

§7 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Малыхин А. Ю., Слюсарь В. В.

РЕАЛИЗАЦИЯ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

Аннотация: Проведен краткий анализ рынка электротранспорта, на основе результатов которого сделан вывод об актуальности и востребованности программного приложения для мобильных устройств, измеряющего статические и динамические характеристики электротранспорта. Выполнен обзор современных программных и аппаратных средств для обеспечения пользователей электротранспорта актуальной информацией о состоянии электротранспортного средства. Проведен выбор мобильной операционной системы для реализации данной идеи. Реализован алгоритм работы мобильного приложения с учетом использования аппаратного средства получения необработанных данных. Сформирована архитектура приложения, основанная на основных концепциях и соглашениях выбранной мобильной ОС Android. Работа с технической документацией, обзорными статьями, книжными публикациями по заданной теме. Эксперименты по совместимости ОС с аппаратными устройствами. В представленной статье показана актуальность разработки приложения для мобильного устройства, измеряющего статические и динамические характеристики индивидуальных транспортных средств, оснащенных электродвигателями. Осуществлен краткий анализ конкурирующих аппаратно-программных средств аналогичного назначения. Также разработан алгоритм работы программного приложения, показана архитектура приложения, основанная на методологии Модель-Представление-Контроллер. **Ключевые слова:** ОС Android, Характеристики электротранспорта, Электротранспорт, Мобильные приложения, Совместимость устройств, Алгоритм программного приложения, Архитектура MVC, Подключение USB-устройств, USB-OTG, PowerWatcher

Введение в проблему

В XXI веке ни одна отрасль техники не обходится без электричества. Эта разновид-

ность энергии постепенно приходит и в транспортную сферу: транспорт переходит с нефтяного топлива на электричество. Это связано, во-первых, с экологическим фактором (электричество более экологично, бензиновые двигатели выбрасывают в атмосферу много вредных веществ, в частности, углекислый газ), во-вторых, с тем, что запасы нефти на Земле заканчиваются, и стоимость нефтяного топлива в будущем будет намного больше, чем электричества. Доля транспорта, использующего в качестве источника питания только электричество, медленно, но верно увеличивается. А это значит, что программное обеспечение, создаваемое в целях обслуживания электротранспорта, становится всё более актуальным.

В первую очередь, указанное ПО обеспечивает взаимодействие человека и транспортного средства, заключающееся в управлении и получении информации о состоянии транспортного средства: величине скорости, заряде батареи, результатах самодиагностики в области ходовой и электрической частей и т.п. Во вторую очередь, это получение дополнительной информации, необходимой и полезной в транспортной сфере, в частности, для объезда «пробок» на дорогах, для навигации и ориентации, для прокладывания маршрута и т.д.

Тем не менее, такое распространенное и высокоэкологичное транспортное средство, как электровелосипед, при продаже потребителю поставляется практически с минимальной оснасткой в части технического (измерительных устройств) и программного обеспечения. Большинство электроскутеров оснащены спидометром и индикатором заряда батареи, однако есть много других параметров, важных и полезных для пользователя: пройденная дистанция, потребленная энергия, процент рекуперации батареи.

С учетом того, что производство электровелосипедов и электроскутеров в мировом масштабе растет и совершенствуется, потенциальный рынок существует, более того, он имеет тенденцию к расширению и глобализации [1][2]. Соответственно, на рынке довольно быстро появляются измерительные приборы самого разного фактора, предназначенные для отображения различных параметров, значимых при эксплуатации вышеуказанных транспортных средств. Таким образом, существует ниша на рынке интеллектуальных измерительных устройств для электротранспорта.

Выбор программной и технологической платформ

Для проведения исследований и разработки программного приложения было выбрано устройство PowerWatcher, обеспечивающее измерение и хранение необходимых и заданных параметров электротранспорта. Ниже представлено сравнение с существующими конкурентными аппаратно-программными решениями.

Параметры	Cycle Analyst	Speedict	PowerWatcher
Тип поддерживаемых мобильных устройств	-	Смартфоны	Смартфоны и планшеты
Количество регистрируемых характеристик	17	14	21
Схема работы	Прибор => Датчики	Смартфон => Прибор => Датчики	Смартфон или планшет => Прибор => Датчики
Стоимость измерительного устройства	120\$ - 155\$	106\$/133\$	60\$

Для проведения исследований и разработки программного приложения было выбрано устройство PowerWatcher, обеспечивающее измерение и хранение необходимых и заданных параметров электротранспорта. Ниже представлено сравнение с существующими конкурентными аппаратно-программными решениями.

Устройство PowerWatcher представляет собой микропроцессорную плату со следующими разъемами:

1. USB 2.0 выход для отладки через компьютер и подключения мобильного устройства;
2. VGA-вход для подключения датчиков, подающих данные от электротранспорта.

Дополнительно это устройство нуждается в нескольких аксессуарах:

1. USB-OTG кабель для подключения к мобильному устройству;
2. Датчики температуры, скорости, и проч. Они подпаиваются непосредственно на плату;
3. Адаптер VGA для подключения другого типа датчиков [3].

