

Есикова Татьяна Николаевна, Кожакина Алёна Владимировна

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ОПОРНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ПРИ РАЗНЫХ ВАРИАНТАХ ЕЕ ФОРМИРОВАНИЯ

Данная статья посвящена созданию методического подхода и информационно-технологической поддержки анализа вариантов опорной транспортной сети с позиции разнокачественных критериев. На примере разработанной версии программного обеспечения для оценки транспортной дискриминации рассматриваются существенные требования к функционалу и интерфейсу приложений, ориентированных на анализ транспортных сетей. Приводятся результаты анализа удобства использования подобного приложения для решения практических задач с реальными данными и предлагаются возможные направления для будущего развития инструментария.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2015/4/16.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2015. № 4 (94). С. 76-79. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2015/4/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

12. Дианов А. Г. Оплата труда сотрудников сибирских рабоче-крестьянских инспекций в начале нэпа // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. Тамбов: Грамота, 2014. № 6 (44). Ч. 2. С. 75-78.
13. Дианов А. Г. Органы рабоче-крестьянской инспекции Сибири на начальном этапе нэпа: структура профессиональной подготовки и материальное обеспечение // Омский научный вестник. 2009. № 2 (76). С. 18-22.
14. Дианов А. Г. Основные направления деятельности Сибирской рабоче-крестьянской инспекции при переходе к нэпу (вторая половина 1921 г.) // Известия Алтайского государственного университета. 2010. № 4. Вып. 2. С. 58-66.
15. Дианов А. Г. Создание объединенных органов партийно-государственного контроля. Часть 1 // Омский научный вестник. 2013. № 3 (119). С. 11-13.
16. Слезин А. А. Государственная функция политического контроля: особенности правоприменительной практики // Вестник Тамбовского государственного технического университета. 2007. Т. 13. № 3. С. 821-825.
17. Собрание узаконений (СУ) СССР. 1925. № 42.
18. Центр хранения архивного фонда Алтайского края (ЦХАФ АК). Ф. Р-10. Оп. 1.
19. ЦХАФ АК. Ф. Р-12. Оп. 3.
20. Шустов В. А. Осуществление в Сибири идей В. И. Ленина о совершенствовании государственного аппарата (1923-1930 гг.) // В. И. Ленин и социально-экономические преобразования в Сибири за 50 лет Советской власти: тез. докл. Красноярск: Красноярское кн. изд-во, 1967. С. 184-194.

PROBLEM OF LABOUR REMUNERATION AND MATERIAL SECURITY OF DIFFERENT CATEGORIES OF WORKERS AND EMPLOYEES IN SIBERIA IN THE FIRST HALF OF THE 20S OF THE XX CENTURY IN THE INTERPRETATION OF THE WORKERS-AND-PEASANTS' INSPECTORATE

Dianov Aleksei Grigor'evich, Ph. D. in History, Associate Professor
Siberian State Automobile and Highway Academy
dianov_60@mail.ru

The article investigates the system of the labour remuneration and material security of different categories of workers and employees in the first half of the 20s of the XX century. The author carries out the comparison of the salaries of different categories of employees of the Siberian departments of the workers-and-peasants' inspectorate with those of other public institutions and economic organizations. He also draws attention to the fact that the distribution of staff by the rate schedule categories did not correspond to their qualification and the requirements of the Labour Code.

Key words and phrases: workers-and-peasants' inspectorate; Siberia; salary; material security; qualification; cost of living; special wage-rate; rate schedule.

УДК 004.9

Технические науки

Данная статья посвящена созданию методического подхода и информационно-технологической поддержки анализа вариантов опорной транспортной сети с позиции разнокачественных критериев. На примере разработанной версии программного обеспечения для оценки транспортной дискриминации рассматриваются существенные требования к функционалу и интерфейсу приложений, ориентированных на анализ транспортных сетей. Приводятся результаты анализа удобства использования подобного приложения для решения практических задач с реальными данными и предлагаются возможные направления для будущего развития инструментария.

Ключевые слова и фразы: программное обеспечение; опорная транспортная сеть; граф; декомпозиция; алгоритмы; транспортная дискриминация.

Есикова Татьяна Николаевна, к.э.н.

