IoT от Advantech для дорог и парковок

Юрий Широков

Число транспортных средств на дорогах мегаполисов неуклонно растёт, вызывая множество негативных последствий. Именно поэтому оптимизация функционирования транспортных сетей очень актуальна в наши дни. Компания Advantech предлагает системным интеграторам использовать в проектах автоматизации готовые наработки в области роботизированных паркингов и управления транспортной инфраструктурой больших городов.

Особенности решений для транспортной инфраструктуры

Стандарт NEMA TS2 (инициатива национальной ассоциации производителей электрооборудования США) является развитием стандарта TS1 для оборудования управления дорожным движением, в том числе светофорами, аварийными дорожными знаками и сигнализацией. Он разработан как документ для производителей, регламентирующий соответствие продукции набору минимальных требований для обеспечения высокой надёжности интеллектуальных транспортных систем (ITS). Требования ко многим приложениям ITS включают возможность удалённого монтажа и наружного размещения оборудования, широкие диапазоны рабочих температур и влажности, поддержку различных технологий коммуникации. Стандарт TS2 дополнительно содержит требования к условиям работы и тестированию оборудования, включая диапазон температур, значения влажности и напряжения электропитания, устойчивость к вибрации и ударам.

Вся продукция компании Advantech для применения в этой сфере протестирована и соответствует или даже превосходит требования упомянутого стандарта NEMA TS2. Ассортимент продукции Advantech для комплектации шкафов управления движением включает коммутаторы, удлинители и маршрутизаторы EtherNet, оптоволоконные медиаконвертеры, последовательные изоляторы и оборудование для беспроводной связи.

Некоторые из устройств передачи данных могут быть применены в системах управления светофорами. Это, например, удлинители медных линий или оптоволоконные медиаконвертеры. Устройства используются для взаимного соединения шкафов управления движением. Расширители EtherNet могут устанавливаться на эксплуатируемых установках, где уже имеются проводные подключения. Для новых установок или там, где можно использовать оптоволокно, именно они являются оптимальным вариантом. Многие контроллеры всё ещё имеют последовательный интерфейс, и на них для реализации удалённого мониторинга контроллера можно задействовать протоколы IP или EtherNet. Для полевого обслуживания, настройки и диагностики можно использовать серверы последовательных интерфейсов.

Придорожные радиолокационные знаки обычно устанавливаются на столбах на обочине дороги или на небольшом мобильном прицепе. По мере необходимости данные радара отправляются для обновления информации на цифровых вывесках или в правоохранительные органы. В магистрали сети передачи данных используются управляемые коммутаторы EtherNet с поддержкой технологии оптоволоконного кольца. Для связи с удалёнными или мобильными комплексами оборудования могут использоваться сотовые маршрутизаторы. Серверы последовательных интерфейсов служат для обеспечения работы радаров по сетям EtherNet, а последовательные изоляторы – для защиты удалённо установленного радарного оборудования в экстремальных погодных условиях. Устройства, применяемые в этих приложениях, должны использоваться в широком диапазоне рабочих температур –34...+74°C, а так-

