Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт компьютерных наук и технологий

Высшая школа интеллектуальных систем и суперкомпьютерных технологий

**ОТЧЕТ ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ**

по курсу «Алгоритмы и структуры данных»

на тему «Поиск путей на поле N×M»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Выполнил  студент гр. 3530901/00003 |  | Лудов А.И. |

(подпись)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Руководитель |  | Ахин М.Х. |

(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г.

Санкт-Петербург   
2022

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

**ЗАДАНИЕ**

**НА ВЫПолнение курсовоГО ПРОЕКТА**

студенту группы 3530901/00003 Лудову Александру Ивановичу

***1. Тема проекта (работы):*** Поле N×M заполняется целыми положительными числами. Целое число в каждой клетке указывает какой длины должен быть шаг из нее. Все шаги могут быть только вправо или вниз. Найти все возможные пути из левого верхнего угла в правый нижний.

***2. Срок сдачи законченной работы*** 13 мая.

***3. Исходные данные к работе***: Требования к курсовому проекту.

***Дата получения задания***: «04» февраля 2022 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Руководитель |  | Ахин М.Х. |

(подпись)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Задание принял к исполнению |  | Лудов А.И. |

(подпись)

|  |
| --- |
|  |

(дата)

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

1. Техническое задание 4

2. Метод решения 6

3. Листинг программы 6

4. Работа программы 7

1. Техническое задание

Поле NxM заполняется целыми положительными числами. Целое число в каждой клетке указывает какой длины должен быть шаг из нее. Все шаги могут быть только вправо или вниз. Найти все возможные пути из левого верхнего угла в правый нижний.

Приложение будет с GUI. Используемый язык – Java, с использованием JavaFX.

Будет два экрана. Первый – экран настройки параметров поля. Выглядеть он будет следующим образом.

Graphical user interface

Description automatically generated

На этом экране есть внешний вид поля, поля для настройки размера поля, кнопка установки случайного размера поля, кнопка установки случайных значений в клетках поля и кнопки переключения на экран найденных решений и выхода из приложения. Этот экран выглядит следующим образом.

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описаниеGraphical user interface

Description automatically generated with medium confidenceНа экране решений показано поле, с отмеченными на нем клетками, через которые проходит путь из левого верхнего угла в правый нижний. А также номер решения и количество всех решений, кнопки переключения между этими решениями и кнопки перехода на начальный экран и выхода из приложения. Если нет ни одного решения, то вместо кнопок переключения между решениями, номера и количества решений будет находиться надпись «Нет решений», а на поле больше не будет подсвеченных клеток. Экран будет выглядеть следующим образом.

В случае если пользователь решит сам заполнить поле, то он может ввести значения с помощью текстовых полей, расположенных в ячейках поля на начальном экране. Также размер поля пользователь может задать через текстовые поля.

Если пользователь вводит некорректные значения размеров поля (что-то кроме положительных целых чисел), либо содержимого ячейки поля (что-то кроме положительных целых чисел или нуля), то при попытке запуска решения выведется диалоговое окно, сообщающее о том, что введенные данные некорректны. Если какие-то поля для ввода будут пустые при запуске, то появится окно с сообщением, что для запуска не хватает данных. При этом программа продолжает работать, чтобы пользователь мог исправить входные данные.

Ссылка на проект: [github.com/Upjaka/Algorithms\_Term4](https://github.com/Upjaka/Algorithms_Term4)

1. Метод решения

Для поиска всех путей в таблице используется алгоритм поиска в глубину. Алгоритм использует рекурсию: начиная с верхней левой клетки поля, он находит все клетки поля, в которые можно перейти из текущей клетки, и запускает алгоритм для этих клеток. На каждом шаге запоминается путь до текущей ячейки и, когда алгоритм доходит до нижней правой клетки поля, этот путь добавляется в список решений. Если из текущей клетки нельзя перейти в другую клетку, алгоритм возвращается к предыдущей клетке. После завершения работы алгоритма в специальной переменной solutions записаны все возможные пути из левого верхнего угла в правый нижний.

1. Листинг программы

Ссылка на проект: [github.com/Upjaka/Algorithms\_Term4](https://github.com/Upjaka/Algorithms_Term4)

1. Работа программы

Работа программы начинается с экрана настройки поля (рис. 1).

Graphical user interface

Description automatically generated

Рис. 1. Экран настройки поля.

Сперва пользователь должен настроить размер поля или сгенерировать случайный размер. Если пользователь попробует перейти к окну с решениями или случайно заполнить поле до определения его размеров, появится окно с предупреждением (рис. 2).

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Рис. 2. Предупреждение о необходимости установки размера поля.

Размер поля может быть от 1 до 8. Если пользователь попробует применить некорректный размер, то появится окно с предупреждением (рис. 3).

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Рис. 3. Предупреждение о неправильном размере поля.

После установки размера поля пользователь может установить содержимое поля вводя числа с клавиатуры или сгенерировать случайное содержимое поля.

После настройки поля пользователь может нажать кнопку «Решить», чтобы перейти к экрану с решениями. В таком случае программа проверит содержимое поля и, если в ячейках было некорректное содержимое, появится предупреждение (рис. 4).

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Рис. 4. Предупреждение о некорректном содержимом поля.

Если все данные были введены правильно, то после нажатия на кнопку «Решить» появится окно со всеми решениями, в котором желтым цветом выделен найденный путь из верхнего правого угла в левый нижний. Если у заданного поля нет решений, то в окне будет соответствующее сообщение (рис. 5).

Graphical user interface, text, application, chat or text message

Description automatically generated

Рис. 5. Пример работы программы при отсутствии решений.

Ниже на рис. 6 представлено решений, если у заданного поля единственный путь.

Graphical user interface, text, application, chat or text message

Description automatically generated

Рис. 6. Пример работы программы при одном решении.

Если у заданного поля несколько решений, то в окне будут кнопки для переключения между ними (рис. 7а-е).

Graphical user interface, text, application, chat or text message

Description automatically generated Graphical user interface, text, application, chat or text message

Description automatically generated

Рис. 7а. Первое решение. Рис. 7б. Второе решение.

Graphical user interface, text, application, chat or text message

Description automatically generated Graphical user interface, text, application, chat or text message

Description automatically generated

Рис. 7в. Третье решение. Рис. 7г. Четвертое решение.

Graphical user interface, text, application, chat or text message

Description automatically generated Graphical user interface, text, application, chat or text message

Description automatically generated

Рис. 7д. Пятое решение. Рис. 7е. Шестое решение.

Из окна решений пользователь может также закрыть программу или вернуться на окно настройки поля с помощью кнопок «Выход» и «Вернуться» соответственно.