

CIRCUITOS DIGITAIS I – CP : PRIMEIRA AVALIAÇÃO

SETE, 2015

7,2
Data 10/06/15

Aluno(a) _____

- 1- Simplificar cada uma das funções abaixo, indicando, **passo-a-passo e numericamente**, o Teorema usado. Desenhar o circuito digital de cada função simplificada com o **mínimo de portas lógicas**:

$$F_1 = A\bar{B}C + \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{C}(\bar{A}\bar{B}\bar{D}) \quad F_2 = \overline{A + B + \bar{C}\bar{D}\bar{E}} + \bar{B}\bar{C}\bar{D}$$

- 2- Obter a equação simplificada de cada função representada graficamente abaixo. **Uma** delas usando os **Maxtermos** e a **outra** os **Mintermos**. Desenhar o circuito de cada função simplificada com o **mínimo de portas lógicas**.

$z w$	00	01	11	10
$x y$	00	1 1	0 0	1 1
	01	0 0	0 0	1 1
	11	0 1	1 0	0 1
	10	1 1	1 0	0 1

$\sum z$ $\sum w$ $\sum \bar{w}$

cd	00	01	11	10
ab	00	1 0	0 0	1 1
	01	0 0	0 1	0 0
	11	0 1	1 0	0 0
	10	1 1	0 0	1 1

$(x + \bar{a})$
 $(a + \bar{c} + \bar{d})$
 $(\bar{a} + \bar{b} + \bar{d})$
 $(\bar{a} + \bar{b} + \bar{c})$

- 3- O Conselho Administrativo de uma empresa é formado pelo Presidente e três Diretores. A aprovação de um projeto é definida em votação secreta. Nesta votação, quando o Presidente é favorável basta que mais dois diretores sejam favoráveis para que o projeto seja aprovado. Quando o Presidente vota contra o projeto só será aprovado com o voto favorável de todos os Diretores. Desenvolver **todas as etapas de projeto** de um circuito digital, com o mínimo de portas lógicas, para ativar uma indicação de projeto aprovado.

FEITO EM AULA 11)

- 4- Um laboratório manipula quatro produtos químicos, X, Y, V e W, que por questões operacionais, devem ser guardados em um ou outro depósito. Às vezes, é preciso mover um ou mais produtos de um depósito para o outro. A natureza dos produtos são tais que seria perigoso guardar Y e V juntos, a não ser que X esteja no mesmo depósito. Também seria perigoso guardar V e W juntos se X não estiver neste depósito. Um alarme deve ser acionado sempre que exista uma combinação perigosa. Desenvolver **todas as etapas de projeto** de um circuito digital, com o mínimo de portas lógicas, para controlar o acionamento deste alarme.

Princípio da Dualidade

$A + 0 = A$	$A \cdot 1 = A$
$A + 1 = 1$	$A \cdot 0 = 0$
$A + A = A$	$A \cdot A = A$
$A + \bar{A} = 1$	$A \cdot \bar{A} = 0$

$$1.1 a(b + c) = ab + ac$$

$$2.1 a + ab = a$$

$$3.1 ab + a\bar{b} = a$$

$$4.1 a + \bar{a}b = a + b$$

$$5.1 ab + \bar{a}c + bc = ab + \bar{a}c$$

$$5.2 (a + b)(\bar{a} + c)(b + c) = (a + b)(\bar{a} + c)$$

$$6.1 ab + \bar{a}c = (a + c)(\bar{a} + b)$$

$$6.2 (a + b)(\bar{a} + c) = ac + \bar{a}b$$

Theorema de De Morgan:

$$\begin{aligned} A \cdot B \cdot C &= \bar{A} + \bar{B} + \bar{C} \\ A + B + C &= \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \end{aligned}$$

$$1.2 a + bc = (a + b)(a + c)$$

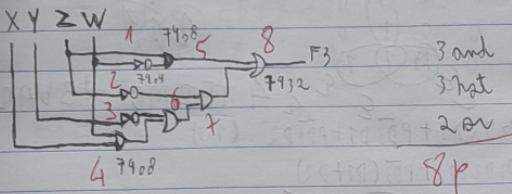
$$2.2 a(a + b) = a$$

$$3.2 (a + b)(a + \bar{b}) = a$$

$$4.2 a(\bar{a} + b) = ab$$

$$F_3 = z\bar{w} + \bar{y}\bar{z} + x\bar{z}w \quad (1.1)$$

$$\begin{aligned}
 F_1 &= (\bar{w} + \bar{d})(\bar{w} + d)(\bar{a} + \bar{b} + \bar{c})(a + c + \bar{d}) \\
 &= \cancel{\bar{w}} \cancel{w} + \cancel{\bar{w}} d + \cancel{w} \cancel{d} + (\bar{a} + \bar{b} + \bar{c})(a + c + \bar{d}) + \cancel{\bar{w}} \bar{d} + \bar{d} d \\
 &\quad (\bar{a} + \bar{b} + \bar{c})(a + c + \bar{d}) \quad (\text{distributive})
 \end{aligned}$$

