Пензенский государственный университет Кафедра «Вычислительная техника»

# ОТЧЕТ

по лабораторной работе № 11

по дисциплине: "Арифметические и логические основы вычислительной техники"

на тему: "Минимизация булевых функций методом Квайна-Мак-Класски с последующим использованием алгоритма Петрика"

Выполнили: студенты группы 22ВВВ1

Коннов А.Д.

Митрошин Ю.Е.

Принял: старший преподаватель

Семёнов А.О.

Пенза, 2023

**Лабораторное задание:** Из четырех функций для преобразователя D-кодов в лабораторной работе №10 выбрать две функции в СДНФ, которые содержат наибольшее количество конституент 1. Выполнить минимизацию этих функций методом Квайна−Мак-Класски с последующим использованием алгоритма Петрика.

Проверить правильность минимизации моделированием МДНФ в среде Electronics Workbench v5.12.

**Ход работы:**

1. Из лабораторной работы №10 выбрали функции в СДНФ, содержащие наибольшее количество конституент 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **D** | **X1** | **X2** | **X3** | **X4** |  | **D** | **Y2** | **Y3** |
| **0** | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | 0 | 0 |
| **1** | 0 | 0 | 0 | 1 | **1** | 0 | 0 |
| **2** | 0 | 0 | 1 | 0 | **2** | 1 | 0 |
| **3** | 0 | 0 | 1 | 1 | **3** | 1 | 0 |
| **4** | 0 | 1 | 0 | 0 | **4** | 0 | 1 |
| **5** | 0 | 1 | 0 | 1 | **5** | 0 | 1 |
| **6** | 0 | 1 | 1 | 0 | **6** | 1 | 1 |
| **7** | 0 | 1 | 1 | 1 | **7** | 1 | 1 |
| **8** | 1 | 0 | 0 | 0 | **8** | 1 | 1 |
| **9** | 1 | 0 | 0 | 1 | **9** | 1 | 1 |

Y2 = (¬x1∧¬x2∧x3∧¬x4) ∨ (¬x1∧¬x2∧x3∧x4) ∨ (¬x1∧x2∧x3∧¬x4)∨ (¬x1∧x2∧x3∧x4) ∨ (x1∧¬x2∧¬x3∧¬x4) ∨ (x1∧¬x2∧¬x3∧x4)

Y3 = (¬x1∧x2∧¬x3∧¬x4)∨(¬x1∧x2∧¬x3∧x4)∨(¬x1∧x2∧x3∧¬x4)∨(¬x1∧x2∧x3∧x4) ∨(x1∧¬x2∧¬x3∧¬x4) ∨ (x1∧¬x2∧¬x3∧x4)

1. Выполнили минимизацию функции Y2.

**Шаг 1**

Y2 = (¬x1∧¬x2∧x3∧¬x4) ∨ (¬x1∧¬x2∧x3∧x4) ∨ (¬x1∧x2∧x3∧¬x4)∨ (¬x1∧x2∧x3∧x4) ∨ (x1∧¬x2∧¬x3∧¬x4) ∨ (x1∧¬x2∧¬x3∧x4)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Конституента | Пара | Результат склеивания |
| 1 | ¬x1∧¬x2∧x3∧¬x4 | 1-2 | ¬x1∧¬x2∧x3 |
| 2 | ¬x1∧¬x2∧x3∧x4 | 1-3 | ¬x1∧x3∧¬x4 |
| 3 | ¬x1∧x2∧x3∧¬x4 | 2-4 | ¬x1∧x3∧x4 |
| 4 | ¬x1∧x2∧x3∧x4 | 3-4 | ¬x1∧x2∧x3 |
| 5 | x1∧¬x2∧¬x3∧¬x4 | 5-6 | x1∧¬x2∧¬x3 |
| 6 | x1∧¬x2∧¬x3∧x4 |  |  |

**Шаг 2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Импликанта | Пара | Результат склеивания |
| 1 | ¬x1∧¬x2∧x3 | 1-2 | ¬x1∧x3 |
| 2 | ¬x1∧x3∧¬x4 | 1-3 | ¬x1∧x3 |
| 3 | ¬x1∧x3∧x4 | 1-4 | ¬x1∧x3 |
| 4 | ¬x1∧x2∧x3 |  |  |
| 5 | x1∧¬x2∧¬x3 |  |  |

Больше нельзя выполнить ни одной операции склеивания.

