

Логические основы построения компьютера

Основные понятия формальной логики
Высказывания

Основные понятия логики

- *Логика* – наука, которая показывает, как должно совершаться мышление и каким правилам подчиняться, чтобы была достигнута истина
- Логика позволяет строить формальные модели окружающего мира, отвлекаясь от содержательной стороны
- Основными формами мышления являются:
 - *понятия,*
 - *суждения,*
 - *умозаключения.*

Понятие

- *Понятие* – это форма мышления, которая выделяет существенные признаки предмета или класса предметов, отличающие его от других
- Например: компьютер, квадрат, ураганный ветер



Суждение

- Суждение – это мысль, в которой что-то утверждается или отрицается о предметах
- Суждения рассматриваются только с точки зрения их истинности или ложности
 - «Дважды два равно четыре» – истинное суждение
 - «Процессор предназначен для печати» – ложное суждение

$$2 \times 2 = 4$$



Умозаключение

- *Умозаключение* – прием мышления, позволяющий на основе одного или нескольких суждений-посылок получить новое суждение (знание или вывод)
- *Пример:*
 - Доказательство теорем в геометрии

```
graph TD; A[Логика] --> B[Формальная логика]; B --> C[Математическая логика]; C --> D[Алгебра логики или Алгебра высказываний];
```

Логика

Формальная
логика

Математическая
логика

Алгебра
логики или
Алгебра
высказываний

Формальная логика

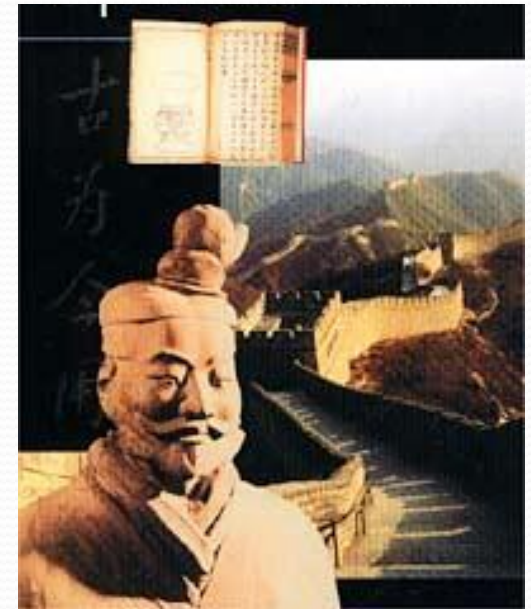
- **Формальная логика** – это наука о законах и формах мышления
- Она связана с анализом обычных содержательных умозаключений, выражаемых разговорным языком

Математическая логика

- *Математическая логика* изучает вопросы применения математических методов для решения логических задач и построения логических схем, которые лежат в основе построения компьютера
- Суждения в математической логике называют *высказываниями* или *логическими выражениями*

Из истории логики

- Logos – в переводе с древнегреческого означает «слово, мысль, понятие, рассуждение, закон»
- Первые учения о формах и способах рассуждений возникли в странах Древнего Востока (Китай, Индия)
- Но в основе современной логики лежат учения, созданные древнегреческими мыслителями



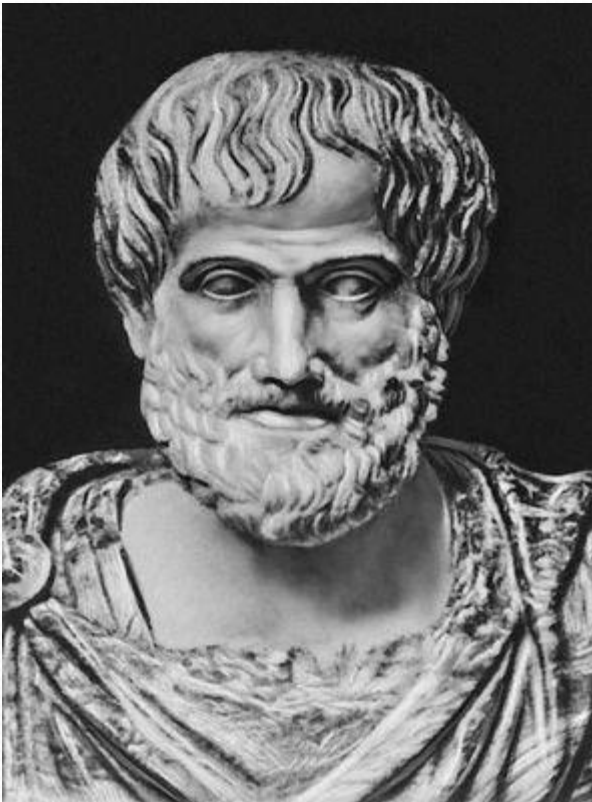
Из истории логики

- Наука *логика* начала складываться еще в VI-V вв. до н.э.
- В Древней Греции стало развиваться искусство убеждения – ораторское искусство, риторика. Появились учителя риторики – *софисты*, которые учили не только доказывать истинные утверждения, но и искусно их опровергать



- Понятия *истины, лжи, противоречия* надолго стали предметом изучения в логике

Из истории логики



Великий греческий ученый **Аристотель** (IV в. до н.э.) впервые разработал стройную научную систему логики. Он заложил основы формальной логики (силлогистики), где впервые отделил логические формы мышления от содержательных

Из истории логики



Немецкий ученый и политический деятель **Готфрид Лейбниц** (1646-1716) первым попытался превратить логику в математическую науку, где отношения между высказываниями определяются в виде математических соотношений.

Из истории логики



Английский математик и логик Джордж Буль (1815-1864) изобрел своеобразную алгебру - систему обозначений и правил, применимую ко всевозможным объектам, от чисел до предложений. Его именем она теперь и называется – алгебра Буля, или *булева алгебра*