Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский

Томский политехнический Университет»



Инженерная школа ядерных технологий

Направление 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

**ОТЧЕТ**

по ИНДИВИДУАЛЬНОМУ ЗАДАНИЮ №3

**Булевы функции**

Вариант 1

по дисциплине:

**Дискретная математика и теория графов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель:** |  | Е. В. Петрович | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| студент группы 0ВМ92 |  | Дата сдачи: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **Руководитель:** |  | М. Л. Шинкеев | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| доцент, |  | Дата проверки: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| кандидат физико-математических наук |  |  |  |
|  |  |  |  |

Томск - 2019

Оглавление

[Задание варианта 1 2](#_Toc27421984)

[**Цель работы** 2](#_Toc27421985)

[**Теоретическая часть** 2](#_Toc27421986)

[**Основная часть** 4](#_Toc27421987)

[Задание 1 4](#_Toc27421988)

[Задание 2 6](#_Toc27421989)

[Задание 3 8](#_Toc27421990)

[Задание 4 8](#_Toc27421991)

[Задание 5 11](#_Toc27421992)

[**Заключение** 14](#_Toc27421993)

[**Приложение 1** 15](#_Toc27421994)

[Задание 1 15](#_Toc27421995)

[Задание 2 17](#_Toc27421996)

[Задание 4 19](#_Toc27421997)

[Задание 5 21](#_Toc27421998)

[**Приложение 2** 24](#_Toc27421999)

[Ссылка на проект 24](#_Toc27422000)

**Задание**

Задание варианта 1

1. Булева функция *f (x ,y, z)* задана формулой:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вариант | Функция | Базис |
| 1 |  |  |

* 1. Реализовать данную функцию в пакете Wolfram Mathematica;
  2. построить таблицу истинности функции *f (x, y, z)* ;
  3. определить содержит ли функция *f (x, y, z)* фиктивные (несущественные) переменные и если да – то какие;
  4. записать функию *f (x, y, z)* в виде формулы в базисе *F*;
  5. найти и реализовать двойственную функцию к *f (x, y, z)* в виде формулы в базисе *F*;.

1. Булева функция *f (x1, x2, x3, x4)* задана таблицей истинности (таблица 2, номер функции соответствует номеру варианта).
   1. Представить таблицу истинности в виде карты Карно;
   2. построить СДНФ и СКНФ для *f (x1, x2, x3, x4)*;
   3. проверить является ли *f (x1, x2, x3, x4)* монотонной функцией;
   4. проверить является ли *f (x1, x2, x3, x4)* линейной функцией;
   5. построить минимальную ДНФ для *f(x1, x2, x3, x4)*;
   6. представить функию *f (x, y, z)* в виде полинома Жегалкина.

**Цель работы**

Выполнение операций над бинарными отношениями в пакете Wolfram Mathematica.

**Теоретическая часть**

**Основная часть**

Задание 1

Задание 2

Задание 3

Задание 4

Сначала генерируем исходное множество A. Создаем список MR2 для матрицы отношения R2 Далее в двух циклах For[], вложенных друг в друга, проходим по всем парам декартова произведения A×A и выполняем проверку вхождения пары в отношение R2. Если пара удовлетворяет заданному условию отношения, то в соответствующую позицию списка добавляется 1, в противном случае - 0. Далее получаем матрицу обратного отношения . Эта матрица представляет собой транспонированную матрицу отношения R2. Ядро отношения представляет собой произведение матриц отношений R2 и . Вывод матриц выполнен с применением функции TableForm[].

Работа программы в пакете Wolfram Mathemetica представлена на *Рис.4* – ввод, *Рис.5* - вывод. Код и вывод представлен в Приложении 1, Задание 4.

Задание 5

Сначала генерируем исходное множество A. Создаем два списка MR1 и MR2 для матриц отношений. Далее в двух циклах For[], вложенных друг в друга, проходим по всем парам декартова произведения A×A и выполняем проверку вхождения пары в отношения. Если пара удовлетворяет заданному условию отношения, то в соответствующую позицию списка добавляется 1, в противном случае - 0. Композиция отношений представлена в виде произведения матриц отношений MR12. Вывод матриц выполнен с применением функции TableForm[].

Работа программы в пакете Wolfram Mathemetica представлена на *Рис.6*– ввод, *Рис.7*- вывод. Код и вывод представлен в Приложении 1, Задание 5.

**Заключение**

В работе проведены операции над бинарными отношениями в пакете Wolfram Mathematica. Представены скриншоты работы программы, исходные коды и ответы.

**Приложение 1**

Задание 1

Задание 2

Задание 4

**Приложение 2**

Ссылка на проект

[https://](https://github.com/petrovicheugene/MobAppLabs.git)github.com/[petrovicheugene](https://github.com/petrovicheugene/DiscreteMathAndGraphs.git)/[DiscreteMathAndGraphs](https://github.com/petrovicheugene/DiscreteMathAndGraphs.git).git