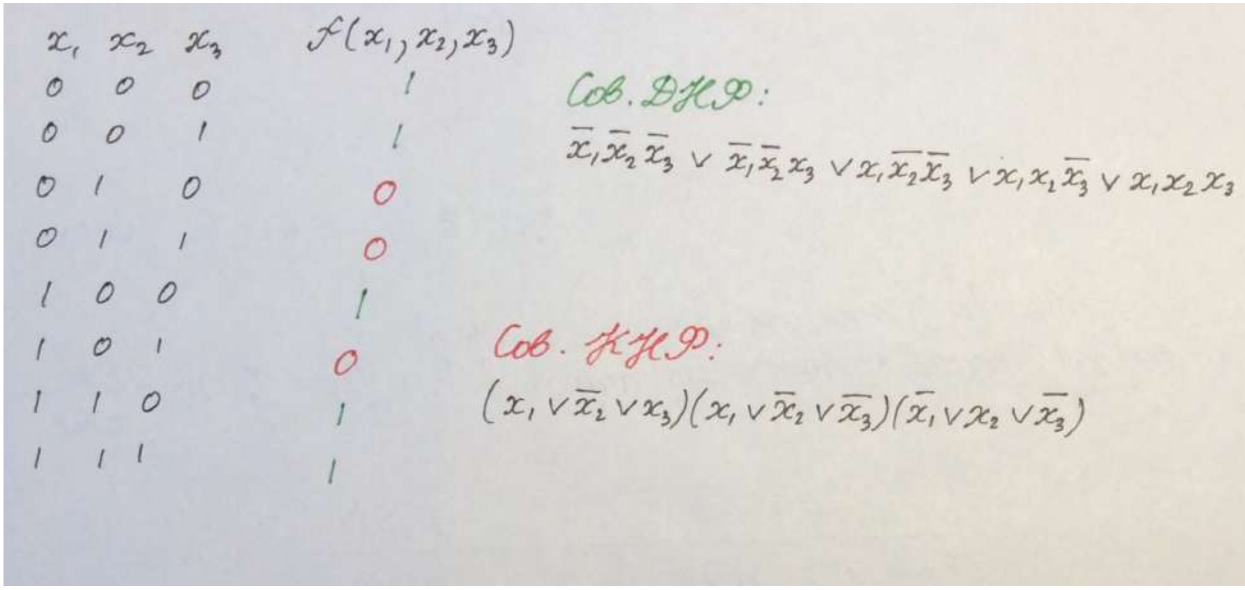
ОСНОВЫ КИБЕРНЕТИКИ

Задачи

Построить совершенную ДНФ и совершенную КНФ ФАЛ $f(x_1, x_2, x_3)$, столбец значений которой имеет вид $\tilde{\alpha}_f = (1100\,1011)$.



x_1	x_2	x_3	$f(x_1, x_2, x_3)$
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	1

Сов. ДНФ:

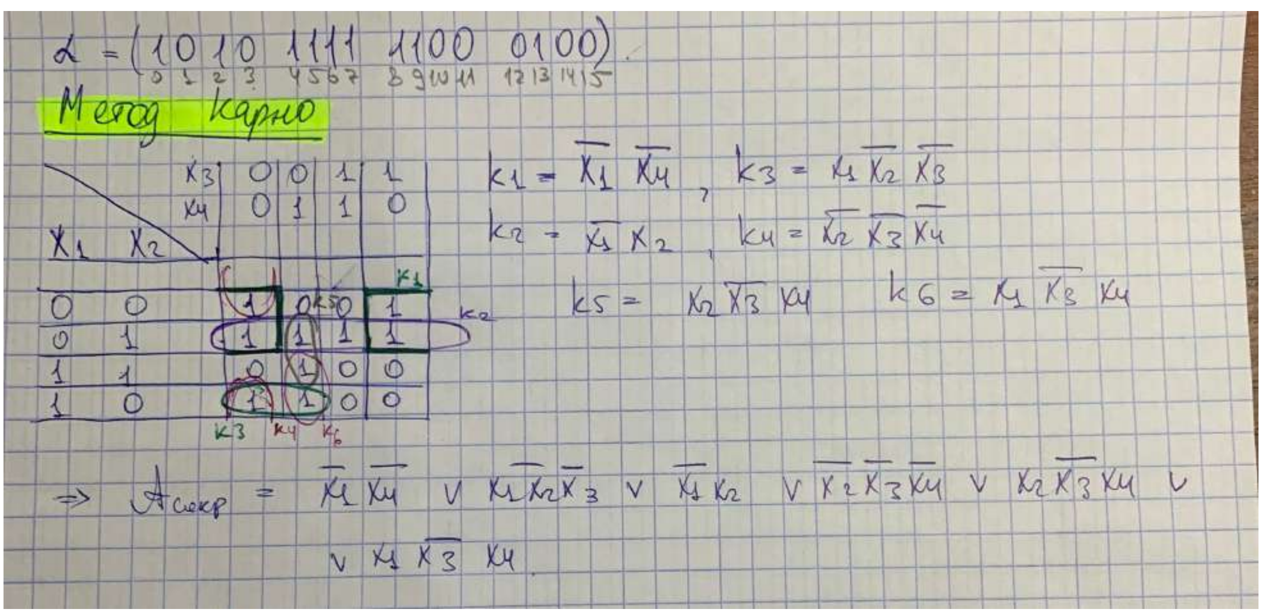
$\bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2 x_3 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee x_1 x_2\bar{x}_3 \vee x_1 x_2 x_3$

Сов. КНФ:

$(x_1 \vee \bar{x}_2 \vee x_3)(x_1 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_3)(\bar{x}_1 \vee x_2 \vee \bar{x}_3)$

+

Функция $f(\tilde{x}^4)$ задана вектором значений $\tilde{\alpha}_f = (1010\,1111\,1100\,0100)$. Построить сокращенную ДНФ функции f.



$\alpha = (\underset{0}{1}\underset{1}{0}\underset{2}{1}\underset{3}{0}\ \ \underset{4}{1}\underset{5}{1}\underset{6}{1}\underset{7}{1}\ \ \underset{8}{1}\underset{9}{1}\underset{10}{0}\underset{11}{0}\ \ \underset{12}{0}\underset{13}{1}\underset{14}{0}\underset{15}{0})$.

Метод Карно

x_1 x_2 \ x_3 x_4	00	01	11	10
0 0	1	0	0	1
0 1	1	1	1	1
1 1	0	1	0	0
1 0	1	1	0	0

$k_1 = \bar{x}_1\bar{x}_4$, $k_3 = x_1\bar{x}_2\bar{x}_3$

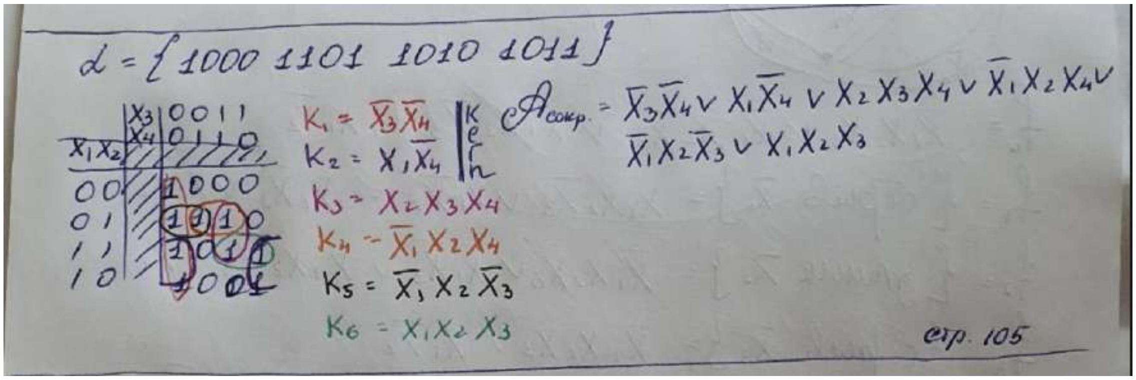
$k_2 = \bar{x}_1 x_2$, $k_4 = \bar{x}_2\bar{x}_3\bar{x}_4$

$k_5 = x_2\bar{x}_3 x_4$ $\quad k_6 = x_1\bar{x}_3 x_4$

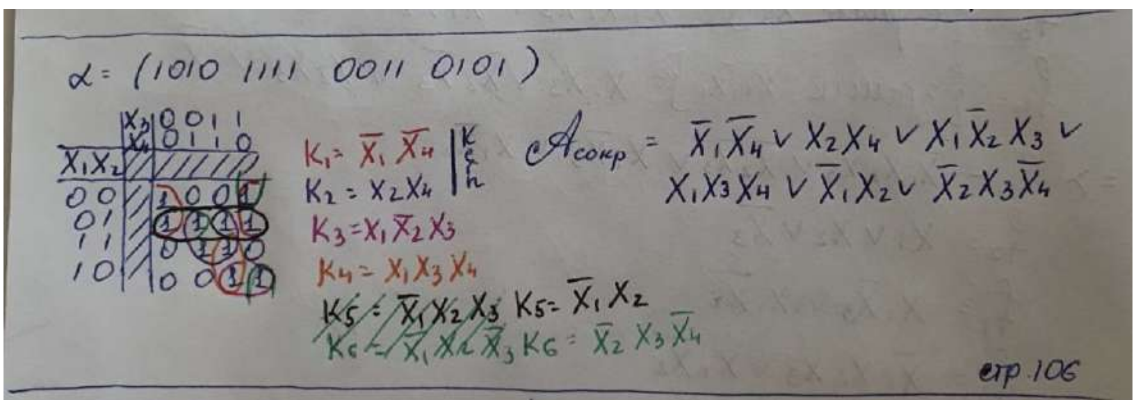
$\Rightarrow A_{сокр} = \bar{x}_1\bar{x}_4 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 x_2 \vee \bar{x}_2\bar{x}_3\bar{x}_4 \vee x_2\bar{x}_3 x_4 \vee$

$\vee x_1\bar{x}_3 x_4$.

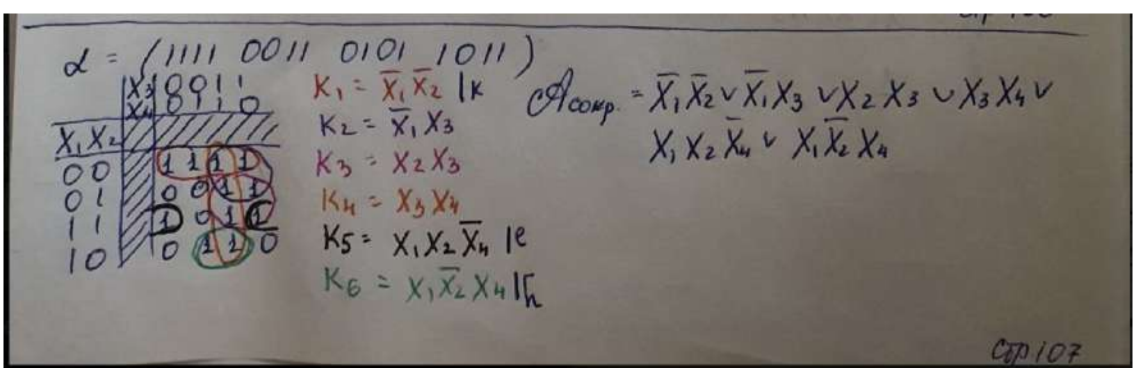
Функция $f(\tilde{x}^4)$ задана вектором значений $\tilde{\alpha}_f = (1000\,1101\,1010\,1011)$. Построить сокращенную ДНФ функции f.



Построить сокращенную ДНФ функции $f(\tilde{x}^4)$, заданной вектором значений:
$\tilde{\alpha}_f = (1010\,1111\,0011\,0101)$.

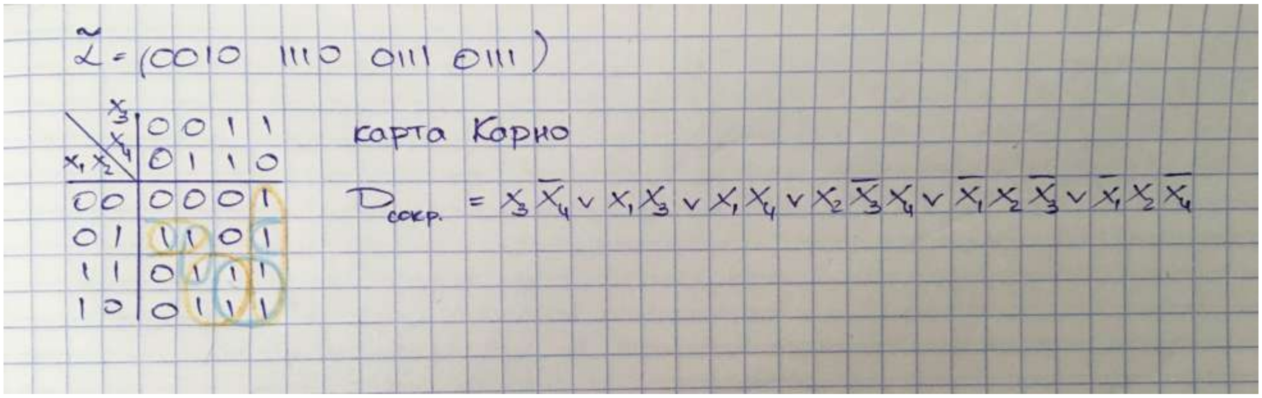


Построить сокращенную ДНФ функции $f(\tilde{x}^4)$, заданной вектором значений:
$\tilde{\alpha}_f = (1111\,0011\,0101\,1011)$.

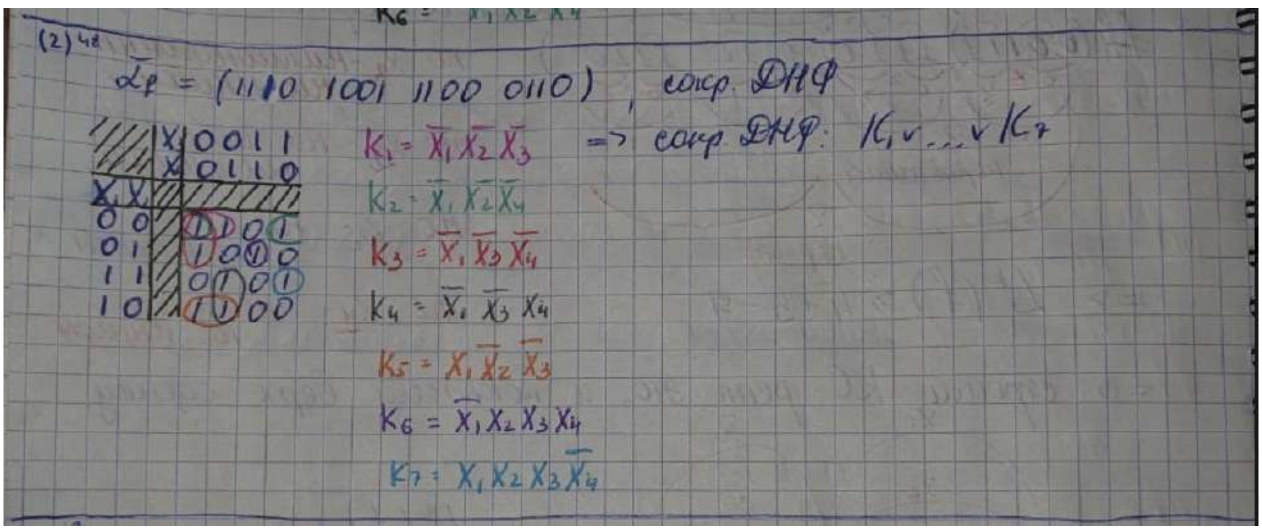


Примечание: КСГП (КЕГП) – на самом деле это kern (ядро)

Построить сокращенную ДНФ функции $f(\tilde{x}^4)$, заданной вектором значений:
$\tilde{\alpha}_f = (0010\,1110\,0111\,0111)$.



Построить сокращенную ДНФ функции $f(\tilde{x}^4)$, заданной вектором значений:
$\tilde{\alpha}_f = (1110\,1001\,1100\,0110)$.



Построить сокращенную ДНФ ФАЛ $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$, столбец значений которой имеет вид $\tilde{\alpha}_f = (1110\,1110\,0111\,0100)$. Применить градиентный алгоритм к покрытию характеристического множества ФАЛ f ее максимальными гранями.

Метод карно

x_1	x_2	x_3: 0, x_4: 0	x_3: 0, x_4: 1	x_3: 1, x_4: 1	x_3: 1, x_4: 0
0	0	1	1	0	1
0	1	1	1	0	1
1	1	0	1	0	0
1	0	0	1	1	1

k_6 k_1 k_2 k_4 k_3 k_5

x_1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x_2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x_3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x_4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
~~$k_1 = \overline{x_3} x_4$~~	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
~~$k_2 = \overline{x_1}\,\overline{x_4}$~~	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$k_3 = x_1 \overline{x_2} x_4$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
$k_4 = \overline{x_2} x_3 \overline{x_4}$	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
~~$k_5 = x_1 \overline{x_2} x_3$~~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
$k_6 = \overline{x_1}\,\overline{x_3}$	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Градиентный алгоритм

На каждом шаге в матрице выбирается и добавл. в покрытие такая строка, которая покрывает наиб. число ещё не покрытых столбцов, если таких несколько, то с наим. номером. Если все столбцы покрыты (или нулевые) — конец

1. Шаг: k_1. — → вычерк. строку и покрыв. столбцы

2 Шаг: k_2. — то же самое

3 шаг: k_5. —

конец — все столбцы либо вычеркнуты, либо нулевые.

Ответ: $k_1 \vee k_2 \vee k_5$.

Построить сокращенную ДНФ ФАЛ $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$, столбец значений которой имеет вид $\tilde{\alpha}_f = (0011\ 1101\ 1000\ 0111)$, а также совершенную ДНФ и совершенную КНФ ФАЛ $f(0, x_2, x_3, x_4)$, рассматриваемой как ФАЛ от БП x_2, x_3, x_4.

1) Воспользуемся картами Карно:

x_1x_2 \ x_3x_4	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	1	1	1	0
11	0	1	1	1
10	1	0	0	0

$K_1 = x_2 x_4$

$K_2 = \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3$

$K_3 = \bar{x}_1 x_3 x_4$

$K_4 = \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3$

$K_5 = x_1 x_2 x_3$

$K_6 = x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4$

$\Longrightarrow$ сокр. ДНФ: $K_1 \vee K_2 \vee K_3 \vee K_4 \vee K_5 \vee K_6$

2)

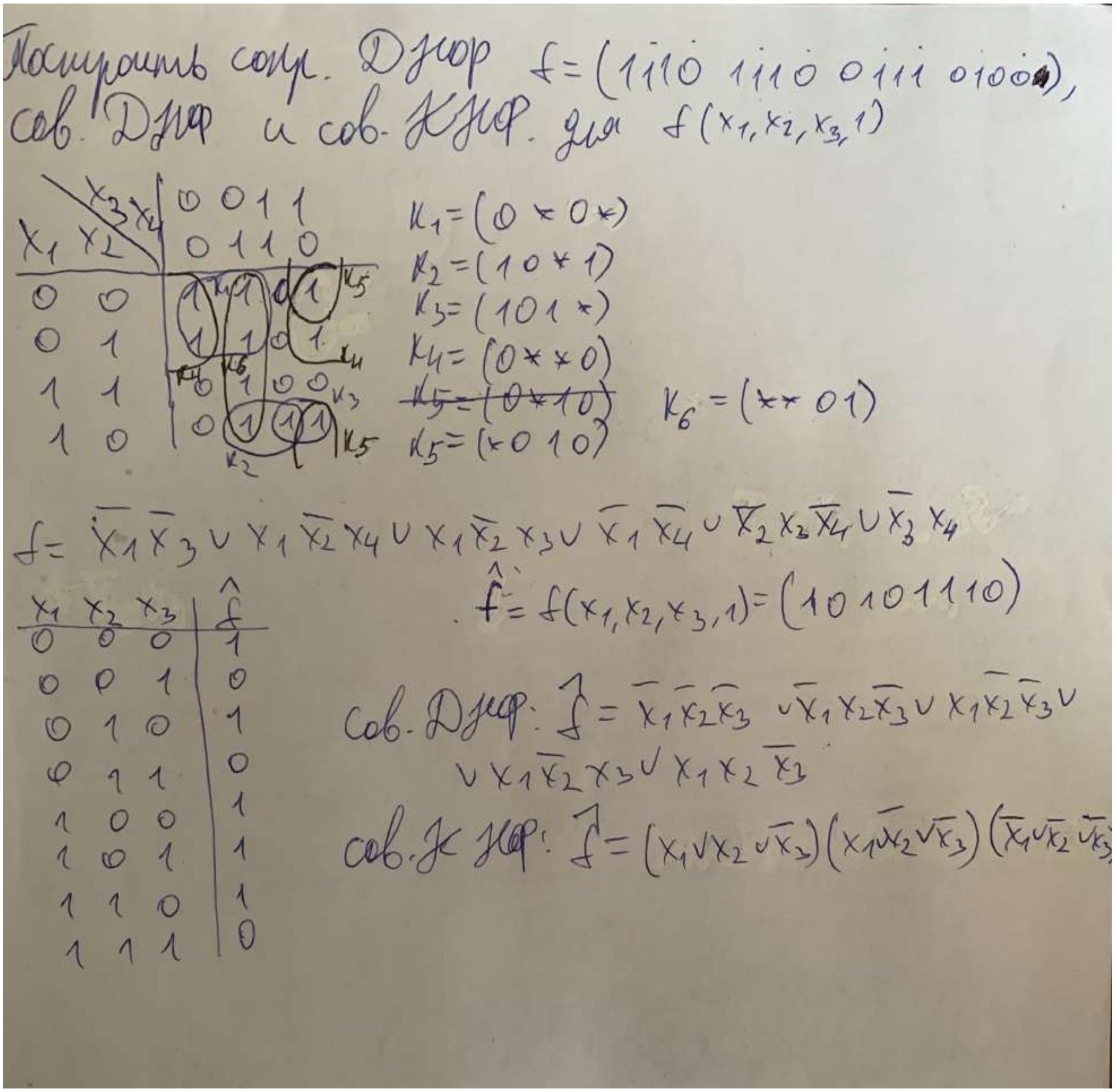
x_2	x_3	x_4	$f(0, x_2, x_3, x_4)$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Сов. ДНФ: $\bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4 \vee \bar{x}_2 x_3 x_4 \vee x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 \vee x_2 \bar{x}_3 x_4 \vee x_2 x_3 x_4$

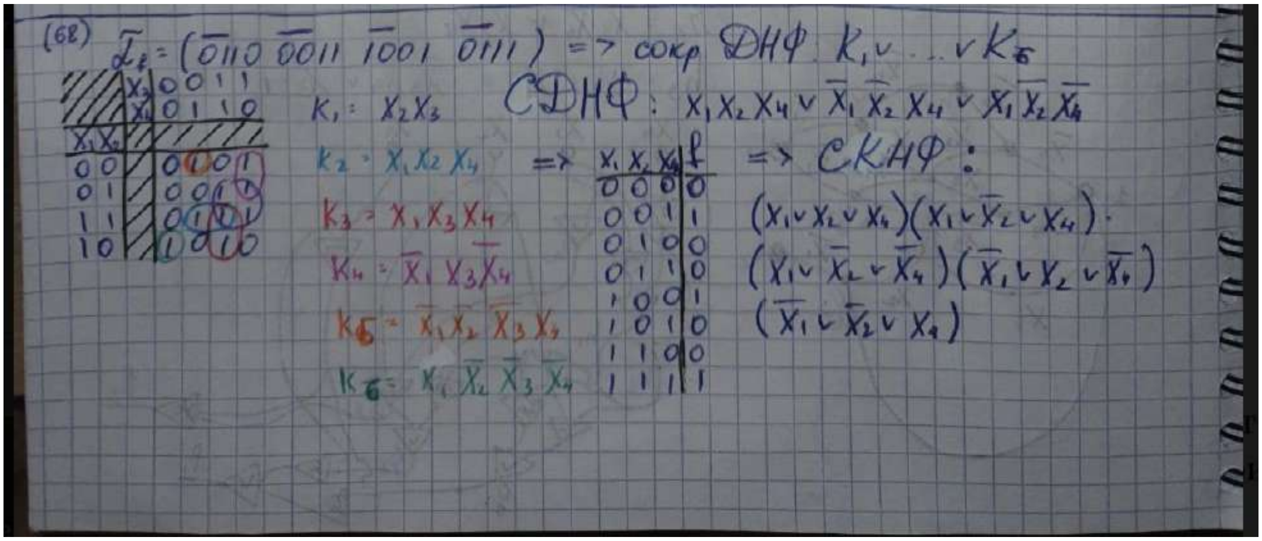
сов. КНФ: $(x_2 \vee x_3 \vee x_4)(x_2 \vee x_3 \vee \bar{x}_4)(\bar{x}_2 \vee \bar{x}_3 \vee x_4)$

+

Построить сокращенную ДНФ ФАЛ $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$, столбец значений которой имеет вид $\tilde{\alpha}_f = (1110\,1110\,0111\,0100)$, а также совершенную ДНФ и совершенную КНФ ФАЛ $f(x_1, x_2, x_3, 1)$, рассматриваемой как ФАЛ от БП x_1, x_2, x_3.



Построить сокращенную ДНФ ФАЛ $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$, столбец значений которой имеет вид $\tilde{\alpha}_f = (0110\,0011\,1001\,0111)$, а также совершенную ДНФ и совершенную КНФ ФАЛ $f(x_1, x_2, 0, x_4)$, рассматриваемой как ФАЛ от БП x_1, x_2, x_4.



Функция $f(\tilde{x}^4)$ задана своей сокращенной ДНФ:
$D_{\text{сокр}}(f) = \overline{x}_1 x_3 \vee x_2 x_3 \vee x_1 x_2 \overline{x}_4 \vee \overline{x}_1 \overline{x}_2 \vee x_3 x_4 \vee \overline{x}_2 x_4$.
Построить для функции f ядро, ДНФ Квайна и все тупиковые ДНФ.

$$D_{\text{сокр}}(f) = \underset{K_1}{\overline{x}_1 x_3} \vee \underset{K_2}{x_2 x_3} \vee \underset{K_3}{x_1 x_2 \overline{x}_4} \vee \underset{K_4}{\overline{x}_1 \overline{x}_2} \vee \underset{K_5}{x_3 x_4} \vee \underset{K_6}{\overline{x}_2 x_4}$$

x_1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x_2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x_3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x_4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
K_1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
K_2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
K_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	$\boxed{1}$	0	1	0
K_4	$\boxed{1}$	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K_5	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
K_6	0	1	0	1	0	0	0	0	0	$\boxed{1}$	0	1	0	0	0	0

ядровые точки: (0000), (1001), (1100) $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ ядро: K_3, K_4, K_6

$(y_1 \vee y_2)(y_1 \vee y_2 \vee y_5)(y_2 \vee y_5) =$
$= y_1 y_2 \vee y_1 y_5 \vee y_2 \vee y_2 y_5 =$
$= y_1 y_5 \vee y_2$

$\Rightarrow$ тупиковые:
$K_2 \vee K_3 \vee K_4 \vee K_6$
$K_1 \vee K_3 \vee K_4 \vee K_5 \vee K_6$ $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ ДНФ Квайна: $K_1 \vee K_2 \vee K_3 \vee K_4 \vee K_5 \vee K_6$

Функция $f(\tilde{x}^4)$ задана своей сокращенной ДНФ:
$D_{\text{сокр}}(f) = x_2\overline{x}_3 \vee x_2x_4 \vee x_1x_4 \vee \overline{x}_1\overline{x}_3\overline{x}_4 \vee \overline{x}_1\overline{x}_2\overline{x}_4 \vee \overline{x}_2x_3\overline{x}_4 \vee x_1\overline{x}_2x_3$.
Построить для функции f ядро, ДНФ Квайна и все тупиковые ДНФ.

$D_{\text{сокр}}(f) = x_2\overline{x_3} \vee x_2x_4 \vee x_1x_4 \vee \overline{x_1}\,\overline{x_3}\,\overline{x_4} \vee \overline{x_1}\,\overline{x_2}\,\overline{x_4} \vee \overline{x_2}x_3\overline{x_4} \vee x_1\overline{x_2}x_3$.

x_1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
x_2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	
x_3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	
x_4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
$K_1 = x_2\overline{x_3}$	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	y_1
$K_2 = x_2x_4$	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	y_2
$K_3 = x_1x_4$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	y_3
$K_4 = \overline{x_1}\,\overline{x_3}\,\overline{x_4}$	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	y_4
$K_5 = \overline{x_1}\,\overline{x_2}\,\overline{x_4}$	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	y_5
$K_6 = \overline{x_2}x_3\overline{x_4}$	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	y_6
$K_7 = x_1\overline{x_2}x_3$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	y_7

1) — вычерк. ядровые точки
2) — вычерк. ядров. грани
3) — вычерк. точки, которые покрыва. ядровыми гранями

Далее строим КНФ по столбцам:

$(y_4 \vee y_5)\cdot(y_5 \vee y_6)\cdot(y_6 \vee y_7) = (y_4y_6 \vee y_5)\cdot(y_6 \vee y_7) =$
$= y_4y_6 \vee y_5y_6 \vee y_5y_7$.

Не забываем добавить вычеркнутые ПИ:

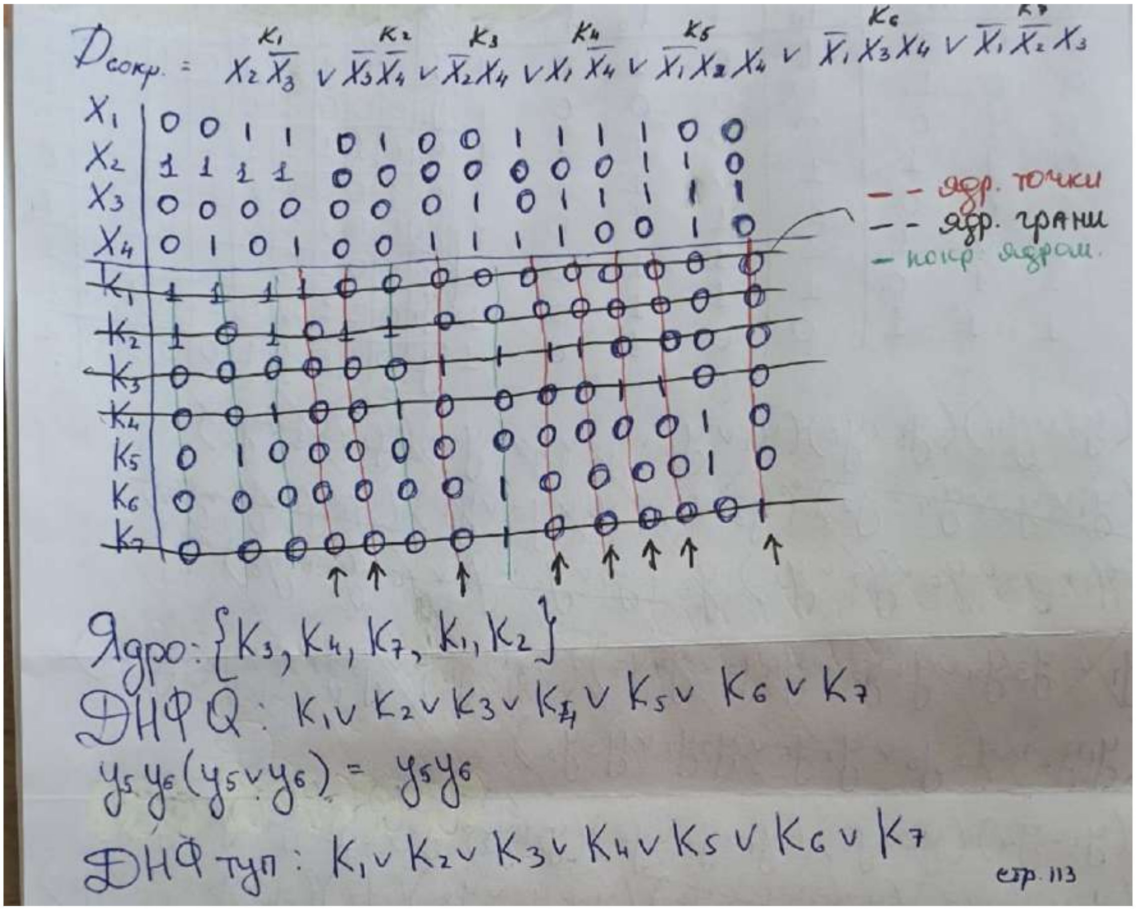
Тупиковые ДНФ: $K_1 \vee K_2 \vee K_3 \vee K_4 \vee K_6$
$K_1 \vee K_2 \vee K_3 \vee K_5 \vee K_6$
$K_1 \vee K_2 \vee K_3 \vee K_5 \vee K_7$

ДНФ Квайна: Из невычеркнутых строк выбираем те, что имеют 1 в столбцах отличных от ядровых точек + вычеркнутые строки:

$K_1 \vee K_2 \vee K_3 \vee K_4 \vee K_5 \vee K_6 \vee K_7$.

Ядро: $\{K_1, K_2, K_3\}$ — все вычеркнутые строки

Построить ядро, ДНФ Квайна и все тупиковые ДНФ функции $f(\tilde{x}^4)$, заданной сокращенной ДНФ: $D_{\text{сокр}}(f) = x_2\overline{x}_3 \vee \overline{x}_3\overline{x}_4 \vee \overline{x}_2\overline{x}_4 \vee x_1\overline{x}_4 \vee \overline{x}_1x_2x_4 \vee \overline{x}_1x_3x_4 \vee \overline{x}_1\overline{x}_2x_3$.



Построить ядро, ДНФ Квайна и все тупиковые ДНФ функции $f(\tilde{x}^4)$, заданной сокращенной ДНФ: $D_{\text{сокр}}(f) = \overline{x}_1x_2 \vee x_2\overline{x}_3 \vee x_2\overline{x}_4 \vee \overline{x}_1x_3\overline{x}_3\overline{x}_4 \vee \overline{x}_1x_4 \vee \overline{x}_3x_4$.

Построить ядро, ДНФ Квайна и все тупиковые ДНФ функции $f(\tilde{x}^4)$, заданной сокращенной ДНФ: $D_{\text{сокр}}(f) = \overline{x}_1 x_2 \vee x_1\overline{x}_2 \vee \overline{x}_2 x_4 \vee x_2\overline{x}_3 \vee \overline{x}_1 x_4 \vee x_1\overline{x}_3 \vee \overline{x}_3 x_4$.

$D_{\text{сокр.}} = \underbrace{\overline{x}_1 x_2}_{K_1} \vee \underbrace{x_1\overline{x}_2}_{K_2} \vee \underbrace{\overline{x}_2 x_4}_{K_3} \vee \underbrace{x_2\overline{x}_3}_{K_4} \vee \underbrace{\overline{x}_1 x_4}_{K_5} \vee \underbrace{x_1\overline{x}_3}_{K_6} \vee \underbrace{\overline{x}_3 x_4}_{K_7}$

x_1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x_2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x_3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x_4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
~~K_1~~	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
~~K_2~~	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
K_3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
K_4	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
K_5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
K_6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
K_7	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0

Ядро: $\{K_1, K_2\}$

ДНФQ: $K_1 \vee K_2 \vee \ldots \vee K_7$

ДНФТ: $(y_3 \vee y_5 \vee y_7)\cancel{(y_3 \vee y_5)}\, y_4 \cancel{(y_4 \vee y_5 \vee y_7)}$

$(y_5)\cancel{(y_6 \vee y_3 \vee y_7)}\, y_6\, y_3 \cancel{(y_4 \vee y_6)}\cancel{(y_4 \vee y_6 \vee y_7)}$

$= y_3 y_4 y_5 y_6$

$\Rightarrow K_1 \vee K_2 \vee K_3 \vee K_4 \vee K_5 \vee K_6$

стр. 114.

Опираясь на следующую таблицу Квайна ФАЛ f,
указать (с необходимыми ссылками на соответствующие определения и утверждения)

	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	α_8	α_9	α_{10}	α_{11}	α_{12}
N_{K_1}	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
N_{K_2}	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
N_{K_3}	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
N_{K_4}	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
N_{K_5}	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
N_{K_6}	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
N_{K_7}	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

все ядровые, регулярные точки этой ФАЛ, все ее ядровые и регулярные грани, ДНФ $\cap T$ и ДНФ ΣT, а также ДНФ Квайна.

Табл. Квайна

		α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	α_8	α_9	α_{10}	α_{11}	α_{12}
р	N_{K_1}	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
я	N_{K_2}	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
я	N_{K_3}	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
я	N_{K_4}	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	N_{K_5}	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
	N_{K_6}	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
р	N_{K_7}	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
		р	я	я	я	я	р	р	р	я		р	р

$\Rightarrow$ ДНФ $\cap T = N_{K_2} \vee N_{K_3} \vee N_{K_4}$ ← все ядров. грани.

ДНФ $\Sigma T = N_{K_2} \vee N_{K_3} \vee N_{K_4} \vee N_{K_5} \vee N_{K_6}$ ← всё кроме рег. граней

ДНФ Квайна $= N_{K_1} \vee N_{K_2} \vee N_{K_3} \vee N_{K_4} \vee N_{K_5} \vee N_{K_6}$ ← все эк кроме нулевой

не будет в ДНФ Квайна

Hint:

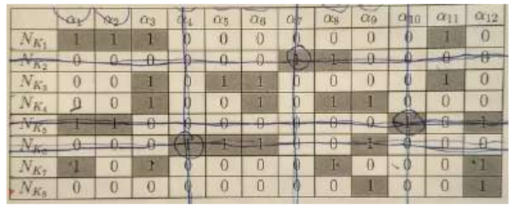
регуляр. грань – грань, где 1 в поз. рег. точек

регуляр. точка – столбец, кот. сод. в себе 1 в мест позициях, в кот. наход. все 1 какого-то другого столбца.

ядровая точка – одна 1 в столб.

ядровая грань – строка, в кот. хотя бы одна 1 соотв. ядр. точке

Опираясь на следующую таблицу Квайна ФАЛ f,
указать (с необходимыми ссылками на соответствующие определения и утверждения)



	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	α_8	α_9	α_{10}	α_{11}	α_{12}
N_{K_1}	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
N_{K_2}	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
N_{K_3}	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
N_{K_4}	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0
N_{K_5}	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
N_{K_6}	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0
N_{K_7}	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
N_{K_8}	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

все ядровые, регулярные точки этой ФАЛ, все ее ядровые и регулярные грани, ДНФ $\cap T$ и ДНФ ΣT, а также ДНФ Квайна.

Набор α, $\alpha \in B^n$, называется **ядровой точкой** ФАЛ $f(x_1, ..., x_n)$, если $\alpha \in N_f$ и α входит только в одну максимальную грань ФАЛ f. vb

При этом грань N_K, являющаяся максимальной гранью ФАЛ f и содержащая точку α, считается **ядровой гранью** ФАЛ f.

$\Pi_\alpha(f)$ - **пучок** ФАЛ f через точку α - множество всех проходящих через α максимальных граней ФАЛ f.

Точку α, $\alpha \in N_f$, будем называть **регулярной точкой** ФАЛ f, если найдется точка β, $\beta \in N_f$, для которой имеет место строгое включение $\Pi_\beta \in \Pi_\alpha$.

Грань N_K ФАЛ f называется **регулярной гранью** этой ФАЛ, если все точки N_K регулярны.

Т. ДНФ $\cap T$ ФАЛ f состоит из тех простых импликант ФАЛ f, которые соответствуют ядровым граням этой ФАЛ.

Т. Простая импликанта K ФАЛ f входит в ДНФ ΣT тогда и только тогда, когда грань N_K не является регулярной гранью этой ФАЛ.

ДНФ, получающаяся из сокращенной ДНФ ФАЛ f удалением тех ЭК K, для которых грань N_K покрывается ядром ФАЛ f, но не входит в него, называется **ДНФ Квайна** этой ФАЛ.

+

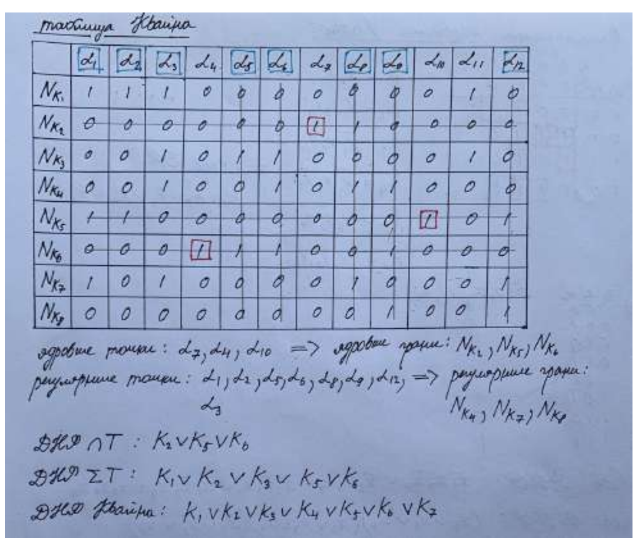


таблица Квайна

	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	α_8	α_9	α_{10}	α_{11}	α_{12}
N_{K_1}	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
N_{K_2}	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
N_{K_3}	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
N_{K_4}	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0
N_{K_5}	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
N_{K_6}	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0
N_{K_7}	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
N_{K_8}	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

ядровые точки: $\alpha_7, \alpha_4, \alpha_{10}$ $\Rightarrow$ ядровые грани: $N_{K_2}, N_{K_5}, N_{K_6}$

регулярные точки: $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_5, \alpha_6, \alpha_8, \alpha_9, \alpha_{12}, \alpha_3$ $\Rightarrow$ регулярные грани: $N_{K_4}, N_{K_7}, N_{K_8}$

ДНФ $\cap T$: $K_2 \vee K_5 \vee K_6$

ДНФ ΣT : $K_1 \vee K_2 \vee K_3 \vee K_5 \vee K_6$

ДНФ Квайна: $K_1 \vee K_2 \vee K_3 \vee K_4 \vee K_5 \vee K_6 \vee K_7$

Опираясь на следующую таблицу Квайна ФАЛ f,

	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	α_8	α_9	α_{10}	α_{11}	α_{12}
N_{K_1}	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
N_{K_2}	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
N_{K_3}	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
N_{K_4}	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
N_{K_5}	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
N_{K_6}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
N_{K_7}	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0

указать (с необходимыми ссылками на соответствующие определения и утверждения) все ядровые, регулярные точки этой ФАЛ, все ее ядровые и регулярные грани, ДНФ $\cap T$ и ДНФ ΣT, а также ДНФ Квайна.

