

Przewodnik po sieciowych systemach telewizji dozorowej IP

Tłumaczenie „Technical guide to network video” AXIS COMMUNICATIONS*



7. Zarządzanie materiałem wizyjnym

O jakości obrazu z kamer sieciowych decydują w rzeczywistości rodzaj i konfiguracja systemów zarządzania materiałem wizyjnym. Systemy te powinny umożliwiać użytkownikowi skuteczne monitorowanie, analizowanie i zapisywanie obrazu. W tym rozdziale porównano rozwiązania oparte na serwerach PC z rozwiązaniami wykorzystującymi urządzenia dedykowane – sieciowe rejestratory obrazu (Network Video Recorder) do zarządzania sieciowym materiałem wizyjnym. Omówiono także opcje tworzenia funkcji zarządzania zdarzeniami, detekcji ruchu i przesyłania dźwięku w systemie.

Systemy oparte na sieciowej platformie wizyjnej mogą być integrowane z innymi systemami, np. kontroli dostępu lub zarządzania, a informacje z tych systemów mogą być używane do uruchamiania funkcji w sieciowych systemach wizyjnych, np. zapisywanie obrazów związanych z wydarzeniami.

** W listopadzie 2008 r. na stronach internetowych firmy AXIS ukazała się nowa – uaktualniona i w nowym układzie – wersja przewodnika.*

7.1. Platformy sprzętowe

Występują dwa różne typy platform zarządzania obrazem sieciowym: platformy serwera PC i platformy NVR. Oba typy to systemy komputerowe, występują jednak między nimi zauważalne różnice.

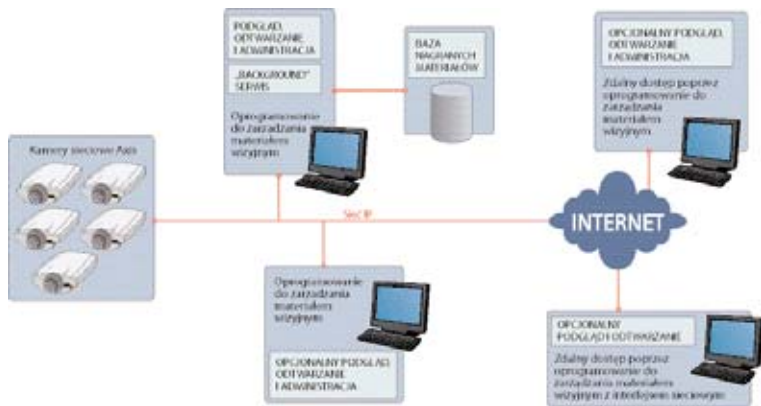
Platforma serwerowa bazuje na urządzeniach dostępnych w handlu; są dobierane pod kątem maksymalnej wydajności. Serwery można rozwijać za pomocą standardowych podzespołów, takich jak pamięć masowa o większej pojemności lub pamięć zewnętrzna, dodatkowe zdalne stacje operatora czy dodatkowe oprogramowanie działające jednocześnie z aplikacją wideo, np. zaporą (*firewall*) lub program antywirusowy.

Najbardziej oczywista różnica pomiędzy platformą NVR a serwerową polega na tym, że NVR jest dedykowanym sprzętem ze wstępnie zainstalowaną funkcją zarządzania materiałem wizyjnym. Platforma NVR jest z definicji przeznaczona do wykonywania konkretnych zadań związanych z nagrywaniem, analizową i odtwarzaniem obrazu sieciowego. W NVR nie można instalować żadnych innych aplikacji. Mają one „blokadę” instalacji aplikacji i bardzo rzadko można je zmienić w celu dostosowania jakichkolwiek parametrów poza oryginalnymi parametrami technicznymi.

Systemy zaprojektowane na platformie sieciowej są w pełni skalowalne. Kamery i licencje można dodawać w zależności od potrzeb, a sprzęt systemowy rozbudowywać w celu zwiększenia wydajności.

7.1.1. Platformy serwerowe PC

Platforma serwerowa PC, jak wspomniano powyżej, działa na podzespołach dostępnych w handlu, dobranych tak, aby uzyskać maksymalną wydajność przy określonej konstrukcji systemu, np. na oddzielnych pamięciach masowych lub procesorach wielordzeniowych.

