

Планы построения корпоративного Интернета вещей и его технико-экономическое обоснование

В предыдущем номере REM была опубликована статья “Интернет вещей – новый пункт в повестке дня руководителей предприятий”, представляющая собой первую часть исследования аналитической компании Machina Research, посвященного возможностям Интернета вещей (Internet of Things, IoT) для бизнеса производственных компаний. В ней рассматривались условия формирования успешной стратегии внедрения и использования корпоративного IoT. В настоящей статье исследуются операционные элементы Интернета вещей, то есть рассматриваются различные технологические области и компоненты архитектуры IoT с точки зрения тех факторов, которые следует принимать в расчет руководителям при разработке планов реализации корпоративного IoT.

Технологические блоки для построения архитектуры корпоративного IoT

IoT-решения будут представлять собой весьма сложную архитектуру. Умные устройства будут соединены с локальными и/или глобальными сетями для обеспечения связи между устройствами и приложениями. В областях (доменах) сервисов, корпоративных систем, а также данных и приложений будут осуществляться управление данными, их обработка, хранение и превращение в применимые на практике идеи. Для многих существующих M2M- (Machine-to-Machine) и IoT-архитектур объем и функциональность каждой из этих областей будут строго определены

для конкретных свойств того или иного приложения. Для строящейся IoT-архитектуры каждая из этих областей должна отражать такие важные атрибуты, как масштабируемость, быстрота работы и гибкость. Как показано на рис. 1, шесть важнейших областей составляют архитектуру типичного IoT-решения, далее каждый из этих компонентов будет исследован по отдельности.

Устройства

В рамках IoT-концепции основной задачей является управление все возрастающим количеством подключенных устройств. Например, в “умных” городах такие подключенные устройства включают светофоры, уличные фонари, устройства, контролирующие состояние окружающей среды, различного рода табло, в том числе на остановках общественного транспорта и парковках. В домах подключенными становятся аудиовизуаль-

ные системы, системы освещения, безопасности, системы управления расходом электроэнергии и регулирования температуры. Эти устройства подключены к сети различными способами. Некоторые используют частные сети, в то время как другие подключаются к области “внешних” сервисов через более широкую сеть, например сотовую.

Продолжающийся рост числа различного рода датчиков, устройств и модулей будет определять все возрастающую сложность протоколов, данных и общего управления архитектурой IoT. По мере того как предприятия будут открывать для себя возможности, которые предоставляет доступ к обширным данным IoT, и продолжать внедрять все больше и больше устройств, будет необходимо быстро масштабировать платформы, чтобы они отвечали новым требованиям.

Кроме того, сфера устройств ставит новую дилемму перед пред-

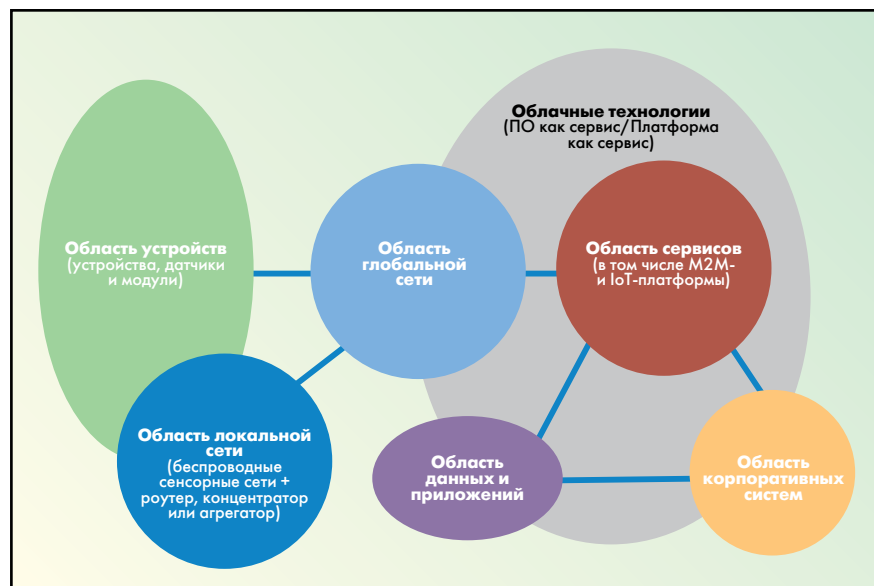


Рис. 1. Важнейшие компоненты архитектуры IoT-решения (Источник: Machina Research, 2015)

приятными – использование либо устройств вне концепции IoT, имеющих высокую степень технологического старения и, соответственно, короткий жизненный цикл, либо устройств, включенных в IoT, чей жизненный цикл может достигать 15-20 лет (например, решений для удаленного управления нефте- и газопроводами, умных счетчиков, устройств, используемых в области возобновляемой энергии, интеллектуальных решений для управления зданиями и т.п.). В этих условиях предприятиям необходимо найти баланс между немедленным и долгосрочным развитием своих активов с учетом того, что долгосрочное управление этими активами во многих случаях вынуждает предприятия к созданию совершенно новых моделей управления сервисами для их IoT-решений.

