TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Infotehnoloogia teaduskond
Arvutisüsteemide instituut

KODUTÖÖ

DISKREETNE MATEMAATIKA

Glen Kink

Tallinn 2022

Sisukord

1 Loogikafunktsioon

Matriklinumber:

7-kohaline 16-nd süsteemi arv: 1EBEA93

Seega määramatuspiirkond on f(x1...x4) = (1, 3, 9, 10, 11, 14)_

9-kohaline 16-nd süsteemi arv: 293174AF5

Seega ühtede piirkond on f(x1...x4) = (2, 4, 5, 7, 15) 1

Nullide piirkond: (x1...x4) = (0, 6, 8, 12, 13)0

f(x1 ... x4) = (2, 4, 5, 7, 15)1 (0, 6, 8, 12, 13)0 (1, 3, 9, 10, 11, 14)1

2 Tõeväärtustabel ja numbriline 10ndesitus

Ülejäänud arvud, mis ei kuulu 1de ja määramatuspiirkonda, moodustavad 0de piirkonda. Minu funktsiooni puhul on nendeks: **0, 6, 8, 12, 13.**

$x_1x_2x_3x_4$	f
0 0 0 0	0
0 0 0 1	−
0 0 1 0	1
0 0 1 1	−
0 1 0 0	1
0 1 0 1	1
0 1 1 0	0
0 1 1 1	1
1 0 0 0	0
1 0 0 1	−
1 0 1 0	−
1 0 1 1	−
1 1 0 0	0
1 1 0 1	0
1 1 1 0	−
1 1 1 1	1

Vastavalt minu matrikli numbrile 213427 vastav 4-muutuja loogikafunktsioon 10nd esituses on järgmine:

$$f(x_{\mathbf{1}} \dots x_{\mathbf{4}}) = \Sigma(2, 4, 5, 7, 15)_{\mathbf{1}} \qquad \prod(0, 6, 8, 12, 13)_{0} \qquad (1, 3, 9, 10, 11, 14)_{\_}$$

3 MDNK ja MKNK

Minu martiklinumbri viimane number on 7. Seega mina pean leidma **Karnaugh' kaardiga MKNK** ja **McCluskey' intervallmeetodiga MDNK**, mis sobiksid eelnevalt genereeritud osaliselt määratud 4-muutuja funktsiooni esitamiseks.

Leian Karnaugh' kaardiga MKNK:

$$f(x1 \dots x4) = \prod(0, 6, 8, 12, 13)0 \quad (1, 3, 9, 10, 11, 14)\_$$

Paremaks ülevaateks värvisin kontuurid erinevat värvi.

x1x2 \ x3x4	00	01	11	10
00	0	-	-	1
01	1	1	1	0
11	0	0	1	-
10	0	-	-	-

MKNK: (x2+x3) (x1' + x3) (x2' + x3'+x4)

Leian McCluskey’ invervallmeetodiga MDNK:

$$f(x_{\mathbf{1}} \ldots x_{\mathbf{4}}) = \Sigma(2, 4, 5, 7, 15)1 \qquad (1, 3, 9, 10, 11, 14)_{-}$$

Tõeväärtustabel:

	x_3	x_2	x_1	x_0	y
0:	0	0	0	0	0
1:	0	0	0	1	×
2:	0	0	1	0	1
3:	0	0	1	1	×
4:	0	1	0	0	1
5:	0	1	0	1	1
6:	0	1	1	0	0
7:	0	1	1	1	1
8:	1	0	0	0	0
9:	1	0	0	1	×
10:	1	0	1	0	×
11:	1	0	1	1	×
12:	1	1	0	0	0
13:	1	1	0	1	0
14:	1	1	1	0	×
15:	1	1	1	1	1

