

УВАЖАЕМЫЕ СТУДЕНТЫ!

Выполните задание к лабораторной работе:

- Выполнить лабораторную работу;
- Ответить на вопросы (усно);
- Оформить отчёт (Должен содержать тему, цель, выполненное задание группа и фамилия студента);

Результаты работы, фотоотчет, предоставить преподавателю на e-mail: v.vika2014@mail.ru

1. При возникновении вопросов по приведенному материалу обращаться по следующему номеру телефона: 072-17-44-9-22

ВНИМАНИЕ!!! При отправке работы, не забывайте указывать ФИО студента, наименование дисциплины, дата проведения занятия (по расписанию).

Лабораторная работа № 7

Тема: «Построение таблиц истинности для логических высказываний»

Цель: изучить основные понятия логических высказываний, приобрести навыки построения таблиц истинности для логических высказываний

Методические указания к выполнению работы

Простым называется **высказывание**, которое не содержит в себе других высказываний.

Если несколько простых высказываний объединены в одно с помощью логических операций, то такое высказывание называется **сложным**.

Вычисление значений логических выражений выполняется в определенном порядке, согласно их **приоритету**:

1. инверсия;
2. конъюнкция;
3. дизъюнкция;
4. импликация и эквивалентность.

Операции одного приоритета выполняются слева направо. Для **изменения порядка** действий используются **скобки**.

Таблица истинности – это таблица, устанавливающая соответствие между всеми возможными наборами логических переменных, входящих в логическую функцию и значениями функции.

Для построения таблиц истинности существует определенный алгоритм:

- Определить количество переменных (простых выражений);
- Определить количество логических операций и последовательность их выполнения (инверсия, конъюнкция, дизъюнкция).
- Определить количество строк:
количество строк = 2^n + строка для заголовка,
где n – количество логических переменных.
- Определить количество столбцов: количество столбцов = количество переменных + количество логических операций.

Заполнить столбцы результатами выполнения логических операций в обозначенной последовательности с учетом таблиц истинности основных логических операций.

Алгоритм построения таблицы истинности сложного высказывания (на примере $n=3$, где n – количество составляющих простых высказываний):

1. Вычислить количество строк таблицы истинности.

Пусть сложное высказывание состоит из n простых. Тогда число строк в таблице истинности 2^n (так как каждое высказывание может принимать лишь два значения - 0 или 1).

2. Начертить таблицу и заполнить первые 3 столбца.

Имеем $2^3 = 8$ строк.

1. $8 : 2 = 4$ В 1-м столбце **чередуем** 4 нуля и 4 единицы

2. $4 : 2 = 2$ В 2-м столбце **чередуем** 2 нуля и 2 единицы

3. $2 : 2 = 1$ В 3-м столбце **чередуем** 1 ноль и 1 единицу.

Таким образом, все возможные варианты учтены и никакие два не совпадают. Фактически такое заполнение столбцов соответствует двоичной записи чисел от 0 до 7.

3. Заполнить остальные столбцы.

Остальные столбцы с 4-го по 7-й заполняются в соответствии с таблицами истинности соответствующих логических операций, причём при заполнении каждого столбца операции выполняются над значениями одного или двух столбцов, указанных в строке заголовка таблицы, расположенных левее заполняемого.

Если сложное высказывание истинно для всех значений входящих в него переменных, то такое высказывание называется **тождественно истинным** или тавтологией (обозначается константой 1).

Если сложное высказывание ложно для всех значений входящих в него переменных, то такое высказывание называется **тождественно ложным** или противоречием (обозначается константой 0).

Если значения сложных высказываний совпадают при всех возможных значениях входящих в них переменных, то такие высказывания называют *равносильными, тождественными, эквивалентными*.

Задание к лабораторной работе:

1. Познакомиться с понятиями: сложное высказывание, тавтология, противоречие, эквивалентные высказывания.

2. Приобрести навыки построения таблиц истинности.

Ход работы:

1. Формализовать высказывание и по полученной формуле построить таблицу истинности.

2. Определить, являются ли высказывания эквивалентными.

Вариант 1

- $(a \rightarrow (b \rightarrow c)) \rightarrow ((a \rightarrow b) \rightarrow (a \rightarrow c));$
- $x_1 = a \vee (b \vee c); x_2 = (a \vee b) \vee c.$

Вариант 2

- $(a \rightarrow b) \rightarrow ((a \rightarrow c) \rightarrow (a \rightarrow b \cdot c));$
- $x_1 = a \vee (b \cdot c); x_2 = (a \vee b) \cdot (a \vee c).$

Вариант 3

- $(a \rightarrow c) \rightarrow ((b \rightarrow c) \rightarrow (a \vee b \rightarrow c));$
- $x_1 = a \cdot (b \cdot c); x_2 = (a \cdot b) \cdot c.$

Вариант 4

- $((a \rightarrow b) \cdot (b \rightarrow c)) \rightarrow (a \rightarrow c);$
- $x_1 = a \cdot (b \vee c); x_2 = (a \cdot b) \vee (a \cdot c).$

Вариант 5

- $(\overline{a \rightarrow b}) \rightarrow (a \rightarrow \overline{b} \rightarrow \overline{a});$
- $x_1 = \overline{a} \vee \overline{b}; x_2 = \overline{\overline{a} \vee \overline{b}}; x_3 = \overline{a \cdot b}.$

