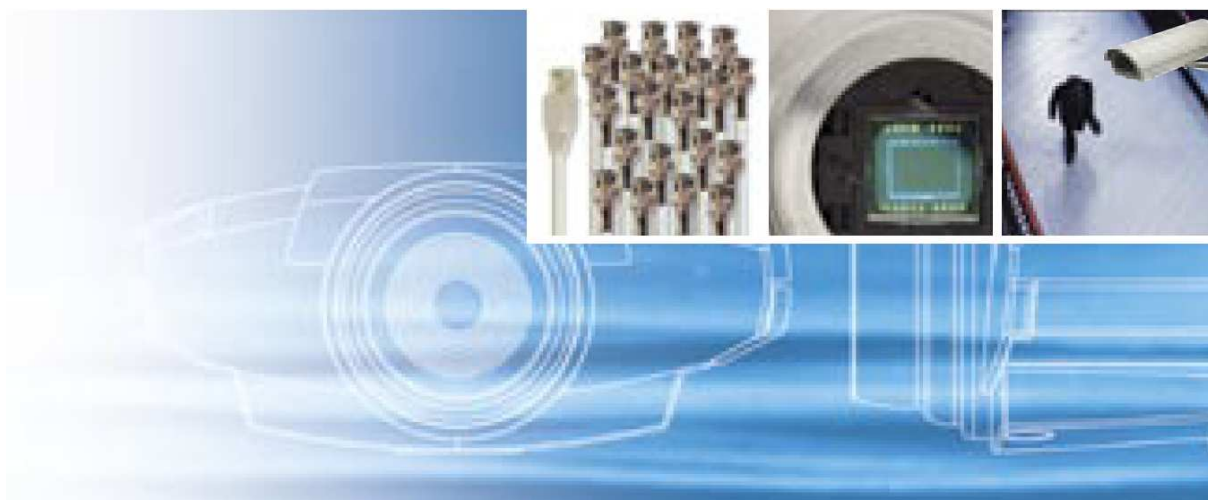




Przewodnik po telewizji sieciowej



AXIS[®] 
COMMUNICATIONS
Make your network smarter

Spis treści

Wstęp do wideo w sieciach IP.....	4
1.1. Co to jest sieciowy system wideo?.....	4
1.2. Co to jest kamera sieciowa?.....	5
1.3. Co to jest serwer wideo?.....	6
1.4 Co to jest oprogramowanie zarządzania wideo?.....	7
Ewolucja systemów telewizji dozorowej.....	9
2.1 Analogowy System CCTV z zastosowaniem magnetowidu (VCR).....	9
2.2 Analogowy system CCTV z zastosowaniem cyfrowego nagrywania obrazu (DVR).....	9
2.3 Analogowy system CCTV wykorzystujący sieciowy DVR.....	10
2.4 Sieciowy system rejestrowania obrazu przy wykorzystaniu serwera wideo.....	10
2.5 Sieciowy system zapisu obrazu wykorzystujący kamery sieciowe.....	11
Generacja obrazu.....	12
3.1 Sensory CCD i CMOS.....	12
3.2. Progresywne skanowanie wideo i z przeplotem.....	13
3.2.1. Skanowanie z przeplotem.....	13
3.2.2 Skanowanie progresywne.....	13
3.2.3. Przykład: Przechwytywanie poruszających się obrazów.....	14
3.3 Kompresja.....	14
3.3.1 Standardy kompresji nieruchomego obrazu.....	15
3.3.2. Standardy kompresji wideo.....	16
3.4. Rozdzielczość.....	19
3.4.1. Rozdzielczość NTSC i PAL.....	19
3.4.2. Rozdzielczość VGA.....	20
3.4.3. Rozdzielczość MPEG.....	20
3.4.4. Rozdzielczość megapikselowa.....	21
3.5. Funkcjonalności dzień / noc.....	21
Kamery.....	23
4.1. Stosowanie kamer sieciowych.....	23
4.1.1. Wybór obiektywów.....	23
4.1.2. Instalacja wewnętrzna i zewnętrzna.....	26
4.1.3. Najlepsza praktyka.....	27
4.2. Stosowanie kamer analogowych z serwerami wideo.....	28
4.2.1. Serwery wideo montowane w stojakach.....	28
4.2.2. Jednoportowy serwer wideo.....	29
4.2.3. Serwery wideo dla kamer PTZ i kopułkowych.....	29
4.2.4. Dekoder wideo.....	30
Technologie Internetowe.....	31
5.1 Ethernet.....	31
5.2. Zasilanie przez Ethernet (Power oper Ethernet – PoE).....	32
5.3. Systemy radiowe.....	33
5.4. Sposoby przekazu danych.....	35
5.5. Bezpieczeństwo sieci.....	37
5.6 Więcej o technologiach sieciowych i urządzeniach sieciowych.....	39
System zarządzania wideo.....	40
6.1. Parametry projektowe systemu.....	40
6.1.1. Pasma.....	40
6.1.2. Magazyn.....	41

6.1.3. Redundancja	42
6.1.4. Skalowalność systemu.....	43
6.1.5. Kontrola przepływności	44
6.2. Rozwój systemu	44
6.2.1. Video motion detection (VMD) – Wideo detekcja ruchu	44
6.2.2. Audio.....	46
6.2.3. Digital inputs and outputs (I/Os).....	49
6.3. Wideo nadzór – monitoring i nagrywanie.....	50
6.3.1. Monitoring przy użyciu strony przeglądarki internetowej.....	50
6.3.2. Monitoring przy użyciu video management software.....	51
6.3.3. Zapis sieciowego obrazu wideo	51
6.4. Magazynowanie/archiwizowanie	52
6.4.1. Archiwizacja na serwerze.....	52
6.4.2. Network Attached Storage (NAS) oraz Storage Area Network (SAN).....	52
6.4.3. RAID (Redundant Array of Independent Disks).....	53
6.5. Systemy zintegrowane.....	53
Technologie przyszłości.....	55
7.1. Zobrazowanie megapikselowe	55
7.2. Inteligentna telewizja	55
Poznawać sieci video z najlepszymi	57

Wstęp do wideo w sieciach IP

Dzisiejszy przemysł telewizji dozorowej ma znaczący udział w systemach i urządzeniach do monitorowania oraz ochrony osób i mienia. Aby zrozumieć możliwości i potencjał zintegrowanego w pełni cyfrowego systemu ochrony przyjrzymy się na początek zestawowi komponentów należących do systemu sieci wideo: kamerze sieciowej, serwerowi wideo i oprogramowaniu zarządzającemu systemem wideo. Kiedy wybieramy odpowiedni system, jest użytecznym możliwość porównania różnorodnych dostępnych technologii w świetle pożądanego pól zastosowania i wymagań w odniesieniu do efektywności cenowej, skalowalności, łatwości użycia oraz elastyczności.

1.1. Co to jest sieciowy system wideo?

Sieciowe wideo na ogół odnosi się do Nadzoru IP - specyficznych aplikacji w ramach zdalnego nadzoru i odległego monitoringu; jest to system, który daje użytkownikom możliwość monitorowania i odtwarzania obrazów poprzez sieć IP (LAN/WLAN/Internet).

W odróżnieniu od analogowych systemów wideo – wideo sieciowe wykorzystuje sieć dedykowanego okablowania punkt - punkt, jako szkielet do transmisji informacji. Określenie sieci wideo dotyczą zarówno źródeł wideo jak i audio, dostępnych w całym systemie. W aplikacjach sieci wideo, cyfrowy strumień wideo jest przesyłany do dowolnej lokalizacji na świecie przez kabel lub bezprzewodowo siecią IP, umożliwiając obserwację wideo i odtwarzanie z każdego miejsca w sieci.

Sieć wideo może być wykorzystywana praktycznie bez ograniczeń w różnych sytuacjach, jednakże w większości przypadków wykorzystana jest w dwóch kategoriach:

- **W kategorii bezpieczny nadzór**

W sieciach wideo zawansowana funkcjonalność i elastyczność ułatwia dopasowanie dozoru wizyjnego do zawansowanych aplikacji nadzoru bezpieczeństwa. Elastyczność cyfrowych technologii zwiększa możliwość personelu ochrony do ochrony osób i mienia. Właśnie dlatego takie systemy są szczególnie atrakcyjną alternatywą dla firm, które obecnie używają tradycyjnych systemów CCTV.

- **W kategorii zdalny monitoring**

Sieć wideo daje użytkownikom możliwość zbierania informacji ze wszystkich kluczowych punktów monitorowania i obserwacji w czasie rzeczywistym. To tworzy technologię idealną dla monitoringu, urządzeń, ludzi i miejsc zarówno lokalnie jak i z punktów odległych. Podane przykłady znajdują zastosowanie na liniach produkcyjnych, w handlu oraz kontrolę nad wieloma oddalonymi obiektami.

Najważniejsze branże, w których systemy sieci wideo zostały zainstalowane z sukcesem:

- **Edukacja**

Ochrona i zdalny monitoring na boiskach szkolnych, korytarzach, halach sportowych oraz w salach lekcyjnych a także w ochronie budynków własnych.

- **Transport**

Zdalny monitoring dworców kolejowych oraz torów, dróg i lotnisk.

- **Banki**

Zamiast tradycyjnych systemów bezpieczeństwa w głównych siedzibach, oddziałach banków i przy bankomatach.

- **Instytucje państwowe**

Do wyszukiwania zagrożeń i ochrony mienia publicznego.

- **Handel**

Dla ochrony i zdalnego monitorowania w celu ułatwienia efektywnego zarządzania sklepami.

- **Przemysł**

Monitorowanie procesów przemysłowych, systemów logistycznych, magazynów oraz kontroli zapasów.

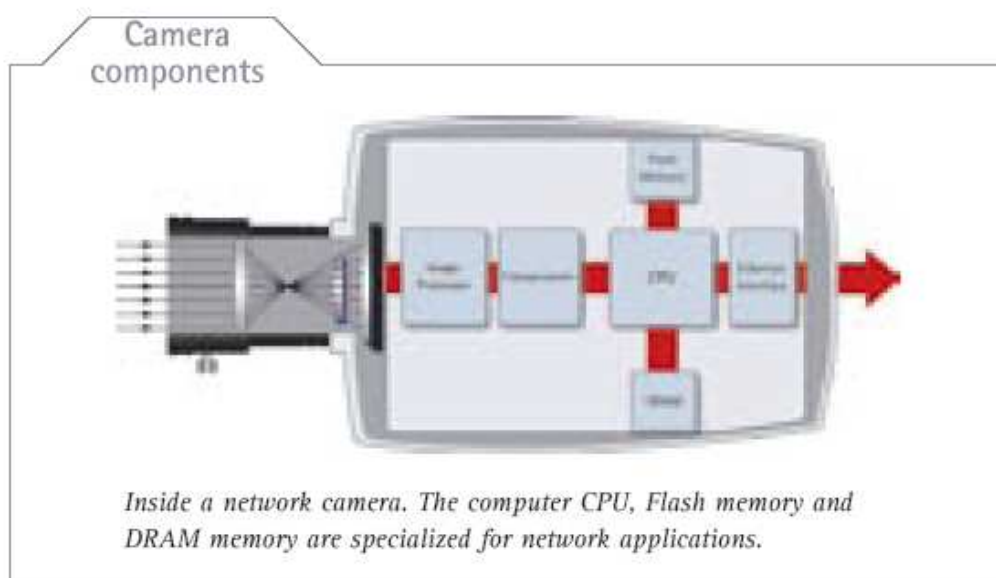
1.2. Co to jest kamera sieciowa?

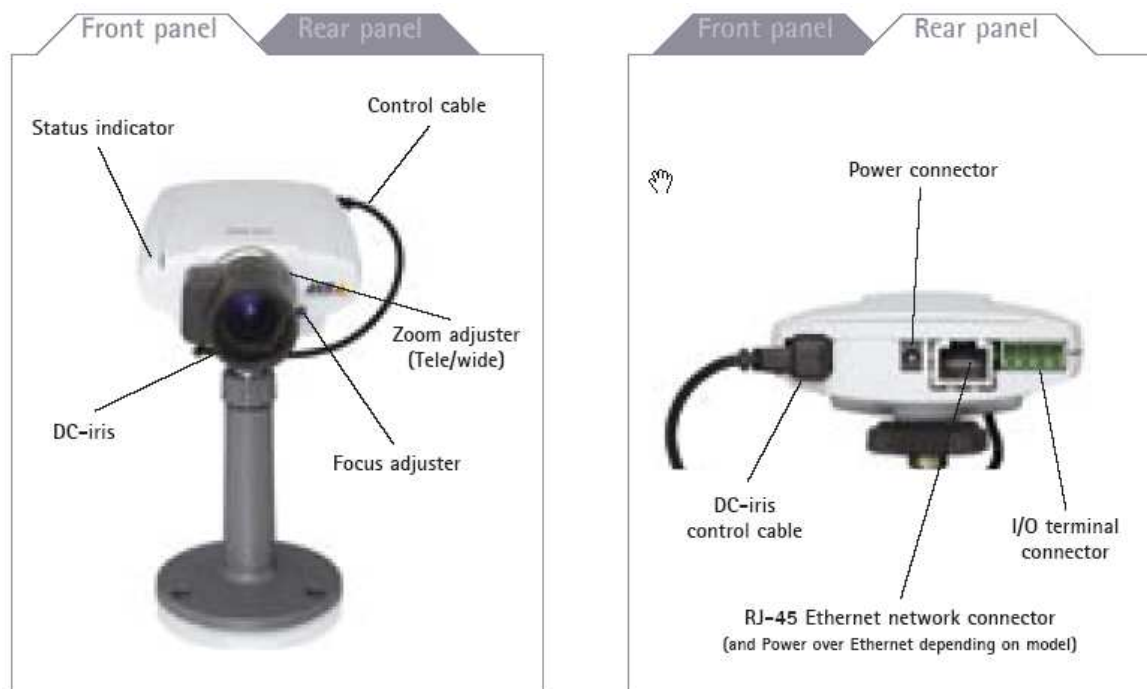
Kamera sieciowa może być scharakteryzowana jako kombinacja kamery i komputera w jednym. Przechwytuje i transmituje na bieżąco obrazy bezpośrednio poprzez sieć IP do upoważnionych użytkowników, umożliwiając lokalne lub zdalne oglądanie, nagrywanie oraz zarządzanie strumieniem wideo poprzez bazującą na standardzie IP infrastrukturę sieciową.

Przegląd produktów

Kamera sieciowa posiada swój własny adres IP. Jest połączona z siecią i ma wbudowany: serwer internetowy, serwer FTP, klienta FTP, klienta e-mail, funkcje zarządzania alarmem, możliwość programowania i wiele innych funkcjonalności. Kamera sieciowa nie potrzebuje podłączenia do PC, działa niezależnie i może być umieszczana wszędzie tam, gdzie jest podłączenie do sieci IP. Nie należy mylić kamery internetowej z kamerą IP. Kamera internetowa jest zupełnie inna – jest to kamera, która do pracy wymaga podłączenie do PC przez jeden z portów, np. port USB czy port IEEE1394 i jest obsługiwana poprzez ten PC.

Dodatkowo, wraz z transmisją wideo, kamera sieciowa może również zawierać inne funkcjonalności obsługiwane poprzez to samo połączenie sieciowe, tj. cyfrowe wejścia i wyjścia, audio, porty szeregowo dla danych przesyłanych szeregowo oraz możliwość sterowania mechanizmami kamery takimi jak pan/tilt/zoom, (obrót/pochylenie/zoom).





Porównanie kamery sieciowej z kamera analogową

W ostatnich latach technologia kamer sieciowych dogoniła kamery analogowe i obecnie charakteryzuje się takimi samymi wymaganiami i specyfikacjami. Kamery sieciowe wyprzedzają nawet osiągnięcia kamer analogowych, oferując wiele zaawansowanych funkcji, które będą opisane w dalszej części tej podręcznika.

Transmisja sygnału w kamerze analogowej jest jednokierunkowa i kończy się w DVR (cyfrowy rejestrator obrazu) i na poziomie operatora, natomiast transmisja sygnału kamery sieciowej jest w pełni dwukierunkowa i zintegrowana z resztą systemu w celu osiągnięcia wysokiego poziomu dystrybucji i skalowalności środowiska.

Kamera sieciowa komunikuje się z wieloma aplikacjami równolegle w celu wykonania rozmaitych zadań, takich jak detekcja ruchu czy przesyłanie różnych strumieni sygnału wideo.

1.3. Co to jest serwer wideo?

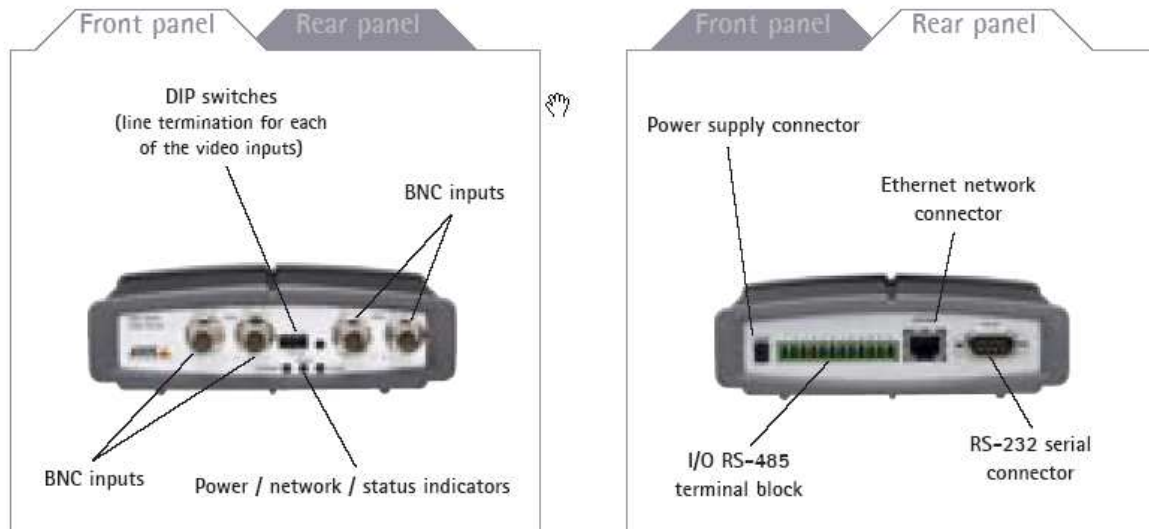
Serwer wideo umożliwia podłączenie istniejących urządzeń analogowych do sieciowych systemów wideo. Daje to dodatkowe możliwości funkcjonalne urządzeniom analogowym oraz eliminuje potrzebę dedykowanego wyposażenia takiego jak: kable współosiowe, monitory czy DVR-y, które z czasem staną się zbędnymi urządzeniami, a przy nagrywaniu obrazów wideo zastąpią je standardowe serwery PC.

Przegląd produktów

Typowy sieciowy serwer wideo posiada od 1 do 4 portów analogowych na potrzeby podłączenia kamer analogowych a także port Ethernetowy w celu podłączenia do sieci komputerowej. Podobnie jak kamera sieciowa zawiera wbudowany web-serwer, układ do kompresji obrazu i system operacyjny, który przechwytywane analogowe sekwencje obrazu może przekształcić na obraz cyfrowy oraz przesyła i nagrywa poprzez sieć komputerową w celu łatwiejszego dostępu oraz przeglądania.

Oprócz wejścia wideo, serwer wideo zawiera obsługę innych funkcjonalności, które są realizowane przez to samo połączenie sieciowe: cyfrowe wejścia i wyjścia, dźwięk – wejście

i/lub wyjście audio, port szeregowy dla danych przesyłanych szeregowo oraz wyjścia do sterowania mechanizmów pan/tilt/zoom. Sieciowy serwer wideo może być połączony do szerokiej gamy specjalizowanych kamer takich jak: wysokoczułe kamery czarno-białe, miniaturowe czy mikroskopowe.



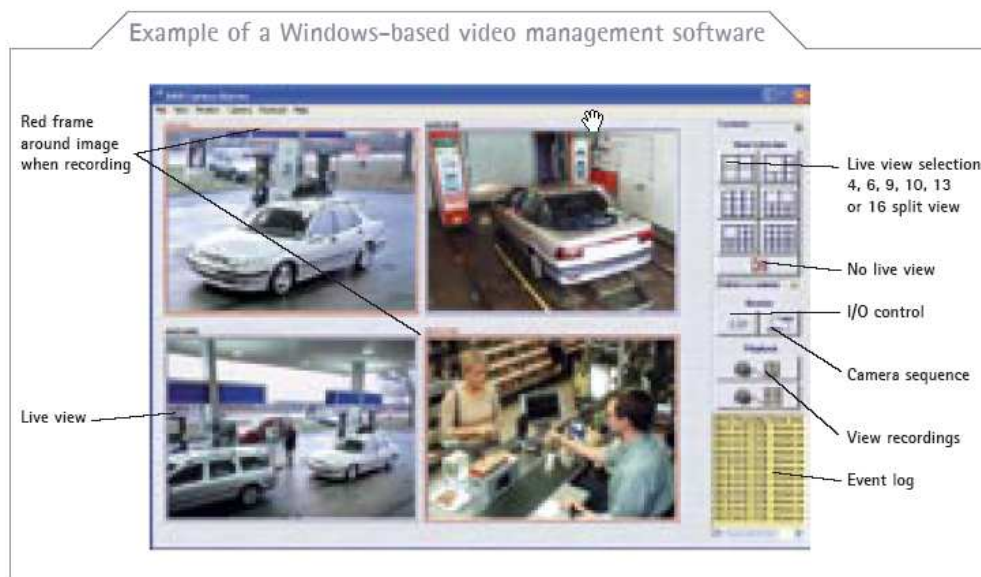
Read more about using analog cameras with video servers in chapter 4.2, page 35.

1.4 Co to jest oprogramowanie zarządzania wideo?

Oprogramowanie zarządzające działa na serwerach pracujących pod systemami Windows lub Unix/Linux i realizuje podstawowe funkcje monitoringu wideo, analizy sygnału i jego rejestracji. Dostępna jest szeroka oferta oprogramowania zgodna z zapotrzebowaniem użytkownika. Standardowa przeglądarka internetowa dostarcza wystarczające możliwości do obsługi i przeglądania strumienia danych wideo w różnych aplikacjach kamer sieciowych, wykorzystując do tego interfejs WWW wbudowany w kamery sieciowe bądź serwery wideo, w szczególności jeśli oglądamy jedną lub kilka kamer jednocześnie.

Oglądanie wielu kamer jednocześnie wymaga dedykowanego oprogramowania do zarządzania strumieniem wideo. Dostępny jest szeroka gama tego oprogramowania. W najprostszej formie oferuje oglądanie na żywo, składowanie i odtwarzanie sekwencji wideo. Zaawansowane oprogramowanie realizuje takie funkcje jak:

- Równoczesne oglądanie na żywo i nagrywanie wideo z wielu kamer;
- Kilka trybów nagrywania: ciągle, planowe, uruchamiane z czujnika alarmowego czy po wykryciu ruchu;
- Możliwość do obsługi wysokiej szybkości nagrywania (klatek/s) i dużej ilości danych;
- Wiele sposobów przeszukiwania nagrywanych zdarzeń;
- Zdalny dostęp przez przeglądarkę internetową, oprogramowanie klienta a nawet klienta PDA (dostęp poprzez palmtop) czy telefon komórkowy;
- Sterowanie kamerami obrotowymi (PTZ) zarówno klasycznymi jak kopułkowymi;
- Zarządzanie funkcjami alarmu (alarm dźwiękowy, wyskakujące okna, czy poprzez e-mail);
- Pełny duplex, obsługa dźwięku w czasie rzeczywistym;
- Inteligentne rejestrowanie obrazu wideo.



