

Zastosowanie lokalnych sieci komputerowych do cyfrowego nadzoru wideo

Roman Walenciak

KONTRAK - Cyfrowe Systemy Nadzoru
ul. Podgórna 50, 65-246 Zielona Góra

1. Wstęp

Sieci komputerowe w naszym kraju rozwijają się bardzo dynamicznie i są powszechnie wykorzystywane we wszystkich dziedzinach życia, które wymagają dostępu do szeroko rozumianej informacji.

Szeroki i szybki dostęp do informacji, jaki gwarantują sieci komputerowe, wyznacza tempo wzrostu gospodarczego, a tym samym zyski firmy. Może on także wpłynąć na stan bezpieczeństwa jej zasobów materialnych i nadzoru pracy.

To właśnie szybka i precyzyjna informacja, którą ma zapewnić system nadzoru obiektu jest podstawą jego bezpieczeństwa pod względem wykrywalności agresji z zewnątrz, prawidłowego przebiegu procesów produkcyjnych, kontroli dostępu, kontroli czasu pracy oraz zdarzeń losowych.

Problem wyboru systemu nadzoru, lub optymalnego połączenia różnych systemów bezpieczeństwa danej instytucji nurtuje właścicieli oraz administratorów wielu obiektów. Ze względu na malejące koszty urządzeń systemów telewizji przemysłowej (CCTV- ang. Closed Circuit Television) są one coraz częściej stosowane, a wręcz powszechne. Systemami CCTV nadzorowane są banki, instytucje państwowe, obiekty militarne, ulice miast a nawet prywatne posiadłości.

2. Możliwości cyfrowej obsługi telewizji przemysłowej

Postęp w technice telewizji przemysłowej wyznaczany jest przez ogólnoswiatowy postęp techniki telewizyjnej i komputerowej. Wszystkie elementy systemów CCTV przeżyły ogromne przeobrażenia. Kamery jako podstawowe elementy telewizji przemysłowej poprawiły wiele swoich parametrów. Ich rozmiary zostały bardzo zminiaturyzowane. Bardzo mocno wzrosła rozdzielczość przetworników stosowanych w kamerach jak i możliwości automatycznego sterownia optyką na podstawie sygnału wideo. Dziś możliwe jest także sterowanie z zewnątrz ruchem kamer i kadrem jaki mają obejmować. Istnieje możliwość zapisu obrazów o coraz lepszych parametrach na taśmach wideo. W tradycyjnych systemach CCTV nieodłącznym ich elementem są ludzie stale obserwujący obrazy podawane przez kamery.

Obecnie dzięki zastosowaniu technik komputerowych do analizy obrazów rola człowieka jest ograniczona, ponieważ zdarzenia na terenie obiektów mogą być wykrywane i zapisywane przez komputer. Ponadto tam gdzie zdarzenia alarmowe można w prosty sposób zdefiniować z wykorzystaniem cyfrowej analizy obrazu obecność człowieka nadzorującego system jest zbędna.

Cyfrowe systemy nadzoru wideo dają ponadto bardzo ważną możliwość transmisji informacji o zdarzeniach po sieciach komputerowych w dowolnej formie, łącznie z obrazem „na żywo” z wielu kamer jednocześnie. Istnieje wiele aplikacji pisanych dla potrzeb systemów nadzoru m.in. przy tworzeniu tak zwanych „budynków inteligentnych”, gdzie pełnią one wiodącą rolę. Ponadto technika komputerowa pozwala na połączenie systemów telewizji przemysłowej z tradycyjnymi systemami kontroli dostępu i dowolnymi czujnikami.

Cyfrowe systemy nadzoru wideo pełnią zatem rolę integratora systemów bezpieczeństwa.

Wszystkie te technologiczne środki wymagają jednak bardzo skrupulatnego doboru do potrzeb danego obiektu. Dokonując wyboru systemu ochrony obiektu należałoby dokonać zwracając uwagę na następujące jego parametry:

- możliwości bezbłędnej detekcji zagrożenia,
- czas powiadomienia o zdarzeniu stacji nadzoru,
- rodzaje automatycznej reakcji systemu na alarm,
- forma zapisu przebiegu zdarzeń,
- możliwość kontroli dostępu,
- możliwość łatwego i szybkiego przeglądania przebiegu zdarzeń alarmowych,
- sposób i forma poinformowania o alarmie stacji nadzoru i grupy interwencyjnej,
- możliwości zdalnego sterowania urządzeniami alarmowymi na terenie obiektu,
- łatwość i niezawodność obsługi.

