

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 62-503.5

Дичковский
Евгений Валерьевич

Бортовое устройство отображения телеметрической информации автомобиля

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра техники и технологии

по специальности 1-45 81 01 «Инфокоммуникационные системы и сети»

Научный руководитель

Конопелько Валерий Константинович

д.т.н. профессор

Минск 2018

ВВЕДЕНИЕ

Целью диссертации является визуализация данных блоков управления автомобиля BMW. Это потребуется для того чтобы выполнить компьютерную диагностику автомобиля.

Компьютерная диагностика автомобиля – это тестирование различных электронных систем и исполнительных механизмов автомобиля, влияющих на работу бортовых систем, а также выявление неисправностей, связанных с работой электронных систем автомобиля и составление диагностической карты неисправностей для последующего ремонта и устранения неполадок, связанных с автомобильным электрооборудованием и исполнительными системами. Все электронные бортовые системы автомобиля оснащены системами самодиагностики.

Эти системы необходимы для управления исполнительными механизмами автомобиля, непрерывного тестирования в момент запуска и работы двигателя.

Системы самодиагностики служат незаменимым помощником в снабжении водителя информацией о работе автомобиля в целом, информируют о возможных неисправностях узлов и агрегатов, а также отслеживают межсервисные интервалы, которые в свою очередь напоминают о необходимости своевременно пройти техническое обслуживание автомобиля.

В данной диссертации исследования проходят при помощи прибора BMW INPA, исследуется шина BMW CAN протоколы передачи сообщений I-BUS и DS2.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы

Современная линейка диагностических приборов разнообразна. В автомобиле BMW зачастую используются адаптер BMW INPA и BMW DIS. Однако стоимость данных диагностических адаптеров и программного обеспечения к ним высока. Также данные адаптеры работают только под системами Windows XP и Windows 7 и являются громоздкими. Зачастую на

месте появления неисправности автомобиля диагностику выполнить не удастся и требуется вызывать эвакуатор что требует еще больших финансовых затрат. Диагностические адаптеры BMW INPA и BMW DIS имеет сложный интерфейс, в котором не каждый пользователь сможет разобраться. В данных адаптерах не предусмотрена возможность вывода нескольких типов показаний датчиков на экран компьютера, что не всегда удобно при диагностике отдельных систем автомобиля. Также их не возможно использовать постоянно, для долговременного наблюдения за показаниями датчиков автомобиля.

В данной работе было создано программное обеспечение которое работает под системой Android, и может проводить диагностику автомобиля со смартфона прямо в момент появления неисправности. Также в данном адаптеру не требуется много времени для подключения к автомобилю. Интерфейс программы выстроен гораздо проще, что позволяет обычному пользователю провести диагностику автомобиля самостоятельно и разобраться в причине неисправности. Пользователь может на постоянной основе использовать смартфон или планшет встроенный в панель приборов для отображения точной информации такой как температура двигателя, скорость, обороты, напряжения аккумуляторной батареи, давление в датчиках впуска, нагрузку двигателя, и контролировать смесеобразование. При этом требуется один раз подключить адаптер и при последующих запусках двигателя показатели будут отображаться уже без настройки. Стоимость данного адаптера гораздо ниже оригинальных диагностических приборов.

Цель работы

Целью магистерской диссертации является визуализация данных блоков управления автомобиля BMW. Создание бортового устройства диагностики на базе планшета или смартфона на системе Android. Получение данных в удобном и понятном для пользователя виде.

Задачи исследования

Для достижения поставленных целей поставлены и решены следующие задачи:

- 1) анализ структуры вычислительной сети автомобиля BMW;
- 2) анализ существующих программно-аппаратных средств; компьютерной диагностики автомобиля BMW;
- 3) реверс-инжиниринг диагностического протокола DS2;

4) анализ средств разработки программного обеспечения и существующих библиотек графического представления телеметрической информации;

5) разработка ПО для визуализации данных блоков управления и проведено его тестирование на реальных автомобилях;

Методы исследования

При помощи программы Serial port monitor были перехвачены данные между блоками управления автомобиля BMW и диагностическим адаптером BMW INPA. Полученные данные были проанализированы для выяснения назначения полей данных и формата представления информации с датчиков автомобиля. При анализе использовалась программа HEX Editor. Аналогичным образом были проанализированы и другие блоки управления автомобилем.

