

Интеллектуальные решения IEI для производства

Юрий Широков

В преддверии массового внедрения AIoT и IIoT многие производители стремятся разработать и предложить собственные концепции комплексных решений для Индустрии 4.0. Не остаётся в стороне и компания IEI, хорошо известная многим отечественным специалистам в области промышленной автоматизации благодаря высокому качеству и уникальным характеристикам своей продукции. В статье рассказывается о некоторых решениях IEI для автоматизации производства и логистики.

Без компьютеров сегодня немыслимо практически никакое промышленное производство. Компания IEI, специализирующаяся на разработке платформ для искусственного интеллекта, машинного зрения, Интернета вещей (IoT), предлагает множество решений в этих областях.

Концепция умного производства IEI повышает эффективность и точность управления складом, а с целью повышения эффективности линий автоматической сборки они будут оснащаться не только роботами, но и решениями для машинного зрения и управления движением. Для заводских автоматизированных терминалов управления IEI предлагает промышленные вычислительные решения с надёжным конструктивом и степенью защиты IP65, широким диапазоном рабочих температур и возможностью расширения дополнительными картами. Для повышения эффективности управления складом IEI предлагает RFID-решения UHF (Ultra High Frequency) и 1D/2D с возможностью считывания штрих-кодов в различных форм-факторах. Благодаря применению этих средств гибкость производственных процессов увеличивается, что позволяет добиваться экономичности производства даже небольших партий товаров. Эту гибкость обеспечивают роботы, умные машины и умные продукты, которые общаются друг с другом и обеспечивают автономные решения. Следующая волна производства, Индустрия 4.0, повлияет на всю цепочку создания стоимости: от проектирования до послепродажного обслуживания автоматизация будет оптимизирована с помощью интегрированных ИТ-систем, роботов, интеллек-



Рис. 1. Машинное зрение на автоматизированном конвейере



Рис. 2. Архитектура системы позиционирования

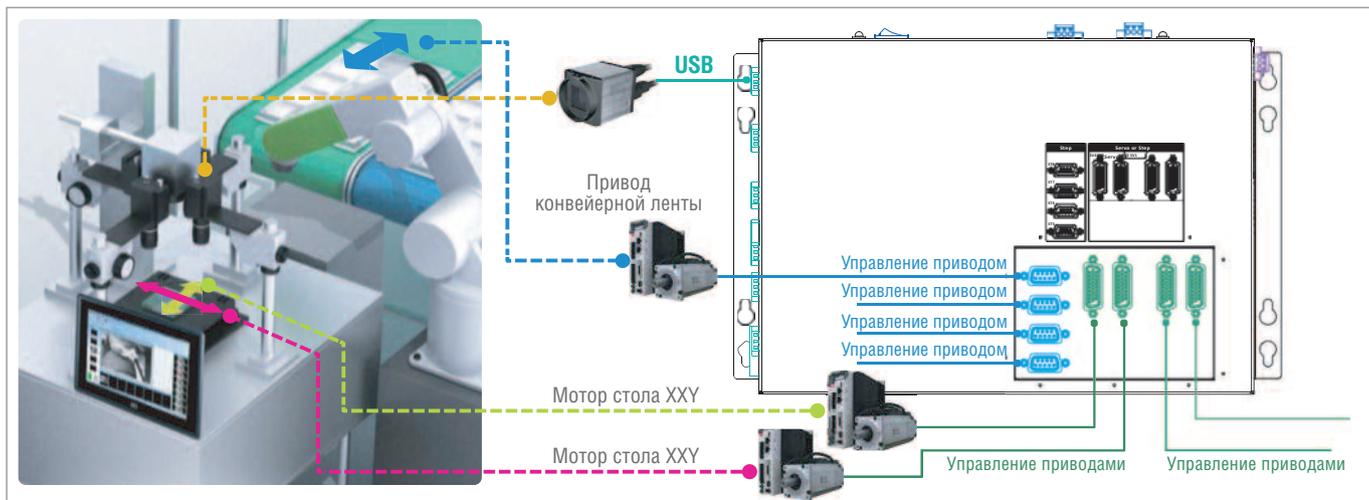


Рис. 3. Архитектура MDH-1000

туальных машин, контроллеров движения и встроенных систем, объединённых друг с другом в общую сеть. IEI предлагает не только отдельные элементы Индустрии 4.0, но и полноценное комплексное решение для автоматизированной производственной системы, в том числе возможность интеграции промышленных роботов и систем управления движением.

