

Интеллектуальные транспортные системы iBase для железной дороги

Нина Процерова

В современном мире транспортная инфраструктура является лидером по росту и развитию: всё больше используются железные дороги, автомобильный транспорт, авиaperевозки. Для оптимизации процесса, а также во избежание простоев сфера транспорта требует продвинутых и современных технологий. В данной статье освещена тема применения интеллектуальных транспортных систем и Интернета вещей на железной дороге с примерами решений компании iBase.

ВВЕДЕНИЕ

Многие производители оборудования акцентируют своё внимание на транспортной инфраструктуре, так как это крайне перспективная отрасль, и тайваньская компания iBase не является исключением. Компания iBase, созданная в 2000 году, ориентирована на рынок промышленных компьютеров и встраиваемых систем. Производство охватывает полный жизненный цикл электронной продукции и предлагает варианты оборудования, соответствующего международным стандартам EN 50155/EN 45545, диктующим требования к электромагнитной совместимости продукции и её работоспособности при определённых условиях: температуре окружающей среды, устойчивости к влаге, вибрации, ударном воздействии, перепадам напряжения питания, а также к качеству изготовления, безопасности эксплуатации и противопожарной защите. Компания iBase предлагает широкий выбор современного высококачественного оборудования, применяемого на железнодорожном или другом транспорте, в полном соответствии с установленными стандартами.

Интеллектуальные транспортные системы созданы для эффективного управления движением и мобильностью, за счёт постоянного мониторинга условий и контроля потока движения, а также за счёт своевременной доставки точной информации о состоянии путей. Они помогают решать различные проблемы безопасности, позволяя лучше инфор-

мировать пользователей и рационально использовать транспортные сети.

Среди транспортных систем есть такие, которые решают достаточно простые задачи: автомобильная навигация, управление светофорами и знаками оповещения, включая информационные табло, регулирование грузоперевозок, распознавание автомобильных номеров и регистрация скорости транспортных средств, видеонаблюдение. Есть и более сложные системы, интегрирующие информационные потоки из большого количества источников, например, из систем управления парковками, метеослужб, систем разведения мостов и прочих.

Получаемая информация переносится в облачное хранилище и систему управления данными, что позволяет поставщикам транспортных услуг упростить свою ИТ-инфраструктуру.

Для разработки таких систем необходимо использовать надёжную промышленную электронику, которая подходит для суровых условий эксплуатации и обеспечивает бесперебойную работу.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (ИОТ)

В течение последних 200 лет железнодорожные технологии прогрессировали медленно, но современные тенденции могут привести к резкому скачку в их развитии благодаря внедрению технологий Интернета вещей.

Интернет вещей (ИоТ) — это концепция соединения объектов с помощью

Интернет-технологий для создания умной системы, которая позволяет более эффективно функционировать автоматической системе. Многочисленные ИоТ-проекты уже осуществляются в транспортном секторе, и эти инновации дадут возможность получить большие преимущества на железнодорожном транспорте, в частности, путём решения трёх проблем: эффективность железнодорожной системы, услуги, предоставляемые путешественникам, и безопасность движущихся поездов. Операторы всё чаще используют датчики для контроля за состоянием оборудования на подвижном составе и за окружающей средой, например, вокруг колёс и тормозов поезда. Датчики могут обнаружить изменения в вибрации и температуре, что поможет предотвратить аварию за счёт быстрой передачи информации и реакции системы. Использование датчиков обеспечивает постоянный мониторинг условий, является экономически эффективным и подходит для мест, труднодоступных для обслуживающего персонала. ИоТ позволяет собирать данные со всех объектов и контролировать систему, что помогает обеспечить движение в соответствии с расписанием, отслеживать положение контейнеров и грузов, предоставлять водителям информацию в режиме реального времени, контролировать работу дверей и кондиционеров и многое другое. Ожидается, что Интернет вещей будет быстро развиваться в различных областях, включая автоматизацию, безопасность

и фармацевтику, которые активно и непрерывно растут в настоящее время.

