

АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ДЛЯ УЧЕТА ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

6. Кричевский, Р.Е. Связь между избыточностью кодирования и достоверностью сведений об источнике // Р.Е.Кричевский. Пробл. передачи информ. 1968. Т.4. №3. С.48–57.
7. Гильберт, Э.Н. Двоичные кодовые системы переменной длины. // Э.Н.Гильберт, Э.Ф.Мур. Кибернетический сборник. – М.: 1961, № 3, С.103–141.
8. Ходак, Г.Л. Оценки избыточности при пословном кодировании сообщений, порождаемых бернуллиевским источником. // Г.Л.Ходак. Пробл. передачи информ. – 1972. Т.8. № 2. С.21–32.
9. Khodak, G.L. Coding of Markov Sources With Low Redundancy // G.L.Khodak. Proc. of 2nd International Symp. On Inform. Theory Tsahkadzor, Armenia. USSR, 1971, Akademiai Kiado. Budapest. 1973. P.201–204.
10. Jelinek, F. On Variable-Length to Block Coding // F.Jelinek, K.Shneider. IEEE Trans. Inform. Theory. –1972. V.18, №.6. P.756–774.
11. Трофимов, В.К. Эффективное кодирование блоками слов различной длины, порождённых известным марковским источником // В.К.Трофимов. Обработка информации в системах связи. – Л.: 1985. С.9–15.
12. Ziv, J. Variable-to-Fixed Length Codes are Better than Fixed-to-Variable Length Codes for Marcov Sources // J.Ziv. IEEE Trans. Inform. Theory. 1990. V.36. №.4. P.861–863.
13. Трофимов В.К. Неравномерное по входу кодирование сообщений, порожденных стационарным источником// Трофимов В.К., Агульник В.И., Резван И.И. Ползуновский вестник. Измерение, информатизация, моделирование: проблемы и перспективы технологий разработки и применения, №3/1, Барнаул, 2011. С.224–229.
14. Krichevskii, R.E. The Performace of Universal Encoding // R.E.Krichevskii, V.K.Trofimov. IEEE Trans. on Inform. Theory. 1981. V.IT-27. №2. P.199–207.
15. Shtarkov, Yu.M. Combinatorial Encoding for Discrete Stationary Sources // Yu.M.Shtarkov, V.F.Babkin. Proc. of 2nd International Symp. On Inform. Theory Tsahkadzor, Armenia. USSR, 1971, Akademiai Kiado. Budapest. 1973., P.249–256.
16. Трофимов В.К. Слабоуниверсальное равномерное по выходу кодирование // В.К.Трофимов. Вестник СибГУТИ, 2010. №2, С.101–111.
17. Трофимов В.К. Равномерное по выходу кодирование марковских источников при неизвестной статистике// В.К.Трофимов. V международный симпозиум по теории информации. Доклады. Москва – Тбилиси, 1979. ч.II, С.172–175.
18. Krichevsky, R. Universal Compression and Retrieval.// R.Krichevskii. Dordrecht/Boston/London: 1994. P.219.

*Д.т.н., профессор, декан факультета информатики и вычислительной техники **Трофимов В.К.**, тел. (383) 269-82-70, e-mail: trofimov@sibsutis.ru; и.о.доцента Агульник В.И., тел. (383) 269-82-71, e-mail: agulnik@sibsutis.ru; к.т.н., доцент Резван И.И., e-mail: rezvan@rambler.ru; Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики (г. Новосибирск).*

УДК 681.518

АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ДЛЯ УЧЕТА ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

С.В. Еремеев

В статье рассмотрены вопросы, связанные с разработкой и реализацией алгоритмов построения и учета земельных участков. Показана возможность загрузки координат из внешнего файла, на основе которых осуществляется построение земельного участка на карте. На основании сформулированных правил в виде топологических отношений между слоями производится учет объектов, расположенных на земельном участке. Разработан программный модуль для внедрения в муниципальную ГИС

Ключевые слова: геоинформационная система, земельные участки, кадастровый паспорт, топологические отношения

Введение

В последнее время в связи с динамическим развитием городской инфраструктуры у муниципальных служб и граждан возрастает потребность в получении актуальной картографической информации с ее привязкой к местности. Все более очевидной и актуальной становится задача создания и широкого

использования единой общегородской справочно-картографической информационной системы, которая могла бы удовлетворить большинство запросов разнообразных пользователей. Для решения задач эффективного хранения, оперативного извлечения данных об объектах городской территории и выполнения с ними аналитических операций наи-

РАЗДЕЛ IV. МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ И ДАННЫХ

лучшим образом подходит геоинформационная система (ГИС).

