

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

Curso de Ciência da Computação - Dep. de Ciências Exatas

Disciplina: Introdução à Lógica Digital

Professor: Eliseu César Miguel

2ª Lista de Exercícios (Parte A)



1. Para cada item desta sessão, escolha um dos diagramas da Figura 1 que representa corretamente a lógica descrita no item. Caso nenhum dos diagramas da Figura 1 seja adequado, você deverá sugerir um diagrama correto:

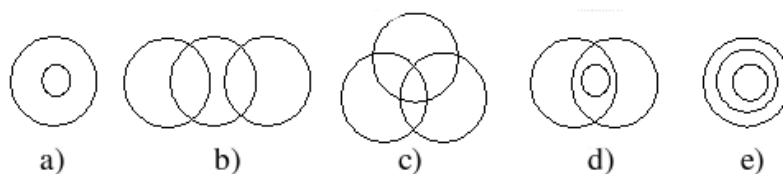


Figura 1: Diagrama de conjunto

- (a) doutores, graduados, políticos;
- (b) louros, morenos, ateus;
- (c) dentistas, dançarinos, angolanos;
- (d) cigarros, drogas, cervejas;
- (e) viciados, estudantes, estelionatários;
- (f) recipientes, panelas, comidas;
- (g) artistas, atores, pernambucanos;
- (h) padres, mulheres, doentes mentais;
- (i) lutadores de box, frades, homens;
- (j) plantas raízes, remédios;
- (k) livros, discos, obras primas;
- (l) platéia, pessoas, crianças
- (m) metalúrgicos, operários, cantores;
- (n) medicina, alopatia, homeopatia;
- (o) solfato, ditado musical, vaca;
- (p) advogados, americanos, mecânicos;

2. Para as frases abaixo, descubra as formas atômicas possíveis e, em seguida, descreva as fórmulas originadas, como no exemplo que se segue.

Exemplo .: Se Felipe Massa for poli e se não faltar energia elétrica eu assistirei à corrida.

Solução .: Usaremos os símbolos proposicionais: p , q e r com as seguintes definições:

$p \equiv$ Felipe Massa é Poli

$q \equiv$ Falta de energia elétrica

$r \equiv$ assisto à corrida

Fórmula resultante.: $p \cdot \bar{q} \rightarrow r$

- (a) O jogo não foi agradável, o juiz roubou e, as meninas o assistiram ou estudaram.
- (b) O policial é mal pago e marginalizado
- (c) Se o governo não fosse corrupto nós pagaríamos as contas com mais prazer e teríamos melhores condições de vida
- (d) Para o homem ser feliz é necessário: Saúde, amor, casa própria e, muito dinheiro ou uma ilha deserta.
- (e) A fermentação ocorre à temperatura mínima de 23° C
A mistura de cevada e lúpulo possibilita a fermentação caso a temperatura seja adequada
Se eu alcançar a Fermentação então consigo produzir cerveja
A temperatura agora é 34°C

3. Para as questões que se seguem, assinale a resposta correta:

- (a) *Todo professor é graduado.*
Alguns professores são pós-graduados.
 - i. Alguns pós-graduados são graduados.
 - ii. Alguns pós-graduados não são graduados
 - iii. Todos pós-graduados são graduados.
 - iv. Todos pós-graduados não são graduados.
 - v. Nenhum pós-graduado é graduado.
- (b) *Todo cristão é teísta*
Algum cristão é luterano
 - i. Todo teísta é luterano.
 - ii. Algum luterano é teísta.
 - iii. Algum luterano não é cristão.
 - iv. Nenhum teísta é cristão.

v. Nenhum luterano é teísta.

(c) *Nenhum M é K*

Algum R é K

i. algum R não é M.

ii. todo R é M.

iii. nenhum R é M.

iv. algum R é M.

v. todo R não é M.

