

```

#include <iostream>
#include <math.h>

uint32_t toDecFrom16(std::string tempr){
    uint32_t ans=0;
    int index_pow=7;
    for (int i=0;i<8;i++){...}
    return ans;
}

int main() {
    // hash from https://dencode.com/ru/hash/sha256
    std::string hash="3b3e819bbd26e99ef80d92994a6707e9f320f231366cd3c93485b2cc9948d132";
    bool answer[32];
    for (int i=0;i<32;i++){
        answer[i]= false;
    }
    for (int i=0;(i+7)<hash.length();i=i+8){
        std::string tempr=hash.substr( pos: i, n: 8);
        uint32_t temp= toDecFrom16(tempr);
        for (int j=31;j>=0;j--){
            if (temp%2==0 && answer[j]==0){
                answer[j]=0;
            }
            else if (temp%2==1 && answer[j]==1){
                answer[j]=0;
            }
            else if (temp%2==1 && answer[j]==0){
                answer[j]=1;
            }
            else if (temp%2==0 && answer[j]==1){
                ...
            }
        }
    }
}

```

```

for (int i=0;(i+7)<hash.length();i=i+8){
    std::string tempr=hash.substr( pos: i, n: 8);
    uint32_t temp= toDecFrom16(tempr);
    for (int j=31;j>=0;j--){
        if (temp%2==0 && answer[j]==0){
            answer[j]=0;
        }
        else if (temp%2==1 && answer[j]==1){
            answer[j]=0;
        }
        else if (temp%2==1 && answer[j]==0){
            answer[j]=1;
        }
        else if (temp%2==0 && answer[j]==1){
            answer[j]=1;
        }
        temp=temp/2;
    }
}
for (int i=0;i<32;i++){
    std::cout<<answer[i];
}
return 0;
}

```

diskret x

/Users/indo.evri.momint/CLionProjects/diskret/cmake-build-debug/diskret

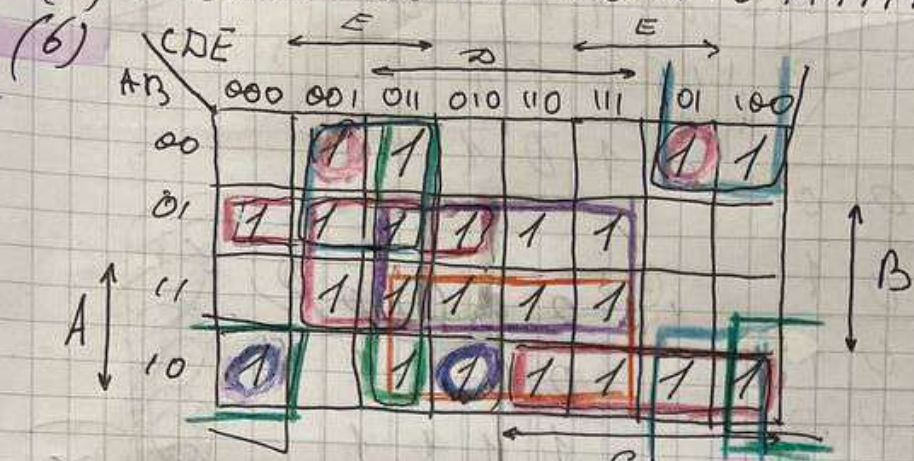
01011100111100111011111101110011

Process finished with exit code 0

00000 - 0
00001 - 1
00010 - 0
00011 - 1
00100 - 1
00101 - 1
00110 - 0
00111 - 0
01000 - 1
01001 - 1
01010 - 1
01011 - 1
01100 - 0
01101 - 0
01110 - 1
01111 - 1
10000 - 1
10001 - 0
10010 - 1
10011 - 1
10100 - 1
10101 - 1
10110 - 1
10111 - 1
11000 - 0
11001 - 1
11010 - 1
11011 - 1
11100 - 0
11101 - 0
11110 - 1
11111 - 1

