

Итог

Анализ требований заказчика – самый ответственный этап в жизненном цикле программной системы. От качества его проведения зависит судьба всего программного проекта. Не следует экономить, когда речь идёт об исследовании задачи и уточнении условия. Нужно помнить о конечной цели исследования и выбирать к ней наиболее простой и удобный путь, используя, если необходимо, разнообразные подходы и инструментальные средства. Но результат анализа – это не только корректное задание на разработку программной системы, но и совокупность новых знаний, методов и приёмов, которые получены в процессе работы.

Процесс анализа, как замечено, например, в [4] – замечательная возможность взаимного обучения. Тот, кто исследует требования, должен изучить работу пользователя, чтобы сделать качественный продукт. Некоторый снобизм, присущий молодым представителям профессии системных аналитиков, особенно закончивших престижные вузы, не дает им нормально проникнуться деятельностью «этой медсестры» или «начальника транспортного цеха». У меня в команде был очень гордый выпускник ВМК МГУ, которому я советовал, прежде чем он разработает некую функцию для инспектора отдела путёвок, посидеть рядом и полюбоваться на процесс. Но, по его заявлению, он и так всё знал. В результате функцию ему пришлось полностью переделывать. Конечно, пользователь не всегда может толково что-то рассказать: есть вещи, с его точки зрения, очевидные, иногда он просто плохой рассказчик, а порой он и сам не знает, как сформулировать мысль. Но это не повод не учиться. С другой стороны, многие обычные «юзеры», приложившие усилия к обучению, становились очень квалифицированными пользователями и даже своего рода экспертами в области применения информационных технологий в их области.

В любом случае профессия аналитика, постоянно исследующего новые предметные области, уникальна с точки зрения получения новых знаний, ибо то, что извлекается в интересах программной системы, остаётся и с ним тоже.

Список литературы:

1. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем, 2 изд.: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2006.
2. Геци К., Джазайери М., Мандриоли Д. Основы инженерии программного обеспечения. 2-е изд.: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
3. Гласс Р. Факты и заблуждения профессионального программирования. – СПб: Символ-Плюс, 2007.
4. Демарко Т., Листер Т. и др. Балдеющие от адреналина и зомбированные шаблонами. Паттерны поведения проектных команд. – СПб.: Символ-Плюс, 2010.
5. Йордон Э. Путь камикадзе. Как разработчику программного обеспечения выжить в безнадежном проекте. – М.: Издательство «ЛЮРИ», 2001.
6. Непейвода Н. Н. Факультет прикладной логики: информатики-аналитики // Седьмая конференция «Свободное программное обеспечение в высшей школе»: Тезисы докладов. – М.: Альт Линукс, 2012. – С. 13 – 15.
7. Терехов А.Н. Технология программирования: Учебное пособие. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.
8. Graduate Software Engineering 2009 (GSWE2009): Curriculum Guidelines for Graduate Degree Programs in Software Engineering. Version 1.0, 2009. Stevens Institute of Technology.

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ*Л.С. Восков**Профессор Московского государственного института
электроники и математики (технического университета)***Вместо введения**

6 июня 2012 г.

Солнце еще не взошло, а в «Умном доме» уже кипела работа. «Холодильник» был пуст, голоден и плаксив – опять на завтрак каша. «Кормушка», дрессировавшая кошку, была не в духе – любимое блюдо заканчивалось. «Пылесос» капризничал, хотел на «горшок» – вчера были гости. И только «Кондиционер» безмятежно спал – переел и «Электросчетчик» его отключил. «Мерседес» собирался на деловую встречу, а «Кроссовки» на утреннюю пробежку. «Жильцы» дома занимались обычными делами.

