

Обзор и отраслевые проблемы беспроводного Интернета вещей

Кайлаш Нараянан, Keysight Technology

В статье рассказывается о новых возможностях для многих игроков рынка электроники и программного обеспечения, которые открывают связанные датчики, поставляющие ключевые данные, а также о дальнейшей обработке этих данных в облаке для оценки происходящего.

Интернет вещей (IoT) связан не столько с беспроводными технологиями, сколько с комбинацией ключевых данных, передаваемых датчиками, с машинным обучением и искусственным интеллектом (ИИ), обрабатывающим эти данные для понимания происходящего, повышения эффективности и экономии средств. Сейчас крохотный процессор ARM обладает большей производительностью, чем настольные ПК начала 1990-х гг., особенно с учётом практически неограниченных вычислительных ресурсов облака. Это явление и успехи в разработке ПО позволили добиться революционных достижений в области машинного обучения, а также ИИ. Машинное обучение и ИИ лежат в основе практически любого выгодного предложения в области IoT. Для процветающей отрасли IoT наиболее важную роль играют следующие четыре фактора: жизнеспособная модель ведения бизнеса, надёжная топология подключения, надёжные датчики, а также методы извлечения и обработки информации.

Динамика бизнеса в области беспроводной передачи данных

С точки зрения оператора, путь перехода от служб передачи данных 3G к 4G

и затем к 5G ведёт к слиянию и обезличиванию. Средний доход на одного абонента (ARPU) применительно к услугам сотовой связи из года в год снижается. Объём потребляемых данных растёт в геометрической прогрессии, а прибыль на мегабайт в геометрической прогрессии падает. Операторы вынуждены вкладывать огромные средства в инфраструктуру для поддержки снижающегося потока прибыли. Провайдеры видеослужб через Интернет (OTT), потребности крупных компаний и деятельность, направленная на слияние и приобретение, будут создавать для операторов новые проблемы, вынуждая их предлагать услуги, обеспечивающие минимальную стоимость соединения при поминутной оплате.

Всё это вызывает потребность в маломощных глобальных сетях LPWA. Существуют сотни приложений, за которые операторы могут взимать плату от нескольких копеек до нескольких сотен рублей в месяц. Объёмы данных, ассоциируемые с этими приложениями, очень малы, поэтому нагрузка на существующую структуру невелика. Можно ожидать, что в будущем операторы смогут получать большую часть прибыли от этих новых услуг, основанных на технологиях LPWA.

Технологии и приложения IoT

Сети LPWA предназначены для поддержки приложений межмашинных коммуникаций (M2M) с малыми скоростями передачи и с терминальными устройствами, способными долгое время работать от батареи и не требовать обслуживания. Существует множество технологий LPWA, включая NB-IoT, LoRa и SIGFOX. Технология NB-IoT, контролируемая группой стандартизации 3GPP, широко поддерживается операторами и инфраструктурой (см. рис. 1). NB-IoT предлагает альтернативную технологию для счётчиков воды и газа, парковочных датчиков, пожарных извещателей, систем безопасности и т.п. Во всех этих областях сейчас уже используются свои технологии, поэтому NB-IoT их не столько преобразит, сколько откроет новые возможности, которые расширят сферу их применения.

Технологии LPWA меняют модель ведения бизнеса у компаний, которые хотят сохранить подключение к своим продуктам в полевых условиях. Современное крупное стационарное оборудование содержит сотовые модемы, которые позволяют отслеживать его состояние и прогнозировать техническое обслуживание. Получать информацию от недорогих продуктов за пределами помещения уже не так просто. Технология NB-IoT даёт возможность оборудовать все выпускаемые продукты встроенными метками, которые позволят производителям отслеживать их состояние, получая сведения для непрерывного улучшения продукта и маркетинга. Технологии LPWA, включая NB-IoT, позволяют компаниям получать информацию о способах применения и состоянии выпускаемых продуктов, не заключая договор о подключении к сети с их пользователем. Сейчас невозможно найти и отследить неподключённые продукты без взаимодействия с пользователем или без развёртывания беспроводной сети поставщика на территории заказчика – метки NB-IoT позволяют решить эту проблему.

