

CIRCUITOS DIGITAIS I – CP : PRIMEIRA AVALIAÇÃO 2024.1

0110,0110
8,8 ✓

Aluno(a) Sabrina Rodrigues Amorim

Data 16/07

2/0

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

$$F1 = \overline{AC}(\overline{ABD}) + \overline{ABC}\overline{D} + A\overline{BC}$$

$$F2 = \overline{A + B + \overline{CDE}} + \overline{BCD}$$

N/4

2/0

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.

$F3 =$

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

$F4 =$

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

2/0

3- Um número de 4 bits é representado como $A_3A_2A_1A_0$, onde A_0 é o **LSB** e A_3 é o **MSB**. Desenvolver todas as etapas de projeto de um circuito digital, com o mínimo de portas lógicas, que gera o nível lógico ALTO na saída, sempre que o número binário, na entrada, for menor que **0111**, ou maior que **1001** e menor que **1110**.

N/625

4- Desenvolver todas as etapas de projeto de um circuito digital, com o mínimo de portas lógicas, para controlar uma porta de elevador em um prédio de três andares. Este circuito tem quatro sinais de entrada. M é um sinal que indica quando o elevador está se movendo ($M = 1$) ou parado ($M=0$). $A_1 A_2 A_3$ são os sinais indicadores dos andares que estão normalmente em nível **BAIXO**, passando para nível ALTO somente enquanto o elevador estiver corretamente posicionado em determinado andar. Por exemplo, quando o elevador estiver posicionado no terceiro andar $A_3=1$ e $A_1=A_2=0$. A saída do circuito é o sinal P para abrir a porta do elevador que normalmente está em nível **BAIXO** e vai para nível ALTO quando a porta do elevador precisar ser aberta.

N/8

5 - O acionamento de um alarme depende de quatro sensores. Enquanto o Sensor Mestre estiver desativado, o alarme só será acionado se todos os demais Sensores estiverem ativados. Com o Sensor Mestre ativado, o alarme será acionado quando pelo menos dois dos demais Sensores estiverem ativados.

Desenvolver **todas as etapas** de projeto de um circuito digital, com o mínimo de portas lógicas, para controlar o acionamento deste alarme.

$S_0 S_1 S_2 S_3$

$S_0 = \text{Sensor}$

100
010
001

Aluna: Sabrina Rodrigues Araújo

$$F_1 = \bar{A}C(\bar{A}\bar{B}\bar{D}) + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}C \quad \text{Teorema de Morgan}$$

$$= \bar{A}C(\bar{A} + \bar{B} + \bar{D}) + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}C \quad J.1$$

$$= \bar{A}C\bar{A} + \bar{A}C\bar{B} + \bar{A}C\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}C$$

$$= \bar{A}C\bar{B} + \bar{A}C\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}C \quad \text{reorganizando}$$

$\bar{B}C$ em evidência:

$$= \bar{B}C(\bar{A} + A) + \bar{A}C\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} \quad \bar{A} + A = 1$$

$$= \bar{B}C + \bar{A}C\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D}$$

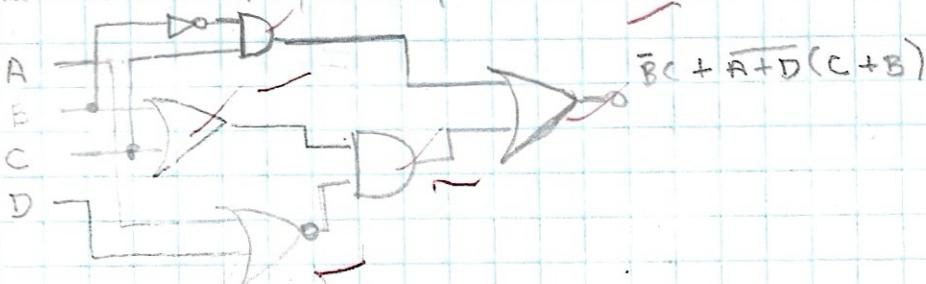
$\bar{A}\bar{B}$ em evidência:

$$= \bar{B}C + \bar{A}\bar{D}(C + B\bar{C}) \quad 4.1$$

$$= \bar{B}C + \bar{A}\bar{D}(C + B) \quad \text{De Morgan}$$

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

Círcuito da função simplificada:



$$F_2 = \overline{A + B + \bar{C}DE} + \bar{B}CD \quad \text{De Morgan}$$

$$= (\overline{A + B})(\bar{C}DE) + \bar{B}CD \quad \text{De Morgan}$$

$$= \bar{A}\bar{B}(\bar{C} + \bar{D} + \bar{E}) + \bar{B}CD \quad J.1$$

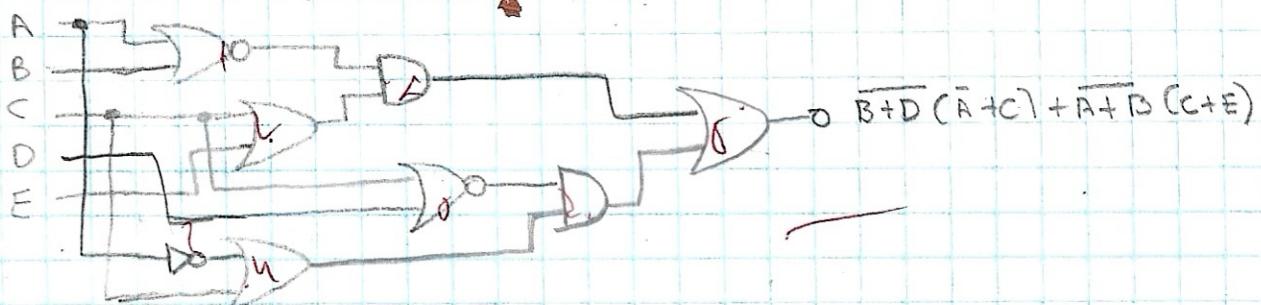
$$= \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}E + \bar{B}CD \quad \text{colocar } \bar{B}\bar{D} \text{ em evidência.}$$

$$= \bar{B}\bar{D}(\bar{A} + C) + \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}\bar{B}E \quad \text{colocar } \bar{A}\bar{B} \text{ em evidência}$$

$$= \bar{B}\bar{D}(\bar{A} + C) + \bar{A}\bar{B}(C + E) \quad \text{De Morgan}$$

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

Círcuito da função simplificada



2

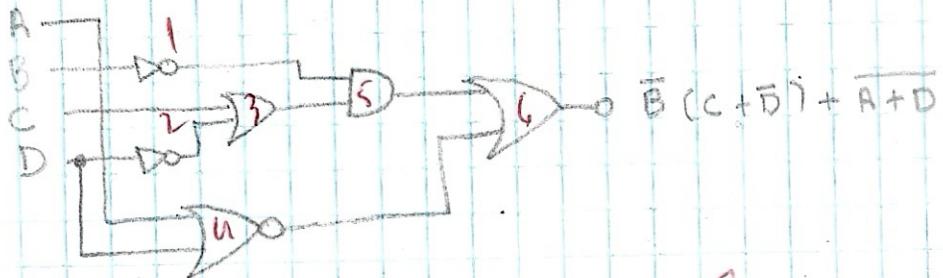
F₄

utilizando mintermos

CD		00	01	11	10	A'D
AB		00	01	11	10	$\bar{A}\bar{D}$
		00	01	11	10	$\bar{B}C$
00	1	0	1	1	0	
01	1	0	0	0	1	
11	0	0	0	0	0	
10	0	1	1	0	0	$\bar{B}\bar{D}$

$$\bar{A}\bar{D} + \bar{B}C + \bar{B}\bar{D}$$

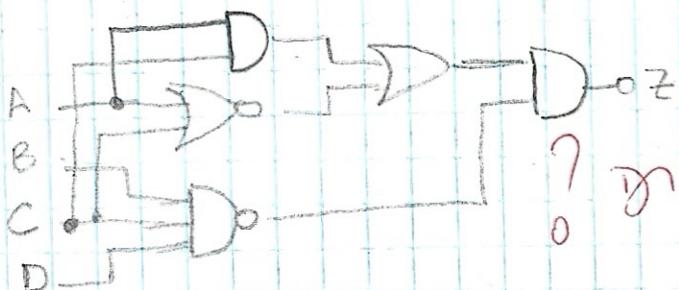
$$\begin{aligned}
 Z &= \bar{A}\bar{D} + \bar{B}C + \bar{B}\bar{D} = (\bar{A}+\bar{D}) + \bar{B}C + (\bar{B}+\bar{D}) \\
 &= \bar{B}(C+\bar{D}) + \bar{A}\bar{D} \quad \text{De Morgan} \\
 &= \bar{B}(C+\bar{D}) + \bar{A}+\bar{D} \\
 &\quad \text{(P menor ponta)} \quad \text{Simplificando}
 \end{aligned}$$

F₃

CD		00	01	11	10	
AB		00	01	11	10	$\bar{A}+\bar{C}+B$
		00	01	11	10	$\bar{B}\bar{C}+\bar{D}$
00	1	1	1	1	1	
01	1	1	0	0	0	
11	0	0	0	0	1	$\bar{B}\bar{C}+\bar{D}$
10	0	0	1	1	0	$\bar{A}+\bar{C}$

$$\begin{aligned}
 Z &= (\bar{A}+\bar{C})(\bar{B}+\bar{C}+\bar{D})(\bar{A}+C) \\
 &= (\bar{A}+\bar{C})(\bar{A}+C)(\bar{B}\bar{C}\bar{D}) \quad \text{De Morgan}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Z &= (\bar{A}\bar{A} + \bar{A}C + \bar{C}\bar{A} + \bar{C}C)(\bar{B}\bar{C}\bar{D}) \\
 &= (\bar{A}C + \bar{C}\bar{A})(\bar{B}\bar{C}\bar{D}) \quad \text{De Morgan} \\
 Z &= (\bar{A}C + \bar{C}+\bar{A})(\bar{B}\bar{C}\bar{D})
 \end{aligned}$$



? DIFERENTE MUDOU \wedge FUNCAS

5. S₀ S₁ S₂ S₃ R

S₀ Sensor mestre = 0: desativado
 S₁ S₂ = S₃ 2 voltámetros = 1: ativado

5.

