

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ РЕГИСТРАТОРОВ ЕИЭМПЗ

Ивченко А.Ю., Ботыгин И.А.

Томский политехнический университет
ayi11@tpu.ru

Введение

Человечество активно взаимодействует с природой. Соответственно, возникает потребность в прогнозировании различных природных процессов и катаклизмов. Многоканальный геофизический регистратор МГР-1 предназначен для регистрации электромагнитных процессов в земной коре, геофизической разведки, поиска структурных и литологических неоднородностей, мониторинга геодинамического движения земной коры, экспресс-оценки сейсмической опасности [1].

Целью настоящей работы является разработка платформу-независимого комплекса программ для эффективной визуализации и автоматического анализа большого количества файлов, собираемых программно в кластеры (bigdata направленность), поступающих с регистраторов МГР-1.

Описание алгоритма

Файл регистратора МГР-1 структурирован в блоки по тринадцать байт следующим образом: первые тринадцать байтов файла содержат идентификатор станции и серийный номер. В каждой следующей группе размером тринадцать байт закодировано время (три однобайтовых значения), количество импульсов по трем каналам (по одной беззнаковой переменной размером два байта на канал) и амплитуда по двум каналам (по одной знаковой переменной размером два байта на каждый канал).

Программное обеспечение имеет оконный интерфейс, реализованный при помощи пакета JavaSwing. Интерфейс позволяет выбирать несколько файлов с расширением mrg для визуализации, строить графики нужных данных, масштабировать их и сохранять на компьютере, выбирать временной промежуток измерений и усреднять данные в выбранном шаге.

Программа поддерживает выбор нескольких файлов. Данная возможность реализуется классом пакета JavaSwing – FileChooser. На первом этапе происходит чтение файлов с расширением mrg, осуществляемое при помощи пакета JavaIOAPI, класса RandomAccessFile [2,3]. Структура считанных данных контролируется и конвертируется в таблицу исходных данных. Каждая строка таблицы отображает мгновенное значение измеряемых величин в определенный момент времени.

Для графического представления данных используется пользовательский пакет JFreeChart, который также реализует возможность сохранения

графика в ПЗУ и позволяет масштабировать графики выделением нужной площадки компьютерной мышкой, а также увеличением размера окна. Визуализация происходит на основе обработанных данных, помещенных в объект типа XYSeries [4].

Дерево методов, используемых при представлении данных в графическом виде представлено на рис. 1.

Метод jButtonAction вызывает две функции: check, которая реализует интерфейс выбора графиков (рис. 2) и draw, которая визуализирует указанные данные при помощи функций createDataset для формирования таблицы данных, parse для чтения пользовательских установок и createChart для визуализации таблицы, сформированной в createDataset (рис. 3, рис. 4).

Интерфейс (рис. 2) содержит три поля ввода: верхнее поле предназначено для ввода шага усреднения, два нижних – для ввода временного промежутка измерений. Программа предоставляет возможность для ввода математического примера, содержащего умножение. Преобразование введенной строки происходит при помощи метода parse (рис. 1). На рис. 2. Можно наблюдать, что пользователя интересуют данные с 5550 секунды до 10000 секунды с шагом усреднения одна минута