таблица Квайна

	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	α_8	α_9	α_{10}	α_{11}	α_{12}
N_{K_1}	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
N_{K_2}	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
N_{K_3}	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
N_{K_4}	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
N_{K_5}	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
N_{K_6}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
N_{K_7}	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0

ядровые точки: $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_9, \alpha_{10}, \alpha_{12} \Rightarrow$ ядровые грани: $N_{K_1}, N_{K_5}, N_{K_6}$

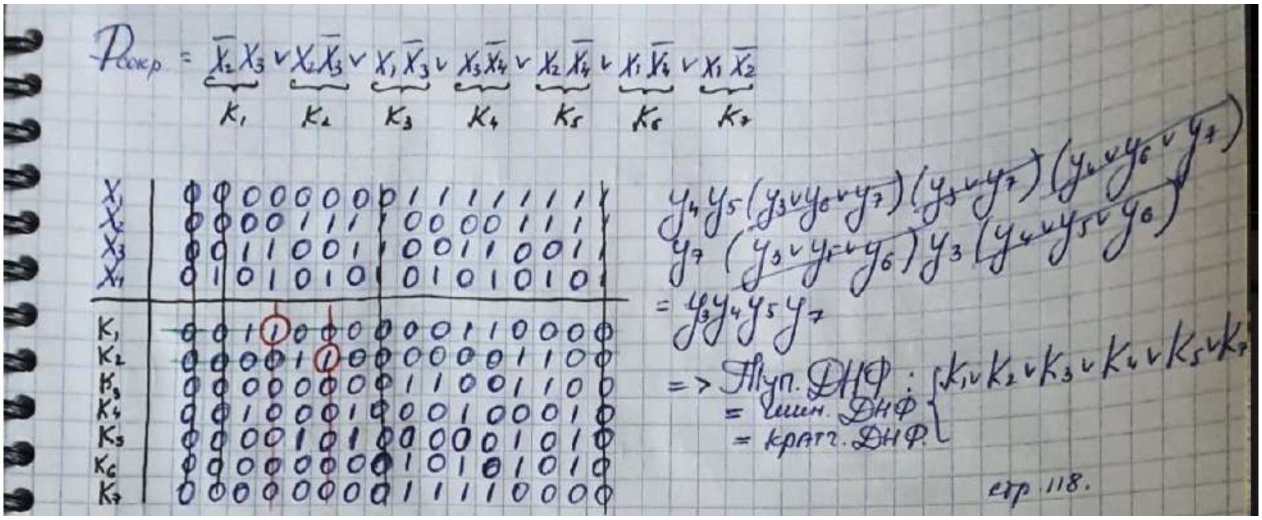
регулярные точки: $\alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_7, \alpha_8, \alpha_{11} \Rightarrow$ регулярные грани: N_{K_2}, N_{K_7}

ДНФ $\cap T$: $K_1 \vee K_5 \vee K_6$

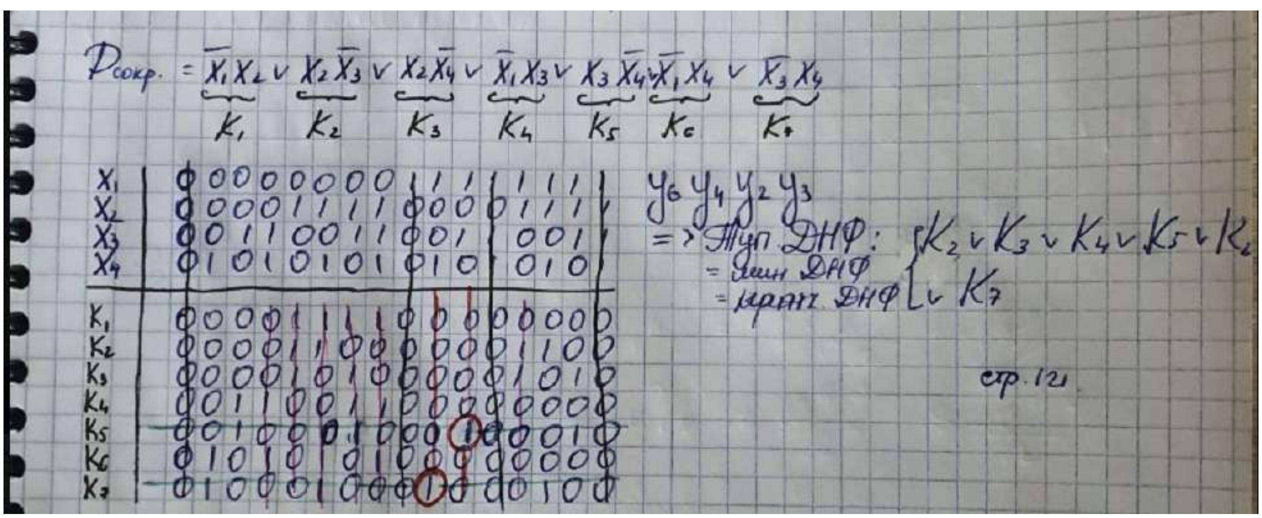
ДНФ ΣT: $K_1 \vee K_5 \vee K_6 \vee K_3 \vee K_4$

ДНФ Квайна: $K_1 \vee K_2 \vee K_3 \vee K_4 \vee K_5 \vee K_6$

На основе ФАЛ покрытия для редуцированной таблицы Квайна построить все тупиковые, минимальные и кратчайшие ДНФ функции $f(\tilde{x}^4)$, заданной сокращенной ДНФ:
$D_{\text{сокр}}(f) = \overline{x}_2 x_3 \vee x_2\overline{x}_3 \vee x_1\overline{x}_3 \vee x_3\overline{x}_4 \vee x_2\overline{x}_4 \vee x_1\overline{x}_4 \vee x_1\overline{x}_2$



На основе ФАЛ покрытия для редуцированной таблицы Квайна построить все тупиковые, минимальные и кратчайшие ДНФ функции $f(\tilde{x}_4)$, заданной сокращенной ДНФ:
$D_{\text{сокр}}(f) = \overline{x}_1 x_2 \vee x_2\overline{x}_3 \vee x_2\overline{x}_4 \vee \overline{x}_1 x_3 \vee x_3\overline{x}_4\overline{x}_1 x_4 \vee \overline{x}_3 x_4$



На основе ФАЛ покрытия для редуцированной таблицы Квайна построить все тупиковые, минимальные и кратчайшие ДНФ функции $f(\tilde{x}_4)$, заданной сокращенной ДНФ: $D_{\text{сокр}}(f) = \overline{x}_2 x_3 \vee \overline{x}_1 x_3 \vee x_3 \overline{x}_4 \vee \overline{x}_2 x_4 \vee x_2 \overline{x}_4 \vee \overline{x}_1 x_2 \vee \overline{x}_1 x_4$.

$$D_{\text{сокр.}}(f) = \underbrace{\overline{x}_2 x_3}_{K_1} \vee \underbrace{\overline{x}_1 x_3}_{K_2} \vee \underbrace{x_3 \overline{x}_4}_{K_3} \vee \underbrace{\overline{x}_2 x_4}_{K_4} \vee \underbrace{\overline{x}_1 x_2}_{K_6} \vee \underbrace{\overline{x}_1 x_4}_{K_7} \vee \underbrace{x_2 \overline{x}_4}_{K_5}$$

x_1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x_2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x_3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x_4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
K_1			1	1							1	1				
K_2			1	1			1	1								
K_3			1				1				1				1	
ядро K_4		1		1						1		1				
ядро K_5					1		1						1		1	
K_6					1	1	1	1								
K_7		1		1		1		1								

ядровые точки

$$(y_1 \vee y_2 \vee y_3)(y_6 \vee y_7)(y_2 \vee y_6 \vee y_7)(y_1 \vee y_3) =$$
$$= (y_1 \vee y_3)(y_6 \vee y_7) = y_1 y_6 \vee y_1 y_7 \vee y_3 y_6 \vee y_3 y_7$$

тупиковые ДНФ:

$K_1 \vee K_4 \vee K_5 \vee K_6$

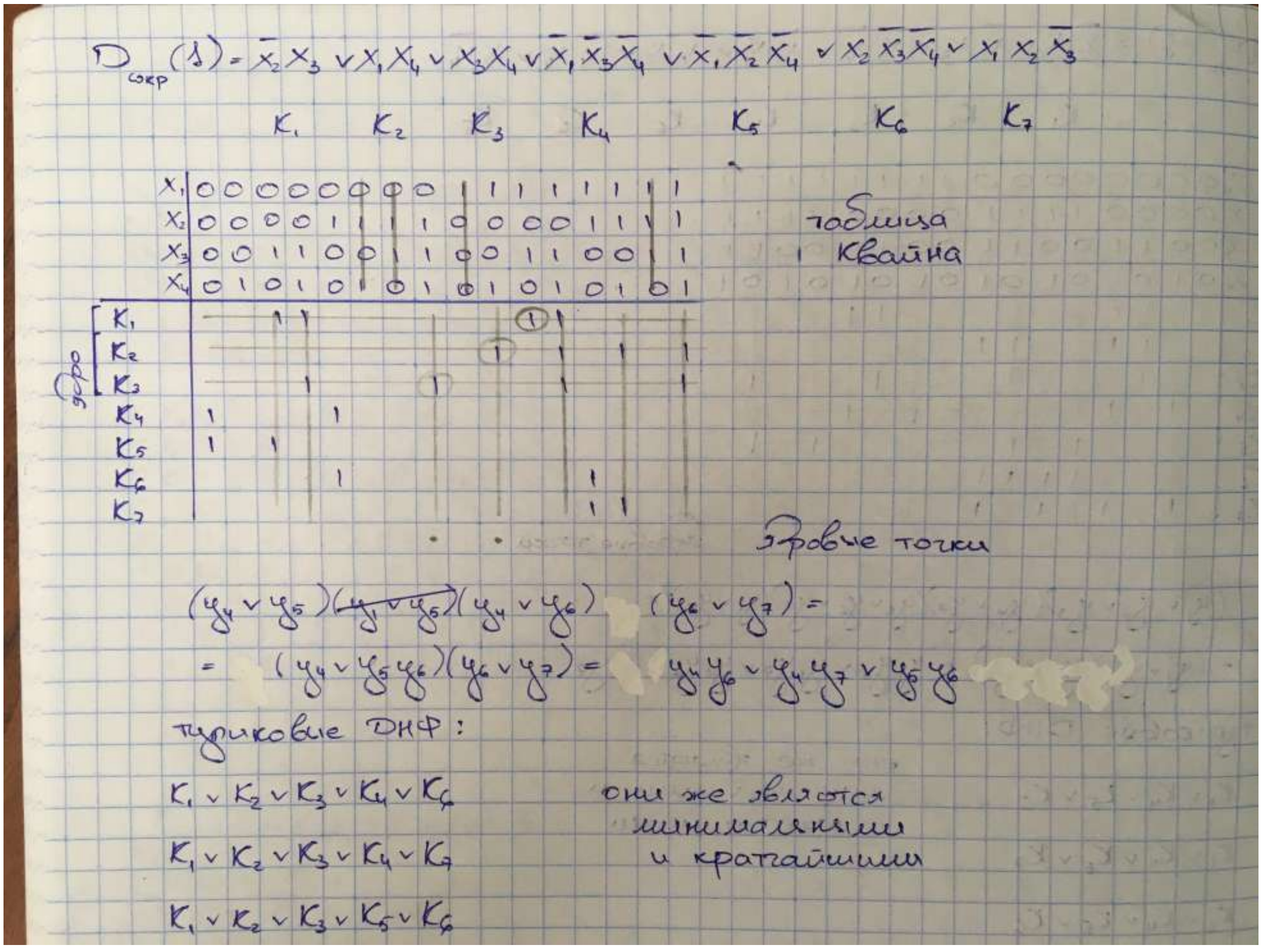
$K_1 \vee K_4 \vee K_5 \vee K_7$

$K_3 \vee K_4 \vee K_5 \vee K_6$

$K_3 \vee K_4 \vee K_5 \vee K_7$

они же являются минимальными и кратчайшими

На основе ФАЛ покрытия для редуцированной таблицы Квайна построить все тупиковые, минимальные и кратчайшие ДНФ функции $f(\tilde{x}_4)$, заданной сокращенной ДНФ:
$D_{\text{сокр}}(f) = \overline{x}_2 x_3 \vee x_1 x_4 \vee x_3 x_4 \vee \overline{x}_1\overline{x}_3\overline{x}_4 \vee \overline{x}_1\overline{x}_2\overline{x}_4 \vee x_2\overline{x}_3\overline{x}_4 \vee x_1 x_2 \overline{x}_3$



$D_{\text{сокр}}(f) = \underbrace{\overline{x}_2 x_3}_{K_1} \vee \underbrace{x_1 x_4}_{K_2} \vee \underbrace{x_3 x_4}_{K_3} \vee \underbrace{\overline{x}_1\overline{x}_3\overline{x}_4}_{K_4} \vee \underbrace{\overline{x}_1\overline{x}_2\overline{x}_4}_{K_5} \vee \underbrace{x_2\overline{x}_3\overline{x}_4}_{K_6} \vee \underbrace{x_1 x_2 \overline{x}_3}_{K_7}$

таблица Квайна

x_1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x_2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x_3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x_4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
K_1			1	1							1	1				
K_2										1		1		1		1
K_3				1				1				1				1
K_4	1				1											
K_5	1		1													
K_6					1								1			
K_7													1	1		

ядро: K_1, K_2, K_3

ядровые точки

$(y_4 \vee y_5)\cancel{(y_1 \vee y_5)}(y_4 \vee y_6)(y_6 \vee y_7) =$

$= (y_4 \vee y_5 y_6)(y_6 \vee y_7) = y_4 y_6 \vee y_4 y_7 \vee y_5 y_6$

тупиковые ДНФ:

$K_1 \vee K_2 \vee K_3 \vee K_4 \vee K_6$

$K_1 \vee K_2 \vee K_3 \vee K_4 \vee K_7$

$K_1 \vee K_2 \vee K_3 \vee K_5 \vee K_6$

они же являются минимальными и кратчайшими

На основе ФАЛ покрытия для редуцированной таблицы Квайна построить все тупиковые, минимальные и кратчайшие ДНФ функции $f(\tilde{x}_4)$, заданной сокращенной ДНФ:
$D_{\text{сокр}}(f) = \overline{x}_1 x_2 \vee x_2\overline{x}_3 \vee x_2\overline{x}_4 \vee \overline{x}_1 x_3 \vee x_3\overline{x}_4 \vee \overline{x}_1 x_4 \vee \overline{x}_3 x_4$

$$D_{\text{сокр}}(f) = \underset{K_1}{\overline{x}_1 x_2} \vee \underset{K_2}{x_2\overline{x}_3} \vee \underset{K_3}{x_2\overline{x}_4} \vee \underset{K_4}{\overline{x}_1 x_3} \vee \underset{K_5}{x_3\overline{x}_4} \vee \underset{K_6}{\overline{x}_1 x_4} \vee \underset{K_7}{\overline{x}_3 x_4}$$

x_1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
x_2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
x_3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
x_4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
K_1					1	1	1	1								
K_2					1	1							1	1		
K_3					1		1						1		1	
K_4			1	1			1	1								
K_5			1				1				1				1	
K_6		1		1		1		1								
K_7		1				1				1				1		

ядро

$$(y_4 \vee y_6)(y_1 \vee y_2 \vee y_3)(y_1 \vee y_4 \vee y_6)(y_2 \vee y_3) =$$
$$= (y_4 \vee y_6)(y_2 \vee y_3) = y_2 y_4 \vee y_3 y_4 \vee y_2 y_6 \vee y_3 y_6$$

все тупиковые ДНФ:

$K_2 \vee K_4 \vee K_5 \vee K_7$

$K_3 \vee K_4 \vee K_5 \vee K_7$

$K_2 \vee K_5 \vee K_6 \vee K_7$

$K_3 \vee K_5 \vee K_6 \vee K_7$

они же являются минимальными и кратчайшими

На основе ФАЛ покрытия для редуцированной таблицы Квайна построить все тупиковые, минимальные и кратчайшие ДНФ функции $f(\tilde{x}_4)$, заданной сокращенной ДНФ:
$D_{\text{сокр}}(f) = x_2\overline{x}_3 \vee x_2x_4 \vee x_1x_4 \vee \overline{x}_1\overline{x}_3\overline{x}_4 \vee \overline{x}_1\overline{x}_2\overline{x}_4 \vee \overline{x}_2x_3\overline{x}_4 \vee x_1\overline{x}_2x_3$

$D_{\text{сокр}}(f) = x_2\overline{x_3} \vee x_2x_4 \vee x_1x_4 \vee \overline{x_1}\,\overline{x_3}\,\overline{x_4} \vee \overline{x_1}\,\overline{x_2}\,\overline{x_4} \vee \overline{x_2}x_3\overline{x_4} \vee x_1\overline{x_2}x_3$

x_1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
x_2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	
x_3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	
x_4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
~~$K_1 = x_2\overline{x_3}$~~	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	y_1
~~$K_2 = x_2x_4$~~	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	y_2
~~$K_3 = x_1x_4$~~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	y_3
$K_4 = \overline{x_1}\,\overline{x_3}\,\overline{x_4}$	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	y_4
$K_5 = \overline{x_1}\,\overline{x_2}\,\overline{x_4}$	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	y_5
$K_6 = \overline{x_2}x_3\overline{x_4}$	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	y_6
$K_7 = x_1\overline{x_2}x_3$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	y_7

1) — вычерк. ядровые точки

2) — вычерк. ядровые грани

3) — вычерк. точки, которые покрыты ядровыми гранями (если есть хотя бы одна точка покрыт —)

Строим КНФ по столбцам!

$(y_4 \vee y_5)\cdot(y_5 \vee y_6)\cdot(y_6 \vee y_7) = (y_4y_6 \vee y_5)(y_6 \vee y_7) =$
$= (y_4y_6 \vee y_5y_6 \vee y_5y_7)$.

Не забываем про вычеркнутые ГИ!

Тупиковые ДНФ: $K_1 \vee K_2 \vee K_3 \vee K_4 \vee K_6$
$K_1 \vee K_2 \vee K_3 \vee K_5 \vee K_6$
$K_1 \vee K_2 \vee K_3 \vee K_5 \vee K_7$

Минимальные ДНФ: — все тупиковые.

Кратчайшие ДНФ — все тупиковые

С помощью расширенной системы основных тождеств $\tilde{\tau}^{осн}$ построить ЭП для формул $\mathcal{F} = x_3\overline{\overline{x}_1 x_2} \vee x_2\overline{x}_1\overline{x}_3$ и $\mathcal{G} = (\overline{x}_2 \vee (x_1 \vee \overline{x}_3)(\overline{x}_1 \vee x_3) \vee x_1x_3)\overline{\overline{x}_2\overline{x}_3}$.

С помощью расшир. сист. осн. тождеств $\tau^{осн}$ построить ЭП для F и G

$F = x_3\overline{\bar{x}_1 x_2} \vee x_2 \bar{x}_1 \bar{x}_3$; $G = (\bar{x}_2 \vee (x_1 \vee \bar{x}_3)(\bar{x}_1 \vee x_3) \vee x_1 x_3) \cdot \overline{\bar{x}_2 \bar{x}_3}$

$F \xmapsto{t_\&^M} x_3(\bar{\bar{x}}_1 \vee \bar{x}_2) \vee x_2 \bar{x}_1 \bar{x}_3 \xmapsto{t_\neg^M} x_3(x_1 \vee \bar{x}_2) \vee x_2 \bar{x}_1 \bar{x}_3 \xmapsto{t_{\&,\vee}^D}$

$\xmapsto{t_{\&,\vee}^D} x_3 x_1 \vee x_3 \bar{x}_2 \vee x_2 \bar{x}_1 \bar{x}_3$

$G \xmapsto{t_{\&,\vee}^D} (\bar{x}_2 \vee x_1 \bar{x}_1 \vee x_1 x_3 \vee \bar{x}_3 \bar{x}_1 \vee x_3 \bar{x}_3 \vee x_1 x_3)\overline{\bar{x}_2 \bar{x}_3} \xmapsto{t_{0\vee}^{ПК}, t_\&^M}$

$\xmapsto{t_{0\vee}^{ПК}, t_\&^M} (\bar{x}_2 \vee x_1 x_3 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_3)(\bar{\bar{x}}_2 \vee \bar{\bar{x}}_3) \xmapsto{t_\neg^M} (\bar{x}_2 \vee x_1 x_3 \vee$

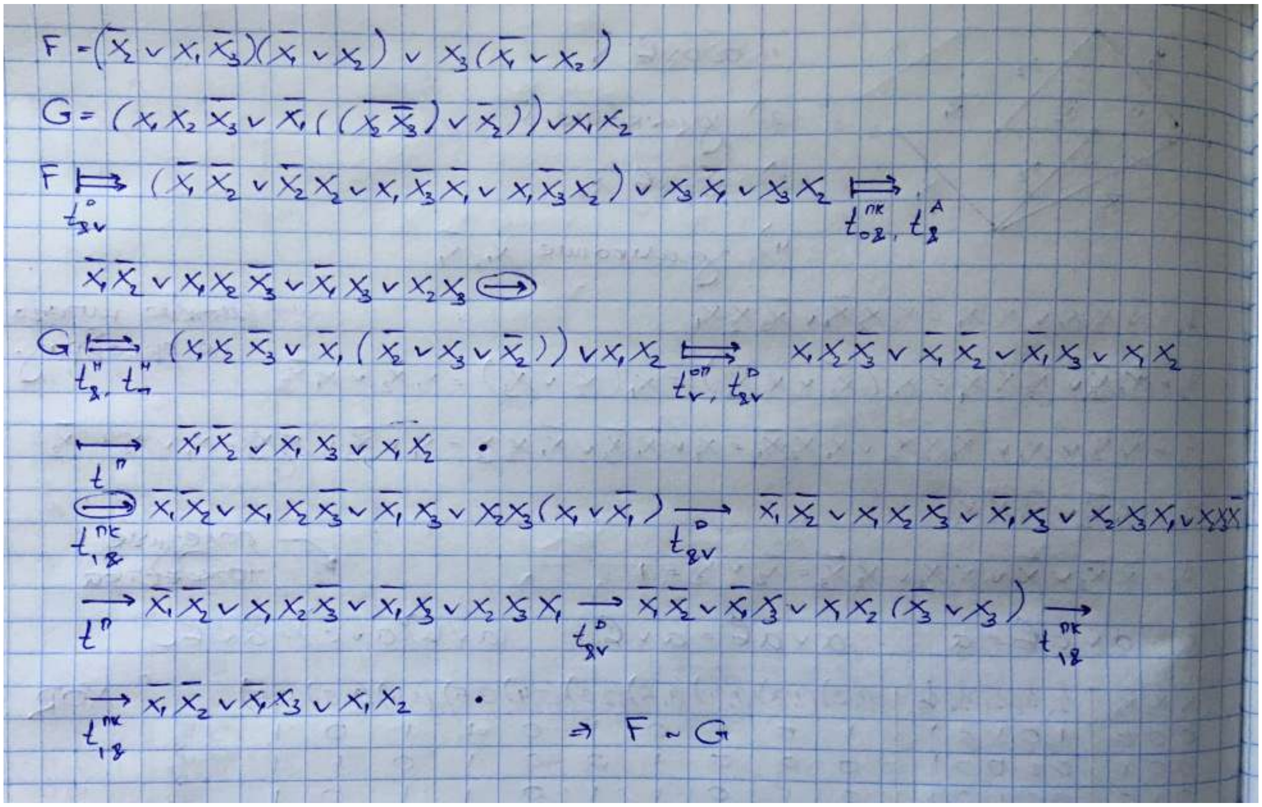
$\vee \bar{x}_1 \bar{x}_3)(x_2 \vee x_3) \xmapsto{t_{\&\vee}^D} \bar{x}_2 x_2 \vee \bar{x}_2 x_3 \vee x_1 x_3 x_2 \vee x_1 x_3 \cdot x_3 \vee$

$\vee \bar{x}_1 \bar{x}_3 x_2 \vee x_1 \bar{x}_3 x_3 \xmapsto{t_{0\&}^{ПК}, t_\&^{оп}} \bar{x}_2 x_3 \vee x_1 x_2 x_3 \vee x_1 x_3 \vee \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 \xmapsto{t^П}$

$\xmapsto{t^П} x_1 x_3 \vee \bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3$

$\Rightarrow F \sim G$

С помощью расширенной системы основных тождеств $\tilde{\tau}^{осn}$ построить ЭП для формул $\mathcal{F} = (\overline{x}_2 \vee x_1\overline{x}_3)(\overline{x}_1 \vee x_2) \vee x_3(\overline{x}_1 \vee x_2)$ и $\mathcal{G} = (x_1x_2\overline{x}_3 \vee \overline{x}_1((\overline{x_2\overline{x}_3}) \vee \overline{x}_2)) \vee x_1x_2$.



$F = (\bar x_2 \vee x_1\bar x_3)(\bar x_1 \vee x_2) \vee x_3(\bar x_1 \vee x_2)$

$G = (x_1x_2\bar x_3 \vee \bar x_1((\overline{x_2\bar x_3}) \vee \bar x_2)) \vee x_1x_2$

$F \xRightarrow[t^{D}_{\&\vee}]{} (\bar x_1\bar x_2 \vee \bar x_2x_2 \vee x_1\bar x_3\bar x_1 \vee x_1\bar x_3x_2) \vee x_3\bar x_1 \vee x_3x_2 \xRightarrow[t^{пк}_{0\&},\ t^{A}_{\&}]{}$

$\bar x_1\bar x_2 \vee x_1x_2\bar x_3 \vee \bar x_1x_3 \vee x_2x_3 \longrightarrow$

$G \xRightarrow[t^{И}_{\&},\ t^{И}_{\neg}]{} (x_1x_2\bar x_3 \vee \bar x_1(\bar x_2 \vee x_3 \vee \bar x_2)) \vee x_1x_2 \xRightarrow[t^{оп}_{\vee},\ t^{D}_{\&\vee}]{} x_1x_2\bar x_3 \vee \bar x_1\bar x_2 \vee \bar x_1x_3 \vee x_1x_2$

$\xrightarrow[t^{П}]{} \bar x_1\bar x_2 \vee \bar x_1x_3 \vee x_1x_2$.

$\xrightarrow[t^{пк}_{1\&}]{} \bar x_1\bar x_2 \vee x_1x_2\bar x_3 \vee \bar x_1x_3 \vee x_2x_3(x_1 \vee \bar x_1) \xrightarrow[t^{D}_{\&\vee}]{} \bar x_1\bar x_2 \vee x_1x_2\bar x_3 \vee \bar x_1x_3 \vee x_2x_3x_1 \vee x_2x_3\bar x_1$

$\xrightarrow[t^{П}]{} \bar x_1\bar x_2 \vee x_1x_2\bar x_3 \vee \bar x_1x_3 \vee x_2x_3x_1 \xrightarrow[t^{D}_{\&\vee}]{} \bar x_1\bar x_2 \vee \bar x_1x_3 \vee x_1x_2(\bar x_3 \vee x_3) \xrightarrow[t^{пк}_{1\&}]{}$

$\xrightarrow[t^{пк}_{1\&}]{} \bar x_1\bar x_2 \vee \bar x_1x_3 \vee x_1x_2$.

$\Rightarrow F \sim G$

С помощью расширенной системы основных тождеств $\tilde{\tau}^{осн}$ построить ЭП для формул $\mathcal{F} = ((\overline{\overline{x}_1 \vee x_3\overline{x}_2)} \vee x_3) \cdot (x_1\overline{x}_3 \vee x_2)$ и $\mathcal{G} = (x_1 \vee \overline{(x_3\overline{x}_2 \vee x_2\overline{x}_3)}) \cdot (\overline{x_1 x_3}(x_1 \vee x_2 \vee x_3) \vee x_2)$.

$$F = ((\overline{\overline{x}_1 \vee x_3\overline{x}_2)} \vee x_3)\cdot(x_1\overline{x}_3 \vee x_2)$$

$$G = (x_1 \vee \overline{(x_3\overline{x}_2 \vee x_2\overline{x}_3)})\cdot(\overline{x_1 x_3}(x_1 \vee x_2 \vee x_3) \vee x_2)$$

$$F \xRightarrow[\tau^{\text{м}}]{} (x_1(\overline{x}_3 \vee x_2) \vee x_3)(x_1\overline{x}_3 \vee x_2) \xRightarrow[t^{\text{д}}_{\&\vee}]{} x_1\overline{x}_3 x_1\overline{x}_3 \vee x_1\overline{x}_3 x_2 \vee x_1 x_2 x_1\overline{x}_3 \vee$$
$$\vee x_1 x_2 x_2 \vee x_3 x_1\overline{x}_3 \vee x_3 x_2 \xRightarrow[t^{\text{пк}}_{\text{о}\&},\, t^{\text{оп}}_{\&}]{} x_1\overline{x}_3 \vee x_1 x_2\overline{x}_3 \vee x_1 x_2 \vee x_2 x_3 \xrightarrow[t^{\text{п}}]{}$$
$$\xrightarrow[t^{\text{п}}]{} x_1\overline{x}_3 \vee x_1 x_2 \vee x_2 x_3 .$$

$$G \xRightarrow[\tau^{\text{м}}]{} (x_1 \vee (\overline{x}_3 \vee x_2)(\overline{x}_2 \vee x_3))\cdot((\overline{x}_1 \vee \overline{x}_3)(x_1 \vee x_2 \vee x_3) \vee x_2) \xRightarrow[t^{\text{д}}_{\&\vee}]{}$$
$$\xRightarrow[t^{\text{д}}_{\&\vee},\, t^{\text{пк}}_{\text{о}\&}]{} (x_1 \vee \overline{x}_2\overline{x}_3 \vee x_2 x_3)(\overline{x}_1 x_2 \vee \overline{x}_1 x_3 \vee x_1\overline{x}_3 \vee x_2\overline{x}_3 \vee x_2) \xrightarrow[t^{\text{п}}]{}$$
$$\xrightarrow[t^{\text{п}}]{} (x_1 \vee \overline{x}_2\overline{x}_3 \vee x_2 x_3)(\overline{x}_1 x_3 \vee x_1\overline{x}_3 \vee x_2) \xRightarrow[t^{\text{д}}_{\&\vee},\, t^{\text{пк}}_{\text{о}\&},\, t^{\text{оп}}_{\&}]{} x_1\overline{x}_3 \vee x_1 x_2 \vee x_1\overline{x}_2\overline{x}_3 \vee$$
$$\vee x_2 x_3\overline{x}_1 \vee x_2 x_3 \xRightarrow[t^{\text{п}}]{} x_1\overline{x}_3 \vee x_1 x_2 \vee x_2 x_3 .$$

$$\Rightarrow \quad F \sim G$$

С помощью расширенной системы основных тождеств $\tilde{\tau}^{осн}$ построить ЭП для формул
$\mathcal{F} = (x_3 \vee (x_1 \vee x_2)(\overline{x}_2 \vee \overline{x}_1)) \cdot (\overline{x}_3 \vee \overline{(\overline{x}_1 x_2 \vee x_1 \overline{x}_2)})$ и
$\mathcal{G} = \overline{(x_1 \overline{x}_2 x_3)} \cdot (x_3 \vee x_1 \vee x_2) \cdot (\overline{x}_2 \vee \overline{(\overline{x}_1 \vee \overline{x}_3) \cdot (x_1 \vee x_3)})$.

(5α)

$\mathcal{F} = (x_3 \vee (x_1 \vee x_2)(\overline{x}_2 \vee \overline{x}_1)) \cdot (\overline{x}_3 \vee \overline{(\overline{x}_1 x_2 \vee x_1 \overline{x}_2)})$

$\mathcal{G} = \overline{(x_1 \overline{x}_2 x_3)} \cdot (x_3 \vee x_1 \vee x_2)(\overline{x}_2 \vee \overline{(\overline{x}_1 \vee \overline{x}_3)(x_1 \vee x_3)})$

$\mathcal{F} \xmapsto{\substack{t^{п}_{2,\vee,\neg} \\ t_{1,\vee}}} (x_3 \vee x_1 \overline{x}_2 \vee x_1 \overline{x}_1 \vee x_2 \overline{x}_2 \vee \overline{x}_1 x_2)(\overline{x}_3 \vee (x_1 \vee \overline{x}_2)(\overline{x}_1 \vee x_2))$

$\xmapsto{\substack{t_{2,\vee} \\ t^{пк}_{0,\vee}}} (x_3 \vee x_1 \overline{x}_2 \vee \overline{x}_1 x_2)(\overline{x}_3 \vee x_1 x_2 \vee \overline{x}_1 \overline{x}_2) \xmapsto{\substack{t_{2,\vee} \\ t^{пк}_{0,\vee} \\ t^{оп}}}$

$\mapsto x_1 x_2 x_3 \vee \overline{x}_1 \overline{x}_2 x_3 \vee x_1 \overline{x}_2 \overline{x}_3 \vee \overline{x}_1 x_2 \overline{x}_3$

$\mathcal{G} \xmapsto{\substack{t^{п}_{2,\vee,\neg} \\ t_{2,\vee} \\ t^{к}_{\vee}}} (\overline{x}_1 \vee x_2 \vee \overline{x}_3)(x_1 \vee x_2 \vee x_3)(\overline{x}_2 \vee x_1 x_3 \vee \overline{x}_1 \overline{x}_3) \xmapsto{t^{*}}$

$(t^{*}: (A \vee B)(A \vee C) \xmapsto{\substack{t_{2,\vee} \\ t^{оп}}} A \vee AB \vee AC \vee BC \xmapsto{t^{п}} A \vee BC)$

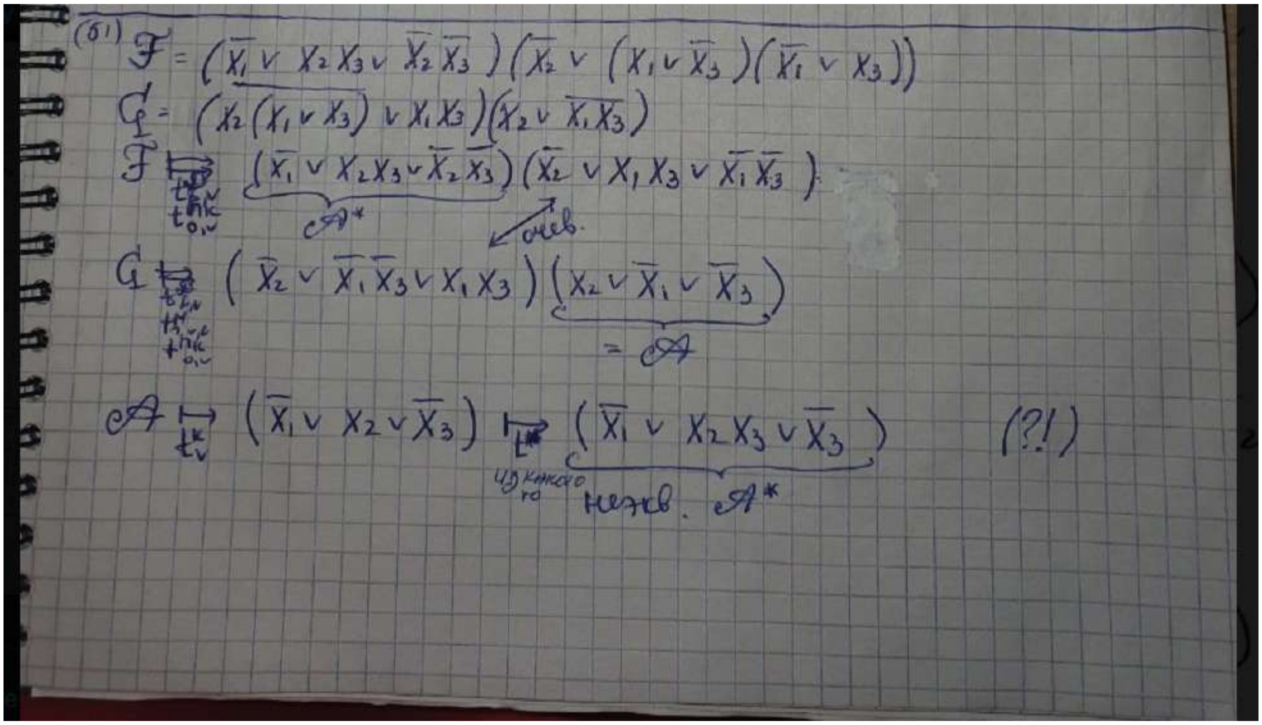
$\mapsto (x_2 \vee (\overline{x}_1 \vee \overline{x}_3)(x_1 \vee x_3))(\overline{x}_2 \vee x_1 x_3 \vee \overline{x}_1 \overline{x}_3) \xmapsto{\substack{t_{2,\vee} \\ t^{оп} \\ t^{пк}_{0,\vee}}}$

$\mapsto (x_2 \vee \overline{x}_1 x_3 \vee x_1 \overline{x}_3)(\overline{x}_2 \vee x_1 x_3 \vee \overline{x}_1 \overline{x}_3) \xmapsto{\substack{t_{2,\vee} \\ t^{пк}_{0,\vee} \\ t^{оп}}}$

$\mapsto x_1 x_2 x_3 \vee \overline{x}_1 x_2 \overline{x}_3 \vee \overline{x}_1 \overline{x}_2 x_3 \vee x_1 \overline{x}_2 \overline{x}_3$

$\Rightarrow$ Экв. показана. (исп. $\tau^{к}$).

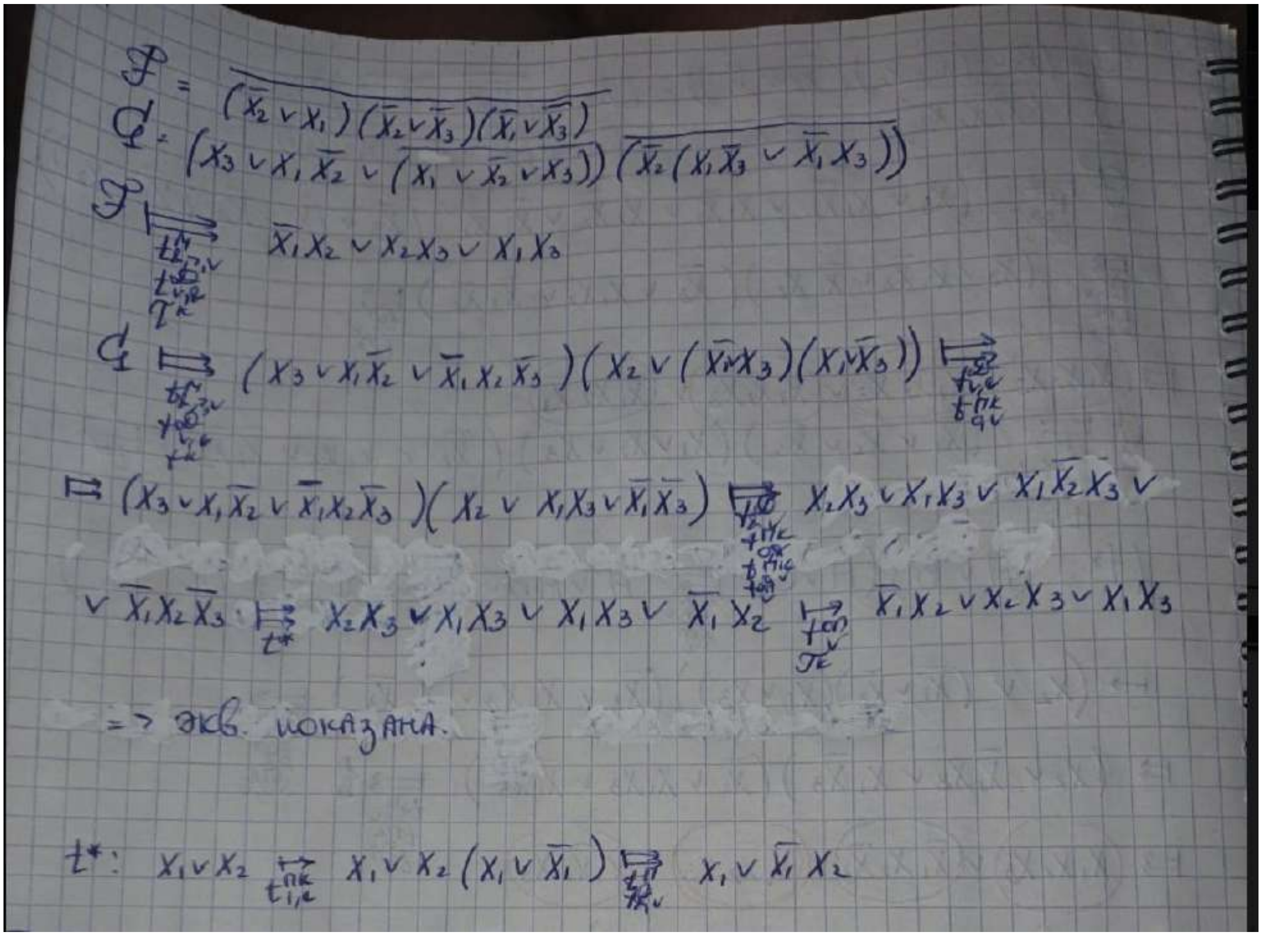
С помощью расширенной системы основных тождеств $\tilde{\tau}^{осн}$ построить ЭП для формул $\mathcal{F} = (\overline{x}_1 \vee x_2x_3 \vee \overline{x}_2\overline{x}_3)(\overline{x}_2 \vee (x_1 \vee \overline{x}_3)(\overline{x}_1 \vee x_3))$ и $\mathcal{G} = (\overline{x_2(x_1 \vee x_3)} \vee x_1x_3)(x_2 \vee \overline{x_1x_3})$.



НЕ ЭКВИВАЛЕНТНЫ! (да, и такое бывает)

или мы неправильно переписали условие :)

С помощью расширенной системы основных тождеств $\tilde{\tau}^{осп}$ построить ЭП для формул $\mathcal{F} = \overline{(\overline{x}_2 \vee x_1)(\overline{x}_2 \vee \overline{x}_3)(\overline{x}_1 \vee \overline{x}_3)}$ и $\mathcal{G} = (x_3 \vee x_1\overline{x}_2 \vee \overline{(x_1 \vee \overline{x}_2 \vee x_3)})\overline{(\overline{x}_2(x_1\overline{x}_3 \vee \overline{x}_1 x_3))}$.



$\mathcal{F} = \overline{(\overline{x}_2 \vee x_1)(\overline{x}_2 \vee \overline{x}_3)(\overline{x}_1 \vee \overline{x}_3)}$

$\mathcal{G} = (x_3 \vee x_1\overline{x}_2 \vee \overline{(x_1 \vee \overline{x}_2 \vee x_3)})\overline{(\overline{x}_2(x_1\overline{x}_3 \vee \overline{x}_1 x_3))}$

$\mathcal{F} \Rightarrow \overline{x}_1 x_2 \vee x_2 x_3 \vee x_1 x_3$

$\mathcal{G} \Rightarrow (x_3 \vee x_1\overline{x}_2 \vee \overline{x}_1 x_2 \overline{x}_3)(x_2 \vee (\overline{x}_1 \vee x_3)(x_1 \vee \overline{x}_3)) \Rightarrow$

$\Rightarrow (x_3 \vee x_1\overline{x}_2 \vee \overline{x}_1 x_2 \overline{x}_3)(x_2 \vee x_1 x_3 \vee \overline{x}_1 \overline{x}_3) \Rightarrow x_2 x_3 \vee x_1 x_3 \vee x_1 \overline{x}_2 x_3 \vee$

$\vee \overline{x}_1 x_2 \overline{x}_3 \xRightarrow{t^*} x_2 x_3 \vee x_1 x_3 \vee x_1 x_3 \vee \overline{x}_1 x_2 \Rightarrow \overline{x}_1 x_2 \vee x_2 x_3 \vee x_1 x_3$

=> экв. показана.

t^*: $x_1 \vee x_2 \Rightarrow x_1 \vee x_2(x_1 \vee \overline{x}_1) \Rightarrow x_1 \vee \overline{x}_1 x_2$

С помощью расширенной системы основных тождеств $\tilde{\tau}^{осп}$ построить ЭП для формул $\mathcal{F} = x_1x_2 \vee \overline{(x_2 \vee (x_1 \vee \overline{x}_3)(x_3 \vee \overline{x}_1))}$ и $\mathcal{G} = \overline{(\overline{x}_1\overline{x}_3)} \cdot (\overline{x}_3 \vee (x_1x_2 \vee \overline{x}_1\overline{x}_2 \vee \overline{x}_3)(x_2 \vee \overline{x}_1))$.