PowerWatcher - прибор, используемый для измерения и контроля электрической энергии для велосипедов, скутеров и другой техники. Данные показываются посредством Android-устройства, передаваясь через USB-OTG кабель.

Это устройство получает сигналы от электротранспорта и преобразует их в информацию, которая воспринимается и обрабатывается программным приложением. Разработанное приложение для электровелосипедов и электроскутеров предназначено для функционирования на мобильных устройствах (смартфонах и планшетах), работающих под операционной системой Android версии 4.0.3 и выше (API версии 15 и выше).

Выбор операционной системы Android для разработки программного приложения обоснован и логичен: доля этой ОС в используемых мобильных устройствах больше доли всех других мобильных операционных систем (iOS, Windows Phone, Symbian, Firefox OS), вместе взятых. Причем это утверждение справедливо как для устройств на территории

России, так и по всему миру. Более того, у ОС Android в течении 2014 года прослеживается четкая тенденция к увеличению доли на мировом рынке мобильных устройств [4]. Эти факторы служат **обоснованием** для выбора ОС Android.

Схема работы данного программно-аппаратного решения следующая. Прибор для измерения характеристик и параметров PowerWatcher подсоединяют к датчикам, которые снимают требуемые характеристики с транспортного средства, а также подключают к мобильному устройству с установленным программным приложением PowerWatcher с использованием информационной технологии USB On-The-Go. При подсоединении устройства PowerWatcher к смартфону или планшету программное приложение запускается автоматически. На дисплее мобильного устройства будут отображены требуемые параметры и характеристики.

Алгоритм программного приложения

На рис. изображен общий алгоритм работы разрабатываемого программного приложения.

