

Логика высказываний

Понятие логики

- ▶ Наука, изучающая формы рассуждений, называется формальной логикой.
- ▶ Математическая логика использует математические методы для исследования способов построения рассуждений, доказательств, выводов.
- ▶ Одним из разделов современной математической логики является логика высказываний.
- ▶ На правилах математической логики построены процессы «рассуждений» компьютера. Изучение логики высказываний поможет понять, как можно научить компьютер «думать».

Понятие высказывания

- ▶ **Высказывание** — повествовательное предложение (утверждение), о котором в настоящее время можно сказать, истинно оно или ложно.
- ▶ Об истинности высказывания можно говорить только в настоящем времени: высказывание «Идет дождь» может быть истинным сейчас и ложным через час.

Пример: Следующие предложения являются высказываниями:

- ❖ Атом водорода самый легкий (истинно).
- ❖ Клетка — часть атома (ложно).
- ❖ Кирилл Туровский — известный английский писатель и оратор (ложно).
- ❖ При делении любого числа (кроме нуля) на само себя получается число 1 (истинно).

Понятие высказывания

- ▶ Как правило, высказывания обозначают заглавными латинскими буквами. Если высказывание A истинно, пишут $A = 1$, если ложно — $A = 0$. Часто используют такие обозначения: $A = \text{true}$ (истина) и $A = \text{false}$ (ложь).

Пример 2

- ❖ $A = \ll a^0 \text{ равно } 1 \gg$;
- ❖ $B = \ll \text{Масса измеряется в литрах} \gg$.
- ❖ Для приведенного примера $A = 1, B = 0$.

Упражнения

Определите, какие из предложений являются высказываниями, а какие нет.

Включи монитор.

Кислород — это газ.

Шишка — это цветок.

Сколько воды утекло?

Все дети — учащиеся.

Хотя бы один пароль будет верным.

Упражнения

Определите истинность высказываний.

1. 123 — это цифра.

2. Стол — это
существительное.

3. Число 46 является
степенью 2.

1. равно 0,75.

2. Железо легче
воды.

Упражнения

Какие утверждения о животных, представленных на рисунках, истинные, а какие – ложные?

- Некоторые из этих животных умеют лазать по деревьям.
- Все животные обитают в лесах.
- Ни одно из животных не является домашним.
- Каждое животное можно погладить.
- Все люди любят мышей.
- Ни одно из животных не умеет плавать.



- ▶ Простое высказывание - логическое высказывание, состоящее из одного утверждения.
- ▶ Сложное высказывание - логическое высказывание, состоящее из нескольких утверждения, объединенных с помощью "связок": союзов "и", "или (либо)", частицы "не", связки "если, то" и др.
- ▶ Приведите примеры простых и сложных высказываний.
 - 1) Высказывание содержит два утверждения, объединенных "и";
 - 2) Высказывание содержит два утверждения, объединенных "или";
 - 3) Высказывание содержит три утверждения, объединенных связкой "если, то";

Пример

Утверждение1: «Толя будет много готовиться самостоятельно».

Утверждение2: «Толя будет заниматься с репетитором».

Утверждение2: «Толя поступит в ВУЗ».

Составим высказывание, которое содержит эти три утверждения, объединенных связкой "если, то" и союзом "и"

Если Толя будет много готовиться самостоятельно и Толя будет заниматься с репетитором, **то** Толя поступит в ВУЗ

Если Толя будет заниматься с репетитором, **то** будет много готовиться самостоятельно **и** поступит в ВУЗ

- ▶ Логические операции - "связки": союзы и частицы естественного языка, образующие из простых высказываний сложные, представленные в формальном виде .

