

Отчет

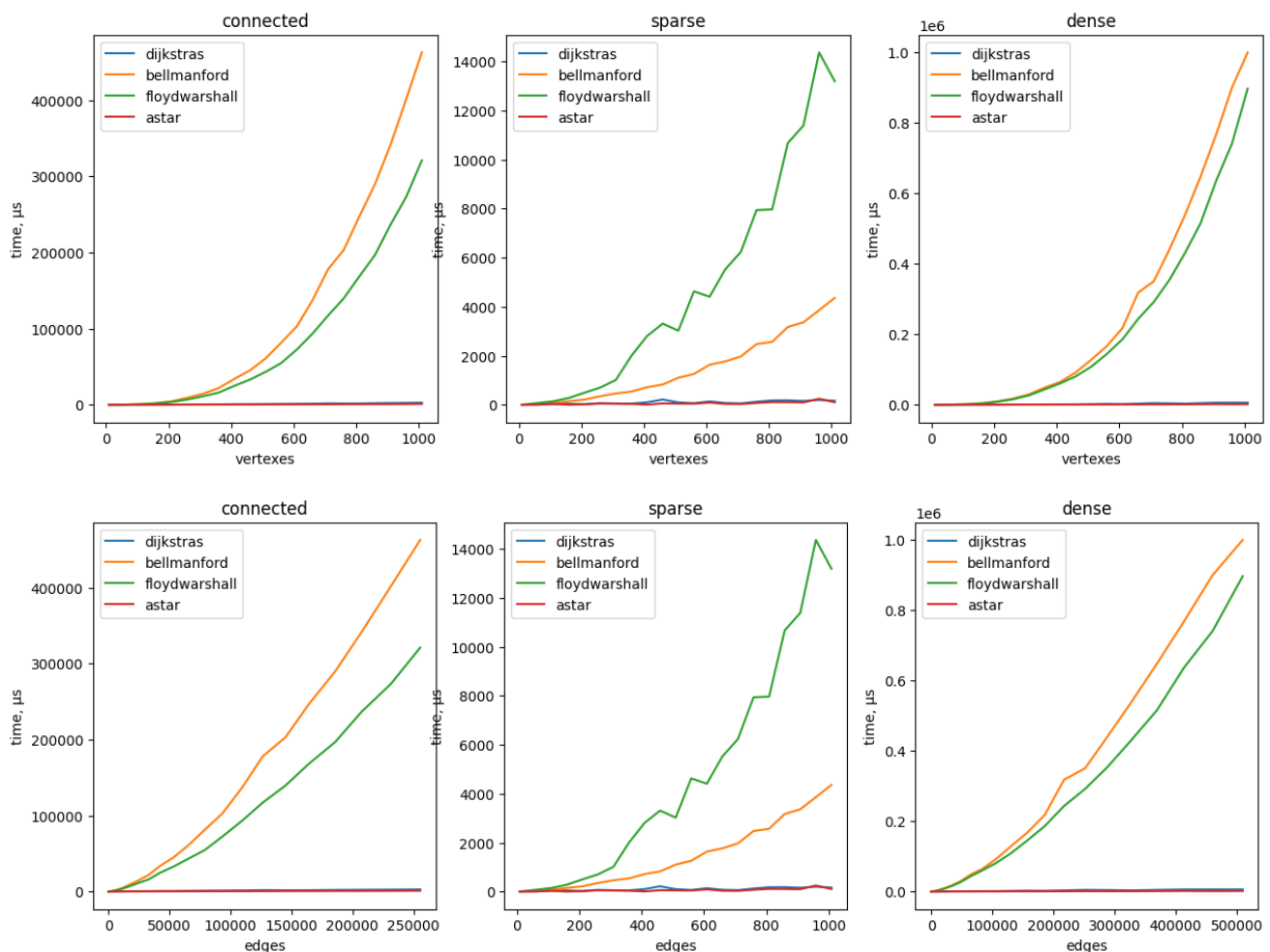
Евсеев Евгений Васильевич — БПИ212

Алгоритмы и их заявленная сложность

- Дейкстра — $O((V + E) \log V)$
- Беллман-Форд — $O(V^3)$
- Флойд-Уоршалл — $O(V^3)$
- A^* — $O(b^d)$, где b — среднее ветвление графа, d — глубина пути