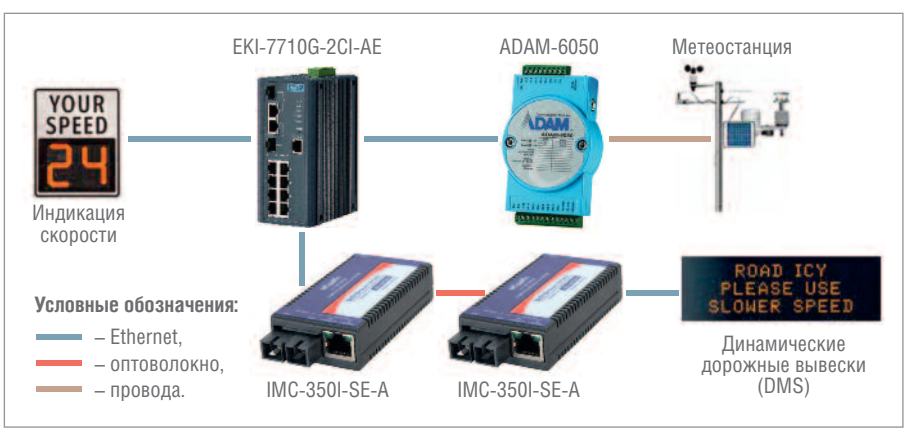


Рис. 1. Пример управления дорожными цифровыми табло

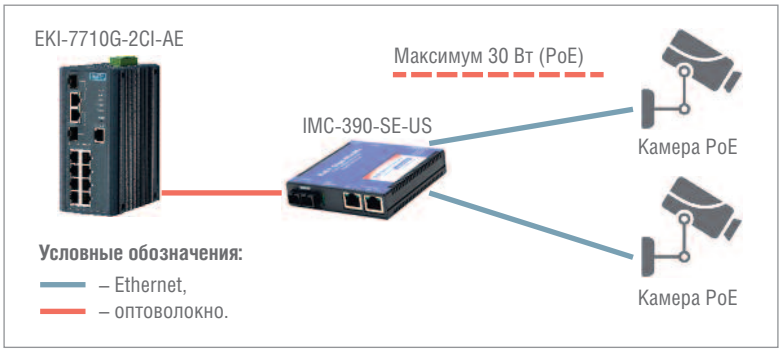


Рис. 2. Видеокамеры PoE упрощают и удешевляют кабельную разводку

Рис. 3. Медиаконвертер Advantech IMC-390-SE-US с поддержкой технологии PoE

же выдерживать воздействия ударов и вибраций.

Большая сеть цифровых вывесок может строиться на базе управляемых коммутаторов EtherNet, подключённых к последовательному серверу или к оптоволоконному медиаконвертеру, который, в свою очередь, подключается к последовательному серверу (рис. 1). При необходимости последовательные изоляторы или модули-конвертеры среды могут выполнять также роль высококачественной гальванической изоляции и защиты от помех.

Хорошим решением будет также использование дорожных видеокамер, подключаемых по стандарту PoE (Power over EtherNet, рис. 2). PoE – это технология, позволяющая передавать электрическую энергию для питания удалённо подключаемых устройств через стандартную витую пару в сети EtherNet. Для такого подключения устройств используются специальные сетевые коммутаторы и медиаконвертеры с поддержкой PoE. К этим устройствам относится, например, медиаконвертер IMC-390-SE-US (рис. 3), обеспечивающий передачу подключённой нагрузке мощности до 25,5 Вт.

Эффективное управление дорожным движением

Города изобилуют автомобильными дорогами и улицами, где движутся пешеходы и все виды транспортных средств: велосипеды и мотоциклы, автомобили, автобусы, троллейбусы и трамваи. На характер транспортных потоков и пропускную способность дорожной инфраструктуры оказывает огромное влияние работа средств управления светофорами на перекрёстках. Для достижения эффективности и безопасности необходим точный мониторинг, дающий представление о характере движения транспортных потоков по всему городу. Традиционные методы регистрации, такие как ультразвуковые, микроволновые радарные или инфракрасные датчики, либо стоят слишком дорого, либо не в состоянии сохранять данные в виде архивной записи. Наделённые искусственным интеллектом (ИИ) системы анализа видео могут преодолеть эти недостатки (рис. 4). С помощью анализа видео легко можно получить такую информацию, как номера транспортных средств, направление их движения, время ожидания и т.д.

Решение для мониторинга трафика на основе ИИ включает в себя самоадаптирующуюся светофорную систему, систему пограничного ИИ и сервер логического вывода ИИ. Система пограничного ИИ захватывает видеопотоки с IP-камер, а затем анализирует контент. Питание на IP-камеры подаётся по технологии PoE через порты LAN RJ-45 общего назначения, что значительно упрощает развёртывание камер в удалённых районах. Низкое энергопотребление, безвентиляторный дизайн компьютеров и широкий диапазон рабочих температур в таких приложениях необходимы для удовлетворения требований, предъявляемых к придорожной системе, поскольку оборудование размещается на элементах светофоров. Для обработки логического вывода и анализа набора метаданных с помощью моделей глубокого обучения серверу логического вывода ИИ требуется высокая вычислительная мощность. Эту мощность обеспечивает, например, платформа SKY-6100. Светофорами иногда требуется управлять и из диспетчерского центра вручную, что также нужно учитывать при проектировании системы (рис. 5).

