

Интернет вещей: от хайпа к практической реализации

Идея, что электронные устройства могут «общаться» между собой и совместно решать определенные задачи без участия человека, – не новая, но особый всплеск интереса к Интернету вещей возник в прошлом десятилетии.

В 2012 году Gartner впервые выпустил специализированный цикл зрелости (Pure Cycle) для технологий Интернета вещей, привычным стало особое внимание к данной теме на мировых выставках решений для электроники, лидеры отрасли подчеркивали стремление отвечать вызовам развития IoT.

После того как становится понятна перспективность нового направления, начинается кропотливая, более «приземленная» работа, направленная на практическую реализацию. Мы попросили экспертов отрасли поделиться своим мнением о том, как развиваются IoT-технологии, в каких областях Интернет вещей уже находит применение в нашей стране и какие проблемы в этой сфере еще ожидают своего решения.



Алексей Переверзев, проректор НИУ МИЭТ по инновационной деятельности

На данный момент концепция Интернета вещей (IoT) перестала быть новой идеей, далекой от широкого применения в промышленности. Запрос на решения IoT существует в энергетике, логистике, в умных городах или домах и множестве других областей.

Традиционный для IoT подход к организации вычислений предполагает использование удаленных вычислителей и анализ данных в облаке. При этом массовое внедрение систем автоматизации и цифровизации различных сфер деятельности человека приводит к непрерывному увеличению количества подключенных к сети устройств, объема и частоты поступления собираемых данных.

Таким образом, стабильность, скорость и пропускная способность интернет-подключения могут существенно ограничивать эффективность решений IoT. Помимо этого, необходимо решать вопрос информационной безопасности и приватности обмена данными между облаком и локальными устройствами.

Перечисленные проблемы IoT открывают широкие возможности для развития технологии граничных вычислений. В этом случае значительная часть информации обрабатывается на конечных

устройствах или на вычислителях, находящихся с ними в одной локальной сети. В зарубежных публикациях граничные вычисления описываются всё чаще. Действительно, в задачах IoT вычислительной мощности современных процессоров часто хватает для локальной обработки данных, а потому использование дорогостоящего серверного оборудования не всегда оправдано.

Преимущества Интернета вещей с граничными вычислениями следуют из недостатков облачных решений. Такие системы в меньшей степени зависят от сбоев интернет-подключения, могут обрабатывать данные в режиме реального времени и не нуждаются в отправке конфиденциальной информации на удаленный сервер. Благодаря снижению задержки на пересылку данных в сети, технология граничных вычислений может применяться в системах с критическим временем принятия решений.

Необходимо отметить, что при обработке голоса, биометрических данных, распознавании объектов на камерах видеонаблюдения широко применяются глубокие нейронные сети. Перенос обработки нейронных сетей из облака на конечные устройства получил название Edge AI и сейчас является перспективным направлением Интернета вещей. Устройства Edge AI разрабатываются для реализации алгоритмов машинного обучения одновременно

с оптимизацией по производительности, энергопотреблению и физическим размерам. Кроме требований по производительности и энергопотреблению, в устройствах Edge AI возрастают требования к памяти: из-за большого количества весов нейронных сетей требуется память с высокой пропускной способностью и скоростью доступа.

Это одновременно и вызов, и возможность для разработчиков и производителей электронной компонентной базы: решение задачи эффективных устройств Edge AI требует комплексной оптимизации электронной компонентной базы,

аппаратуры и программного обеспечения, которая позволит создать уникальные нишевые продукты на уровне технологий нано- и микроэлектроники. В то же время существует возможность повысить эффективность исполнения алгоритмов искусственного интеллекта благодаря использованию вычислителей с высокой степенью параллелизма (графических процессоров, ПЛИС, ASIC).

В целом, благодаря бурному развитию Интернета вещей, существует большой простор для разработки архитектурных и алгоритмических решений для устройств Edge AI.

Владимир Слинько, директор по развитию проектов в области Интернета вещей компании Intel Россия

Интернет вещей – одна из тех технологий, которые способны без преувеличения изменить нашу жизнь, сделав решение множества задач в различных сферах проще и эффективнее. Одной из областей, в которых IoT уже сейчас находит широкое применение – производство товаров широкого потребления и продуктов питания.

В данной сфере развитие Интернета вещей идет рука об руку с прогрессом в области искусственного интеллекта и высокоскоростных сетей передачи данных. Значительную часть собираемой информации составляют видеоданные с камер. Эти данные требуют наличия интеллектуальных средств для распознавания образов, причем для сокращения трафика обработка выполняется на границе сети, что получило название Edge-технологий с искусственным интеллектом. В отличие от решений, распознающих изделия по имеющимся на них идентификационным меткам, таким как штрихкод или RFID, интеллектуальные системы с распознаванием образов способны, например, идентифицировать заготовки по текстуре поверхности, выполнять контроль качества и обнаружение дефектов готовой продукции, классифицировать объекты по форме, размеру, цвету.

