

Логика

Учитель информатики
МБОУ «Нижнечекурская сош»
Дрожжановского района
Республики Татарстан
Хафизов Фаиз Абдуллазянович

Логика

Логика (др.-греч. λογική — «наука о правильном мышлении», «искусство рассуждения» от λόγος — «речь», «рассуждение», «мысль») — раздел философии, нормативная наука о формах, методах и законах интеллектуальной познавательной деятельности, формализуемых с помощью логического языка. Логика, как наука, изучает методы достижения истины в процессе познания опосредованным путём, не из чувственного опыта, а из знаний, полученных ранее, поэтому её также можно определить как науку о способах получения выводного знания.

Задача логики

- Одна из главных задач логики — определить, как прийти к выводу из предпосылок (правильное рассуждение) и получить истинное знание о предмете размышления, чтобы глубже разобраться в нюансах изучаемого предмета мысли и его соотношениях с другими аспектами рассматриваемого явления.

Современная логика

- В конце XIX — начале XX веков были заложены основы т. н. математической, или символической, логики. Её суть заключается в том, что для обнаружения истинностного значения выражений естественного языка можно применять математические методы. Именно использование символической логики отличает современную логическую науку от традиционной.
- Огромный вклад в развитие символической логики внесли такие учёные, как Дж. Буль, О. де Морган, Г. Фреге, Ч. Пирс и др.

Алгебра логики

- Раздел математической логики, в котором изучаются логические операции над высказываниями. Чаще всего предполагается, что высказывания могут быть только истинными или ложными, то есть используется так называемая бинарная или двоичная логика.

- Высказывания строятся над множеством

$$\{B, \neg, \wedge, \vee, 0, 1\},$$

где B — непустое множество, над элементами которого определены три операции:

Операции

- \neg - отрицание (унарная операция),
- \wedge - конъюнкция (бинарная),
- \vee - дизъюнкция (бинарная),

логический ноль 0 и логическая единица 1 — константы.

Простейший и наиболее широко применяемый пример такой алгебраической системы строится с использованием множества B , состоящего всего из двух элементов:

$$B = \{ \text{Ложь, Истина} \}$$

Как правило, в математических выражениях Ложь отождествляется с логическим нулём, а Истина — с логической единицей.

Операции

Операции отрицания (НЕ), конъюнкции (И) и дизъюнкции (ИЛИ) определяются в привычном нам понимании.

- \leftrightarrow - эквивалентность («тогда и только тогда, когда»),
- \rightarrow - импликация («следовательно»),
- \oplus - сложение по модулю два («исключающее или»),
- $|$ - штрих Шеффера,
- \downarrow - стрелка Пирса и другие.

Логика высказываний послужила основным математическим инструментом при создании компьютеров. Она легко преобразуется в битовую логику: истинность высказывания обозначается одним битом (0 — ЛОЖЬ, 1 — ИСТИНА).

Логические высказывания

- Логическое высказывание — это любое повествовательное предложение, в отношении которого можно однозначно сказать, истинно оно или ложно.

Например:

«Трава зеленая» - истинное высказывание.

«Самолет – птица» - ложное высказывание.

Всякое ли предложение является логическим высказыванием ???

Конечно нет.

Логические высказывания

- Употребляемые в обычной речи слова и словосочетания "не", "и", "или", "если... , то", "тогда и только тогда" и другие позволяют из уже заданных высказываний строить новые высказывания.
Такие слова и словосочетания называются **логическими связками.**
- Высказывания, образованные из других высказываний с помощью логических связок, называются **составными.**
- Высказывания, не являющиеся составными, называются **элементарными.**