Локальная и глобальная сети

Чрезвычайное разнообразие подключенных устройств ведет ко все более широкому кругу протоколов и разнообразию данных, а также наборов команд и шаблонов для связи между приложениями. В зависимости от требований устройств, их местоположения, объема трафика и многих других параметров в поддержке IoT используются многочисленные сетевые технологии, такие как технологии небольшого радиуса действия (ZigBee, Bluetooth и WiFi), а также технологии широкого радиуса действия (например, сотовая связь). С появлением IoT также начали более широко использоваться такие новые технологии, как глобальные сети с низким энергопотреблением (LPWA), например LoRa и SigFox. Предприятиям необходимо будет изучить все имеющиеся на рынке предложения в связи с планируемыми к внедрению приложениями.

Общими требованиями ко всем сетевым технологиям являются требования, обеспечивающие устойчивость сети и безопасность данных и приложений, то есть учет таких факторов, как объемы передаваемой информации, время ожидания и пропускная способность. Это требует от предприятий постоянно убеждаться в том, что определены не только подходящие и эффектив-

ные по соотношению цена-качество возможности соединения для соответствующих приложений, но и в том, что в изменяющихся обстоятельствах, таких как вывод из эксплуатации какой-либо технологии либо ее обновление, эти сети надлежащим образом контролируются и управляются и обеспечена надлежащая устойчивость всей системы.

Сервисы и корпоративные системы

За область сервисов отвечают M2M- и IoT-платформы. При передаче данных всеми устройствами они действуют как центральный перекресток и соединяют приложения и корпоративные системы с удаленными подключенными устройствами. Уровень совместимости платформ с различными корпоративными системами, такими как ERP и CRM, а также системами управления финансами предприятия можно установить в рамках интеграции посредством интерфейса программирования приложений (application programming interface, API). Следует отметить, что интеграция IoT-решения в корпоративные системы включает интеграцию технологических процессов, а также интеграцию с мобильными телефонами и смартфонами и другими портативными устройствами передачи данных.

Платформы в области сервисов также стали важным способом устранения противоречий в управлении приложениями и данными. При проектировании IoT-архитектуры с отдельными областями данных и приложений таким поставщикам IoT-платформ, как ThingWorx, удалось снабдить предприятия инструментами, которые позволяют быстро разрабатывать гибкие приложения и эффективным образом использовать данные, создаваемые широким рядом устройств.

По мере того как разрабатывается все больше приложений и появляется все больше готовых к использованию мэшапов, а также становится более доступным передовой анализ данных, время разработки приложений с помощью таких платформ, как PTC ThingWorx, значительно сокращается. По сути, это означает более быстрый выход продукции и услуг на рынок, более

низкие затраты на разработку и потенциально новые инновационные IoT-услуги.

Данные и приложения

В M2M-решениях управление данными и приложениями является неотъемлемой частью самой платформы. Эти функции программировались в строгом соответствии со всеми другими функциями. В IoT выделение данных и приложений в отдельную область отражает значительные изменения, которые произошли в его архитектуре.

Комплексное программирование даст такие преимущества, как безопасность. Однако в среде IoT, где требования будут постоянно расти и изменяться, а также в соответствии с потребностями бизнеса будут запускаться новые приложения, быстрота и гибкость разрабатываемых приложений, необходимых предприятиям, приближается к своему пределу. Если не удастся управлять приложением как совершенно отдельной областью, изменения станут чрезвычайно затруднительными, трудоемкими и, в конечном счете, дорогостоящими.

Следующим шагом станет отделение данных от архитектуры, в результате чего появится ряд возможностей для проектирования и разработки новых сервисов, основанных на комбинации наборов данных из различных источников, что потенциально может привести к появлению революционных идей.