4. Para cada uma das afirmativas abaixo forneça sua negação lógica: Para esta questão o símbolo \vee significa o *ou* lógico e o símbolo \wedge significa o *e* lógico.

(a) $x > y$; $x \neq y$; $p \rightarrow q$;

(b) $x \in (A \cup B)$; $x \in (A \cap B)$;

(c) $(\forall x)(p(x))$; $(\exists x)(q(x))$;

(d) $p(x) \rightarrow q(x)$; $p(x) \leftrightarrow q(x)$;

(e) Viajarei de ônibus ou de avião ;

(f) Ela cria cachorros e gatos ;

(g) Se o polígono P é um paralelogramo, então é um quadrado ;

(h) Existe ao menos um aluno estudioso ;

(i) Nenhum aluno foi reprovado ;

(j) Todos alunos são maiores de idade ;

(k) Existe pescador que não é mentiroso ;

(l) Não quero nada ;

(m) $(4 \in A) \vee (4 \in B)$;

(n) $(4 \in A) \wedge (4 \in B)$;

(o) Todo nordestino é trabalhador ;

(p) Existe galinha com pescoço pelado ;

(q) Alguma música é erudita ;

(r) Nenhum peixe vive fora da água ;

(s) Marta gosta de ler ou de ouvir música ;

(t) Se Marta estudou, então foi aprovada ;

(u) Thábata é magra e loura. ;

- (v) Nenhum gato gosta de tomar banho ;
- (w) Wilson não é paciente ou Lídia não é faladeira ;
- (x) O gato mia e o rato chia ;

5. Determine o valor lógico das seguintes proposições:

- (a) é falso que $(3 + 4 = 7 \text{ e } 2 + 2 = 5)$
- (b) não é verdade que 1998 é um número ímpar
- (c) $2 + 2 = 4 \rightarrow (3 + 3 = 7 \leftrightarrow 1 + 1 = 3)$

6. Sejam as proposições:

$p \equiv$ Jô Soares é gordo.

$q \equiv$ Jô soares é artista.

Escreva, na forma algébrica, cada uma das proposições seguintes:

- (a) Jô Soares não é gordo
- (b) Jô soares não é artista.
- (c) Não é verdade que Jô Soares não é gordo
- (d) Jô Soares é gordo ou artista.
- (e) Jô Soares não é gordo e é artista.

7. Mostre que as Fórmulas Lógicas abaixo são tautologias.

- (a) $\overline{P}.\overline{Q} \rightarrow \overline{P + Q}$
- (b) $\overline{P}.\overline{Q} \leftrightarrow \overline{P + Q}$
- (c) $\overline{P \rightarrow Q} \rightarrow P.\overline{Q}$
- (d) $P \rightarrow (Q \rightarrow P)$
- (e) $(Q \rightarrow (K \rightarrow N)) \rightarrow ((Q \rightarrow K) \rightarrow (Q \rightarrow N))$
- (f) $(\overline{P} \rightarrow \overline{Q} \rightarrow ((\overline{P} \rightarrow Q) \rightarrow P)$
- (g) $\overline{P} + Q \leftrightarrow P \rightarrow Q$

8. Simplifique, ao máximo, e deixando claro em cada passo qual lei lógica você utilizou, as expressões abaixo.

- (a) $F(a, b, c) \equiv (a.b.\overline{c} + a.b + \overline{a}.\overline{b}.\overline{c})$
- (b) $X(a, b, c) \equiv a.b.c + a.b.\overline{c} + \overline{c},$

(c) $P(a, b, c, d) \equiv ((d + a) + (\bar{d}.\bar{a})) \rightarrow d + \bar{a} + c.d(\overline{a + d}).d.c$

(d) $M(a, b, c, d) \equiv \overline{(a + \bar{b} + c)}.a \rightarrow (\bar{c}.\bar{d}).d$

