



УДК 004.272

УСТРОЙСТВА «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ» И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

С.Ю. Соломатина, svetastrekozova@gmail.com

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь

В данной статье рассматривается вопрос о современном использовании устройств «Интернет вещей» в повседневной жизни и на предприятиях, их развитие, положительные и отрицательные стороны применения данной технологии. В представленной статье мы постараемся выяснить, какие важные задачи возникают при использовании устройств «Интернет вещей», а так же пути их решения. Основная проблема устройств «Интернет вещей» связана с надежностью и маломощностью. Зачастую провайдеры не могут обеспечить защиту информации о пользователе от злоумышленников. Работа затронет вопросы контроля целостности, достоверности и доступности информации, а также обеспечения конфиденциальности обмена информацией.

Ключевые слова: «Интернет вещей», безопасность, надежность, сенсорные сети.

«INTERNET OF THINGS» DEVICES AND THEIR APPLICATION

S.Y. Solomatina

North-Caucasus Federal University, Stavropol

This article addresses the issue of the modern use of Internet of Things devices in everyday life and in enterprises, their development, positive and negative aspects of the use of this technology. In the presented article we will try to find out what important tasks arise when using Internet of Things devices, as well as ways to solve them. The main problem of Internet of Things devices is related to reliability and low power. Often, providers cannot protect user information from intruders. The work will address issues of monitoring the integrity, reliability and availability of information, as well as ensuring the confidentiality of information exchange.

Keywords: “Internet of Things”, security, reliability, sensor networks.

Инновации редко приходят туда, где это ожидается. Многие правительства тратят миллиарды на увеличение пропускной способности интернета, доступной для конечных пользователей, чтобы обнаружить, что существует только ограниченное количество фильмов HD, которые можно смотреть в данный момент времени. На самом деле, на Земле также есть ограниченное количество людей.

В ближайшие десять лет интернет превратится в «Интернет вещей» (IoT). Ваш мобильный телефон и ваш компьютер уже подключены к Интернету, может быть, даже ваш автомобильный GPS тоже. В ближайшие годы ваш автомобиль, офис, дом и вся содержащаяся в нем техника, включая ваши счетчики электроэнергии, газа и воды, уличные фонари, разбрызгиватели, весы для ванной комнаты, тензиометры и даже стены, будут подключены к IoT. Завтра в эти приборы будут внесены некоторые улучшения, такие как отопление дома, в зависимости от прогноза погоды, полив сада автоматически, только если нет дождя, немедленная помощь в дороге и т.д. Эти улучшения облегчат нашу жизнь и будут более эффективно использовать природные ресурсы. [1]

Интернет вещей – это глобальная сеть компьютеров, датчиков (сенсоров) и исполнительных устройств (актуаторов), связывающихся между собой с использованием интернет протокола IP (Internet Protocol). [6]

Интернет вещей (IoT) основывается на трех базовых принципах. Во-первых, повсеместно распространенную информационно-коммуникационную ин-



фраструктуру, во-вторых, глобальную идентификацию каждого объекта и, в-третьих, возможность каждого объекта отправлять и получать данные посредством персональной сети или сети Интернет, к которой он подключен. [7]

Почему это происходит сейчас? Как всегда, комбинация небольших инноваций приводит к созданию глобального прогресса [1]:

- Технологии полевой шины, использующие собственные протоколы и стандарты (LON, KNX, DALI, CAN, ModBus, M-Bus, ZigBee, Zwave ...), исследовали множество вертикальных областей. Постепенно эти домены начали перекрываться по мере того, как случаи использования расширялись до более сложных ситуаций, и появились протоколы для облегчения взаимодействия (например, BACnet). Но во многих случаях в текущих развертываниях полевых шин по-прежнему используются параллельные сети, которые не взаимодействуют. Стала явной необходимость общей сетевой технологии, которая будет работать на любом физическом уровне, например, IP.

- Несмотря на потребность в независимой сетевой технологии уровня 2 для полевых шин, IP не рассматривался в качестве возможного кандидата для физических слоев с низким битрейтом, обычно используемых в сетях полевых шин, из-за его больших накладных расходов. Но ожидание закончилось: с 6LOWPAN не только технология IP нашла свой путь в сети с низким битрейтом, но-Сюрприз, сюрприз-это IPv6 ! В качестве дополнительного бонуса, технология приходит с современным, унифицированным протоколом сети сетки уровня ИП, который делает сеть сетки мультифи реальность: в конце концов различные технологии полевых шин слоя 2 могут объединить и сформировать более большие сети.