N=1

(a) $d = 0101110011110011101111101110011$



32: - ; 16: - ; 8: - ; 4: - ; 2: - ; 1: -
 4x4: - ; 8x2: BD, AD
 8x2: - ; 8x1: -

4: 2x2: $\bar{A}\bar{C}E, B\bar{C}E, \bar{B}\bar{C}\bar{D}$

4x1: $\bar{C}DE, \bar{A}B\bar{C}, A\bar{B}C$

2: $A\bar{B}\bar{D}E, \bar{A}\bar{B}\bar{D}E, A\bar{B}\bar{C}E$

Отвеч: 11

(a) $f_1 = f(4)$

по 2

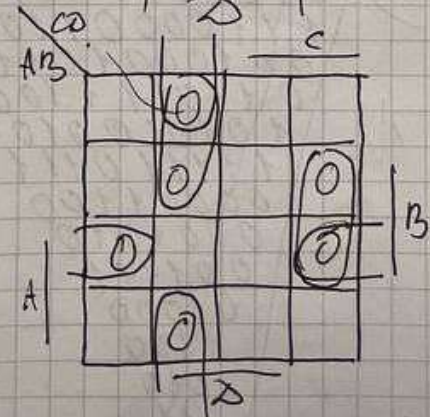
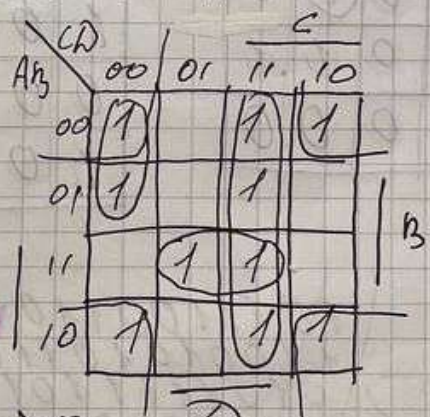
$f_1 = 47541$
 $f_1 = 10111001101101010101_2 = 47541_{10}$

BCF: $\bar{B}\bar{D} \vee CD \vee \bar{A}\bar{B}C \vee A\bar{B}D \vee \bar{A}\bar{C}\bar{D} \vee \bar{A}\bar{B}C$

min DNF: $\bar{B}\bar{D} \vee CD \vee A\bar{B}D \vee \bar{A}\bar{C}\bar{D}$

min CNF: $(\bar{A} \vee D \vee \bar{B}) \wedge (A \vee C \vee \bar{D}) \wedge (B \vee \bar{D} \vee C) \wedge (\bar{B} \vee \bar{C} \vee D)$

1 0 1 1 1 0 0 1 1 0 1 1 0 1 0 1 0 1
 1 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 0 1
 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 0 1 0 1 0 0
 1 1 0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1
 1 1 0 1 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 1 0
 D CD BC BCD AB ABC



Поиск

Характеристика: $f = 1 \oplus D \oplus CD \oplus BCD \oplus AB \oplus ABC$

$$(b) f_2 = \sum m(1, 4, 5, 6, 8, 12, 13)$$

$$\text{min DNF: } B\bar{C} \vee \bar{A}\bar{C}\bar{D} \vee \bar{A}\bar{C}\bar{D} \vee \bar{A}\bar{B}\bar{D}$$

$$\text{BCF: } B\bar{C} \vee \bar{A}\bar{C}\bar{D} \vee \bar{A}\bar{C}\bar{D} \vee \bar{A}\bar{B}\bar{D}$$

$$\text{KNF: } (\bar{A} \vee \bar{C}) \wedge (\bar{C} \vee \bar{D}) \wedge (\bar{A} \vee \bar{D} \vee B) \wedge (\bar{A} \vee \bar{B} \vee B)$$

AB \ CD	\bar{D}			
	00	01	11	10
00		1		
01	1	1		1
11	1	1		
10	1			

0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0

f_2	\bar{D}	\bar{C}	\bar{B}	\bar{A}	A	B	C	D	$A\bar{B}\bar{C}\bar{D}$
0	1	0	1	1	0	0	1	0	0
1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0	0	1	1
1	0	1	1	1	0	0	1	0	
1	1	0	0	1	1	1	0	1	
0	1	0	1	0	0	1	1	0	
1	1	1	1	0	1	0	1		
0	0	0	1	1	1	1	1		
0	0	1	0	0	0				
0	1	1	0	0					
1	0	1	0						
1	1	1							
0	0								
0									

Получили Хереминус:

$$f_2 = \bar{D} \oplus \bar{C}\bar{D} \oplus \bar{B} \oplus \bar{A}\bar{D} \oplus \bar{A} \oplus \bar{A}\bar{C}\bar{D} \oplus \bar{A}\bar{B}\bar{D} \oplus \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}$$

$$(c) f_{40389}^{(4)} = 1001110111000101$$

$$f_{51011}^{(4)} = 1100011101000011$$

$$f_3 = 0101101010000110$$

AB \ CD	\bar{D}			
	00	01	11	10
00		1	1	
01	1			1
11		1	1	
10	1			

0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0

$$\text{min DNF: } B\bar{C}\bar{D} \vee \bar{A}\bar{B}\bar{D} \vee \bar{A}\bar{B}\bar{D} \vee \bar{A}\bar{B}\bar{D} \vee \bar{A}\bar{B}\bar{D}$$

