

РАЗВИТИЕ СПОСОБОВ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Гиенко О.П., Прищепя Т.А.

Институт телекоммуникационных систем

КПИ им. Игоря Сикорского, Украина

E-mail: oleggienko270797@gmail.com

Development of methods of using wireless sensor networks for vehicle control

Wireless sensor networks (WSN) consist of a large number of nodes of transport sensors. Each node is endowed with a communication interface, which is basically characterized by low power, short transmission distance and minimum data rate. Currently, WSN technology is distributed across a large road area to monitor traffic and the environment. This approach allows multiple intelligent transport systems applications to use primary data gathered to create intelligent solutions based on prior information. Therefore, in this paper we present the MAC protocol, which is suitable for WSN, where its nodes are intended for linear topology.

Интеллектуальные транспортные системы (ИТС) начинают получать много внимания в последнее время от научно-исследовательских институтов, промышленных заводов и организаций стандартизации, поскольку они широко затрагивают жизнь людей. Цель ИТС заключается в предоставлении основных услуг и приложений, которые улучшат безопасность транспорта, а также увеличат доступные ресурсы и время, которые влияют на скорость движения и процент автомобильных аварий. Службы и приложения ИТС зависят от развития передовых технологий и распространения их на интеллектуальных инфраструктурных системах и транспортных системах. Эти передовые технологии состоят из физических технологий восприятия мира, которые способны обеспечить измерения в реальном мире и преобразовать их в цифровой мир, возможности хранения данных для работы с цифровыми измерениями, которые будут сохранять и анализировать эти данные и коммуникационные технологии как проводных, так и беспроводных технологий для обмена собранными данными с транспортными средствами и их инфраструктурой и наоборот [1] [2].

Система, которая контролирует и сообщает о физическом состоянии дорог, таких как коэффициент скользкости, влажность, дорожные работы и т. д.; и оценивает трафик на разных участках дороги, предоставит очень полезную информацию для дальнейшего анализа и принятия решения, которое будет принято или создано системой. Информация, полученная из этой системы, может быть использована службами на основе SMS, которые предупреждают пользователей о перегрузках, светофорах, географических информационных

системах, которые предлагают менее перегруженные пути или дороги, которые менее повреждены, системы, которые запускают работы по обслуживанию и анализу дорог, которые помогают управлять трафиком и планировать расширения дорожной сети, что повысит эффективность циркуляции трафика, минимизирует риски и время для принятия корректирующих действий как на уровне проектирования, так и на уровне управления. Существует несколько проблем при построении такой системы. Такие проблемы возникают в областях

- зондирования,
- обработки сигналов,
- линий связи,
- проектирования протоколов,
- хранения и извлечения информации.

Движение по дороге или состояние дороги можно определить только с помощью некоторых специализированных и специально предназначенных датчиков.

Динамические сценарии дорожного движения меняются, когда многие предыдущие исследования были проведены для характеристики динамического сценария дорожного движения [3], и ответ на перегруженность должен быть быстрым. Следовательно, протокол связи для такой системы должен быть в режиме реального времени для предоставления актуальных и полезных данных.

Системы мониторинга трафика генерируют огромное количество данных, в которых системы по очереди должны обрабатывать эту полезную информацию, особенно те системы, которые нуждаются в исторической информации для правильной оценки текущего состояния трафика. Системы мониторинга трафика обычно пытаются подсчитать, классифицировать или оценить скорость движения транспортных средств на дороге.

Понятно, что условия дорожного движения и система мониторинга трафика должны быть экономически оправданными, поэтому можно применять некоторые настройки к системе, такие как сокращение количества компонентов системы и повторное использование существующей инфраструктуры.

Система должна быть осуществимой и способной избегать необходимости раскапывания дорог или создания дополнительной инфраструктуры в виде прокладки проводов или изготовления надземных сооружений. Целью этой работы является создание системы мониторинга дорожного движения, которая способна лучше оценивать аномалию дороги. Для достижения этой цели мы предлагаем подход к улучшению мониторинга дорожного движения через беспроводные сенсорные сети (используя беспроводные датчики Jennic jn-5148 от NXP(рис.1)) для создания беспроводной сенсорной сети, где несколько датчиков распределены вдоль дороги в форсированной линейной топологии.

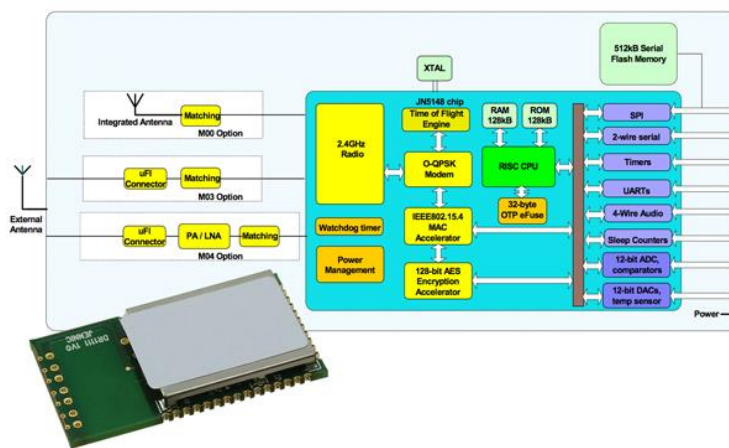


Рис. 1. Беспроводный датчик Jennic jn-5148

В этой работе мы представляем протокол MAC, который подходит для БСМ, где его узлы присваиваются линейной топологии. Исследуемый протокол реализуется путем адаптации уже существующего протокола Jennic MAC. Мы демонстрируем достоверность MAC путем создания полной сквозной системы мониторинга дорожного движения с использованием 4 узлов Jennic, развернутых в помещении, с целью доказать потенциал MAC в ожидании приложений ИТС. Следует отметить, что предлагаемая реализация рассматривает только стационарные узлы WSN.

Реализация предлагаемого протокола просто рассматривает сеть, которая является линейной топологией для беспроводной сенсорной сети (ЛБСМ). Такая сеть состоит из узлов малой мощности, подключенных через беспроводные каналы, расположенные на одной линии. Эти узлы расположены вдоль боковой стороны на участках дороги. Цель этой работы - разработать новый протокол MAC, который будет использовать преимущества линейной топологии и характеристики, чтобы минимизировать потребление энергии, необходимое для обмена собранной информацией среди узлов датчиков.

Литература

1. S. Tarapiah, S. Atalla, and R. AbuHania, "Smart on-board transportation management system using gps/gsm/gprs technologies to reduce traffic violation in developing countries," International Journal of Digital Information and Wireless Communications (IJDIWC), vol. 3, no. 4, pp. 96–105, 2013.
2. Mao G. Wireless sensor network localization techniques / G. Mao, B. Fidan, B. Anderson // Computer Networks, 51(10), pp. 2529 – 2553, 2007.
3. S. Tarapiah and S. Atalla, "Public transportation management system based on gps/wifi and open street maps," International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA), vol. 6, no. 1, pp. 189–194, 2015.
4. B. M. Velichkovsky, S. M. Dornhoefer, M. Kopf, J. Helmert, and M. Joos, "Change detection and occlusion modes in road-traffic scenarios," Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, vol. 5, no. 2, pp. 99–109, 2002.
5. S. Coleri, S. Y. Cheung, and P. Varaiya, "Sensor networks for monitoring traffic," in Allerton conference on communication, control and computing, 2004, pp. 32–40.