Read more about video management software in chapter 6.3, page 59.

Program rozwoju aplikacji

Axis oferuje oprogramowanie dopasowane do różnych potrzeb. Ułatwia dostęp do szerokiego wyboru oprogramowania, które umożliwia samodzielnym projektantom i partnerom zintegrować produkty wideo firmy Axis w ich różnorodnych aplikacjach.

Axis rozwija i dostarcza szereg standaryzowanych instrukcji programu CGI (Common Gateway Interface). Wspólnie instrukcje te stanowią Axis HTTP API (Application Programming Interface). W najprostszej formie instrukcja CGI dla detekcji ruchu, wysłania impulsu powstałego po zaistniałym zdarzeniu, informowania o alarmie poprzez e-mail, zdalnego składowania rejestrowanego obrazu czy inne mogą być wpisywane bezpośrednio do adresu URL przeglądarki internetowej.

Axis opracowuje i publikuje kolejne wersje zestawów do tworzenia oprogramowania (SDK – Software Development Kit), które zawiera komponenty i dokumentację pomocną programistom integrować produkty Axisa w swoich aplikacjach działających pod systemem Windows. Co więcej, możliwe jest napisanie skryptów, które będą działać na produktach wideo, umożliwiającym dopasowanie funkcji sieciowych produktów zgodnie z oczekiwaniami klientów.

Program Partner Rozwoju Aplikacji firmy Axis (ADP)

Partnerski program rozwoju ADP oferuje szeroki zakres rozwiązań w zakresie oprogramowania, które spełniają oczekiwania dla zróżnicowanych projektów oraz wymagania dla różnych obszarów zastosowań począwszy od oprogramowania poziomu podstawowego po obszerne, wszechstronne oprogramowanie możliwe do stosowania w większości gałęzi przemysłu.



More information about Axis' ADP partners is available at www.axis.com/partner/adp_intro.htm

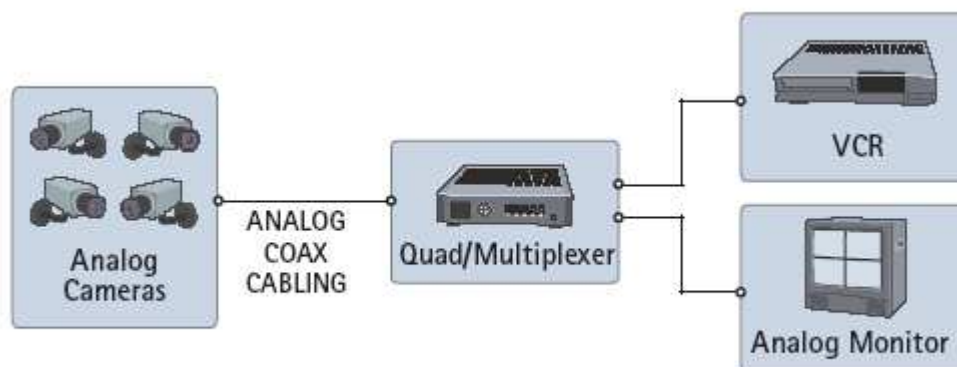
Ewolucja systemów telewizji dozorowej

System telewizji dozorowej istnieje od ponad 25 lat i zaczynał się jako 100% system analogowy, który stopniowo stawał się systemem cyfrowym. Dzisiejsze systemy przebyły długą drogę od wczesnych, opartych na lampach elektronowych, analogowych kamer współpracujących z magnetowidem. W tej chwili używane są kamery sieciowe i serwery PC w celu nagrywania obrazu w pełni cyfrowym systemie. Jednakże pomiędzy w pełni analogowymi i w pełni cyfrowymi systemami istnieją rozwiązania częściowo cyfrowe; te rozwiązania zawierają pewną liczbę komponentów cyfrowych, ale nie reprezentują w pełni cyfrowego systemu.

Wszystkie systemy opisane poniżej w sekcji 2.2 i 2.3 mówią o częściowo cyfrowych systemach rejestrowania obrazu. Tylko systemy opisane w sekcji 2.4 i 2.5 są prawdziwymi, cyfrowymi, sieciowymi systemami rejestrującymi obraz, w których obraz wideo jest od początku do końca transportowany przez sieć IP a sam system pozwala na jego rozbudowę oraz jest w pełni elastyczny.

2.1 Analogowy System CCTV z zastosowaniem magnetowidu (VCR)

Analogowy system CCTV wykorzystujący VCR reprezentuje w pełni analogowy system składający się z analogowych kamer z wyjściem koncentrycznym połączonych z magnetowidem. VCR używa tego samego typu kaset co magnetowid domowy. Obraz nie jest skompresowany, w związku z czym przy ustawieniu nagrywania pełnej ilości klatek jedna kaseeta wystarcza maksimum na 8 godzin nagrywania. W większych systemach, quad – (cztery w jednym) lub multiplexer mogą być podłączone pomiędzy kamerą i magnetowid. Quad lub multiplexer umożliwiają nagrywanie obrazu z kilku kamer na jednym magnetowidzie, ale kosztem niższej liczby klatek na sekundę. Do obserwowania obrazu używany jest monitor analogowy.



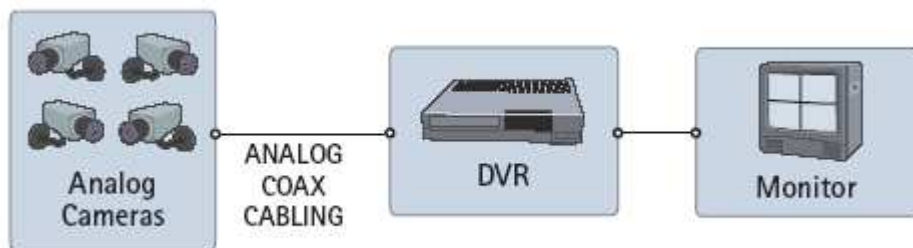
2.2 Analogowy system CCTV z zastosowaniem cyfrowego nagrywania obrazu (DVR)

Analogowy system CCTV wykorzystujący DVR jest analogowym systemem z cyfrowym nagrywaniem obrazu. W DVR taśma magnetyczna kasety, na której był zapisywany (rejestrowany) obraz, zamieniona została na dysk twardy, który wymaga obrazu cyfrowego i skompresowanego w celu przechowywania tak dużo rejestrowanego obrazu jak to tylko jest możliwe. We wczesnych DVR, dyski twarde miały ograniczenia pod względem pojemności,

w związku z czym czas nagrywania był znacznie ograniczony lub nagrywano mniejszą ilość klatek na sekundę. Ostatnio, rozwój dysków twardych spowodował, iż problem ten przestał być głównym. Większość DVR ma kilka wejść do rejestrowania obrazu, zazwyczaj jest to 4, 9 bądź 16, co oznacza, że posiada także funkcje multipleksera lub czwórnika – quada.

Zalety korzystania z systemu wykorzystującego DVR

- nie ma potrzeby zmieniania kaset;
- jednakowa jakość obrazu;

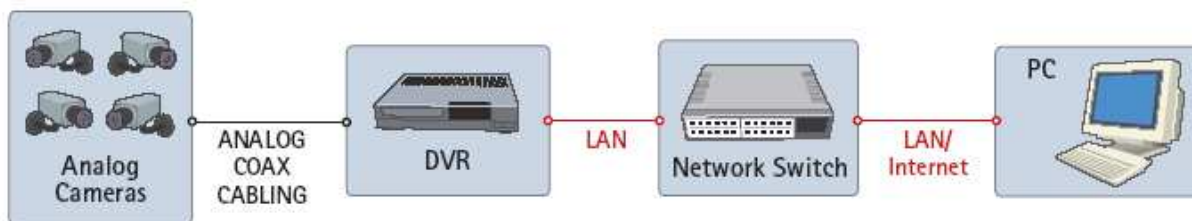


2.3 Analogowy system CCTV wykorzystujący sieciowy DVR

Analogowy system CCTV wykorzystujący sieciowy DVR jest systemem częściowo cyfrowym, który zawiera sieciowy DVR z portem Ethernetowym do podłączenia sieci. Od czasu, kiedy obraz został zamieniony na cyfrowy i skompresowany przez DVR, stało się możliwe transportowanie go poprzez sieć komputerową (internetową) tak, by móc go obserwować na komputerze w odległej lokalizacji. Niektóre systemy mogą pokazywać jednocześnie obraz na żywo oraz obraz nagrany, podczas gdy część z nich umożliwia tylko oglądanie obrazu nagranego. Ponadto część systemów wymaga specjalnego oprogramowania (klient Windows) do obserwacji obrazu, podczas gdy pozostałe korzystają jedynie ze standardowej przeglądarki internetowej powodując, że zdalny monitoring staje się bardziej elastyczny.

Zalety korzystania z systemu:

- zdalny monitoring wideo przy pomocy komputera klasy PC
- zdalne operowanie w systemie



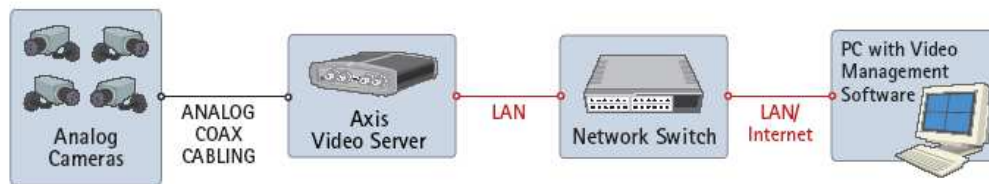
2.4 Sieciowy system rejestrowania obrazu przy wykorzystaniu serwera wideo

Sieciowy system rejestrowania obrazu przy wykorzystaniu serwera wideo zawiera: serwer wideo, przełącznik sieciowy – switch i komputer klasy PC z oprogramowaniem do zarządzania strumieniem danych wideo. Analogowa kamera połączona jest z serwerem wideo, który poddaje sygnał ucyfrowieniu i kompresuje obraz wideo. Serwer wideo połączony jest z siecią, przez którą transportuje obraz przy pomocy przełącznika do

komputera PC, gdzie jest składowany na twardym dysku. Jest to prawdziwy sieciowy system rejestrowania obrazu.

Zalety wykorzystania sieciowego systemu wideo:

- wykorzystanie standardowej sieci oraz sprzętu serwera PC do zapisu obrazu i zarządzania systemem
- system jest skalowany – możliwa jest rozbudowa o pojedynczą kamerę
- możliwe jest zdalne nagrywanie obrazu
- możliwość przyszłościowej rozbudowy systemu – łatwy do rozbudowy poprzez włączanie kamer sieciowych

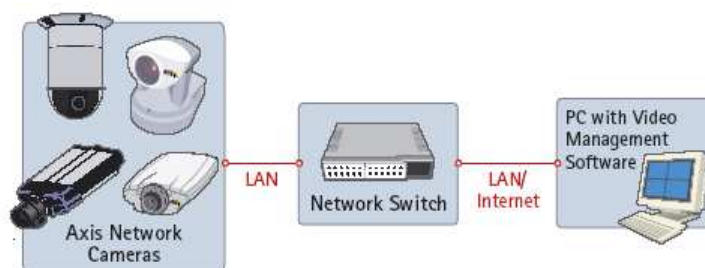


2.5 Sieciowy system zapisu obrazu wykorzystujący kamery sieciowe

Kamera sieciowa łączy kamerę i komputer w jedną jednostkę, która przekształca obraz do postaci cyfrowej i kompresuje go wraz z interfejsem sieciowym. Obraz ten jest transportowany siecią IP, poprzez przełączniki sieciowe do komputera PC z oprogramowaniem do zarządzania zapisem obrazu, na którym jest nagrywany. System ten reprezentuje prawdziwy sieciowy system zapisu obrazu wideo i jest również w pełni cyfrowy, gdzie nie występują elementy analogowe.

Dodatkowe zalety wykorzystania sieciowych systemów wideo wykorzystujących kamery sieciowe:

- obsługa kamery wysokiej rozdzielczości (megapixelowe)
- jednokowa jakość obrazu
- zasilanie przez Ethernet (PoE) i transmisja bezprzewodowa (WiFi)
- obsługa Pan/tilt/zoom, dźwięku, cyfrowe wejścia i wyjścia przy wykorzystaniu transmisji przez sieć IP wraz z wideo
- pełna elastyczność i skalowalność systemu.



Generacja obrazu

Budowa bloku gwarantująca jakość obrazu w sieci wideo

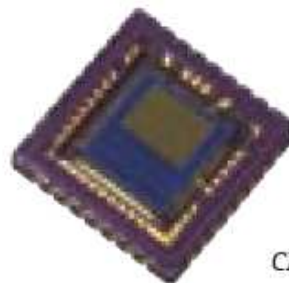
Jakość obrazu jest jedną z najważniejszych cech w każdej kamerze, jeżeli nie najważniejszą. W szczególności potwierdza się to w nadzorze bezpieczeństwa i w zastosowaniach zdalnego monitoringu gdzie życie i mienie może być zagrożone. Ale jak można zagwarantować dobrą jakość obrazu? Takie nasuwa się pytanie, kiedy projektujemy nowy system, w którym określamy założenia i instalację nowej sieci zawierającej kamery. W przeciwieństwie do tradycyjnych kamer analogowych, kamery sieciowe wyposażone są w przetworniki (procesory) nie tylko do przechwytywania i prezentacji obrazu, ale również przetwarzają go do postaci cyfrowej, zarządzają obrazem, kompresują go do przesłania w sieci. Jakość obrazu może zmieniać się znacznie i zależy od takich czynników jak, wybór odpowiedniej optyki, zastosowanego sensora oraz wysokowydajnego procesora do obróbki obrazu wraz z zaawansowanymi algorytmami przetwarzania obrazu.

Ten rozdział omawia najważniejsze obszary zagadnień, które należałoby rozważyć gdy sporządzamy specyfikację kamer sieciowych dla zastosowania w indywidualnych aplikacjach systemu bezpieczeństwa (systemach monitoringu - nadzoru).

3.1 Sensory CCD i CMOS



CCD sensor



CMOS sensor

Sensory kamer są odpowiedzialne za przetworzenie światła na sygnał elektryczny. W budowie kamer możliwe są dwie technologie dla czujników obrazu:

- CCD (Charged Coupled Device)
- CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)

Technologia czujników CCD opracowana była na potrzeby rynku kamer przemysłowych, podczas gdy czujniki CMOS są podstawą technologią już szeroko stosowaną w (chipach) kościach pamięci np. stosowanych w komputerach. Aktualnie kamery wysokiej jakości w większości wykorzystują sensory CCD. Ponieważ technologia czujników CMOS nie jest jeszcze ciągle odpowiednia dla kamer gdzie wymagana jest najwyższa jakość obrazu – jednak mogą być idealne do zastosowania na początkowym etapie budowy systemu gdzie decydującym czynnikiem jest cena adekwatna do rozmiaru systemu.

Technologia CCD

Czujniki CCD są już używane w kamerach od ponad 20 lat i charakteryzują się wieloma zaletami wśród nich lepszą światło-czułością niż sensory CMOS. Tą lepszą światło-czułość tłumaczymy jako lepszy obraz w gorszym oświetleniu. Czujniki CCD są jednak droższe, jako,

że są produkowane w bardziej złożonych procesach i bardziej skomplikowane jest ich wdrożenie do kamer. Poza tym, jeżeli w jakimś obserwowanym obszarze znajduje się świecący obiekt (taki jak światło z lampy czy słońce) to w CCD może to powodować pionowe prążki powyżej i poniżej tego obiektu. To zjawisko nazywane jest smuzeniem.

Technologia CMOS

Niedawno postęp w czujnikach CMOS zbliżył się do swojego odpowiednika CCD w kwestii jakości obrazu, ale czujniki CMOS nie są odpowiednimi czujnikami gdzie wymagana jest bardzo wysoka jakość obrazu. Sensory CMOS powodują jednak, że ogólne koszty kamer są niższe odkąd zawierają one niezbędną logikę skupioną wokół nich. Występuje również, możliwość miniaturyzacji kamer na etapie produkcyjnym. Możliwość wykonania dużych rozmiarów matryc CMOS pozwala wykorzystać kamery z megapixelową rozdzielczością w systemach sieciowych. Aktualnymi ograniczeniami w czujnikach CMOS jest ich niska czułość. W normalnych warunkach dobrze oświetlonego fotografowanego środowiska, nie jest to aż tak istotne, dopiero w słabym oświetleniu staje się to problemem. Rezultatem jest bardzo ciemny lub złej jakości obraz.

3.2. Progresywne skanowanie wideo i z przeplotem

W dniu dzisiejszym, są dostępne dwie różne techniki do stworzenia wideo: skanowanie z przeplotem (złożenie obrazu z dwóch półobrazów) i progresywne skanowanie pojedyncza kompletna ramka. To, która technika jest wybrana, będzie zależało od aplikacji i celu systemu wideo oraz przede wszystkim od tego, czy system ma nagrywać ruszające się obiekty i umożliwiać oglądanie szczegółów ruchomego obrazu.

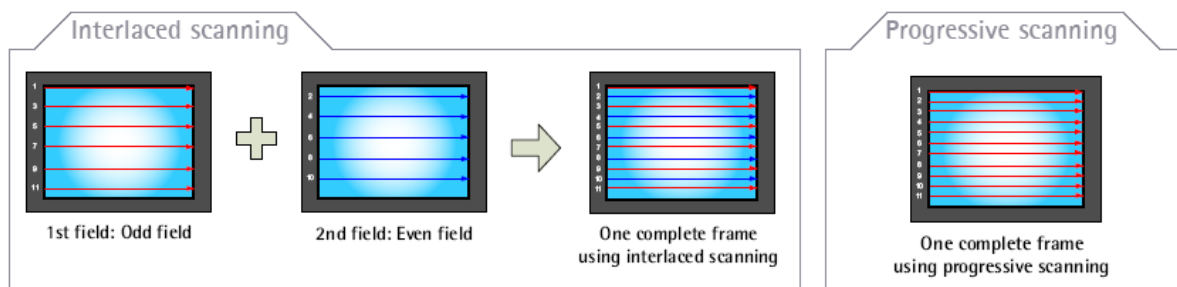
3.2.1. Skanowanie z przeplotem

Obrazy w formacie skanowania przeplatane wykorzystują techniki stworzone dla monitorów tradycyjnych typu *Cathode Ray Tube (CRT)*, składające się z 576 widocznych poziomych linii rozciąganych w poprzek standardowego monitora TV. Przeplatanie dzieli je na parzyste i nieparzyste linie i następnie alternatywnie odświeża je w tempie 30 klatek na sekundę. Lekkie opóźnienie pomiędzy parzystym i nieparzystym odświeżeniem linii tworzy pewne zniekształcenie, poszarpania obrazu. Dzieje się tak, ponieważ tylko połowa linii nadąża za poruszającym się obrazem, podczas gdy druga połowa oczekuje na odświeżenie.

Skanowanie przeplatane służy doskonale od wielu lat w kamerach analogowych, telewizji i w technice VHS i wciąż jest najbardziej odpowiednie dla niektórych aplikacji. Jednak, zmieniająca się obecnie technologia wyświetlaczy, wraz z pojawieniem się monitorów LCD (*Liquid Crystal Display*), monitorów TFT (*Thin Film Transistor*), kamer DVD i cyfrowych, stworzono alternatywną metodę przenoszenia obrazu na ekran, zwaną jako progresywne skanowanie (*Progressive Scanning*).

3.2.2 Skanowanie progresywne

Skanowanie progresywne w przeciwieństwie do przelatane charakteryzuje się tym, że skanowany zostaje cały obraz linia po linii, co jedną szesnastą sekundy. Innymi słowy, uchwycone obrazy nie są podzielone na osobne pola jak w przypadku przeplatane skanowania. Monitor komputera nie potrzebuje przeplatać, żeby pokazać obraz na ekranie. Układa je linia po linii, w kolejności: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, itd. Tak, więc nie ma wirtualnego efektu migotania obrazu. Jednak mając zastosowanie w nadzorze może być krytykowany za pokazywanie detali podczas przesuwania się obiektów jak np. uciekającej z dala osoby. Jednakże wysokiej jakości monitoring wymaga aby wydstać wszystko to, co najważniejsze z tego typu skanowania.

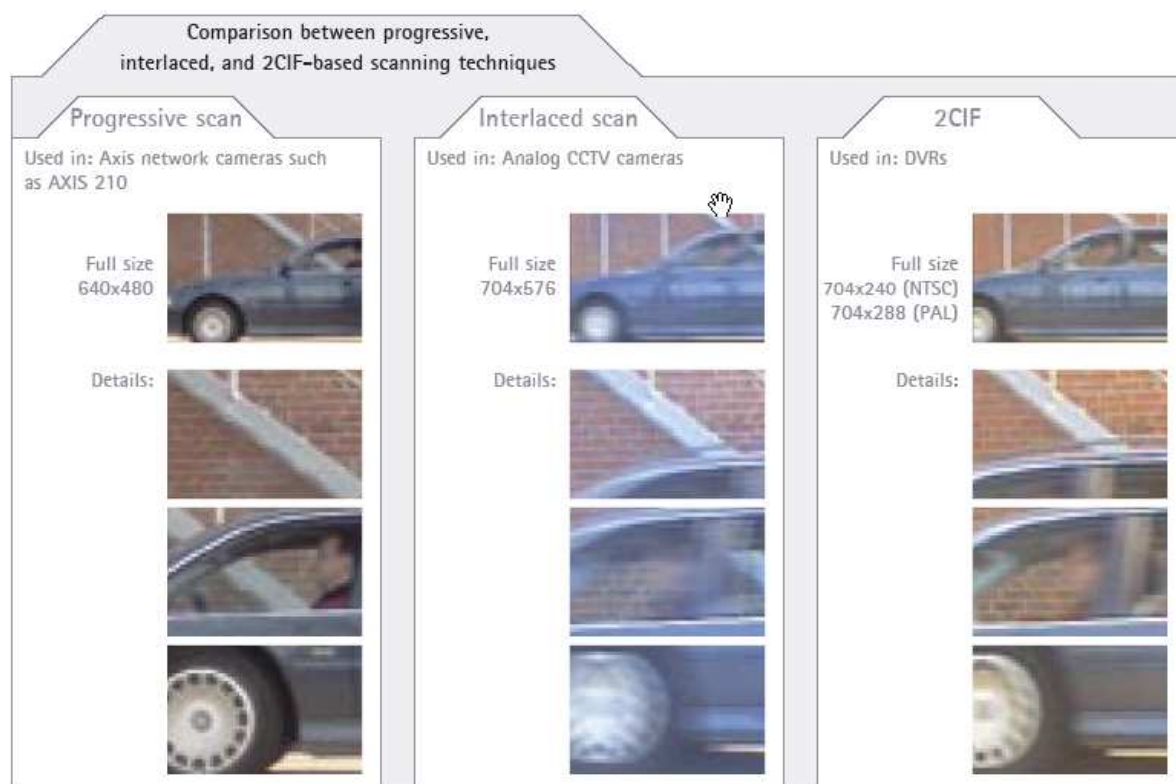


3.2.3. Przykład: Przechwytywanie poruszających się obrazów

Kiedy kamera przechwytuje poruszający się obiekt, ostrość zatrzymanego obrazu będzie zależała od użytej technologii. Porównamy zdjęcia w formacie JPEG, uchwycone z 3 różnych kamer używających progresywnego skanowania, przeplatanego skanowania 4CIF oraz odpowiednio 2CIF.