$$\text{BCF: } B\bar{C}\bar{D} \vee \bar{A}\bar{B}\bar{D} \vee \bar{A}\bar{B}\bar{D} \vee \bar{A}\bar{B}\bar{D} \vee \bar{A}\bar{B}\bar{D}$$

$$\text{KNF: } (\bar{A} \vee \bar{D} \vee B) \wedge (\bar{A} \vee \bar{D} \vee B) \wedge (\bar{A} \vee \bar{D} \vee B) \wedge (\bar{A} \vee \bar{D} \vee B) \wedge (\bar{A} \vee \bar{D} \vee B) \wedge (\bar{A} \vee \bar{D} \vee B) \wedge (\bar{A} \vee \bar{D} \vee B)$$

$$\text{Получили Хереминус: } \bar{D} \oplus \bar{B} \oplus \bar{A} \oplus \bar{A}\bar{C} \oplus \bar{A}\bar{C}\bar{D} \oplus \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}$$

0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
\bar{D}	\bar{B}	\bar{A}	\bar{C}	\bar{C}	\bar{D}	\bar{A}	\bar{C}	\bar{C}	\bar{D}	\bar{A}	\bar{C}	\bar{C}	\bar{D}	\bar{A}

$$(d) f_4 = A\bar{B}D + \bar{A}CD + \bar{B}CD + A\bar{C}D$$

$$\text{min DNF: } \bar{C}D \vee A\bar{B}C \vee \bar{B}C\bar{D}$$

$$\text{SEF: } \bar{C}D \vee A\bar{B}C \vee \bar{B}C\bar{D} \vee A\bar{D}\bar{B}$$

min ENF:

$$(C \vee D) \wedge (\bar{B} \vee \bar{C}) \wedge (A \vee \bar{D} \vee \bar{C})$$

A \ B \ C	C			
	00	01	11	10
00		1		1
01		1		
11		1		
10		1	1	1

$$\text{Полная Хермитовская: } D \oplus C \oplus BC \oplus BCD \oplus ACD \oplus ABCD$$

01100100	01110100	01110100		
01110100	01110100	01110100		
01100101	01110101	01110101		
01100011	101110010			
01100011	100010001			
DC	BC	BD	ACD	ABCD

№3

$$(a) f: X \leftrightarrow (A \wedge B)$$

A	B	X	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

$$\text{CNF: } (A \vee B \vee \bar{X}) \wedge (A \vee \bar{B} \vee \bar{X}) \wedge (\bar{A} \vee B \vee \bar{X}) \wedge (\bar{A} \vee \bar{B} \vee X)$$

$$(b) Z \leftrightarrow \forall i C_i$$

Z	C ₁	C ₂	...	C _i	F
0	0	0	...	0	1
0	0	0	...	1	0
...
0	1	1	...	1	0
1	0	0	...	0	0
1	0	0	...	1	1
...
1	1	1	...	1	1

ENF:

$$(Z \vee C_1 \vee C_2 \vee \dots \vee C_{i-1} \vee \bar{C}_i) \wedge (Z \vee C_1 \vee C_2 \vee \dots \vee C_{i-2} \vee \bar{C}_{i-1} \vee \bar{C}_i) \wedge \dots \wedge (Z \vee \bar{C}_1 \vee \bar{C}_2 \vee \dots \vee \bar{C}_{i-1} \vee \bar{C}_i) \wedge (\bar{Z} \vee C_1 \vee C_2 \vee \dots \vee C_i \vee \bar{C}_i)$$

(c) $D_1 \oplus \dots \oplus D_n$ Выпишем наборы с 0

$D_1, D_2, \dots, D_{n-1}, D_n$	f
0 0 ... 0 0	0
0 0 ... 1 1	0
...	...
11 ... 0 0	0
00 ... 1 1 1 1	0
...	...
1 1 1 1 ... 0 0	0
...	...
и так далее	...
Еще n -тетное:	...
1 1 1 1 ... 1 1 1 1	0
Еще n -иет:	...
1 1 1 1 ... 1 1 1 0	0

все кодовые слова
с 2ми единицами

4е единицы

и так далее четное кол-во единиц

Еще n -тетное:

1 1 1 1 ... 1 1 1 1 0

Еще n -иет:

1 1 1 1 ... 1 1 1 0 0

$$CNF: (D_1 \vee D_2 \vee D_3 \vee \dots \vee D_n) \wedge (D_1 \vee D_2 \vee \dots \vee D_{n-1} \vee \bar{D}_n) \wedge \dots \wedge (\bar{D}_1 \vee \bar{D}_2 \vee \dots \vee D_n) \wedge$$

"0 орштвшт"

"2 орштвшт"

$$\wedge (D_1 \vee D_2 \vee \dots \vee D_{n-1} \vee \bar{D}_n) \wedge (\bar{D}_1 \vee \bar{D}_2 \vee \dots \vee D_n) \wedge \dots \wedge (\bar{D}_1 \vee \bar{D}_2 \vee \dots \vee D_n) \wedge$$

(d)

X_1	X_2	X_3	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

$$CNF: (X_1 \vee X_2 \vee X_3) \wedge (X_1 \vee X_2 \vee \bar{X}_3) \wedge (X_1 \vee \bar{X}_2 \vee X_3) \wedge (\bar{X}_1 \vee X_2 \vee X_3)$$

(e) Выпишем кадры, на которых значение - 0

$$R=1, S=1, T=1$$

$$\Lambda_i F_i = 0$$

F_1	F_2	...	F_i	F
0	0	...	0	0
0	0	...	1	0
...
1	1	...	0	0
1	1	...	1	1

$$CNF: (F_1 \vee F_2 \vee \dots \vee F_i) \wedge (F_1 \vee F_2 \vee \dots \vee F_{i-1} \vee \bar{F}_i) \wedge \dots \wedge (\bar{F}_1 \vee \bar{F}_2 \vee \dots \vee \bar{F}_i \vee F_i) \wedge \dots$$

Все комбинации, кроме $(\bar{F}_1 \vee \bar{F}_2 \vee \dots \vee \bar{F}_{i-1} \vee \bar{F}_i)$

(f) Выпишем кадры, на которых 0

$$H \leftrightarrow \bigvee_i D_i = 0$$

H	D_1	D_2	...	D_i	F
0	0	0	...	0	1
0	0	0	...	1	0
...
0	1	1	...	1	0
1	0	0	...	0	0
1	0	0	...	1	1
...
1	1	1	...	1	1

$$CNF: (H \vee D_1 \vee D_2 \vee \dots \vee D_{i-1} \vee \bar{D}_i) \wedge (H \vee D_1 \vee D_2 \vee \dots \vee D_{i-2} \vee \bar{D}_{i-1} \vee \bar{D}_i) \wedge \dots \wedge (H \vee \bar{D}_1 \vee \bar{D}_2 \vee \dots \vee \bar{D}_i) \wedge (H \vee D_1 \vee D_2 \vee \dots \vee D_i)$$

A	B	C	f	f ₂
0	0	0	0	1
0	0	1	0	1
0	1	0	0	0
0	1	1	0	1
1	0	0	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0

№4

№8

Z	X	Y	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

CNF: $(z \vee x \vee y) \wedge (z \vee x \vee \bar{y}) \wedge (\bar{z} \vee x \vee y) \wedge (\bar{z} \vee \bar{x} \vee y)$

№6

(a) $F_1 = \{\wedge, \vee, \neg, \rightarrow\}$ - орев, учитывая т.к. это либо CNF или DNF
Вниманию насчет, некоторых 0:

A	B	C	F
1	0	1	0
1	0	0	0
1	1	1	0

или CNF: $(\bar{A} \vee B) \wedge (\bar{C} \vee \bar{A})$



(c) $F_3 = \{\rightarrow, \leftrightarrow\}$

По критерию Поста:

$F_3 = 1 \oplus A \oplus AB$

T ₀	T ₁	S	M	L
$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$	$A \rightarrow B$	$A \rightarrow B$	$A \rightarrow B$
X	X	X	X	X

$\Rightarrow F_3$ - функционально полное

CNF: $(\bar{A} \vee B) \wedge (\bar{C} \vee \bar{A})$

$\bar{A} \vee B \equiv A \rightarrow B$

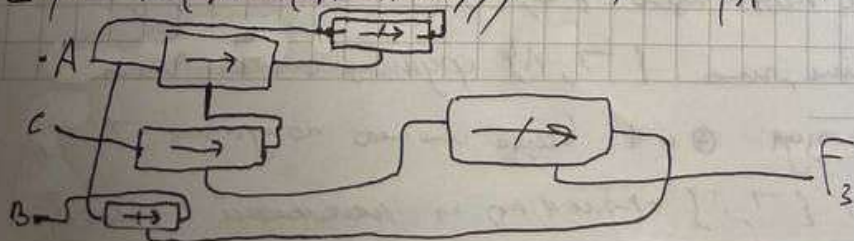
$\bar{C} \vee \bar{A} \equiv \bar{C} \vee (A \rightarrow (A \leftrightarrow A)) = C \rightarrow (A \rightarrow (A \leftrightarrow A))$