- Сегодня локальные сети полевой шины оптимизируют регулирование HVAC в вашем офисе и, возможно, в вашем доме, с помощью сложных алгоритмов. Регулирование энергоэффективности для строительства новых зданий создало потребность в еще более сложных алгоритмах, таких как прогнозное регулирование, которое учитывает прогнозы погоды или смещение нагрузки, которые включают содержание CO₂ в электричестве. Во многих секторах автоматизации современный инструмент требует, чтобы локальная полевая шина сотрудничала с размещенными централизованными приложениями и источниками данных. Технология, необходимая для этого, развивалась поэтапно: oVix представила концепцию единого (REST) интерфейса для сенсорных сетей, ETSI M2M добавила управление безопасностью и дополнительные улучшения, необходимые в крупномасштабных публичных сетях.

Индустрия только упускала по-настоящему убедительное экономическое обоснование для запуска огромного количества R&D, необходимых для интеграции всех этих технологий и создания пуленепробиваемого Интернета вещей. [1]

Это экономическое обоснование исходит из энергетического сектора:

- Ускоренное внедрение возобновляемых источников энергии в общий парк производства электроэнергии приводит к увеличению степени случайности на традиционно детерминированной стороне предложения.

- Параллельно массовое внедрение перезаряжаемых электрических и гибридных транспортных средств усложняет сторону спроса: электромобили - это роуминговые объекты, которые должны будут проходить аутентификацию в сети, и для них потребуются протоколы контроля доступа.



Нынешнее кредо операторов электроэнергетики «спрос непредсказуем, и наш опыт заключается в том, чтобы адаптировать производство к спросу», и вскоре его можно перевести на «производство непредсказуемо, а наш опыт заключается в том, чтобы адаптировать спрос к производству».

По мере того как правила игры меняются, ключевые активы энергетического оператора будут дольше оставаться средством производства, а коммуникационная сеть и информационная система следующего поколения, которые им все еще необходимо полностью построить, создают огромный рынок для миссии критической технологии M2M. Это резкое изменение в распределении электроэнергии предопределяет более общую эволюцию Интернета к Интернету вещей, когда операторы связи и разработчики сетевых приложений будут оказывать все большее влияние на нашу повседневную жизнь, включая то, к чему мы прикасаемся и используем. [1]

В настоящее время развивающаяся технология IoT выглядит многообещающей в различных областях индустрии – производстве, логистике, медицине, энергетике, транспорте, городском хозяйстве, управлении чрезвычайными ситуациями и области применения технологии IoT продолжают стремительно расти [4, 7].

Основная идея IoT состоит в организации взаимодействия разнообразных предметов в окружающей человека среде, передачи информации, генерируемой этими вещами и предоставлении бесперебойного соединения. Взаимодействие вещей осуществляется посредством уже имеющихся и разрабатываемых информационно-коммуникационных технологий [4, 5].

Технология Интернета Вещей находится на ранней стадии развития и реализации, что не помешало возникновению ряда характеристик, которые сформированы и рекомендуются Международным Союзом Электросвязи (МСЭ-Т). К ним относятся [3]:

Связность – характеристика сетей, способных к самоорганизации, которая влияет на продолжительность жизненного цикла сенсорной сети, зону покрытия и энергоэффективность. Любая вещь системы связана с глобальной структурой инфокоммуникационных технологий. Дает возможность идентификации узла и вещей.

Обеспечение вещей услугами – сетевые услуги предоставляются физическим и виртуальным узлам в неограниченном объеме. Услуги могут характеризоваться степенью качества и безопасности.

Гетерогенность – характеристика, позволяющая осуществлять взаимодействие между вещами системы, работающих с разными стандартами, протоколами, сетями связи, физическими и виртуальными платформами.

Динамические изменения – характеристика, позволяющая отслуживать и контролировать динамические изменения статуса узлов.

Данные особенности приводят к невозможности построения Интернета Вещей на базе современных компьютерных сетей. Гетерогенность влияет на вероятно-временное взаимодействие между модулями, существует нерегулярность топологии сетей из-за связности и динамических изменений, к коллизии источников данных приводит беспроводное соединение, использование облачных ресурсов и вычислений. [3]



Для достижения целей технологии Интернета Вещей - объединение различных сенсорных устройств, гетерогенных компьютерных и сенсорных сетей необходима определённая архитектура. Рекомендованное МСЭ-Т разделение функций IoT происходит на четыре основных уровня [2, 5]:

- уровень взаимодействия со средой;
- сетевой уровень – отвечающий непосредственно за передачу данных;
- сервисный уровень – для обработки и преобразования информации;
- уровень взаимодействия с пользователем или приложениями.

Такая архитектура удовлетворяет системным характеристикам сети Интернета Вещей: лёгкость модернизации, модульность, масштабируемость сети и отвечает требованию адаптивности, что, в свою очередь, позволяет подстраиваться под изменения или же изменять саму сеть в зависимости от различных условий функционирования [4].

С точки зрения теории системного анализа, при проектировании сети Интернета вещей необходимо определить ее топологию, структуру и состав основных элементов, наиболее важные взаимосвязи между элементами, сформулировать назначение и основные задачи, критерии и показатели рационального организации информационного взаимодействия [4,5].

