УДК 62-519

А.Я. ДЕМАРЧЕК, студент гр. ЭАб-121 (КузГТУ)
Научный руководитель: А.В. Григорьев, к.т.н. (КузГТУ)
г. Кемерово

АППАРАТУРА БЕСПРОВОДНОГО КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Для контроля и управления распределенными объектами, расстояние между которыми не превышает 10 км, удобно использовать беспроводные сети (GSM, Wi-fi, ZigBee). Каждая из них обладает своими достоинствами и недостатками. Если локальная сеть развертывается в зоне действия операторов мобильной связи, то наиболее целесообразно применять технологию GSM. В контексте решаемой задачи данная технология больше других отвечает требованиям надежности связи и при ее применении нет ограничений по расстоянию в пределах зоны действия сотовой связи. Альтернативами являются способы организации связи с помощью Wi-fi и ZigBee. Основные отличия указанных технологий связи представлены в табл. 1.

Таблица 1

Сравнение технологий связи

Параметр	Wi-Fi	Zigbee
Топология	Разные стандарты линейки IEEE 802.11 могут реализовывать различные топологии. В том числе mesh (802.11s).	«точка - точка», «звезда», «кластерное дерево», mesh сеть
Расстояние между узлами связи	250 – 300 метров без промежуточных повторителей и при отсутствии физических преград.	До 4000 метров (Zigbee pro)
Количество радиоканалов	13	16 (разница в 5 МГц)
Энергопотребление	Высокое	Низкое
Диапазон рабочих частот	2,4-2,5 ГГц	От 2,4 до 2,48 ГГц
Скорость передачи данных	До 600 Мбит/с (стандарт 802.11n)	250 кбит/с

Таким образом, беспроводная технология Zigbee больше отвечает требованиям по выполнению данной задачи, чем Wi-fi, так как она более надежна и может охватывать большие расстояния. Применять Wi-fi возможно, если в поселении уже растянута локальная сеть данной технологии.

На сегодняшний день известны решения для организации систем беспроводного распределенного контроля и управления. Такими решениями являются беспроводные модемы AnCom (компания ООО "Аналитик-ТС"), беспроводные модемы IRZ (компания IRZ Automation Ltd.), Wi-Fi - точки доступа NanoStation и Wi-Fi - мосты NanoBridge (компания Ubiquiti), беспроводные маршрутизаторы Routerboard (компания SIA MikrotikLs), GSM - терминалы EHS5T (компания Cinterion Wireless Modules), GSM - модемы GoRugged (компания Robustel). Достоинства применения беспроводных модемов очевидны: возможность быстрого развертывания локальной сети, сокращение расходов, в связи с отказом от прокладки кабелей, и т.д. Рассмотрим возможности некоторых из них.

GSM модемы AnCom. GPRS/EDGE-канал передачи данных An-Com обеспечивают унификацию интерфейсов на передающей и принимающей сторонах тракта: узел распределенной сети (модем AnCom RM); «прозрачный» обмен данными со стандартными интерфейсами объектов автоматизации – RS-232, RS-485, RS-422, Ethernet. Модемы этой серии отличаются высокой функциональностью и обладают рядом важных свойств, среди которых: различные комбинации интерфейсов, расширенные возможности системы измерения и управления, расширенный набор вариантов исполнения первичного питания, резервирование каналов передачи на уровне операторов GSM-связи (две SIM-карты). На рис. 1 и 2 представлены, соответственно, модемы AnCom RM/D и AnCom RM/S.

Рис. 1. Модем AnCom RM/D

Рис. 2. Модем AnCom RM/S

GPRS/EDGE модем Robustel GoRugged M1000 Lite (рис. 3) предназначен для межмашинных (M2M) применений. Модем передает данные и SMS по GSM/GPRS сетям и управляется набором AT-команд. Имеет широкий диапазон входных напряжений от 9 до 36 В, а также 4 частотных диапазона.

Рис. 3. Модем Robustel GoRugged M1000 Lite

Однако есть и другие неблагоприятные моменты, на которые стоит обратить внимание. Вышеперечисленные устройства имеют достаточно широкий спектр функциональных возможностей: работа с датчиками с помощью интерфейсов RS-485 или RS-232 и при помощи совместимых протоколов, множество аналоговых и релейных входов, возможность работы в разных режимах (маршрутизатор или конечная точка), резервирование каналов и др. Расширение функциональности ведет к лишним затратам. Данные средства беспроводной связи не адаптированы для решения конкретных задач, вследствие чего интерфейс может быть достаточно сложен для потребителя.

Существуют, также, готовые беспроводные решения для задач контроля распределенными промышленными объектами: системы АСКУЭ (компании ООО "ЭМИС-Электра", ЗАО "Электротехнические заводы "Энергомера", ООО "НПК "Инкотекс", ООО "Тепловодохран", ООО "НПО"МИР", ООО «ЕвроМобайл» и др.). Преимущества таких систем заключаются в том, что они адаптированы для решения специальных задач или решения этих задач могут быть выполнены фирмами, занимающимися наладкой АСКУЭ, а также немаловажным фактором является наличие готового программного обеспечения. Рассмотрим пример.

Информационно-измерительная система «Элдис» компании «ЕвроМобайл». Данная система предназначена для считывания показаний с электросчетчиков, счетчиков воды, тепловычислителей, корректоров объема газа, а также для удаленной настройки погодных регуляторов отопления. Онлайн-система диспетчеризации «Элдис» поддерживает более 50 моделей самых популярных на рынке счетчиков и вычислителей. Связь осуществляется посредством GSM-терминалов Robustel M1000 Pro v2 и имеет структуру, представленную на рис. 4.

