

Oprogramowanie do analizy obrazu

CCTV

Monitoring jest istotnym elementem systemu bezpieczeństwa niemal każdego urzędu. Na nowoczesny system nadzoru składa się nie tylko kamera, monitor czy rejestrator, ale również zaawansowane oprogramowanie pozwalające na inteligentną analizę obrazu.

Damian Żabicki

Monitoring nazywany CCTV (Closed Circuit Television) oznacza telewizję, która połączona jest w układzie zamkniętym. Systemem CCTV najczęściej określa się zespół urządzeń, przeznaczonych do odbioru, przetwarzania, archiwizowania oraz wyświetlania obrazu i dźwięku w obiektach monitorowanych.

Obecnie bardzo często stosuje się nazwę telewizyjne systemy dozorowe, odchodząc od nieco przestarzałego terminu telewizja dozorowa. Zgodnie z najnowszą definicją telewizyjne systemy dozorowe to zespoły środków technicznych i programowych przeznaczonych do obserwacji, wykrywania, rejestrowania oraz sygnalizowania warunków wskazujących na istnienie niebezpieczeństwa powstania szkód lub zagrożeń osób i mienia.

Elementy systemu monitoringu

Podstawą działania niemal każdego systemu monitoringu są kamery. To właśnie dzięki nim jest możliwe przechwytywanie obrazu wideo. Nowoczesne technologie pozwalają na przesył obrazu kablem, światłowodem oraz bezprzewodowo. Obraz przechwycony przez kamerę może być rejestrowany. W rejestratorach, pracujących w sieci Ethernet, zwraca się uwagę na zapewnienie najwyższego poziomu bezpieczeństwa, a więc nie ma potrzeby

instalowania dodatkowego oprogramowania antywirusowego. Interesującym rozwiązaniem jest możliwość nadawania uprawnień do sterowania kamerami, a w szczególności do ustawiania ich pozycji. Profesjonalne rejestratory to urządzenia cyfrowe, łączące w sobie najwyższą jakość obrazu, elastyczność oraz bezawaryjną pracę. W zależności od modelu rejestratory są w stanie zapisywać kilka, a nawet kilkanaście sygnałów wideo i audio. Niektóre modele współpracują z kamerami zarówno analogowymi, jak i IP.

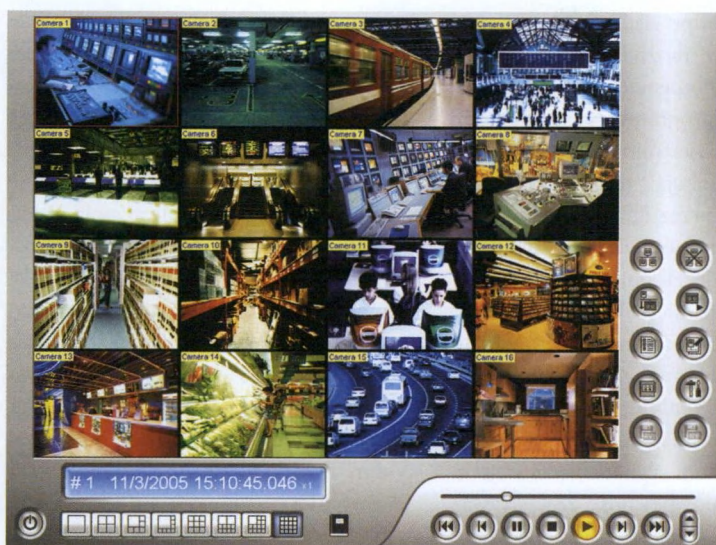
Nie mniej ważne w systemie monitoringu są manipulatory, które pozwalają na nadzorowanie ruchu kamer przy użyciu joysticka sterującego. W trójfunkcyjnych kamerach joystick umożliwia korzystanie z zoomu. Oprócz tego do obsługi

manipulatora używane są klawisze funkcyjne. Wyświetlacz LCD informuje o funkcjach realizowanych przez urządzenie. Manipulator pozwala na sterowanie ruchem kamer we wszystkich kierunkach.

W nowoczesnych programach komputerowych, pozwalających na analizę wideo, przewidziano wiele funkcji, dzięki którym wyznacza się obszary obrazu o charakterze krytycznym. Użytkownik oprogramowania określa minimalne rozmiary obiektów i kierunek ruchu. Oprócz tego są definiowane zdarzenia, które generują alarm. Można więc powiedzieć, że wykrywane są tylko istotne obiekty. Zasadniczą funkcję pełnią również filtry. To właśnie one precyzują wykrywany obiekt pod względem rozmiaru, szybkości poruszania czy też proporcji.



