

LÓGICA DIGITAL

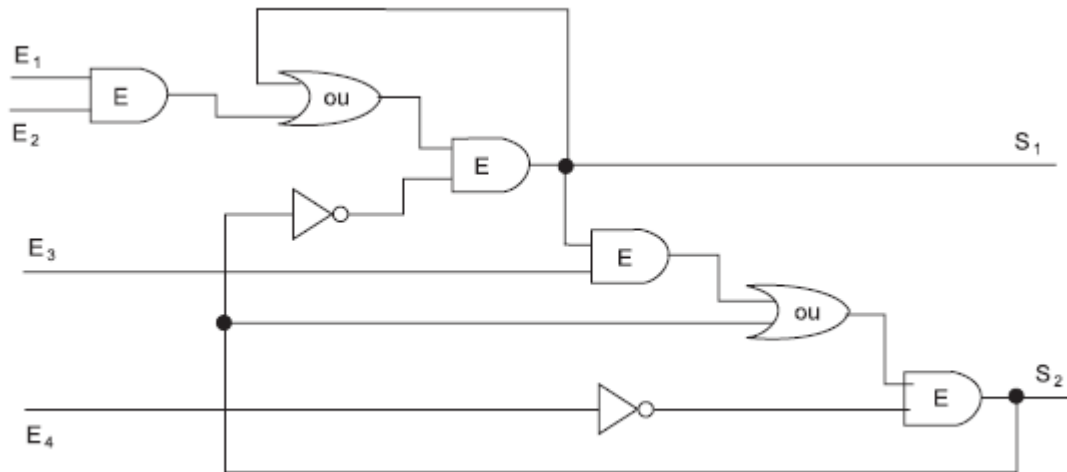
EXERCÍCIOS

- 1) Um sistema é composto de três dispositivos similares e funciona, de maneira adequada, se pelo menos dois destes dispositivos operarem corretamente. O funcionamento dos dispositivos é representado pelas variáveis lógicas X, Y e Z, as quais assumem o valor lógico "1" quando o dispositivo correspondente falha, e "0" quando opera corretamente.

Determine a expressão da variável lógica W, que representa o funcionamento do sistema ($W = 1$ para o inadequado e $W = 0$ para o adequado), em função das variáveis X, Y e Z, considerando:

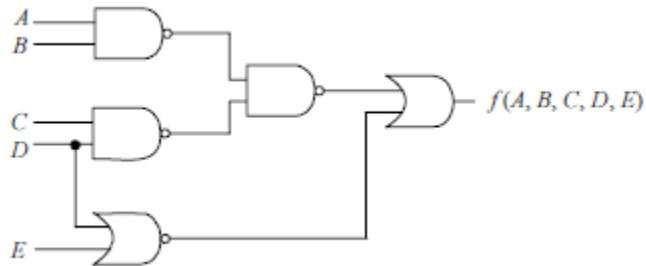
- a) soma de produtos lógicos e sua expressão simplificada;
- b) produto de somas lógicas.

2) Escreva as equações booleanas equivalentes para as saídas S1 e S2;





- 3) No circuito têm-se cinco entradas — A, B, C, D e E — e uma saída $f(A, B, C, D, E)$, qual opção apresenta uma expressão lógica equivalente à função $f(A, B, C, D, E)$?

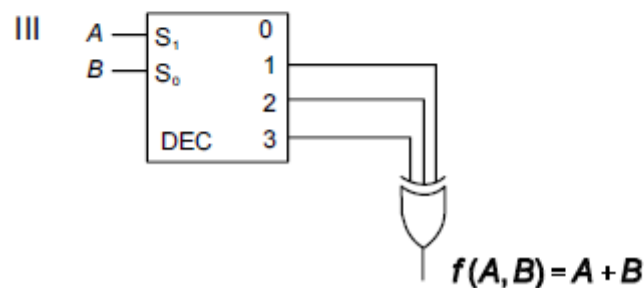
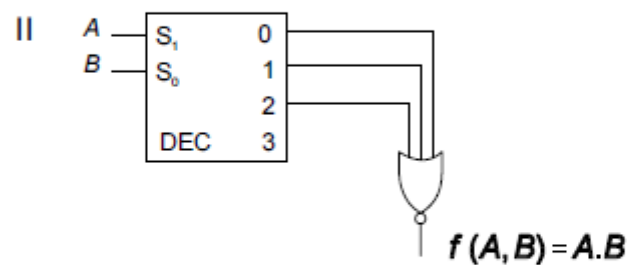
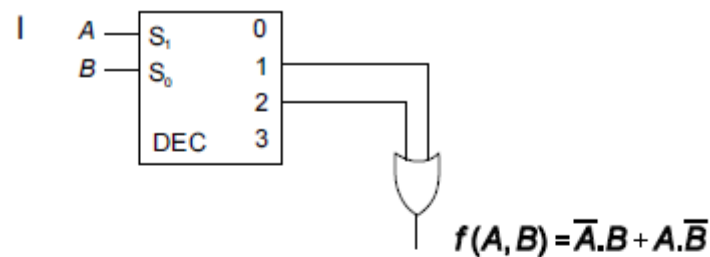


