

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Волгоградский государственный технический университет»

Факультет электроники и вычислительной техники  
Кафедра «Программное обеспечение автоматизированных систем»

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **к курсовой работе**

по дисциплине «Объектно-ориентированный анализ и программирование»  
на тему: «Проектирование и реализация программы с использованием  
объектно-ориентированного подхода»  
(индивидуальное задание – вариант №19)

Студент: Зверьком М.К.  
Группа: ПриИ-366

Работа зачтена с оценкой \_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель проекта, нормоконтроллер \_\_\_\_\_ Литовкин Д.В.

Волгоград 2021 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Волгоградский государственный технический университет»

Факультет электроники и вычислительной техники  
Направление 09.03.04 «Программная инженерия»  
Кафедра «Программное обеспечение автоматизированных систем»

Дисциплина «Объектно-ориентированный анализ и программирование»

Утверждаю  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Орлова Ю.А.

**ЗАДАНИЕ**  
**на курсовую работу**

Студент: Зверьков М.К.  
Группа: ПрИн-366

1. Тема: «Проектирование и реализация программы с использованием  
объектно-ориентированного подхода» (индивидуальное задание – вариант №19)  
Утверждена приказом от «24» января 2024г. № 101-ст

2. Срок представления работы к защите «04» июня 2024 г.

3. Содержание пояснительной записки:  
формулировка задания, требования к программе, структура программы, типовые  
процессы в программе, человеко-машинное взаимодействие, код программы и  
модульных тестов

4. Перечень графического материала:

---

5. Дата выдачи задания «12» февраля 2024 г.

Руководитель проекта: \_\_\_\_\_ Литовкин Д.В.

Задание принял к исполнению: \_\_\_\_\_ Зверьков М. К.

«12» февраля 2024 г.

# 1 Формулировка задания

Правила игры «Водопроводчик»:

- - имеется поле  $N \times M$ , в котором располагаются разные сегменты трубы
- - имеется точка А из которой после открытия крана должна потечь вода
- - имеется точка Б в которую должна вода попасть
- - цель - соединить трубы таким образом, чтобы вода попала из точки А в точку Б
- - после открытия крана в точке А визуально показывается, как вода течет по созданному водопроводу (посегментно); если вода не попадает в точку Б, то игра считается проигранной

Дополнительные требования:

- предусмотреть в программе **точки расширения**, используя которые можно реализовать вариативную часть программы (в дополнение к базовой функциональности).

Вариативность:

Вариативность: сегменты труб могут быть разного диаметра и материала. Для их соединения необходимы специальные фитинги. Сегменты труб разного диаметра и материала должны быть визуально различимы. Возможны категории материалов, например:

- металл,
  - сталь,
    - углеродистая сталь,
    - нержавейка и т.д.
    - легированная сталь,
    - и т.д.
  - и т.д.
- пластик,
- и т.д.

НЕ изменяя ранее созданные классы, а используя точки расширения, реализовать: сегменты труб большого и малого диаметра, переходный фитинг между ними. Трубы могут быть металлическими и пластиковыми. Для их соединения нужны специализированные фитинги: металл-металл, металл-пластик, пластик-пластик.

## **2 Нефункциональные требования**

1. Программа должна быть реализована на языке Java SE 12 с использованием стандартных библиотек, в том числе, библиотеки Swing.
2. Форматирование исходного кода программы должно соответствовать Java Code Conventions, September 12, 1997.

### **3 Первая итерация разработки**

#### **3.1 Формулировка упрощённого варианта задания**

Правила игры «Водопроводчик»:

- Имеется поле  $N \times M$ , где располагаются разные сегменты трубы.
- Есть точка А, из которой после открытия крана должна потечь вода (исток), и точка Б, в которую вода должна попасть (сток).
- Цель игры - соединить трубы так, чтобы вода из точки А попала в точку Б.
- После открытия крана в точке А визуальное показывается движение воды по созданному водопроводу (посегментно). Если у воды нет возможности попасть в точку Б, игра проиграна.