РОБОТИЗИРОВАННЫЕ КОНВЕЙЕРЫ

На производственной линии изделия транспортируются от одного процесса к другому на ленте конвейера. Видеоизображение, полученное интеллектуальной камерой, посылается на контроллер управления роботом-манипулятором iRX6-MTC400 (рис. 1). После расчёта контроллер отправит управляющую команду роботу 7А6 на захват предмета в его текущем положении и размещение

его на оптической выравнивающей машине. Высокопроизводительные роботизированные манипуляторы 7А6 от Motoscop имеют высокую точность, большую полезную нагрузку, интуитивно понятное управление, они безопасны. Система оптического выравнивания состоит из встроенного устройства управления движением MDH-1000, промышленной камеры IEI и выравнивающей ХХУ-платформы (рис. 2). После размещения предмета на оптическом выравнивающем столе программное обеспечение интеллектуального управления MDH-1000 активирует промышленную камеру, чтобы захватить изображение предмета. Затем происходит поиск символа позиционирования на предмете. После подтверждения положения и угла MDH-1000 будет управлять платформой движения для завершения выравнивания и последующей сборки. На заключительной стадии этого этапа другой промышлен-

ленный робот 7А6 перенесёт изделие на конвейер следующего процесса.

Контроллер движения MDH-1000 представляет собой встраиваемую безвентиляторную систему, объединяющую промышленный компьютер, платы управления движением, подключения сервопривода и ввода/вывода с несколькими функциями управления движением и ввода/вывода. В числе преимуществ MDH-1000 можно назвать небольшие габариты, простое подключение и монтаж (рис. 3). Контроллер MDH-1000 можно использовать и для управления автоматизированным производственным транспортом. На его базе реализован четырёхосевой сервопривод для управления движением, совместимый с сервосистемами абсолютного позиционирования разных производителей, в том числе Panasonic, Delta, Gotrend, Sankyo и т.д. (рис. 4). Контроллер имеет отличную совместимость с приложениями управления движением.

