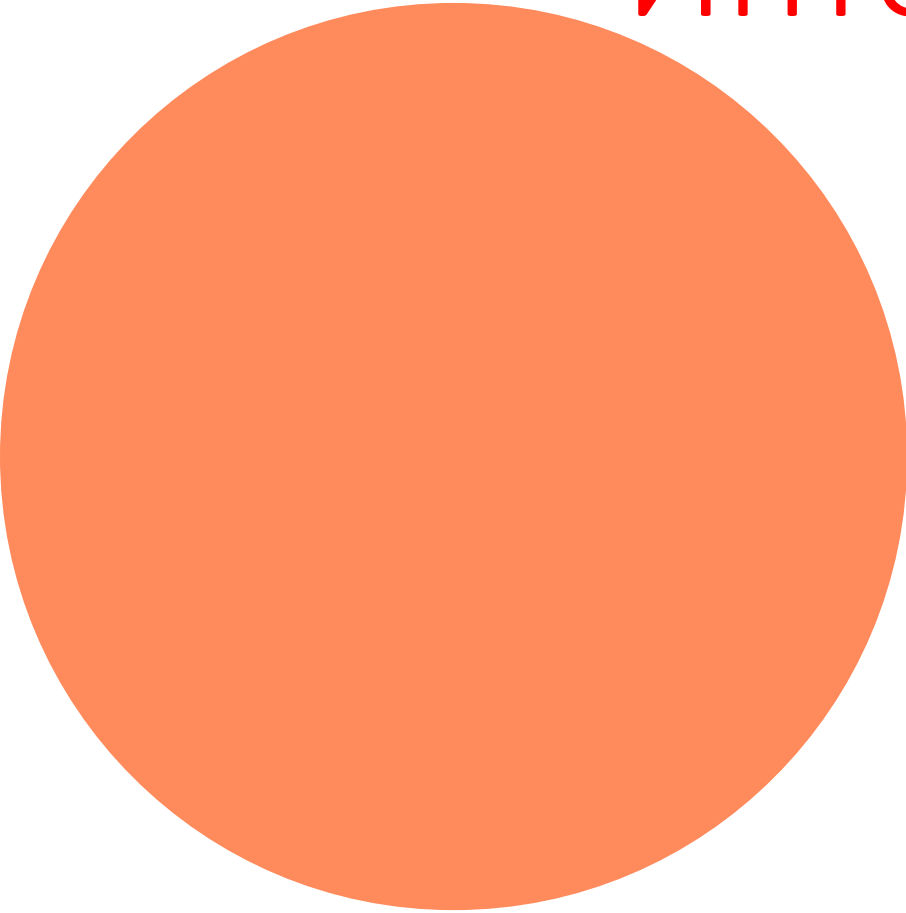


Internet of Things IoT

Интернет вещей



Новосибирск, 2016

<http://hi-news.ru/phone/v-yuzhnoj-koree-otkrylsya-pervyj-v-mire-virtualnyj-magazin.html>

<http://mirfactov.com/perviy-v-mire-virtualnyiy-magazin-otkryilsya-v-yuzhnoy-koree/>

<http://newreporter.org/2011/07/13/yuzhnaya-koreya-virtualnyj-magazin-v-metro/>

20 удивительных технологий будущего, которые изменят мир в ближайшие 30 лет

<http://www.infoniac.ru/news/20-udivitel-nyh-tehnologi-budushego-kotorye-izmenyat-mir-v-blizhaishie-30-let.html>

Один из таких магазинов был открыт на железнодорожной станции в Южной Корее, где вы можете **сделать заказ, сфотографировав штрих-код**, и ваши покупки доставят домой.

Сеть магазинов *Homeplus* установила шесть дверей-экранов с изображениями полок в натуральную величину с товарами, которые вы приобрели бы в супермаркете. Под каждым товаром есть штрих-код, который можно отсканировать и отправить с помощью приложения.

Покупки в виртуальной реальности

Крупный магазин розничной торговли в Южной Корее открыл первый в мире виртуальный магазин, **ориентированный на пользователей смартфонов.**

Покупатели сканируют штрих-коды продуктов, которые отображены в метро Сеула.

Вторая крупнейшая сеть магазинов сниженных цен *Homeplus*, предлагает около 500 наименований продуктов: продукты питания, электроника, офисные принадлежности, туалетные принадлежности в магазине на станции *Сеуленг* в *Сеульском метро*.

Семь колонн и шесть платформенных дверей **покрыты изображениями полок магазина с товарами в натуральную величину:** молоко, яблоки, пакеты риса, школьные рюкзаки. На каждом из них нанесен небольшой штрих-код.

Покупатель может сделать заказ с утра по дороге на работу и вечером товары будут доставлены на дом.

Покупателям не обязательно находится рядом с виртуальным магазином. Если человек хочет заказать бутылку воды, не нужно идти к метро. Можно использовать приложение магазина, чтобы отсканировать нужный штрих-код бутылки.

В настоящий момент, только пользователи Андроид-смартфонов могут воспользоваться этими услугами.

Покупки в виртуальной реальности



Новосибирск, 2016

Покупки в виртуальной реальности



Один из таких магазинов был открыт на железнодорожной станции в Южной Корее. Вы можете **сделать заказ, сфотографировав штрих-код**, и ваши покупки доставят домой.

Сеть магазинов *Homeplus* установила шесть дверей-экранов с изображениями полок в натуральную величину с товарами, которые вы приобрели бы в супермаркете.

Под каждым товаром есть штрих-код, который можно отсканировать и отправить с помощью приложения.

Читайте также: [В Корее открылся первый в мире виртуальный магазин](#)

Вы можете сделать заказ на станции по дороге на работу, и товары доставят к вам домой вечером.