Компактный модульный компьютер Advantech MIC-7200 на базе платформы вычислений для искусственного интеллекта NVIDIA Jetson Tegra X2 (TX2) использовался в качестве системы искусственного интеллекта. Для мониторинга большого количества собранных данных MIC-7200 реализует технологию логического вывода ИИ, превосходящую традиционные методы распознавания транспортных средств, используемые для отслеживания объектов. MIC-7200 отвечает требованиям компьютерных технологий глубокого обучения и конструктивно пригоден для установки в местах с неблагоприятными условиями эксплуатации. Компьютер также предоставляет несколько интерфейсов для интеграции с другим оборудованием контроля трафика.

Рис. 4. На дорогах больших городов теперь работает ИИ

Рис. 5. Структура системы автоматизированного управления трафиком

Рис. 6. Стоечный масштабируемый сервер SKY-6100 1U Dual Intel® Xeon®

Монтируемый в стойку сервер логического вывода SKY-6100 высотой 1U (рис. 6) не только получает метаданные от всех периферийных систем искусственного интеллекта, но и контролирует все условия трафика с помощью моделей глубокого обучения. Таким образом сервер ИИ может распознавать различные аномальные ситуации и адаптивно управлять светофорами. Благодаря аналитическим возможностям SKY-6100 самоадаптирующаяся система управления дорожным трафиком обеспечивает бесперебойное и эффективное движение в городе. Информация о дорожном движении используется ещё и для оценки текущей и ретроспективной производительности, а также для прогнозирования развития дорожной инфраструктуры в будущем. Всё это помогает упреждающему транспортному планированию, являющемуся неотъемлемой частью стратегии развития больших городов.

Эффективная автоматизация парковок

Из-за больших объёмов информации и сложности логистики человек зачастую уже не способен эффективно управлять крупными паркингами в ручном режиме. Как следствие, оптимальное заполнение машиномест и время обслуживания клиентов при управлении по старинке оставляют желать лучшего. Эти проблемы решает применение интеллектуальной автоматики. В приложениях управления парковкой список подключённых устройств обширен: это билетные/чековые системы, шлагбаумы, кассы, камеры безопасности, цифровые знаки и многое другое. Удлинители EtherNet хорошо подходят для создания подключения устройств на парковке с целью передачи данных, так как они отлично работают с уже существующими проводными соединениями. При подключении нескольких устройств можно использовать последовательные серверы и коммутаторы EtherNet. Изоляция обеспечивает дополнительную защиту установленного оборудования. Оптоволокно является хорошим выбором там, где требуется надёжность при работе в различных погодных условиях.

Автоматизированные транспортные средства, или AGV (Automated Guided Vehicle), чаще всего используются в промышленных целях для транспортировки материалов между производственными объектами, линиями или складами. В современную эпоху промышленного Интернета вещей системы AGV также смещаются от простой автоматизации к интеллектуальности, а сфера применения подобных приложений расширяется от фабрик до общественных парковок. Используя модуль Wi-Fi, лазерную навигацию и технологию сотового обмена данными, производитель AGV создал интеллектуального парковочного робота, который может поднять, переместить и припарковать автомобиль всего за 120 секунд (рис. 7). С целью гарантии точного получения парковочным роботом задач от централизованной системы диспетчеризации и выполнения им команд без столкновений или аварий были применены встраиваемые компактные безвентиляторные промышленные коммуникационные шлюзы на базе архитектуры x86. В прошлом AGV, как правило, контролировались и управлялись с помощью программируемых логических контроллеров (ПЛК). Однако для обеспечения всестороннего мониторинга парковочные AGV должны выполнять множество арифметических вычисле-

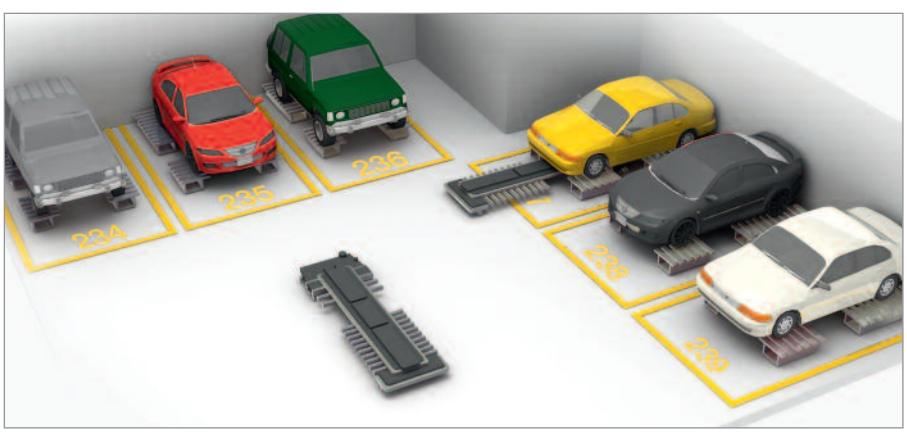


Рис. 7. Автоматизированная парковочная система

Рис. 8. Встраиваемый безвентиляторный компьютер Advantech UNO-2272G

ний, и теперь ПЛК уже не справляются с такими задачами.

