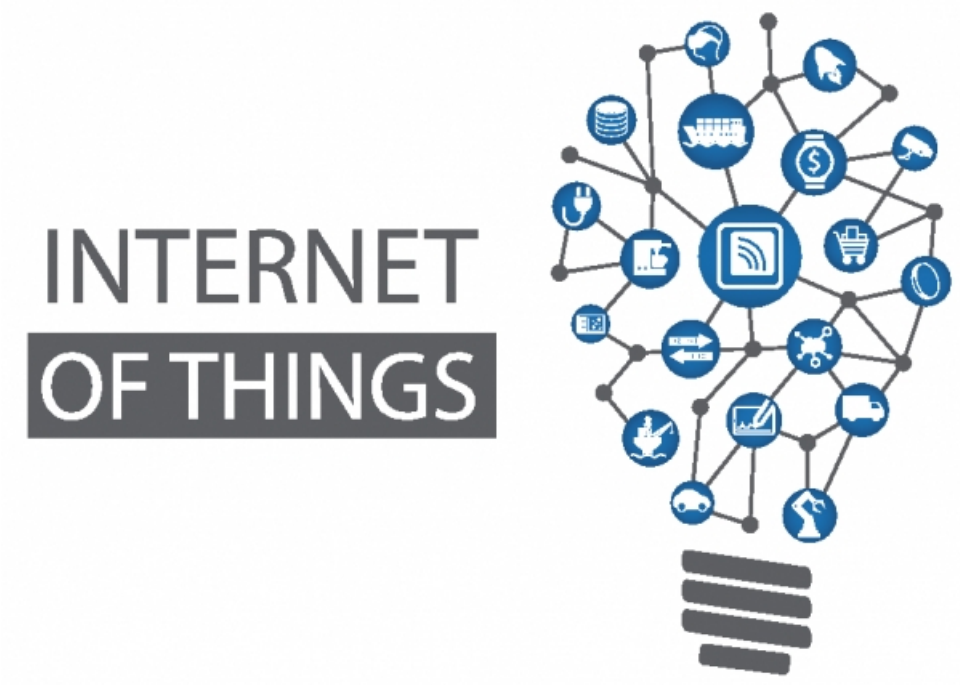
IoT в действии: система контроля воды в Китае

IoT в теории. Повышение эффективности сложных технологических систем

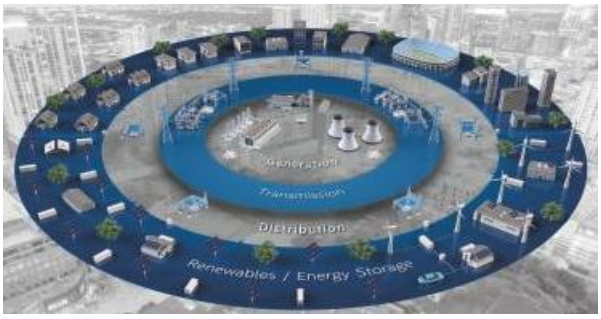


Уже сегодня на вооружении промышленных предприятий появился новый инструмент - IoT (да, речь об Интернете вещей) для решения отраслевых проблем. Умные решения IoT обеспечивают подключение устройств ко всемирной паутине, возможность сбора и анализа данных, передачу полезной аналитической информации. Стоит ли говорить о том, что все это позволяет сократить затраты (конечно при существенном начальном вложении), повысить эффективность работы предприятий и увеличить их прибыль. Ниже лишь малый список того, в каких сферах и для чего может быть использована технология Интернета вещей:



Новая эра автономного вождения

IoT устройства позволят реализовать полностью автономное вождение. Благодаря этому дороги станут менее загруженными и более безопасными. Современный автомобиль буквально напичкан всевозможными датчиками и сенсорами: распознавание голоса, индикаторы на лобовом стекле и системы автоматической парковки - это лишь малая часть того, что нас ждет в будущем. Автомобили Tesla – явное тому подтверждение.



