

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

**ОТЧЕТ**  
**по лабораторной работе №2**  
**по дисциплине «Построение и анализ алгоритмов»**  
**Тема: Жадный алгоритм и  $A^*$**

Студент гр. 7304

\_\_\_\_\_

Нгуен К.Х.

Преподаватель

\_\_\_\_\_

Филатов А.Ю.

Санкт-Петербург

2019

## Цель работы.

Исследование алгоритмов Greedy и  $A^*$  для поиска путей в графах, реализация программы для решения задач с использованием этих алгоритмов

## Задание

### Жадный алгоритм

Разработайте программу, которая решает задачу построения пути в ориентированном графе при помощи жадного алгоритма. Жадность в данном случае понимается следующим образом: на каждом шаге выбирается последняя посещённая вершина. Переместиться необходимо в ту вершину, путь до которой является самым дешёвым из последней посещённой вершины. Каждая вершина в графе имеет буквенное обозначение ("a", "b", "c"...), каждое ребро имеет неотрицательный вес.

В первой строке через пробел указываются начальная и конечная вершины. Далее в каждой строке указываются ребра графа и их вес.

В качестве выходных данных необходимо представить строку, в которой перечислены вершины, по которым необходимо пройти от начальной вершины до конечной.

### $A^*$ алгоритм

Разработайте программу, которая решает задачу построения кратчайшего пути в ориентированном графе методом  $A^*$ . Каждая вершина в графе имеет буквенное обозначение ("a", "b", "c"...), каждое ребро имеет неотрицательный вес. В качестве эвристической функции следует взять близость символов, обозначающих вершины графа, в таблице ASCII.

В первой строке через пробел указываются начальная и конечная вершины. Далее в каждой строке указываются ребра графа и их вес.

В качестве выходных данных необходимо представить строку, в которой перечислены вершины, по которым необходимо пройти от начальной вершины до конечной.

## Ход работы

1. Создайте класс `Edge` для хранения информации о ребрах графа. Для каждого ребра нам нужно сохранить начальную и конечную точки, а также вес ребра
2. Создайте класс `Peak` для хранения информации о пиках графика. Для каждого пика мы сохраняем его имя, `gScore` и `fScore` (фактическое расстояние и эвристическую точку для алгоритма  $A^*$ ), а также их соседние пики.
3. Напишите входную часть, которая получает ввод с клавиатуры, постройте векторы для их сохранения.
4. Напишите функцию `distBetween`, чтобы просмотреть вектор ребер и вернуть расстояние между двумя заданными пиками.
5. Напишите функцию `calHeuristic` для расчета эвристической точки (для алгоритма  $A^*$ )
6. Напишите функцию `Greedy`, которая применяет алгоритм жадного поиска на графике. Он получает начальный пик, конечный пик и набор ребер. В результате этой функции поле «`cameFrom`» пиков будет заполнено. Нам нужно создать еще одну функцию для отслеживания от конечного пика и возврата пути.
7. Напишите функцию «`reconstruct`», которая переводит указатель на конечный пик и возвращает путь.
8. Для алгоритма  $A^*$  нам просто нужно изменить функцию `Greedy` на функцию `Astar`, которая применяет алгоритм  $A^*$  к графу, остальные процессы такие же как в случае с Жадным алгоритмом.

## Экспериментальные результаты.

### Greedy algorithm

```
C:\Users\theph\Desktop\PiAA_2019\Nguyen_K_X\lr2\Debug\lr2.exe
a e
a b 3.0
b c 1.0
c d 1.0
a d 5.0
d e 1.0
^Z
abcde
```

## A\* algorithm

```
C:\Users\theph\Desktop\PiAA_2019\Nguyen_K_X\lr2\Debug\lr2.exe
a e
a b 3.0
b c 1.0
c d 1.0
a d 5.0
d e 1.0
^Z
ade
```

## Выводы.

В результате лабораторной работы алгоритм A\* и жадность для поиска пути в графе. Были написаны программы для решения задач с использованием этих двух алгоритмов.

Мы видим, что алгоритм A\* возвращает лучший результат, чем алгоритм Greedy (более короткий путь). Изучил пределы жадного алгоритма. Без обратного отслеживания жадный алгоритм может застрять в графе (не может найти правильный путь от начальной точки до цели) или, что еще хуже, бесконечно заикливаться вокруг графа, если не реализован механизм проверки посещений.