

Machine vision, widzenie maszynowe albo...

▶ Zbigniew Wawerek

W przemyśle „machine vision” to urządzenia i systemy, których głównym zadaniem jest wspieranie kontroli jakości produkcji, a niekiedy też udział w realizacji procesu sterowania produkcją. Kontrola jakości to pojęcie bardzo szerokie i obejmujące spełnienie wielu różnych wymagań, w zależności od branży i rodzaju produkcji.

Niezależnie od działu produkcji, zadania realizowane przez urządzenia kontroli wizyjnej można podzielić na:

- odczyt (OCR) lub odczyt i weryfikacja (OCV) napisów, oznaczeń i oznaczeń zakodowanych
- pomiary wielkości geometrycznych
- identyfikacja obecności obiektów na obrazie oraz ich zliczanie
- kontrola kształtu, koloru
- sterowanie innymi urządzeniami linii produkcyjnej jako wynik realizacji określonego zadania
- i wiele innych specyficznych zadań.

W ostatnich latach w polskim przemyśle następują szybkie zmiany w technice produkcji. Wprowadzane są nowe maszyny i urządzenia oraz technologie produkcji. Dla każdego konsumenta bardzo widoczne stały się zmiany technologii opakowań w przemyśle spożywczym. Wraz z procesem globalizacji nastąpił szybki rozwój firm produkujących podzespoły i komponenty dla przemysłu motoryzacyjnego. Pełna automatyzacja, robotyzacja i nowe technologie produkcji wkraczają też stopniowo do innych gałęzi przemysłu. A wraz z nimi także automatyczne urządzenia i stanowiska do wizyjnej bezkontaktowej kontroli jakości produkcji.

Na rynku krajowym stopień nasycenia linii produkcyjnych i stanowisk kontroli jakości urządzeniami kontroli wizyjnej jest jeszcze stosunkowo niski. Dlatego też w ostatnich latach Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów podjął wiele działań dla popularyzacji tej tematyki, polegających na organizowaniu

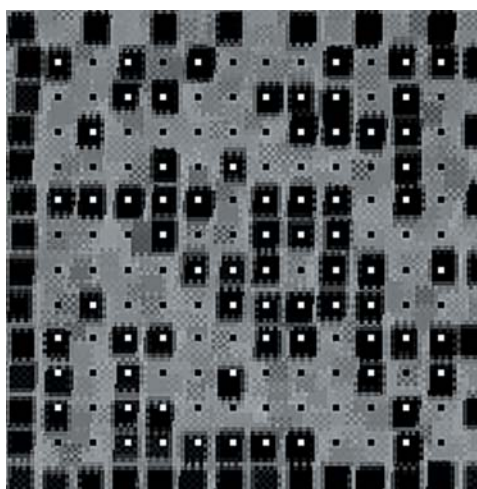
Nazwa „machine vision”, zastępowana niekiedy w publikacjach krajowych wyrażeniem „widzenie maszynowe”, określa dział techniki, który realizuje różnego rodzaju zadania za pomocą programów analizy wizyjnej. Cele analizy obrazu uzyskanego z kamery lub aparatu fotograficznego mogą być bardzo różne i zależne od dziedziny nauki, w której są stosowane, np. inne w biologii, medycynie, chemii czy w fizyce.

warsztatów szkoleniowych dla zainteresowanych firm z przemysłu, a także na projektowaniu i wdrażaniu w przemyśle urządzeń i stanowisk wizyjnej kontroli jakości produkcji.

W dalszej części artykułu zostały przedstawione przykłady realizacji kilku z wymienionych we wcześniejszej klasyfikacji zadań.

Odczyt i weryfikacja napisów i oznaczeń

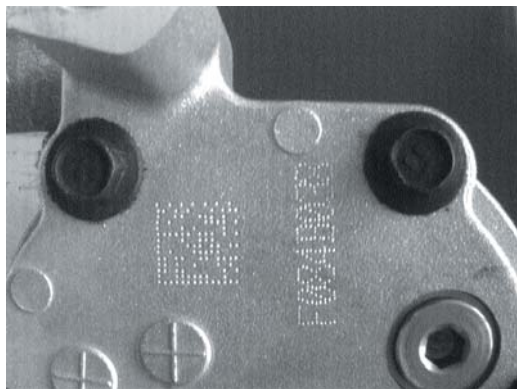
Programy analizy wizyjnej są wyposażone w funkcje, pozwalające odczytywać napisy i oznaczenia, np. kody kreskowe na kontrolowanych produktach. Dotyczy to napisów alfanumerycznych i kodów występujących na tabliczkach znamionowych, etykietach, nadruków o terminie przydatności do spożycia występujących powszechnie na produktach spożywczych i kosmetykach czy też wielu innych. Spotykane są też oznaczenia kodowane w postaci matrycy nazywanej powszechnie Data Matrix (fot. 1).