Выводы по результатам тестов

Сравнение алгоритмов на разных типах графов



Дейкстра и А* оказались самыми быстрыми алгоритмами на всех типах графов благодаря эффективному использованию информации о предполагаемом кратчайшем пути и возможности остановки при первом достижении заданной конечной вершины.

Алгоритмы Беллмана-Форда и Флойда-Уоршалла показали более низкую производительность. За исключением Sparse графа, Флойд-Уоршалл оказался быстрее Беллман-Форда. Это связано с особенностями данных алгоритмов и их подходом к обработке графов.

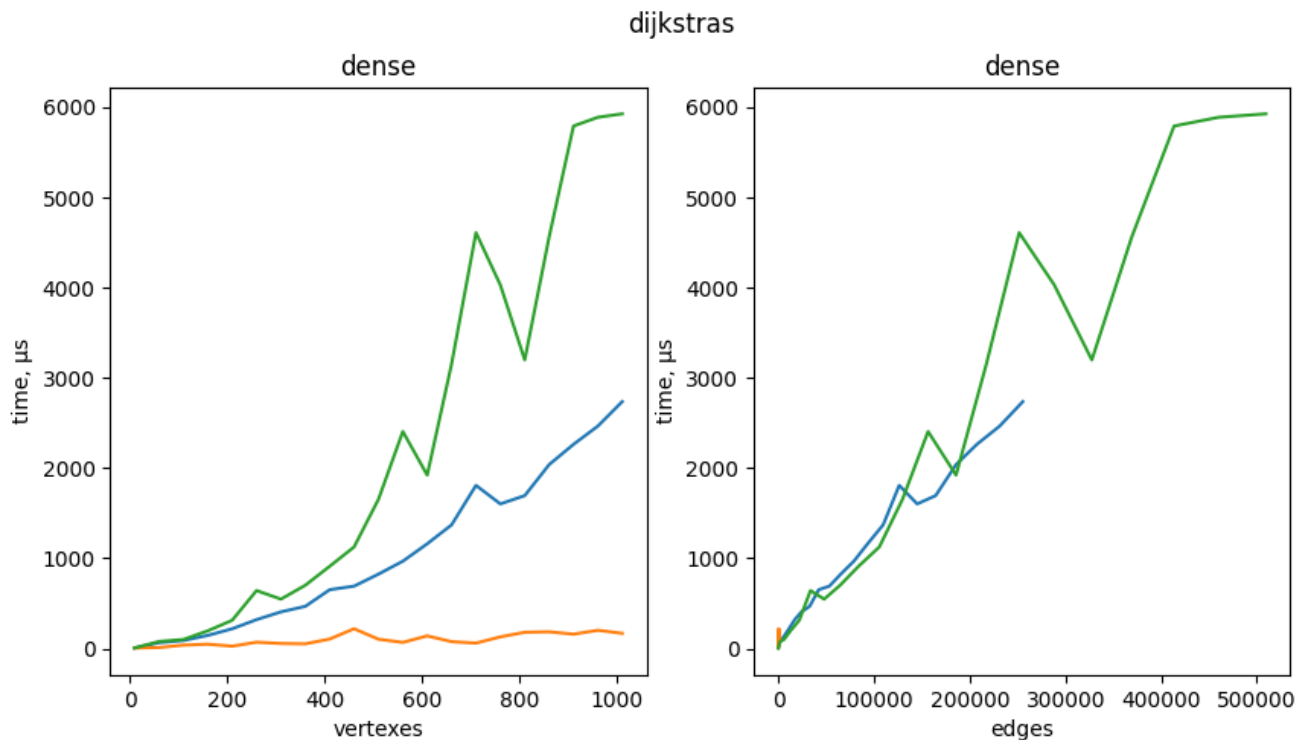
Перепады линий на графиках (особенно в Sparse) объясняются случайной генерацией графов и, как следствие, вариациями в балансе каждой вершины дерева (в Sparse) и расположением конечной вершины (во всех графах).