*Институт экономики и организации промышленного производства
Сибирского отделения Российской академии наук
yesikova@ieie.nsc.ru, T.N.Yesikova@gmail.com*

Кожаккина Алёна Владимировна

*Новосибирский государственный университет
alenak_1503@mail.ru*

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ОПОРНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ПРИ РАЗНЫХ ВАРИАНТАХ ЕЕ ФОРМИРОВАНИЯ[©]

Необходимость проведения исследований в области информационно-технологической поддержки формирования транспортных систем регионов страны обусловливается нехваткой инструментальных средств

для оперативного анализа достаточности и полноты создаваемой опорной транспортной сети. С одной стороны, существует развитый математический аппарат, позволяющий решать большой класс транспортных задач. С другой стороны, на рубеже 1990-х годов на передний план выдвинулись не столько задачи оптимизации транспортных маршрутов, сколько задачи оценки влияния транспортных сетей на стабильность территориальной экономической системы (степень транспортной дискриминации населения регионов, транспортной доступности территорий и др.). Стали актуальными задачи не только поиска оптимального пути на графе, но и генерации, анализа возможных конфигураций опорной транспортной сети при разных критериях оптимальности. Вышеперечисленное требует как адаптации имеющегося математического аппарата, так и его развития.

Транспортная дискриминация – одно из направлений анализа транспортной сети

Развитие и совершенствование математического инструментария невозможно без понимания самой проблемы транспортной дискриминации – явления, при котором из-за недостаточного развития транспортной системы людям недоступны услуги социально-гарантированного минимума (здравоохранение, социальное обеспечение, образование, бытовое обслуживание и др.). Острота проблемы для нашей страны связана со сложными природно-климатическими условиями, большой территориальной протяженностью и сложностью самой территории (большая часть российских территорий – зона вечной мерзлоты). В то время как во многих европейских регионах страны чаще обсуждается возможность добраться в течение нескольких минут до медицинского или образовательного учреждения, остановки общественного транспорта, крупнейшего торгово-развлекательного комплекса, население большинства регионов Азиатской России чаще сталкивается именно с транспортной дискриминацией. В данных регионах расстояние лишь в триста километров может обернуться в несколько суток пути с многочисленными пересадками и денежными затратами размером не менее 15-20-ти тысяч рублей.

Всё это определяет потребность проведения исследований по прогнозируемому изменению уровня транспортной дискриминации населения регионов до того, как будут израсходованы колоссальные средства для создания того или иного варианта транспортной сети, который при этом может и не повлечь изменения ситуации в реальной жизни. Для этого необходим инструментарий, позволяющий анализировать изменения транспортной дискриминации, а также делать оценку по разным критериям (как, например, время или денежные затраты) при разных вариантах опорной транспортной сети (разной конфигурации, разном наборе транспортных средств и технологий, обеспечивающих ее функциональность с учетом не только традиционных видов транспортных средств, но и путей сообщения свободного доступа до любой точки региона).

Особенности инструментария для проведения прогнозно-аналитических работ

При разработке инструментария необходимо было изучить программы-аналоги, которые либо прямо ориентированы на решение похожих проблем, либо направлены на решение отдельных вопросов, связанных с данной предметной областью. Отметим, что существует довольно обширный набор приложений и сайтов, содержащих функционал расчета маршрутов по некоторой заданной транспортной сети. Среди них: «Автодиспетчер», «GRUZ-info», «Lardi-trans», «АвтоТрансИнфо», «Gmap» и др. Предлагаемые решения относятся в большинстве своем к узкому спектру вопросов перевозки грузов по стране: «GRUZ-info» – транспортный портал перевозок, «Автодиспетчер» – это автомобильный портал грузоперевозок, «Lardi-trans» – транспортно-информационный сервер, «АвтоТрансИнфо» – обширная, обновляемая в режиме реального времени база грузов и машин. Рассмотренные приложения имеют неплохой функционал, обладают достаточно развитыми и интуитивно понятными интерфейсами, но узкая целевая направленность этих приложений ограничивает возможность их использования для оценки (и даже простого мониторинга) ситуации с транспортной дискриминацией населения регионов нашей страны.

С учетом специфики данной задачи было необходимо значимое расширение функционала, чтобы оперативно составлять различные варианты формирования опорной транспортной сети; учитывать все населенные пункты рассматриваемой территории (а не только крупные); включить формирование маршрутов не только по скорости и расстоянию, но и по денежным затратам (в том числе, с учетом реального уровня доходов населения); предоставить возможность изменять кортеж социально-значимых центров региона и страны (административные центры районов, столицы или крупные города субъекта федерации, культурные, экономические и туристические центры страны). Всё это было учтено при разработке программного обеспечения (ПО) «Оценка транспортной дискриминации» (версия 1-03) [2].

В данной версии приложения для удобства работы исследователей, которые являются специалистами в этой предметной области, но не знакомы с приложением, был спроектирован и реализован интерфейс, обладающий последовательной навигацией между четырьмя разделами системы, отражающими этапы работы пользователя с программой. С учетом содержательной части данных разделов создана панель меню пользовательского интерфейса приложения, организованная в виде выпадающих списков, в которых объединены предметным и логическим образом соответствующие инструменты для работы с приложением.

