

РАЗВИТИЕ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Охотенко А.В., Гутич И.И.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Термин «интернет вещей», по всей видимости, обязан своим возникновением Кевину Эштону, который работая на компанию Proctor and Gamble, для управления системой поставок использовал технологию радиочастотной идентификации. С тех пор интернет вещей произвел переход от элементарных радиочастотных меток к экосистеме и индустрии, которая привлекла, сотворила или поглотила значительную часть мирового валового внутреннего продукта. Вплоть до прошлого десятилетия мысль подключения вещей к интернету больше касалась смартфонов, планшетов, персональных компьютеров и ноутбуков. По сути, тех вещей, что во всех отношениях выступают в качестве компьютера.

Потребность общественности растёт и появляется дисбаланс между ростом численности населения Земли и количества устройств интернета вещей. Каждую секунду во всём мире подключаются десятки устройств Интернета вещей. Основной объем присоединенных к интернету устройств будут составлять подключенные к интернету объекты с межмашинной коммуникацией. Это важно, поскольку в сфере информационных технологий основным фактором ценности сети является не количество размещенных в ней данных, а количество подключений. Люди больше не будут ключевым показателем пропускной способности сети и успешности информационно-технологического проекта.

Промышленный интернет вещей. Значительной спецификой данного направления является то, что он базируется на старых технологиях, на аппаратных и программных средствах, которые нельзя назвать актуальными. Зачастую тридцатилетние производственные станки функционируют на серийных интерфейсах RS485, а не на современной беспроводной ячеистой архитектуре. В некоторых странах государством была разработана и успешно применяется программа по развитию промышленного интернета вещей.

Потребитель, розничная торговля, медицина, транспортировка и логистика, сельское хозяйство и окружающая среда, энергетика, правительство и армия, умный город – являются сферами, где сейчас применяются технологии интернета вещей. По прогнозам аналитиков ожидается значительный рост данных направлений в ближайшее десятилетие.

Сегменты Интернета вещей: системы связи между датчиками (зачастую построены не на протоколе IP); локальные вычислительные сети (обычно выстроены на протоколе IP); агрегаторы, маршрутизаторы,

шлюзы; глобальная вычислительная сеть (обычно используются транспортные протоколы интернета: MQTT, CoAP, HTTP); анализ данных.

Прежде чем интернет вещей стал модной темой для разговоров, живейший интерес был направлен на межмашинное взаимодействие.

Технологии межмашинного взаимодействия и интернета вещей очень похожи по своей сути, но имеется значительное различие: M2M – общая концепция, подразумевающая, что самостоятельное устройство прямо обменивается данными с другим автономным устройством. Системы интернета вещей могут включать в себя несколько M2M-узлов (например сеть Bluetooth Mesh, в которой реализован обмен данными без участия протокола IP). Независимо от того, где происходит доступ к Интернет, характерной особенностью системы интернета вещей является то, что тем или иным образом она всегда подключена к интернету.

Полезность сети рассчитывается в соответствии с законом Метклафа, согласно которому полезность сети равна квадрату числа узлов данной сети. На основании этого закона строится график, где одна величина, обычно, линейно возрастает и отображает количество устройств, умноженное на стоимость одного узла. Вторая величина – экспоненциально возрастающая полезность сети. Важное значение – это точка пересечения, которая появляется в случае роста показателя полезности и обозначает тот момент, когда система достигает окупаемости инвестиций. Закон Меткалфа не принимает в расчет ухудшение качества связи, которое может возникнуть в результате роста числа пользователей и/или объема данных на фоне сохранения первоначальной пропускной способности сети. Вдобавок закон Меткалфа не учитывает разнообразие в уровнях сетевого обслуживания, ненадежную инфраструктуру (например, связь стандарта 4G LTE в передвижающемся транспортном средстве) либо негативные факторы, воздействующие на работу сети (например, DoS-атаки). Чтобы сделать поправку на эти обстоятельства, используется закон Бекстрома.

При разработке IoT-решений первое, что должен сделать проектировщик – это понять, какую выгоду принесёт проект. В худшем случае IoT-система становится финансовой обузой и доставляет клиенту лишь убытки.

За что отвечает архитектор системы интернета вещей: оценить отказоустойчивость системы и стоимость возможной потери данных, определить какой уровень должен отвечать за отказоустойчивость – нижние уровни или уровень протокола, выбор протокола, определиться в каком месте будет проводиться обработка данных, как вся система будет работать в случае перехода на другой облачный сервис.

1. Perry Lea, Internet of Things for Architects – 2018. P. 7 – 38.