Implikandid 1:

	x_3	x_2	x_1	x_0	
1:	0	0	0	1	→
2:	0	0	1	0	→
3:	0	0	1	1	→
4:	0	1	0	0	→
5:	0	1	0	1	→
7:	0	1	1	1	→
9:	1	0	0	1	→
10:	1	0	1	0	→
11:	1	0	1	1	→
14:	1	1	1	0	→
15:	1	1	1	1	→

Implikandid 2:

	x_3	x_2	x_1	x_0	
1, 3:	0	0	-	1	→
1, 5:	0	-	0	1	→
1, 9:	-	0	0	1	→
2, 3:	0	0	1	-	→
2, 10:	-	0	1	0	→
3, 7:	0	-	1	1	→
3, 11:	-	0	1	1	→
4, 5:	0	1	0	-	✓
5, 7:	0	1	-	1	→
7, 15:	-	1	1	1	→
9, 11:	1	0	-	1	→
10, 11:	1	0	1	-	→
10, 14:	1	-	1	0	→
11, 15:	1	-	1	1	→
14, 15:	1	1	1	-	→

Implikandid 3:

	x_3	x_2	x_1	x_0	
1, 3, 5, 7:	0	-	-	1	✓
1, 3, 9, 11:	-	0	-	1	(×)
2, 3, 10, 11:	-	0	1	-	✓
3, 7, 11, 15:	-	-	1	1	✓
10, 11, 14, 15:	1	-	1	-	✓

Katmistabel:

	x_3	x_2	x_1	x_0	2	4	5	7	15	
1, 3, 5, 7:	0	-	-	1			○	○		$(\bar{x}_3x_0)$
2, 3, 10, 11:	-	0	1	-	●					$(\bar{x}_2x_1)$
3, 7, 11, 15:	-	-	1	1				○	○	(x_1x_0)
10, 11, 14, 15:	1	-	1	-					○	(x_3x_1)
4, 5:	0	1	0	-		●	○			$(\bar{x}_3x_2\bar{x}_1)$

$(\bar{x}_2x_1)$, $(\bar{x}_3x_2\bar{x}_1)$

	x_3	x_2	x_1	x_0	7	15	
3, 7, 11, 15:	-	-	1	1	●	●	(x_1x_0)

(x_1x_0)

Minimaalne disjunktiivne normaalkuju:

$y = (\bar{x}_2x_1) \vee (\bar{x}_3x_2\bar{x}_1) \vee (x_1x_0)$

NB! “Tabelis on X-id pisut sassis.”

MDNK: x2' x3 + x3 x4 + x1' x2 x3’

((NOT x2) AND x3) OR (x3 AND x4) OR ((NOT x1) AND x2 AND (NOT x3))

3.1 MDNK ja MKNK tõeväärtustabelid

x1	x2	x3	x4	MDNK
0	0	0	0	**0**
0	0	0	1	**0**
0	0	1	0	**1**
0	0	1	1	**1**
0	1	0	0	**1**
0	1	0	1	**1**
0	1	1	0	**0**
0	1	1	1	**1**
1	0	0	0	**0**
1	0	0	1	**0**
1	0	1	0	**1**
1	0	1	1	**1**
1	1	0	0	**0**
1	1	0	1	**0**
1	1	1	0	**0**
1	1	1	1	**1**

x1	x2	x3	x4	MKNK
0	0	0	0	**0**
0	0	0	1	**0**
0	0	1	0	**1**
0	0	1	1	**1**
0	1	0	0	**1**
0	1	0	1	**1**
0	1	1	0	**0**
0	1	1	1	**1**
1	0	0	0	**0**
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	**0**
1	1	1	1	**0**

MDNK ja MKNK ei ole võrdsed, kuna nende tõeväärtustabelid ei ole võrdsed.

