

туры и контроля мощности электромагнитного излучения с возможностью удаленного мониторинга. Комплекс обеспечивает измерение температуры одновременно по 8 каналам в диапазоне от 20 до 50 °С с разрешением 0,1 °С; вывод результатов на дисплей, их регистрацию и документирование на удаленном компьютере; управление мощностью ВЧ-генератора, гидравлическим контуром охлаждения и всеми режимами процедуры, а также сигнализацией о нештатных ситуациях.

Литература

1. *Фрадкин С. З.* Современное состояние гипертермической онкологии и тенденции ее развития. Мн.: Медицинские новости, 2004. №3. С. 3–8.
2. *Фрадкин С. З., Мавричев А. С., Коврикова Л. Я. и др.* Медико-техническое обеспечение общей гипертермии в комплексном лечении злокачественных новообразований: Метод. рекомендации. Мн.: ГУ НИИ ОМР им. Н.Н. Александрова, 2001.
3. Провести исследования, разработать, изготовить и ввести в эксплуатацию компьютеризированный измерительно-управляющий комплекс «ГИТОН» на базе установки общей гипертермии «Птичь». Отчет о НИР № 14831 (заключит.) / БГУ; Науч. рук. вед. науч. сотр., канд. тех. наук, С.Н. Семенович; № ГР 20101099. Мн.: БГУ, 2011.

РАЗРАБОТКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ КОМПЛЕКСА ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТА

С. В. Лазурин, И. П. Стецко

В настоящее время становятся широко востребованными средства мониторинга транспортных средств (ТС). Благодаря развивающимся технологиям беспроводной связи и спутниковой навигации, средства контроля и управления ТС вышли на новый уровень. Разрабатываются новые системы, называемые комплексами навигационного мониторинга транспорта, которые предоставляют новые возможности дистанционного контроля, управления и учета перемещений транспортных средств. Такие системы могут быть использованы для решения следующих задач: контроль местоположения и управление движением общественного транспорта; контроль маршрутов и графиков следования специальных перевозок; оптимизация расхода топлива, маршрутов автоперевозок и работы сервисных служб и служб обеспечения; обеспечение безопасности грузов и контроль перевозок; выявление местоположения угнанных автомобилей.

Исходя из обозначенной актуальности тематики и ожидаемой востребованности у потребителей, в научно-исследовательской лаборатории информационно-измерительных систем (НИЛ ИИС) кафедры информа-

тики и компьютерных систем проводится инициативная разработка комплекса навигационного мониторинга транспорта. Она включает в себя разработку электронных телеметрических модулей, разработку системного программного обеспечения для этих модулей, разработку серверного программного обеспечения для центра мониторинга и разработку пользовательского интерфейса.

Принцип работы комплекса мониторинга автотранспорта основан на использовании центра мониторинга и телеметрических электронных навигационных модулей, размещаемых на транспортных средствах.

Благодаря встроенному GPS-приемнику электронные телеметрические модули имеют возможность определять местоположение транспортного средства, на котором они установлены. Вычисленные данные о местоположении ТС вместе с данными от датчиков объединяются в пакеты данных. Затем они проходят предварительную обработку (фильтрацию), которая позволяет уменьшить информационный поток за счет выбора из всего потока данных наиболее информативных точек. Далее они могут быть отправлены в Центр мониторинга посредством модуля GSM, либо сохранены во внутреннюю буферную энергонезависимую память. Центр мониторинга – это серверная программа с интерфейсом для приема данных от модулей, доступ к которой осуществляется посредством интернет соединения.

Имея специальный программный интерфейс и доступ к серверу баз данных, пользователь может осуществлять контроль и слежение за транспортными средствами [1].

Пользовательский интерфейс по своей сути представляет собой программное средство для отображения картографической информации и средство отображения данных о перемещении и местоположении ТС, а также дополнительной информации выводимой пользователю в виде графиков и отчетов. При разработке архитектуры такого рода интерфейса определяющими являлись: возможность подключения различных типов карт и возможность работы с различными источниками данных. Также определяющими является мультиплатформенность программного обеспечения и перспектива применения реализованных алгоритмов в разработке веб-интерфейса.

Многие геоинформационные системы предоставляют картографическую информацию по заданной территории в виде растровых изображений, нарезанных на небольшие части – плитки или тайлы (tile). Часто в качестве тайлов используются квадраты со стороной 256 пикселей. Из этих плиток формируется изображение всей территории в нескольких

фиксированных масштабах. Все плитки одного масштаба образуют уровень. Уровень на единицу больше данного содержит в четыре раза больше плиток. То есть каждая плитка одного уровня представляется на следующем уровне четырьмя плитками. Совокупность плиток всех уровней образует тайловую систему.

Чаще всего в таких системах используют проекцию Меркатора. В такой проекции, на нулевом уровне вся Земля помещается в одну квадратную плитку со стороной, равной длине экватора. Для остальных уровней количество плиток определяется степенью двойки.

Различные системы могут иметь различные направления отсчета местоположения плитки и различные начала отсчета. Это необходимо учитывать при расчете необходимой координаты[2].