Разработка IoT-архитектуры – это сложный процесс, предполагающий взаимодействие с поставщиками существенно более дорогих технологий и услуг. И хотя предприятиям не обязательно разбираться в сложностях архитектуры для каждого приложения, однако им, безусловно, следует изучить те технологии и инструменты, которые настолько, насколько это возможно, устранят противоречия при запуске новых сервисов.

Значение масштабируемости, скорости и гибкости IoT

В условиях непрерывного роста количества подключенных устройств

предприятиям будут необходимы платформы и архитектуры, которые должны быть масштабируемы, быстры в работе и гибки, чтобы справляться с изменениями в технологиях. Эти архитектуры могут быть предназначены для запуска определенных IoT-приложений или соединения с другими архитектурами для использования данных, созданных для существующих сервисов.

Требования масштабируемости, быстрой реакции и высокой гибкости платформ и архитектур, используемых в составе IoT-решения, являются ключевыми, если предприятиям необходимо постоянно изучать новые приложения, услуги и сервисы, появляющиеся на рынке, и разрабатывать портфель новых инновационных предложений.

Управление чрезвычайно разнообразными данными, начиная со структурных транзакций, машинных данных или данных от датчиков, включая данные средств массовой информации и тексты свободной формы, и заканчивая совершенно неструктурированными данными и аудио- и видеоматериалами, также требует, чтобы архитектура была настолько быстрой в работе и гибкой, насколько это вообще возможно. Если управление и об-

работка структурированных данных возможны с помощью, например, основанных на столбцах баз данных с фиксированной схемой, то обработка неструктурированных данных потребует более открытого и гибкого подхода, который обеспечивают, например, базы данных NoSQL.

После определения приоритетных возможностей, которые предприятиям предоставляет нарождающийся рынок IoT (см. первую часть исследования в REM №2, 2015), и изучения технологий и компонент, которые составляют IoT-архитектуру (нынешний обзор), предприятия могут двигаться дальше, к следующему решающему шагу – технико-экономическому обоснованию IoT. Существует множество способов технико-экономического обоснования, и далее в общем виде будет представлен один из них.

Подготовка технико-экономического обоснования возможностей IoT

Одним из простых, но эффективных способов приступить к составлению технико-экономического обоснования внедрения IoT-приложения, предназначенного,

например, для слежения, удаленной диагностики и технического обслуживания в производственной и обрабатывающей отраслях, а также в сельском хозяйстве для управления транспортными средствами и машинами является описание важнейших характеристик такого приложения.

Качественное технико-экономическое обоснование должно учитывать восемь свойств (атрибутов), присущих любому IoT-приложению: общие рыночные возможности, потенциальный доход, стратегическое соответствие целям предприятия, время выхода на рынок (включая построение рыночного канала), стратегическое значение приложения для предприятия, затраты на внедрение, потенциальная прибыль и нормативное регулирование.

В процессе оценки приложения предприятие должно выставить каждому из этих атрибутов балл в интервале от 1 до 10 (таблица). Низкий результат (от 1 до 3 баллов) будет свидетельствовать о малых возможностях приложения, его несоответствии целям предприятия и невысоком значении этого приложения для последнего. Высокий результат (от 8 до 10 баллов) будет указывать на более существенные возможности, большее соответствие приложения

Примерный набор свойств IoT-приложения для технико-экономического обоснования (Источник: Machina Research, 2015)

Свойство	Описание свойства	Количество баллов
Рыночные возможности	Существует ли потребность в данном приложении либо в качестве автономного решения, либо в качестве интегрированной возможности?	Если спрос или потребность высоки – от 8 до 10 баллов
Потенциальный доход	Имеет ли предприятие возможность получать доход от использования этого приложения?	Если такая возможность высока – от 8 до 10 баллов
Стратегическое соответствие приложения целям предприятия	В какой степени приложение соответствует целям предприятия?	Если степень соответствия высока – от 8 до 10 баллов
Время выхода на рынок	Каково ожидаемое время выхода приложения на рынок? Эта оценка должна включать два аспекта: технологические факторы коммерческого запуска приложения и каналы выхода на рынок	Если время выхода на рынок достаточно небольшое – от 8 до 10 баллов
Стратегическое значение приложения для предприятия	В какой степени приложение представляет собой стратегически важное решение для бизнеса предприятия в целом, в том числе с учетом действий конкурентов?	Если значение приложения для предприятия достаточно высоко – от 8 до 10 баллов
Затраты на внедрение	Какова приблизительная стоимость внедрения приложения?	Если стоимость внедрения относительно невысока – от 8 до 10 баллов
Потенциальная прибыль	Может ли предприятие получать удовлетворяющую его прибыль от внедрения данного приложения?	Если такая возможность высока – от 8 до 10 баллов
Нормативные ограничения	Какое влияние могут оказать нормативные ограничения на то, насколько легко будет внедряться и использоваться приложение?	Если эти ограничения минимально влияют на запуск приложения – от 8 до 10 баллов

целям предприятия и его большое значение для целей бизнеса.

