Tallinna Tehnikaülikool

**Diskreetne matemaatika**

**KODUTÖÖ**

Enrico Vompa

185787

IAIB14

Tallinn 2018

**1. Funktsiooni leidmine.**

Matrikli number on **185787**

Seitsmekohaline 16ndarv on **3CC5D8D**

Ühtede piirkonnaks on **3, 5, 8, 12, 13**

Üheksakohaline 16ndarv on **516D157EB**

Määramatuse piirkonnaks on **1, 6, 7, 11, 14**

Minu matrikli numbrile 185787 vastav 4-muutuja loogikafunktsioon oma numbrilises 10ndesituses oleks:

**ƒ(x1,x2,x3,x4)= Σ(3, 5, 8, 12, 13)₁ (1, 6, 7, 11, 14)\_**

Ja nullide piirkonnaks on kõik ülejäänud arvud **(0, 2, 4, 9, 10, 15)**

**ƒ(x1,x2,x3,x4) = Π(0, 2, 4, 9, 10, 15) 0 (1, 6, 7, 11, 14)\_**

**2. Funktsiooni tõeväärtustabel.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **nr** | **x1** | **x2** | **x3** | **x4** | **ƒ** |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | - |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | - |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | - |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 11 | 1 | 0 | 1 | 1 | - |
| 12 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 13 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 14 | 1 | 1 | 1 | 0 | - |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

**LAHENDATAVAD ÜLESANDED**

**3. Matrikli number on paarituarvuline. Leidmine MKNK Karnaugh kaardiga ja MDNK McCluskey meetodiga.**

MKNK leidmine Karnaugh kaardiga.

Funktsiooni ƒ(x1,x2,x3,x4) = **Π(0, 2, 4, 9, 10, 15) 0 (1, 6, 7, 11, 14)\_**

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

Minimaalne konjuktiivne normaalkuju on

ƒ(x1,x2,x3,x4) = **()() ()**

MDNK leidmine McCluskey meetodiga:

Funktsioon ƒ(x1,x2,x3,x4)= **Σ(3, 5, 8, 12, 13)₁ (1, 6, 7, 11, 14)\_**

Lihtimplikantide hulga leidmine.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ind | Laiend. 1de pk. | Laiend. 2de pk. | Laiend. 4de pk. |
| 0 |  |  |  |
| 1 | 0 0 0 1\* | 1 - 0 0 | 0 - - 1 |
|  | 1 0 0 0 | 0 0 - 1  0 - 0 1 |  |
| 2 | 0 0 1 1 | 0 - 1 1 |
|  | 0 1 0 1 | - 0 1 1 |
|  | 1 1 0 0 | - 1 0 1 |
|  | 0 1 1 0\* | 0 1 – 1 |
|  |  | 1 1 0 -  1 1 - 0  0 1 1 -  - 1 1 0 |
| 3 | 1 1 0 1 |  |  |  |  |  |
|  | 0 1 1 1\*  1 0 1 1\*  1 1 1 0\* |
|  |  |  |  |  |  |  |

Lihtimplikantide hulga minimeerimine.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0--1\* | 1-00\* | -011 | -101 | 110-\* | 011- | -110 |
| 3 | X |  | X |  |  |  |  |
| 5 | X |  |  | X |  |  |  |
| 8 |  | X |  |  |  |  |  |
| 12 |  | X |  |  | X | X |  |
| 13 |  |  |  | X | X |  |  |

Minimaalne disjunktiivne normaalkuju on

ƒ(x1,x2,x3,x4) =

Tuvastamine, kas leitud **MDNK** ja **MKNK** on teineteisega **loogiliselt võrdsed** või mitte.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **x1** | **x2** | **x3** | **x4** | **MDNK** | **MKNK** |
| 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | **0** |
| 0 | 0 | 0 | 1 | **1** | **1** |
| 0 | 0 | 1 | 0 | **1** | **1** |
| 0 | 0 | 1 | 1 | **1** | **1** |
| 0 | 1 | 0 | 0 | **1** | **1** |
| 0 | 1 | 0 | 1 | **1** | **1** |
| 0 | 1 | 1 | 0 | **0** | **0** |
| 0 | 1 | 1 | 1 | **0** | **0** |
| 1 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** |
| 1 | 0 | 0 | 1 | **0** | **0** |
| 1 | 0 | 1 | 0 | **1** | **1** |
| 1 | 0 | 1 | 1 | **1** | **1** |
| 1 | 1 | 0 | 0 | **1** | **1** |
| 1 | 1 | 0 | 1 | **1** | **1** |
| 1 | 1 | 1 | 0 | **0** | **0** |
| 1 | 1 | 1 | 1 | **0** | **0** |

**4. MKNK teisendamine DNK-kujule.**

() =

()() **=**

MKNK teisendus algselt leitud MDNK kujule.

