

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;

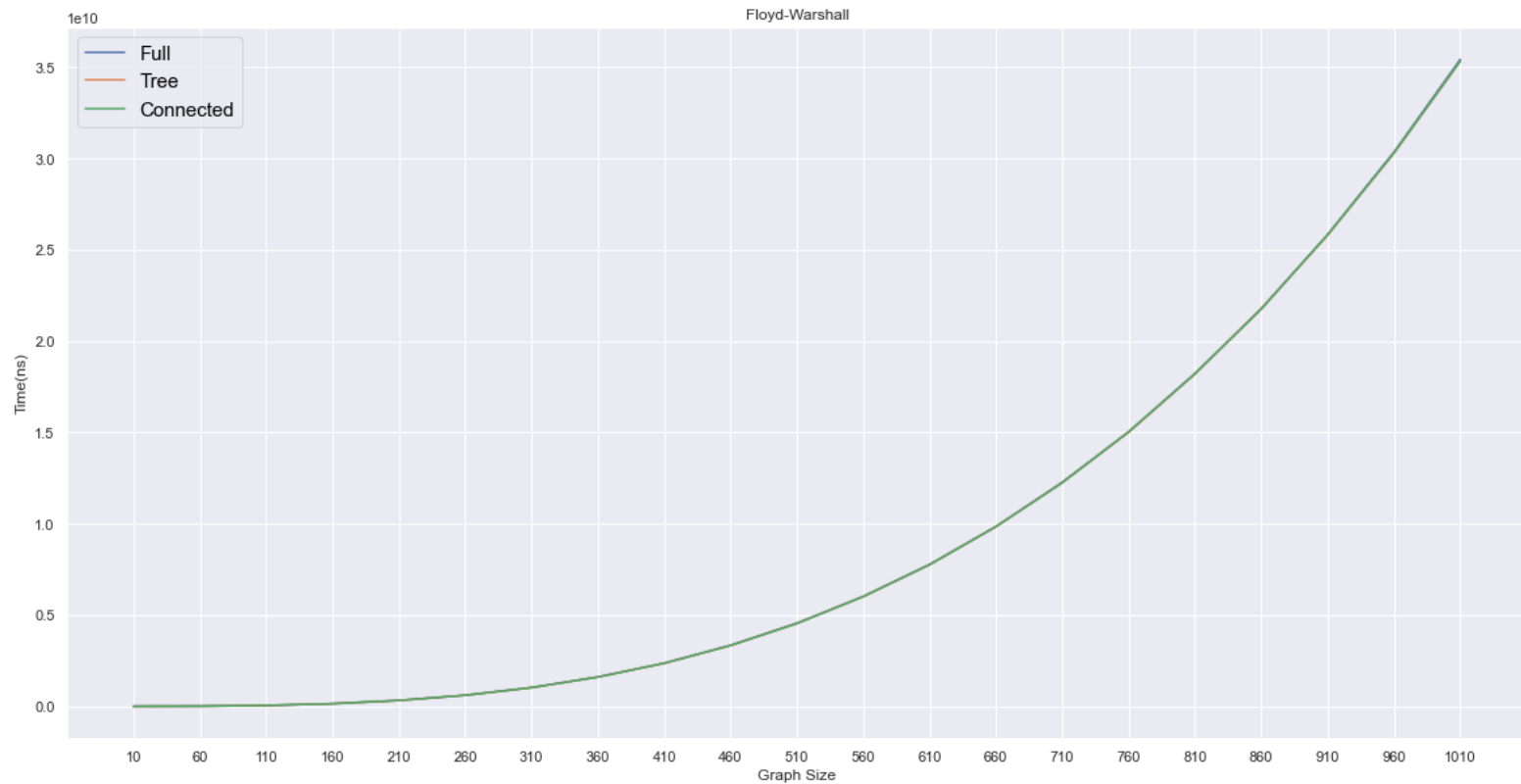
Dijkstra-Set – Дейкстра на сете;

Bellman-Ford – Беллман-Форд;

