



MV Center Sp. z o.o.  
32-080 Zabierzów; ul. Malinowa 12  
tel. 12 397 50 05, 12 397 50 06  
fax 12 397 48 99  
[www.mv-center.pl](http://www.mv-center.pl)

## **Jeszcze inteligentniejsze kamery, czyli jak dzisiaj wyrafinowane, intuicyjne oprogramowanie przenosi inteligentne kamery na wyższy poziom.**

Inteligentne kamery dostarczają wielu korzyści dla szerokiej gamy aplikacji, włączając w to jedno i dwuwymiarowe odczytywanie kodów, przekazywanie wytycznych dla robotów, weryfikowanie zmontowanych części jak również kontrolę opakowań. Każda z tych aplikacji jest dobrze dopasowana do inteligentnych kamer, ponieważ w każdym przypadku kamera musi wykonać bez względu na inne aplikacje analizę zdjęcia przy użyciu specjalnego procesora, tak aby dokładnie przeprowadzić kontrolę i zapewnić, że żadne wady nie zostały pominięte. Dzięki takiej konstrukcji, inteligentna kamera może uchwycić obraz i kiedy zajdzie taka potrzeba powiadomić mechanizm odrzutowy, w sposób niezawodny i deterministyczny.

Jednakże, dla niektórych dzisiejszych aplikacji wymagających skomplikowanej inspekcji wykorzystującej zmienne oświetlenie, skomplikowane pomiary, wykrywanie wad powierzchni i wielokamerowe systemy, niektóre inteligentne kamery mogą nie dostarczyć kompletnego rozwiązania.

Tradycyjnie, inteligentne kamery wykorzystywały zaprogramowane, łatwe do konfigurowania narzędzia wyspecjalizowane w kilku funkcjach. PC Vision była wykorzystywana do rozwiązywania bardziej złożonych aplikacji. Wiązało się to z dostarczaniem kamer od jednego dostawcy, interfejsu sprzętowego od innego i dodatkowym pisaniem odpowiednich skryptów. Dzisiaj, to się zmienia – i te zmiany wyróżniają inteligentne kamery od „inteligentniejszych kamer” w szerokiej gamie systemów wizyjnych.

Inteligentna kamera to zintegrowany system wizyjny zawierający w sobie funkcje akwizycji obrazu, procesor i wielopoziomowy interfejs zamknięte w pojedynczej, kompaktowej obudowie. Projekt all-in-one jest kluczową zaletą inteligentnych kamer, ponieważ zawierają kilka komponentów, których instalacja zajmuje minimalną ilość czasu. Sprawia to, że kamery tego typu kosztują generalnie mniej aniżeli podobne systemy typu PC Vision, które potrzebują integracji z kilkoma dodatkowymi komponentami.

Dodatkową zaletą jest niezawodność. Ponieważ inteligentne kamery posiadają w swojej budowie kilka ruchomych części lub wcale ich nie mają, są mniej podatne na mechaniczne zużycie lub awarie sprzętu, przez co są o wiele lepiej przygotowane do pracy w ciężkich warunkach, niezawodność ta uwidacznia się w każdym procesie działania systemu. Odkąd inteligentne kamery posiadają dedykowane procesory dla każdej jednostki, są lepiej przystosowane do inspekcji wymagającej wielu kamer na linii montażowej. W takim układzie, jeśli jedna kamera ulegnie awarii, nie

ma ona wpływu na pozostałe, odwrotnie niż w przypadku PC vision gdzie awaria, prawdopodobnie powoduje niezdolność do działania całego systemu.

Chociaż systemy PC Vision są bardziej złożone w integracji i czasem występują problemy z niezawodnością, oferują użytkownikom elastyczność programowania, z możliwością precyzyjnego doboru parametrów dla odrębnych aplikacji. Systemy te wykorzystują złożone algorytmy, zwykle pisane odrębnie przez programistę – usprawniające niestandardowe inspekcje, jednak wymagające osobnego trenowania dla poszczególnych parametrów. Tradycyjnie oferowane proste w użytkowaniu oprogramowanie oferowane przez większość inteligentnych kamer nie pozwala na taką elastyczność inspekcji jaka jest wymagana w niektórych specyficznych aplikacjach.