Proszę zauważyć:

- Wszystkie posiadają wyraźny obraz tła
- Rozmazane krawędzie będą skutkiem ruchu w przeplatanym skanowaniu
- Rozmazany ruch spowodowany brakiem rozdzielczości w próbce 2CIF
- Tylko progresywne skanowanie pozwala dokładnie zdefiniować kierownicę



Note: In these examples, the cameras were using the same lens. The car was driving at 20 km/h (15 mph).

3.3 Kompresja

Bez efektywnej kompresji, w większości lokalnych sieci (LAN) transport obrazu wideo i jego podział zająłby kilka minut. Dlatego wybór odpowiedniego formatu kompresji jest niezwykle istotny.

Wiele standardów kompresji do wyboru

Kompresja obrazu i filmu może odbywać się na dwa sposoby: bez strat lub ze stratami. W kompresji „bez strat” każdy poszczególny piksel pozostaje niezmienny, a w rezultacie obraz jest identyczny po dekompresji. Cena, jaką za to płacimy, to jest to, że wskaźnik kompresji (zmniejszenie/redukcja objętości danych) są bardzo ograniczone. Bardzo znanym formatem kompresji bez strat jest format GIF. Ponieważ wskaźnik kompresji jest tak ograniczony, te formaty są nie praktyczne w rozwiązaniach sieci wideo, gdzie występuje konieczność przechowywania i transmisji dużej ilości obrazów. Dlatego też, rozwinięto wiele metod i standardów kompresji ze stratami. Zasadniczą ideą jest redukcja rzeczy wydających się niewidocznymi dla oka ludzkiego, a poprzez to wskaźnik kompresji ogromnie wzrasta.

Metody kompresji obejmują również dwa różne podejścia do standardów kompresji: kompresja nieruchomego obrazu i wideo kompresja.

3.3.1 Standardy kompresji nieruchomego obrazu

Wszystkie standardy kompresji nieruchomego obrazu skupiają się tylko na jednym rysunku na raz. Najbardziej znanym i rozpowszechnionym standardem jest JPEG.

JPEG

JPEG, bardzo znana metoda kompresji, została ujednolicona ok. 1980 roku w procesie zapoczątkowanym przez *Joint Photographic Experts Group*. Za pomocą JPEG dekompresja i podgląd może być wykonany ze standardowych przeglądarek sieci.

Kompresja JPEG może być wykonana na różnych zdefiniowanych przez użytkownika poziomach, co określa jak bardzo obraz może zostać skompresowany. Wybierany poziom kompresji jest bezpośrednio związany z pożądaną jakością obrazu. Oprócz poziomu kompresji, sam obraz ma również wpływ na końcowy współczynnik kompresji. Na przykład, biała ściana może stworzyć relatywnie mały plik obrazu (i wyższy współczynnik kompresji), podczas gdy taki sam poziom kompresji nałożony na skomplikowany i wzorzysty obraz może utworzyć większy plik, o niższym poziomie wskaźnika kompresji.

Poniższe dwa obrazki ilustrują porównanie jakości obrazu na przykładzie jednego obrazka na dwóch różnych poziomach kompresji.



*Niski poziom kompresji
Wskaźnik kompresji 1:16
6% oryginalnego rozmiaru pliku
Niewidoczna degradacja jakości obrazu*



*Wysoki poziom kompresji
Wskaźnik kompresji 1:96
1% oryginalnego rozmiaru pliku
Wyraźna degradacja jakości obrazu*

JPEG2000

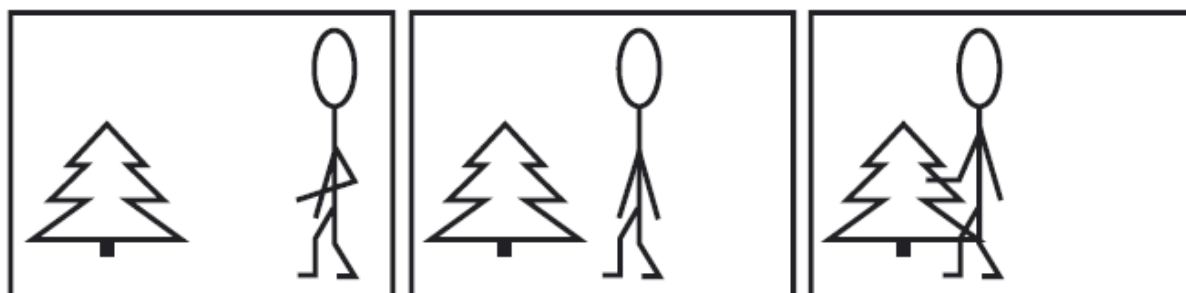
Innym standardem kompresji nieruchomych obrazów jest JPEG2000. Został opracowany przez tę samą grupę, która stworzyła format JPEG. Głównie wykorzystuje się go w aplikacjach medycznych i fotografii nieruchomej. Przy niskich wskaźnikach kompresji, zachowuje się podobnie do JPEG, ale przy bardzo dużych współczynnikach kompresji zachowuje się trochę lepiej. Niestety, wykorzystanie formatu JPEG2000 w przeglądarkach sieciowych oraz przeglądaniu i przetwarzaniu obrazów jest wciąż bardzo ograniczone.

3.3.2. Standardy kompresji wideo

Wideo jako sekwencja obrazów JPEG – Motion JPEG (M-JPEG)

Motion JPEG jest najpowszechniej używanym standardem w systemach sieci wideo. Kamera sieciowa, tak jak cyfrowy aparat fotograficzny, przechwytuje pojedyncze obrazy i kompresuje je w format JPEG. Kamera sieciowa może wykonać i skompresować np. 30 takich pojedynczych obrazów na sekundę (30 fps – *frame per second* - klatek na sekundę), a potem udostępnia je w sieci, jako płynną sekwencję obrazów dla stacji monitoringu. Przy prędkości ok. 16 fps i powyżej, oglądający widzi (odczuwa) film, jakby odbywał się w normalnym ruchu. Tą metodę nazywamy Motion JPEG lub M-JPEG.

Ponieważ każdy poszczególny obraz jest kompletnym skompresowanym obrazem JPEG, wszystkie mają tę samą zagwarantowaną jakość, określoną przez poziom kompresji wybrany dla kamery sieciowej lub serwera wideo.



H.263

Celem techniki kompresji H.263, jest stałe tempo transmisji bitów. Słabą stroną w stałym tempie transmisji bitów jest to, że kiedy obiekt się rusza, jakość obrazu pogarsza się. Standard H.263 był początkowo dedykowany dla aplikacji wideo konferencji a nie do nadzoru/dozoru, gdzie szczególnie są znacznie ważniejsze niż stałe tempo transmisji bitów.

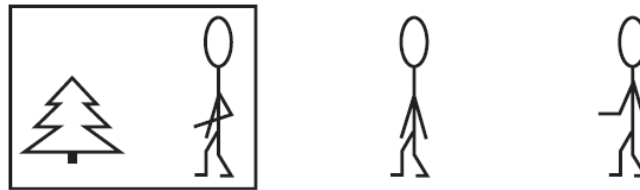
MPEG

Jedną z dobrze znanych technik strumieniowego wideo jest standard nazwany MPEG (zapoczątkowany przez Motion Pictures Experts Group w końcu lat 80-tych). Twórcy skupili tu uwagę na części dotyczącej wideo - standardu wideo MPEG.

Podstawową zasadą MPEG jest porównanie dwóch skompresowanych obrazów przeznaczonych do przesłania w sieci. Pierwszy skompresowany obraz jest traktowany jako kadr referencyjny i tylko ta część kolejnego obrazu, która różni się od kadru referencyjnego zostaje przesyłana. Następnie przeglądarka sieciowa (internetowa) rekonstruuje wszystkie obrazy bazujące na kadrze referencyjnym i różnicy danych obrazowych.

Pomimo dużej złożoności, stosowana kompresja wideo MPEG prowadzi do mniejszej pojemności danych przesyłanych w sieci, niż stosując standard Motion JPG. To zostało

zilustrowane na następnym obrazie gdzie tylko informacja o różnicy zawarta w drugim i trzecim kadrze obrazu zostaje przesyłana.



Oczywiście standard MPEG jest zdecydowanie bardziej skomplikowany niż ten przedstawiony powyżej, często zostają włączane dodatkowe techniki lub narzędzia dla określenia wielkości przewidywanego ruchu w obrazie i identyfikacji obiektu. Jest wiele różnych standardów MPEG.

- MPEG-1 – został opublikowany w 1993 roku z zamiarem magazynowania cyfrowych danych wideo na CD. Dlatego też, większość koderów i dekodek MPEG-1 zostało opracowanych dla szybkości przesyłania danych 1.5 Mbit/s i dedykowanych dla rozdzielczości CIF. Przy tworzeniu MPEG-1 skupiono uwagę na stosunkowo stałej szybkości transmisji kosztem zmiany jakości obrazu, porównywalnej do jakości wideo VHS. Standard MPEG-1 charakteryzuje się szybkością przesyłanych obrazów 25 fps dla PAL i 30 fps dla NTSC.
- MPEG-2, został zatwierdzony jako standard w 1994 roku i był dedykowany dla wysokiej jakości cyfrowego wideo DVD, TV wysokiej rozdzielczości HDTV, interaktywnego magazynowania mediów (ISM), cyfrowej transmisji wideo (DBV) i TV kablowej (CATV). Rozwój MPEG-2 był skierowany na poszerzenie techniki kompresji standardu MPEG-1, aby przesyłać obrazy o większej objętości i jakości kosztem mniejszego współczynnika kompresji i szybszego tempa transmisji bitów. Szybkość taktowania została ustalona na 25 fps dla PAL i 30 fps dla NTSC dokładnie tak jak w MPEG-1.
- MPEG-4 jest standardem rozwiniętym bardziej niż MPEG-2. MPEG-4 posiada dużo więcej narzędzi do zmniejszenia wymaganej szybkości transmisji bitów podczas archiwizacji niektórych obrazów lepszej jakości w określonych aplikacjach czy scenach obrazowych. Ponadto szybkość taktowania nie jest na stałe ustalona na 25/30 fps. Aczkolwiek większość stosowanych dzisiaj narzędzi do obniżenia szybkości taktowania jest związana z aplikacjami przebiegającymi w czasie nierzeczywistym. To między innymi z tego powodu nowe narzędzia żądają dużej mocy obliczeniowych takich, że całkowity czas potrzebny do kodowania i dekodowania (np. czas zwłoki) powoduje, że stają się niepraktyczne dla aplikacji innych niż kodowanie filmów w studio, kodowanie filmów animowanych itp. Faktem jest, że większość narzędzi wykorzystywanych w technice MPEG-4 dla aplikacji czasu rzeczywistego, są tymi samymi narzędziami, które można wykorzystać w MPEG-1 i MPEG-2.

Kluczem w rozważaniach jest tu wybranie szeroko stosowanego standardu kompresji w celu zagwarantowania wysokiej jakości obrazu M-JPEG czy MPEG-4.

Zaawansowane kodowanie wideo (AVC)

Dwie przedstawione grupy kodowe H-263 i MPEG zostały ostatnio połączone w celu stworzenia następnej generacji standardu kompresji. H-263 i MPEG wersja 10 i AVC odnoszą się do tego nowego standardu. Jest oczekiwane, że w ciągu następnych lat kodowanie AVC zastąpi stosowane ostatnio H-263 i MPEG-4.

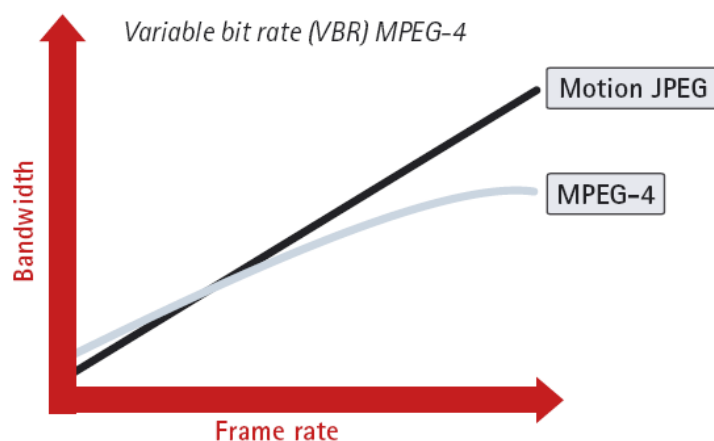
Zalety i wady: Motion JPG, MPEG-2 i MPEG-4

Z powodu nieskomplikowania szeroko stosowany **Motion JPG** jest standardem wykorzystywanym w wielu systemach i jest często dobrym wyborem. Występuje ograniczone opóźnienie pomiędzy momentem przechwytywania obrazu w kamerze, jego kodowaniem, przesyłaniem w sieci, dekodowaniem i ostatecznie zobrazowywaniem na stacji monitoringu. Innymi słowy **Motion JPG** wprowadza małe zwłoki czasowe z powodu tego, że jest mało skomplikowany (kompresja obrazu i złożenie pojedynczych klatek) i dlatego, że występuje odpowiednie przetwarzanie obrazu takie jak w detekcji ruchu wideo czy podczas śledzenia obiektu. Każda praktycznie, rozdzielczość obrazu począwszy od standardowego rozmiaru ekranu telefonu komórkowego (QVGA) do pełnego rozmiaru obrazu wideo (4CIF) i powyżej rozdzielczości jedno-megapixelowej jest możliwa do uzyskania w standardzie Motion JPG.

System gwarantuje jakość obrazu nie zważając na przemieszczenie lub jego złożoność, oferując elastyczność wyboru wysokiej jakości obrazu (niska kompresja) lub niską jakość obrazu (wysoka kompresja) z korzyścią wynikającą z małej objętości zbioru, tak więc niskiej szybkości repetycji i wykorzystywanego pasma. Szybkość transmisji może być łatwo dostosowana do ograniczonej szerokości pasma bez straty jakości obrazu.

Chociaż standard Motion JPG nie stał się użytecznym w technice kompresji wideo to generuje relatywnie duże objętościowo zbiory danych do przesyłania w sieci. Standard MPEG daje korzyści w przesyłaniu mniejszych objętościowo plików w jednostce czasu w porównaniu z Motion JPG, z wyłączeniem wolnego przesyłania klatek jak opisano poniżej. Jeżeli mamy ograniczoną szerokość pasma lub mamy do nagrania wideo z dużą szybkością powtarzania klatek i są one magazynowane na ograniczonej przestrzeni dyskowej, standard MPEG może być opcją preferowaną. Dostarcza on relatywnie wysokiej jakości obrazy przy niskiej szybkości próbkowania (używanego pasma). Nadal, żądanie wąskiego pasma odbywa się kosztem wymagania większej złożoności w kodowaniu i dekodowaniu, które to przyczynia się do większych zwłok czasowych w porównaniu do standardu Motion JPEG.

Trzeba mieć na uwadze, że oba standardy MPEG-2 i MPEG-4 wymagają opłaty licencyjnej. Wykres przedstawiony poniżej przedstawia zależność wykorzystywanej szerokości pasma w funkcji scen obrazowych w ruchu dla Motion JPG i MPEG-4. Jest jasne, że dla niskich szybkości odświeżania, gdzie kompresja MPEG-4 - w wysokim stopniu - nie staje się użyteczna przy porównywaniu sąsiednich ramek, powoduje że, krzywa strumienia MPEG-4 plasuje się powyżej a zajmowane pasmo jest podobne jak w standardzie Motion JPEG. Przy większych szybkościach przesyłania obrazów, MPEG-4 wymaga dużo mniejszego pasma niż standard JPEG.



MPEG-4, wsparcie Axis-a

Większość produktów sieciowych Axis-a cechuje zaawansowane wideo-kodowanie w czasie rzeczywistym i zdolność jednoczesnego przekazywania strumienia MPEG-4 i Motion JPG. To umożliwia użytkownikom elastyczność w maksymalizacji jakości nagrywanego obrazu i redukcji pasma potrzebnego do oglądania obrazu na żywo.

MPEG-4, Axis-a odpowiada standardowi ISO/IEC 14496-2 i dostarcza zaawansowanego nieskomplikowanego profilu ASP (Advanced Simple Profile) na poziomie 5. Jest możliwy szeroki zakres ustawień parametrów do konfigurowania strumienia danych w celu uzyskania optymalizacji szerokości pasma i jakości obrazu. AMC (Axis Media Control) z dekoderym MPEG-4 pozwala na przeglądanie strumienia danych i ich integrację w łatwe aplikacje.

Ponadto, wspomaganie przesyłania grupowego Axis-a, umożliwia przeglądanie obrazów nieograniczonej liczbie oglądających bez ograniczania wydajności systemu sieciowego.

Czy jeden standard kompresji dopasuje wszystko?

Kiedy poddajemy pod rozagę to pytanie, podczas gdy projektujemy sieciową aplikację wideo, powinniśmy kierować się następującymi argumentami:

- Jaka jest wymagana szybkość odświeżania?
- Czy taka sama szybkość odświeżania jest potrzebna w każdym momencie?
- Czy nagrywanie/monitoring jest potrzebny w każdym momencie czy tylko po zdetekowaniu ruchu/zdarzenia?
- Jak długi czas powinien być magazynowany obraz?
- Jaka jest wymagana rozdzielczość?
- Jaka jest wymagana jakość obrazu?
- Jaki czas oczekiwania jest do zaakceptowania? (całkowity czas kodowania i dekodowania)
- Jak solidny/bezpieczny powinien być system?
- Jaka jest możliwa szerokość pasma w sieci?
- Jakim budżetem dysponujemy?

Detale informacji na temat techniki kompresji cyfrowego wideo – znajdziesz na WWW.axis.com

3.4. Rozdzielczość

Rozdzielczość analogowych i cyfrowych „słów” jest podobna, lecz są zdecydowane różnice jak je definiować. W analogowym wideo - obraz składa się z linii TV odkąd technologia analogowego wideo pochodzi od TV przemysłowej. W systemach cyfrowych obraz jest zbudowany z pikseli.

3.4.1. Rozdzielczość NTSC i PAL

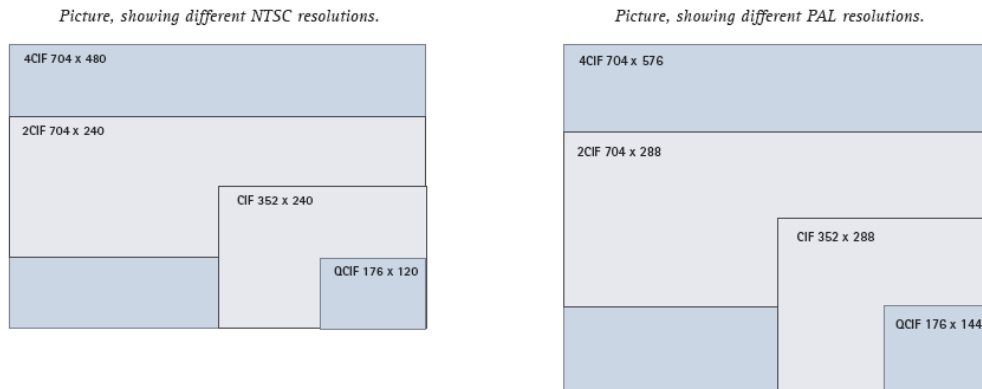
W Ameryce PN i Japonii, dominującym analogowym wideo standardem jest NTSC, podczas gdy używanym w Europie standardem jest PAL. Oba standardy pochodzą z TV przemysłowej. NTSC ma rozdzielczość 480 linii i charakteryzuje się prędkością odświeżania 30 fps. PAL ma większą rozdzielczość – 576 linii i niższą prędkość odświeżania 25 fps. Całkowita ilość przesyłanych informacji w obu standardach jest taka sama.

Kiedy analogowe wideo poddawane jest cyfryzacji, maksymalna ilość pikseli, która może być wytworzona bazuje na ilości linii TV możliwych do ucyfrowienia. W NTSC maksymalny rozmiar cyfrowego obrazu jest 704x480 pikseli. W PAL 704x576 pikseli. W większości aplikacji analogowych systemów bezpieczeństwa tylko ¼ analogowego obrazu jest wykorzystywana i bazuje ona na quadach (czwórnikach), w których maksymalna

rozdzielczość dzielona jest pomiędzy cztery kamery. Ta czwarta część całego rozmiaru obrazu stała się znana w systemach nadzoru przemysłowego jako CIF. W NTSC to jest 352x240 pikseli a w PAL 352x288 pikseli.

Rozdzielczość 2CIF to 704x240 (NTSC) i 704x288 pikseli (PAL), co znaczy, że liczba linii poziomych została podzielona przez 2. W większości przypadków każda linia pozioma pokazywana jest podwójnie (line doubling) kiedy pokazywana jest na monitorze z zamiarem utrzymania odpowiedniej skali obrazu. To jest droga do zwalczenia rozmycia ruchu przy skanowaniu międzyliniowym.

Czasami $\frac{1}{4}$ rozmiaru CIF – nazywana jest QCIF - Quarter CIF.



3.4.2. Rozdzielczość VGA

Od momentu wprowadzenia kamer sieciowych, można zaprojektować w 100%-tach system cyfrowy. Przedstawiona powyżej interpretacja ograniczeń NTSC i PAL jest nieistotna. Wiele uzyskanych nowych rozdzielczości od czasu wprowadzenia przemysłu komputerowego dostarczyło większej elastyczności i ponadto stały się one światowym standardem.

VGA jest skrótem Video Graphics Array, a system zobrazowania graficznego dla PC oryginalnie stworzony przez IBM. Rozdzielczość 640x480 pikseli, bardzo podobna do rozmiarów NTSC i PAL. Rozdzielczość VGA jest normalnie lepiej dopasowana do kamer sieciowych odkąd wideo w większości przypadków zostało zobrazowane na komputerowych ekranach z rozdzielczością VGA lub wielokrotności VGA. QVGA z rozdzielczością 320x240 pikseli jest także powszechnie używanym formatem o bardzo podobnym rozmiarze do CIF. Rozdzielczość QVGA jest czasami nazywana SIF (Standard Interchange Format), łatwo mylona z CIF.

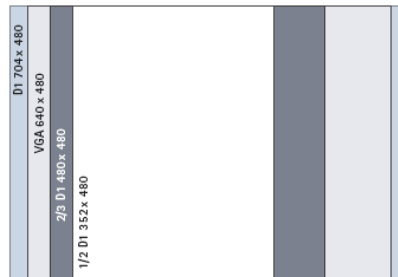
Innymi rozdzielczościami bazującymi na VGA są: XVGA (1024x768) pikseli i 1280x960 pikseli oraz 4xVGA dostarczająca megapikselową rozdzielczość. Odnośnik w paragrafie 3.4.4.

3.4.3. Rozdzielczość MPEG

Rozdzielczość MPEG zwykle ma jedną z poniższych wartości:

- 704x576 pikseli TV PAL
- 704x480 pikseli TV NTSC
- 720x576 pikseli DVD Wideo PAL
- 720x480 pikseli DVD Wideo NTSC

Picture, showing resolutions used in MPEG:

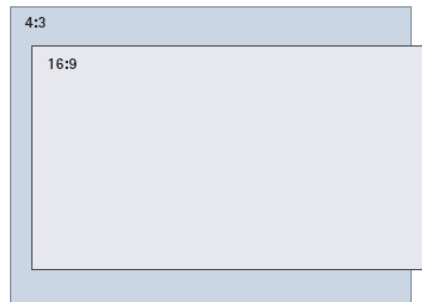


3.4.4. Rozdzielczość megapikselowa

Wysoka rozdzielczość - to więcej szczegółów w obrazie może być oglądanych. Jest to bardzo ważny temat w aplikacjach nadzoru wideo gdzie obrazy wysokiej rozdzielczości mogą być wykorzystywane do identyfikacji osób w kryminalistyce. Maksymalna rozdzielczość w NTSC i PAL po ucyfrowieniu sygnału wideo w DVR lub Wideo serwerze wynosi 400000 pikseli ($704 \times 576 = 405504$). $400000 = 0.4$ Megapiksel. Używając formatu CIF np. $\frac{1}{4}$ obrazu, rozdzielczość jest zwykle mniejsza – 0.1 Megapiksela.

