

Мал. 4. Схема электрычная прынцыповая задатчыка частаты

Для фарміравання выхаднога сігналу пераўтваральніка выкарыстоўваецца мікракантролер PIC16F648A, асноўная функцыя якога – генератар скалярнай трохфазнай прасторава-вектарнай ШІМ. Кірунак задаецца пераключэннем у пэўнай паслядоўнасці фаз па адліковых інтэрвалах са зрухам у 120° . На выхадзе пераўтваральніка атрымліваюцца сінусоідныя лінейныя вектары напружанняў.

Пры выкарыстанні пераўтваральніка вырашаюцца наступныя праблемы: павялічаны пусковы момант, плыўны старт без вялікіх значэнняў пускавога току, адсутнасць празмернага нагрэву рухавіка.

Литература

1. Частотный преобразователь (электропривод). – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Частотный_преобразователь_\(электропривод\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Частотный_преобразователь_(электропривод)). – Дата доступа: 01.03.2020.
2. Техническая документация на дисплей Kingbright BA/BC56-11. – Режим доступа: <https://doc.platan.ru/pdf/ec189-190.pdf>. – Дата доступа: 01.03.2020.
3. Техническая документация на микроконтроллер PIC16F648A. – Режим доступа: <https://www.microchip.com/wwwproducts/en/PIC16F648A>. – Дата доступа: 01.03.2020.
4. Техническая документация на микроконтроллер PIC16F676. – Режим доступа: <http://www.microchip.ru/d-sheets/40039.htm:PIC16F676:1x1>. – Дата доступа: 01.03.2020.

УДК 528.9:004.02

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ КАРТОГРАФИИ ДЛЯ ПРИЛОЖЕНИЙ, СОЗДАВАЕМЫХ НА ОСНОВЕ КРОССПЛАТФОРМЕННОГО ФРЕЙМВОРКА Qt

А. В. Сахарук, С. А. Иванов

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Qt – это кроссплатформенная среда разработки приложений для настольных, встроенных и мобильных устройств. Поддерживаемые платформы включают Linux, OS X, Windows, VxWorks, QNX, Android, iOS, BlackBerry, Sailfish OS и др.

Qt сам по себе не является языком программирования. Это фреймворк, написанный на C++. Препроцессор, МОК (компилятор метаобъектов) используются

для расширения языка C++ посредством таких функций, как сигналы и слоты. Перед этапом компиляции МОК анализирует исходные файлы, написанные на Qt-расширенном C++, и генерирует из них исходные коды C++, соответствующие стандарту. Таким образом, сам фреймворк и приложения (библиотеки), использующие его, могут быть скомпилированы любым стандартным компилятором C++, например, Clang, GCC, ICC, MinGW и MSVC [1], [2].

Первоначально необходимость разработки собственного модуля картографии появилась во время создания приложения для поисково-спасательного отряда «Симуран» в связи с тем, что уже существующие модули работают, как правило, при интернет-соединении и это, исходя из специфики работы поисково-спасательных отрядов, невозможно. Также существуют модули картографии для офлайн-отрисовки карт, но они являются коммерческими проектами, что приводит к трудности разработки конечного приложения, так как нет возможности более гибкой настройки и доработки модулей картографии под свои нужды.

Перед разработкой модуля были выделены следующие эксплуатационные требования:

1. Максимальная экономия заряда батареи (минимальное использование вычислений).
2. Работа модуля не должна зависеть от наличия и качества интернет-соединения.

Исходя из вышеописанных условий, был выбран плиточный (мозаичный) метод отрисовки (далее – рендеринг) карт. При использовании плиточного метода рендеринга карт, достаточно один раз отрисовать карту, а затем распространить ее на другие устройства [3], [4].

К преимуществам плиточного метода рендеринга можно отнести:

- 1) простота в реализации метода;
- 2) меньшее суммарное количество операции для рендеринга карт по сравнению с методом непрерывного рендеринга.