Встраиваемый компьютер Advantech UNO-2272G (рис. 8), оборудованный двумя модулями iDOOR (реализована связь по Wi-Fi и поддержка полевой шины CANopen), не только отвечает требованиям к производительности парковочных AGV, но и поддерживает модульные операционные системы реального времени (Windows Embedded Compact 7), настраиваемые драйверы и программное обеспечение Advantech для удалённого управления и мониторинга (WISE-PaaS/RMM – Remote Monitoring and Management Platform). Эта функциональность предоставляет роботам AGV дополнительные возможности по диагностике состояния системы и автоматическому планированию.

Парковочный робот

Основанная в 2014 году на базе материнской компании Shenzhen Yee Fung Automation, специализирующейся в сфере разработки и производства систем гаражных 3D-парковок, компания Shenzhen Yeefung Robotics Technology создала универсальный парковочный робот AGV. Недавно компания пересмотрела концепцию парковочных AGV, заменив ранее использовавшийся в них контроллер более экономичным шлюзом, что сделало доступными новые ключевые технологии и увеличило конкурентоспособность продукта. Обладающий двумя режимами позиционирования (лазерная и магнитная привязка) новый интеллектуальный парковочный робот AGV компании Shenzhen Yeefung может автоматически перемещаться вперед-назад, поворачивать влево-вправо, вращаться, а также выполнять перемещение на плоскости. Однако из-за ограниченных размеров корпуса AGV (длина 4548 мм, ширина 1773 мм, высота 320 мм) для необходимых ему устройств управления доступно минимальное пространство, да и условия работы оборудования робота не лучшие. Следовательно, управляющий шлюз AGV должен выполнять сложные расчёты траекторий движения и при этом быть достаточно компактным, чтобы встраиваться в транспортные средства, а также иметь защиту от вибрации, ударов и столкновений. При этом интеллектуальная система парковки AGV должна управлять более чем сотней транспортных средств одновременно. Таким образом, от программно-

