

Технологии сбора и анализа данных информации работоспособности транспортного средства при помощи интеллектуальных датчиков на базе Bluetooth-канала связи

Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники, г. Минск

Аннотация: В статье рассматривается необходимость автоматизации сбора и анализа данных в сфере транспорта. Приводятся различные варианты использования сбора параметров состояния транспортных средств. Предлагается и обосновывается решение, основанное на построении систем беспроводных интеллектуальных датчиков. Аргументируются преимущества технологии Bluetooth в этой сфере.

Abstract: The article discusses the necessity to automate the collection and analysis of data in the transportation. Various use cases for use of vehicle condition parameters data collection are provided. A solution based on deployment of wireless intelligent sensor systems is proposed and justified. The advantages of Bluetooth technology in this area are argued.

Ключевые слова: интеллектуальный датчик, Bluetooth Low Energy, сбор показателей.
Keywords: intelligent sensor, Bluetooth Low Energy, parameters collection.

Получение актуальных и своевременных данных стало необходимо в сфере транспорта, также как в сферах промышленного производства и обслуживания. В транспортном контексте источниками таких данных могут являться постоянно изменяющиеся показания различных датчиков, сигнализирующие о разнообразных параметрах состояния транспортного средства.

В современном мире объем данных растет со стремительной скоростью. По прогнозам, к 2035 году мировой автопарк будет насчитывать около 2 миллиардов автомобилей [1]. При таких масштабах необходимость предприятий оперативно отслеживать состояние транспортных средств невозможно представить без автоматизации. Зачастую возникает задача, когда информация о состоянии автомобиля нужна не только его водителю.

Для централизованного сбора и анализа данных существуют автоматизированные системы, пользователи которых имеют возможность в реальном времени просматривать состояние изменяющихся процессов. Причем процесс может быть централизован в двух смыслах. Во-первых, устройства одного ранга могут быть объединены в общую систему, доступ к которой пользователь может получить через специальное приложение. Во-вторых, параметры транспортного средства могут быть оперативно и одновременно переданы по внешнему беспроводному каналу связи, что позволяет собирать информацию с множества автомобилей.

Внедрение такого рода систем может быть сопряжено с некоторыми рисками. Зачастую это сложность самого внедрения, отсутствие мобильности и масштабируемости. Широко распространены датчики, зафиксированные в одном месте и подсоединенные посредством проводных интерфейсов к компьютеру, на котором производится обработка показаний. Такая структура, однако, непригодна для случаев, когда необходима мобильность и масштабируемость системы. Движущиеся объекты, распределенные в пространстве, требуют беспроводной связи со средствами их автоматизации. Для систем с изменяемой структурой, в которых положение отдельных устройств в пространстве и относительно друг друга может изменяться, могут применяться беспроводные самоорганизующиеся сети.

Существуют различные цели для сбора показателей транспортных средств. Общими показателями для различных видов транспорта, включая легковые автомобили, можно считать такие параметры, как скорость и координаты автомобиля, уровень давления в шинах, показатели топлива. Для компаний, занимающихся логистической перевозкой грузов, имеет смысл отслеживать показатели сохранности и положения груза, его температуру, наряду с более рядовыми показателями. Эта информация при внедрении технологий автоматизации может быть доступна операторам. В случае же общественного транспорта может дополнительно применяться автоматизированная система оплаты проезда. Нельзя не отметить беспилотные автомобили, количество которых заметно растет с развитием искусственного интеллекта, и в случае которых постоянное отслеживание и передача параметров состояния – жизненно важная необходимость.

Важно, что дополнительные устройства для особых случаев в данном контексте можно рассматривать как такие же равноправные устройства для сбора и передачи данных – интеллектуальные датчики. Под интеллектуальным датчиком подразумевается устройство, измеряющее какие-либо параметры внешней среды и содержащее в себе изменяемые алгоритмы работы и параметры, а также реализующие встроенные функции самоконтроля. Такие датчики отличаются способностью самовосстанавливаться после сбоя. Как правило, под такими датчиками понимают датчик со встроенной электроникой, включающей в себя микропроцессор [2].

Для реализации систем, предназначенных для сбора и анализа данных, широко начинает использоваться беспроводная технология Bluetooth – глобальный стандарт для технологий с малым коэффициентом мощности, которые позволяют устройствам связываться друг с другом по радиоканалу. Он возник как технология замены последовательных кабелей передачи данных, которые соединяют различные устройства [3].

Bluetooth Low Energy расширяет функционал низкого энергопотребления Bluetooth. Устройства, соответствующие этому стандарту, потребляют очень мало энергии, поэтому они могут работать месяцами или даже годами на батарейках без необходимости перезарядки или замены батарей.

Это полезно, если затруднен процесс перезарядки аккумулятора и предпочтителен продолжительный срок его службы. Передача данных обычно происходит короткими, не очень частыми пакетами. Лучше всего подходит для устройств, не требующих высокой пропускной способности или потоковой передачи данных, так что для устройств, размещаемых в транспортных средствах, это экономный и при этом производительный вариант.

Одно из ключевых преимуществ BLE по сравнению с подобными технологиями – тот факт, что пользователь может использовать существующую инфраструктуру Bluetooth, что позволяет интегрировать в систему датчиков смартфоны и ноутбуки. Такие устройства могут действовать как шлюзы к датчикам BLE. Разные варианты использования можно включить с низкой добавочной стоимостью для пользователя. Поддержка Bluetooth Low Energy на современных мобильных устройствах – один из решающих аргументов при выборе беспроводной технологии для реализации системы сбора и анализа данных.

Для возможности отсылки данных по внешнему беспроводному каналу, такому, как GPS, используются специальные маршрутизаторы, которые поддерживают как экономный BLE для внутреннего сбора данных, так и более энергоемкий внешний протокол, например, GPS. Это делает систему гибкой в настройке. Сбор статистики и анализа данных может выполняться при этом как на маршрутизаторе, так и на самих интеллектуальных датчиках. Эти решения значительно снизят нагрузку на сервер, так как можно будет передавать уже обработанные, а не сырые данные. Такой подход позволит серверу поддерживать гораздо большее количество автомобилей.

Системы для сбора данных на основе Bluetooth разрабатываются с целью упрощения удаленного мониторинга показаний датчиков и сопутствующего анализа данных. Они позволяют снижать расходы на постоянную проверку и регулирование таких необходимых для транспортировки грузов или промышленного производства показателей, как температура, давление или ускорение, а также мгновенно узнавать о критических значениях, за счет чего можно вовремя предотвратить аварию.

Список литературы

1. Смирнова, У. Цифра дня: сколько автомобилей на планете / У. Смирнова – Текст : электронный // Autonews. – 2019. - № 4. – URL: <https://www.autonews.ru/news/5c9114d69a7947491f827c6e> (дата обращения: 20.01.2020)
2. Fraden J. Handbook of Modern Sensors / J. Fraden – Springer-Verlag New York, Inc, 2004 – 587 p. – Text : electronic
3. Heyden R. Bluetooth Low Energy: The Developer's Handbook / R. Heyden – Pearson Education, Inc., 2013. – 459p. - Text : electronic.