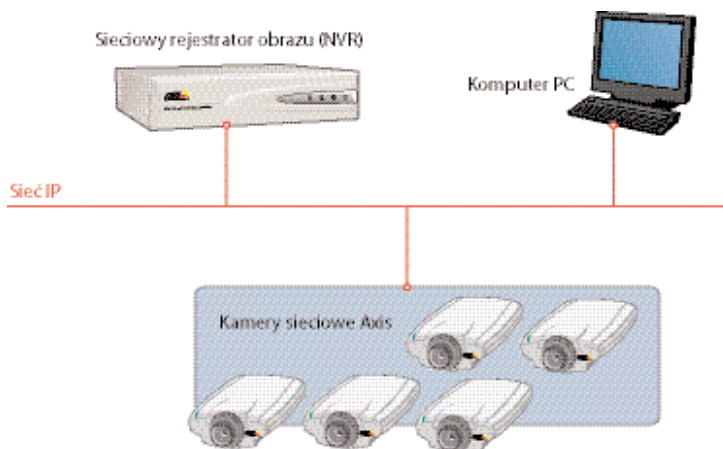


Ponieważ platforma serwerowa bazuje na podzespołach standardowych, można korzystać zarówno ze sprzętu wybranego przez użytkownika, jak i urządzeń oraz usług zapewnianych przez dostawcę urządzeń.

7.1.2. Platformy NVR

Pod względem rejestracji i odtwarzania rejestrator NVR jest nieco podobny do rejestratora DVR (*Digital Video Recorder*). DVR jest w rzeczywistości systemem hybrydowym, mogącym obsługiwać kamery analogowe i zapisywać obraz na dysku twardym w formacie cyfrowym. NVR jest systemem całkowicie cyfrowym, który odbiera cyfrowe obrazy/strumienie wizyjne z sieci i zapisuje je na dysku twardym w formacie cyfrowym. Niektóre rejestratory DVR są wyposażone w podstawowy interfejs sieciowy zapewniający możliwość zdalnego podglądu. W systemach NVR nie ma dedykowanego monitora ani klawiatury. Operacje wyświetlania i zarządzania w NVR odbywają się zdalnie poprzez sieć za pomocą komputera.

Platforma NVR zapewnia optymalną wydajność dla ustalonej liczby kamer, przez co jest mniej skalowalny niż platforma serwerowa. Jest więc przeznaczona do mniejszych systemów, w których liczba kamer mieści się w granicach wydajności konstrukcyjnej NVR. Zaletą platformy NVR jest łatwiejsza instalacja niż w przypadku platformy serwerowej.



7.2. Monitorowanie i nagrywanie

Zarządzanie materiałem wizyjnym w sieciowym systemie wizyjnym obejmuje monitorowanie obrazu, które może być realizowane za pomocą przeglądarki internetowej lub dedykowanego oprogramowania do zarządzania materiałem wizyjnym, oraz nagrywanie

obrazu realizowane za pomocą oprogramowania do zarządzania materiałem wizyjnym zainstalowanego na komputerze lub rejestratorze NVR.

7.2.1. Monitoring za pomocą interfejsu sieciowego

W sieciowym systemie dozoru wizyjnego obraz może być oglądany z dowolnego punktu w sieci z dostępem do przeglądarki internetowej. Każda kamera ma wbudowany serwer sieci Web z adresem IP, dlatego do wyświetlenia obrazu na komputerze wystarczy otworzyć przeglądarkę internetową i w polu adresu wpisać adres IP kamery.

Po ustanowieniu połączenia przez komputer w przeglądarce jest automatycznie wyświetlana strona startowa kamery sieciowej. Na stronie startowej „na żywo” jest widoczny obraz z kamery oraz łącza do zmiany ustawień kamery, np. rozdzielczości obrazu, ustawień sieciowych i wiadomości e-mail, chyba że system jest chroniony hasłem.



7.2.2. Monitoring za pomocą oprogramowania do zarządzania materiałem wizyjnym

Obraz można wyświetlać bezpośrednio w standardowej przeglądarce internetowej, można też zainstalować oprogramowanie do zarządzania materiałem wizyjnym, jeżeli wymaga się większej liczby opcji wyświetlania czy zapisywania i zarządzania materiałem wideo. Na rynku dostępnych jest wiele różnych programów: od niezależnych aplikacji dla jednego komputera, po zaawansowane programy typu klient/serwer zapewniające obsługę wielu użytkowników naraz. Najczęściej dostępne w nich funkcje obejmują monitorowanie obrazu, nagrywanie i odtwarzanie, zarządzanie zdarzeniami i alarmowanie o nich np. za pomocą syreny lub wiadomości e-mail.

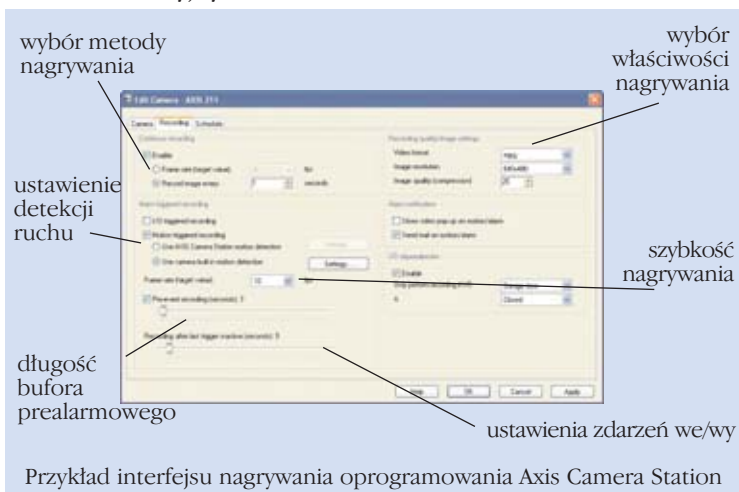
7.2.3. Nagrywanie obrazu sieciowego

Istnieją różne sposoby nagrywania obrazu sieciowego:

- W najprostszym przypadku do nagrywania obrazów lub sekwencji wideo na podstawie zaplanowanych lub wywołanych zdarzeń można użyć funkcji wbudowanych w kamerę. Obrazy są następnie przesyłane na serwer FTP lub na dysk twardy komputera.



● W przypadkach zaawansowanych głównym elementem profesjonalnych systemów wizyjnych jest oprogramowanie do zarządzania materiałem wizyjnym.



Przykład interfejsu nagrywania oprogramowania Axis Camera Station

Oprogramowanie jest instalowane na komputerze i może działać niezależnie lub jako klient/serwer, umożliwiając jednoczesną obsługę wielu użytkowników. Za pomocą interfejsu programowego użytkownik może np. rejestrować obraz w sposób ciągły, zaplanowany lub w razie alarmu i/lub wykrycia ruchu, jak też wyszukiwać nagrane zdarzenia.

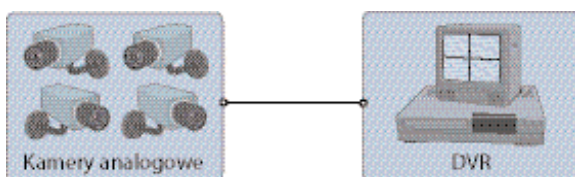
7.3. Cechy systemu

7.3.1. Wykrywanie ruchu w obrazie – funkcja VMD

Sposób określania aktywności w danej scenie za pomocą analizowania danych obrazu i różnic w kolejnych obrazach nazywamy VMD (*Video Motion Detection*).

VMD w systemach opartych na DVR

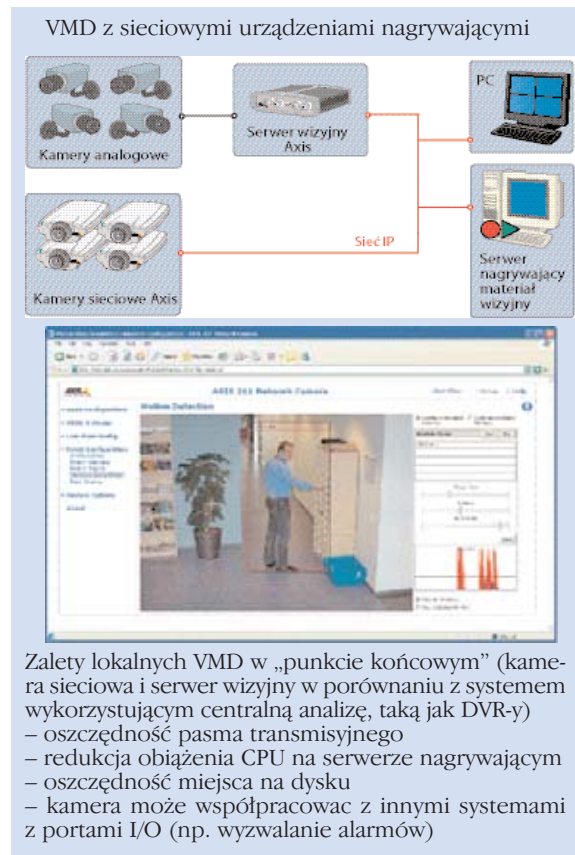
Kamery są podłączone do rejestratora DVR, który realizuje funkcję wykrywania ruchu w obrazie na wszystkich strumieniach wizyjnych. Dzięki temu rejestrator DVR może zmniejszyć liczbę zapisywanych obrazów, przydzielać priorytety zapisom i wykorzystywać ruch w określonym obszarze obrazu do wyszukiwania zdarzeń.



Wadą tej metody jest to, że funkcja VMD znacznie obciąża procesor, a wykonywanie jej na wielu kanałach powoduje duże obciążenie systemu DVR.

VMD w sieciowych systemach wizyjnych

VMD, jako wbudowana funkcja kamer sieciowych lub serwerów wizyjnych, ma duże zalety w porównaniu z poprzednią – najważniejsza z nich polega na tym, że funkcja VMD może być wykonywana w samej kamerze lub serwerze. Zmniejsza to obciążenia wszystkich urządzeń nagrywających w systemie i umożliwia „dozór uruchamiany przez zdarzenie”. Wówczas do operatora lub systemu rejestrującego nie jest przesyłany żaden obraz (lub tylko obraz z niską częstością odświeżania), chyba że na obrazie zostanie wykryta aktywność.



Zalety lokalnych VMD w „punkcie końcowym” (kamera sieciowa i serwer wizyjny w porównaniu z systemem wykorzystującym centralną analizę, taką jak DVR-y)

- oszczędność pasma transmisyjnego
- redukcja obciążenia CPU na serwerze nagrywającym
- oszczędność miejsca na dysku
- kamera może współpracować z innymi systemami z portami I/O (np. wyzwalanie alarmów)

W celu uproszczenia wyszukiwania aktywności w nagranych materiałach do strumienia wizji można także dołączyć dane VMD i informacje o rejestrowanej aktywności. Funkcja VMD może też być zawarta w oprogramowaniu do zarządzania materiałem wizyjnym, co pozwala udostępnić ją kamerom sieciowym nieoferującym tej funkcji.

7.3.2. Dźwięk

Do obrazu przesyłanego w sieciach IP można łatwo dołączyć dźwięk, ponieważ przez sieć można przesyłać dane dowolnego typu. Nie ma więc potrzeby instalowania dodatkowego okablowania w przeciwieństwie do systemów analogowych, w których kabel audio musi być pociągnięty od jednego punktu końcowego do drugiego. Kamera sieciowa rejestruje dźwięk i dołącza go do strumienia wizyjnego, a następnie przesyła przez sieć w celu monitoringu i/lub nagrania.



Funkcjonalność audio jest normalnie zintegrowana w kamerze sieciowej/serwerze wizyjnym

Dzięki temu można uzyskiwać dźwięk z różnych miejsc systemu. Na przykład pracownicy odpowiedzialni za monitoring w centrali firmy mogą reagować na zdarzenia w oddziałach. Można w ten sposób informować np. potencjalnych włamywaczy, że są nadzorowani, a także słuchać co się dzieje, co jest metodą dodatkowego potwierdzenia. Dźwięk może być też wykorzystywany w kamerach sieciowych lub serwerach wizyjnych jako niezależna metoda detekcji, powodująca uruchomienie nagrywania obrazów oraz alarmów w przypadku wykrycia dźwięku powyżej określonego poziomu głośności.

Transmisja dźwięku

Dźwięk może zostać skompresowany i przesłany jako integralna część strumienia wizyjnego, w przypadku stosowania standardów MPEG-1/MPEG-2/MPEG-4 lub jakichkolwiek standardów H. x. Może też być przesyłany równoległe, gdy jest stosowany standard zapisu obrazów statycznych, np. JPEG. Jeżeli jest wymagana synchronizacja dźwięku i obrazu, najlepszym rozwiązaniem jest jednak standard MPEG. Mimo to istnieje wiele takich sytuacji, gdy zsynchronizowany dźwięk jest mniej ważny lub wręcz niepożądany (np. gdy dźwięk ma być monitorowany, ale nie nagrywany).

Kompresja dźwięku

Cyfrowa kompresja dźwięku umożliwia wydajne przesyłanie i nagrywanie danych audio. Podobnie jak w przypadku obrazu, istnieje wiele technik kompresji dźwięku zapewniających różną jakość po skompresowaniu. Wyższy stopień kompresji powoduje zwykle pogorszenie jakości. Dźwięk w postaci cyfrowej ma wiele zalet, m.in. niski poziom szumów, stabilność i możliwość kopiowania bez utraty jakości. Pozwala też na zastosowanie wielu funkcji przetwarzania dźwięku, np. filtrowania szumów czy korekcję częstotliwości.

Popularnymi formatami kompresji dźwięku są:

- format G.711 PCM zapewniający dźwięk wysokiej jakości o szybkości transmisji 64 kb/s,
- format G.726 ADPCM zapewniający dźwięk o szybkości transmisji 32 lub 24 kb/s,
- format MP3 (skrót od ISO-MPEG Audio Layer-3), popularny format przeznaczony głównie do zapisywania muzyki, o szybkości transmisji około 100 kb/s,
- standard MPEG-4 audio, wykorzystujący kompresję AAC LC (profil *Advanced Audio Coding Low Complexity*), o częstotliwości próbkowania 16 kHz i szybkości transmisji 40 kb/s.

Tryby dźwięku

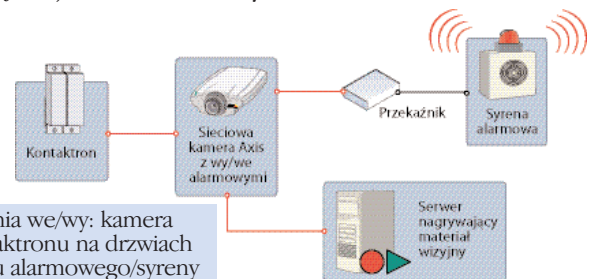
W przypadku stosowania kamer sieciowych firmy Axis do wyboru jest kilka trybów dźwięku:



7.3.3. Wejścia i wyjścia cyfrowe

Unikatową cechą sieciowych produktów wizyjnych są zintegrowane wejścia i wyjścia cyfrowe, którymi można zarządzać w sieci. Wyjście może być wykorzystywane do uruchamiania różnych mechanizmów z komputera zdalnego lub automatycznie, za pomocą wbudowanego w kamerę układu logicznego. Natomiast wejścia mogą być tak skonfigurowane, aby reagowały na czujki zewnętrzne, takie jak PIR lub przycisk inicjujący przesyłanie obrazu.

Wejścia i wyjścia mogą być stosowane np. razem z czujkami alarmowymi w celu wyeliminowania niepotrzebnego przesyłania obrazu, chyba że włączy się czujnik zamontowany w kamerze.



Przykład wykorzystania we/wy: kamera podłączona do kontakttronu na drzwiach lub oknach i systemu alarmowego/syreny

Wejścia cyfrowe

Gama urządzeń, które można podłączyć do gniazda wejściowego kamery sieciowej, jest niemal nieograniczona.

Zasadą podstawową jest to, aby każde urządzenie mogące otwierać i zamykać obwód mogło być podłączone do kamery sieciowej lub serwera wizyjnego.

Przykłady urządzeń alarmowych i ich wykorzystania:

Rodzaj urządzenia	Opis	Działanie
Kontaktron drzwiowy (<i>Door contact</i>)	Prosty magnetyczny przełącznik wykrywający otwarcie drzwi lub okien	Po przerwaniu obwodu (otwarciu drzwi), kamera może przesłać pełny zapis zdarzenia i powiadomienia
Czujka PIR (<i>Passive Infrared Detector</i>)	Sensor wykrywający ruch w zakresie podczerwieni (może być zasilany przez kamerę)	Po wykryciu ruchu czujka PIR przerywa obwód i kamera może przesłać pełny zapis zdarzenia i powiadomienia
Czujka zbitcia szyby (<i>Glass break detector</i>)	Sensor mierzący ciśnienie w pomieszczeniu i wykrywający nagłą jego zmianę (może być zasilany przez kamerę)	Po wykryciu zmiany ciśnienia, czujka przerywa obwód i kamera może przesłać pełny zapis zdarzenia i powiadomienia

Wyjścia cyfrowe

Głównym zadaniem wyjścia cyfrowego jest umożliwienie kamerze przełączania urządzeń zewnętrznych – albo automatycznie, albo zdalnie przez operatora lub oprogramowanie.

Przykłady urządzeń, które można podłączyć do gniazda wyjściowego:

Rodzaj urządzenia	Opis	Działanie
Przełącznik drzwiowy (<i>Door relay</i>)	Cewka (elektromagnetyczna) sterująca otwarciem i zamknięciem zamków drzwiowych	Otwarcie/zamknięcie drzwi może być zdalnie sterowane przez operatora (poprzez sieć)
Syrana (<i>Siren</i>)	Syrana alarmowa jest konfigurowana do sygnalizacji dźwiękowej w momencie wykrycia zdarzenia alarmowego	Kamera może aktywować syrenę po wykryciu ruchu, wykorzystując wbudowaną funkcję VMD lub „informację” z wejścia cyfrowego
System sygnalizacji włamania (<i>Alarm/intrusion system</i>)	SSW monitoruje ciągle normalnie zamknięty lub normalnie otwarty obwód alarmowy	Kamera może działać jako zintegrowana część SSW (czujka), rozszerzając go przy tym o transfer wizji wyzwalany zdarzeniami alarmowymi

7.4. Systemy zintegrowane

W sieciowym systemie wizyjnym wszystkie urządzenia są podłączane do sieci wykorzystującej protokół IP, dzięki czemu do przesyłania obrazu w celu monitorowania lub nagrywania można wykorzystywać ekonomiczną kosztowo infrastrukturę. System ten można też integrować z innymi systemami w celu zwiększenia funkcjonalności i ułatwienia obsługi. Przykłady systemów, które mogą być integrowane:

- Kontrola dostępu zintegrowana z systemem telewizji dozorowej umożliwia np. rejestrację obrazu przy wszystkich drzwiach. Wszystkie zdjęcia z systemu identyfikacyjnego mogą być dostępne dla operatora systemu telewizji dozorowej, co ułatwia szybką identyfikację pracowników i gości.
- Systemy zarządzania budynkiem (BMS), w tym ogrzewaniem, wentylacją i klimatyzacją (HVAC) mogą być integrowane z systemem wizyjnym. Gniazda we/wy kamer sieciowych można wykorzystać do generowania sygnałów wejściowych do systemu; można też użyć kamer do wykrywania ruchu, np. w pokojach konferencyjnych, jak też do sterowania ogrzewaniem lub oświetleniem (w celu oszczędzania energii).
- Przemysłowe systemy sterowania: w skomplikowanych przemysłowych systemach sterowania automatycznego często jest wymagana weryfikacja wzrokowa. Zamiast odchodzić od panelu sterowania w celu wzrokowego sprawdzenia części procesu, operator może za pomocą tego samego interfejsu wyświetlić obraz sieciowy. Także w niektórych procesach wymagających sterylnej czystości pomieszczenia lub w zakładach produkcyjnych, w których występują niebezpieczne substancje chemiczne, dozór wizyjny jest jedynym sposobem obserwowania procesu. To samo dotyczy elektrycznych sieci przesyłowych z podstacjami znajdującymi się w odległych miejscach. ■