Работа алгоритмов на разных типах графов

Я забыл включить легенды, а регенерировать графики я не могу.
Так что, легенда тут:

- Оранжевый — Sparse
- Синий — Connected
- Зеленый — Condensed

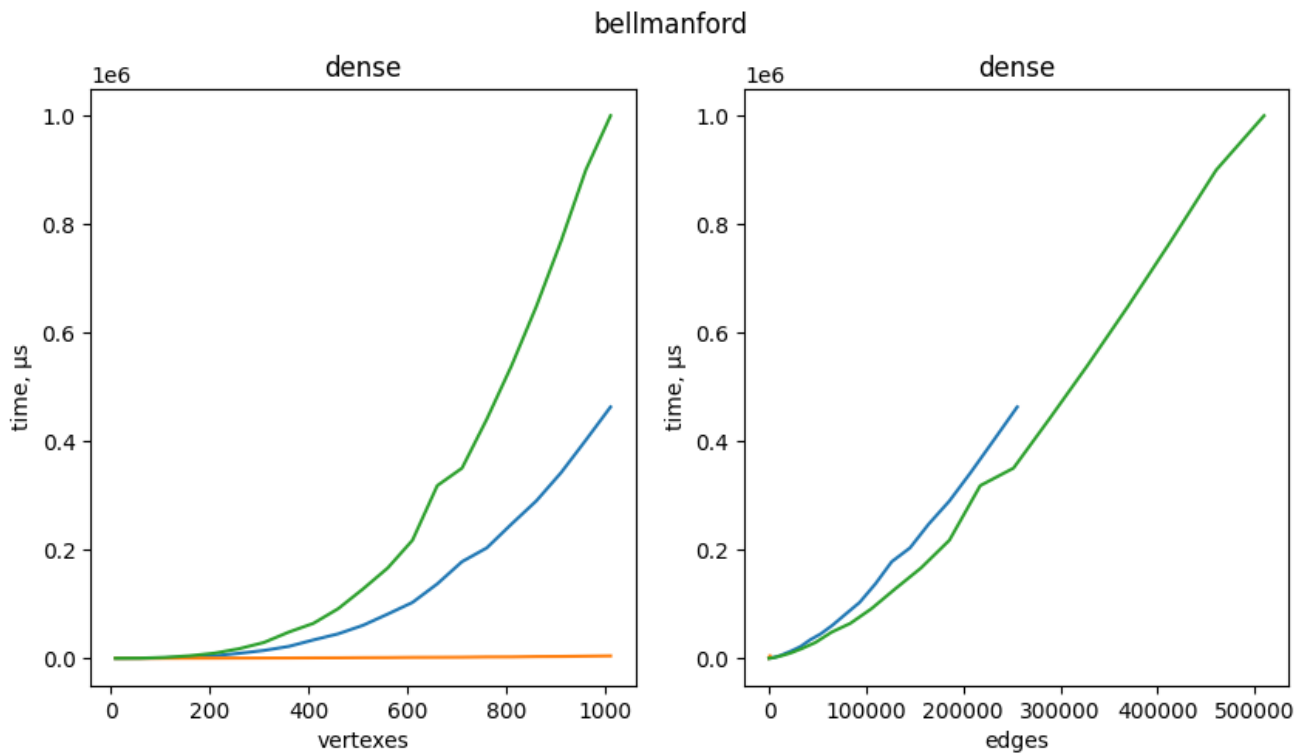
Дейкстра



Время выполнения алгоритма Дейкстры имеет линейную зависимость от количества ребер. Однако следует помнить, что количество ребер напрямую зависит от количества вершин. Таким образом, можно сделать вывод, что скорость работы данного алгоритма практически не зависит от числа ребер.