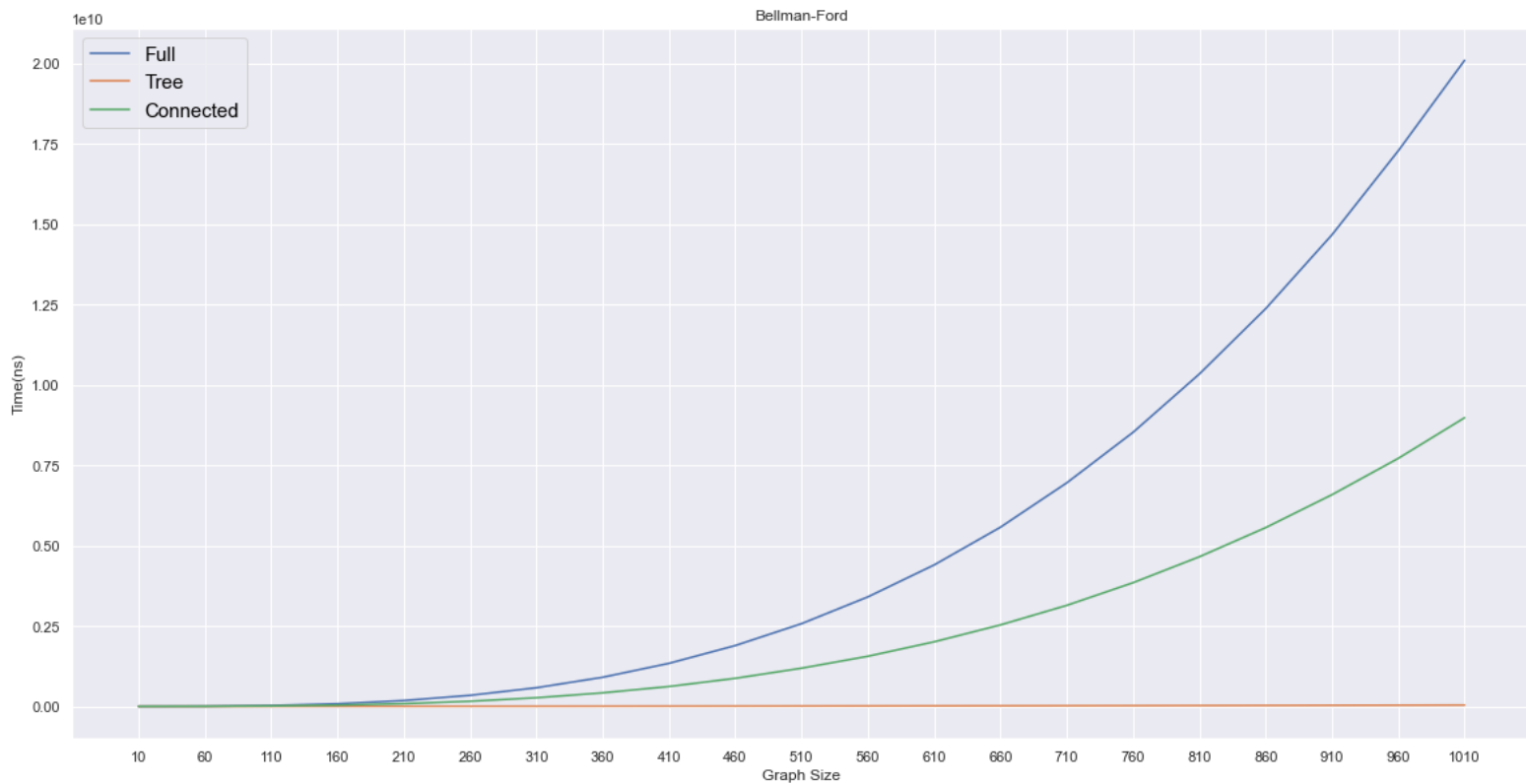
Floyd-Warshall – Флойд-Уоршелл.

