ambos os casos o circuito deve ser o mais simples possível.

26

A notação $x_3x_2x_1x_0$ representa um número binário de quatro bits que pode ter qualquer valor (0000, 0001, 0010, 0011, ... , 1111). Desenhe um circuito com uma saída que assuma nível lógico alto quando dois números nessa notação $x_3x_2x_1x_0$ e $y_3y_2y_1y_0$ forem exatamente iguais.

27

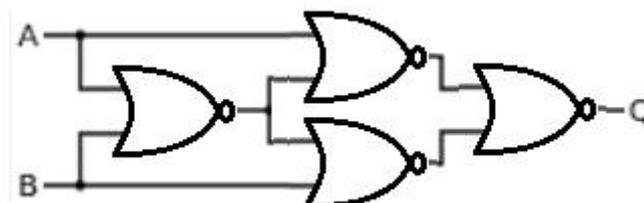
(a) Qual é a expressão booleana para o mapa de karnaugh abaixo? As casas em branco significam zeros.

(b) Se todas as condições “don’t care” fossem também zeros, como ficaria o resultado?

		ab			
		00	01	11	10
cd	00	1	1		1
	01	X			
	11	X			
	10	1	1		X

28

Mostre algebricamente que o circuito abaixo é equivalente a uma porta Ou Exclusivo Negado (XNOR).



29

(a) Usando portas AND, OR e NOT, desenhe o circuito que implementa a seguinte função booleana:

$$F = (A\bar{B} + \bar{A}B).(E.(\bar{C} + D))$$

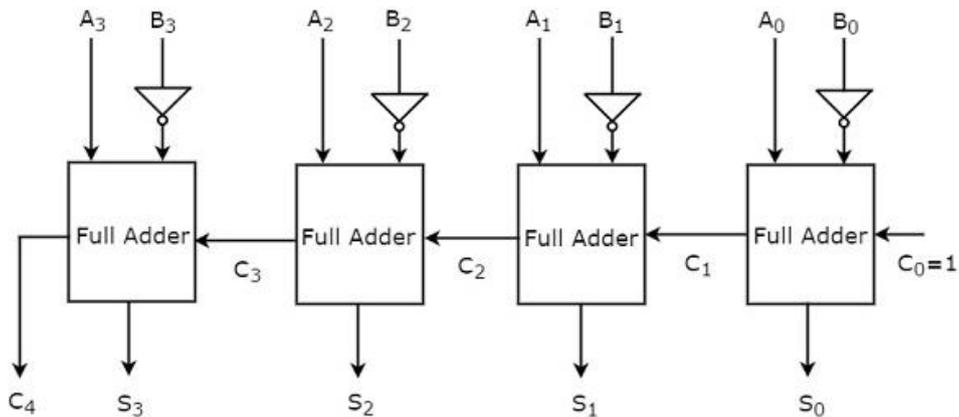
(b) Redesenhe o circuito do item (a), mas agora usando apenas portas NAND.

30

Projete um circuito combinacional que aceite dois números de 2 bits $a=a_1a_0$ e $b=b_1b_0$ e gere um número de 4 bits $s_3s_2s_1s_0$ que seja o produto dos dois números a e b de entrada. (i) Desenhe a tabela verdade. (ii) Apresente as expressões booleanas. (iii) Desenhe o diagrama lógico.

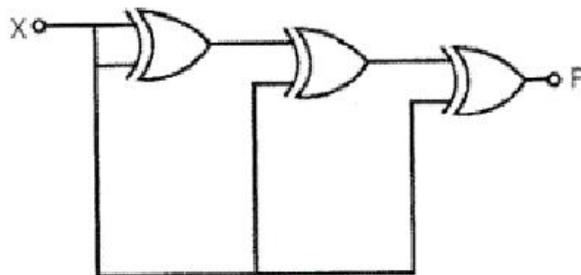
31

O que faz o circuito abaixo? Explique.



32

Assinale a alternativa correta para representar a saída do circuito abaixo. Explique o seu raciocínio.



(a) $F = 1$

(b) $F = 0$

(c) $F = X$

(d) $F = \bar{X}$

33

Simplifique algebricamente o circuito abaixo e redesenhe de modo a utilizar somente uma porta lógica de três entradas.