$F = x_1x_2 \vee \overline{(x_2 \vee (x_1 \vee \overline{x_3})(x_3 \vee \overline{x_1}))}$

$G = (\overline{\overline{x_1}\,\overline{x_3}}) \cdot (\overline{x_3} \vee (x_1x_2 \vee \overline{x_1}\,\overline{x_2} \vee \overline{x_3})(x_2 \vee \overline{x_1}))$

$F \xmapsto[t^M_\vee]{} x_1x_2 \vee \overline{x_2} \cdot \overline{(x_1 \vee \overline{x_3}) \cdot (x_3 \vee \overline{x_1})} \xmapsto[t^M_\&,\, t^M_\vee,\, t^M_\neg]{} x_1x_2 \vee \overline{x_2} \cdot ((\overline{x_1} \cdot x_3) \vee (\overline{x_3} \cdot x_1))$

$\xmapsto[t^D_{\&,\vee}]{} x_1x_2 \vee \overline{x_2} \cdot \overline{x_1} \cdot x_3 \vee \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \cdot x_1 \xmapsto[\tau^к]{} \boxed{x_1x_2 \vee \overline{x_1}\,\overline{x_2}\,x_3 \vee x_1\overline{x_2}\,\overline{x_3}}$

$G \xmapsto[t^M_\&,\, t^M_\neg,\, t^D_{\&,\vee}]{} (x_1 \vee x_3) \cdot (\overline{x_3} \vee (x_1x_2 \vee \overline{x_1}\,\overline{x_2} \vee \overline{x_3}) \cdot x_2 \vee (x_1x_2 \vee \overline{x_1}\,\overline{x_2}$

$\vee \overline{x_3}) \cdot \overline{x_1}) \xmapsto[t^D_{\&,\vee}]{} (x_1 \vee x_3) \cdot (\overline{x_3} \vee x_1x_2x_2 \vee \overline{x_1}\,\overline{x_2}x_2 \vee x_2\overline{x_3} \vee$

$\vee x_1\overline{x_1}x_2 \vee \overline{x_1}\,\overline{x_2}\,\overline{x_1} \vee \overline{x_1}\,\overline{x_3}) \xmapsto[t^{оп}_\&,\, t^{пк}_{0,\&}]{} (x_1 \vee x_3)(\overline{x_3} \vee x_1x_2 \vee \overline{x_2}x_2 \vee$

$\vee x_2\overline{x_3} \vee x_1\overline{x_1} \vee \overline{x_1}\,\overline{x_2} \vee \overline{x_1}\,\overline{x_3}) \xmapsto[t^{пк}_{0,\vee},\, t^п]{} (x_1 \vee x_3)(\overline{x_3} \vee x_1x_2 \vee \vee$

$\vee x_2\overline{x_3} \vee \overline{x_1}\,\overline{x_2}) \xmapsto[t^D_{\&,\vee}]{} x_1\overline{x_3} \vee x_3\overline{x_3} \vee x_1x_1x_2 \vee x_1x_2x_3 \vee$

$\vee x_1x_2x_3 \vee x_2x_3\overline{x_3} \vee x_1\overline{x_1}\,\overline{x_2} \vee x_3\overline{x_1}\,\overline{x_2} \xmapsto[t^{оп}_\&,\, t^{пк}_{0,\&}]{}$

$\Longrightarrow x_1\overline{x_3} \vee x_3\overline{x_3} \vee x_1x_2x_3 \vee x_1x_2x_3 \vee x_3\overline{x_3}$

$\vee x_1\overline{x_1} \vee \overline{x_1}\,\overline{x_2}\,x_3 \xmapsto[t^п,\, t^{пк}_{0,\vee}]{} \boxed{x_1\overline{x_3} \vee x_1x_2 \vee \overline{x_1}\,\overline{x_2}\,x_3}$

$\boxed{F} \xrightarrow[t^D_{\&,\vee}]{} x_1(x_2 \vee \overline{x_2}\,\overline{x_3}) \vee \overline{x_1}\,\overline{x_2}\,x_3 \xmapsto[t^*,\, t^D_{\&,\vee}]{} \boxed{x_1x_2 \vee x_1\overline{x_3} \vee \overline{x_1}\,\overline{x_2}\,x_3}$

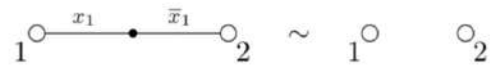
Докажем t^*: $a \vee \overline{a}b = a \vee b$

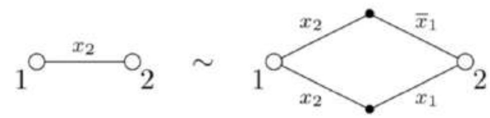
$a \vee b \xmapsto[t^{пк}_{1,\&}]{} a \vee b(a \vee \overline{a}) \xmapsto[t^D_\&]{} a \vee ab \vee \overline{a}b \xmapsto[t^п]{} a \vee \overline{a}b$

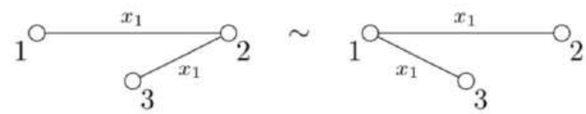
$\Rightarrow F \sim G$.

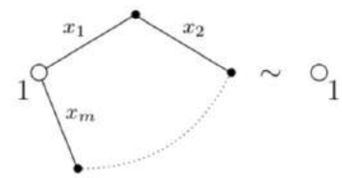
a) t_1 : $\bullet \sim \varnothing$

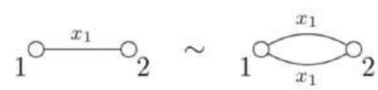
b) t_2 : 

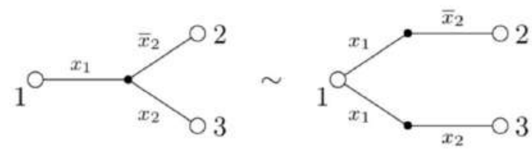
c) t_3 : 

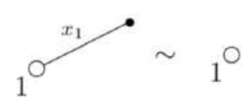
d) t_4 : 

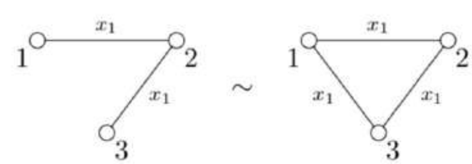
e) t_5 : 

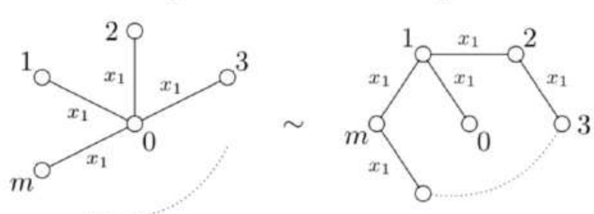
f) $t_6^{(m)}$: 

a) t_7 : 

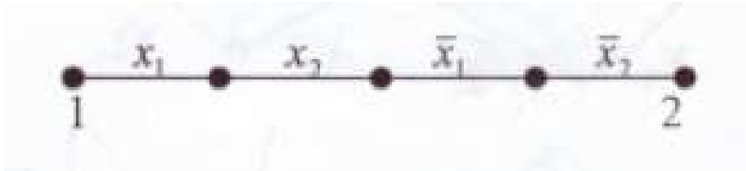
b) t_8 : 

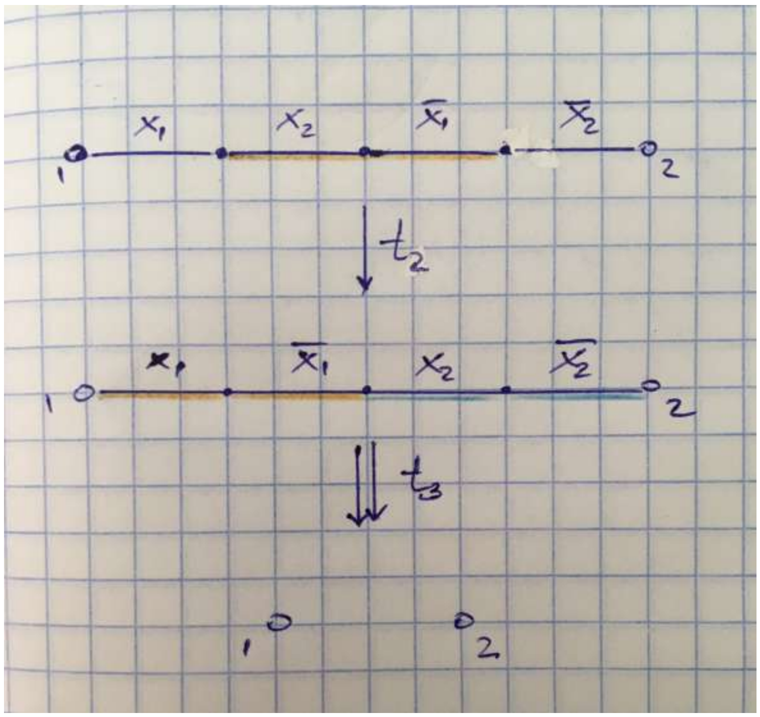
c) t_9 : 

d) t_{10} : 

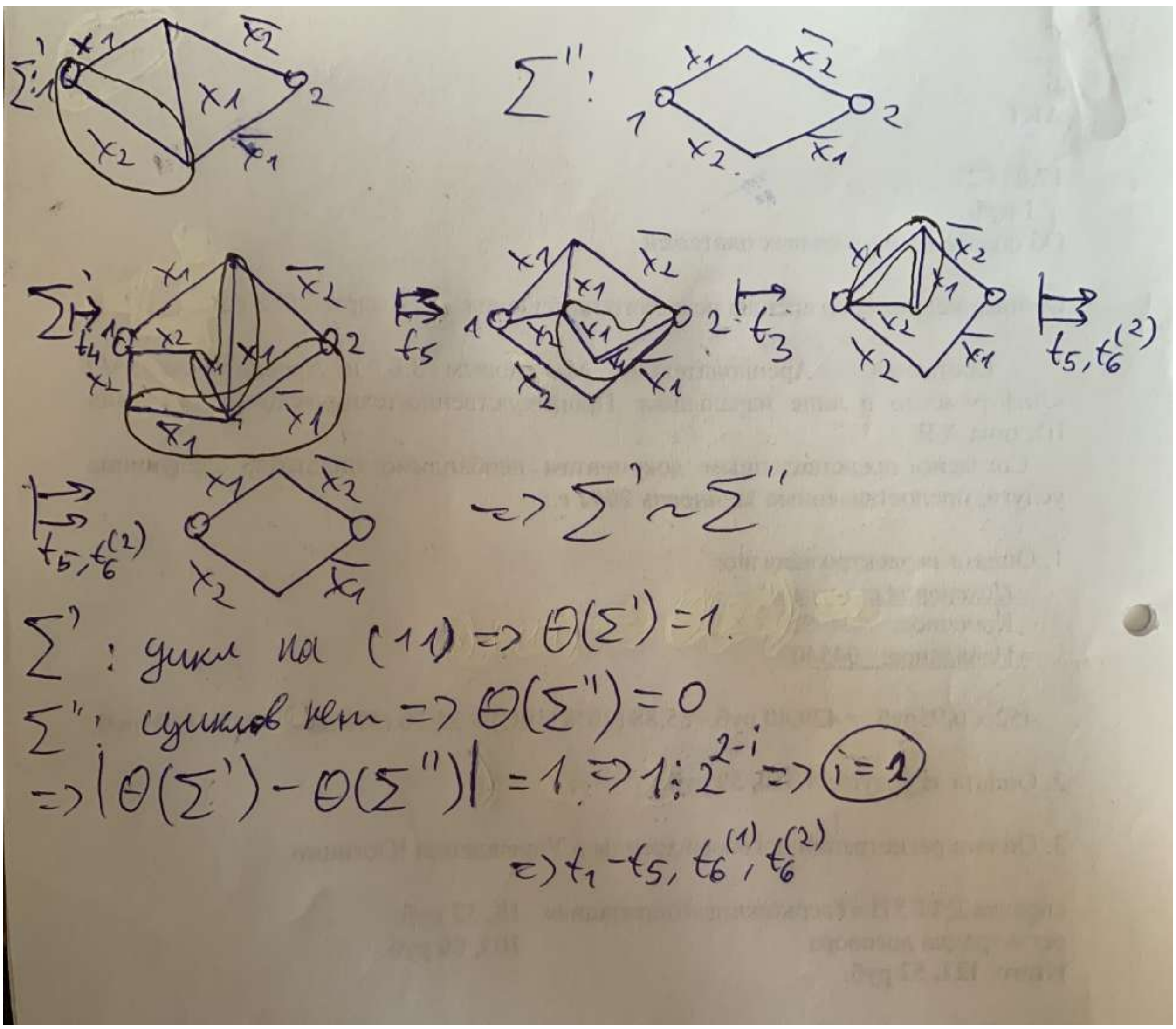
e) t_{11} : 

С помощью системы основных тождеств привести к каноническому виду КС

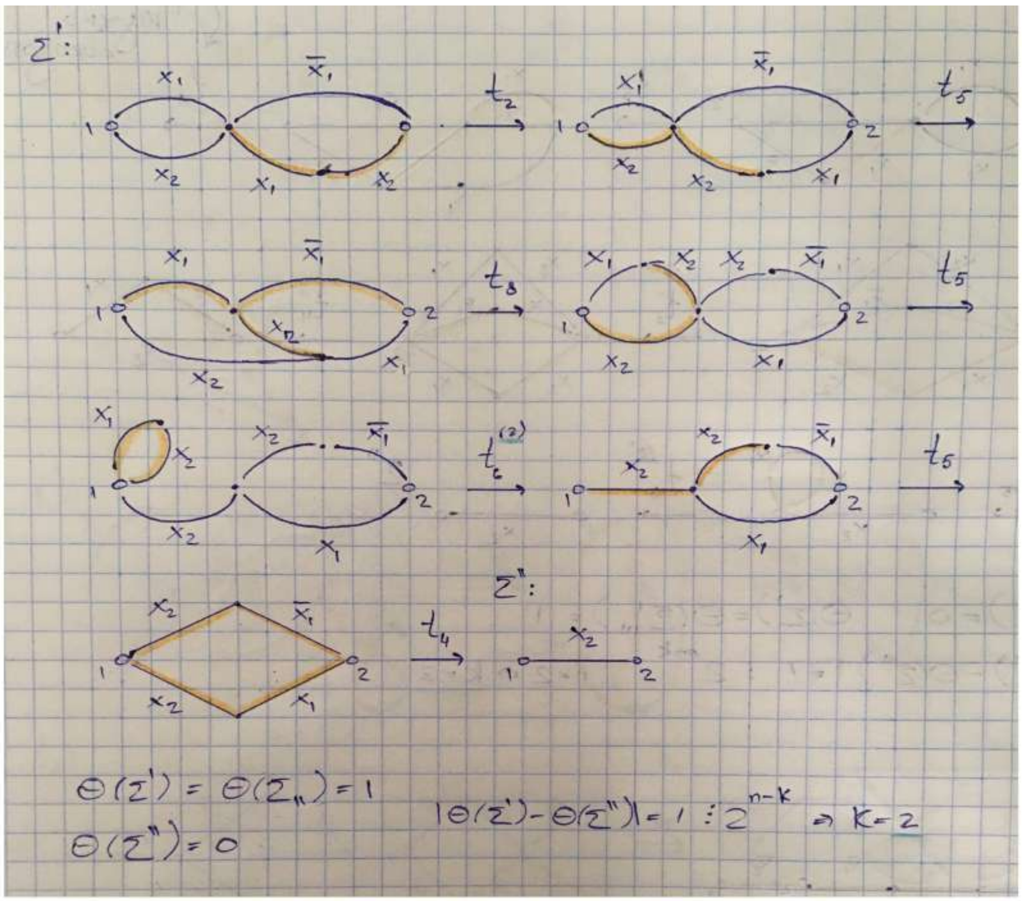


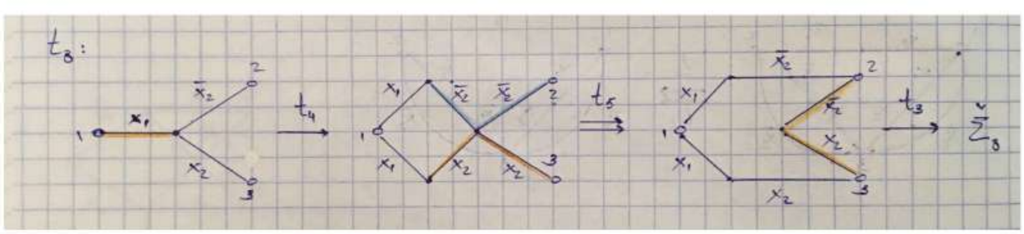


С помощью системы основных тождеств τ_{oc} построить ЭП для КС Σ' и Σ'', указать (с обоснованием) минимальное i, при котором данное ЭП возможно с использованием тождеств $t_1 - t_5$, $t_6^{(1)}, \ldots, t_6^{(i)}$.

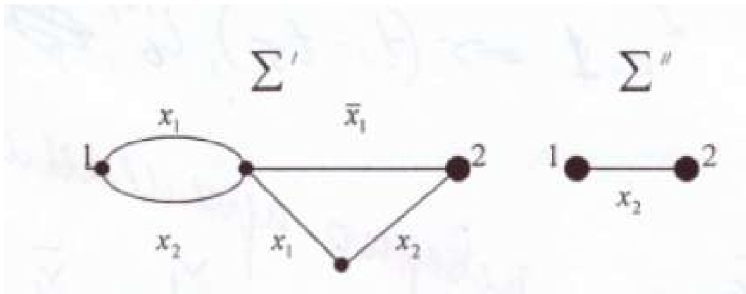


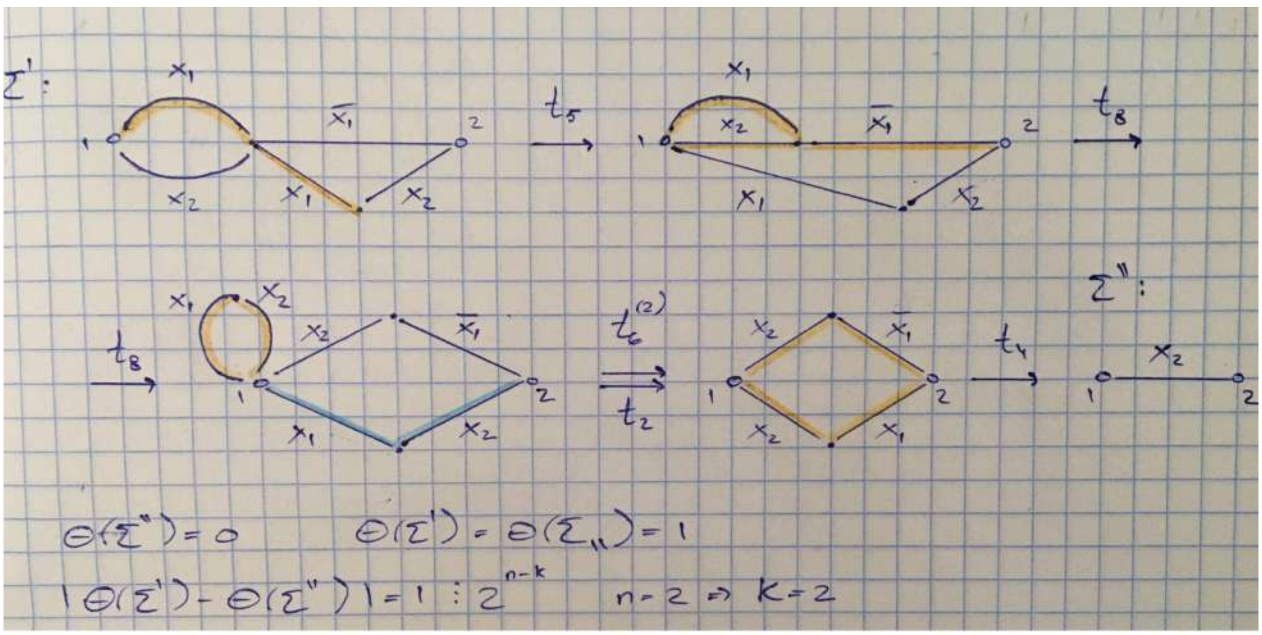
С помощью системы основных тождеств τ_{oc} построить ЭП для КС Σ' и Σ'', указать (с обоснованием) минимальное i, при котором данное ЭП возможно с использованием тождеств $t_1 - t_5$, $t_6^{(1)}, \ldots, t_6^{(i)}$.

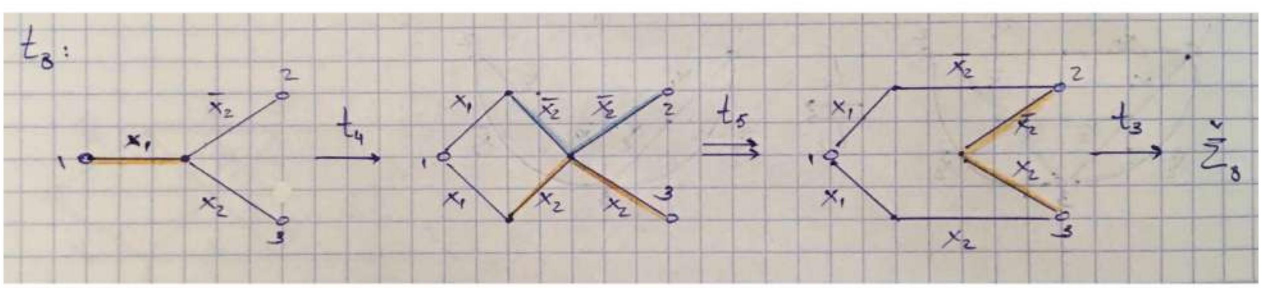




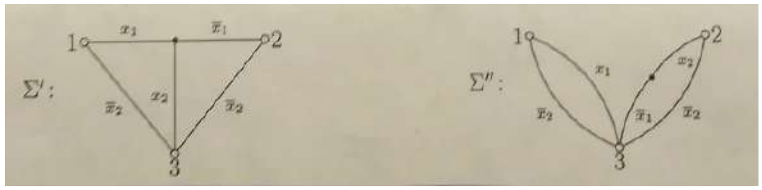
С помощью системы основных тождеств τ_{oc} построить ЭП для КС Σ' и Σ'', указать (с обоснованием) минимальное i, при котором данное ЭП возможно с использованием тождеств $t_1 - t_5$, $t_6^{(1)}, \ldots, t_6^{(i)}$.



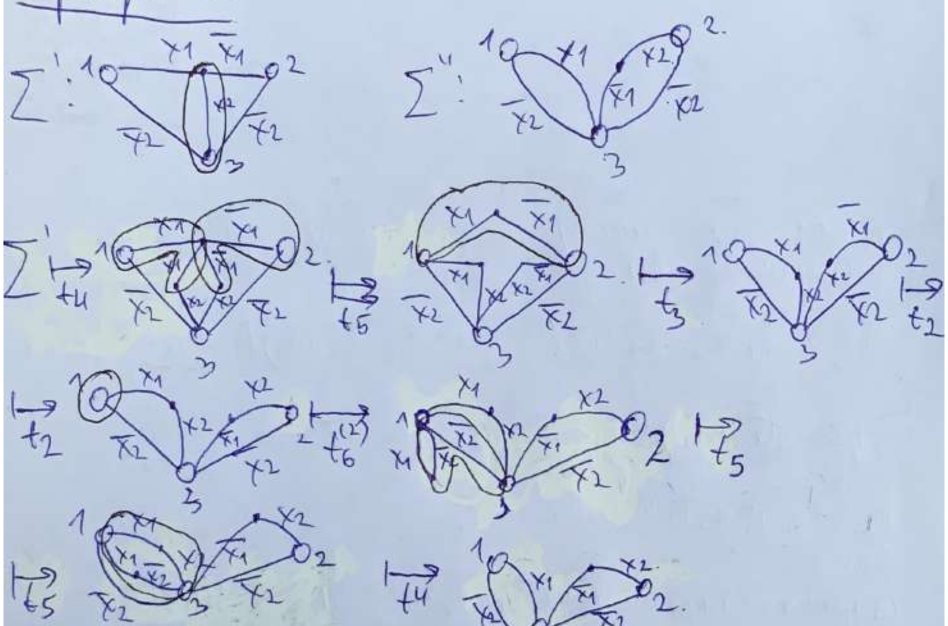




С помощью системы основных тождеств τ_{oc} построить ЭП для КС Σ' и Σ'', указать (с обоснованием) минимальное i, при котором данное ЭП возможно с использованием тождеств $t_1 - t_5$, $t_6^{(1)}, \ldots, t_6^{(i)}$.



Преобр. КС:



указ. мин. i такое, что ЭП возмож. с испол. $t_1, \ldots, t_5$, $t_6^{(1)}, \ldots, t_6^{(i)}$

• реал. ф-ции зав. от 2 перемен $\Rightarrow$ с помощью $t_1, \ldots, t_5, t_6^{(1)}, t_6^{(2)}$ можно произвести ЭП

схема Σ':

0 0 – цикла нет
0 1 – цикла нет
1 0 – цикла нет
1 1 – цикла нет.

$\Rightarrow \theta(\Sigma') = 0$

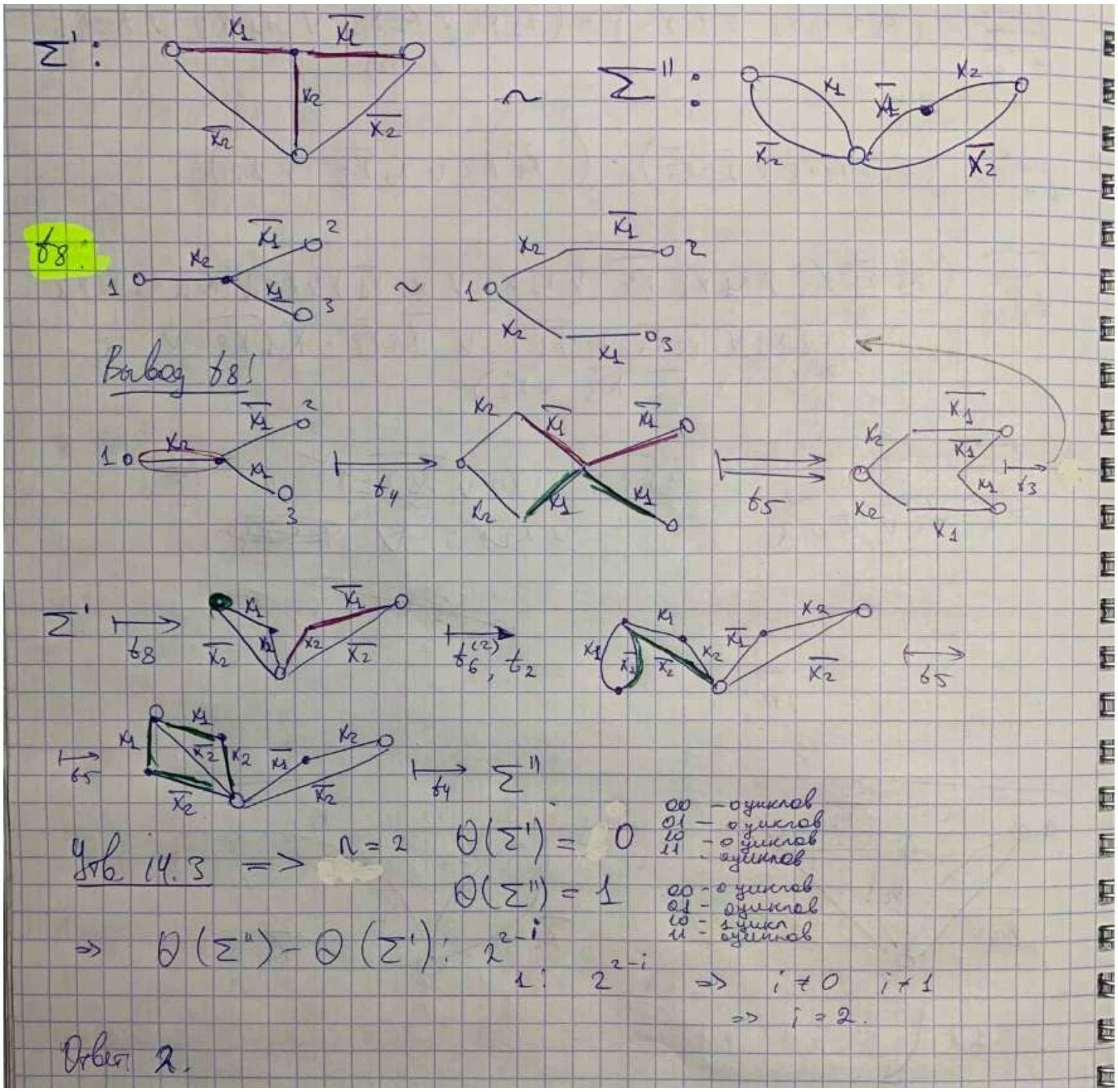
схема Σ'':

0 0 – цикла нет
0 1 – цикла нет.
1 0 – 1 цикл
1 1 – цикла нет.

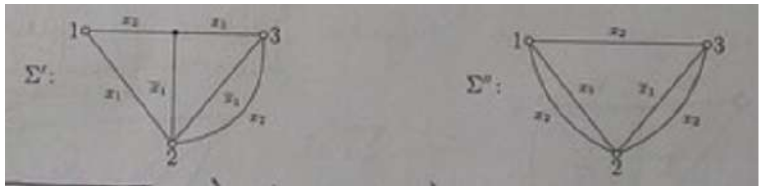
$\Rightarrow \theta(\Sigma'') = 1 \Rightarrow \sigma = |\theta(\Sigma') - \theta(\Sigma'')| = 1.$

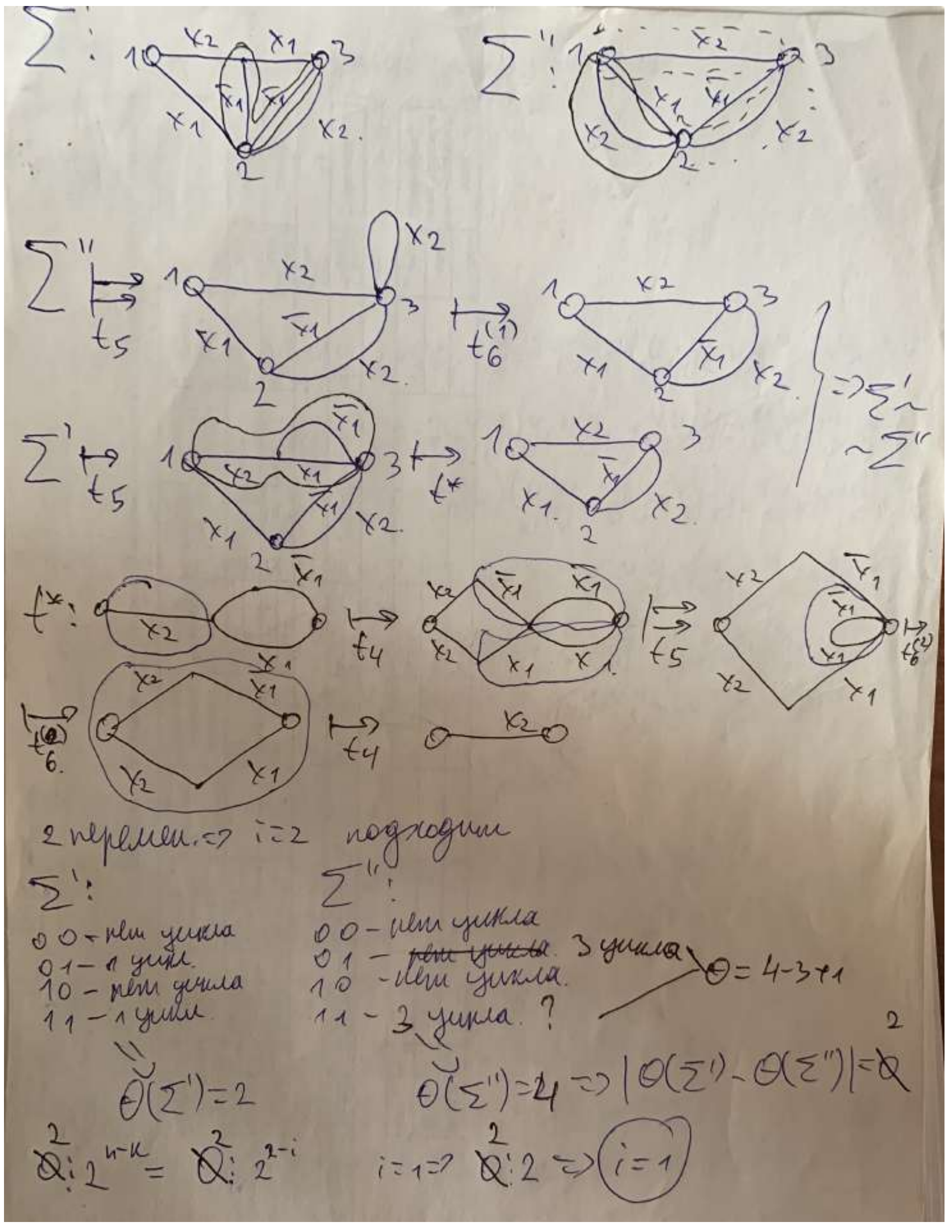
$1 : 2^{n-k} = 1 : 2^{2-k}$, $k = 1 \Rightarrow \cancel{1 : 2}$

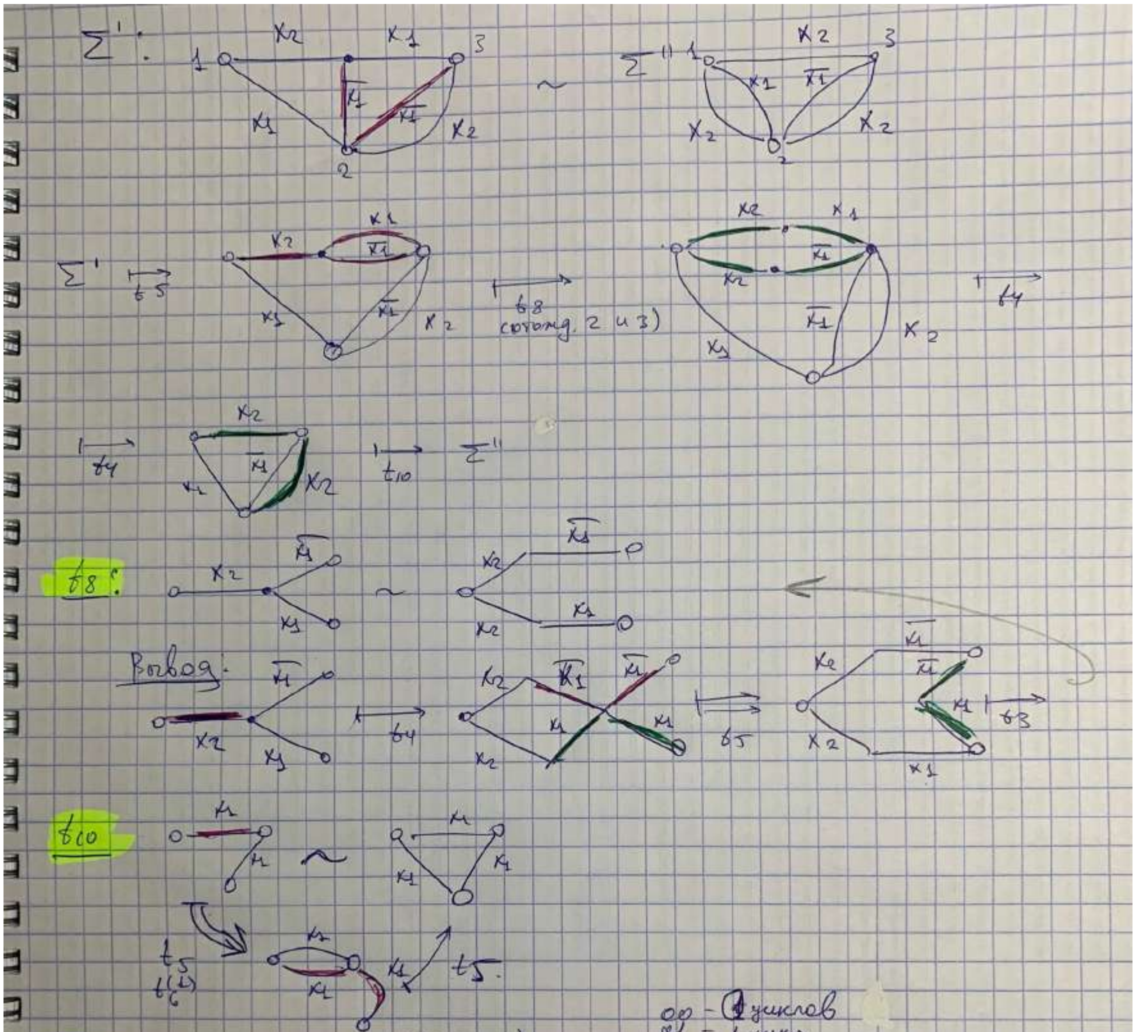
$k = 2 \Rightarrow 1 : 1 \Rightarrow$ Ответ: $i = k = 2$ – мин. i такое, что с помощью $t_1, \ldots, t_5, t_6^{(1)}, \ldots, t_6^{(i)}$ можно произв. ЭП.


Σ':
~ Σ'':
t8:
Вывод t8!
t4
t5
t3
Σ'
t8
t6^(2), t2
t5
t4 Σ''
Утв. 14.3 => n = 2
Θ(Σ') = 0
00 – 0 циклов
01 – 0 циклов
10 – 0 циклов
11 – 0 циклов
Θ(Σ'') = 1
00 – 0 циклов
01 – 0 циклов
10 – 1 цикл
11 – 0 циклов
=> Θ(Σ'') − Θ(Σ') ⋮ 2^(2−i)
1 ⋮ 2^(2−i) => i ≠ 0 i ≠ 1
=> i = 2.
Ответ 2.

С помощью системы основных тождеств τ_{oc} построить ЭП для КС Σ' и Σ'', указать (с обоснованием) минимальное i, при котором данное ЭП возможно с использованием тождеств $t_1 - t_5$, $t_6^{(1)}, \ldots, t_6^{(i)}$.







Утв 14.3 $n=2$,

$\Theta(\Sigma') = 2$

$\Theta(\Sigma'') = 4$

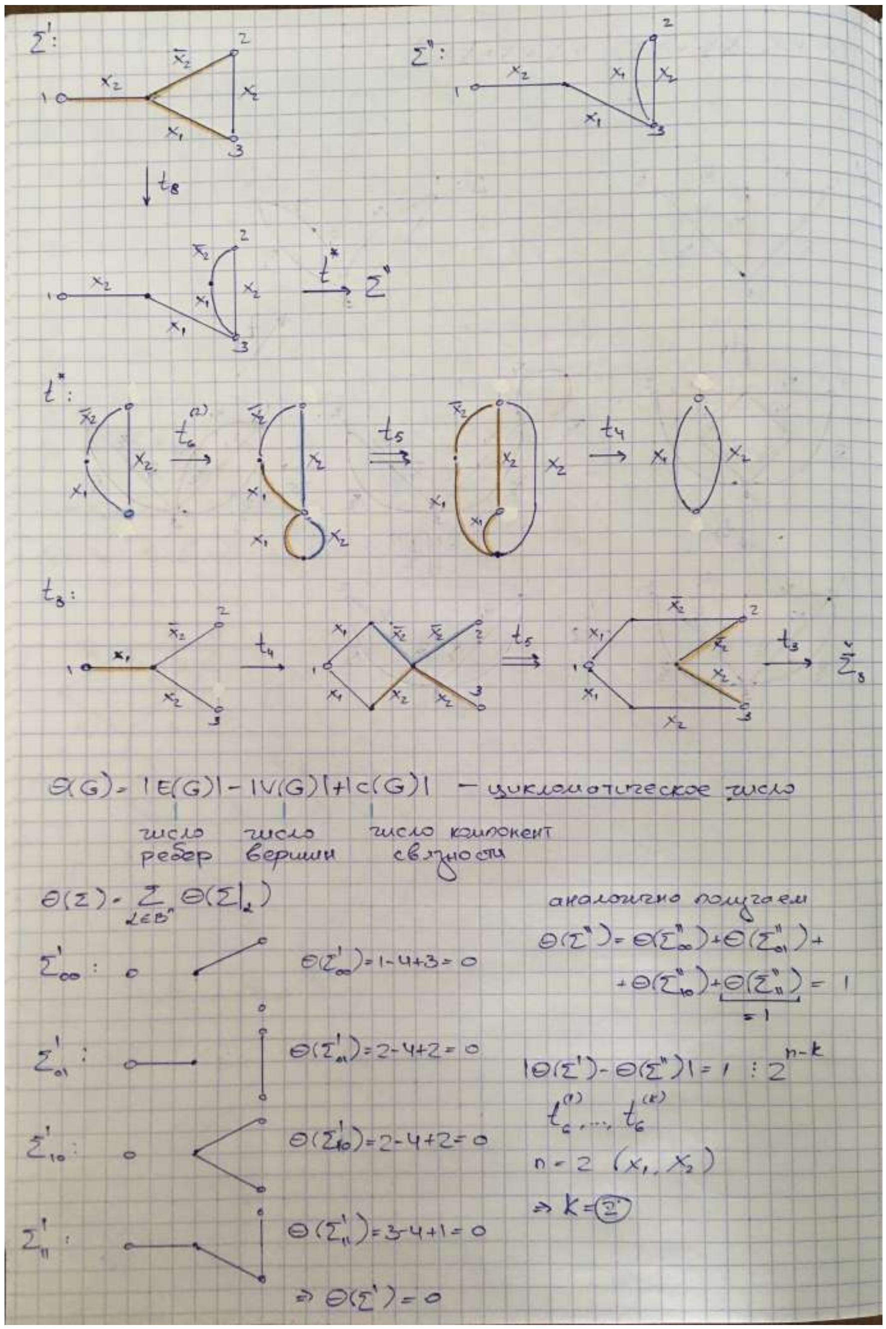
00 - 2 циклов
01 - 1 цикл
10 - 0 циклов
11 - 1 цикл

00 - 0 циклов
01 - цикл помат. число 2
10 - 2 циклов
11 - цикл помат. число 2.

