

ОСНОВЫ
ЛОГИКИ

Таблицы истинности

Что такое высказывание?
Какое предложение
является высказыванием?

Форма мышления, в которой что-либо утверждается или отрицается.
Высказывание - повествовательное предложение

На какие виды делятся
высказывания по своей
структуре?

Простые и
сложные

Как обозначаются простые
высказывания в алгебре
логики?

Логическими переменными,
которые обозначаются
латинскими буквами

Как обозначается
ИСТИННОСТЬ таких
высказываний?

1 и 0

**Сложное
(составное)
высказывание**

Что связывает
переменные в формулах
алгебры высказываний?

Логические
операции

Перечислите логические операции

1. Инверсия (отрицание)
2. Конъюнкция (умножение)
3. Дизъюнкция (сложение)
4. Импликация (следование)
5. Эквиваленция
(равносильность)

Даны простые высказывания

A = "Вчера было пасмурно"

B = "Сегодня ярко светит
солнце"

Постройте составное

высказывание

"Если вчера было пасмурно, то
сегодня ярко светит солнце"

$$A \rightarrow B$$

Переведите на язык алгебры логики сложное высказывание

... Идёт налево - песнь заводит,
направо - сказку говорит...

A = Идёт налево C = Песнь заводит

B = Идёт направо и сказку говорит
 $(A \Rightarrow C) \vee (B \Rightarrow D)$

Переведите сложное высказывание на
естественный язык

$$(A \vee B) \Rightarrow C$$

A = «это утро ясное»

B = «это утро теплое»

C = «зонтик не нужен»

Если это утро ясное или
теплое, то зонтик не нужен.

Таблицы истинности

Таблицу, показывающую, какие значения принимает составное высказывание при всех сочетаниях (наборах) значений входящих в него простых высказываний, называют **таблицей истинности** составного высказывания.

Алгоритм построения таблицы истинности:

1. Подсчитать количество переменных **n** в логическом выражении.
2. Определить число строк в таблице: **$m = 2^n +$ строка заголовка**.
3. Подсчитать количество и установить последовательность выполнения логических операций в формуле с учетом скобок и приоритетов.
4. Определить **количество столбцов в таблице = количество переменных + количество операций**.
5. Заполнить столбцы входных переменных наборами значений.
6. Провести заполнение таблицы истинности по столбцам, выполняя логические операции в установленной последовательности.

Алгоритм заполнения набора входных переменных:

- а)** разделить колонку значений **первой переменной пополам** и заполнить верхнюю часть колонки **нулями** (ложь), а нижнюю **единицами** (истина);
- б)** разделить колонку значений **второй переменной на четыре части** и заполнить каждую четверть чередующимися группами нулей и единиц, **начиная с группы нулей**;
- в)** продолжать деление колонок значений последующих переменных на 8, 16 и т.д. частей и заполнение их группами нулей или единиц до тех пор, пока группы нулей и единиц не будут состоять из одного символа.

Пример 1.

Определим истинность составного высказывания:

"Если я куплю яблоки или абрикосы, то приготовлю фруктовый пирог".

1. Переведем высказывание на язык алгебры логики:

$A = \text{"купить яблоки"}$

$B = \text{"купить абрикосы"}$

$C = \text{"испечь пирог"}$

$$(A \vee B) \rightarrow C$$

2. Построим таблицу истинности по алгоритму

- Сколько переменных? 3
- Сколько будет строк?
 $2^3=8$ + строка на заголовок
- Сколько операций в формуле? 2
- Подсчитаем количество столбцов в таблице: количество переменных + количество операций
 $3+2=5$

Таблица истинности

A	B	C	$A \vee B$	$A \vee B \Rightarrow C$
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

Таблица истинности

A	B	C	$A \vee B$	$A \vee B \Rightarrow C$
0	0	0	0	1
0	0	1	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	1	1
1	0	0	1	0
1	0	1	1	1
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

Пример 2. Определим истинность составного высказывания:

В классе оказалось разбито стекло. Учитель объясняет директору: «Это сделал Коля или Саша. Но Саша этого не делал, т.к. в это время сдавал мне зачет. Следовательно, это сделал Коля».

1. Переведем высказывание на язык алгебры логики:

K = " это сделал Коля "

C = " это сделал Саша "

(K \vee C) \wedge \neg C

\Rightarrow K

2. Построим таблицу истинности по алгоритму

- Сколько переменных? 2
- Сколько будет строк?
 $2^2=4$ + строка на заголовок
- Сколько операций в формуле? 4
- Подсчитаем количество столбцов в таблице: количество переменных + количество операций
 $2+4=6$

Таблица истинности

K	C	$\neg C$	$K \vee C$	$(K \vee C) \wedge \neg C$	$(K \vee C) \& \neg C \Rightarrow K$
0	0	1	0	0	1
0	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1

Составить таблицы
истинности для формул:

а) $(A \leftrightarrow B) \wedge (\neg B \rightarrow C)$

б) $A \wedge B \vee C \rightarrow (\neg A \leftrightarrow C)$

в) $(A \vee B) \wedge (\neg A \vee C) \rightarrow (B \leftrightarrow C)$

Дополнительно:

$$\text{г) } (A \vee B) \wedge C \leftrightarrow \neg B \rightarrow C$$

$$\text{д) } A \rightarrow (B \wedge C \leftrightarrow \neg A) \vee B$$

$$\text{е) } ((A \leftrightarrow B) \rightarrow \neg(A \wedge C)) \vee B$$

$$\text{ж) } ((A \vee \neg B) \rightarrow B) \wedge (\neg A \vee B)$$

Домашнее задание

Составить таблицы истинности для формул:

а) $(A \rightarrow \neg B) \vee (B \leftrightarrow C) \wedge A$

б) $A \wedge B \rightarrow (\neg A \leftrightarrow B \vee C)$

в) $(A \rightarrow B \leftrightarrow \neg A) \wedge C \vee B$