Первый в мире виртуальный торговый центр открылся в Корее. Все продукты только на ЖК-экранах. Это позволяет Вам заказать детали, касаясь экрана. Когда вы подходите к прилавку, ваши продукты уже в мешках и готов к выдаче.

Определения «Интернета вещей»

«Интернет вещей» — это гипотетическая концепция объединения обычных бытовых вещей в единую систему через беспроводное Интернет-соединение.

«Интернет вещей» — всего лишь момент времени (2009 год), когда количество "вещей" или материальных объектов, подключенных к интернету, превысило число людей, пользующихся "всемирной паутиной" (Cisco IBSG-Internet Business Solutions Group)

IoT - сеть физических объектов, вовлеченных в интернет, и переносящих действие из виртуального пространства в реальное материальное пространство.

Определения «Интернета вещей»

IoT - сеть физических объектов, содержащих встроенную технологию, которая позволяет этим объектам измерять параметры собственного состояния или состояния окружающей среды, использовать и передавать эту информацию (Gartner).

IoT - проводная или беспроводная сеть, соединяющая устройства, которые имеют автономное обеспечение, управляются интеллектуальными системами, снабженными операционной системой, автономно подключены к Интернету, могут исполнять собственные или облачные приложения и анализировать собираемые данные. Кроме того, они обладают способностью принимать и анализировать данные от других систем (IDC - International Data Corporation).

Определения «Промышленного интернета» Industrial Internet of Things - IIoT

IIoT – это использование цифровых технологий в производстве .

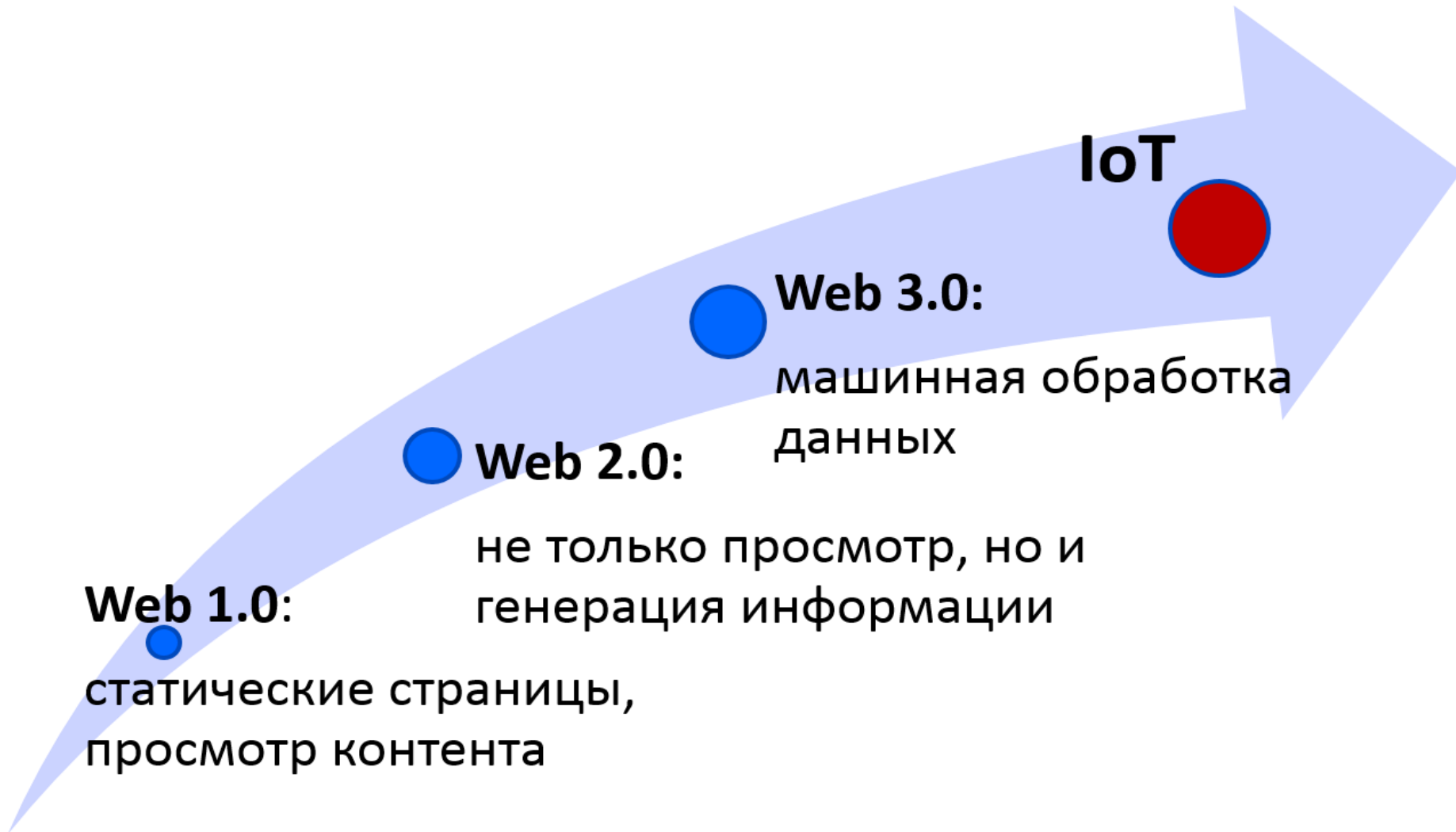
IIoT – это АСУ ТП (автоматизированная система управления технологическим процессом) с использованием Интернета.

IIoT – это Четвертая промышленная революция, более известная как «Индустрия 4.0».

Немецкая промышленность инвестирует 40 миллиардов в промышленную Интернет-инфраструктуру ежегодно до 2020 года.

Определение общих платформ и языков, на которых свободно будут общаться машины разных корпораций, остается одной из основных задач Четвертой промышленной революции.

