

Контрольна робота
“Булеві функції. Перетворення логічних виразів.
КНФ та ДНФ. СКНФ та СДНФ. Класи булевих функцій”

Виконав студент групи КІУКІу-20-1

Кухтин Дмитро

Завдання

Варіант 7

Скласти таблицю істинності функції, здобути ДНФ, КНФ, ДДНФ, ДКНФ, визначити належність до класів булевих функцій:

$$f(x, y, z) = \overline{\bar{x}y} \vee x\bar{y} \vee (z \sim x)$$

Таблиця істинності

| x | y | z | $\neg x$ | $\neg x \wedge y$ | $\neg y$ | $x \wedge \neg y$ | $\neg x \wedge y \vee x \wedge \neg y$ | $\neg \neg x \wedge y \vee x \wedge \neg y$ | $z \equiv x$ | $\neg \neg x \wedge y \vee x \wedge \neg y \vee (z \equiv x)$ |
|-----|-----|-----|----------|-------------------|----------|-------------------|--|---|--------------|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |

СДНФ, СКНФ

Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ)

$$\bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}\bar{y}z \vee \bar{x}y\bar{z} \vee x\bar{y}\bar{z} \vee xy\bar{z} \vee xyz$$

Совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ)

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

ДНФ, КНФ

ДНФ:

$$\begin{aligned} K_1: & \{ 0, 0, 0 \} \text{ — } \neg x \neg y \neg z \\ K_1^1: & \{ 0, 0, 1 \} \text{ — } \neg x \neg y z \\ K_2^2: & \{ 0, 1, 0 \} \text{ — } \neg x y \neg z \\ K_3^3: & \{ 1, 0, 1 \} \text{ — } x \neg y z \\ K_4^4: & \{ 1, 1, 0 \} \text{ — } x y \neg z \\ K_5^5: & \{ 1, 1, 1 \} \text{ — } x y z \end{aligned}$$

$$K_1 \vee K_2 \vee K_3 \vee K_4 \vee K_5 \vee K_6 = \neg x \neg y \neg z \vee \neg x \neg y z \vee \neg x y \neg z \vee x \neg y z \vee x y \neg z \vee x y z$$

КНФ:

$$\begin{aligned} D_1: & \{ 0, 1, 1 \} \text{ — } x \vee \neg y \vee \neg z \\ D_1^1: & \{ 1, 0, 0 \} \text{ — } \neg x \vee y \vee z \\ D_2^2: & \text{ — } \end{aligned}$$
$$D_1 \wedge D_2 = (x \vee \neg y \vee \neg z) \wedge (\neg x \vee y \vee z)$$

Визначення належності до класів булевих функцій:

T_0

Функція належить класу T_0 , якщо на нулевому наборі вона приймає значення 0.
На нулевому наборі значення функції дорівнює 1, тому функція **не належить** класу T_0 .

T_1

Функція належить класу T_1 , якщо на одиничному наборі вона приймає значення 1.
На одиничному наборі значення функції дорівнює 1, тому функція **належить** класу T_1 .

L

Функція належить класу лінійних функцій (L), якщо її поліном Жегалкіна не містить добутків.
Поліном Жегалкіна функції: $1 \oplus yz \oplus x \oplus xz \oplus xy$. Поліном містить добутки, тому функція **не належить** класу L.

M

Функція належить класу монотонних функцій (M), якщо для будь-якої пари наборів α і β таких, що $\alpha \leq \beta$, виконується умова $f(\alpha) \leq f(\beta)$.
Сравниємо сусідні набори по 1-й змінній:
Сравнимо значення $\{1\}$ і $\{1\}$: умова монотонності виконана.
Сравнимо значення $\{1\}$ і $\{0\}$: умова монотонності порушена.
Таким чином функція **не належить** класу M.

S

Функція належить класу самодвоїстених функцій (S), якщо на протилежних наборах вона приймає протилежні значення.
Перевіримо:
Перевіримо значення на наборах $\{0, 0, 0\}$ і $\{1, 1, 1\}$: 1 і 1 збігаються.
Тому функція **не належить** класу S.