Сейчас же Интернет вещей активно внедряется в железнодорожные системы. Например, в Нидерландах операторы поездов определяют количество людей и направление их движения, чтобы управлять пассажиропотоком на железнодорожных станциях. Также поезда оснащаются беспроводной широкополосной связью, чтобы пассажиры могли активно использовать свои мобильные устройства во время путешествий.

В России IoT применяется на МЦК, и в ближайшее десятилетие планируется множество новых проектов по строительству высокоскоростных железнодорожных магистралей с дальнейшим оснащением системами Интернета вещей.

В настоящее время активно разрабатываются масштабные проекты, которые объединяют разные страны и способствуют освоению новых месторождений, такие как проект «Евразия» (высокоскоростная железнодорожная магистраль от Германии через Польшу, Белоруссию, Россию, Казахстан до КНР общей протяжённостью около 10 тысяч км), проект «Победа» в КНДР (модернизация железнодорожной инфраструктуры силами российских предприятий), проект «Линия Бованенково—Сабетта» (проходит в экстремальных условиях далёкого Заполярья и является самой северной железной дорогой в мире), проекты «Москва—Пекин» (скоростная магистраль, путешествие по которой будет занимать всего два дня) и «Ивдель—Салехард» (дорога для освоения месторождений полезных ископаемых вдоль восточного склона Уральских гор).

РЕШЕНИЯ IoT КОМПАНИИ iBASE

Аппаратные решения iBASE для IoT, обеспечивающие бесперебойную работу системы в любой среде, используют мощную электронику промышленного уровня.

Их вычислительная мощность предлагает высокоскоростной расчёт и анализ, а установленные расширения, графические процессоры и FPGA (ПЛИС) совместно с центральным процессором выполняют вычисления для уменьшения вероятности ошибок и обеспечивают точность данных при максимальном количестве задач.

Одно из ярких решений для системы IoT — встраиваемый промышленный



Рис. 1. Встраиваемый промышленный компьютер CM203-992-AI для автоматизированной системы управления

компьютер CM203-992-AI (рис. 1) на базе процессора Intel® Xeon® E3-1505M. Устройство разработано для автоматизированной системы управления, поддерживает 2 разъёма PCIe, которые можно комбинировать с PoE (Power-over-Ethernet) для создания системы машинного зрения. Этот ПК является основой обучаемых систем машинного зрения, классифицирующих предметы по качеству, и может быть дополнен графической картой GPU или FPGA (ПЛИС) для повышения производительности при анализе данных. Компьютер также можно использовать в системах «Умный город» и в других областях, где требуется анализ в режиме реального времени.

Также для применения в IoT выпускаются модели SI-614-AI и SI-61S-AI (рис. 2), которые представляют собой компактные промышленные компьютеры с системой анализа данных. Они имеют прочную конструкцию, поддерживают расширение с помощью графических карт NVIDIA для обеспечения лучшей обработки изображений и оснащаются процессорами Intel® Core™ i7/i5/i3 7-го поколения. Заложённая в ПК уникальная технология iSMART позволяет выполнять внутрисистемное программирование через BIOS, сохранять конфиденциальные данные, например цифровые подписи, благодаря

наличию 4 кбайт NVRAM (энергонезависимая память), а также включать/выключать питание и осуществлять мониторинг температуры — всё это повышает энергоэффективность. Устройства востребованы для создания многоэкранных видеостен и в системах распознавания лиц, позволяющих получать точные данные для управления и контроля безопасности.

КОМПЬЮТЕРЫ iBASE ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Существуют строгие меры контроля за электронным оборудованием для железнодорожного транспорта, так как безопасность при большом пассажиропотоке является приоритетным фактором. Это означает, что каждый компонент в электронике должен оцениваться как источник возникновения пожара или электромагнитных помех и, соответственно, должен быть огнестойким, не выделять токсичного дыма и проверяться на электромагнитную совместимость. Для внешней части вагонов температура окружающей среды может варьироваться от сильного холода до экстремально высоких значений, поэтому электронное оборудование должно иметь гораздо больший диапазон рабочих температур, чем обычное ИТ-