Этапы развития Интернета



Примеры»

За счет использования IoT удалось повысить пропускную способность порта Гамбурга почти в три раза.

Железнодорожная компания Trenitalia установила 6 млн сенсоров на 2 тыс. локомотивов. Данные с датчиков позволяют планировать профилактику и ремонты оборудования, сокращают риски аварий и затраты на обслуживание.

Delta Air Lines используют на багаже бирки с RFID-метками.

Примеры»

IoT платформа управления фермой, объединяющая систему сельскохозяйственной техники, оросительную систему (локальные датчики, ирригационные узлы, оросительные приложения), систему метеоданных (датчики дождя, влажности, температуры, метеосводки), систему подготовки семян (базу данных семян, база данных характеристик фермы, система подготовки семян).

"Дизайн центр "Микрон" создал систему контроля пассажиропотока в виде специальной рамки, напоминающей проход в автобус, с возможностью безналичной оплаты проезда, которую обеспечивает валидатор – собственная разработка компании.

Сингапур — самый умный город планеты 5,4 млн жителей, около 1 млн автомобилей

В 2014 году власти запустили программу городского развития Smart Nation.

Циркуляцию данных в городе обеспечивает кабельный интернет со скоростью 1 Гбит/с и развитое беспроводное покрытие. Более того, азиатский оператор Singtel в начале 2016 г. года начал предлагать в Сингапуре доступ к сети со скоростью до 10 Гбит/с. Государственный акселератор Сингапура Infocomm Investments Pte Ltd создает благоприятную экосистему для быстрого внедрения инноваций в стране.

Организация налаживает взаимодействие между государством, стартапами, отдельными специалистами, корпорациями и инвесторами.

Сингапур — самый умный город планеты 5,4 млн жителей, около 1 млн автомобилей

Совместно созданные ими решения - будь то сервисы для мониторинга муниципальных проблем или сбора медицинских данных - впоследствии дополняются информацией пользователей.

Государственная система трафик-контроля, использующая датчики и облачные сервисы. К примеру, приложение MyTransport информирует пользователей о графике движения автобусов, наличии свободных мест и доступности такси.

Задачи

В IoT каждая вещь будет иметь свой уникальный идентификатор. Понадобятся новые уникальные IP-адреса.

Необходимы исследования и разработки в области **совместимости систем идентификации**, чтобы однозначно именовать вещи в разных условиях и с использованием различных технических средств идентификации.

Стандартизации методов передачи данных по сетям разных типов.

Единые стандарты необходимы для успешной **интеграции устройств, платформ и бизнес-приложений разных разработчиков**.

Безопасность обработки потока данных, генерируемых объектами в сети. Нужны методы криптографии и физической защиты.

Питание датчиков.

Безопасность

В начале октября 2016 г. эксперты зафиксировали сразу несколько мощных DDoS-атак. Сначала от рук хакеров пострадал журналист Брайан Кребс, на сайт которого обрушили DDoS мощностью порядка 620 Гбит/с. Затем об атаке сообщили представители французского хостинг-провайдера OVH, атака на OVH достигала 1 Тб/с.

Согласно заявлению основателя и руководителя OVH, Октава Клаба (Octave Klaba), атака была осуществлена посредством ботнета, состоящего более чем из 152 000 IoT-устройств, в том числе камер наблюдения. Глава крупнейшего в Европе хостинга писал, что данный ботнет насчитывает 145 607 камер и способен генерировать атаки мощностью до 1,5 Тб/с.

Технологии

Wi-Fi - семейство стандартов передачи цифровых потоков данных по радиоканалам. Позволяет иметь доступ к сети мобильным устройствам. Требуется более стойкий пароль, чем те, которые обычно назначаются пользователями.

Использование **Wi-Fi** устройств на предприятиях обусловлено высокой помехоустойчивостью, что делает их применимыми на предприятиях с множеством металлических конструкций.

Wi-Fi используется для задач телеметрии на нефтегазодобывающих предприятиях, а также для контроля за перемещением персонала и транспортных средств в шахтах и рудниках, для определения нахождения персонала в аварийных ситуациях.

Технологии

RFID - технологии радиочастотного распознавания. Дальность считывания RFID-системы - 300 м.

Компания «Микрон», крупнейший российский производитель интегральных микросхем, произведет дополнительный тираж RFID-меток в количестве 2 млн. шт. в рамках проекта Евразийского экономического союза по созданию Единой системы маркировки товаров. Первая партия дополнительного тиража в количестве 1,5 млн. шт. будет поставлена заказчику в октябре 2016 года.

Технологии

RFID-метки «Микрона» предназначены для изготовления контрольных идентификационных знаков (КиЗ), которыми сейчас маркируется меховая продукция. RFID-метка в составе КиЗ содержит информацию по истории происхождения и перемещения мехового изделия, что позволяет вести общий учет маркированных изделий, а также обеспечивает дополнительную защиту бланка от подделки.

Для участия в этом проекте «Микрон» разработал и освоил в серийном производстве несколько специальных RFID-меток, отвечающих требованиям заказчика. Метки «Микрона» работают в UHF-диапазоне, соответствуют стандартам ISO 18000-63, ISO/IEC 18000-63:2013, ISO/IEC 29160, имеют автоматический режим одновременного считывания большого количества целей на расстоянии до 9 метров.

Технологии

Технология **ZigBee** ориентирована на приложения, требующие гарантированной безопасной передачи данных при относительно небольших скоростях и возможности длительной работы сетевых устройств от автономных источников питания. Основными областями применения технологии **ZigBee** являются беспроводные сенсорные сети, автоматизация жилья - «Умный дом», медицинское оборудование, системы промышленного мониторинга и управления, а также бытовая электроника

Технологии

Протокол **Bluetooth** с низким энергопотреблением предназначен, прежде всего, для миниатюрных электронных датчиков использующихся в спортивной обуви, тренажёрах, миниатюрных сенсорах, размещаемых на теле пациентов. Радиус работы устройств не более 10—20 м.

