

Когда всё вокруг — Интернет

А. ГОЛЫШКО, канд. техн. наук, г. Москва

*С 9-ти до 11-ти фирма труди-
лась не покладая рук.
А потом починили Интернет...*

Всеобъемлющий Интернет как всемирная цель

А не ошиблись ли писатели-фантасты? Идёт уже тринадцатый год нового тысячелетия, а у нас пока ещё нет летающих автомобилей, роботов-домохозяек, говорящих холодильников и т. п. Как известно, прогнозы светлого будущего сбываются не всегда, а если и сбываются, то иногда сильно запаздывают. Однако не стоит думать, что они не сбудутся никогда. В частности, в отрасли информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) более десятилетия шли дебаты по поводу услуг Triple Play ("три в одном" — голос, видео, данные). Зато сегодня мы можем просматривать видео и телепередачи на смартфонах, планшетах, персональных компьютерах (ПК), телевизионных приёмниках и одновременно отправлять текстовые сообщения, играть в игры и бродить по Интернету в любом месте и в любое время. Причём это произошло отнюдь даже не усилиями сетевых компаний-операторов, а благодаря поставщикам всевозможных гаджетов.

В конце прошлого года главный футуролог компании Cisco (есть у них в компании такая позиция, позволяющая смотреть далеко вперёд) Дэйв Эванс (Dave Evans) опубликовал в своём блоге серию статей про "Интернет всего" или "Всеобъемлющий Интернет". В оригинале чаще использован термин Internet of Everything или IoE. Эти статьи, а также многочисленные публикации других специалистов на указанную тему дают представление о грядущей стадии развития "всемирной паутины", открывающей воистину умопомрачительные возможности для всего человечества. Кроме того, современные производители электроники уже начали ориентироваться на грядущее подключение своих продуктов к IoE. Ну а сейчас мы живём в эпоху пред-IoE, когда более 99 % физических объектов, которые могут быть в принципе подключены к Интернету, пока остаются неподключёнными. Тем не менее на каждого жителя нашей планеты уже приходится примерно по десять тысяч всевозможных подключённых объектов.

Ну а что произойдёт, когда удастся подключить хотя бы 10 % объектов? По некоторым прогнозам, к 2020 г. к Интернету подключатся 50 млрд всевозможных устройств, при этом число со-

единений возрастёт до 13 квадриллионов 311 трлн 666 млрд 640 млн 184 тыс. Подключение каждого нового объекта (50 млрд + 1) будет увеличивать число соединений ещё на 50 млрд. Этот расчёт Д. Эванса носит сугубо гипотетический характер, но даже если хотя бы часть предметов будет постепенно подключена друг к другу, число сетевых соединений будет расти в геометрической прогрессии.

Дэйв Эванс определяет IoE как "сеть сетей", в которой миллиарды, даже триллионы соединений создают беспрецедентные возможности, в том числе дают дар речи вещам, никогда прежде не имевшим собственного "голоса". Важнейшее условие реализации IoE — интеллектуальные сетевые функции, выводящие управляемость, контролируемость и масштабируемость сети на уровень, необходимый для поддержки невероятно большого числа соединений. IoE повышает важность и ценность сетевых соединений, причём их ценность создаёт не сам факт соединения и даже не их число, а практический результат таких соединений, ибо тогда возникают новые невиданные ранее возможности.

Всеобъемлющий Интернет будет одновременно и эволюционным, и революционным. Сегодня сетевой трафик — это, прежде всего, коммуникации "человек-человек", а завтра начнёт доминировать трафик "человек-физический объект". Переход к трафику "машина-машина" (M2M) или "физический объект-физический объект" представляет собой настоящую революцию, хотя сетевые объекты появляются тихо и незаметно.

Ныне человечество находится на пороге, возможно, самых важных рыночных перемен и перемен в технологиях. Мы вступаем в эпоху, когда Интернет может радикально улучшить жизнь каждого жителя нашей планеты — помочь излечить тяжёлые болезни, усовершенствовать процессы ведения бизнеса и сделать каждый день нашей жизни счастливее. Чтобы детализировать представление об IoE, следует более подробно описать роль каждой составляющей этого явления: людей, процессов, данных и вещей.

