



Алгебра логики и таблицы ИСТИННОСТИ

Лекция № 4

Основные понятия

- **Логика** - это наука о формах и способах мышления. Это учение о способах их рассуждений и доказательств.
- **Понятие** - это форма мышления, которая выделяет существенные признаки предмета или класса предметов, позволяющие отличать их от других.
- **Высказывание** - это формулировка своего понимания окружающего мира. Высказывание является повествовательным предложением, в котором что-либо утверждается или отрицается.

- 
- **Умозаключение** - это форма мышления, с помощью которой из одного или нескольких суждений может быть получено новое суждение (знание или вывод).
 - **Логическая переменная** - это простое высказывание, содержащее только одну мысль.



Ее символическое обозначение - латинская буква (например, А, В, Х, Y и т.д.).

Значением логической переменной могут быть только константы ИСТИНА и ЛОЖЬ (1 и 0).

□ Составное высказывание - логическая функция, которая содержит несколько простых мыслей, соединенных между собой с помощью логических операций.

Ее символическое обозначение - $F(A, B, \dots)$

Логические связи

№	Логическая связка	Название	Обозна- чение	Высказы- вание	Математическая запись
1	и	конъюнкция логическое умножение	$\wedge$, & *, And	А и В	$A \wedge B$, $A \& B$ $A * B$, $A \text{ And } B$
2	или	дизъюнкция логическое сложение	$\vee$ +, Or	А или В	$A \vee B$ $A + B$, $A \text{ Or } B$
3	не	инверсия, логическое отрицание	$\neg$, Not	не А	$\neg A$, Not A
4	Если...то	импликация, логическое следование	$\rightarrow$, $\Rightarrow$	Если А, то В	$A \rightarrow B$ $A \Rightarrow B$
5	тогда и только тогда	эквивалентность, равносильность, логическое тождество	$\leftrightarrow$, $\equiv$ $\Leftrightarrow$, $\sim$	А тогда и только тогда, когда В	$A \leftrightarrow B$, $A \equiv B$ $A \Leftrightarrow B$, $A \sim B$

Таблицы истинности

- Таблица истинности — таблица, определяющая значение ложного высказывания при всех возможных значениях простых высказываний

Конъюнкция			Дизъюнкция			Инверсия		Импликация			Эквивалентность		
A	B	$A \wedge B$	A	B	$A \vee B$	A	$\neg A$	A	B	$A \rightarrow B$	A	B	$A \equiv B$
0	0	0	0	0	0			0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	0	1			1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Вывод: результат будет истинным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания истинны			Вывод: результат будет ложным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания ложны, и истинным в остальных случаях			Вывод: результат будет ложным, если исходное выражение истинно, и наоборот		Вывод: результат будет ложным тогда и только тогда, когда из истинного основания (A) следует ложное следствие (B)			Вывод: результат будет истинным тогда и только тогда, когда оба высказывания одновременно либо ложны, либо истинны		

□ Если составное высказывание (логическую функцию) выразить в виде формулы, в которую войдут логические переменные и знаки логических операций, то получится **логическое выражение**, значение которого можно вычислить.

Значением логического выражения могут быть только ЛОЖЬ или ИСТИНА.



При составлении логического выражения необходимо учитывать порядок выполнения логических операций, а именно:

- 1) действия в скобках;
- 2) инверсия ($\neg$), конъюнкция ($\wedge$), дизъюнкция ($\vee$), импликация ($\rightarrow$), эквивалентность ($\equiv$).

Для составления таблицы необходимо:

1. Выяснить количество строк в таблице (вычисляется как $2^n + 1$, где n — количество переменных).
2. Выяснить количество столбцов = количество переменных + количество логических операций.
3. Установить последовательность выполнения логических операций.
4. Построить таблицу, указывая названия столбцов и возможные наборы значений исходных логических переменных.
5. Заполнить таблицу истинности по столбцам.

Пример 1

- Построим таблицу истинности для выражения $F = (A \vee B) \& (\neg A \vee \neg B)$.
- Количество строк = 2^2 (2 переменных) + 1(заголовки столбцов) = 5.
- Количество столбцов = 2 логические переменные (A, B) + 5 логических операций ($\vee$, $\&$, $\neg$, $\vee$, $\neg$) = 7.
- Расставим порядок выполнения операций: 1 5 2 4 3
 $(A \vee B) \& (\neg A \vee \neg B)$



A	B	$A \vee B$	$\neg A$	$\neg B$	$\neg A \vee \neg B$	$(A \vee B) \& (\neg A \vee \neg B)$
0	0	0	1	1	1	0
0	1	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0