«Телевизор» смотрел последние новости. «Умным вещам» дадут свидетельства о рождении и паспорта!» - воскликнул он. Все замерли. То, что так долго им обещали - свершилось. «Что теперь будет!» – Восторженно пропищала «Ручка». «Все будет» - вещал «Телевизор». «А интернет у нас будет»? «И интернет, и Google и FaceBook. А еще Skype и Twitter, нам будут покупать «iPADы», «Андроиды» и другие полезные вещи».

Все начали мечтать. «Буду заказывать и есть что хочу», сказал «Холодильник». А я с подругами обсуждать, как дрессировать кошек - размечталась «Кормушка». Да, обрадовался «Adidas», можно теперь поболтать с «Nike» на утренней пробежке. «Это я, я обо всем пишу – теперь весь мир об этом знать будет» - пропищала «Ручка». И только мудрый «Мерседес» молчал – все это у него уже было. «В прочем сегодня, на ланче с «Тойотой можно будет пообсуждать меню» - подумал он.

«А люди»? - спросил «Будильник». «Им придется больше работать, заботиться о нас, придумывать новые «Умные вещи» и сервисы» - продолжал «Телевизор». Он как всегда «был в теме». Всем хотелось завтракать и «Будильник» начал делиться радостной новостью с Человеком. Сначала тихо, а затем все громче и громче.

Начинался исторический день – день официального внедрение нового интернет-протокола IPv6 на земном шаре.

Историческая справка

В 1999 году в Центре автоматической идентификации (Auto-ID Center) Массачусетского технологического института (MIT USA) зародилась и была разработана архитектура интернета вещей (Internet of Things - IoT). Центр занимался новыми сенсорными технологиями. Предполагалось, что в будущем появятся сотни миллиардов «умных» приборов и устройств, подключенных к интернету, что кардинально изменит как само общество, так и его членов.

Исследования, проведенные ведущей сетевой компанией Cisco, показало, что переход от «Интернета людей» к «Интернету вещей» начнется, когда количество подключенных к интернету материальных объектов или «вещей» будет больше чем людей использующих интернет. И этот момент настал [1].

Что же такое интернет-вещь?

Интернет-вещь – материальный объект, подключенный к интернету. Первые интернет-вещи – это компьютеры, подключенные к Интернету. Какие же «вещи» сейчас подключаются к интернету?

- Компьютеры - стационарные, настольные, ноутбуки, планшетные.
- Мобильные устройства телефонии, число которых стремительно растет – смартфоны, коммуникаторы.
- Датчики спутникового (GSM) позиционирования и автомобильные навигаторы, охранно-пожарные системы.
- Интеллектуальные сенсоры (беспроводные сенсорные сети - Smart Dust) – самоорганизующиеся беспроводные сети миниатюрных дешевых датчиков с автономным питанием или питанием от альтернативных источников энергии, передающие информацию о состоянии окружающей среды в реальном времени.
- Радиометки (RFID) – позволяющие идентифицировать объекты и передавать информацию о них. Их пассивные аналоги активно используются в виде пластиковых карточек в метро, банкоматах.
- «Облако» приборов (Cloud Instrument) - облачные web-сервисы, позволяющие собирать, хранить, обрабатывать и визуализировать данные от различных приборов.
- «Умные вещи», подключенные к интернету с помощью встроенных в них устройств - телевизоры (Smart TV), автомобили (Smart Car), приборы энергоучета (Smart Grid, Smart Energy), медицинские приборы.

В будущем предполагается встраивать возможность подключения к интернету в товары и изделия уже на этапе производства, вместо штрих-кодов.

IPv6 - протокол для интернета вещей [2]

Для того чтобы устройства подключенные к интернету могли связываться между собой нужны правила. Протокол это свод правил. Одно из правил – устройство должно иметь интернет-адрес для подключения.

В 2012 г. интернет-адреса протокола IPv4, с которым работает современный интернет, были исчерпаны. Этот протокол позволяет адресовать около 4,3 млрд. устройств и последние адреса были розданы. Потребовался новый интернет-протокол. Им и стал протокол IPv6 (Internet Protocol, version 6). Он позволяет адресовать 300 млн. устройств на каждого жителя земли.

