

О НЕКОТОРЫХ МЕТОДАХ ПОИСКА ПРИБЛИЖЕННОГО РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ О КРАТЧАЙШИХ ПУТЯХ НА БОЛЬШОМ ГРАФЕ

А.В. Зиновьев

Омский государственный университет, Омск
e-mail: zaleslaw.sin@gmail.com

Актуальность моделирования и решения задач на больших данных (BigData) с развитием вычислительных мощностей возрастает. Уже в XVI веке возникали задачи, связанные с обработкой больших массивов данных, среди которых можно выделить такие направления, как астрономические наблюдения и вычисления траекторий планет, прогнозирование погоды и природных катастроф, обработка данных торговых операций и поиск оптимальных морских маршрутов.

Значительное количество исследуемых объектов в сфере BigData может быть представлено в виде графа большого размера. В качестве примеров для исследования можно привести следующие большие графы: web-граф, являющийся одной из математических моделей Интернета, граф почтовых сообщений Gmail, дорожной граф Европы, граф друзей на Facebook, граф знаний Google (Google Knowledge Graph), граф цитирования, построенный по базе научных публикаций (citation graph). Количество вершин и ребер в таких графах исчисляется миллионами и миллиардами. Обычные алгоритмы, в том числе и алгоритмы поиска кратчайшего расстояния Дейкстры, Флойда-Уоршелла не эффективны и требуют слишком много памяти для хранения промежуточных состояний графа.

В докладе рассматриваются современные подходы к построению, обработке и хранению больших графов, принятые в таких крупных компаниях как Google и Microsoft. Довольно популярным подходом является использование двухфазных алгоритмов ALT (Goldberg, Harrelson, 2005), TN (Geisberger, 2008), HL (Abraham, 2011). Первый этап включает в себя предварительную обработку графа и сохранение результатов в базу данных. Второй этап – выполнение запроса к базе данных и финальные расчеты. Основное предположение состоит в том, что дорожная сеть слабо изменяется со временем и фазу обработки не нужно выполнять слишком часто.

Еще одной областью, где важно уметь корректно работать с большими графами, являются задачи эффективного управления потоками в транспортной системе, построения оптимальных маршрутов, принятия решений по развитию дорожной сети, и в качестве модели сети обычно используется дорожный граф. В работе [1] описан процесс построения дорожного графа на основе актуальных данных о текущем состоянии сети. Однако в описанных выше задачах сеть меняется часто и поэтому двухфазные алгоритмы не применимы. В этом случае была выбран двунаправленный алгоритм Дейкстры с предварительным этапом преобразования дорожной сети к подсети меньшего размера.

В настоящей работе проведен сравнительный анализ двухфазных алгоритмов ALT и TN на дорожном графе России, разработаны рекомендации по использованию различных алгоритмов поиска кратчайших путей в различных ситуациях.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.В. Зиновьев *Моделирование транспортной сети города Омска на основе открытых геоданных*. — Екатеринбург, УрО РАН: Материалы школы-конференции "CSEDays 2012: Graphs theory and applications". — 2012, с. 21-26.