Результаты такой оценки приложения достаточно наглядно можно представить с помощью приведенной на рис. 2 так называемой радиолокационной диаграммы (известной также как диаграмма паука). Этот метод подходит для индивидуальной оценки потенциальных IoT-приложений для предприятия и предлагает простой и быстрый способ оценки сильных и слабых сторон приложения с точки зрения его свойств.

Применим эту диаграмму к IoT-приложению, которое позволяет следить за сельскохозяйственными машинами (например, тракторами). Это приложение позволит производителю предложить своим клиентам такие дополнительные услуги, как управление профилактическим и гарантийным обслуживанием, а также мгновенное определение местоположения трактора, бортовую диагностику и дополнительные услуги с добавленной стоимостью, основанные на данных, полученных от самого трактора и из других IoT-приложений. Такое приложение может быть внедрено во все производимое сельскохозяйственное оборудование, что принесет значительные выгоды фермерам и фермерским сообществам, где совместное пользование сельскохозяйственным оборудованием является решающим.

В представленной на диаграмме оценке для производителя тракторов важны рыночные возможности приложения его целям, ведь число фермерских сообществ велико и потребность в эффективных улучшениях представляет для них постоянную проблему.

Затраты на внедрение такого решения достаточно низки вследствие падения цен на модули, а также благодаря дополнительным технологиям связи, а прибыль от различных услуг с добавленной стоимостью будет очень высокой, учитывая потенциальную окупаемость инвестиций. Однако если принимать во внимание общий потенциальный доход, время выхода услуг на рынок и стратегическое значение таких приложений для предприятий,



Рис. 2. Примерная иллюстрация оценки IoT-приложения, полученной в ходе технико-экономического обоснования (Источник: Machina Research, 2015)

то сама промышленность демонстрирует низкие темпы внедрения этих технологий. Подключенные к сети тракторы предоставляют существенные возможности для их производителей. Но как демонстрирует приведенный метод оценки, данное решение не дает производителям мгновенного дохода, и потому стратегическим способом продвижения этих услуг следует признать построение на их основе прямых долгосрочных связей с фермерами и фермерскими сообществами.

Выводы и рекомендации

Подготовка планов построения IoT-архитектуры предполагает хорошее понимание доступных предприятию технологий, а также учета некоторых ключевых соображений, касающихся будущей архитектуры IoT.

Machina Research рекомендует всем руководителям предприятий следующие шаги по построению плана архитектуры корпоративного IoT:

- ▶ **Определите важнейшие компоненты (области) IoT-архитектуры.** Предприятиям следует определить каждую из этих областей IoT-архитектуры и изучить их преимущества и недостатки с точки зрения более модульного подхода, где, например, платформы не будут зависеть от устройств или типа соединения.
- ▶ **Приведите IoT-архитектуру в соответствие с требованиями**

различных приложений. Различные M2M- и IoT-приложения будут иметь различные характеристики и требования. Предприятия, вступившие на путь создания IoT, должны серьезно оценить общие черты предполагаемых к внедрению приложений и создать свой план построения IoT в соответствии с этими требованиями.

- ▶ **Сутьте рамки выбора приложений и определите приоритеты.** Понимание технологических компонентов IoT-архитектуры поможет предприятиям подготовить план построения IoT-архитектуры и перейти к технико-экономическому обоснованию.
- ▶ **Подготовьтесь к выбору необходимого набора приложений.** Предприятия – это сложные структуры, в их состав входят многочисленные отделы, выполняющие различные функции, такие как продажи, производство, логистика, административное управление, финансы, потребительские услуги и т.д. Каждый из этих отделов в равной степени будет участвовать в создании данных и определять возможности и потенциальные приложения в IoT, и IoT-архитектура должна будет поддерживать все эти разнообразные приложения.

По материалам компании
Machina Research

PTC® PRODUCT & SERVICE ADVANTAGE®

Знакомьтесь — PTC® Creo® 3.0 UNITE!

БЫСТРОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ
БОЛЕЕ СОВЕРШЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Читайте подробнее на сайте
www.ptc.com/go/creo