Компания Cisco прогнозирует, что к 2015 г. к интернету будет подключено 25 млрд. устройств, а к 2020 г. уже 50 млрд. устройств, причем количество подключаемых устройств, будет каждые 5,32 года, удваивается. По мере того, как производства, дома, транспорт, животные и растения, предметы обихода и личные вещи будут подключаться к интернету вещей, и их количество достигнет свыше тысячи на одного жителя, произойдут революционные изменения аналогичные появлению интернет. На это в частности нацелены проекты Cisco Planetary Skin - «кожа планеты», HP CeNSE (Central Nervous System for the Earth – «центральная нервная система Земли») и Smart-Dust "умная пыль».

«6 июня 2012 года состоится Всемирный запуск IPv6. Интернет-провайдеры включают IPv6 как минимум для 1% своих пользователей (уже подписались AT&T, Comcast, Free Telecom, Internode, KDDI, Time Warner Cable, XS4ALL). Производители сетевого оборудования активируют IPv6 в качестве настроек по умолчанию в

маршрутизаторах (Cisco, D-Link). Веб-компании включают IPv6 на своих основных сайтах (Google, Facebook, Microsoft Bing, Yahoo), В спецификации будущего стандарта мобильных сетей LTE указана обязательная поддержка протокола IPv6».

Интернет и Web

Часто термины интернет и Web (World Wide Web – «всемирная паутина») не различают и используют как понятие Web. Однако, это совершенно разные понятия. Интернет это, прежде всего физический уровень сети – глобальная физическая среда (проводная, беспроводная) и оборудование для передачи данных (коммутаторы, маршрутизаторы и т.д.). Web - прикладной уровень сети, обеспечивающий взаимодействие пользовательских приложений с сетью. Он работает поверх интернет, представляя пользователю интерфейс для получения из интернета данных в удобном для человека виде.

Интернет вещей - 1-я эволюция интернета

С введением нового протокола произошел качественный скачок на физическом уровне сети. Появилась физическая возможность подключить к глобальной сети сотни миллиардов объектов. И не только подключить. Подключенные объекты могут взаимодействовать между собой, делая нашу жизнь безопаснее, комфортнее, интереснее. Уже сейчас, подключенные к интернету сенсорные сети датчиков температуры, освещенности, влажности, вибрации позволяют экономить энергию, создавать комфортные условия в доме, прогнозировать опасные ситуации. Медицинские датчики на теле человека дают возможность следить за здоровьем человека и оказывать помощь.

Интернет придет в такие сферы, которые раньше считались недоступными. «Умные пилюли» позволят изнутри следить за состоянием здоровья человека, а сенсоры, прикрепленные к растениям, животным – следить за их состоянием. Интернет-маршрутизаторы, выведенные в открытый космос, дадут еще больше возможностей (Cisco IRIS (Internet Routing in Space)).

Эволюция Web

Современный Web это, прежде всего интерфейс пользователя приложения, позволяющего получать данные из сети интернет и наглядно представлять эти данные для человека. И это принципиально. В интернете вещей пользователем интернета становится не только человек, а и интернет-вещь, а значит и Web (интерфейс приложения) будет другим. Рассмотрение этапов эволюции Web для людей, позволит лучше понять каким будет зарождающийся Web (интерфейс) интернета вещей.

По поводу двух первых этапов эволюции Web 1.0 [3] и Web 2.0 [4] мнение относительно устоялось. Web 2.0 - это социальные сети, типа Facebook. Web 1.0 – все, что было до Web 2.0. О Web 3.0 единого мнения нет.