### **3.2 Функциональные требования (сценарии)**

#### **1) Сценарий «Играть»**

- 1. По указанию пользователя, Игра стартует.**
- 2. В ответ на запрос пользователя Игра сообщает полю путь к фалу с уровнем,**
- 3. В ответ на сообщение Игры Поле размещает на себе Трубы, Сток и Исток.**
- 4. Делать**
  - 4.1. По указанию пользователя, одна из Труб поворачивается по часовой стрелке.**
- 5. По указанию пользователя, начинается симуляция течения Воды.**
- 6. Если Вода дотекает до Истока, то Игра считает пользователя победителем.**
- 7. Сценарий завершается.**

**2) Дочерний сценарий «Поле размещает на себе Трубы, Сток и Исток.»**

1. Поле создаёт и ставит исток в одну из ячеек
2. Поле создаёт и ставит сток в одну из ячеек
3. Поле создаёт и расставляет трубы определенного вида в оставшиеся ячейки, либо оставляет их пустыми.

**4. Сценарий завершается.**

**3) Дочерний сценарий «одна из Труб поворачивается по часовой стрелке»**

1. **По указанию** пользователя, Игрок сообщает игре какой трубе нужно повернуться
2. **В ответ на запрос** Игрока Игра поворачивает трубу
3. **Сценарий завершается.**

**3.1) Альтернативный сценарий** «Трубы нет в Ячейке, с которой взаимодействует пользователь. Сценарий **выполняется с п. 2** сценария 3

1. **В ответ на запрос** Игры, Ячейка **сообщает** об отсутствии Трубы в ней.
2. **Сценарий завершается.**



#### **4) Дочерний сценарий «симуляция течения Воды.»**

1. **В ответ на запрос** пользователя Игра сообщает Истоку запрос об испускании Воду.
2. **В ответ на сообщение** Игры, Исток создает внутри себя воду с определенным таймером течения.
3. Вода запускает таймер
4. Делать при достижении таймера
  - 4.1. Вода **запрашивает** у Труб, в которые она затекла на предыдущем шаге соединенные с ними Трубы
  - 4.2. Труба запрашивает у Ячейки, в которой она находится соседей по доступным направлениям
  - 4.3. Вода **отправляет сообщение** на получение Воды соединенным Трубам.
  - 4.4. Трубы наполняются и **сообщают** об этом Воде
  - 4.5. Вода обнуляет таймер.
5. **Сценарий завершается.**

##### **4.1) Альтернативный сценарий «Ячейка пустая». Сценарий выполняется с п.**

4.2 сценария 4

4.3 **В ответ на сообщение** Ячейка ничего не делает.

##### **4.2) Альтернативный сценарий «Труба повернута так, что не может получить воду». Сценарий выполняется с п. 4.3 сценария 4**

4.4 **В ответ на сообщение** Труба не получает воду.

##### **4.2) Альтернативный сценарий «Окончание течения». Сценарий выполняется с п. 4 сценария 4**

4.1 Вода сообщает Игре, что не затекла в другие трубы на предыдущем шаге

4.2 Вода останавливает таймер

4. **Сценарий завершается.**

**5) Дочерний сценарий «Игра считает пользователя победителем если вода дошла до Стока»**

1. Сток сообщает игре, что он наполнился водой
2. В ответ на сообщение Стока Игра останавливает Воду
3. Игра считает пользователя победителем, т.к. вода добралась до истока.
4. **Сценарий завершается.**

**5.1) Альтернативный сценарий «Игра считает пользователя проигравшим если вода не дошла до Стока». Сценарий выполняется с п. 3 сценария 5**

