

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

Кафедра информатики и прикладной математики

Алгоритмы и структуры данных

Лабораторная работа №2

“Нахождение кратчайших путей в графе”

Вариант 31



Проверил: **Зинчик А.А.**

Старался: **Шкаруба Н.Е.**

Группа **Р3218**

2016г

Требования:

Предлагается попарное сравнение алгоритмов нахождения кратчайших путей от вершины $s \in V$ до всех остальных вершин в графе $G = (V, E)$, имеющем n вершин и m ребер.

А - алгоритм Дейкстры, использующий метки. Сложность $O(E + V \cdot \log(V))$

Б - алгоритм Беллмана-Форда. Сложность $O(V \cdot E)$

- 1) Написать программу, реализующую алгоритм А и алгоритм В
- 2) Написать программу, реализующую алгоритм А и алгоритм В, для проведения экспериментов, в которых можно выбирать:
 - число n вершин и число m ребер графа
 - натуральные числа q и r , являющиеся соответственно нижней и верхней границей для весов ребер графа.
- 3) Провести эксперименты на основе следующих данных, сформировать графики $T_a(n)$ и $T_b(n)$:
 - * Количество вершин $n=1, \dots, 10^4+1$, шаг=100. Кол-во рёбер $m=n^2/10$. Мин.вес=1, Макс.вес= 10^6
 - * Количество вершин $n=1, \dots, 10^4+1$, шаг=100. Кол-во рёбер $m=n^2$. Мин.вес=1, Макс.вес= 10^6
- 4) Сформулировать и обосновать вывод о том, каких случаях целесообразно использовать алгоритм А, а в каких алгоритм Б.

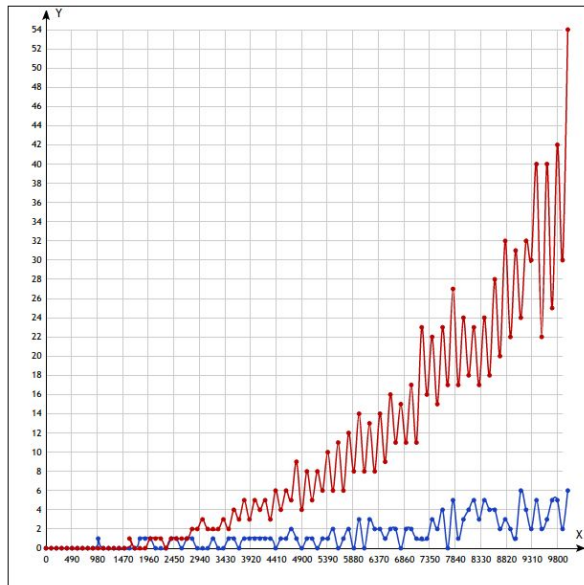
Код:

Исходный код программы можно посмотреть на следующем сайте:

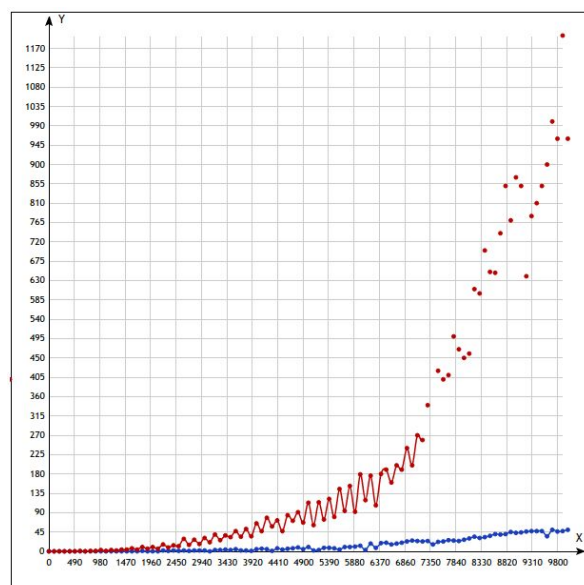
https://github.com/SigmaOne/ITMO/tree/master/Course%202/Algorithms_and_Data_Structures

Эксперименты:

$n = m^2/10$



$n = m^2$



Вывод:

Алгоритм Беллмана-Форда показывает себя медленней, чем алгоритм Дейкстры. Зато он более универсален, т.к. Может обрабатывать графы с отрицательными весами рёбер. Соответственно, при отрицательных рёбрах стоит его, во всех остальных случаях Дейкстра лучше.