- A** $\overline{A}.B + \overline{C}.D + D.E$
- B** $(A+B).(C+D) + D.E$
- C** $\overline{A}.B + \overline{C}.D + D + E$
- D** $A.B + C.D + D + E$
- E** $A.B + C.D + \overline{D}.\overline{E}$

- 4) Considere o bloco decodificador ilustrado acima, o qual opera segundo a tabela apresentada.

| entradas | | saídas | | | |
|----------|-------|--------|---|---|---|
| S_1 | S_0 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

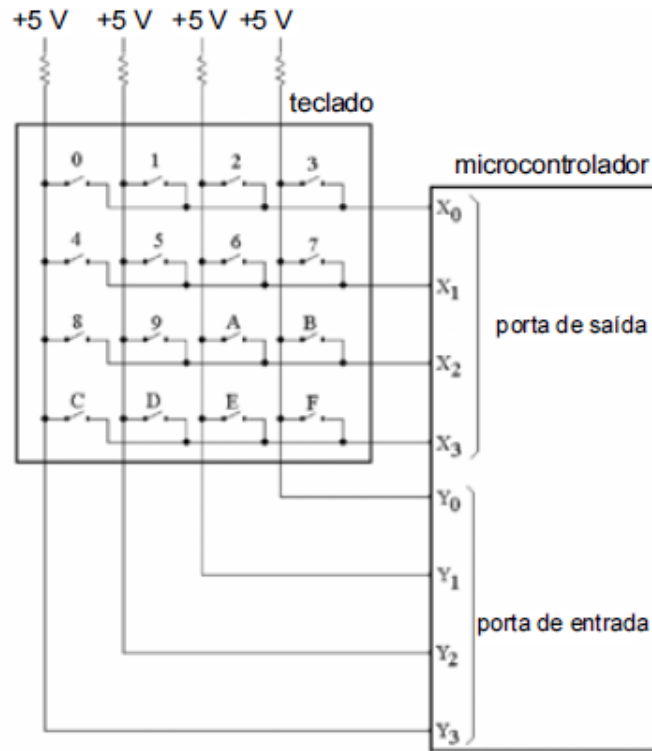
Em cada item a seguir, julgue se a função lógica mostrada corresponde ao circuito lógico a ela associado.



Assinale a opção correta.

- (A) Apenas um item está certo.
- (B) Apenas os itens I e II estão certos.
- (C) Apenas os itens I e III estão certos.
- (D) Apenas os itens II e III estão certos.
- (E) Todos os itens estão certos..

- 5) Considere que seja necessário escrever um código para um microcontrolador capaz de identificar teclas acionadas em um teclado conectado como mostrado abaixo. O microcontrolador atribui valores lógicos às linhas X3, X2, X1 e X0 de uma porta de saída do tipo coletor aberto, e lê os valores lógicos das linhas Y3, Y2, Y1 e Y0 em uma porta de entrada.



Caso apenas a tecla 9 do teclado esteja pressionada e o microcontrolador esteja atribuindo os valores lógicos 1011 às linhas X3, X2, X1 e X0, respectivamente, qual o padrão binário que deverá ser lido nas linhas Y3, Y2, Y1 e Y0, respectivamente?

- (A) 0111
- (B) 1011
- (C) 1101
- (D) 1110
- (E) 1111



- 6) Considere o circuito combinatório, a tensão analógica V_A definida pela Tabela I, e a tabela lógica definida pela Tabela II.