**5. Taandatud DNK ja Täieliku DNK leidmine.**

MDNK ƒ(x1,x2,x3,x4) =

TaDNK leidmine.

Taandatud DNK on kõigi lihtimplikantide disjunktsioon, mis võib sisaldada liiaseid liikmeid. Leitud MDNK-le vastav TaDNK on ƒ(x1,x2,x3,x4) = , mis on võrdne MDNK, kuna lihtimplikantide hulgas liiaseid liikmeid polnud.

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

TDNK leidmine.

Täielik DNK on DNK normaalkuju, milles iga elmentaarfunktsioon sisaldab funktsiooni kõiki argumente. Selle leidmiseks võtan kõik ühtede piirkonna kümnendnumbrid, leian neile vastavad kahendvektorid ja leian kahendvektoritele vastavad elementaarkonjunktsioonid ning lisan nad avaldisse.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1de pk. | Kümnendnumbrile vastav kahendvektor | Kahendvektorile vastav elementaarkonjunktsioon |
| 1 | 0001 |  |
| 3 | 0011 |  |
| 8 | 1000 |  |
| 9 | 1001 |  |
| 10 | 1010 |  |
| 11 | 1011 |  |

TDNK

ƒ(x1,x2,x3,x4) =

**6. Täieliku KNK leidmine.**

Täielik KNK on KNK normaalkuju, milles iga elementaarfunktsioon sisaladab funktsiooni kõiki argumente. Selle leian samuti nagu eespool leidsin TDNK, kuid seekord võtan nullide piirkonna, leian elementaarkonjunktsiooni asemel elementaardisjunktsiooni ja asetan selle avaldisse.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0de pk. | Kümnendnumbrile vastav kahendvektor | Kahendvektorile vastav elementaardisjunktsioon |
| 0 | 0000 |  |
| 2 | 0010 |  |
| 4 | 0100 |  |
| 5 | 0101 |  |
| 6 | 0110 |  |
| 7 | 0111 |  |
| 12 | 1100 |  |
| 13 | 1101 |  |
| 14 | 1110 |  |
| 15 | 1111 |  |

TKNK

ƒ(x1,x2,x3,x4) =

= **()()()()() \***

**\* ())()()()**

**7. Punktis 3 saadud MDNK-le Shannoni disjunktiivne arendus.**

MDNK ƒ(x1,x2,x3,x4) =

Shannoni disjunktiivseks arenduseks 1he muutuja järgi. esineb kõige rohkem.

Selleks saab kasutada valemit.

ƒ = ƒ(0 ) ƒ(1 )

Kuna punktis 3 saadud MDNK avaldisekuju juba osutubki Shannoni disjunktiivseks arenduseks, siis eraldan nad sulgudesse

ƒ(x1,x2,x3,x4) = =

**8. Eelmises punktis sai tehtud juba arenduse 1-he muutuja järgi, seega teha punktis 3 saadud MDNK-le Shannoni Disjunktiivse arenduse 2-he vabalt valitud muutuja järgi.**

**x1 ja x2****järgi.**

MDNK ƒ(x1,x2,x3,x4) =

ƒ =

ƒ = =

=

=

**9. Punktis 3 saadud MDNK-le Shannoni Konjunktiivne arendus 2-he vabalt valitud muutuja järgi. x1 ja x4****järgi.**

MDNK ƒ(x1,x2,x3,x4) =

ƒ =

ƒ = =

= =

= **()()()()**

**10. Paarituarvuline martiklinumber. MDNK jaoks tema tuletis muutuja ja järgi.**

MDNK ƒ(x1,x2,x3,x4) =

Kuna MDNK-s puudub , jääb antud muutuja tuletis leidmata.

Tuletise leidmine muutuja järgi.

= =

= = = = =

Funktsiooni ƒ(x1,x2,x3,x4) = tuletise muutuja järgi on

=

**11. Reed Mulleri polünoom.**

ƒ(x1,x2,x3,x4) = ≠

Reed-Mulleri polünoomi leidmine Karnaugh kaardi abil. 1-de piirkonna katmine mittelõikuvate kontuuridega või vastavalt polünoomi kontuurivaliku reeglitele.

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

()

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Valitud sai esimene variant, kuna vähem inversioone.

) = =

= =

= =

= =

=

Loogikafunktsiooni Reed-Mulleri polünoom.

ƒ(x1,x2,x3,x4) =