Число приложений этой технологии поистине безгранично. Например, производители промышленных аккумуляла-

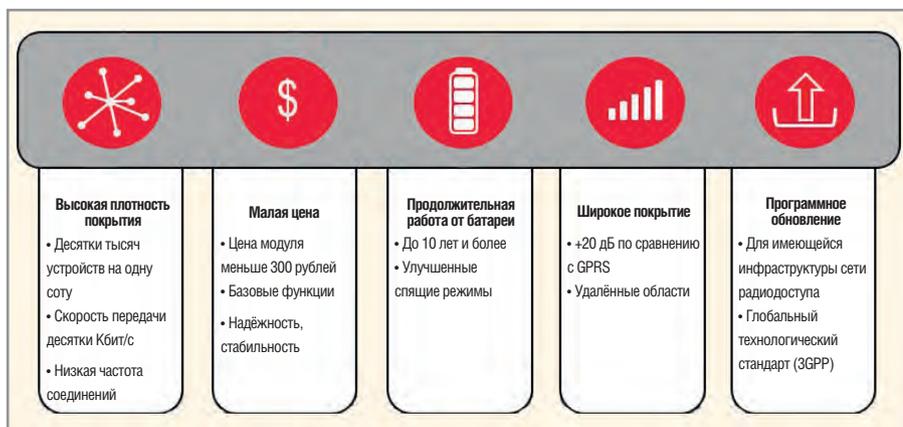


Рис. 1. Технология NB-IoT

торов могут отслеживать работу своих батарей, не заключая договора с производителем автомобилей или конечным пользователем.

Влияние IoT на вертикальные отрасли

Интересно было бы взглянуть на явление IoT с нескольких точек зрения.

С точки зрения качества жизни IoT сулит существенное повышение комфорта и эффективности, для чего в прошлом требовались большие трудозатраты. Зная о потребителе ещё больше, компании смогут окружить его полезными услугами, управляя мельчайшими деталями жизни – банковскими операциями, развлечениями, передвижениями, покупками, лечением, путешествиями и уходом за детьми. Потребитель, вероятно, будет получать меньше рекламы тех вещей, которые ему не нужны, и не будет тратить время на поиск вещей, которые его интересуют.

С коммерческой точки зрения IoT позволяет повысить эффективность распределения энергии и ресурсов. Имеются сотни выгодных предложений для множества вертикальных отраслей (см. рис. 2):

- информация для водителей грузовиков, помогающая экономить топливо;
- поиск свободных парковочных мест;
- диагностическое обслуживание вместо планового;
- самообучающиеся производственные линии, оптимизирующие расход энергии, минимизирующие объём отходов и повышающие выход годной продукции;
- оптимизация энергосетей с ветровыми турбинами и другими энергетическими установками;
- управление логистикой – информация о том, где в данный момент находится каждая единица товара.

Многие перечисленные предложения могут предоставляться в виде услуг, открывая перед компаниями широкий выбор новых возможностей. IoT позволяет перейти от капитальных затрат к эксплуатационным расходам: «Мне не нужен музыкальный плеер, я просто хочу послушать музыку». По мере того, как мир всё больше ориентируется на результат, вертикальным отраслям придётся пересмотреть свои бизнес-модели. Практически все поставщики товаров трансформируются в поставщиков услуг – например, автомобили с

