### Основы формальной и математической логик

Силлогизм

31 января 2013 г.

### Спасибо, КЭП



невероятно, но факт



bomz.org

- Логика наука о законах и формах правильного рассуждения.
- Главная задача логики прийти к выводу цепочкой последовательных рассуждений.
- Везде, в жизни, в образовании, в науке, в работе логика является основным инструментом.

### Логика в информатике

- Составление алгоритмов и принципов работы устройств и программ.
- Программирование.
- Современные базы данных (к примеру, банковские операции).
- Вычисления и вычислительная математика.
- Искусственный интеллект и др.

### Формальная логика

Силлогизм

конструирование цепочек последовательных истинных высказываний, следующих друг за другом.

### Неопределяемые понятия

- Истина,
- ложь,

Логика

- высказывание (утверждение, суждение),
- равно (тождественно),
- и др.

# Законы формальной логики

Формальная логика

000000000

## Закон тождества

Высказывание равно самому себе

### Закон тождества

- Закон утверждает, что высказывание должно быть ясным, точным, простым и определённым.
- Закон также требует определённости высказывания.
- Пример: Из-за рассеянности на турнирах шахматист неоднократно терял очки.
- Гестаповцы ставили машину на попа. "Бедный пастор," подумал Штирлиц.
- Штирлиц бежал скачками. Скоро качки отстали.
- Штирлиц знал наверняка. Но Наверняк не знал Штирлица.

# Закон противоречия

Силлогизм

Высказывание не может быть одновременно истинным и ложным.

### Закон противоречия

- Закон противоречия запрещает одновременную истинность суждений, одно из которых что-то утверждает, а другое утверждает обратное.
- Закон, однако, не запрещает одновременную ложность обоих высказываний.
- Это не полезно, но и не вредно оба утверждения (это полезно и это вредно) могут быть ложными одновременно.

Силлогизм

# Закон исключённого третьего

Высказывание либо истинно, либо ложно.

### Закон исключённого третьего

- Формальная логика этим законом требует, чтобы высказывание обязательно было либо истинным, либо ложным.
- При этом следует различать противоречивые суждения и противоположные.
- Вася дурак и Вася умный противоположные суждения.
- Вася дурак и Вася не дурак противоречивые суждения.
- Среди двух противоречивых утверждений одно обязано быть истинным, а одно — ложным.



# Силлогизм

Силлогизм

•00000000

#### Принцип тождества

Вера не нуждается в доказательствах!

Тогда я верю в то, что вы полный идиот! Мне и доказательств особо не надо. И не смейте разрушать мою веру в это!

Силлогизм

00000000









Силлогизм — это традиционная логическая аргументация.

Силлогизм

00000000

- Все бобры имеют хвост.
  - Вася бобёр.
  - Оледовательно, Вася имеет хвост.

### Ошибки: нераспределённый средний термин

- Все бобры имеют хвост.
- Все коты имеют хвост.
- Поэтому все коты бобры.
- Неверно, так как существуют коты необязательно должны быть бобрами, так как это нигде не утверждается.

Силлогизм

### Ошибки: аргумент из заблуждения

- Все коты животные.
- Вася животное.
- Следовательно, Вася кот.

### Ошибки в причинно-следственной связи

🔼 Если маленькие дети спят с включенным светом, то у них часто потом развивается близорукость.

Силлогизм

- Следовательно, сон с включенным светом приводит к близорукости.
- Фактически, в первом утверждении не сказано ничего о том, именно включенный свет является причиной близорукости. Поэтому силлогизм неверен.
- На самом деле, близорукость передаётся по наследству, а родители, страдающие близорукостью, чаще оставляют свет включенным ночью.

- Ты за нас или за партию казнокрадов?
- В данном случае не рассматривается вариант, когда человек может быть против обеих сторон.
- Аналогичный принцип: солгал в одном солгал во всём.

Силлогизм

000000000

#### Возможные причины

- Если я очень стараюсь, то добиваюсь успеха.
  - Сегодня я добился успеха.
  - Следовательно, я очень старался.
- В данном случае предполагается (и напрасно), что успех результат старания. При этом не указано, что за успех человек получил сегодня (мог ведь, к примеру, выиграть в лотерею).

Силлогизм

00000000

#### Отрицание

- Если я закончу университет, то я получу высокооплачиваемую работу.
  - Поэтому если я не закончу университет, то я не получу высокооплачиваемую работу.

Силлогизм

00000000

• Классическая ошибка в отрицании высказывания. Нигде не сказано, что только университет является единственной причиной хорошей работы.

#### Операции в логике

- В логике существуют операции, позволяющие связывать высказывания.
- Аналогия: сложение, умножение, отрицание.
- Логическое сложение называется дизъюнкцией (логическое или), логическое умножение — конъюнкцией (логическое и) и отрицание (логическое не).
- Помимо этих операций есть и другие: импликация "следовательно", эквиваленция — "равенство" и другие.

### Примеры

- Конъюнкция (и): Вася бобёр и Вася строит плотину.
- Дизъюнкция (или): Вася бобёр или Вася журавль.
- Импликация (следовательно): Вася бобёр, следовательно, Вася имеет хвост.
- Эквиваленция (равносильно): Вася бобёр равносильно тому, что Вася имеет хвост.

# Опасное отрицание

Силлогизм

Все бобры имеют хвост

Силлогизм

Не все бобры имеют хвост

#### Итоговые высказывания

- Как и в случае с математикой, операции соединяют несколько высказываний в одно.
- В зависимости истинности составных частей и применяемой операции результат может быть разным.
- Вася мальчик или Вася девочка истинное высказывание, ведь для или достаточно истинности одной из частей.
- Вася мальчик и Вася девочка ложное высказывание, так как для и необходима истинность всех частей.

• Задание. Рассмотрите все возможные варианты из двух высказывание (когда оба истинны, когда оба ложны и по одной истине/лжи) и их соединения с помощью конъюнкции и дизъюнкции. Каков будет результат в каждом из случаев? Приведите пример.

Силлогизм

### Парадокс брадобрея

• В некотором городе все мужчины либо бреются сами, либо бреются у единственного в городе брадобрея. В этом же городе есть закон, согласно которому брадобрей бреет только тех людей, кто не бреется сам. Вопрос: бреет ли брадобрей сам себя?

Силлогизм