Использование технологии программно-конфигурируемого радио для радиочастотной идентификации

Калабухов Евгений Романович,
Мустафаев Роман Валех оглы,
Пронькин Леонид Александрович,
Пудалев Тимофей Олегович
Студенты Института инженерной физики и радиоэлектроники СФУ,
Россия, Красноярск,
E-mail: komall@bk.ru

Аннотация

В данной статье рассматривается радиочастотная идентификация (RFID) и её уникальные преимущества, описана технология программно-конфигурируемого радио (SDR), кратко изложен принцип работы данной технологии. Приведен вариант использования SDR для RFID.

Ключевые слова: проектирование, беспроводная связь, RFID, SDR.

В наше время очевидно, радиочастотная идентификация (RFID) является неотъемлемой частью нашей жизни. RFID является самой современной технологией в сфере применения беспроводной связи на близких расстояниях и при малой мощности. Ее уникальные преимущества, например, передача данных при крайне малой мощности, могут стать самым главным преимуществом при использовании именно RFID в управления товарооборотом. В ближайшие годы технология RFID может стать идеальным вариантом замены штрих-кода, который широко используется в супермаркетах уже многие десятилетия [1, с. 34].

Систему RFID можно разделить на две части – считывающие устройства и теги (ретрансляторы). Обычно система RFID содержит несколько считывающих устройств и большое количество тегов. Проблемы конфликтов тегов и считывающих устройств решаются с помощью арифметических и MAC-протоколов (Media Access Control).

SDR – это система беспроводной связи, в которой большая часть процесса обработки сигналов происходит в программном обеспечении. Загружая новую программу, программное радио может взаимодействовать с различными беспроводными протоколами, объединять новые услуги и выполнять обновление до новых стандартов [2, с. 8].

За последние 20 лет в развитии беспроводной связи произошли серьёзные изменения. Технологии беспроводной связи радикально изменили системы массовой и индивидуальной связи. Однако есть много проблем, связанных с использованием традиционных способов разработки беспроводных продуктов, а также взаимосвязи различных стандартов.

Обычно продукт разрабатывался в соответствии с конкретной версией конкретного стандарта. При появлении новой технологии, обновлении стандарта или потребности в новой услуге, новое поколение продуктов должно использовать недавно разработанные специализированные чипы. Следовательно, применение новой технологии и новой услуги будет ограничено, а инвестиционный риск производителей повышается. Люди сегодня пользуются удобством беспроводной связи, используя различные устройства. К сожалению, большинство таких устройств использует различные стандарты. Например, в случае катастрофы, пожарному, который использует цифровую радиосвязь в диапазоне СВЧ (VHF) (от 30 МГц до 300 МГц), будет очень сложно связаться с полицейским, который может принимать только аналоговые сигналы на частоте 800 МГц.

Беспроводные устройства не имеют универсальной технологии, так как обычно они строятся на аппаратном обеспечении. В каждом устройстве есть набор чипов, которые выполняют обработку сигналов, позволяя устройству подключиться к беспроводной сети. Такое отсутствие гибкости и заставило задуматься над альтернативными решениями, основанными на программном обеспечении, их называют SDR.

Так как сама по себе SDR является новой технологией, перспектива ее развития связана с другими важными развивающимися технологиями, такими как интеллектуальные антенны и другие. Быстрый рост технологий полупроводниковых интегральных схем (ИС) способствует развитию систем коммерческой беспроводной связи. Эти развивающиеся технологии и достижения делают SDR реалистичной с технической и коммерческой точки зрения.

Система SDR может настроиться на любой диапазон частот и произвести любую модуляцию в широком диапазоне частот с помощью программируемых устройств, которые управляется программным обеспечением. SDR выполняет обработку значительного количества сигналов на обычном компьютере или на цифровом электронном устройстве с перестраиваемой конфигурацией. С ее помощью мы можем получить радиоприемник, способный использовать новый протокол радиосвязи, просто запустив новое программное обеспечение.

Ввиду того, что аппаратура RFID работает в нескольких частотных диапазонах, а именно: LF (125-134 кГц), HF (13,56 МГц), UHF (860-960 МГц) – это сделает необходимым использование различных приёмников-передатчиков для различных частотных диапазонов. В данной работе предлагается использование технологии SDR с целью унификации приёмопередающего RFID оборудования во всех возможных диапазонах частот.

Системы RFID существуют в различных вариантах, выпускаемых различными производителями, но в основном RFID как система состоит из следующих компонентов: тег (ретранслятор), считывающее устройство (приемопередатчик), SDR. Тег передает данные на считывающее устройство, расположенное на объекте, который идентифицируется. Считывающее устройство используется для считывания и/или записи данных на RFID-тегах. Антенну можно расположить внутри считывающего устройства. Антенна является каналом между тегом и приемопередатчиком, который управляет доступом к данным системы и передачей данных.

Как показано на рисунке 1, программно-определяемая радиосистема имеет пять основных модулей: Источник, TX, CH, RX и приемник [3, с. 17]. Они обозначают источник сигналов, передатчик, канал беспроводной или проводной связи, приемник и приемник сигналов.

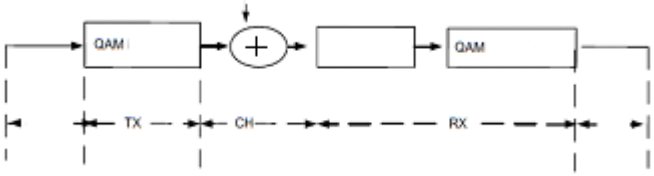

Рисунок 1 – Структурная схема программно-определяемой радиосистемы

Основой такой системы может быть оборудование SFF SDR. SFF SDR — комплекс, представленный устройствами чтения меток бесконтактной радиочастотной идентификации RFID, а так же абонентским оборудованием WiMAX и Wi-Fi.

Большим плюсом этой платформы является тот факт, что она может быть использована для быстрого прототипирования и проверки различных вариантов платформ и их конфигураций. [4, с. 180] Ещё одним важным фактом является то, что эта платформа интегрируется с инструментами на базе моделей Simulink, благодаря чему разработчики имеют возможность использовать системы C/HDL или MATLAB Simulink для быстрой проверки концепции опытной системы и оптимизации её

параметров с целью обеспечения минимума стоимости.

Литература

1. Бондаревский А.С., Золотов Р.В. Историография радиочастотной идентификации (rfid) - российские корни // Современные наукоемкие технологии №8 – М.: Эко-Трендз, 2009. – 52 с.
2. Галкин В.А. Основы программно-конфигурируемого радио. – М.: Горячая линия - Телеком, 2013. – 372 с.
3. Dillinger A. Software defined radio: architectures, systems, and functions., 2003. – 454 pp.
4. Bruce F. Cognitive Radio Technology. Elsevier Science & Technology Books, 2006. – 656 pp.