Земельные участки (ЗУ) несут за собой большой объем информации, в частности, координаты, кадастровый номер, сведения о собственниках, стоимость земельных участков и т.д. Чаще всего, подобная информация хранится разрозненно, поэтому существует необходимость ее централизованного хранения с целью быстрого доступа к необходимым данным.

При разработке ГИС учета земельных участков выделены следующие задачи:

- построение земельных участков по координатам;
- импорт координат из файлов с расширением *.mif/mid и *.csv;
- просмотр формируемого земельного участка;
- хранение информации о построенных земельных участках в базе данных;
- привязка объектов, расположенных на земельных участках;
- формирование кадастрового паспорта.

Исходными данными являются файлы с координатами и файлы со сведениями о земельных участках. Выходными данными являются построенный земельный участок и кадастровый паспорт.

Процесс автоматизации учета земельных участков является наиболее приоритетной задачей на сегодняшний день. Информация о земельном участке подразделяется на пространственную и семантическую. С помощью геоинформационных систем можно на основе полученных координат графически отобразить земельный участок на электронной карте.

К земельному участку привязан достаточно большой объем семантической информации поскольку в рамках города существует огромное количество разнообразных объектов таких как инженерные коммуникации, сооружения, дороги, водные ресурсы и т.д., которые по тематике распределяются на различные слои. Такой подход дает возможность отображать их на экране по отдельности или вместе. Использование межслойной топологии позволяет установить взаимосвязь между объектами, распределенными по тематическим слоям [1,2].

Структурно-функциональная схема системы

Систему ведения учета земельных участков можно условно разделить на три блока,

которые должны включать в себя совокупность функций.

Первый блок системы включает в себя информацию о построении земельного участка на основе вводимых координат, которые должны либо подгружаться из внешнего файла, либо вводится вручную. Прежде чем построить земельный участок на карте возникает необходимость его предварительного просмотра с целью выявления недочетов или возможных ошибок. Данные, вводимые о земельном участке, должны структурированным образом храниться в базе данных.

Второй блок включает в себя методы расположения объектов на ЗУ с учетом сформированных правил размещения. Между объектами могут возникнуть такие топоотношения как вхождение объекта в другой объект, пересечение, соприкосновение объектов и другие [1]. На их основе производится формирование правил, по которым и будут размещаться объекты на ЗУ.

На основе семантической и пространственной информации, хранящейся в базе данных, производится формирование кадастрового паспорта, в котором отражены основные характеристики ЗУ и его схематичное изображение.

Отображение взаимосвязи блоков системы позволяет наглядно представить последовательное выполнение функций ведения учета земельных участков (рисунок 1).

Алгоритм считывания координат из mid/mif файлов

Данные хранятся в двух файлах, графическая информация содержится в файлах с расширением *.MIF, а текстовая в файлах с расширением *.MID. Каждая строка текстовых данных отделяется от следующей строки либо символом возврата каретки, либо возврата каретки вместе с новой строкой, либо только символом новой строки. MIF-файл состоит из двух частей: заголовка и секции данных. Информация о координатах земельных участков содержится в секции данных. Секция данных в файлах формата MIF следует после заголовка и должна начинаться со слова DATA на отдельной строке. Секция данных MIF-файла может содержать любое число графических примитивов, по одному для каждого графического объекта. Происходит сравнение разделов файлов формата MIF и MID, сопоставляя первому объекту в MIF-файле первую строку MID-файла, второму объекту MIF-файла вторую строку MID-файла и так далее. Объект типа область может состоять из одного или нескольких

ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 2/1, 2012

АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ДЛЯ УЧЕТА ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

