СОДЕРЖАНИЕ

[2 РУКОВОДСТВО ПРОГРАММИСТА 2](#_Toc134020734)

[2.1 НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММ 2](#_Toc134020735)

[2.1.1 Назначение программы 2](#_Toc134020736)

[2.1.2 Функции, выполняемые программой 2](#_Toc134020737)

[2.1.3 Условия, необходимые для выполнения программы 2](#_Toc134020738)

[2.2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ 3](#_Toc134020739)

[2.2.1 Описание основных характеристик программы 3](#_Toc134020740)

[2.2.2 Описание основных особенностей программы 5](#_Toc134020741)

[2.3 ОБРАЩЕНИЕ К ПРОГРАММЕ 5](#_Toc134020742)

[2.3.1 Загрузка и запуск программы 5](#_Toc134020743)

[2.3.2 Общие настройки программы 6](#_Toc134020744)

[2.3.3 Выполнение программы 6](#_Toc134020745)

[2.3.3.1 Основные функции 9](#_Toc134020746)

[2.3.4 Завершение работы программы 10](#_Toc134020747)

[2.4 ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ 10](#_Toc134020748)

[2.4.1 Организация используемой входной информации 10](#_Toc134020749)

[2.4.2 Организация используемой выходной информации 11](#_Toc134020750)

[2.5 СООБЩЕНИЯ 11](#_Toc134020751)

[Выводы: 11](#_Toc134020752)

2 РУКОВОДСТВО ПРОГРАММИСТА

## 2.1 НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММ

### 2.1.1 Назначение программы

Программа предназначена для реализации факторного анализа на основе критерия максимального числа факторов. Она позволяет анализировать многомерные данные и выявлять скрытые факторы, описывающие взаимосвязи между переменными.

### 2.1.2 Функции, выполняемые программой

Программа, реализующая проверку гипотез на основе критерия Колмогорова, выполняет следующие функции:

1. Загрузка и предварительная обработка данных.
2. Вычисление матрицы факторной нагрузки и дисперсионной матрицы остатков.
3. Определение числа факторов на основе критерия максимального числа факторов.
4. Определение степени вклада каждого фактора в объяснение исходных данных.
5. Визуализация результатов факторного анализа.

### 2.1.3 Условия, необходимые для выполнения программы

Для выполнения программы, реализующая факторный анализ на основе критерия максимального числа факторов, особые требования и условия не предъявляются, помимо исправной работы операционной системы и оборудования.

#### 2.1.3.1 Объем оперативной памяти

Рекомендуемый объем оперативной памяти 200Мб или выше.

#### 2.1.3.2 Требования к составу периферийных устройств

Для функционирования программы, реализующая факторный анализ на основе максимального числа факторов, необходима компьютерная мышь и (или) иное устройство ввода позиций (планшет, тачпад и т.п.) в составе периферийного оборудования, а также клавиатура.

#### 2.1.3.3 Требования к параметрам периферийных устройств

Подключаемые периферийные устройства должны быть IBM-совместимыми.

#### 2.1.3.4 Требования к программному обеспечению

Системные программные средства, используемые программой, реализующей факторный анализ на основе максимального числа факторов, должны быть представлены локализованной версией операционной системы Windows 7 или выше.

#### 2.1.3.5 Требования к персоналу (программисту)

Программист должен обладать практическими навыками работы с графическим пользовательским интерфейсом операционной системы, должен иметь квалификацию «Пользователь ЭВМ».

## 2.2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 2.2.1 Описание основных характеристик программы

Программное обеспечение, реализующее факторный анализ на основе максимального числа факторов, используется для анализа выборок на принадлежность к одному закону распределения (заранее известному или нет).

#### 2.2.1.1 Средства контроля правильности выполнения программы

Контроль правильности выполнения программы, реализующей факторный анализ на основе критерия максимального числа факторов, осуществляется путем проверки входных данных. Программа выдает сообщение об ошибке (рисунок 2.1) при вводе некорректных данных.

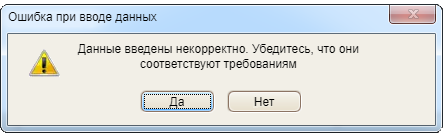


Рисунок 2.1 – Окно «Ошибка при вводе данных»

#### 2.2.1.3 Функционирование программы после сбоев

В случае аварийного прекращения работы программы, реализующей факторный анализ на основе критерия максимального числа факторов, вызванного внешними причинами, программа, при устранении причины сбоя, загружается вновь работоспособной. Все не сохраненные перед сбоем данные будут потеряны.

### 2.2.2 Описание основных особенностей программы

Основные особенности программы, реализующей факторный анализ на основе критерия максимального числа факторов:

* Реализация факторного анализа на основе критерия максимального числа факторов.
* Возможность настройки параметров анализа, таких как метод центрирования, метод нормализации и др.
* Визуализация результатов анализа в виде графиков и таблиц.
* Поддержка работы с различными типами данных и переменных

#### 2.2.2.1 Самовосстанавливаемость программы

Самовосстанавливаемость программы обеспечивается стандартными средствами операционной системы.

