

# 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:  $A \wedge B$

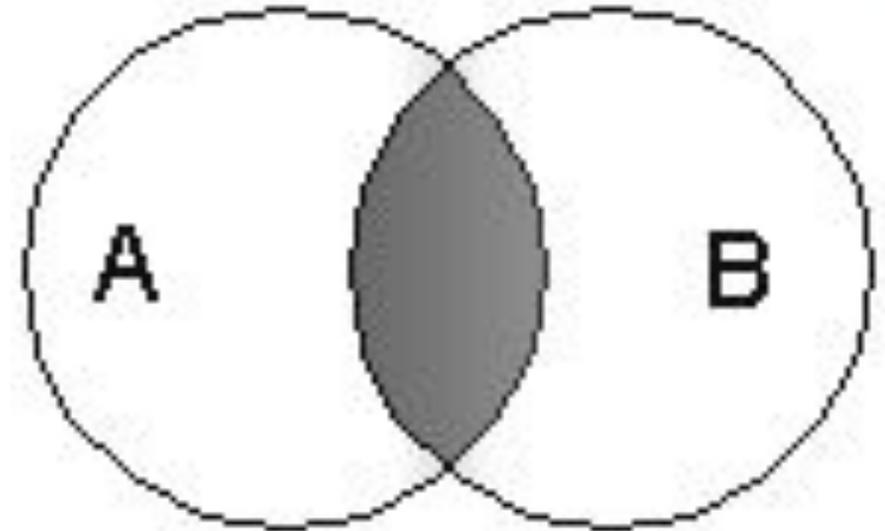
Утверждение A - Миша учится в 11 классе

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:  $A \vee B$

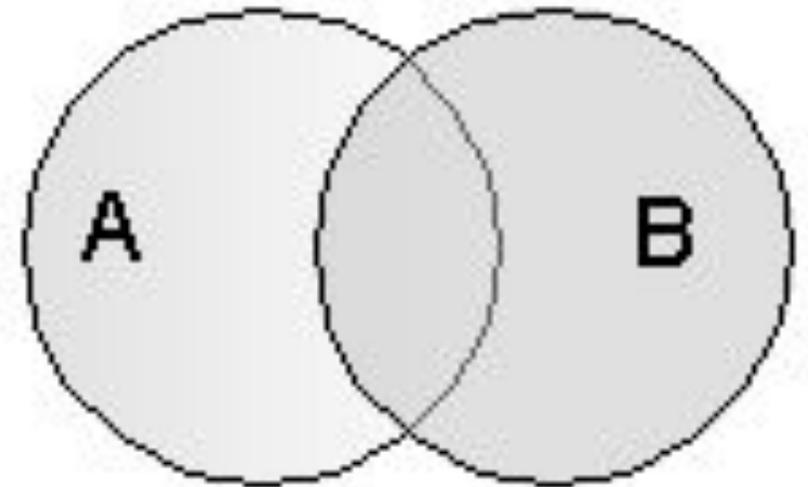
Утверждение A - выучить отрывок поэмы

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