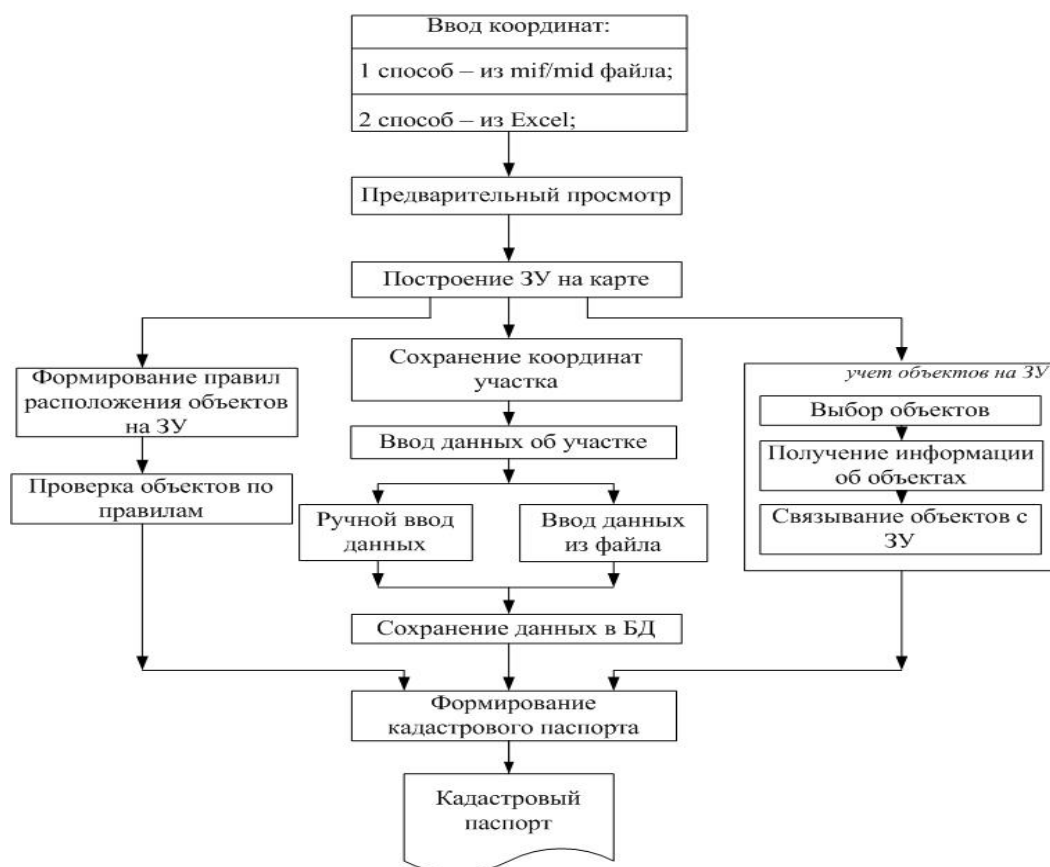


Рисунок 1 – Структурно-функциональная схема системы

многоугольников. Для каждого многоугольника должны быть указаны координаты X и Y всех вершин.

Объект типа область начинается с ключевого слова REGION с указанием количества контуров, из которых состоит объект. С новой строки записывается количество пар координат прорисовки одного контура. Далее содержатся эти координаты (рисунок 2).

Для построения земельного участка на карте необходимо считать координаты этого участка из файлов с расширением mif/mid.

Считывание координат земельного участка происходит следующим образом:

Формируются два списка, в одном из которых хранятся кадастровые номера земельных участков, а в другом номер строки mif файла, в котором содержится ключевое слово начала прорисовки объекта.

Из первого списка выбирается кадастровый номер земельного участка. После этого происходит считывание координат данного ЗУ, на основании которых производится предварительное графическое формирование участка. При этом учитывается многоконтурность ЗУ, т.е. если участок состоит из не-

скольких контуров, то происходит считывание координат каждого контура объекта.

```

REGION 1
7
276.68 357.03
279.53 355.34
278.17 353.15
277.95 353.28
274.46 348.19
272.22 349.55
276.68 357.03
    
```

Рисунок 2 – Фрагмент mif-файла

После проверки правильности отображения полученного земельного участка он строится на карте.