Ze względu na szeroki zakres zastosowań i ciągłe innowacje, które odróżniają jeden proces produkcyjny od drugiego, systemy kontroli stają się często unikalne dla każdego zadania z osobna. Tym niemniej dwa systemy wizyjne mogą dotyczyć inspekcji tej samej części, dla każdego z producentów może być ważne co innego, jeden będzie potrzebował kontroli wymiarów produktu a inny wykrywania defektów powierzchni. Wielu użytkowników korzysta również z różnych protokołów komunikacji, takich jak MODBUS®, TCP/IP lub innych specjalnie dedykowanych dla konkretnych użytkowników. Przykładowo, niektóre firmy chcą aby ich operatorzy mieli dostęp do wszystkich parametrów inspekcji, podczas gdy inne wolą ograniczony dostęp.

Aby sprostać tym wymaganiom, inteligentne kamery muszą się dostosować – co w istocie oznacza, że muszą stać się inteligentniejsze. Tak więc, prawdziwą różnicą pomiędzy tradycyjnymi inteligentnymi kamerami a nowymi, mądrzejszymi jest oprogramowanie, które może być nazywane „mózgiem” kamery. Inteligentniejsze kamery łączą w sobie łatwość użytkowania inteligentnych kamer z elastycznością programowania zarezerwowana dotychczas dla systemów PC Vision. Kamery te zapewniają przyjazną dla użytkownika konfigurację poprzez zastosowanie oprogramowania z możliwością programowania i wykorzystywania algorytmów za pomocą systemu drag and drop, czyli „przeciągnij i upuść”. Daje to możliwość tworzenia programów do inspekcji bez potrzeby pisania wielu linii skomplikowanego kodu. Dzięki temu inżynierowie bez rozległej wiedzy o programowaniu mogą ustawiać i modyfikować inspekcję wykorzystując proste, intuicyjne narzędzia. Biorąc skomplikowane i zawansowane algorytmy i czyniąc je łatwymi do skonfigurowania i wdrożenia, inteligentniejsze kamery dostarczają zawansowane systemy inspekcji będące w zasięgu użytkowników praktycznie wszystkich poziomów i aplikacji.

Inteligentniejsze kamery mogą również wykorzystywać zintegrowane środowisko programistyczne (IDE). Podobne do, niektórych języków programowania użytkowanych na komputerach PC. IDEs umożliwia użytkownikom projektowanie i uruchamianie kodu, a po skończeniu, graficzne przedstawienie operatorowi wyników inspekcji. Oprogramowanie zawiera kilka funkcji, zwiększających funkcjonalność. Sterowanie zdarzeniami, na przykład, pozwala użytkownikom uruchamianie pewnych algorytmów, poprzez inne zdarzenie aniżeli dostarczenie zdjęcia z kamery, przykładowo za pomocą wysłanego łańcucha z portu TCP/IP, otrzymanego sygnału zewnętrznego, dostarczony danych lub oddzielnego elektrycznego wyzwalacza. Algorytmy mogą być stosowane w prosty sposób w wielu rozwiązaniach za pomocą podprogramów, które pozwalają na zastosowanie

często używanych algorytmów w wielu obszarach programu. Wykorzystywane jest również zapętlenie stosowane do wywoływania pewnych algorytmów wielokrotnie w odpowiedniej kolejności.

Aby pomóc użytkownikom w wykorzystaniu danych pochodzących z inspekcji, funkcja rozgałęzienia (branch) umożliwia operatorowi wykonywanie niezbędnych operacji podczas przetwarzania obrazu. Jest to możliwe ponieważ program może pobrać informacje z jednego narzędzia i dopasować na ich podstawie logikę programu. Dane te mogą być rozdzielane pomiędzy kolejne algorytmy jak również wystawiane na zewnątrz urządzenia takie jak sterownik PLC lub monitor. To tutaj inteligentniejsze kamery wchodzi do gry ze swoją elastycznością pracy: użytkownicy mogą dodawać lub zmieniać dane z praktycznie dowolnej sekcji programu jak i wykorzystywać rezultaty działania algorytmów niezależnie od obszaru programu – pozwalając inżynierom skuteczniej dopasować ich logikę i algorytm działania. Ponadto IDE daje możliwość tworzenia skryptów, dlatego też zaawansowani programiści mogą pisać własne aplikacje, dopisywać linie kodu w celu personalizacji programu gdy jest to wymagane.