4 MKNK teisendus DNK-kujule

4) MKNK => DNK

$$\text{MKNK}: (x_2 \lor x_3)(\overline{x}_1 \lor x_3)(\overline{x}_2 \lor \overline{x}_3 \lor x_4)$$

$$(x_2 \lor x_3)(\overline{x}_1 \lor x_3)(\overline{x}_2 \lor \overline{x}_3 \lor x_4) = ((x_4 x_3 x_3) \lor (x_3 x_3 \overline{x}_2) \lor (x_3 \cdot x_3 \overline{x}_3) \lor (x_2 x_3 x_4) \lor (x_2 x_3 \overline{x}_2) \lor$$
$$\lor (x_2 x_3 \overline{x}_3) \lor (x_2 x_4 \overline{x}_1) \lor (x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_2) \lor (x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_3) \lor (x_3 x_4 \overline{x}_1) \lor (x_3 \overline{x}_1 \overline{x}_2) \lor (x_3 \overline{x}_1 \overline{x}_3)) =$$

$$= (x_4 x_3) \lor (x_3 \overline{x}_2) \lor (0) \lor (x_2 x_3 x_4) \lor (x_2 x_3 \overline{x}_2) \lor (x_2 x_3 \overline{x}_3) \lor (x_2 x_4 \overline{x}_1) \lor (x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_2) \lor (x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_3) \lor$$
$$\lor (x_3 x_4 \overline{x}_1) \lor (x_3 \overline{x}_1 \overline{x}_2) \lor (x_3 \overline{x}_1 \overline{x}_3) =$$

$$= (x_4 x_3) \lor (x_3 \overline{x}_2) \lor (x_2 x_3 x_4) \lor (x_3 \cdot 0) \lor (x_2 x_3 \overline{x}_3) \lor (x_2 x_4 \overline{x}_1) \lor (x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_2) \lor (x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_3) \lor$$
$$\lor (x_3 x_4 \overline{x}_1) \lor (x_3 \overline{x}_1 \overline{x}_2) \lor (x_3 \overline{x}_1 \overline{x}_3) =$$

$$= (x_4 x_3) \lor (x_3 \overline{x}_2) \lor (x_2 x_3 x_4) \lor (x_2 x_4 \overline{x}_1) \lor (x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_3) \lor (x_3 x_4 \overline{x}_1) \lor (x_3 \overline{x}_1 \overline{x}_2) \lor (x_3 \overline{x}_1 \overline{x}_3) =$$

$$= ((x_4 \lor x_3) \lor (x_3 x_4 \overline{x}_1) \lor (x_3 \overline{x}_2) \lor (x_2 x_4 \overline{x}_1) \lor (x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_3) \lor (x_3 \overline{x}_1 \overline{x}_2) =$$

$$= (x_4 x_3) \lor (x_3 \overline{x}_2) \lor (x_3 \overline{x}_2 \overline{x}_1) \lor (x_2 x_4 \overline{x}_1) \lor (x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_3) =$$

$$= (x_3 x_4) \lor (x_3 \overline{x}_4) \lor (x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_3)$$

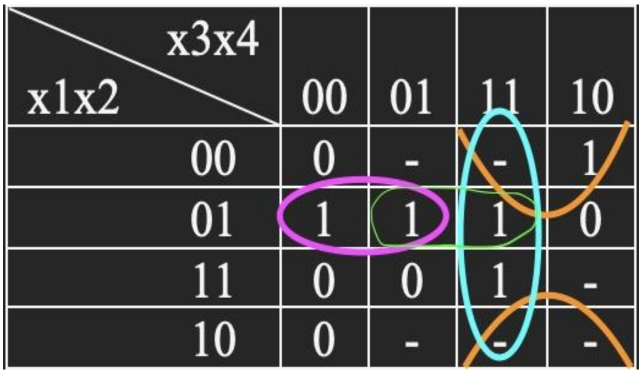
Leitud DNK ei lange kokku punktis 3 leitud MDNK-ga, seega leian DNK-le tõeväärtustabeli ning võrdlen seda MDNK tõeväärtustabeliga.

