**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Санкт-Петербургский государственный**

**электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**Кафедра САПР.**

**отчет**

**по лабораторной работе №2**

**по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»**

**Тема: «Алгоритм Дейкстры».**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студентка гр. 1301 |  | Ищенко Д.О. |
| Преподаватель |  | Родионова Е. А. |

Санкт-Петербург

2023

Оглавление

[Формулировка задания. 3](#_Toc32031)

[Описание методов и оценка временной сложности. 3](#_Toc8031)

[Пример работы программы. 3](#_Toc21061)

[Текст программы. 3](#_Toc16533)

# Формулировка задания.

Реализовать алгоритм Дейстры с помощью выбранной базовой структуры данных, двоичной кучи и Фибоначчиевой кучи (кучи реализовать самостоятельно). Сравнить временные затраты на выполнение данных реализаций алгоритма для графов низкой/средней/высокой связности. Отчет должен содержать графики и выводы по проделанной работе.

# Теоретический аспект.

**Алгоритм Дейкстры** находит кратчайшие пути между всеми вершинами графа и их длину. В этой статье я опишу принцип работы алгоритма Дейкстры, который находит оптимальные маршруты и их длину между одной конкретной вершиной (источником) и всеми остальными вершинами графа. Недостаток данного алгоритма в том, что он будет некорректно работать если граф имеет дуги отрицательного веса.

**Двоичная куча** или пирамида (англ. Binary heap) — такое двоичное подвешенное дерево, для которого выполнены следующие три условия:

1. Значение в любой вершине не больше (если куча для минимума), чем значения её потомков.
2. На i-ом слое 2i вершин, кроме последнего. Слои нумеруются с нуля.
3. Последний слой заполнен слева направо.

**Фибоначчиева куча -** набор из подвешенных деревьев удовлетворяющих свойству: каждый предок не больше своих детей(если дерево на минимум). Это означает, что минимум всей кучи это один из корней этих деревьев. Одно из главных преимуществ Фибоначчиевой кучи - гибкость её структуры из-за того, что на деревья не наложены никакие ограничения по форме. Например, Фибоначчиева куча может состоять хоть из деревьев в каждом из которых по одному элементу. Такая гибкость позволяет выполнять некоторые операции лениво, оставляя работу более поздним операциям.

# Оценка временных затрат.

Для реализованных в программе различных версий алгоритма Дейкстры получился следующий график для анализа временных затрат. (рис. 1). ГРафик показывает количество миллисекунд от количества ребер в графе на 1000 вершин.

# graphic3

Таким образом, алгоритм, реализованный с помощью бинарной кучи работает быстрее всего. В то же время алгоритм на Фибоначчиевой куче все ещё работает лучше классической реализации.

# Текст программы.

[Ссылка на github](https://github.com/Nekttuman/Algosee)