Трансформация энергетики

Примененные в энергетике IoT-устройства смогут обмениваться информацией в режиме реального времени, тем самым увеличивая эффективное распределение энергоресурсов, а сами электросети станут более безопасными.



Умные здания и умные дома

Распознавание голоса и система распознавания людей перед входной дверью – это лишь малая часть того, на что будут способны интеллектуальные системы домов будущего. Тенденция ведет к тому, что буквально каждое устройства в доме будет подключено к облачным сервисам в сети, с возможностью удаленного управления.



IoT в розничной торговле

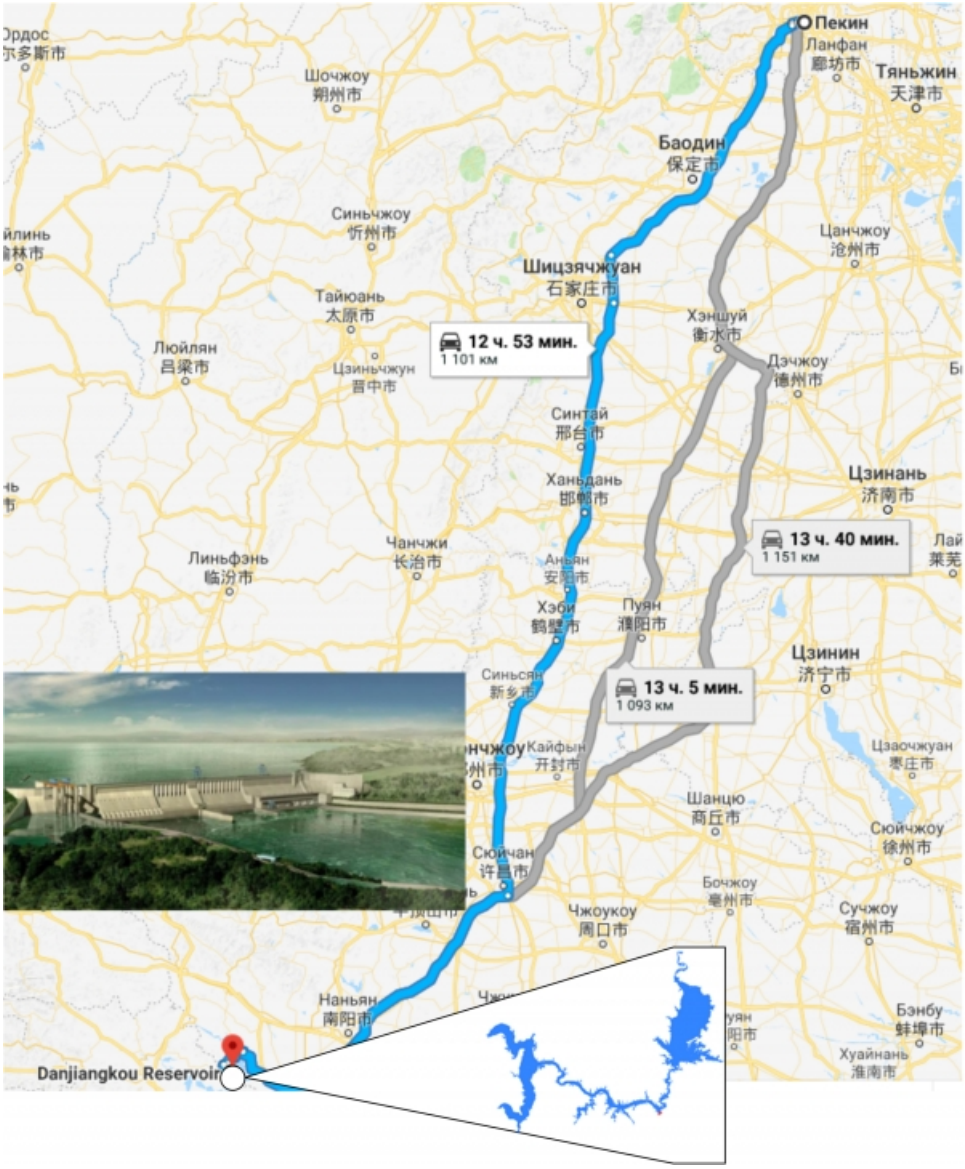
Интернет вещей предлагает безграничные возможности даже для сферы розничной торговли: интеллектуальная CRM-система, повышение эффективности цепочки поставок, развитие новых услуг, создание новых возможностей для покупателей. Возможно, что через несколько лет мы сможем пополнять запасы холодильника буквально со своего смартфона.

