

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В БЕСПРОВОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

© 2020 А. П. Преображенский, Ю. П. Преображенский, О. Н. Чопоров

*Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)
Воронежский государственный технический университет (Воронеж, Россия)*

В данной работе рассматриваются особенности использования некоторых подходов, применяемых в беспроводных технологиях.

Ключевые слова: беспроводная сеть, связь, протокол, технология

В настоящее время наблюдается развитие информационных технологий в различных областях деятельности. Во многих из них исследователям и практикам приходится применять беспроводные технологии [1, 2], в том числе на базе сенсорных подходов, использования датчиков и т. д.¹

Датчики могут рассматриваться в инженерных системах как органы чувств. Качество управления в системах автоматизации определяется полнотой информации. Увеличение числа датчиков ведет к увеличению получаемой информации и ее полноте. Исследования демонстрируют, что число информационных потоков в производственных процессах заметным образом растет. Потоки будут между системами управления, контроллерами и датчиками.

В свою очередь, датчики объединяются на базе каналов связи и источников энергии. Число датчиков, как показывает практика, подвержено определенным ограничениям. Они связаны, в том числе, с требованиями обеспечения каналов связи длиной в несколько километров. Кроме того, важно правильным образом осуществлять монтаж кабельных структур [3, 4].

Перспективы использования беспроводных технологий определяются возможностями быстрых перестроек в сетях, в отличие от кабельных каналов. Также становится доступной легкость в развертывании и мобильность.

Возможны варианты, когда кабельные структуры нельзя на практике построить в силу соображений безопасности.

С точки зрения работ, связанных с проектированием [5-7], использование беспроводных подходов представляет экономию в несколько десятков процентов (денежных средств), если сравнивать с кабельными технологиями. Это связано с применением мотов, обеспечиваемых маломощными датчиками питания. В шлюзе собирается информация от мотов. Надежность в компьютерной сети повышается за счет того, что применяем топологию Mesh-сетей. Самоустанавливающаяся и самовосстанавливающаяся сеть создается при условии, когда не только связь в сети поддерживается на базе узлов. Они еще должны обладать функциями маршрутизаторов. Какие достоинства применения Mesh-сетей? Создаются таблицы сетевых абонентов. Транспортный канал будет контролироваться, а также поддерживаться по трафику динамическая маршрутизация. Трафик будет перенаправлен автоматически по другим маршрутам, если какой-то из узлов откажет. При установке новых узлов есть возможность расширения сетей. Есть риски задержек трафика в промежуточных узлах. Это можно рассматривать как недостаток, поскольку в режиме реального времени качество трафика будет снижаться. Существуют разные варианты построения сетей на базе беспроводных подходов. Это определяется тем, что предъявляемые требования могут быть различными.

На какие характеристики следует обращать внимание в ходе выбора беспроводных технологий?

1. Передаваемые объемы данных. Иногда достаточно передавать несколько мегабайт в сутки, но есть системы, в которых

Преображенский Андрей Петрович – Воронежский институт высоких технологий, доктор техн. наук, профессор, app@vivt.ru.

Преображенский Юрий Петрович – Воронежский институт высоких технологий, канд. техн. наук, профессор, it_pro@vivt.ru.

Чопоров Олег Николаевич – Воронежский государственный технический университет, доктор техн. наук, профессор, choporov_oleg@mail.ru.

требуется обеспечивать скорости передачи данных несколько мегабайт в секунду.

2. Значение времени отклика. В общей цепи передачи данных задержка в определенной точке будет влиять на получение команды в другой точке. В системах, как правило, разработчики ориентируются на время реакции, которое будет составлять несколько микросекунд.

3. Обеспечение надежности по отклику. В таких случаях приходится учитывать значение вероятности ошибки. Она, в том числе, определяется возможными помехами.

4. Расстояние, на котором осуществляется процесс связи. Узлы в беспроводной сети могут иметь большую плотность, или, наоборот, они располагаются на большой территории. Между ними расстояние варьируется от нескольких километров до метров. Этот параметр оказывает влияние на требуемые характеристики мощности передающих устройств, а также на применяемые беспроводные технологии.

5. Количество узлов в беспроводной сети. Оно определяется задачами, которые решаются в системе. Если число узлов достаточно большое, тогда необходимо будет ориентироваться на соответствующие структуры связи.

Далее рассмотрим некоторые характеристики технологий, которые применяются в настоящее время.

В технологии Z-Wave есть возможности для пользователей осуществлять изменения в параметрах системы. Ее функционал расширяется за счет того, что используются компьютерные контроллеры. Сама технология при этом достаточно легко будет интегрироваться в действующую систему автоматизации. В указанной технологии нет ориентации на передачу больших объемов данных. Она эффективна, когда передаются простые управляющие команды. Рабочий диапазон частот будет до 1 ГГц. Он используется, поскольку число потенциальных помех будет небольшое. В этом его отличие от диапазона Wi-Fi, который соответствует 2.4 ГГц.