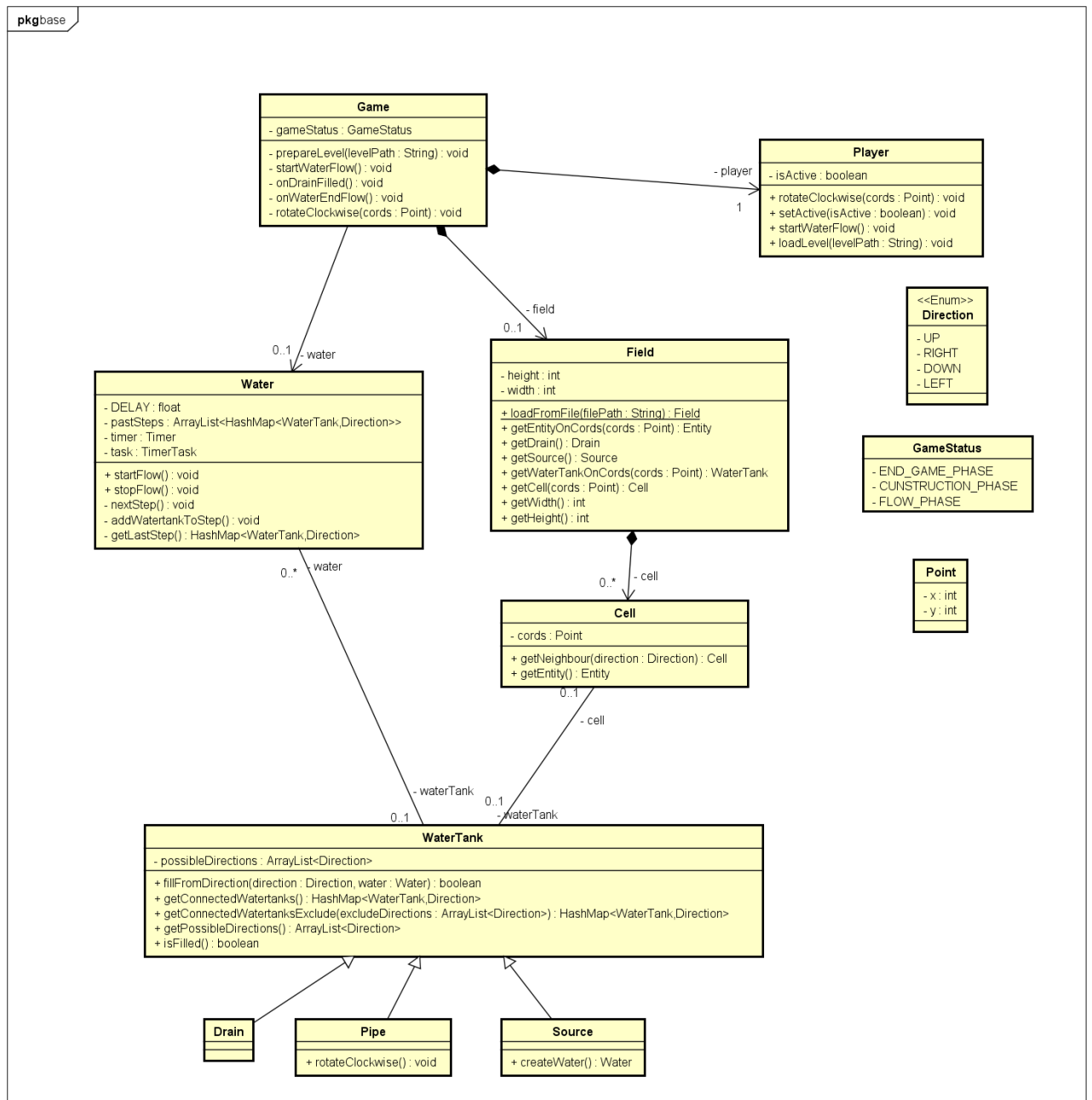
1. Вода сообщает Игре, что не затекла в новые Трубы
2. Игра считает, что пользователя проиграл, т.к. вода не дошла до стока.
3. **Сценарий завершается.**