M
 $S_0 S_1 S_2 S_3$
 A

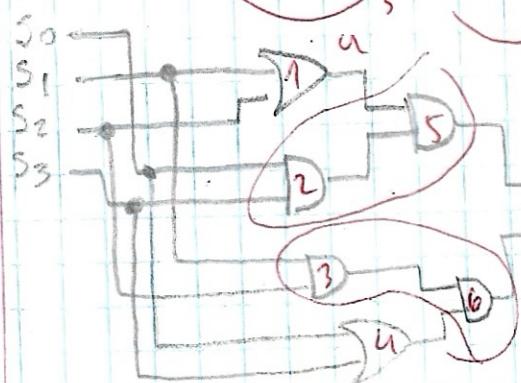
0 0 0 0
 0 0 0 1
 0 0 1 0
 0 0 1 1
 0 1 0 0
 0 1 0 1
 0 1 1 0
 0 1 1 1

1 0 0 0
 1 0 0 1
 1 0 1 0
 1 0 1 1
 1 1 0 0
 1 1 0 1
 1 1 1 0
 1 1 1 1

$$A = S_0 S_1 S_3 + S_0 S_2 S_3 + S_0 S_1 S_2 + S_1 S_2 S_3$$

$$= S_0 S_3 (S_1 + S_2) + S_0 S_2 S_2 + S_1 S_2 S_3$$

$$A = S_0 S_3 (S_1 + S_2) + S_1 S_2 (S_0 + S_3)$$



a) $S_0 = 0 \vee S_1 = S_2 = S_3 = 1$

b) $S_2 = 1 \Leftrightarrow S_0 = 2 \wedge S_1 = 2$

1	0	1
1	1	0
1	1	1

Mapa de Karnaugh = mintermos

		S_2		S_3			
		00	01	11	10		
S_0		00	0	0	0	$S_3 S_2 S_3$	
00		0	0	1	0		
01		0	1	0	1		
11		1	1	1	1		
10		0	1	0	0		

$\rightarrow S_0 S_2 S_3$

$\rightarrow S_0 S_1 S_3$

$\rightarrow S_1 S_2 S_3$

l'organização

↓

arquitetura

5 portas

4 AND, 3 OR - u

0

3o. $A_3 A_2 A_1 A_0 S$ M S = Saída

0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

0,5
T2

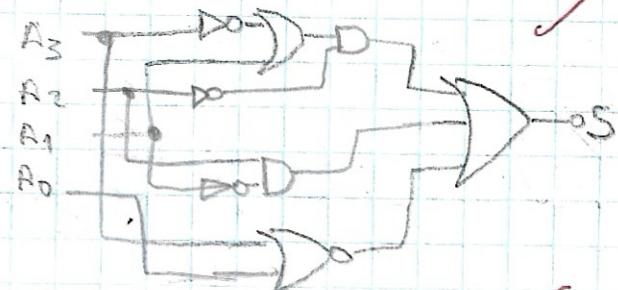
A_i mintermos

$A_3 A_2 A_1 A_0$	00 01 11 10	$\bar{A}_3 \bar{A}_2$
00 11 11 11	00 11 11 11	$\bar{A}_3 \bar{A}_0$
01 11 10 00	01 11 10 00	$\bar{A}_2 \bar{A}_1$
10 00 11 11	10 00 11 11	$\bar{A}_2 \bar{A}_2$
11 11 11 00	11 11 11 00	$\bar{A}_3 \bar{A}_1$

$$S = \bar{A}_2 A_1 + A_2 \bar{A}_1 + \bar{A}_3 \bar{A}_0 + \bar{A}_3 A_2$$

$$= \bar{A}_2 (A_1 + \bar{A}_3) + A_2 \bar{A}_1 + \bar{A}_3 \bar{A}_0$$

$$S = \bar{A}_2 (A_1 + \bar{A}_3) + A_2 \bar{A}_1 + \bar{A}_3 + A_0$$



0,5
T2

MOTOR

4o. $A_1 A_2 A_3 M$ P

0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1

$P = 1$: Se pone la cinta preciso

0,375
T2

0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1

E

0	0	0	1	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
0	1	1	0	0

0,375
PUNC

0	0	1	0	X
1	0	1	1	0
1	1	0	0	X
1	1	0	1	0

0,375
CIRC

0	1	1	0	X
1	1	1	1	0
1	1	0	0	X
1	1	0	1	0