Люди IoE

Обычные люди, частные пользователи, подключаются к Интернету с помощью смартфонов, планшетов,

ноутбуков и ПК. Чем выше скорость технологических изменений на нашей планете, тем подключения становятся всё более "персональными". Например, так называемая "таблетка Протея" (Proteus pill), одобренная Управлением по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных препаратов США (Food and Drug Administration, FDA) в 2012 г., представляет собой проглатываемый сенсор, который позволяет врачам отслеживать, принял ли пациент нужное лекарство. В обозримом будущем подобные сенсоры смогут измерять различные параметры и передавать жизненно важную информацию о нашем здоровье, и это поможет распознать и устранять заболевания на ранних стадиях, улучшая наше физическое состояние и активизируя жизнедеятельность.

А поскольку сенсоры и компьютеры постепенно уменьшаются до размеров пылинки и крупинки соли, не за горами то время, когда люди смогут подключаться к Интернету не только, к примеру, через зубную щётку или электробритву, но и через свою одежду или даже туалетные принадлежности, такие как духи или одеколон. Это подтверждают исследования компании Gartner, которая в недавнем докладе "Инновации Всеобъемлющего Интернета изменят бизнес" предсказала, что "люди сами станут узлами Интернета с пакетом информации и активной системой постоянной отправки данных".

Данные IoE

Уже сегодня люди, компьютеры и сенсоры генерируют больше данных, чем мы можем обработать. К 2016 г. во "всемирной паутине" будет 1,3 зеттабайта данных. IoE должен помочь превратить данные в информацию, из которой люди смогут быстрее извлекать знания и мудрость. Каким образом? Поскольку вещи, подключённые к Интернету, становятся умнее, большинство процессов по вычислению, анализу информации и выбору решения будут протекать где-то "на задворках" Интернета. Этот переход от информационной "свалки" к "умной" информации на стадии принятия решения (и в целом) делает Интернет более полезным и надёжным.

Представим себе оборудованные камерами банкоматы со встроенной функцией распознавания лиц и аналитическими программами, подключённые к базам данных основных организаций по борьбе с преступностью, кредитных бюро и судебных исполнителей. Такой банкомат определял бы подозреваемого в краже или побеге в тот момент, когда он пытается снять деньги. Банкомат изымает карту и подаёт сигнал тревоги вместе с фотографией преступника в ближайшее отделение полиции или службы безопасности, помогая таким образом быстро и безошибочно арестовать нарушителя. Фактически любого преступника можно опознать и начать "охоту" на него сразу же после того,

как он попадёт в объектив видеоканеры (такие системы уже устанавливаются, в том числе и в РФ).

Вещи IoT

"Вещи" или неодушевленные предметы, такие как сенсоры, бытовые приборы и машины, составляют основу "Интернета вещей" (Internet of Things — IoT), а это не что иное, как стадия развития Интернета (которая, правда, ещё не наступила). По мере того как вещи начнут распознавать больше данных, различать контекст и предоставлять исключительно практическую информацию, они будут помогать людям и машинам принимать более эффективные решения. В этот момент Интернет и перейдёт в новое качество, т. е. IoT. Кроме того, многие вещи, 99 % которых в настоящий момент не подключены к Интернету, например, продукты питания, упаковка, строительные материалы, детали двигателей и бытовые предметы, станут активной движущей силой в пространстве IoT, существенно улучшая нашу жизнь. К примеру, совсем недавно вышел номер журнала Forbes со встраиваемой миниатюрной точкой доступа Wi-Fi.

В частности, компания Daimler объявила недавно о начале сотрудничества с группой Deutsche Telekom в области разработки "сетевых автомобилей". Совместные усилия партнеров будут касаться создания онлайн-сервисов и веб-приложений для таких автомобилей. Сюда относятся инструменты навигации и информирования водителей об обстановке на дороге в режиме реального времени, мобильная связь, интернет-развлечения, например, доступ к социальным сетям. Все эти сервисы будут предоставляться водителям через мультимедийную систему Comand Online, которая встроена в производимые Daimler автомобили Mercedes-Benz. К этой системе Deutsche Telekom разработывает инфраструктуру на основе своего решения Connected Car. Кроме того, в будущем Deutsche Telekom будет снабжать новые модели автомобилей специальными SIM-картами типа M2M, с их помощью будет осуществляться мобильная связь между водителями.