### 3.3 Словарь предметной области

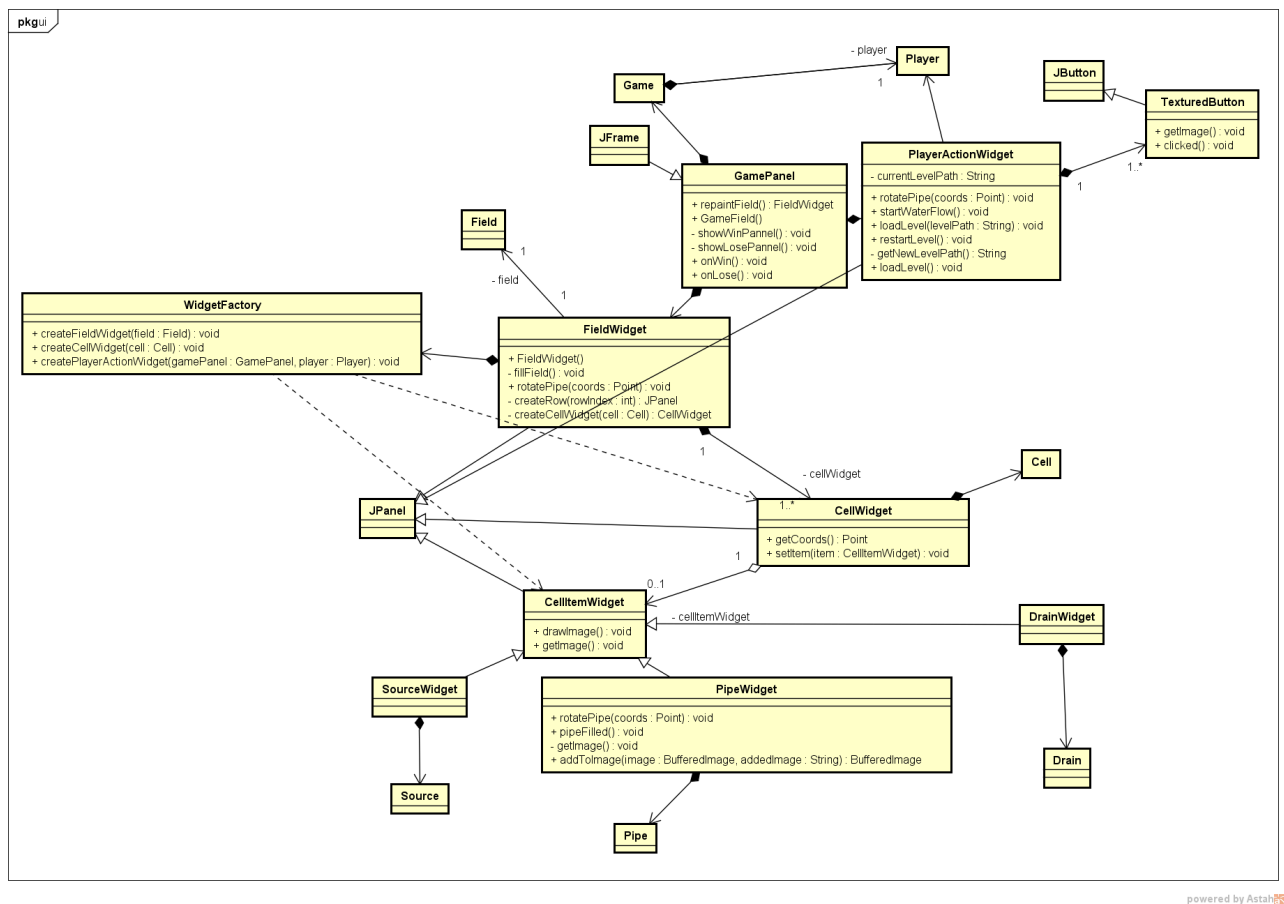
Сущность	Знает	Умеет	Предназначена
<b>Игра</b>	о Поле	Инициализировать начало игры. Определять окончание игры.	Для создания игры. Для определения победителя.
<b>Поле</b>	о Клетках	Находить Сток, Исток, и трубы по координатам	Для десериализации информации о расположении труб.  Для коммуникации игры с трубами
<b>Ячейка</b>	о Трубе в ней и соседних Ячейках	Сообщать о трубе внутри себя	Предназначена для хранения трубы
<b>Труба</b>	может знать о Воде	Получать достижимые ячейки. Поворачиваться.	Предназначена для создания пути воды от истока к стоку.
<b>Сток</b>	может знать о Воде	Может сообщать о том, что вода затекла в него. Поворачиваться	Предназначена для определения победы
<b>Исток</b>	о Воде	Может создать воду. Поворачиваться.	Предназначена для испускания воды в трубы
<b>Вода</b>	о Трубе	Может перетекать из одной трубы в другую	Предназначена для пошагового заполнения труб
<b>Игрок</b>		Сообщать о том, что пользователь захотел повернуть трубу	Предназначен для коммуникации пользователя с игрой