Подсчёт времени

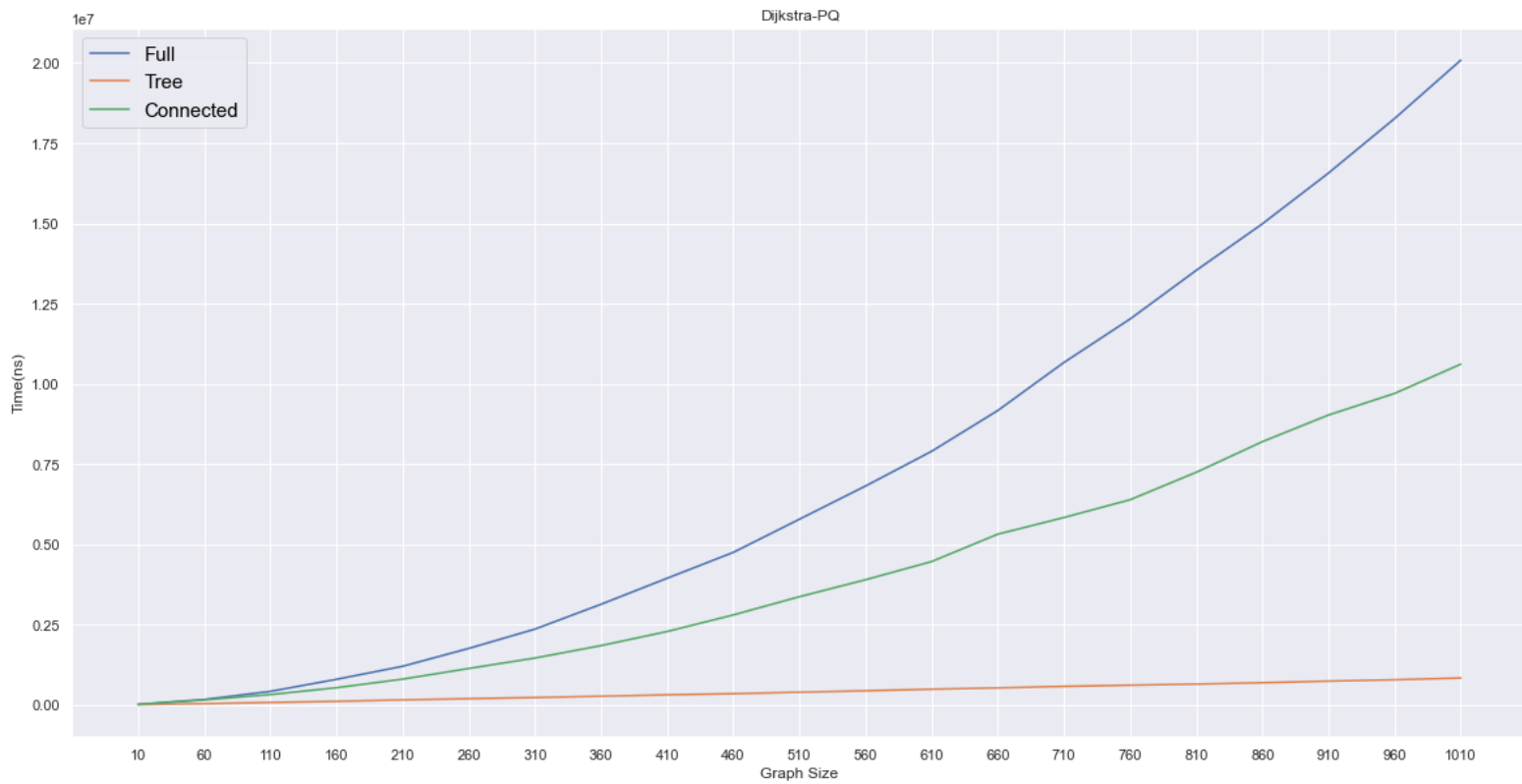
Время работы от числа вершин



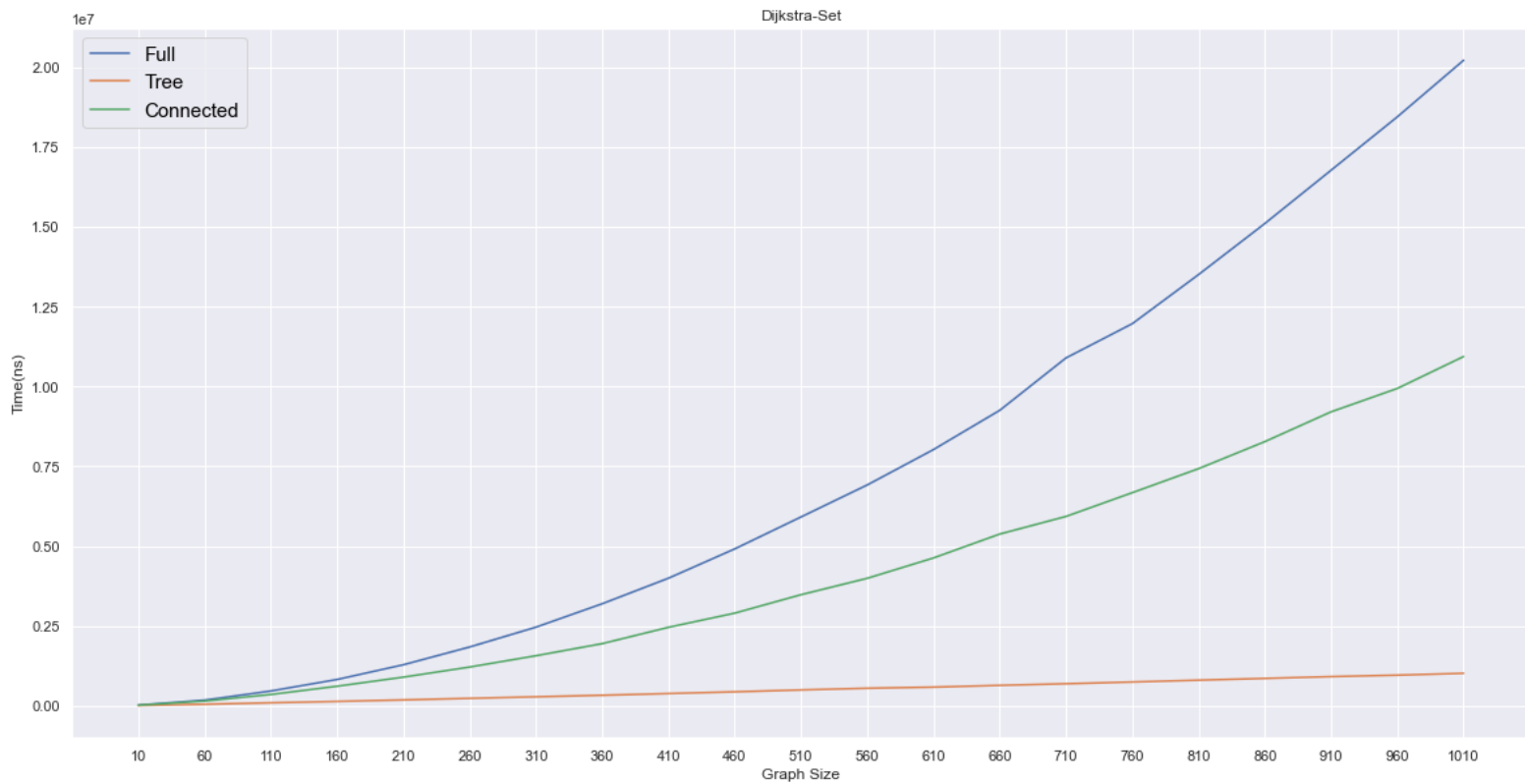
На алгоритме Флойда-Уоршелла мы видим практически одинаковые показания по времени. Наблюдаем алгоритмическую сложность $O(|V|^3)$.



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.