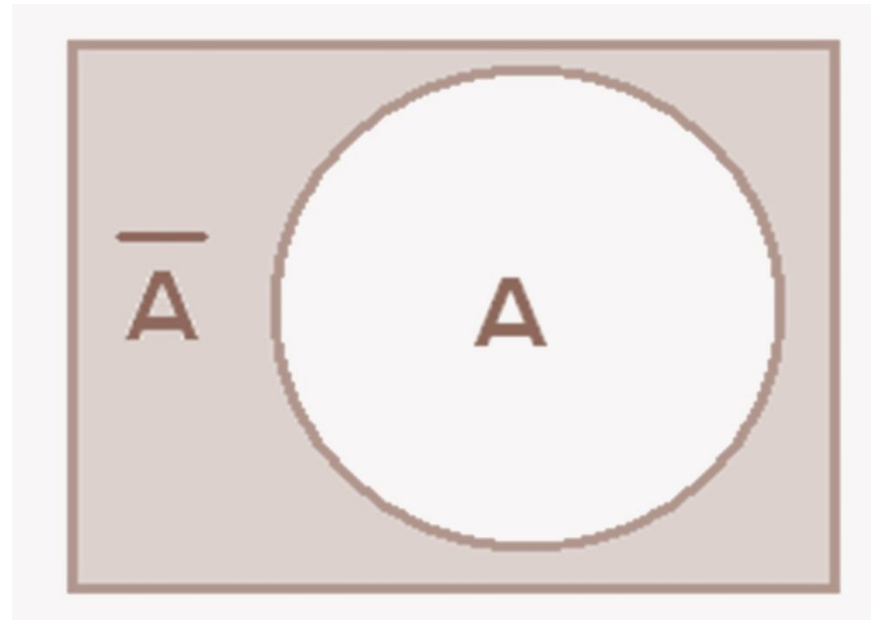
Таблица истинности

- Это табличное представление логической схемы (операции), в котором перечислены все возможные сочетания значений истинности входных сигналов (операндов) вместе со значением истинности выходного сигнала (результата операции) для каждого из этих сочетаний.

Логическое «отрицание»

- Инверсия или НЕ. Обозначается чертой над высказыванием \bar{A} .

Диаграмма Эйлера-Венна:



Например:

A = «Луна — спутник Земли»

\bar{A} = "Луна — не спутник Земли"

Попробуйте сами составить таблицу истинности:

A	\bar{A}
0	1
1	0

Высказывание A истинно, когда A ложно, и ложно, когда A истинно.

Логическое умножение

- «И», конъюнкция (лат. conjunctio — соединение) обозначается точкой " * " (может также обозначаться знаками \wedge или $\&$).

$$A * B, A \wedge B, A \& B$$

Диаграмма Эйлера-Венна:

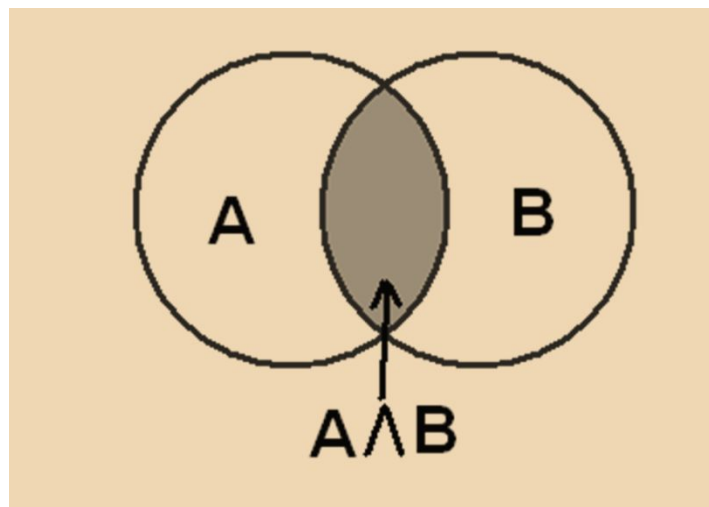


Таблица истинности

Строим самостоятельно:

X	Y	X*Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Высказывание $A * B$ истинно тогда и только тогда, когда оба высказывания A и B истинны

