

Nome		Registro Acadêmico	
Professor (a)	Rogério Moreira	Série/Turma/Período	Curso Ciência da Computação
Disciplina	Circuitos Digitais	Data	Assinatura

LISTA DE EXERCÍCIOS No. 3

1)

Alguns aquecedores solares usam uma bomba para forçar a circulação da água. Nesses aquecedores, há dois sensores de temperatura: um localizado no interior de uma das placas e outro localizado no interior do boiler (reservatório de água quente). Um circuito lógico que controla o acionamento da bomba recebe quatro sinais nesse tipo de sistema:

sinal *A* : será nível ALTO sempre que a temperatura da placa estiver abaixo de 4 °C, servindo para evitar o congelamento;

sinal *B* : será nível ALTO sempre que a temperatura das placas estiver acima de 70 °C, servindo para evitar sobreaquecimento;

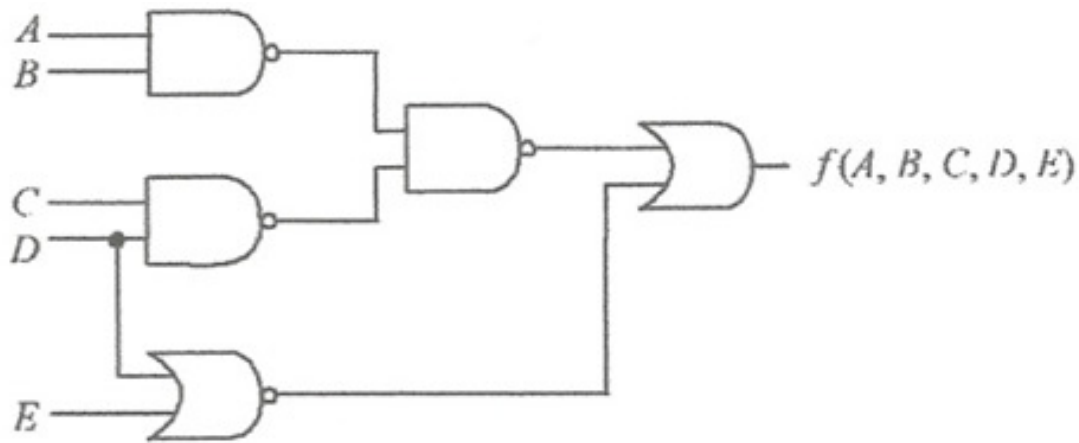
sinal *C* : será nível ALTO sempre que a diferença de temperatura entre a água das placas e a do boiler estiver acima de 5 °C, servindo para forçar a circulação;

sinal *M* : será nível BAIXO sempre que o sistema estiver operando em modo automático e será *nível ALTO* se estiver operando em modo manual.

O circuito lógico citado deverá enviar um sinal nível ALTO para o sistema de acionamento da bomba sempre que o sinal *M* estiver em modo automático, e ocorrer pelo menos um dos seguintes eventos: a temperatura das placas for inferior a 4 °C; a temperatura das placas for superior a 70 °C; a diferença entre ambas for superior a 5 °C.

Nessa situação, qual é a equação lógica do sinal de saída *Y* do circuito lógico?

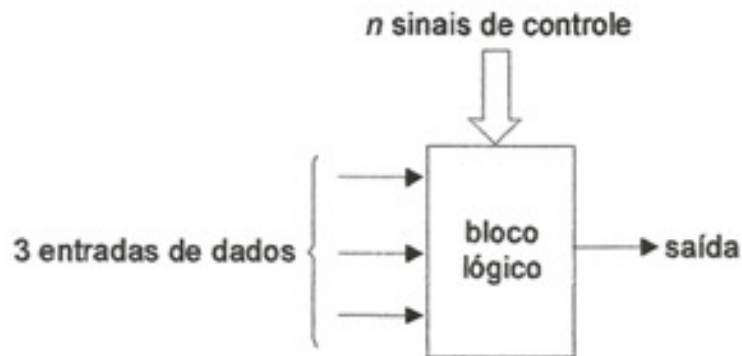
2)



No circuito acima, que possui cinco entradas – A, B, C, D e E – e uma saída $f(A, B, C, D, E)$. Apresente a expressão lógica da saída do circuito.