Fot. 1. Obraz matrycy podlegający dekodowaniu – białe i czarne kwadraty na odpowiednich polach niosą informację binarną

Na fot. 2 i 3 przedstawiono sekwencję przetwarzania obrazu z informacją zawartą w matrycy o wielkości 14x14 pól.

▶ mgr inż. Zbigniew Wawerek – Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów, Warszawa



Fot. 2. Zdjęcie nieprzetworzone



Fot. 3. To samo zdjęcie po dokonaniu silnej filtracji obrazu

Pomiary wielkości geometrycznych

Rozwój programów analizy wizyjnej pozwolił na zastosowanie ich do pomiarów. Oczywiście, wizyjne urządzenia pomiarowe nie wyprą z rynku powszechnie znanych maszyn pomiarowych, ale są w stanie realizować wiele różnych zadań pomiarowych zdecydowanie szybciej, zapewniając przy tym dokładność pomiaru wystarczającą do kontroli jakości produkcji.



▲ Fot. 4. Pomiar średnicy zewnętrznej gwintu na metalowym korpusie



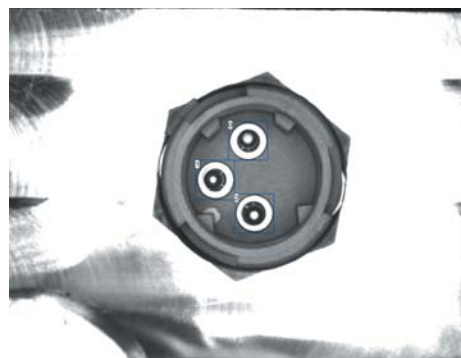
Fot. 5. Pomiar odległości między środkami otworów w detalu ▶

Zadania realizowane z użyciem wizyjnych urządzeń pomiarowych to najczęściej pomiary odległości, średnic i pomiary kątowe (fot. 4 i 5).

Zdjęcia wykonano z zastosowaniem oświetlacza znajdującego się za obiektem na wprost kamery tzw. backlight.

Identyfikacja obecności obiektów na obrazie oraz ich zliczanie

W wielu przypadkach wizyjna kontrola podzespołu lub wyrobu końcowego sprowadza się do identyfikacji obecności – wybranych obiektów lub elementów tych obiektów – na obrazie tego podzespołu lub produktu. Na fot. 6 przedstawiono wizualizację kontroli obecności trzech styków.



Fot. 6. Wizualizacja kontroli obecności trzech styków

Podsumowanie i wnioski

Urządzenia kontroli wizyjnej, wspierające kontrolę jakości produkcji, dają bardzo duże możliwości praktycznych zastosowań i wymierne korzyści w postaci minimalizowania liczby produktów wadliwych. Ich stabilne i powtarzalne działanie jest bardzo skuteczne.

Jednym z zagrożeń dla prawidłowego działania tego typu urządzeń są zakłócenia powodowane przez zewnętrzne źródła światła. Dlatego już na etapie projektowania należy dążyć do wyeliminowania bądź ograniczenia możliwości występowania tego typu zakłóceń. Innym zagrożeniem są warunki środowiskowe, w których urządzenia kontroli wizyjnej mogą pracować. Para wodna, silne zapylenie i dym mogą wpływać na ograniczenie możliwości zastosowania układów wizyjnych. Obserwując zmiany zachodzące na rynkach zagranicznych, można stwierdzić, że w niedalekiej przyszłości układy kontroli wizyjnej staną się standardowym wyposażeniem linii produkcyjnych w wielu branżach. Taką silną tendencję można już zaobserwować, np. w branży farmaceutycznej. ■

Do wykonania zaprezentowanych obrazów wykorzystano program analizy wizyjnej NeuroCheck firmy NeuroCheck GmbH.