## 2.3 ОБРАЩЕНИЕ К ПРОГРАММЕ

### 2.3.1 Загрузка и запуск программы

Загрузка и запуск программы, реализующей факторный анализ на основе критерия максимального числа факторов, осуществляется через ярлык main.exe. на рабочем столе (если программа установлена) или с диска. Функционирование программы возможно только при наличии всех файлов, поставляемых с запускным файлом.

Так же возможен запуск из исходного кода командой «python3 main.py» из корневой директории проекта.

### 2.3.2 Общие настройки программы

Дополнительная настройка программы, реализующая факторный анализ на основе критерия максимального числа факторов, не требуется.

### 2.3.3 Выполнение программы

При запуске программы, реализующей проверку гипотез на основе критерия Колмогорова, пользователя встречает окно выбора функционального режима работы, представленное на рисунке 3.1, в котором также приводиться краткое описание этих режимов.

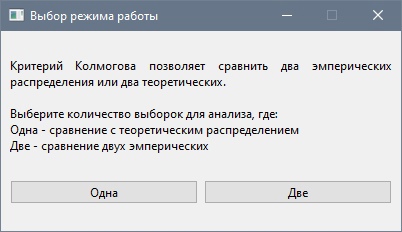


Рисунок 3.1 – Окно «Выбор режима работы»

При нажатии кнопки «Одна» откроется окно (рисунок 3.2) для анализа принадлежности выборки к заранее известному теоретическому закону распределения, выбор которого осуществляется элементов управления «Радиокнопка».

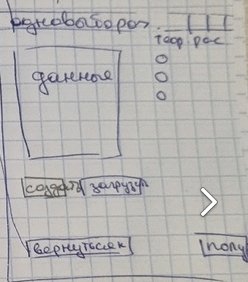


Рисунок 3.2 – Окно «Одновыборочный режим»

В случае выбора кнопки «Две» также откроется модальное окно, однако содержание его будет немного отличаться (рисунок 3.3)

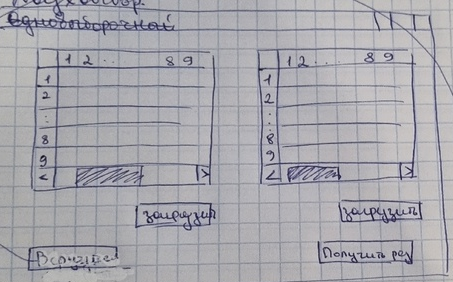


Рисунок 3.3 – Окно «Двухвыборочный режим»

Работа описанных далее кнопок аналогична для обоих окон на рисунках 3.2, 3.3. Кнопка «Загрузить» открывает сообщение о требованиях, предоставляемых к формату данных (рисунок 3.4), кнопка «Изменить» открывает текстовый редактор (рисунок 3.5), в котором с помощью контекстного меню, изображенного на рисунке 3.6, можно загрузить требуемый файл путем открытия стандартного диалогового окна выбора файла, продемонстрированном на рисунке 3.7. Кнопка «Сохранить» данного меню предоставляет возможность сохранения данных посредством открытия стандартного диалогового окна сохранения файла (рисунок 3.8).

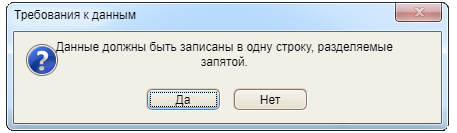


Рисунок 3.4 – Окно «Требования к данным»

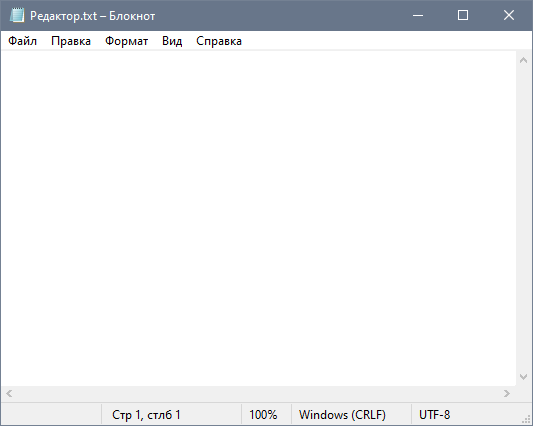


Рисунок 3.5 – Окно «Редактор»

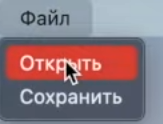


Рисунок 3.6 – Меню окна Редактор

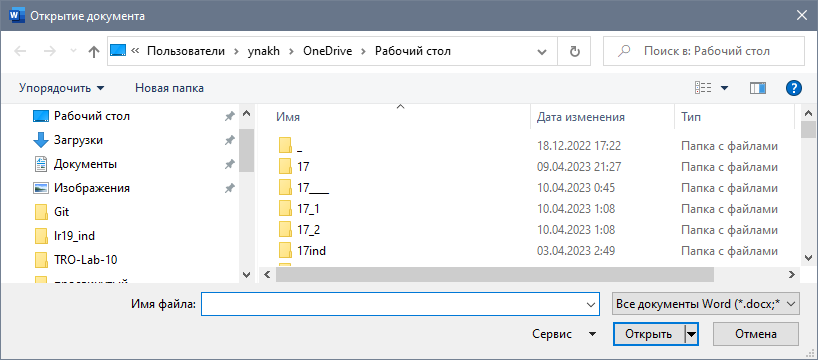


Рисунок 3.7 – Окно «Открытие документа»