### 3.4 Структура программы на уровне классов

#### Диаграмма классов вычислительной модели:



## Диаграмма классов представления:



### 3.5 Типовые процессы в программе

### 3.6 Человеко-машинное взаимодействие

При запуске игры открывается главное меню в котором присутствует одна кнопка, которая позволяет пользователю выбрать уровень для загрузки.:

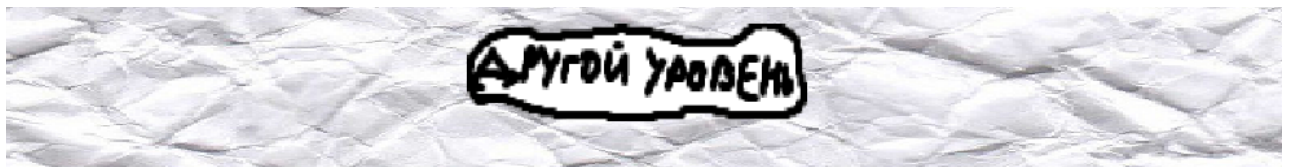


Рис. 1 Главное меню

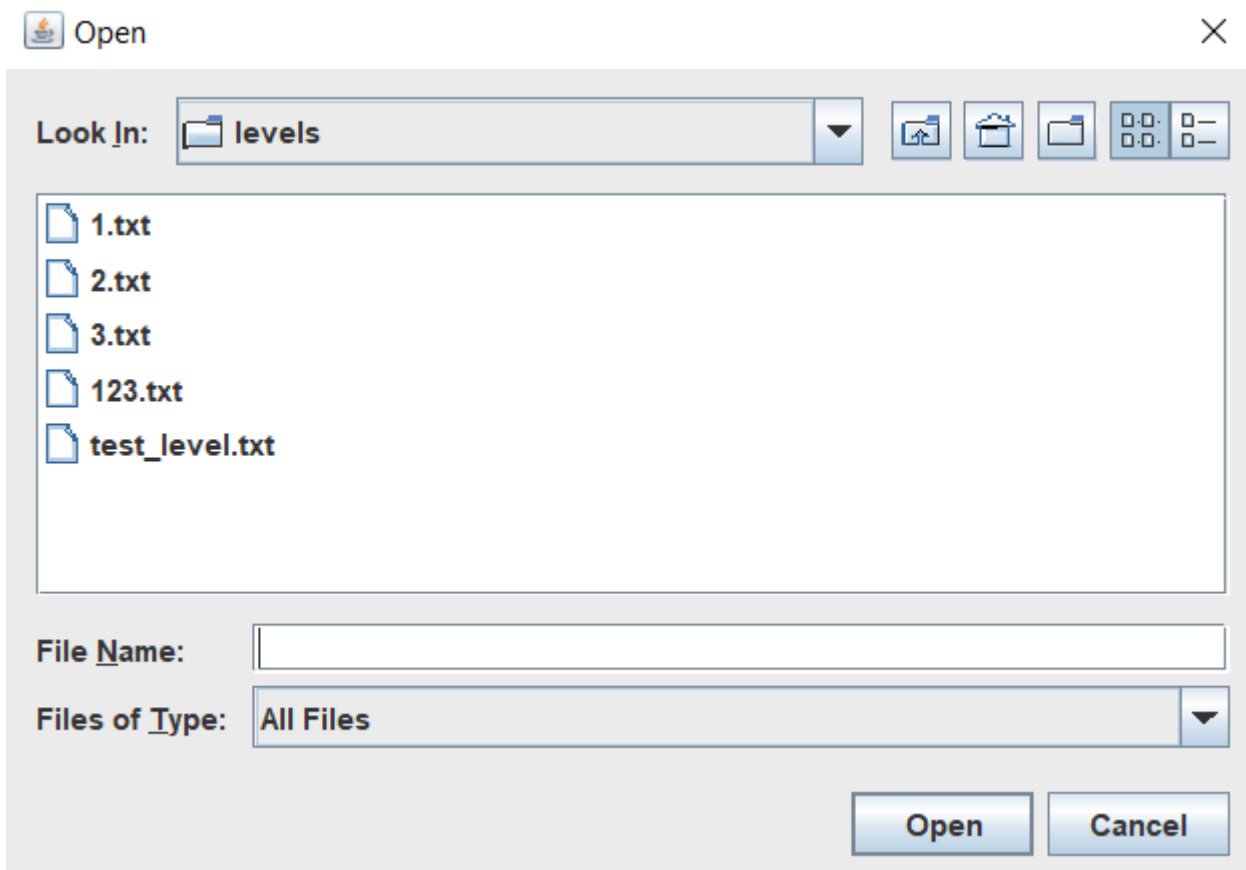


Рис. 2 Окно выбора файла с уровнем

Общий вид главного экрана программы представлен ниже. На нём изображено игровое поле на котором расположены трубы, сток (помечен буквой “D”) и исток (помечен буквой “S”), кнопки для взаимодействия пользователя с игрой (перезапустить уровень, запустить воду, загрузить другой уровень).