Powyższe kryteria można spełnić w optymalny sposób dzięki zastosowaniu specjalistycznych aplikacji pozwalających na detekcję zdarzeń i komunikowanie się systemów alarmowych obiektów po sieci komputerowej ze zdalnymi stacjami nadzoru. Uzyskamy dzięki temu:

- nadzór nad stanem urządzeń alarmowych z wielu miejsc,
- możliwość zdalnego sterowania urządzeniami wyjścia systemu,
- cyfrowy zapis i odtwarzanie przebiegu zdarzeń,
- czasowo-przestrzenną, programowalną detekcję zjawisk i automatyczną reakcję systemu w zależności od stopnia zagrożenia,
- natychmiastowe powiadamianie stacji nadzoru o zagrożeniach w dowolnej formie:
 - informacja tekstowa poprzedzona sygnałem dźwiękowym,
 - informacja graficzna o strefach i zdarzeniach,
 - transmisja obrazów „na żywo” i zdalne odtwarzanie przebiegu zdarzeń.

Budowanie dedykowanych sieci komputerowych do nadzoru obiektów jest bardzo kosztowne. Należy zatem spróbować wykorzystywać te sieci, które już istnieją i oferują odpowiednie parametry transmisji danych.

W większości naszych miast średniej wielkości istnieją już sieci komputerowe (MAN), które posiadają możliwości świadczenia usług bardzo szerokim zakresie. Jedną z takich usług może już wkrótce stać się udostępnianie sieci do nadzoru mienia.

Obecna inżynieria oprogramowania, sieci komputerowe i sprzęt jakim dysponujemy pozwala na bardzo dogodną kompleksową obsługę telewizji przemysłowej i innych systemów nadzoru.

3. Cyfrowy System Nadzoru Wideo V.I.N.C.I. - rodzina aplikacji umożliwiająca nadzorowanie wideo obiektów po lokalnej sieci komputerowej.

System V.I.N.C.I.® (fr. Video Informatique par Numerisation et Compression d'Images) stworzony przez dra Jana Liszkę (Sorbona). Pierwszy produkt firmy V.I.N.C.I. (siedziba: Paryż-Francja) powstał w 1994 roku. Od tego czasu system przeszedł wiele modyfikacji przede wszystkim w związku z postępem i coraz nowszymi możliwościami sprzętu komputerowego i techniki telewizyjnej.

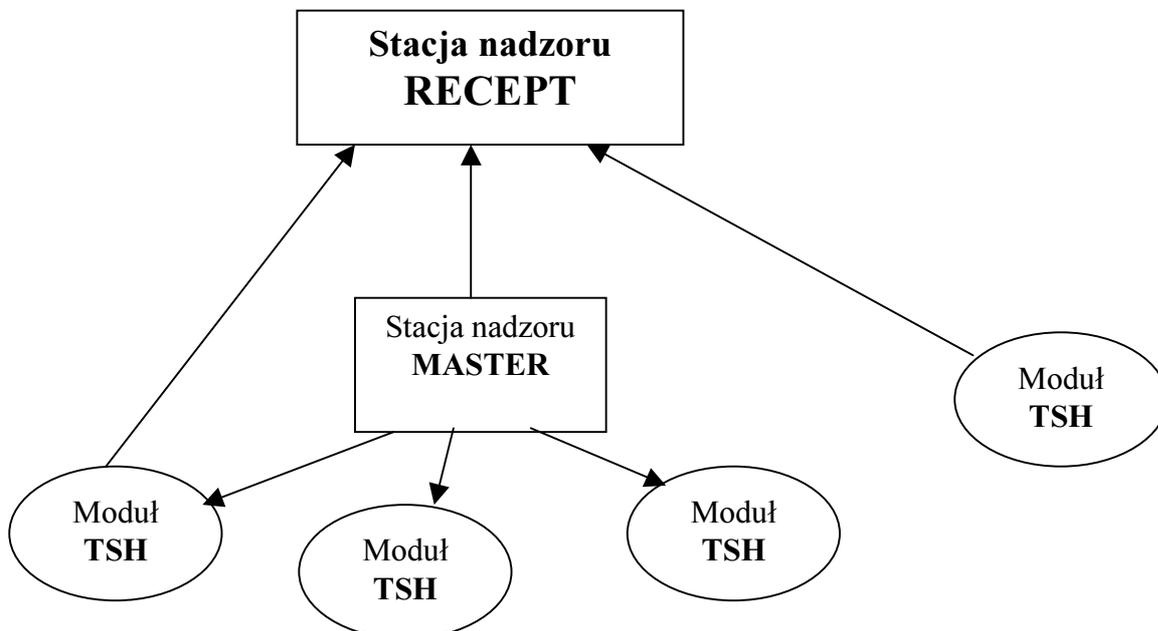
System został przetestowany pod względem efektywności detekcji zdarzeń alarmowych przez francuskie służby specjalne.