x1	x2	x3	x4	MDNK	x1	x2	x3	x4	MKNK=>DNK
0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	**0**
0	0	0	1	**0**	0	0	0	1	**0**
0	0	1	0	**1**	0	0	1	0	**1**
0	0	1	1	**1**	0	0	1	1	**1**
0	1	0	0	**1**	0	1	0	0	**1**
0	1	0	1	**1**	0	1	0	1	**1**
0	1	1	0	**0**	0	1	1	0	**1**
0	1	1	1	**1**	0	1	1	1	**1**
1	0	0	0	**0**	1	0	0	0	**0**
1	0	0	1	**0**	1	0	0	1	**0**
1	0	1	0	**1**	1	0	1	0	**1**
1	0	1	1	**1**	1	0	1	1	**1**
1	1	0	0	**0**	1	1	0	0	**0**
1	1	0	1	**0**	1	1	0	1	**0**
1	1	1	0	**0**	1	1	1	0	**1**
1	1	1	1	**1**	1	1	1	1	**1**

Punktis 3 valitud MDNK ja MKNK-st leitud DNK ei ole lange kokku, kuna nende tõeväärtustabelid ei ole omavahel võrdsed. Lisaks sellele sisaldab leitud DNK rohkem algterme kui punktis 3 leitud MDNK.

5 Taandatud DNK ja Täielik DNK

Taandatud DNK on funktsiooni kõigi lihtimplikantide disjunktsioon. Igal funktsioonil on vaid üks taandatud DNK. Taandatud DNK leidmiseks leian kõik lihtimplikandid. Lihtimplikandiks nimetatakse maksimaalset ehk suurimat implikanti.



x1x2 \ x3x4	00	01	11	10
00	0	-	-	1
01	1	1	1	0
11	0	0	1	-
10	0	-	-	-

Taandatud DNK: (x2' x3) + (x3 x4) + (x1' x2 x3’) + (x1’ x2 x3)

((NOT x2) AND x3) OR (x3 AND x4) OR ((NOT x1) AND x2 AND (NOT x3)) OR ((NOT x1) AND x2 AND x4)

Täielik DNK saadakse funktsiooni 1-de piirkonnast. Selleks kirjutan välja iga 1-de piirkonna argumentvektori konstituendi ning seejärel liidan saadud elementaarkonjuktsioonid VÕI-tehtega kokku DNK-ks. Igal loogikafunktsioonil on vaid üks täielik DNK.

x1	x2	x3	x4	MDNK
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

Täielik DNK: $(x1 \wedge x2 \wedge x3 \wedge x4) \vee (x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge x4) \vee (x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4) \vee (\neg x1 \wedge x2 \wedge x3 \wedge x4) \vee (\neg x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge x4) \vee (\neg x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge \neg x4) \vee (\neg x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge x4) \vee (\neg x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4)$

NB! “¬” : tähendab inversiooni.

6 Täielik KNK

Täielik KNK saadakse funktsiooni 0-de piirkonnast. Selleks kirjutan välja iga 0-de piirkonna argumentvektori konstituendi ning seejärel korrutan saadud elementaardisjuktsioonid JA-tehtega kokku KNK-ks. Igal funktsioonil on vaid üks täielik KNK.

x1	x2	x3	x4	f
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

Täielik KNK: $(\neg x1 \lor \neg x2 \lor \neg x3 \lor x4) \land (\neg x1 \lor \neg x2 \lor x3 \lor \neg x4) \land (\neg x1 \lor \neg x2 \lor x3 \lor x4) \land (\neg x1 \lor x2 \lor x3 \lor \neg x4) \land (\neg x1 \lor x2 \lor x3 \lor x4) \land (x1 \lor \neg x2 \lor \neg x3 \lor x4) \land (x1 \lor x2 \lor x3 \lor \neg x4) \land (x1 \lor x2 \lor x3 \lor x4)$

7 Shannoni disjunktiivne arendus 1-muutuja järgi

Punktis 3 saadud MDNK-le tuleb leida Shannoni disjunktiivne arendus muutuja järgi, mida esineb antud MDNK-s kõige rohkem. Minu MDNK-s esineb kõige rohkem muutujat x_3.