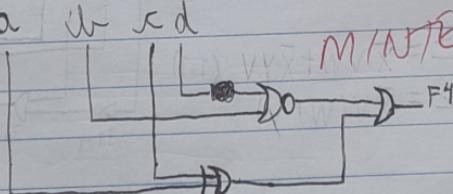


MAXTERM^0

$$\begin{aligned}
 F4 &= \bar{b}\bar{b} + b\bar{d}(\bar{a} + \bar{b} + \bar{c})(a + c\bar{d}) + \bar{b}\bar{a} + \bar{d}\bar{d}(\bar{a} + \bar{b} + \bar{c})(a + c + \bar{d}) \quad (\text{distributivity}) \\
 &= \bar{b}b + b\bar{b}d + \bar{b}\bar{c}d(a + c + \bar{d}) + \bar{b}\bar{a}\bar{d} + \bar{b}\bar{b}\bar{d} + \bar{b}\bar{c}\bar{d}(a + c + \bar{d}) \quad (1.1) \\
 &= \bar{a}b\bar{d} + \bar{b}\bar{c}d(a + c + \bar{d}) + \bar{b}\bar{a}\bar{d} + \bar{b}\bar{d} + \bar{b}\bar{c}\bar{d}(a + c + \bar{d}) \quad (2.1) \\
 &= \bar{a}b\bar{d} + \bar{b}\bar{c}d(a + c + \bar{d}) + \bar{b}\bar{d}(a + c + \bar{d}) \quad (1.1) \\
 &= \bar{a}ab\bar{d} + \bar{a}ac\bar{d} + \bar{a}b\bar{d} + a\bar{b}\bar{c}d + \bar{b}\bar{c}cd + \bar{b}\bar{c}dd + ab\bar{d} \\
 &\quad + \bar{b}\bar{c}\bar{d} + \bar{b}\bar{d}\bar{d} \quad (\text{distributivity}) \\
 &= \bar{a}ab\bar{d} + a\bar{b}\bar{c}d + a\bar{b}\bar{d} + \bar{b}\bar{c}\bar{d} + \bar{b}\bar{d} \quad (2.1) \\
 &= \bar{a}ab\bar{d} + a\bar{b}\bar{c}d + \bar{b}\bar{d} \quad (1.1) \\
 &= \bar{b}d(\bar{a}c + \bar{a}\bar{c}) + \bar{b}\bar{d} \\
 &= bd(a + c) + \bar{b}\bar{d} \quad (4.1)
 \end{aligned}$$

$$F^q = \bar{J} \bar{d} + (a \oplus c)$$

$$F^q = (\overline{b+d}) + (a+c)$$



MINTERMD

10

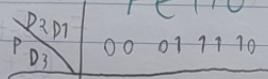
7

1 X 01

10

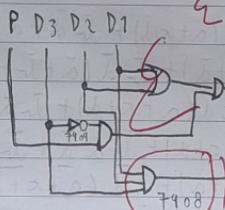
0,5 / / $P = 1 \rightarrow$ operante forward, $D = 1 \rightarrow$ direita forward?

	<u>$P D_3 D_2 D_1 A$</u>
0,5	0 0 0 0 0
0,5	0 0 0 1 0
0,5	0 0 1 0 0
0,5	0 0 1 1 0
0,5	0 1 0 0 0
0,5	0 1 0 1 0
0,5	0 1 1 0 0



FEITO EM AULA??

