

СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Галынин Т.Е.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Стемпицкий В.Р. – канд. техн. наук, доцент

Аннотация. Задействование в «интернете вещей» предметов физического мира, не обязательно оснащённых средствами подключения к сетям передачи данных, требует применения технологий идентификации этих предметов («вещей»). Хотя толчком для появления концепции стала технология RFID, но в качестве таких технологий могут использоваться все средства, применяемые для автоматической идентификации: оптически распознаваемые идентификаторы (штрихкоды, Data Matrix, QR-коды), средства определения местонахождения в режиме реального времени.

В связи с бурным развитием сетей с пакетной коммутацией и прежде всего Интернета в начале 2000-х годов мировое телекоммуникационное сообщество сначала выработало, а затем и приступило к реализации новой парадигмы развития коммуникаций – сетей следующего поколения NGN (Next Generation Networks). Технологии NGN уже прошли эволюционный путь развития от гибких коммутаторов (Softswitch) до подсистем мультимедийной связи IMS (IP Multimedia Subsystem) и беспроводных сетей долговременной эволюции LTE (Long Term Evolution). При этом всегда предполагалось, что основными пользователями сетей NGN будут люди и, следовательно, максимальное число абонентов в таких сетях всегда будет ограничено численностью населения планеты Земля.

Однако в последнее время значительное развитие получили методы радиочастотной идентификации RFID (Radio Frequency IDentification), беспроводные сенсорные сети WSN (Wireless Sensor Network), коммуникации малого радиуса действия NFC (Near Field Communication) и межмашинные коммуникации M2M (Machine-to-Machine), которые, интегрируясь с интернет, позволяют обеспечить простую связь различных технических устройств («вещей»), число которых может быть огромным. По расчетам консалтингового подразделения Cisco IBSG в промежутке между 2008 и 2009 годами количество подключенных к интернету предметов превысило количество людей, к 2015 году количество подключенных устройств достигнет 25 миллиардов, а к 2020 году – 50 миллиардов. Таким образом, в настоящее время происходит эволюционный переход от «Интернета людей» к «Интернету вещей», IoT (Internet of Things).

В общем случае под Интернетом вещей понимается совокупность разнообразных приборов, датчиков, устройств, объединённых в сеть посредством любых доступных каналов связи, использующих различные протоколы взаимодействия между собой и единственный протокол доступа к глобальной сети. В роли глобальной сети для Интернет-вещей в настоящий момент используется сеть Интернет. Общим протоколом является IP.

Беспроводные сенсорные сети (БСС) являются базовой основой для Интернета вещей. В настоящее время БСС получили бурное развитие, особенно в связи с исследованиями технологий микроэлектронных механических систем (MEMS – Micro Electro-Mechanical Systems), которые облегчили разработку и внедрение умных датчиков. Типовая БСС состоит из большого количества беспроводных датчиков, которые осуществляют сбор, хранение, обработку информации, взаимодействуя с соседними узлами. В прошлом датчики соединялись проводами, но с развитием энергоэффективных беспроводных технологий датчики объединяются в самоорганизующиеся сети по беспроводным каналам, что приводит к еще большему удобству реализации и использования таких сетей в дальнейшем. В настоящее время Интернет вещей сделал качественный рывок, став одной из самых обсуждаемых тем в сфере технологий. Такое растущее признание происходит из-за воздействия Интернета Вещей на сбор и обработку данных, в том числе потенциал, который все еще остается неиспользованным до конца. Каждый день новые машины, датчики, и устройства, подключенные к сети IoT, передают все больше и больше информации для последующей обработки. Компании внедряют новые идеи в свои IoT проекты, которые позволяют лучше управлять увеличенными объемами информации. Традиционные базы данных и архитектуры аналитики всегда будут жизненно необходимы, но IoT дает новые возможности по обработке разнообразных данных, потоком передающихся от огромного числа источников. Совокупность данных от IoT-устройств огромна и очень быстро распространяется. Данная статья носит обзорный характер по методам управления, хранения и обработки данных от устройств и приложений Интернета вещей.