Pomimo ograniczeń rejestracji na żywo podczas nadzoru wideo, nowa technologia kamer sieciowych aktualnie umożliwia osiągnięcie wysokich rozdzielczości. Wspólny megapikselowy format 1280×1024 , daje 1,3 megapikselową rozdzielczość, 13 razy większą niż obraz typu CIF. Są dostępne również kamery z 2 i 3 megapikselową rozdzielczością i w przyszłości oczekuje się kamer z jeszcze większą rozdzielczością.

Megapikselowe kamery sieciowe przynoszą także korzyści związane z różną proporcją ekranu. W standardzie TV proporcja wynosi 4:3 podczas gdy kino i szerokoekranowe TV mają proporcję ekranu 16:9. Zaletą tej proporcji jest to, że w większości obrazów górna i dolna część obrazka są niewykorzystane i dodatkowo podnoszą wartość piksela w następstwie czego pasmo i przestrzeń magazynowania (pamięć). W kamerach sieciowych każda proporcja ekranu może być stosowana.



Dodatkowo może być wykorzystany cyfrowy pan/tint/zoom. Tu operator wyselekcjonuje obszar obserwacji, i z jakiej części megapikselowego obszaru powinno być zobrazowanie. Nie pociąga to za sobą żadnych mechanicznych ruchów kamery. Gwarantuje większą pewność (niezawodność) i daje możliwość różnym operatorom obserwować jednocześnie wybrane sektory przestrzeni obrazowej.

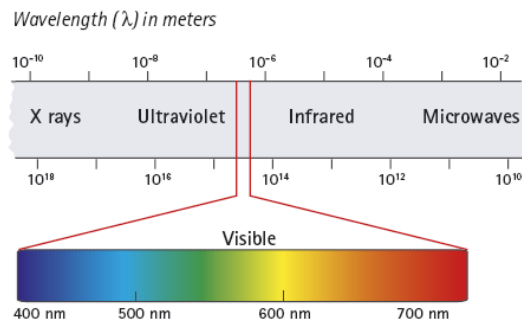
3.5. Funkcjonalności dzień / noc

Pewne środowiska czy restrykcyjne sytuacje, wymagają sztucznego oświetlenia i tu kamery podczerwieni stają się szczególnie użytecznymi. Wykorzystywane są w aplikacjach nadzoru, gdzie występuje niski poziom oświetlenia, gdzie warunki oświetlenia są gorsze niż optymalne, w miejscach dyskretnych czy sytuacjach wymagających nadzoru z ukrycia. Dobra czułość kamer w podczerwieni umożliwia ich użycie w niewidzialnym dla ludzi podświetleniu podczerwonym, np. na obszarach willowych późną nocą, nie przeszkadzając

jego mieszkańcom. Mogą one również być używane tam gdzie kamery nie powinny być widoczne (jawne).

Postrzeganie światła

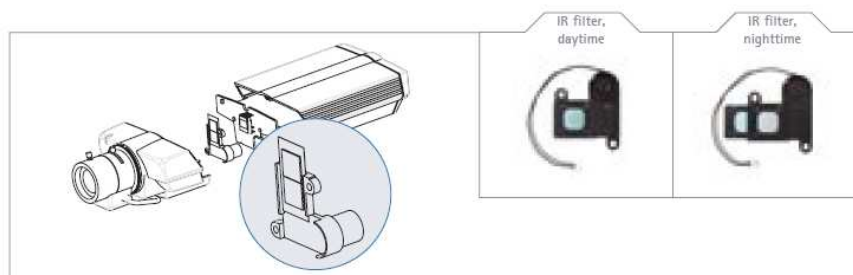
Światło jest formą promieniowania fali energii zawartej w spektrum. Oko ludzkie jest zdolne widzieć tylko część – pomiędzy 400 a 700 nm. Poniżej niebieskiego, poza zakresem, który widzi oko ludzkie jest ultrafiolet a powyżej czerwonego jest podczerwień.



Energia światła podczerwonego jest emitowana przez wszystkie obiekty np. przez ludzi zwierzęta czy trawę. Ciepłsze obiekty takie jak ludzie czy zwierzęta wyróżniają się temperaturowo od typowego chłodniejszego tła. W warunkach słabego oświetlenia np. w nocy oko ludzkie nie dostrzega koloru i odcieni barw, tylko czerń, biel i odcienie szarości.

Jakie są funkcjonalności dzień/noc i jak działa filtr podczerwieni

Podczas gdy oko ludzkie może obserwować jedynie światło z zakresu od niebieskiego do czerwonego spektrum, sensory kolorowych kamer mogą zdetekować więcej. Sensory obrazowe mogą wykrywać dłuższe fale promieniowania podczerwonego – widzą w ten sposób światło podczerwone. Dostarczone promieniowanie podczerwieni wraz z światłem dziennym do sensora obrazu będzie zniekształcało kolory, które człowiek widzi. Właśnie dlatego wszystkie kolorowe kamery są wyposażone w filtr podczerwieni – szkło optyczne ustawione pomiędzy obiektywem a sensorem obrazu – służący do wycięcia światła podczerwonego aby zinterpretować kolor obrazu tak jak ludzkie oko zwykle widzi.



Jeśli ograniczymy oświetlenie sceny i obraz nam przyciemnieje, filtr podczerwieni dzień/noc może być wyjęty automatycznie umożliwiając kamerze użycie światła podczerwonego tak, że widzi ona zdarzenia w bardzo ciemnym otoczeniu. W celu uniknięcia dystorsji koloru, kamera często przełączana zostaje w reżim pracy czarno-białej i dlatego pozwala generować wysokiej jakości obraz czarno-biały. Filtr podczerwieni w kamerach dziennie-nocnych Axis-a może również być wyjmowany ręcznie poprzez interfejs kamery. Zdolność do automatycznego wstawiania i usuwania filtra podczerwieni z przestrzeni przedsensorowej uzależniona jest od możliwości takiej funkcjonalności samej kamery.

Kamery

Stosowanie podstawowych zasad doboru kamer ma na celu osiągnięcie jak najlepszej jakości w sieciowych systemach wideo. Niniejszy rozdział zawiera omówienie tych zasad, a w szczególności: wybór komponentów kamery, pozycjonowanie i instalowanie kamery oraz czynniki, jakie należy wziąć pod uwagę w celu osiągnięcia najlepszej jakości obrazu a także szczegóły dotyczące montażu kamer wewnątrz jak i na zewnątrz budynków.

4.1. Stosowanie kamer sieciowych

Jeżeli mamy do zainstalowania nowy system CCTV w obiekcie, gdzie nie ma kamer analogowych, najlepszym rozwiązaniem w większości przypadków jest zastosowanie kamer sieciowych, które są dostępne w wielu różnych modelach, zależnych od aplikacji – kamery stałe, dzień/noc, pan/tint/zoom, kopułowe i inne.

Kiedy kamera zostanie już wyselekcjonowana, należy wybrać odpowiedni obiektyw oraz inne komponenty systemu. Instalator powinien być również świadomy szeregu zasad odnoszących się do pozycjonowania kamer, które zapewnią najwyższą jakość obrazu.

4.1.1. Wybór obiektywów

Mocowanie typu C i CS

Występują dwa główne typy mocowania obiektywów - C i CS. Obydwa posiadają 1 calowy gwint i wyglądają identycznie. Różnicą między nimi jest odległość obiektywu od sensora, gdy jest on przykręcony do kamery:

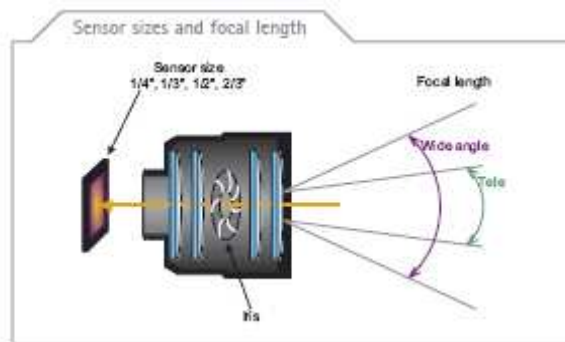
- mocowanie typu CS. Odległość kamera-sensor – 12,5 mm.
- mocowanie typu C. Odległość kamera-sensor – 17,5 mm. W celu zaadoptowania obiektywu z mocowaniem typu C do typu CS należy zastosować 5 milimetrowy pierścień dystansujący.

Pierwszym standardem mocowań był typ C. Jego unowocześnienie (typ CS) wynikało z redukcji kosztów i zmniejszania się wymiarów sensora. Obecnie większość kamer dostępnych na rynku jest wyposażona w mocowanie typu CS, przy czym można stosować obiektywy typu C z pierścieniem dystansującym – adapterem C/CS. Jeżeli po podłączeniu obiektywu do kamery nie można ustawić poprawnej ostrości obrazu prawdopodobnie winne jest niewłaściwie dobrane mocowanie obiektywu.

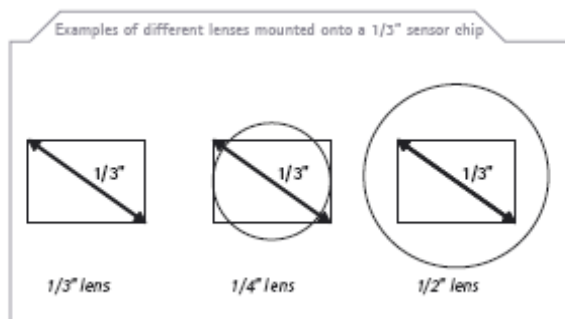


Rozmiar sensora

Sensory obrazu (najczęściej są to matryce CCD) są dostępne w różnych rozmiarach: 2/3", 1/2", 1/3" i 1/4" a obiektywy są produkowane tak, aby dopasować się do tych wymiarów. Należy pamiętać, aby wybrać obiektyw odpowiedni do kamery. Obiektyw wyprodukowany dla sensora 1/2" będzie pracował poprawnie z sensorami: 1/2", 1/3" i 1/4" a niepoprawnie z sensorami 2/3".



Jeżeli obiektyw jest zastosowany do mniejszego sensora, niż ten aktualnie znajdujący się w kamerze, to obraz będzie posiadał czarne rogi. W przeciwnym wypadku, kat widzenia kamery będzie mniejszy niż znamionowy kat widzenia obiektywu – część informacji zostanie utracona (znajdzie się poza sensorem), co zostało zilustrowane poniżej.



Ogniskowa

Ogniskowa określa horyzontalne pole widzenia w poszczególnych odległościach – dłuższa ogniskowa – węższy kat widzenia.

Tabela poniżej określa długość ogniskowej potrzebną do uzyskania 30° pola widzenia.

Lens and sensor size	1/2"	1/3"	1/4"
Focal length	12 mm	8 mm	6 mm

Większość producentów posiada w sprzedaży łatwe w użyciu kalkulatory pozwalające na obliczenie długości ogniskowej obiektywu w zależności od rozmiaru sceny i długości ogniskowej.

W celu detekcji człowieka na obrazie, powinien on zajmować przynajmniej 10% wysokości obrazu. Identyfikacja osoby wymaga co najmniej 30% wypełnienia wysokości obrazu. W związku z tym ważnym jest sprawdzenie możliwości wybranej kamery (obraz na ekranie) przed jej instalacją. Można w tym celu posłużyć się następującą zależnością (patrz rysunek poniżej):

$$f = h \cdot \frac{D}{H}$$

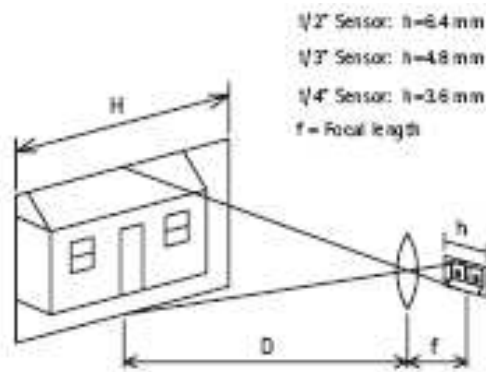
gdzie:

f – poszukiwana ogniskowa obiektywu,

h – szerokość sensora (matrycy CCD),

D – odległość obiektyw – obiekt,

H – szerokość obiektu.



Przykładowe obliczenia

Obiekt, o jakiej szerokości może być widoczny z odległości 3 m przy zastosowaniu kamery z matrycą CCD 1/4" i obiektywem o ogniskowej 4mm?

$$H = D \cdot \frac{h}{f} = 3m \cdot \frac{3,6mm}{4mm} = 2,7m$$

Podział obiektywów

- o stałej ogniskowej, np. 4 mm.
- o zmiennej ogniskowej. Pozwalają na ręczne dostrojenie ogniskowej (pola widzenia). Gdy długość ogniskowej się zmienia, należy również dostroić ostrość. Najczęściej spotykane są obiekty o zmiennej ogniskowej w granicach 3.5-8mm.
- z zoomem. Zmiana długości ogniskowej nie ma wpływu na pogorszenie się ostrości. Występują w wersji ręcznej lub automatycznej (możliwość zdalnej kontroli).



Przysłona

Kamery sieciowe kontrolują ilość światła dochodzącego do sensora poprzez przysłonę lub czas ekspozycji. W kamerach konwencjonalnych czas ekspozycji jest stały. Zadaniem przysłony jest dostosowanie ilości światła przechodzącego przez obiektyw. Istnieje kilka typów przysłon:

- ręczna przysłona. Ten typ przysłony może być zastosowany w miejscach o niezmiennych warunkach oświetlenia, gdyż brak jest możliwości zmiany przysłony.
- automatyczna przysłona. Dla zmiennych warunków oświetlenia, jakie panują na zewnątrz, przysłona obiektywu zmienia się wraz ze zmianą ilości światła. Apertura obiektywu jest kontrolowana przez kamerę i stale zmienia się dostosowując się do warunków oświetlenia.

Występują dwa typy automatycznej przysłony:

- typu DC – apertura obiektywu jest sterowana poprzez procesor z wyjścia kamery.
- typu wideo – apertura obiektywu sterowana jest poprzez sygnał wideo.

Obiektywy z ręczną przysłoną są rekomendowane do zastosowań zewnętrznych. Przysłona automatycznie dopasowuje się do ilości światła padającego na sensor kamery i poprzez to chroni sensor przed zbyt dużą ilością światła. Mała średnica przysłony redukuje ilość światła oraz zapewnia większą głębię ostrości. Duża średnica przysłony pozwala na uzyskanie lepszych obrazów przy słabszym oświetleniu. Przysłona jest definiowana poprzez liczbę F.

Liczba F=Długość ogniskowej/Średnica przysłony

Liczba F jest stosunkiem długości ogniskowej do efektywnej średnicy obiektywu, co wpływa na ilość światła przyjmowanego przez sensor oraz gra znaczącą rolę w końcowej jakości obrazu.

Im większa liczba F tym mniej światła pada na kamerę. Im mniejsza liczba F tym więcej światła pada na kamerę, co powoduje lepszą jakość obrazu w sytuacji słabego oświetlenia. Poniższa tabela przedstawia zależność ilości światła padającego na sensor w zależności od wartości liczby F.

F-number	f1.0	f1.2	f1.4	f1.7	f2.8	f4.0	f8.0
% of light passed	20%	14.14%	10%	7.07%	2.8%	1.25%	0.025%

W przypadku słabego oświetlenia, zalecane jest zastosowanie filtrów neutralnych przed obiektywem. Powoduje to redukcję światła przechodzącego przez obiektyw równomiernie w całym spektrum, co z kolei wymusza pełne otwarcie przysłony w celu kompensacji tego zjawiska. Wiele spotykanych kamer sieciowych oferuje automatyczną przysłonę, co zapewnia wyraźny obraz przez cały rok przy zmieniających się warunkach oświetlenia.

4.1.2. Instalacja wewnętrzna i zewnętrzna

Obudowa kamery

W przypadku montażu kamery na zewnątrz lub w warunkach szkodliwych, wymagane jest zastosowanie wodoodpornej lub wandaloodpornej obudowy. Obudowy kamer produkowane są w różnych rozmiarach; pewne wersje mogą być wyposażone w wiatraczek do chłodzenia i/lub grzałkę.



4.1.3. Najlepsza praktyka

W celu osiągnięcia obrazów o wysokiej jakości z kamer powinny być spełnione podstawowe reguły i zasady:

Stosuj dużą ilość światła

Najczęstszą przyczyną słabej jakości obrazów jest brak światła –im więcej światła, tym lepszy obraz. Obrazy ze zbyt małą ilością światła są zamazane i niewyraźne. Profesjonalni fotograficy używają zawsze silnych lamp. Standardową jednostką do pomiaru ilości światła jest Lux. Wymagana jest oświetlenie 200 Luxów, aby obraz był dobrej jakości. Kamery wysokiej jakości mają w swojej specyfikacji poprawną pracę nawet przy 1 Luxie, co oznacza możliwości zarejestrowania obrazu przy tym oświetleniu. Jednakże jakość obrazu pozostawiać będzie wiele do życzenia. Różni producenci używają różnych odniesień, gdy specyfikują czułość, co utrudnia ich porównywanie bez oglądania obrazów.

Environment	Lux
Strong sunlight	100,000
Full daylight	10,000
Normal office light	500
Poorly lit room	100

Unikaj światła tylnego

Powinno unikać się jasnych obszarów w obserwowanych scenach, gdyż mogą one powodować zbyt duże nasycenie sensora i obserwowana scena będzie zbyt ciemna. Ten problem pojawia się najczęściej wtedy, gdy próbuje się obserwować obiekt na tle okna.

Zredukuj kontrast

Kamera ustawia warunki ekspozycji tak, aby uzyskać średni poziom światła w obrazie. Gdy próbuje się obserwować obraz osoby na tle jasnej ściany, osoba ta ukazywana jest zbyt ciemno. Ten problem można rozwiązać zastępując jasną ścianę szarą.

Zasady montażu kamer zewnętrznych

- **Obiektywy**

Należy zawsze stosować obiektywy z przysłoną automatyczną, która dopasuje ilość światła padającego na sensor kamery. Ten zabieg ma na celu optymalizację jakości obrazu i ochronę sensora przed zniszczeniem z powodu nadmiernej ilości światła słonecznego.

- **Bezpośrednie promienie słoneczne**

Ważne! Należy unikać bezpośredniego padania promieni słonecznych, gdyż oślepią one sensor i na stałe wybielają małe filtry kolorów na matrycy sensora. Jeżeli to możliwe, kamera powinna być skierowana zgodnie z padaniem promieni słonecznych.

- **Kontrast**

Należy unikać zbyt dużej ilości nieba w obrazie, gdyż kamera będzie dopasowywać się tak, aby osiągnąć właściwy poziom dla obszaru nieba. W związku z tym, oglądany obiekt będzie zbyt ciemny. Rozwiązaniem problemu jest usytuowanie kamery wysoko nad ziemią z użyciem np. masztu, który powinien być solidny, aby uniknąć wibracji spowodowanych wiatrem.

- **Odbicia**

Jeżeli kamera jest mocowana za szkłem, na przykład w obudowie, obiektyw powinien być umieszczony blisko szkła. W przeciwnym wypadku na obrazie pojawią się odbicia od kamery i tła. Ponadto, można zastosować specjalne warstwy antyrefleksyjne na obiektywie kamery.

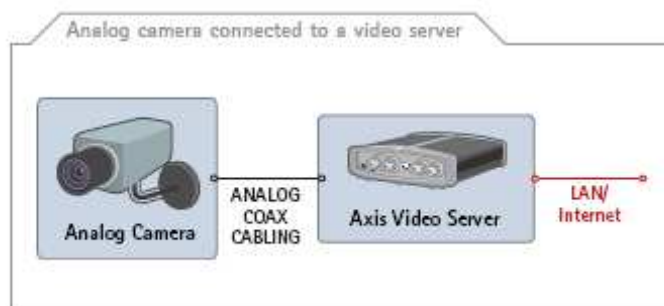
- **Oświetlenie**

Przy stosowaniu kamery w nocy może wyniknąć potrzeba zastosowania dodatkowego oświetlenia zaaranżowanego tak, aby uniknąć niekorzystnych odbić i cieni. Dla systemów obserwacji ukrytej należy stosować kamery z przesuniętym widmem (IR) wraz z oświetlaczami działającymi w podczerwieni, których promieniowanie nie jest widoczne dla oczu człowieka. Można podłączać sieciowe kamery podczerwieni bezpośrednio do sieci lub podłączać tradycyjne kamery IR poprzez serwer wideo.

Uwaga. Kamery kolorowe nie pracują w podczerwieni. Pewne kamery automatycznie przełączają się pomiędzy dzienną pracą w kolorze i nocną pracą w podczerwieni. Więcej informacji znajduje się w rozdziale 3.5.

4.2. Stosowanie kamer analogowych z serwerami wideo

Kamery analogowe wszystkich typów (ze stałą lub zmienną ogniskową, kopułkowe, wewnętrzne, zewnętrzne, z opcją *pan/tilt/zoom* i inne) mogą być integrowane z sieciowym systemem wideo za pomocą serwerów wideo. Kable koncentryczne z kamer analogowych mogą być łatwo podłączane do wejść analogowych serwerów wideo. Ich zadaniem jest cyfryzacja, kompresja i transmisja obrazów wideo po sieci lokalnej lub Internecie. Gdy sygnał z kamery analogowej znajdzie się w sieci jest traktowany jak sygnał z kamery sieciowej i może być zintegrowany z sieciowymi systemami wideo. Serwer wideo zamienia więc kamerę analogową w sieciową.

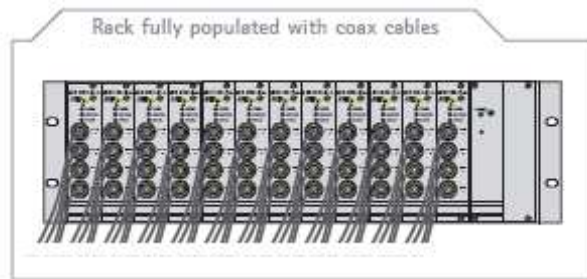


W zależności od konfiguracji, ilości kamer i ich typów oraz okablowania należy stosować różne typy serwerów wideo.

4.2.1. Serwery wideo montowane w stojakach

W większości obiektów z ochroną stosowane są dedykowane pokoje w celu centralizacji sprzętu ochrony i zapewnienia efektywnego monitoringu w środowisku bezpiecznym dla informacji krytycznych. W obiektach rozległych z dużą ilością kamer konwencjonalnych oznacza to olbrzymią liczbę okablowania dochodzącego do pokoju ochrony.

Jeżeli już doprowadzono kable koncentryczne do pokoju ochrony, będzie korzystnie zastosować serwery wideo w stojakach wraz z kartami, które mogą być zarządzane centralnie. Taki stojak zawiera miejsce na zainstalowania 12 wymiennych kart serwerów wideo oraz zapewnia doprowadzenie sieci, komunikacji szeregowej i wyjść/wejść na końcu każdej karty wraz z niezbędnym zasilaniem. Każdy 19" stojak 3U może typowo obsłużyć 48 kanałów, co zapewnia rozwiązanie o wysokiej gęstości upakowania okablowania i oszczędności w obszarze stojaka.