Розничная торговля – это еще одна область, где Интернет вещей получил сегодня широкое распространение. Во всем мире создаются умные магазины, в которых интеллектуальная система способна выдавать персонализированные и контекстные сервисы, адресованные конкретному покупателю, что позволяет значительно увеличить результативность бизнеса.

Наиболее яркий российский пример интеллектуального ритейла – полностью автоматизированный магазин «Пятёрочка #налету». Также X5 Retail Group внедрила уже свыше 3500 бесконтактных автоматизированных касс более чем в 1000 магазинах сетей «Пятёрочка» и «Перекрёсток». Такие бесконтактные системы оплаты, созданные компанией IXR на базе платформы Intel NUC и камеры Intel RealSense, позволяют разгрузить обычные кассы и сократить социальные контакты, что особенно важно в условиях пандемии. Отдельные элементы интеллектуального ритейла внедрены уже практически во всех крупных сетевых магазинах России.

В качестве перспективной сферы применения Интернета вещей следует указать телемедицину. Это направление приобрело особую актуальность с учетом ситуации с COVID-19. Новые медицинские услуги, например дистанционное консультирование, удаленный мониторинг и контроль физиологических показателей человека в реальном времени, выработка рекомендаций на основе анализа полученных данных и истории болезней человека, позволяют не только отслеживать течение болезни, но и вовремя осуществлять лечение в полном объеме.

Примером решения для телемедицины, которое в настоящее время внедряется в России, может служить система удаленной координации действий медицинского персонала «ЛАНМЕД», разработанная российской компанией «ЛАНИТ-Интеграция» при поддержке



Intel. В его основе – умные очки с видеокamerой и экраном, которые соединяются с другими устройствами благодаря единой информационной среде.

Однако полномасштабное внедрение телемедицинских решений в нашей стране еще впереди. Здесь требуется обеспечить не только скорость и удобство взаимодействия, но и безопасность персональных данных, а также полное соответствие законодательным и медицинским нормам.

Безусловно, внедрение и адаптация новых технологий – сложный процесс. Среди ключевых препятствий для бизнеса на пути к широкому внедрению систем компьютерного зрения, Edge-технологий и IoT-устройств можно выделить следующие:

- большое число нетиповых задач для относительно узких сегментов рынка;
- дефицит специалистов в области компьютерного зрения и глубокого обучения;
- неэффективность традиционного тендерного подхода к закупкам подобных систем;
- сложность оценки экономического эффекта от локального, точечного внедрения.

Преодолеть многие барьеры поможет системный подход. Прежде всего будет полезно составить список процессов, в которых есть однообразный визуальный контроль человеком. Для решения таких задач можно использовать более простые и широко распространенные системы обнаружения и распознавания различных объектов, например автомобилей. Для развития в критически важных областях, определяющих конкурентоспособность бизнеса, лучше сформировать внутренние команды и планомерно наращивать компетенции своих сотрудников. Менее критичные процессы можно отдать на аутсорсинг, держа их разработку и реализацию под контролем штатных специалистов.

Чтобы существовать и развиваться в постковидном мире, бизнесу уже сегодня стоит задуматься о внедрении современной Edge-сети с искусственным интеллектом и IoT-устройств. Ведь они способны обеспечить эффективное управление различными процессами, мониторинг и контроль качества продукции и даже соблюдение человеком техники безопасности при работе с различным оборудованием.



Игорь Мищенко,

директор центра проектирования программного обеспечения АО «ПКК Миландр»

Понятие «Интернет вещей» очень многообразно, однако существует несколько крупных направлений применения IoT: умный дом, умный город, умные счетчики, индустриальный интернет, а также решения для обеспечения энергоэффективности, мониторинга инженерных сооружений и др. Каждое из этих направлений находится на своей стадии развития.

Так, решения для умного дома пребывают в стагнации. Здесь можно выделить два направления: первое это внедрение комплексных решений от крупных телеком- и интернет-компаний, а второе – подключение устройств умного дома от китайских производителей. При этом за рубежом в основном популярен первый вариант, у нас в стране – второй, когда пользователь собирает умный дом самостоятельно.

Есть направления, где наша страна является одним из мировых лидеров, в частности, в области внедрения умных счетчиков

электрической энергии. Законодательная поддержка этого сектора позволит уже в самое ближайшее время достичь массового внедрения Интернета вещей для учета электроэнергии. Уверен, что в ближайшее время «подтянется» и учет других ресурсов: тепла, газа, воды.

