

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

КАФЕДРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И СЕТЕЙ

ОЦЕНКА

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

доц., канд. физ.-мат. наук
должность, уч. степень, звание

подпись, дата

Г.Н. Дьякова
инициалы, фамилия

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

БУЛЕВЫ ФУНКЦИИ

по дисциплине: МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. № 4142

подпись, дата

М.А. Кухарь
инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2021

Вариант №11

② Дано: $f(x, y, z) = ((x \overset{③}{\rightarrow} y) \overset{④}{\wedge} (\bar{y} \overset{①}{\wedge} \overset{②}{z})) \overset{⑥}{\wedge} (y \overset{⑤}{\oplus} z)$

x	y	z	1	2	3	4	5	6
0	0	0	1	0	1	0	0	2^7
0	0	1	1	0	1	0	1	2^6
0	1	0	0	1	1	1	1	2^5
0	1	1	0	0	1	0	0	2^4
1	0	0	1	0	0	0	0	2^3
1	0	1	1	0	0	0	1	2^2
1	1	0	0	1	1	1	1	2^1
1	1	1	0	0	1	0	0	2^0

$N(f) = 34$

$f^*(x, y, z) = ((y \overset{③}{\setminus} x) \overset{④}{\vee} (\bar{y} \overset{①}{\wedge} \overset{②}{z})) \overset{⑥}{\vee} (y \overset{⑤}{\sim} z)$

x	y	z	1	2	3	4	5	6
0	0	0	1	1	0	1	1	2^7
0	0	1	1	0	0	0	0	2^6
0	1	0	0	1	1	1	0	2^5
0	1	1	0	1	1	1	1	2^4
1	0	0	1	1	0	1	1	2^3
1	0	1	1	0	0	0	0	2^2
1	1	0	0	1	0	1	0	2^1
1	1	1	0	1	0	1	1	2^0

$N(f^*) = 187$

Ответ: 1) $f^*(x, y, z) = ((y \setminus x) \vee (\bar{y} \wedge z)) \vee (y \sim z)$, 2) $N(f^*) = 187$

③ Упростить: $f(x, y, z) = \overbrace{(x \downarrow y)}^{(6)} \wedge \overbrace{(\bar{y} \rightarrow z)}^{(4)(2)} \vee \overbrace{(z \rightarrow y)}^{(7)(5)}$

Табл. ис-ти до упрощения:

x	y	z	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	1	0	1	0	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	1	1	0	1	0	0	1	1	1
1	0	0	1	0	0	1	1	0	1
1	0	1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	0	0	1	0	0	1	1	1
1	1	1	0	1	0	0	1	1	1

Примечание:

1) комм. оп. \oplus и \wedge

N 20, 28

2) комм. оп \oplus и \wedge

N 20, 28

3) дистриб. оп \wedge

N 35

4) табулоид

N 9, 17

5) N 39

6) идемпотентность \vee

N 7

7) ассоциативность \vee

N 3

8) импликация

N 20

$$\overline{(x \downarrow y)} \wedge (\bar{y} \rightarrow z) \vee (z \rightarrow y)$$

Проверка:

1) $((x \downarrow y) \oplus (y \vee z)) \vee (z \rightarrow y)$

2) $((\overline{x \downarrow y}) \wedge (y \vee z)) \vee (\bar{z} \vee y)$

3) $((x \vee y) \vee (\bar{z} \vee y)) \wedge ((y \vee z) \vee (\bar{z} \vee y))$

4) тк $((y \vee z) \vee (\bar{z} \vee y)) = 1$, то
 $((x \vee y) \vee (\bar{z} \vee y)) \wedge 1$

5) $(x \vee y \vee \bar{z} \vee y)$

6) $x \vee y \vee \bar{z}$

7) $x \vee \bar{z} \vee y$

8) $x \vee (z \rightarrow y)$

x \ y \ z	1	2
0 0 0	1	1
0 0 1	0	0
0 1 0	1	1
0 1 1	1	1
1 0 0	1	1
1 0 1	0	1
1 1 0	1	1
1 1 1	1	1

Таблицы совпадают.

Ответ: $x \vee (z \rightarrow y)$

4) Дано: $f(x, y, z)$, $N(f) = 106$

x	y	z	$f(x, y, z)$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

$$106_{10} = 01101010_2$$

СДНФ: $(\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge y \wedge \bar{z})$

СКНФ: $(x \vee y \vee z) \wedge (x \vee \bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \vee y \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y} \vee z)$

$$(\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge y \wedge \bar{z})$$

$$1) (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z})$$

$$2) (\bar{z} \wedge y) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z})$$

$$3) (\bar{z} \wedge (y \vee (x \wedge \bar{y}))) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z)$$

$$4) (\bar{z} \wedge (y \vee x)) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z)$$

$$5) (\bar{z} \wedge (y \vee x)) \vee (\overline{x \vee y} \wedge z)$$

$$6) \underline{z \oplus (y \vee x)}$$

Примечание:

- 1) коммутативность \vee и \wedge
- 2) дистрибутивность \vee и \wedge
- 3) дистрибутивность \vee и \wedge
- 4) дистрибутивность \vee и \wedge и закон исключённого третьего
- 5) Закон де Моргана
- 6) сложение по модулю 2.

Проверка:

x	y	z	1	2
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	1	0
1	0	0	1	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	1
1	1	1	1	0

$$z \oplus (y \vee x)$$

Таблица истин.

Ответ: **СДНФ:** $(\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge y \wedge \bar{z})$

СКНФ: $(x \vee y \vee z) \wedge (x \vee \bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \vee y \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y} \vee z)$

Упрощение: $z \oplus (y \vee x)$