W Polsce rozpowszechniany jest od 1996 roku. W 1998 roku system pomyślnie przeszedł badania w Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie pod względem jego przydatności do ochrony obiektów specjalnego znaczenia.

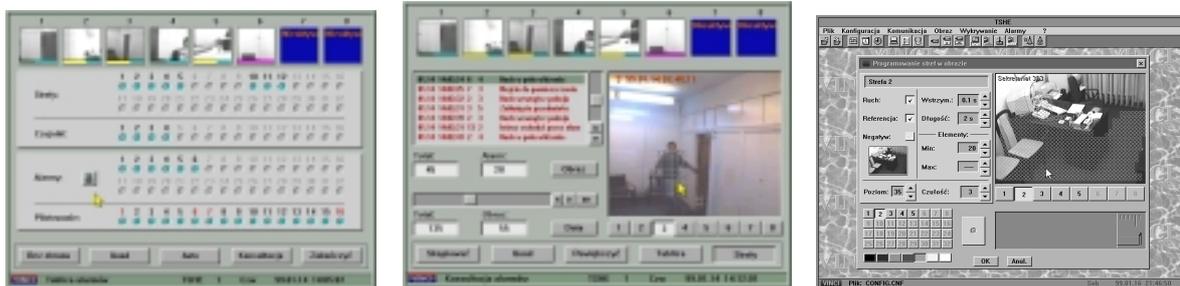
System V.I.N.C.I. w zakresie oprogramowania obejmuje trzy podstawowe produkty:

- moduł TSH – cyfrowy, wielokanałowy wideodetektor ruchu,
- stacja nadzoru MASTER – nadzorująca pracę do 10 modułów TSH po sieci LAN,
- stacja nadzoru RECEIPT – zdalna stacja nadzoru nad modułami TSH lub stacjami MASTER (możliwość dozoru nad 1024 jednostkami) po sieci LAN (Ethernet -IPX), po zwykłych łączach telefonicznych i ISDN (T.P. S.A.) oraz łączach stałych.

Rys 2.1. Uproszczony schemat systemu V.I.N.C.I. obrazujący miejsce i rolę poszczególnych jego elementów



Cyfrowy, wielokanałowy detektor ruchu TSH



SYSTEM ZEWNĘTRZNEJ DETEKЦИИ RUCHU

TSH jest wysoko zaawansowanym, cyfrowym czujnikiem wideo, zaprojektowanym do pracy w ekstremalnych warunkach środowiska zewnętrznego. Dzięki wielopoziomowej, cyfrowej filtracji ten bardzo czuły detektor stał się odporny na wywołanie fałszywych alarmów pod wpływem zmian oświetlenia. Nie pojawiają się fałszywe alarmy, gdy przesuwiają się chmury! Istnieje możliwość odfiltrowania wszelkich niestabilności tła występujących w środowisku naturalnym (np. poruszające się krzewy trawa), mogących wywołać powstanie fałszywych alarmów.

CYFROWY ZAPIS OBRAZÓW ALARMOWYCH

Moduł TSH posiada możliwość zapisu obrazów na różnych nośnikach podłączonych do stacji nadzoru. Średnio na twardym dysku o pojemności 3,2 GB można zapisać do 3 000 000 obrazów (klatek). Tylko obrazy ruchu wywołującego alarm są zapisywane i indeksowane w celu szybkiego wyszukiwania. Dla każdej kamery możliwy jest zapis 50 klatek poprzedzających zdarzenie alarmowe.

PODŁĄCZENIE ZEWNĘTRZNYCH CZUJNIKÓW ORAZ URZĄDZEŃ WYKONAWCZYCH

Do TSH może być podłączonych 16 zewnętrznych czujników dwustanowych (takich jak kontaktryony drzwiowe, czujniki pasywnej podczerwiieni, wyjścia podsystemów alarmowych...), dzięki czemu możliwe jest rozszerzenie systemu o wykorzystanie nie tylko wizyjnych źródeł detekcji. Istnieje także możliwość podłączenia 16 urządzeń wykonawczych do dwustanowych wyjść systemu.