3)

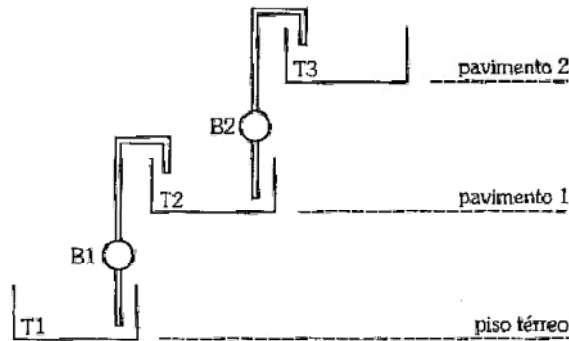
Deseja-se projetar um bloco lógico do tipo *look-up table* que fará parte de um dispositivo lógico programável. O bloco lógico, ilustrado abaixo, deve produzir em sua saída qualquer uma das diferentes funções lógicas possíveis envolvendo três entradas de dados, dependendo dos valores lógicos aplicados a n sinais binários de controle.



Para esse bloco lógico, qual é o menor valor de n que pode ser usado para selecionar uma das diferentes funções lógicas possíveis?

4)

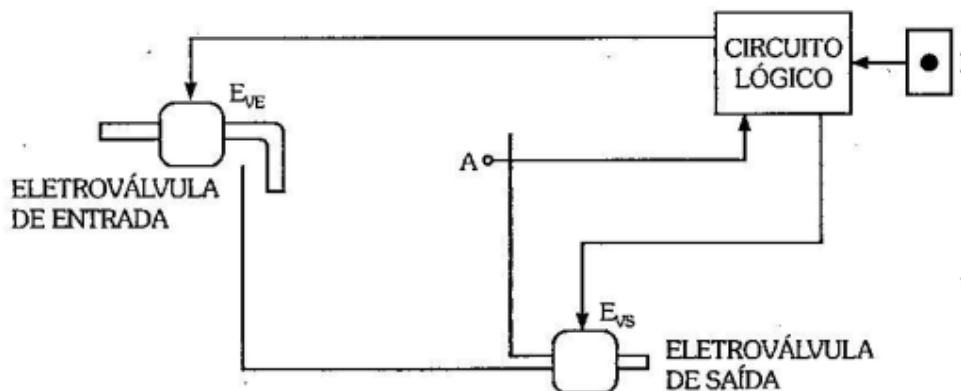
Projete um circuito lógico para abastecer três tanques (T1, T2 e T3) de glicose em pavimentos distintos em uma Indústria de Balas e Biscoitos, através do controle de duas bombas conforme esquematizado na figura. O abastecimento principal é feito por caminhão-tanque que fornece o produto diretamente ao T1 disposto no piso térreo localizado à entrada da empresa. Desenvolva o projeto supondo que o nível máximo de T1 seja controlado pelo caminhão, coloque os sensores de controle nas caixas, convencione as variáveis e desenhe o circuito final.



5)

Elabore um circuito lógico para encher ou esvaziar um tanque industrial por meio de duas eletroválvulas, sendo uma para a entrada do líquido e outra para o escoamento de saída. O circuito lógico, através da informação de um sensor de nível máximo no tanque e de um botão interruptor de duas posições, deve atuar nas eletroválvulas para encher o tanque totalmente (botão ativado) ou, ainda, esvaziá-lo totalmente (botão desativado).

Para solucionar, vamos traçar o esquema de ligação, determinar e convencionar as variáveis de entrada e saída do circuito lógico. Este esquema é visto na figura



6)

Considere, a seguir, o circuito combinatório, a tensão analógica V_A definida pela tabela I, e a tabela lógica definida pela tabela II.