LTE — стандарт беспроводной высокоскоростной передачи данных для мобильных телефонов и других терминалов, работающих с данными.

Радиус действия базовой станции **LTE** зависит от мощности излучения и теоретически не ограничен. Однако технологии «интернет вещей» не хватает возможностей сетей **LTE** для полноценного покрытия, в частности, в сельской местности. Сети **LTE** не смогут обеспечить работу сенсоров, например, датчиков ЖКХ, в подвальных помещениях.

Технологии IoT

Предполагается интеграция глобальной цифровой мобильной сотовой связи с коммуникациями ближнего радиуса действия, персональными сетями на базе Bluetooth, беспроводными локальными сетями, беспроводными сенсорными сетями стандарта ZigBee в сочетании с системой глобального позиционирования и технологией идентификации абонента (SIM-карты). Такая интеграция позволит сервисам преодолевать границы различных административных доменов и образовывать необходимые пользователю композиции.

Платформы IoT

Проект **Intel IoT Developer Program** предлагает инструменты, шаблоны, библиотеки и другие ресурсы для ускорения разработки решений Интернета вещей: от замысла — к прототипу, от прототипа — к производству.

Библиотеки датчиков и ввода-вывода

Надежное и безопасное подключение для готового продукта: Intel® IoT Gateway

Симуляторы, средства анализа и отладки

Образцы кода Intel для Интернета вещей: датчик чистоты воздуха

<https://software.intel.com/ru-ru/articles/air-quality-sensor>

<https://software.intel.com/ru-ru/articles/a-fast-flexible-and-scalable-path-to-commercial-iot-solutions>

Платформы IoT

PTC ThingWorks — это полнофункциональная платформа для IoT-проектов «под ключ», включающая системы сбора данных и управления устройствами, управления подключениями, разработки приложений, бизнес-интеграции, дополненной реальности, а также системы аналитики и визуализации.

SAP HANA Cloud Platform for IoT обеспечивает все необходимое для обработки информации, поступающей от подключенных к сети вещей, людей и устройств, и ее использования для оптимизации бизнес-процессов.

Microsoft Azure IoT Suite — это облачное предложение с предварительно настроенными решениями, которое позволяет фиксировать и анализировать еще не охваченные данные для преобразования бизнеса.

Платформы IoT

Сервис Azure IoT Hub позволяет администраторам контролировать процесс регистрации, обновления и мониторинга миллионов IoT-устройств. С помощью Azure IoT Gateway SDK разработчики смогут создавать и запускать программы для интеграции устройств, а также внедрять новую бизнес-логику и рабочие процессы, предназначенные для обработки данных, поступающих с этих устройств.

Windows 10 IoT обеспечит сбор и агрегирование в облаке Azure данных, поступающих с устройств.

Фонды для проекта Интернета вещей IoT

Акселератор ФРИИ - Фонд развития интернет инициатив

Тематика: сенсоры, передатчики и платформенные решения, на базе которых формируется экосистема проектов в сфере Интернета вещей, а также сервисы и продукты, создаваемые в рамках такой экосистемы.

Минимальные требования к проектам на момент подачи заявки:

Достижимый оборот компании — 300 млн руб. в год через 3-5 лет;

Команда минимум из двух человек, готовых работать 3 месяца на площадке Акселератора в Москве;

Публичная версия продукта с работающим набором функций;

Юр. лицо.

Прием заявок на сайте **iidf.ru**

Фонды для проекта Интернета вещей IoT

GenerationS — акселератор технологических проектов на территории России и Восточной Европы. Проводится РВК с 2013 года.

Направления для отбора проектов:

Комплексные IT-решения для «Умного города»:

Безопасность в квартире и на территории района

Автоматизация инфраструктуры (квартира, подъезд, инженерные сети, общественные пространства, парковки и пр.)

Информационные системы диспетчеризации для управляющей компании

Сбор и анализ big data в масштабе района и города

Персональная медицина

Международная конференция «Интернет Вещей: инновационные технологии для общества, промышленности и национальной безопасности – IoT Russia 2016»,
Москва, 17 ноября 2016 года

Основные вопросы конференции

Роль Государства в становлении и развитии концепции вычислительных сетей «Интернет вещей»

Вопросы стандартизации в области Интернета вещей – основные цели и задачи

Дорожная карта развития «Интернета вещей» в России

Стратегии защиты инфраструктуры IoT — вопрос национальной безопасности

Экосистема Интернет вещей как базис развития Интернет

**Международная конференция «Интернет Вещей: инновационные технологии для общества, промышленности и национальной безопасности – IoT Russia 2016»,
Москва, 17 ноября 2016 года**

Основные вопросы конференции

- Стимулирование инноваций и инвестиций в экосистему IoT
- Влияние программы импортозамещения на развитие экосистемы IoT в РФ
- Развития экосистемы IoT и услуг M2M и их влияние на сети связи 5 поколения
- Интернет Вещей – новые возможности для развития коммерческих и государственных электронных услуг
- Промышленный Интернет, как основа четвертой индустриальной революции (INDUSTRIE 4.0)
- Умные производства и фабрики. Робототехника будущего. Переход к интеллектуальным системам управления

Международная конференция «Интернет Вещей: инновационные технологии для общества, промышленности и национальной безопасности – IoT Russia 2016»,

Основные вопросы конференции

Классификация IoT устройств.

Обзор «Вещей» для Интернета вещей.