Вот некоторые мнения о Web 3.0

- Web 3.0 - высококачественный контент и сервисы, которые создаются талантливыми профессионалами на технологической платформе Web 2.0 (официальное определение Джейсона Калаканиса) [5].
- Семантическая паутина (Semantic Web) [6].
- Пользовательские беспроводные сети
- Полярные информационные системы, построенные по принципу commerce-on-demand
- Всемирная сеть в формате 3D
- Web 3.0 – господство роботов

А вот и еще одна точка зрения на эволюцию Web.

- Web 0.0 - юзер мечтает законектиться с кем или чем либо
- Web 1.0 - юзер получает контент
- Web 2.0 - юзер создаёт контент
- Web 3.0 - коллективное создание контента
- Web 4.0 - контент думает за юзера
- Web 5.0 - контент общается с контентом
- Web 6.66- контент удаляет юзеров, поняв, что они бессмысленны
- Web 7.0 - весь контент самоуничтожается, поняв, что он бессмысленен...

Web 3.0 - Web для Интернета вещей?

Так как я занимаюсь беспроводными сенсорными сетями мне ближе определения:

- Web 3.0 – пользовательские беспроводные сети
- Web 3.0 - коллективное создание контента

Более того, хотелось бы дать и свое определение Web 3.0.

Web 3.0 – беспроводный Интернет вещей для коллективного создания и использования профессионального контента.

- Почему беспроводный? Я не сомневаюсь, что будущие пользователи это мобильные пользователи. И не только потому, что это удобно и дешево, а просто проводов на миллиарды пользователей не хватит.
- Почему интернет вещей? Потому что основными пользователями становятся интернет-вещи, а их ожидается десятки-сотни миллиардов. Кроме того, интернет вещей является развитием проекта лидера сетевой индустрии компании Cisco - создание «сети сетей». Запуск нового протокола IPv6 делает интернет вещей сегодняшней реальностью.
- Почему коллективного создания контента? Web 3.0 возьмет все лучшее от Web 2.0, а это социальные сети типа FaceBook, в которых контент создается пользователями коллективно.
- И наконец, почему профессиональный. Не секрет, что качество контента в интернете людей оставляет желать лучшего, он не всегда объективен. Интернет вещей, используя датчики, будет автоматически, без участия человека, создавать объективный, а значит профессиональный контент и размещать его в сети.

А как же быть с другими определениями Web 3.0 например «семантическая паутина»? Я думаю, что для интернета, где и пользователем и источником контента является человек, полноценный семантический Web дело будущего. А вот, что касается интернета вещей, где датчики будут автоматически формировать контент, о семантике говорить можно и нужно, также как говорят о семантике искусственных языков, например языков программирования.

Какие же технологии будут использоваться в Интернете вещей? Несомненно, одной из технологий будут нано технологии. Необходимо будет сделать интеллектуальные сенсоры сверхминиатюрными, дешевыми и питающимися от альтернативных источников энергии (солнце, вибрация, разность температур, электромагнитные излучения и т.д.). Стоимость таких сенсоров должна быть порядка 1 цента. Программного обеспечения, вероятно, станет «твердым», т.е. будет изготавливаться вместе с сенсорами. По мере необходимости будут создаваться и другие новые, в том числе и программные технологии. Реализации проекта интернета вещей будет стимулировать их создание, так же как и первые космические проекты.

Web 3.0 для Интернета вещей

Технологическая платформа [7]

Технологической платформой проектов являются беспроводные сенсорные сети, разработанные в лаборатории WiSeNet Lab кафедры «Вычислительные системы и сети» МИЭМ НИУ ВШЭ за последние пять лет. Она является одной из платформ для интернета вещей.

Беспроводная сенсорная сеть (БСС) – это беспроводная система, представляет собой распределенную, самоорганизующуюся и устойчивую к отказам отдельных элементов сеть миниатюрных вычислительных устройств с датчиками (сенсорами) и автономным источником питания. Узлы такой системы транслируют сообщения друг через друга, обеспечивая значительную площадь покрытия сетью при малой мощности передатчика. Обмен информацией между узлами системы происходит по беспроводным каналам связи по протоколу стандарта 802.15.4 (ZigBee). Сеть может работать на батарейках до 2-х лет.