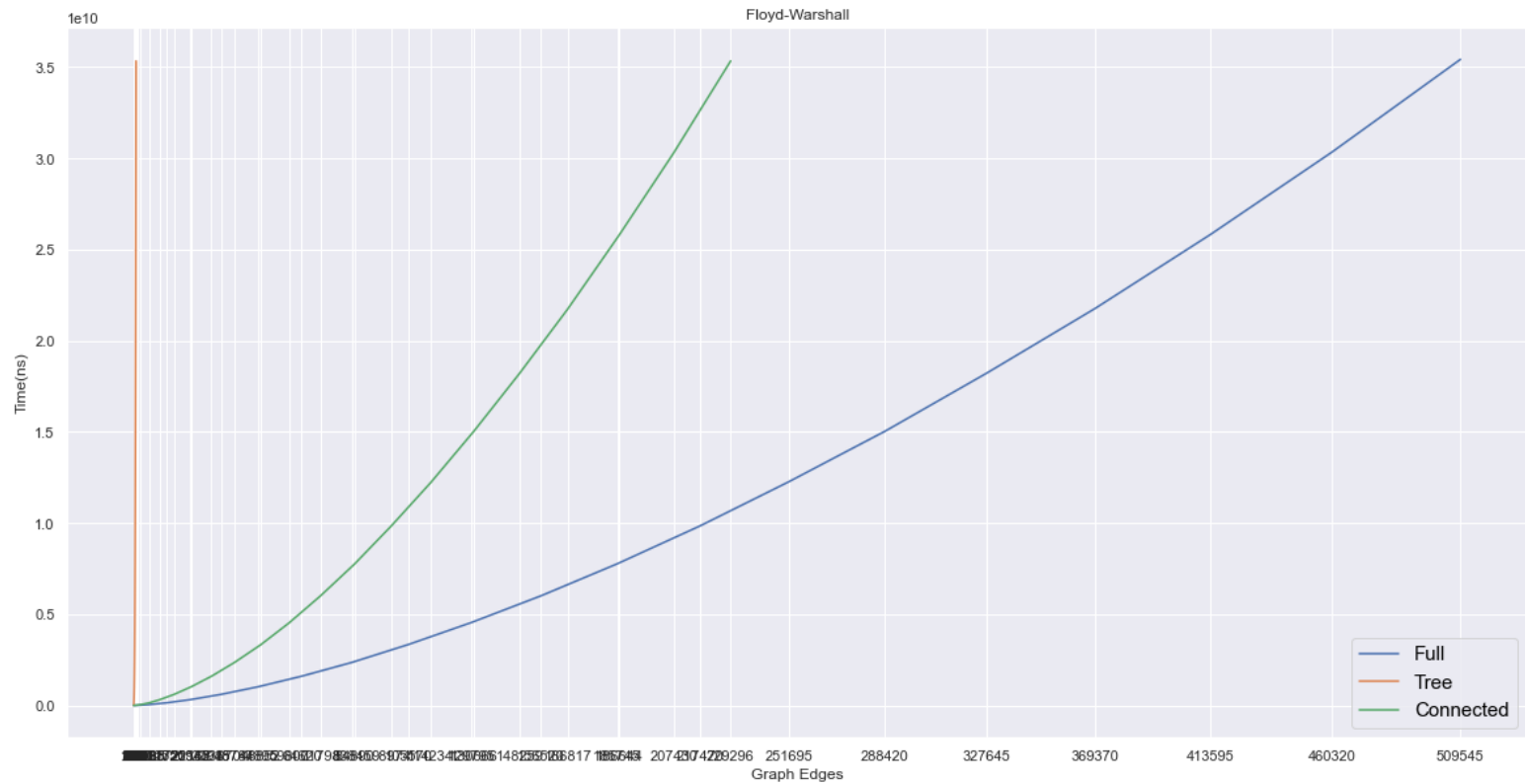


В случае алгоритма Дейкстры на очереди с приоритетом мы наблюдаем схожую с предыдущей ситуацию, однако немного заметны маленькие колебания в некоторых участках, например: 610-660, 660-710 и пр.

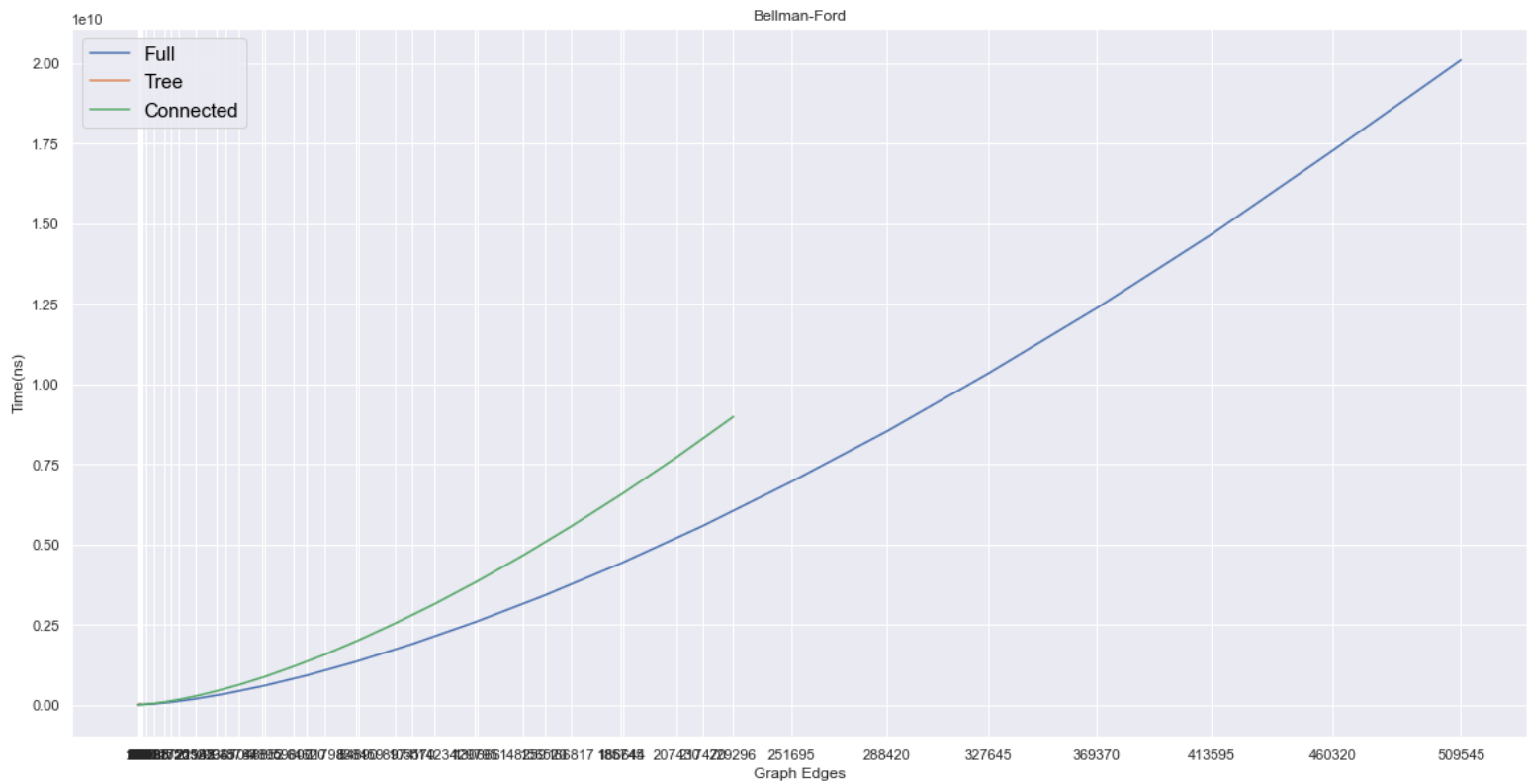


В случае алгоритма Дейкстры на сете мы наблюдаем схожую с предыдущей ситуацию, различий практически нет. Количество небольших колебаний уменьшилось, а сложность алгоритма не зависит от реализации контейнера (set или priority_queue).