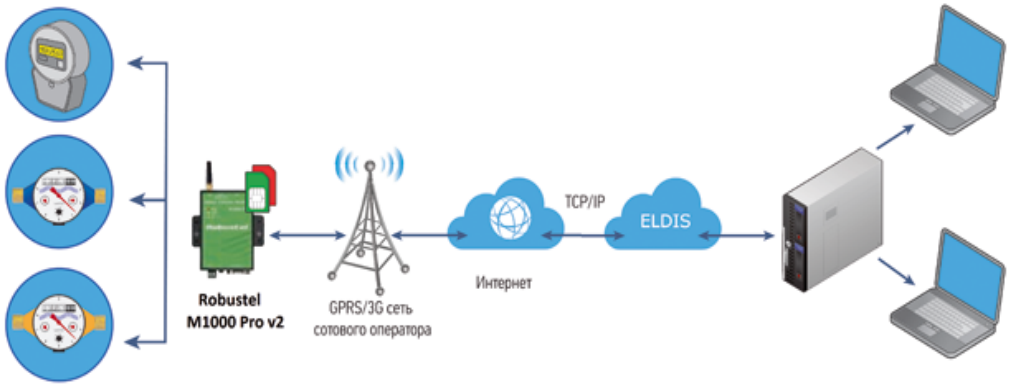

Рис. 4. Структура связи через GSM-терминалы Robustel M1000 Pro v2

К вычислителю подключается по проводному цифровому последовательному интерфейсу RS-232 терминал Robustel M1000 Pro v2, выступающий в роли устройства сбора данных. В случае считывания показаний с электросчетчика 3G-терминал подключается также через разъем DB9 (интерфейс RS-485). Для отправки показаний на сервер через сеть сотового оператора в терминал изначально устанавливается одна или две сим-карты, далее он преднастраивается с помощью программы-конфигуратора (версия 2.5.0 или более поздняя). При схожем конфигурировании большого числа терминалов Robustel можно воспользоваться предусмотренной для такого случая опцией загрузки программных профилей, единых для всех устройств, которые затем удаленно импортируются по TCP.

С точки зрения организации связи, данный подход более продуктивен, т.к. промышленные модемы являются лишь связующим звеном между датчиками и оператором, и не выполняет задач связанных с непосредственным мониторингом и управлением объектов. Однако это преимущество обуславливается сосредоточенностью объектов на рабочей части тракта. В действующих на рынке фирмах, занимающихся данным вопросом, приоритеты расставлены в пользу возможного внедрения таких систем в различные технологические процессы.

Альтернативный подход по организации беспроводной связи

Рассмотренные подходы не оптимизированы для решению задачи по организации беспроводной связи в системах с разреженным местонахождением узлов связи и небольшой функциональностью. Для решения вопроса при данных условиях возможно применение радиомодулей в качестве конечных точек.

Радиомодули без внешних управляющих микроконтроллеров способны выполнять задачи не требующие многофункциональности. К примеру, радиомодуль XBee (рис. 5) может работать с датчиками, которые выдают значения параметров в виде аналогового напряжения или имеют выходы с двумя состояниями «выключено/включено». Такие модули можно использовать как конечные устройства в локальной сети.

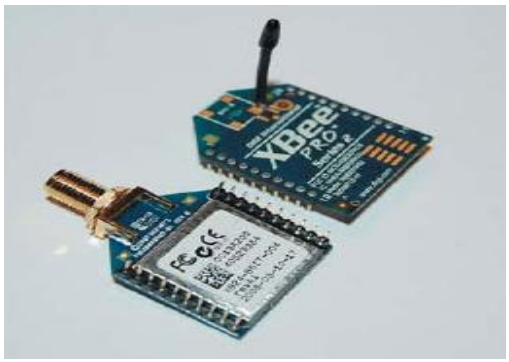

Рис. 5. Радиомодуль XBee

Преимущество данного подхода заключается в значительном сокращении расходов на развертывание сети. Есть и существенный недостаток. Заключается он в сложности программирования и длительное время разработки.

На сегодняшний день решением задачи по организации беспроводной связи занимаются множество крупных фирм. В целях получения прибыли таким фирмам нецелесообразно разрабатывать аппаратуру с малой функциональностью по различным причинам. Такая аппаратура потеряла бы гибкость внедрения в различные технические системы, что при серийном выпуске продукции крайне нежелательно. Многофункциональность, в свою очередь, влечет за собой дополнительные расходы, что зачастую неприемлемо для малых фирм – потребителей. Эти обстоятельства препятствуют внедрению беспроводных технологий для широкого применения. Таким образом, для оптимизации беспроводных систем связи остается много возможностей.

Список литературы:

1. Пролетарский, А.В. Беспроводные сети Wi-fi: учебное пособие / А.В. Пролетарский, И.В. Баскаков. – М.: Интернет-университет информационных технологий, 2007. – 216 с.

2. «Облачные» технологии в системах коммерческого учета ресурсов [Электронный ресурс]. – СПб.: ООО «ЕвроМобайл», 2014. – Режим доступа: URL: http://isup.ru/articles/18/5822/.

3. Пушкарев, О. ZigBee-модули XBee: вопросы практического применения [Электронный ресурс] / О. Пушкарев // Беспроводные технологии. – 2009. – № 7. URL: http://www.wireless-e.ru/articles/bluetooth/2009_3_18.php