Рис. 2. Компактный промышленный компьютер SI-61S-AI с системой анализа данных



Рис. 3. MPT-3000RP – компьютер, созданный специально для железной дороги



Рис. 4. MPT-3000V – компьютер, сертифицированный в соответствии с e-Mark для использования на транспорте

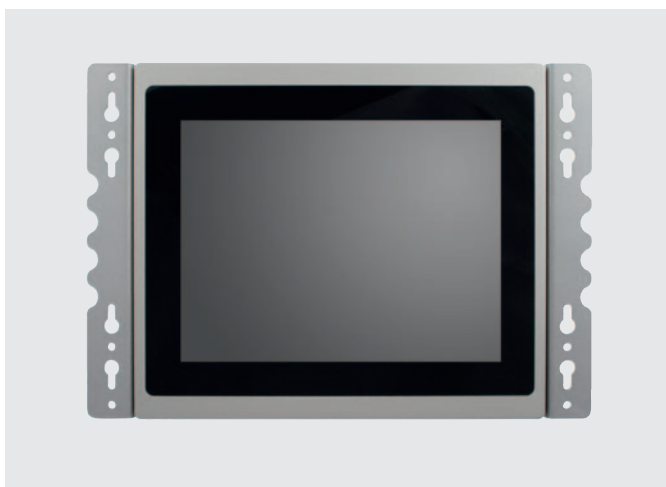


Рис. 5. Бесшумный панельный ПК ВУТЕМ-103-РС для железной дороги



Рис. 6. Цифровой панельный ПК ID00H-210-IR для работы в любую погоду 24/7

оборудование, имеющее встроенный вентилятор или систему охлаждения. Постоянное движение поезда вызывает вибрацию и удары, в связи с чем электронное оборудование должно быть устойчивым к этим воздействиям. Наконец, электропитание на борту поезда может быть непостоянным из-за скачков напряжения в сети в разных районах, таким образом, бортовая электроника должна быть устойчива к перебоям в питании.

Компания iBase разработала серию надёжных компьютерных терминалов MPT для создания решений в железнодорожной среде. Их дизайн решает проблемы, связанные с работой на борту подвижного состава и отвечает всем критериям международных стандартов.

Одна из флагманских моделей – компьютер MPT-3000RP (рис. 3), созданный специально для железнодорожной техники. Эта система, сертифицированная по стандарту EN 50155-TX и имеющая степень защиты IP67, обеспечивает пыле- и влагозащищённость, а также ударо-

прочность. Она работоспособна при температурах $-40...+70^{\circ}\text{C}$, подходит для наружного использования и отвечает требованиям интеллектуальных транспортных систем. Устройство обладает прочной конструкцией и надёжными разъёмами M12, которые включают два GbE, один VGA, три COM, один GPIO и один CAN Bus для безошибочной передачи данных. Также железнодорожный компьютер оснащён сменным источником питания, поддерживающим 9–36/72/110 В постоянного тока, и имеет модуль GPS для определения точных координат положения и сбора данных об окружающей среде во время движения. ПК обладает высокой вычислительной мощностью благодаря процессору Intel® Atom™ E3845 с 4 ГБ оперативной памяти DDR3L-1333. Он оснащён разъёмами для двух SIM-карт с резервированием WWAN, miniPCIe половинного размера, полноформатным miniPCIe и тремя разъёмами M.2 для модульных карт 2230, 3042 и 2280, что гарантирует широкий набор возможностей подключения. Все

описанные функции позволяют решить задачу любой сложности даже в таких экстремальных условиях эксплуатации, как железнодорожные подвижные составы. Недавно этот компьютер был удостоен награды Taiwan Excellence.