Процессы IoT

Процессы отличаются по своей сути от людей, данных и вещей. Во всеобъемлющем Интернете процесс играет решающую роль в координировании совместной работы (или бездействия) вышеперечисленных компонентов для того, чтобы сделать "подключённый мир" содержательным. При правильно протекающем процессе соединения становятся более релевантными и обретают большую ценность, поскольку нужная информация поступает к человеку в нужное время и самым подходящим способом. А это — не что иное, как краткое содержание концепции развития ИКТ отрасли во всём мире. Процесс — неотъемлемая часть IoT, поскольку мы начинаем подключать неподключённое.

Мы часто воспринимаем поездку на автомобиле как изолированное и обособленное событие, в котором нас останавливают светофоры, задерживают пробки и подрезают другие автомобили. По мере того как машины начнут обрабатывать больше данных и подключаться к дорожным знакам, другим транспортным средствам и самой дороге, процессы смогут превратить вождение в согласованное событие, в котором вещи и данные совместно работают над тем, чтобы как можно больше людей добрались до места назначения вовремя и в полной безопасности. Когда-нибудь водители станут практически не нужными — автомобиль будет ориентироваться сам с помощью спутниковых систем местоопределения и сотовых сетей. Отныне никогда не удастся припарковаться в запрещённом месте. И лихачи уже не смогут никого подрезать или проехать на красный сигнал светофора — их остановят и сдадут полиции (ещё и сами туда отвезут) собственные автомобильные системы. Более того, автомобиль никогда не придёт в движение, пока его интеллект не убедится в адекватности сажающихся в него людей. Разумеется, это будет довольно скучное время для гонщиков и дорожной полиции, но ведь и гораздо более безопасно для всех остальных.

Технологии IoT

Что бы ни говорили фанаты Интернета, а сетевые ИКТ навсегда останутся основой существования IoT. И проблемы взаимного подключения множества физических объектов будут решаться с их помощью.

Триллионы крошечных устройств будут агрегироваться в онлайн-среде, формируя одноранговые сообщества, живущие независимо от сети. Им нужно будет подключаться к полностью распределённой, гибкой, автоматической сети, практически мгновенно реагирующей на запросы. Такая сеть должна вызывать, отслеживать, контролировать, включать и выключать устройства без вмешательства человека. Это будет расцветом самоорганизующихся сетей (Self-Organizing Networks — SON), которые позволят сократить операционные расходы посредством автоматизации шагов по планированию, развёртыванию, оптимизации и управлению сетью, которые ранее осуществлялись "вручную", а также виртуальных программно-конфигурируемых сетей (Software Defined Networks — SDN), о которых недавно рассказывалось на страницах нашего журнала.

Программируемая сеть должна быть не только непрерывно доступной, виртуализированной и полностью распределённой, но и динамичной и интерактивной, способной поддерживать работоспособность физических объектов, пока люди, к примеру, спят. Не будем забывать, что ИКТ отрасль вообще находится на пороге всеобщей виртуализации рабочих мест, машин, сетевых устройств, хранилищ данных и пр.

Рост числа транзакций M2M и приложений нового поколения, передаваемых по проводным и беспроводным сетям, требует выхода программируемых сетей на качественно новый уровень. И потому SDN станут основой для строительства IoT. Они станут чем-то вроде цемента, создающего единую систему, в которой все элементы смогут общаться друг с другом на любом сетевом уровне: транспортном, передающем, управляющем и прикладном, а также поддерживать связь между этими уровнями. Каналы связи, работающие в реальном времени, станут обязательным условием, позволяющим обращаться к любому приложению или устройству, поддерживающему корпоративные правила, причём эти правила будут меняться буквально "на лету". IoT будет мгновенно менять правила управления непрерывными потоками данных, которые генерируются триллионами датчиков и устройств, установленных во всех уголках физического мира.