Логическое сложение

- «Или», дизъюнкция (лат. disjunctio — разделение) обозначается знаком \vee или $+$.

$$A \vee B, \quad A + B$$

Диаграмма Эйлера-Венна:

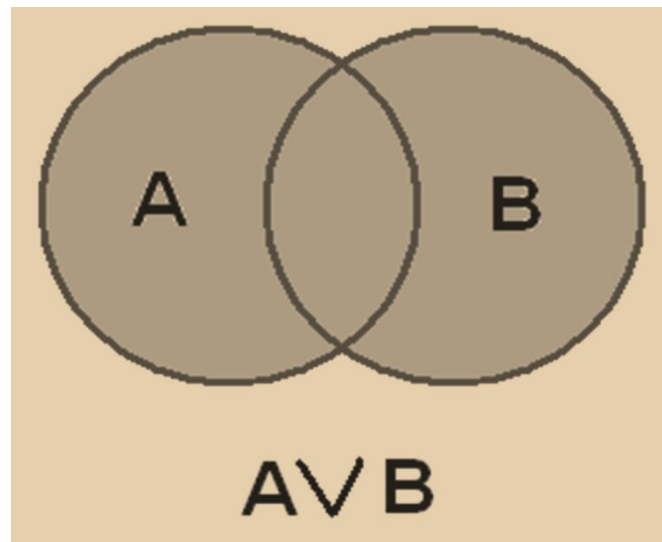


Таблица истинности

- Строим самостоятельно:

X	Y	X+Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

- Высказывание $A \vee B$ ложно тогда и только тогда, когда оба высказывания A и B ложны.

Импликация

- (Лат. *implicio* — тесно связаны)

- операция, выражаемая связками «если ..., то...», «из ... следует...», «... влечет ...».

Обозначается знаком \longrightarrow .

$$A \longrightarrow B$$

Таблица истинности

- Строим самостоятельно:

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

- Высказывание $A \rightarrow B$ ложно тогда и только тогда, когда A истинно, а B – ложно

Эквиваленция (двойная импликация)

- - операция, выражаемая связками «тогда и только тогда», «необходимо и достаточно», «... равносильно ...» Обозначается знаком \Leftrightarrow или \sim .

$$A \Leftrightarrow B, \quad A \sim B.$$

Таблица истинности

- Строим самостоятельно:

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

- Высказывание $A \leftrightarrow B$ истинно тогда и только тогда, когда значения A и B совпадают

Порядок выполнения логических операций

1. Сначала выполняется операция отрицания (“не”),
2. Затем конъюнкция (“и”),
3. После конъюнкции — дизъюнкция (“или”),
4. В последнюю очередь — импликация и эквиваленция.

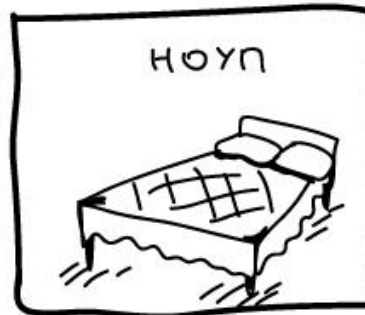
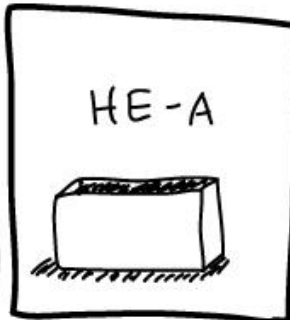
Правила преобразования логических выражений (законы алгебры логики)