LOGICZNE KONFIGUROWANIE SYSTEMU

Programowanie funkcji modułu TSH czyli sposobu wykrywania sytuacji alarmowej oraz sekwencji, która zostanie zrealizowana po jej wystąpieniu jest nieskomplikowane. Konfiguracja umożliwia połączenie aktywności wideo w jednej lub więcej strefach z dwustanowymi sygnałami wejściowymi. Po zdekodowaniu sytuacji alarmowej możemy zaprogramować załączenie dowolnego wyjścia systemu, włączenia zapisu i przesłania obrazu na odległość. Od potrzeb i wymagań założonych dla danego obiektu zależy zaprogramowanie wykrywania i reakcji systemu. Działanie kamer i występowanie zdarzeń alarmowych można powiązać z bieżącym czasem, z rozdzielczością 15 minut, oddzielnie dla dni roboczych i wolnych od pracy. Pozwala to na automatyczną pracę systemu – bez ochrony osobowej w obiekcie. Dodatkową funkcją jest możliwość zaprogramowania czterech niezależnych, przełączanych konfiguracji stacji TSH. Moduły TSH można ze sobą łączyć w celu zastosowania większej liczby kamer w obiekcie. Połączenie pomiędzy modułami realizowane jest przy pomocy jednego przewodu.

WIELOWYMIAROWA DETEKCCJA

TSH może wykrywać każde zdarzenie w trójwymiarowej przestrzeni poprzez analizę ruchu z dwóch lub więcej kamer jednocześnie. W przeciwieństwie do innych czujników, TSH wprowadza rzeczywistą perspektywę z niespotykaną dokładnością detekcji. Każda z 32 stref wykrywania została podzielona na 1 200 punktów detekcji i może być zaprogramowana na wykrywanie kształtu, rozmiarów, opóźnienia, itp. W tym samym polu widzenia kamery można wykrywać różne zdarzenia – np. ruch małych obiektów (poruszanie się osób) i pojawienie się na określony czas dużych przedmiotów (samochody).

TRANSMISJA ALARMÓW I SEKWENCJI OBRAZÓW

Niezależnie od odległości, każdy alarm może być przesłany jednocześnie z odpowiadającą mu sekwencją obrazów przez zwykłą linię telefoniczną (do 4 klatek na sekundę) lub przez linię ISDN (do 12 klatek na sekundę). Jakość obrazu jest niezależna od odległości na jaką jest przesyłany. Praca modułu TSH może być nadzorowana przez stację RECEPT, z której z oddali można podglądać bieżący obraz z kamer, przeglądać zapisy oraz manipulować dwustanowymi wyjściami. Tylko do podglądu służy również stacja VIEW.

INTERFEJS PROGRAMOWY

TSH posiada bardzo łatwy w obsłudze, graficzny interfejs użytkownika. Wszystkie pojawiające się komunikaty, jak i polecenia do wyboru oraz opisy, są w języku polskim – z polskimi znakami diakrytycznymi. Istnieje możliwość pracy w różnych trybach: tablica alarmów, quad (obraz z czterech kamer jednocześnie), obraz z pojedynczej kamery, oraz trybie wygaszacza ekranu lub bez ekranu. Jedynym narzędziem, które jest potrzebne do programowania i użytkowania systemu, jest myszka komputerowa. Hasła dostępu zabezpieczają ustawienia systemu przed przypadkowymi zmianami i niepowołanym dostępem.

Stacja nadzoru MASTER



KOMPLEKSOWY NADZÓR NAD MODUŁAMI TSH

Stacja nadzoru MASTER posiada możliwość kontroli pracy do 10 modułów detekcyjnych TSH. Transmisja danych odbywać się może po dedykowanej sieci LAN, przy wykorzystaniu istniejącej sieci wykorzystywanej do tej pory do obsługi firmy lub instytucji lub miejskiej sieci komputerowej (MAN). MASTER wykorzystuje wszystkie możliwości tryby pracy modułu TSH.