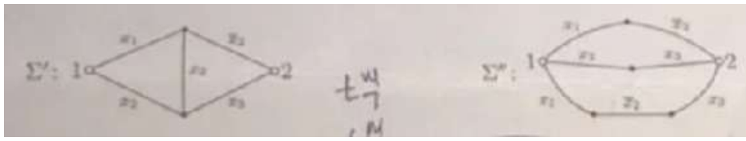
$\Rightarrow \Theta(\Sigma'') - \Theta(\Sigma') = 2 \,\vdots\, 2^{k-i} \Rightarrow i = 1$ или 2.

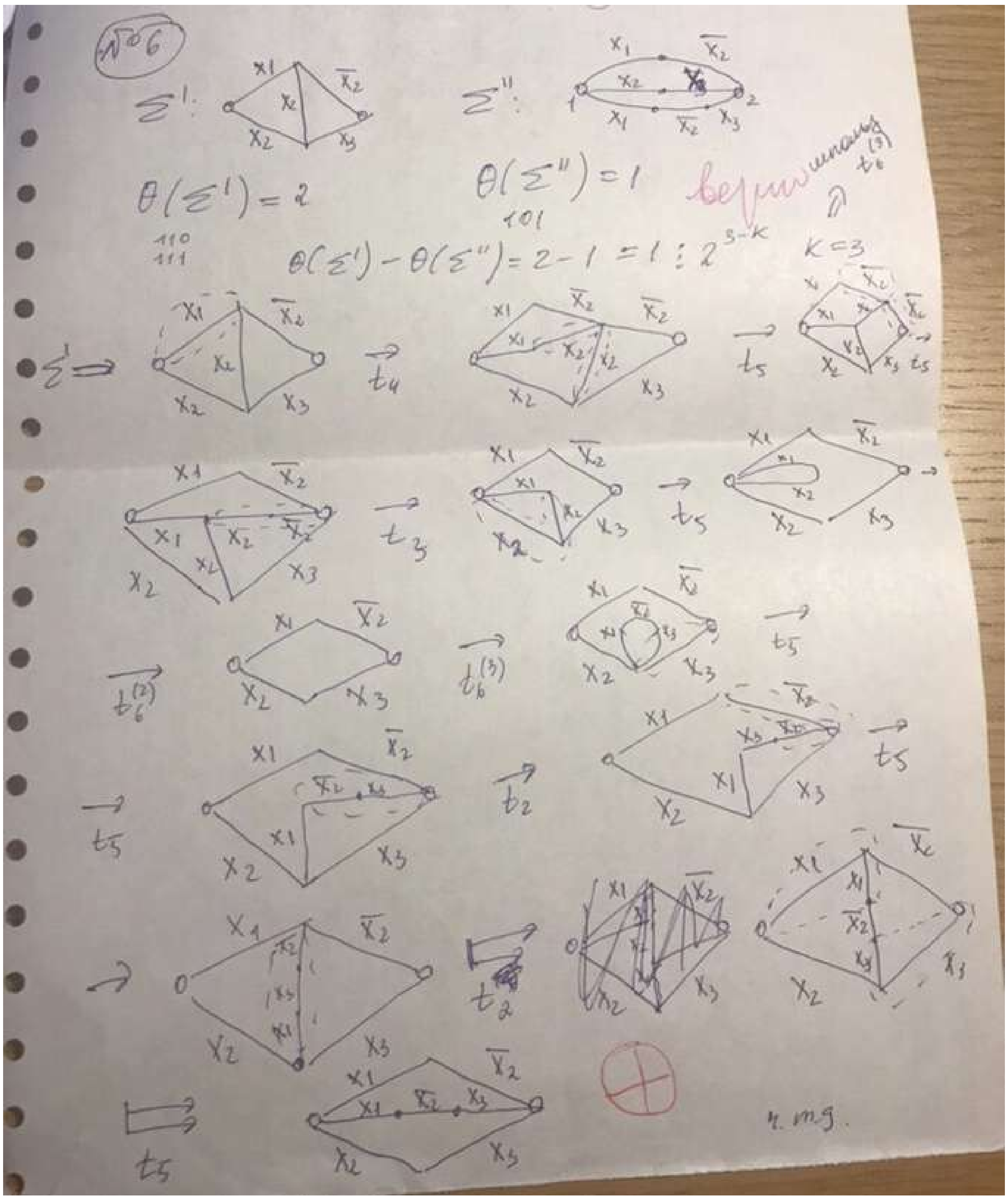
Ответ: 1.

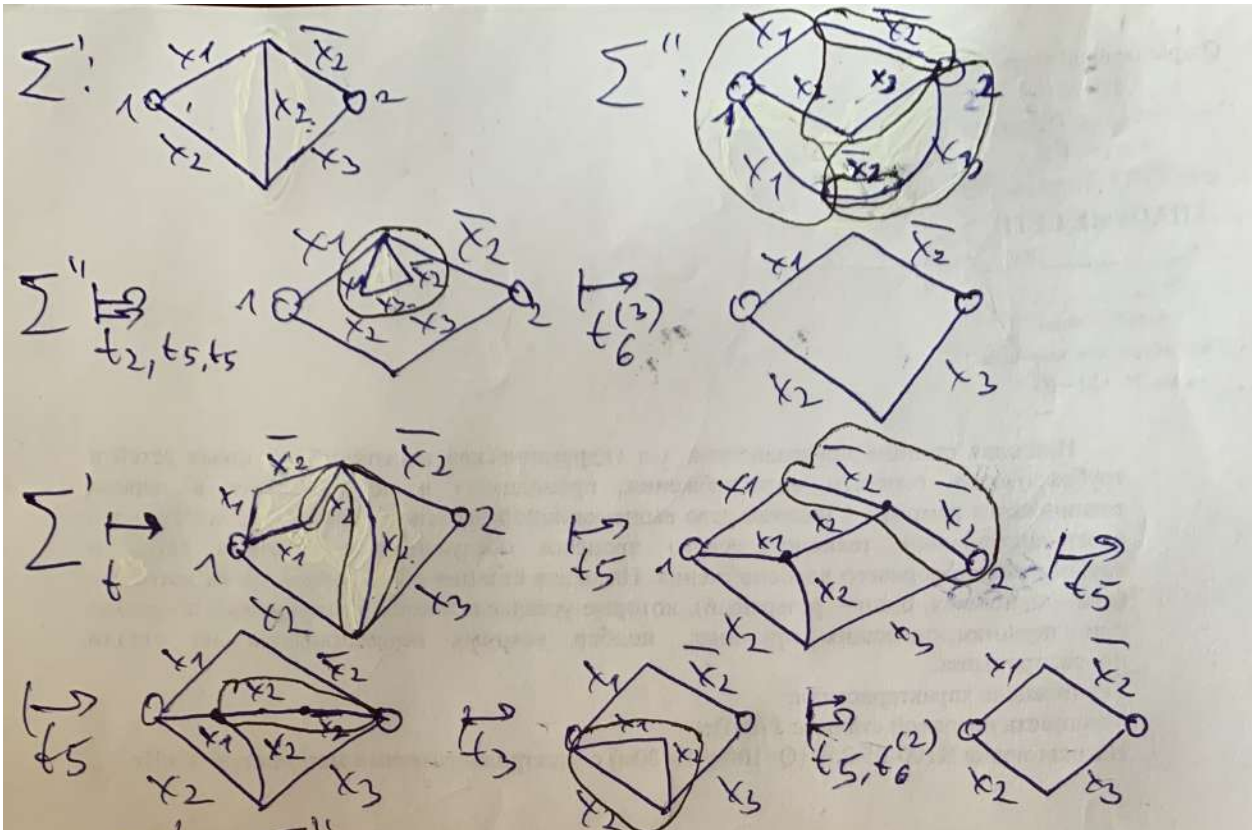
С помощью системы основных тождеств τ_{oc} построить ЭП для КС Σ' и Σ'', указать (с обоснованием) минимальное i, при котором данное ЭП возможно с использованием тождеств $t_1 - t_5$, $t_6^{(1)}, \ldots, t_6^{(i)}$.



С помощью системы основных тождеств τ_{oc} построить ЭП для КС Σ' и Σ'', указать (с обоснованием) минимальное i, при котором данное ЭП возможно с использованием тождеств $t_1 - t_5$, $t_6^{(1)}, \dots, t_6^{(i)}$.







$\Rightarrow \Sigma' \sim \Sigma''$

Σ':	Σ'':
000	000
001	001
010	010
011	011
100	100
101	101 – 1 цикл
110 – 1 цикл.	110
111 – 1 цикл.	111

$\Rightarrow \theta(\Sigma') = 2$

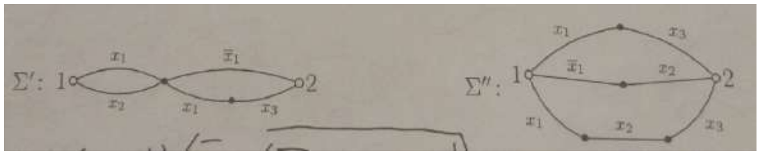
$\theta(\Sigma'') = 1$

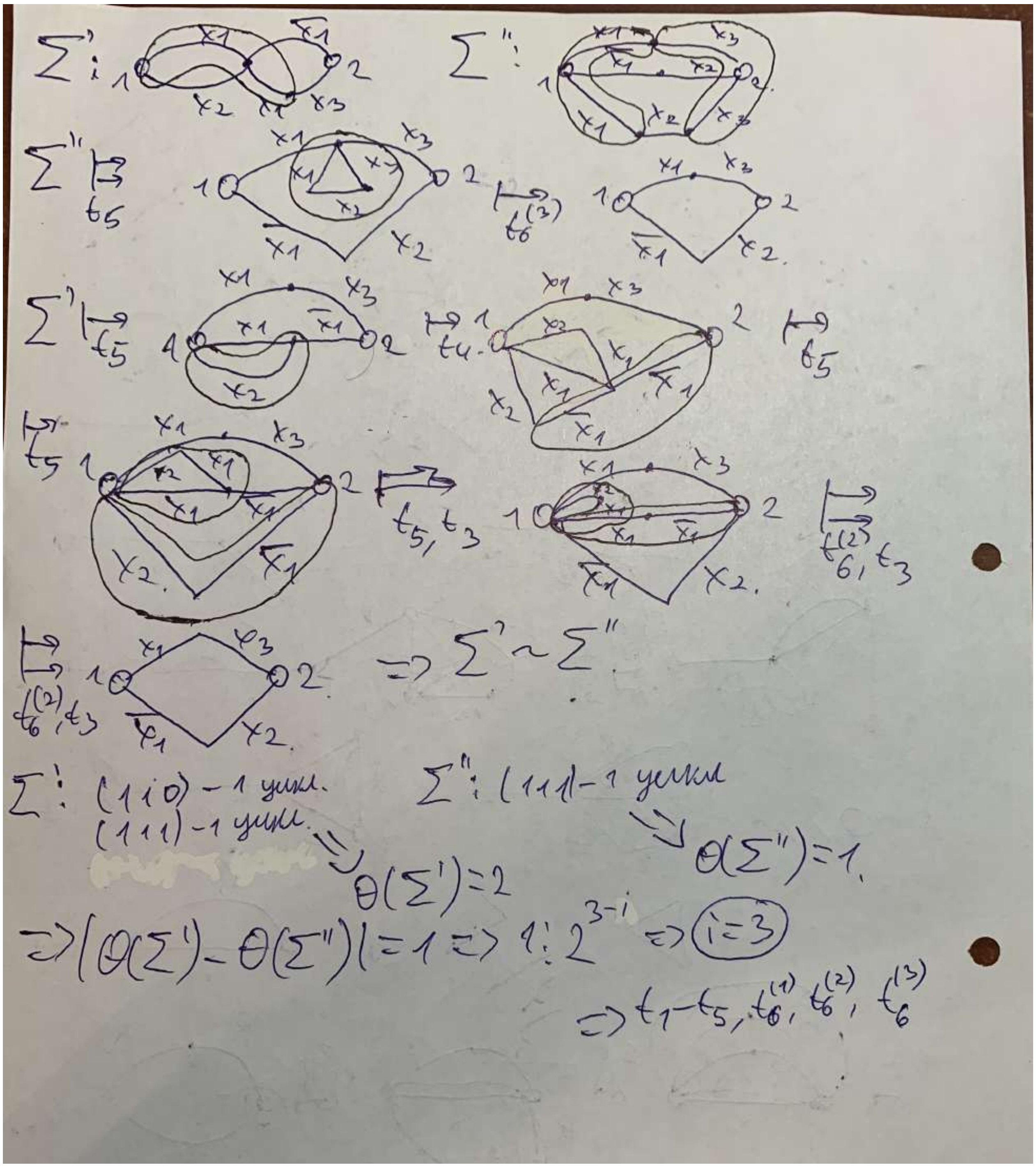
$\Rightarrow |\theta(\Sigma') - \theta(\Sigma'')| = 1$

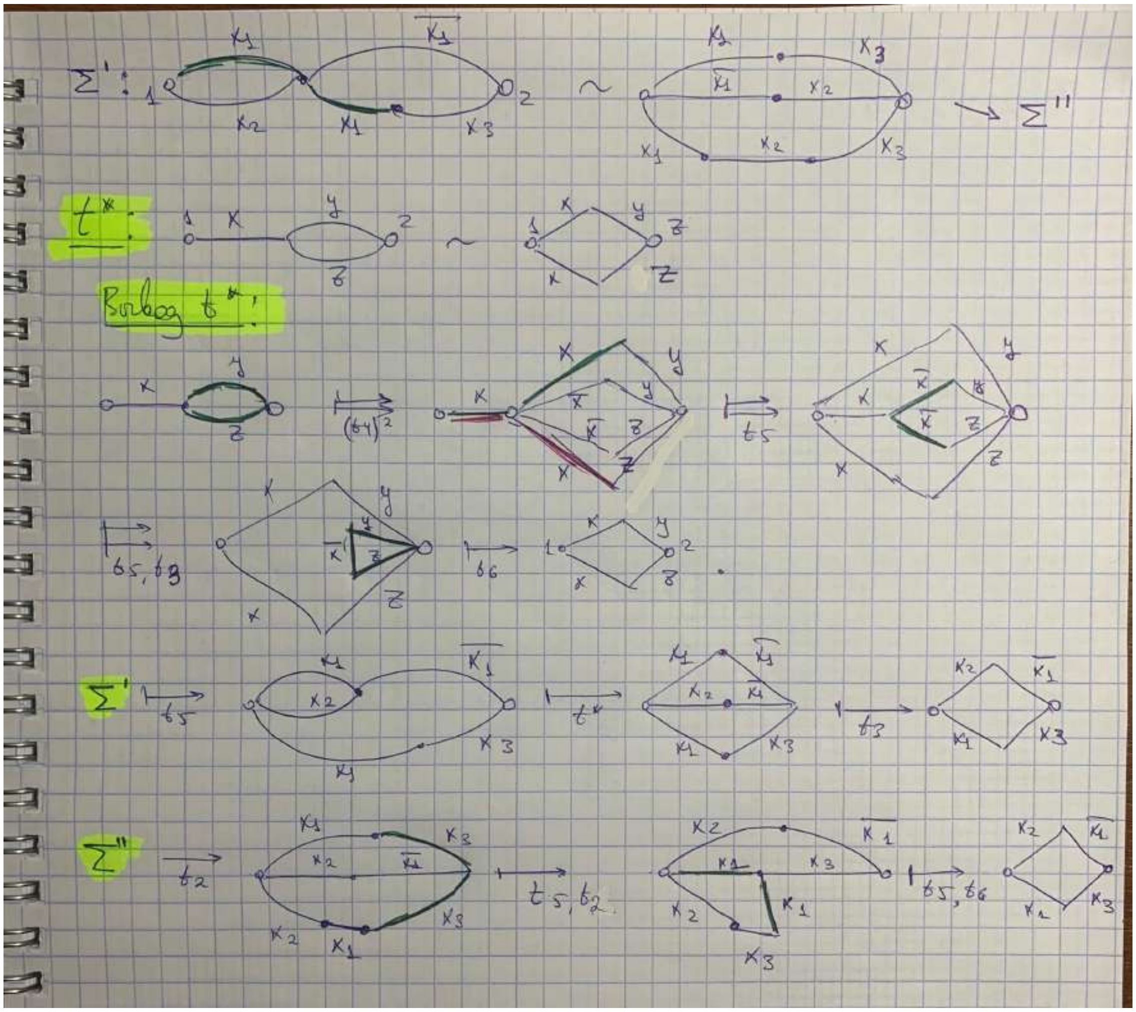
$1 : 2^{n-k} = 1 : 2^{3-k} \Rightarrow k = 3$

$\Rightarrow$ Ответ: $t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6^{(1)}, t_6^{(2)}, t_6^{(3)}$

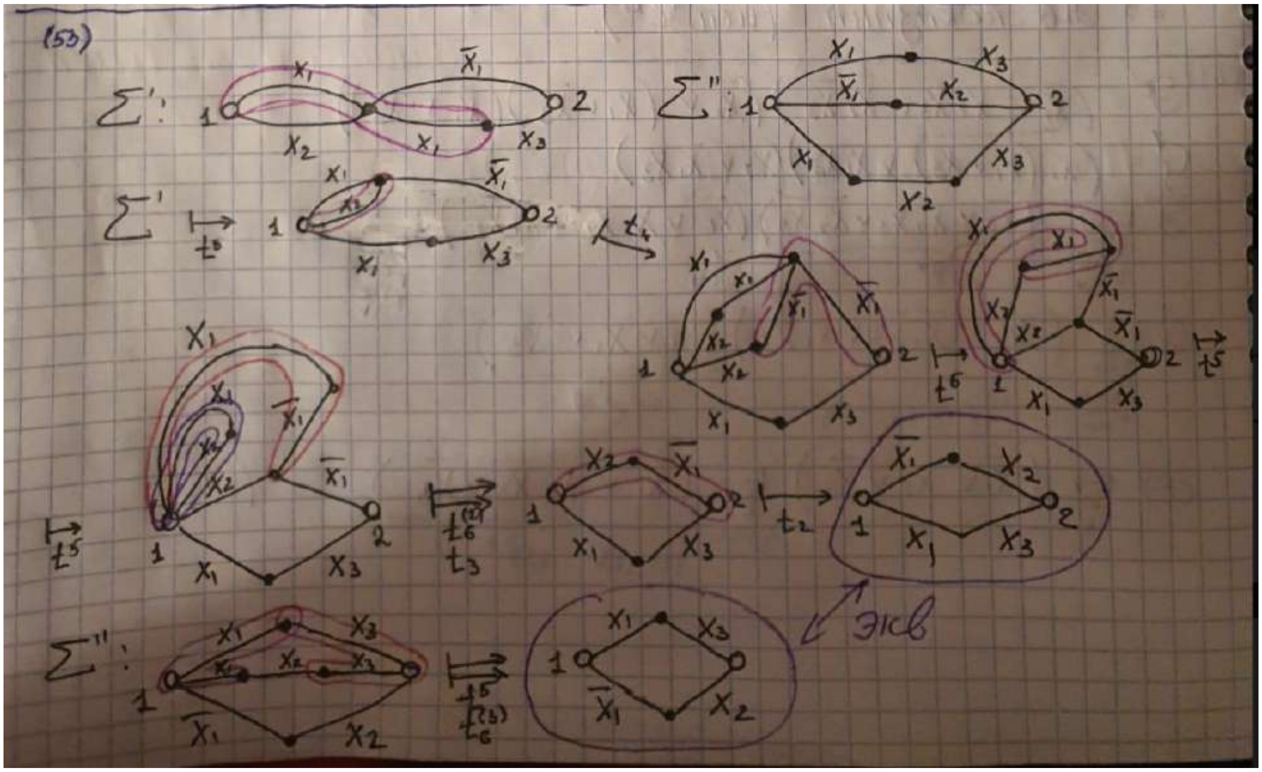
С помощью системы основных тождеств τ_{oc} построить ЭП для КС Σ' и Σ'', указать (с обоснованием) минимальное i, при котором данное ЭП возможно с использованием тождеств $t_1 - t_5$, $t_6^{(1)}, \ldots, t_6^{(i)}$.







Σ'
t*
Borbog t*:
Σ''



Получим мин. i:

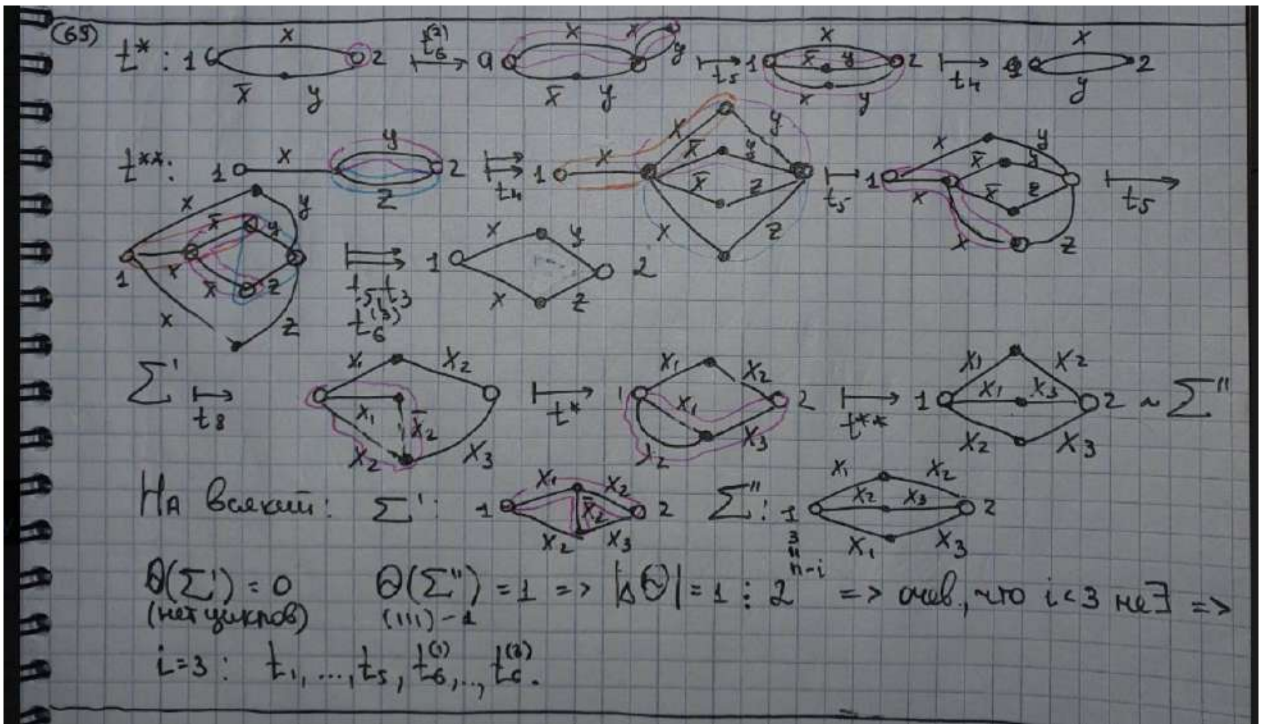
Σ': (110) – 1 цикл $\Rightarrow \Theta(\Sigma') = 2$
(111) – 1 цикл

Σ'': (111) – 1 цикл $\Rightarrow \Theta(\Sigma'') = 1$

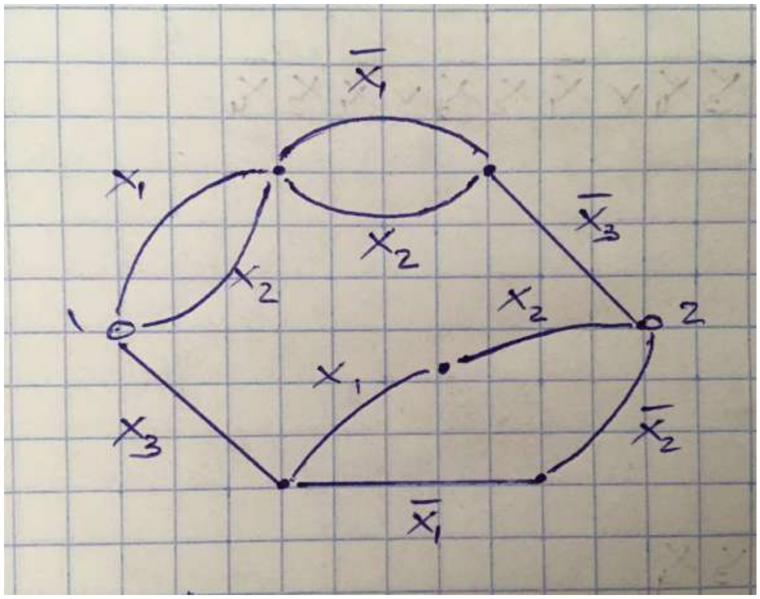
$\Rightarrow |\Theta(\Sigma') - \Theta(\Sigma'')| = 1 \,\vdots\, 2^{3-i} \Rightarrow i = 3$

$\Rightarrow t_1, \dots, t_5;\ t_6^{(1)}, \dots, t_6^{(3)};$

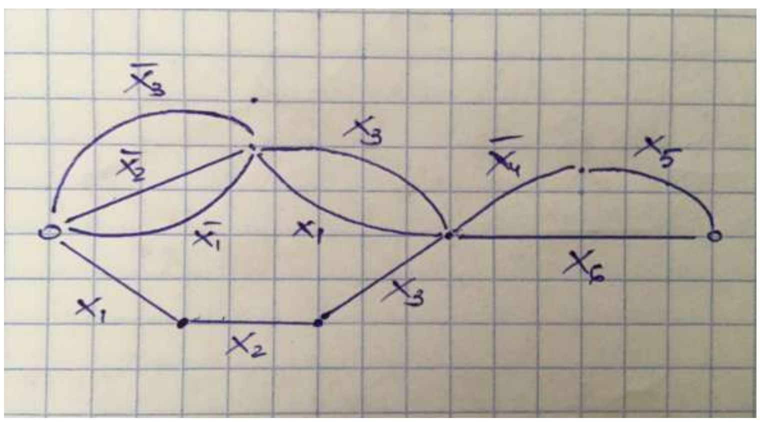
С помощью системы основных тождеств τ_{oc} построить ЭП для КС Σ' и Σ'', указать (с обоснованием) минимальное i, при котором данное ЭП возможно с использованием тождеств $t_1 - t_5$, $t_6^{(1)}, \ldots, t_6^{(i)}$.



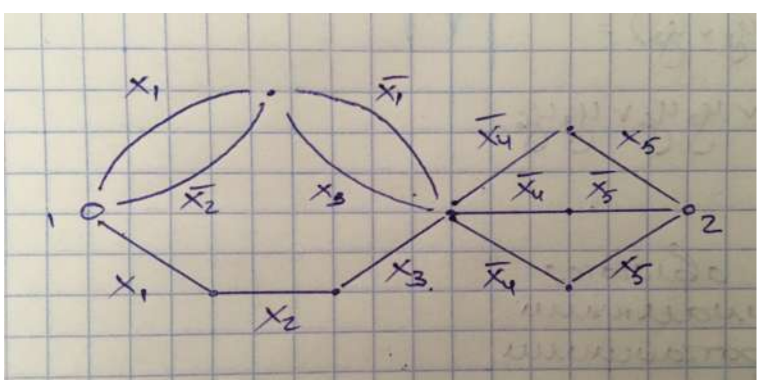
Промоделировать π-схемой формулу $(x_1 \vee x_2)(\overline{x}_1 \vee x_2)\overline{x}_3 \vee x_3(x_1x_2 \vee \overline{x}_1\overline{x}_2)$.



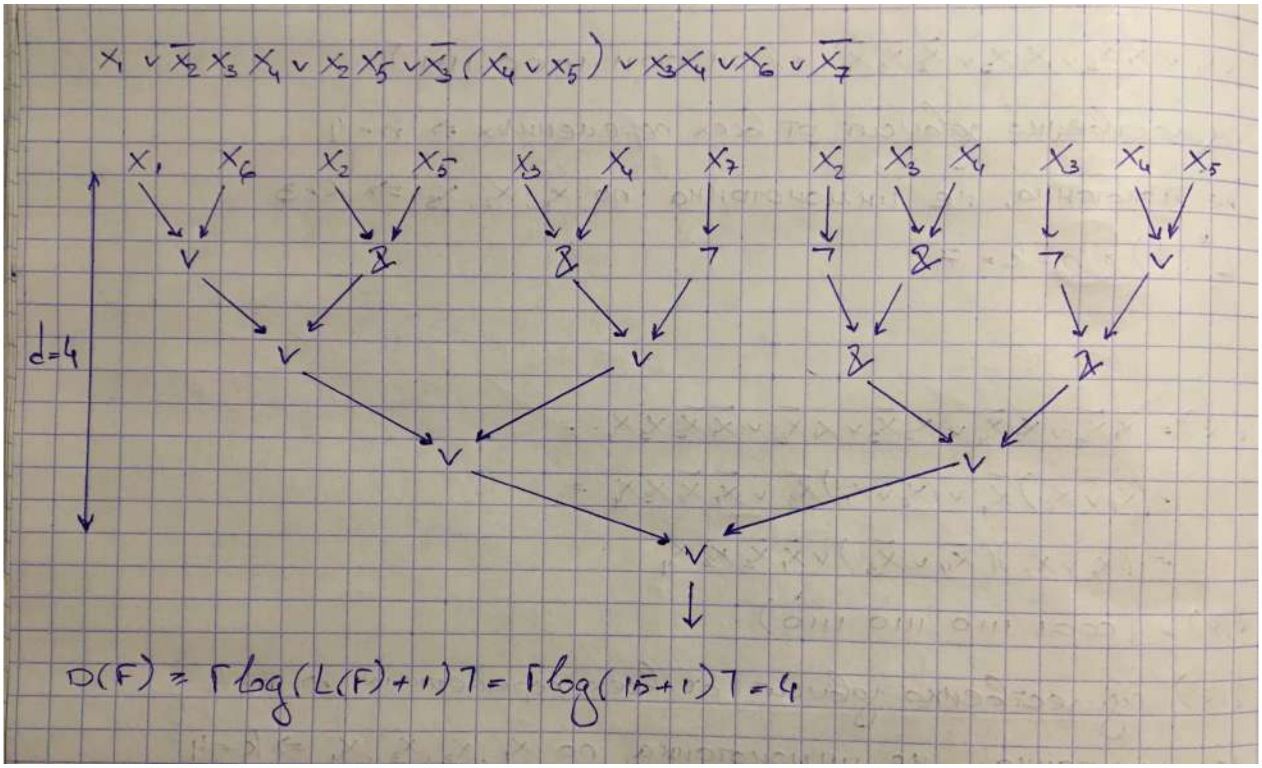
Промоделировать π-схемой формулу $((\overline{x}_1 \vee \overline{x}_2 \vee \overline{x}_3)(x_1 \vee x_3) \vee x_1x_2x_3)(\overline{x}_4x_5 \vee x_6)$.



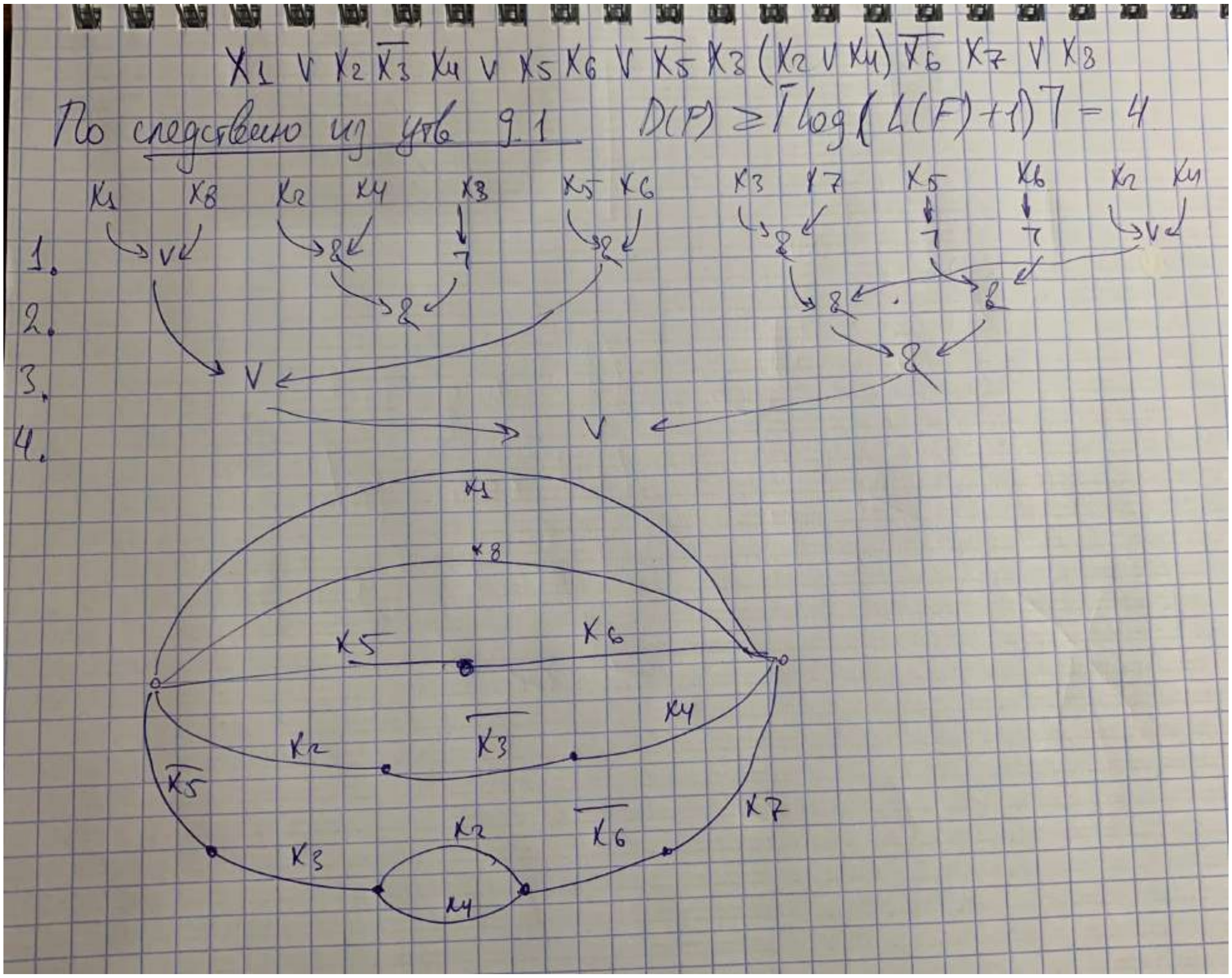
Промоделировать π-схемой формулу $((x_1 \vee \overline{x}_2)(\overline{x}_1 \vee x_3) \vee x_1x_2x_3)(\overline{x}_4x_5 \vee \overline{x}_4x_5 \vee \overline{x}_4\overline{x}_5)$.
(В последнем множителе два одинаковых слагаемых. Да, так было в оригинале)



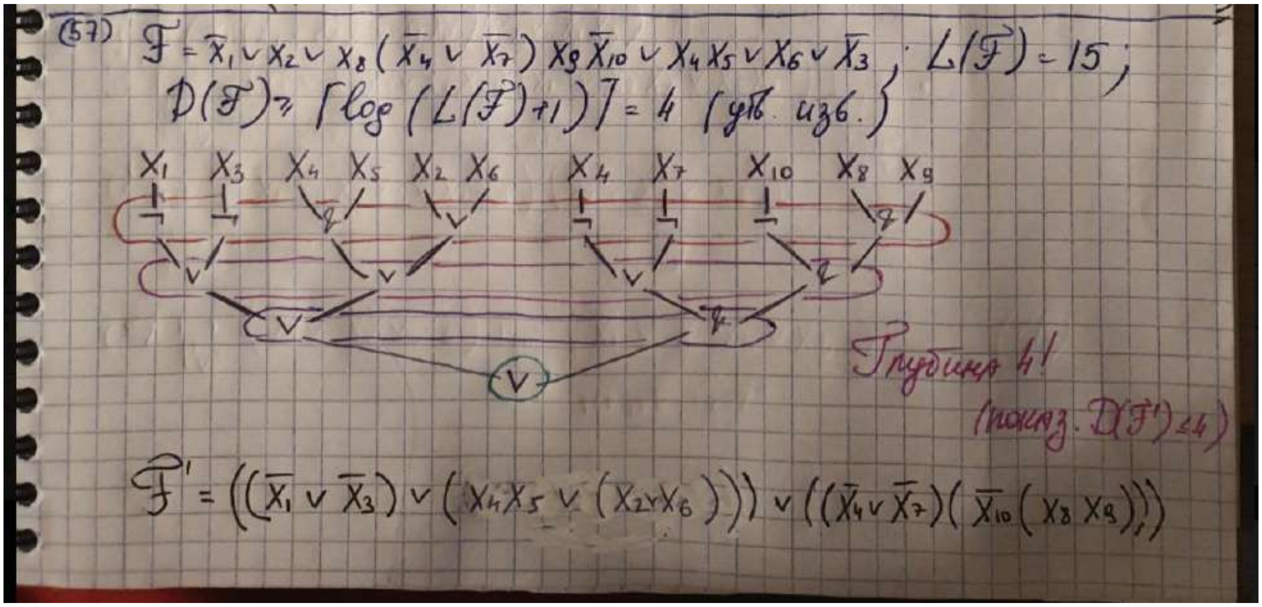
Построить минимальную по глубине формулу подобную формуле
$x_1 \vee \overline{x}_2 x_3 x_4 \vee x_2 x_5 \vee \overline{x}_3 (x_4 \vee x_5) \vee x_3 x_4 \vee x_6 \vee \overline{x}_7$

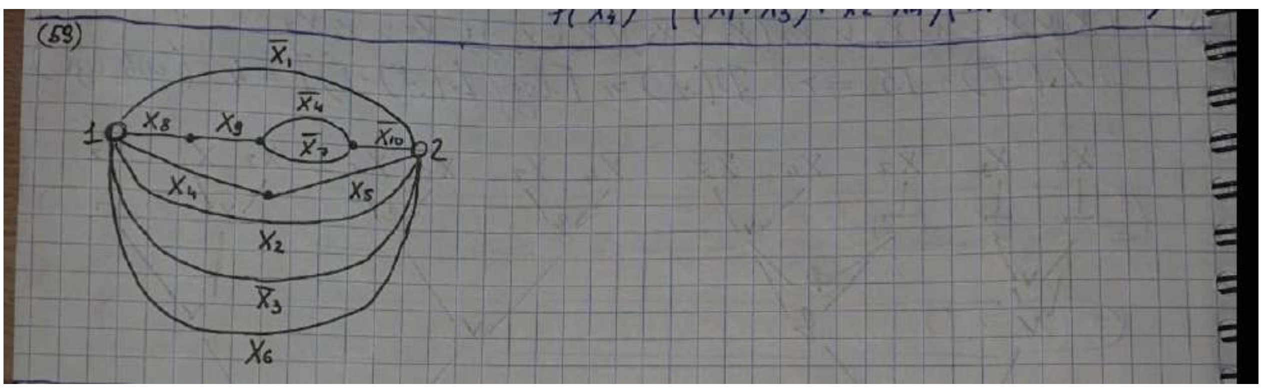


Промоделировать π-схемой формулу $x_1 \vee x_2\overline{x}_3x_4 \vee x_5x_6 \vee \overline{x}_5x_3(x_2 \vee x_4)\overline{x}_6x_7 \vee x_8$ и выписать с расстановкой всех скобок или задать деревом подобную ей формулу минимальной глубины (минимальность обосновать).

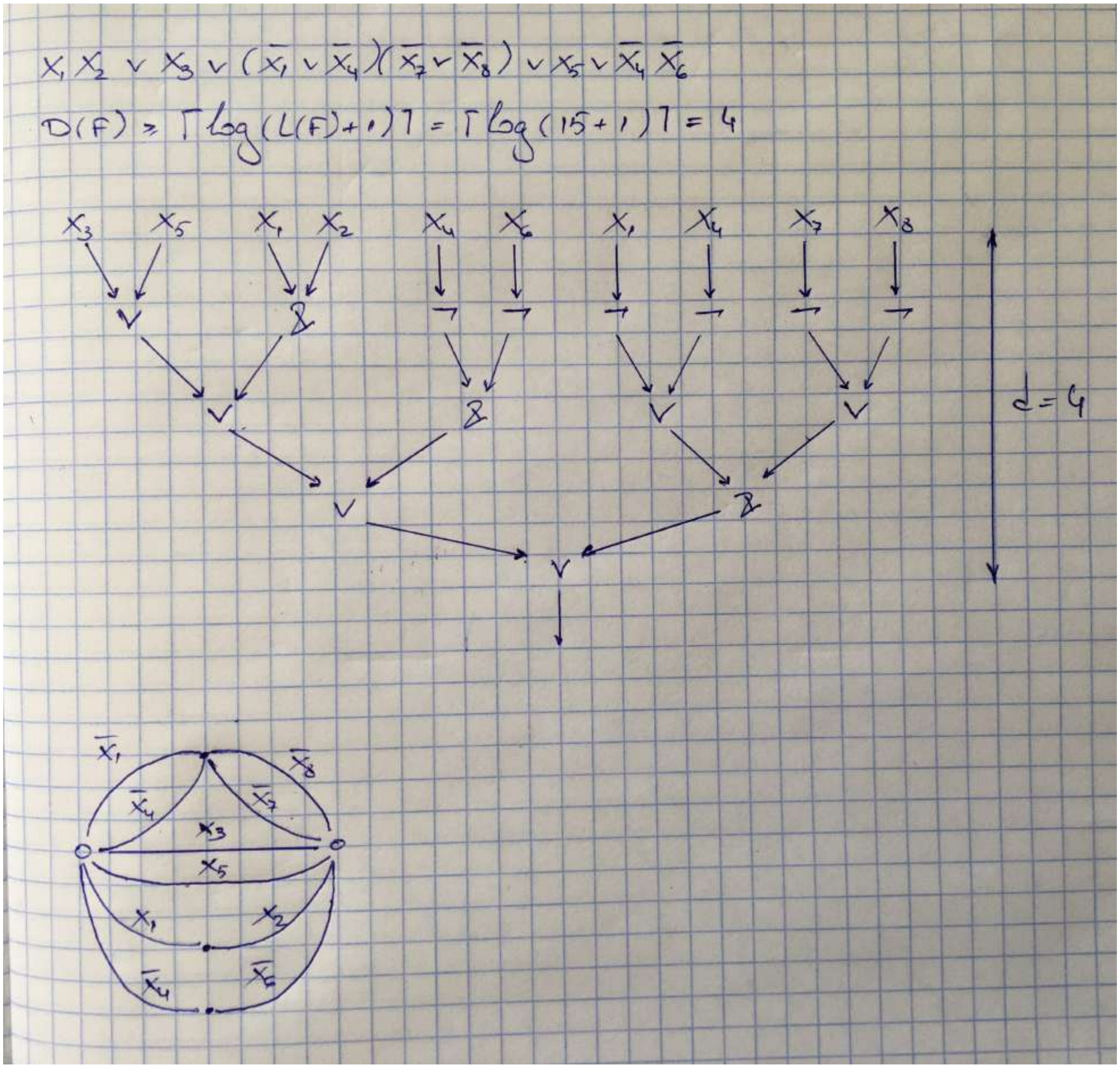


Промоделировать π-схемой формулу $\overline{x}_1 \vee x_2 \vee x_8(\overline{x}_4 \vee \overline{x}_7)x_9\overline{x}_{10} \vee x_4x_5 \vee x_6 \vee \overline{x}_3$ и выписать с расстановкой всех скобок или задать деревом подобную ей формулу минимальной глубины (минимальность обосновать).

