

Логические операции

Логическое отрицание (инверсия)

Логическое умножение (конъюнкция)

Логическое сложение (дизъюнкция)

Логическое следование (импликация)

Логическое равенство (эквивалентность)

Логическая операция

— способ построения сложного высказывания из данных высказываний, при котором значение истинности сложного высказывания полностью определяется значениями истинности исходных высказываний.

- Истинное высказывание в логике обозначается - 1, ложное - 0
- Высказывания обозначаются буквами латинского алфавита: A, B, C и т.д.

Логическое отрицание (инверсия)

- образуется из высказывания с помощью добавления частицы «не» к сказуемому или использования оборота речи «**неверно, что...**».

A = *Дождя не будет*

\bar{A} = *Неверно, что дождя не будет. (Дождь будет.)*

□ Обозначение инверсии:

- НЕ A ;
- $\neg A$;
- \bar{A} ;
- NOT A .

Истинность высказывания, имеющего форму \bar{A} (вне зависимости от его содержания), определяется по специальной **таблице ИСТИННОСТИ**.

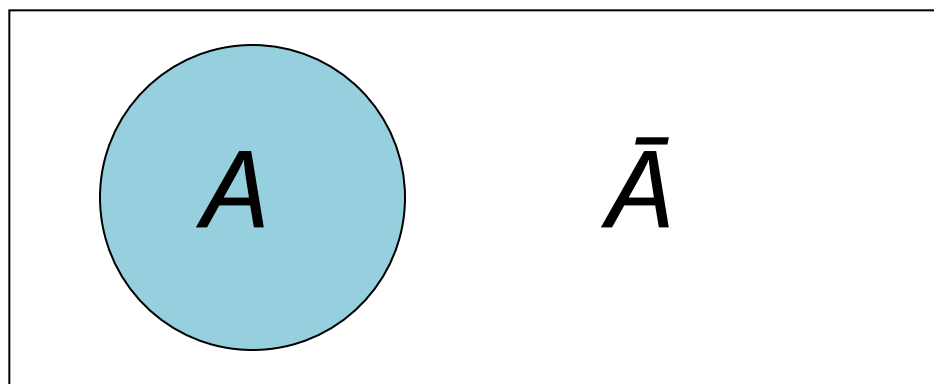
Таблица истинности инверсии

($\neg A$):

| A | \bar{A} |
|-----|-----------|
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

Логическое отрицание (инверсия) делает истинное высказывание ложным и, наоборот, ложное — истинным.

▣ **Графическая иллюстрация инверсии** с помощью диаграмм Эйлера — Венна:



- A — множество отличников;
- \bar{A} — множество неотличников.

Логическое умножение (конъюнкция)

- образуется соединением двух высказываний в одно с помощью союза «И».

$A = \text{«}10 \text{ делится на } 2\text{»}$

$B = \text{«}10 \text{ делится на } 5\text{» ,}$

$A \wedge B = \text{«}10 \text{ делится на } 2 \text{ и на } 5\text{»}.$

□ Обозначение конъюнкции:

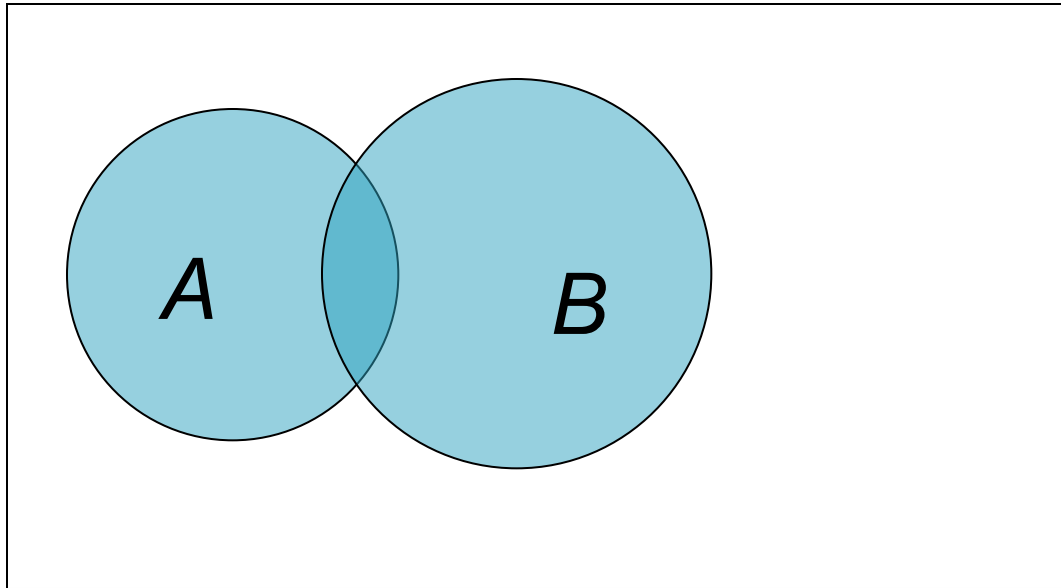
- $A \text{ И } B;$
- $A \wedge B;$
- $A \& B;$
- $A \cdot B;$
- $A \text{ AND } B.$

Таблица истинности конъюнкции:

| A | B | $A \wedge B$ |
|-----|-----|--------------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Конъюнкция двух высказываний истинна тогда и только тогда, когда оба высказывания истинны, и ложна, когда хотя бы одно высказывание ложно.