Kamera przemysłowa z serii DVS-600IR-HR.



Oprogramowanie do analizy obrazu w trybie czuwania.

Dokładnie i precyzyjnie jest przeprowadzana detekcja twarzy. Parametry poszczególnych filtrów mogą być konfigurowane w dowolnej kombinacji. Wszystko po to, aby zapewnić dokładne wykrywanie obiektu.

Wykryty ruch jest natychmiast zaznaczany na ekranie. Jeżeli są spełnione określone kryteria, generuje się zdefiniowany alarm. W wielu aplikacjach przewidziano funkcje pozwalające na korektę perspektywy oraz przeprowadzenie kalibracji kamery. Jednocześnie jest wykrywane wiele stanów obiektów. Każdy z nich generuje niezależne alarmy. Nie bez znaczenia pozostaje elastyczny wybór obszaru czułości. Wskazując konkretny obiekt, zyskujemy o nim szczegółowe informacje, takie jak rozmiar, kierunek, prędkość czy też barwa.

W programach analizujących obraz stawia się na prostą konfigurację i parametryzowanie. Przykładowo w aplikacji Axis Camera Station kreator instalacji z automatycznym wykrywaniem kamer prowadzi użytkownika przez kolejne etapy procesu instalacji, zatem system monitoringu i analizowania obrazu można uruchomić w ciągu kilku minut.

Wykrywanie zdarzeń

Program IVA 5.6 generuje zdarzenie alarmowe, jeżeli źródło obrazu (kamera) uległo sabotażowi. W module analizy obrazu programu Digifort VCA system może zainicjować alarm w razie wykrycia oznak działań, które mogą mieć na celu uszkodzenie lub zniszczenie kamery,

ewentualnie ograniczenie lub zmianę jej funkcjonalności. Analizowane symptomy obejmują np. zmianę obserwowanej sceny (wskutek zmiany ustawienia kamery), gwałtowną zmianę jasności (wskutek „oślepienia” kamery lub zasłonięcia jej obiektywu), utratę ostrości lub utratę sygnału. Jest przy tym możliwe ustawienie czułości reakcji na działania z określoną wagą procentową. Na przykład można wykluczyć reakcję na duże zmiany jasności sceny w wypadku otoczenia, gdzie jest to zjawisko normalne.

Z kolei program Agent Vi w zakresie wykrywania zdarzeń pozwala w szczególności na detekcję incydentów typu poślizg lub upadek. Jest przy tym możliwe zdefiniowanie stref jedynie dla pieszych lub jedynie dla pojazdów, wykrywanie wjazdu do strefy w ślad za uprawnionym pojazdem, wykrywanie wejścia do strefy

w ślad za uprawnioną osobą, wykrywanie wejścia do strefy przez wyjścia ewakuacyjne czy też zliczanie osób wkraczających lub opuszczających strefę. Warto podkreślić możliwość wykrywania nieuprawnionego lub zbyt długiego parkowania pojazdów.

Wykrywanie ruchu

Oferowane na rynku programy przeznaczone do analizy obrazu zapewniają wiele możliwości w zakresie wykrywania ruchu. W programie IVA 5.6 przewidziano funkcję pozwalającą na generowanie zdarzeń alarmowych w przypadku, gdy obiekt porusza się po danej trasie. Trasa taka jest otoczona wirtualnym obszarem tolerancji. Oprócz tego alarm może być generowany, jeżeli obiekt będzie nieruchomy lub umieszczony w określonym obszarze (np. bagaż bez właściciela). W programie Digifort VCA jest możliwe między innymi wykrywanie zatrzymanych/znieruchomiałych obiektów – system inicjuje zdefiniowany alarm, jeżeli obiekt z danej klasy (np. samochód, człowiek, zwierzę) znieruchomiał i pozostaje w bezruchu dłużej niż określony w systemie czas.