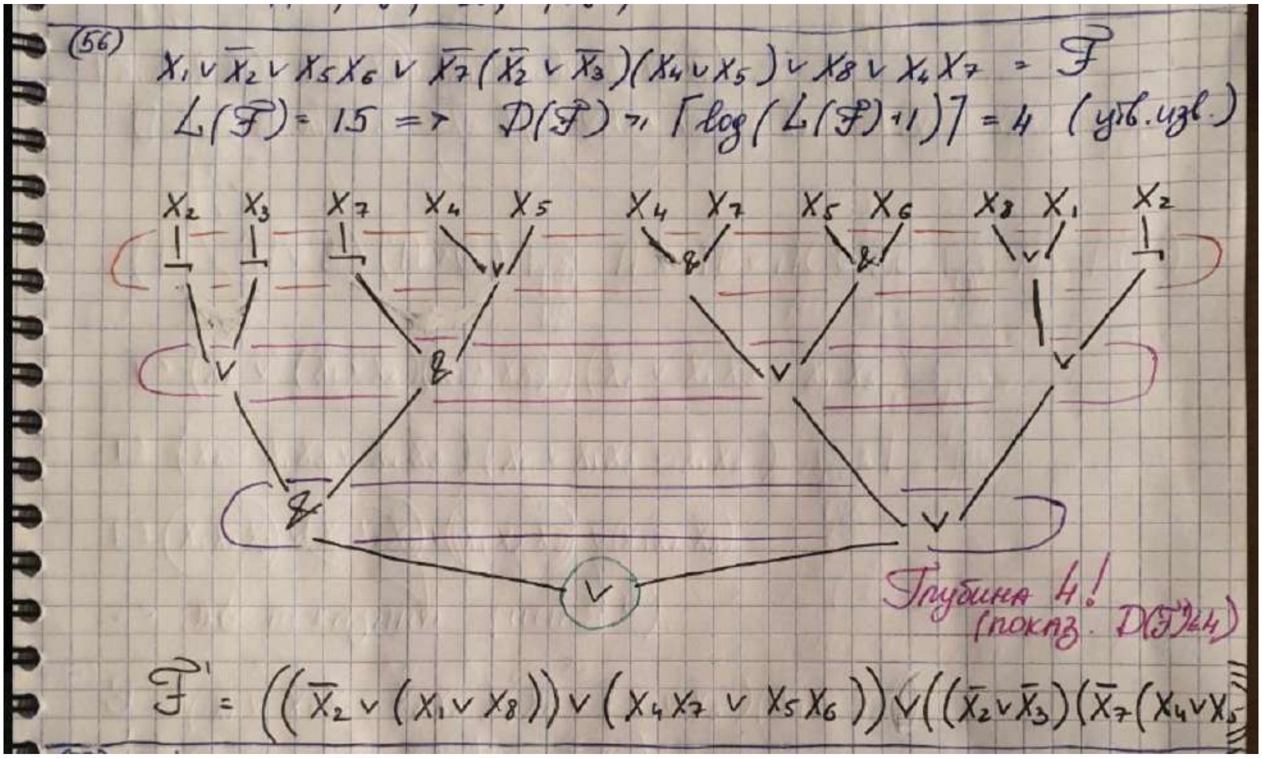


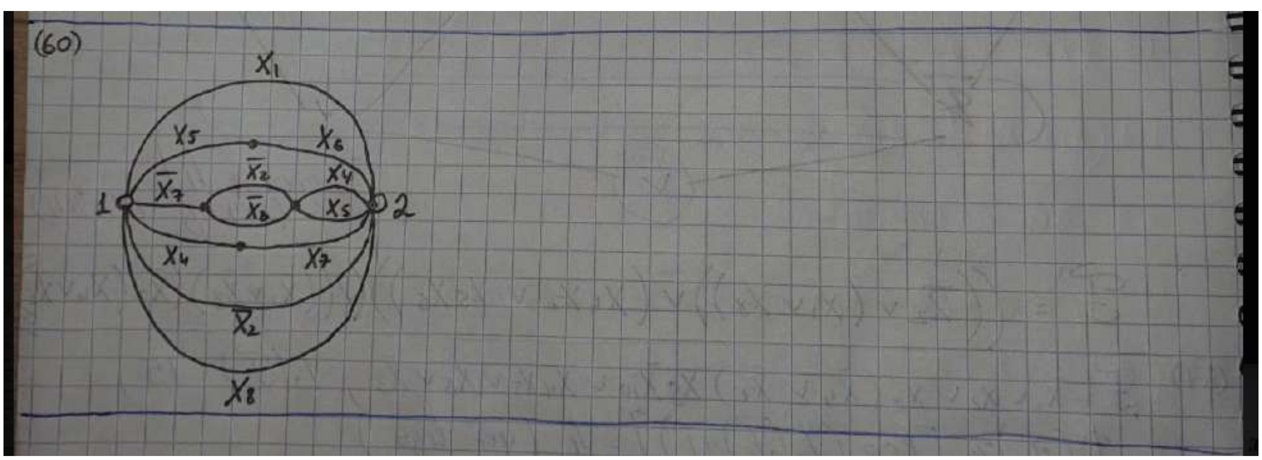


Промоделировать π-схемой формулу $x_1x_2 \vee x_3 \vee (\overline{x}_1 \vee \overline{x}_4)(\overline{x}_7 \vee \overline{x}_8) \vee x_5 \vee \overline{x}_4\overline{x}_6$ и выписать с расстановкой всех скобок или задать деревом подобную ей формулу минимальной глубины (минимальность обосновать).

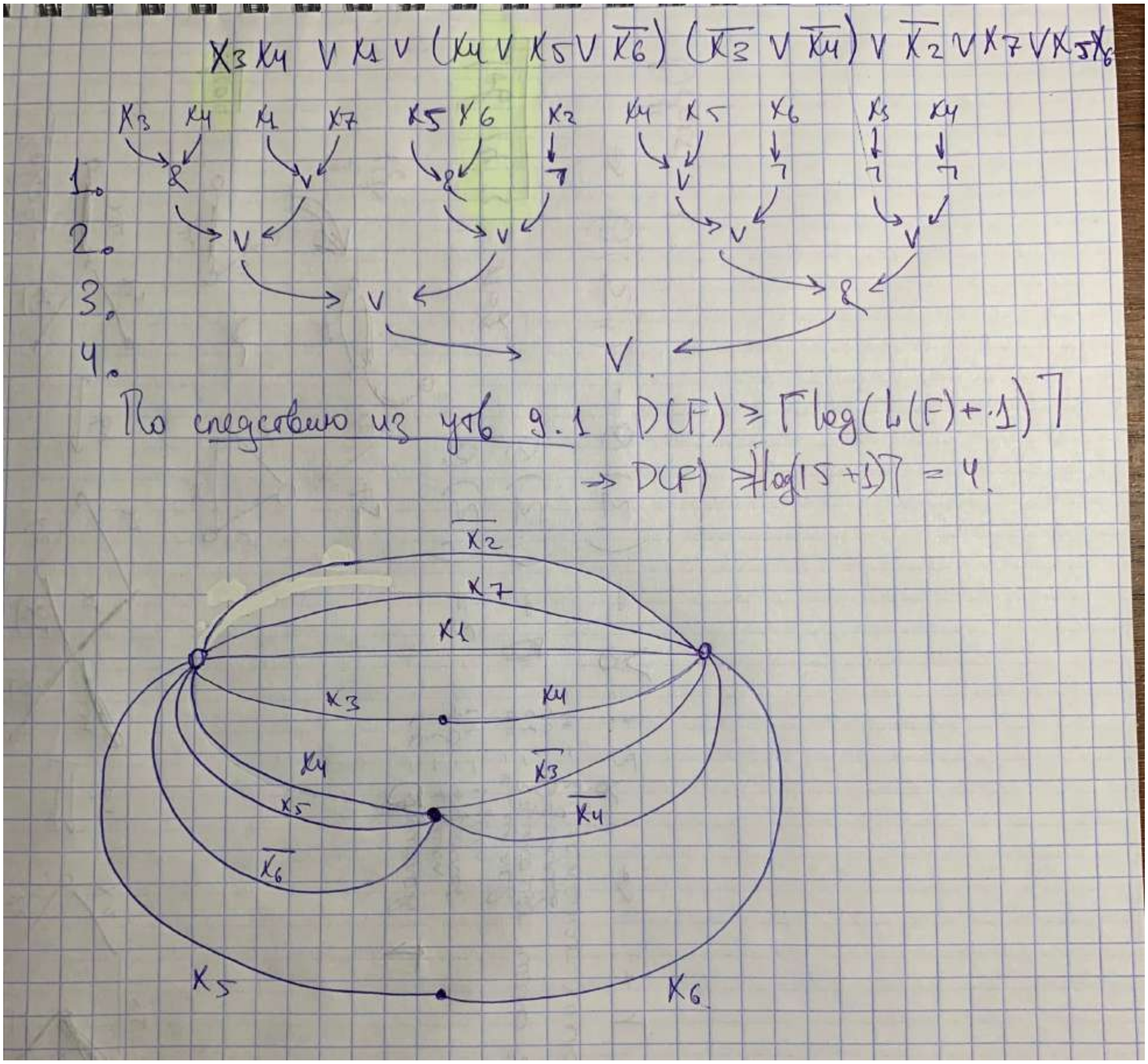


Промоделировать π-схемой формулу $x_1 \vee \overline{x}_2 \vee x_5x_6 \vee \overline{x}_7(\overline{x}_2 \vee \overline{x}_3)(x_4 \vee x_5) \vee x_8 \vee x_4x_7$ и выписать с расстановкой всех скобок или задать деревом подобную ей формулу минимальной глубины (минимальность обосновать).

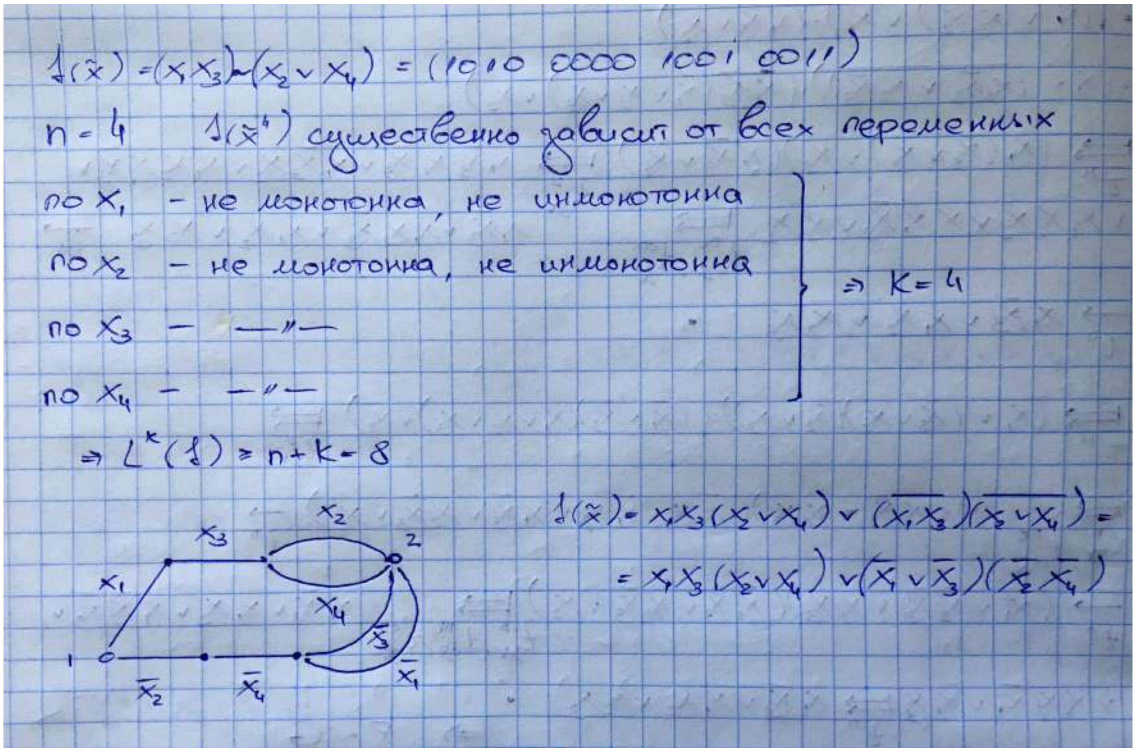




Промоделировать π-схемой формулу $x_3x_4 \vee x_1 \vee (x_4 \vee x_5 \vee \overline{x}_6)(\overline{x}_3 \vee \overline{x}_4) \vee \overline{x}_2 \vee x_7 \vee x_5x_6$ и выписать с расстановкой всех скобок или задать деревом подобную ей формулу минимальной глубины (минимальность обосновать).



Построить минимальную (1, 1)-КС для ФАЛ f, заданной равенством $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (x_1x_3) \sim (x_2 \vee x_4)$.



$f(\tilde{x}) = (x_1x_3) \sim (x_2 \vee x_4) = (1010\ 0000\ 1001\ 0011)$

$n = 4$ $\quad f(\tilde{x}^4)$ существенно зависит от всех переменных

по x_1 – не монотонна, не инмонотонна

по x_2 – не монотонна, не инмонотонна

по x_3 – —"—

по x_4 – —"—

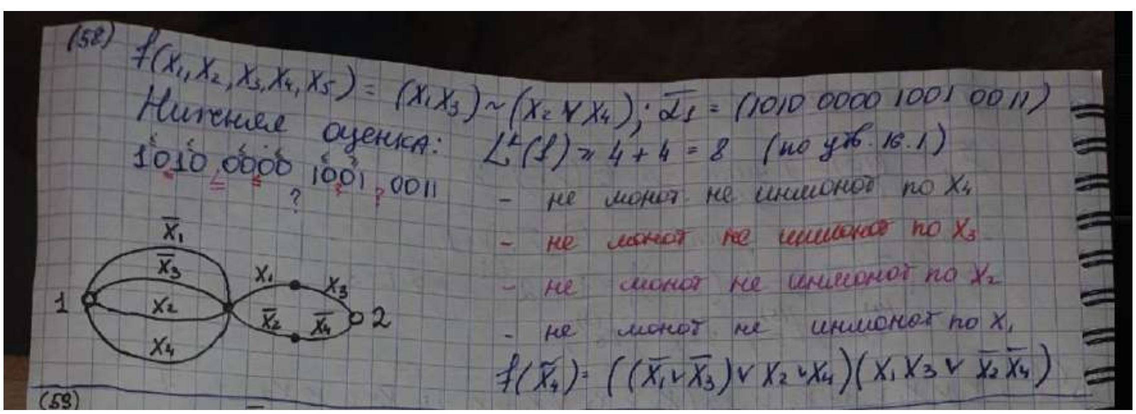
$\Rightarrow k = 4$

$\Rightarrow L^k(f) \geq n + k = 8$

$f(\tilde{x}) = x_1x_3(x_2 \vee x_4) \vee (\overline{x_1x_3})(\overline{x_2 \vee x_4}) =$

$= x_1x_3(x_2 \vee x_4) \vee (\bar{x}_1 \vee \bar{x}_3)(\bar{x}_2\bar{x}_4)$

+



(58) $f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) = (x_1x_3) \sim (x_2 \vee x_4)$; $\alpha_f = (1010\ 0000\ 1001\ 0011)$

Нижняя оценка: $L^k(f) \geq 4 + 4 = 8$ (по утв. 16.1)

1010 0000 1001 0011

– не монот не инмонот по x_4

– не монот не инмонот по x_3

– не монот не инмонот по x_2

– не монот не инмонот по x_1

$f(\tilde{x}_4) = ((\bar{x}_1 \vee \bar{x}_3) \vee x_2 \vee x_4)(x_1x_3 \vee \bar{x}_2\bar{x}_4)$

(59)

Построить минимальную (1, 1)-КС для ФАЛ f, заданной равенством $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (x_1 \vee x_2) \oplus x_3x_4$.

+

$f(\tilde{x}) = (x_1 \vee x_2) \oplus x_3 x_4 = (0001\ 1110\ 1110\ 1110)$

$f(\tilde{x})$ существенно зависит от всех переменных $\Rightarrow n = 4$

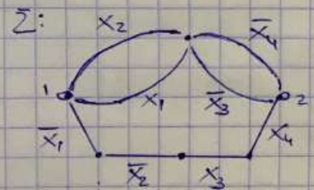
по x_1, x_2, x_3, x_4 – не монотонна, не инмонотонна $\Rightarrow k = 4$

$\Rightarrow L^K(f) \geqslant n + k = 8$ ← оценка снизу

$f(\tilde{x}) = (x_1 \vee x_2)(\overline{x_3 x_4}) \vee (\overline{x_1 \vee x_2})(x_3 x_4) =$

$= (x_1 \vee x_2)(\bar{x}_3 \vee \bar{x}_4) \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 x_4$

Σ:



$L(\Sigma) = 8 \Rightarrow \Sigma$ – min КС

Построить мин КС-(1,1) для ФАЛ f, заданной:

несущ. пер

$f(\underbrace{x_1, x_2, x_3, x_4}_{\Rightarrow n=4}, x_5) = (x_1 \vee x_2) \oplus x_3 x_4$

~~$f = \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 x_4 \vee (x_1 \vee x_2)(\bar{x}_3 \vee x_4) = \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 x_4 \vee x_1 \bar{x}_3 \vee x_1 x_4 \vee x_2 \bar{x}_3 \vee x_2 x_4$, исп утв 16.1~~

~~$\Rightarrow$ монотонна по x_4 (так как встр. тол. без отр в $Б_4$)~~

Или способ из дискры (с учетом строим вектор)

$f = (0001\ 1110\ 1110\ 1110)$

неравнимы ? неравн

по x_3 –

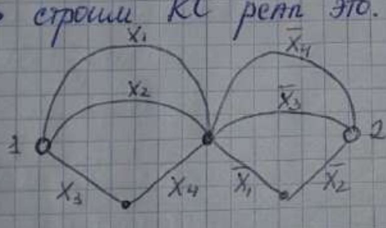
по x_2 – ни мон ни инмон.

по x_4 – ни мон. ни инмон.

по x_1 – ни мон ни инмон.

$\Rightarrow L^K(f) \geqslant 4 + 4 = 8$

$\Rightarrow$ строим КС реал это. и покажем верх. оценку.



$\Rightarrow L^K(f) \leqslant 8$

$\Rightarrow$ минимальная схема

$A \oplus B = A\bar{B} \vee \bar{A}B = (\bar{A} \vee \bar{B})(A \vee B)$

$f = (\bar{x}_1 \bar{x}_2 \vee \bar{x}_3 \vee \bar{x}_4)(x_1 \vee x_2 \vee x_3 x_4)$

Построить минимальную (1, 1)-КС для ФАЛ f, заданной равенством $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \overline{x}_1 x_2 \overline{x}_3 x_4 \vee \overline{x}_1 \overline{x}_2 \overline{x}_3 \overline{x}_4 \vee x_1 x_2 x_3 x_4 \vee x_1 \overline{x}_2 x_3 \overline{x}_4$.

Построить минимальную (1,1)-КС для

$f = \overline{x}_1 x_2 \overline{x}_3 x_4 \vee \overline{x}_1 \overline{x}_2 \overline{x}_3 \overline{x}_4 \vee x_1 x_2 x_3 x_4 \vee x_1 \overline{x}_2 x_3 \overline{x}_4 = \overline{x}_1 \overline{x}_3 (x_2 x_4 \vee \overline{x}_2 \overline{x}_4) \vee x_1 x_3 (x_2 x_4 \vee \overline{x}_2 \overline{x}_4)$

$x_1 x_2 x_3 x_4$	f
0 0 0 0	1
0 0 0 1	0
0 0 1 0	0
0 0 1 1	0
0 1 0 0	0
0 1 0 1	1
0 1 1 0	0
0 1 1 1	0
1 0 0 0	0
1 0 0 1	0
1 0 1 0	1
1 0 1 1	0
1 1 0 0	0
1 1 0 1	0
1 1 1 0	0
1 1 1 1	1

$\left.\begin{matrix} f(0,0,0,0)=1 \\ f(1,0,0,0)=0 \end{matrix}\right\} \Rightarrow x_1$ - сущ.

$\left.\begin{matrix} f(0,0,0,0)=1 \\ f(0,1,0,0)=0 \end{matrix}\right\} \Rightarrow x_2$ - сущ.

$\left.\begin{matrix} f(0,0,0,0)=1 \\ f(0,0,1,0)=0 \end{matrix}\right\} \Rightarrow x_3$ - сущ.

$\left.\begin{matrix} f(0,0,0,0)=1 \\ f(0,0,0,1)=0 \end{matrix}\right\} \Rightarrow x_4$ - сущ.

f - не монотон.

$\left.\begin{matrix} f(0,0,0,0)=1 \\ f(1,0,0,0)=0 \end{matrix}\right. \Rightarrow$ не монотон. по x_1.

$\left.\begin{matrix} f(0,1,1,1)=0 \\ f(1,1,1,1)=1 \end{matrix}\right\} \Rightarrow$ не антимонотон. по x_1.

$\left.\begin{matrix} f(0,0,0,0)=1 \\ f(0,0,1,0)=0 \end{matrix}\right\} \Rightarrow$ не монотон. по x_3

$\left.\begin{matrix} f(1,1,0,1)=0 \\ f(1,1,1,1)=1 \end{matrix}\right\} \Rightarrow$ не антимонотон. по x_3

$\left.\begin{matrix} f(0,0,0,0)=1 \\ f(0,0,0,1)=0 \end{matrix}\right. \Rightarrow$ не монотон. по x_4

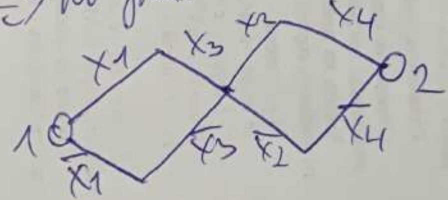
$\left.\begin{matrix} f(1,1,1,0)=0 \\ f(1,1,1,1)=1 \end{matrix}\right. \Rightarrow$ не антимонотон. по x_4

$\left.\begin{matrix} f(0,0,0,0)=1 \\ f(0,1,0,0)=0 \end{matrix}\right\} \Rightarrow$ не монотон. по x_2

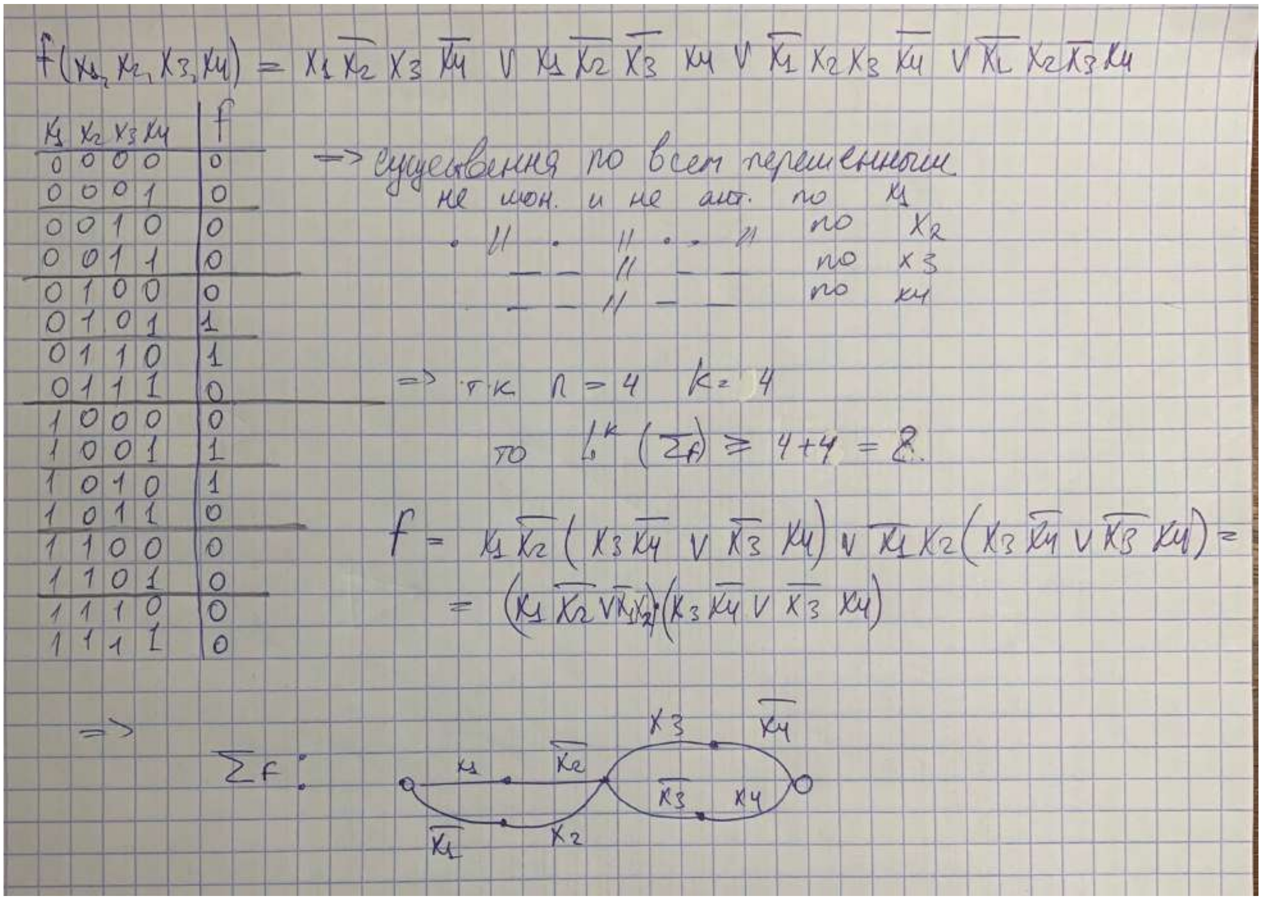
$\left.\begin{matrix} f(1,0,1,1)=0 \\ f(1,1,1,1)=1 \end{matrix}\right\} \Rightarrow$ не антимонотон. по x_2.

$\Rightarrow$ по утв. 16.1 (см. след.) $\Rightarrow L^K(f) \geq 4+4=8$

$\Rightarrow$ сложности 8.



Построить минимальную (1, 1)-КС для ФАЛ f, заданной равенством $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1\overline{x}_2x_3\overline{x}_4 \vee x_1\overline{x}_2\overline{x}_3x_4 \vee \overline{x}_1x_2x_3\overline{x}_4 \vee \overline{x}_1x_2\overline{x}_3x_4$.



$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1\overline{x_2}x_3\overline{x_4} \vee x_1\overline{x_2}\,\overline{x_3}x_4 \vee \overline{x_1}x_2x_3\overline{x_4} \vee \overline{x_1}x_2\overline{x_3}x_4$

x_1	x_2	x_3	x_4	f
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
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

$\Rightarrow$ существенна по всем переменным
не мон. и не лин. по x_1
— // — по x_2
— // — по x_3
— // — по x_4

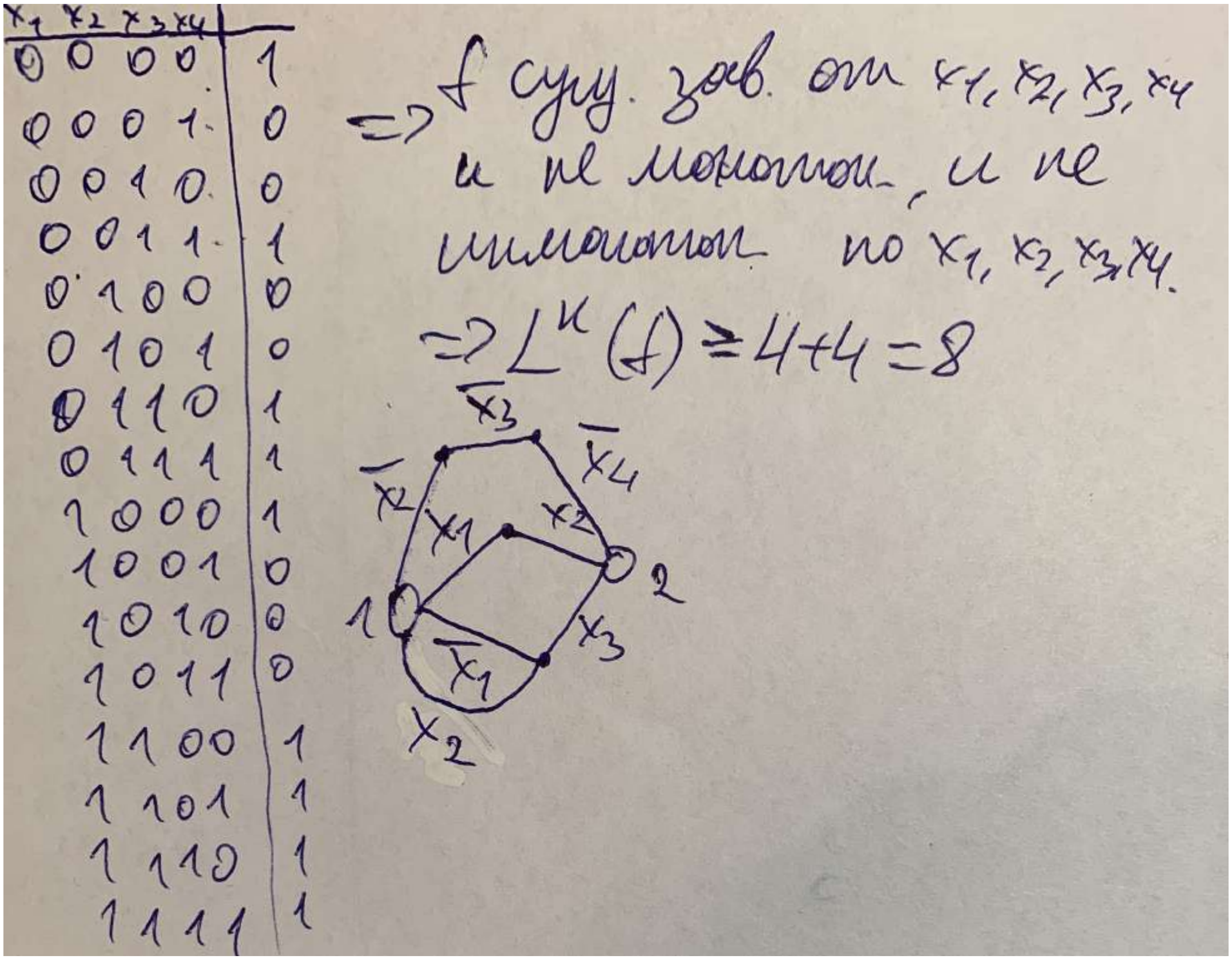
$\Rightarrow$ т.к. $n = 4$ $k = 4$

то $L^K(\Sigma_f) \geq 4 + 4 = 8$.

$$f = x_1\overline{x_2}(x_3\overline{x_4} \vee \overline{x_3}x_4) \vee \overline{x_1}x_2(x_3\overline{x_4} \vee \overline{x_3}x_4) = (x_1\overline{x_2} \vee \overline{x_1}x_2)(x_3\overline{x_4} \vee \overline{x_3}x_4)$$

$\Rightarrow$ Σ_f:

Построить минимальную (1, 1)-КС для ФАЛ f, заданной равенством $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1x_2 \vee \overline{x}_1x_3 \vee x_2x_3 \vee \overline{x}_2\overline{x}_3\overline{x}_4$.



x_1	x_2	x_3	x_4	
0	0	0	0	1
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	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

$\Rightarrow$ f сущ. зав. от x_1, x_2, x_3, x_4 и не монотон., и не антимонотон. по x_1, x_2, x_3, x_4.

$\Rightarrow L^K(f) \geq 4+4=8$

Построить минимальную (1, 1)-КС для ФАЛ f, заданной равенством $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1\overline{x}_4 \vee x_2\overline{x}_4 \vee x_2\overline{x}_3 \vee x_1\overline{x}_3 \vee \overline{x}_1\overline{x}_2x_3x_4$.

$f(\tilde{x}) = x_1\overline{x}_4 \vee x_2\overline{x}_4 \vee x_2\overline{x}_3 \vee x_1\overline{x}_3 \vee \overline{x}_1\overline{x}_2x_3x_4 =$

$= (x_1 \vee x_2)\overline{x}_4 \vee (x_2 \vee x_1)\overline{x}_3 \vee \overline{x}_1\overline{x}_2x_3x_4 =$

$= (x_1 \vee x_2)(\overline{x}_4 \vee \overline{x}_3) \vee \overline{x}_1\overline{x}_2x_3x_4$

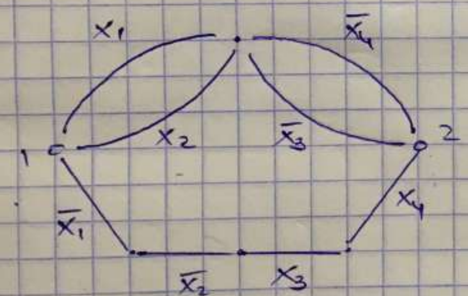
$f(\tilde{x}) = (0001\ 1110\ 1110\ 1110)$

$f(\tilde{x})$ существенно зависит от всех переменных $\Rightarrow n = 4$

не монотонна, не инмонотонна по $x_1, x_2, x_3, x_4 \Rightarrow k = 4$

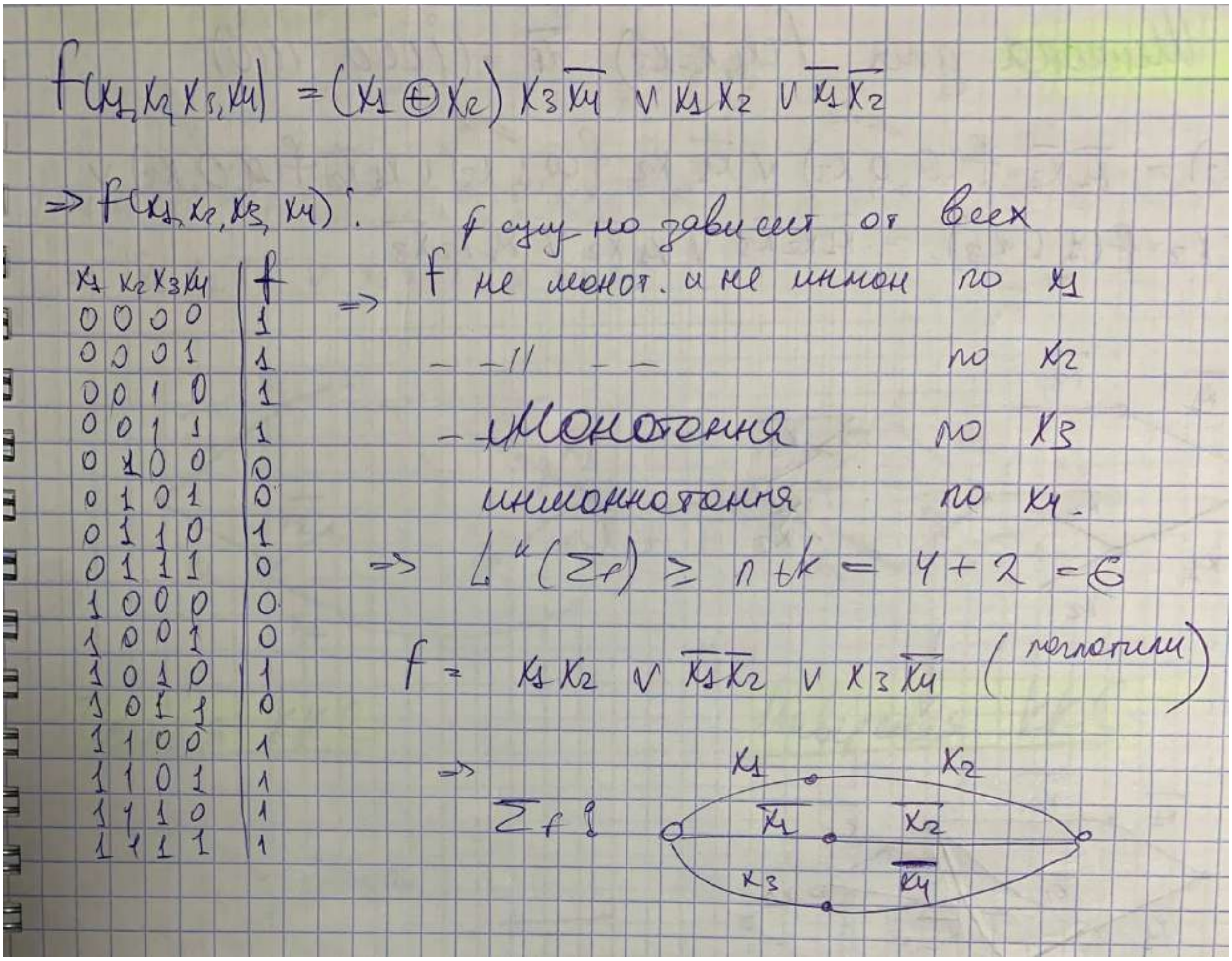
$L^K(f) \geq n + k = 4 + 4 = 8$ – нижняя оценка

Σ:



$L(\Sigma) = 8$

Построить минимальную (1, 1)-КС для ФАЛ f, заданной равенством $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (x_1 \oplus x_2)x_3\overline{x}_4 \vee x_1x_2 \vee \overline{x}_1\overline{x}_2$.



$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (x_1 \oplus x_2)x_3\overline{x_4} \vee x_1x_2 \vee \overline{x_1}\overline{x_2}$

$\Rightarrow f(x_1, x_2, x_3, x_4)$:

x_1	x_2	x_3	x_4	f
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
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	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

f сущ-но зависит от всех

$\Rightarrow$ f не монот. и не инмон по x_1

— —//— — по x_2

— монотонна по x_3

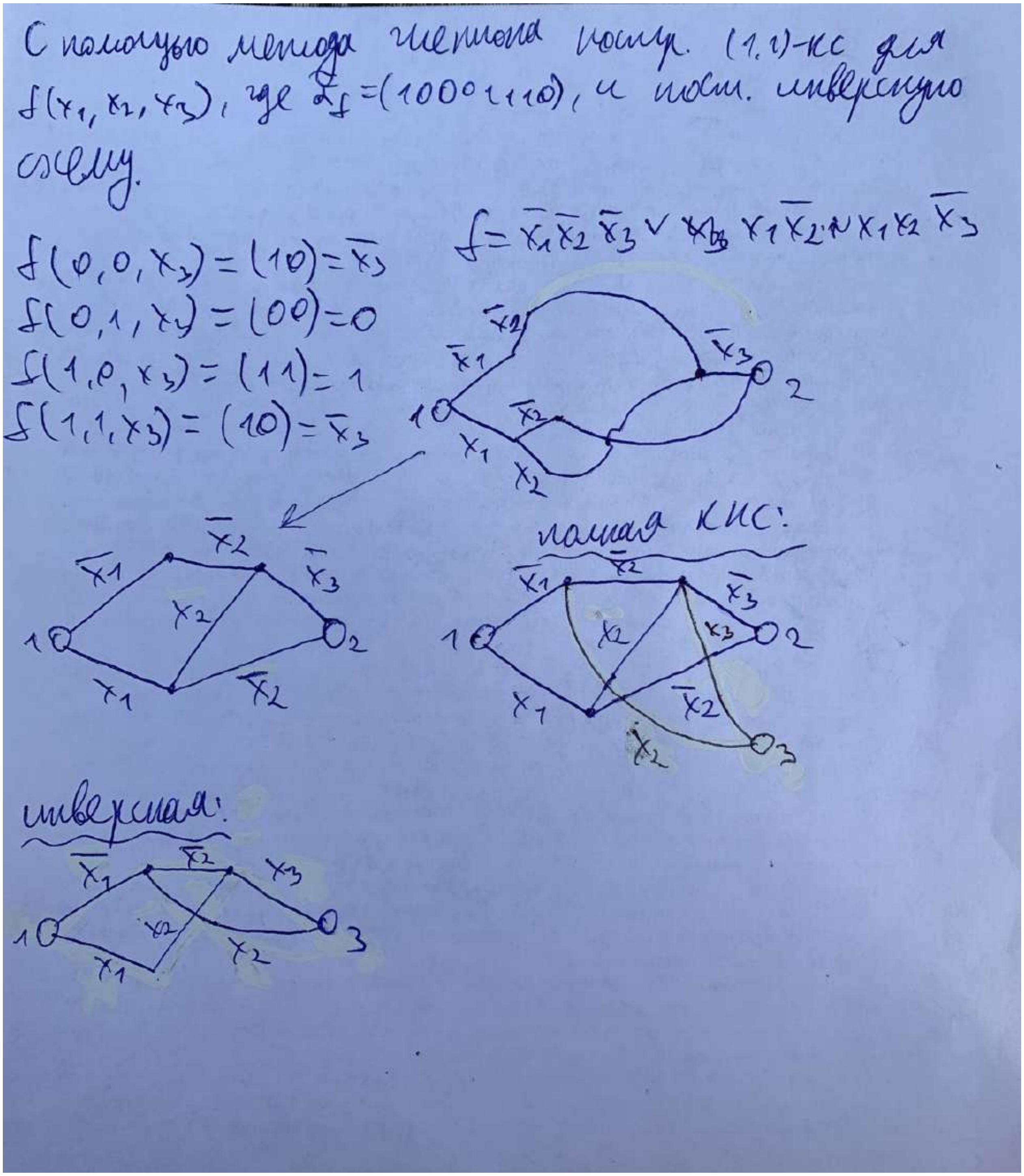
инмонотонна по x_4.

$\Rightarrow L^k(\Sigma_f) \geq n + k = 4 + 2 = 6$

$f = x_1x_2 \vee \overline{x_1}\overline{x_2} \vee x_3\overline{x_4}$ (поглотили)

$\Rightarrow$ Σ_f:

С помощью метода Шеннона, разлагая ФАЛ $f(x_1, x_2, x_3)$, где $\tilde{\alpha}_f = (1000\,1110)$, по БП x_1, x_2, построить реализующую ее (1, 1)-КС, а затем получить из этой ККС инверсную схему.



