

Лабораторная работа 5¹

Цель работы. Познакомиться с языком логики предикатов, приобрести навыки вычисления формул логики предикатов.

Основные понятия

Предикат — это логическое условие, зависящее от элемента множества. Например: $P(x) =$ “ x — кот” и $Q(x) =$ “ x черный”.

Предикат становится высказыванием при подстановке вместо x конкретного элемента множества. Например: $P(\text{Том}) = 1$ и $Q(\text{Том}) = 0$.

Также можно построить высказывание, в котором x пробегает все элементы множества. Для этого используют *кванторы*.

Квантор общности обозначается через \forall и выражает утверждение, что высказывание под квантором будет равно 1 для всех x . Например, высказывание “все коты черные” можно формализовать так:

$$\forall x (P(x) \rightarrow Q(x)).$$

Квантор существования обозначается через \exists и выражает утверждение, что высказывание под квантором равно 1 хотя бы для одного x . Например, высказывание “существуют черные коты” можно формализовать так:

$$\exists x (P(x) \& Q(x)).$$

Задания на лабораторную работу

Скачайте заготовку `lab5.py` вместе с файлами данных `stud.csv` и `Mall_Customers.csv`.

Файл `stud.csv` содержит результаты опроса студентов, проходившего в 2022 году в ВВГУ.

Файл `Mall_Customers.csv` содержит данные об активности покупателей.

Сначала работаем с файлом `stud.csv`. Требуется написать программу, которая ответит на вопросы:

1. Правда ли, что все студенты старше 1 курса старше 18 лет?
2. Правда ли, что найдется студент, которому 21 год и который имеет стаж работы от 2 до 3 лет?

В качестве примера у вас есть заготовка, которая отвечает на вопросы:

¹Математическая логика и теория алгоритмов (Гренкин Г.В., ВВГУ, 2023)

- Правда ли, что все студенты старше 2 курса старше 18 лет?
- Правда ли, что найдутся студенты бакалавриата, которым менее 17 лет?

Первый вопрос можно формализовать так:

$$\forall x ((x \text{ старше 2 курса}) \rightarrow (x \text{ старше 18 лет}))$$

Второй вопрос можно формализовать так:

$$\exists x ((x \text{ – студент бакалавриата}) \& (x \text{ моложе 17 лет}))$$

Затем работаем с файлом `Mall_Customers.csv`. (Создайте для выполнения последующих заданий копию скрипта, чтобы не потерять свои результаты.)

Ответьте на вопросы:

4. Правда ли, что у всех мужчин старше 40 лет доход не ниже 20 тысяч долларов?
5. Правда ли, что среди женщин моложе 21 года найдется человек с доходом выше 30 тысяч долларов?