Архитектура устройств Интернета вещей

Протоколы и интерфейсы для приложений Интернета Вещей

Использование навигационных систем ГЛОНАСС/GPS в IoT/M2M

Использование навигационных систем ГЛОНАСС/GPS в IoT/M2M

Аналитика IoT: новые методы и инструменты анализа данных

Интернет вещей: из Облака в Туман

Международная конференция «Интернет Вещей: инновационные технологии для общества, промышленности и национальной безопасности – IoT Russia 2016»,

Основные вопросы конференции

IoT для муниципальных органов власти и ЖКХ для более эффективного жилищного и коммунального хозяйства и оказанию адресной социальной поддержки

Smart City и интеллектуальный дом

Интеллектуальные системы поддержки принятия решений с использованием IoT в чрезвычайных и кризисных ситуациях

Data

Leveraging data into more useful information for decision making



People

Connecting people in more relevant, valuable ways



Process

Delivering the right information to the right person (or machine) at the right time



Things

Physical devices and objects connected to the Internet and each other for intelligent decision making, often called **Internet of Things (IoT)**



Internet of Everything

Figure 2: IoE, the Networked Connection of People, Process, Data, and Things⁵

AggreGate®

Анатомия Интернета вещей



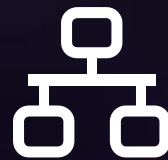
Интернет вещей придумали маркетологи

- Никакой революции не произошло, только эволюция
- «Вещи» давно общались друг с другом (например ПЛК на линии протяжки проволоки или коммутаторы в сети)
- Системы управления и мониторинга существуют десятки лет, в «облако» их также отправили маркетологи
- Сотовые и спутниковые модемы придумали не вчера
- По сути IoT – это всего лишь общее название для объединения различных рынков, причем и в B2B и в B2C
- Эволюция терминов:
Intelligent Device Management => M2M => IoT

Из чего состоит интернет вещей



Устройства (“вещи”)



Сети



Центры обработки данных (ЦОД)

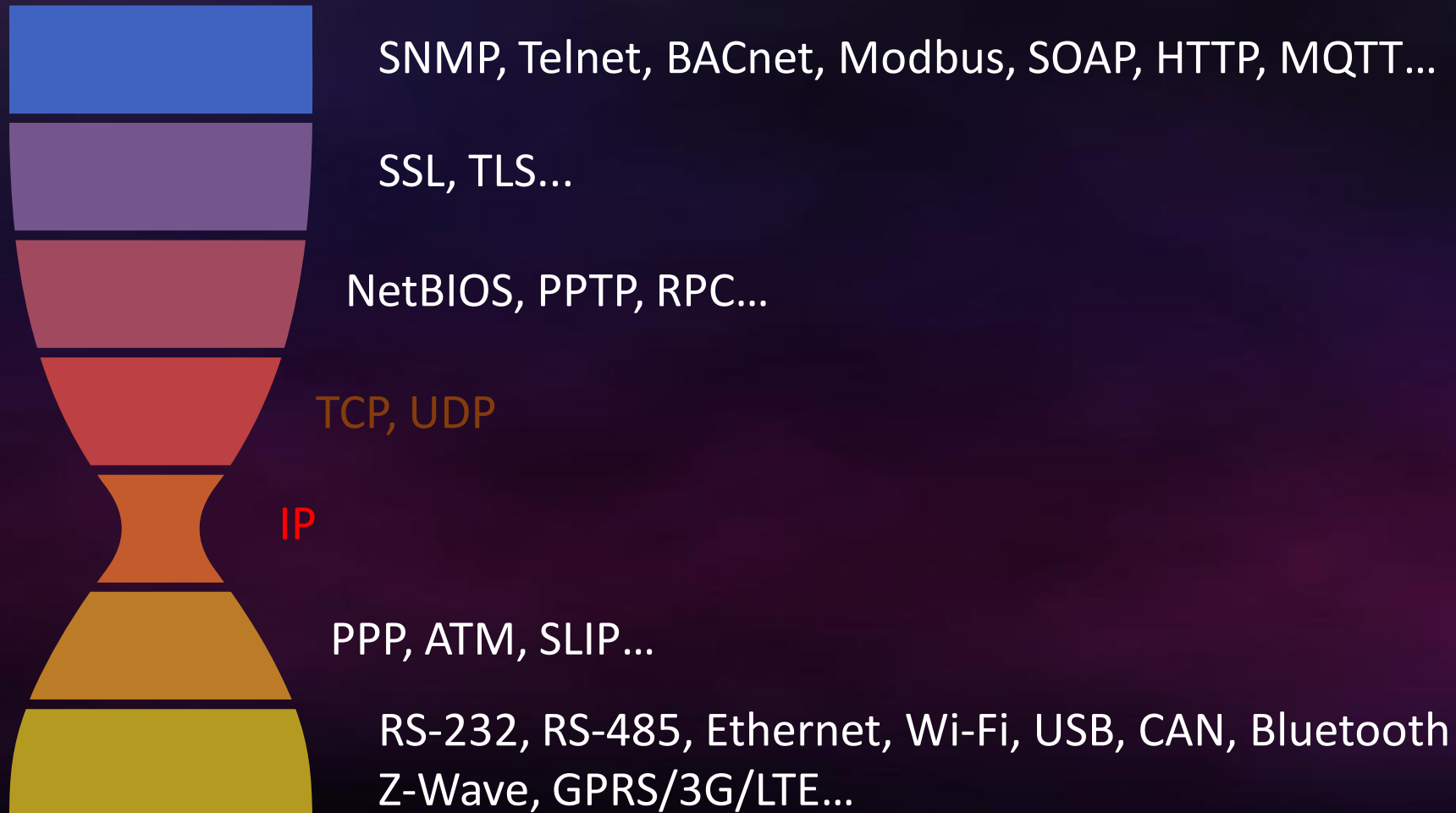
Концепция M2M (Machine-to-Machine,) уже предполагает, что устройства взаимодействуют друг с другом.

