

# Описание программы

Малов Андрей

Школьник Савелий

3 мая 2020 г.

# Глава 1

## Проектная часть

### 1.1 Математическое обеспечение

Вычисление степени нечеткого равенства осуществляется по следующим формулам:

$$f(x, a, b, c) = \max(\min(\frac{x-a}{b-a}, \frac{c-x}{c-b}), 0)$$

По формуле  $f(x, a, b, c)$  степень нечеткого равенства определяется методом принадлежности треугольника. В данной формуле параметры  $a$  и  $c$  определяют начало и конец функции принадлежности, а  $b$  определяет её пик, а  $x$  — значение принадлежности, заданное пользователем.

$$f(x, a, b, c, d) = \max(\min(\frac{x-a}{b-a}, 1, \frac{d-x}{d-c}), 0)$$

По формуле  $f(x, a, b, c, d)$  степень нечеткого равенства определяется методом принадлежности трапеции. Параметры  $b$  и  $c$  определяют высоты функции принадлежности, а  $a$  и  $d$  определяют начало и конец функции принадлежности, а  $x$  — значение принадлежности, заданное пользователем. Форма функции принадлежности зависит от относительных значений  $b$  и  $c$ :

- Когда  $c$  больше, чем  $b$ , функция принадлежности является трапециевидной.
- Когда  $b$  равно  $c$ , функция принадлежности эквивалентна треугольной функции принадлежности с параметрами  $[a, b, d]$ .
- Когда  $c$  меньше  $b$ , функция принадлежности является треугольной с максимальным значением меньше 1.

## 1.2 Алгоритм работы программы

1. Привести все входные значения к нечетким функциям принадлежности и вычислить степень нечеткого равенства по формулам функций принадлежности.
2. Применить все правила в базе правил для вычисления нечетких выходных функций.
3. Дефаззифицировать нечеткие выходные функции, чтобы получить «чёткие» выходные значения, то есть из полученного значения степени нечеткого равенства, которое будет принадлежать множеству  $[0;1]$  сделать вывод о степени близости параметра к оптимальному значению, например при оценивании погоды, используя степень нечеткого равенства мы можем получить значения 0, 0.5, 1 которые в четком виде будут соответствовать “плохая”, “умеренная”, “отличная” погода.
4. После этих манипуляций над числами можно, основываясь на полученных значениях, будет осуществлен вывод в виде графика степени нечеткого равенства, состоящего из трех графиков, которые соответствуют отрицательному, умеренному и положительному прогнозам.