9. Para os diagramas de Venn da Figura 2 faça o que se pede:

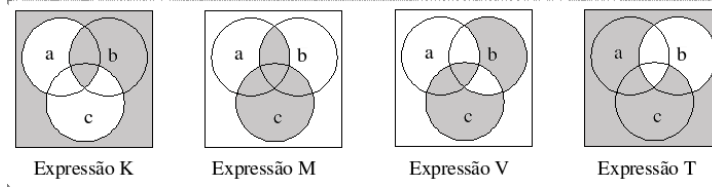


Figura 2: Expressões lógicas em Diagramas de Venn

- (a) Forneça as expressões lógicas no formato algébrico;
- (b) Forneça as expressões no formato de circuitos;
- (c) Forneça as expressões no formato de portas lógicas;
- (d) Simplifique as expressões lógicas;
- (e) Represente, utilizando Diagramas de Venn, as expressões:
 - i. $Z \equiv K + M$
 - ii. $W \equiv K \cdot M$
 - iii. $P \equiv (K + V) \cdot T$

10. Minimize as expressões a seguir, utilizando o mapa de Karnaugh:

(a) $\bar{A}.B + \bar{A}.\bar{B}$

(b) $\bar{A}.\bar{B}.\bar{C} + \bar{A}.B.\bar{C} + \bar{A}.B.C + A.B.C$

(c) $\bar{A}.\bar{B}.C.D + A.\bar{B}.C.\bar{D} + A.B.C.\bar{D} + \bar{A}.B.C.D$

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

Projeto

A Figura 3 ilustra a automação na captação de água pluvial por uma empresa.

O sistema é composto por um reservatório de água alimentado pela bomba BR e uma caixa de água alimentada pela bomba BC . Sempre que o sensor de nível alto $SNAR$ do reservatório estiver desativado ($SNAR = 0$), a bomba BR (do rio) deve manter-se ligada ($BR = 1$) para encher o reservatório. A bomba mantém-se desligada quando o reservatório está cheio, indicado pelo sensor de nível alto $SNAR = 1$.

A empresa está em uma região de baixo índice pluviométrico e o rio, às vezes, fica tão baixo que não é possível captar a água. Então, se o sensor de nível crítico do rio estiver desacionado ($SNCR = 0$), um alarme sonoro ($AS=1$) deve avisar o operador do sistema e, também, a bomba do rio (BR) deve ser desligada automaticamente pelo sistema.

Em um segundo estágio do sistema, a caixa de água da indústria deve manter o nível sobre o sensor SC . Se o nível da caixa de água da indústria ficar abaixo de SC ($SC = 0$) a bomba da caixa deve ser ligada ($BC = 1$), mas somente se o sensor de reservatório indicar que há água para ser bombeada, $SNBR = 1$.

Analisando este processo, identifique as variáveis de entrada e saída, monte as tabelas-verdades e obtenha as expressões lógicas que permitem implementar o funcionamento deste sistema.