$\bar{A} \equiv A \rightarrow (A \leftrightarrow A)$

$\bar{A} \wedge B \equiv B \leftrightarrow A, A \wedge B \equiv A \leftrightarrow B$

$(\bar{A} \vee B) \wedge (\bar{C} \vee \bar{A}) \equiv (\bar{C} \vee \bar{A}) \wedge (\bar{A} \vee B) \equiv$

$\equiv (C \rightarrow (A \rightarrow (A \leftrightarrow A))) \rightarrow (A \leftrightarrow B)$



$$(b) F_2 = \{f_{14}^{(2)}\}$$

$$f_{14}^{(2)} = \begin{matrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{matrix}$$

Лунг
(Введем операцию \odot)

A	B	$A \odot B$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Показан

По таблице заметим, что $A \odot B = \overline{A \wedge B} = \bar{A} \vee \bar{B}$

По критерию Поста

Пошагом Хейтинга: $1 \oplus AB$

T_0	T_1	S	M	L
x	x	x	x	x

\Rightarrow

$\Rightarrow F_2$ - функционально полно

$$CNF: (\bar{A} \vee B) \wedge (\bar{C} \vee \bar{A})$$

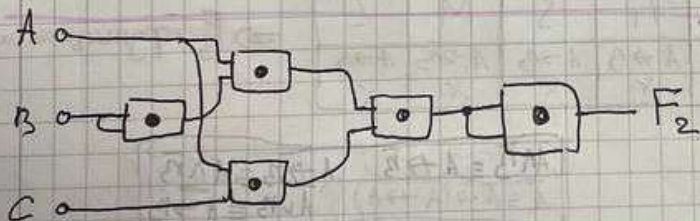
$$\bar{A} \equiv A \odot A$$

$$\bar{A} \vee B \equiv \bar{A} \vee \bar{B} \equiv A \odot B \equiv A \odot (B \odot B)$$

$$\bar{C} \vee \bar{A} \equiv C \odot A$$

$$(\bar{A} \vee B) \wedge (\bar{C} \vee \bar{A}) = (A \odot (B \odot B)) \odot (C \odot A)$$

$$(\bar{A} \vee B) \wedge (\bar{C} \vee \bar{A}) \equiv ((A \odot (B \odot B)) \odot (C \odot A)) \odot ((A \odot (B \odot B)) \odot (C \odot A))$$



(d) $F_4 = \{/, \leftrightarrow, \wedge\}$ По критерию Поста

T_0	T_1	S	M	L
\leftrightarrow x	\vee			

$\Leftarrow F_4$ не функционально полно

№5. Докажем, что с помощью $\{ \oplus, \wedge, 1 \}$ можно выразить \neg

(чтобы потом доказать, что $\{ \neg, \wedge \}$ функционально полно)

$\bar{A} = A \oplus 1$; Используя \oplus и 1 всегда можно получить \neg ,

Если докажем, что $\{ \neg, \wedge \}$ - полно, то и начальный набор

Через \neg, \wedge можно выразить \vee :

$$\overline{A \vee B} \equiv \bar{A} \wedge \bar{B}$$

$$\overline{\overline{A \vee B}} \equiv \overline{\bar{A} \wedge \bar{B}} \equiv A \vee B$$

А используя базис $\{\neg, \wedge, \vee\}$ можно выразить любую функцию, используя алгоритм для CNF или DNF

пот

Из чисел b_3, b_2, b_1, b_0 , получены коды Gray можно:

