

Лабораторная работа №3

Тема: Алгебра логики и полнота логических операций

Дисциплина: Дискретная математика

Цель работы:

- Изучить базовые логические операции и их свойства.
 - Научиться строить таблицы истинности для логических выражений.
 - Исследовать функциональную полноту логических операций.
 - Представлять логические функции в различных формах (СДНФ, СКНФ).
-

Методические указания:

1. Все логические выражения должны сопровождаться таблицами истинности.
 2. При анализе полноты указывать, какую систему образуют операции.
 3. Для булевых функций использовать обозначения: \vee (ИЛИ), \wedge (И), \neg (НЕ), \oplus (исключающее ИЛИ), \rightarrow (импликация), \equiv (эквиваленция).
 4. СДНФ и СКНФ записывать строго по определению.
-

Структура задания (общая для всех вариантов):

Дано логическое выражение или набор логических операций (см. вариант).

Задания:

1. Построить таблицу истинности для выражения/функции.
 2. Представить функцию в виде:
 - Совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ)
 - Совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ)
 3. Проверить, является ли заданная система логических операций полной.
 4. Если система не полная — дополнить её до полной, указав, какую операцию нужно добавить.
 5. Построить выражение, использующее **только одну операцию** из полной системы (например, только $\{\neg, \wedge\}$ или только Шеффера \downarrow).
-

Варианты заданий:

Вариант 1

Выражение: $\neg A \vee (B \wedge C)$

Система операций: $\{\neg, \vee, \wedge\}$

Вариант 2

Выражение: $(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$

Система операций: $\{\rightarrow, \wedge\}$

Вариант 3

Функция задана таблицей:

A B F

0 0 1

0 1 1

1 0 0

1 1 1

Система операций: $\{\vee, \neg\}$

Вариант 4

Выражение: $A \oplus B$

Система операций: $\{\oplus, \neg\}$

Вариант 5

Функция $F(A, B, C) = 1$ тогда и только тогда, когда **ровно два** из трёх аргументов равны 1.

Система операций: $\{\wedge, \vee\}$

В отчёте должно быть:

- Номер варианта
- Заданное выражение или таблица
- Таблица истинности
- СДНФ и СКНФ
- Проверка полноты системы
- Реконструкция выражения с использованием только одной операции (если возможно)