Наиболее популярными прикладными областями для технологии БСС являются мониторинг объектов, процессов и систем (например, охранный мониторинг), супервизорный контроль и управление (климат-контроль, системы промышленной автоматки и управления), удаленная идентификация и локализация объектов (трекинг), телемедицина.

Состав платформы:

- ZigBee координатор – центральное вычислительное устройство системы, собирает данные со всех сенсоров сети, управляет ее исполнительными устройствами, обеспечивает инициализацию БСС и ее связь с интернетом и другими сетями через подключенный компьютер.
- ZigBee маршрутизатор - устройство для построения больших сетей (до 1000 сенсоров), осуществляет передачу пакетов по узлам сети и ищет оптимальный маршрут для осуществления качественной связи
- GSM-ZigBee маршрутизатор – получает данные от БСС и передает их каналу GSM (сотовой связи)
- ZigBee устройство управления - устройство для подключения различных датчиков и исполнительных устройств, работает с наиболее популярными интерфейсами
- ZigBee устройство управления с обратной связью, имеет компактный размер 50*30*10 мм и четыре клавиши управления для связи с узлами сети
- ZigBee интеллектуальный шлюз – позволяет осуществлять стыковку ZigBee сетей с другими беспроводными сетями, работающими в не лицензируемом диапазоне 2,4ГГц (WiFi, WiMax и др.)
- Ethernet-ZigBee шлюз

- ZigBee RFID универсальная активная радиометка
- ZigBee Smart energy meter – «умный» электросчетчик (модуль)
- ZigBee Smart socket – «умная» электрическая розетка (модуль)

Краткие характеристики платформы:

- совместимость с 2,4 ГГц IEEE802.15.4 и ZigBee
- рабочее напряжение 2.7-3.6 В
- ток потребления в спящем режиме (при активном таймере сна) 2.8 мкА
- дальность связи 1-4 км на открытом пространстве (определяется типом модуля и антенны)
- время автономной работы от двух батарей типа AAA до 2 лет
- габариты опытного образца 35x75 мм (определяется размерами батарей)
- 32-битный RISC-процессор с тактовой частотой 16(32) МГц
- 96 кБ RAM, 192 кБ ROM
- шина I2C
- возможность организации до 10 цифровых входов/выходов

Проекты лаборатории WiSeNet Lab [8]

На базе технологической платформы были реализованы прикладные проекты. Их отличительной особенностью, является технологическая платформа для интернета вещей.

Система охранного мониторинга

Примеры использования:

- охрана квартир
- коттеджей, домов

Система климат контроля (температура, освещенность, влажность)

Примеры использования:

- учет
- контроль
- управление расходом электричества
- газа, воды с целью уменьшения расхода

Система удаленной идентификации.

Примеры использования:

- охранные системы
- электронные системы регистрации участников мероприятий
- автоматизация зданий, «умный дом»

Интеллектуальная система беспроводной аудио связи

Примеры использования

- сотовая аудио связь в МЧС, шахтах
- аудио гиды
- интернет-радио

Интеллектуальная система беспроводной видео связи

- охранные системы
- пожарные системы
- системы видеонаблюдения

Беспроводная система носимых сенсоров BodyNet

Примеры использования:

- телемедицина
- системы биоинтерфейсов
- системы преобразования реальных движений в виртуальные (Motion Capture), применяемые в телевизионных студиях и кино индустрии, и др.

