Анализ полученных результатов

АиСД-2, 2023

Хорасанджян Левон Арменович, БПИ218

Код написан и запущен в CLion

Выполнены все задачи:

1. Написаны 4 (1 дополнительная) реализации алгоритмов поиска кратчайшего пути в неориентированном графе;
2. Засечено время работы алгоритмов;
3. Результаты записаны в .csv-файлы, после чего на их основе были сформированы графики с помощью .ipynb-файлов.

Легенда:

Dijkstra-PQ – Дейкстра на очереди с приоритетом;

Dijkstra-Set – Дейкстра на сете;

Bellman-Ford – Беллман-Форд;

Floyd-Warshall – Флойд-Уоршелл.

**Подсчёт времени**

Время работы от числа вершин

Изображение выглядит как текст, График, линия, снимок экрана

Автоматически созданное описание

На алгоритме Флойда-Уоршелла мы видим практически одинаковые показания по времени. Наблюдаем алгоритмическую сложность O(|V|3).

Изображение выглядит как График, линия, снимок экрана, диаграмма

Автоматически созданное описание

Для Беллмана-Форда всё не так однозначно. Мы видим, что алгоритмическая сложность O(|V||E|) сильно зависит от типа графа, в том числе и от количества рёбер. Из этого факта на практическом примере мы убедились, что Беллман-Форд лучше всего показывает себя на разреженном графе и хуже всего на полном.

Изображение выглядит как График, линия, снимок экрана, диаграмма

Автоматически созданное описание

В случае алгоритма Дейкстры на очереди с приоритетом мы наблюдем схожую с предыдущей ситуацию, однако немного заметны маленькие колебания в некоторых участках, например: 610-660, 660-710 и пр.

Изображение выглядит как График, линия, снимок экрана, диаграмма

Автоматически созданное описание

В случае алгоритма Дейкстры на сете мы наблюдем схожую с предыдущей ситуацию, различий практически нет. Количество небольших колебаний уменьшилось, а сложность алгоритма не зависит от реализации контейнера (set или priority\_queue).

Время работы от числа рёбер

Изображение выглядит как График, линия, снимок экрана, диаграмма

Автоматически созданное описание

Из-за слишком большой разницы в количестве рёбер между разреженным и полным графом сложно сделать оценку по разреженному графу, однако для двух других типов графа мы видим быстрый рост, похожий на куб.

Изображение выглядит как График, линия, снимок экрана, диаграмма

Автоматически созданное описание

В целом ситуация похожа со случаем Флойда-Уоршелла, однако рост графиков замедлился: для кол-ва рёбер 288420 в случае Беллмана-Форда имеем результат около 0.875+1e10, в то время как для Флойда-Уоршелла получаем 1.5+1e10.

Изображение выглядит как График, линия, снимок экрана, текст

Автоматически созданное описание

В отличие от предыдущих примеров, графики стали расти быстрее даже на маленьких значениях кол-ва рёбер.

Изображение выглядит как линия, График, снимок экрана, диаграмма

Автоматически созданное описание

При Дейкстре на сете наблюдается ситуация, аналогичная реализации на очереди с приоритетом.

**Агрегированные графики**

Время работы от числа вершин

Изображение выглядит как текст, диаграмма, линия, График

Автоматически созданное описание

Для всех типов графа Флойд-Уоршелл показал худшие результаты. Алгоритм Дейкстры в обоих реализациях показывает себя лучше всего, однако в случае разреженного графа Беллман-Форд также хорош.

Время работы от числа рёбер

Изображение выглядит как текст, линия, диаграмма, График

Автоматически созданное описание

Для всех типов графа Флойд-Уоршелл показал худшие результаты. Алгоритм Дейкстры в обоих реализациях показывает себя лучше всего, однако в случае разреженного графа Беллман-Форд также хорош.