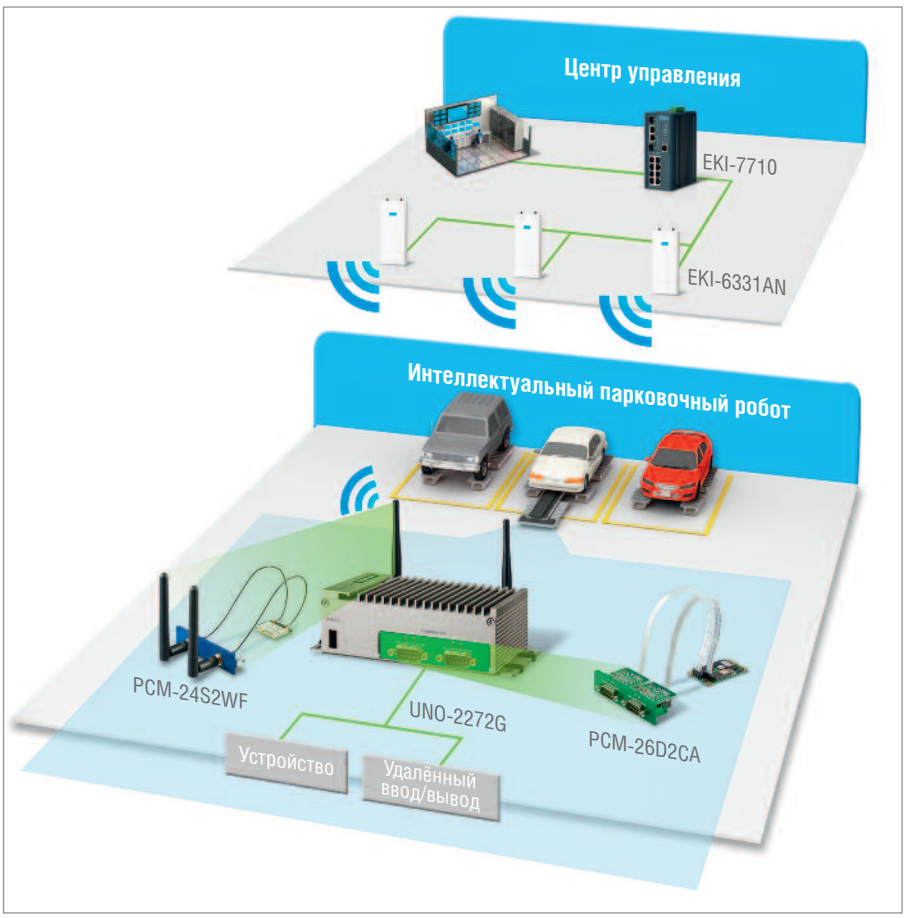


Рис. 9. Структура автоматизированной парковочной системы

го обеспечения для удалённого мониторинга устройств требуется в режиме реального времени держать центральную диспетчерскую в курсе состояния транспортных средств. Кроме того, для обеспечения непрерывной эксплуатации интеллектуальных парковочных AGV необходимы возможности раннего оповещения, позволяющие менеджерам предусмотреть и организовать техническое обслуживание транспортных средств.

Шлюз Advantech UNO-2272G очень компактен – он и правда размером с ладонь (157×88×50 мм). Однако он оснащён процессором Intel® Atom™ J1900 с частотой до 2,41 ГГц и 2 ГБ оперативной памяти DDR3L, модулями беспроводной связи (PCM-24S2WF) и CANbus (PCM-26D2CA), поэтому способен не только принимать команды от центральной системы диспетчеризации, но и обрабатывать данные, собранные датчиками предотвращения столкновений, 360-градусным лазерным передатчиком и магнитным сканером для определения парковочного места и траектории движения, а затем давать указание парковочным AGV на самостоятельную перевозку транспортных средств на определённые парковочные места. Что касается прочности и надёжности, то можно отметить, что лёгкий алюминиевый корпус системы улучшает рассеивание тепла и защищает компоненты и модули от повреждений в результате попадания воды или пыли. Прочный встроенный твердотельный жёсткий диск mSATA обеспечивает повышенную скорость чтения/записи. Кроме того, UNO-2272G сертифицирован в соответствии со стандартами IEC на устойчивость к ударам и вибрации, что говорит о его надёжности при работе в экстремальных условиях.

Хотя основная цель этого проекта состояла в подборе оптимального оборудования для интеллектуальной парковочной системы AGV, компания Advantech предложила своё программное обеспечение, которое включает настраиваемые драйверы для модулей Wi-Fi и CANbus, а также программное обеспечение для мониторинга удалённых устройств (рис. 9).

Добавляем IoT

В соответствии с тенденцией перехода к IoT и облачным сервисам задача управления парковками также смещается в сторону интеллектуальных систем с удалённым мониторингом и управлением. При этом операторы парковок надеются решить таким способом традиционные проблемы низкой эффективности и манипулирования оплатой парковки (рис. 10).

Полноценная облачная система управления интеллектуальной парковкой должна включать в себя несколько аспектов: базовые аппаратные устройства, облачную платформу среднего уровня, отвечающую за связь между облачными сервисами и нижними уровнями автоматизации, и SaaS-приложение верхнего уровня. Разработка и реализация столь сложной системы требует значительного количества времени и усилий. В сочетании с необходимостью соблюдения множества требований и обеспечения стабильности работы системы выполнение проекта часто чрезмерно затягивается.

Пакеты Advantech SRP (Solution Ready Platform – готовые пакетные

Рис. 10. Парковочная система с элементами IoT

платформы) для облачных сервисов предоставляют широкий спектр аппаратных продуктов для реализации концепции Edge Intelligence (периферийные вычисления и ИИ), необходимые продукты для беспроводной связи в полевых условиях, а также готовую к использованию облачную платформу PaaS IoT. Помимо того, что системные интеграторы могут сосредоточиться на разработке сервисов приложений SaaS, такие решения уже отвечают базовым требованиям и устраняют необходимость в самостоятельной интеграции оборудования в облако.

Один из системных интеграторов, специализирующийся на предоставлении облачных интеллектуальных услуг IoT-компаниям, управляющим парковками, недавно взялся за проект подземной парковки для универмага-бутика, расположенного в торговом районе Синьи в Тайбэе.