Широкому внедрению IoT препятствуют сложные технические и организационные проблемы, в частности, связанные со стандартизацией. Единых стандартов для интернета вещей пока нет, что затрудняет возможность интеграции предлагаемых на рынке решений и во многом сдерживает появление новых. Сильнее всего глобальному внедрению препятствует расплывчатость формулировок концепции интернета вещей и большое число регуляторов и их нормативных актов. [9]

К факторам, замедляющим развитие IoT, следует отнести сложности перехода существующего Интернета к новой, 6-й версии сетевого протокола IP, прежде всего, необходимость больших финансовых затрат со стороны телекоммуникационных операторов и провайдеров услуг на модернизацию своего сетевого оборудования. [8]

Интернет вещей столкнулся с рядом проблем, которые можно выделить в недостатки [8,9]

1. IoT проблема в том, что ресурсы более разнообразны и намного сложнее организованы, чем файлы в обычных файловых системах. В IoT невозможно обойтись одним идентификатором в силу того, что вещь может существовать в разных контекстах. Кроме всего прочего, в ряде случаев нельзя раскрывать подлинное имя вещи, в таких случаях требуются своего рода псевдонимы. Видимо, нужен какой-то уникальный идентификатор и средства его перевода для поддержки жизненного цикла вещи в соответствующих обстоятельствах. [7, 9]

2. Еще один недостаток устройств Интернет вещей заключается в том, что по определению IoT должен в максимальной степени обеспечить совместимость гетерогенных систем и разнородных ресурсов, включая поставщиков и потребителей информации и сервисов, людей, программное обеспечение, умные вещи и устройства. При этом отдельные узлы должны иметь возможность образовывать сети, связывающие их напрямую (PEER), или собираться вместе в некоторые суперузлы. К тому же должна быть обеспечена полная децентрализация, причем не просто в виде распределенного интеллекта, а с возможностью, условно говоря,



перемещения интеллекта с тем, чтобы перенести его ближе к источнику Больших Данных. Чтобы реализовать подобную, еще не вполне понятную сегодня функциональность, во главу угла архитектуры должна быть положена семантическая совместимость — возможность компьютерных систем обмениваться смыслом передаваемых сообщений с однозначным его пониманием вне зависимости от форм представления. [7, 9]

3. Безопасность

В IoT каждая вещь приобретает своего виртуального двойника — следовательно, помимо обеспечения физической безопасности, возникают проблемы информационной безопасности, значимость которой прямо пропорциональна количеству вещей. Использование беспроводных методов передачи данных открывает для злоумышленников бесконечные возможности. Следовательно, нужны методы криптографии и физической защиты. Одновременно возникают многочисленные проблемы, связанные с защитой прав личности и другими вопросами. [9]

Наиболее важными отличиями Интернета вещей от существующего интернета людей являются:

- фокус на вещах, а не на человеке;
- существенно большее число подключенных объектов;
- существенно меньшие размеры объектов и невысокие скорости передачи данных;
- фокус на считывании информации, а не на коммуникациях;
- необходимость создания новой инфраструктуры и альтернативных стандартов. [7]

Таким образом, устройства Интернет вещей в ближайшие годы будут внедрены в современную жизнь человека. В этой статье были рассмотрены основные принципы устройства Интернет вещей, их достоинства и недостатки. Показана необходимость внедрения данной технологии в нашу жизнь, но при этом важность сохранения данных и физической защиты пользователей. Планируется и дальнейшее изучение данной области, а именно надежности устройств «Интернет вещей».

Список цитируемой литературы

1. O. Hersent. The internet of things : key applications and protocols / O.Hersent, D.Boswarthick, O.Elloumi. - New Delhi, India, 2012. – 369 p.
2. Recommendation Y.2060. Overview of Internet of Things. ITU-T, February 2012, Geneva.
3. Гиббс, М. Интернет вещей – не только для «умных»// Сети/network world. – 2013 – №3.
4. Елизаров М.А. Перспективы и проблемы развития рынка интернета вещей// Nauka-Rastudent, 2015. № 12
5. Елизаров М.А. Модели и алгоритмы информационного взаимодействия в сетях интернета вещей. Диссертация на соискание ученой степени. - Санкт-Петербург, 2017 г. – 127 с.
6. Интернет вещей и межмашинные коммуникации. Обзор ситуации в России и мире // Мобильные телекоммуникации. – 2013 – №7. – С. 26-28.
7. Росляков, А.В. Интернет вещей: учебное пособие/А.В. Росляков, С.В. Ваняшин, А.Ю. Гребешков. – Самара: ПГУТИ, 2015. – 200 с.
8. Калашник В.М., Леонтьева А.О. Технологии интернета вещей (IoT)/ Электронный архив открытого доступа Харьковского национального университета радиозлектроники, 2018. – 194-195 сс.
9. Черняк, Л. Интернет вещей: новые вызовы и новые технологии [текст] / Л. Черняк // Открытые системы. СУБД. –2013. –№4