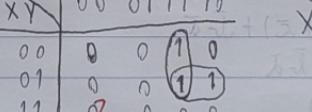
0 1 1 1	1 ✓	$mc A = D_3 D_2 D_1 + P \bar{D}_3 D_1 + P \bar{D}_3 D_2$ (1.1)
1 0 0 0	0	$A = D_3 D_2 D_1 + P \bar{D}_3 (D_1 + D_2)$
1 0 0 1	0	
1 0 1 0	0	
1 0 1 1	1 ✓ MC	
1 1 0 0	0	
1 1 0 1	1 ✓ ME	
1 1 1 0	1 ✓ ME	
1 1 1 1	1 ✓ me	



3 and
2 or
1 not

0,5	4) $X Y V W Z$	$Z = X \rightarrow Y$ operante, $V = 1 \rightarrow W$ operante
0,5	0 0 0 0 0	Y
0,406	0 0 0 1 0	✓
0,406	0 0 1 0 0	✓
0,406	0 0 1 1 0	✓
0,25	0 1 0 0 0	✓
0,25	0 1 0 1 0	✓
0,25	0 1 1 0 0	✓
0,25	0 1 1 1 0	✓
0,25	1 0 0 0 0	✓ E
0,25	1 0 0 1 0	✓ E
0,25	1 0 1 0 0	✓
0,25	1 0 1 1 0	✓
1 1 0 0 0	0 E	$Z = \bar{X} V W + \bar{X} Y V$ (1.1)
1 1 0 1 0	0 E	$Z = \bar{X} V (W + Y)$
1 1 1 0 0	0	
1 1 1 1 0	0	

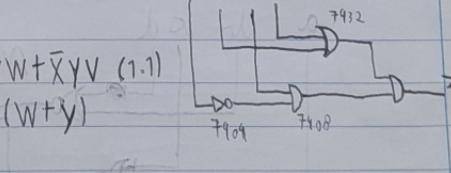
$X Y V W$	Z
0 0 0 0	0
0 0 0 1	0
0 0 1 0	0
0 0 1 1	1
0 1 0 0	0
0 1 0 1	0
0 1 1 0	1
0 1 1 1	0
1 0 0 0	0
1 0 0 1	0
1 0 1 0	0
1 0 1 1	0
1 1 0 0	0
1 1 0 1	0
1 1 1 0	0
1 1 1 1	0



~~$X \rightarrow Y$~~

$X Y V W$	Z
0 0 0 0	0
0 0 0 1	0
0 0 1 0	0
0 0 1 1	1
0 1 0 0	0
0 1 0 1	0
0 1 1 0	1
0 1 1 1	0
1 0 0 0	0
1 0 0 1	0
1 0 1 0	0
1 0 1 1	0
1 1 0 0	0
1 1 0 1	0
1 1 1 0	0
1 1 1 1	0

~~$X \rightarrow Y$~~

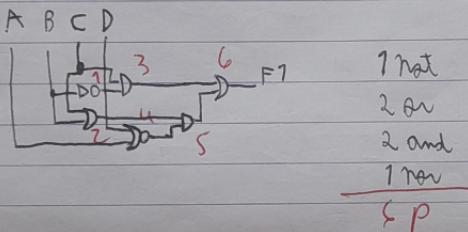


1 not

2 and

1 or

$$\begin{aligned}
 1) F_1 &= A\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}C(\bar{A}\bar{B}\bar{D}) \quad (\text{DLMorgan}) \quad F_1 = \bar{B}C + \bar{A}\bar{D}B \\
 &= A\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}C(A + \bar{B} + \bar{D}) \quad (1.1) \quad Y \\
 &= A\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}AC + \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}C\bar{D} \quad (\text{distributiv}) \\
 &= A\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}C\bar{D} \quad (3.1) \\
 &= \bar{B}C + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}C\bar{D} \quad (1.1) \\
 &= \bar{B}C + \bar{A}\bar{D}(B\bar{C} + C) \quad (4.1) \\
 &= \bar{B}C + \bar{A}\bar{D}(B + C) \quad (\text{DLMorgan}) \\
 F_1 &= \bar{B}C + (\bar{A} + D)(B + C) \quad /
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 F_2 &= A + B + (\bar{C}D\bar{E}) + \bar{B}C\bar{D} \quad (\text{DLMorgan}) \\
 \bar{A} \cdot \bar{B}(\bar{C}D\bar{E}) + \bar{B}C\bar{D} &\quad (\text{DLMorgan}) \\
 \bar{A}\bar{B}(C + \bar{D} + \bar{E}) + \bar{B}C\bar{D} &\quad (1.1) \\
 \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}\bar{B}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}E + \bar{B}C\bar{D} &\quad (1.1) \\
 \bar{B}\bar{D}(\bar{A} + C) + \bar{A}\bar{B}(C + E) &\quad (\text{DLMorgan})
 \end{aligned}$$

$$F_2 = (\bar{B} + D)(\bar{A} + C) + (\bar{A} + B)(C + E)$$