Первый раздел продукта отвечает за работу пользователя с «решениями». Под «решением» понимается выбор опорной транспортной сети для расчетов, и с этого начинается работа в приложении. Так как пользователю для исследования транспортной дискриминации понадобятся несколько «решений», для удобства их идентификации и дальнейшего использования, кроме названия, введены ещё несколько полей для расширения

возможности поиска и его упрощения. Через пользовательский интерфейс доступны простые функции работы с «решениями»: создание нового, открытие существующего, сохранение и копирование.

Следующий раздел предназначен для создания объектов «решения» (населённые пункты и транспортные пути) и формирования структуры транспортной сети. На панели инструментов формы инициализации населённых пунктов представлены условные обозначения, которыми объекты отмечаются на карте. Для того чтобы инициализировать объект, пользователь должен выбрать инструмент, отметить объект на карте и заполнить необходимые поля данными. Чтобы результаты были как можно более точными, в программном обеспечении особое внимание уделяется детальности создания всех объектов. Например, при создании транспортных путей пользователю предоставляется возможность учесть график работы транспорта и затраты пассажиров на ожидание рейса (денежные и временные). Для удобства использования, помимо выбора уже существующей транспортной сети, были разработаны ещё два варианта её формирования. Первый вариант: создание топологии транспортной сети вручную – последовательное заполнение информацией нескольких форм пользовательского интерфейса. Второй вариант: создание топологии транспортной сети посредством загрузки из файла – возможность считать и сохранить данные из текстового файла, созданного по определенным правилам, которые пользователь должен строго соблюдать при составлении. Последний способ спроектирован специально для возможности ввода большого объема данных за минимальное время.

Вся необходимая информация для работы программы записывается и хранится в базе данных. Помимо информации, касающейся конкретных «решений», имеются данные, общие для всех «решений». Учитывая это, третий раздел реализован специально для ввода и редактирования такой информации. Например, пользователь может изменить название ранее сохраненного населенного пункта.

Последним разделом является работа с запросами. При формировании запроса пользователь может указать: временной срез (это важно в связи с наличием сезонных ограничений на доступность некоторых транспортных путей), отраслевой срез (набор транспортных средств, доступных для передвижения в данном регионе), региональный срез и оптимизационный параметр, по которому будут формироваться маршруты (стоимость, время или расстояние). В данном программном продукте введены три типа запросов, определяющие региональный срез. Первый – «По всему региону». Пользователь может выбрать один или несколько административных районов и для всех населенных пунктов этих районов будет исследоваться транспортная доступность по отношению к выбранным в запросе социально-значимым центрам региона и страны в рамках выбранного варианта опорной транспортной сети. Второй тип – «Для одного населенного пункта». Аналогичен предыдущему типу, только в данном случае будет проводиться исследование транспортной доступности применительно к выбранному населенному пункту региона. Последний тип – «Между двумя населенными пунктами». В этом случае пользователем жестко задаются два пункта – оба конца искомого маршрута. Данный тип запроса может дать ответ на частный вопрос: «удаленность» конкретного населенного пункта по отношению к определенному социально-значимому центру, который указал пользователь. Одним из примеров запроса в системе является «вычисление денежных затрат населения Аллаиховского улуса при перемещении до административных, культурных и туристических центров страны, рассматривая только возможность использования воздушного транспорта и не учитывая период времени». После расчета запрошенных маршрутов общий результат выводится на экран. Пользователь имеет возможность просмотреть отдельно результаты для интересующих его центров страны в табличной форме или на картографической основе (региона и страны), а также экспортировать их в файл *.xls.

Разработка данной версии программного продукта осуществлялась в среде *Microsoft Visual Studio 12 .NET 4.5*, и в этой версии программы основной акцент был сделан на возможности детально и корректно формировать реальные данные по улусам Восточной Якутии (и других регионов страны в будущем).

Упрощение работы с инструментарием

После реализации версии ПО «Оценка транспортной дискриминации» 1-03 был проведен анализ удобства его использования и выделены несколько направлений для последующего улучшения приложения.

Опорную транспортную сеть России сложно воспринимать всю сразу. Ведь это не только населенные пункты с железными и автомобильными дорогами, но и другие виды транспортных путей. Исходя из этих соображений, для упрощения и оптимизации работы исследователя предлагается использовать декомпозицию – научный метод, позволяющий решать серию меньших, более простых, задач вместо решения одной большой. Например, исследовать сначала транспортные сети отдельных районов, а уже после этого выполнить агрегацию и использовать для общей сети полученные данные. Также это изменение упростит пересчет данных при внесении изменений в сеть.