Дейкстра работает очень (очень) быстро на Sparse графе, практически за константу, а на Connected и Condensed приближается к логарифму.

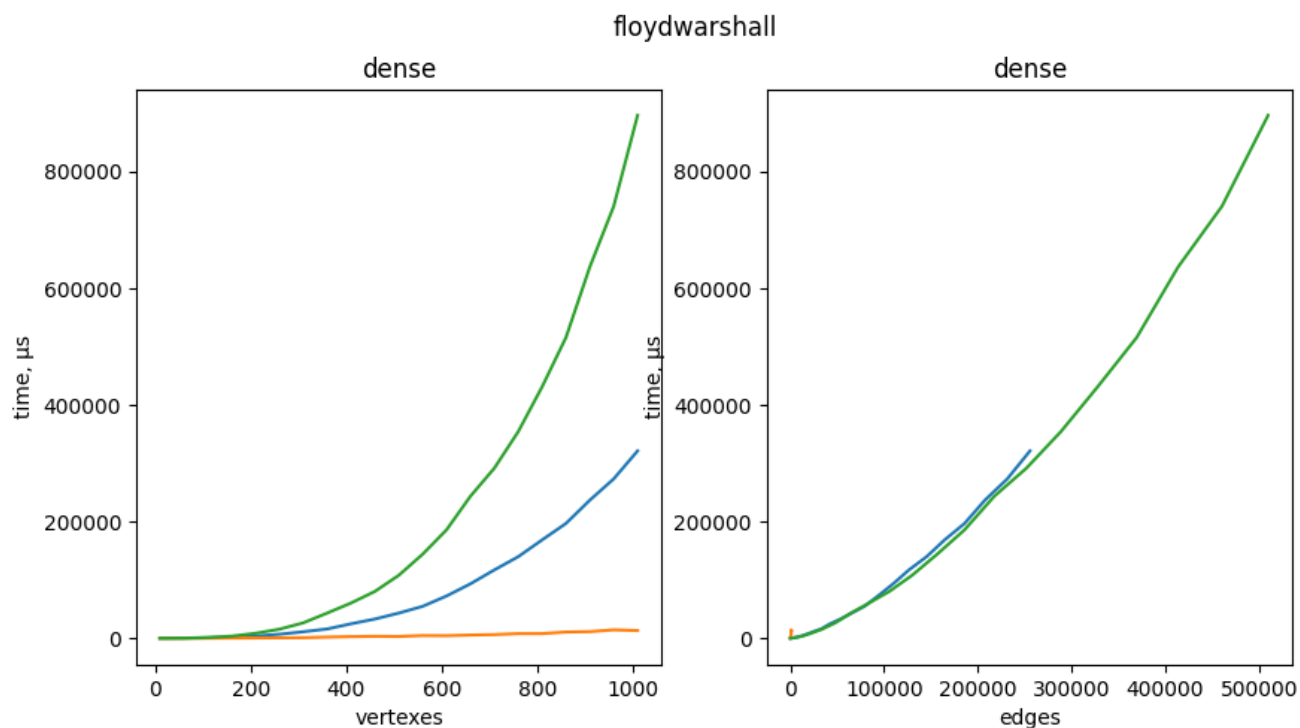
Беллман-Форд



Как и в случае с Дейкстрой, алгоритм работает крайне быстро на Sparse графе, и количество ребер также не сильно влияет на асимптотику.