MDNK: $x2'\,x3 + x3\,x4 + x1'\,x2\,x3'$

Leian Shannoni disjunktsiivse arenduse muutuja x_3 järgi:

8) MDNK: $\overline{x_2}\,x_3 \vee x_3 x_4 \vee \overline{x_1}\,x_2\,\overline{x_3}$

x_3 järgi:

$f = \overline{x_3}(\overline{x_2}\cdot 0 \vee 0\cdot x_4 \vee \overline{x_1}\,x_2\cdot 1) \vee x_3(\overline{x_2}\cdot 1 \vee 1\cdot x_4 \vee \overline{x_1}\,x_2\,0) =$

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

8 Shannoni disjunktiivne arendus 2-muutuja järgi

Minu martiklinumbri viimane number on paaritu arv, seega minu ülesanne on leida punktis 3 valitud MDNK-le Shannoni 2-muutja disjunktiivne arendus muutujate x_1 ja x_3 järgi.

MDNK: x2' x3 + x3 x4 + x1' x2 x3’

Leian Shannoni disjunktiivse arenduse muutujate x_1 ja x_3 järgi:

5) MDNK: $\overline{x_2} x_3 \vee x_3 x_4 \vee \overline{x_1} x_2 \overline{x_3}$

x_1 ja x_3 järgi:

$$\overline{x_1}\,\overline{x_3}(\overline{x_2}\cdot 0 \vee 0\cdot x_4 \vee 1\cdot x_2\, 1) \vee$$
$$\vee\ \overline{x_1}\, x_3(\overline{x_2}\cdot 1 \vee 1\cdot x_4 \vee 1\cdot x_2\cdot 0) \vee$$
$$\vee\ x_1 \overline{x_3}(\overline{x_2}\cdot 0 \vee 0\cdot x_4 \vee 0\cdot x_2\cdot 1) \vee$$
$$\vee\ x_1 x_3(\overline{x_2}\cdot 1 \vee 1\cdot x_4 \vee 0 \vee x_2\cdot 0) = \overline{x_1}\,\overline{x_3}(x_2) \vee \overline{x_1} x_3(\overline{x_2} \vee x_4) \vee$$
$$\vee\ x_1 \overline{x_3}(x_2) \vee x_1 x_3(\overline{x_2})$$

9 Jääkfunktsioon

Minu tudengikood on paarisarvuline, seega pean leidma punktis 3 saadud MDNK-na saadud loogikafunktsioonile tema **jääkfunktsiooni** muutuja $\boldsymbol{x}_1 = 1$ korral ja esitama selle jääkfunktsiooni 8-realise tõeväärtustabelina.

MDNK: $x2'\,x3 + x3\,x4 + x1'\,x2\,x3'$

Jääkfunktsiooni leidmine:

x2	x3	x4	f(1,x2,x3,x4)
0	0	0	**0**
0	0	1	**0**
0	1	0	**1**
0	1	1	**1**
1	0	0	**0**
1	0	1	**0**
1	1	0	**0**
1	1	1	**1**

Kui x1 on 1: (¬x2 ∧ x3) ∨ (x3 ∧ x4)

Järgmisena pean leidma **jääkfunktsiooni** valitud MDNK-le muutuja $\boldsymbol{x}_3 = 0$ ja esitama selle jääkfunktsiooni Täieliku disjunktiivse normaalkujuna.