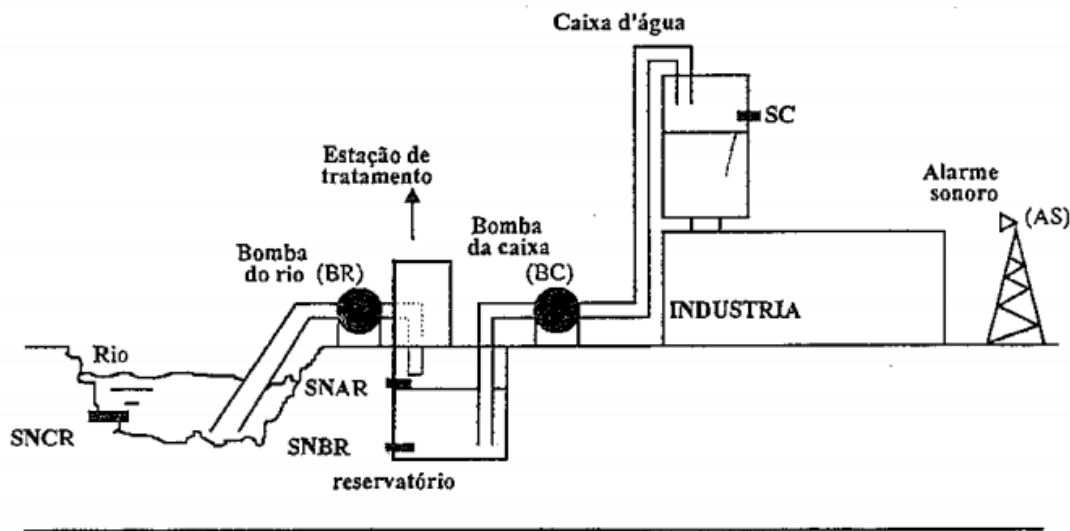


Figura 3: Diagrama da empresa

Bom Trabalho a Todos!

Professor Eliseu César Miguel

Esta lista de exercícios foi elaborada utilizando-se L^AT_EX

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

Curso de Ciência da Computação - Dep. de Ciências Exatas

Disciplina: Lógica Digital 2ª Lista de Exercícios

Professor: Eliseu César Miguel

2ª Lista de Exercícios (Parte B)

1. Para os circuitos abaixo, obtenha a tabela verdade e as expressões canônicas e a simplificadas:

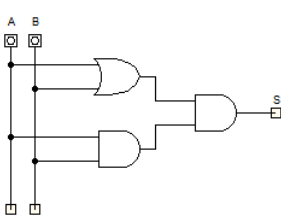


Figura 1: Circuito (a)

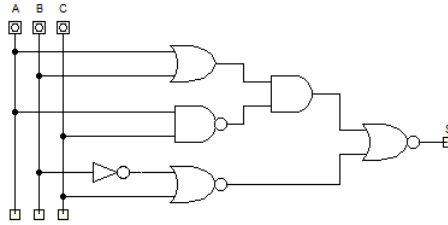


Figura 2: Circuito (b)

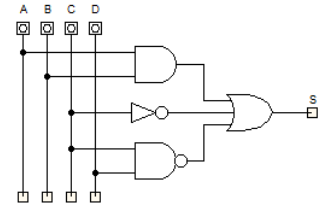


Figura 3: Circuito (c)

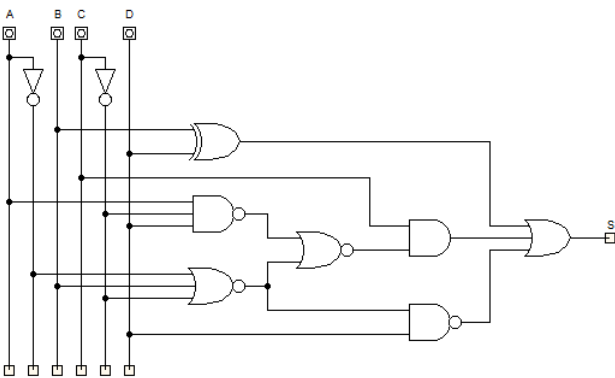


Figura 4: Circuito (d)

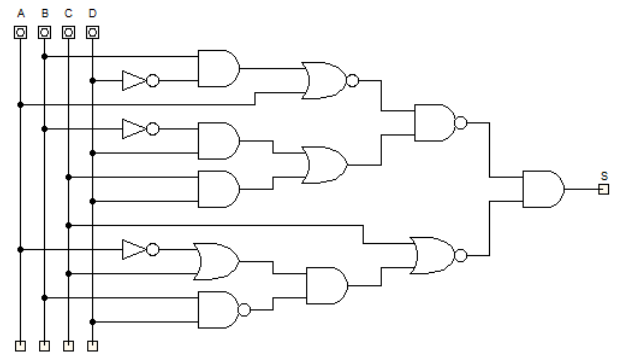


Figura 5: Circuito (e)