В то же время у нас есть и отстающие от мировых тенденций направления. Например, внедрение важных с точки зрения экологии систем обеспечения энергоэффективности имеет довольно слабое развитие. Здесь опять же важна роль государственного регулирования: в Нью-Йорке для всех зданий более 25 000 кв. футов (примерно 60% всех жилых и 40% всех нежилых зданий) определен годовой лимит общего потребления энергии, а за потребление выше лимита накладывается существенный штраф. У нас пока такие законодательные инициативы находятся на ранних стадиях обсуждения.

Среди перспективных направлений развития IoT можно выделить, в частности, индустриальный интернет. Тогда как крупные компании, такие как «Газпром нефть» или «Северсталь», уже

стали в таких решениях законодателями мод мирового уровня, внедрение индустриального интернета на менее крупных предприятиях является сейчас готовым рынком для IoT-решений. Например, мы запустили пилот по мониторингу станков на деревообрабатывающем комбинате в Гремячинске, по итогам которого планируется масштабирование такого решения на подобные предприятия Пермского края.

Развитию индустриального интернета будет способствовать внедрение сотовыми операторами обособленных в рамках предприятий LTE-сетей, что сделает возможным развертывание больших сетей NB-IoT-датчиков и других приборов.

Умные города – еще одно перспективное направление. Все мы знаем, что Москва – один из мировых лидеров цифровизации, при этом за столицей тянутся и другие города нашей страны. Внедрять умное освещение, автоматизировать сбор отходов, контролировать экологию городов, состояние зданий и сооружений – востребованные направления цифровизации городов. В частности, мы ведем переговоры о внедрении таких систем с небольшими городами Калининградской области, такими как Советск, Балтийск и др.

Есть мнение, что внедрение IoT – это дорогостоящий процесс, который, помимо прочего, требует достаточно много времени и усилий. Минимизация времени внедрения, а значит, и его стоимости – одна из наиболее актуальных задач для всех направлений Интернета вещей. Инфраструктурные сложности, например, в промышленном производстве, где используется старое оборудование, которое в принципе невозможно подключить к Интернету вещей без использования внешних датчиков и развертывания сложных сетей приборов, возможно преодолеть за счет широкой линейки универсальных модульных устройств, предназначенных для сбора данных и передачи их в облачные или локальные сервисы. Мы создали линейку таких приборов и видим, что теперь мы можем быстро подобрать необходимое техническое решение для конкретного заказчика, а в дальнейшем наращивать количество подключаемых устройств. Это позволяет осуществить всю подготовку к запуску сбора данных у нас в офисе за несколько дней и запустить сеть IoT на объекте за 1–2 дня. Для ускорения внедрения мы развернули облачный сервис на базе нашего ПО «Инфосфера», что также позволяет

значительно упростить процесс реализации проектов Интернета вещей.

Отдельно хотелось бы отметить необходимость обеспечения информационной безопасности при построении IoT-инфраструктуры: передача и хранение данных не должны выполняться в открытом виде; данные и передаваемые команды должны аутентифицироваться оборудованием и системами, принимающими их; должна существовать возможность безопасного удаленного обновления встроенного ПО. Всё это невозможно реализовать без развертывания инфраструктуры обеспечения информационной безопасности Интернета вещей на всех этапах жизненного цикла приборов. Использование отечественного оборудования со встроенными модулями безопасности – важный и необходимый шаг в развитии Интернета вещей.

Для реализации требований информационной безопасности нашей компанией разработана линейка защищенных микроконтроллеров на базе архитектур RISC-V и ARM, которые мы встраиваем в наши приборы учета и модульные устройства «Инфосфера», а также предлагаем другим производителям оборудования. Кроме этого, для управления жизненным циклом устройств мы разработали и внедрили систему управления ключами информационной безопасности и систему удаленного обновления ПО и ключей в приборах.

И наконец, говоря об Интернете вещей, нельзя обойти вниманием тему искусственного интеллекта и машинного обучения (МО). В быстрорастущем мире IoT, который объединяет огромное количество устройств в сети, выигрывают те компании, которые внедряют в свои решения аналитику больших данных. Именно МО помогает быстро обрабатывать эти данные, наиболее глубоко «раскрывая» полученную информацию. Ожидается, что к 2022 году более 80% предприятий в проектах, связанных с IoT, будут использовать алгоритмы МО, тогда как в 2019 году их доля составляла лишь 10%.

В целом цифровизация всё быстрее и глубже проникает в нашу жизнь, создавая целые экосистемы, а Интернет вещей является неотъемлемой частью таких экосистем. Конечно, на этом пути возникает много проблем, но это естественная ситуация при внедрении новых технологий.

Материал подготовлен Ю. С. Ковалевским