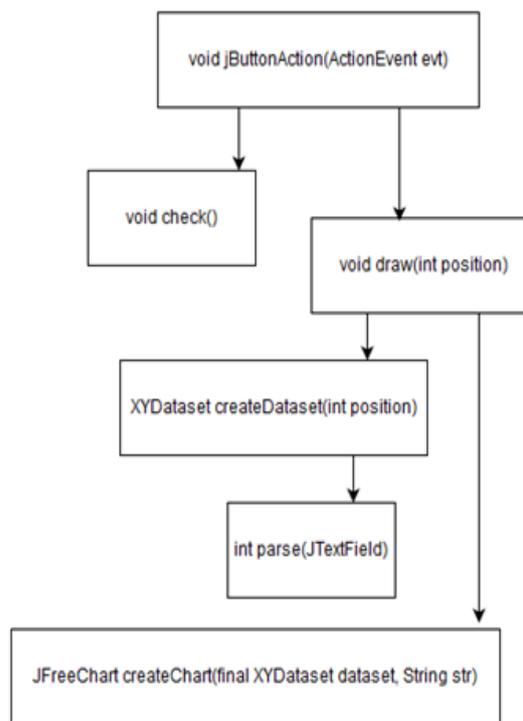


Рис. 1. Дерево методов

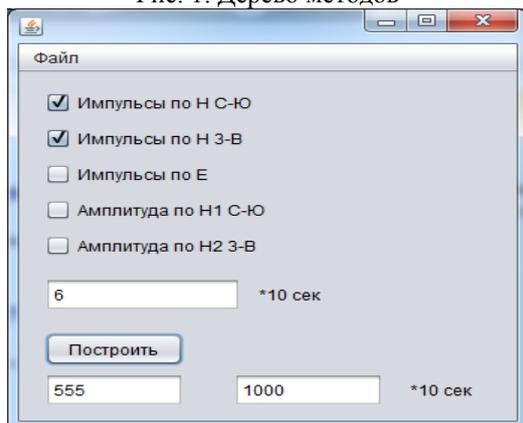


Рис. 2. Пользовательский интерфейс

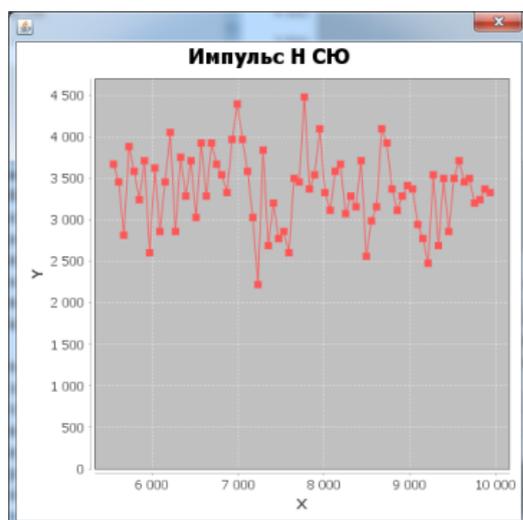


Рис. 3. Импульсы Н СЮ

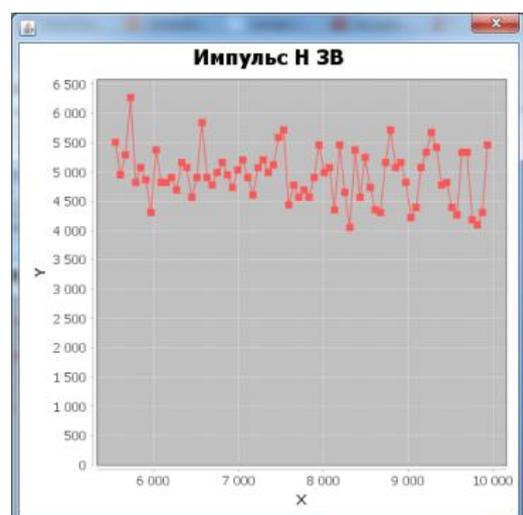


Рис. 4. Импульсы Н ЗВ

На рис. 3 представлен график усредненного количества импульсов электромагнитного излучения Земли по каналу Север-Юг, а на рис. 4 по каналу Запад-Восток. По оси X указано значение времени от начала отчета в секундах. По

оси Y указано усредненное количество импульсов за одну минуту.

Анализ количества импульсов по каналу Н Север-Юг (Импульс Н СЮ) показывает, что в промежутке между семью и восемью тысячами секунд после начала измерений наблюдалось anomalous изменение усредненного количества импульсов от 4500 до 2300 и опять до 4500.

Анализ количества импульсов по каналу Н Запад-Восток (Импульс Н ЗВ) показывает, что электромагнитное поле Земли было устойчивое.

Для решения задачи использовалась среда «NetBeansIDE 8.1».

Заключение

На основе изученной структуры данных, получаемых с датчиков регистрации естественного импульсного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ) было разработано программное обеспечение, позволяющее читать содержимое файлов с данными, конвертировать их в форматы удобные для восприятия и обработки. Для визуализации данных был использован свободно распространяемый фреймворк для графики – JFreeChart.

Список использованных источников

1. Многоканальный геофизический регистратор МГР – 01. [Электронный ресурс]. – URL: <http://archive.sbras.ru/expo/expo/doc/350.pdf>(дата обращения 12.10.2016).

2. Метод естественного импульсного электромагнитного поля Земли [Электронный ресурс]. – URL: <http://nedraproject.com/method.htm>(дата обращения 12.10.2016).

3. Геопатогенные зоны и естественное импульсное электромагнитное поле Земли [Электронный ресурс]. – URL: http://traidi.at.ua/publ/geopatogennye_zony_i_estestvennoe_impulsnoe_ehlektrornagnitnoe_pole_zemli/3-1-0-9(дата обращения 12.10.2016).

4. Руководство по языку программирования Java. [Электронный ресурс]. – URL: <http://metanit.com/java/tutorial/> (дата обращения 12.10.2016).

5. Java™ Platform, Standard Edition 7 API Specification. [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/>(дата обращения 12.10.2016).

6. JFreeChart – QuickGuide. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.tutorialspoint.com/jfreechart/jfreechart_quick_guide.htm (дата обращения 12.10.2016).