Безвентиляторные ПК MPT-3000V (рис. 4) и MPT-7000V сертифицированы в соответствии с E-Mark для использования на транспорте. Устройства имеют интерфейс GPIO (General-Purpose Input/Output – интерфейс для связи между компонентами компьютерной системы) с широким диапазоном напряжения и обеспечивают стабильное соединение по сетям Wi-Fi, поддерживают две карты WAN, беспроводную связь, модули 3G/4G/LTE, miniPCIe с интерфейсом M.2 и два отдельных слота для SIM-карт. В дополнение к регулируемому трёхосному G-сенсору с защитой от повреждений в результате ударов имеются широкие диапазоны входного напряжения 12–36 В постоянного тока и рабочих температур $-40...+70^{\circ}\text{C}$, что позволяет работать в сложных условиях

на транспорте. Промышленный компьютер данной серии отличается инновационной конструкцией сменного отдельного блока питания без кабеля. Он обладает системами отладки и протоколирования для выполнения необходимых защитных мер. ПК включает в себя богатый набор соединений ввода/вывода: два Gigabit Ethernet, два USB, три COM для дополнительной шины CAN 2.0B/OBD-II, один слот PCIe (x4) и два отсека для 2,5" SSD-накопителей.

ПАНЕЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ

Панельные компьютеры также нашли широкое применение в железнодорожном транспорте. Они используются в качестве устройств для отображения информации и как средство управления составом. Они должны быть надёжны и многофункциональны, выполнены из нержавеющей стали, иметь степень защиты IP65 по передней панели для защиты от попадания воды и пыли и быть пригодными для мытья, а также иметь степень защиты IP54 для всего устройства, чтобы использовать их как в помещениях, так и на открытом воздухе. Панельные компьютеры iBase удовлетворяют всем перечисленным требованиям и могут быть использованы на железнодорожном транспорте.

Модели **ВУТЕМ-103-РС** (рис. 5) и **ВУТЕМ-123-РС** имеют четырёхъядерный процессор Intel® Atom™ E3845, что обеспечивает высокую вычислительную производительность и низкое энергопотребление, бесшумны и обладают диапазоном рабочих температур $-40...+75^{\circ}\text{C}$. Возможности встроенного ввода-вывода и расширения поддерживаются разъёмами M12 для ввода питания и 10/100M Ethernet, есть два разъёма USB 3.0, один USB 2.0. Возможен монтаж на крепление VESA, и дополнительно доступен комплект для монтажа в стойку. Модели отличаются размером экрана: 10,4" и 12,1" соответственно, яркостью, контрастностью, наличием дополнительного LAN-порта.

Флагманская модель – цифровой панельный ПК **IDOON-210-IR** (рис. 6) для использования вне помещений – это инновационная цифровая система для круглосуточной работы в расширенном диапазоне температур $-40...+50^{\circ}\text{C}$. Устройство имеет высокую яркость и оснащено 21" безбликовым ЖК-дисплеем, позволяющим считывать информацию даже при солнечном свете. Благодаря тому что сенсорный экран не пропускает ультрафиолетовые лучи, он может сни-