Алгоритм считывания координат из csv-файлов

Помимо хранения координат земельного участка в mif/mid файлах данные могут предоставляться в файлах формата *.csv. Одной из программ для редактирования файлов данного формата является Microsoft Excel.

РАЗДЕЛ IV. МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ И ДАННЫХ

Csv представляет собой текстовый формат, предназначенный для представления табличных данных. Каждая строка файла - это одна строка таблицы. Значения отдельных колонок разделяются символом запятая (,) или точка с запятой (;).

Пара координат в данном файле хранится в виде X;Y.

Построение ЗУ из csv файлов осуществляется следующим образом:

Построчно считываются координаты ЗУ, на основе полученных данных строится предварительный вид ЗУ.

После проверки правильности отображения ЗУ он строится на карте.

Алгоритм считывания информации о земельном участке из Excel-файлов

Часто информация о земельных участках предоставляется в файле с расширением *.xls.

При считывании данных о земельных участках необходимо знать его кадастровый номер. Производится поиск строки, соответствующей данному кадастровому номеру, из которой извлекается вся необходимая информация о текущем земельном участке.

Алгоритм учета объектов, расположенных на земельном участке

Для учета земельных участков необходимо знать какие объекты расположены на них. К таким объектам относятся строения, инженерные коммуникации (водопровод, газ, электричество). Выявление областей ЗУ, по которым проходят инженерные коммуникации, необходимо для предоставления доступа службам, отвечающим за коммуникации. Сведения о располагаемых строениях на земельном участке вносятся в единый кадастровый учет всех объектов недвижимости.

Объекты на карте по своей тематике сгруппированы в отдельные слои, поэтому необходимо установить связь между этими объектами. Решением данной проблемы является использование межслойной топологии. Межслойные топоотношения - это топологические пространственные отношения между объектами разных типов, которые обычно регистрируются в разных слоях карты. Топоотношением между объектами типа земельные участки и инженерные коммуникации является "Пересечение" так как инженерные коммуникации на всем своем протяжении могут пересекать несколько земельных участков. Топоотношением между объектами типа земельные участки и строения является "Вхождение" так как строения размещаются на территории ЗУ.

Для того чтобы произвести поиск объектов, расположенных на данном земельном участке, необходимо просмотреть все объекты карты и те из них, которые размещаются на территории земельного участка, связать с ним и вывести в виде списка.

Проверка вхождения объектов в земельный участок

Для того чтобы организовать проверку вхождения тех или иных объектов в земельный участок необходимо сформулировать правила размещения объектов на земельном участке.

Эти правила создаются на основе разрешенного использования земель, т.е. некоторые виды объектов запрещено размещать на конкретном земельном участке. Например, объект типа "Автозаправка" запрещено размещать на земельном участке с разрешенным использованием "Для ведения сельского хозяйства".

После этого необходимо организовать проверку вхождения объектов в выбранный земельный участок. На основании сформулированных правил проверяются все объекты, расположенные на земельном участке. В случае, если расположение объектов запрещено, они маркируются цветом.

Проверка взаимодействия объектов, расположенных на земельном участке

Во время размещения объектов на карте возникает ситуация, когда расстояние между объектами меньше допустимого. К примеру, на основании противопожарных норм расстояние между соседними домами должно быть не менее пяти метров.

По аналогии с выше описанным алгоритмом формируются правила, по которым осуществляется проверка взаиморасположения объектов. В случае, если размещение объекта не удовлетворяет созданным правилам, он также маркируется цветом.

Результаты работы системы

При выборе необходимого кадастрового номера из файла tif считываются координаты земельного участка и производится построение его чертежа, который впоследствии вносится в основной документ по земельному участку - кадастровый паспорт.

После предварительного просмотра создаваемый земельный участок переносится на карту в соответствии с заданными координатами с учетом топологических отношений между слоями (рисунок 3)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ CUDA В ЗАДАЧЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕЛОЧИСЛЕННОГО ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ

. При этом координаты земельного участка сохраняются в базе данных для их последующего использования.