Program IVA 5.6 pozwala m.in. na generowanie zdarzeń alarmowych, jeśli na wyznaczonym obszarze znajdzie się określona liczba obiektów. Obszar definiowany jest poprzez pole tłumy na obrazie z kamery. W celu skorzystania z funkcji detekcji tłumy należy na standardowej stronie konfiguracji VCA utworzyć obraz referencyjny z tła pozbawionego osób. Obraz referencyjny musi przedstawiać tło monitorowane →

Wyszukiwanie zdarzeń

Ważnym blokiem funkcjonalnym oprogramowania przeznaczonego do inteligentnej analizy obrazu jest wyszukiwanie zdarzeń lub obiektów. W programie Digifort VCA można przy tym uwzględnić trójwymiarową siatkę nakładaną na obraz z ustalonymi liniowymi jednostkami długości. Przydatnym rozwiązaniem jest definiowanie klas obiektów na podstawie różnych rozmiarów i/lub prędkości poruszania się. W niektórych programach (np. Agent Vi) blok funkcjonalny związany z wyszukiwaniem zdarzeń stworzono z myślą o złożonych lokalizacjach, w tym rozległych terenach. Wyszukiwanie może odbywać się w czasie rzeczywistym, ale i historycznie. Z kolei w programie IVA 5.6 jest możliwe wyszukiwanie obiektów podobnych do wcześniej oznaczonego obiektu. Wykrywane są osoby, które wykazują podobieństwo do określonego człowieka. Producent programu IVA 5.6 zwraca uwagę, że funkcja ta bardzo często jest używana na potrzeby analizy sądowej.

→ aktualnie przez kamerę. W razie znacznych zmian tła należy utworzyć nowy, aktualny obraz referencyjny.

Analiza obrazu na poziomie kamery

Wiele interesujących funkcji, związanych z analizą obrazu, przewidzianych jest już na poziomie kamery. Stąd też na uwagę zasługują przede wszystkim technologie związane z inteligentną analizą obrazu (VCA, Video Content Analysis). Są to funkcje, które programuje się z uwzględnieniem określonych presetów. Tym sposobem odpowiednia funkcja, wraz z wykryciem wcześniej zdefiniowanej akcji, automatycznie uruchamia wyjście alarmowe, a odpowiednie komunikaty są wyświetlane na ekranie. Warto podkreślić, że zaistniałe zdarzenia zapisują się w rejestrze kamery. Ważna jest możliwość wykrywania ruchu, oczywiście w obszarach sceny, które ściśle zdefiniował administrator. Konsekwencją wykrycia ruchu jest uruchomienie akcji alarmowej, a trasa poruszającego się obiektu jest zaznaczana.

taka, łącznie z odpowiednimi ustawieniami parametrów, może być wywoływana w dowolnym momencie przez operatora lub w sposób programowy, np. poprzez klawiaturę lub rejestrator.

Ciekawą funkcją jest wykrywanie przekroczenia przez obiekt wyznaczonej wirtualnej linii, którą również definiuje administrator. Jeżeli dojdzie do przekroczenia linii, obiekt jest śledzony, po czym uruchamia się akcja alarmowa. Przydatne rozwiązanie stanowi definiowanie kierunku przekroczenia linii, która inicjuje wywołanie alarmu. Jeżeli dodatkowo skorzystamy z funkcji sygnalizującej wejścia do strefy, zyskamy pewność, że wykrywane będzie pojawienie się obiektu w strefie ściśle określonej przez użytkownika.

Kolejną funkcją jest porzucenie, czyli wykrywanie porzuconego obiektu w wybranej strefie. Warto też zwrócić uwagę na analizowanie zniknięcia – wykrywane są zmiany w obserwowanej scenie dzięki ciągłemu porównywaniu ze sceną, którą użytkownik uznał za referencyjną. Funkcja Patrol-Tour zapewnia wywołanie

kanałów wideo z możliwością kodowania H.264, MPEG, MJPEG i obsługą kamer megapikselowych. Obrazy z wszystkich kamer – posegregowane po 1/4/8/16/32/64 – można oglądać w jednym oknie przez internet. Nie mniej ważna jest przy tym wbudowana funkcja odtwarzania obrazu z wielu kamer w jednym czasie oraz WEB Monitor, czyli podgląd przez WWW z możliwością zdalnego odtwarzania nagrań materiału. Istotną rolę odgrywają wbudowane funkcje analizy obrazu w postaci wykrywania ruchu w wyznaczonym obszarze. CamPro Express 64 jest kompatybilny z większością markowych kamer IP, a wbudowana funkcja szukania kamer w sieci ułatwia konfigurację systemu. Rozmieszczanie kamer odbywa się za pomocą metody „przeciągnij i upuść”. Jeżeli funkcja wykrywania ruchu jest włączona, to po wykryciu ruchu pojawia się okienko z podglądem właściwego miejsca. Oprócz tego przewidziano harmonogram zdarzeń oraz konfigurowalne alarmy z powiadomianiem.