С учетом полученных данных было реализовано программное обеспечение осуществляющее обмен информацией с блоками управления и визуализации данных. Для реализации использовался язык программирования C++, фреймворк Qt 5.6 и входящая в его состав среда разработки Qt Creator. Использование данного фреймворка позволило разработать кроссплатформенное приложение, используя развитые возможности взаимодействия с последовательными портами и разработки современного графического интерфейса.

Научная новизна результатов работы

Наиболее значимые новые научные результаты работы:

1) Создано новое программное обеспечение для диагностики автомобилей BMW.

2) Проведён анализ протокола DS2 который отсутствует в свободном доступе.

3) Разработано бортовое устройство на базе смартфона или планшета со системой Android для автомобилей BMW.

Достоверность полученных результатов

Исходные данные для научных исследований были получены экспериментальным путем, а также из экспериментов зарубежных авторов.

Программное обеспечение было проверено в статичных условия и в условиях движения автомобиля в режиме трассы. Результаты сопоставлялись с показаниями панели приборов и информационным дисплеем автомобиля, а также с показаниями диагностического адаптера BMW INPA. Результаты тестирования подтвердили корректность проведенного реверс-инжиниринга протокола и разработанного программного обеспечения.

Практическая ценность результатов работы

Разработанное программное обеспечение имеет важное практическое значение и может применяться пользователями при диагностике и устранении неисправности автомобиля BMW.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во Введении дается краткая характеристика работы, обоснована актуальность темы диссертации, описываются общие понятия, и виды различных продуктов BMW.

В 1-ом разделе был произведен обзор коммуникационных шин автомобиля BMW, описаны принципы построения сети. Приведен анализ надежности и помехоустойчивости передачи данных. Отдельно были рассмотрены протоколы передачи данных по шине CAN.

Во 2-ом разделе был проведен анализ протокола DS2, анализ ответов и запросов различных блоков управления автомобиля BMW, таких как: блок управления двигателем, лямбда-проба с блока управления двигателем, зажигание, блок управления радиофайлами, блок управления светом и датчиков подключенных напрямую к блоку управления автомобилем BMW.

В 3-ем разделе была описана среда разработки Qt. Подробно описаны виджеты разработанные в программе Qt Creator такие как: указатель скорости, обороты двигателя, уровень топлива, температуры двигателя, индикатора температуры салона, датчика давления впускного коллектора. Также описана программа разработанная для отправки запросов в диагностическую шину автомобиля.

В Заключении диссертации сформулированы основные результаты выполненной работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно проделанных исследований можно сделать следующие выводы:

1) Рассмотрена диагностическая шина автомобиля BMW, ее возможности, использование, система работы.

2) Произведен обзор протоколов передачи данных используемых при диагностике электронных блоков управления BMW.

3) Проведен анализ структуры сообщений протокола DS2.

4) Рассмотрены возможности продукта QT при помощи которого были разработаны виджеты, которые визуализируют данные различных датчиков автомобиля.

5) Разработано программное обеспечение которое позволяет считывать и отправлять запросы электронных блоков управления автомобиля.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1) Дичковский Е.В. Бортовое устройство отображения телеметрической информации автомобиля BMW/ Е.В. Дичковский // Телекоммуникационные системы и сети: материалы 53 научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов (Минск, 2–6 мая 2017 г./БГУИР). – Минск, 2017. – С. 52.

2) Дичковский Е.В. Коррекция яркости и контрастности изображения / Е.В. Дичковский, И.В. Лещинский, К.А. Волков, В.К. Конопелько // Телекоммуникационные системы и сети: материалы 53 научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов (Минск, 2–6 мая 2017 г./БГУИР). – Минск, 2017. – С. 52.