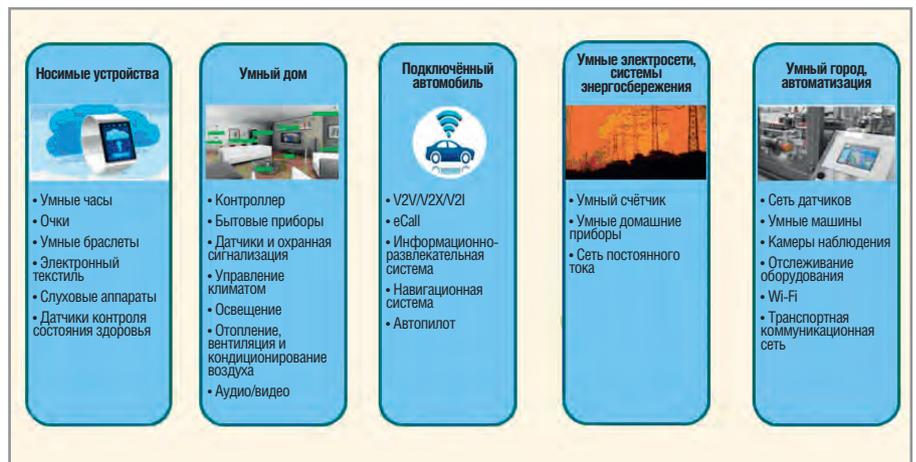


Рис. 2. Интернет вещей и рынок M2M

автопилотом, аренда сложного оборудования и т.п.

Экономия за счёт ориентации на результат открывает третью статью бюджета – не капитальные затраты и не эксплуатационные расходы, а экономия. Например, компании IoT, ориентированные на горнодобывающую промышленность, смогут снизить расходы на топливо, сократить число аварий, связанных с ошибками операторов, и т.п., а бизнес-модель компании может опираться на арендную плату за право разработки недр, исчисляемую как процент от экономии на горных работах. Это беспроигрышный вариант.

Сейчас часто ведутся споры о том, все ли отрасли промышленности перейдут на деятельность, ориентированную на результат. Ни один заказчик не хочет и не должен рисковать тем, что продукт не обеспечит заявленную окупаемость. В будущем заказчик будет покупать именно результат, а поставщики будут брать риск обеспечения результата на себя. Это откроет новый тип финансового рынка, на котором поставщики будут страховать вас от риска неполучения обещанного результата.

Основной смысл IoT заключается в том, чтобы исключить людей из технологических циклов. Ключевым фактором является внедрение сквозных процессов, в которых не участвуют люди, и установка беспроводных датчиков. Это станет возможным благодаря тому, что выполнение всех задач возьмут на себя программы анализа данных и машинное обучение.

Отраслевые проблемы

Отраслевые проблемы связаны, в основном, с необходимостью создания жизнеспособной модели ведения биз-

неса, сокращением времени продвижения продуктов на рынок, ускорением окупаемости и созданием сетей надёжных датчиков. Проблемы проектирования датчиков включают отслеживание развивающихся стандартов, миниатюризацию устройств и связанные с этим проблемы целостности сигнала, требования к сроку службы батарей (7–10 лет без замены) и сертификацию.

С технической точки зрения, продление срока службы батарей до нескольких лет является одной из целей проектирования всех устройств IoT. Разработчикам нужно измерять время работы батареи и потребляемый ток в реальных условиях эксплуатации. Разработчики датчиков сталкиваются с такими проблемами целостности сигнала, как перекрёстные помехи и т.п., актуальность которых растёт с ростом миниатюризации и плотности соединений между компонентами.

С коммерческой точки зрения проблемы могут зависеть от конкретного приложения IoT. И хотя для потребительских приложений IoT, таких как носимые устройства и бытовая автоматизация, главным фактором является цена, подключённые автомобили и транспорт требуют стопроцентной надёжности, долговечности, защищённости и возможности управления устройствами при минимальном участии человека или вообще без него.

Сегодня существует большое разнообразие форматов связи. Довольно часто наблюдаются быстрые инновации в какой-то новой области. В таблице приведены некоторые параметры, которыми нужно руководствоваться при выборе стандарта радиосвязи. Впрочем, приведённый список радиоформатов IoT далеко не полон.

Скорее всего, IoT позволит реализовать многие революционные модели

Параметры, необходимые для выбора стандарта радиосвязи

Пропускная способность	Технология	Применение
Хорошая	Wi-Fi	Большие скорости передачи, ограниченное покрытие
	LTE	Большие скорости передачи, покрытие в масштабах страны
	Bluetooth и BT с малым энергопотреблением	Малые скорости передачи, малая мощность, малое покрытие
	NB-IoT или Cat M, LPWA	Малые скорости передачи, сверхмалая мощность и покрытие в масштабах страны
Низкая	Zigbee, Thread	Ограниченное покрытие, домашняя автоматизация
	WiSUN	Малые скорости передачи, широкое покрытие, считывание показаний счётчиков

ведения бизнеса и способы повышения рыночной эффективности.