Для реализации этой идеи обратимся к теории графов. Вся опорная транспортная сеть России представима в виде гиперграфа (обобщение графа, в котором каждым ребром могут соединяться не только две вершины, но и любые подмножества вершин). Для разбиения всей сети на подгиперграфы необходимо выполнить следующее: выбрать множества, определяющие вершины каждого подгиперграфа (в данном случае такими вершинами являются населенные пункты определенного региона), и получить набор подгиперграфов, на которых будут проводиться исследования. Для решения второй задачи была выбрана недеккартова иерархическая декомпозиция [7], в которой множество вершин гиперграфа образуется из множеств вершин подгиперграфов аддитивным, а не мультипликативным способом. Были рассмотрены следующие виды такой декомпозиции: декомпозиция с распределенными связями; декомпозиция с сосредоточенными связями;

комбинированная декомпозиция (т.е. с сосредоточенными и распределенными связями). Выбор в пользу декомпозиции с сосредоточенными связями обусловлен спецификой задачи. Данный способ подразумевает сосредоточение взаимных связей между подгиперграфами в одном подгиперграфе. Это позволит выполнять исследования определенного района, опираясь только на один гиперграф, а также ускорит процесс перерасчета при внесении изменений.

Помимо изменений касательно ввода опорной транспортной сети, предлагается расширение функциональности, помогающее пользователю с анализом готовой сети. Например, при создании сети было решено осуществлять проверку на корректность. В частности, можно проанализировать связность получившегося графа и предложить пользователю исключить недостижимость какой-либо вершины (населенного пункта) или группы вершин определенного района из сети более общего уровня (где районы уже объединяются в регион). Соответственно, получив информацию по недостижимым вершинам, пользователь сможет скорректировать созданную опорную транспортную сеть ещё до начала проведения её анализа.

Простота использования, предельная детальность создания объектов и выбор критериев для анализа являются ключевыми моментами при создании приложения, ориентированного на оценку различных вариантов опорной транспортной сети. Реализация предлагаемых в статье возможностей кардинально изменит отношение к формированию опорной транспортной сети страны и позволит решать данную задачу на качественно ином уровне, не уступающем мировым стандартам.

Список литературы

1. **Алгоритмы и структуры данных, лекция 11** [Электронный ресурс]. URL: <http://www.lektorium.tv/lecture/13479?id=13479> (дата обращения: 02.03.2015).
2. **Есикова Т. Н., Кожаккина А. В.** Разработка приложения по оценке уровня транспортной дискриминации региона при разных вариантах опорной транспортной сети (на примере улусов Восточной Якутии) // Материалы Седьмой международной конференции «Управление развитием крупномасштабных систем» (MLSD'2013). М., 2013.
3. **Кристофидес Н.** Теория графов. Алгоритмический подход. М.: Мир, 1978. 433 с.
4. **Мелихов А. Н., Берштейн Л. С.** Операции над гиперграфами и их свойства // Известия АН СССР. Техническая кибернетика. 1977. № 4. С. 142-149.
5. **Сборник материалов Всероссийской конференции транспортников** [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ato.ru/content/sbornik-materialov-vserossiyskoy-konferencii-transportnikov#home> (дата обращения: 02.03.2015).
6. **Сибирь и Дальний Восток в долгосрочном развитии интегрированной транспортной инфраструктуры Евразии:** коллективная монография / под науч. ред. С. Н. Васильева, А. П. Хоменко, С. С. Гончаренко и др. М. – Иркутск – Новосибирск, 2011. 623 с.
7. **Топольский Н. Г., Трефилов Г. Б., Сатин А. П.** Алгоритмы многоуровневой иерархической декомпозиции гиперграфовых и графовых моделей причинно-следственных связей в АСУ безопасностью критически важных объектов [Электронный ресурс] // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. 2009. Вып. № 5. URL: <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2009-5/12-05-09.ttb.pdf> (дата обращения: 02.03.2015).

FEATURES OF SOFTWARE DEVELOPMENT FOR ANALYSIS OF BASIC TRANSPORT NETWORK WITH DIFFERENT VARIANTS OF ITS FORMATION

Esikova Tat'yana Nikolaevna, Ph. D. in Economics

Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
yesikova@ieie.nsc.ru, T.N.Yesikova@gmail.com

Kozhakina Alena Vladimirovna

Novosibirsk State University
alenak_1503@mail.ru

The article is devoted to the creation of the methodological approach and information-technological support of the analysis of the variants of the basic transport network from the perspective of different-quality criteria. By the example of the developed version of software for the evaluation of transport discrimination the authors consider essential requirements to the functional and interface of the applications oriented to the analysis of transport networks. The results of the analysis of the usability of such applications for the solution of practical problems with real data are given, and possible directions for the future development of the toolkit are suggested.

Key words and phrases: software; control; transport network; graph; decomposition; algorithms; transport discrimination.