В соответствии с требованиями заказчика новая система должна была управлять четырьмя сотнями парковочных мест, обеспечивая при этом высокое качество обслуживания пользователей и принимая во внимание желание различных клиентов платить различными способами, такими как сторонняя оплата, EasyCard (транспортная платёжная система, распространённая в Тайбэе), кредитная карта и наличные. Проект также должен был минимизировать затраты на обслуживание и управление парковкой.

Итак, системный интегратор должен был разработать в рамках этого проекта три приложения SaaS: систему парковки и поиска автомобилей, систему управления оплатами и интеллектуальную систему управления освещением. Помимо этих трёх наборов программного обеспечения необходимо было внедрить систему распознавания номерных знаков, интеллектуальный киоск для поиска автомобилей, автоматический платёжный терминал, установить беспроводные датчики и указатели парковки.

Жёсткие временны́е ограничения позволяли компании успеть лишь разработать перечисленные сервисы SaaS. В этих условиях необходимо было найти комплексное решение, охватывающее современные устройства и облачные платформы. В то же время компания рассчитывала, что выбранная архитектура «устройства–облако» будет универсальной, и её можно будет впоследствии применять к различным видам парковок.

При этих условиях для завершения проекта интеллектуальной парковки с подключением к облаку и обеспечением удалённого мониторинга и управления потребовались бы только корректировки конфигурации устройств и новый дизайн интерфейса управления.

Компания Advantech разделила задачи создания интеллектуальной парковки с подключением к облаку в этом проекте на четыре части: нижний уровень представлен приложением Smart Edge – шлюзовой системой, обрабатывающей въезд и выезд транспортного средства; второй уровень отвечает за выбор места парковки после въезда на стоянку, а также за актуализацию сетки парковки и автоматическое управление освещением; третий уровень – это облачная платформа WISE-PaaS, которая служит мостом между устройствами и приложениями; а верхним уровнем стали три приложения SaaS, разработан-

Серия S-40: карты памяти SD и MicroSD для эффективных промышленных применений

- 4–32 Гбайт (MLC NAND Flash)
- SD 3.0 (2.0), SDHC Class 6
- Передача данных до 24 Мбайт/с
- Автономная система управления данными
- Защита от пропадания напряжения
- Длительное время хранения данных при экстремальных температурах
- Резервирование встроенного программного обеспечения
- Сложный механизм распределения нагрузки и управления сбойными блоками
- Обновление параметров и встроенного программного обеспечения
- Контроль изменений в комплектации
- Инструменты для диагностики

Надежные, прочные, экономичные

PROSOFT® ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР (495) 234-0636 INFO@PROSOFT.RU WWW.PROSOFT.RU

Реклама

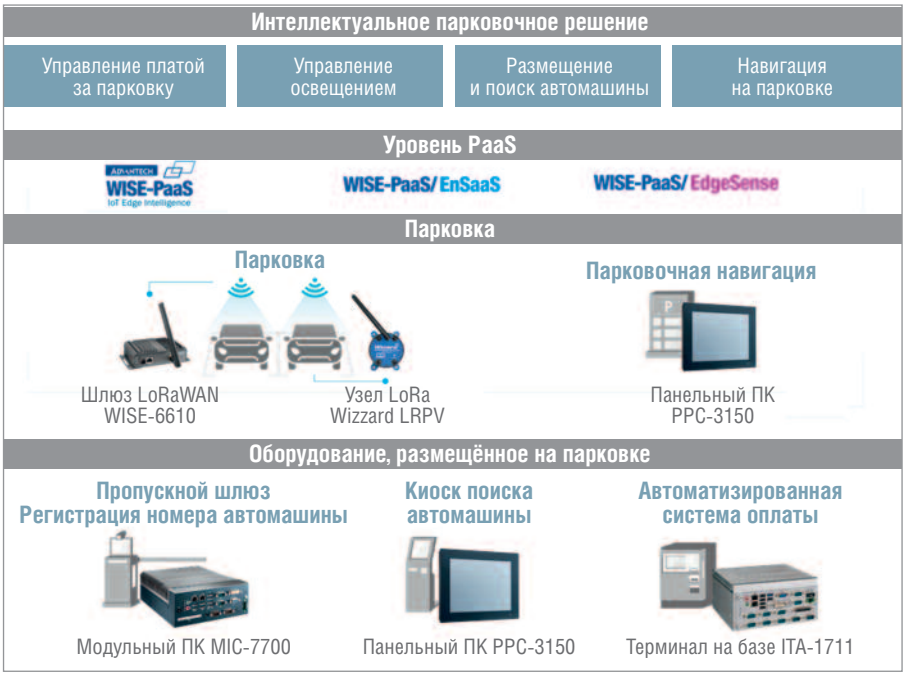


Рис. 11. Интеллектуальное IoT-решение для парковок

ные самим системным интегратором (рис. 11).