MDNK: x2' x3 + x3 x4 + x1' x2 x3’

Jääkfunktsiooni leidmine:

x1	x2	x4	f(x1,x2,0,x4)	x1	x2	x4	f(x1,x2,0,x4)
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	1	1	0	0
1	1	1	0	1	1	1	0

Täielik DNK: (¬x1 ∧ x2 ∧ x4) ∨ (¬x1 ∧ x2 ∧ ¬x4)

10 Tuletis

Minu martiklinumbri viimane number on paaritu arv, seega minu ülesanne on leida punktis 3 valitud MDNK-le tema tuletis muutuja x_1 järgi ning selle lihtsustada DNK-ks. Seejärel leida valitud MDNK-le tuletis ka muutuja x_3 järgi ning samuti lihtsustada DNK-ks.

Esmalt leian tuletise muutuja x_1 järgi:

MDNK: $\overline{x_2} x_3 \vee x_3 x_4 \vee \overline{x_1} x_2 \overline{x_3}$

$f(0,x_2,x_3,x_4) = \overline{x_2} x_3 \vee x_3 x_4 \vee \overline{0}\, x_2 \overline{x_3} = \overline{x_2} x_3 \vee x_3 x_4 \vee x_2 \overline{x_3}$

$f(1,x_2,x_3,x_4) = \overline{x_2} x_3 \vee x_3 x_4 \vee \overline{1}\, x_2 \overline{x_3} = \overline{x_2} x_3 \vee x_3 x_4$

$\frac{\delta(x_1x_2x_3x_4)}{\delta x_1} = f(0,x_2x_3x_4) \oplus f(1,x_2x_3x_4) = \overline{x_2}x_3 \vee x_3x_4 \vee x_2\overline{x_3} \oplus \overline{x_2}x_3 \vee x_3x_4 = (\overline{x_2}x_3)\vee(x_3x_4)\vee(x_2\overline{x_3})\,(\overline{(\overline{x_2}x_3)\vee(x_3x_4)}) \vee (\overline{(\overline{x_2}x_3)\vee(x_3x_4) \vee x_2\overline{x_3}})(\overline{x_2}x_3 \vee x_3x_4) =$

$= (\overline{\overline{x_2}x_3}\,((\overline{x_2}x_3)\vee(x_3x_4)\vee(x_2\overline{x_3}))\,\overline{x_3x_4} \vee (\overline{\overline{x_2}x_3 \vee x_3x_4 \vee x_2\overline{x_3}})(\overline{x_2}x_3 \vee x_3x_4) =$

$= (\overline{\overline{x_2}x_3}\cdot\overline{x_3x_4}\cdot(x_2\overline{x_3})) \vee (\overline{\overline{x_2}x_3 \vee x_3x_4 \vee x_2\overline{x_3}})\cdot(\overline{x_2}x_3 \vee x_3x_4) =$

$= (x_2(x_2\vee\overline{x_3})\cdot\overline{x_3x_4}\,\overline{x_3}) \vee ((\overline{(\overline{x_2}x_3)\vee(x_3x_4)\vee(x_2\overline{x_3})})\cdot(\overline{x_2}x_3)\vee(x_3x_4) =$

$= (x_2\overline{x_3}) \vee (\overline{\overline{x_2}x_3}\;\overline{x_3x_4}\;\overline{x_2\overline{x_3}})\cdot(\overline{x_2}x_3)\vee(x_3x_4) =$

$= (x_2\overline{x_3}) \vee (\overline{\overline{x_2}} \vee \overline{x_3}) \vee x_3x_4\overline{x_3x_4} =$

$= (x_2\overline{x_3}) \vee (x_3\cdot(\overline{x_3}\vee x_2))\cdot x_4\cdot\overline{x_3x_4} =$

$= (x_2\overline{x_3}) \vee (x_3x_4\overline{x_4}x_2) =$

$= (x_2\overline{x_3}) \vee (0\cdot x_2) = \underline{(x_2\cdot\overline{x_3})}$

Nüüd leian tuletise muutuja x_3 järgi:

MONK: $\overline{x_2}x_3 \vee x_3x_4 \vee \overline{x_1}x_2\overline{x_3}$

$f(x_1x_2 0 x_4) = \overline{x_2} \cdot 0 \vee 0 \cdot x_4 \vee \overline{x_1}\, x_2\, \overline{0} = \underline{\overline{x_1}\, x_2}$