W celu zwiększenia użyteczności IDE, inteligentne kamery oferują użytkownikom dostęp do wielu różnych algorytmów paczkowanych w narzędzia, które można wybrać z palety narzędzi i spaść do logiki programowania. W celu zwiększenia użyteczności środowiska IDE, mądrzejsze kamery oferują użytkownikom dostęp do wielu typów algorytmów „umieszczonych” w narzędziach, które mogą być wybrane i wykorzystane w programowaniu. Narzędzia zawierają: Edge Find, wykrywanie krawędzi na wykonanym zdjęciu; Blob Analysis, wyszukiwanie pikseli o tym samym kolorze; Locate, lokalizacja na zdjęciach zadanych cech; Pattern Find, identyfikacja wytrenowanych wzorów na obszarze zdjęcia; Template, dla porównywania zdjęć bieżących otrzymywanych z kamery z wzorcem – zdjęciem elementu „idealnego”.

Cała logika programu zbudowana według schematu. Każde narzędzie ma dostęp do danych w aplikacji z innych narzędzi, oszczędzając czas konfiguracji i ustawiania poszczególnych obszarów czy też zakresów. Kiedy narzędzie zostanie wrzucone do aplikacji, oprogramowanie pozwala ustawić opcje narzędzia w sposób intuicyjny prowadząc użytkownika krok po kroku przez cały ten proces. Każde narzędzie może być testowane indywidualnie lub wspólnie jako jedno zadanie. Taki schemat budowy oprogramowania, umożliwia użytkownikowi przełączanie się pomiędzy obszarem programowania a obszarem ekspozycji inspekcji, dając widok na wszystkie narzędzia, wraz z obrazem na jednym widoku. Czyni to kompilowanie, uruchamianie i modyfikowanie programu o wiele prostszym.

Niektóre oprogramowanie umożliwia nawet w pełni konfigurowalny graficzny interfejs użytkownika, co pozwala łatwiejszą integrację systemu do danego środowiska pracy. Wyświetlacze zdjęć, zakładki, wyświetlacze danych, miejsca na ich wprowadzanie, szkielety wykresów, przyciski i kontrolki – każde z nich można przesuwając i modyfikować rozmiar, tworząc jedyny w swoim rodzaju interfejs poprzez przesuwanie i upuszczanie ich na „płótno” interfejsu. Projektowanie takie oferuje inżynierom elastyczność programisty, bez konieczności pisania kodu. Inżynierowie mogą również wybrać które informacje są wyświetlane i które parametry zostaną udostępnione operatorom. Poprzez możliwość

dostosowania i obróbki interfejsu pod konkretnego użytkownika, stał się on bardziej intuicyjny, a co za tym idzie czas uczenia znacznie zmalał przy jednoczesnym wzroście produktywności.

W związku z powyższym, inteligentniejsze kamery rozwiązują problemy dla aplikacji, które do tej pory zarezerwowane były dla systemów PC Vision, plus dodatkowe aplikacje, które dotychczas nie były w ogóle możliwe. Aby pomóc użytkownikom w rozróżnieniu poszczególnych inteligentnych kamer dostępnych na rynku, organizacja the Automated Imaging Association (AIA) podzieliła rynek kamer inteligentnych na trzy segmenty. Segmenty te bazują na konkurencyjności zalet i wad jakie oferują każde z nich, włączając cenę, elastyczność oprogramowania, rozdzielczość kamery i moc obliczeniową. Segment 1 oferuje zazwyczaj kamery z niższej półki cenowej z ograniczoną funkcjonalnością. Segment 2 to kamery o wyższych cenach lecz z rozwiniętą znacznie funkcjonalnością. Segment 3 oferuje kamery w podobnym przedziale cenowym co segment 2 jednak rozszerzonych dodatkowo o kolejne funkcje. Kilka rodzin inteligentnych kamer oferuje modele spełniające cechy wszystkich segmentów ale inteligentniejsze kamery są teraz dostępne na wszystkich poziomach, przykładowo segment 1 inteligentnych kamer oferuje niższą cenę, przy mniejszej ilości funkcji niż kamery z segment 2 i 3, wciąż jednak zapewniając wysoką funkcjonalność i wyrefinowanie, przy zachowaniu łatwości użytkowania porównywalnej do tradycyjnych inteligentnych kamer z podobnego przedziału.

Nowe funkcje oprogramowania, pozwalają użytkownikom inteligentnych kamer połączyć korzyści zintegrowanego systemu kamery inteligentnej z bogatymi możliwościami oprogramowania, tak aby zapewnić wysoką niezawodność i opłacalność kontroli.

Szybsze do integracji i łatwiejsze do programowania, z elastycznością rozwiązań dla prostych jak i złożonych aplikacji, inteligentne kamery mogą dostarczyć doskonałe rozwiązania w celu zwiększenia jakości i wartości praktycznie każdej linii produkcyjnej.