## 1.3 Блок схема работы программы

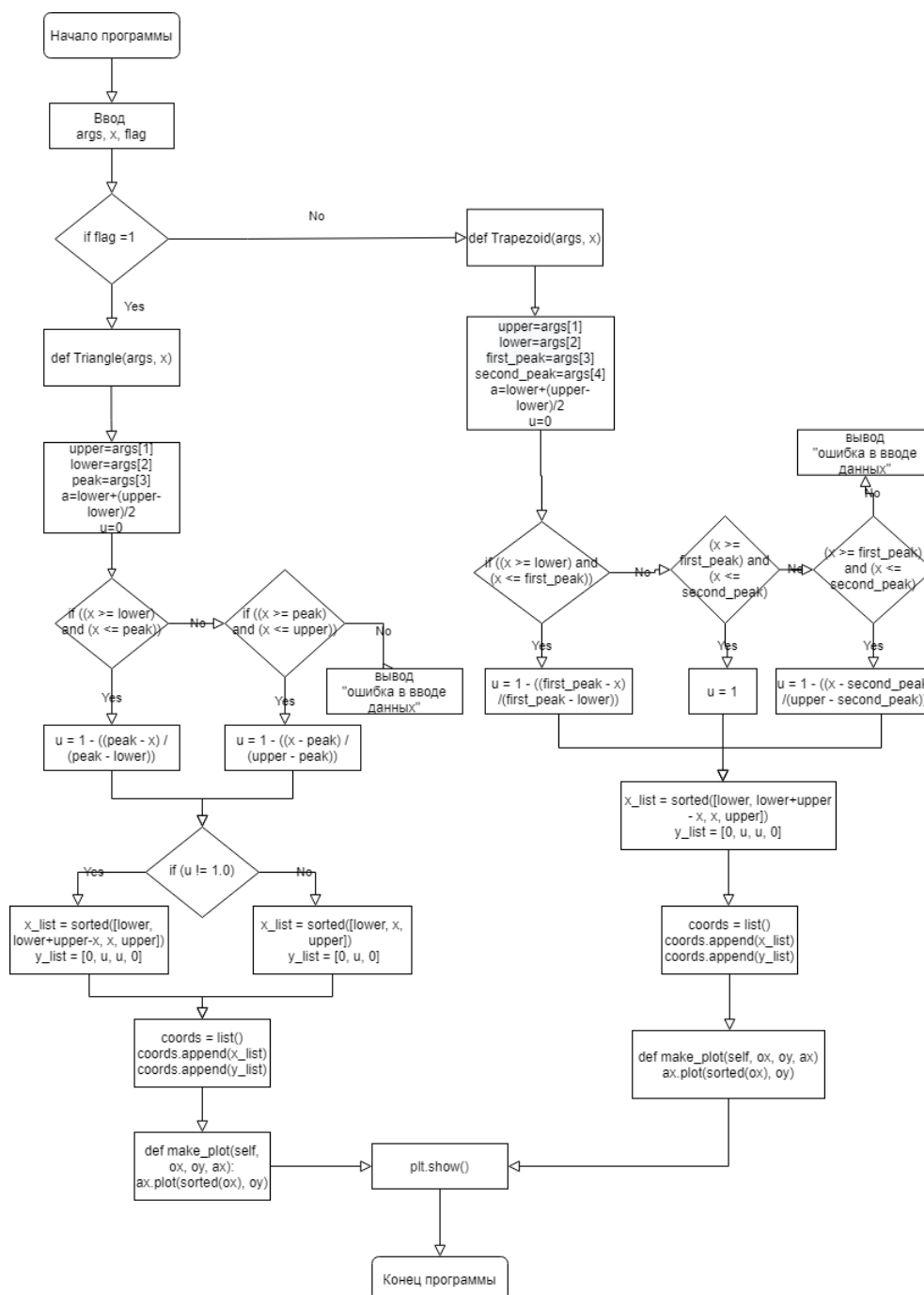


Рис. 1.1: Блок схема

## 1.4 Информационное обеспечение

В данной программе входной информацией являются числовые данные как целые так и рациональные. Ввод не должен содержать дополнительных символов, таких как знаки препинания и буквы. Максимальная длина вводимого текста равна 100 символам. Текст вводится пользователем самостоятельно в консоли программы.

## 1.5 Программное обеспечение

В настоящее время существует огромное количество сред разработки программного обеспечения. Каждая из сред программирования обладает своими достоинствами.

Python — это интерпретируемый язык программирования общего назначения высокого уровня. Созданная Гвидо ван Россумом и впервые выпущенная в 1991 году, философия дизайна Python подчеркивает удобочитаемость кода с его заметным использованием значительных отступов. Его языковые конструкции и объектно-ориентированный подход направлены на то, чтобы помочь программистам писать понятный, логичный код для малых и крупных проектов.

Python динамически типизированный и имеет сборщик мусора. Он поддерживает несколько парадигм программирования, включая структурное (в частности, процедурное), объектно-ориентированное и функциональное программирование. Python часто описывается как язык «с батарейками» из-за его обширной стандартной библиотеки.

Python был задуман в конце 1980-х годов как преемник языка ABC. Python 2.0, выпущенном в 2000 году, появились такие функции, как списки и систему сбора мусора. Python 3.0, выпущенный в 2008 году, не полностью обратно совместим, и большая часть кода Python 2 не работает без изменений в Python 3.

Интерпретаторы Python доступны для многих операционных систем. Глобальное сообщество программистов разрабатывает и поддерживает CPython, эталонную реализацию с открытым исходным кодом.

## 1.6 Библиотека в Python

Большая стандартная библиотека Python, обычно упоминаемая как одна из ее сильных сторон, предоставляет инструменты, подходящие для многих задач. Для интернет-приложений поддерживаются многие стандартные форматы и протоколы, такие как MIME и HTTP. Он включает в

себя модули для создания графических пользовательских интерфейсов, подключения к реляционным базам данных, генерации псевдослучайных чисел, арифметики с десятичными числами произвольной точности, управления регулярными выражениями и модульного тестирования.

Некоторые части стандартной библиотеки охватываются спецификациями, но большинство модулей - нет. Они определяются их кодом, внутренней документацией и тестовыми наборами. Однако, поскольку большая часть стандартной библиотеки является кроссплатформенным кодом Python, только несколько модулей нуждаются в изменении или переписывании для вариантов реализации.

По состоянию на ноябрь 2019 года Python Package Index (PyPI), официальный репозиторий для стороннего программного обеспечения Python, содержит более 200 000 пакетов с широким спектром функциональных возможностей, включая:

- Автоматизация
- Аналитика данных
- Базы данных
- Документация
- Графические пользовательские интерфейсы
- Обработка изображений
- Машинное обучение
- Мобильное приложение
- Мультимедиа
- Сеть
- Научные вычисления
- Администрирование системы
- Тестовые среды
- Обработка текста
- Веб-платформы
- Веб-скрейпинг

## 1.7 Построение графиков

Для отрисовки графиков была использована библиотека для Python — matplotlib.

Matplotlib — это библиотека черчения для языка программирования Python и его числового математического расширения NumPy. Он предоставляет объектно-ориентированный API для встраивания графиков в приложения, используя универсальные наборы инструментов GUI, такие как Tkinter, wxPython, Qt или GTK +. Существует также процедурный интерфейс «pylab», основанный на конечном автомате (например, OpenGL), который очень похож на MATLAB, хотя его использование не рекомендуется. SciPy использует Matplotlib.

Pyplot — это модуль Matplotlib, который обеспечивает интерфейс, похожий на MATLAB. Matplotlib разработан так, чтобы его можно было использовать так же, как MATLAB, с возможностью использовать Python и преимуществом свободного и открытого кода. К сожалению, на данный момент в среде C++ нет удобного и понятного аналога данной библиотеке, в связи с чем выбор рабочего программного обеспечения пал на язык Python - простой и понятный, многофункциональный и эффективный.