Рис. 7. MRD-028-N – широкий, но компактный безвентиляторный панельный ПК

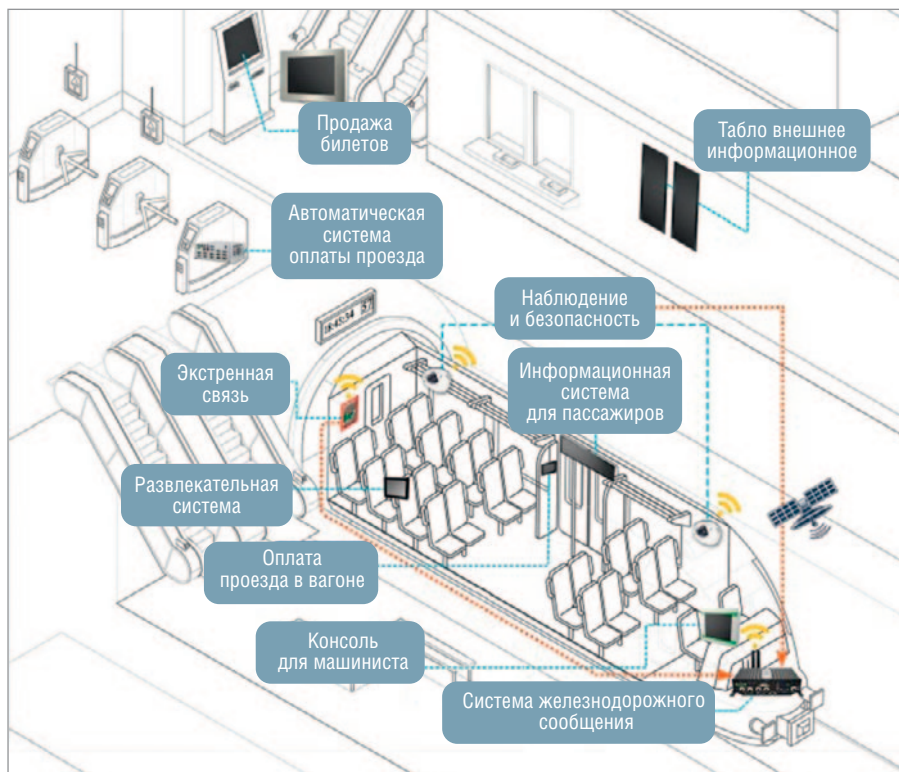


Рис. 8. Примеры установки оборудования iBase на железнодорожной станции и в вагоне поезда

зить излучение до менее 1%, и инфракрасная энергия уменьшается примерно на 80%. В ПК используется процессор Intel® Atom™ E3845, как и в серии ВУТЕМ, системная память объёмом 4 ГБ DDR3L SO-DIMM. Разработчики iBase приложили много усилий для создания эффективной системы со встроенным механизмом управления вентиляторами охлаждения и подогревом. Когда температура внутри корпуса выходит за рамки заданной, система автоматически запускает механизм регулирования температуры, возвращающий её к приемлемому пороговому значению. В данном панельном ПК установлен датчик освещённости, который позволяет автоматически регулировать яркость ЖК-дисплея в зависимости от условий окружающей среды и таким образом экономить энергию и обеспечивать лучшую видимость. IDOON-210-IR служит отличным выбо-

ром для применения на отечественных открытых железнодорожных станциях, например в билетных киосках, терминалах для заказа такси, информационных табло и так далее.

Вариантом электронного табло для установки в поезде, например для объявления станций, может служить модель **MRD-028-N** (рис. 7), которая представляет собой панельный ПК размером 27,6" с разрешением 1920×360 точек на дюйм и яркостью 1000 кд/м². Устройство оснащено процессором Intel® Pentium® N4200 1,1–1,25 ГГц, максимальный объём памяти составляет 8 ГБ DDR3L 1866 SO-DIMM, имеется один выход HDMI и два RJ-45 для гигабитной локальной сети.

Все рассмотренные модели можно объединить в систему (рис. 8). На базе оборудования iBase можно построить современную высокотехнологичную

систему, которая обслуживает все сферы железнодорожного транспорта, от покупки билетов и прохода, до проезда в вагоне и использования информационных табло и Wi-Fi.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хотелось бы сказать, что интеграция информационных и коммуникационных технологий в интеллектуальные системы и их применение в области транспорта может спасти жизни, время и деньги, поскольку такие системы повышают безопасность и надёжность перевозок. Человеческая ошибка служит решающим фактором в большинстве несчастных случаев на железной доро-

ге, поэтому в дальнейшем будут широко использоваться поезда без машинистов, управляемые дистанционно с помощью интеллектуальных систем. Продукты iBase рассчитаны на длительный срок эксплуатации, в некоторых случаях до 15 лет, с полным сервисным обслуживанием и технической поддержкой, что позволяет уже сейчас закладывать их в долгосрочные перспективные проекты. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Суконников Г.В. Применение технологии «Интернет вещей» в ОАО «РЖД» [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://www.rzd-expo.ru/innovation/novosti/1.pdf>.

2. Крупнейшие российские проекты вплоть до 2030 года [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://www.sib-science.info/ru/news/mire-blogspot-ru-krupneyshie-rossiyskie-proekty-22042018>.

3. Панельные компьютеры iBase [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.prosoft.ru/products/brands/ibase/515926/>.

4. Intelligent Transportation [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.ibase.com.tw/english/Detail/IntelligentTransportation/>.