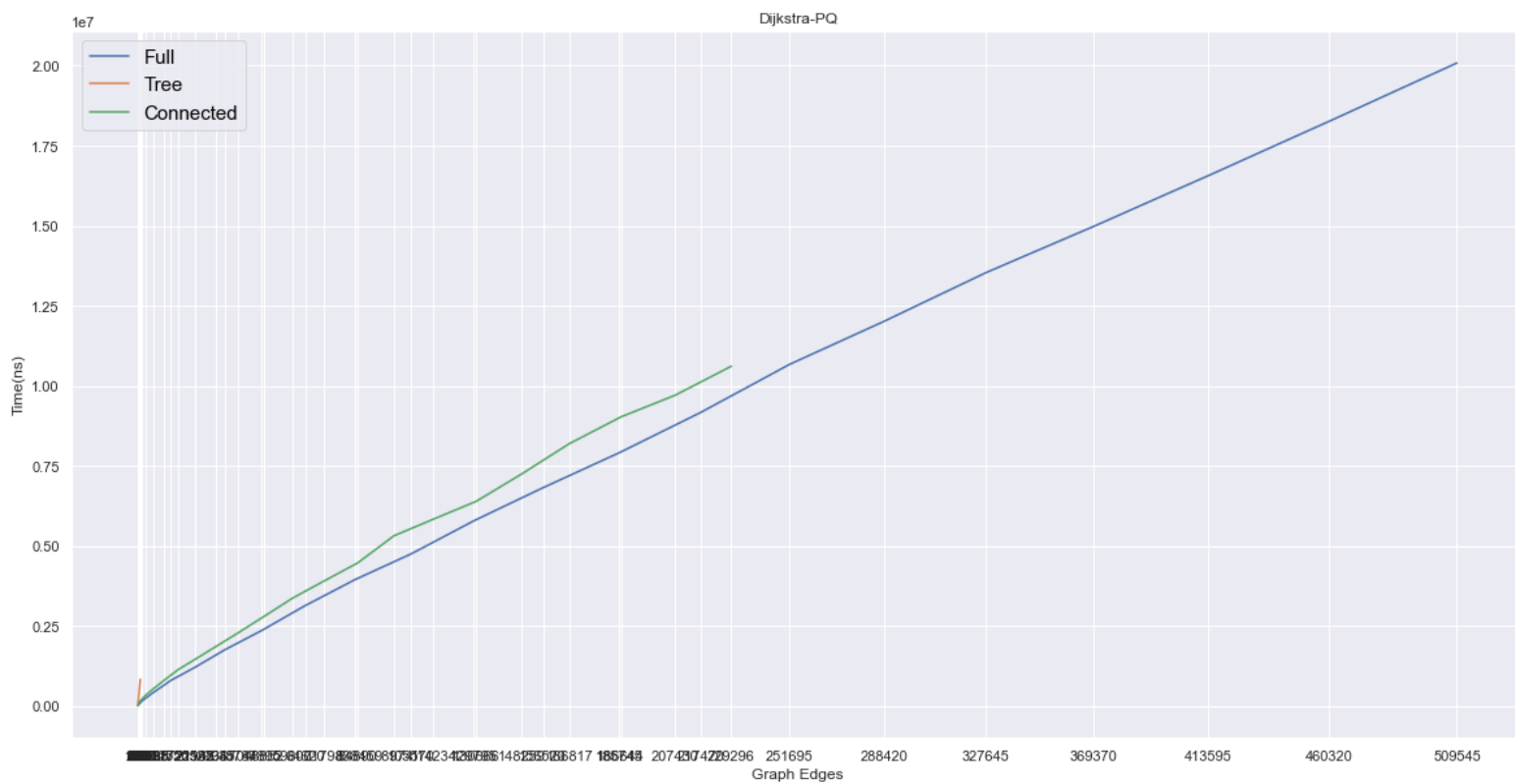
Время работы от числа рёбер



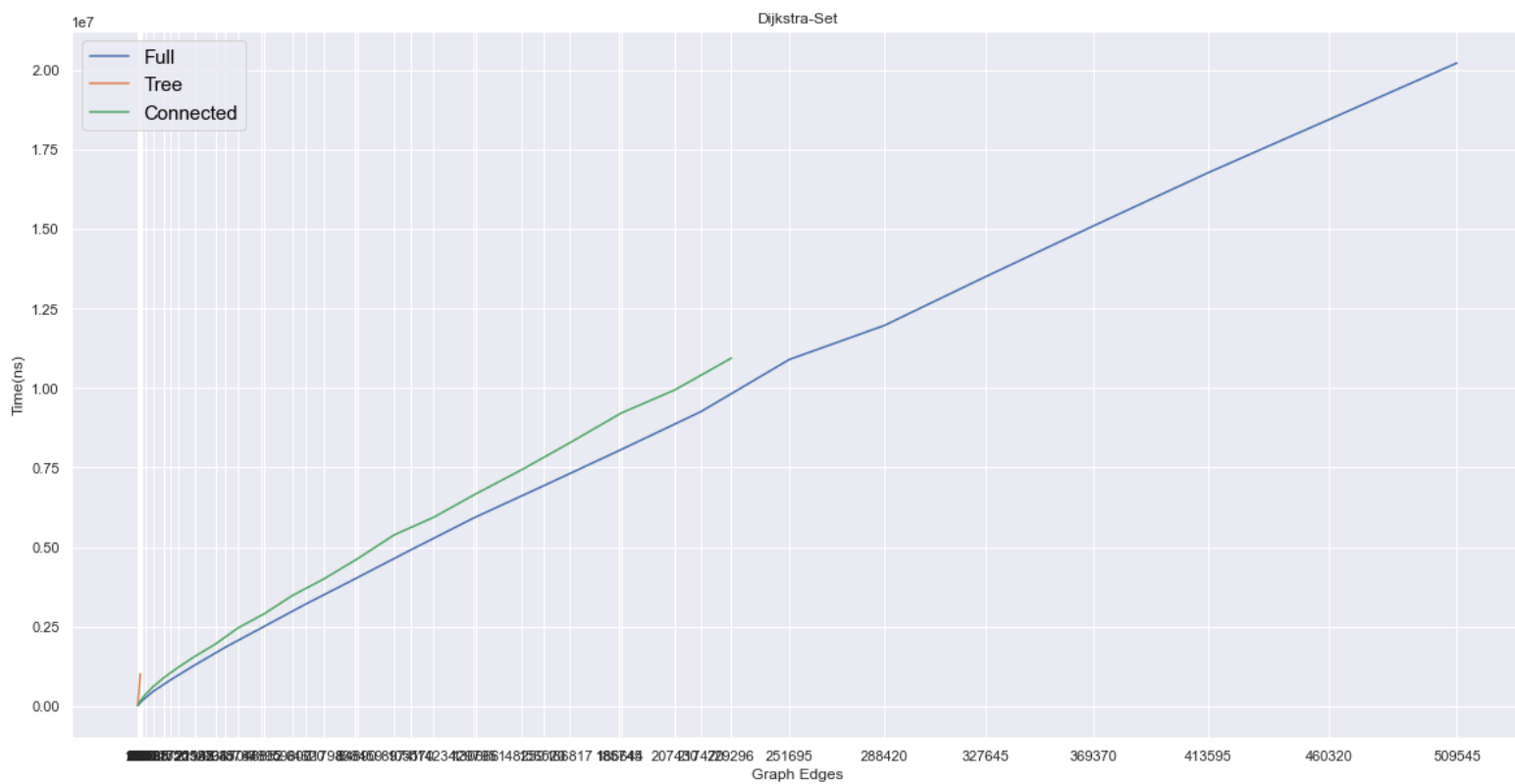
Из-за слишком большой разницы в количестве рёбер между разреженным и полным графом сложно сделать оценку по разреженному графу, однако для двух других типов графа мы видим быстрый рост, похожий на куб.



В целом ситуация похожа со случаем Флойда-Уоршелла, однако рост графиков замедлился: для кол-ва рёбер 288420 в случае Беллмана-Форда имеем результат около 0.875×10^{10} , в то время как для Флойда-Уоршелла получаем 1.5×10^{10} .