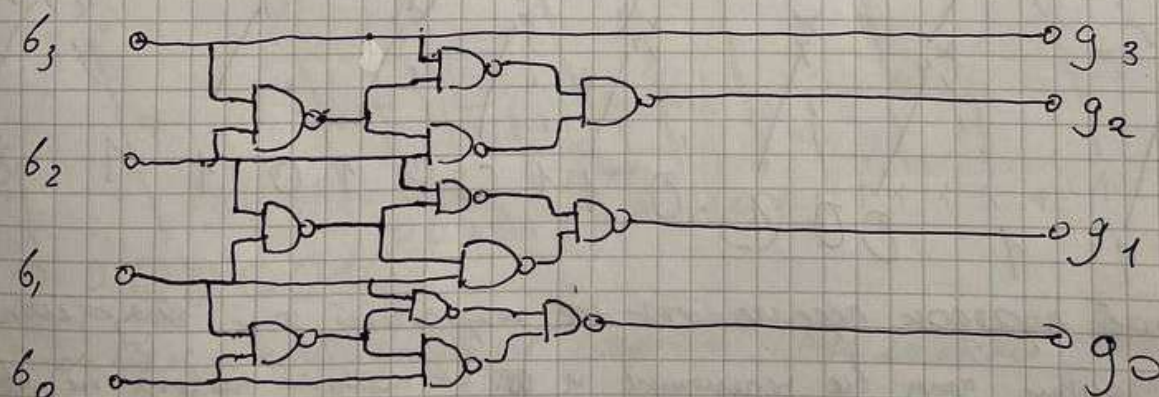
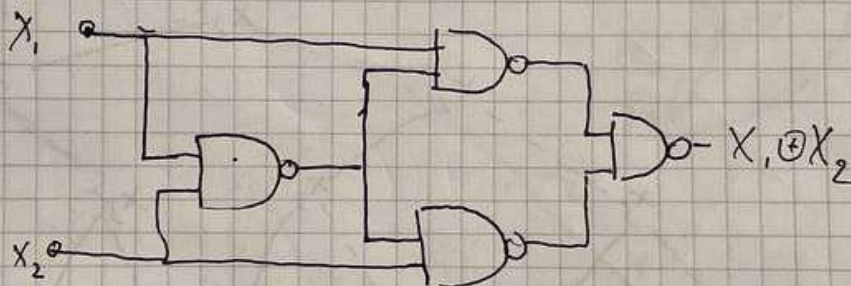
$$b_3, b_2, b_1, b_0$$

$$0, b_3, b_2, b_1$$

$$g_3, g_2, g_1, g_0$$

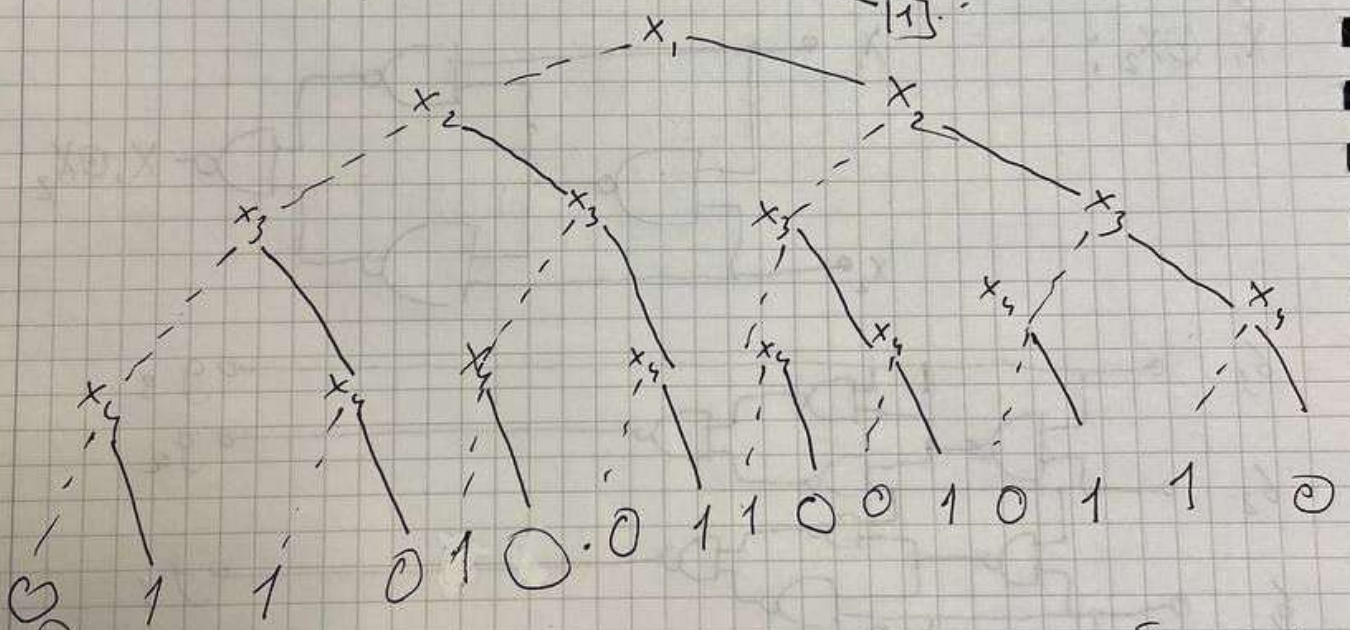
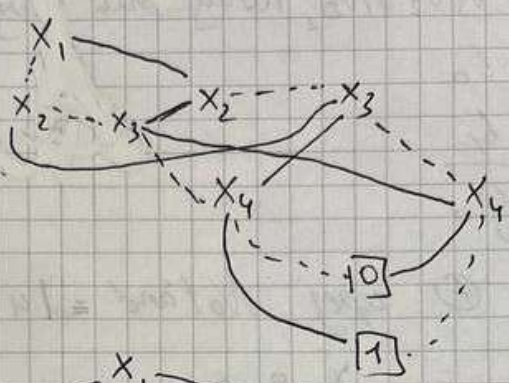
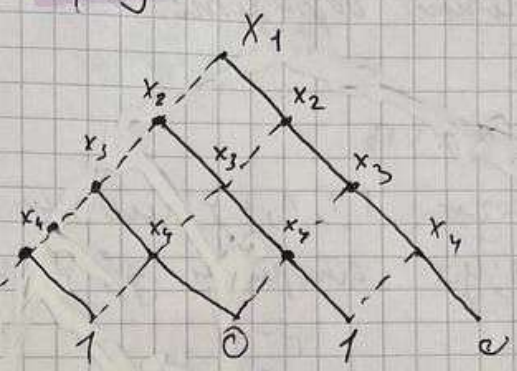
Разности \oplus через Not and и Not OR