И хотя пока не наблюдается серьёзного обсуждения сервис-моделей операторами,

вероятно, в будущем, за дополнительную сотню или пару сотен рублей месячной абонентской платы (что соответствует повышению ARPU примерно

на 25%), операторы смогут предложить коробку меток, которые можно будет устанавливать на велосипеды, машины, домашних животных, детей, газонокосилки, на ключи от машины и т.п., и которые будут работать с приложением типа «Найди мой...». Возможно, в будущем именно этот сегмент рынка устройств IoT окажется самым объёмным. По мере того как мир всё больше ориентируется на результат, IoT на основе машинного обучения и искусственного интеллекта неизбежно станет ключевой технологией, позволяющей в реальном времени задействовать множество вертикальных отраслей, обеспечивая эффективность, экономию и гибкость как для поставщиков, так и для потребителей.



Новости мира News of the World Новости мира

Международный форум «Микроэлектроника-2017»

Со 2 по 7 октября 2017 года в Алуште (Республика Крым) пройдёт третий Международный форум «Микроэлектроника-2017».

Форум организован ведущими институтами и дизайн-центрами страны: АО «НИИМА «Прогресс», АО НИИМЭ, НИУ МИЭТ, а также при поддержке ДРЭП Министерства промышленности и торговли РФ, госкорпорации «Ростех», АО «Росэлектроника», инновационного центра «Сколково», Союза машиностроителей России и федеральной программы «Работай в России!».

Международный форум «Микроэлектроника-2017» является высокоинтеллектуальной площадкой №1 в России, которая объединяет и маститых учёных с мировым именем, и молодых инженеров, и разработчиков, а также отечественных и зарубежных представителей бизнеса.

Основная цель проведения форума: комплексно рассмотреть актуальные вопросы разработки, производства и применения отечественной электронной компонентной базы и высокоинтегрированных электронных модулей.

В период острой импортозависимости России в микроэлектронике, быстрой смены и появления на мировых рынках новых современных технологий, российские участники микроэлектронного кластера нуждаются во всесторонней и своевременной информации о современных трендах развития индустрии. В свете сложившейся на сегодняшний день экономической и внешне-



политической ситуации форум «Микроэлектроника-2017» предоставляет возможность крупным отраслевым игрокам наладить новые взаимовыгодные каналы кооперации, а для молодых развивающихся компаний – заявить о себе среди специалистов мирового уровня.

Форум демонстрирует бизнес-сообществу и научной среде возможности использования современных мировых технологий (пользовательских, коммерческих и специализированных), стимулирующих дальнейшее развитие отрасли.

Целевая аудитория форума – это эксперты с мировым именем, молодые инженеры и разработчики, потребители ЭКБ, интеграторы и поставщики решений, представители федеральных и региональных органов государственной власти РФ, а также научные и образовательные учреждения, специалисты смежных направлений науки и бизнеса.

В рамках фестиваля инноваций на обсуждение будут представлены собственные разработки, идеи и проекты, которые получат

оценки экспертного совета о перспективах и возможностях их применения.

В рамках деловой программы планируются коммерческие доклады и круглые столы по разработке и принятию решений для развития отрасли в условиях современной экономической ситуации.

Фундаментальным мероприятием форума станет 3-я Международная научная конференция «Микроэлектроника – ЭКБ и электронные модули», в рамках которой будут представлены:

- навигационно-связные СБИС и модули;
- высокопроизводительные вычислительные системы;
- информационно-управляющие системы;
- технологии и компоненты микро- и нанoeлектроники;
- изделия микроэлектроники общего и специализированного назначения;
- методы и алгоритмы САПР СБИС;
- СВЧ интегральные схемы и модули;
- микросистемы.

Подробная информация и регистрация участников доступны на официальном сайте форума – microelectronica.pro.