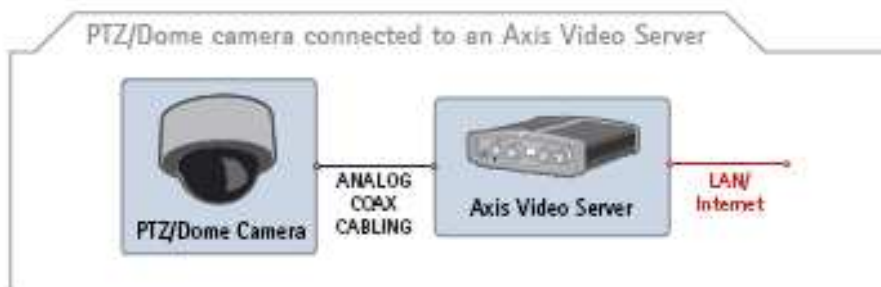
4.2.2. Jednoportowy serwer wideo

W systemach ochrony wideo, gdzie już zainwestowano kamery wideo, ale jeszcze nie położono okablowania koncentrycznego, będzie korzystnie zastosować serwer jednoportowy przy każdej kamerze analogowej. Poza redukcją kosztów okablowania to rozwiązanie nie powoduje pogorszenia obrazu przy transmisji na duże odległości, co jest ograniczeniem stosowalności kabli koncentrycznych. Serwer wideo zamienia sygnał analogowy na cyfrowy, a więc problem transmisji sygnału na duże odległości może zostać pominięty.



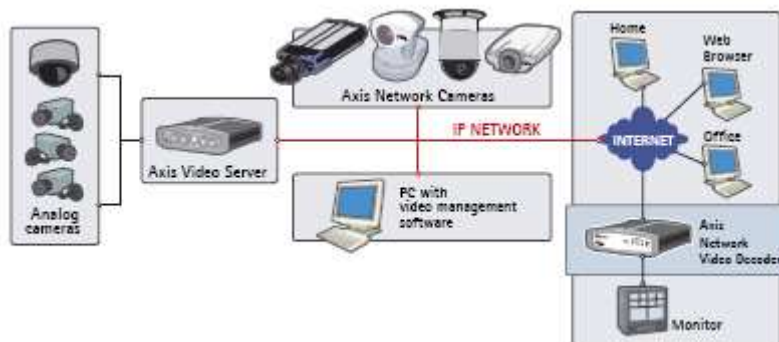
4.2.3. Serwery wideo dla kamer PTZ i kopułkowych

Kamery PTZ (*pan/tilt/zoom*) mogą być podłączone do pojedynczych portów wideo oraz do serwerów wideo montowanych w stojakach, używając portów szeregowych (RS232/422/485) wbudowanych w serwerach wideo. W przypadku, gdy jednoportowy serwer wideo jest zlokalizowany blisko kamery, jest korzystnie zastosować przewagę, jaką daje wykorzystanie sieci, co nie wymaga stosowania dodatkowego okablowanie do obsługi PTZ. Wymaga to jednak stosowania dodatkowych sterowników, aby kontrolować PTZ kamery. Dla serwerów wideo firmy Axis dostępne są sterowniki do większości kamer PTZ i kopułkowych, które mogą być załadowane do serwera wideo.



4.2.4. Dekoder wideo

W pewnych instalacjach występuje potrzeba monitorowania sieci wideo i strumieni audio z wykorzystaniem istniejącego sprzętu analogowego. Przy zastosowaniu dekodera sieci wideo, sygnał wideo z sieci oraz strumienie audio są konwertowane z powrotem do sygnałów analogowych, które mogą być przedstawione na zwykłych odbiornikach telewizyjnych czy monitorach analogowych oraz przełączane za pomocą przełączników analogowych. Stosowanie pary koder/dekoder jest oszczędnym rozwiązaniem pozwalającym na transmisję sygnału analogowego na duże odległości (sygnał analogowy – sygnał cyfrowy – sygnał cyfrowy).



Z dekodermem sieci wideo istniejące monitory analogowe mogą być użyte w celu przedstawienia odebranych sygnałów audio i wideo z odległych kamer lub systemów tak, jakby były one usytuowane lokalnie a nie w odległych miejscach.

Technologie Internetowe

Internet Protocol (IP) jest obecnie najbardziej rozpowszechnionym protokołem komunikacyjnym w technice komputerowej. Jest podstawą działania Internetu, poczty elektronicznej, a także większości nowych sieci komputerowych. Jednym z podstawowych powodów jego popularności jest możliwość dużej skalowalności sieci komputerowych opartych na nim. Innymi słowy mówiąc, czy w małej, czy też dużej sieci protokół ten działa tak samo dobrze. Dodatkowo jest wspierany przez coraz większą liczbę urządzeń i technologii charakteryzujących się wysokimi parametrami i niskimi kosztami. Do grupy tej zaliczamy również standardy przemysłowe.

W rozdziale tym zostaną przedstawione różne technologie komunikacyjne bazujące na protokole IP, które pozwalają wykorzystać pełnię możliwości sieciowego systemu wideo.

5.1 Ethernet

W dzisiejszych, biurowych komputerach najczęściej używanym protokołem komunikacyjnym jest protokół TCP/IP. Komputery natomiast są połączone przez sieć typu Ethernet, czy to kablową (wired LAN), czy to radiową (Wireless LAN). Ethernet pozwala otrzymać szybką sieć za rozsądną cenę. Najnowsze komputery (płyty główne tych komputerów) wyposażone są już w Ethernet'owe karty sieciowe lub mogą być w nie szybko wyposażone (poprzez dodanie kart sieciowych).

Najczęściej spotykane typy sieci Ethernet

10 Mbit/s (10 Mbps) Ethernet

Ten standard jest rzadko używany ze względu na wąskie pasmo. Został zastąpiony przez standard 100 Mbit Ethernet pod koniec lat 90'tych. Najczęściej używanym standardem tego typu jest 10BASE-T. Wykorzystuje on cztery przewody (dwie skręcone pary) kategorii 3 lub 5. Topologią, w której jest używany ten standard jest topologia gwiazdy. W tym układzie każdy element sieci podłączony jest do huba lub switch'a kablem dwuparowym. Taka sama topologia występuje w sieciach Fast Ethernet i Gigabit Ethernet.

Fast Ethernet (100 Mbit/s)

Umożliwia transfer danych z prędkością do 100 Mbit/s. W chwili obecnej jest najbardziej rozpowszechnionym standardem w sieciach komputerowych. Podstawowy standard tego typu nazywa się 100 BASE-T. Chociaż nowszy i szybszy niż 10 Mbit Ethernet w niczym innym nie różni się od niego. Standard 100 BASE-T jest podzielony na następujące kategorie:

- 100 BASE-TX transmisja kablem ośmiożyłowym, ze skręconymi parami kategorii 5;
- 100 BASE-FX transmisja kablem światłowodowym.

Uwaga!

Większość nowych urządzeń sieciowych jest kompatybilna wstecznie do standardu 10 Mbit (zwykle takie urządzenia mają w opisie symbol 10/100).

Gigabit Ethernet (1000 Mbit/s)

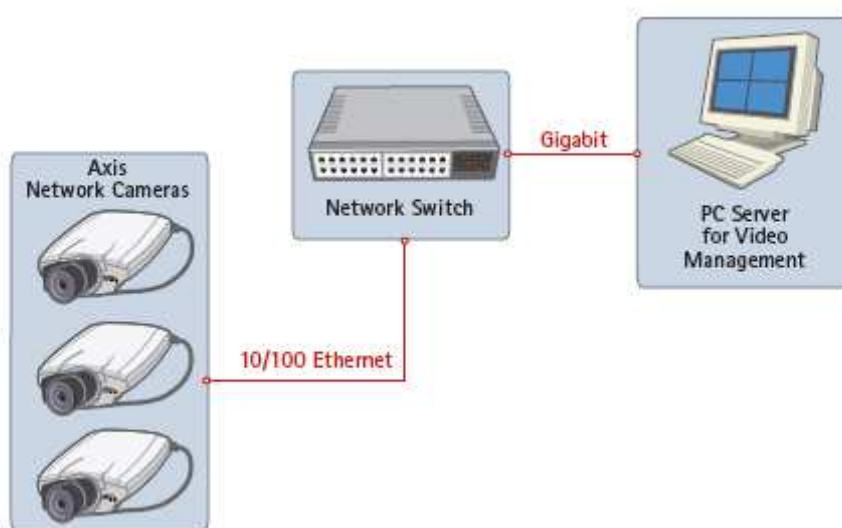
Jest standardem obecnie wspieranym i promowanym przez dostawców sprzętu komputerowego i sieciowego. Ten standard jest dzisiaj wykorzystywany w elementach struktury sieciowej do połączeń pomiędzy serwerami, czy też sieciowymi przełącznikami. Jest podzielony na następujące podkategorie:

- 1000BASE-T – 1 Gbit/s na miedzianym kablu kategorii 5 lub 6;

- 1000BASE-ST – 1 Gbit/s na wielodomowym kablu światłowodowym (długość światłowodu do 550m);
- 1000BASE-LX – 1 Gbit/s na wielodomowym kablu światłowodowym (długość światłowodu do 550m) lub do 10 km na jednodomowym światłowodzie optymalizowanym na dłuższe dystanse;
- 1000BASE-LH – 1 Gbit/s na jednodomowym kablu światłowodowym (długość światłowodu do 100km). Rozwiązanie długodystansowe.

10 Gigabit Ethernet (10 000 Mbit/s)

Wygląda, że będzie to nowy standard w sieciach szkieletowych. 10 Gigabit Ethernet standard używa 7 różnego rodzaju mediów dla sieci LAN, WAN i MAN (Metropolitan Area Network). Jest obecnie określony w suplemencie standardu IDEE 802.3ae. Będzie wprowadzony do tego standardu w następnym jego wydaniu.



Uwaga!

We współczesnych sieciach komputerowych występują różnorodne odmiany Ethernetu. Prędkość transmisji na poziomie 100 Mbit jest wystarczająca dla transmisji wideo z kamery sieciowej. Gigabitowa sieć jest właściwa dla szkieletu sieci.

5.2. Zasilanie przez Ethernet (Power over Ethernet – PoE)

Doprowadzenie zasilania poprzez kabel Ethernet integruje zasilanie i sieć LAN w jedną całość. Pozwala na dostarczanie zasilania do urządzeń sieciowych takich jak telefony IP, kamery internetowe za pomocą tych samych kabli, jakich używa się do połączenia sieciowego (przesyłania danych). Pozwala to wyeliminować konieczność doprowadzenia dodatkowego kabla zasilającego do miejsca podłączenia kamery i ułatwia zastosowanie UPS (zasilaczy awaryjnych) dla ciągłej pracy (24h, 7 dni w tygodniu).

Technologia PoE jest opisana w standardzie IEEE 802.3af. Jest zaprojektowana w taki sposób, by nie wpłynąć na zmniejszenie parametrów komunikacyjnych sieci komputerowej służącej do przesyłania danych. Zasilanie dostarczane przez infrastrukturę LAN jest automatycznie włączane, kiedy odpowiadające temu standardowi urządzenie zostanie wykryte w sieci lub blokowane w przeciwnym przypadku. Cecha ta pozwala swobodnie i bez problemów łączyć w jednej sieci zwykłe urządzenia sieciowe i urządzenia z technologią PoE.

Urządzenia dostarczające zasilanie w tym standardzie (switch lub midspan - wyjaśnienie co to jest, zawarte w dalszej części tekstu) nie mogą dostarczać zasilania o mocy większej niż

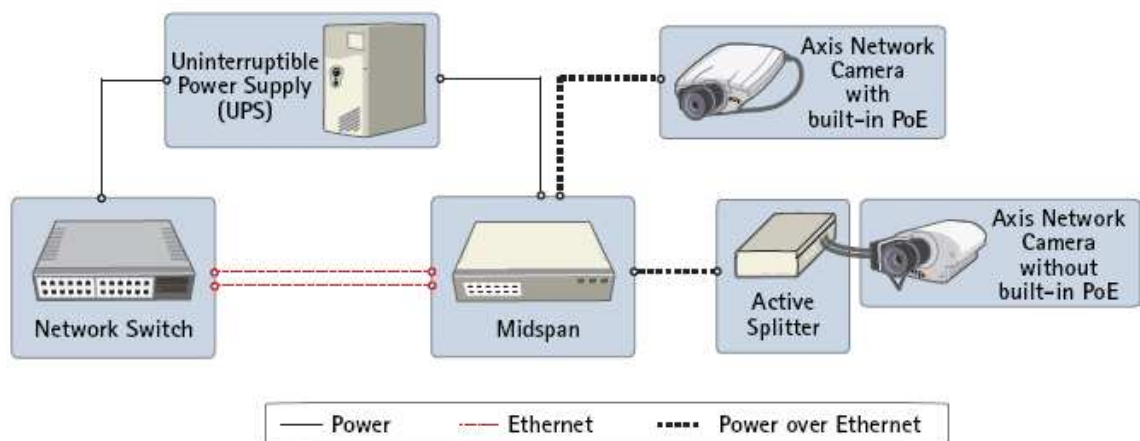
15,4W, co przekłada się na maksymalną konsumpcję mocy po stronie urządzenia odbiorczego na poziomie 12,9W – co jest wystarczające dla kamer wewnętrznych. Zewnętrzne kamery takie jak PTZ i kamery kopułowe mają większe zapotrzebowanie na energię, co powoduje, że technologia PoE nie jest aż tak użyteczna jakby się mogło wydawać. Niektórzy producenci oferują niestandardowe (nie spełniające ww. standardu) urządzenia o mocy zasilania pozwalające podłączać dowolny typ kamery internetowej. Ze względu na brak przestrzegania tego standardu możliwy jest brak współpracy pomiędzy urządzeniami tego typu pochodzącymi od różnych producentów.

Standard 802.3af dostarcza dodatkowej funkcji (power classification) umożliwiającej uzgodnienie pomiędzy switchem - dostarczającym energii, a odbiornikiem jego zapotrzebowanie na energię i możliwości w jej dostarczaniu. (właściwie urządzenie informuje switch o swoim zapotrzebowaniu na energię) Pozwala to na rezerwację przez switch dla danego urządzenia odpowiedniej mocy, nie większej i nie mniejszej niż potrzeba. Pozwala to na podłączenie większej ilości urządzeń.

Dostarczanie zasilania przez Ethernet

Standard PoE wykorzystuje typowy kabel sieciowy (tj. kat. 5) do dostarczania zasilania bezpośrednio z portu danych do którego urządzenia sieciowe są podłączone. Obecnie większość producentów sieciowych przełączników oferuje urządzenia z wbudowaną technologią PoE. W istniejących sieciach ze starszego typu urządzeniami przełączającymi użytkownik może uzyskać taką sama funkcjonalność sieci przez dodanie urządzeń tzw. midspan do tradycyjnego switcha. Urządzenie to zapewnia zasilanie w tradycyjnym kablu sieciowym. Wszystkie sieciowe kamery bez wbudowanej funkcji PoE mogą być zastosowane w tym systemie poprzez wykorzystanie aktywnego splittera.

Ten diagram pokazuje jak sieciowe kamery mogą być zasilane poprzez komputerową sieć i funkcjonować nawet, kiedy jest przerwa w zasilaniu.



5.3. Systemy radiowe

Radiowe sieci komputerowe mogą czasami dostarczyć dodatkowych wartości użytkowych, czy też finansowych, nawet, gdy komputerowa sieć kablowa jest obecna w budynku. Np. taka sieć może być użyteczna w budynkach specjalnego przeznaczenia, gdzie instalacja kabli mogłaby zniszczyć cenne (zabytkowe) wnętrza budynku lub w obiektach, gdzie położenie kamer jest często zmieniane, jak w handlu detalicznym. Innym zastosowaniem tych technologii jest połączenie dwóch budynków lub miejsc bez konieczności wykonania drogich i kompleksowych prac ziemnych.

Rozwiązania tej technologii można stosować zarówno w analogowych jak i sieciowych systemów wideo. Dlatego wykracza ona poza obszar sieciowych zastosowań.

Występują 2 główne kategorie komunikacji bezprzewodowej:

- **Wireless LAN** (znany również jako **WLAN**):
LAN jest zdefiniowana jako sieć lokalna, tj. na krótkim dystansie, zwykle wewnątrz budynku. Standard WLAN jest zdefiniowany przez analogię do tego standardu. Urządzenia pochodzące od różnych dostawców, a pracujące w tym standardzie dobrze ze sobą współpracują.
- **Wireless bridges** (bezkablowe mosty):
W przypadku konieczności połączenia odległych budynków, czy też miejsc buduje się połączenia punkt – punkt o dużej szybkości. W tym wypadku wykorzystuje się technologie laserowe lub mikrofalowe.

Standardy Wireless

802.11a

Standard wykorzystujący pasmo 5GHz i umożliwiający transfer z prędkością do 24 Mbps na dystansie 30m, na zewnątrz budynków. Standard ten zaimplementowany jest w małej liczbie urządzeń. Teoretyczne pasmo tego rozwiązania wynosi 54 Mbps.

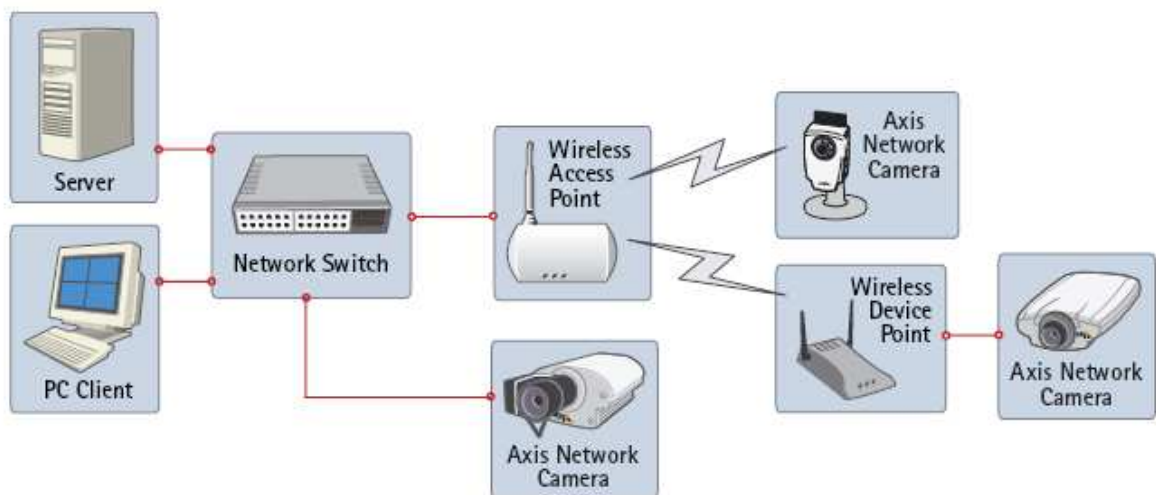
802.11b

Najpowszechniejszy standard umożliwiający transfer z prędkością do 5 Mbps na dystansie 100m, na zewnątrz budynków. Wykorzystuje pasmo 2,4GHz. Prawie wszystkie urządzenia do komunikacji radiowej mają zaimplementowany ten standard. Teoretyczne pasmo tego rozwiązania wynosi 11 Mbps.

802.11g

Zupełnie nowy standard dający możliwości porównywalne ze standardem 802.11b. Umożliwia transfer z prędkością do 24 Mbps na dystansie do 100m, na zewnątrz budynków. Wykorzystuje pasmo 2,4GHz. Teoretyczne pasmo dla tego rozwiązania wynosi 54 Mbps.

Sieć zawierająca rozwiązania kablowe i radiowe.



Typowe zastosowanie technologii radiowych:

- Centralnym punktem sieci jest switch. Po lewej stronie na górze mamy server, a na dole klienta PC (komputer PC). Są one połączone ze sobą za pomocą sieci Ethernet. Do switcha podłączony jest także punkt dostępowy wireless. Zarządza on wszystkimi urządzeniami w swoim zasięgu;
- na tym diagramie przedstawione są dwa bezprzewodowe urządzenia:
- kamera sieciowa AIS 206W. Kamera ta ma wbudowany moduł komunikacji radiowej;
- bezprzewodowy punkt dla urządzeń „wireless device point”. Urządzenie to umożliwia bezprzewodową komunikację i łączy bezpośrednio z punktem dostępowym, gdy samo urządzenie nie ma wbudowanego modułu do połączeń radiowych

Możliwe jest również bezpośrednie połączenie servera i komputera do sieci bezprzewodowej. Jednak ze względu na ograniczenie pasma, w przypadku łączności bezprzewodowej, wskazane jest wykorzystanie łączności kablowej we wszystkich możliwych przypadkach.

O bezpieczeństwie w sieciach bezprzewodowych

Ze względu na charakter sieci bezprzewodowych wszędzie gdzie sieć ma odpowiednią moc sygnału możliwe jest podłączenie się do niej i użytkowanie udostępnionych urządzeń, stąd konieczność stosowania zabezpieczeń. Najczęściej używanym dzisiaj standardem jest WEP (Wireless Equivalent Privacy), który dodaje RSA (RSA - kod strumieniowy Rivest-Shamir-Adleman) RC4 bazujący na kodowaniu komunikacji i zapewnia ludziom mającym odpowiednie klucze dostęp do sieci. Ale, gdy klucz sam w sobie nie jest kodowany możliwe jest jego złamanie i naruszenie bezpieczeństwa sieci.

Dlatego powinien być tylko podstawowym poziomem zabezpieczenia. WEP klucz ma normalnie 40 (64) bity lub 128 bitów długości.

Ostatnio, pojawił się nowy standard znacząco podwyższający bezpieczeństwo - WPA (WiFi Protected Access). Standard ten uwzględnia wnioski wynikające z użytkowania WEP i zawiera dodatkowo kodowanie samego klucza.

Bezprzewodowe mosty

Niektóre rozwiązania mogą używać innych standardów niż dominujący 802.11 dostarczając zwiększenia przepustowości i o wiele większych zasięgów w połączeniu z bardzo wysokim bezpieczeństwem. Rozwiązania te inaczej rozumieją pojęcie radiowych częstotliwości, gdyż zaliczają do nich także mikrofalę. Inną dostępną technologią są systemy optyczne takie jak bezprzewodowe łącza laserowe. Mikrofalowe łącze może dostarczać przepustowość na poziomie 1000 Mbps na dystansie 80 km. W przypadku konieczności połączenia miejsc poza zasięgami tych urządzeń mamy możliwość wykorzystania łączności satelitarnej. Ze względu na charakter takiej łączności transmisja sygnału do i z satelity ma bardzo duże opóźnienia. Z tego względu jest mniej właściwa do kontroli urządzeń domowych i wideo konferencji gdzie małe opóźnienia są preferowane. Jeżeli wymagane jest szersze pasmo do transmisji również koszt użytkowania systemu satelitarnego rośnie znacząco.

5.4. Sposoby przekazu danych



IP adres

Każde urządzenie sieciowe w sieci LAN musi mieć unikatowy adres. Zwany zwyczajowo IP adresem. Adres ten składa się z czterech liczb oddzielonych kropkami. Każda z liczb jest z zakresu od 0 do 255. Np. 192.36.253.80. Pierwsze trzy liczby są wspólne dla urządzeń połączonych do tego samego segmentu sieci, co oznacza, że wszystkie urządzenia wewnątrz jednego segmentu mają adres zaczynający się od 192.36.253.

