

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Гуральника Романа Игоревича на тему «ИНКРЕМЕНТАЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ НА БОЛЬШИХ ГРАФАХ», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 — «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Диссертация посвящена актуальной проблеме – усовершенствованию методов обработки больших данных. Разработки в этой области имеют непосредственное практическое применение в системах, использующих большие графы, такие как социальные сети или дорожные системы. Новизна подхода состоит в том, что автор использует инкрементальный подход решения задач, позволяющий повысить эффективность обновления текущего решения при небольших изменениях во входных данных. На основе такой концепции автором предложены новые алгоритмы решения уже существующих задач с целью сокращения времени вычисления решения на больших объемах входных данных.

Основные научные результаты диссертации:

В первой главе представлен обзор наиболее распространенных задач на графовых базах данных. Рассмотрены такие задачи как *simrank*, *Influence maximization*, *pattern matching* и другие. Для рассмотренных задач собраны и систематизированы их наиболее значимые варианты решения, начиная от первоначального метода и заканчивая методами, соответствующими текущему положению дел. Обоснована необходимость масштабируемости решения в случае динамических графов и, как следствие, использование инкрементального подхода к решению задач.

Вторая глава посвящена решению задачи «маршрутизации транспорта с вывозом и доставкой» или *VRPPD*. Автором предлагается новый алгоритм для решения поставленной задачи и описывается его реализация. Для алгоритма найдена оценка его вычислительной сложности и проведены эксперименты. Статистический анализ экспериментов позволил выразить эффективность алгоритма в терминах пороговых значений. Иными словами, были найдены границы эффективного применения алгоритма.

В третьей главе проводится анализ методов решения задачи ресурсно-ограниченного кратчайшего пути и описывается новый инкрементальный алгоритм, для сокращения времени вычисления решения задачи после обновления входных данных. Предложенный алгоритм строится на базовом алгоритме *Muhandiramge* и *Boland*, который находит первоначальное решение с нуля, до внесения изменений. Алгоритм, предложенный в диссертации, использует это первоначальное решение и, анализируя изменения во входных данных, быстро обновляет решение. Для предложенного алгоритма

Вх. N 09/2 - 351 от 04.09.2019

проведены эксперименты на реальных наборах данных, построена модель загруженности городских дорог для использования в качестве прикладного применения задачи. Аналогично алгоритму из второй главы, проведен статистический анализ и получены экспериментальные оценки границ применимости алгоритма. Доказана масштабируемость алгоритма и выигрыш во времени вычисления в сравнении с базовым алгоритмом, при условии, что входной граф данных поменялся не сильно.

В качестве недостатков можно отметить следующее:

1. В третьей главе формула для распределения первоначальных весов дуг графа носит условный характер. Несмотря на то, что формула имеет логическое обоснование, на практике может оказаться, что реальное распределение весов на дорогах отличается от распределения, полученного с помощью предложенной формулы. При проведении экспериментов на реальных данных требуется отдельный анализ загруженности дорог, который, возможно, не входил в рамки представленного исследования.
2. В разделе экспериментов третьей главы не очевиден выбор конкретного примера задачи ресурсно-ограниченного пути, а именно использования загруженности дороги в качестве веса дуги графа.

Несмотря на указанные выше замечания, диссертация Романа Игоревича Гуральника на тему «Инкрементальные алгоритмы решения задач оптимизации на больших графах» соответствует требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 № 6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Гуральник Роман Игоревич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 - «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей». Пункт 11 указанного Порядка диссертантом не нарушен.

Член диссертационного совета

Доктор педагогических наук, доцент

профессор кафедры алгоритмической математики

Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета



Поздняков С.Н.

30.08.2019

