

① a) Dado $a, b, c, d \in B$, o produto $\bar{a} b d$ representa o conjunto $\{0101, 0111\}$, isto é, toma valor 1 quando $a=0, b=1, d=1$ e $c=0$ ou $c=1$.

b) O produto $a \bar{b} c$ representa o conjunto $\{1010, 1011\}$, isto é, cobrem os mintermos 10 e 11.

c) O intervalo do produto $b c$ é $\{0110, 0111, 1110, 1111\}$, isto é, os mintermos 6, 7, 14 e 15.

d) Dado que $a b d$ corresponde aos mintermos 13 e 15, enquanto que $a d$ corresponde aos mintermos 9, 11, 13 e 15, é correto afirmar que $a b d \leq a d$, pela definição de ordem parcial.

② $f(a, b, c, d) = \sum m(0, 2, 8, 12, 13) = \prod M(1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 15)$

cd \ ab	00	01	11	10
00	1			1
01				
11	1	1		
10	1			

$\{0000, 0010\}$
 $\{1100, 1101\}$
 $\{1100, 1000\}$

SOP $f(a, b, c, d) = \bar{a} \bar{b} \bar{d} + a b \bar{c} + a \bar{c} \bar{d}$

cd \ ab	00	01	11	10
00		1	1	
01	1	1	1	1
11			1	1
10	1	1	1	1

$\{0001, 0011, 1001, 1011\}$
 $\{0100, 0101, 0111, 0110\}$
 $\{1111, 1110, 1011, 1010\}$

POS

A forma SOP utiliza 3 portas
 E 1 OU, e a forma POS
 utiliza 3 portas OU e 1 E.

③ $f(a, b, c, d) = \sum m(0, 2, 8, 9) + d(1, 13)$

cd \ ab	00	01	11	10
00	1	X		1
01				
11		X		
10	1	1		

$\{0000, 0001, 1000, 1001\}$
 $\{0000, 0010\}$

SOP $f(a, b, c, d) = \bar{b} \bar{c} + \bar{a} \bar{b} \bar{d}$

④

N_1		N_2		f
a	b	c	d	a, b - c, d
0	0	0	0	00
0	1	0	0	01
0	1	0	1	00
1	0	0	0	10
1	0	0	1	01
1	0	1	0	00
1	1	0	0	11
1	1	0	1	10
1	1	1	0	01
1	1	1	1	00

⑤ Organização dos mintermos em forma tabular:

$f(a, b, c, d) = \sum m(0, 3, 5, 7, 11, 12, 13, 15)$

a) MUX 8:1

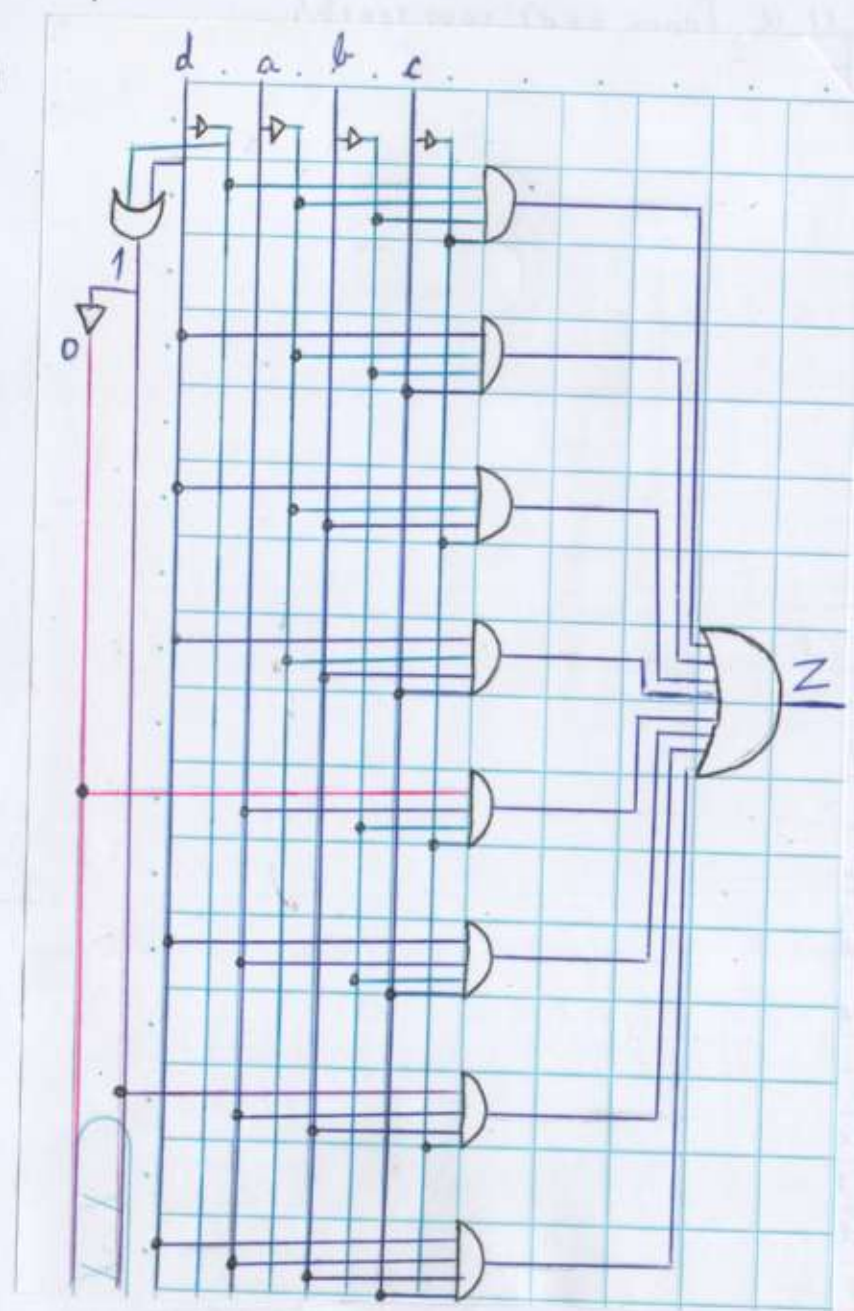
a	b	c	d	INPUT
0	0	0	0	d
0	0	1	1	d
0	1	0	1	d
0	1	1	1	d
1	0	1	1	d
1	1	0	0	$\bar{d} = d$
1	1	0	1	1
1	1	1	1	d

