

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра МО ЭВМ**

**ОТЧЕТ**  
**по учебной практике**  
**Тема: Алгоритм ЯПД (Прима)**

Студент гр. 9304	_____	Попов Д.С.
Студентка гр. 9304	_____	Рослова Л.С.
Студентка гр. 9304	_____	Паутова Ю.В.
Руководитель	_____	Жангиров Т.Р.

Санкт-Петербург

2021

## ЗАДАНИЕ НА УЧЕБНУЮ ПРАКТИКУ

Студент Попов Д.С. группы 9304

Студентка Рослова Л.С. группы 9304

Студентка Паутова Ю.В. группы 9304

Тема практики: Алгоритм ЯПД (Прима)

Задание на практику:

Командная итеративная разработка визуализатора алгоритма на Java с графическим интерфейсом.

Алгоритм: ЯПД (Прима).

Сроки прохождения практики: 01.07.2021 – 14.07.2021

Дата сдачи отчета: 05.07.2021

Дата защиты отчета: 06.07.2021

Студент	_____	Попов Д.С.
Студентка	_____	Рослова Л.С.
Студентка	_____	Паутова Ю.В.
Руководитель	_____	Жангиров Т.Р.

## **АННОТАЦИЯ**

В период прохождения данной учебной практики реализуется командная итеративная разработка визуализатора алгоритма ЯПД на языке программирования Java с графическим интерфейсом. Алгоритм ЯПД (Прима) – алгоритм построения минимального остового дерева взвешенного связанного неориентированного графа. Разработанное в ходе работы приложение визуализирует пошаговое выполнение данного алгоритма.

## **SUMMARY**

During the course of this training practice, a team iterative development of a visualizer of the YAPD algorithm in the Java programming language with a graphical interface is implemented. The YAPD algorithm (Prima) is an algorithm for constructing a minimal spanning tree of a weighted connected undirected graph. The application developed during the work visualizes the step-by-step execution of this algorithm.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	5
1.	Требования к программе	6
1.1.	Исходные требования к программе	6
2.	План разработки и распределение ролей в бригаде	7
2.1.	План разработки	7
2.2.	Распределение ролей в бригаде	7
3.	Графический интерфейс	9
3.1.	Итерация 1: сдача прототипа	10
4.	Особенности реализации	11
4.1.	Описание архитектуры	11
	Заключение	13
	Список использованных источников	14

## ВВЕДЕНИЕ

Целью данной учебной практики является изучение алгоритма ЯПД и итеративная разработка его визуализатора на языке программирования Java с графическим интерфейсом.

Алгоритм ЯПД (Прима) выглядит следующим образом:

Сначала берётся произвольная вершина и находится ребро, инцидентное данной вершине и обладающее наименьшей стоимостью. Найденное ребро и соединяемые им две вершины образуют дерево. Затем, рассматриваются рёбра графа, один конец которых — уже принадлежащая дереву вершина, а другой — нет; из этих рёбер выбирается ребро наименьшей стоимости. Выбираемое на каждом шаге ребро присоединяется к дереву. Рост дерева происходит до тех пор, пока не будут исчерпаны все вершины исходного графа.

Реализация алгоритма	Сложность алгоритма
Тривиальная	$O( E  \cdot  V )$
Сортировка инцидентных рёбер каждой вершины по возрастанию весов	$O( V ^2 +  E  \log  V )$
Хранение для каждой невыбранной вершины минимального по весу ребра, соединяющего её с уже выбранной	$O( V ^2)$

# **1. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ**

## **1.1. Исходные Требования к программе**

### **1.1.1. Требования к реализации алгоритма**

- Алгоритм должен быть реализован так, чтобы можно было использовать любой тип данных.
- Алгоритм должен поддерживать возможность включения промежуточных выводов и пошагового выполнения.