$$X_1 \oplus X_2:$$



(a)

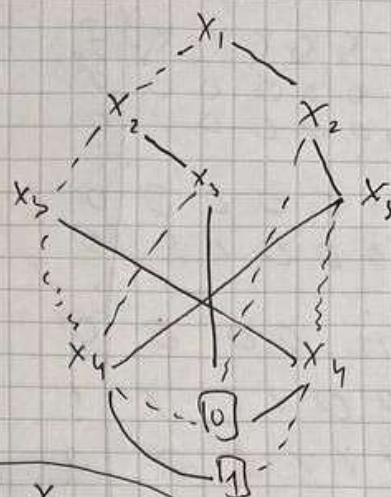
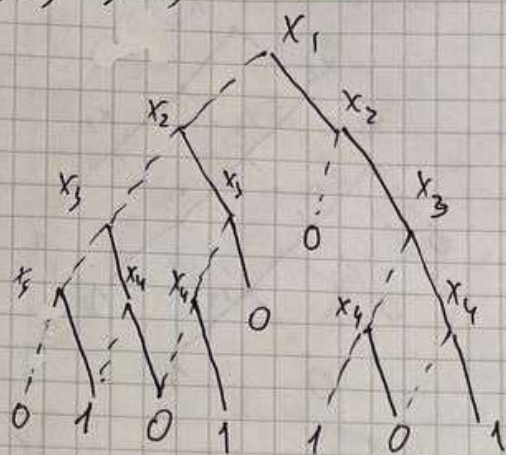
	x_1	x_2	x_3	x_4	S_i
	0	0	0	0	0
1 единица	0	0	0	1	1
	0	0	1	0	1
	0	1	0	0	1
	1	0	0	0	1
2 ед	0	0	1	1	0
	1	1	0	0	0
3 ед	0	1	1	1	1
	1	1	1	0	1
	1	1	1	1	0