IoT в действии – практическая реализация

Ну а пока весь мир мечтает о том, когда же наступит золотой век ничего неделанья, и искусственный интеллект возьмет на себя заботу о нашем комфорте, в Китае решили перейти от теории к практике. Они установили вдоль водоканала длиной почти в 1.5 тысячи километров более 100 000 IoT сенсоров, отслеживающих уровень воды, всевозможные повреждения водоканала, загрязнение и многие другие не менее важные показатели его состояния. В Китае развернули поистине беспрецедентный проект по перенаправлению воды из дождливой южной части страны в засушливую и выжженную северную часть. Всего в проекте предусмотрено три искусственных водоканала длиной более 1000 км каждый:



Водоканал соединяет водохранилище Danjiangkou с Пекином и Тяньжином. За последний год сенсоры сканировали канал на наличие структурных повреждений, отслеживая качество воды и скорость потока, а также наблюдали и предупреждали о вторжении злоумышленников. То, что удастся узнать, эксплуатируя данную сеть, можно будет применить и к другим крупным инфраструктурным проектам. Сейчас в планах подключить к сети Восточный и Западные маршруты систем водоснабжения:

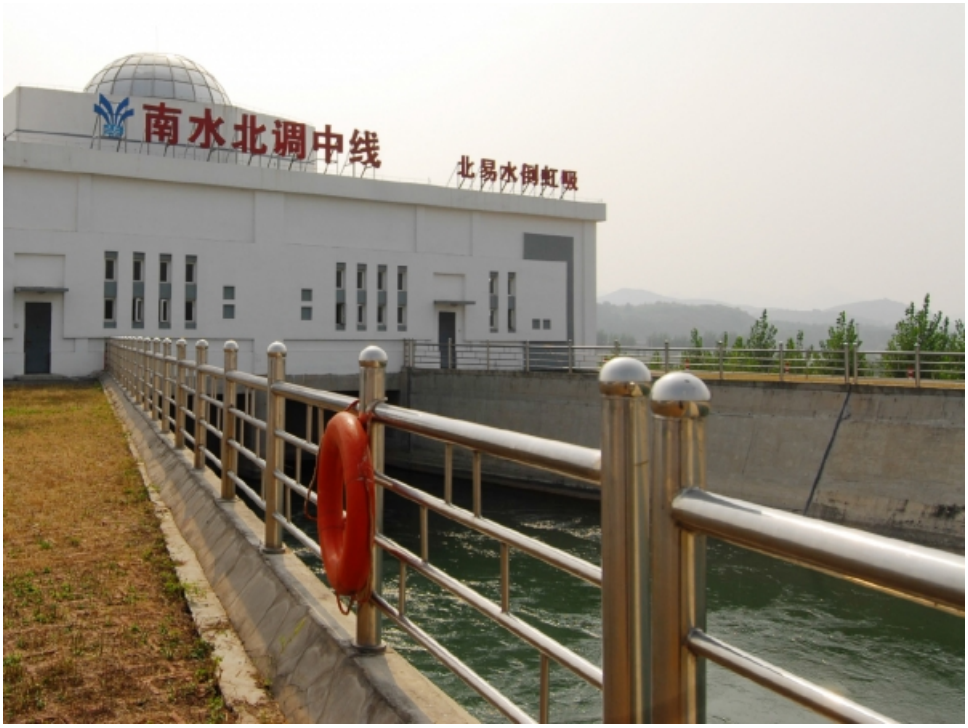


Работа над проектом началась в 2012 году, исследователи более двух недель провели, путешествуя по каналу, оценивая его потребности. В этой и подобных системах под контролем находится довольно большое количество факторов, например, нужно контролировать утечку воды из канала, также нужно периодически проверять качество воды, чтобы никакие загрязняющие вещества или токсины не попали в городскую питьевую воду. В некоторых районах нужно было установить забор, чтобы местные жители не ловили рыбу или не плавали в этой воде, что создало дополнительные требования к безопасности.

Все перечисленные задачи можно было разбить на три широкие категории: инфраструктура, вода и безопасность. После этого было выделено 130 различных типов датчиков, подключенных к системе. Инфраструктурные датчики измеряют напряжение, деформацию, вибрацию, смещение, давление на землю и просачивание воды. Последние были встроены в грунт рядом с каналом:



На фото выше изображены типы датчиков, сенсоров и других устройств: видеокамеры (слева), датчики обнаружения вторжений (вверху справа) и датчики уровня воды (внизу справа). Видеокамеры были установлены через каждые 500 метров. С таким большим количеством устройств возникла проблема отправки данных после их сбора. Дело в том, что далеко не все участки водоканала имеют подключение к Интернету. В некоторых районах была возможность подключения к оптоволокну, но большая часть маршрута проходит через удаленные районы даже без услуг сотовой связи. В