### **1.1.2. Требования к проекту**

- Возможность запуска через GUI и по желанию CLI (достаточно промежуточных выводов).
- Загрузка данных из файла или ввод через интерфейс.
- GUI должен содержать интерфейс управления работой алгоритма, визуализацию алгоритма, окно с логами работы.
- Возможность запуска алгоритма заново на новых данных без перезапуска программы.
- Возможность продвижения/отката на один шаг, завершения алгоритма до конца.
- Возможность сброса алгоритма в исходное состояние.

## 2. ПЛАН РАЗРАБОТКИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РОЛЕЙ В БРИГАДЕ

### 2.1. План разработки

Итерация	Дата сдачи	Требования
Сдача прототипа	06.07.2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• Эскиз или прототип графического интерфейса;</li><li>• описание архитектуры (UML-диаграммы классов, состояний и последовательностей);</li><li>• отчёт.</li></ul>
Сдача 1-ой версии	09.07.2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• Реализация алгоритма;</li><li>• прототип GUI с частичным функционалом;</li><li>• тестирование алгоритма;</li><li>• отчёт.</li></ul>
Сдача 2-ой версии	12.07.2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• Полностью рабочий GUI и CLI;</li><li>• реализация взаимодействия с алгоритмом;</li><li>• тестирование алгоритма;</li><li>• отчёт.</li></ul>
Финал	14.07.2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• Внесение правок/устранение недочетов.</li></ul>

### 2.2. Распределение ролей в бригаде

Участники	Итерация	Роли
Попов Д.С.	Сдача прототипа	Создание прототипа графического интерфейса, проектирование архитектуры.
	Сдача 1-ой версии	
	Сдача 2-ой версии	

Рослова Л.С.	Сдача прототипа	Создание UML-диаграмм, проектирование архитектуры.
	Сдача 1-ой версии	
	Сдача 2-ой версии	
Паутова Ю.В.	Сдача прототипа	Создание UML-диаграмм, проектирование архитектуры.
	Сдача 1-ой версии	
	Сдача 2-ой версии	



### 3. ГРАФИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС

#### 3.1. Итерация 1: сдача прототипа

На рисунках 1-3 представлен внешний вид пользовательского (графического) интерфейса программы-визуализатора алгоритма ЯПД, разрабатываемого в данном проекте.