INTEL electron

Квалифицированный поставщик ЭКБ

АО «НАУЧНО-ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ИНТЕЛЭЛЕКТРОН» является квалифицированным поставщиком электронной компонентной базы (ЭКБ) отечественного и иностранного производства и по праву занимает лидирующие позиции в области комплексных поставок высокоэффективных и надежных электронных компонентов, модулей, электрорадиоизделий для предприятий оборонной, аэрокосмической, радиоэлектронной и атомной промышленности. В нашей номенклатуре поставок свыше 300 товарных групп.

ПОСТАВКА ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ ИНОСТРАННОГО ПРОИЗВОДСТВА ОТ ВЕДУЩИХ МИРОВЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ:

- микросхемы и ИС для ответственных применений
- активные и пассивные СВЧ-компоненты
- силовая электроника
- соединители и микросоединители (до 6 ГГц): ударопрочные, силовые, плоские, специальные
- DC/DC-изолированные и неизолированные источники питания
- AC/DC-преобразователи
- контроллеры TFT- и LCD-панелей и дисплеев
- интегральные схемы для обработки звука и видео
- видеостены и видеопанели
- модули визуального вывода
- высокоскоростные медные и оптические кабели
- стандартные и сверхзащищенные кабели для ответственных применений
- силовые и СВЧ-кабели
- процессорные модули на основе FPGA, материнские платы, SoC-модули
- соединители DC
- вакуумные управляемые конденсаторы
- вакуумные реле и прерыватели
- оптические изоляторы, циркуляторы, сплитеры, переключатели, фильтры WDM/CWDM/DWDM/DADM, мультиплексоры и демultipлексоры
- керамические фильтры, резонаторные фильтры, направленные ответвители, специальные СВЧ-фильтры



В АО «НИЦ «ИНТЕЛЭЛЕКТРОН» действует система менеджмента качества в соответствии с требованиями ГОСТ ISO 9001-2011, ГОСТ РВ 0015-002-2012, ЭС РД 009-2014, ЭС РД 010-2015

Наши сертификаты и лицензии:

- свидетельство о квалификации (СДС «Электронсерт»)
- сертификат соответствия СМК (СДС «Военный регистр»)
- лицензия на проведение работ, связанных с использованием сведений, составляющих государственную тайну
- лицензия Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору

Профессиональный подход к делу вместе с высоким уровнем ответственности позволяют нам получать стабильный результат в решении любых задач!

111123, г. Москва, ул. Плеханова, д. 4а

Тел./факс: 8 (495) 545-42-56 / info@intelelectron.ru / www.intelelectron.ru



Новости мира News of the World Новости мира

Международный военно-технический форум «АРМИЯ-2017»

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 14 декабря 2016 г. №2668-р, в период с 22 по 27 августа 2017 года пройдёт Международный военно-технический форум «АРМИЯ-2017».

Организатором форума выступает Министерство обороны Российской Федерации.

В этом масштабном мероприятии примут участие крупные отечественные и зарубежные предприятия оборонно-промышленного комплекса, ведущие конструкторские бюро и научно-исследовательские институты. В прошлом году на полях форума работали представители более 80 стран мира, 35 из которых представляли официальные делегации. Общее количество гостей в составе военных делегаций превысило 260 человек.

Впервые в рамках форума Министерство обороны России в абсолютно новом формате провело церемонию подписания 17 государственных контрактов на общую сумму свыше 130 млрд рублей.

Основные мероприятия форума пройдут в Конгрессно-выставочном центре «Патриот» (Московская область) и представят собой уникальный формат, совмещающий статический показ спецтехники в «Патриот Экспо», динамический показ возможностей военной техники на земле и в воде на полигоне «Алабино», а также демонстрацию авиационной техники на аэродроме «Кубинка».



Общая площадь экспозиции в павильонах и на открытых площадках превысит 200 000 м². На Форуме будет показ ходовых возможностей более 200 образцов вооружения и военной техники, представлено более 1000 российских и иностранных предприятий и организаций.