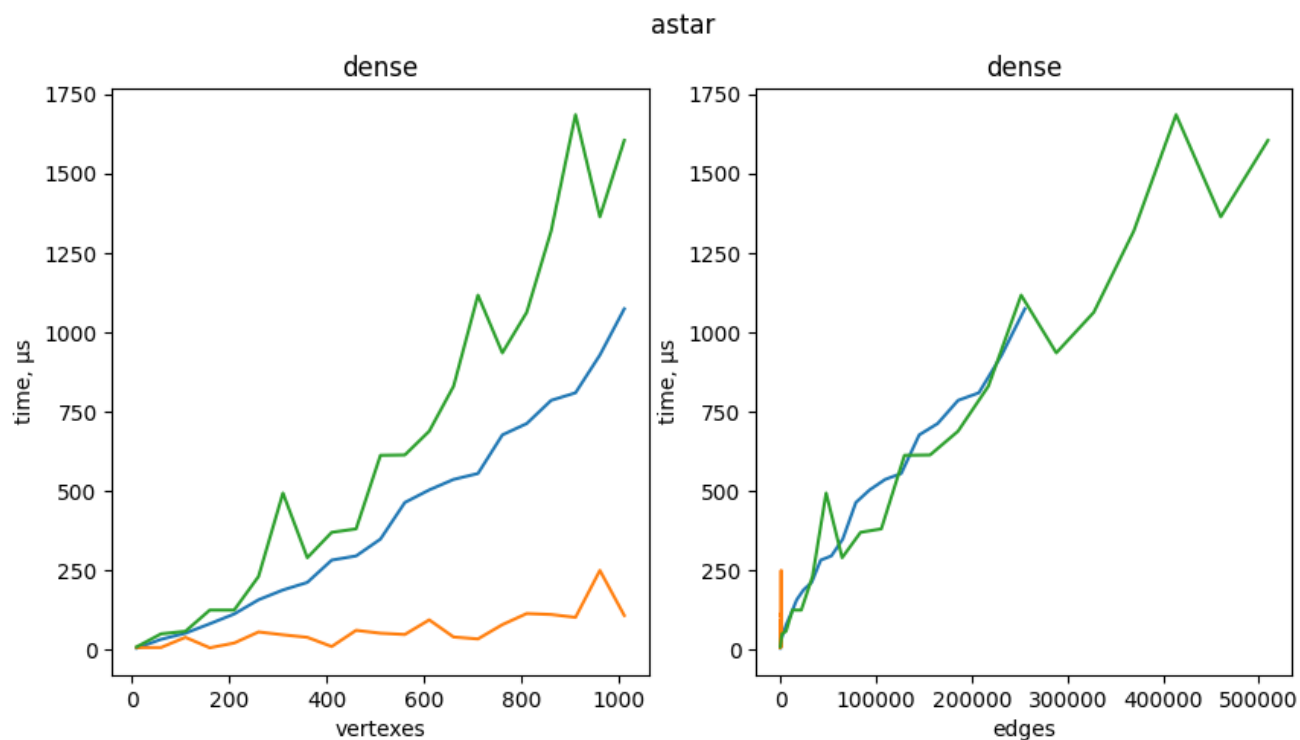
Для Connected и Condensed графов алгоритм Беллмана-Форда приближается к $O(V^3)$.

Флойд-Уоршалл



Работает так же, как и Беллман-Форд (я даже специально проверил, чтобы убедиться, что я ничего не перепутал). Так что выводы остаются теми же.

A*



Очень сильно напоминает Дейкстру, но видно, что константа чуть больше. Также присутствуют более выраженные перепады.

Выводы

При выборе алгоритма для решения задачи поиска кратчайшего пути необходимо учитывать характеристики графа и саму поставленную задачу. В большинстве случаев алгоритмы Дейкстры и A* будут предпочтительнее, когда требуется найти путь до заданной вершины. Однако для определенных сценариев придется воспользоваться алгоритмом Беллмана-Форда или Флойда-Уоршалла.