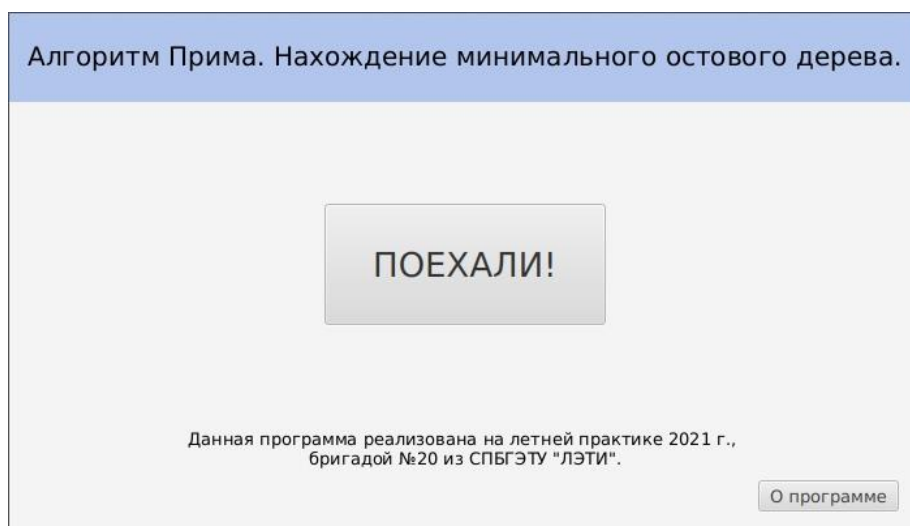


Рисунок 1 – Начальное окно программы

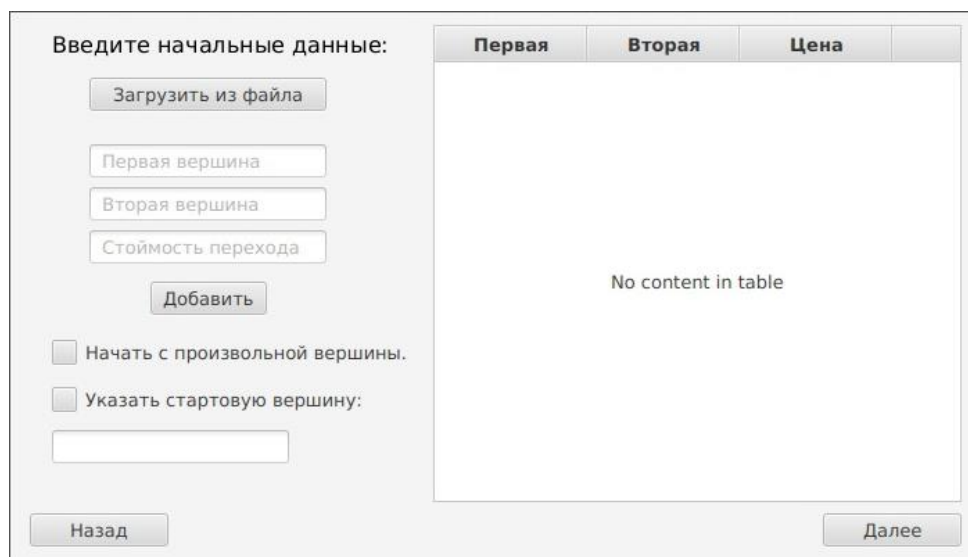


Рисунок 2 – Окно для ввода основных данных



Рисунок 3 – Окно визуализации

## 4. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

### 4.1. Описание архитектуры

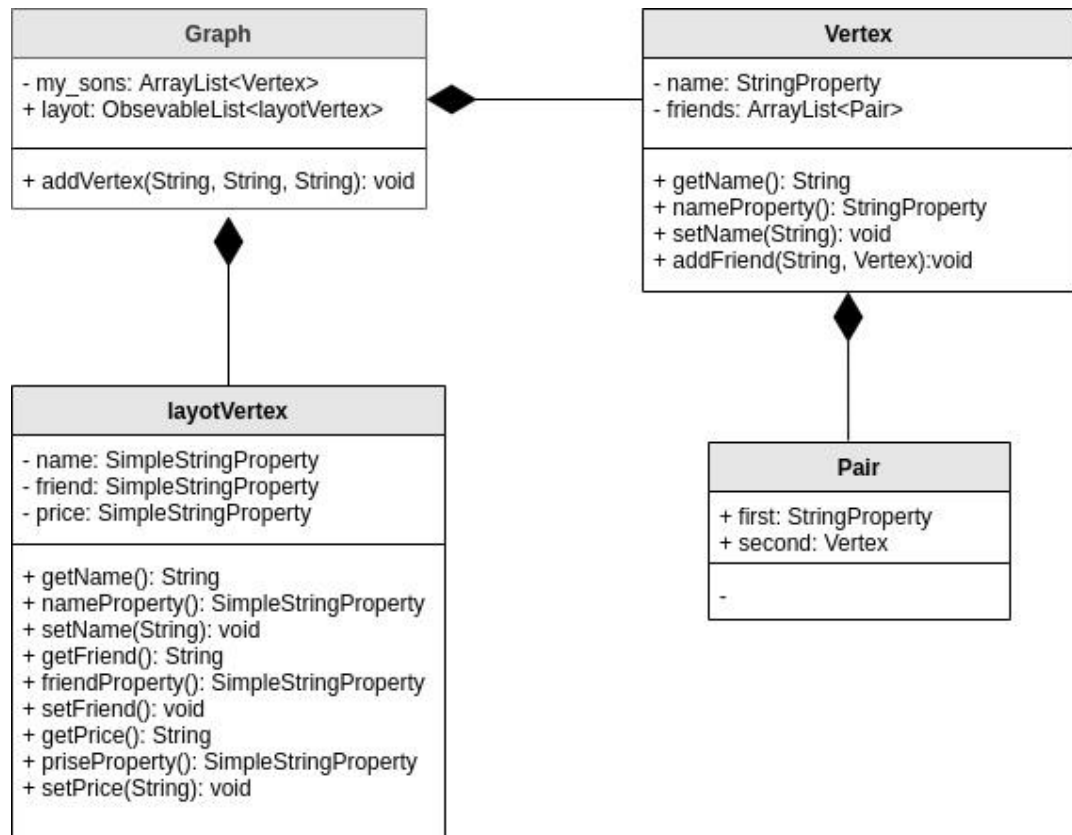


Рисунок 4 – UML-диаграмма классов

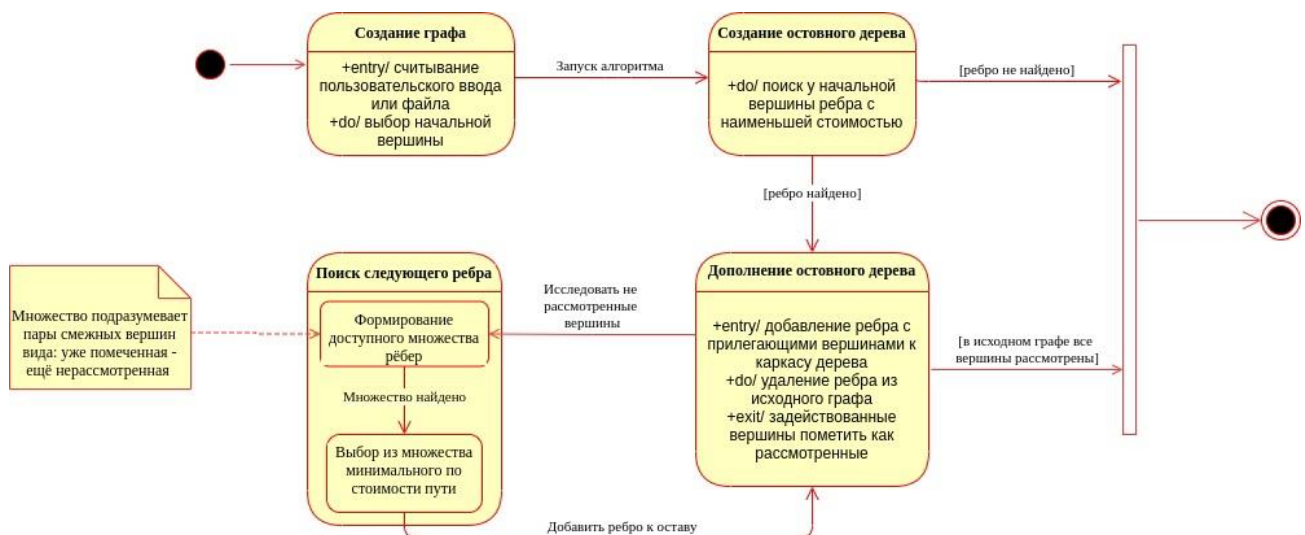