Научно-деловая программа пройдёт в формате пленарных заседаний, конференций, круглых столов и брифингов, что позво-

лит обсудить актуальные вопросы обороны и безопасности, дальнейшие направления совершенствования способов производства продукции военного назначения.

Посетители форума смогут ознакомиться с последними достижениями в области высоких технологий и перспективными разработками, которые реализуются в военной сфере, а также с образцами военной техники из наличия Минобороны России.

В рамках форума «АРМИЯ 2017» с целью реализации государственных задач по диверсификации оборонных производств, которые направлены на организацию выпуска современной высокотехнологичной гражданской продукции, с 22 по 27 августа 2017 года пройдёт Международная выставка высокопроизводительного оборудования и технологий для перевооружения предприятий ОПК «IntellTechExpo: Интеллектуальные промышленные технологии 2017».

Экспозиции форума разместятся в залах и на открытых площадках конгрессно-выставочного центра «Патриот».

<http://www.rusarmyexpo.ru>



Новые стандарты измерений сигналов Портативные приборы TiePie engineering с USB-интерфейсом



HANDYSCOPE HS6 DIFF

4-канальный USB-осциллограф с дифференциальными входами, высоким разрешением и частотой опроса:

- полоса частот входного сигнала 250 МГц
- частота дискретизации до 500 МГц
- разрешение 12, 14, 16 бит
- память 64 Мсэмпл
- встроенный генератор 30 МГц, разрешение 14 бит



HANDYPROBE HP3

Профессиональный USB-прибор с функциями мультиметра, осциллографа, спектроанализатора, логического анализатора:

- диапазон входного сигнала 0,2–800 В
- разрешение 10 бит
- максимальная частота дискретизации 100 МГц

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



Реклама

**УМЕНЬШЕНИЕ ОБЪЕМА,
СОКРАЩЕНИЕ ЗАТРАТ
И ПОВЫШЕНИЕ
ЭФФЕКТИВНОСТИ**

**С ПРИМЕНЕНИЕМ
НОВЕЙШИХ
ТЕХНОЛОГИЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
ЭЛЕКТРОНИКИ**

CSH



Компактные источники питания с отводом тепла через основание корпуса

- Выходная мощность 400 и 600 Вт
- Выходное напряжение 12, 24, 28 и 48 В
- КПД до 90%
- Диапазон входного напряжения 90–264 В (частота 47–400 Гц)
- Сигнализация о перегреве, о падении входного напряжения
- Диапазон рабочих температур от –40 до +70°C
- Стойкость к воздействию ударов и вибраций (стандарт MIL-STD-810F)
- Устойчивость к воздействию кондуктивных помех (стандарт MIL-STD461 CS114)
- Габаритные размеры (Ш×В×Г): 102×43×214 мм

ECF



Универсальные компактные источники питания

- Выходная мощность 40 Вт
- Выходное напряжение 12, 15, 18, 24, 36 и 48 В
- КПД до 93%
- Диапазон входного напряжения 85–264 В (частота 47–63 Гц)
- Низкий профиль 28 мм
- Защита от поражения электрическим током класс I и II
- Соответствие требованиям к безопасности стандартов UL/EN60950-1 и 3-й редакции стандартов безопасности для медицинского оборудования EN60601-1, ES60601-1 и CSA22.22 No. 60601-1
- Диапазон рабочих температур от –40 до +70°C

ECE80



Герметизированные источники питания

- Выходная мощность 80 Вт
- Ультеракомпактный герметичный корпус (Д×Ш×В): 91,4×45,72×28 мм
- Исполнения для монтажа на шасси и DIN-рейку
- Диапазон рабочих температур от –40 до +70°C
- Потребляемая мощность в режиме холостого хода < 0,3 Вт

CHD250



Для промышленного и медицинского применения

- Выходная мощность 250 Вт при конвекционном охлаждении
- Стандартная площадь основания 3"×5"
- Диапазон входного напряжения от 85 до 300 В переменного тока
- Потребляемая мощность в режиме холостого хода < 0,5 Вт
- Сертифицированы для промышленного и медицинского оборудования
- Сигналы статуса и управления