Protokół umożliwiający przesyłanie danych wideo

Najczęściej wykorzystywanym protokołem do transmisji danych jest TCP/IP. Protokół ten jest nośnikiem/podstawą wielu innych protokołów – np. HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) używany do prezentacji stron WWW na serwerach całego świata.

TCP/IP protokół i porty używane w sieciowych systemach wideo

Protokoły i porty wykorzystywane do przesyłania danych wideo

Protokół	Protokół warstwy transportowej	Port	Zastosowanie	Zastosowanie w sieciowych systemach wideo
FTP	TCP	21	transport zbiorów poprzez Internet lub Intranet	przesył plików graficznych lub wideo z kamer sieciowych lub wideo serwera na serwer FTP lub do aplikacji
SMTP	TCP	25	protokół do przesyłania wiadomości e-mail	sieciowe kamery lub wideo serwery mogą wysyłać obrazy lub wiadomości ostrzegawcze poprzez wbudowanego klienta poczty
HTTP	TCP	80	używany do przeglądania sieci – tj. prezentacji danych z web serwerów	najczęściej używany sposób do transmisji danych z kamer sieciowych lub wideo serwerów, kiedy urządzenia wideo pracują jako web serwery, które udostępniają dane wideo dla użytkowników czy też serwerów aplikacji
HTTPS	TCP	443	to co wyżej ale kodowane	bezpieczna transmisja wideo. Może być także użyta do autentykacji kamery wysyłającej dane, za pomocą cyfrowego certyfikatu wykorzystującego X.509
RTP	UDP/TCP	-	RTP standaryzuje format pakietów dla dostarczania danych audio i wideo poprzez Internet. Często używany w mediach strumieniowych lub wideokonferencjach	zwykle używany do sieciowej transmisji danych wideo w formacie MPEG. Transmisja może być zarówno unicast jeden do jednego lub multicast jeden do wielu.

IP wykorzystuje dwa protokoły transportowe TCP i UDP. TCP dostarcza niezawodny kanał połączeniowy. Zapewnia podział danych na małe porcje – pakiety możliwe do przesłania przez fizyczną sieć/medium i zapewnia, że dane wysłane docierają do odbiorcy – integralność danych. UDP jest protokołem bezpołączeniowym, który zostawia aplikacji cały proces związany z mechanizmem kontroli przesyłanych danych i z korekcją błędów.

Metody transmisji danych wideo: unicast, multicast, broadcast

Są to różne metody transmisji danych w sieci komputerowej:\

-unicast – wysyłający i odbierający dane łączą się bezpośrednio; mamy komunikację point – to – point dane wysłane zawierają dokładny adres jednego odbiorcy. Żaden inny komputer w sieci nie musi przetwarzać tych danych.

-multicast – połączenie pomiędzy jednym nadawcą i wielu odbiorcami. Technologia ta używana jest w celu ograniczenia ruchu w sieci w przypadku kiedy mamy wielu odbiorców chcących odbierać te same dane równocześnie. Możliwe jest to poprzez dostarczanie pojedynczego strumienia danych do wielu odbiorców. Największą różnicą w porównaniu do unicastu jest to, że strumień wysyłany jest tylko raz. Multicasting (tj. IP-Multicasting) jest zwykle używany w połączeniu z transmisją RTP.

-broadcast- transmisja rozgłoszeniowa- jeden do wszystkich. W sieciach LAN broadcast jest normalnie zarezerwowany do specyficznych sieciowych segmentów i nie jest praktycznie używany w transmisji wideo.

5.5. Bezpieczeństwo sieci

Jest kilka sposobów na wprowadzenie zabezpieczeń do sieci i pomiędzy różnymi sieciami i klientami. Wszystko od wysyłania danych do dostępu do danych i autoryzacji w sieci może być kontrolowane i zabezpieczane.

Bezpieczna transmisja

Dostarczenie bezpiecznej transmisji jest jak używanie kuriera do transportu ważnych dokumentów od jednej do innej osoby. Kiedy kurier przychodzi do nadawcy, on normalnie sprawdza go. Po sprawdzeniu wysyłający musi zdecydować czy on jest tym żądanym/zamawianym i zaufanym. Jeżeli wszystko wydaje się w porządku przekazywana jest mu zamknięta i zabezpieczona/zapiecztowana przesyłka. Kurier dostarcza przesyłkę do odbiorcy, gdzie znowu następuje proces identyfikacji. Po nim następuje sprawdzenie, czy przesyłka nie jest naruszona. Po tym kurier jest odsyłany, a wiadomość może zostać wyjęta z zabezpieczonej teczki i odczytana.

Bezpieczna komunikacja jest realizowana w ten sam sposób i jest podzielona na trzy różne etapy:

-autentykacja

Jest to początkowy krok dla użytkownika czy też urządzenia sieciowego w którym ono samo identyfikuje się w sieci. Jest to robione poprzez kilka rodzajów identyfikacji do sieci/systemu. Należą do nich konieczność podania użytkownika i hasła lub certyfikatu X509 (SSL)

-autoryzacja

Następnym krokiem po autentykacji jest autoryzacja przedstawiającej się osoby lub urządzenia. Czyli sprawdzenie, czy jest to, to urządzenie za jakie się podaje. Jest to robione za pomocą porównania danych z posiadaną bazą autoryzacyjną. Kiedy autoryzacja się powiedzie mamy kompletny dostęp do systemu/urządzenia

- prywatność

Finałowym krokiem jest zastosowanie odpowiedniego poziomu prywatności. Jest to robione poprzez odpowiednie zabezpieczenie kodowanych/dekodowanych danych. Używanie

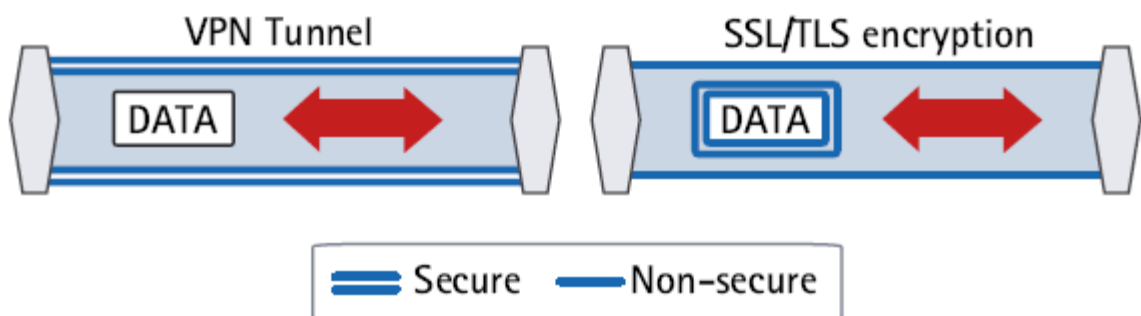
kodowania może spowodować znaczne zmniejszenie osiągnięć systemu w zależności od rodzaju zastosowanych zasad kodowania.

Prywatność może być osiągnięta na kilka sposobów. Dwie najczęściej używane metody to VPN wirtualne prywatne sieci i SSL/TLS (zwany również HTTPS):

- VPN tworzy bezpieczny tunel pomiędzy połączonymi komputerami. Tylko urządzenia z odpowiednim „kluczem” mogą mieć dostęp do tej sieci. Urządzenia sieciowe występujące pomiędzy klientem, a serwerem nie mają dostępu do przesyłanych danych i możliwości ich przeglądania. Wewnątrz VPN różne miejsca mogą być połączone razem poprzez Internet z zachowaniem odpowiedniego bezpieczeństwa przesyłanych danych.

SSL/TLS

Innym sposobem aby osiągnąć bezpieczeństwo jest zastosowanie kodowania do danych. W tym przypadku nie ma specjalnego, bezpiecznego tunelu do przesyłania danych jak w VPN rozwiązaniu, ale przesyłana paczka danych jest zabezpieczona. Występuje kilka różnych technologii kodowania jak SSL, WEP i WPA, ostatnie dwie używane są w sieciach bezprzewodowych. Kiedy używamy SSL, zwanego również HTTPS, urządzenie lub komputer instaluje certyfikat wystawiony lokalnie przez użytkownika lub poprzez specjalnego wystawcę np. Verisign.



Zabezpieczenie pojedynczego urządzenia

Bezpieczeństwo oznacza również zapewnienie bezpieczeństwa pojedynczemu urządzeniu przed intruzami takimi jak nieautoryzowani użytkownicy, wirusami lub innymi niechcianymi przypadkami.

Dostęp do PC lub innego serwera może być zapewniony poprzez konieczność podania użytkownika i hasła, które powinno mieć przynajmniej 6 znaków (im dłuższe tym lepsze) będące kombinacją znaków i cyfr (również kombinacja małych i dużych liter). W przypadku PC urządzenia takie jak skaner linii papilarnych i karty dostępowe mogą być również stosowane w celu podniesienia bezpieczeństwa podczas procesu logowania.

W celu zabezpieczenia urządzeń przed wirusami, robakami i innymi niechcianymi przypadkami skaner wirusowy dobrej jakości z up-to-date filters jest rekomendowany. Powinien być zainstalowany na wszystkich komputerach. System operacyjny powinien być regularnie zaopatrywany w service pack'i i patch'e dostarczane przez twórców systemu.

Kiedy łączymy się z poprzez LAN z Internetem ważne jest stosowanie firewall'i.

Służą one jako portierzy blokujący lub ograniczający ruch di i z Internetu. Mogą być również stosowane do filtrowania informacji przechodzących przez firewall lub w celu automatycznego ograniczenia dostępu do pewnych stron.

5.6 Więcej o technologiach sieciowych i urządzeniach sieciowych

Huby, switche i routery

Huby są zasadniczo używane do połączenia od 5 do 24 urządzeń do wspólnego łącza Ethernetowego. Jeżeli jest używanych więcej urządzeń dodaje się kolejnego huba. By przyspieszyć /zwiększyć wydajność sieci możemy użyć switchy lub ruterów, które pozwalają transmitować pakiety różne równocześnie.

Mosty –bridge's

Kiedy więcej niż 255 urządzeń jest podłączonych do tej samej sieci należy ją podzielić na segmenty. Ruter powinien być pomiędzy segmentami. Jako alternatywne rozwiązanie możemy użyć bridge. Switche czasami mają wbudowane funkcje routera. Np. port lotniczy z dwoma budynkami używający 170 kamer w każdym wymaga połączenia do tej samej centrali bezpieczeństwa oddalonej o kilka kilometrów. By mieć dostęp do tych kamier równoczesny trzeba podzielić sieć na dwie podsieci lub zastosować bridge.

NAT routery

Każde urządzenie podłączone bezpośrednio do Internetu musi mieć unikatowy adres IP. Publiczne adresy IP są przydzielane przez Internet Service Providers (ISPs). Urządzenia nazwane translatorem adresów NAT może oddzielić LAN od Internetu. Może to być małe urządzenie lub program uruchomiony na komputerze.

Brama - gateways

Brama dostarcza wygodny sposób na tworzenie sieci lokalnych. Pracuje jako kombinacja routera, switcha i NAT'a.

DHCP serwer

Administrowanie adresami IP w sieci zajmuje wiele czasu. By uprościć to zadanie i przyspieszyć proces nadawania numerów IP można zastosować serwer DHCP. Serwer ten ma za zadania automatyczne przyporządkowanie adresów IP urządzeniom włączającym się do sieci - Internetu.

DNS

W dużych sieciach występują serwery Domain Name Server – DNS. Są to serwery nazw. Zawierają bazy danych w których nazwom przyporządkowane są odpowiednie adresy IP. Np. sieć kamer monitoringu drzwi jest łatwiej dla ludzi pamiętać pod hasłem drzwi niż poprzez adres IP jak 192.36.253.80.

Więcej informacji o technologiach sieciowych i urządzeniach sieciowych zawartych jest na stronach www.axis.com/products/wideo/about_networkwideo/.

System zarządzania wideo



W dzisiejszych czasach, systemy wideo nie posiadają limitów na rejestrację i archiwizację „ogromu” informacji (w większości nieużytecznych); dodatkowo pozwalają one na zmianę sposobu działania i podjęcie odpowiedniej skoordynowanej akcji.

O poziomie funkcjonalności rozwiązań systemu zarządzania wideo decyduje to które z nowych możliwości czy też metod użyte są w twojej aplikacji zarządzającej materiałem wideo. W przypadku gdy opracujesz listę swoich potrzeb, musisz podjąć decyzję co do odpowiedniego ustawienia parametrów systemu, tak aby wykorzystać w pełni jego możliwości. Te możliwości przedstawione są poniżej.

6.1. Parametry projektowe systemu

6.1.1. Pasma

Produkty sieciowe wideo używają odpowiednie pasmo sieci zależnie od ich konfiguracji. Zajmowane przez nie pasmo zależy od:

- rozdzielczości obrazu,
- stopnia kompresji,
- częstotliwości odświeżania,
- wypełnienia sceny.

Poniżej wymienione technologie są obciążone odpowiednim poziomem użycia pasma sieci:

- **Sieć przełączana:** przy użyciu przełączników sieciowych (będąca podstawową techniką sieciową na dzień dzisiejszy) ten sam komputer (fizyczny) i sieciowa aplikacja nadzoru wideo mogą być rozdzielone pomiędzy dwie autonomiczne sieci. Chociaż sieć ta jest połączona fizycznie, przełącznik sieciowy logicznie rozdziela je na dwie wirtualne i niezależne sieci.

- **Sieć „szybka”:** Cena przełączników i routerów zaczyna być porównywalna, a sieć Gigabajtowa jest już opcją osiągalną. Obecnie, zastosowanie sieci szybkiej podnosi wartość zdalnego nadzoru wideo poprzez sieć.

- **zwiększanie częstotliwości odświeżania:** odświeżanie na poziomie 25/30 klatek na sekundę w trybie ciągłym jest już obowiązkowym poziomem wymaganym przez większość aplikacji. Konfiguracja elementów udogadniających (wspomagających) oraz wbudowania inteligencji w sieciowe kamery/serwery wideo powoduje to że częstotliwość odświeżania w warunkach normalnych może być ustawiona na poziomie mniejszym, np. 5-6 fps, co w znaczny sposób obniża zajętość pasma. W przypadku alarmu, jeśli załączona jest funkcja detekcji ruchu, zapisywana częstotliwość odświeżania może być automatycznie zwiększona do najwyższego

poziomu odświeżania. W wielu przypadkach kamera powinna wysyłać tylko obraz wideo przez sieć wtedy, gdy jest to niezbędne; przez resztę czasu nie powinno być transmisji.

Kalkulator zajętości pasma

Kalkulator pasma pomaga określić pasmo sieci użyte przez produkty zarządzania wideo, bazując na rozmiarze obrazu i częstotliwości odświeżania. Jest także możliwe obliczenie jak dużo przestrzeni dyskowej wymaga zapisanie sekwencji wideo.

Przykład kalkulatora zajętości pasma kamer



Do obliczeń wymaganego pasma, można użyć kalkulatora np. ze strony internetowej firmy Axis www.axis.com/techsup/cam_servers/bandwidth/

6.1.2. Magazyn

Systemy sieciowe nadzoru wideo zabezpieczone są przed nadmiarem zmagazynowanej informacji na dyskach twardej. Należy określić jak dużo przestrzeni dyskowej należy lub można przeznaczyć na nagrania wideo. Służą do tego różne metody projektowania przedstawione w sekcji 6.4.

Obliczenie potrzeb magazynowych

Wymagana przestrzeń dyskowa

Współczynniki które pozwalają obliczyć potrzeby magazynowe:

- liczba kamer,
- liczba godzin na dzień kiedy kamera powinna nagrywać,
- jak długo informacja powinna być zmagazynowana,
- czy występuje detekcja ruchu, czy też ustawiony jest zapis ciągły,
- pozostałe parametry takie jak częstotliwość odświeżania, kompresja, jakość obrazu i jego złożoność.

Przypis: przedstawiona poniżej kalkulacja jest tylko przykładem i nie może być brana pod uwagę w technicznym wydaniu ponieważ otrzymany wynik może być za duży. Skalkulowany przykład nie obejmuje przestrzeni dyskowej wymaganej przez system operacyjny czy oprogramowanie systemu zarządzania obrazem wideo.

JPEG/Ruch JPEG

Dla JPEG gdy zapisywane są pojedyncze pliki (klatki), wymagania zajętości dysku zależą od zmiennych parametrów częstotliwości odświeżania, rozdzielczości i kompresji obrazu: Kamery 1, 2 i 3 w tabeli posiadają różne wymagania magazynowe odpowiednio do ich fps (klatek na sekundę) i rozdzielczości obrazu.

Obliczenia:

Rozmiar obrazu x klatek na sekundę x 3600s = KB na godzinę / 1000 = MB na godzinę

MB na godzinę x godzin działania na dzień / 1000 = GB na dzień

GB na dzień x długość przechowywania = wymagania magazynu pamięci

Camera	Resolution	Image size (KB)	Frames per second	MB/hour	Hours of operation	GB/day
No. 1	CIF	13	5	234	8	1,9
No. 2	CIF	13	15	702	8	5,6
No. 3	4CIF	40	15	2160	12	26

Ogólnie dla trzech kamer na 30 dni zapisu = 1002 GB

MPEG-4

Dla MPEG-4, obrazy zapisywane są w trybie ciągłego strumienia danych, nie w postaci pojedynczych obrazów. To właśnie prędkość bitowa – mierzona w ilości transmitowanych danych – określa odpowiedniość potrzeb magazynowych. Prędkość ta wynika w rezultacie z określonej częstości odświeżania obrazu, rozdzielczości i stopnia kompresji, oraz stopnia dynamiki sceny.

Obliczenia:

Bit rate / 8(bits in a byte) x 3600s = KB na godzinę / 1000 = MB na godzinę

MB na godzinę x godzin pracy w ciągu dnia / 1000 = GB na dzień

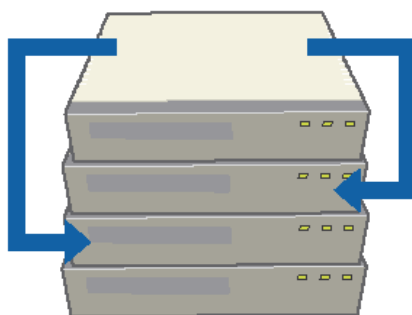
GB na dzień x długość przechowywania = potrzebna pamięć

Camera	Resolution	Bit Rate (kBit/s)	Frame per second	MB/hour	Hours of operation	GB/day
No. 1	CIF	170	5	76,5	8	0,6
No. 2	CIF	400	15	180	8	1,4
No. 3	4CIF	880	15	396	12	5

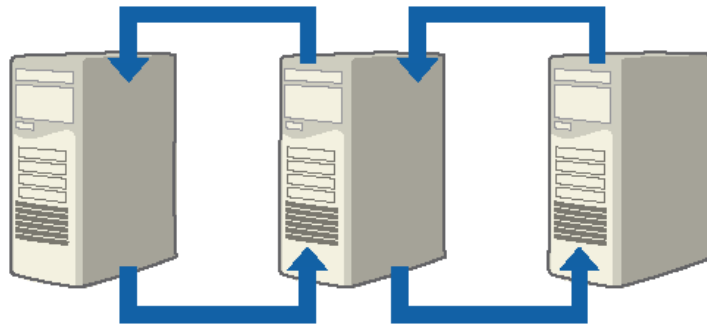
Ogólnie dla trzech kamer na 30 dni zapisu = 204 GB

6.1.3. Redundancja

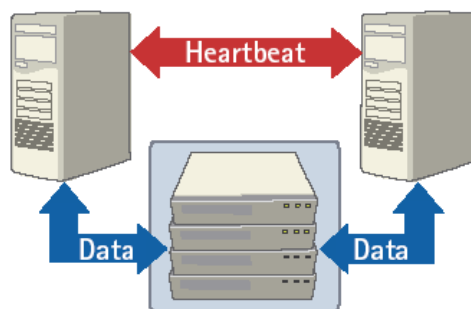
- ☞ **HDD RAID** (zapis dysku na niezależnych nośnikach) jest ona niezbędna w przypadku redundancji zapisu w celu zabezpieczenia danych na wypadek uszkodzenia dysku twardego lub pojawienia się na nim błędów,



- ☞ **Replikacja danych** jest podstawową metodą ochrony danych w wielu sieciowych systemach operacyjnych, serwer plikowy w sieci są tak skonfigurowane aby powielać dane jeden na drugim,



- ☞ **Backup na nośniku zewnętrznym (taśmowym);** Jest to metoda alternatywną lub uzupełniającą. Na rynku występuje wiele softwarowego i hardwerowego wyposażenia do zapisu danych, dodatkowo zabezpieczając je przed ogniem lub uszkodzeniem.
- ☞ **Server clustering:** Większość serwerów posiada tą metodę, podstawowy serwer danych lub serwer mailowy pracują na tym samym urządzeniu zapisującym, wyposażonym w RAID; gdzie jeden system plików i drugi (skonfigurowane identycznie) mają dostęp do aplikacji – serwery te posiadają taki sam adres IP i poprzez to są one transparentne dla użytkownika.



- ☞ **Multiple video recipients:** podstawowa metoda zabezpieczenia przed uszkodzeniem danych, poprzez równoległy przesył wideo do dwóch różnych serwerów zlokalizowanych w różnych miejscach. Serwery te oczywiście powinny posiadać RAID i pracować jako klaster powielając swoje dane na serwerach do wykorzystania w przyszłości.

6.1.4. Skalowalność systemu

Skalowanie zmiennych zależy od typu wybranego systemu i musi być odpowiednie dla wybranego systemu wideo.

Skalowalność: systemy DVR są zazwyczaj produkowane z 4, 9 lub 16 wejściami kamerowymi, z tego powodu otrzymujemy skalowalność w 4, 9 i 16 pozycjach. Jeśli system zawiera 15 kamer, nie ma problemu, jeśli 17 to pojawiają się problemy. Dodatkowa pojedyncza kamera generuje wymóg zastosowania nowego DVR. System sieciowy jest bardziej elastyczny i można go skalować w dowolny sposób w dowolnym czasie.

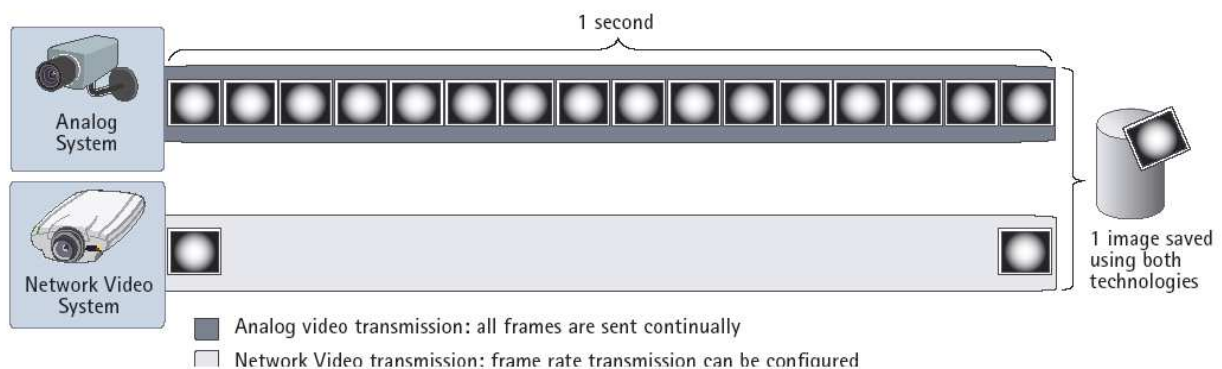
Ilość kamer na nagrywarcie: W sieciowych systemach wideo serwer PC zapisuje i magazynuje obrazy wideo. Komputer ten powinien być odpowiednio wybrany ze względu na potrzeby systemu wideo. Najczęściej system charakteryzowany jest przez ilość ramek na

sekundę, ogólnie dla całości. Jeśli wymagany jest zapis z 30 fps dla danej kamery, jeden serwer może zapisać tylko obraz z 25 kamer. Jeśli zapis z 2 fps częstotliwością odświeżania jest wystarczający, może być użyte 300 kamer na jednym serwerze. Z tego wynika, że wyposażenie systemu jest używane zmiennie i może być optymalizowane.