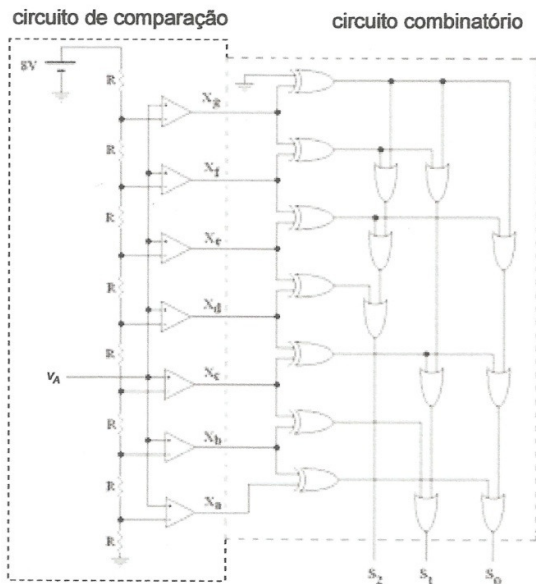


Tabela I

v_A (em volts)	S_2	S_1	S_0
$v_A < 1$	0	0	0
$1 < v_A < 2$	0	0	1
$2 < v_A < 3$	0	1	0
$3 < v_A < 4$	0	1	1
$4 < v_A < 5$	1	0	0
$5 < v_A < 6$	1	0	1
$6 < v_A < 7$	1	1	0
$v_A > 7$	1	1	1

Tabela II

X_a	X_b	X_c	X_d	X_e	X_f	X_g	S_2	S_1	S_0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Analise o circuito, os dados das tabelas I e II e as seguintes asserções.

O circuito apresentado converte a tensão analógica v_A em uma palavra de três *bits* cujo valor binário é uma representação quantizada da tensão v_A , conforme apresentado na tabela I

porque

o circuito combinatório formado pelas portas lógicas apresenta o comportamento dado pela tabela lógica II quando o circuito de comparação é excitado com uma tensão v_A adequada.

Assinale a opção correta, com relação às asserções acima.

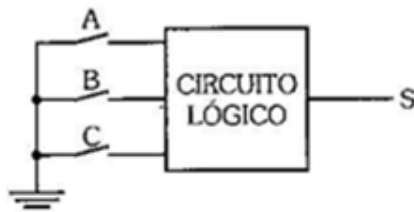
- Ⓐ As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- Ⓑ As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.
- Ⓒ A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.
- Ⓓ A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda, uma proposição verdadeira.
- Ⓔ Tanto a primeira quanto a segunda asserções são proposições falsas.

RASCUNHO

7)

Desenhe um circuito para, em um conjunto de três chaves, detectar um número par destas ligadas.

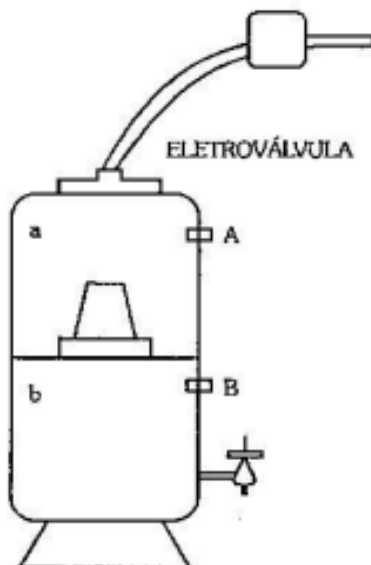
Para compensar o problema prático, principalmente da família TTL, do terminal de entrada em vazio equivaler a nível lógico 1 (veja capítulo relativo a “Família de Circuitos Lógicos”), vamos aterrar um lado das chaves, provocando no acionamento destas um nível lógico 0 no respectivo fio, ou seja, convencionar que chave fechada equivale a 0. O esquema, em blocos, é visto na figura.