▣ **Графическая иллюстрация конъюнкции** с помощью диаграмм Эйлера — Венна:



- A — множество отличников в классе;
- B — множество спортсменов в классе;
- $A \cap B$ — множество отличников, занимающихся спортом.

Логическое сложение (дизъюнкция)

- образуется соединением двух высказываний в одно с помощью союза «или».

Союз «или» может использоваться:

- в неисключающем (объединительном) смысле — операция называется **нестрогой дизъюнкцией**;
- в исключаяющем (разделительном) смысле — операция называется **строгой дизъюнкцией**.

□ Примеры строгих и нестрогих дизъюнкций:

| Высказывание | Вид дизъюнкции |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Витя сидит на северной или восточной трибуне стадиона | Строгая |
| Студент едет в электричке или читает книгу | Нестрогая |
| Оля любит писать сочинения или решать логические задачи | Нестрогая |
| Сереза учится в школе или окончил ее | Строгая |
| Завтра дождь будет или не будет (третьего не дано) | Строгая |
| Давайте бороться за чистоту. Чистота достигается так: или не сорить, или часто убирать | Нестрогая |
| Земля движется по круговой или эллиптической орбите | Строгая |
| Числа можно складывать или перемножать | Нестрогая |

Под дизъюнкцией будем понимать нестрогую дизъюнкцию, если не оговорено иное.

Обозначение дизъюнкции:

- A ИЛИ B ;
- A OR B ;
- $A \mid B$;
- $A \vee B$;
- $A + B$.

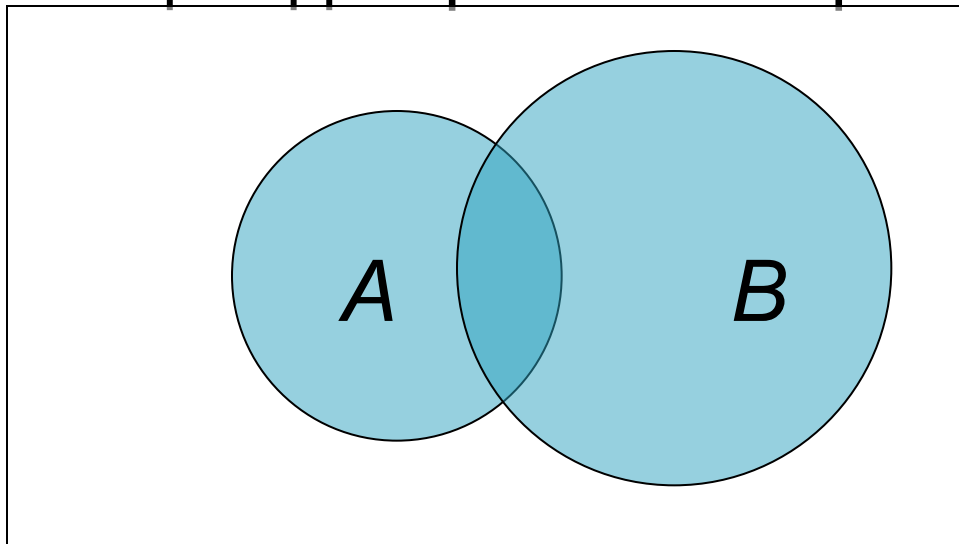
Таблица истинности

ДИЗЪЮНКЦИИ:

| A | B | $A \vee B$ |
|-----|-----|------------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

Дизъюнкция двух высказываний ложна тогда и только тогда, когда оба высказывания ложны, и истинна, когда хотя бы одно высказывание истинно.

□ **Графическая иллюстрация дизъюнкции** с помощью диаграмм Эйлера — Венна:



- A — множество отличников в классе;
- B — множество спортсменов в классе;
- $A \cup B$ — множество учеников класса, которые являются отличниками или спортсменами.

Логическое следование (импликация)

образуется соединением двух высказываний в одно с помощью оборота речи «**если..., то...**».

E = Если клятва дана, то она должна выполняться.

P = Если число делится на 9, то оно делится на 3.