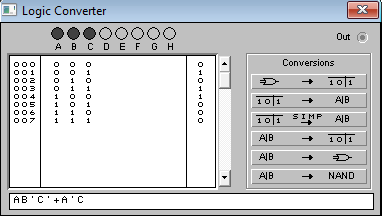
Y2СкДНФ = (x1∧¬x2∧¬x3)∨(¬x1∧x3)

Импликантная таблица:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ¬x1∧¬x2∧x3∧¬x4 | ¬x1∧¬x2∧x3∧x4 | ¬x1∧x2∧x3∧¬x4 | ¬x1∧x2∧x3∧x4 | x1∧¬x2∧¬x3∧¬x4 | x1∧¬x2∧¬x3∧x4 |
| ¬x1∧x3 | \* | \* | \* | \* |  |  |
| x1∧¬x2∧¬x3 |  |  |  |  | \* | \* |

Y2СкДНФ = (x1∧¬x2∧¬x3)∨(¬x1∧x3)

1. Выполнили проверку полученной МДНФ для функции Y2.



МДНФ найдена верно.

1. Выполнили минимизацию функции Y4.

**Шаг 1**

Y3 = (¬x1∧x2∧¬x3∧¬x4)∨(¬x1∧x2∧¬x3∧x4) ∨ (¬x1∧x2∧x3∧¬x4)∨(¬x1∧x2∧x3∧x4) ∨(x1∧¬x2∧¬x3∧¬x4) ∨ (x1∧¬x2∧¬x3∧x4)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Конституента | Пара | Результат склеивания |
| 1 | ¬x1∧x2∧¬x3∧¬x4 | 1-2 | ¬x1∧x2∧¬x3 |
| 2 | ¬x1∧x2∧¬x3∧x4 | 1-3 | ¬x1∧x2∧¬x4 |
| 3 | ¬x1∧x2∧x3∧¬x4 | 2-4 | ¬x1∧x2∧x4 |
| 4 | ¬x1∧x2∧x3∧x4 | 3-4 | ¬x1∧x2∧x3 |
| 5 | x1∧¬x2∧¬x3∧¬x4 | 5-6 | x1∧¬x2∧¬x3 |
| 6 | x1∧¬x2∧¬x3∧x4 |  |  |

**Шаг 2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Импликанта | Пара | Результат склеивания |
| 1 | ¬x1∧x2∧¬x3 | 1-2 | ¬x1∧x2 |
| 2 | ¬x1∧x2∧¬x4 | 1-3 | ¬x1∧x2 |
| 3 | ¬x1∧x2∧x4 | 1-4 | ¬x1∧x2 |
| 4 | ¬x1∧x2∧x3 |  |  |
| 5 | x1∧¬x2∧¬x3 |  |  |

Больше нельзя выполнить ни одной операции склеивания.

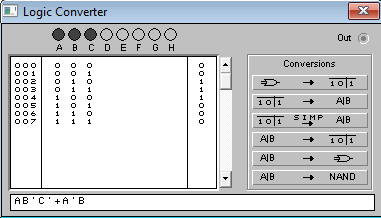
Y3СкДНФ = (x1∧¬x2∧¬x3)∨(¬x1∧x2)

Импликантная таблица:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ¬x1∧¬x2∧x3∧¬x4 | ¬x1∧¬x2∧x3∧x4 | ¬x1∧x2∧x3∧¬x4 | ¬x1∧x2∧x3∧x4 | x1∧¬x2∧¬x3∧¬x4 | x1∧¬x2∧¬x3∧x4 |
| ¬x1∧x2 |  |  | \* | \* |  |  |
| x1∧¬x2∧¬x3 |  |  |  |  | \* | \* |

Y3СкДНФ = (x1∧¬x2∧¬x3)∨(¬x1∧x2)

1. Выполнили проверку полученной МДНФ для функции Y2.



МДНФ найдена верно.

**Вывод**: получили навыки минимизации функций методом Квайна−Мак-Класски с последующим использованием алгоритма Петрика