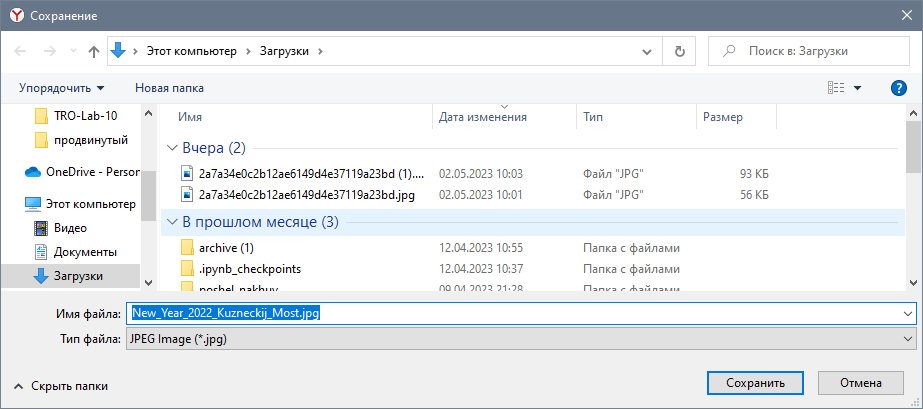


Рисунок 3.8 – Окно «Сохранение»

Кнопка «Получить результат» открывает модальное окно, показанное на рисунке 3.9. На нем представлены результат анализа в виде числовых значений, вывода и графика.

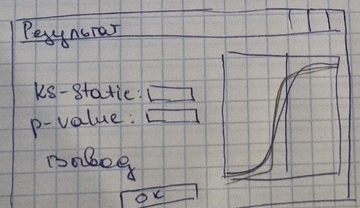


Рисунок 3.9 – Окно «Результат анализа»

### 2.3.4 Основные функции

При разработке программы, реализующая проверку гипотез на основе критерия Колмогорова, были выделены следующие основные функции:

1. Отображение диалоговых окон для взаимодействия с пользователем.
2. Загрузка и редактирование данных.
3. Расчет статистики в соответствии с критерием Колмогорова.

Для отображения диалоговых окон и различных элементов управления были использованы средства библиотеки «PyQt6», а именно «QtCore», «QtWidgets», «QSize», «QApplication», «QMainWindow», «QVBoxLayout», «QWidget», «QPushButton», «QLineEdit».

Загрузка и редактирование файлов происходит посредством библиотеки «os», с помощью которой определяется путь к интересующему файлу.

Расчет статистики осуществляется средствами библиотеки «scipy» и содержащейся в ней функции «stats.kstest». Она выполняет (одновыборочный или двухвыборочный) тест Колмогорова-Смирнова на качество соответствия.

Одновыборочный тест сравнивает базовое распределение F(x) выборки с заданным распределением G(x). Тест с двумя выборками сравнивает основные распределения двух независимых выборок. Оба теста действительны только для непрерывных распределений.

### 2.3.4 Завершение работы программы

Завершение работы программы осуществляется закрытием главного окна.

## 2.4 ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

### 2.4.1 Организация используемой входной информации

Входные данные могут вводиться пользователем с клавиатуры или загружаться из файла формата TXT, причем к данным выдвигаются несколько требований:

* данные должны быть представлены целыми или вещественными числами (разделителем дробной и целой части должна быть точка «.»)
* значения должны быть записаны в одну строку, разделяемые запятой «,».

### Организация используемой выходной информации

Выходные данный являются результатом анализа, представляются численными значениями критерия Колмогорова и p-значения, словесным выводом о принадлежности или непринадлежности выборок к одному закону распределения, а также графиком, демонстрирующем отсортированные введенные данные. Отображение выходных данных осуществляется посредством диалогового окна.

## 2.5 СООБЩЕНИЯ

В программе не предусмотрен вывод сообщений специально для программиста, однако в ходе работы программы могут появиться общие сообщения программы, а также, сообщения, генерируемые системой Windows или другим приложением.

Сообщения для пользователей подразделяются на два вида:

1. Уведомление – системный текст, служащий для информирования пользователя (сообщение, продемонстрированное на рисунке 3.4, которое описывает требования к входным данным).
2. Ошибка – системный текст, уведомляющий о невозможности получения необходимого результата (информация о том, что пользователь некорректные данные, в связи с чем, обработка невозможна (рисунок 2.1)).

## Выводы:

В ходе работы над вторым разделом, было составлено руководство программиста для приложения, реализующего проверку гипотез на основе критерия Колмогорова.