МИнимальный размер поля 2x2, максимальный 15x7

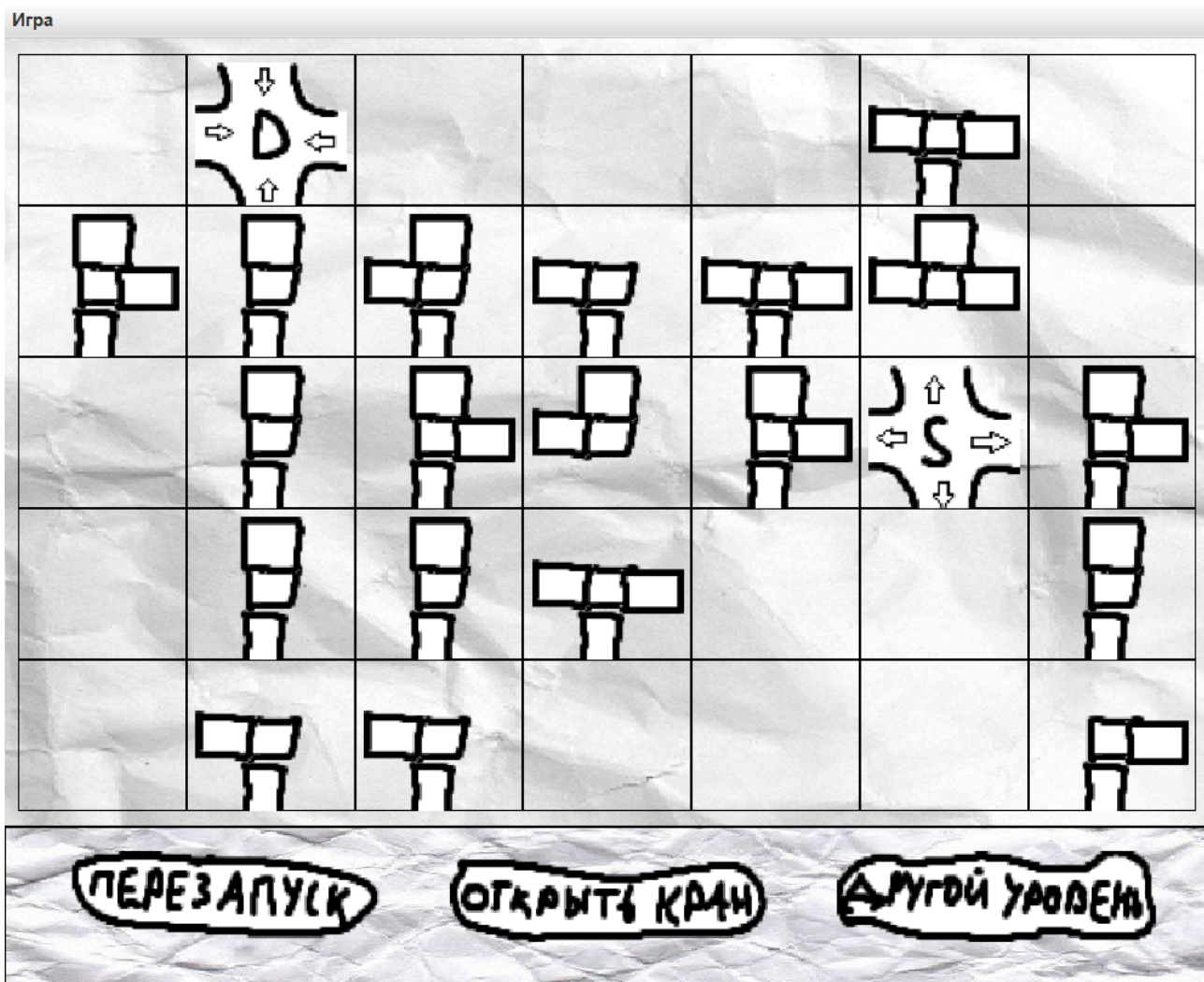


Рис. 3 Главное игровое поле (с размером поля 7x5).

Управление игровым процессом осуществляется с помощью кнопок интерфейса.

Кнопка перезапуска - кнопка, которая перезапускает текущий уровень.

Кнопка "Открыть кран" - кнопка, запускает течение воды.

Кнопка "Другой уровень" - кнопка, которая позволяет пользователю загрузить уровень из файла.

Кнопка "Клетка с трубой" - кнопка, которая позволяет повернуть находящуюся в клетку трубу по часовой стрелке.

Труба делится на 5 сегментов: центральный - есть у всех, остальные в зависимости от направлений трубы. Каждый сегмент имеет два вида текстуры: пустой и заполненный водой. На рисунке 4 представлены все возможные сегменты труб.