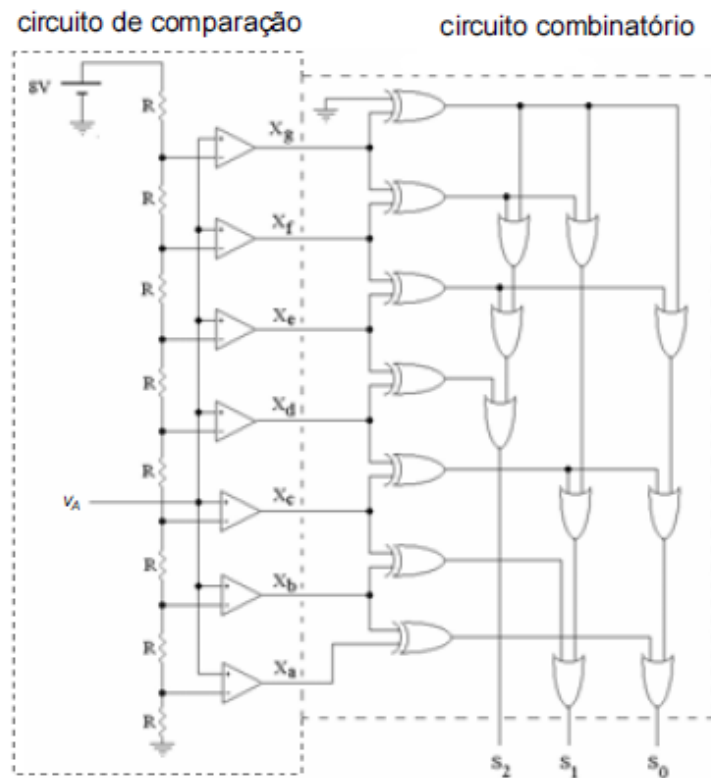


Tabela I

| 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.

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

- 7) Um técnico em informática deve construir um dispositivo para auxiliar no diagnóstico de determinada doença W. A doença é diagnosticada através da análise do valor do volume de três substâncias, S1, S2 e S3, encontradas no sangue. Considera-se que a pessoa tem a doença W nas seguintes situações:

| Situação | Volume de S1 | Volume de S2 | Volume de S3 |
|----------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | ≤ 10 | > 20 | > 45 |
| 2 | > 10 | ≤ 20 | ≤ 45 |
| 3 | > 10 | ≤ 20 | > 45 |
| 4 | > 10 | > 20 | > 45 |

As variáveis lógicas T, V e X foram definidas da seguinte maneira:

$$T = \begin{cases} 1, \text{ se } S1 > 10 \\ 0, \text{ se } S1 \leq 10 \end{cases} \quad V = \begin{cases} 1, \text{ se } S2 > 20 \\ 0, \text{ se } S2 \leq 20 \end{cases} \quad X = \begin{cases} 1, \text{ se } S3 > 45 \\ 0, \text{ se } S3 \leq 45 \end{cases}$$

Para indicar que a pessoa tem a doença W, a expressão lógica que deverá ser implementada no dispositivo é