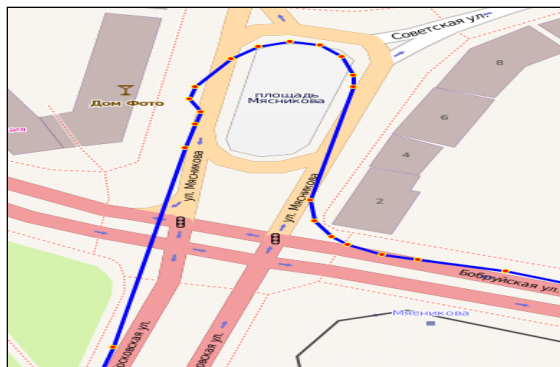
Исходя из этого, программное обеспечение должно обеспечивать определение координат необходимых плиток, своевременную загрузку их с сервера или локального диска и дальнейшую их склейку, для получения целостного изображения местности.

Еще одной задачей является загрузка данных о перемещении транспортного средства и корректная их обработка. Существуют различные системы мониторинга транспорта, GPS навигаторы, т.н. трекеры и прочие системы навигации. Поэтому актуальной является возможность поддержки различных систем, без изменения исходного кода программы.

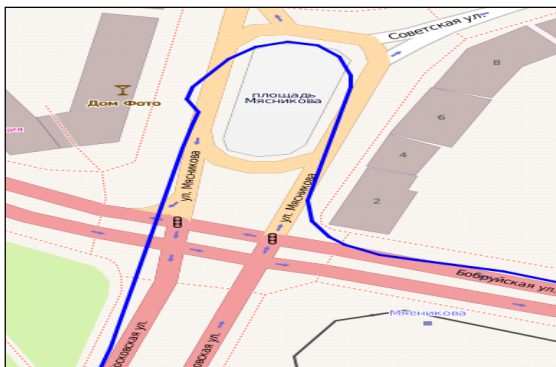
Благодаря специфике технологии Java, существует достаточно простая возможность подключения сторонних классов на этапе выполнения программы, а не на этапе компиляции [3]. Таким образом, для корректной работы с различными данными, необходимо наличие класса реализующего интерфейс источника данных, который позволяет получать доступ к массиву данных за определенный период и к последней актуальной координате. Разработка исходного кода таких классов может проходить независимо от разработки основной программы.

После того, как точки нарисованы и соединены линиями, общая картина представляет собой ломаную траекторию. При некоторых настройках дистанционных навигационных модулей, это может выглядеть не очень информативно или неприятно для восприятия, ввиду наличия на телеметрических модулях алгоритма фильтрации, уменьшающего объем передаваемой информации. Для того чтобы избавиться от этого эффекта, был реализован алгоритм аппроксимации ломаной локальными сплайнами третьего порядка [4]. Это стало возможным благодаря наличию в каждой точке информации о местоположении, направлении и скорости движения. Спроецировав каждый параметр на горизонтальную и верти-

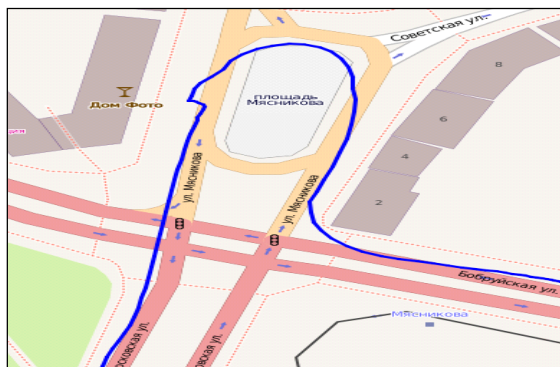
кальную оси, удалось получить зависимость координаты от времени. Полученный закон движения позволил максимально близко восстановить траекторию в местах пропусков, что существенно сгладило общую картину (рис. а, б, в).



а



б



в

- а – точки соединены прямой линией
(с изображением точек);
б – точки соединены прямой линией
(без изображения точек);
в – точки соединены сглаженной линией

Рис. Траектория движения

Практика показала, что имеет смысл интерполяции на тех участках, где не было пропадания координат в виду плохих условий приема GPS сигналов, а точки были исключены в результате алгоритма фильтрации. Это позволяет наиболее точно восстановить недостающие фрагменты без существенного искажения реальных данных.

Литература

1. Телеметрический GPS/GSM-модуль для системы мониторинга автотранспорта / С.В. Лазурин, А.А. Конопелько, С.Н. Семенович, О.В. Тягунов // Международный конгресс по информатике: информационные системы и технологии: материалы междунар. науч. конгресса, республика Беларусь. Минск, 31 окт. – 3 нояб. 2011 г.: в 2ч. Ч. 1. Минск: БГУ, 2011. С. 458–462.
2. Интернет-адрес: http://politerm.com.ru/zuludoc/tile_servers.htm.
3. Блинов И. Н. Java. Промышленное программирование: Практическое пособие. Минск: УниверсалПресс, 2007.
4. Ильина В. А., Силаев П. К. Численные методы для физиков-теоретиков. I. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003.