Закон	Для И	Для ИЛИ
Двойного отрицания	$\overline{\overline{A}} = A$	
Исключение третьего	$A * \overline{A} = 0$	$A + \overline{A} = 1$
Исключения констант	$A * 0 = 0, A * 1 = A$	$A + 0 = A, A + 1 = 1$
Повторения	$A * A = A$	$A + A = A$
Поглощения	$A * (A + B) = A$	$A + A * B = A$
Переместительный	$A * B = B * A$	$A + B = B + A$
Сочетательный	$A * (B * C) = (A * B) * C$	$A + (B + C) = (A + B) + C$
Распределительный	$A + B * C = (A + B) * (A + C)$	$A * (B + C) = A * B + A * C$
Де Моргана	$\overline{A * B} = \overline{A} + \overline{B}$	$\overline{A + B} = \overline{A} * \overline{B}$

ЛОГИКА МОЕГО КОТА

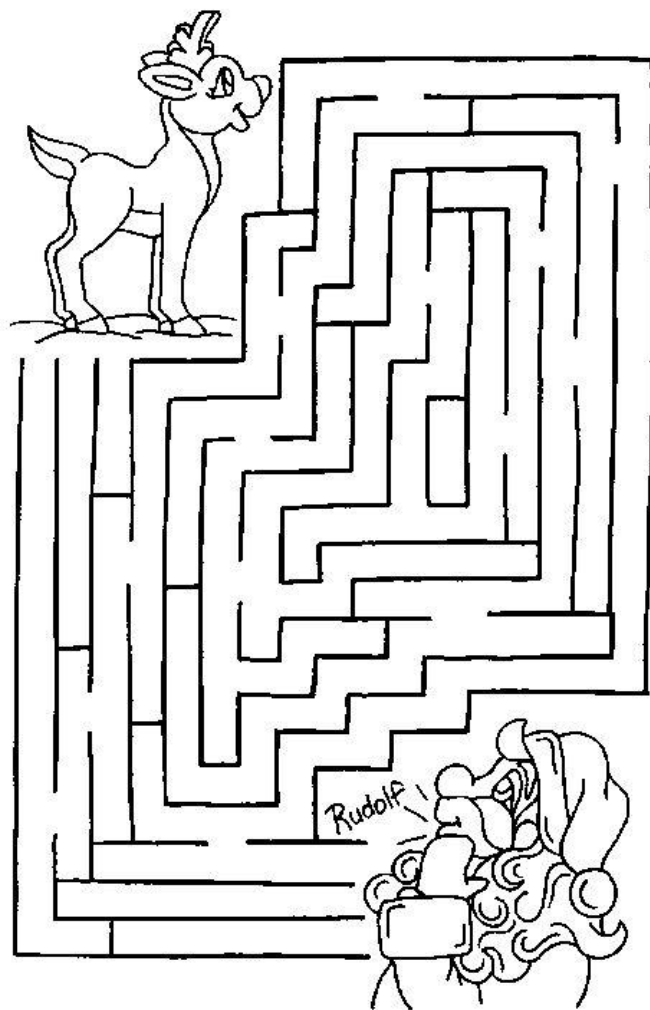


(c)mushroomova



/mushroompics

pikabu.ru



<http://www.vrac-coloriages.net>

Список использованных литературы и интернет ресурсов:

1. В.Ю. Лыскова, Е.А. Ракитина Логика в информатике. — М. “Информатика и образование”. 1999 г.
2. С.С. Коробков Элементы математической логики и теории вероятности. — Екатеринбург, 1999
3. М.И. Башмаков Уроки математики. Выпуск 4. Учимся логике. — Санкт-Петербург “Информатизация образования”, 2000 г.
4. А.П. Бойко Практикум по логике. — М. “Издательский центр АЗ”, 1997
5. <http://elektrik.info/main/fakty/229-buleva-algebra-chast-1-nemnogo-istorii.html>
6. <http://www.mirea.ac.ru/d1/metodika/Indexmet.htm>
7. <http://alglib.sources.ru/articles/logic.php>
8. <http://ru.wikipedia.org/%D0%9B%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%BA%D0>
9. <http://www.sch861.ru/2-school/3-11-ikt/ikt/urok/logica/2.html>
10. <http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>