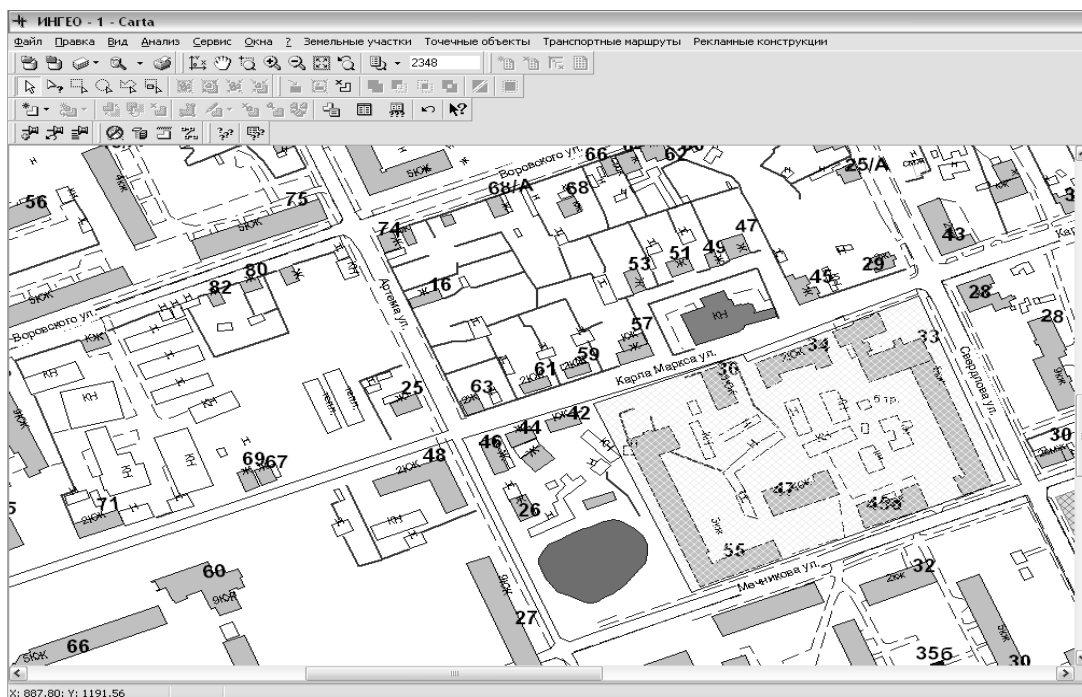


Рисунок 3 – Сформированный земельный участок

Реализованный модуль для системы ГИС ИнГео «Учет земельных участков» входит в муниципальную ГИС города Муром.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Садыков, С. Автоматический контроль размещения пространственных объектов на цифровой карте с использованием топологических отношений. / С.С. Садыков, С.В. Еремеев //

Информационные технологии. – 2005 – №8. – С. 6-9.

2. Еремеев, С. Пространственные структуры в геоинформационных системах. / С.В. Еремеев, // Алгоритмы, методы и системы обработки данных. – 2007 – №12. – С. 71-74.

К.т.н Еремеев С.В. тел. 8-905-142-12-34, sv-eremeev@yandex.ru - каф. информационных систем Муромского института (филиала) Владимирского государственного университета

УДК 004.021

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ CUDA В ЗАДАЧЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕЛОЧИСЛЕННОГО ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ

А.Ю. Москалев, И.О. Гущина

Рассматривается задача формирования целочисленного инвестиционного портфеля Марковица на максимум доходности при ограничении на величину риска портфеля. Описываются этапы предлагаемого алгоритма решения данной задачи, базирующегося на методе ветвей и границ и симплекс-методе. Представлены результаты экспериментов, демонстрирующие эффективность применения технологии NVIDIA CUDA в решении данной задачи.

Ключевые слова: модель Марковица, инвестиционный портфель, технология CUDA, массивно-параллельные вычислители

Введение

Рынок капиталов в настоящее время представляет собой быстро развивающуюся структуру международной и, в частности, российской экономики. Он предлагает раз-

личные виды инвестирования, при оценке эффективности которого аналитиками широко используются метод и модели прогнозирования стоимости финансовых активов. Среди них можно отметить классическую двухкрите-