

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики».

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Курсовая работа  
По основам дискретной математики  
Часть 2  
Вариант 39

Выполнила:

Джантуре Назерке

Группа:

P3108

Проверил:

Поляков Владимир Иванович

Санкт-Петербург 2023

## Оглавление

<a href="#">Условие</a> .....	3
<a href="#">Таблица истинности</a> .....	3
<a href="#">Минимизация булевых функция на картах Карно</a> .....	4
<a href="#">Преобразование системы булевых функций</a> .....	5
<a href="#">Синтез многовыходной комбинационной схемы в булевом базисе</a> .....	6

## Условие

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

## Таблица истинности

$b_1b_2 \neq 0$

№	$a_1a_2a_3$	$b_1b_2$	$c_1c_2c_3$
1	000	01	000
2	000	10	000
3	000	11	000
4	001	01	001
5	001	10	000
6	001	11	000
7	010	01	010
8	010	10	001
9	010	11	000
10	011	01	011
11	011	10	001
12	011	11	001
13	100	01	001
14	100	10	010
15	100	11	001
16	101	01	101
17	101	10	010
18	101	11	001
19	110	01	110
20	110	10	011
21	110	11	010
22	111	01	111
23	111	10	011
24	111	11	010

## Минимизация булевой функции на картах Карно

		b1b2			
		00	01	11	10
a2a3	00	0	0	0	0
	01	0	0	0	0
	11	0	0	0	0
	10	0	0	0	0

a1=0

$$c1 = a1b2 \ (SQ = 2)$$

		b1b2			
		00	01	11	10
a2a3	00	0	0	0	0
	01	0	0	0	0
	11	0	1	0	0
	10	0	1	0	0

a1=0

$$c2 = a1a2b2 \vee a1b1\bar{b2} \vee \neg a1a2b2 \ (SQ = 11)$$

		b1b2			
		00	01	11	10
a2a3	00	0	0	0	0
	01	0	1	0	0
	11	0	1	1	1
	10	0	0	0	1

a1=0

		b1b2			
		00	01	11	10
a2a3	00	0	0	0	0
	01	0	1	0	0
	11	0	1	0	0
	10	0	1	0	0

a1 = 1

		b1b2			
		00	01	11	10
a2a3	00	0	0	0	1
	01	0	0	0	1
	11	0	1	1	1
	10	0	1	1	1

a1 = 1

		b1b2			
		00	01	11	10
a2a3	00	0	1	1	0
	01	0	1	1	0
	11	0	1	0	1
	10	0	0	0	1

a1 = 1

$$c3 = \neg a1 a3 \neg b1 b2 \vee \neg a1 a2 a3 b2 \vee \neg a1 a2 b1 \neg b2 \vee a1 \neg a2 b2 \vee a1 a3 \neg b1 b2 \vee a1 a2 b1 \neg b2 (SQ = 31)$$

### Преобразование системы булевых функций

$$\left\{ \begin{array}{l} c1 = a1b2 (SQ = 2) \\ c2 = a1a2b2 \vee a1b1\neg b2 \vee \neg a1 a2 b2 (SQ = 11) \\ c3 = \neg a1 a3 \neg b1 b2 \vee \neg a1 a2 a3 b2 \vee \neg a1 a2 b1 \neg b2 \vee a1 \neg a2 b2 \vee a1 a3 \neg b1 b2 \vee a1 a2 b1 \neg b2 (SQ = 31) \end{array} \right.$$

### Раздельная факторизация системы

$$\left\{ \begin{array}{l} c1 = a1b2 (SQ = 2) \\ c2 = b2a2 \vee a1b1\neg b2 (SQ = 6) \\ c3 = \neg a1 \&(b2 (a3\neg b1 \vee a2)) \vee a1 \&(b2 \&(\neg a2 \vee a3\neg b1) \vee a2b1\neg b2) \\ (SQ = 18) \end{array} \right.$$

### Совместная декомпозиция

$$\left\{ \begin{array}{l} f1 = a3\neg b1 \\ f2 = a2b2 \\ f3 = b2f1 \\ f4 = a1b2 \\ f5 = \neg a2 \vee f1 \\ c1 = a1b2 \\ c2 = f2 \vee a1b1\neg b2 \\ c3 = \neg a1 \&(f3 \vee b2a2) \vee f4f5 \vee a1a2b1\neg b2 \end{array} \right.$$

## Синтез многовыходной комбинационной схемы в булевом базисе

Будем анализировать схему на следующем наборе аргументов:

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

Выходы схемы из таблицы истинности:

$$c1 = 1, c2 = 0, c3 = 1$$

$$f1 = f1; f2 = f2; f3 = f3; f4 = f4; f5 = f5.$$