$f(x_1x_2 1 x_4) = \overline{x_2} \cdot 1 \vee 1 \cdot x_4 \vee \overline{x_1}\, x_2\, \overline{1} = \underline{\overline{x_2} \vee x_4}$

$$\frac{\delta f(x_1x_2x_3x_4)}{\delta x_3} = f(x_1x_2 0 x_4) \oplus f(x_1x_2 1 x_4) =$$

$= \overline{x_1}\, x_2 \oplus \overline{x_2} \vee x_4 =$

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

$= (\overline{x_1}x_2x_2\overline{x_4}) \vee (\overline{\overline{x_1}x_2})(\overline{x_2} \vee x_4) =$

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

$= (\overline{x_2}\,\overline{x_2}) \vee (x_1x_4) \vee (x_1\overline{x_2}) \vee (x_4\overline{x_2}) \vee (x_4\overline{x_2}) \vee (x_2\overline{x_1}\,\overline{x_4}) =$

$= \overline{x_2} \vee (\overline{x_2}x_1) \vee (x_1x_4) \vee (x_4\overline{x_2}) \vee (x_2\overline{x_1}\,\overline{x_4}) =$

$= \overline{x_2} \vee (\overline{x_2}x_4) \vee (x_1x_4) \vee (x_2\overline{x_1}\,\overline{x_4}) =$

$= (\overline{x_2} \vee (x_2\overline{x_1}\,\overline{x_4}) \vee (x_1x_4) =$

$= \underline{\underline{\overline{x_2} \vee (\overline{x_1}\,\overline{x_4}) \vee (x_1x_4)}}$

11 Reed-Mulleri polünoom

Leian MDNK-le loogiliselt võrdse Reed-Mulleri polünoomi.

MDNK: x2' x3 + x3 x4 + x1' x2 x3’

MDNK Karnaugh’ kaardil on vaja leida võimalikud suured kontuurid, mis omavahel ei lõiku, seega need ongi kontuurid leidmiseks Reed-Mulleri polünoomi.

x1x2 \ x3x4	00	01	11	10
00	0	-	-	1
01	1	1	1	0
11	0	0	1	-
10	0	-	-	-

Asendan MDNK avaldises disjunktsioonid summa mooduliga 2, kuna mõlema avaldise puhul on paaritu arv liidetavaid ühtesid. Kirjutan välja nendest kontuuridest tuleneva DNK:

12) Reed-Mulleri polünoom

MDNK: $f = \bar{x}_2 x_3 \vee x_3 x_4 \vee \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3$

$x_1 x_2 \bar{x}_3 \vee x_3 x_4 \vee \bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4$

$x_1 x_2 \bar{x}_3 \oplus x_3 x_4 \oplus \bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4 = x_1 x_2 (x_3 \oplus 1) \oplus x_3 x_4 \oplus (x_2 \oplus 1) x_3 (x_4 \oplus 1) =$

$= x_2 \oplus x_3 \oplus (x_1 x_2) \oplus (x_1 x_2 x_3) \oplus (x_2 x_3 x_4)$

Tõeväärtustabel Reed-Mulleri polünoomile:

$f = x2 \oplus x3 \oplus (x1x2) \oplus (x1x2x3) \oplus (x2x3x4)$

x1	x2	x3	x4	Reed-Mulleri polünoom
0	0	0	0	**0**
0	0	0	1	**0**
0	0	1	0	**1**
0	0	1	1	**1**
0	1	0	0	**1**
0	1	0	1	**1**
0	1	1	0	**0**
0	1	1	1	**1**
1	0	0	0	**0**
1	0	0	1	**0**
1	0	1	0	**1**
1	0	1	1	**1**
1	1	0	0	**0**
1	1	0	1	**0**
1	1	1	0	**0**
1	1	1	1	**1**