

Представлены системы технического зрения от простых датчиков изображения до сложных комплексов, предлагаемых на российском рынке компанией Omron.

Ключевые слова: система технического зрения, датчики изображения, функция распознавания, камера, датчик, контроллер.

В последнее время все более актуальными становятся так называемые адаптивные производственные системы, способные быстро и легко перенастраиваться для решения различного рода задач, позволяющие добиться большей эффективности производства и более широких возможностей конкуренции. Для перехода к адаптивному производству компания должна обладать гибкостью и подвижностью, для чего требуются современные технологические решения. Одним из таких решений являются системы технического зрения, которые превращают производство в информационный процесс. Техническое зрение подразумевает распознавание реальных объектов на изображении и определение свойств этих объектов, что позволяет решать одновременно несколько задач контроля с высокой скоростью, точностью и надежностью. Зрение в этом смысле делает такие этапы производства, как каталогизация, транспортировка, оборудование и сборка гораздо более эффективными, а также позволяет снизить затраты на поддержание и контроль качества¹.

Компания Omron выпускает целый ряд качественных устройств для технического зрения различной сложности от простых датчиков до сложных систем.

Серия ZFV

Самыми простыми в настройке и использовании в линейке изделий технического зрения Omron являются датчики серии ZFV (рис. 1). Это новые модульные системы обработки изображения с/без распознаванием цвета. Датчики состоят из двух отдельных блоков — камеры со встроенным источником света и модуля обработки данных. В зависимости от модели контроллера на выбор предоставляется до восьми различных инструментов контроля и большое число разнообразных головок датчиков с полем обзора до 150 мм.

Блок обработки данных имеет встроенный ЖК-дисплей. Во время работы на дисплее отображаются изображения и результаты измерения, благодаря чему обеспечивается оперативный визуальный контроль процесса измерения. Переход к настройке параметров и управлению излучением света произво-

дится нажатием одной кнопки. Интеллектуальный пользовательский интерфейс позволяет выполнять настройку с помощью нескольких клавиш и встроенного ЖК-дисплея.

Функциональные возможности системы расширяются путем подключения дополнительных контроллеров. Для выполнения одновременно нескольких задач контроля можно соединить вместе до пяти контроллеров как с камерами, так и без них.

Серия ZFX

Новые усовершенствованные датчики компании Omron серии ZFX (рис. 2) отличаются высокой функциональностью и простым сенсорным управлением благодаря наличию встроенного сенсорного экрана и функции автонастройки. В состав серии ZFX входит два типа контроллеров с возможностью подключения 1...2 камер, а также монохромные или цветные цифровые камеры как с подсветкой различного типа, так и без них. Поле обзора камер с подсветкой варьируется в диапазоне 5...150 мм, что позволяет контролировать объекты различных размеров.

Также имеется камера, позволяющая подобрать любую комбинацию линзы/источника света, что позволяет контролировать объекты с размером до 1 м и более.

Датчик ZFX позволяет сконфигурировать до 128 критериев контроля для одного изображения и предоставляет на выбор до 20 инструментов или вспомогательных средств контроля. В зависимости от подключенной камеры инструменты контроля анализируют монохромное или цветное изображение и предоставляют возможность фильтрации и выделения цвета. ZFX имеет такие мощные инструменты, как



Рис. 1



Рис. 2

¹Никитов А. Датчики и системы технического зрения Omron //Новости Электроники. 2009. №6.

предварительная обработка изображений, компенсация положения объекта, калибровка и протоколирование данных. Скорость обработки изображений достигает 18 мс.

Датчики ZFX оснащены интерфейсом Ethernet, что позволяет производить обмен результатами измерения и изображениями по сети, считывание и загрузку конфигурации, операции с настройками и др. Помимо Ethernet датчик имеет USB-интерфейс и более 20 дискретных входов/выходов. Благодаря этому возможна беспрепятственная интеграция в любую технологическую систему.

Встроенный сенсорный экран обеспечивает оперативный визуальный контроль, отображая в РВ изображения и текстовые системные сообщения на всех этапах настройки и измерения, при выборе освещения, фильтрации и при автоматической настройке параметров. Автонастройка – это встроенная интеллектуальная функция, которая позволяет нажатием кнопки AUTO установить оптимальные условия измерения. Значения параметров, установленные при автонастройке, можно проверить и изменить на каждом из экранов настройки.

**Хрестиа –
система с распознаванием
реального цвета**

Самой высокотехнологичной системой в линейке Optgon является Хрестиа – представитель нового класса систем технического зрения с распознаванием реальных цветов, с высокой разрешающей способностью, с поддержкой трехмерных и двумерных измерений одновременно, с интуитивно-понятным интерфейсом (рис. 3). В модельный ряд Хрестиа входят контроллеры со встроенным сенсорным экраном или без него, поддерживающие подключение до четырех камер. Имеются монохромные и цветные цифровые камеры с разрешением светочувствительной матрицы от 0,3 Мп (640x480 точек) до 2 Мп (1600x1200 точек), камеры с автозумом (переменным фокусным расстоянием), со встроенным объективом, с автофокусировкой и интеллектуальной подсветкой, камеры для трехмерного измерения. Применен набор сменных объективов с фокусными расстояниями 5...100 мм и диафрагмами F1,4...F2,8, которые позволяют работать с любой произвольной зоной обзора. Есть возможность работы с внешним освещением.

Хрестиа может распознавать более 16 млн. цветов и идентифицировать любой объект независимо от его цветовой гаммы, размера или расстояния. В результате достигается полная стабильность измерений в таких условиях, как поверхности, требующие фильтрации различных цветов; неблагоприятные условия освещения; блестящие объекты; низкий контраст меж-

ду объектом и общим фоном. Все это раньше создавало трудности для надежного измерения.

Критерии контроля, улучшенные благодаря работе с реальным цветом: поиск; края; площадь; дефект; точное совпадение; допуски на отклонения; OCR/OCV (распознавание символов).

Быстрая, компактная двухмегапиксельная UXGA-камера входит в состав системы и позволяет контролировать одновременно крупные и мелкие детали, а также обнаруживать мелкие дефекты на крупных деталях. При этом обеспечивается сверхвысокая точность контроля. Подобные задачи с помощью камер со стандартным разрешением решить невозможно, поскольку для них требуется перенастройка под каждую из задач.

Для реализации сложных 3D-измерений в системе Хрестиа используются расчеты, основанные на принципах стерео. Трехмерные измерения могут производиться на довольно большом расстоянии от объекта (до 2 м). Благодаря этому можно легко обследовать объекты сложной формы, которые нельзя расположить горизонтально. При этом одновременно может проводиться как двумерный, так и трехмерный контроль, например, измерение ориентации и обнаружение выемок или выступов детали.

Благодаря наличию сенсорного экрана множества автоматических функций и интуитивно-понятного интерфейса можно легко настроить систему, создавая последовательности шагов обработки путем редактирования блок-схемы. В процессе настройки предусмотрены справочные сообщения, направляющие действия пользователя. При этом нет необходимости подсоединения к компьютеру.

Пакеты прикладных программ FlexХрест дополняют платформу Хрестиа специальными функциями, учитывающими специфику применения системы и отвечающими особым запросам заказчиков в той или иной промышленной отрасли.

Пакет FlexХрест-Pharma – решение для фармацевтических компаний упрощает получение сертификата соответствия стандарту FDA 21 CFR, часть 11, обладая встроенными средствами администрирования пользователей, ведения журналов регистрации событий, генерирования и экспорта данных конфигурации и протоколирования изменений, вносимых в программу.

Пакет FlexХрест-Labeling оптимизирован специально для задач контроля качества этикеток и упаковки, способен распознавать (OCR) и проверять (OCV) практически любые печатные знаки или символы. Поддерживается полярное преобразование для символов в надписях с криволинейной траекторией,



Рис. 3

считывание штриховых и матричных кодов. Кроме того, возможен контроль этикетки на отсутствие отслоения или отклеивания по всему периметру бутылки для производства напитков высшего класса, а также работа с изображениями, полученными от нескольких (до четырех) камер.

Пакет FlexXrest-Glue Bead ориентирован на автомобильную промышленность, реализует проверку полностью всего клеевого соединения узлов за одну операцию. Обработка изображения в реальном цвете позволяет распознавать и проверять швы любого типа,

независимо от их различимости для человеческого глаза. Пакет проверки клеевых швов способен автоматически вычислять траекторию шва и проверять корректность траектории выполненного шва, корректность толщины линии шва и отсутствие разрывов.

Таким образом, системы машинного зрения Omron разнообразны и могут использоваться в различных отраслях промышленности: автомобилестроение, деревообработка, сборочные и упаковочные линии, обрабатывающая промышленность, фармацевтика, робототехника и др.

Контактный телефон (495) 648-94-50. [Http://www.industrial.omron.ru](http://www.industrial.omron.ru)

СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ОТ SICK

Б.А. Смирнов (ООО "НПФ "РАКУРС")

Представлен спектр продукции концерна SICK AG в области систем технического зрения: датчики зрения, простые камеры.

Ключевые слова: техническое зрение, видеодатчик, интеллектуальная камера.

Постоянное увеличение требований к качеству выпускаемой продукции и к контролю качества требует комплексных и мощных датчиков, которые смогут не просто определять присутствие/отсутствие объекта, но и по определенным признакам судить о реальных физических характеристиках этого объекта. Роль таких датчиков играют системы технического (машинного) зрения.

Машинное зрение — новая технология, призванная заменить обычную инспекцию, выполняемую вручную оператором линии. Это стало возможным с развитием вычислительной техники, с помощью цифровых камер высокого разрешения и высокоскоростной обработки полученных изображений.

Вся операция по контролю качества с помощью систем технического зрения происходит в четыре этапа (рис. 1). На рис. 2 показан общий принцип работы системы, из которого видно, что для надежной работы камеры необходима подсветка. Подсветка выбирается исходя из расстояния до объекта, его размеров и некоторых других параметров, а также учитывая область применения.

Системы технического зрения фирмы SICK включают: датчики зрения, простые камеры и камеры на базе ПК. В этой статье мы подробно рассмотрим первые два типа видеосистем.

Видеодатчики

Видеодатчики — специализированная видеосистема, сконфигурированная для решения определенной задачи в отличие от других систем камер, более гибких в смысле применения.

Камеры фирмы SICK серии CVS (color vision sensor) применяется для сортировки продукта по цвету, контроля формы упаковки и распознавания символов.

Видеодатчики цвета CVS1 Easy и CVS2 позволяют быстро и надежно обнаруживать определенный цвет в большом поле зрения по сравнению с точечным обнаружением цвета обычных датчиков. CVS может за-

поминать до 15 цветов для обнаружения, сортировки и идентификации. Цветной дисплей, интегрированный в видеодатчик, позволяет легко обучать и настраивать датчик под определенное приложение. Датчик легко настроить на определенный оттенок цвета в различных областях поля зрения несколькими нажатиями клавиш на интегрированной клавиатуре.

Датчики CVS4 для распознавания символов с рабочей дистанцией до 150 мм и полем зрения 79×76 мм², CVS4 обнаруживает, распознает и, если требуется, подсчитывает число символов. Интегрированное в CVS3 ПО по распознаванию символов читает 60 символов на 6 строках, надежно определяет до 4 различных форматов даткода. Кроме того, CVS4 может использоваться для считывания серийных номеров, номеров партии и т.п.

Датчики CVS3 осуществляет проверку контура. Контур, формы и габариты определяются независимо от

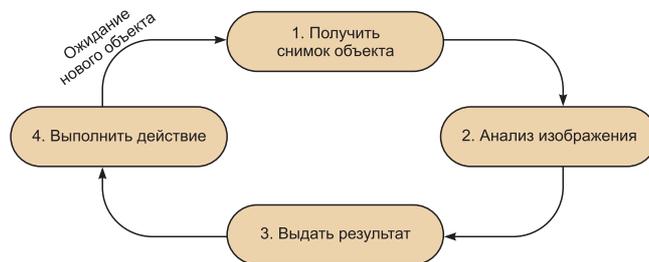


Рис. 1. Цикл работы системы технического зрения



Рис. 2. Общий принцип работы системы технического зрения