Как они это делают:

- 1) Напрямую через сеть
- 2) Через сеть и центральное ПО в ЦОД (в «облаке»)
- 3) Иногда обоими способами

Структура сети устройств

Сетевая модель OSI



Типы устройств



Бытовые



Промышленные

Различие проявляется в задачах
управляющего ПО.

Например: GPS-трекер для собаки и для автобуса
похожи с точки зрения «железа», но у них абсолютно
разные облачные сервисы и дэшборды.

Логическая структура устройства

v

Переменные (настройки, свойства):
возможность чтения и записи

f

Функции (методы, операции): возможность вызова с
передачей входных данных и получением выходных

e

События (нотификации): возможность подписки и
асинхронного получения экземпляров

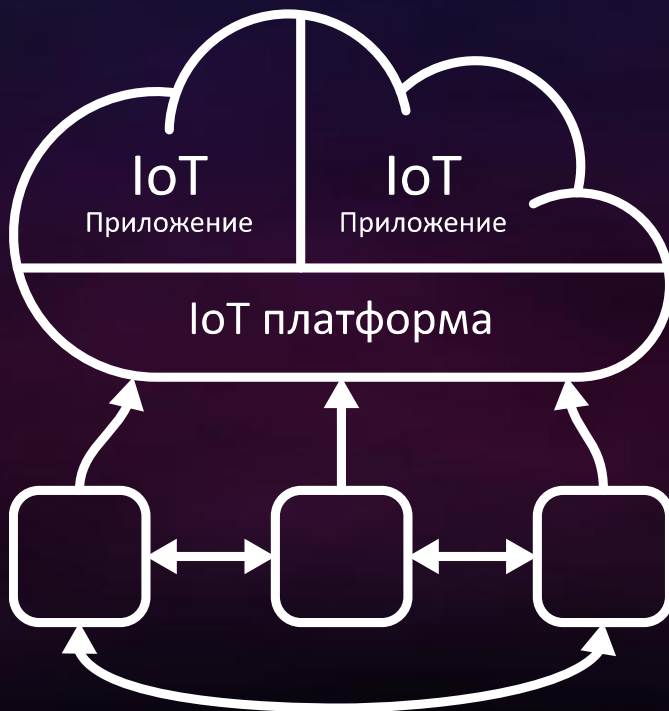
m

Метаданные (описания доступных переменных,
функций и событий)

Такую структуру устройства целиком или частично
описывает любой известный нам
коммуникационный протокол.

Платформы для Интернета вещей

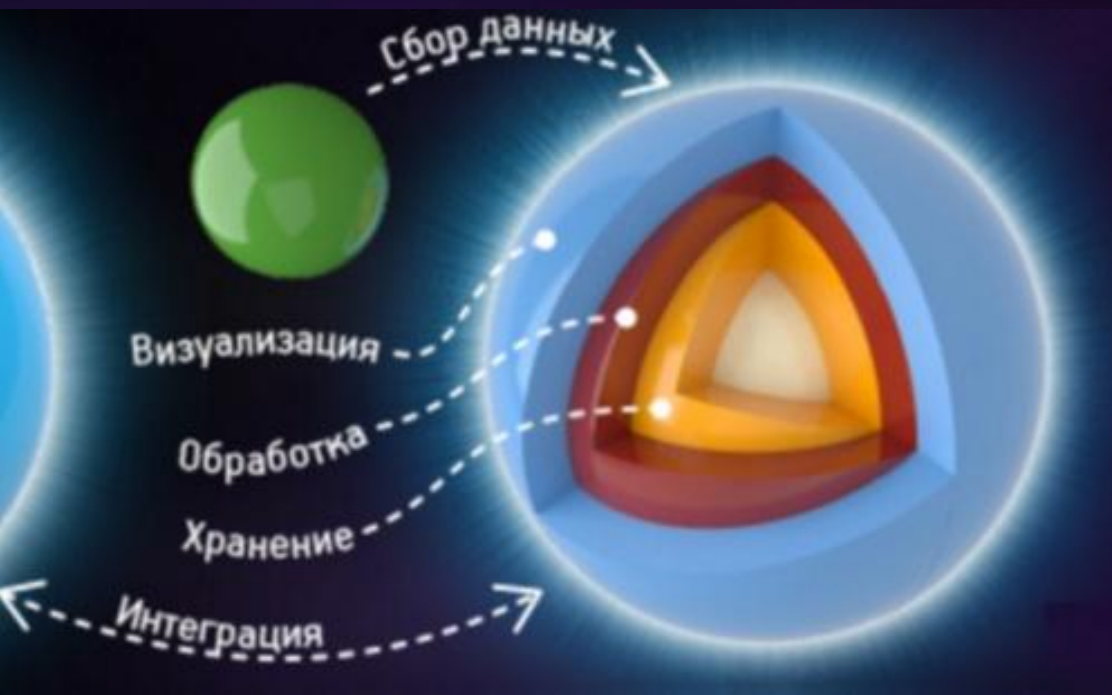
- IoT-платформы – это обычное серверное ПО
- Они играют роль среды исполнения (сервера приложений) для IoT-приложений, предназначенных для конечного пользователя



- Только небольшое количество приложений пишется «с нуля»
- IoT-платформы разворачиваются чаще всего в арендуемых коммерческих ЦОД, либо в собственных ЦОД крупных операторов IoT устройств