CamPro Express 64 dostępny jest w wersji mobilnej (CamPro Mobile). Program pozwala na podgląd z kamer marki Air-Live wprost na ekranie tabletu lub smartfona. Jest przy tym możliwe dwukierunkowe przesyłanie dźwięku. Przewidziano tu dwa tryby podglądu – pojedynczy lub poczwórny, zapewniający podgląd z czterech kamer jednocześnie.

Z kolei darmowy program CNB NVR 2 obsługuje do 32 kamer bez limitu bazy danych. W porównaniu z poprzednimi edycjami tej aplikacji najnowszą wersję odróżnia skalowanie rozdzielczości po stronie serwera celem zmniejszenia obciążenia sieci oraz zapewnienia płynnej pracy na wolnych łączach. Jeżeli w instalacji monitoringu przewidziano 32 kamery, to mogą mieć one rozdzielczość nieprzekraczającą 720 p, a przy 16 kamerach nie może być ona większa niż 1080 p.

Program bazuje na architekturze klient-serwer. Oprócz tego istotną rolę odgrywają takie funkcje, jak nagrywanie audio i wideo w czasie rzeczywistym, odtwarzanie nagrań (maks. z czterech kamer jednocześnie), przeszukiwanie nagrań według różnych kryteriów (zdarzenie, godzina lub dzień), a także powiadamianie o wykryciu zdarzeń alarmowych →



Rejestrator cyfrowy do zastosowań mobilnych – NDR-EA3104M.

Przydatne rozwiązanie stanowi detekcja ruchu (Motion Detection). Funkcja pozwala na wykrywanie ruchu w obszarach ściśle określonych przez użytkownika. W zależności od konfiguracji w sposób automatyczny aktywowane są wyjścia alarmowe, a odpowiedni komunikat pojawia się na ekranie. Wspomniane już presetory mają wymiar programowalny. W efekcie w pamięci kamery zapisywana jest odpowiednia pozycja łącznie ze zdefiniowaniem zoomu i ostrości. Pozycja

sekwencji zapisanych wcześniej presetów w postaci tras obserwacji i autoskanowania. Oprócz tego jest możliwe zaprogramowanie określonych czynności wywoływanych przez kamerę w wyznaczonym czasie i z przyjętą liczbą powtórzeń.

Bezpłatne aplikacje

Jeżeli chodzi o darmowe programy przeznaczone do inteligentnej analizy obrazu, warto wspomnieć o CamPro Express 64. Aplikacja zapewnia wsparcie dla 64

→ oraz możliwość wykonywania kopii nagrań w formacie AVI. Można ustalić harmonogram nagrywania, więc w razie restartu komputera program automatycznie powraca do pracy. Kamera IP jest konfigurowana za pomocą kreatora. Możliwa jest praca z wieloma klientami równocześnie i skalowanie rozdzielczości po stronie serwera w celu zmniejszenia obciążenia sieci oraz zapewnienia płynnej pracy na wolnych łączach.

Oprogramowanie do inteligentnej analizy obrazu jest nieodzownym elementem systemów monitoringu. Poszczególne programy różnią się między sobą przede wszystkim zakresem funkcji. Darmowe wersje są znacznie uproszczone i daleko im do programów płatnych. Decydując się na aplikację płatną, trzeba przewidzieć na to nie mniej niż 6 tys. złotych. W zamian zyskujemy szereg zaawansowanych funkcji, takich jak chociażby generowanie zdarzeń alarmowych w przypadku, gdy obiekt porusza się po danej trasie, czy też wykrywanie zatrzymanych/znieruchomiałych obiektów. System może zainicjować zdefiniowany alarm, jeżeli obiekt z danej klasy (np. samochód, człowiek, zwierzę) znieruchomiał i pozostaje w bezruchu dłużej niż określony czas. Z pewnością przyda się definiowanie klas obiektów na podstawie różnych rozmiarów i/lub prędkości poruszania się.

Jeżeli przewiduje się wyłącznie podgląd z kamer z prostą analizą obrazu, wystarczy program darmowy, np. CamPro Express 64. W takim rozwiązaniu analiza sprowadzi się do wykrycia ruchu na wyznaczonym obszarze. Niejednokrotnie takie rozwiązanie, szczególnie w mniejszych obiektach, jest wystarczające. Można pokusić się również o analizę obrazu na poziomie kamery. Na przykład odpowiednia funkcja wraz z wykryciem wcześniej zdefiniowanej akcji automatycznie uruchamia wyjście alarmowe, a odpowiednie komunikaty są wyświetlane na ekranie. Warto podkreślić, że zaistniałe zdarzenia zapisują się w rejestrze kamery. Funkcjonalność taka jednak zdecydowanie podwyższa cenę kamery.