(A) $XV + XT$

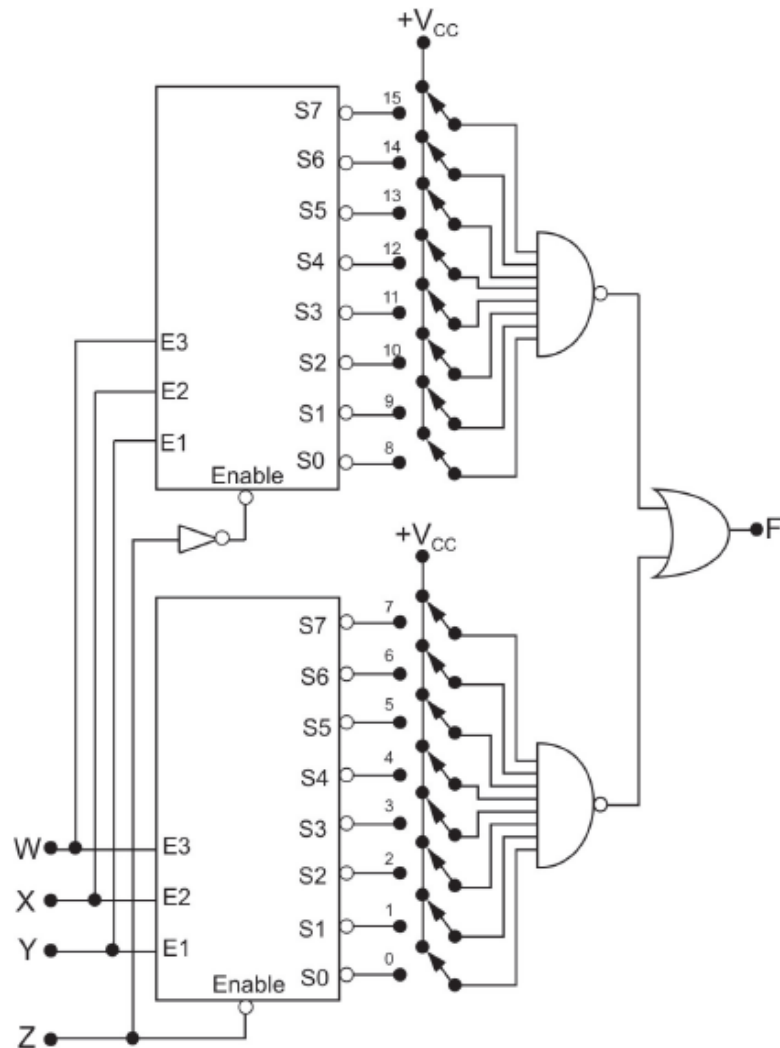
(B) $X\bar{V} + T\bar{V}$

(C) $XV + T\bar{V}$

(D) $\bar{X}V + XT$

(E) $\bar{X}\bar{V} + X\bar{T}$

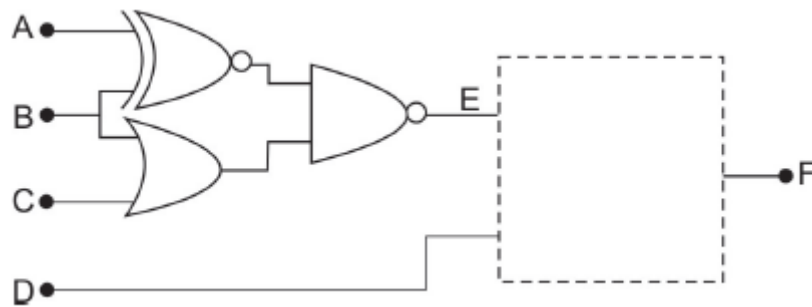
- 8) Um engenheiro necessitava de um circuito eletrônico programável através do posicionamento de chaves e capaz de implementar expressões booleanas entre quatro sinais digitais (W, X, Y e Z). Ele solicitou a um técnico que montasse o circuito apresentado na figura, utilizando decodificadores com 3 (três) entradas e 8 (oito) saídas, em que E3 representa o bit mais significativo da entrada. Sabe-se que o pino de enable, quando desativado, faz com que todas as saídas do decodificador (S0 até S7) permaneçam em nível lógico 1. As chaves são independentes e têm duas posições de contato, conectadas à barra de +VCC ou ao terminal do decodificador.



Quais os números das chaves que deverão ser conectadas aos decodificadores para que a expressão booleana do sinal F seja $\bar{W}XY + W\bar{X}\bar{Z} + WXY\bar{Z}$?

- (A) 1, 5, 7, 12 e 14
- (B) 3, 4, 5, 11 e 14.
- (C) 3, 4, 7, 12 e 13
- (D) 3, 6, 8, 10 e 12
- (E) 5, 6, 7, 11 e 15

- 9) Considere o circuito digital combinacional e o Mapa de Karnaugh do sinal F. Os sinais digitais A, B, C e D são as entradas do circuito.



| | | CD | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| AB | 00 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | 01 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | 11 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | 10 | 1 | 0 | 0 | 1 |

Mapa de Karnaugh do sinal F

Tendo por base as informações acima,

- Monte o Mapa de Karnaugh do sinal E;
- Monte a tabela-verdade entre os sinais D, E e F;
- Determine a porta lógica que deverá ser inserida no quadrado pontilhado da figura, para interligar corretamente os sinais D, E e F.

10) João, ao tentar consertar o módulo eletrônico de um carrinho de brinquedos, levantou as características de um pequeno circuito digital incluso no módulo. Verificou que o circuito tinha dois bits de entrada, x_0 e x_1 , e um bit de saída. Os bits x_0 e x_1 eram utilizados para representar valores de inteiros de 0 a 3 (x_0 , o bit menos significativo e x_1 , o bit mais significativo). Após testes, João verificou que a saída do circuito é 0 para todos os valores de entrada, exceto para o valor 2. Qual das expressões a seguir representa adequadamente o circuito analisado por João?