2. Desenhe o circuito que executa as expressões lógicas citadas abaixo:

(a) $A.B.C + [(A + B).C]$

(b) $(\overline{A + B}) + [(\overline{C.D}).\overline{D}]$

(c) $[(A + B).\overline{C}] + [\overline{D.(B + C)}]$

(d) $A + [(B \odot C).(\overline{A.B.C})] + (\overline{A.C} + \overline{B})$

(e) $\overline{C}.[\overline{A.B} + B.(\overline{A + C})]$

(f) $A.B.C + A.\overline{B}.C + \overline{A}.B.\overline{C} + A.\overline{B}.\overline{C} + C$

3. Encontre a expressão lógica e monte seu circuito para $T(a, b, c) \equiv a \neq (b \neq c)$.

4. As portas lógicas possuem entre si equivalência, como podemos obter portas NOT a partir de NAND e NOR, como forma de otimização e redução de componentes na construção de sistemas.

- Exemplo: porta NOT a partir de uma porta NAND

A	B	NAND
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Tabela 1: Função NAND



Figura 6: Porta NOT a partir de uma porta NAND

- Demonstre como podemos obter uma porta NOT a partir de uma porta NOR.
- Demonstre como podemos obter uma porta OR a partir de uma porta NAND e NOT.
- Demonstre como podemos obter uma porta NAND a partir de uma porta OR e NOT.
- Demonstre como podemos obter uma porta AND a partir de uma porta NOR e NOT.
- Demonstre como podemos obter uma porta EXCLUSIVE OR a partir de uma porta AND, OR e NOT.

5. Encontre os circuitos S e Z . Em seguida, desenhe os circuitos que representam S e Z :

A	B	C	S
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

Tabela 2

A	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
B	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
C	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
D	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Z	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1

Tabela 3

6. Simplifique as expressões utilizando os *Mapas de Veitch-Karnaugh*:

- Expressões U e W da Tabela 4.

A	B	C	U	W
0	0	0	0	X
0	0	1	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	1	1
1	0	0	1	X
1	0	1	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	0

Tabela 4: Expressões U e W

- Expressão S da Tabela 2.
- Expressão Z da Tabela 3.

7. Como vimos as possíveis equivalências no exercício anterior, faça o que se pede:

- Desenhe o circuito do Exercício 1 item a), utilizando somente portas NOR.
- Desenhe o circuito do Exercício 1 item a), utilizando somente portas NAND.

8. Represente em *Diagrama de Venn* os seguintes itens abaixo:

- Desenhe o *Diagrama de Venn* da *Figura 1*.

(b) Desenhe o *Diagrama de Venn* da *Figura 2*

(c) Desenhe o *Diagrama de Venn* da expressão no item (a) do Exercício 1.

(d) $\bar{A}.B + A.\bar{B} + A.B$

(e) $A.B.C + \bar{A}.B.\bar{C} + A.B.\bar{C} + A.\bar{B}.\bar{C} + \bar{B} + A + A.C$

9. Minimize as expressões a seguir, utilizando os *Diagramas de Veitch-Karnaugh*:

(a) $\bar{A}.\bar{B}.\bar{C} + \bar{A}.B.\bar{C} + \bar{A}.B.C + A.B.C$

(b) $\bar{A}.\bar{B}.\bar{C}.\bar{D} + \bar{A}.\bar{B}.\bar{C}.D + \bar{A}.\bar{B}.C.\bar{D} + \bar{A}.\bar{B}.C.D + A.\bar{B}.\bar{C}.\bar{D} + A.\bar{B}.\bar{C}.D + A.\bar{B}.C.\bar{D} + A.\bar{B}.C.D + A.B.C.\bar{D} + A.B.C.D$

(c) $\bar{B}.\bar{D} + A + A.\bar{B}.\bar{C}.D + \bar{A}.\bar{B}.C.D + \bar{A}.\bar{C}$