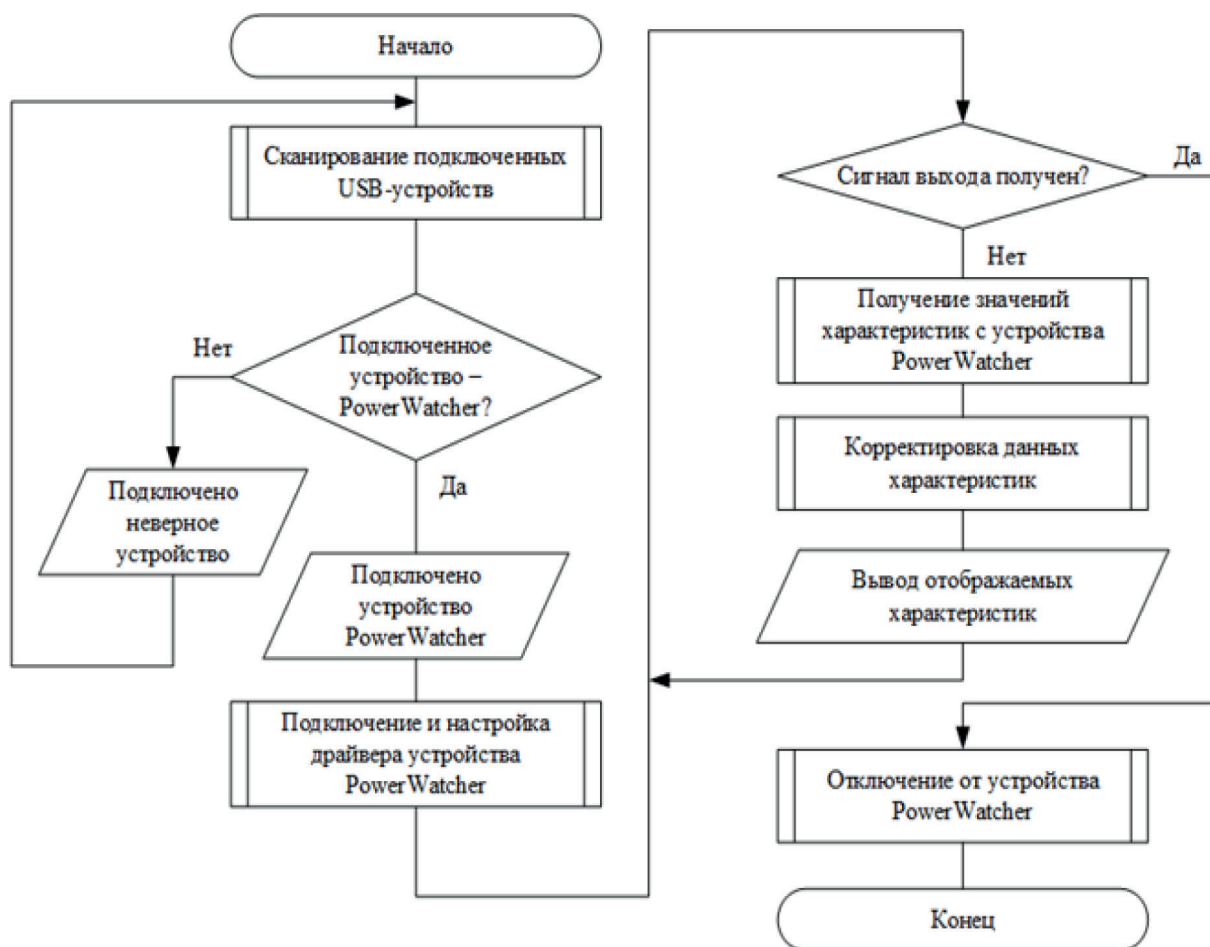


Рис. Схема алгоритма ПП АСД

После начала работы приложения немедленно запускается сканирование подключенных к мобильному устройству USB-устройств. Если найдено одно (или несколько) устройств, каждое из них проверяется, является ли оно устройством PowerWatcher. (У устройства PowerWatcher идентификатор продукта равен 8262, а идентификатор устройства – 1003). Если устройство действительно является нужным, то программное приложение переходит к настройке драйвера для получения необходимых данных. После успешной настройки драйвера приложение переходит к бесконечному циклу получения-корректировки-вывода данных. Этот бесконечный цикл искусственно замедляется потоками, отвечающими за обработку и вывод информации во избежание слишком быстрого обновления информации на дисплее. Выход из бесконечного цикла обеспечивается сигналом выхода, который посылается самой операционной системой Android. После получения сигнала выхода вызывается специальный метод, который будет рассмотрен в следующем пункте, в котором обеспечивается отключение драйвера от устройства и отключение устройства PowerWatcher от мобильного устройства.

Архитектура программного приложения

В программном приложении использовано три фрагмента:

1. Фрагмент для организации поиска и подключения USB-устройства;
2. Фрагмент с выведенными основными характеристиками;
3. Фрагмент с выведенными дополнительными характеристиками.

В каждом из фрагментов будут переопределены методы жизненного цикла, которые будут предназначены для управления данными или другими фрагментами. Все они фрагменты будут управляться главной активностью приложения, которая будет являться «точкой входа» в приложение.

Приложение использует архитектуру, называемой «Модель-Представление-Контроллер», или, сокращенно, MVC (Model-View-Controller). Согласно канонам MVC, каждый объект (класс) приложения должен быть либо объектом модели, либо объектом представления, либо объектом контроллера [5, с. 55].

Уровень модели в ПП АСД взаимодействует с драйвером PowerWatcher и получает от него данные в необработанном виде, а также обрабатывает их для возможности использования на уровне контроллера.

Уровень контроллера:

1. Производит настройку драйвера PowerWatcher;
2. Осуществляет взаимодействие с пользователем.

Уровень представления отвечает за пользовательский интерфейс.

Заключение

В настоящей статье показана актуальность разработки приложения для мобильного устройства, измеряющего характеристики электротранспорта. Осуществлен анализ

конкурирующих аппаратно-программных средств. Также разобран алгоритм работы программного приложения, показана архитектура приложения, основанная на методологии Модель-Представление-Контроллер.

Библиография :

1. Пополов А. Электровелосипед сегодня и завтра // Наука и жизнь. 1999.
URL: <http://www.nkj.ru/archive/articles/9589/> (дата обращения: 15.02.14)
2. Srivastava S. Electric scooter sales ride on govt incentives, fuel prices // Live Mint & The Wall Street Journal. 2009.
URL: <http://www.livemint.com/Companies/SCsXh1dlucjykh86oPhUEP/Electric-scooter-sales-ride-on-govt-incentives-fuel-prices.html> (дата обращения: 15.02.14)
3. Логвин Ю. А. Control your moving // PowerWatcher.net. 2014.
URL: <http://powerwatcher.net/> (дата обращения: 18.02.14)
4. StatCounter. StatCounter Global Stats: Top 8 Mobile Operating Systems from Jan to June 2014 // StatCounter Global Stats. 2014. URL: http://gs.statcounter.com/#mobile_os-ww-monthly-201401-201406 (дата обращения: 05.06.14)
5. Брайан Харди, Билл Филлипс. Программирование под Android. Для профессионалов. СПб.: Питер, 2014. 592 с.

References:

1. Popolov A. Elektrovelosiped segodnya i zavtra // Nauka i zhizn'. 1999.
URL: <http://www.nkj.ru/archive/articles/9589/> (data obrashcheniya: 15.02.14)
2. Srivastava S. Electric scooter sales ride on govt incentives, fuel prices // Live Mint & The Wall Street Journal. 2009.
URL: <http://www.livemint.com/Companies/SCsXh1dlucjykh86oPhUEP/Electric-scooter-sales-ride-on-govt-incentives-fuel-prices.html> (data obrashcheniya: 15.02.14)
3. Logvin Yu. A. Control your moving // PowerWatcher.net. 2014.
URL: <http://powerwatcher.net/> (data obrashcheniya: 18.02.14)
4. StatCounter. StatCounter Global Stats: Top 8 Mobile Operating Systems from Jan to June 2014 // StatCounter Global Stats. 2014. URL: http://gs.statcounter.com/#mobile_os-ww-monthly-201401-201406 (data obrashcheniya: 05.06.14)
5. Braian Khardi, Bill Fillips. Programmirovaniye pod Android. Dlya professionalov. SPb.: Piter, 2014. 592 s.