метод Шеннона

$\tilde{\alpha}_f = (1000\ 1110)$

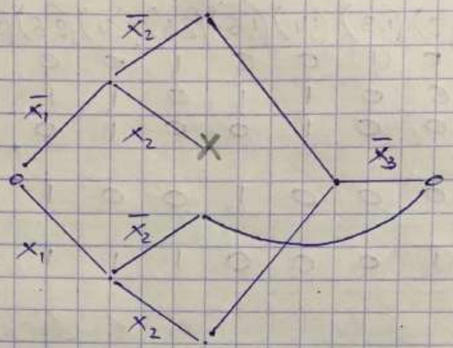
$f(0,0,x_3) = \overline{x}_3$

$f(0,1,x_3) = 0$

$f(1,0,x_3) = 1$

$f(1,1,x_3) = \overline{x}_3$

$\Rightarrow f = \overline{x}_1\overline{x}_2 \cdot \overline{x}_3 \vee \overline{x}_1 x_2 \cdot 0 \vee x_1\overline{x}_2 \cdot 1 \vee x_1 x_2 \cdot \overline{x}_3$

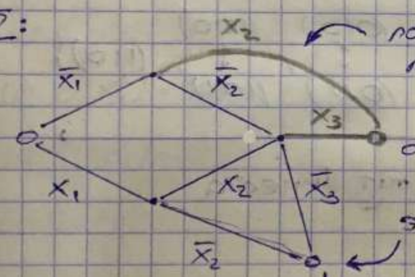


сначала строим эту часть

затем эту и соединяем

Перерисуем:

Σ:

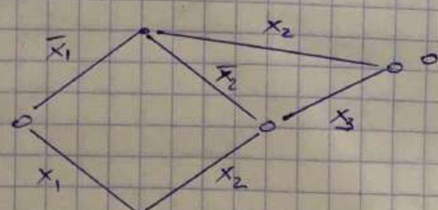


построенная по методу Шеннона КС

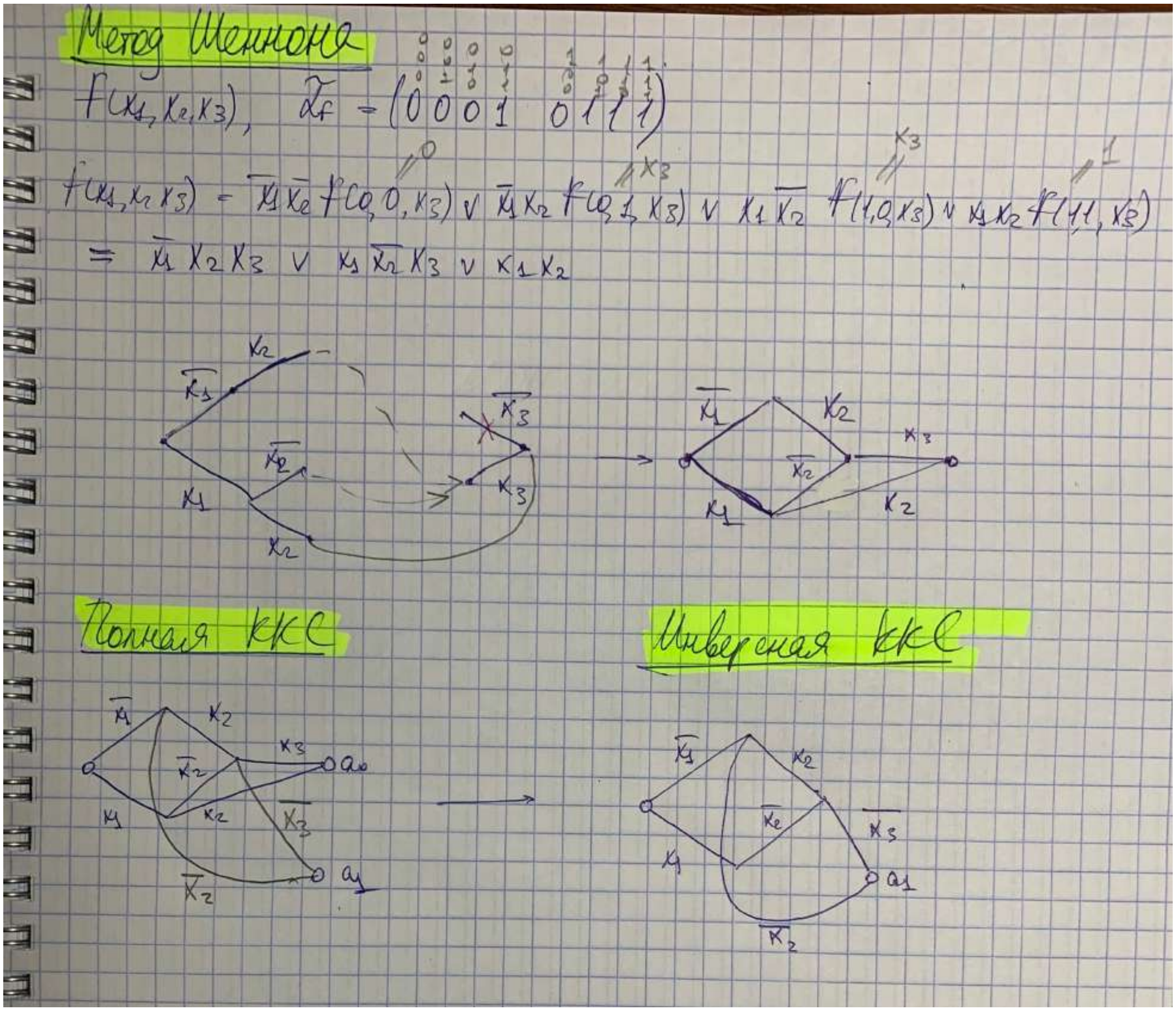
это вход (нужно научиться) интуичить

достроим до полной ККС

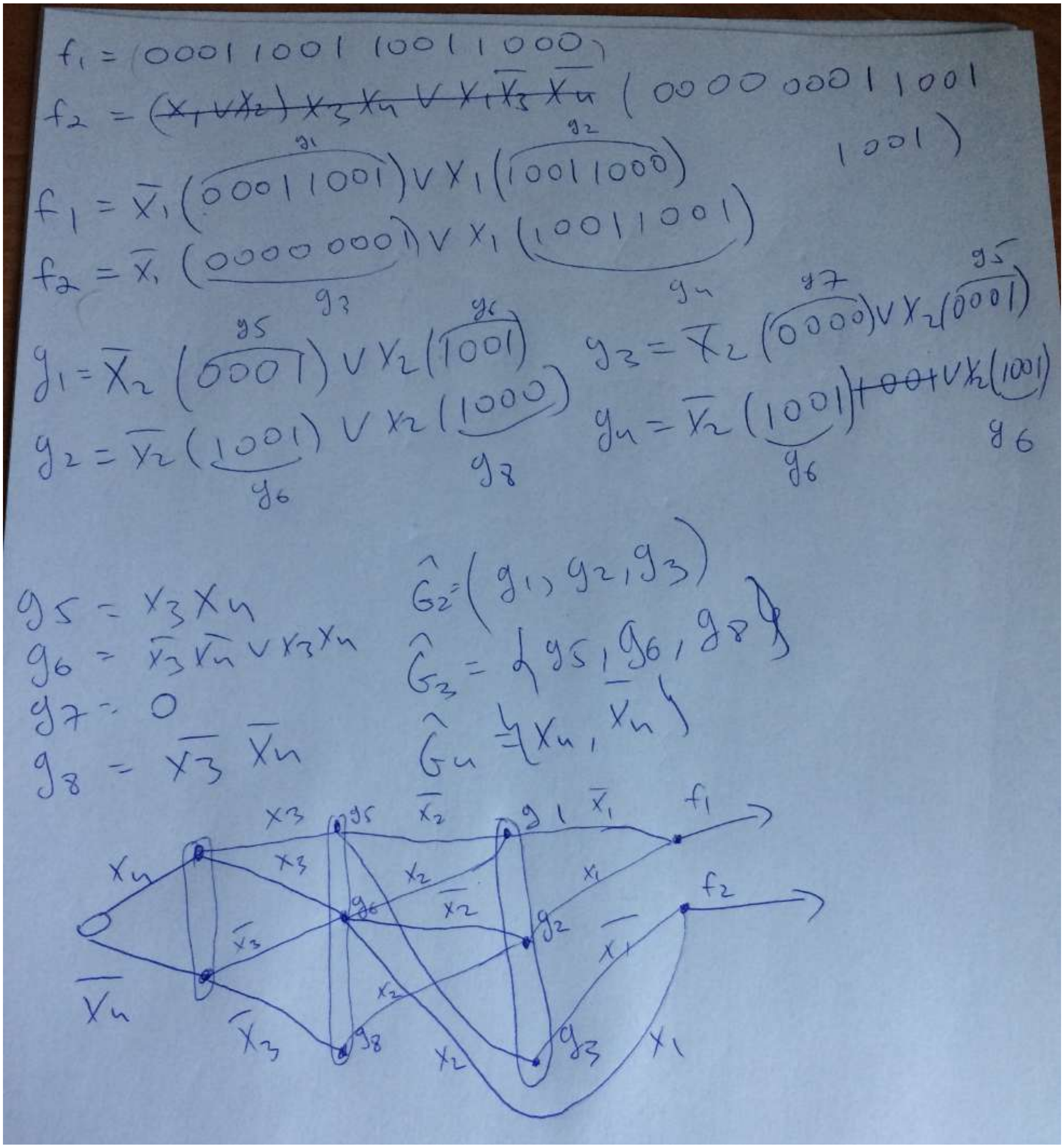
инверсная ККС:



С помощью метода Шеннона, разлагая ФАЛ $f(x_1, x_2, x_3)$, где $\tilde{\alpha}_f = (0001\,0111)$, по БП x_1, x_2, построить реализующую ее (1, 1)-КС, а затем получить из этой ККС инверсную схему.



С помощью метода каскадов, последовательно разлагая реализуемые ФАЛ по x_1, x_2, x_3, x_4, построить (1, 2)-КС Σ для системы ФАЛ $F = (f_1, f_2)$ и СФЭ S для ФАЛ f_1, где $f_1 = (0001\,1001\,1001\,1000)$, $f_2 = (x_1 \vee x_2)x_3x_4 \vee x_1\overline{x}_3\overline{x}_4$.



$f_1 = (0001\,1001\,1001\,1000)$

$f_2 = \cancel{(x_1 \vee x_2) x_3 x_4 \vee x_1 \overline{x}_3 \overline{x}_4}\ (0000\,0001\,1001\,1001)$

$f_1 = \overline{x}_1(\overbrace{0001\,1001}^{g_1}) \vee x_1(\overbrace{1001\,1000}^{g_2})$

$f_2 = \overline{x}_1(\underbrace{0000\,0001}_{g_3}) \vee x_1(\underbrace{1001\,1001}_{g_4})$

$g_1 = \overline{x}_2(\overbrace{0001}^{g_5}) \vee x_2(\overbrace{1001}^{g_6})$ $g_3 = \overline{x}_2(\overbrace{0000}^{g_7}) \vee x_2(\overbrace{0001}^{g_5})$

$g_2 = \overline{x}_2(\underbrace{1001}_{g_6}) \vee x_2(\underbrace{1000}_{g_8})$ $g_4 = \overline{x}_2(\underbrace{1001}_{g_6}) \cancel{1001} \vee x_2(\underbrace{1001}_{g_6})$

$g_5 = x_3x_4$ $\hat{G}_2 = (g_1, g_2, g_3)$

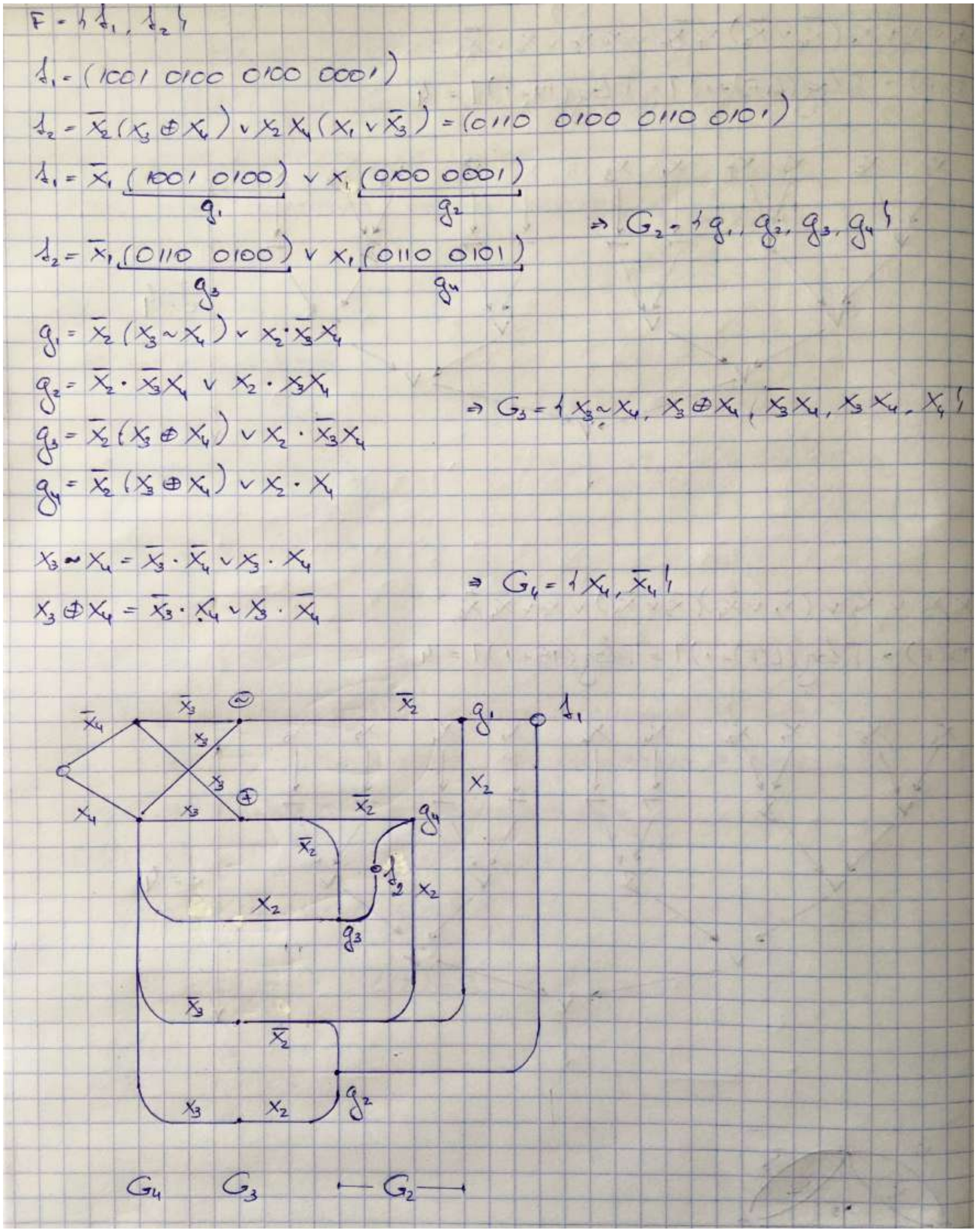
$g_6 = \overline{x}_3\overline{x}_4 \vee x_3x_4$ $\hat{G}_3 = \{g_5, g_6, g_8\}$

$g_7 = 0$ $\hat{G}_4 = \{x_4, \overline{x}_4\}$

$g_8 = \overline{x}_3\overline{x}_4$

Забыл про СФЭ :(

С помощью метода каскадов, последовательно разлагая реализуемые ФАЛ по x_1, x_2, x_3, x_4, построить (1, 2)-КС Σ для системы ФАЛ $F = (f_1, f_2)$ и СФЭ S для ФАЛ f_1, где $f_1 = (1001\,0100\,0100\,0001)$, $f_2 = \overline{x}_2(x_3 \oplus x_4) \vee x_2 x_4(x_1 \vee \overline{x}_3)$.



$F = \{f_1, f_2\}$

$f_1 = (1001\ 0100\ 0100\ 0001)$

$f_2 = \overline{x}_2(x_3 \oplus x_4) \vee x_2 x_4 (x_1 \vee \overline{x}_3) = (0110\ 0100\ 0110\ 0101)$

$f_1 = \overline{x}_1 \underbrace{(1001\ 0100)}_{g_1} \vee x_1 \underbrace{(0100\ 0001)}_{g_2}$

$f_2 = \overline{x}_1 \underbrace{(0110\ 0100)}_{g_3} \vee x_1 \underbrace{(0110\ 0101)}_{g_4}$

$\Rightarrow G_2 = \{g_1, g_2, g_3, g_4\}$

$g_1 = \overline{x}_2 (x_3 \sim x_4) \vee x_2 \cdot \overline{x}_3 x_4$

$g_2 = \overline{x}_2 \cdot \overline{x}_3 x_4 \vee x_2 \cdot x_3 x_4$

$\Rightarrow G_3 = \{x_3 \sim x_4,\ x_3 \oplus x_4,\ \overline{x}_3 x_4,\ x_3 x_4,\ x_4\}$

$g_3 = \overline{x}_2 (x_3 \oplus x_4) \vee x_2 \cdot \overline{x}_3 x_4$

$g_4 = \overline{x}_2 (x_3 \oplus x_4) \vee x_2 \cdot x_4$

$x_3 \sim x_4 = \overline{x}_3 \cdot \overline{x}_4 \vee x_3 \cdot x_4$

$x_3 \oplus x_4 = \overline{x}_3 \cdot x_4 \vee x_3 \cdot \overline{x}_4$

$\Rightarrow G_4 = \{x_4, \overline{x}_4\}$

Забыл про СФЭ :(

С помощью метода каскадов, последовательно разлагая реализуемые ФАЛ по x_1, x_2, x_3, x_4, построить (1, 2)-КС Σ для системы ФАЛ $F = (f_1, f_2)$ и СФЭ S для ФАЛ f_1, где $f_1 = (1111\,0110\,0110\,0000)$, $f_2 = (x_1 \oplus x_2)(x_3 \oplus x_4) \vee x_1 x_2 \overline{x}_3 x_4$.

$F = \{f_1, f_2\}$

метод каскадов

$f_1 = (1111\ 0110\ 0110\ 0000)$

$f_2 = (x_1 \oplus x_2)(x_3 \oplus x_4) \vee x_1 x_2 \overline{x}_3 x_4 = (0000\ 0110\ 0110\ 0100)$

$f_1 = \overline{x}_1 \underbrace{(1111\ 0110)}_{g_1} \vee x_1 \underbrace{(0110\ 0000)}_{g_2}$

$f_2 = \overline{x}_1 \underbrace{(0000\ 0110)}_{g_3} \vee x_1 \underbrace{(0110\ 0100)}_{g_4}$

$G_2 = \{g_1, g_2, g_3, g_4\}$

$g_1 = \overline{x}_2 \cdot 1 \vee x_2 \cdot (x_3 \oplus x_4)$

$g_2 = \overline{x}_2 \cdot (x_3 \oplus x_4) \vee x_2 \cdot 0$

$g_3 = \overline{x}_2 \cdot 0 \vee x_2 \cdot (x_3 \oplus x_4)$

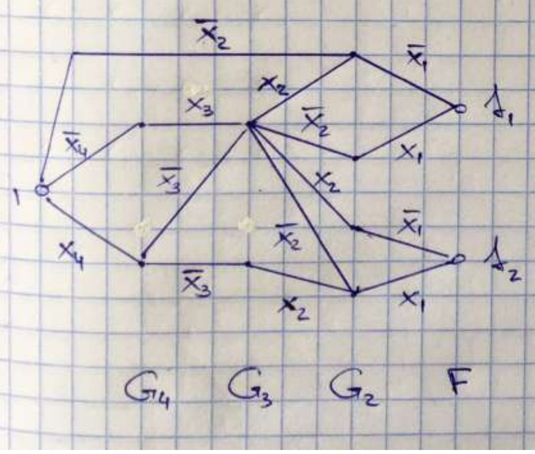
$g_4 = \overline{x}_2 \cdot (x_3 \oplus x_4) \vee x_2 \cdot (\overline{x}_3 x_4)$

$G_3 = \{x_3 \oplus x_4, \overline{x}_3 x_4\}$

$x_3 \oplus x_4 = \overline{x}_3 x_4 \vee x_3 \overline{x}_4$

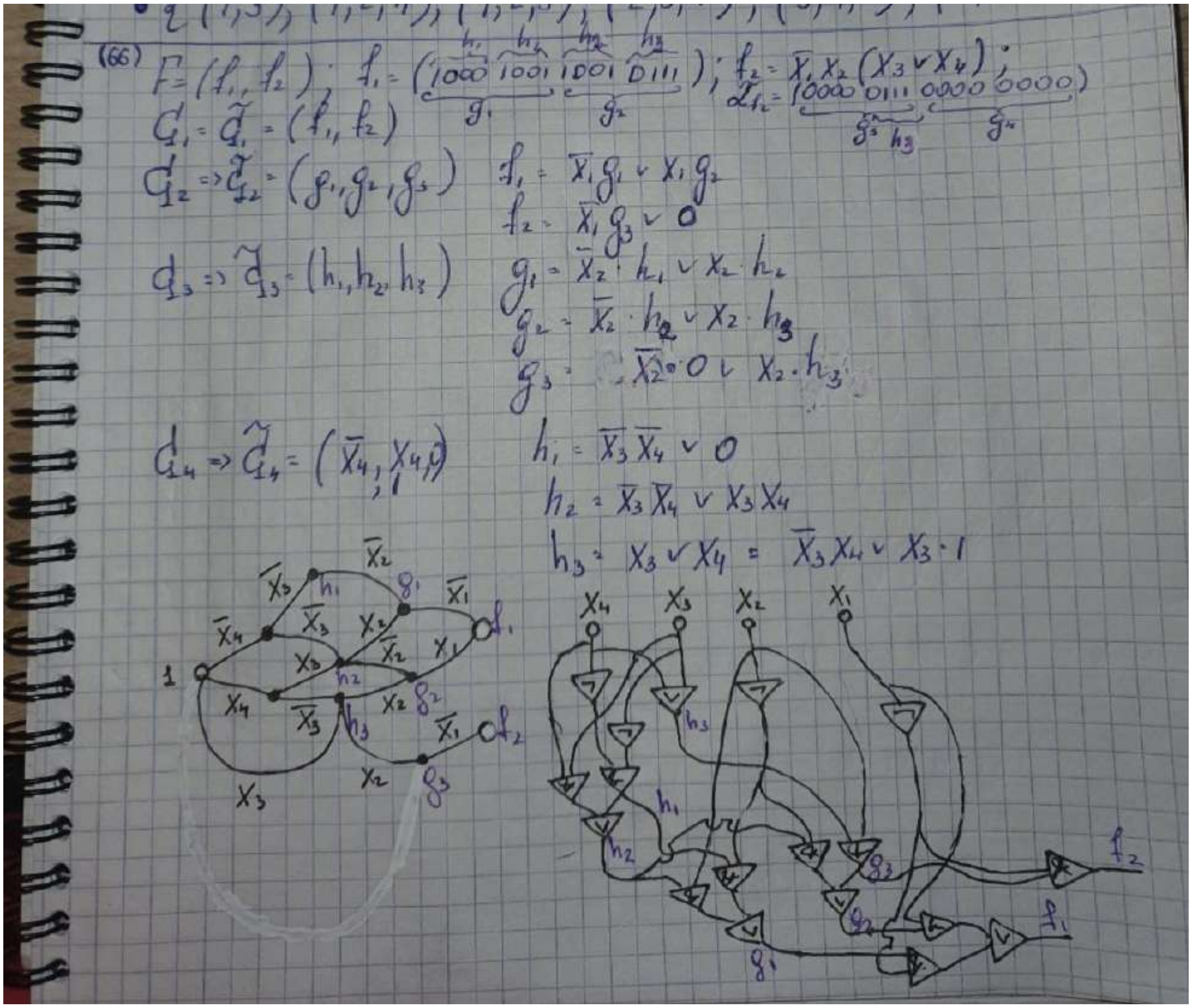
$\overline{x}_3 x_4 = \overline{x}_3 x_4 \vee x_3 \cdot 0$

$G_4 = \{x_4, \overline{x}_4\}$



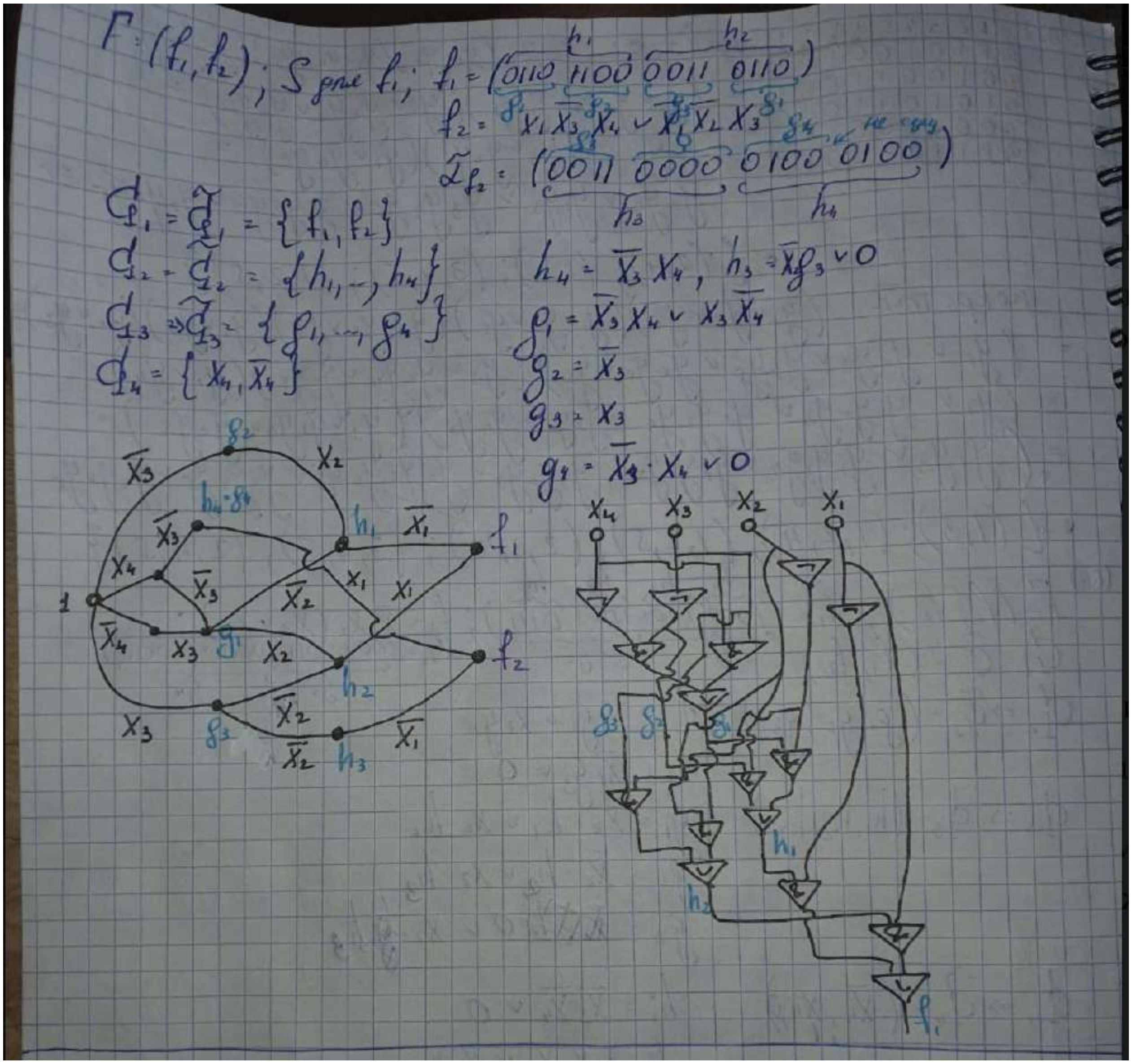
Забыл про СФЭ :(

С помощью метода каскадов, последовательно разлагая реализуемые ФАЛ по x_1, x_2, x_3, x_4, построить (1, 2)-КС Σ для системы ФАЛ $F = (f_1, f_2)$ и СФЭ S для ФАЛ f_1, где $f_1 = (1000\,1001\,1001\,0111)$, $f_2 = \overline{x}_1 x_2 (x_3 \vee x_4)$.

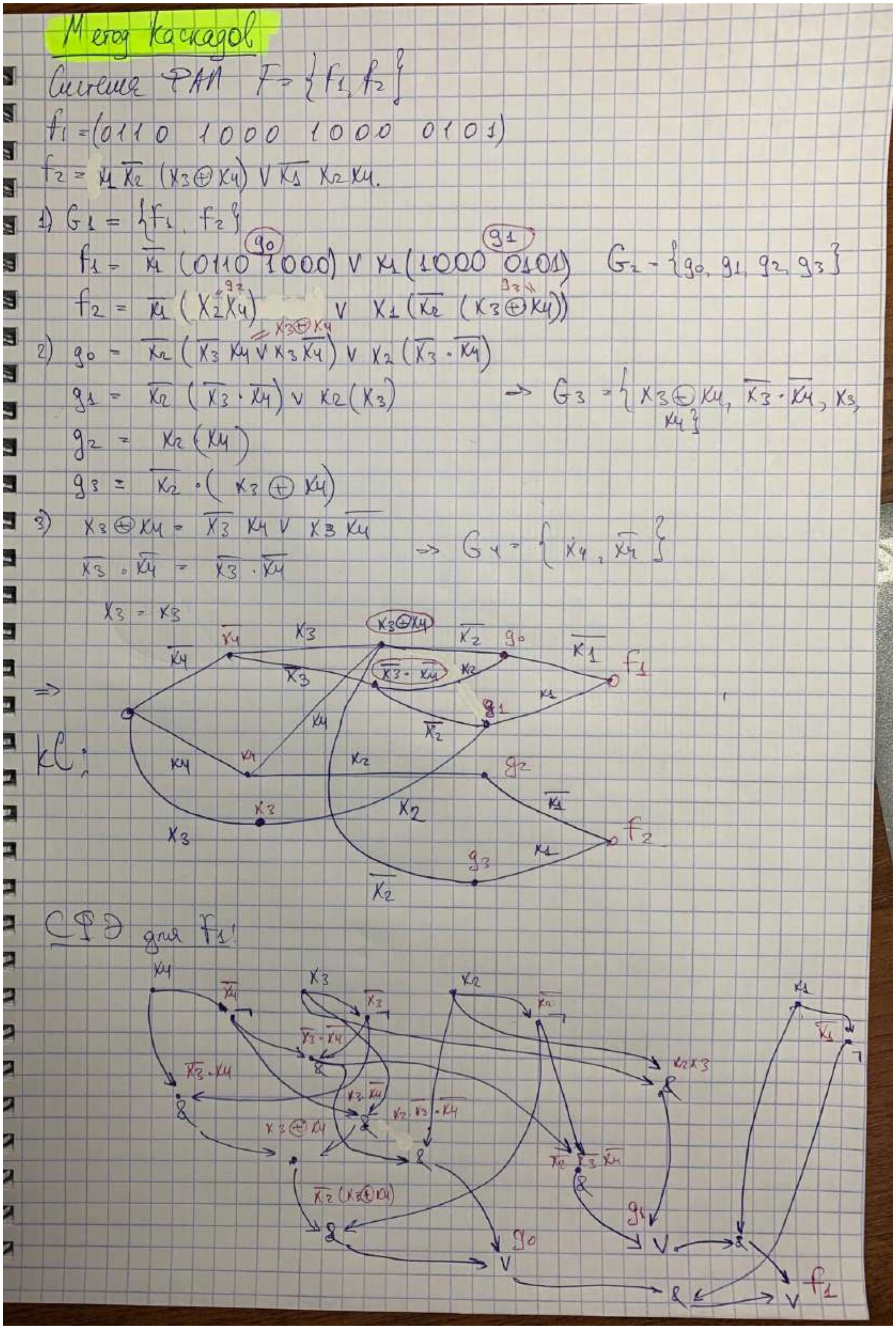


Случайно построил СФЭ для F, а не только для f_1 :(

С помощью метода каскадов, последовательно разлагая реализуемые ФАЛ по x_1, x_2, x_3, x_4, построить (1, 2)-КС Σ для системы ФАЛ $F = (f_1, f_2)$ и СФЭ S для ФАЛ f_1, где $f_1 = (0110\,1100\,0011\,0110)$, $f_2 = x_1\overline{x}_3x_4 \vee \overline{x}_1\overline{x}_2x_3$.



С помощью метода каскадов, последовательно разлагая реализуемые ФАЛ по x_1, x_2, x_3, x_4, построить (1, 2)-КС Σ для системы ФАЛ $F = (f_1, f_2)$ и СФЭ S для ФАЛ f_1, где $f_1 = (0110\,1000\,1000\,0101)$, $f_2 = x_1\overline{x}_2(x_3 \oplus x_4) \vee \overline{x}_1 x_2 x_4$.



С помощью метода каскадов, последовательно разлагая реализуемые ФАЛ по x_1, x_2, x_3, x_4, построить (1, 2)-КС Σ для системы ФАЛ $F = (f_1, f_2)$ и СФЭ S для ФАЛ f_1, где $f_1 = (0110\,1001\,1010\,0000)$, $f_2 = x_1\overline{x}_2(x_3 \oplus x_4) \vee \overline{x}_1\overline{x}_3\overline{x}_4$.

метод каскадов

$F = \{f_1, f_2\}$

$f_1 = (0110\ 1001\ 1010\ 0000)$

$f_2 = x_1 \overline{x}_2 (x_3 \oplus x_4) \vee \overline{x}_1 \overline{x}_3 \overline{x}_4 = (1000\ 1000\ 0110\ 0000)$

$f_1 = \overline{x}_1 \overbrace{(0110\ 1001)}^{g_1} \vee x_1 \overbrace{(1010\ 0000)}^{g_2}$

$f_2 = \overline{x}_1 \underbrace{(1000\ 1000)}_{g_3} \vee x_1 \underbrace{(0110\ 0000)}_{g_4}$

$\Rightarrow G_2 = \{g_1, g_2, g_3, g_4\}$

$g_1 = \overline{x}_2 (x_3 \oplus x_4) \vee x_2 (x_3 \sim x_4)$

$g_2 = \overline{x}_2 \cdot \overline{x}_4 \vee x_2 \cdot 0$

$g_3 = \overline{x}_2 \cdot \overline{x}_3 \overline{x}_4 \vee x_2 \cdot \overline{x}_3 \overline{x}_4$

$g_4 = \overline{x}_2 (x_3 \oplus x_4) \vee x_2 \cdot 0$

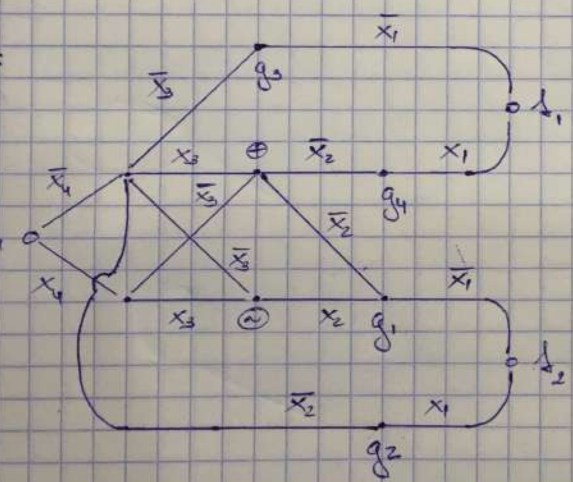
$\Rightarrow G_3 = \{x_3 \oplus x_4,\ x_3 \sim x_4,\ \overline{x}_3 \overline{x}_4\}$

g_3 не существенно зависит от x_2
$\Rightarrow$ по x_2 не раскладываем и сразу переносим в G_3
$\Rightarrow G_4 = \{\overline{x}_4, x_4\}$

$x_3 \oplus x_4 = \overline{x}_3 \cdot x_4 \vee x_3 \cdot \overline{x}_4$

$x_3 \sim x_4 = \overline{x}_3 \cdot \overline{x}_4 \vee x_3 \cdot x_4$

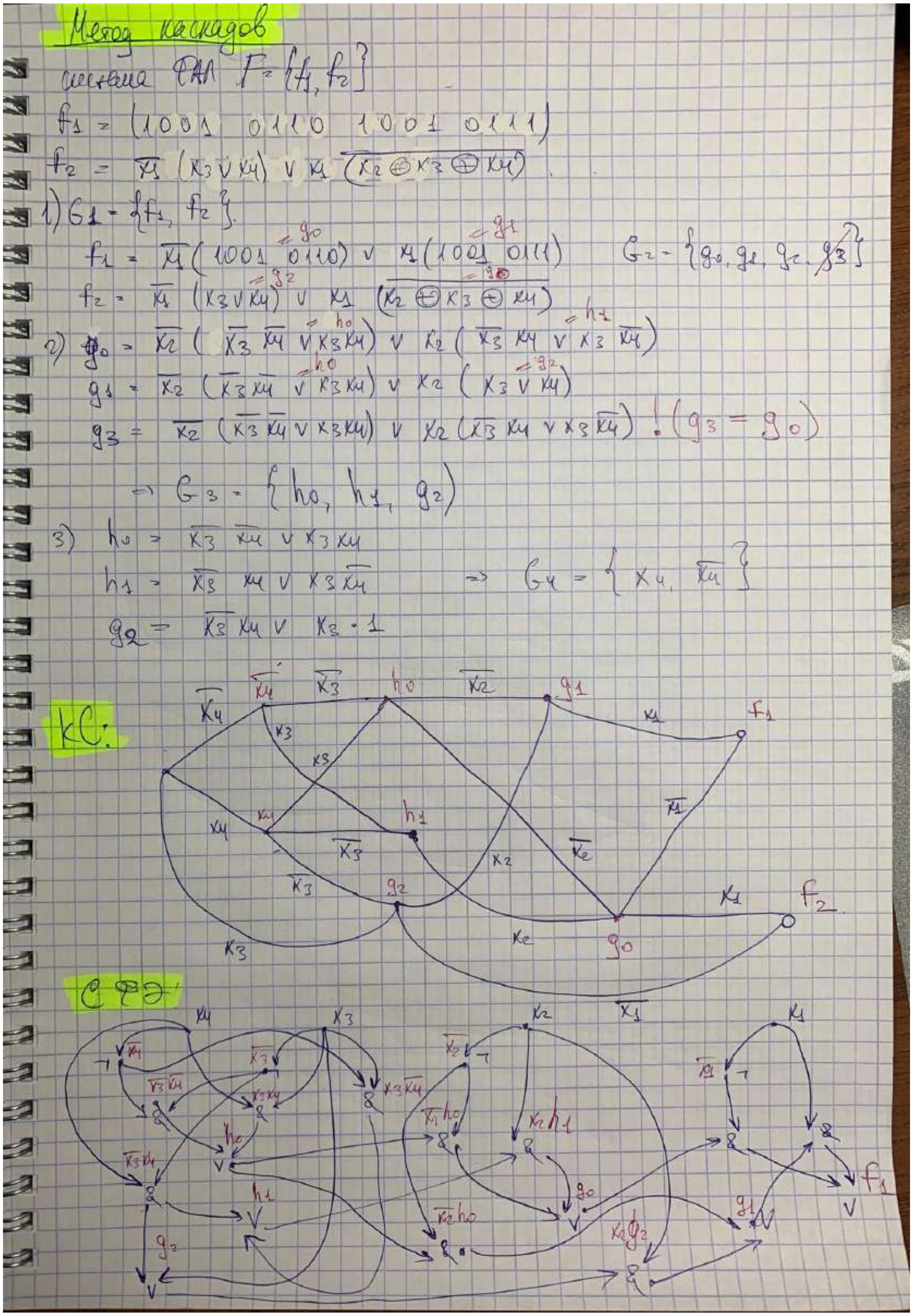
Σ:



S:

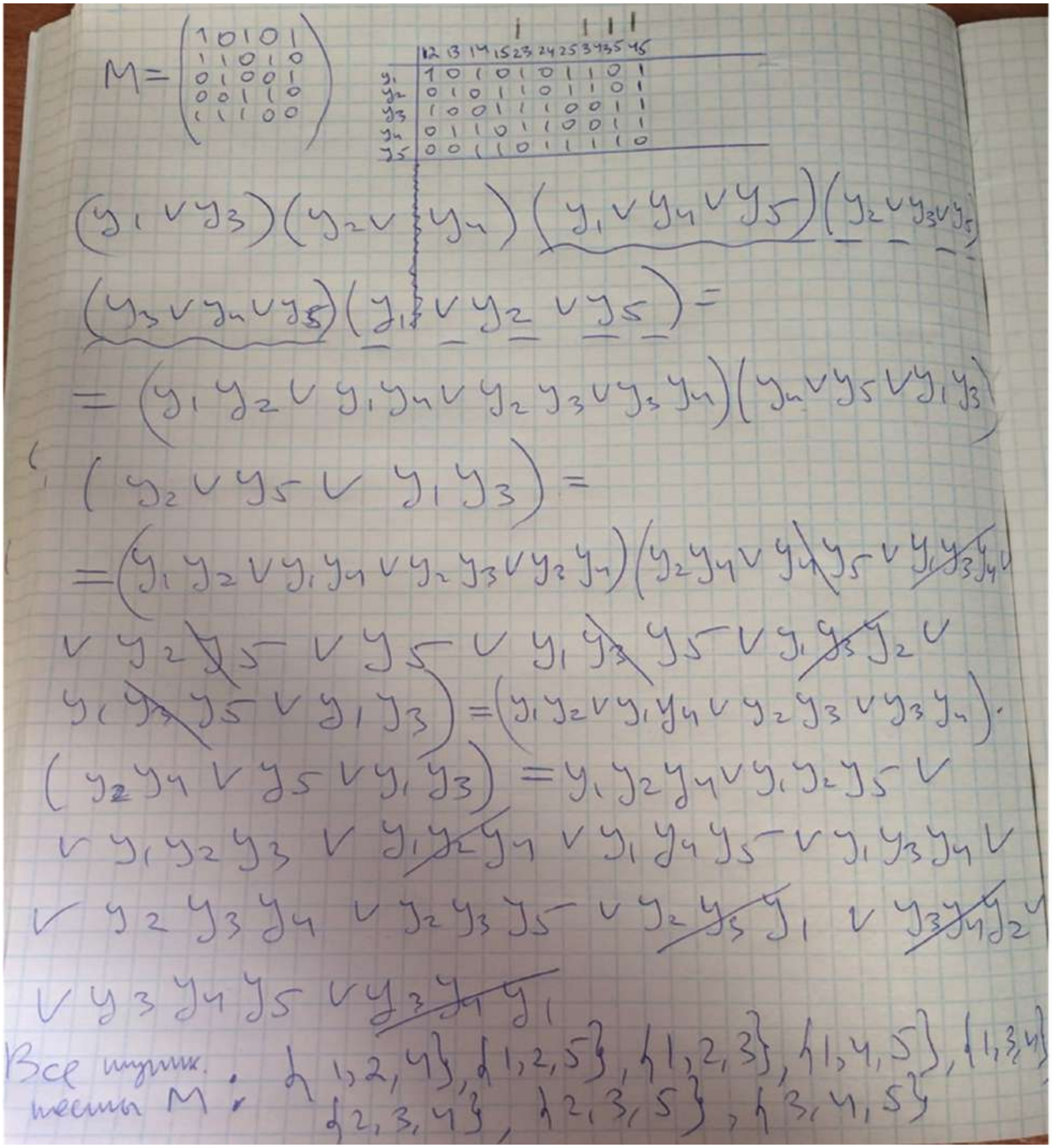
Забыл про СФЭ :(

С помощью метода каскадов, последовательно разлагая реализуемые ФАЛ по x_1, x_2, x_3, x_4, построить (1, 2)-КС Σ для системы ФАЛ $F = (f_1, f_2)$ и СФЭ S для ФАЛ f_1, где $f_1 = (1001\,0110\,1001\,0111)$, $f_2 = \overline{x}_1(x_3 \vee x_4) \vee x_1\overline{(x_2 \oplus x_3 \oplus x_4)}$.