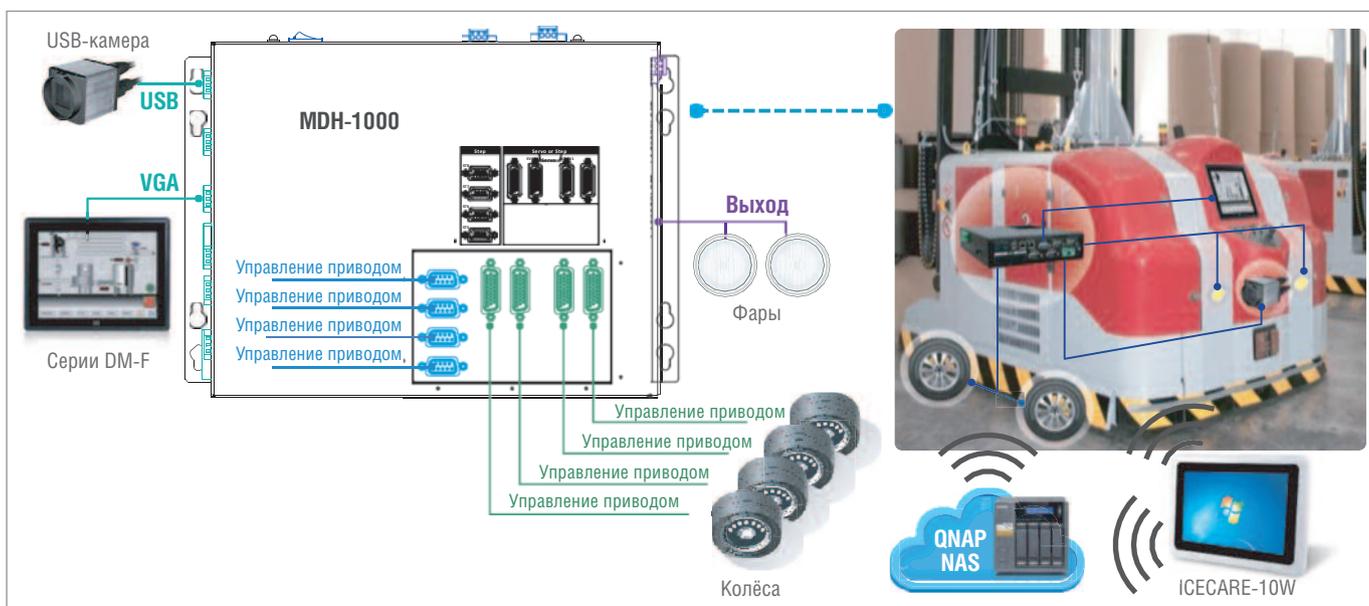


Рис. 4. Управление автономным транспортом при помощи MDH-1000

ОСНОВА ОТЛИЧНОГО ЗРЕНИЯ

Машинное зрение – это результат применения целого спектра технологий и методов для обеспечения автоматического контроля и проверки на основе изображений, управления роботами и многого другого. Машинное зрение является заменой человеческого визуального контроля в процессе производства видеоканерами, программным обеспечением и компьютерами для выполнения задач распознавания изображений и реализации измерений, подсчётов, а также считывания штрих-кодов и оптических символов – OCR (рис. 5). IEI проектирует и разрабатывает передовые промышленные камеры, считыватели штрих-кода и встраиваемые компьютеры, которые можно использовать для надёжной работы на повышенной скорости и с большей точностью.

Обработка HD-изображений

Один из клиентов IEI производит машины для автоматической оптической проверки (Automatic Optical Inspection – AOI) ЖК-панелей (рис. 6). За счёт автоматизированного контроля качества па-

нелей обеспечивается более высокое общее качество продукции, резко сокращается количество возвратов, повышается надёжность ЖК-панелей. Машина AOI должна выполнить множество проверок, таких как проверка выравнивания контактных площадок, проверка качества склеивания, проверка на деформации и наличие царапин, посторонних частиц и сколов. Требования к высокому разрешению (High Definition – HD), точности, производительности системы AOI с настраиваемым программным обеспечением продиктовали выбор соответствующего промышленного компьютера для захвата и обработки изображений высокой чёткости. Промышленный компьютер должен поддерживать несколько карт расширения, управляющих машиной. Аппаратное обеспечение должно быть достаточно мощным для обработки большого количества изображений высокой чёткости от промышленных камер, подключённых к карте захвата изображения. Этот пример иллюстрирует возникшие проблемы и продукты, которые были выбраны.

Высокое разрешение – сложная обработка

Оптическая обработка изображений подразумевает захват, передачу и обработку изображений высокой чёткости с промышленных камер, подключённых к HD-платам захвата изображений, что позволяет получать множество изображений в секунду и приводит к исключительному объёму данных, подлежащих обработке. Карты захвата требуют быстрого обмена данными с компьютером. Проверенные временем порты PCI, обычно необходимые для механических компонентов, не справляются с таким потоком данных, поэтому для их передачи требуется современная альтернатива. Для обработки входящих данных без задержек необходим также мощный процессор.

Популярные маломощные процессоры стали очень массовыми, но их производительности недостаточно для обработки изображений высокой чёткости. Сырые видеоданные должны обрабатываться с минимальной задержкой, поскольку задержки влияют на работу остальных частей системы, снижая общую пропускную способность и препятствуя выполнению чувствительных ко времени процессов на производственных линиях. Процессор и оперативная память являются двумя основными факторами повышения производительности: быстрые процессоры обрабатывают больше изображений за меньшее время, а оперативная память обеспечивает временное пространство для хранения изображений во время их обработки. Сочетание скорости работы этих двух критических элементов даёт ощутимые преимущества.