- (A) x_0 (*not* x_1)
- (B) (*not* x_0) *or* (*not* x_1)
- (C) (*not* x_0) *and* x_1 .
- (D) x_0 *and* x_1
- (E) x_0 *o* (*not* x_1)

11) Dispositivos Lógicos Programáveis (DLP, ou PLD — programmable logic devices) são muito utilizados hoje em dia para o projeto de circuitos digitais especiais. Com relação a esse assunto, julgue os itens a seguir.

- I Como um PLA (*programmable logic array*) somente implementa equações booleanas descritas na forma de soma de termosproduto, e não implementa portas lógicas multinível, então nem todas as funções booleanas podem ser implementadas em um PLA.
- II Em uma PROM (*programmable ROM*), o arranjo de portas AND é fixo, e somente o arranjo de portas OR pode ser programado; em um PAL (*programmable array logic*), o arranjo de portas OR é fixo, e somente o array de portas AND é programável; e, em um PLA (*programmable logic array*), tanto o arranjo de portas AND como o de portas OR são programáveis.
- III Um circuito digital implementado por meio de um dispositivo lógico programável ocupa mais área e consome mais potência do que um circuito integrado dedicado, mas, em compensação, ele pode operar em frequências maiores, pois seus transistores e portas lógicas são projetados de forma a otimizar o chaveamento de estados.

Assinale a opção correta.

- (A) Apenas o item II está certo..
- (B) Apenas o item III está certo.
- (C) Apenas os itens I e II estão certos.
- (D) Apenas os itens I e III estão certos.
- (E) Apenas os itens II e III estão certos.

- 12)** Os circuitos lógicos podem ser classificados como combinacionais ou sequenciais. Nos circuitos combinacionais, a saída é uma mera combinação lógica dos sinais de entrada. Nos circuitos sequenciais, a sequência dos sinais de entrada influencia a saída. Em outras palavras, os circuitos sequenciais guardam uma memória do passado e os combinacionais, não.

I. TELEFONE



II. CADEADO COM SEGREDO



III. SEGREDO DE COFRE



Identificando a Lógica Combinacional pela letra C e a Lógica Sequencial pela letra S, as lógicas utilizadas pelos objetos acima representados seriam modeladas, respectivamente, como:

- (A) C - C - C
- (B) C - S - S
- (C) S - C - C
- (D) S - C - S
- (E) S - S - S

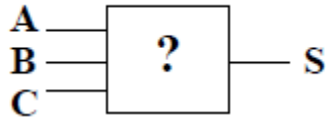
- 13)** Uma agência bancária, com expediente de 10h até 16h, tem dois gerentes. Por motivos de segurança, cada gerente possui uma chave do cofre, cuja abertura está submetida a restrições de tempo. Durante o expediente, qualquer dos gerentes pode abrir o cofre; entretanto, fora do expediente, é preciso a presença de ambos. O quadro apresenta os valores lógicos de duas variáveis (T_{16} e T_{10}) que permitem identificar o horário de funcionamento.

| T_{16} | T_{10} | Horário |
|----------|----------|----------------------------------|
| 0 | 0 | Antes do expediente (0h - 10h) |
| 0 | 1 | Durante o expediente (10h - 16h) |
| 1 | 1 | Após o expediente (16h - 24h) |
| 1 | 0 | Impossível |

Representando a presença de cada gerente pelas variáveis lógicas $G1$ e $G2$, qual é a expressão lógica que habilita a abertura do cofre?

- (A) $G1 \cdot G2 + \bar{T}_{16} \cdot T_{10} \cdot (G1 + G2)$
 (B) $G1 \cdot G2 \cdot \bar{T}_{16} \cdot \bar{T}_{10} + T_{16} \cdot T_{10} \cdot (G1 + G2)$
 (C) $G1 \cdot G2 + \bar{T}_{16} \cdot \bar{T}_{10} \cdot (G1 + G2) + T_{16} \cdot T_{10} \cdot (G1 + G2)$
 (D) $G1 \cdot G2 + T_{16} \cdot \bar{T}_{10} \cdot (G1 + G2)$
 (E) $G1 \cdot G2 + \bar{T}_{16} \cdot T_{10} \cdot G1 \cdot G2$

- 14) A figura a seguir contém um circuito digital desconhecido, com 3 entradas “A”, “B” e “C”, e uma saída “S”.



| A | B | C | S |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

Baseado na tabela-verdade apresentada, obtenha a expressão lógica mais simplificada correspondente a tal circuito.