



Основные понятия алгебры логики.

Логические выражения и логические операции

Логика (древнегреч. – слово logos, означает «мысль, понятие, рассуждение, закон») - наука о законах и формах мышления.

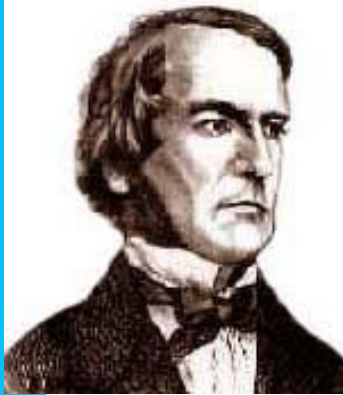
Алгебра логики изучает общие операции над высказываниями.

Логика



Аристотель (384-322 до н.э.).

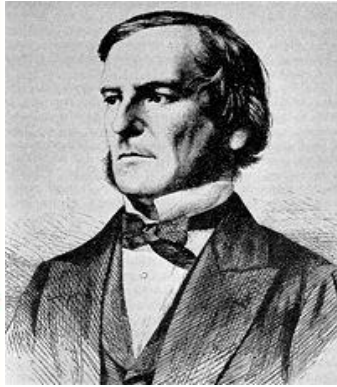
Основоположник формальной логики (понятие, суждение, умозаключение).



Джордж Буль (1815-1864). Создал новую область науки - Математическую логику (Булеву алгебру или Алгебру высказываний).



Клод Шеннон (1916-2001). Его исследования позволили применить алгебру логики в вычислительной технике



Джордж Буль
(1815-1864)
английский
математик и
логик

Основы алгебры логики
(**булева алгебра**) были
положены английским
математиком
Джорджем Булем в 19
веке.

Высказывание

Высказывание (суждение) - это повествовательное предложение, в котором что-либо утверждается или отрицается. По поводу любого высказывания можно сказать ИСТИННО ОНО ИЛИ ЛОЖНО.

В русском языке высказывания выражаются повествовательными предложениями:

Земля вращается вокруг Солнца.

Москва - столица.

Высказывание или нет?

✓ Зимой идет дождь.

✓ Снегири живут в Крыму.

Кто к нам прищеп?

✓ У треугольника 5 сторон.

Как пройти в библиотеку?

Переведите число в десятичную систему.

Запишите домашнее задание

Если высказывание истинно, то значение соответствующей ему логической переменной обозначают единицей ($A = 1$), а если ложно - нулём ($B = 0$).

0 и 1 называются *логическими значениями*.

Логические выражения бывают простые или сложные.

Простое логическое выражение состоит из одного высказывания и не содержит логические операции. В нём возможно только два результата – либо «истина», либо «ложь».

Сложное логическое высказывание строится из простых с помощью связок «И», «ИЛИ», «НЕ», которые называются логическими операциями.

Основные логические операции:

- НЕ (логическое отрицание, инверсия)
- ИЛИ (логическое сложение, дизъюнкция)
- И (логическое умножение, конъюнкция)

Название логической операции	Логическая связка
Конъюнкция	«и»; «а»; «но»; «хотя»
Дизъюнкция	«или»
Инверсия	«не»; «неверно, что»

Логические операции

Инверсия - логическая операция, которая каждому высказыванию ставит в соответствие новое высказывание, значение которого противоположно исходному.

Другое название: **логическое отрицание**.

Обозначения: **НЕ**, \neg , $\bar{}$.

Таблица истинности:

A	\bar{A}
0	1
1	0

Все операции алгебры логики определяются ***таблицами истинности*** значений. Таблица истинности определяет результат выполнения операций для всех возможных логических значений исходных высказываний.

Вывод: если исходное выражение истинно, то результат его *отрицания* будет ложным, и наоборот, если исходное выражение ложно, то оно будет ИСТИННЫМ.

Дизъюнкция - логическая операция, которая каждому двум высказываниям ставит в соответствие новое высказывание, являющееся ложным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания ложны.

Другое название: **логическое сложение**.

Обозначения: **\vee , \mid , ИЛИ, $+$** .

Таблица истинности:

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

Вывод: *Логическая операция дизъюнкция* ложна, если оба простых высказывания ложны. В остальных случаях она истинна

Конъюнкция - логическая операция, ставящая в соответствие каждому двум высказываниям новое высказывание, являющееся истинным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания истинны.

Другое название: **логическое умножение**.

Обозначения: \wedge , \times , $\&$, И.

Таблица истинности:

A	B	A&B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Вывод: *Логическая операция*
КОНЪЮНКЦИЯ истинна только в
том случае, если оба простых
высказывания истинны, в
противном случае она ложна.

Следование (импликация) – эта операция связывает два простых логических выражения, из которых первое является условием, а второе – следствием из этого условия. Содержит конструкцию «**ЕСЛИ – ТО**».

Обозначается \rightarrow .

Вывод: Результат операции следования (импликации) ложен только тогда, когда предпосылка A истинна, а заключение B (следствие) ложно.

Таблица истинности

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

Равнозначность
(эквивалентность) – логическое
выражение содержит
конструкцию «**А ТОГДА И**
ТОЛЬКО ТОГДА, КОГДА В».
Обозначается \sim .

Вывод: результат операции эквивалентность истинен только тогда, когда А и В одновременно истинны или одновременно ложны.

Таблица истинности

A	B	$A \sim B$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Порядок выполнения логических операций в сложном логическом

выражении:

- Инверсия
- Конъюнкция
- Дизъюнкция
- Импликация
- Эквивалентность

Для изменения указанного порядка выполнения операций применяют скобки.