Развитию IoT способствуют следующие технологические факторы:

- мощные технологические тенденции: "облачные" и мобильные вычисления, анализ больших объёмов данных (Big Data), увеличение мощности процессоров и многие другие факторы, повышающие ценность сетевых соединений;

- устранение препятствий, мешающих распространению сетей. Адресное пространство старого протокола IPv4 было ограничено 4 294 967 296 адресами, и в 2011 г. запас адресов был исчерпан, что не позволяло создавать новые соединения для Интернета. После внедрения нового протокола IPv6 адресное пространство расширилось до 340 282 366 920 938 463 374 607 431 768 211 456 адресов, или 52 квадриллиона адресов на каждого человека;

- устройства становятся всё более миниатюрными, и скоро физические объекты, подключённые к Интернету, будут не просто заметить невооружённым глазом;

- компьютеры размером с крупинку соли будут включать в себя солнечную батарею, тонкоплёночный элемент питания, оперативную память, датчик давления, беспроводное радиоустройство и антенну;

- видеоканеры размером с зерно уже сегодня работают с разрешением 250×250 пикселей;

- датчики размером с пылинку могут измерять температуру и давление, распознавать движение и передавать полученные данные.

Деньги IoT

Американцы не были бы американцами, если бы не увидели здесь новые доходы. Незаурядные возможности, которые открывают для бизнеса новые соединения между людьми, данными, процессами, информацией и устройствами, во многом связаны с анализом и монетизацией мобильных данных. Речь идёт о данных, которые генерируются в реальном времени или

почти реальном времени множеством мобильных и фиксированных соединений между людьми, физическими объектами и процессами.

Проанализировав потенциальный эффект воздействия от IoE на экономику, специалисты Cisco пришли к выводу, что в течение десяти следующих лет он сулит частному бизнесу во всём мире 14,4 трлн USD потенциальной экономической выгоды. По их подсчётам в ближайшее десятилетие Всеобъемлющий Интернет способен увеличить совокупную прибыль мировых корпораций примерно на 21 %. К такому выводу Cisco пришли в результате исследования 27 отраслей. При этом более половины этой суммы приходится на долю четырёх отраслей: промышленное производство (27 %); розничная торговля (11 %); информационные услуги (9 %); финансы и страховое дело (9 %). Вся потенциальная прибыль делится на две части:

— 9,5 трлн дадут отраслевые решения (автомобили, интеллектуальные здания и заводы, здравоохранение и мониторинг пациентов);

— 4,9 трлн принесут межотраслевые решения (телекоммуникации, сокращение расходов на командировки и т. д.).

При этом соединение M2M принесут прибыль в 6,372 трлн USD и составят 45 % экономики IoE. Вместе с тем соединение "человек-человек" (P2P) и "человек-машина" (P2M) по-прежнему будут играть главную роль и дадут 8,020 трлн USD, т. е. 55 % совокупной прибыли.

Чтобы извлечь максимальную пользу из IoE, руководители должны начать перестройку своих организаций с учётом передового опыта, показывающего, как на практике работает IoE. Уже существуют краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития Всеобъемлющего Интернета в здравоохранении, маркетинге и рекламном деле.

Подключённый маркетинг и реклама (потенциал 1,95 трлн USD)

Краткосрочный прогноз. Сегодня очень трудно планировать и проводить единую стратегию рекламы и маркетинга, поскольку рекламные каналы (телевидение, радио, Интернет, торговые точки) разнородны и друг с другом не связаны. IoE поможет компаниям получить полное представление о заказчиках (об их поведении, предпочтениях, демографическом профиле), разработать персональные сообщения и предложения и доставить их на любое устройство в то место и время, где и когда эти сообщения произведут наибольший эффект. В результате компании смогут быстрее реагировать на меняющиеся требования рынка, учитывая и оценивая эти факторы в реальном времени.

Кроме того, IoE поможет торговым компаниям превратить данные в полезную информацию и разместить её как можно ближе к заказчику, что позволит быстро добиться конкурентных преимуществ. К примеру, ИТ сис-

тема сможет мгновенно предупредить продавца о том, что в магазин вошёл покупатель с высоким уровнем лояльности — на мобильном устройстве продавца тут же появится информация о последних покупках этого человека и его предпочтениях. Имея такую информацию, продавец сможет сразу подойти к покупателю, предложить ему нужные товары и ещё больше повысить уровень его удовлетворённости этим магазином.