Вариант 6

- $(x \rightarrow y) \leftrightarrow (\overline{y} \vee \overline{x});$
- $x_1 = a \leftrightarrow b; x_2 = (a \rightarrow b) \cdot (\overline{b} \rightarrow \overline{a}).$

Вариант 7

- $x \cdot y \leftrightarrow \overline{\overline{x} \cdot \overline{y}};$
- $x_1 = x \cdot \overline{y}; x_2 = \overline{\overline{x} \vee \overline{y}}; x_3 = \overline{\overline{x} \vee \overline{y}}.$

Вариант 8

- $a \rightarrow (b \rightarrow a \cdot b)$
- $x_1 = x \vee (y \cdot z); x_2 = (x \vee y) \cdot (x \vee z).$

Вариант 9

- $\overline{a \cdot a} \vee b \cdot (a \cdot b \vee b);$
- $x_1 = \overline{a \cdot \overline{b} \vee c}; x_2 = \overline{a \cdot \overline{b} \vee \overline{c}}; x_3 = (\overline{a} \vee b) \cdot \overline{c}.$

Вариант 10

- $(a \vee \overline{b}) \rightarrow b) \cdot (\overline{a} \vee b);$
- $x_1 = \overline{x \cdot y}; x_2 = \overline{x \vee y}; x_3 = \overline{\overline{x} \vee \overline{y}}.$

Вариант 11

- $\overline{a \cdot b} \leftrightarrow (\overline{a} \vee \overline{b});$
- $x_1 = a \rightarrow b; x_2 = a \vee \overline{b}.$

Вариант 12

1. $a \cdot b \cdot (c \vee d) \cdot \bar{b}$;
2. $x_1 = a \rightarrow b$; $x_2 = \bar{b} \rightarrow \bar{a}$.

Вариант 13

1. $a \cdot (b \cdot (\bar{a} \vee \bar{b}))$;
2. $x_1 = a \rightarrow b \cdot a$; $x_2 = a \vee b$.

Вариант 14

1. $(\bar{a} \vee b) \cdot (\bar{b} \vee c) \vee \bar{a} \vee c$;
2. $x_1 = a \cdot (a \vee b)$; $x_2 = a$.

Вариант 15

1. $(a \rightarrow b) \leftrightarrow (\bar{b} \rightarrow \bar{a})$;
2. $x_1 = a \vee a \cdot b$; $x_2 = a$.

Вариант 16

1. $a \cdot b \cdot (c \vee d) \cdot \bar{b}$;
2. $\bar{a} \cdot \bar{b} \leftrightarrow (\bar{a} \vee \bar{b})$;

Вариант 17

1. $\bar{a} \cdot a \vee b \cdot (a \cdot b \vee b)$
2. $x_1 = x \vee (y \cdot z)$; $x_2 = (x \vee y) \cdot (x \vee z)$.

Вариант 18

1. $(a \rightarrow \bar{b}) \rightarrow (a \rightarrow \bar{b} \rightarrow \bar{a})$;
2. $x_1 = \bar{a} \vee \bar{b}$; $x_2 = \overline{\bar{a} \vee \bar{b}}$; $x_3 = \overline{a \cdot b}$.

Вариант 19

1. $(\bar{a} \vee b) \cdot (\bar{b} \vee c) \vee \bar{a} \vee c$;
2. $x_1 = a \cdot (a \vee b)$; $x_2 = a$.

Вариант 20

1. $\bar{a} \cdot \bar{b} \leftrightarrow (\bar{a} \vee \bar{b})$;
2. $x_1 = x \vee (y \cdot z)$; $x_2 = (x \vee y) \cdot (x \vee z)$

Вариант 21

1. $a \rightarrow (b \rightarrow a \cdot b)$
2. $x_1 = a \rightarrow b$; $x_2 = a \vee \bar{b}$.

Вариант 22

1. $(a \rightarrow b) \rightarrow ((a \rightarrow c) \rightarrow (a \rightarrow b \cdot c))$;
2. $x_1 = a \vee (b \cdot c)$; $x_2 = (a \vee b) \cdot (a \vee c)$.

Вариант 23

1. $(a \rightarrow c) \rightarrow ((b \rightarrow c) \rightarrow (a \vee b \rightarrow c))$;
2. $x_1 = a \cdot (b \cdot c)$; $x_2 = (a \cdot b) \cdot c$.

Вариант 24

1. $(a \rightarrow b) \rightarrow ((a \rightarrow c) \rightarrow (a \rightarrow b \cdot c))$;
2. $x_1 = a \vee (b \cdot c)$; $x_2 = (a \vee b) \cdot (a \vee c)$.

Вариант 25

1. $((a \rightarrow b) \cdot (b \rightarrow c)) \rightarrow (a \rightarrow c)$;
2. $x_1 = a \cdot (b \vee c)$; $x_2 = (a \cdot b) \vee (a \cdot c)$.

Контрольные вопросы:

1. Каков порядок выполнения логических операций?
2. По какому правилу выполняется операция отрицание?
3. По какому правилу выполняется операция конъюнкция?
4. По какому правилу выполняется операция дизъюнкция?
5. По какому правилу выполняется операция импликация?
6. По какому правилу выполняется операция эквиваленция?
7. Что называют таблицей истинности?
8. Каков алгоритм построения таблицы истинности?
9. Какие высказывания называют: тождественно истинными, тождественно ложными, равносильными?