С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің 60 жылдығына арналған «**Сейфуллин оқулары– 13: дәстүрлерді сақтай отырып, болашақты құру**» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының **материалдары** = **Материалы** Республиканской научно-теоретической конференции **«Сейфуллинские чтения – 13: сохраняя традиции, создавая будущее»**, посвященная 60-летию Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина. - **2017. - Т.I, Ч.5.** - С.26-28

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ RFID-СИСТЕМ

Иманкул М.Н., Газизова А.С.

RFID ((RadioFrequency IDentification) – беспроводная технология автоматического дистанционного распознавания (идентификации) посредством радиоволн различных пространственно-распределенных мобильных и стационарных объектов живой и неживой природы, позволяющая получить точные и надежные данные оперативно.RFID-самостоятельная, бурно развивающаяся отрасль Hi-Tech индустрии, которая обладает рядом уникальных характеристик, позволяющих использовать ее в более широких областях по сравнению с традиционными технологиями сбора данных.Многообразие сферы применения RFID можно свести к трем главным направлениям: идентификация, отслеживание местонахождения чего-либо и повышение уровня защиты различных объектов.

RFID-система состоит из тега (метки, транспондера), ридера (считывателя), промежуточного и прикладного программного обеспечения, обрабатывающего сервера. Тег, снабженный миниатюрной антенной и цифровым чипом памяти, передает информацию в виде потока битов радиосигналами на RFID-ридер.Ридеробнаруживает присутствие тега в определенной зоне и считывает переносимую им информацию. Все компоненты RFID-системы нуждаются в управлении в реальном времени.

Выбор тега, его функциональность определяют насколько эффективно будет функционировать RFID-система в целом [1]. Функциональность тега зависит от объема памяти чипа, радиуса действия ридера, наличия источника питания в чипе тега. По сравнению с штрих-кодом данные идентификационного тега могут дополняться, изменяться, заменяться на другие. Теги могут быть интеллектуальными, а также иметь возможность как чтения, так и записи информации. Отметим, что чтение тегов может производиться через грязь, краску, пар, воду, пластмассу, древесину.

Задачей RFID-системы является хранение информации об идентифицируемом объекте с возможностью ее удобного считывания. Тег может содержать любую информацию, которая может храниться в цифровой форме.

Сегодня ридер представляет собой развитое сетевое устройство со встроенным интеллектом, который поддерживает различные функции

(фильтрация, буферизация последних считываний тегов, ввод сигналов с внешних датчиков, вывод сигналов для активации датчиков и др.).

Функциональные возможности RFID-систем в значительной степени зависят от того, какие подходы были выбраны при реализации тегов. При этом меняется цена тегов и всей системы в целом. Главной характеристикой, больше всего влияющей на функциональные возможности и стоимость системы, служит наличие у тегов источника энергии. В соответствии с этим имеется три типа RFID-тегов: активные, полупассивные и пассивные. Набольшую дальность идентификации имеют активные теги, наименьшую имеют пассивные теги. В частности, активные радиочастотные теги позволяют отказаться от использования сотовой сети для контроля за маршрутом транспортных средств. Однако они сложнее и дороже пассивных, но дальность их действия и скорость работы в десятки и сотни раз больше.

Наиболее важным техническим параметром RFID-систем служит рабочая частота, выбираемая с учетом: максимальной дистанции считывания; типа прикладной системы идентификации; условий эксплуатации и стоимости устройств. Для облегчения процесса выбора функциональных возможностей RFID- системы разработка стандартов ведется для разных диапазонов частот (ниже 135 кГц, 13,56 МГц, 433 МГц, 860-960 МГц, 2,45 ГГц и др.). RFID-системы, работающие на этих частотах, должны удовлетворять всем потребностям пользователей этих систем. Производители RFID-систем должны придерживаться единого стандарта. Системы должны быть унифицированными и совместимыми так, чтобы радиочастотные теги и ридеры, произведенные разными компаниями, могли безо всяких проблем работать друг с другом.

Для всех беспроводных технологий характерны угрозы нарушения целостности, конфиденциальности и доступности информации. При использовании RFID-теги могут быть подвержены различным угрозам безопасности и вторжению в конфиденциальность потребителей. Ограниченность пространства памяти и источник питания RFID-тегов ограничивают возможности обработки. С целью снижения вычислительной сложности, в работе [2] представлена ультралегкая схема аутентификации RFID, названная ULRAS (ultra-lightweight RFID authenticationscheme). Для предотвращения атаки DDoS (Distributed Denial of Service) ULRAS использует только битовые операции и операции "исключающее ИЛИ". В частности, по сравнению с протоколом сильной аутентификации и строгой целостности SASI (StrongAutenticationandStrongintegrity) и протоколом легковесной криптографии LW (lightweight), ULRAS требует меньшего количества вычислений и коммуникационных ресурсов, имеет более сильную безопасность [2].