**Автор – сотрудник
фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru**



Компания ADLINK вошла в число привилегированных партнёров NVIDIA Jetson

Компания ADLINK Technology, Inc., известная как мировой поставщик передовых компьютерных решений, и NVIDIA® Quadro® Embedded подписали соглашение о партнёрстве. Теперь ADLINK стала привилегированным партнёром программы NVIDIA Jetson Preferred Partner. Это сотрудничество усилит портфель решений ADLINK, основанных на граничных приложениях искусственного интеллекта (ИИ). С помощью модулей NVIDIA® Jetson™ расширятся возможности современных платформ ИИ, а также это позволит ускорить их развёртывание.

Граничные приложения ИИ (англ. “Edge AI”) оптимизируют производственные процессы и услуги во всех отраслях, предоставляя за миллисекунды реальную информацию на основе огромных потоков данных от миллионов датчиков и устройств. Управляющий директор ADLINK по встраиваемым платформам и модулям Эдгар Чен говорит: «Учитывая высокие требования к приложениям ИИ и используя глубокие знания и опыт в области встраиваемых систем, компания ADLINK выпустила несколько линеек устройств на базе встроенных графических процессоров NVIDIA Quadro для решения самых сложных задач.

Поскольку не существует единого решения, подходящего для всех, мы расширяем наши предложения, чтобы включить плат-

формы на базе NVIDIA Jetson для использования в широком спектре промышленных приложений, в том числе и помогающих их развёртыванию».

Компания ADLINK уже разработала множество передовых ИИ-платформ на основе полного спектра модулей NVIDIA Jetson, включая NVIDIA® Jetson Nano™, NVIDIA® Jetson™ TX2 и NVIDIA® Jetson AGX Xavier™.

Далее приведены сведения о новых предлагаемых для использования устройствах.

- M100-Nano-AINVR – компактный многоканальный сетевой видеорегистратор с поддержкой ИИ, обеспечивающий идентификацию личности, автономное отслеживание и контроль доступа в общественном транспорте.
- DLAP-201-JT2 позволяет анализировать поток трафика в режиме реального времени на перекрёстках для оптимизации управления трафиком.
- M300-Xavier-ROS2 – роботизированный контроллер с безвенти-



ляторным охлаждением, использующий операционную систему промышленных роботов (ROS 2), позволяющий автоматизированным мобильным роботам (AMR) собирать заказы в

центрах обслуживания, пополнять полки магазинов для предприятий розничной торговли и обеспечивать доставку товаров.

- Промышленная камера NEON-J AI и система EOS-J Vision разработаны специально для интеллектуального производства с целью повышения производительности и качества на предприятиях.

Эдгар Чен добавляет: «Доработка и настройка устройств для удовлетворения специфических потребностей наших неизбежна. Однако благодаря многолетнему успешному опыту в разработке встраиваемых модулей, плат носителей и систем ADLINK может быстро создавать передовые ИИ-платформы на основе модулей NVIDIA Jetson, ориентированные на индивидуальные потребности проекта. Это как раз то, что позволит нашим клиентам быстро использовать возможности ИИ для граничных приложений». ●





ЛУЧШЕЕ СООТНОШЕНИЕ
ЦЕНА – КАЧЕСТВО



Встраиваемые компьютеры MPT-3000/MPT-7000

- Процессор Intel Atom E3845/Core i7-6600U
- Диапазон рабочих температур –40...+70°C
- Поддержка двух сотовых сетей
- Модульный DC/DC-преобразователь
- Вибростойкость и ударопрочность
- Специализированные модули расширения MiniPCIe
- Внешний слот расширения PCIe (у MPT-7000)



Панельные компьютеры ВУТЕМ-103/ВУТЕМ-123

- Диагональ дисплея 10,4"/12,1"
- Диапазон рабочих температур –40...+70°C/–25...+55°C
- Проекционно-ёмкостная сенсорная мультитач-панель
- Процессор Intel Atom E3845
- Степень защиты по передней панели IP65 и с тыльной стороны IP54

Ультразирокоформатные моноблоки ARD-028/ARD-038

- Диагональ дисплея 28"/38", разрешение 1920 × 360/540, яркость 700 кд/м²
- Встроенный одноплатный компьютер на базе процессора Intel Atom E3825/Pentium N4200