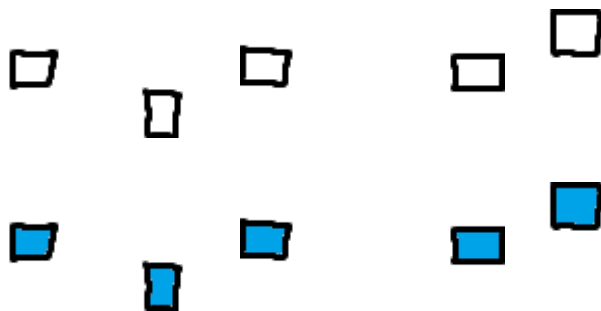


Рис. 4 Сегменты труб (незаполненные и заполненные) слева направо: основной, нижний, левый, правый, верхний.

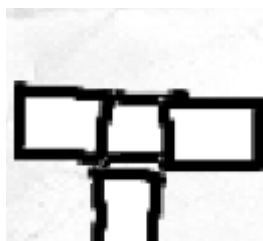


Рис.5 “Собранная труба” с возможными направлениями: влево, вниз, вправо.

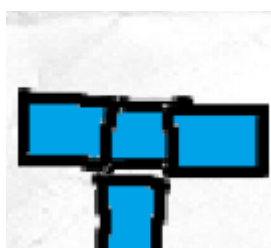


Рис.6 “Собранная труба” заполненная водой.

На рисунке 7 представлено всплывающее окно поражения. Оно появляется когда вода не дотекает до стока и пользователь проигрывает.

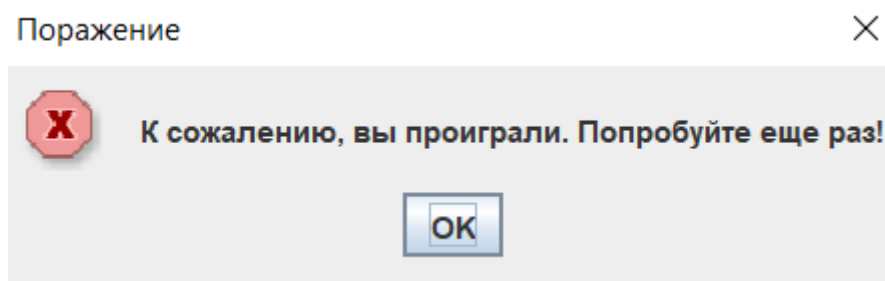


Рис.7 Окно поражения

На рисунке 8 представлено всплывающее окно победы. Оно появляется когда вода дотекает до стока и пользователь выигрывает.



