

Практическая работа №6

Тема: Построение таблиц истинности

Цель:

- освоение алгоритма построения таблиц истинности для логических функций;

План оформления:

- Написать тему и цель
- Ознакомиться с теоритическим материалом (**оформлять не нужно!**)
- Выполнить задания с решением (**примеры решения задач находятся в теоритической части!**)

Срок выполнения задания до **15.11** включительно

Теоретические сведения

Логическая функция - это функция, в которой переменные принимают только два значения: **логическая единица** или **логический ноль**. Истинность или ложность сложных суждений представляет собой функцию истинности или ложности простых.

Порядок выполнения логических операций в сложном логическом выражении:

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

Таблица истинности – это таблица, в левой части которой записывается набор аргументов, а в правой части - соответствующие значения логической функции.

Таблица истинности – это таблица, определяющая значение сложного высказывания при всех возможных значениях простых высказываний.

Таблица 3 - Таблицы истинности (при всех возможных значениях логических переменных):

Конъюнкция

A	B	$A \wedge B$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Дизъюнкция

A	B	$A \vee B$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

Инверсия

A	$\neg A$
1	0
0	1

Импликация

A	B	$A \rightarrow B$
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

Эквивалентность

A	B	$A \leftrightarrow B$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

Ход работы

Алгоритм построения таблиц истинности для сложных выражений следующий:

- Определить количество переменных (простых выражений);

- Определить количество логических операций и последовательность их выполнения.
- Определить количество строк:
количество строк = $2^a + \text{строка для заголовка}$, где a – 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.

Пример 1: Построить таблицу истинности для следующего логического выражения

$$\bar{A} \& (B \vee C)$$

Решение:

- Простые выражения (логические переменные): A, B, C ; (3)
 - Количество логических операций:
 - \bar{A} - инверсия;
 - $B \vee C$ - операция дизъюнкции;
 - $\bar{A} \& (B \vee C)$ операция конъюнкции. Всего: 3
 - Количество строк: на входе три простых высказывания: A, B, C , поэтому $a=3$ и количество строк = $2^3 + 1 = 9$.
 - Количество столбцов: $3+3=6$
- Заполняем столбцы с учетом таблиц истинности логических операций.

Таблица истинности:

A	B	C	\bar{A}	$B \vee C$	$\bar{A} \& (B \vee C)$
0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	1	0
1	1	1	0	1	0

Пример 2: Определите истинность следующего высказывания: «За окном светит солнце, и нет дождя».

Решение:

Нам дано сложное составное высказывание. Выделим из него простые высказывания:

A = «За окном светит солнце»

B = «За окном дождь»

Составим логическую функцию, соответствующую данному высказыванию.

$$F(A, B) = A \wedge \neg B$$

построим таблицу истинности для данной логической функции.

A	B	$\neg B$	$A \wedge \neg B$
0	0	1	0
0	1	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0

Ответ: логическое выражение принимает значение истина только при наборе $F(1,0)=1$. Следовательно, данное нам высказывание истинно только тогда, когда первое простое высказывание истинно, а второе ложно.

Пример 3: Доказать равносильность логических выражений:

$$\overline{A \wedge B} \text{ и } \overline{A \vee B}$$

Таблица истинности $\overline{A \wedge B}$

A	B	\overline{A}	\overline{B}	$\overline{A \wedge B}$
0	0	1	1	1
0	1	1	0	0
1	0	0	1	0
1	1	0	0	0

Таблица истинности $\overline{A \vee B}$

A	B	$A \vee B$	$\overline{A \vee B}$
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

Следовательно, $\overline{A \wedge B} = \overline{A \vee B}$

Задания к практической работе

Варианты указаны в конце практической.

Задание 1. Построить таблицу истинности для логических выражений (в теоритической части пример решения):

1 вариант

1. $A \wedge B \wedge C$;
2. $A \wedge \neg B \wedge C$

2 вариант

1. $A \wedge B \wedge \neg C$;
2. $\neg A \wedge \neg B \wedge \neg C$

3 вариант

1. $A \vee B \vee C$;
2. $A \vee \neg B \vee C$

4 вариант

1. $A \vee B \vee \neg C$;
2. $\neg A \vee \neg B \vee \neg C$

Задание 2. Определите истинность следующего высказывания (в теоритической части пример решения):

1 вариант «Ваш приезд не является ни необходимым, ни желательным.»

2 вариант «Люба читает книгу и пьёт молоко»

3 вариант «Идет дождь, а у меня нет зонта»

4 вариант «Вчера шел снег, а сегодня оттепель»

Задание 3. Доказать равносильность логического выражения (в теоритической части пример решения):

Общее: $A \rightarrow B = \neg A \vee B$

Варианты:

№	ФИО
1	Афанасьев Павел
2	Довыденко София
3	Дорошенко Юлия
4	Ефименко Анна
1	Зокирова Мунира
2	Исаченко Дарья
3	Канина Юлия
4	Ковешникова Ульяна
1	Кожемяченко Софья
2	Коробейникова Екатерина
3	Лихоманова Татьяна
4	Лопатин Владислав
1	Маслакова Диана
2	Морозюк Руслан
3	Неустроева Софья
4	Пантелеева Александра
1	Поддубская Анна
2	Прошкина Дарья
3	Танайлова Дарина
4	Татьянин Евгений
2	Чечелева Ева
3	Шерстобоева Юлия
4	Шмидт Александр