Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт компьютерных наук и технологий

Высшая школа интеллектуальных систем и суперкомпьютерных технологий

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

15 Solver

по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»

Выполнил

студент гр. 3530901/00001\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Балло А.В.

Руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Беляев М.А.

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

Санкт-Петербург   
2022

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПолнение курсовой работы

студенту группы 3530901/00001 Балло Алексею Владиславовичу

*1. Тема проекта (работы):* создание игры в 15 с автоматическим решателем.

*2. Срок сдачи законченной работы* 25 мая.

*3. Исходные данные к работе*: требования к реализовываемому проекту.

*4. Содержание пояснительной записки*: (перечень подлежащих разработке вопросов): введение, основная часть (текст программы, описание программы), заключение, список использованных источников.

*Дата получения задания*: «14» февраля 2022 г.

Руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Беляев М.А.

(подпись)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Балло А.В.

(подпись)

«14» февраля 2022 г.

# ВВЕДЕНИЕ

Цель работы: создать игру в «пятнашки» с автоматическим решателем на языке Java.

ОПИСАНИЕ ПРЕДЛОЖЕННОГО РЕШЕНИЯ

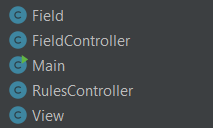
Проект написан на языке Java, Java SDK версии 11.0.8.

Ссылка на проект: <https://github.com/PowerSV/puzzle_fifteen_and_solver>

Программа была написана с использованием MVC (Model – View – Controller) паттерна, основная реализация игры в пятнашки находится в пакете sample, также в этом пакете имеется отдельный пакет Solver, который включает в себя класс Solver и класс SolverState

|  |
| --- |
| Рис. 1 Пакет проекта |

Реализация игры:



В пакете models собрана вся «логика», алгоритмы и структуры данных приложения. Разберем ее поподробней.

Классы модели проекта:

* Field – класс игровое поле, которое содержит всю логику игры в 15. Основные поля – двумерный массив с значениями пятнашек и координаты пустой ячейки;
* FieldController – класс контроллер, отвечающий за управление полем;
* RulesContoller – класс контролирующий отдельное окно информацией об управлении;
* View – класс, отвечающий за генерацию сцен и сообщений;

Для автоматического выбран алгоритм A\*. Сам алгоритм реализован в классе Solver, в качестве эвристики для этого алгоритма выбрана сумма манхэттенского расстояния для каждой ячейки до ее правильной позиции. Таким образом мы получаем минимальное количество передвижений ячеек. Также для Алгоритма реализован отдельный класс SolverState, который хранит состояние игрового поля. По сути, класс SolverState тоже хранит двумерный массив со значениями ячеек и координаты пустой ячейки, но еще и эвристику для каждого состояния, поэтому вынесен в отдельный класс от Field, так как не хотелось игровую логику мешать с логикой состояния для решателя.

Алгоритм A\* предполагает наличие двух списков вершин графа: открытого и закрытого. В первом находятся вершины, еще не проверенные алгоритмом, а во втором те вершины, которые уже встречались в ходе поиска решения.

На каждом новом шаге, из списка открытых вершин выбирается вершина с наименьшим весом. Вес (F) каждой вершины вычисляется как сумма расстояния от начальной вершины до текущей (G) и эвристическое предположение о расстоянии от текущей вершины, до терминальной (H). Fi = Gi + Hi, где i - текущая вершина (состояние игрового поля).

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Было создано приложение с графическим интерфейсом, предназначенное для игры в пятнашки. В ходе выполнения этого задания был написан алгоритм нахождения пути А\*, а также графический интерфейс для данного приложения.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Документация языка Java - <https://docs.oracle.com/en/java/>.
2. Форум - <https://stackoverflow.com/>
3. Алгоритм А\* - [https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Алгоритм\_A\*](https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Алгоритм_A*)