Победа



Поздравляем! Вы выиграли!

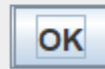


Рис.8 Окно победы

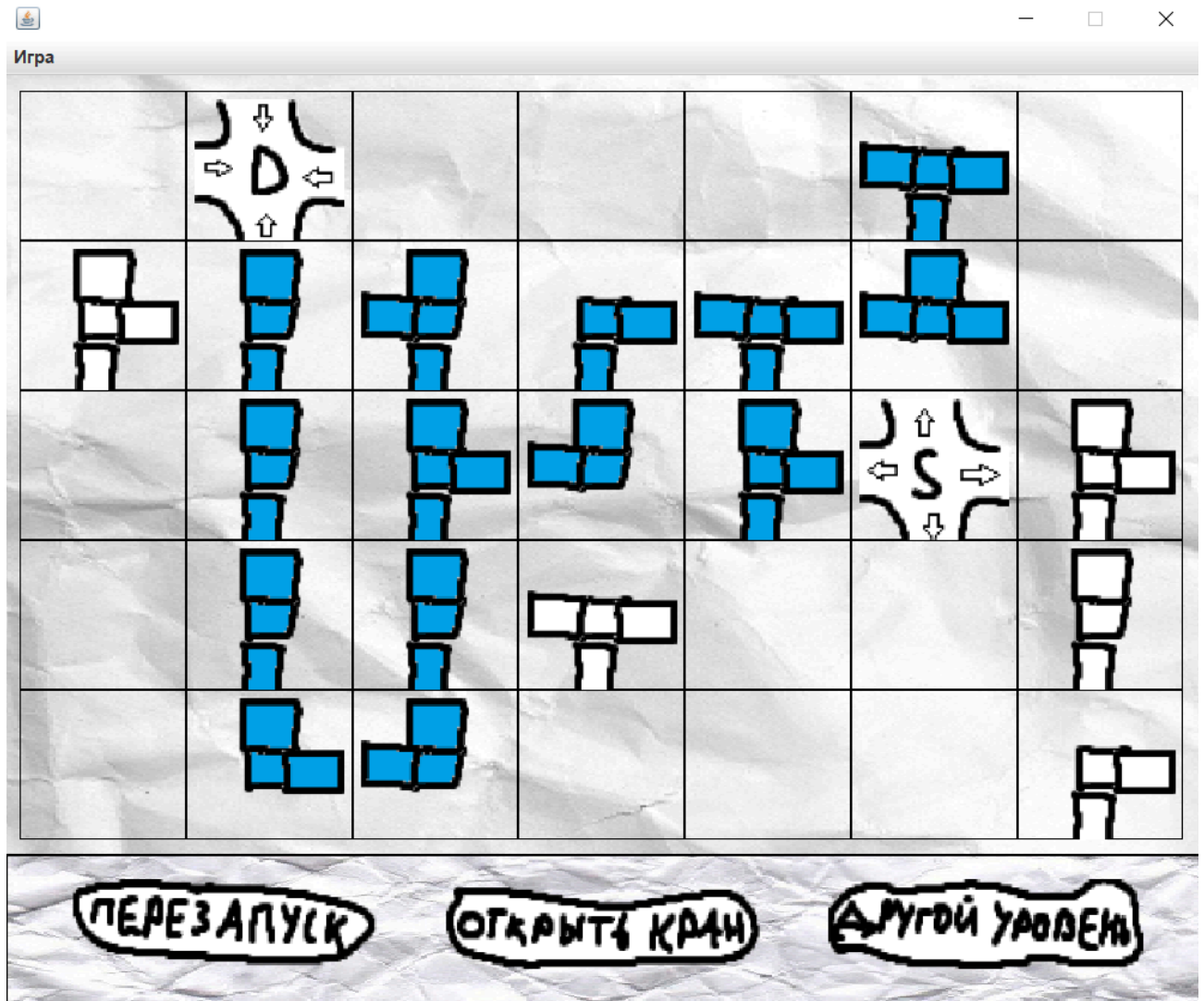


Рис. 9 Поле с заполненными трубами



Рис. 10 Сток



Рис. 11 Исток