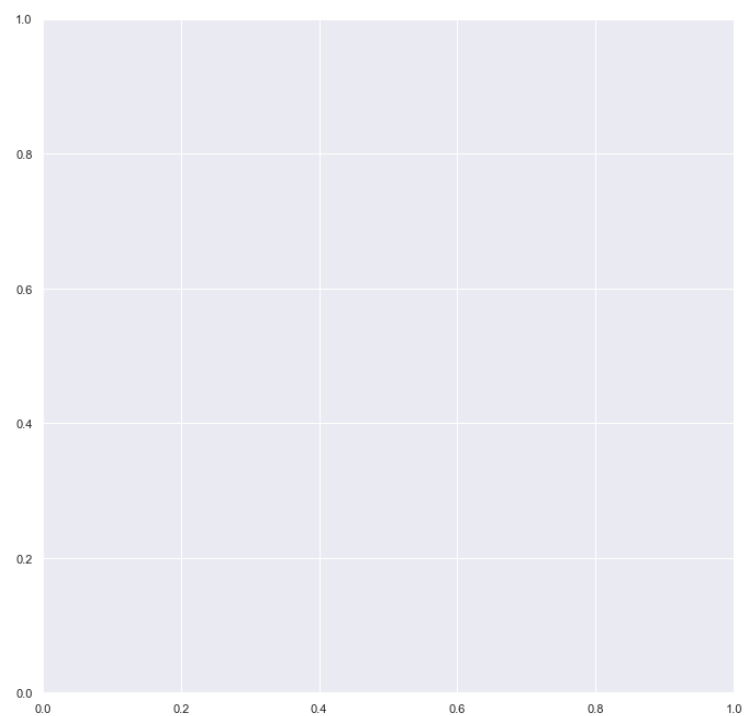
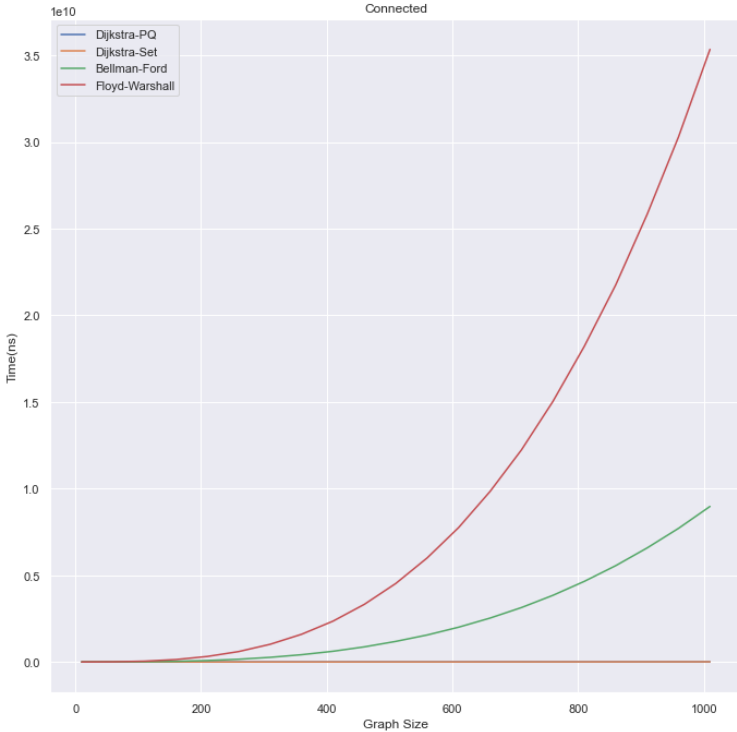
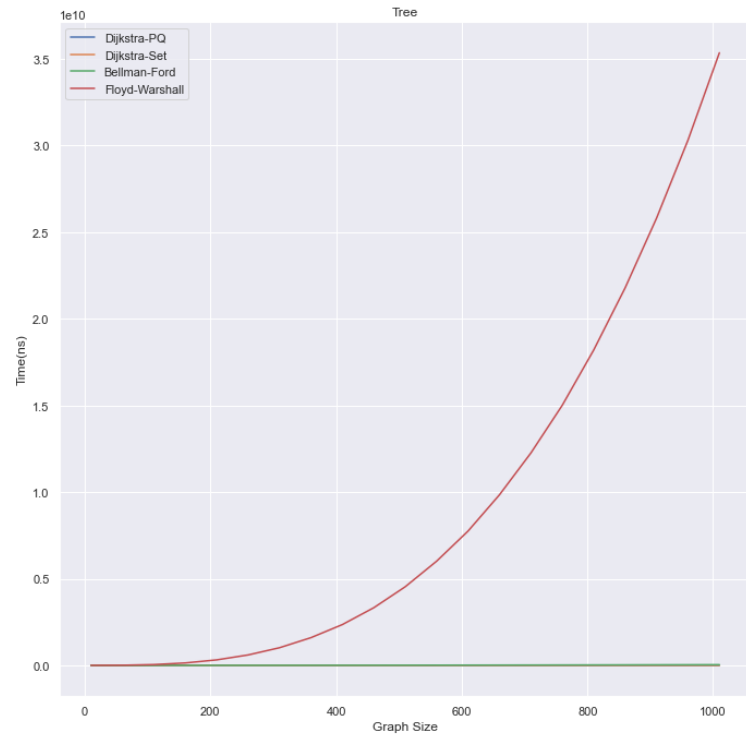
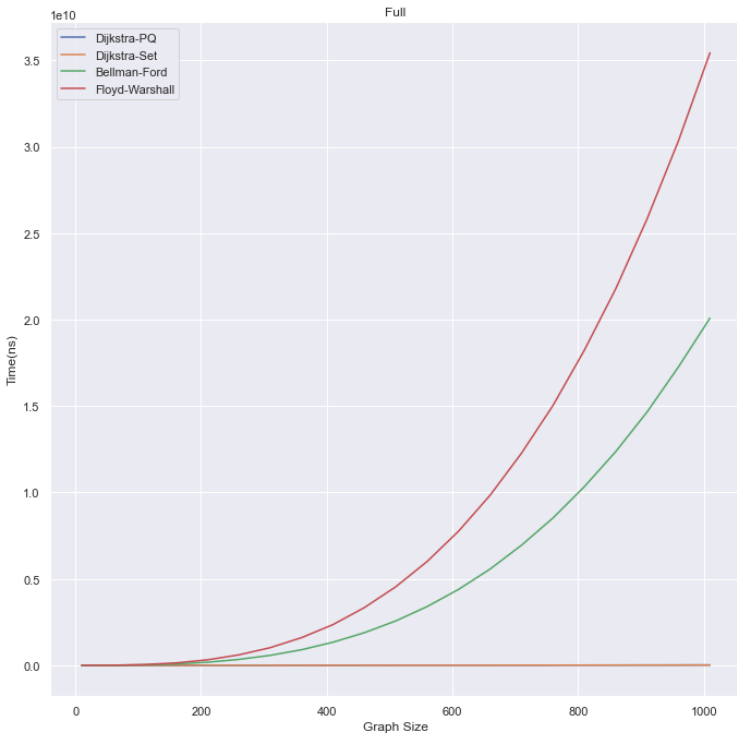
В отличие от предыдущих примеров, графики стали расти быстрее даже на маленьких значениях кол-ва рёбер.