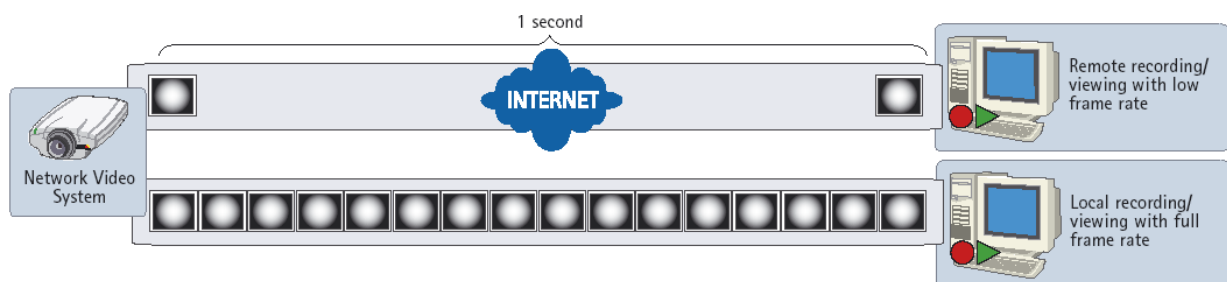
Rozmiar systemu: Dla dużych instalacji, systemy sieciowe są bardziej odpowiednie. Jeśli wymagany jest zapis z wyższą rozdzielczością lub w długi okresie czasu, wówczas można dodać do serwera PC lepszy procesor lub więcej pamięci operacyjnej. Ponadto, można również dodać nowy serwer PC, zlokalizowany w dowolnym miejscu.

6.1.5. Kontrola przepływności

Sieciowe systemy wideo używają tzw. „kontroli przepływności” – w przeciwieństwie do analogowych systemów wideo „gdzie cała informacja z kamery przesyłana jest w sposób ciągły”. Kontrola przepływności w sieciowych systemach wideo oznacza to że serwer sieciowy wideo wysyła tylko obrazy w ściśle określonej prędkości - żadna niepotrzebna ramka nie jest transferowana przez sieć. Sieciowa kamera/serwer wideo lub oprogramowanie zarządzające obrazem wideo może być skonfigurowane tak aby zwiększyć częstotliwość zapisu jeśli np. wykrywany jest ruch.



Istnieje również możliwość przesyłania obrazu wideo z różną częstotliwością odświeżania do różnych odbiorców – występuje taka potrzeba wówczas gdy wykorzystywane jest połączenie o wąskim paśmie w zdalnej lokalizacji.



6.2. Rozwój systemu

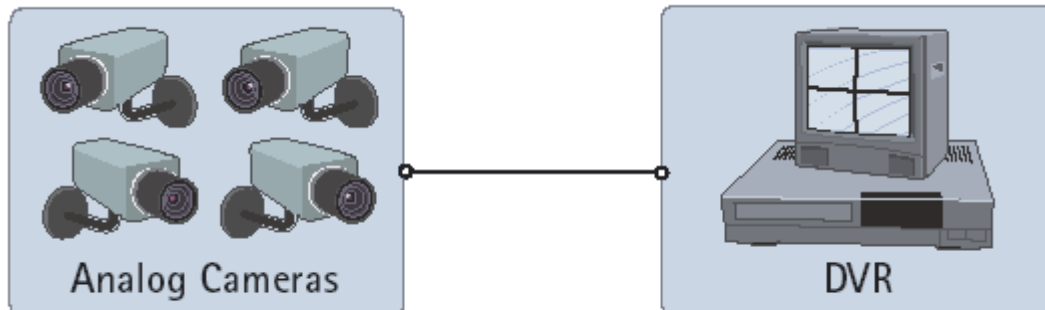
6.2.1. Video motion detection (VMD) – Wideo detekcja ruchu

VMD

Video Motion detection (VMD) jest sposobem określenia aktywności w zarejestrowanej scenie poprzez analizę obrazu i porównanie go z innymi w całej serii obrazów.

VMD w systemach DVR

Kamery podłączone są do DVR, umożliwiają one analizę VMD na ich strumieniach danych. Służy to do zmniejszenia ilości zapisywanych obrazów oraz do użycia detekcji ruchu tylko w ściśle określonych obszarach obrazu. Wadą stosowania VMD w tych urządzeniach jest wzrost wymagań na jednostkę centralną CPU.

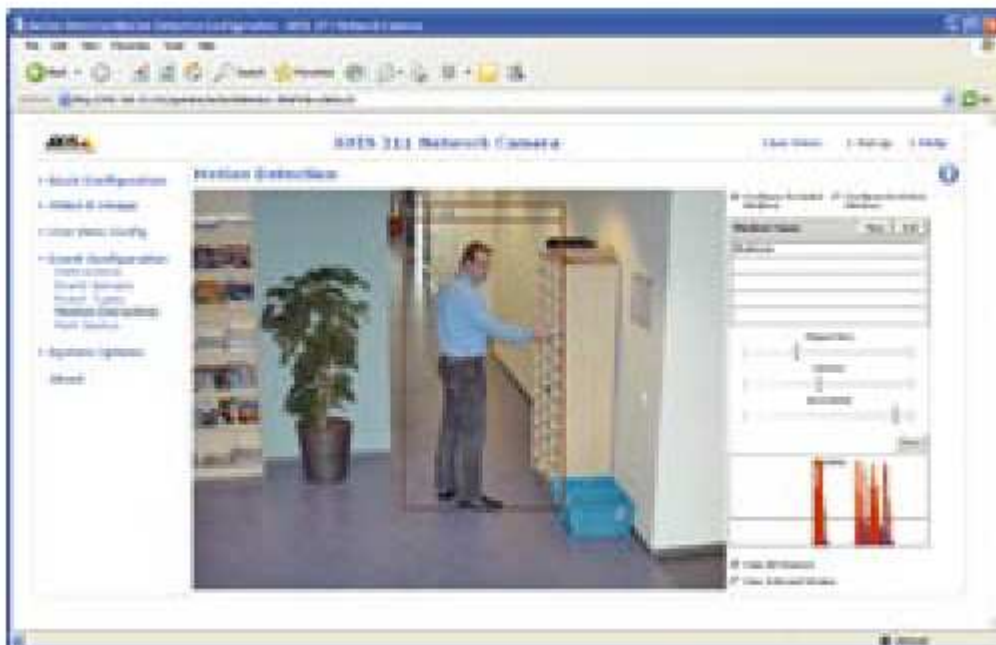
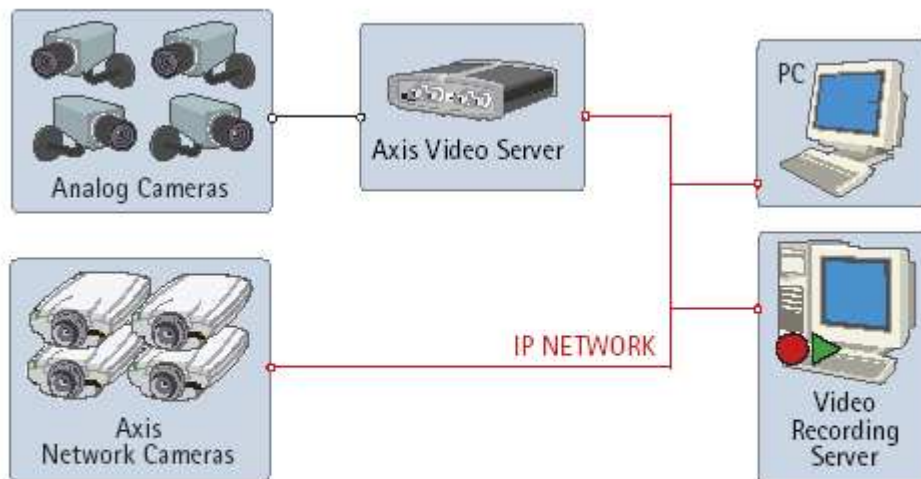


VMD w sieciowych systemach wideo

VMD jest zintegrowaną funkcją kamer sieciowych lub serwerów wideo. Oferują one różnorodność miejsca stosowania VMD. W znaczącej większości przypadków procesy VMD wykonują się zarówno w kamerach sieciowych jak i serwerach wideo. Łagodzi to obciążenie wszystkich urządzeń zapisu w systemie i umożliwia prowadzenie dogłębnego nadzoru wideo. W tym przypadku, brak obrazu wideo (lub tylko obraz z małą częstotliwością odświeżania) wysyłany jest do operatora lub systemu rejestrującego z wyjątkiem wykrycia aktywności w analizowanej scenie

Dane VMD z informacją o aktywności może być również wprowadzona do strumienia wideo do prostszego wyszukiwania w zarchiwizowanym materiale. VMD może również być umiejscowione w platformie softwarowej zarządzającej obrazem, co sprowadza funkcjonalność VMD do kamer sieciowych lecz nie jest to rozwiązanie oryginalne w tym przypadku.

VMD z sieciowymi urządzeniami wideo.



Zalety zastosowania lokalnego VMD w “punkcie końcowym” (kamera sieciowa i serwer wideo w porównaniu do systemów używających analizy centralnej tj. DVR):

- oszczędność pasma,
- zmniejszenie obciążenia CPU za serwerach zapisu,
- oszczędność przestrzeni dyskowej przeznaczonej do zapisu,

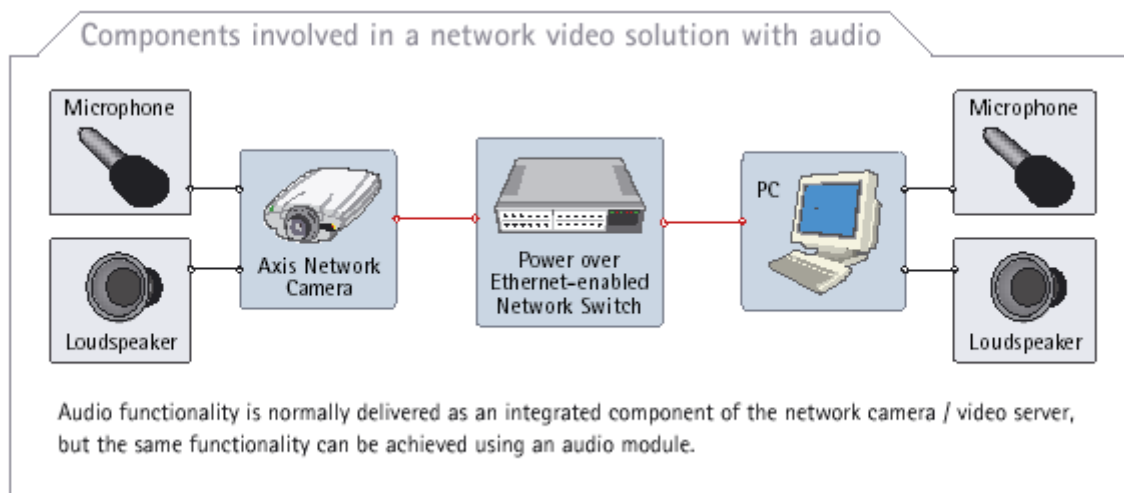
Kamera może współdziałać z innymi systemami za pomocą portów wej/wyj (np. ustawianie poziomu alarmu).

6.2.2. Audio

Dźwięk może również łatwy sposób być wprowadzony do strumienia informacji sieciowego systemu nadzoru wideo, co pozwala na redukcję dodatkowego okablowania – w przeciwieństwie do systemów analogowych w których okablowanie musi być zainstalowane z jednego końca do drugiego. Kamera sieciowa zgrywa dźwięk z kamery, integruje go w strumień wideo oraz wysyła do miejsca monitorowania i/lub rejestrowania poprzez sieć.

Staje się więc możliwe użycie dźwięku z lokalizacji zdalnej. Dla przykładu, personel monitorujący w kwaterze głównej firmy może współdziałać z „nadzorowanymi obszarami” zdalnych wydzielonych biur firmy. Może on informować nadzorowanych że są pod kontrolą i słuchać ich poprzez odsłuchiwanie nagrania dźwiękowego stanowiącą dodatkową niezależną metodę nadzoru. Dźwięk może być również użyty jako niezależna metoda detekcji, np. wyzwalająca zapis obrazu wideo i alarmująca gdy poziom sygnału audio przewyższa dozwolony.

Składniki wymagane w sieciowych rozwiązaniach wideo z dźwiękiem



Właściwości audio są zazwyczaj udostępniane jako zintegrowane komponenty kamer sieciowych/serwerów wideo chociaż tą samą funkcjonalność można osiągnąć przy zastosowaniu modułów audio.

Transmisja Audio

Dźwięk może być kompresowany i transmitowany jako integralna część strumienia wideo jeśli użyjemy standardowych metod kodowania MPEG-1/MPEG-2/MPEG-4 lub jednego z H.x wideo konferencyjnych standardów. Może on także być transmitowany równolegle jeśli użyjemy standardu obrazu stałego, tj JPEG. Jeśli wymagane jest zsynchronizowanie dźwięku z obrazem przesył standardem MPEG jest wyborem preferowanym. W większości przypadków synchronizacja ta nie jest wymagana (np. jeśli dźwięk jest monitorowany lecz nie nagrywany)

Kompresja Audio

W celu dostosowania transmisji i zapisu (magazynowania) danych dźwiękowych stosuje się cyfrową kompresję dźwięku. Tak jak w przypadku obraz wideo, istnieje szereg metod – technik kompresji dźwięku, które oferują różne poziomy kompresji. Zasadniczo, wysoki poziom kompresji wprowadza duże opóźnienia. Dźwięk w postaci cyfrowej posiada dużo zalet, dla przykładu wysoki poziom odporności na zaszumienie, stabilność i możliwość kopiowania. Umożliwia on także implementację wielu dźwiękowych funkcji obróbki sygnału tj filtrację szumu czy equalizację.

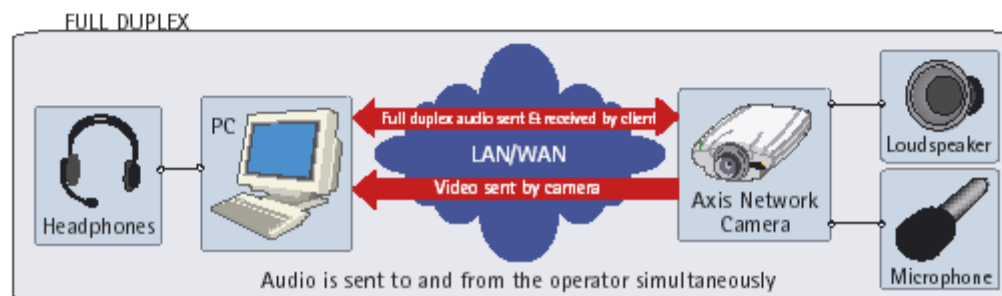
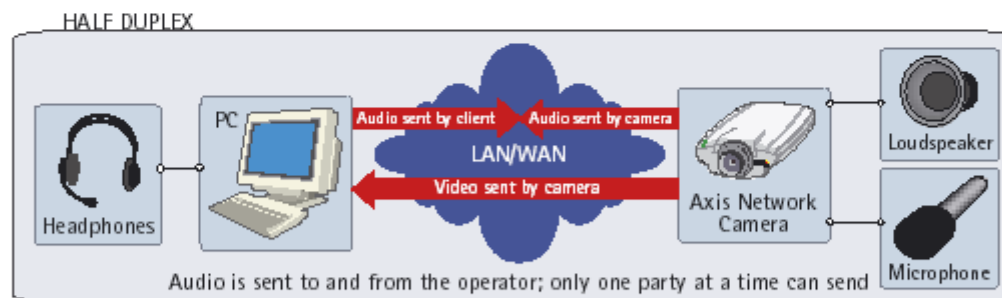
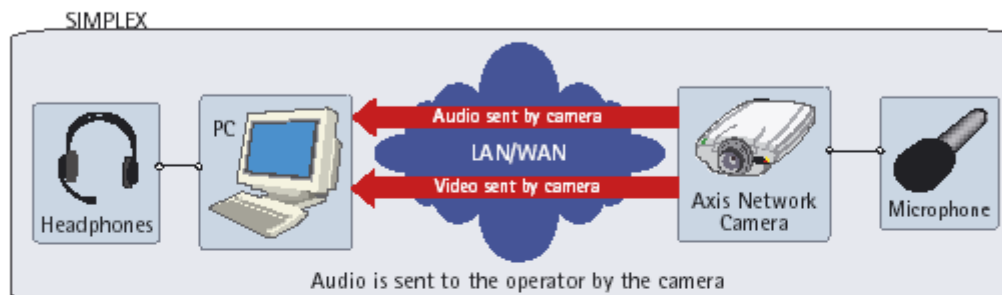
Najbardziej popularne sposoby kompresji audio:

- ☛ G.711 PCM – wysoka jakość dźwięku z 64 kbit/s prędkością zapisu/odtworzenia
- G.726 ADPCM – dźwięk z 32 lub 24 kbit/s prędkością zapisu/odtworzenia
- MP3 (ISO-MPEG Audio Layer-3)- około 100 kbit/s prędkością zapisu/odtworzenia

Formy przesyłu dźwięku

Podczas gdy używamy kamer sieciowych (Axis), posiadamy kilka trybów przesyłu dźwięku do wyboru:

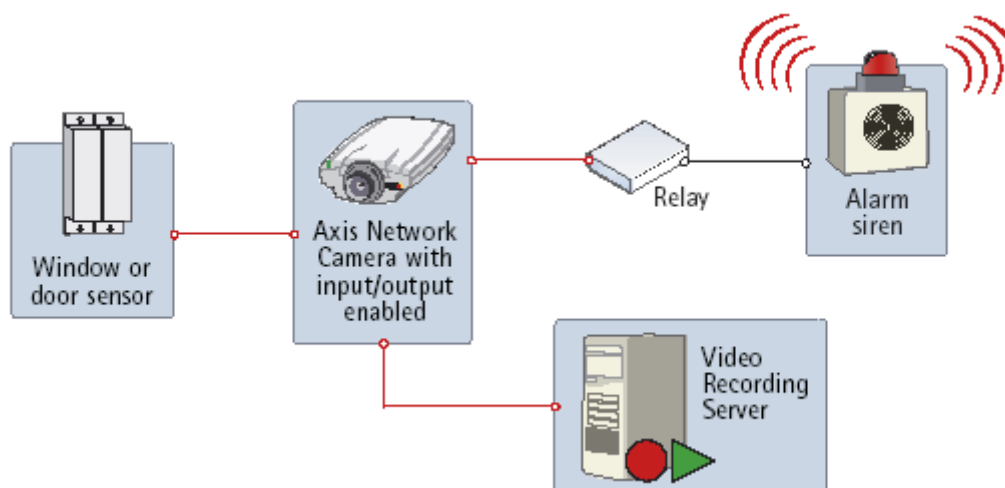
- simplex, dźwięk przesyłany jest przez operatora do kamery,
- simplex, dźwięk przesyłany jest do operatora z kamery,
- half duplex, dźwięk przesyłany jest do i od operatora do kamery; tylko w jednym kierunku w jednym czasie,
- full duplex, dźwięk przesyłany jest do i od operatora do kamery równocześnie.



6.2.3. Digital inputs and outputs (I/Os)

Unikalną właściwością produktów sieciowych wideo jest możliwość integracji wyjść i wejść które są wykorzystywane w sieci. Wyjścia mogą być użyte do wyzwalania mechanizmów różnorodnej postaci w zdalnym komputerze lub automatycznie, przy użyciu wbudowanej w kamerach logice, w których wejścia mogą być konfigurowane do podłączenia czujników zewnętrznych tj. PIR-y lub przyciski napadowe wyzwalające transmisję wideo.

Wej/wyj mogą być użyte w połączeniu z czujnikami alarmowymi dla przykładu do eliminowania niepotrzebnego transferu wideo, niezależnie od czujników podłączonych do wyzwalania kamery.



Wej/wyj przykładowe zastosowanie - kamera umożliwia poprzez podłączenie czujnika otwarcia okna wyzwolenie alarmu w systemie i alarmu syreny.

Wejścia cyfrowe

Wykorzystanie urządzeń które mogą być podłączone do portu wejść kamer sieciowych jest nieograniczone. Podstawową zasadą jest to że wszystkie urządzenia mogą być podłączone do kamery sieciowej lub serwera sieciowego wideo w trybie otwartym lub zamkniętym

Przykłady urządzeń alarmowych i ich wykorzystania

TYP	Opis	Użycie
Kontaktron	Prosty przełącznik magnetyczny detekujący otwarcie drzwi lub okna	Podczas gdy obwód jest przerwany (drzwi są otwarte) kamera może podjąć akcję wysłania przesyłu obrazu w trybie pełnym
Pasywny detektor podczerwieni (PIR)	Czujnik defekujący ruch bazujący na emisji ciepła	Podczas gdy wykryty jest ruch, PIR przerywa obwód i kamera może podjąć akcję wysłania przesyłu obrazu w trybie pełnym
Czujka stłuczenia szkła	Aktywny czujnik który mierzy ciśnienie powietrza w pomieszczeniu i wykrywa nagłe spadki ciśnienia	Podczas gdy zmiana ciśnienia powietrza jest wykryta kamera może podjąć akcję wysłania przesyłu obrazu w trybie pełnym

Wyjścia cyfrowe

Głównym zadaniem portów wyjściowych jest możliwość wyzwolenia urządzeń zewnętrznych, innych automatycznie lub zdalnie kontrolowanych przez operatora lub aplikacje softwarową.

Przykłady urządzeń które mogą być podłączone do portów wyjściowych

TYP	Opis	Użycie
Przeście drzwiowe	Zwora kontroluje otwarcie i zamknięcie drzwi	Otwarcie/zamknięcie wejścia może być kontrolowane zdalnie przez operatora (poprzez sieć)
Syrena	Syrena emituje dźwięk w przypadku wyzwolenia alarmu	Kamera może aktywować syrenę w przypadku gdy wykryty jest ruch przy użyciu VMD lub otrzymamy „informację „z wejścia cyfrowego
System alarmowy	System alarmowy ciągle monitoruje stany obwodu alarmowego	Kamera może działać jako integralna część systemu alarmowego służąc jako czujnik i wprowadzając alarm systemu gdy wzbudzony zostaje transfer wideo

6.3. Wideo nadzór – monitoring i nagrywanie

Zarządzanie wideo w systemach sieciowych zawiera *monitoring wideo*, który może być w postaci przeglądarki lub odpowiedniego narzędzia programowego oraz *rejestrację wideo*, którą może stanowić aplikacja zainstalowana na komputerze PC lub NVR czyli sieciowy rejestrator wideo w postaci urządzenia (hardware) z zainstalowanym oprogramowaniem wideo.