Самым значимым недостатком данного метода является необходимость в большом объеме памяти для хранения отрисованной карты.

Разрабатываемое приложение, которое использует модуль картографии, будет загружать из памяти фрагменты карты в виде изображений (далее – тайлы).

Для реализации данной системы необходимо наличие двух модулей: модуль рендеринга карт и их актуализации и непосредственно модуль картографии, использующий заранее отрисованные карты. Пример такой системы приведен на рис. 1.

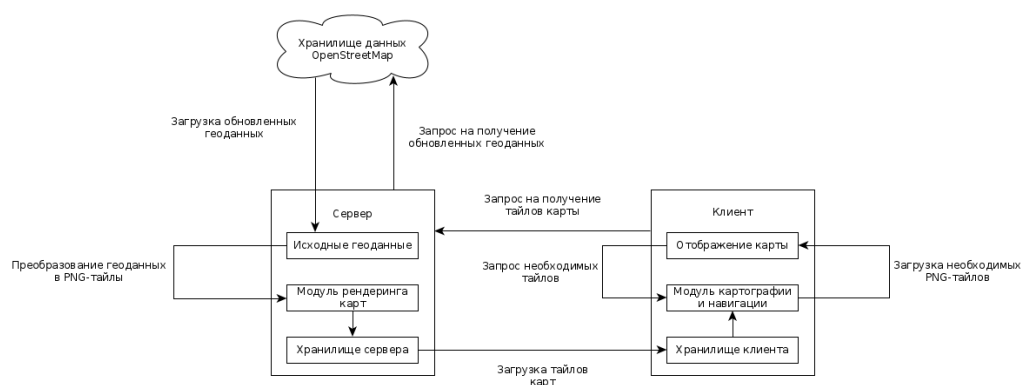


Рис. 1. Структурная схема системы, использующей модуль картографии

Модуль рендеринга карт вынесен на сторону сервера. Его задача – это рендеринг карт на основе геоданных, полученных с сайта OpenStreetMap или других официальных сайтов проекта OpenStreetMap. Рендеринг карт занимает довольно продолжительное время (зависит от качества детализации, требуемых уровней приближения и размера необходимой области). Результатом работы модуля рендеринга карт является множество изображений заданного размера с именем, содержащим полную информацию об изображенной области, с помощью которой клиентский модуль картографии сможет однозначно определить, какие тайлы необходимы для отображения на карте в данный момент. Сервер выдает заранее подготовленные тайлы по запросу клиента.

На стороне клиента находятся два взаимосвязанных компонента: компонент отображения карты и модуль картографии. Компонент отображения карты кроме непосредственно отображения реагирует на действия (ввод данных) пользователя. На основе действий пользователя компонент отображения принимает решение, что нужно отобразить и какие для этого необходимы данные. Данные он запрашивает у модуля картографии.

Модуль картографии решает, какие данные нужны для компонента отображения, в зависимости от запроса. Он определяет, где хранятся те или иные данные и как управлять данными на устройстве (использование данных в оффлайн-хранилище, использование кэша, отправка запросов на сайт OpenStreetMap).

Данный модуль был реализован в виде плагина (совместно с используемой библиотекой с расширением .so в *nix системах и динамической библиотекой .dll в Windows). Плагин применяет общий интерфейс QGeoServiceProviderFactory для взаимодействия с другими элементами фреймворка Qt (рис. 2). Данный интерфейс позволяет реализовать четыре метода:

- 1) createMappingManagerEngine – интерфейс для картографирования;
- 2) createGeocodingManagerEngine – интерфейс для геокодирования;
- 3) createRoutingManagerEngine – интерфейс для маршрутизации;
- 4) createPlaceManagerEngine – интерфейс для работы с точками интереса (Points-of-interest, POI).