SRP от Advantech для этого проекта представляет собой комплексное решение от граничных устройств до облака, включающее три промышленных компьютера: MIC-7700, ITA-1711 и PPC-3150 на нижнем уровне. Эти безвентиляторные компьютеры создали компактную и высокопроизводительную аппаратную платформу, обеспечивающую хорошее рассеивание тепла благодаря конструкции, рассчитанной на широкий диапазон рабочих температур. Узлы датчиков Wzzard и шлюзы WISE-6610 на втором уровне, установленные в местах парковки, можно сконфигурировать для беспроводного соединения, что позволит сэкономить на стоимости проводки.

Третий уровень системы – облачная платформа WISE-PaaS, которая позволяет разработчикам легко создавать собственные SaaS-приложения с помощью сервисов Edge-to-Cloud WISE-PaaS/EnSaaS, IoT-хаба и панели мониторинга и управления (Dashboard). При помощи облачных сообщений и функций удалённого управления IoT-устройствами WISE-Paas/EdgeSense пользователи могут удалённо диагностировать, восстанавливать и перезапускать аппаратные продукты Advantech. Это сделало обслуживание системы более быстрым и удобным, а также сократило расходы.

Процесс работы системы строится следующим образом: собранные устройствами нижнего уровня данные отправляются на облачную платформу WISE-PaaS через EtherNet, а затем требуемые данные передаются трём приложениям SaaS верхнего уровня. Когда транспортное средство въехало на парковку, ворота автоматически открываются и светодиодные знаки на парковке указывают автомобилю путь к свободным парковочным местам. Над парковочными местами в соответствии с их текущим статусом активируются средства освещения. Центр мониторинга получает информацию от полевых устройств в режиме реального времени, поэтому при возникновении аномалии (например, не закрывающиеся ворота) диспетчерская немедленно получает предупреждение об этом и может оперативно решить проблему.

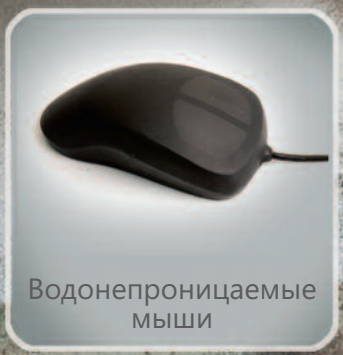
Применяемое типовое решение Advantech SRP соответствует ряду требований, предъявляемых заказчиком к парковке: определение доступа к транспортному средству, реализация механизма сбора платы за парковку, выделение парковочного места, обеспечение человеко-машинного интерфейса и подключения к другим облачным платформам. Например, MIC-7700 с четырьмя слотами расширения PCIe позволяет шлюзу распознавания номерного знака принимать сигналы RFID от меток eTag. ITA-1711 обеспечивает до четырнадцати COM-портов, и автоматическая платёжная машина может работать в режиме оплаты по счёту, наличными или кредитными картами. В плане беспроводных технологий Advantech помимо LoRa (энергоэффективная технология, использующая метод импульсного кодирования Chirp Spread Spectrum линейно-частотной модуляции) предлагает и другие варианты. Если необходимо интегрировать систему управления парковкой со сторонней системой (например, система запроса парковочных площадей правительства Тайбэя), очень важны преимущества беспрепятственного соединения различных публичных и частных облаков с облаком WISE-PaaS.

Облачные интеллектуальные услуги IoT позволяют операторам парковок экономить на рабочем персонале, повышают их доходы и снижают расходы на управление. В то же время за счёт предоставления механизма альтернативных видов оплаты и удобства быстрого поиска пустых парковочных мест растёт удовлетворённость клиентов. Для специализирующихся на этой услуге системных интеграторов использование SRP Advantech – возможность снизить нагрузку на разработчиков и стоимость послепродажного обслуживания. Advantech SRP обеспечивает гибкое расширение и конфигурацию, поэтому подходит не только для коммерческих парковок, но и для парковок в офисных зданиях. Например, один системный интегратор использовал эту архитектуру при разработке интеллектуальной системы парковки для кампуса Advantech Linkou. Там были дополнительно реализованы такие функции, как бронирование конференц-зала, бронирование парковки для посетителей, приветственные указатели, руководство по парковке, поиск автомобилей и энергосберегающее освещение. Основываясь на успешных примерах применения, системные интеграторы продолжают внедрять Advantech SRP для разработки систем управления парковками, которые предоставляют всеобъемлющие облачные интеллектуальные услуги IoT для всё большего числа своих клиентов.