Беспроводная система 3-мерной визуализации человека в реальном времени

Примеры использования:

- интерфейс взаимодействия с трехмерной виртуальной реальностью
- исследования человеко-машинных взаимодействий
- преобразование реальных движений в виртуальные для управления манипуляторами, роботами, в том числе удаленными
- системы Motion Capture для анимации аватаров в играх, фильмах, телевизионных студиях

Беспроводная система интралогистики контейнеров

- заводы, фабрики

- аэропорты
- склады

Беспроводная система учета и управления электроэнергией

- «умный дом»
- производственные здания
- системы «умной энергетики» (Smart Meter, Smart Energy, Smart Grid)

В качестве интерфейсов для отображения данных и управления могут использоваться сотовые телефоны, смартфоны, коммуникаторы, ноутбуки, планшетные и персональные компьютеры, подключенные к интернету. Если они оснащены web-камерами, то взаимодействие с интернет-вещами может осуществляться через установленный в них интерфейс дополненной реальности (augmented reality).

Вместо заключения

Прошло много лет. Земля стала райским садом. «Всемирный мозг» стал реальностью. Люди достойные стать бессмертными ими стали. «Умные вещи» стали взрослыми и как заботливые дети ухаживают за прекрасным родительским садом.

Список литературы:

1. Дэйв Эванс (Dave Evans) Интернет вещей: как изменится вся наша жизнь на очередном этапе развития Сети <http://www.cisco.com/web/RU/news/releases/txt/2011/062711d.html> <http://stfw.ru/page.php?id=19016>
2. Интернет протокол IPv6 <http://ru.wikipedia.org/wiki/IPv6>
3. Веб 1.0 http://ru.wikipedia.org/wiki/%C2%E5%E1_1.0
4. Веб 2.0 http://ru.wikipedia.org/wiki/%C2%E5%E1_2.0
5. Web 3.0 http://ru.wikipedia.org/wiki/Web_3.0
6. Web 3.0 <http://www.webplanet.ru/review/service/2008/03/18/web3.html>
7. Л.С. Восков, М.М. Комаров, С.Г. Ефремов. Универсальная платформа для мониторинга эффективности использования ресурсов на основе технологии беспроводных сенсорных сетей. Автоматизация и ИТ в энергетике №1 (1). Отраслевой научно-производственный журнал. М., 2009г., с.41-43.
8. Л.С. Восков. Беспроводные сенсорные сети и прикладные проекты. Автоматизация и ИТ в энергетике №2-3 (2-3). Отраслевой научно-производственный журнал. М., 2009г., с.44-49.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПАРАДИГМЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В СФЕРЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО КОНСАЛТИНГА И СТРАТЕГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Н.Н. Лычкина

*Председатель Российского отделения Международного общества системной динамики,
Зам. зав. кафедры информационных систем по научной работе, ГУУ, Доцент, к.э.н.*

Сегодня имитационное моделирование является эффективным и зачастую единственным методом исследования и решения сложных управленческих проблем. В условиях возрастающей структурной и функциональной сложности объектов управления для принятия эффективных управленческих решений знаний и интуиции экспертов недостаточно, чтобы оценить последствия реализации того или иного решения. Сложные системы контринтуитивны, состоят из множества взаимосвязанных элементов, в которых действует большое количество факторов стохастической природы и неопределенности, причина и следствие в таких системах разнесены во времени и пространстве, краткосрочные решения требуют согласования с долгосрочными прогнозами. Компьютерная модель является инструментом в руках топ-менеджера, государственного служащего, ответственного за выработку и принятие управленческих решений, также она позволяет поверять проектные и другие решения, когда реальный объект еще не существует, а только разрабатывается или проектируется. Имитационное моделирование применяется в тех случаях, когда эксперимент с реальной системой невозможен или слишком дорог, как в случае с крупномасштабными техническими или социально-экономическими системами.

В сфере бизнеса и управления имитационное моделирование используется в широчайшем диапазоне — от операционного и производственного менеджмента до стратегического, в управленческом и ИТ-консалтинге. Во всем мире бизнес-планирование любого хозяйственного объекта осуществляется на основе его имитационной модели. Решения на основе имитационного моделирования востребованы в отраслевых проектах, государственном и территориальном управлении.