Основные задачи IoT-платформ

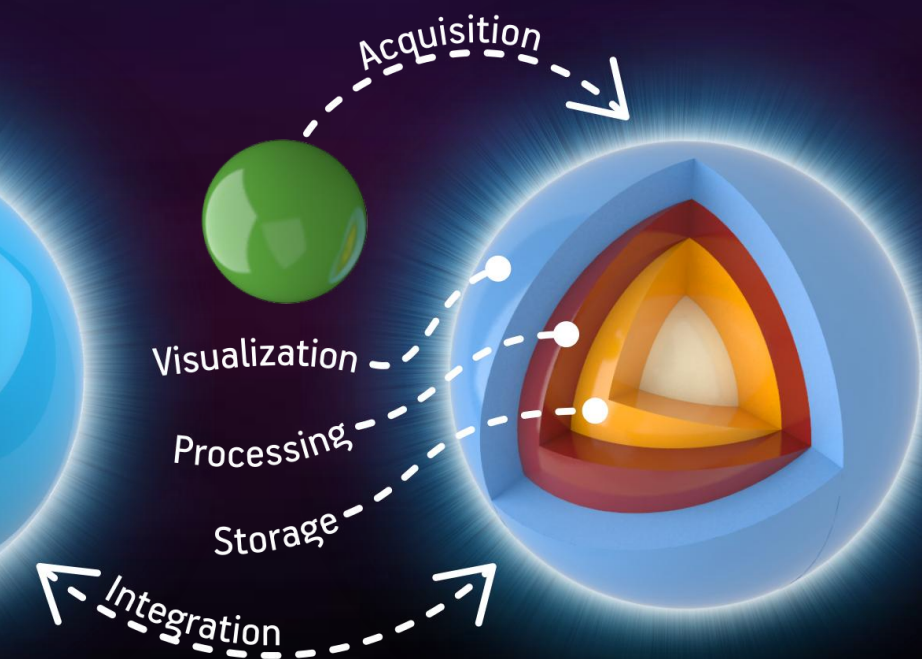
- Сбор данных с устройств и из различных источников
- Хранение данных, как собранных извне, так и сгенерированных внутри
- Автономная обработка данных и автоматизированное принятие решений



- Визуализация данных (построение операторского интерфейса)
- Интеграция данных в системы предприятия (только для Industrial IoT)
- «Умный» обмен данными между устройствами

Основные задачи IoT-платформ

- Сбор данных с устройств и из различных источников
- Хранение данных, как собранных извне, так и сгенерированных внутри
- Автономная обработка данных и автоматизированное принятие решений



- Визуализация данных (построение операторского интерфейса)
- Интеграция данных в системы предприятия (только для Industrial IoT)
- «Умный» обмен данными между устройствами

Виды IoT платформ

- Инфраструктурные платформы – обеспечивают хранение и иногда сбор данных, предоставляя API/SDK для реализации методов обработки, визуализации и интеграции (разработки IoT приложений) путем программирования
- Платформы «полного цикла» – решают все задачи при помощи визуальных конструкторов, оставляя необходимость программирования только для написания коммуникационных модулей и сложной математики/логики



SDK (software development kit) — комплект средств разработки,
API Интерфейс программирования приложений

Коммуникации с устройствами

- Используются любые протоколы мира IT (SNMP, Telnet, WMI...), автоматизации (Modbus, BACnet, OPC...), Интернета вещей (MQTT, XMPP, AMQP...), а также универсальные (HTTP/REST, SOAP, FTP...)
- Базовых операций мало: чтение и запись настроек, выполнение операций, получение событий (включая оповещения об изменении значений)

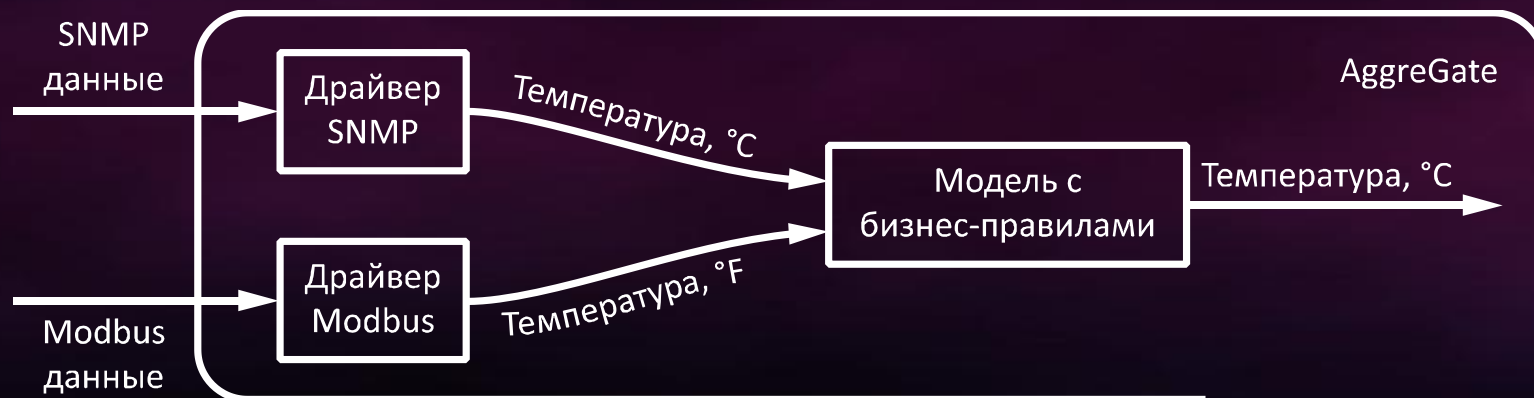
A word cloud containing the following protocols and standards: FTP, GPS/GLONASS, NetFlow, ICMP, SOAP, SMB/CIFS, Syslog, IMAP, CAP, DNS, EVA-DTS, CORBA, DLMS/COSEM, HTTPS, SNMP, OPC UA, Telnet, OPC, AggreGate, HTTP, SMPP, DNP3, ODBC, SIP, CWMP, LDAP, Radius, POP3, SQL, IPMI, SMTP, DHCP, KNX, WMI, NMEA0183, LON/LonTalk, Modbus, SSH, JMX, BACnet, JMS, Omron, FINS.

Нормализация данных

Нормализация – это конвертация к единому стандартному виду.