Вывод

Готовые типовые программно-аппаратные IoT-решения компании Advantech позволяют получить выгоду на всех этапах жизненного цикла продукта: на этапе разработки и внедрения они экономят время и ресурсы системного интегратора, а впоследствии, на этапе эксплуатации, обеспечивают более дешёвое техническое обслуживание. Число проверенных на практике решений «из коробки» от Advantech в разных областях неуклонно увеличивается, и, возможно, что-то интересное уже имеется и для вас. ●

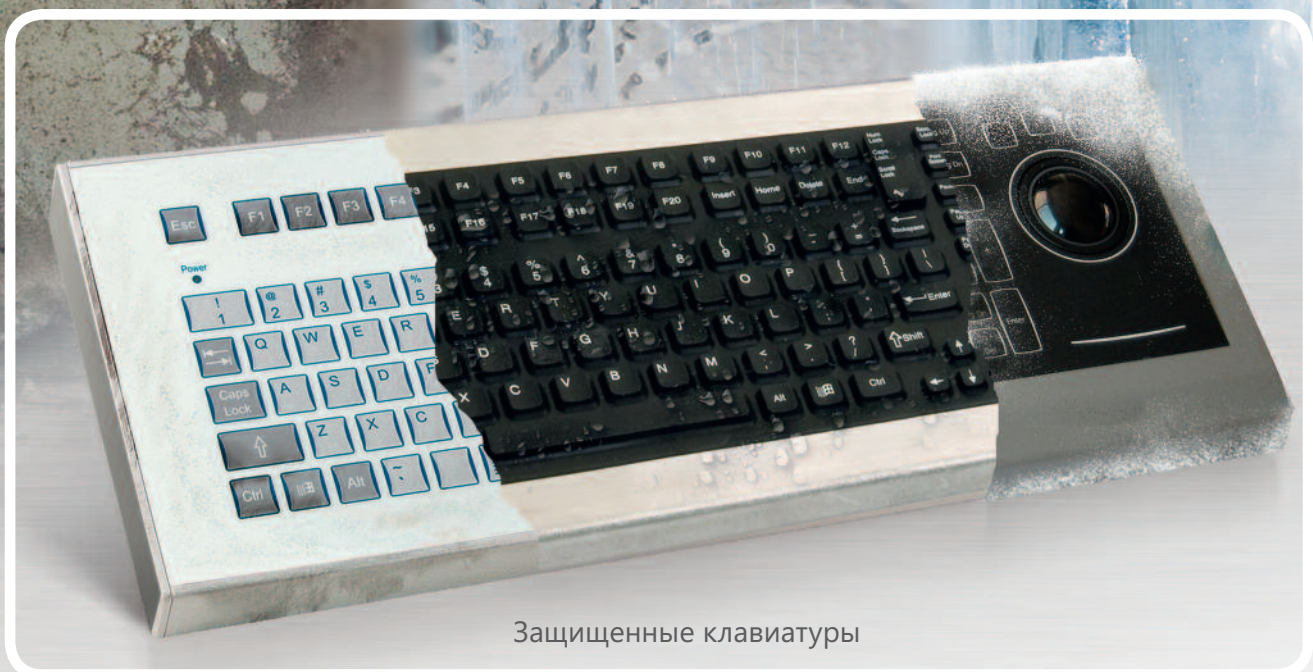
E-mail: textoed@gmail.com



Водонепроницаемые мыши

Механические трекболы

Лазерные трекболы



Защищенные клавиатуры

УСТРОЙСТВА ВВОДА ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ

InduKey

NSi

iKey

- Множество вариантов исполнения и установки
- Различные варианты интерфейсов, в том числе беспроводных
- Степень защиты до IP68
- Устройства, соответствующие IEC 60945
- Опциональная регулируемая подсветка
- Возможность кастомизации

ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

Реклама