Рисунок 5 – UML-диаграмма состояний

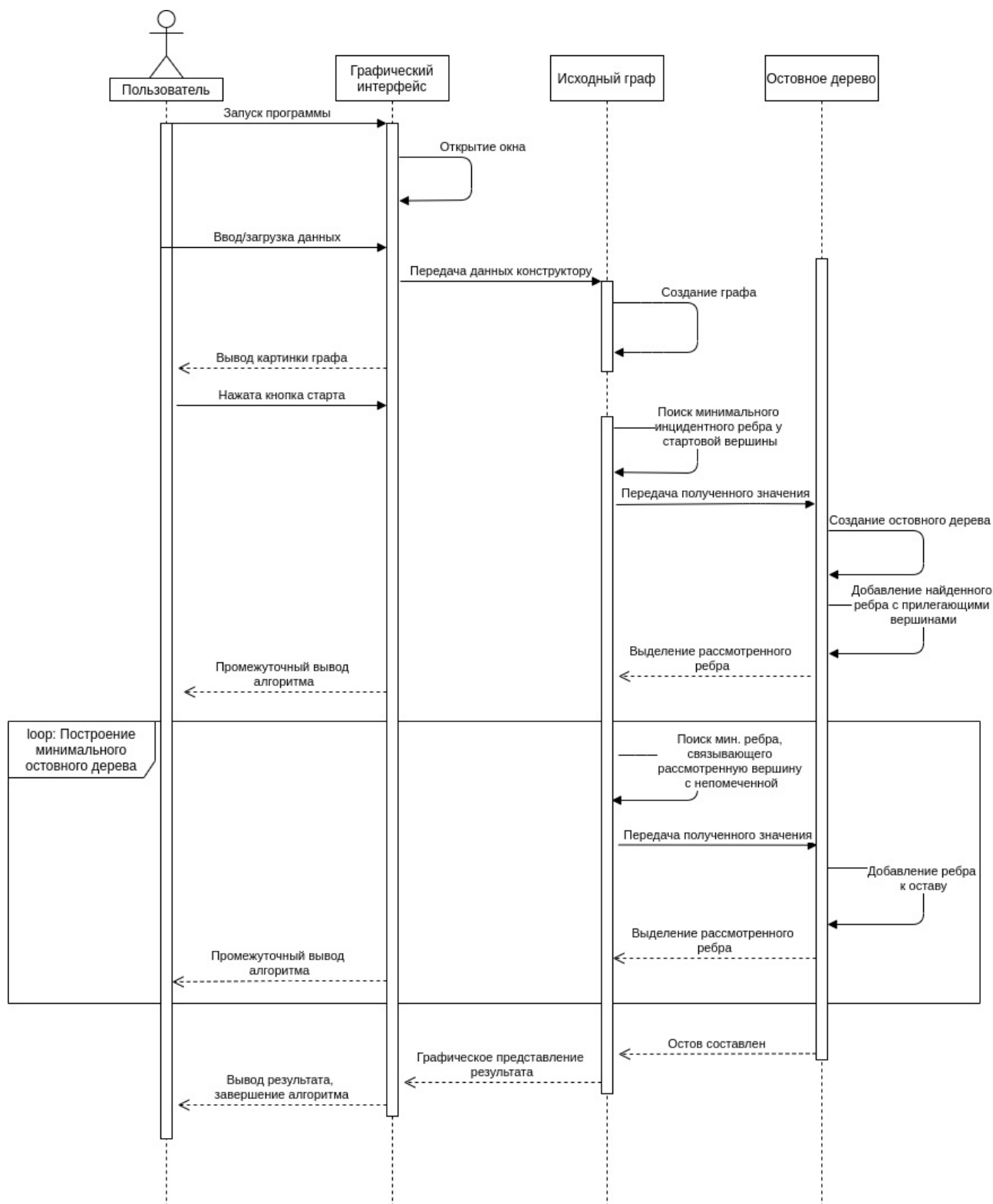


Рисунок 6 – UML-диаграмма последовательностей

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Разработка проекта учебной практики велась итеративно, то есть создание программы-визуализатора алгоритма ЯПД (Прима) осуществлялось в несколько этапов.

На первом этапе были разработаны архитектура проекта и прототип пользовательского интерфейса.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. AL диджитализация бизнеса // evergreens.com.ua. URL: <https://evergreens.com.ua/ru/articles/uml-diagrams.html> (дата обращения: 04.07.2021).
2. Свободная энциклопедия // wikipedia.org. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Алгоритм\\_Прима](https://ru.wikipedia.org/wiki/Алгоритм_Прима)