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

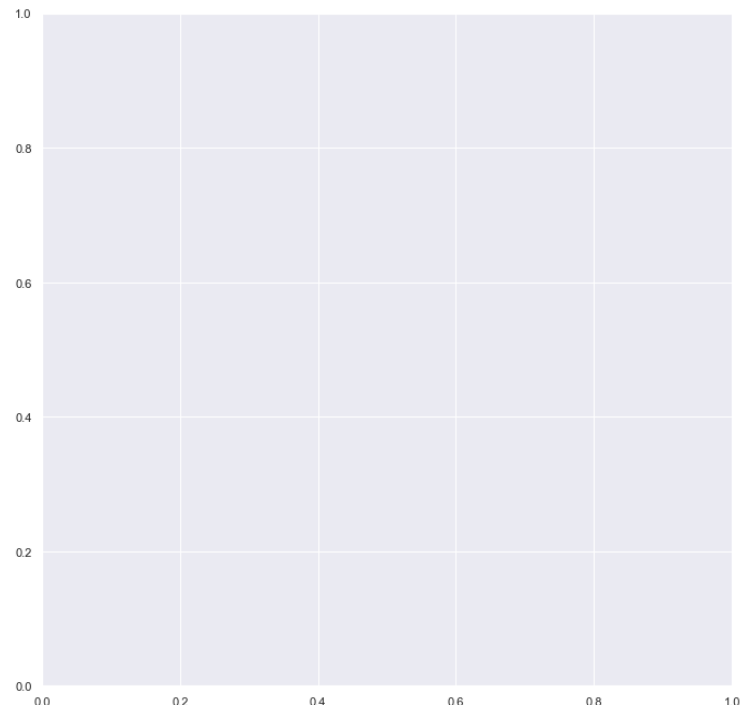
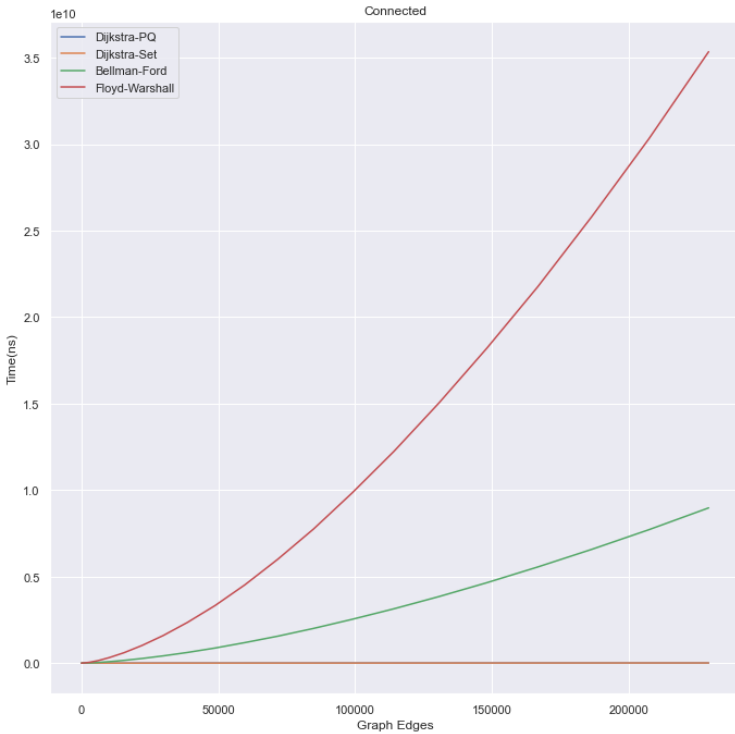
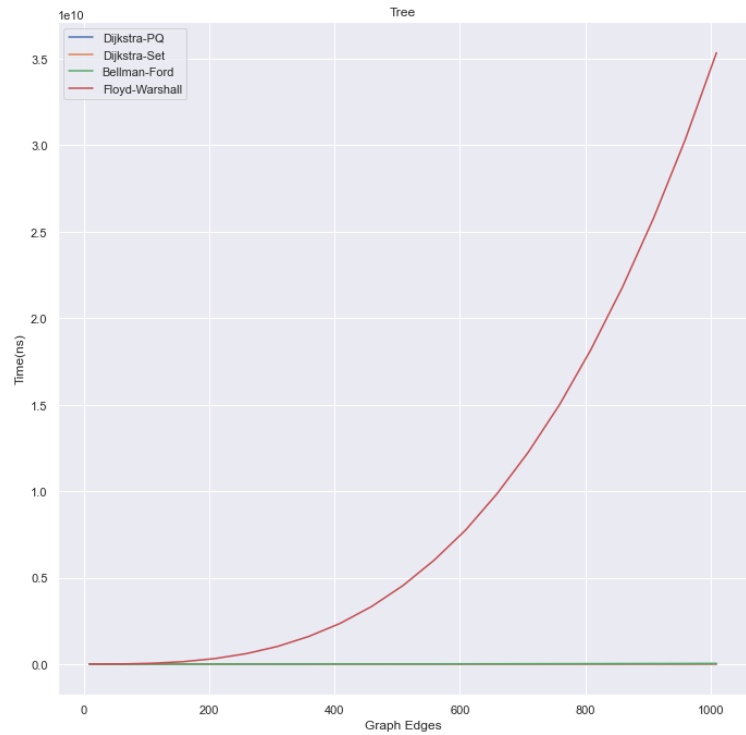
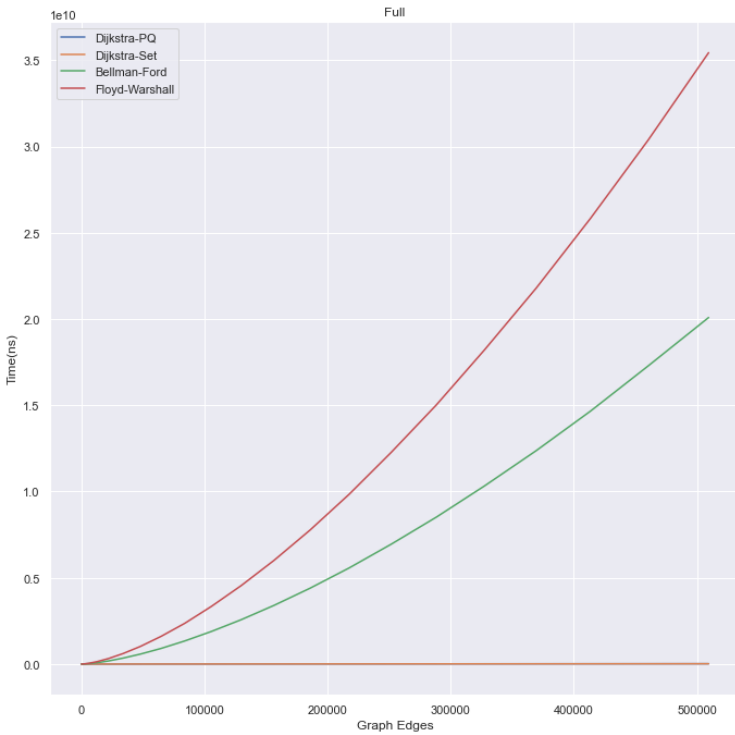
Агрегированные графики

Время работы от числа вершин



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

Время работы от числа рёбер



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