

ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ МАШИННОГО ЗОРУ НА ВИРОБНИЦТВІ

У процесі контролю якості великих об'ємів продукції, людський фактор є дуже вразливою ланкою, що обумовлено індивідуальними фізіологічними особливостями кожної людини. З цим пов'язана і суб'єктивність оцінки контрольованих параметрів продукції. Розумною альтернативою є використання у цій сфері систем машинного зору, що може розглядатись як імітація людської діяльності, завдяки сукупності зору (камера) та інтелекту (комп'ютер).

Машинний зір – це застосування комп'ютерного зору в промисловості та виробництві. У той час як комп'ютерний зір – це загальний набір методів, що дозволяють комп'ютерам бачити, областю інтересу машинного зору, як інженерного напрямку, є цифрові пристрої введення/виведення та комп'ютерні мережі, призначені для контролю виробничого обладнання, такого як роботи-маніпулятори чи апарати для вилучення бракованої продукції. Машинний зір є підрозділом інженерії, пов'язаним з обчислювальною технікою, оптикою, машинобудування та промисловою автоматизацією.

Не зважаючи на те, що машинний зір досить широко використовується на виробництві, сьогодні питання щодо його масштабного впровадження ще до кінця не вирішені. Нові потреби виробництва, зростання обсягів продукції та підвищення рівня вимог щодо контролю її якості, вимагають більш широкого впровадження вказаних систем та їх вдосконалення, тому безсумнівно, питання дослідження систем технічного зору є актуальним.

Зазвичай, впровадження таких систем на виробництві є досить складною задачею, оскільки виробничі умови є нестабільними: запиленість приміщення, неоднорідність освітлення, альbedo поверхні контрольованої продукції. Тому, для створення ефективної системи машинного зору, усі її компоненти та методи обробки зображення мають бути підібрані відповідно до умов виробництва.

Камера є одним із найважливіших елементів системи. Загалом існує багато критеріїв для їх класифікації, але у промисловому застосуванні зазвичай важливі наступні:

- за областю сканування: розрізняють лінійні (розподільна здатність від 512 пікселів) та площинні (для промислового застосування розподільна здатність починається від 640x480 пікселів);
- за інтерфейсом з'єднання: найрозповсюдженішими є USB 2.0/3.0, Ethernet, FireWire, Camera Link;
- за активним сенсором: розрізняють камери з ПЗЗ (прилад із зарядовим зв'язком) та КМОН (комплементарна структура метал-оксид-напівпровідник) матрицями.

Останній критерій є досить важливим, оскільки він визначає ряд інших: чутливість камери і рівень шумів, швидкість зйомки (кадрів за секунду), тип отриманого зображення (натуральні кольори, мозаїка Байєра, монохроматичне), тощо. Так, ПЗЗ матриці є більш чутливими і дорожчими, проте на базі КМОН сенсора можна інтегрувати інші логічні модулі. За таким принципом побудовані «розумні камери». Під цим визначенням мається на увазі клас камер, які здатні не лише отримувати зображення, а й виконувати його первинний аналіз і формувати певний керуючий вихідний сигнал. Типова структурна схема побудови таких пристроїв зображена на рис. 1.



Рис. 1. Типова структурна схема побудови розумних камер (пунктирною рамкою виділені блоки спільні зі звичайними камерами)

Відмінним характерним блоком розумних камер є СОЗ – система обробки зображення. Вона може базуватись як на процесорах цифрових сигналів (DSP) так і на програмованих вентильних матрицях (FPGA). Такі системи мають високу швидкодію, оскільки спроектовані під виконання конкретного алгоритму обробки зображення.

Лінза є також важливим оптичним елементом камери. Базовими параметрами при виборі лінзи є фокальна відстань та максимальна апертура. Апертура впливає на інтенсивність освітленості зображення об'єкту (важливо у виробничих приміщеннях з нестабільним освітленням), а фокальна відстань – на масштаб зображення, спроектованого на площину камери. Іншими параметрами для підбору лінзи є ширина і довжина необхідної області огляду та конструктивні особливості з'єднання з камерою. Стандартними з'єднаннями є S-, C-, CS-, та F-mount. Вони відрізняються за діаметром та різьбою.

Додатковим оптичним елементом може бути фільтр. Вони застосовуються для відсікання випромінювання певної частоти.