- ▶ **Законы алгебры логики** - законы, позволяющие преобразовывать логические выражения.
- ▶ **Логическая переменная** - переменная, которая может принимать значение 1 (истина) или 0 (ложь).
- ▶ **Связки "НЕ", "И", "ИЛИ", "ЕСЛИ,ТО"** - логическими операциями

Связка «И» - КОНЪЮНКЦИЯ

► Обозначение « \wedge »

Например: $A \wedge B$

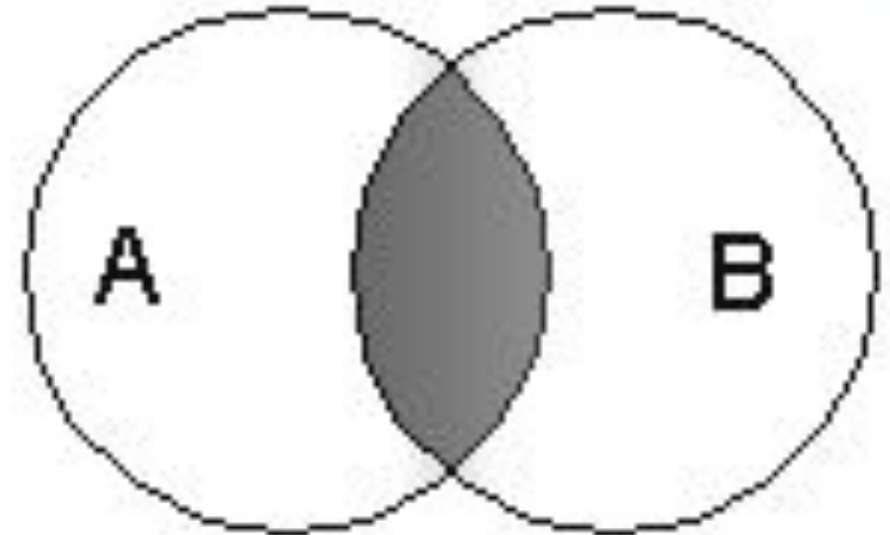
Утверждение A - Миша учится в 11 классе

Утверждение B - Миша готовится к экзаменам

$A \wedge B$ = Миша учится в 11 классе и Миша готовится к экзаменам

Таблица истинности

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



Связка «ИЛИ» - ДИЗЪЮНКЦИЯ

► Обозначение « \vee »

Например: $A \vee B$

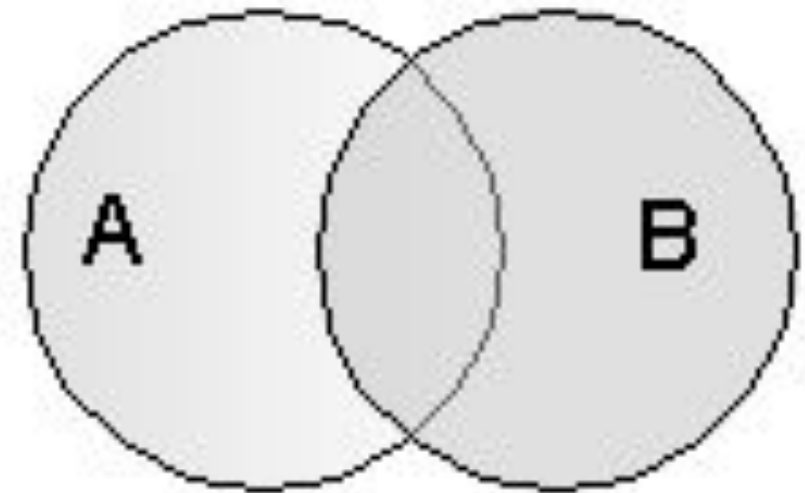
Утверждение A - выучить отрывок поэмы

Утверждение B - приготовить сообщение об авторе

$A \vee B$ = выучить отрывок поэмы или приготовить сообщение об авторе

Таблица истинности

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



Связка «не» - ИНВЕРСИЯ

► Обозначение « $\bar{\quad}$ »

Например: \bar{A}

Утверждение A - выучил отрывок поэмы

\bar{A} - не выучил отрывок поэмы

Таблица истинности

A	\bar{A}
1	0
0	1

Связка «ЕСЛИ, ТО» - ИМПЛИКАЦИЯ

► Обозначение « \rightarrow »

Например: $A \rightarrow B$

Утверждение A - выучить домашнее задание

Утверждение B - получить хорошую оценку

$A \rightarrow B$ = Если выучить домашнее задание, то получишь хорошую оценку.

Таблица истинности

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

Связка «тогда и только тогда» - ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ

► Обозначение « \sim »

Например: $A \sim B$

Утверждение A - получить хорошую оценку

Утверждение B - выучить домашнее задание

$A \sim B$ = получить хорошую оценку можно тогда и только тогда, когда выучишь домашнее задание

Таблица истинности

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