Радиочастотная идентификация RFID (Radio Frequency IDentification) – общий термин, используемый для обозначения систем, которые беспроводным путем посредством радиоволн считывают идентификационный номер (в форме уникального серийного номера) какого-либо предмета или человека. RFID относится к обширной области технологий автоматической идентификации (Auto-ID), которые включают в себя также штриховые коды, оптические считыватели и некоторые биометрические технологии, как например, сканирование сетчатки глаза. В общем случае технологии Auto-ID используются с целью экономии времени и труда, затрачиваемых на ввод данных

вручную и улучшения точности информации. Некоторые Auto-ID технологии, такие как системы штрихового кода, зачастую требуют участия человека, для сканирования и фиксации информации вручную. Система RFID же сконструирована таким образом, что дает возможность считать и передавать данные в компьютерную систему без участия человека и в реальном масштабе времени. Технология RFID способна принести пользу в самых разных областях человеческой деятельности, включая промышленность, торговлю, образование, медицину и др.

Для извлечения данных, хранящихся на RFID-метке, используется считывающее устройство – ридер (англ., reader). Типичный ридер имеет одну или несколько антенн, которые излучают радиоволны и принимают сигналы от метки. Далее полученная информация (идентификационный номер метки, ID считывающего устройства и время, когда метка была прочитана) в цифровом виде передается в компьютерную систему для дальнейшей обработки. Следует учитывать, что считыватели должны работать на той частоте, для которой предназначены метки.

Функции, выполняемые RFID-считывателем:

1. Энергоснабжение пассивных меток за счет передачи энергии меткам с использованием электромагнитного поля.
2. Чтение данных, которые хранятся на метке.
3. Запись данных на метку – используя метки с возможностью чтения-записи, данные можно менять, добавлять новые и удалять старые, в любое время на протяжении всего жизненного цикла продукта.
4. Связь с компьютерной системой – считыватель отвечает за транспортировку информации между метками и компьютерной системой, это происходит посредством порта Bluetooth, сети Ethernet или других проводных или беспроводных технологий.

Память метки – важный элемент RFID системы. В памяти может храниться различная информация, например, уникальный идентификатор объекта, место и дата выпуска продукта и т.п. Обычно объем памяти меток составляет от 16 бит до сотен килобит.

По типу памяти RFID-метки бывают следующих типов:

- только с чтением RO (Read Only) – данные в них записывают только единожды, при их изготовлении, эти метки используются только для идентификации объекта;
- однократной записью и многократным чтением WORM (Write Once Read Many) – эти метки, кроме идентификатора содержат еще блок памяти, в которую можно однократно записать информацию и которую затем можно неоднократно считывать;
- с неоднократными записью и чтением RW (англ. Read and Write) – содержат блок памяти и идентификатор, данные в этих метках можно перезаписывать неоднократно и соответственно стоят они дороже всех остальных меток;
- метки SAW-типа, работающие на принципе поверхностной акустической волны ПАВ (Surface Acoustic Wave – SAW).

Метка SAW-типа в корне отличается от меток на основе микрочипов. Для работы меток SAW-типа используются радиоволны малой мощности в частотном диапазоне 2,45 ГГц. В отличие от меток с микрочипами SAW-метке не нужен источник постоянного тока для ее питания при передаче данных. SAW-метка состоит из дипольной антенны, присоединенной к встречно-штыревому преобразователю IDT (Interdigital Transducer), расположенному на пьезоэлектрической подложке из ниобата лития или танталата лития. На подложке в точно рассчитанных местах расположены отдельные электроды, действующие как рефлекторы, изготовленные из алюминия или вытравленные на подложке. Антенна после приема радиочастотного сигнала от SAW-ридера подает электрический импульс на IDT. Этот импульс генерирует поверхностные волны, также называемые волнами Рэлея, и эти волны обычно проходят по подложке со скоростью от 3000 до 4000 м/с. Часть этих волн отражается рефлекторами обратно в IDT, а остальная часть поглощается подложкой. Отраженные волны образуют уникальную структуру, определяемую позициями рефлекторов и представляющую собой данные метки. Эти волны преобразуются в IDT обратно в радиосигнал и передаются через антенну метки назад RFID-ридеру. Затем ридер декодирует принятый сигнал и извлекает данные метки.

Список использованных источников:

- 1 Окулов Е. М., Киричек Р. В. Обзор международной деятельности в сфере разработки и исследования методов обработки данных от устройств Интернета Вещей // Информационные технологии и телекоммуникации. 2016. Том 4. № 4. С. 58–66.
2. Гудин, М. Технология RFID: реалии и перспективы [текст] / М. Гудин, В. Зайцев // Компоненты и технологии. – 2003.
3. RFID-метки [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rfid-m.ru>, свободный. – Загл. с экрана.