Сегодня появилось множество новых применений RFID-устройств, в том числе в системах определения местоположения в реальном времени на базе активных RFID-тегов. Технология RFID интегрируется с GPS (GlobalPositioningSystem) и ГИС (географическая информационная система). RFID-система легко встраивается в уже действующие информационные

системы.Например, в новейших приложениях охранной авторизации и управления доступом персонала RFID-технология применяется совместно с анализом изображения. Сочетание RFID-технологии с другими системами дает прорывной эффект в части сокращения потерь, обеспечивает защиту инвестиций и полный контроль за процессом создания чистой прибыли.

В частности, теги могут являться узлами сети ZigBee, которая представляет собой распределенную самоорганизующуюся сеть из множества однотипных элементов, соединенных радиоканалом [3]. Ценность сетевых систем RFIDв этом случае в том, что подключившись к одному из узлов, можно войти в сеть и по цепочке получить информацию, например обо всех грузах, размещенных на большой территории (на складе, в трюме, в вагоне). Преимуществом интеграции тегов в сеть служит возможность получения информации о координатах любого тега, что может быть полезным, например, при поиске местонахождения определенного контейнера на складе или на корабле.

В частности, локальная система позиционирования может быть организована за счет построения сети ридеров с известным местоположением и активных радиочастотных тегов. В RFID-системах используется технология позиционирования с использованием активных тегов, основанная на методах измерения времени прибытия сигнала или разности моментов прихода сигналов. Активный тег излучает сигнал с уникальным идентификационным кодом по команде или с заданной периодичностью. Сигнал тега должны принять три или более базовых станций, при этом требуется обеспечить их синхронизацию, погрешность которой ограничивает точность позиционирования.

Идентификация объектов на дистанции и хранение данных о каждом из объектов в электронном виде позволяет глубже интегрировать процессы, протекающие в реальном мире. Известные приложения RFID (например, бесконтактные смарт-карты в системах контроля управления доступом и в платёжных системах) получают дополнительную популярность с развитием интернет-услуг. Со временем десятки миллиардов предметов будут связаны Интернетом. Различные датчики (снимающие показатели реального мира, необходимые для принятия решений и взаимодействия с внешним миром) используются при подключении к IoE (InternetofEverything) тех вещей, которые ранее не были подключены. Распространенные типы датчиков применяют RFID-теги. В чипы RFID-тегов, могут быть встроены многочисленные сенсоры, измеряющие температуру, влажность, вибрацию, давление, освещенность и иные параметры.

RFID – один из перспективных направлений развития телекоммуникационных технологий. У RFID-технологии есть ряд преимуществ (увеличение дистанции считывания, стойкость к условиям среды, возможность многократной записи, объем хранения данных, отсутствие необходимости в прямой видимости, поддержка чтения множества тегов одновременно, считывание данных тега при любом его расположении и др.), позволяющих предполагать ее успешное развитие в

перспективе.Применение RFID-технологии наиболее эффективно в сложных климатических и промышленных условиях, где другие технологии действуют с ограниченным набором функций. С развитием новых технологий появляются новые возможности в части коммуникаций, мониторинга и контроля, включая определение местоположения или истории перемещения объектов во времени и в пространстве. Управление идентификацией – катализатор управления новыми услугами, а технологияRFID – важнейший этап персонализации сервиса.

Список литературы

1. Троицкий Н. Микросхемы транспондеров RFID. Часть I. Чипы радиометок с низкими рабочими частотами // Электронные компоненты. – №4, 2006. – С. 41-44.
2. Fan, K., Ge, N., Gong, Y.Y., Li, H., Su, R.D., Yang, Y.T. An ultra-lightweight RFID authentication scheme for mobile commerce // Peer-to-peer Networking and Applications. Том 10, Выпуск: 2. – С. 368-376. - MAR 2017.
3. Еркин А. Н. Особенности проектирования беспроводных ZigBee-сетей на базе микроконтроллеров фирмы lennic // Беспроводные технологии. 2010. № 2.