6.3.1. Monitoring przy użyciu strony przeglądarki internetowej

W sieciowych systemach wideo, obraz można obserwować z każdego punktu w którym udostępniona jest sieć z dostępem do strony. Jeśli kamera posiad wbudowany serwer sieciowy z adresem IP, to do obejrzenia obrazów na komputerze PC wystarczy otworzyć zwykłą przeglądarkę internetową i wprowadzić w niej adres IP kamery w pasku adresu przeglądarki:

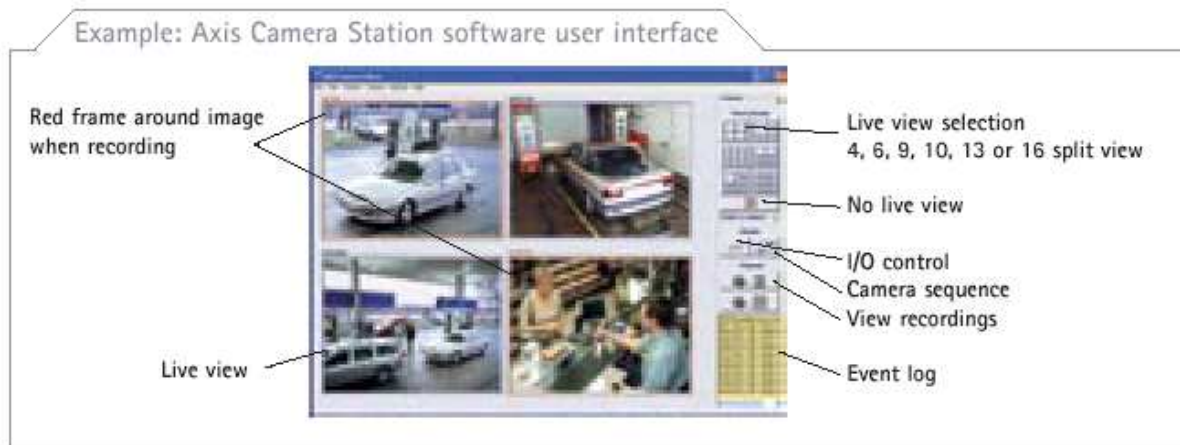


Jeśli komputer posiada odpowiednie połączenie, przeglądarka automatycznie wyświetli stronę startową kamery sieciowej. Strona ta powinna umożliwić podgląd na żywo z kamery wraz z jej menu (zmiana ustawień tj. rozdzielczość, parametrów sieciowych oraz ograniczeń dostępu ze względu na bezpieczeństwo danych np. hasła dostępu).

6.3.2. Monitoring przy użyciu video management software

Jeśli obraz wideo dostarczany przez standardową przeglądarkę nie jest wystarczający należy zainstalować oprogramowanie wideo umożliwiające użycie dodatkowych opcji np. dostępu do sposobu i archiwizacji materiałów wideo. Na rynku istnieje wiele różnorodnych oprogramowań, od przeznaczonych do użycia na jednym stanowisku komputerowym, do oprogramowania zaawansowanego typu klient/serwer umożliwiającego jednoczesną pracę wielu użytkowników. Zawierają one wiele dodatkowych opcji nie dostępnych w prostych aplikacjach internetowych.

Przykład: Interfejs użytkownika



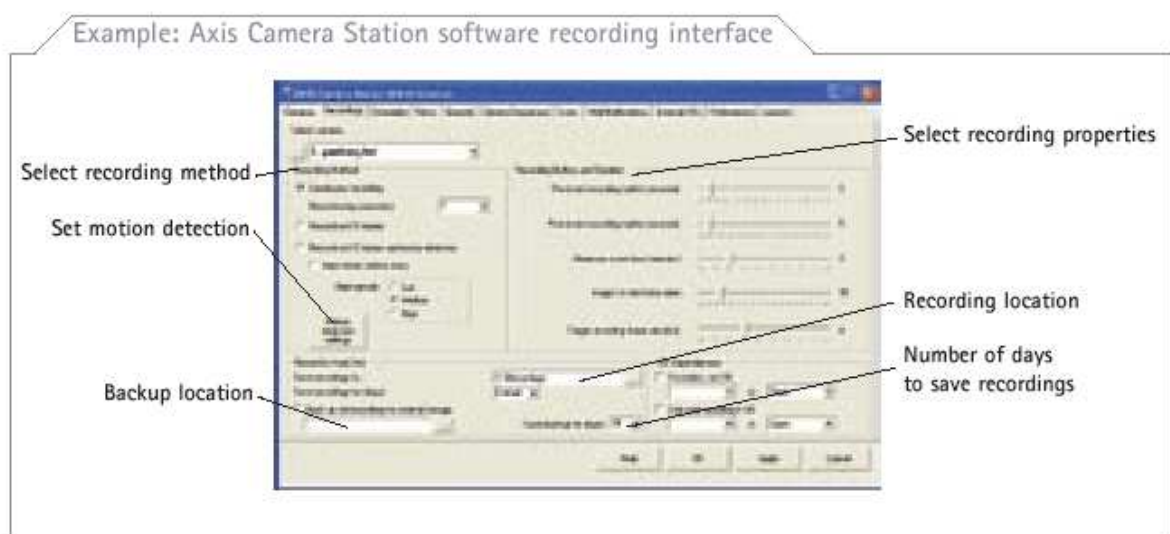
6.3.3. Zapis sieciowego obrazu wideo

Istnieje wiele sposobów zapisu sieciowych materiałów wideo:

W celu najprostszego zapisu, należy wykorzystać wbudowaną w kamerę sieciową funkcję zapisu obrazu zgodnie z dziennikiem lub wyzwoleniem. Obrazy te będą dostępne na serwerze FTP lub dysku twardym komputera.

Dedykowany sposób zapisu NVR służy do pobrania strumienia wideo z kamery zdalnej lub serwera wideo i zapisu tych danych na lokalny dysk twardy. NVR można zestawić na standardowym komputerze PC lub dedykowanym serwerze wideo z możliwością zapisu danych wideo.

Przykład: Softwarowy interfejs nagrywania



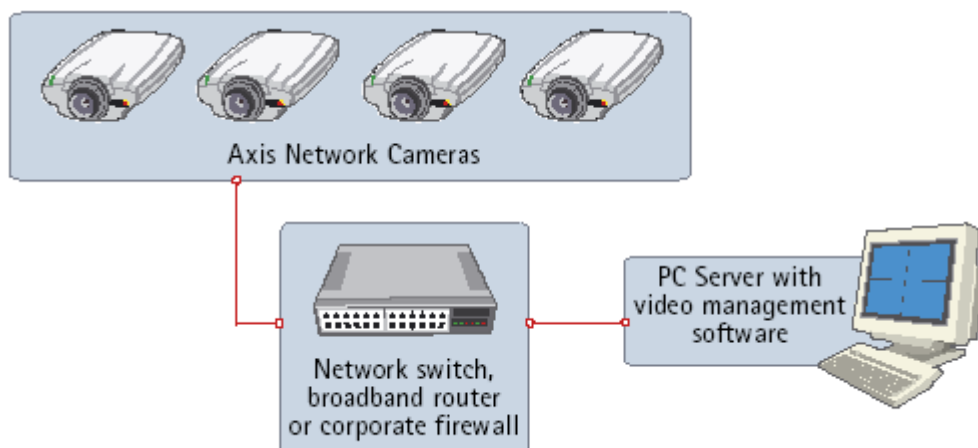
Dla zaawansowanych użytkowników opracowano oprogramowanie typu klient/serwer jako nadzorca systemu wideo. Jest ono instalowane na komputerze PC i może być dostępne dla wielu użytkowników o różnym, ściśle określonym poziomie dostępu. Za pomocą jego operator może, dla przykładu, prowadzić zapis ciągły, kalendarzowy, wyzwalany alarmem lub detekcją ruchu, może także dokonywać przeglądu zdarzeń w zapisanym materiale.

6.4. Magazynowanie/archiwizowanie

Różne rozwiązania dysków twardej

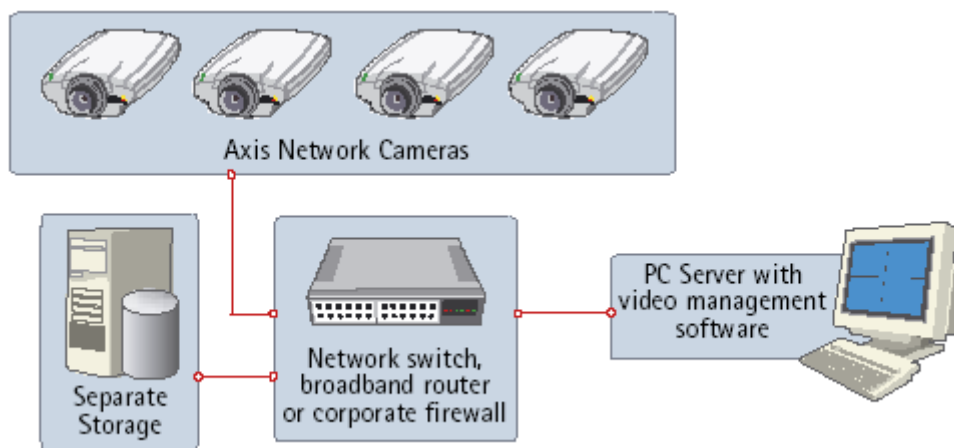
Istnieją dwie drogi zapisu na dysk twardy: jedna to zapis na aktualnym serwerze pod którym uruchomiona jest aplikacja, druga to określenie gdzie ma być zarchiwizowany obraz w aplikacji uruchomionej na danym serwerze.

6.4.1. Archiwizacja na serwerze



Jest to niewątpliwie najczęstszy sposób archiwizacji dla małych i średnich systemów. Dysk twardy jest zlokalizowany na tym samym komputerze PC na którym uruchomiona jest aplikacja wideo. Dostępna przestrzeń jest określona przez podłączone lokalnie nośniki danych. Większość komputerów umożliwiają podłączenie do czterech dysków (300Gb). Co łącznie daje możliwość zapisu 1 Tb danych.

6.4.2. Network Attached Storage (NAS) oraz Storage Area Network (SAN)



W aplikacjach, w których zapis danych oraz wymagania systemowe nie powinny mieć ograniczeń stosuje się dwa typy systemów:

NAS

Network Attached Storage - zawiera pojedynczy napęd archiwizacji bezpośrednio podłączony do sieci LAN z możliwością dostępu do niego wszystkich użytkowników. Urządzenie tego typu jest proste w instalacji i administrowaniu, ale posiada ograniczoną przepustowość dla danych przychodzących.

SAN

Storage Area Network – dużej prędkości specjalnie urządzenie sieciowe podłączone do jednego lub kilku serwerów poprzez światłowód. Użytkownik może mieć dostęp do zapisanych danych poprzez serwer. Przestrzeń dyskowa jest skalowalna do kilkuset terabajtów. Zcentralizowany magazyn danych redukuje wymagania administracyjne i wprowadza wysoki poziom skalowalności dla środowiska wielo-serwerowego.

Różnica w obu tych sposobach archiwizacji polega na tym że NAS prowadzi zapis na lokalnym nośniku, a SAN zapisuje na macierzy dysków w postaci bloku danych, a centralna aplikacja zawiera informację gdzie przechowywane są dane. Ten typ konfiguracji dysków twardych istnieje w zastosowaniach bardzo dużych rozwiązaniach dyskowych dla których dane przechowywane są z wysokim poziomem redundancji. Te dwa rozwiązania mogą być stosowane dla potrzeb oprogramowania systemu zarządzania wideo.

6.4.3. RAID (*Redundant Array of Independent Disks*)

RAID jest standardową metodą organizacji dysków twardych, a dla systemu operacyjnego widoczny on jest jako jeden duży logiczny dysk twardy.

Istnieje wiele różnych poziomów RAID oferujących różne poziomy redundancji, od praktycznie pozbawionych redundancji do pełnej redundancji powielającej dane nie powodującej utraty działania systemu i bez zagubienia danych w przypadku błędów na dyskach twardych.

Większość istniejących poziomów RAID przedstawia tabela poniżej.

Poziom	Charakterystyka
RAID-0	Dane dzielone są na dwa lub kilka dysków twardych w celu zwiększenia prędkości zapisu i odczytu ale bez redundancji
RAID-1	Znane jako powielenie dysku. Dwa dyski powielają dane. Oba dyski mogą odczytywać w tym samym czasie. Zapis jest możliwy jak dla jednego dysku.
RAID-5	Zawiera macierz dysków i dopuszcza zapis i odczyt w tym samym czasie. Zmagazynowane informacje umożliwiają rekonstrukcję każdej zagubionej danej. RAID-5 wymaga najmniej 3, a pracuje z macierzą do 16 dysków.

6.5. Systemy zintegrowane

W sieciowych systemach wideo, wszystkie urządzenia są podłączone do sieci IP – umożliwiają więc wykorzystanie niezbyt kosztownej infrastruktury do transportu obrazu wideo w celu jego zapisu i monitorowania. Możliwa jest także integracja z innymi systemami w celu zwiększenia funkcjonalności i łatwiejszej obsługi. Przykłady tych systemów które mogą być zintegrowane:

- Kontrola dostępu: Użycie systemu nadzoru wideo z zintegrowanym systemem kontroli dostępu, oznacza dla przykładu że obraz wideo może być zarejestrowany dla wszystkich drzwi gdy ktokolwiek wchodzi lub wychodzi z budynku. Dodatkowo wszystkie obrazy w systemie mogą być wysłane do operatora w celu szybkiej identyfikacji pracownika lub gościa.
- System zarządzania budynkiem (BMS): Wideo może być zintegrowane w systemie inteligentnego budynku, tj. ogrzewania, wentylacji lub klimatyzacji (HVAC). Porty wej/wyj systemu sieciowego mogą być użyte do prowadzenia wejść tego systemu, lub kamery mogą

wykrywać ruch w pomieszczeniach dla przykładu w celu kontroli ogrzewania lub oświetlenia minimalizując koszty energii.

- Przemysłowe systemy kontroli; Obserwacja wizualna jest często wymagana w pełnych przemysłowych systemach automatyki. Poza oglądaniem procesów przemysłowych na panelu operator ma możliwość prowadzenia nadzoru wideo poprzez ten sam interfejs. W przypadku prowadzenia procesów z zachowaniem szczególnych wymogów czystości, lub użyciem niebezpiecznych środków chemicznych, nadzór wideo jest jedynym rozwiązaniem nadzoru nad procesem. To samo ma się dla systemów elektrycznych z jednostkami rozmieszczonymi w odległych miejscach.

Technologie przyszłości

Obecnie znacznie więcej obrazów video jest nagrywanych niż ktokolwiek kiedykolwiek wcześniej mógł monitorować lub przeszukiwać, w związku z tym następnym wielkim trendem jest „inteligentne” video. Zaawansowane kamery pracujące w sieciach mogą mieć wbudowane czujniki ruchu i obsługę zdarzeń, więc kamera decyduje kiedy wysłać obraz, z jaką ilością klatek na sekundę, jaką rozdzielczością, oraz kiedy zaalarmować odpowiedniego operatora o sprawdzenie lub/i reakcję. Bardziej inteligentne algorytmy – rozpoznawania twarzy, zliczania osób itd., są zintegrowane z siecią kamer. Wbudowany poziom inteligencji kamer jest bardziej efektywny niż nadzór przy użyciu DVR, lub inny zcentralizowany system.

7.1. Zobrazowanie megapikselowe

Powstanie cyfrowego formatu obrazu stworzyło możliwość użycie i pełne wykorzystanie możliwości sensorów obrazu z wyższą rozdzielczością niż NTSC/PAL (około 0.4 megapixeli). Elastyczny system sieciowy i cyfrowy format obrazów sprawia że rynek CCTV nie musi być już więcej powiązany z technologią TV. Aplikacyjne oprogramowanie systemów zabezpieczeń potrafi dynamicznie dostosowywać optymalny format w zależności od zapotrzebowania. Inaczej niż analogowe kamery CCTV i systemy DVR, sieciowe kamery mogą dostarczać cyfrowy obraz w dowolnej rozdzielczości, formacie i liczbie klatek na sekundę, zatem mogą odgrywać decydującą rolę w nowej technologii wysokiej rozdzielczości, bardziej zaawansowanych rozwiązań i aplikacji sieciowych. W miarę zapotrzebowania kamery sieciowe mogą na stałe zmniejszać bądź zwiększać rozdzielczość obrazu.

Sensory wysokiej - rozdzielczości stworzą nowe możliwości w wielu działach megapikselowego rynku. Dodatkową zaletą jest przedstawianie większej ilości szczegółów wraz ze wzrostem rozdzielczości. Nowe megapikselowe sensory będą wspierać formaty 16:9, a także będą użyteczne dla cyfrowych opcji pan, tilt, zoom oraz do dzielenia obrazu. Spadek wykorzystania tradycyjnych kamer analogowych oraz systemów DVR na rzecz sieciowych kamer i systemu NVR spowodowany jest stałym wzrostem rozdzielczości oraz czułości sensorów.

7.2. Inteligentna telewizja

Głównym celem analizy obrazu video jest szybciej i sprawniej przesyłać informacje o obrazie. Dotyczy to analizowania otoczenia zgodnie z ustalonymi zasadami służącymi do pomocy przy identyfikacji, śledzenia zachowań, obiektów bądź zdarzeń. Zasady te sprawią, że kamery będą w stanie zauważyć że ktoś jest śledzony, wykryć podejrzaną bagażę, mierzyć ruch, obserwować naruszenie obwodu strefy chronionej czy nawet identyfikować podejrzanego zachowania.

Analiza video może działać na różnych poziomach w systemie oraz może być dokonywana w czasie rzeczywistym bądź już nagrany obrazie. Tradycyjne systemy analizy obrazu rozlokowane centralnie w serwerach analizujących analizują tylko przychodzący bądź wcześniej nagrany obraz video. Ta technologia nie przyjęła się w większych systemach od kiedy pojemność przemysłowa serwera jest rzadko mniejsza niż 3 do 6 kanałów video. Algorytmy analizujące stały się bardziej wyrafinowane –wymagają większej ilości cykli procesora- rozdzielczości obrazu oraz ilości klatek /sek. Wzrosły też wymagania systemu, które wyprzedzają bieżące możliwości.

Kamery sieciowe mogą sprostać większości wyznaczonych poprzez siebie zadań analizy obrazu video. Potężna ilość inwestycji w każdą kamerę sieciową służącą do analizy obrazu video spowodowały, że skalowność i obróbka obrazu stały się mniejszymi problemami i stały

się tańsze. Takie kamery mają również zdolność do bezpośredniego precyzyjnego analizowania cyfrowego sensora danych, co wcześniej było zniekształcane przez nakładanie się linii oraz opóźnienia systemu. Od kiedy informacja o obrazie jest przesyłana tylko w razie potrzeby, koncepcja inteligentnej kamery sieciowej zmniejsza wymagania co do przepustowości. Oprogramowanie do analizowania obrazu będzie sterować kamerą by wysyłała tylko dane tekstowe, takiej jak liczniki, numery licencji kart identyfikacyjnych itp.. Przy tym rodzaju popytu na otworzenie standardowej bazy systemu będzie wzrastać, od kiedy użytkownicy będą dążyć do wprowadzenia wydajnych rozwiązań sieciowego rejestrowania obrazu.

Oprócz bardziej zaawansowanej analizy nowy i elastyczny format cyfrowy stworzył możliwość większej wydajności procesów rejestrowania obrazu w kamerach sieciowych. W przeciwieństwie do tradycyjnej CCTV inteligentne kamery sieciowe potrafią odpowiadać poprzez zwiększenie ilości klatek/sek, przełączanie nagrywania do ustawień lokalnych, zwiększanie rozdzielczości itd.

System obserwacji video dotyczy prywatności. Analogowe kamery CCTV wysyłają tylko jeden strumień danych i nikt nie może go przeglądać natomiast inteligentne kamery sieciowe mogą kodować i chronić dostęp do kamery, tak samo jak i wysyłać kilka strumieni danych naraz z różną treścią i formatem. Część rejestrowanych obrazów video może być schowana lub dostęp do danych ograniczony z poziomem autoryzacji użytkownika.

Po analizie video można oczekiwać zaawansowanej fali innowacji w nadchodzących latach pozwalająca na wzrost potężniejszych aplikacji z działu biznesu i ochrony. Pojawią się nowe produkty z tej kategorii: prawdziwa inteligentna kamera sieciowa.

Poznawać sieci video z najlepszymi

Rzeczy szybko się zmieniają. Podążaj za ostatnimi postępami w sieciowych systemach video w Akademii AXIS. Eksploatowanie nowych systemów sieciowych video lub unowocześnianie istniejącego systemu analogowego do systemu sieciowego jest procesem związanym z podejmowaniem wielu decyzji. Wszystkie techniczne przewodniki i podręczniki na świecie nie są w stanie zastąpić poważnych dyskusji z udziałem ekspertów na indywidualnych szkoleniach oraz ćwiczeniach praktycznych. To wszystko dostaniesz wstępując do Akademii AXIS. Najnowsze technologie i możliwości w nadzorze video są kontynuacją szybkiego postępu. Akademia AXIS daje możliwości poszerzenia wiedzy a co za tym idzie bycia na bieżąco z ostatnimi nowościami w tej dziedzinie. Jest to również miejsce pozwalające na zdobycie drogocennych wskazówek bazujących na doświadczeniu firmy AXIS.

Seminaria oraz zajęcia praktyczne pozwalają odkrywać duże możliwości oraz zalety sieci video

Technologię sieci video zapoczątkowała firma AXIS. Budowa pierwszej kamery sieciowej w 1996 roku otworzyła przed nami wiele możliwości i olbrzymi rynek sieciowych systemów video oraz zastąpiła w szybkim tempie systemy analogowe. Akademia AXIS przynosi te wyjątkowe perspektywy na seminaria oraz zajęcia praktyczne oferując różne poziomy oraz możliwości, które zależą od posiadanej wiedzy. Tematy w rodzaju optyka kamery, inteligencja video, najlepsza praktyka w projektowaniu sieci oraz dobór kamer to wszystko jest również zawarte w szkoleniu. Odkrywamy mocne i słabe strony różnych instalowanych scenariuszy. Dyskusje są dostosowane do potrzeb uczestników: jak projektować, sprzedawać, serwisować czy operować sieciowym systemem video. Poprzez wzajemne oddziaływanie oraz dzielenie się na bieżąco z dobytymi doświadczeniami stwarza lepsze możliwości opracowania strategii systemu w efekcie końcowym.

Wstąp teraz do Akademii AXIS i spodziewaj się w przyszłości wielu możliwości

Uczestnictwo a Akademii AXIS jest inwestycją, która się zwróci czasowo, finansowo oraz w zdobytej wiedzy. Będziesz posiadał wiedzę, w jaki sposób zbudować sieć video wykorzystywaną do celów bezpieczeństwa czy też do rozległego monitoringu. Ze względu na to, że technologie i potrzeby systemu sieci video zmieniają się, to Akademia AXIS daje bogactwo wiedzy, na które możesz liczyć oraz pomorze w przyszłej karierze.

W celu dokonania rezerwacji w otwierającej się Akademii AXIS albo zaczerpnąć informacji prosimy kontaktować się z lokalnymi biurami AXIS.

Softex Data

ul. Poleczki 47, 02-822 Warszawa

Tel. (022) 33 11 990

Fax. (022) 33 11 511

Kierownik Działu:

Sławomir Szlufik, sszlufik@softex.com.pl

(022) 33 11 990 wew 150

www.kameryaxis.pl