С помощью КНФ для ФАЛ теста построить все тупиковые тесты для таблицы:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$



$$M = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

	12	13	14	15	23	24	25	34	35	45
y_1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1
y_2	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
y_3	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
y_4	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
y_5	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0

$(y_1 \vee y_3)(y_2 \vee y_4)(y_1 \vee y_4 \vee y_5)(y_2 \vee y_3 \vee y_5)$

$(y_3 \vee y_4 \vee y_5)(y_1 \vee y_2 \vee y_5) =$

$= (y_1 y_2 \vee y_1 y_4 \vee y_2 y_3 \vee y_3 y_4)(y_4 \vee y_5 \vee y_1 y_3)$

$(y_2 \vee y_5 \vee y_1 y_3) =$

$= (y_1 y_2 \vee y_1 y_4 \vee y_2 y_3 \vee y_2 y_4)(y_2 y_4 \vee y_4 y_5 \vee \cancel{y_1 y_3 y_4} \vee$

$\vee y_2 \cancel{y_5} \vee y_5 \vee y_1 \cancel{y_3} y_5 \vee y_1 \cancel{y_3} y_2 \vee$

$y_1 \cancel{y_3} y_5 \vee y_1 y_3) = (y_1 y_2 \vee y_1 y_4 \vee y_2 y_3 \vee y_3 y_4) \cdot$

$(y_2 y_4 \vee y_5 \vee y_1 y_3) = y_1 y_2 y_4 \vee y_1 y_2 y_5 \vee$

$\vee y_1 y_2 y_3 \vee \cancel{y_1 y_2 y_4} \vee y_1 y_4 y_5 \vee y_1 y_3 y_4 \vee$

$\vee y_2 y_3 y_4 \vee y_2 y_3 y_5 \vee \cancel{y_2 y_3 y_1} \vee \cancel{y_3 y_4 y_2} \vee$

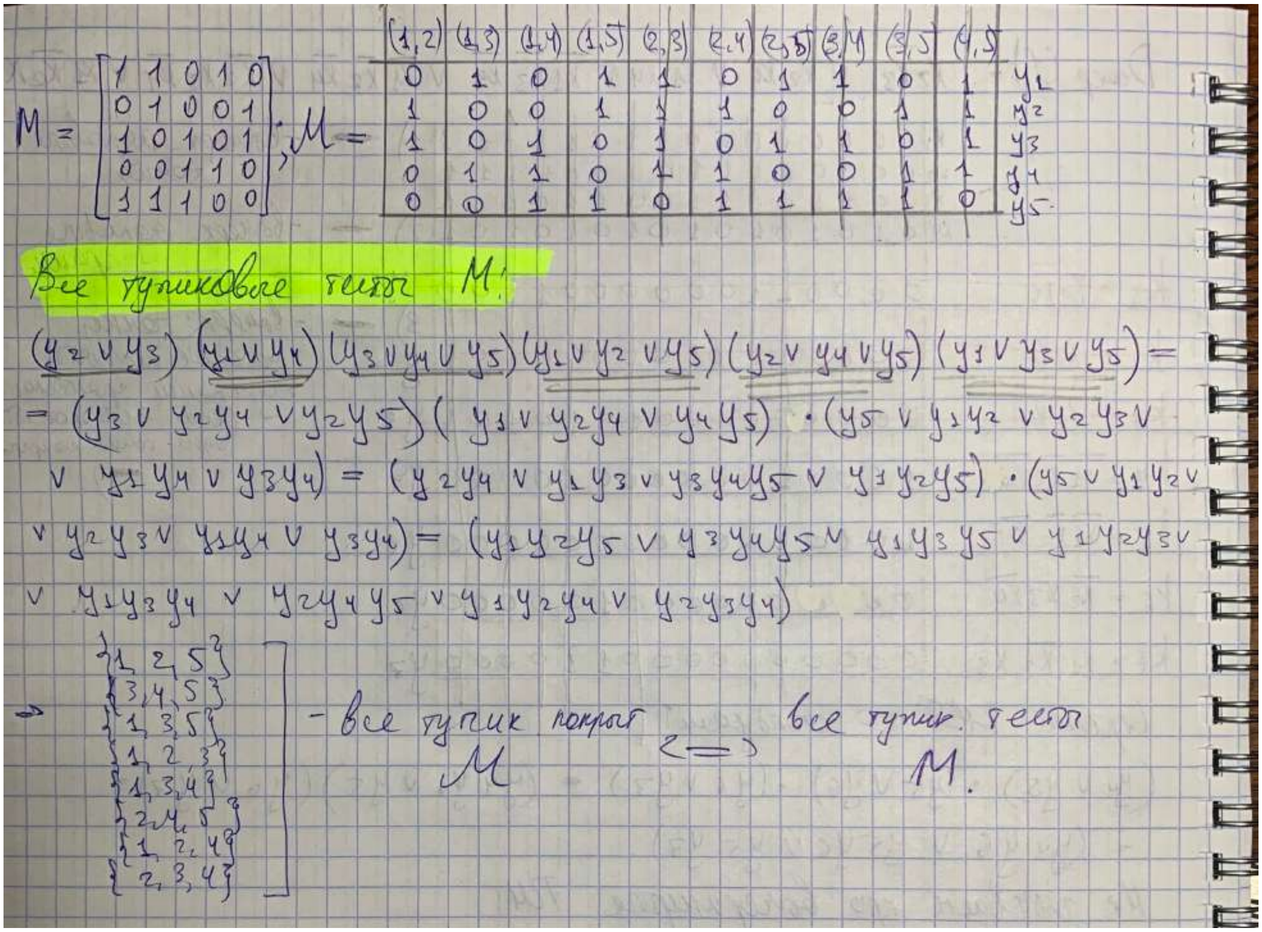
$\vee y_3 y_4 y_5 \vee \cancel{y_3 y_4 y_1}$

Все тупик. тесты M: $\{1,2,4\}, \{1,2,5\}, \{1,2,3\}, \{1,4,5\}, \{1,3,4\}, \{2,3,4\}, \{2,3,5\}, \{3,4,5\}$

Найдены все тупиковые диагностически, не понятно что нужно в задании, будьте внимательны.

С помощью КНФ для ФАЛ теста построить все тупиковые тесты для таблицы:

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$



$$M = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}; \mathcal{M} =$$

(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(3,4)	(3,5)	(4,5)	
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	y_1
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	y_2
1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	y_3
0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	y_4
0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	y_5

Все тупиковые тесты M:

$$(y_2 \vee y_3)(y_1 \vee y_4)(y_3 \vee y_4 \vee y_5)(y_1 \vee y_2 \vee y_5)(y_2 \vee y_4 \vee y_5)(y_1 \vee y_3 \vee y_5) =$$
$$= (y_3 \vee y_2y_4 \vee y_2y_5)(y_1 \vee y_2y_4 \vee y_4y_5) \cdot (y_5 \vee y_1y_2 \vee y_2y_3 \vee$$
$$\vee y_1y_4 \vee y_3y_4) = (y_2y_4 \vee y_1y_3 \vee y_3y_4y_5 \vee y_1y_2y_5) \cdot (y_5 \vee y_1y_2 \vee$$
$$\vee y_2y_3 \vee y_1y_4 \vee y_3y_4) = (y_1y_2y_5 \vee y_3y_4y_5 \vee y_1y_3y_5 \vee y_1y_2y_3 \vee$$
$$\vee y_1y_3y_4 \vee y_2y_4y_5 \vee y_1y_2y_4 \vee y_2y_3y_4)$$

$$\Rightarrow \left.\begin{matrix} \{1,2,5\} \\ \{3,4,5\} \\ \{1,3,5\} \\ \{1,2,3\} \\ \{1,3,4\} \\ \{2,4,5\} \\ \{1,2,4\} \\ \{2,3,4\} \end{matrix}\right] \text{ - все тупик покрыт } \mathcal{M} \iff \text{ все тупик. тесты } M.$$

Найдены все тупиковые диагностически, не понятно что нужно в задании, будьте внимательны.

С помощью КНФ для ФАЛ покрытия и ФАЛ теста построить все тупиковые покрытия и все тупиковые проверяющие тесты для таблицы:

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$M = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}, \quad \mathcal{M} =$$

(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	
0	1	1	0	y_1
1	0	0	1	y_2
1	0	1	1	y_3
1	1	0	0	y_4
1	0	1	1	y_5

Тупиковые тесты M:

$$(y_1 \vee y_4)\cdot(y_1 \vee y_3 \vee y_5)\cdot(y_2 \vee y_3 \vee y_5) =$$
$$= (y_1 \vee y_3 y_4 \vee y_4 y_5)(y_2 \vee y_3 \vee y_5) =$$
$$= y_1 y_2 \vee y_1 y_3 \vee y_1 y_5 \vee y_3 y_4 \vee y_4 y_5.$$

$\to$ $\{1,2\}$, $\{1,3\}$, $\{1,5\}$, $\{3,4\}$, $\{4,5\}$ — тупик. покрыт. $\mathcal{M}$ $\Longleftrightarrow$ тупиковые тесты M.

Тупиковые покрытия M

$$(y_3 \vee y_4)\cdot(y_2 \vee y_5)\cdot(y_1 \vee y_3)\cdot(y_1 \vee y_4 \vee y_5)\cdot\cancel{(y_2 \vee y_4 \vee y_5)} =$$
$$= (y_3 \vee y_1 y_4)\cdot(y_5 \vee y_1 y_2 \vee y_2 y_4) =$$
$$= (y_3 y_5 \vee y_1 y_2 y_3 \vee y_2 y_3 y_4 \vee y_1 y_4 y_5 \vee y_1 y_2 y_4).$$

$\to$ $\{3,5\}$, $\{1,2,3\}$, $\{2,3,4\}$, $\{1,4,5\}$, $\{1,2,4\}$ — тупик. покрыт. M.

С помощью КНФ для ФАЛ покрытия и ФАЛ теста построить все тупиковые покрытия и все тупиковые проверяющие тесты для таблицы:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow \mathcal{M} =$$

(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	
1	0	1	0	y_1
0	1	0	1	y_2
1	0	0	1	y_3
0	1	1	0	y_4
0	0	1	1	y_5

Тупиковые тесты: M

$$(y_1 \vee y_3)\cdot(y_2 \vee y_4) \vee (y_1 \vee y_4 \vee y_5) \vee (y_2 \vee y_3 \vee y_5) =$$
$$= (y_1 \vee y_3y_4 \vee y_3y_5)\cdot(y_2 \vee y_3y_4 \vee y_4y_5) =$$
$$= y_1y_2 \vee y_1y_4y_5 \vee y_3y_4 \vee y_2y_3y_5 \vee \cancel{y_3y_4y_5}.$$

$\Rightarrow$ $\{1,2\}$, $\{3,4\}$, $\{1,4,5\}$, $\{2,3,5\}$ — тупиков. покрыт. $\mathcal{M}$ $\Longleftrightarrow$ тупиковые тесты M.

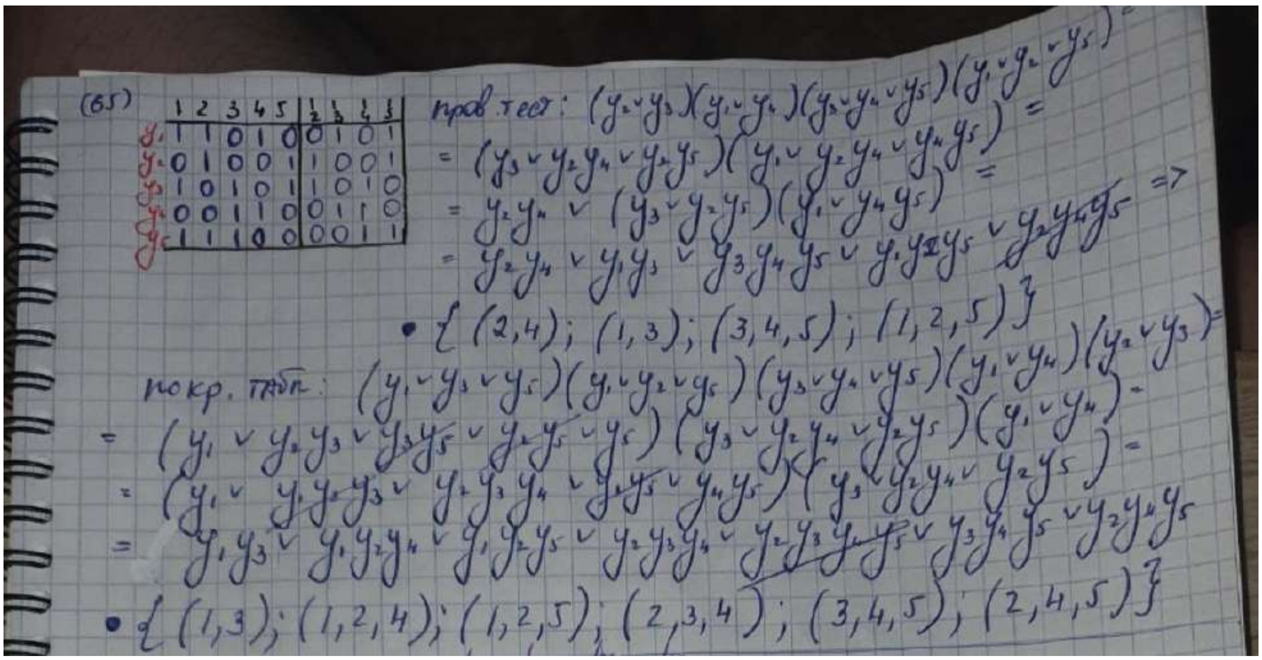
Тупиковые покрытия M:

$$(y_1 \vee y_2 \vee y_5)\cdot(y_2 \vee y_3 \vee y_5)\cdot(y_1 \vee y_4 \vee y_5)\cdot(y_2 \vee y_4)\cdot$$
$$\cdot(y_1 \vee y_3) = (y_1 \vee y_2y_4 \vee y_5)(y_2 \vee y_3y_4 \vee y_4y_5)\cdot(y_1 \vee y_3) =$$
$$= (y_1 \vee y_2y_3y_4 \vee y_3y_5)\cdot(y_2 \vee y_3y_4 \vee y_4y_5) =$$
$$= y_1y_2 \vee y_1y_3y_4 \vee y_1y_4y_5 \vee y_2y_3y_4 \vee y_2y_3y_5 \vee y_3y_4y_5 \vee$$
$$\vee \cancel{y_3y_4y_5};$$

$\Rightarrow$ $\{1,2\}$, $\{1,3,4\}$, $\{1,4,5\}$, $\{2,3,4\}$, $\{2,3,5\}$, $\{3,4,5\}$ — тупик. покрыт. M.

С помощью КНФ для ФАЛ покрытия и ФАЛ теста построить все тупиковые покрытия и все тупиковые проверяющие тесты для таблицы:

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$



(65)

	1	2	3	4	5	1,2	1,3	1,4	1,5
y_1	1	1	0	1	0	0	1	0	1
y_2	0	1	0	0	1	1	0	0	1
y_3	1	0	1	0	1	1	0	1	0
y_4	0	0	1	1	0	0	1	1	0
y_5	1	1	1	0	0	0	0	1	1

пров. тест: $(y_2 \vee y_3)(y_1 \vee y_4)(y_3 \vee y_4 \vee y_5)(y_1 \vee y_2 \vee y_5) =$

$= (y_3 \vee y_2 y_4 \vee y_2 y_5)(y_1 \vee y_2 y_4 \vee y_4 y_5) =$

$= y_2 y_4 \vee (y_3 \vee y_2 y_5)(y_1 \vee y_4 y_5) =$

$= y_2 y_4 \vee y_1 y_3 \vee y_3 y_4 y_5 \vee y_1 y_2 y_5 \vee \cancel{y_2 y_4 y_5} \Rightarrow$

• $\{(2,4);\ (1,3);\ (3,4,5);\ (1,2,5)\}$

покр. табл.: $(y_1 \vee y_3 \vee y_5)(y_1 \vee y_2 \vee y_5)(y_3 \vee y_4 \vee y_5)(y_1 \vee y_4)(y_2 \vee y_3) =$

$= (y_1 \vee y_2 y_3 \vee \cancel{y_3 y_5} \vee \cancel{y_2 y_5} \vee y_5)(y_3 \vee y_2 y_4 \vee y_2 y_5)(y_1 \vee y_4) =$

$= (y_1 \vee \cancel{y_1 y_2 y_3} \vee y_2 y_3 y_4 \vee \cancel{y_4 y_5} \vee y_4 y_5)(y_3 \vee y_2 y_4 \vee y_2 y_5) =$

$= y_1 y_3 \vee y_1 y_2 y_4 \vee y_1 y_2 y_5 \vee y_2 y_3 y_4 \vee \cancel{y_2 y_3 y_4 y_5} \vee y_3 y_4 y_5 \vee y_2 y_4 y_5$

• $\{(1,3);\ (1,2,4);\ (1,2,5);\ (2,3,4);\ (3,4,5);\ (2,4,5)\}$

Построить все тупиковые диагностические тесты для схемы, реализующей ФАЛ $f_1 = \overline{x}_1\overline{x}_2 \vee x_1x_2x_3$ в исправном состоянии и ФАЛ $f_2 = x_1x_2x_3$, $f_3 = \overline{x}_1\overline{x}_2$, $f_4 = x_1 \vee \overline{x}_2$, $f_5 = \overline{x}_1 \vee x_2$ в неисправном состояниях.

(64) $f_1 = \overline{x}_1\overline{x}_2 \vee x_1x_2x_3$

$f_2 = x_1x_2x_3$; $f_3 = \overline{x}_1\overline{x}_2$

$f_4 = x_1 \vee \overline{x}_2$; $f_5 = \overline{x}_1 \vee x_2$

	x_1	x_2	x_3	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{4}{5}$
y_1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
	~~0~~	~~0~~	~~1~~	~~1~~	~~0~~	~~1~~	~~1~~	~~1~~										
y_2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
	~~0~~	~~1~~	~~1~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~1~~										
y_3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
	~~1~~	~~0~~	~~1~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~1~~	~~0~~										
y_4	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0
y_5	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0

$y_1y_5(y_3 \vee y_4)(y_2 \vee y_4)(y_2 \vee y_3) =$

$= y_1y_5(y_4 \vee y_2y_3)(y_2 \vee y_3) =$

$= y_1y_5(y_2y_4 \vee y_3y_4 \vee y_2y_3) = y_1y_2y_4y_5 \vee y_1y_3y_4y_5 \vee y_1y_2y_3y_5$

$\{(000), (010), (110), (111)\}$, $\{(000), (100), (110), (111)\}$,

$(000) \updownarrow (001)$, $(010) \updownarrow (011)$; $(000) \updownarrow (001)$, $(100) \updownarrow (101)$

$\{(000), (010), (100), (111)\}$. $\Rightarrow$ 12 штук.

$(000) \updownarrow (001)$, $(010) \updownarrow (011)$

Построить все тупиковые диагностические тесты для схемы, реализующей ФАЛ $f_1 = (x_1 \oplus x_2) \vee x_3\overline{x}_1\overline{x}_2$ в исправном состоянии и ФАЛ $f_2 = x_1 \vee x_2 \vee x_3$, $f_3 = \overline{x}_1 \vee \overline{x}_2$, $f_4 = x_1\overline{x}_2$, $f_5 = \overline{x}_1 x_2$ в неисправном состояниях.

$f_1 = (x_1 \oplus x_2) \vee x_3 \overline{x}_1 \overline{x}_2$

$f_2 = x_1 \vee x_2 \vee x_3$

$f_3 = \overline{x}_1 \vee \overline{x}_2$

$f_4 = x_1 \overline{x}_2$

$f_5 = \overline{x}_1 x_2$

поразрядный XOR

$f_2 \oplus f_5$

$x_1 x_2 x_3$	$f_1 f_2 f_3 f_4 f_5$	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(3,4)	(3,5)	(4,5)	
000	00100	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	y_1
001	11100	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	y_2
010	11101	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	y_3
011	x1101	—										
100	11110	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	y_4
101	11110	—										
110	01000	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	y_5
111	01000	—										
						x	x	x	x	x		

$$y_5 \cdot y_1 \cdot (y_2 \vee y_3)(y_2 \vee y_4)(y_3 \vee y_4) = y_1 y_5 (y_2 \vee y_3 y_4)(y_3 \vee y_4) =$$

$$= y_1 y_5 (y_2 y_3 \vee y_2 y_4 \vee y_3 y_4) = y_1 y_2 y_5 (y_3 \vee y_4) \vee y_1 y_5 y_3 y_4$$

все тупиковые диагностические тесты

$$\left\{(000), (001), \begin{matrix}(110)\\ \updownarrow \\ (111)\end{matrix}, \begin{matrix}(010)\\(011)\\(100)\\(101)\end{matrix}\right\}, \left\{(000), \begin{matrix}(010)\\ \updownarrow \\ (011)\end{matrix}, \begin{matrix}(100)\\ \updownarrow \\ (101)\end{matrix}, (110)\right\}$$

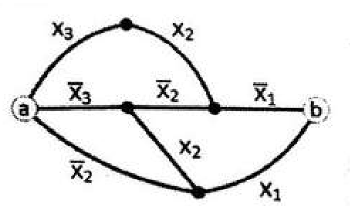
тут 8 тестов

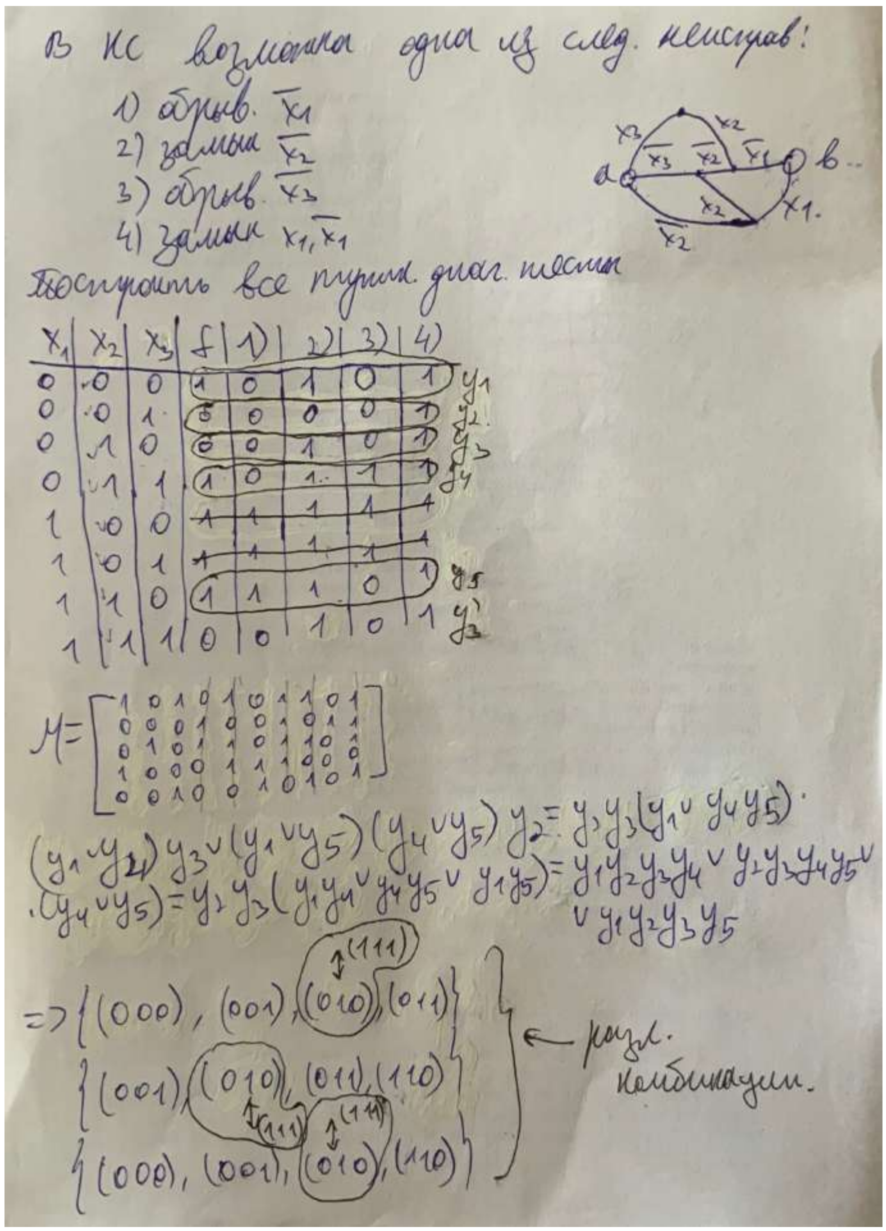
тут 4 теста

В КС возможна одна из следующих четырех неисправностей:

1) обрыв контакта $\overline{x}_1$;
2) замыкание контактов $\overline{x}_2$;
3) обрыв контакта $\overline{x}_3$;
4) замыкание контактов x_1, $\overline{x}_1$.

Построить все тупиковые диагностические тесты.





В КС возможна одна из след. неисправ:

1) обрыв. $\overline{x_1}$
2) замык. $\overline{x_2}$
3) обрыв. $\overline{x_3}$
4) замык. $x_1, \overline{x_1}$

Построить все тупик. диаг. тесты

x_1	x_2	x_3	f	1)	2)	3)	4)	
0	0	0	1	0	1	0	1	y_1
0	0	1	0	0	0	0	1	y_2
0	1	0	0	0	1	0	1	y_3
0	1	1	1	0	1	1	1	y_4
1	0	0	~~1~~	~~1~~	~~1~~	~~1~~	~~1~~	
1	0	1	~~1~~	~~1~~	~~1~~	~~1~~	~~1~~	
1	1	0	1	1	1	0	1	y_5
1	1	1	0	0	1	0	1	y_3'

$$M=\begin{bmatrix} 1&0&1&0&1&0&1&1&0&1\\ 0&0&0&1&0&0&1&0&1&1\\ 0&1&0&1&1&0&1&1&0&1\\ 1&0&0&0&1&1&1&0&0&0&1\\ 0&0&1&0&0&1&0&1&0 \end{bmatrix}$$

$(y_1 \vee y_2) y_3 \vee (y_1 \vee y_5)(y_4 \vee y_5) y_2 = y_2 y_3 (y_1 \vee y_4 y_5) \cdot (y_4 \vee y_5) = y_2 y_3 (y_1 y_4 \vee y_4 y_5 \vee y_1 y_5) = y_1 y_2 y_3 y_4 \vee y_2 y_3 y_4 y_5 \vee y_1 y_2 y_3 y_5$

$\Rightarrow \{(000), (001), (010), (011)\}$ (111)

$\{(001), (010), (011), (110)\}$ (111) (111)

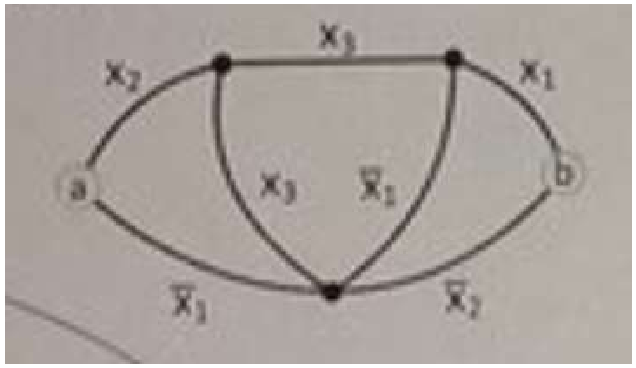
$\{(000), (001), (010), (110)\}$

← разл. комбинации.

В КС возможна одна из следующих четырех неисправностей:

1) обрыв контакта $\overline{x}_1$;
2) обрыв контактов x_1;
3) замыкание контактов x_2, x_3;
4) замыкание контактов x_1, x_3.

Построить все тупиковые диагностические тесты.



$f_1 = \overline{x}_3 \overline{x}_2 \vee x_2 x_3 x_1$

$f_2 = f_1$

$f_3 = \overline{x}_3 \overline{x}_2$

$f_4 = \overline{x}_3 \overline{x}_2 \vee x_1 \vee \overline{x}_1 \overline{x}_2$

$f_5 = \overline{x}_3 \overline{x}_2 \vee x_2 \vee \overline{x}_3 \overline{x}_1$

$f_3 \oplus f_5$

x_1	x_2	x_3	f_1	f_3	f_4	f_5	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(3,4)	(3,5)	(4,5)	
0	0	0	1	1	1	1							
0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	y_1
0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	y_2
0	1	1	0	0	0	1							
1	0	0	1	1	1	1							
1	0	1	0	0	1	0							
1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	y_3
1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	y_4
										×	×		

$y_4(y_1 \vee y_3)(y_2 \vee y_3)(y_1 \vee y_2) = y_4(y_1 y_2 \vee y_3)(y_1 \vee y_2) =$

$= y_4(y_1 y_2 \vee y_1 y_3 \vee y_2 y_3)$

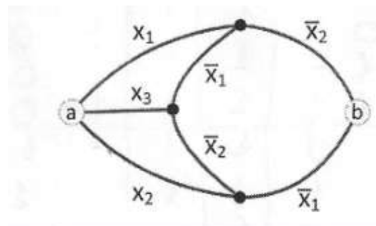
$\left\{ \begin{matrix}(001)\\ \updownarrow \\ (101)\end{matrix}, \begin{matrix}(010)\\ \updownarrow \\ (011)\end{matrix}, (111) \right\}, \left\{ \begin{matrix}(001)\\ \updownarrow \\ (101)\end{matrix}, (110), (111) \right\}, \left\{ \begin{matrix}(010)\\ \updownarrow \\ (011)\end{matrix}, (110), (111) \right\}$

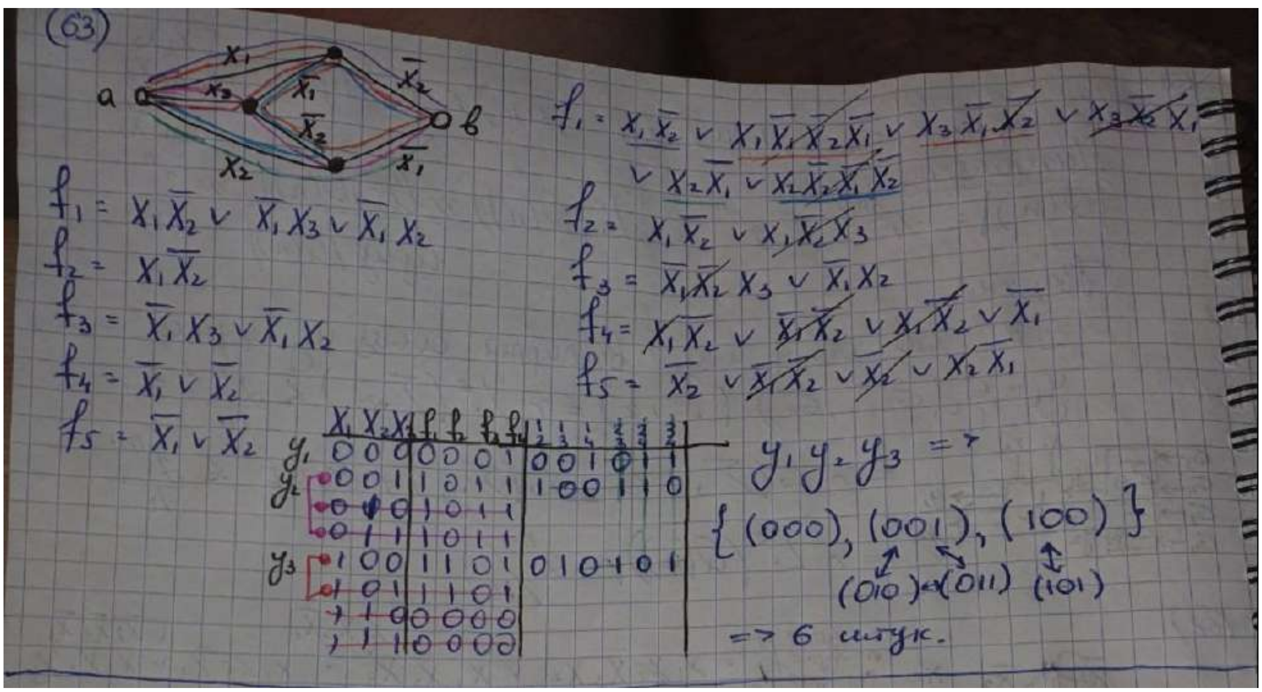
все тупиковые диагностические тесты (всего 8)

В КС возможна одна из следующих четырех неисправностей:

1) обрыв контактов $\overline{x}_1$;
2) обрыв контактов x_1;
3) замыкание контактов x_2, x_3;
4) замыкание контактов x_1, x_3.

Построить все тупиковые диагностические тесты.



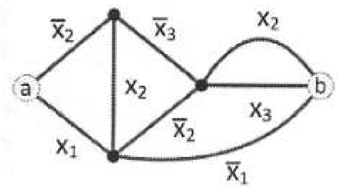


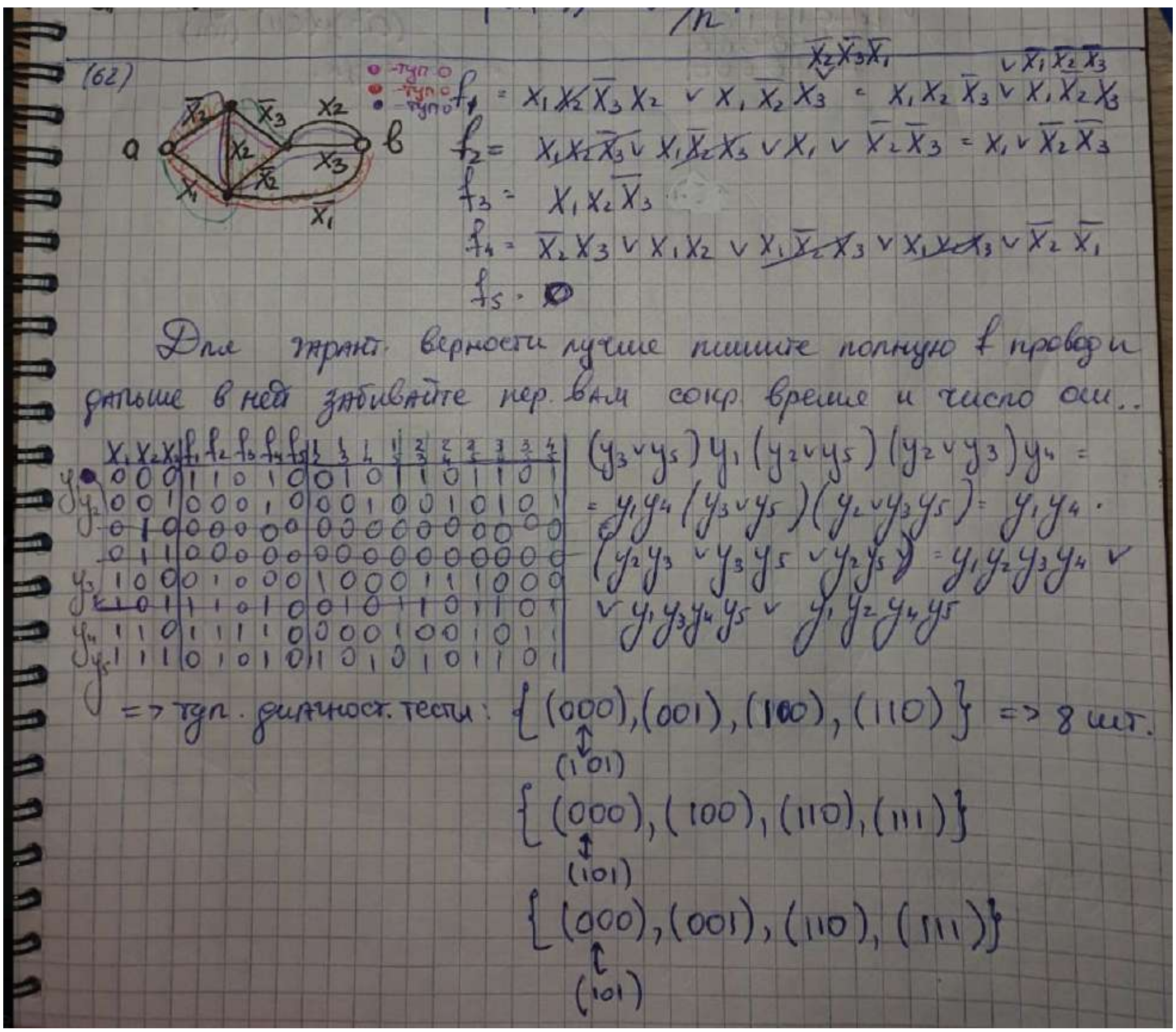
+

В КС возможна одна из следующих четырех неисправностей:

1) замыкание контактов $\overline{x}_1$;
2) обрыв контактов $\overline{x}_2$;
3) замыкание контактов $\overline{x}_3$;
4) обрыв контактов $x_1, \overline{x}_1$.

Построить все тупиковые диагностические тесты.





(62)

$f_1 = x_1 x_2 \overline{x}_3 x_2 \vee x_1 \overline{x}_2 x_3 = x_1 x_2 \overline{x}_3 \vee x_1 \overline{x}_2 x_3$

$f_2 = \cancel{x_1 x_2 \overline{x}_3} \vee \cancel{x_1 \overline{x}_2 x_3} \vee x_1 \vee \overline{x}_2 \overline{x}_3 = x_1 \vee \overline{x}_2 \overline{x}_3$

$f_3 = x_1 x_2 \overline{x}_3$

$f_4 = \overline{x}_2 x_3 \vee x_1 x_2 \vee \cancel{x_1 \overline{x}_2 x_3} \vee \cancel{x_1 x_2 x_3} \vee \overline{x}_2 \overline{x}_1$

$f_5 = \varnothing$

Для гарант. верности лучше пишите полную f провод и дальше в ней забивайте нер. вам сокр время и число ош..

	x_1	x_2	x_3	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	1/2	1/3	1/4	1/5	2/3	2/4	2/5	3/4	3/5	4/5
y_1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
y_2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
	~~0~~	~~1~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~
	~~0~~	~~1~~	~~1~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~
y_3	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
	~~1~~	~~0~~	~~1~~	~~1~~	~~1~~	~~0~~	~~1~~	~~0~~	~~0~~	~~1~~	~~0~~	~~1~~	~~1~~	~~0~~	~~1~~	~~1~~	~~0~~	~~1~~
y_4	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
y_5	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1

$(y_3 \vee y_5) y_1 (y_2 \vee y_5)(y_2 \vee y_3) y_4 =$
$= y_1 y_4 (y_3 \vee y_5)(y_2 \vee y_3 y_5) = y_1 y_4 \cdot$
$(y_2 y_3 \vee y_3 y_5 \vee y_2 y_5) = y_1 y_2 y_3 y_4 \vee$
$\vee y_1 y_3 y_4 y_5 \vee y_1 y_2 y_4 y_5$

$\Rightarrow$ туп. диагност. тесты: $\{(000), (001), (100), (110)\} \Rightarrow 8$ шт.

(101)

$\{(000), (100), (110), (111)\}$

(101)

$\{(000), (001), (110), (111)\}$

(101)

тестов не 8, а 6

+

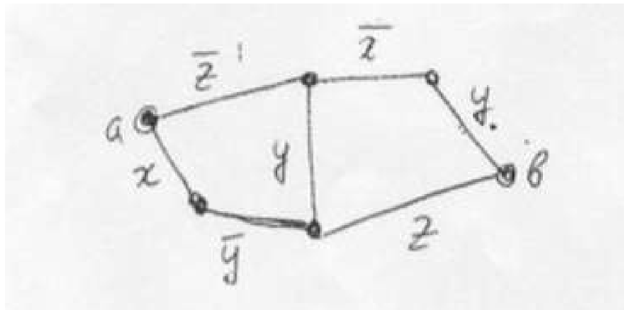
В КС возможна одна из следующих трех неисправностей:

1) обрыв контакта $\overline{x}$;

2) замыкание контакта $\overline{z}$;

3) замыкание всех контактов $y, \overline{y}$.

Построить все тупиковые диагностические тесты.



$f_1 = x\overline{y}z \vee \overline{z}\overline{x}y$

$f_2 = x\overline{y}z$

$f_3 = x\overline{y}z \vee \overline{x}y \vee yz$

$f_4 = xz \vee \overline{z}\overline{x} = x \sim z$

поразрядный XOR

x	y	z	f_1	f_2	f_3	f_4	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(2,3)	(2,4)	(3,4)	
0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	y_1
0	0	1	0	0	0	0							
0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	y_2
0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	y_3
1	0	0	0	0	0	0							
1	0	1	1	1	1	1							
1	1	0	0	0	0	0							
1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	y_4

$y_2(y_3 \vee y_4)(y_1 \vee y_4)(y_2 \vee y_3 \vee y_4)(y_1 \vee y_2 \vee y_4)(y_1 \vee y_3) =$

$= y_2(y_3 \vee y_4)(y_1 \vee y_4)(y_1 \vee y_3) = y_2(y_1y_3 \vee y_3y_4 \vee y_1y_4 \vee y_4)(y_1 \vee y_3) =$

$= y_2(y_1y_3 \vee y_1y_3y_4 \vee y_1y_4 \vee y_3y_4) = y_1y_2y_3 \vee y_1y_2y_4 \vee y_2y_3y_4$

все тупиковые диагностические тесты:

$\{(000), (010), (011)\}, \{(000), (010), (111)\}, \{(010), (011), (111)\}$

3 теста

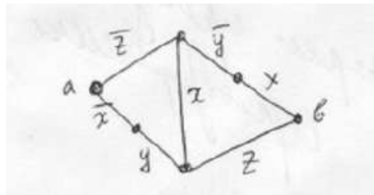
В КС возможна одна из следующих трех неисправностей:

1) замыкание контакта y;

2) замыкание контакта $\overline{z}$;

3) замыкание всех контактов $x, \overline{x}$.

Построить все тупиковые диагностические тесты.



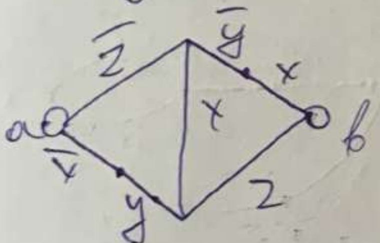
в КС возможно:

1) замык y.

2) замык $\overline{z}$

3) замык всех $x, \overline{x}$

диагност. тест.