Конструкция промышленного компьютера должна была обеспечить возможность установки нескольких дополнительных карт, некоторые из них уже были выбраны клиентом, но могли быть заменены в процессе разработки на другие. Расширяемость – это не просто случай, когда требуется несколько свободных разъемов, так как в этом случае необходима их индивидуальная комбинация. Карта захвата изображения требует высокой пропускной способности, а типичная промышленная карта захвата изображения для передачи данных в систему использует соединение PCIe x4. Стандарт PCIe обеспечивает гибкость и быструю передачу данных, но в отличие от мира бытовой электроники в промышленности вкладываются значительные инвестиции в

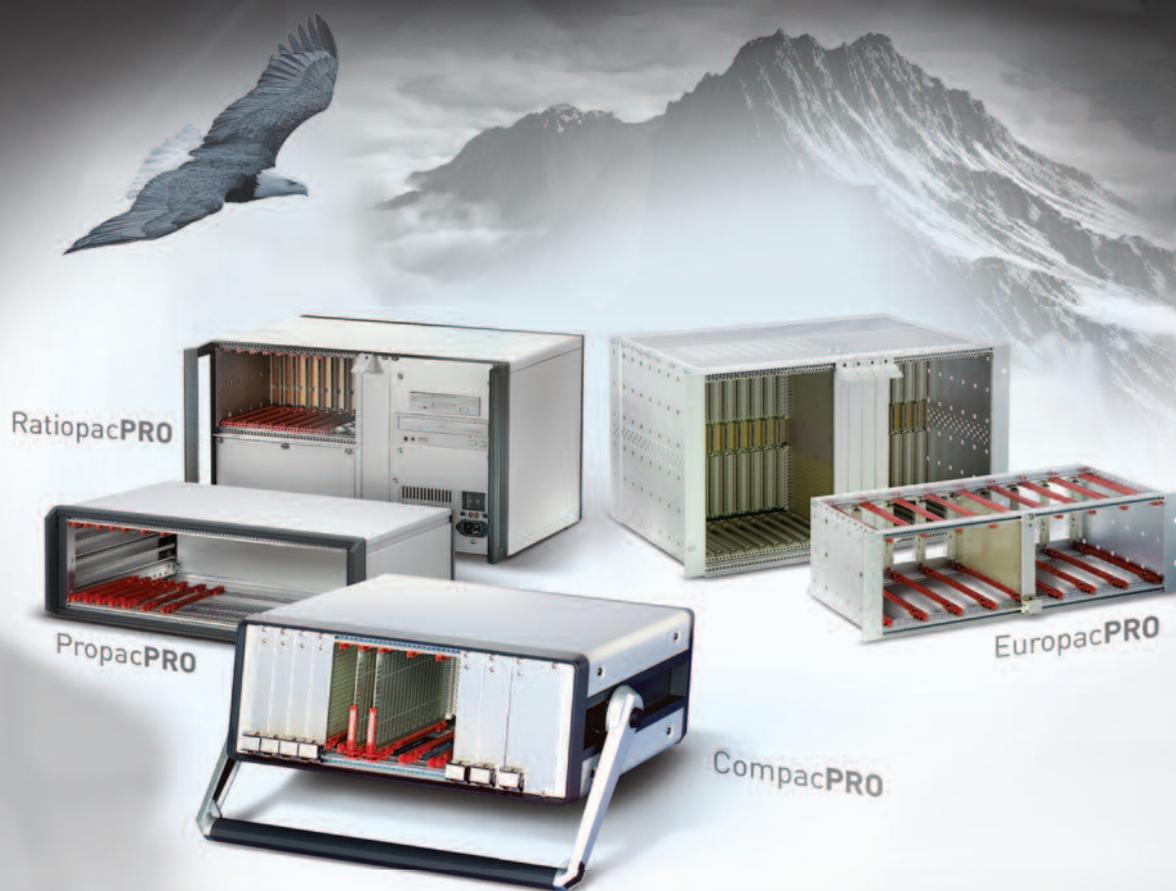


Рис. 5. Промышленная система машинного зрения на конвейере



Рис. 6. Проверка качества ЖК-видеопанелей на конвейере

Платформа EuropacPRO — евромеханика высокого полёта



PROгрессивные блочные каркасы и приборные корпуса

- Безграничное разнообразие конфигураций из унифицированных компонентов
- Современный промышленный дизайн
- Высокая прочность и надёжность
- Доработка под индивидуальные требования



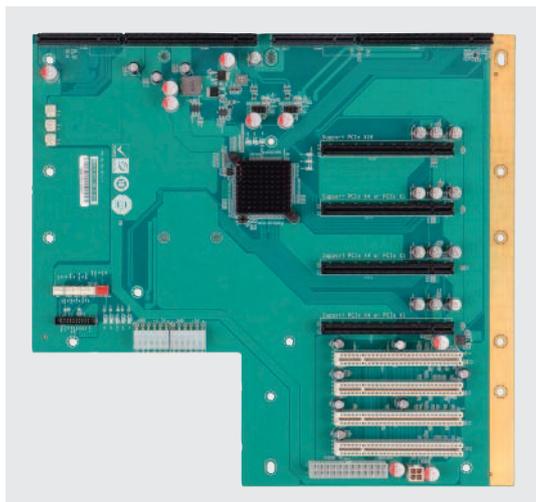


Рис. 7. Объединительная плата PXE-9S2

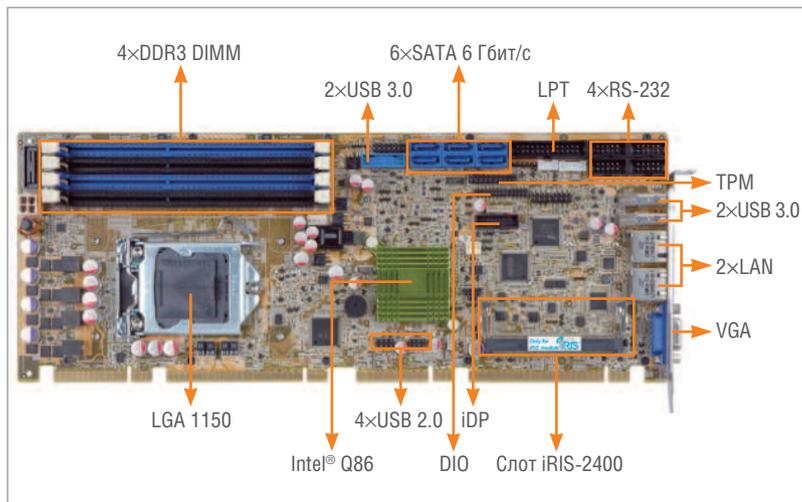


Рис. 8. Полноразмерная плата ЦП PCI-E-Q870-i2

более старые продукты, основанные на унаследованных стандартах. Это означает, что часто существует необходимость поддерживать обычные более старые типы шин. В частности, клиенту нужно было установить в свою систему три карты PCI, поэтому ему требовалось сочетание как минимум одного разъёма PCIe x4 и трёх разъёмов PCI.

Ключевые факторы обеспечения высокой производительности

Объединительная плата PXE-9S2 имеет три разъёма PCIe x4, взаимодействующих с платой ЦП (рис. 7). PCIe x4 обеспечивает достаточную пропускную способность для передачи изображений высокой чёткости. Клиент IEI использовал одну дополнительную карту с четырьмя портами PoE для подключения четырёх промышленных камер высокого разрешения. Каждый вход активизируется посредством своего канала PCIe, благодаря чему обеспечиваются достаточные возможности передачи данных. Был установлен процессор Intel® Core™ i7-4770S, способный обрабатывать несколько видеовходов высокой чёткости и без задержек исполнять программное обеспечение для анализа видеопотока. На втором по значимости после вычислительной мощности месте для этого приложения стояло энергосбережение.

PCI-E-Q870-i2 – полноразмерная плата ЦП PICMG 1.3, которая поддерживает процессоры LGA 1150 Intel® Core™ i7/i5/i3, Pentium® и Celeron® и оснащена чипсетом Intel® Q87 (рис. 8). В качестве основного драйвера высокой производительности для этого приложения был выбран процессор Intel® Core™ i7-4770S. Другим критическим фактором для обеспечения высокой производи-

тельности является достаточное количество оперативной памяти. Благодаря поддержке четырёх 240-контактных двухканальных модулей DIMM DDR3 с частотой 1600/1333 МГц и общей ёмкостью до 32 Гбайт можно обеспечить бесперебойную и эффективную работу приложений, интенсивно использующих данные. Задняя панель компьютера (рис. 9) включает в себя один слот PCIe x16, три слота PCIe x4 и четыре слота PCI. Слоты PCIe x4 предоставляют возможности для установки карт расширения с более высокими требованиями к пропускной способности, включая, помимо прочего, платы видеозахвата. Слоты PCI позволяют подключать до четырёх карт PCI и необходимы для использования устаревших или проприетарных карт. Слот PCIe x16 в этом приложении не использовался, но он давал возможность установки графической карты в качестве альтернативы использованию встроенных графических возможностей платы ЦП.

Решение «на вырост»

Такая архитектура системы предоставляла клиенту IEI необходимые возможности. Например, теперь он может устанавливать два монитора, не неся при

этом затрат на дополнительные видеокарты и не занимая драгоценные слоты для карт расширения.

Мощный процессор и 32 Гбайт высокоскоростной оперативной памяти сделали обработку данных быстрой и эффективной. Обеспечена гибкость, позволяющая варьировать характеристики базового продукта за счёт использования другого ЦП, платы ЦП или изменения объёма и быстродействия используемой памяти. Разъём PICMG 1.3 обеспечивает совместимость с разными платами ЦП, а также будущую совместимость, качество и ремонтпригодность в течение всего срока службы продукта.

Заменяемая плата ЦП также гарантирует возможность её будущего обновления с целью расширения функциональности по мере развития технологий.

МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ В ТЕХНОПАРКЕ

Сельскохозяйственный биотехнологический парк Pingtung – это высокотехнологичное производственное предприятие. Он был образован Советом по сельскому хозяйству на юге Тайваня и является частью проекта по созданию свободных экономических пилотных зон в стране. В пределах парка дей-



Рис. 9. Общий вид корпуса RACK-360G



Рис. 10. Ультракомпактная встраиваемая система uIBX-250-BW



Рис. 11. Панельный компьютер AFL3-12A

ствуют значительные льготы для товарооборота и инвестиций. Парк ориентирован на применение сельскохозяйственных биотехнологий для разведения рыбы, растений, животноводства, производства вакцин, удобрений и пестицидов. Парку требовалось внедрить две системы: первая — это автоматизированная система визуализации для анализа и отслеживания предметов, перемещающихся между зонами как внутри, так и снаружи завода, с применением спутниковой навигации; вторая — это система безопасности, объединяющая внутреннюю сеть видеонаблюдения и поставляющая все данные на центральный пульт службы безопасности.

Как несложно заметить, обе задачи решаются вариациями систем машинного зрения. Существует настоятельная необходимость в автоматизации как можно большей части производственных процессов. Вмешательство человека может создавать узкие места на производстве. Системы контроля качества производственной линии используют автоматическую проверку на основе цифрового захвата изображений продуктов. Изображения анализируются с помощью специального программного обеспечения, выявляющего любые потенциальные проблемы контроля качества и помечающего элементы для более тщательной проверки. Первоначальный автоматизированный скрининг приводит к гораздо меньшему количеству предметов, нуждающихся в проверке человеком, благодаря чему производственная линия может продолжать работать без помех.

Системы безопасности тоже предполагают обработку видео, и она во многом аналогична обработке, производимой приложениями контроля качества изделий.

Комплексное решение для машинного зрения

Из-за сходства обеих систем оказалось возможным использовать одну и ту же базовую встроенную систему для обоих приложений. Компактная встраиваемая система uIBX-250-BW специально разработана для решения задач визуального распознавания и легко подключается к сети (рис. 10). Используя одну и ту же встроенную систему, можно обеспечить бесшовную интеграцию с единым аппаратным обеспечением. Для приложений контроля качества и работы производственных линий элементы теперь могут обрабатываться и анализироваться на наличие визуальных дефектов, а также распознаваться и маркироваться с использованием штрих-кодов или QR-кодов. Порты COM и USB uIBX подключаются к внешним датчикам, среди которых доступен высокоскоростной считыватель штрих-кода IEI. Захваченные данные могут быть сохранены на локальном сервере NAS (Network Attached Storage), в локальном облаке или даже в общедоступном облачном приложении.

В системе безопасности uIBX подключены к инфракрасным камерам. Используемые инфракрасные USB-камеры специально предназначены для приложений безопасности. Видеоданные с них записываются uIBX, а затем отправляются по сети в центральную диспетчерскую службы безопасности. Там данные видеонаблюдения обрабатываются специальным программным обеспечением и транслируются на большой экран для визуального анализа. После захвата изображений может быть реализована такая мощная технология, как распознавание лиц. По своим возможностям она значительно превосходит привычное обнаружение движения,

потому что фактически идентифицирует человека на экране, избавляя персонал от ложных предупреждений или напрасной траты времени на определение того, разрешено ли находиться человеку в определённой зоне.

Всё в сеть

Установка нескольких аналогичных устройств обеспечила в описанном примере комплексную функциональность, не создавая излишних сложностей в реализации. Последовательный подход в дизайне и компоновке сделал систему очень простой, а в крайне маловероятном случае повреждения оборудования один неисправный блок может быть просто заменён на идентичную модель. Автоматическое выполнение всего отслеживания сэкономило много времени, и теперь для участия в процессе не нужен реальный человек. Высокая скорость функционирования означает, что за меньшее время может быть обработано больше товаров. Цент-



Рис. 12. Складской сканер серии MODAT



Рис. 13. Панельный ПК IKARPC для оснащения транспортных средств



Рис. 14. Автомобильная встраиваемая система IVS-100-BT

рализованное видеонаблюдение оптимизировало безопасность, предоставляя большой охват и уменьшая количество ложных срабатываний. Благодаря технологии распознавания лиц сотрудники службы безопасности могут получать оповещения быстрее и эффективно тратить время на борьбу с реальными злоумышленниками, а не с ложными тревогами.

ЛОГИСТИКА И УПРАВЛЕНИЕ СКЛАДСКИМИ ЗАПАСАМИ

Основной функцией любого склада является управление материалами и то-

варами. В устаревшем ручном учёте наиболее распространённой проблемой является количественное несоответствие товаров. Это происходит по причине того, что персонал склада допускает ошибки, нарушая точную статистику по количеству входящего и отгружаемого материала, а также складских запасов. Вследствие этого работники вынуждены тратить время на поиск сырья и инвентаризацию, а отслеживание поступающих материалов становится неэффективным.

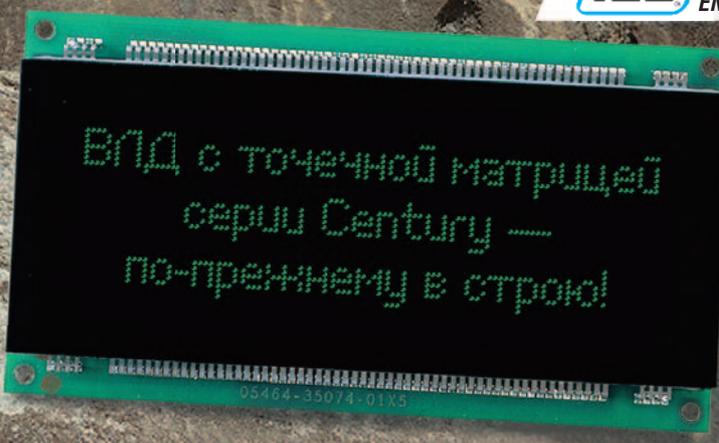
IEI внедряет систему управления складом (Warehouse Management System – WMS) для обеспечения удобного и от-

слеживаемого управления с привлечением облачных вычислений. Преимущества WMS включают в себя:

- обеспечение прослеживаемости на этапе доставки и оприходования продукции;
- сокращение времени подбора и доставки материалов;
- повышение эффективности и точности управления складом;
- обеспечение актуальной складской информации в режиме реального времени;
- минимизация жалоб клиентов вследствие техногенных ошибок;

ВАКУУМНО-ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ДИСПЛЕИ ДЛЯ ЖЁСТКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Яркость 600 кд/м²
- Угол обзора 150°
(конусный)
- Встроенные контроллеры управления
- Символы высотой 5 и 9 мм
- Вибрации от 10 до 500 Гц
- Удары до 20g
(по каждой оси)
- Ресурс от 40 000 до 100 000 часов
- Диапазон рабочих температур -40...+85°C



- управление автопарком в реальном времени и повышение гибкости диспетчеризации.

После завершения входного контроля качества товара (Input Quality Control – IQC) система генерирует уникальный идентификатор товара, позволяющий проследить поставщика, дату поступления материала, результаты проверки IQC и номер партии, полученной от поставщика. Складской персонал может получать всю эту информацию на свои мобильные устройства. Мобильные устройства предоставляют также информацию комплектовщикам по последовательности и оптимальным маршрутам комплектования заказов. При отправке продуктов палетами мобильные устройства будут собирать идентификаторы продуктов на палете, используя технологию RFID.

Панельные компьютеры AFL3/INOX/PPC-F/UPC (рис. 11) поддерживают работу в широком диапазоне температур, благодаря чему они могут быть развернуты и в низко-, и в высокотемпературных складских помещениях. Работники склада пользуются мобильными планшетами серии MODAT (рис. 12).

Это PDA (Personal Digital Assistant) в промышленном исполнении на основе ОС Android, с дисплеем 5,3" и 64-битным процессором Octa-Core Cortex A53, работающим на частоте 1,7 ГГц. Опционально устройство оснащается GSM-модулем и NFC-ридером (Near Field Communication – ближняя бесконтактная связь). Складской персонал может использовать встроенный сканер штрих-кода для сканирования штрих-кодов товаров. После сканирования информация загружается в программу управления запасами, которая производит мгновенное обновление состояния склада.

Управление автопарком

Управление автопарком и эффективность диспетчеризации могут быть значительно улучшены благодаря использованию преимуществ технологий отслеживания транспортных средств. Панельный ПК IKARPC (рис. 13), установленный в грузовых автомобилях, отправляет по каналам 3G в режиме реального времени в диспетчерский центр информацию об их местоположении (GPS), а также сведения о теку-

щем состоянии транспортного средства (OBDII).

В качестве альтернативы транспортные средства могут оснащаться автомобильной системой IVS-100-BT (рис. 14), не только имеющей упомянутые функции, но также поддерживающей запись процесса вождения путём установки системы захвата видео. Кроме того, данная система имеет встроенное решение UHF-RFID для мониторинга товаров в реальном времени.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Аббревиатура IEI означает “Innovations–Excellence–Inspiration” (инновации–совершенство–вдохновение), что отражает приверженность компании к созданию современных продуктов высочайшего качества.

Компания IEI хорошо известна на рынке встраиваемых систем и панельных ПК промышленного класса, а теперь она предлагает и комплексные решения, нацеленные на перспективу применения в системах автоматизации Индустрии 4.0. ●

E-mail: textoed@gmail.com



ADVANCED MICRO PERIPHERALS 20 ЛЕТ ОПЫТА В СФЕРЕ ВСТРАИВАЕМЫХ ВИДЕОРЕШЕНИЙ

- Кодирование в MPEG-4 / H.264 (AVC)
- Захват, запись, вывод на экран и передача многоканальных NTSC/PAL видеопотоков и видеоданных
- Системные решения (COTS) для серверов цифрового видео и цифровых видеомagneтофонов (DVR)
- Специализированные программные комплекты разработчика



PC/104 • PC/104-Plus • PCI/104-Express • CompactPCI • CompactPCI Serial • miniPCI

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

Реклама