Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Курсовая работа

По дискретной математике

Часть 2

Вариант 56

Выполнил:

Петров Вячеслав Маркович P3108

Проверил:

Поляков Владимир Иванович

Санкт-Петербург 2023

Оглавление

[Условие 3](#_Toc153799997)

[Таблица истинности 3](#_Toc153799998)

[Минимизация булевых функция на картах Карно 4](#_Toc153799999)

[Преобразование системы булевых функций 6](#_Toc153800000)

[Синтез многовыходной комбинационной схемы в булевом базисе 7](#_Toc153800001)

# Условие

Построить комбинационную схему, реализующую функцию C = A ∗ B, где A — 3 битное беззнаковое число, B — 2 битное, C — 5 битное.

# Таблица истинности

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | a1a2a3 | b1b2 | c1c2c3c4c5 |
| 0 | 000 | 00 | 00000 |
| 1 | 000 | 01 | 00000 |
| 2 | 000 | 10 | 00000 |
| 3 | 000 | 11 | 00000 |
| 4 | 001 | 00 | 00000 |
| 5 | 001 | 01 | 00001 |
| 6 | 001 | 10 | 00010 |
| 7 | 001 | 11 | 00011 |
| 8 | 010 | 00 | 00000 |
| 9 | 010 | 01 | 00010 |
| 10 | 010 | 10 | 00100 |
| 11 | 010 | 11 | 00110 |
| 12 | 011 | 00 | 00000 |
| 13 | 011 | 01 | 00011 |
| 14 | 011 | 10 | 00110 |
| 15 | 011 | 11 | 01001 |
| 16 | 100 | 00 | 00000 |
| 17 | 100 | 01 | 00100 |
| 18 | 100 | 10 | 01000 |
| 19 | 100 | 11 | 01100 |
| 20 | 101 | 00 | 00000 |
| 21 | 101 | 01 | 00101 |
| 22 | 101 | 10 | 01010 |
| 23 | 101 | 11 | 01111 |
| 24 | 110 | 00 | 00000 |
| 25 | 110 | 01 | 00110 |
| 26 | 110 | 10 | 01100 |
| 27 | 110 | 11 | 10010 |
| 28 | 111 | 00 | 00000 |
| 29 | 111 | 01 | 00111 |
| 30 | 111 | 10 | 01110 |
| 31 | 111 | 11 | 10101 |

# Минимизация булевых функция на картах Карно

b1b2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 |  |  |  |  |
| 01 |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 |  |  |  |  |
| 01 |  |  |  |  |
| 11 |  |  | 1 |  |
| 10 |  |  | 1 |  |

a2a3

a1 = 0 a1 = 1

c1 = a1a2b1b2 (SQ = 4)

b1b2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 |  |  |  |  |
| 01 |  |  |  |  |
| 11 |  |  | 1 |  |
| 10 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 |  |  | 1 | 1 |
| 01 |  |  | 1 | 1 |
| 11 |  |  |  | 1 |
| 10 |  |  |  | 1 |

a2a3

a1 = 0 a1 = 1

c2 = (SQ = 14)

b1b2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 |  |  |  |  |
| 01 |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  | 1 |
| 10 |  |  | 1 | 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 |  | 1 | 1 |  |
| 01 |  | 1 | 1 |  |
| 11 |  | 1 | 1 | 1 |
| 10 |  | 1 |  | 1 |

a2a3

a1 = 0 a1 = 1

c3 = (SQ = 21)

b1b2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 |  |  |  |  |
| 01 |  |  | 1 | 1 |
| 11 |  | 1 |  | 1 |
| 10 |  | 1 | 1 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 |  |  |  |  |
| 01 |  |  | 1 | 1 |
| 11 |  | 1 |  | 1 |
| 10 |  | 1 | 1 |  |

a2a3

a1 = 0 a1 = 1

c4 = (SQ = 16)

b1b2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 |  |  |  |  |
| 01 |  | 1 | 1 |  |
| 11 |  | 1 | 1 |  |
| 10 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 |  |  |  |  |
| 01 |  | 1 | 1 |  |
| 11 |  | 1 | 1 |  |
| 10 |  |  |  |  |

a2a3

a1 = 0 a1 = 1

c5 = (SQ = 2)

# Преобразование системы булевых функций

Раздельная факторизация системы

Совместная декомпозиция

# Синтез многовыходной комбинационной схемы в булевом базисе

Будем анализировать схему на следующем наборе аргументов:

a1 = 0, a2 = 1, a3 = 1, b1 = 1, b2 = 0

Выходы схемы из таблицы истинности:

c1 = 0, c2 = 0, c3 = 1, c4 = 1, c5 = 0

Изображение выглядит как диаграмма, Технический чертеж, План, схематичный

Автоматически созданное описание

SQ = 40