**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕАВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ» Московский̆ институт электроники и математики**

**Иванилов Леонид Михайлович группа БИВ231**

**ПРОГРАММА “Программное обеспечение для поиска всех простых чисел в отрезке [1; n]”**

**Курсовая работа**

**по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника студентов образовательной̆ программы бакалавриата «Информатика и вычислительная техника»**

**Руководитель ученая степень, звание (при наличии) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Консультант ученая степень, звание (при наличии) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Москва 2023-24г.**

### Назначение программы

Программа предназначена для поиска простых чисел в заданном диапазоне с использованием различных алгоритмов. Программа позволяет:

* Изучать и анализировать характеристики различных алгоритмов поиска простых чисел.
* Определять наиболее эффективный алгоритм для конкретного диапазона чисел.
* Сохранять результаты вычислений для дальнейшего анализа.

### Целевая аудитория

1. **Исследователи и разработчики**:
   * **Ученые в области теории чисел**: Используют программу для анализа различных алгоритмов поиска простых чисел.
   * **Разработчики алгоритмов**: Тестируют и сравнивают производительность различных алгоритмов поиска простых чисел.
   * **Преподаватели и студенты**: Используют программу для обучения и изучения алгоритмов теории чисел.
2. **Программисты**:
   * **Разработчики ПО**: Внедряют алгоритмы поиска простых чисел в свои проекты.
   * **Инженеры-программисты**: Анализируют производительность алгоритмов для оптимизации своих решений.
3. **Простые пользователи**:
   * **Любители математики**: Используют программу для удовлетворения своего интереса к числовым последовательностям.
   * **Студенты и школьники**: Применяют программу для выполнения учебных задач и проектов.

### Установка и настройка

#### Шаг 1: Установка интерпретатора Python

#### Шаг 2: Установка среды разработки

#### Шаг 3: Установка необходимых библиотек

Откройте командную строку или терминал и выполните следующие команды:

pip install matplotlib

tkinter обычно входит в стандартную библиотеку Python и не требует установки.

#### Шаг 4: Запуск программы

1. Скачайте исходный код программы и откройте его в PyCharm.
2. Запустите файл программы (PrimeApp.py).

### Использование программы

#### Интерфейс пользователя

Программа имеет графический интерфейс, состоящий из следующих элементов:

1. **Выбор нужного меню в соответствии с необходимой функцией:** Обычный поиск позволяет самому задать необходимое количество измерений и по ним строить график, а поиск с шагом более подходит для более тщательного анализа алгоритмов.
2. **В случае выбора обычного поиска:**
   1. **Ввод начального и конечного чисел**: Поля для ввода диапазона чисел.
   2. **Выбор методов**: Чекбоксы для выбора одного или нескольких методов поиска простых чисел.
   3. **Кнопки управления**:
   * **Подсчет**: Запускает вычисление простых чисел в заданном диапазоне.
   * **Анализ результатов**: Отображает график с результатами анализа производительности алгоритмов.
   * **Рекомендации**: Отображает рекомендации по выбору алгоритмов.
   * **Описание всех алгоритмов**: Показывает описание всех доступных алгоритмов.
   * **Выход**: Закрывает программу.
3. **В случае выбора поиска с шагом:**
   1. **Ввод начального и конечного чисел**: Поля для ввода диапазона чисел.
   2. **Выбор методов**: Чекбоксы для выбора одного метода поиска простых чисел.
   3. **Кнопки управления**:

* **Подсчет**: Запускает вычисление простых чисел в заданном диапазоне.
* **Анализ результатов**: Отображает новое меню где предоставляется возможность выбора файла для анализа.

#### **Пошаговая инструкция**

1. Запустите программу.
2. Выберете нужный функционал

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, мультимедиа, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

1. Введите начальное и конечное числа диапазона.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

1. Выберите алгоритмы, которые хотите использовать для поиска простых чисел.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

1. Нажмите кнопку “Подсчет” для начала вычислений.
2. После завершения вычислений результаты будут отображены в отдельном окне. Если количество простых чисел велико, результат будет сохранен в файл.
3. Для анализа производительности алгоритмов нажмите кнопку “Анализ результатов”.

### Описание алгоритмов

1. **Решето Эратосфена**:
   * Классический алгоритм поиска простых чисел, эффективный для больших чисел.
   * Временная сложность: (O(n n)).
   * Рекомендация: Используйте для больших чисел.
2. **Простой перебор**:
   * Наивный метод проверки каждого числа на простоту путем деления.
   * Временная сложность: (O(n n)).
   * Рекомендация: Используйте для маленьких чисел.
3. **Сегментированное решето**:
   * Оптимизированная версия решета Эратосфена для больших диапазонов.
   * Временная сложность: (O(n n)) для предварительного решета и (O((r-l) r)) для сегментированного поиска.
   * Рекомендация: Подходит для всех размеров чисел.
4. **Пробное деление**:
   * Проверка деления числа на все целые числа до квадратного корня этого числа.
   * Временная сложность: (O(n n)).
   * Рекомендация: Используйте для маленьких чисел.
5. **Факторизация колеса**:
   * Методика, уменьшающая количество делений, исключая заранее известные простые множители.
   * Временная сложность: (O(n / n)) для подготовки колеса и (O(n n)) для поиска простых чисел.
   * Рекомендация: Используйте для больших чисел.
6. **Решето Аткина:**

* Оптимизированный алгоритм поиска простых чисел. Эффективен для больших чисел.
* Временная сложность: O(n / log log n)
* Рекомендация: Используйте для больших чисел.

### Заключение

Программа предоставляет удобный интерфейс для поиска простых чисел и анализа производительности различных алгоритмов. Она полезна как для исследователей и разработчиков, так и для простых пользователей, интересующихся теорией чисел.