b) MUX 4:1

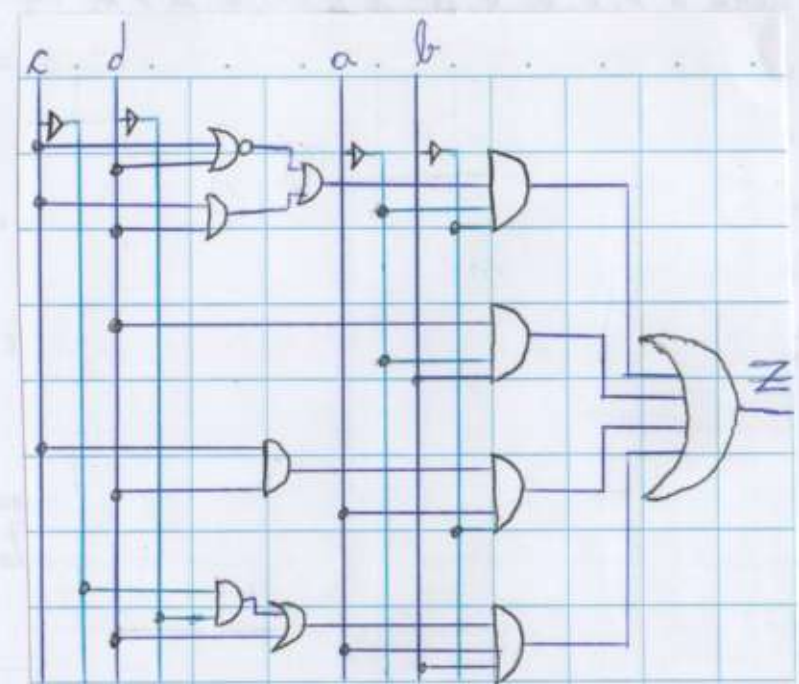
a	b	c	d	INPUT
0	0	0	0	$\bar{c} \bar{d} + c d$
0	0	1	1	
0	1	0	1	$\bar{c} d + c d$
0	1	1	1	
1	0	1	1	c d
1	1	0	0	$\bar{c} \bar{d} + \bar{c} d$
1	1	0	1	+ c d
1	1	1	1	

5) Implementação:

a)



b)



No caso a) foram necessárias 8 portas E e 2 portas OU, enquanto que no caso b) foram usadas 7 portas E, 3 portas OU e 1 porta NOR (desconsiderando as portas NÃO).

Supondo a inversão do bit mais significativo dos seletores não haverá acréscimo ou decréscimo no número de portas lógicas, sendo que isso poderia ocorrer, por exemplo, se o número de seletores fosse alterado.

⑥ O decodificador é um circuito combinacional no qual suas entradas representam números binários endereçados a uma única saída, portanto, com n entradas existem 2^n saídas e os números representados pertencem ao intervalo 0 a $2^n - 1$, tq $Z_i = 1 \Leftrightarrow \sum_{k=0}^{n-1} x_k 2^k = i$.

Um exemplo do uso de um decodificador é visto nos teclados, tal que, aliado a um clock, um codificador e um gerador de código ASCII pode-se elaborar uma versão simplificada. Assim, com os pulsos do clock, cada saída do decodificador é ativada, e o codificador, em um plano bidimensional com o decodificador (linhas e colunas), é capaz de identificar a coluna e o outro, a linha. Esse dado, quando inserido no gerador de código ASCII, retornam a tecla pressionada.

Tem-se, a seguir, a implementação de um decodificador de 4 bits:

