IN-SIGHT 7000 GII: НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ СИСТЕМ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ COGNEX

ВИКТОРИЯ ПОКРОВСКАЯ
v.pokrovskaya@sensotek.ru

В апреле компания Cognex выпустила новое поколение системы машинного зрения серии In-Sight 7000 GII. Она объединяет в одном промышленном продукте алгоритмы визуализации и производительности серии In-Sight 8000, встроенные подсветку и автофокус предыдущего поколения серии 7000, а также возможность использования функций серий DataMan и прочность от In-Sight 5000.

Системы машинного зрения серии In-Sight 7000 Gen II можно использовать для проверки широкого спектра деталей во всех отраслях промышленности. Компактные размеры позволяют устанавливать ее в ограниченных пространствах производственных линий, а модульная конструкция — быстро адаптировать к эксплуатационным требованиям в полевых условиях. Система серии In-Sight 7000 оснащена технологией Flexible Image Technology (FIT), представляющей собой широкий спектр адаптируемых в полевых условиях и настраиваемых пользователем элементов освещения и оптических элементов, с помощью которых можно настроить систему в соответствии с эксплуатационными требованиями, оптимизировать формирование изображений и избежать применения дорогостоящих источников внешнего освещения. Набор Cognex Connect включает широкий ассортимент встроенных протоколов передачи данных, которые позволяют интегрировать систему в инфраструктуру производственной сети.

Результаты сравнения In-Sight 7000 Gen II с другими сериями систем машинного зрения представлены в таблице 1.

МОДЕЛИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕРИИ IN-SIGHT 7000 GEN II

Серия In-Sight 7000 GII включает модели IS7600 стандартной произво-

ТАБЛИЦА 1. СРАВНЕНИЕ IN-SIGHT 7000 GEN II С ДРУГИМИ СЕРИЯМИ

Модель In-Sight	7600	7800	7801	7802	5100	5400	5403	7200	7400	7402
Разрешение изображения (*выбирается)	SVGA, VGA*	SVGA, VGA*	1,3MP	2MP	VGA	VGA	2MP	SVGA	SVGA	1,3MP
Скорость захвата изображения (кадр/с)	165, 217	165, 217	76	53	60	60	14	102	102	60
Память	15,2 Гбайт				128 Мбайт			512 Мбайт		

дительности и IS7800 высокой производительности (табл. 2) с возможностью выбора четырех вариантов разрешения — VGA (SVGA), 1,3MP и 2MP. Программное обеспечение модели с VGA поддерживает возможность изменения разрешения между VGA (640×480) и SVGA (800×600).

ИНСТРУМЕНТЫ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ СЕРИИ IN-SIGHT 7000 GEN II

В основе инструментов In-Sight лежит технология извлечения и обработки элементов изображений для последующего анализа данных и принятия решений. Рассмотрим более подробно некоторые из них.

Инструменты работы с пятнами предназначены для обнаружения элементов с аналогичными тенями шкалы серого. Этот инструмент полезен для количественной оценки размеров дефектов или для определения местоположения элементов с повторяющейся формой. Его можно использовать при работе с монохромными и цветными изображениями для количественного анализа величины конкретного присутствующего цвета.

Инструменты работы с контуром предназначены для обнаружения темных и светлых переходов на детали. Результаты, полученные с помощью этого инструмента, можно использовать для измерения расстояний, а также для проверки количества найденных контуров. Инструменты работы с контуром также можно использовать для обнаружения и измерения окружностей и дуг. Например, InspectEdge предназначен для отслеживания контура детали для проверки на наличие дефектов.

Инструменты для выявления дефектов, такие как Flex Flaw и Surface FX, предназначены для проверки контуров и поверхности деталей. Эти технологии способны адаптироваться к изменениям освещения и внешнего вида деталей, а усовершенствованный алгоритм подсветки отделяет признаки от фона.

SURFACE FX — НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ПРИЗНАКОВ

Компания Cognex разработала алгоритм подсветки, который освещает детали с четырех углов (рис. 1). Тени и отражения анализируются для идентификации трехмерных признаков, создавая изображение, на котором выделяются рельефные или вдавленные признаки. Рельефные признаки отображаются белым, а углубленные — черным. Используя высококонтрастные изображения, полученные с помощью технологии Surface FX, инструменты машинного зрения Cognex выполняют проверку путем определения местоположения образов, границ, пятен, текста или других признаков.

Помимо алгоритмов освещения, в технологии выделения признаков Surface FX применяются программные алгоритмы, повышающие четкость трехмерных изображений деталей. Surface FX устраняет искажение и помехи от фона поверхности и определяет вдавленные или рельефные признаки и дефекты на деталях, выделяя дефекты поверхности, например сколы, вмятины, складки, проколы и потертости, а также идентифицируя штампованный текст и коды (рис. 2). Проверка поверхности инструментами машинного зрения In-Sight, например OCRMax, PatMax Redline, Blob и InspectEdge, начинается после получения четкого изображения.

Технология Surface FX работает по принципу фотометрического сте-

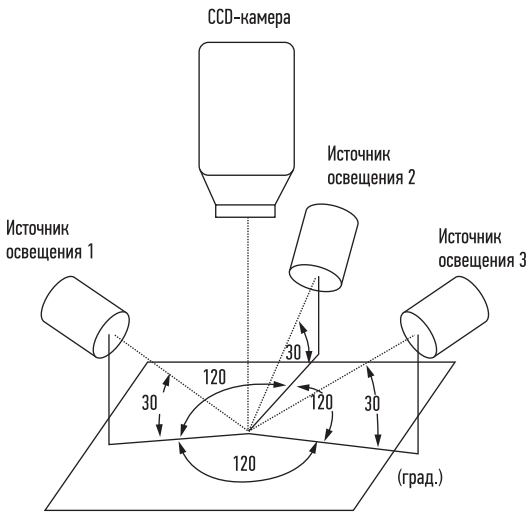

РИС. 1. ▲ Технология Surface FX. Алгоритм подсветки деталей с четырех углов

ТАБЛИЦА 2. ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕРИИ IN-SIGHT 7000 GII

	Серия In-Sight 7600/7800	Серия In-Sight 7801	Серия In-Sight 7802
Программная память и память для задач	7,2 Гбайт внутренней памяти + 8 Гбайт на SD-карте		
Память для обработки изображений, Мбайт	512		
Инструменты для обработки изображения	PatMax Redline, Surface FX и Scripting (на основе цифрового сигнального процессора (DSP))		
Дополнительное пространство для хранения	8 Гбайт на карте SD, сетевой накопитель через FTP по гигабитной сети		
Рабочая температура, °C	0...+40		
Разрешение	640×480/800×600	1280×1024	1600×1200
Количество кадров в секунду	Серия DataMan, 217/165	76	53
Тип объектива	C-mount/S-mount/автофокусировка		
Варианты освещения	Встроенный осветительный модуль; внешний источник света с питанием от 7000; внешний источник света с независимым питанием		
Цвет света внутреннего источника	Красный, белый, синий, инфракрасный		
Индикаторные светодиоды	Кольцо светодиодного индикатора с углом обзора 360°		
Питание	24 В постоянного тока ±10%, 1,5 А макс.		
Промышленные разъемы M12	Силовой кабель ввода/вывода; Ethernet; питание и управление внешним освещением		
Степень защиты	IP67 с вариантом внешнего освещения или крышкой объектива с креплением C-mount		
Передача данных по сети	10/100/1000 BaseT с поддержкой auto-MDIX; протоколы TCP/IP, IEEE 802.3		

РИС. 2. ▲ Технология Surface FX определяет рельефные и тисненые дефекты на деталях

рео, разработанного в 1980 г. Такая техника для оценки глубины и поверхностных деталей объекта предусматривает анализ одного и того же объекта с разных точек зрения. Для создания снимка используется камера, контроллер и как минимум три источника освещения, расположенных по кругу, чтобы осветить предмет или поверхность под разными углами. С помощью поверхностных отражений/теней от разных угловых световых источников алгоритм Surface FX объединяет полученные изображения для определения общей структуры поверхности.

Технологию Surface FX можно применить в большинстве отраслей, включая потребительские товары, автомобильную отрасль и электронику, для:

- выявления дефектов поверхности;
- извлечения трехмерных элементов;
- идентификации деталей;
- отслеживания деталей.

В качестве типового решения с применением Surface FX рассмотрим считывание штампованных кодов на изделиях и упаковке.

Многие производители используют метод штамповки благодаря его относительно низкой стоимости и надежности маркировки. Тем не менее зачастую обнаружить штампованную информацию достаточно трудно из-за низкого контраста между информацией, нанесенной рельефно или методом тиснения, и упаковочным материалом. Технология Surface FX четко выделяет символы или коды, позволяя оптическому считывающему устройству считывать дату, код партии, обозначения и другую информацию.

АДАПТИВНАЯ КОНСТРУКЦИЯ IN-SIGHT 7000 GEN II

Модульная конструкция системы дает возможность широкого выбора конфигураций: взаимозаменяемые объективы (автофокус, крепление C или S) и освещение (встроенная подсветка IS 7000, подсветка DataMan или внешняя), а также широкий диапазон аксессуаров, таких как фильтры, поляризующие и прозрачные (без рассеивателя) крышки, модули ввода-вывода. Простота настройки обеспечивается за счет наличия индикаторной панели и кругового светового индикатора. В базовой комплектации система имеет автофокус 8 мм, дополнительно возможны варианты в 6, 12, 16 и 25 мм. В зависимости от поставленных задач дополнительно выбирается цветное освещение и фильтры (ИК, синий или красный), поляризатор или прозрачная крышка.

Объектив с автофокусировкой подходит для проверки на одной линии деталей, отличающихся по размеру или находящихся на разном расстоянии от объектива.

Объектив с креплением C-mount — регулируемый вручную объектив, имеющий большую гибкость в выборе размера, апертуры и фокуса. Он обеспечивает равномерную разрешающую способность по всему полю обзора.

ОСВЕЩЕНИЕ

Помимо мелкогабаритных осветительных элементов, система серии In-Sight 7000 Gen II совместима с высокомощным встроенным осветительным модулем (HPIL), используемым в считывателях штрихкодов серии DataMan 360. Модуль с технологией ImageMax создает отдельно управляемое рассеянное освещение, которое подходит для проверки деталей на разных рабочих расстояниях.

Гибкий встроенный модуль освещения содержит технологию FIT, которая оптимизирует формирование изображений и устраняет необходимость в дорогостоящих источниках внешнего освещения. С помощью названных инструментов можно обеспечить рассеянный свет под низким углом, необходимый для использования технологии Surface FX.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ IN-SIGHT 7000 GEN II

Характеристики системы In-Sight 7000 Gen II позволяют использовать ее для решения множества прикладных задач машинного зрения (рис. 3). Она оснащена полным набором алгоритмов машинного зрения Cognex и традиционными элементами, необходимыми для проверки автомобильных деталей, бытовой электроники и потребительских товаров, а также операций автоматизированного производства в пищевой, фармацевтической, авиакосмической, полупроводниковой и гелиоэнергетической промышленности. ⬣

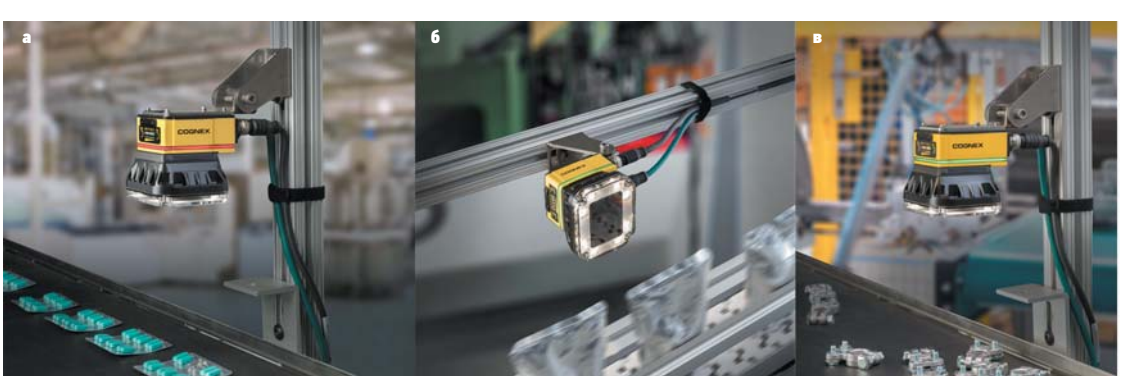

РИС. 3. ▶ Применение системы машинного зрения In-Sight 7000 Gen II: а) в фармацевтической промышленности; б) в пищевой промышленности; в) в автомобильной промышленности