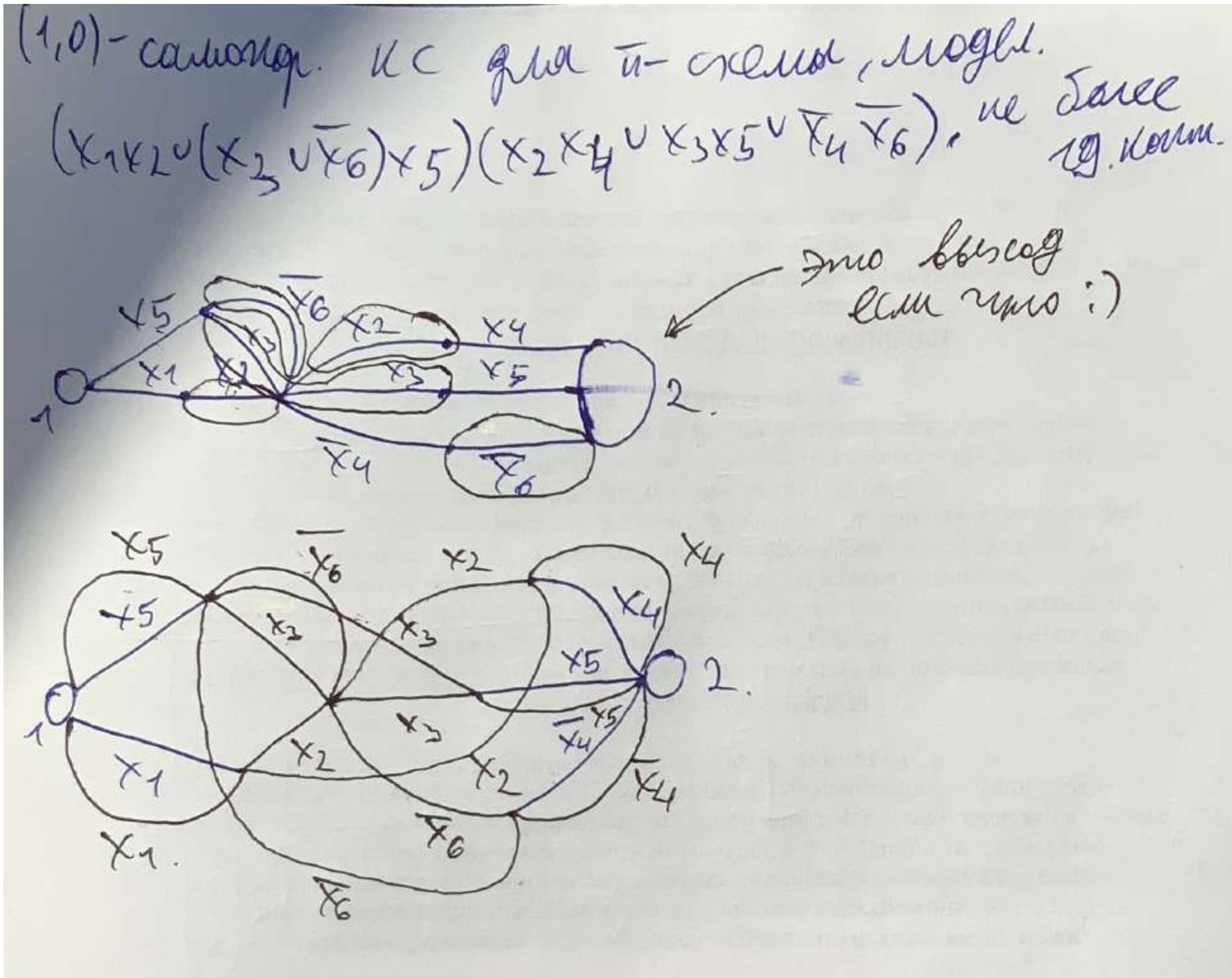
x	y	z	f	1)	2)	3)	
0	0	0	0	0	0	1	y_1.
0	0	1	0	1	0	0	y_2.
0	1	0	0	0	0	0	y_3
0	1	1	1	1	1	1	y_4.
1	0	0	1	1	1	1	y_5
1	0	1	0	0	1	0	y_6
1	1	0	0	0	0	0	y_7
1	1	1	0	0	0	1	y_1

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

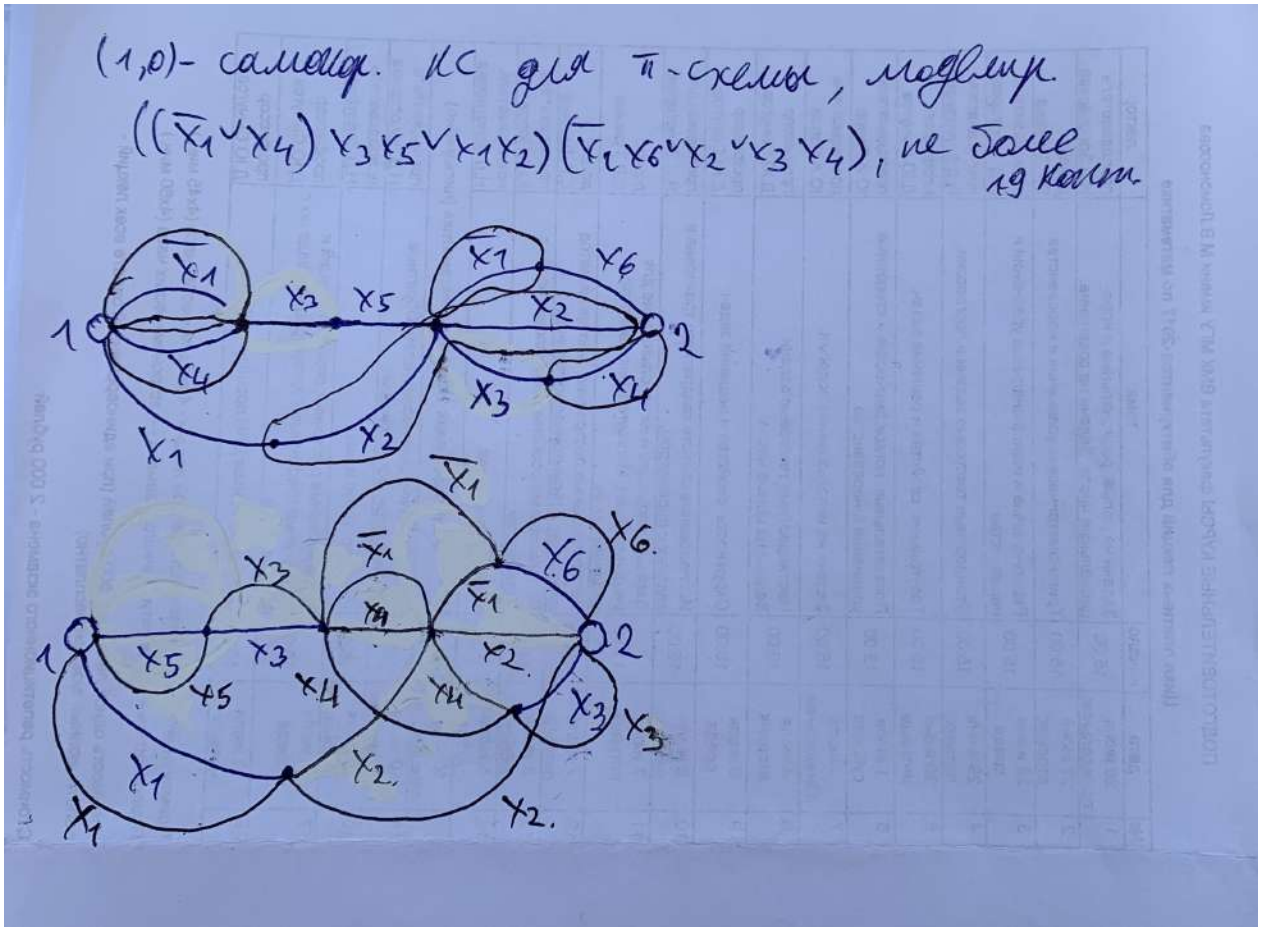
$$y_2 y_5 y_1 \cancel{(y_2 \vee y_5)(y_1 \vee y_2)(y_1 \vee y_5)} = y_1 y_2 y_5$$

$\{(000), (001), (101)\}, \{(111), (001), (101)\}$

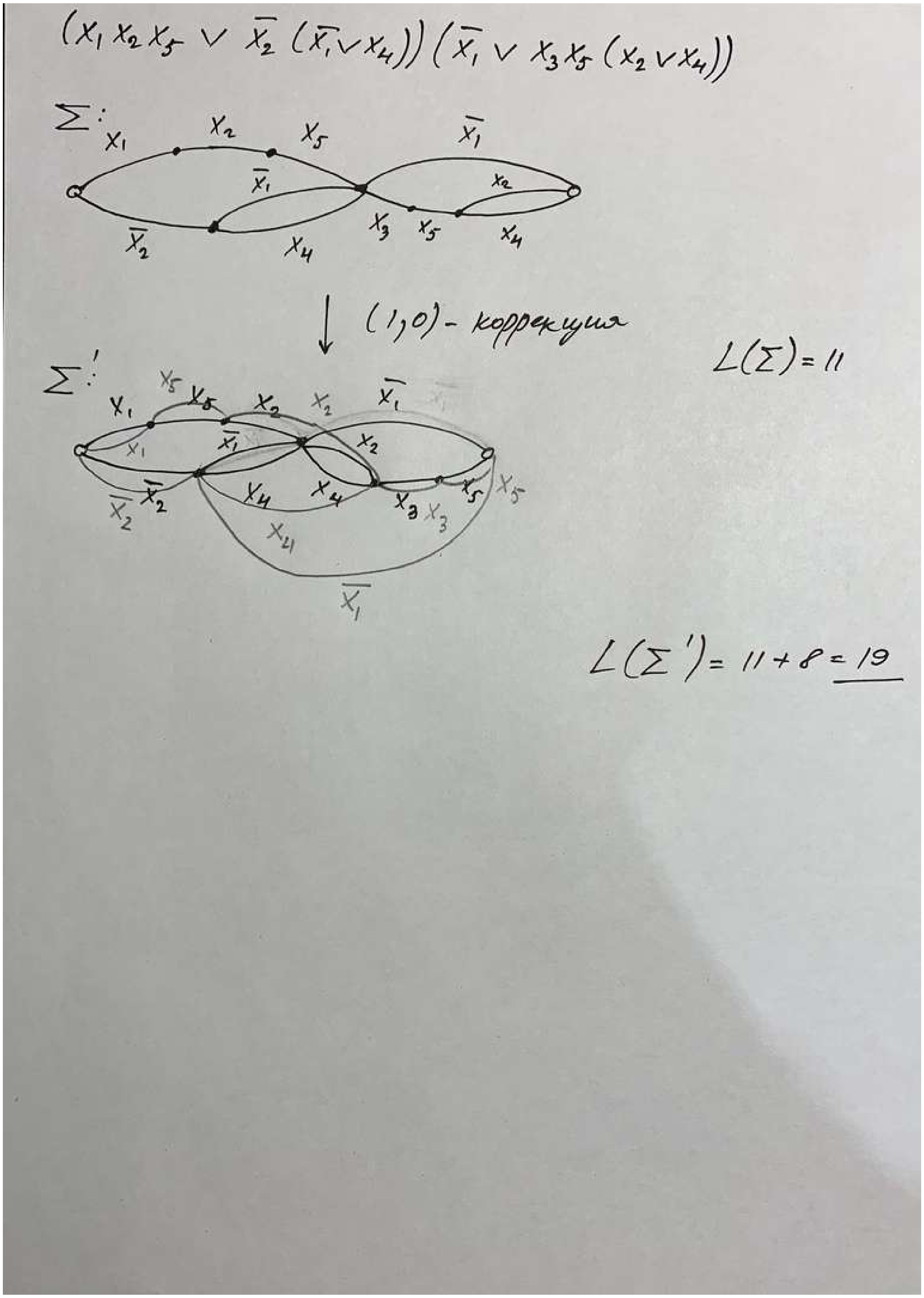
Применяя методы самокоррекции однородных подсхем π-схеме, которая моделирует формулу, подобную формуле $(x_1x_2 \vee (x_3 \vee \overline{x}_6)x_5)(x_2x_4 \vee x_3x_5 \vee \overline{x}_4\overline{x}_6)$, построить эквивалентную ей (1, 0)-самокорректирующуюся КС сложности не больше, чем 19.



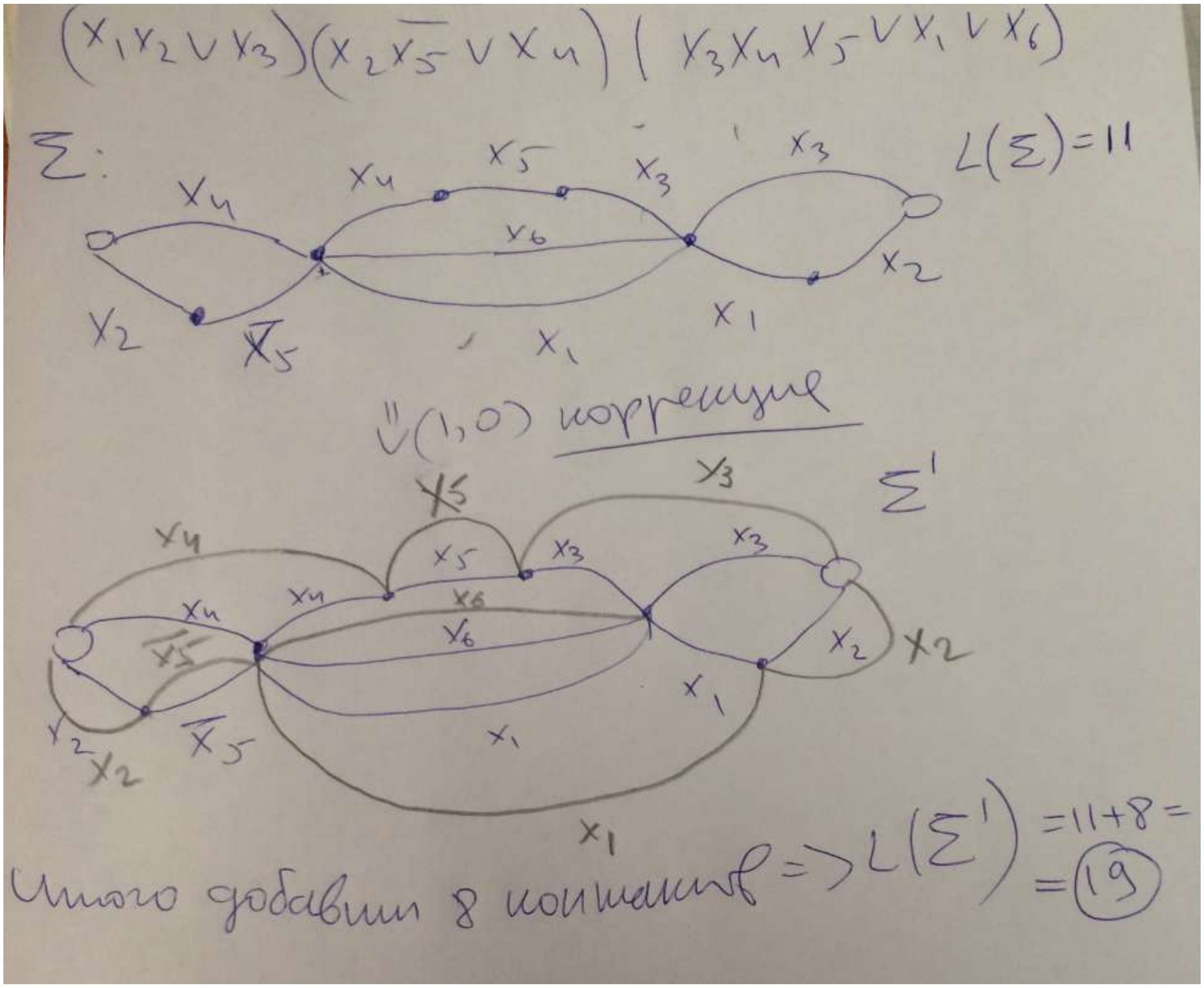
Применяя методы самокоррекции однородных подсхем π-схеме, которая моделирует формулу, подобную формуле $((\overline{x}_1 \vee x_4)x_3x_5 \vee x_1x_2)(\overline{x}_1x_6 \vee x_2 \vee x_3x_4)$, построить эквивалентную ей (1, 0)-самокорректирующуюся КС сложности не больше, чем 19.



Применяя методы самокоррекции однородных подсхем π-схеме, которая моделирует формулу, подобную формуле $(x_1x_2x_5 \vee \overline{x}_2(\overline{x}_1 \vee x_4))(\overline{x}_1 \vee x_3x_5(x_2 \vee x_4))$, построить эквивалентную ей $(1, 0)$-самокорректирующуюся КС сложности не больше, чем 19.



Применяя методы самокоррекции однородных подсхем π-схеме, которая моделирует формулу, подобную формуле $(x_1x_2 \vee x_3)(x_2\overline{x}_5 \vee x_4)(x_3x_4x_5 \vee x_1 \vee x_6)$, построить эквивалентную ей (1, 0)-самокорректирующуюся КС сложности не больше, чем 19.



Установить асимптотику сложности реализации СФЭ самой сложной из тех ФАЛ $f(x_1, \ldots, x_n)$, $n \geq 4$, для которых выполняется равенство $f(x_1, \ldots, x_n) = \overline{f}(x_2, x_3, \overline{x}_1, x_4, \ldots, x_n)$.

Нижняя оценка

$$|Q(n)| = 4^{2^{n-3}} = 2^{2 \cdot 2^{n-3}} = 2^{2^{n-2}}.$$

т.к

$\underline{000} \to 001 \to 011 \to 111 \to 110 \to 100 \to \underline{000}$

$101 \to 010 \to 101$

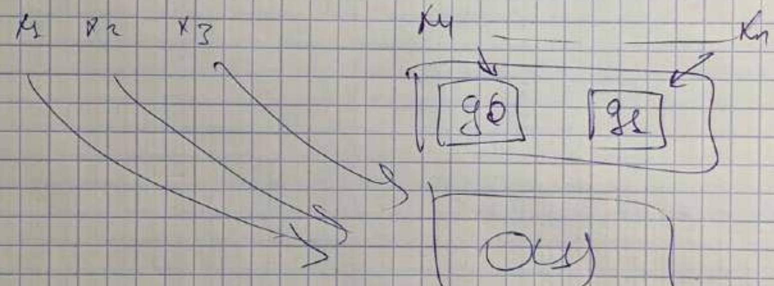
$\Rightarrow$ Для $b_4 \ldots b_n$ надо для двух наборов $000 b_4 \ldots b_n$ и $101 b_4 \ldots b_n$ задать f от них а всё остальное однозначно

$\Rightarrow$ 2 набора $\cdot$ 2 значения $= 4$ на каждый набор

По утв $L(Q(n)) \gtrsim \frac{2^{n-2}}{n}$.

Верхняя:

~~$x_1 x_2 x_3 \ldots b_4 \ldots b_n$ по ним однозначно~~



$$\Rightarrow L(\Sigma_f) = 2 \cdot L(g_0) = 2 \cdot \frac{2^{n-3}}{n-3} \sim \frac{2^{n-2}}{n}$$

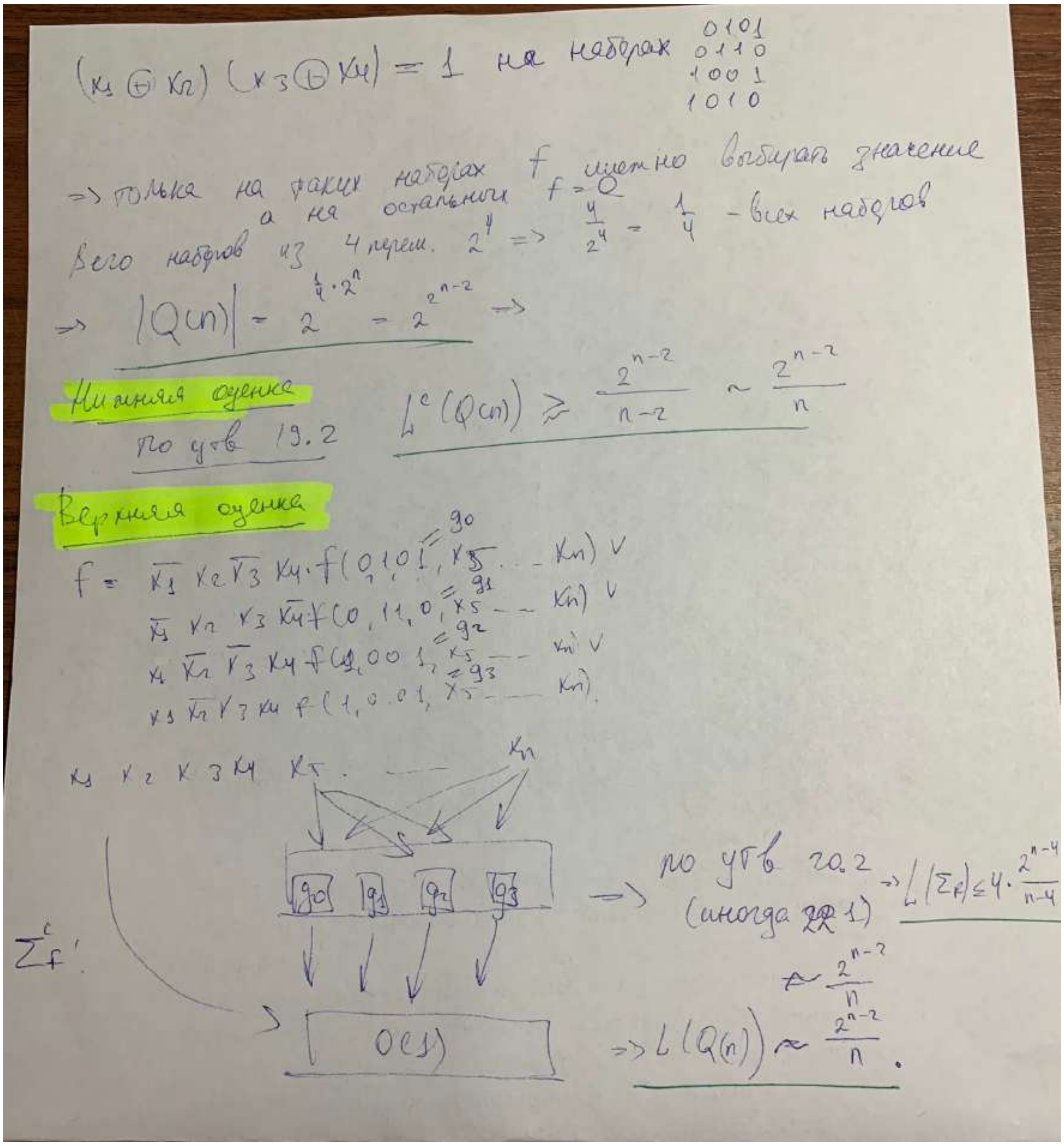
$$\Rightarrow L(Q(n)) \sim \frac{2^{n-2}}{n}.$$

$f(x_1 x_2 x_3 \ldots x_n) = \overline{x}_1 \overline{x}_2 \overline{x}_3 \cdot f(\underbrace{0 \ldots 0\, x_4 \ldots x_n}_{= g_0})$

6 знач с одной и той же функц

ещё 2 $\begin{cases} x_1 \overline{x}_2 x_3\, f(101\, x_4 \ldots x_n) \\ \overline{x}_1 x_2 \overline{x}_3\, f(010\, x_4 \ldots x_n) = g_1 \end{cases}$

Установить асимптотику сложности реализации СФЭ самой сложной из тех ФАЛ $f(x_1,\ldots,x_n)$, $n \geq 4$, для которых выполняется неравенство $f(x_1,\ldots,x_n) \leq (x_1 \oplus x_2)(x_3 \oplus x_4)$.


$(x_1 \oplus x_2)(x_3 \oplus x_4) = 1$ на наборах 0101, 0110, 1001, 1010

$\Rightarrow$ только на таких наборах f можно выбирать значение, а на остальных $f = 0$

Всего наборов из 4 перем. $2^4 \Rightarrow \frac{4}{2^4} = \frac{1}{4}$ – всех наборов

$\Rightarrow |Q(n)| = 2^{\frac{1}{4}\cdot 2^n} = 2^{2^{n-2}} \Rightarrow$

Нижняя оценка по утв 19.2

$L^c(Q(n)) \gtrsim \frac{2^{n-2}}{n-2} \sim \frac{2^{n-2}}{n}$

Верхняя оценка

$f = \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 x_4 \cdot \underbrace{f(0,1,0,1,x_5 \ldots x_n)}_{=g_0} \vee$
$\bar{x}_1 x_2 x_3 \bar{x}_4 \underbrace{f(0,1,1,0,x_5 \ldots x_n)}_{=g_1} \vee$
$x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_4 \underbrace{f(1,0,0,1,x_5 \ldots x_n)}_{=g_2} \vee$
$x_1 \bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4 \underbrace{f(1,0,0,1,x_5 \ldots x_n)}_{=g_3}$.

$x_1\ x_2\ x_3\ x_4\ x_5 \ldots x_n$

$g_0\ g_1\ g_2\ g_3$

$O(1)$

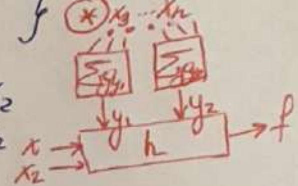
Σ_f^c

по утв 20.2 (иногда 22.1) $\Rightarrow L(\Sigma_f) \leq 4 \cdot \frac{2^{n-4}}{n-4} \sim \frac{2^{n-2}}{n}$

$\Rightarrow L(Q(n)) \sim \frac{2^{n-2}}{n}$.

Установить асимптотику сложности реализации СФЭ самой сложной из тех ФАЛ $f(x_1, \ldots, x_n)$, $n \geq 3$, для которых ФАЛ $f(x_1, x_2, \sigma_3 \ldots, \sigma_n)$ при любых $(\sigma_3, \ldots, \sigma_n)$ является одной из ФАЛ $x_1 \cdot x_2$, $x_1 \oplus x_2$, $x_1 \vee x_2$, $x_1 \sim x_2$.

СФЭ, $Q(n) = \{ f \in P_2(n) : \forall \sigma_3, \ldots, \sigma_n : f(x_1, x_2, \sigma_3, \ldots, \sigma_n) \to x_1 \cdot x_2,\ x_1 \vee x_2,\ x_1 \to x_2,\ x_1 \oplus x_2 \}$



Ответ: $L^c(Q(n)) \sim \dfrac{2^{n-1}}{n}$

① Нижняя оценка:

$$|Q(n)| = 4^{2^{n-2}} = 2^{2 \cdot 2^{n-2}} = 2^{2^{n-1}}$$

$$f \in Q(n) \to \left.\begin{matrix} f(x_1, x_2, 0, 0, \ldots, 0) \\ \vdots \\ f(x_1, x_2, 1, 1, \ldots, 1) \end{matrix}\right\} 2^{n-1} \text{ штук.}$$

$$\Rightarrow \text{по } L^c(Q(n)) \gtrsim \frac{\log |Q(n)|}{\log \log |Q(n)|} \Rightarrow$$

$$L^c(Q(n)) \gtrsim \frac{2^{n-1}}{n}$$

② Верхняя оценка:

$$f \in Q(n) : f(x_1, \ldots, x_n) = \bigvee_{\underbrace{\sigma_3, \ldots, \sigma_n}_{\in B^{n-2}}} f(x_1, x_2, \overbrace{\sigma_3, \ldots, \sigma_n}^{\text{берём фун-ю кот. однозн. опр}}) \cdot x_3^{\sigma_3} \cdot \ldots \cdot x_n^{\sigma_n}.$$

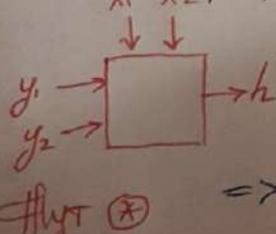
$$\Rightarrow h(x_1, x_2, y_1, y_2) \equiv$$

$$\equiv \bar{y}_1 \bar{y}_2 \cdot (x_1 x_2) \vee \bar{y}_1 y_2 \cdot (x_1 \vee x_2) \vee \ldots$$

$\Rightarrow$ опр. по 2ум битам. $\Rightarrow$

$\Rightarrow$

y_1	y_2	h
0	0	$x_1 x_2$
0	1	$x_1 \vee x_2$
1	0	$x_1 \to x_2$
1	1	$x_1 \oplus x_2$



По СФЭ: $g_{y_1}, g_{y_2} \in P_2(n-2) \Rightarrow$

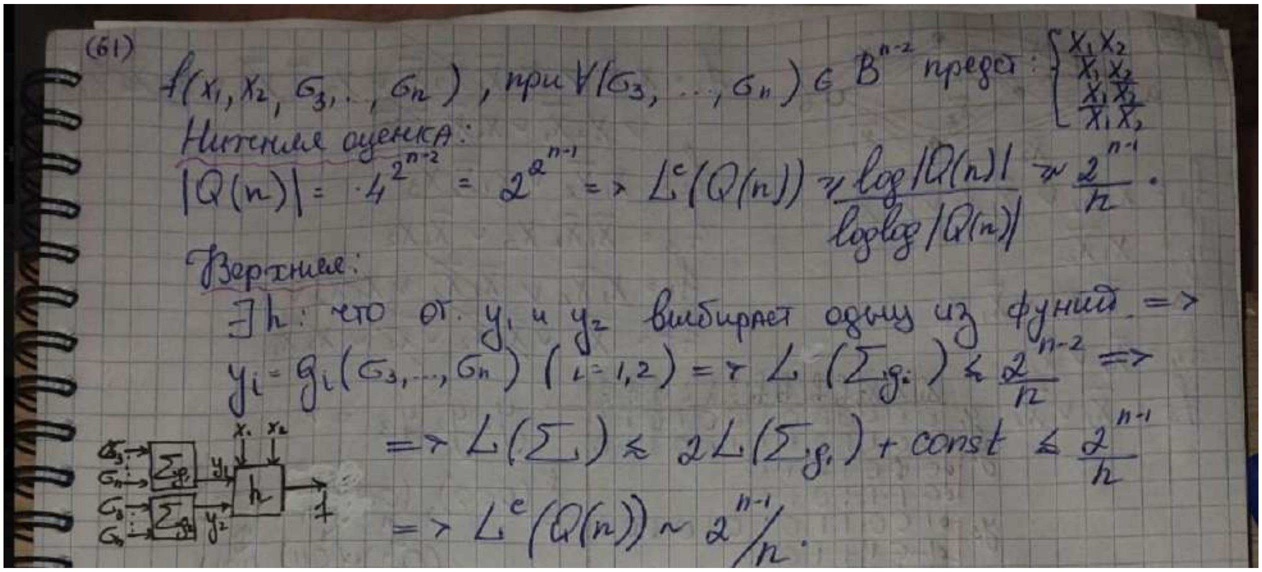
$$\Rightarrow \exists \Sigma_{g_{y_1}}, \Sigma_{g_{y_2}} \text{ – СФЭ}, L(\Sigma_{g_{y_i}}) \lesssim \frac{2^{n-2}}{n}$$

Тут ⊛

$$\Rightarrow L(\Sigma_f) \lesssim 2 \cdot \frac{2^{n-2}}{n} + O(1) \sim \frac{2^{n-1}}{n}$$

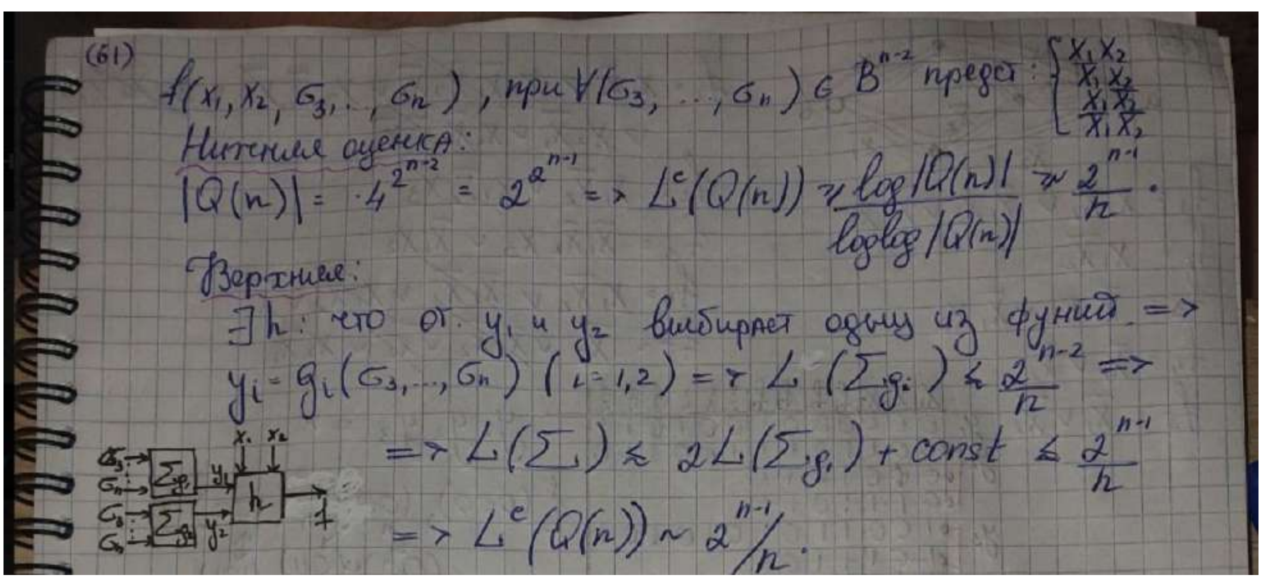
ч.т.п.

Установить асимптотику сложности реализации СФЭ самой сложной из тех ФАЛ $f(x_1, \ldots, x_n)$, $n \geq 3$, для которых ФАЛ $f(x_1, x_2, \sigma_3 \ldots, \sigma_n)$ при любых $(\sigma_3, \ldots, \sigma_n)$ является одной из ФАЛ x_1, x_2, $x_1 \cdot x_2$, $x_1 \oplus x_2$.



С ТОЧНОСТЬЮ ДО ИЗМЕНЕНИЯ ФУНКЦИЙ

Установить асимптотику сложности реализации СФЭ самой сложной из тех ФАЛ $f(x_1, \ldots, x_n)$, $n \geq 3$, для которых ФАЛ $f(x_1, x_2, \sigma_3 \ldots, \sigma_n)$ при любых $(\sigma_3, \ldots, \sigma_n)$ представляет собой элементарную конъюнкцию от x_1, x_2.



Установить асимптотику сложности реализации СФЭ самой сложной из тех ФАЛ $f(x_1, \ldots, x_n)$, $n \geq 1$, которые на любой паре противоположных наборов принимают одинаковые значения.

$$|Q(n)| = 2^{\frac{1}{2} \cdot 2^n} = 2^{2^{n-1}}.$$

По утв. 19.2, т.к. $n = \underline{o}\left(\frac{\log |Q(n)|}{\log\log |Q(n)|}\right)$, то $L^c(Q(n)) \gtrsim \frac{\log |Q(n)|}{\log\log |Q(n)|} = \frac{2^{n-1}}{n-1} \sim \frac{2^{n-1}}{n}$ ← нижняя оценка

Верхняя оценка:

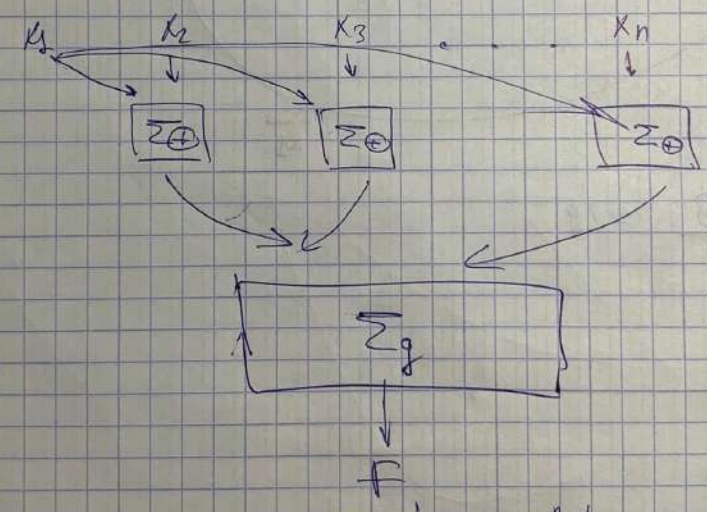
$f(x_1, \ldots, x_n) = g(x_1 \oplus x_2, x_1 \oplus x_3, \ldots, x_1 \oplus x_n)$.

$x_1 = 0 \Rightarrow f(0, x_2, \ldots, x_n) = g(x_2, x_3, \ldots, x_n)$

$x_1 = 1 \Rightarrow f(1, \bar{x}_2, \ldots, \bar{x}_n) = g(x_2, x_3, \ldots, x_n) = f(0, x_2, \ldots, x_n)$

$\Rightarrow$ f действ. представима в таком виде и усл-е задачи выполняется

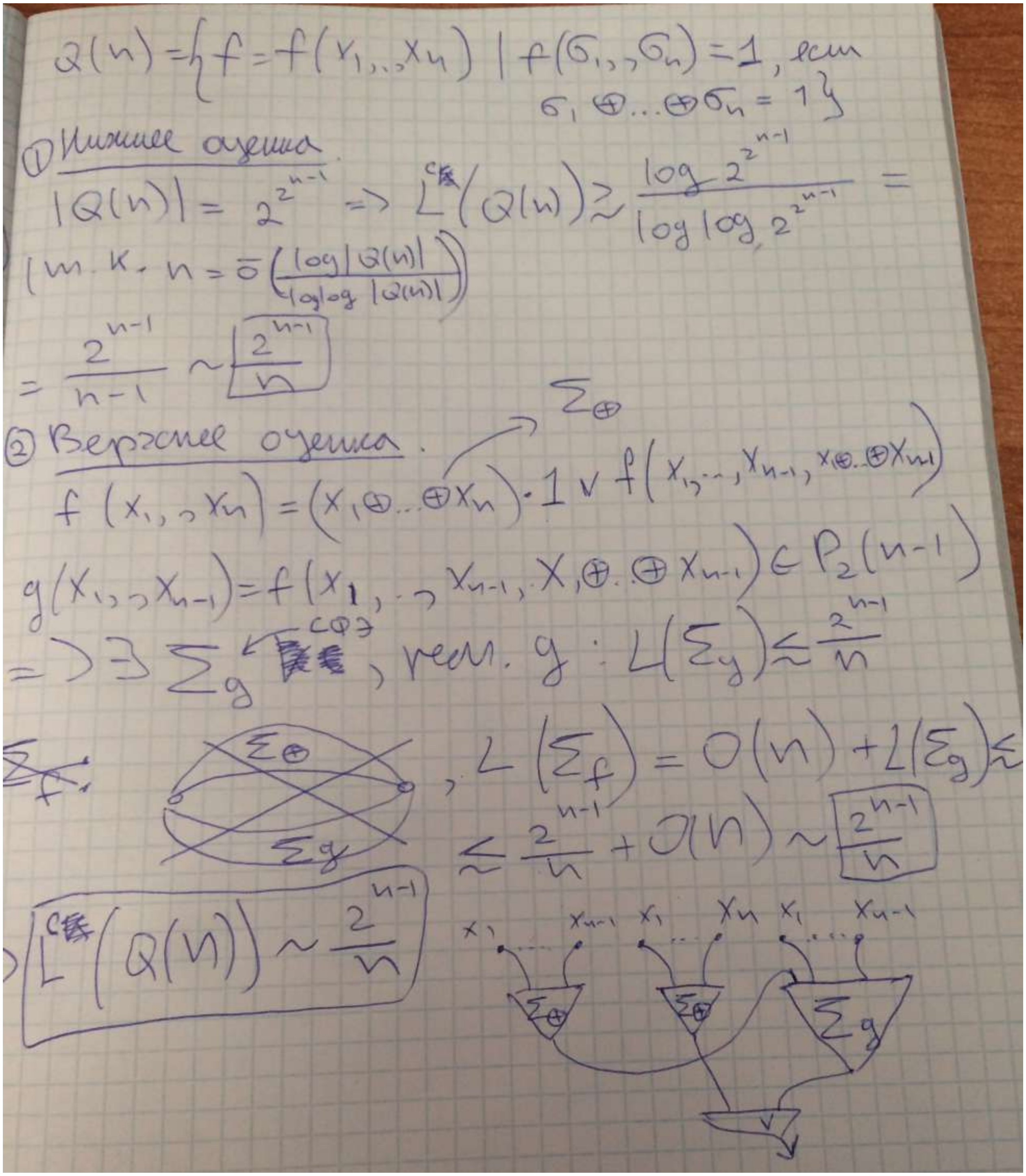
Σ⊕ — схема реализ. $a \oplus b$. Тогда:



$$\Rightarrow L(\Sigma_f) \leq \underbrace{n \cdot L(\Sigma_\oplus)}_{O(n)} + L^c(\Sigma_g) \lesssim \frac{2^{n-1}}{n}$$ — по утв. 20.2

$$\Rightarrow \boxed{L(Q(n)) \sim \frac{2^{n-1}}{n}}$$

Установить асимптотику сложности реализации СФЭ самой сложной из тех ФАЛ $f(x_1, \dots, x_n)$, $n \geq 1$, которые равны 1 на всех наборах с нечетным числом единиц.



$Q(n) = \{ f = f(x_1, \dots, x_n) \mid f(\sigma_1, \dots, \sigma_n) = 1$, если $\sigma_1 \oplus \dots \oplus \sigma_n = 1 \}$

① Нижняя оценка.

$|Q(n)| = 2^{2^{n-1}} \Rightarrow L^{СФЭ}(Q(n)) \gtrsim \frac{\log 2^{2^{n-1}}}{\log\log 2^{2^{n-1}}} =$

(т.к. $n = \bar{o}\left(\frac{\log|Q(n)|}{\log\log|Q(n)|}\right)$)

$= \frac{2^{n-1}}{n-1} \sim \boxed{\frac{2^{n-1}}{n}}$

② Верхняя оценка.

$\Sigma_\oplus$

$f(x_1, \dots, x_n) = (x_1 \oplus \dots \oplus x_n) \cdot 1 \vee f(x_1, \dots, x_{n-1}, x_1 \oplus \dots \oplus x_{n-1})$

$g(x_1, \dots, x_{n-1}) = f(x_1, \dots, x_{n-1}, x_1 \oplus \dots \oplus x_{n-1}) \in P_2(n-1)$

$\Rightarrow \exists \Sigma_g$ СФЭ, реал. g : $L(\Sigma_g) \lesssim \frac{2^{n-1}}{n}$

$\cancel{\Sigma_f}$ $\Sigma_\oplus$ Σ_g, $L(\Sigma_f) = O(n) + L(\Sigma_g) \lesssim$

$\lesssim \frac{2^{n-1}}{n} + O(n) \sim \boxed{\frac{2^{n-1}}{n}}$

$\boxed{L^{СФЭ}(Q(n)) \sim \frac{2^{n-1}}{n}}$