Обозначение импликации:

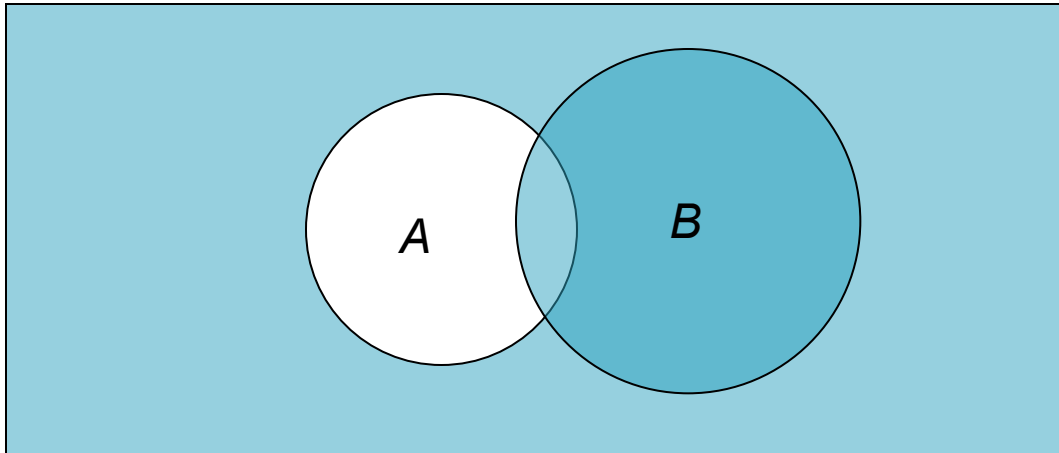
- $A \rightarrow B$;
- $A \Rightarrow B$.

□ Таблица истинности импликации:

| A | B | $A \Rightarrow B$ |
|-----|-----|-------------------|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Импликация двух высказываний ложна тогда и только тогда, когда из истинного высказывания следует ложное (Из истины не может следовать ложь).

▣ **Графическая иллюстрация импликации** с помощью диаграмм Эйлера — Венна:



- $(A=0) \cap (B=0)$
- $(A=0) \cap (B=1)$
- $(A=1) \cap (B=1)$

Логическое равенство (эквивалентность)

образуется соединением двух высказываний в одно при помощи оборота речи «...тогда и только тогда, когда...».

Угол называется прямым *тогда и только тогда*, когда он равен 90° .
Голова думает *тогда и только тогда*, когда язык отдыхает.

Обозначение эквивалентности:

- $A \equiv B$;
- $A \Leftrightarrow B$;
- $A \sim B$.

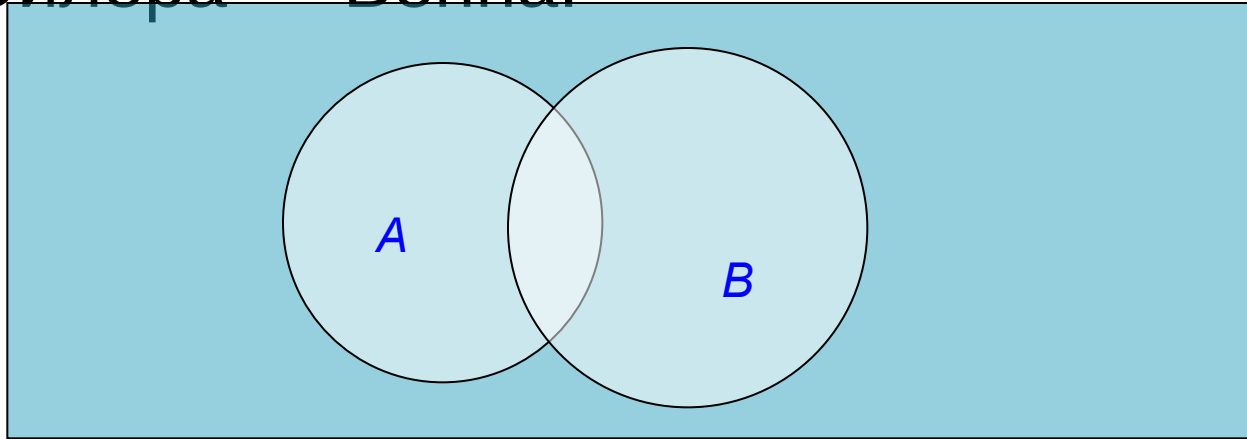
Таблица истинности

эквивалентности:

| A | B | $A \Leftrightarrow B$ |
|-----|-----|-----------------------|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

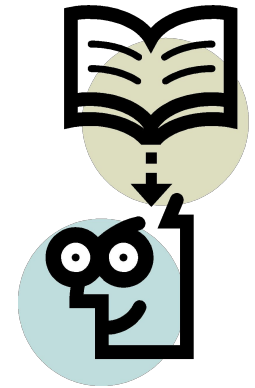
Эквивалентность двух высказываний истинна или когда оба высказывания истинны или когда оба ложны.

▣ **Графическая иллюстрация эквивалентности** с помощью диаграмм Эйлера — Венна:



- $(A=0) \cap (B=0)$
- $(A=1) \cap (B=1)$

Литература



- Лыскова В.Ю., Ракитина Е.А. Логика в информатике.
- Семакин И.Г., Вараксин Г.С. Информатика. Структурированный конспект базового курса.
- Под ред. Семакина И.Г. Информатика. Задачник-практикум в 2 т. Том 1.
- Шауцукова Л.З. Информатика: Учебное пособие для 10-11 классов общеобразовательных учреждений.
- Угринович Н.Д. Информатика и информационные технологии. Учебник для 10-11 классов.