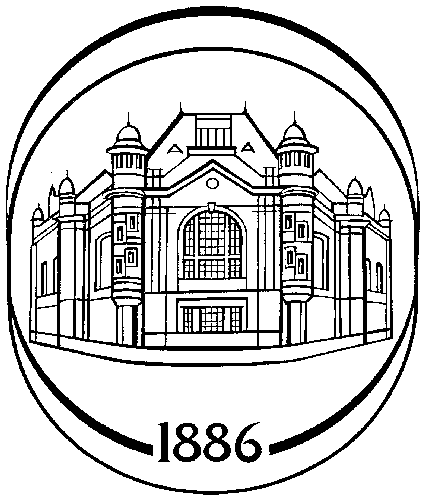
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет “ЛЭТИ” им. В. И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)**



Кафедра САПР

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

**по дисциплине «АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННХ»**

Тема: «Алгоритмы на графах»

Вариант № 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент(ка) гр. 9301, ФКТИ |  | Кряжевских Е.А. |
| Преподаватель |  | Тутуева А.В. |

Санкт-Петербург

2021 г.

**Постановка задачи**

Дан список возможных авиарейсов в текстовом файле в формате:

Город отправления 1;Город прибытия 1;цена прямого перелета 1;цена обратного перелета 1

Город отправления 2;Город прибытия 2;цена перелета 2;цена обратного перелета 1

…

Город отправления N;Город прибытия N;цена перелета N;цена обратного перелета N

В случае, если нет прямого или обратного рейса, его цена будет указана как N/A (not available)

Пример данных:

Санкт-Петербург;Москва;10;20

Москва;Хабаровск;40;35

Санкт-Петербург;Хабаровск;14;N/A

Владивосток;Хабаровск;13;8

Владивосток;Санкт-Петербург;N/A;20

Задание: найти наиболее эффективный по стоимости перелет из города i в город j с помощью алгоритма Дейкстры и списка смежности.

Наличие unit-тестов является обязательным требованием.

**Описание реализуемых алгоритмов.**

В программе реализован класс Deikstra, в котором содержатся два метода: метод чтения информации из файла и метод, реализующий сам алгоритм. Также в программе используются такие структуры данных как список. Для работы алгоритма дополнительно были созданы 4 класса: класс Node (хранит информацию о вершине графа), NodeList (список вершин графа), Rib (хранить информацию о ребре) и RibList (список ребер графа).

1. Метод VertexProcessed(string To)

Метод помечает информацию о том, что вершина уже проверена.

1. Метод MinRibFromVertex(string from)

Метод ищет ребро с минимальным весом от полученной вершины.

1. Метод Find(string From)

Возвращает вершину, от которой было найдено минимальное расстояние до нужной вершины.

1. Метод ReadFromFile(string FileName)

Метод считывает информацию из полученного файла, обрабатывает строку, удаляя из нее ненужные символы и записывает информацию о каждом рейсе в список узлов (вершин графа).

1. Метод Alg(string Begin, string End)

Метод выполняет сам алгоритм Дейкстры. На вход получает точку отправления и точку прибытия. Присваиваем значение бесконечности всем вершинам кроме начальной. Переходим к соседним вершинами, с которыми соединена текущая вершина. Добавляем вес советующего ребра значению каждой вершины, к которой перешли. Из получившихся путей выбираем кратчайший. Строим пути из посещенных вершин в соседние вершины. Если в какой-то момент длина текущего пути в вершину больше, чем то значение, которое в ней уже содержится, то значение в вершине не обновляется. Избегаем путей через уже посещенные вершины. После каждой итерации мы выбираем не посещенную вершину с наименьшим весом. Повторяем, пока все вершины не будут посещены.

**Оценка временной сложности.**

Алгоритм Дейкстры: O(n2)

**Пример работы.**

Пример

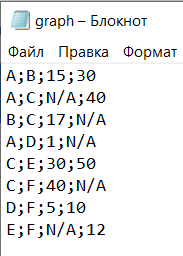
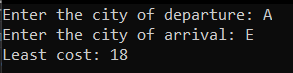
 

Рисунок 1-Входные данные Рисунок 2-Результат работы программы

**Листинг.**

<https://github.com/Elizaveta-git/RBTRee.git>