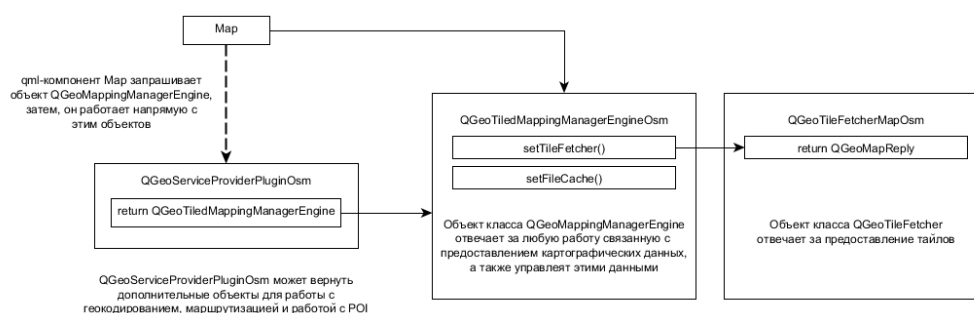


Рис. 2. Структурная схема модуля картографии

Разработанный модуль картографии, а также вспомогательный модуль рендеринга карт позволили создать приложение для поисково-спасательного отряда «Симуран», удовлетворяющее требованиям максимальной экономии батареи мобильных устройств и обладающее независимостью от сети «Интернет». Также модуль картографии может быть доработан для более специфичной работы поисково-спасательного отряда. В исходном виде данный модуль возможно использовать в других проектах, а также расширить его под их нужды.

Литература

1. Шлее, М. Qt 5.10. Профессиональное программирование на C++ / М. Шлее. – СПб. : БХВ-Петербург, 2018. – 1072 с. : ил.
2. About Qt / Qt Wiki. — Режим доступа: https://wiki.qt.io/index.php?title=About_Qt&oldid=35446.
3. Рендеринг / Материал из Википедии – свободной энциклопедии : версия 107082569, сохраненная в 02:13 UTC 17 мая 2020 г. – Сан-Франциско : Фонд Викимедиа, 2020. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=107082569>.
4. Tiled rendering / Материал из Википедии. – Сан-Франциско : Фонд Викимедиа, 2020. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=107082569>.

УДК 551.508:556.51:504.75:621.317.39.084.2

**РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОЙ ВЕРСИИ ПРИЛОЖЕНИЯ
ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ СТАНЦИЯМИ
ПРОЕКТА «THEOREMS-Dnipro»**

А. В. Сахарук, Н. Г. Демиденко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Проект «THEOREMS-Dnipro» (Трансграничная система гидрометеорологического и экологического мониторинга реки Днепр) выполняется в рамках программы территориального сотрудничества стран Восточного партнерства «Беларусь – Украина», которая финансируется Европейским союзом. Проект направлен на повышение эффективности управления трансграничными водными ресурсами реки Днепр.

Цели проекта включают:

1. Повышение эффективности системы мониторинга гидрометеорологических и экологических параметров трансграничных водных ресурсов бассейна реки Днепр.
2. Расширение сотрудничества между организациями Украины и Республики Беларусь, которые контролируют и делятся гидрометеорологической и экологической информацией о состоянии трансграничных водных ресурсов.
3. Повышение осведомленности общественности и понимания проблем международных водных ресурсов в трансграничных районах бассейна Днепра.

Данный проект предусматривает разработку и внедрение двух унифицированных автоматизированных станций гидрометеорологического / экологического мониторинга (AHMES – Automated HydroMeteorological / Ecological Station). Уникальность проекта заключается в том, что две новые станции комплексного мониторинга на территории Беларуси (г. Лоев) и Украины (г. Любеч) будут автоматизированными и энергетически автономными, а также получат возможность удаленного управления при помощи мобильного диспетчерского пульта, представляющего собой мобильное приложение на базе операционной системы Android.

Приложение имеет следующий функционал:

- 1) управление режимами работы всех станций проекта;
- 2) получение и отображение результатов измерений за заданный временной интервал;
- 3) построение графиков статистики по заданным параметрам;
- 4) мониторинг состояния питания;
- 5) отображение текущего местоположения каждой станции на карте;