качестве решения этой проблемы пришлось устанавливать промежуточные узлы связи для непрерывного получения данных от локальных датчиков. Данные передаются на узел от локальных датчиков по любому доступному каналу – оптике, Ethernet, 4G, Wi-Fi или ZigBee. Получая данные, узел может узнать о доступности соединения с облаком, а в случае возможности установления соединения данные будут переданы по доступному каналу, в противном случае будет осуществляться поиск альтернативного пути передачи. Вид одного из таких промежуточных узлов изображен на рисунке ниже:



Это один из 47 региональных филиалов в Yishui North, провинция Хэбэй. Узел периодически передает данные в облачные сервисы. При нормальных обстоятельствах передачи происходят с интервалом в пять минут, тридцать минут или один раз в день, в зависимости от местоположения и состояния водных ресурсов в этом районе. Если произойдет какая-то неисправность или возникнет какая-либо опасность, например, землетрясение или опасность химического заражения воды, данные будут

отправляться в облако непрерывно. Отсюда данные пересылаются на любой из пяти административных серверов в провинциальных городах между водохранилищем и Пекином, чтобы в конечном итоге добраться до главного серверного центра.

Для системы контроля была разработана веб-платформа и интерфейс, которые позволяют людям, работающим на станциях, считывать данные и реагировать на любые оповещения через веб-сайт, что позволяет центральной команде управления в Пекине всегда получать актуальные данные о работе на удаленных объектах и принимать решения в режиме реального времени. Сеть построили изолированной от Всемирной паутины, чтобы было меньше шансов допустить утечку информации.

Это хороший пример использования IoT для инфраструктуры. На сегодняшний день сложнее всего контролю поддается участок с большим 4-километровым туннелем диаметром около 7 метров, который проходит под Yellow River. Разработчики подумывают о создании подводных роботов, которые смогли бы более эффективно контролировать и исследовать туннель. Также они работают над тем, чтобы найти технологии IoT более широкое применение в продуктах и услугах. Например, команда уже разрабатывает сеть для мониторинга целостности стеклянных фасадов небоскребов. Если стеклянная панель получит повреждение, сеть IoT определит это, и предупредит оператора по обслуживанию. Система сможет сообщить не только место, но и точный размер и форму поврежденной панели, поэтому оператор сможет сразу оформить заявку на ее замену, не покидая рабочего места. Таким образом, в нашей жизни появляется все больше и больше датчиков, и все больше и больше методов, чтобы сделать нашу среду обитания умнее и надежнее.