(d) $A.B.C + A.B + \bar{A}.B.C.D + B.D + C.D + \bar{B}.C.\bar{D} + \bar{A}.B.\bar{C}.\bar{D}$

10. Simplifique por *Karnaugh* o que se pede:

(a) Simplifique $T(a, b, c, d)$ sendo:

$$K \equiv 1 \quad \text{se} \quad \begin{cases} a \equiv b \\ a \equiv \bar{c} \\ a \equiv \bar{b}.\bar{c}.d \end{cases}$$

ou $K \equiv 0 \quad \text{se} \quad a \neq b \quad \text{e} \quad a \equiv c \quad \text{e} \quad a \equiv \bar{d}$ (caso não contrarie as anteriores)

(b) Simplifique $K(a, b, c, d)$ sendo:

$$K \equiv 1 \quad \text{se} \quad \begin{cases} a \neq b \\ b \equiv c \\ c \equiv d \end{cases}$$

ou $K \equiv 0 \quad \text{se} \quad c \neq d \quad \text{e} \quad c \equiv a$ (caso não contrarie as anteriores)

11. Simplifique, utilizando os *Mapas de Veitch-Karnaugh*, as expressões representadas pelos circuitos em portas lógicas das Figuras [7], [8] e [9]:

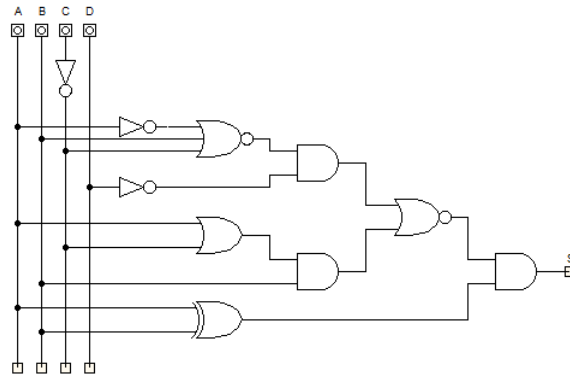


Figura 7

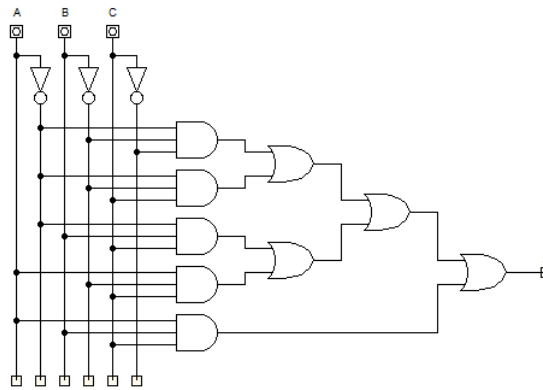


Figura 8

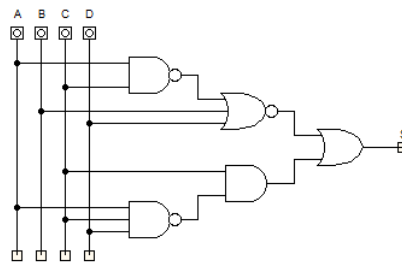


Figura 9

12. Exercícios do Livro **Sistemas digitais: Princípios e Aplicações**, 10^o Edição:

(a) Resolva, os seguintes itens abaixo da página 90 até 92:

3.7 3.9 3.12 até 3.20 3.23 3.32 até 3.41

(b) Resolva, os seguintes itens abaixo da página 162 até 163:

4.1 até 4.6 4.8 até 4.14 4.16 até 4.19

Bibliografia

TOCCI, R.J.; WIDMER, N.S.; MOSS, G.L.; e MARTINS, C.S.A.

Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações.

10^o Edição. Brasil: Editora Pearson, 2007

Bom Trabalho a Todos!

Elaborado por Anderson L. S. Selenguini

Professor Eliseu César Miguel

Esta lista de exercícios foi elaborada utilizando-se L^AT_EX