Осуществляется обычно в два этапа:

- Абстракция от протокола (конвертация в универсальные типы данных)
- Абстракция от типа/производителя/версии устройства (применение моделей устройств)



Хранение данных

Что храним:

- конфигурацию сервера и серверных инструментов
- снимки последней конфигурации устройств (на случай недоступности)
- историю изменений настроек (как устройств, так и серверных инструментов)
- историю событий (аналогично)



RDBMS



RRD (Статистика)

Где храним:

- Реляционные БД (медленно и неэффективно)
- NoSQL БД (оптимально)
- Специализированные БД (например RRD для агрегации временных рядов – есть свои плюсы и минусы)



NoSQL (Big Data)

Обработка данных

- Полностью автономная
- Отложенное групповое конфигурирование и выполнение операций
- Оповещения операторов о важных событиях и состоянии (почта, смс)
- Динамические модели с собственным жизненным циклом
- Машинно-читаемая база знаний для принятия решений
- Множество инструментов (поиск первопричин событий, планировщик, доменно-специфичные языки – примеры: языки AggreGate и МЭК/IEC)

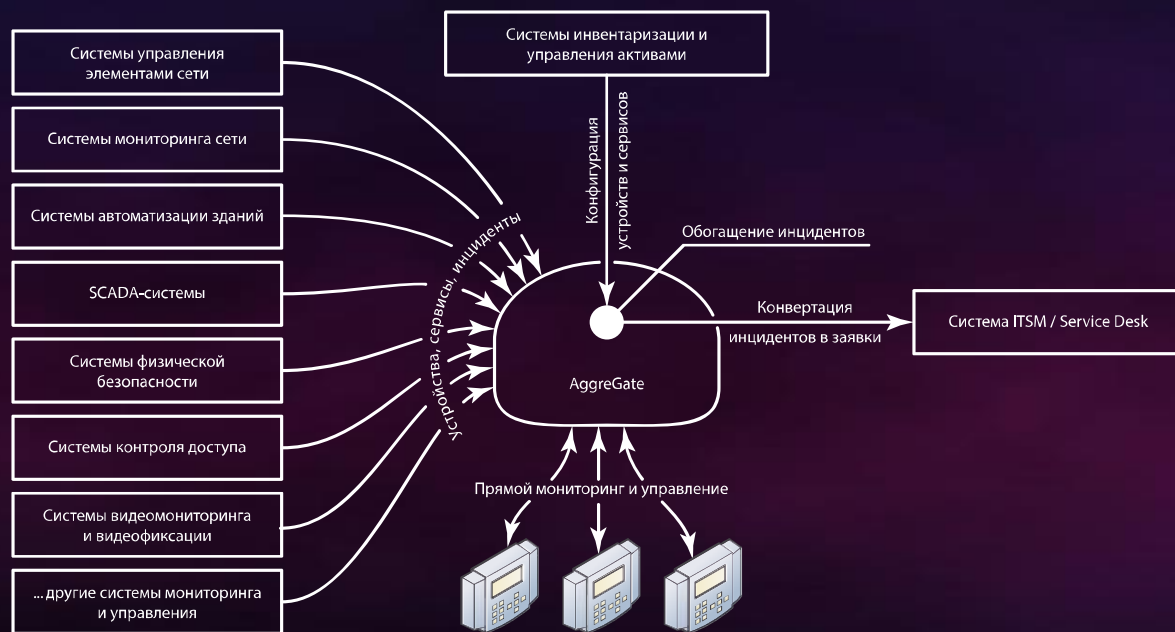
Визуализация данных

- Операторский интерфейс первой и второй линии строится с нуля для каждого IoT приложения
- В основе интерфейса – набор дэшбордов с навигацией и drill-down
- На дэшбордах – таблицы, формы, карты, планы территорий, графики, шкалы, и множество других компонентов
- Все настраивается буквально «до пикселя»
- Динамика за счет привязки компонентов UI к свойствам и событиям серверной модели данных



Интеграция IoT-платформы в предприятие

- Используются те же протоколы, что и для сбора данных
- Но «в другую сторону»
- В IoT не существует типовых сценариев интеграции
- Соответственно, настройка должна быть гибкой, но без программирования



Почему бы не написать все
самим?

Компания Tibbo Systems и платформа AggreGate

- Tibbo Systems: российский разработчик ПО, работающий на мировом рынке
- Платформа AggreGate: «конструктор» для построения систем мониторинга и управления устройствами Интернета вещей
- 14 лет инвестиций в создание новых «деталей»
- Сотни крупных внедрений в десятках стран мира
- Более десяти вертикальных решений, включая систему управления ИТ-инфраструктурами и SCADA-систему

Кейсы и референсы

- Управление системами энергоснабжения базовых станций сотовой сети (Flexenclosure, Швеция)
- Управление промышленными источниками бесперебойного питания (Объединенная энергетическая корпорация, Россия)
- Система мониторинга каналов узкополосной радиосвязи (DCI Tech, Канада)
- Комплексный мониторинг мульти-сервисной телекоммуникационной сети оператора связи (An-net, Россия)
- Система мониторинга инженерных сооружений (СМИС – Инсайт, Россия)
- Централизованное управление фонтанами (Sharel, Израиль)
- Мониторинг проходческих комбайнов (Ильма, Россия)

Кейсы и референсы

- Комплексная автоматизация и диспетчеризация здания электоральной комиссии Намибии
- Система сбора данных и мониторинга стационарных пунктов медицинского освидетельствования на состояние опьянения (Intoximeters, США)
- Управление автопарком электропогрузчиков (Keytroller, США)
- Мониторинг очередей в Мак-Авто и платежных систем (McDonald's, США)
- Централизованный мониторинг и управление вендинговыми автоматами на базе Android (Minibar Systems, США)
- Облачная система учета рабочего времени сотрудников (RCPOne, Польша)
- Мониторинг систем громкого оповещения (МЧС, Россия)