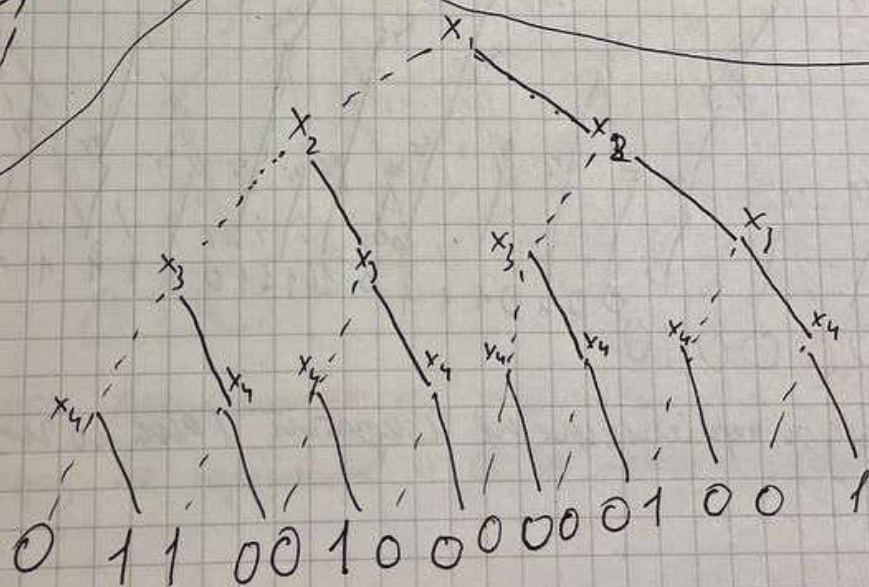
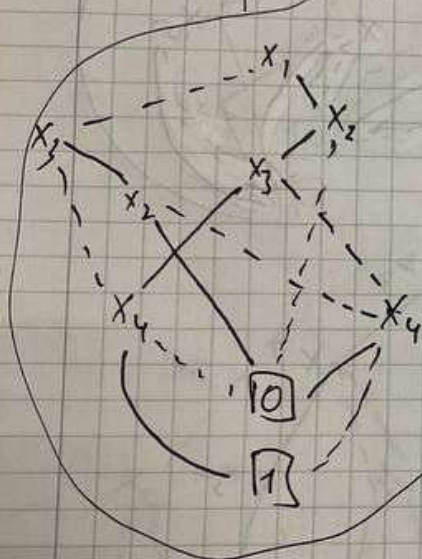
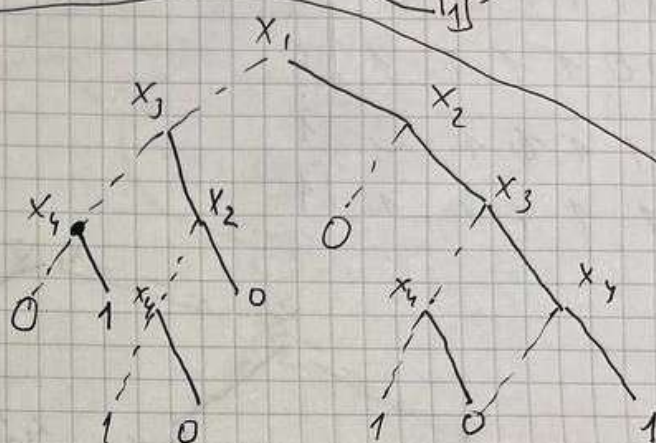
Другой порядок переменных не сократит, т.к. обязательно нужно пройти через все переменные и от их порядка ничего не зависит

(c) $f_3 = \sum m(1, 2, 5, 12, 15)$

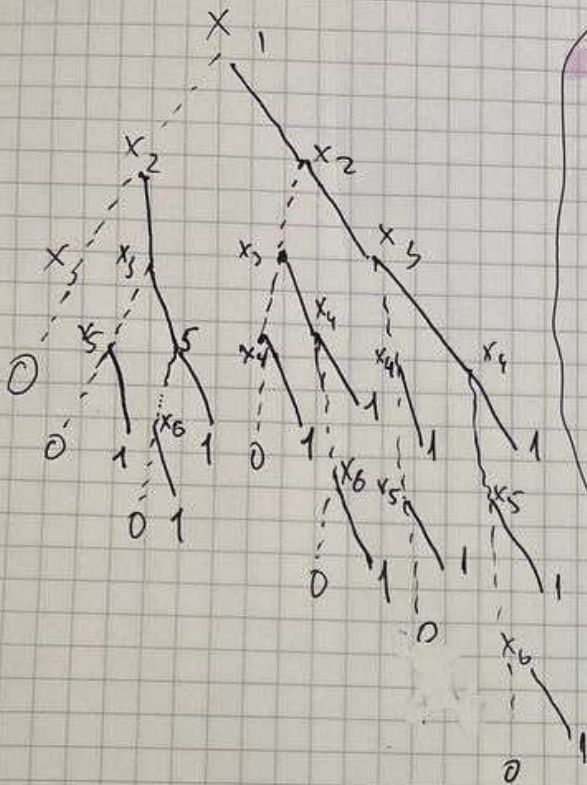
x_1, x_2	x_3	x_4	f_3
00	0	0	0
00	0	1	1
00	1	0	1
00	1	1	0
01	0	0	0
01	0	1	0
01	1	0	1
01	1	1	0
10	0	0	0
10	0	1	0
10	1	0	0
10	1	1	0
11	0	0	0
11	0	1	0
11	1	0	1
11	1	1	1



Другой порядок:



(d) $f_4 = x_1 x_4 + x_2 x_5 + x_3 x_6$



Другой вариант