8)

Elabore um circuito lógico que permita encher automaticamente um filtro de água de dois recipientes e vela, conforme desenho na figura

A eletroválvula permanecerá aberta quando tivermos nível 1 de saída do circuito, e permanecerá desligada quando tivermos nível 0. O controle será efetuado por dois sensores A e B, colocados nos recipientes a e b respectivamente.

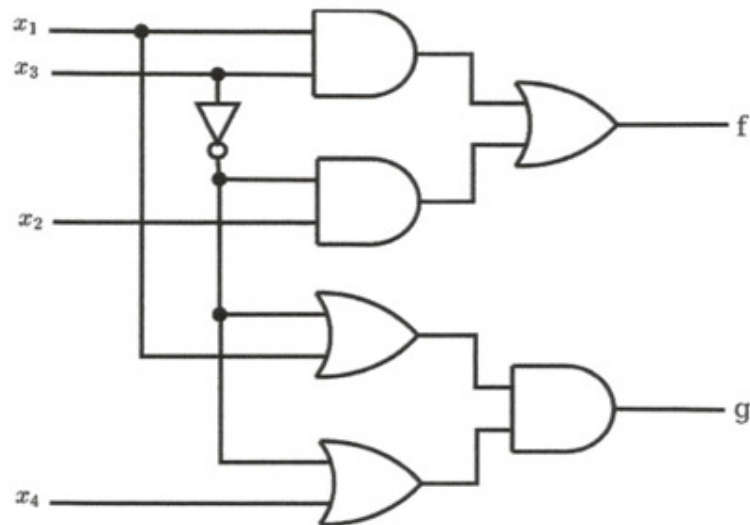


9)

A tabela a seguir apresenta a relação de mintermos e maxtermos para três variáveis.

Linha	x_1	x_2	x_3	Mintermo	Maxtermo
0	0	0	0	$m_0 = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3$	$M_0 = x_1 + x_2 + x_3$
1	0	0	1	$m_1 = \bar{x}_1\bar{x}_2x_3$	$M_1 = x_1 + x_2 + \bar{x}_3$
2	0	1	0	$m_2 = \bar{x}_1x_2\bar{x}_3$	$M_2 = x_1 + \bar{x}_2 + x_3$
3	0	1	1	$m_3 = \bar{x}_1x_2x_3$	$M_3 = x_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3$
4	1	0	0	$m_4 = x_1\bar{x}_2\bar{x}_3$	$M_4 = \bar{x}_1 + x_2 + x_3$
5	1	0	1	$m_5 = x_1\bar{x}_2x_3$	$M_5 = \bar{x}_1 + x_2 + \bar{x}_3$
6	1	1	0	$m_6 = x_1x_2\bar{x}_3$	$M_6 = \bar{x}_1 + \bar{x}_2 + x_3$
7	1	1	1	$m_7 = x_1x_2x_3$	$M_7 = \bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3$

Analise o circuito de quatro variáveis a seguir.



Considerando esse circuito, as funções **f** e **g** são, respectivamente,

- A** $\sum m(0,1,2,3,6,7,8,9)$ e $\sum m(2,3,6,7,10,14)$.
- B** $\sum m(4,5,10,11,12,13,14,15)$ e $\sum m(0,1,4,5,8,9,11,12,13,15)$.
- C** $\prod M(0,1,2,3,6,7,8,9)$ e $\prod M(0,1,4,5,8,9,11,12,13,15)$.
- D** $\prod M(4,5,10,11,12,13,14,15)$ e $\sum m(2,3,6,7,10,14)$.
- E** $\prod M(4,5,10,11,12,13,14,15)$ e $\prod M(2,3,6,7,10,14)$.

10) Obter a expressão lógica da tabela verdade abaixo e desenhar o circuito resultante:

#	a	b	c	d	S
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	0