Анализ показывает, что на настоящий момент в мировых масштабах существует несколько сотен производителей, работающих с технологией Z-Wave. Достоинством рассматриваемой технологии является то, что продукты, ее использующие, будут совместимыми. Ячеистую сетевую технологию Mesh рассматривают в виде базы Z-Wave. В качестве перспективного направления мож-

но считать использование Z-Wave в системах умного дома. Решаемые задачи связаны с экономией различных ресурсов. Большая часть потребляемой энергии тратится на тепло, также ведется анализ расход по холодной и горячей воде, а также электричеству.

Происходит объединение в единые беспроводные сети всех элементов домашней электроники внутри дома.

Нет необходимости в том, чтобы прокладывать дополнительные кабели и прибегать к процедурам сложного программирования. В сеть легко могут добавляться новые устройства. Можно использовать дополнительный модуль, для того, чтобы сделать совмещение устройств с Z-Wave. Подключение будет занимать не более секунды.

Стандарт ZigBee [8] обладает многими достоинствами. В нем идет формирование самовосстанавливающейся и самоорганизующейся структуры покрытия. Он характеризуется низким энергопотреблением, а также высокой дальностью передачи сигнала.

Масштабирование может происходить без того, чтобы каким-либо образом пользователь вмешивался в работу устройств в ZigBee-сетях. Когда новые узлы добавляются в сеть, то она быстрым образом переконфигурируется. Ретрансляторы, имеющие высокую степень надежности, используются в ходе организации передачи данных.

С точки зрения практики ZigBee эффективна в различных системах управления – технологические процессы, пожарная сигнализация, управление умным домом, движение разных объектов, управление промышленным оборудованием, осуществление телеметрии и др.

В самоорганизующихся сетях на базе указанной технологии сейчас можно наблюдать предложения по готовым решениям.

С точки зрения настроек и установок оборудования, требуется определенный опыт, а также финансовые затраты. Это можно рассматривать как определенные трудности, влияющие на общедоступность и дешевизну указанной технологии.

Для стандарта Wavenis характерно то, что будет сверхнизкое энергопотребление.

Элемент питания может функционировать без замены более 10 лет. Работа внутри нелицензируемых диапазонов позволяет в некоторой степени разгрузить те каналы, в которых идет работа по Bluetooth и Wi-Fi.

Использование репитеров позволяет расширять покрытие сети. Ее конфигурация может быть достаточно сложной и применяться для самых разных вариантов – как в городских условиях, так и в сельской местности.

Стандарт WirelessHart уже в течение 10 лет рассматривается как международный стандарт беспроводной связи промышленной автоматизации. Участие пользователя в настройке сети минимально.

Указанный стандарт базируется на технологии самоорганизующихся сетей. Передаваемые данные надежно защищены. Это достигается за счет подхода, в котором скачкообразным образом меняется ведущая частота (FHSS). Ее изменение осуществляется после заданного временного интервала. Также расширяется спектр (DSSS). Это обеспечивается, когда применяется дополнительная псевдослучайная последовательность бит.

В итоге, чем большее число точек применяется в беспроводной сети, тем более эффективным будет управление в информационной системе. Предприятие, с точки зрения производительности, будет оптимизировано, будут уменьшены объемы работ, связанных с техническим обслуживанием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болучевская О. А. Свойства методов оценки характеристик рассеяния электромагнитных волн / О. А. Болучевская, О. Н. Горбенко // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2013. – № 3 (3). – С. 4.

2. Казаков Е. Н. Разработка и программная реализации алгоритма оценки уровня сигнала в сети wi-fi / Е. Н. Казаков // Моделирование, оптимизация и информаци-

онные технологии. – 2016. – № 1 (12). – С. 13.

3. Щербатых С. С. Метод интегральных уравнений как основной способ анализа в САПР антенн / С. С. Щербатых // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2016. – № 1 (12). – С. 10.

4. Кульнева Е. Ю. О характеристиках, влияющих на моделирование радиотехнических устройств / Е. Ю. Кульнева, И. А. Гащенко // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5-2. – С. 50.

3. Преображенский Ю. П. Моделирование распространения радиоволн для условий дифракции / Ю. П. Преображенский // Современные инновации в науке и технике. Сборник научных трудов 8-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. Ответственный редактор А. А. Горохов. – 2018. – С. 183-186.

6. Преображенский Ю. П. Рассеяние радиоволн на сложных объектах / Ю. П. Преображенский // Современные инновации в науке и технике. Сборник научных трудов 8-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. Ответственный редактор А. А. Горохов. – 2018. – С. 191-194.

7. Преображенский Ю. П. Применение поглощающих материалов при проектировании электродинамических устройств / Ю. П. Преображенский // Будущее науки – 2018. Сборник научных статей 6-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах. Ответственный редактор А. А. Горохов. – 2018. – С. 374-377.

8. Еркин А. Н. Расширение возможностей беспроводных сетей ZigBee: измерение координат узлов / А. Н. Еркин // Беспроводные технологии. – 2011. – № 1. – С. 12-14.

THE ANALYSIS OF APPROACHES USED IN WIRELESS TECHNOLOGIES

© 2020 A. P. Preobrazhenskiy, Yu. P. Preobrazhenskiy, O. N. Choporov

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)
Voronezh state technical university (Voronezh, Russia)

This paper discusses the features of using some of the approaches used in wireless technologies.

Keywords: wireless network, communication, protocol, technology.