Долгосрочный прогноз. Основа основ рекламы и маркетинга состоит в том, чтобы связываться с существующими и потенциальными заказчиками в правильном месте в правильное время и передавать им правильные персонализированные сообщения на любое устройство. К примеру, сегодня трудно найти человека, который ничего не слышал о гугл-очках (Google Glass). По сути дела, это носимый компьютер Google, включающий носимый дисплей, встроенный в модные (на взгляд некоторых) очки. Подключаясь к Интернету с помощью беспроводного устройства, Google Glass дополняет то, что человек видит через оптические линзы. Пройдёт совсем немного времени и программное обеспечение с функциями распознавания образов и поисковыми алгоритмами Google позволит передавать рекламные объявления с привязкой к физическим объектам: автомобилям, предметам мебели и т. д., на которые в данный момент смотрит владелец Google Glass.

Подключённое здравоохранение и мониторинг пациентов (потенциал 106 млрд USD)

Краткосрочный прогноз. Причиной неэффективности современных систем здравоохранения чаще всего оказывается разнородность и несовместимость источников информации. Трудно получить доступ к необходимой информации там, где происходит лечение пациентов. Многие инструменты и анализы можно использовать только в ручном режиме. Увеличение числа датчиков и сетевых соединений в эпоху IoE позволит избежать госпитализации или сокращать её сроки с помощью интеллектуальных систем домашнего мониторинга и стандартизированных методов лечения, построенных на основе передового опыта. Кроме того, IoE позволит систематизировать и стандартизировать историю болезни, уменьшить число анализов и сделать всю информацию, необходимую для принятия медицинских решений, доступной для врача и пациента.

Благодаря IoE изменятся методы доставки медицинских услуг, одновременно должны измениться системы биллинга и медицинской страховки. Руководителям нужно сосредоточиться на управлении изменениями и на технологических инициативах, включающих использование новых медицинских устройств и систем информационной безопасности, защищающих личные данные пациентов.

Долгосрочный прогноз. IoE повысит качество и продолжительность нашей жизни, поскольку медицинское обслуживание перестанет быть серией спорадических действий, вызванных возникшими проблемами, и превратится в непрерывный процесс, ежедневно сопровождающий каждого человека. К примеру, каждый раз, когда по утрам вы будете чистить зубы, ваше зеркало будет незаметно проводить врачебный экспресс-осмотр. Системы виртуальной реальности, "облачные" вычисления, распознавание жестов (за это отдельное спасибо скажут люди с поражением слуха) и новые сенсорные решения, такие как Eulerian Video Magnification (*эйлеровское видеувеличение*) и Radiate shirt (*одежда, автоматически меняющая свой цвет при повышении температуры тела*), смогут в реальном времени измерять важные медицинские параметры (пульс, температуру и т. д.). Эта и другая информация о вашем здоровье будет поступать в ваш персональный, хорошо защищённый "личный кабинет", а оттуда передаваться по каналам IoE на мобильное устройство личного врача. Он будет получать уведомления обо всех негативных тенденциях, требующих медицинского вмешательства. Клинические анализы для огромного числа пациентов станут такими же лёгкими и простыми, как запросы к современной базе данных. Это повысит точность и позволит накапливать передовой опыт и более эффективно использовать медицинские препараты, устройства и методы лечения. Быть может, когда-нибудь где-то в "облаке" смогут подправить и ваш геном, дабы убрать предрасположенность к чему-то нехорошему или отрастить, к примеру, жабры...

Огромное будущее ждёт также восстановительную хирургию благодаря развитию трёхмерной печати (3D). Последняя уже позволяет создавать косметически безупречные, анатомически правильные и полностью функциональные человеческие уши, уже напечатаны кости черепа и фрагменты печени. Открыт путь к печати вообще всего человеческого тела, информация для которого будет собираться и поступать с помощью IoE.

Беспредельность

На самом деле возможности Всеобъемлющего Интернета практически безграничны. Изучая влияние этой технологии на вашу отрасль и бизнес, вы начнёте подготовку к наступлению новой эпохи. И тем самым можете своей компании (или себе) получить в предстоящие десять лет свою долю от указанного выше "пирога" размером в 14,4 трлн USD. Если, конечно, однажды на планете не исчезнет Интернет.

По материалам Cisco, Google, ITAP-TACC, Mobiledevice, PCnews, PCWeek, OSP, Forbes.