Nowoczesne programy pozwalają na szybkie skonfigurowanie systemu monitoringu. Przykładowo program Axis

Monitoring wizyjny zgodny z prawem



dr Wojciech Rafał Wiewiórowski
Generalny Inspektor Ochrony Danych Osobowych

Brak szczególnej regulacji prawnej monitoringu wizyjnego jest jedną z poważniejszych luk w systemie prawnym naszego kraju. Dlatego GIODO od ponad trzech lat walczy o stworzenie odpowiednich przepisów. Propozycja przedstawiona przez MSW, czyli projekt założeń ustawy o monitoringu wizyjnym, miała rozpocząć dyskusję praktyczną dotyczącą tego, jak te przepisy powinny wyglądać. Niestety od kilku miesięcy nie notujemy żadnych postępów w pracach rządu w tym zakresie. W tej propozycji – którą GIODO generalnie ocenia pozytywnie – jest wciąż kilka wyraźnych braków. Po pierwsze, regulacją nie objęto większości przypadków, z którymi mamy do czynienia przy monitoringu wizyjnym w miejscu pracy. Ogromną luką jest brak przepisów dotyczących monitoringu w strefach, gdzie nie ma styczności z osobami z zewnątrz. W projekcie uwzględniono jedynie miejsca publiczne, w których pracownicy mają kontakt z klientami. Druga poważna luka to brak syste-

mu ewidencyjnego. Trzeci zarzut dotyczy nieustanowienia organu kontrolnego, który zajmowałby się nadzorowaniem tego, jak monitoring jest prowadzony. Wprawdzie w propozycji jest opisany tryb kontroli w razie wpłynięcia skargi, ale mamy przecież obowiązki w zakresie stałego zabezpieczania systemów monitoringu. Ustawa niczego nie proponuje w tym zakresie. Pewnym kłopotem są też używane w propozycji MSW pojęcia. Mimo że odpowiadają pojęciom zawartym w ustawie o ochronie danych osobowych (uodo), to oznaczają coś trochę innego. I tak np. pojęcie „przetwarzania danych” jest rozumiane inaczej niż w uodo, co może powodować wątpliwości interpretacyjne. Dlatego albo stosowane nazewnictwo trzeba ujednolicić, albo – jeśli taka jest potrzeba – używać innych sformułowań. Mówiąc o monitoringu w miejscu pracy, warto jeszcze zaznaczyć, że pracodawca musi traktować każdy zbiór danych z monitoringu wizyjnego jako zbiór danych

osobowych. Z tą samą sytuacją spotykamy się przy ocenie zbioru nagrań ze szkoły, przedszkola, przychodni czy szpitala. W każdym z tych przypadków administrator danych jest bowiem w stanie rozpoznać co najmniej część osób znajdujących się na nagraniach. Osoba kontrolująca poczynania pracowników na podstawie monitoringu powinna mieć nadane upoważnienie do przetwarzania danych osobowych. Jeżeli zaś jest to osoba z zewnątrz, która nie jest związana z zakładem pracy, niezbędne jest zawarcie umowy powierzenia przetwarzania danych, o której mowa w art. 31 uodo. Projekt ustawy stworzony przez MSW w zasadzie niczego w tej kwestii nie zmienia. Nie rozwiązuje natomiast wielu kwestii, które pojawiają się przy ocenie możliwości dostępu pracownika do danych pochodzących z monitoringu wizyjnego. Pracownik powinien mieć pełny dostęp do wszystkich dotyczących go danych, ale w praktyce trudno będzie to prawo egzekwować.

Design Tool pomaga określić wymagania w zakresie przepustowości łącza i pojemności masowej projektu obejmującego nadzór wizyjny. Dla każdej kamery, którą przewidziano w instalacji, wybiera się środowisko oraz opcje wyświetlania, nagrywania i kompresji. Tym sposobem zyskuje się dopasowanie przepustowości i ilości pamięci masowej do rzeczywistych

warunków nadzoru. Z pewnością przyda się też możliwość udostępniania konfiguracji projektu innym osobom, tworzenie wielu projektów oraz praca offline. **IT**

Autor jest dziennikarzem specjalizującym się w tematyce technicznej i przemysłowej.