ZDALNA KONFIGURACJA

W trakcie pracy systemu może okazać się, że pewne parametry dotyczące obrazów z kamer, detekcji ruchu, wywoływania alarmów, sterowania urządzeniami wejścia/wyjścia w danym module TSH należy zmodyfikować. Wówczas można to uczynić ze stacji MASTER, bez konieczności udawania się w miejsce gdzie fizycznie zainstalowany jest TSH.

TRANSMISJA ALARMÓW I SEKWENCJI OBRAZÓW

MASTER, podobnie jak TSH, posiada zdolność transmisji danych alarmowych. Praca MASTERA może być nadzorowana przez stację RECEPT, z której z oddali można podglądać bieżący obraz z kamer, przeglądać zapisy oraz manipulować dwustanowymi wyjściami.

Cyfrowa stacja nadzoru obrazów wideo RECEPT



CENTRALNA STACJA NADZORU WIDEO

RECEPT jest cyfrową stacją nadzoru wideo, którą można zainstalować w chronionej stacji głównej i wykorzystać do komunikacji ze zdalnie kontrolowanymi obiektami wyposażonymi w czujniki TSH. W systemie może być nadzorowanych z oddali do 1024 obiektów. Jeżeli tymi obiektami są stacje nadzorujące TSH MASTER, do których można (stosując sieć Ethernet) przyłączyć do 10 cyfrowych detektorów ruchu TSH, wyposażonych w 8 kamer wideo każdy, to RECEPT nadzoruje wtedy do 81 920 kamer! Obiekt wyposażony w moduł TSH może przysyłać informacje

do trzech różnych centrów nadzoru ze stacjami RECEPT. Stacja VIEW działa identycznie jak RECEPT bez funkcji przyjmowania alarmów i zdalnego przyjmowania wyjść.

ZAPIS CYFROWYCH OBRAZÓW CZUJNIKÓW RUCHU

RECEPT jest cyfrowym magnetowidem, który zapisuje oznaczone datą i miejscem powstania sekwencje alarmowe otrzymywane z obiektu. Bardzo pomocnym narzędziem jest indeksacja, która umożliwia szybkie wyszukiwanie zapisanych obrazów alarmowych zarówno lokalnie, jak i w zdalnie nadzorowanych obiektach. W systemie jest dostępny cyfrowy zoom.

ZDALNY NADZÓR WIDEO W OBIEKCIE

Po nawiązaniu komunikacji, każdy obiekt może być bezpośrednio monitorowany zarówno w trybie podwójnego quadu, jak i w pełnym, bezpośrednim obrazie ruchomym. System nadzoru może nagrywać każdą sekwencję wideo podczas monitorowania kamery.

ZDALNE STEROWANIE

Zainstalowane 16 wyjść cyfrowych każdego z nadzorowanych obiektów wyposażonych w moduł TSH może być zdalnie manipulowanych przez RECEPT (włączane lub wyłączane: oświetlenie, syrena, zamki w bramach, siłowniki,...).

KOMUNIKACJA

Komunikacja pomiędzy centralą nadzoru, nadzorowanym obiektem może być realizowana zarówno przez linie telefoniczne z prędkością do 56 000 bps lub przez sieć ISDN z prędkością 64/128 kbps. Protokół komunikacyjny zawiera procedury chroniące bezpieczeństwo transmisji. W celu przyspieszenia transmisji obrazów ruchomych transmitowane są tylko zmiany w obrazach. Jakość obrazu ruchomego pozostaje niezmienną niezależnie od odległości i jakości linii. W zależności od typu wykorzystywanej komunikacji, może być transmitowanych do 12 klatek na sekundę.

4. Podsumowanie

W lipcu i sierpniu br. system **V.I.N.C.I.** przeszedł badania możliwości transmisji obrazów „na żywo” i zdarzeń alarmowych po sieci **ZielMAN**. Parametry transmisji danych w sieci **ZielMAN** wielokrotnie przewyższają potrzeby systemu. Obrazy, konsultacja zdarzeń oraz komunikaty alarmowe transmitowane były w czasie rzeczywistym, co pozwala stwierdzić, że sieć **ZielMAN** z powodzeniem może być wykorzystywana do nadzoru wideo obiektów na terenie miasta w systemie **V.I.N.C.I.**

Istnieją już w Polsce instalacje wykonane w tym systemie, które wykorzystują do transmisji danych alarmowych lokalne sieci komputerowe. W zakładach przemysłowych i obiektach militarnych są to dedykowane lub dotychczasowe sieci lokalne. Do monitoringu wideo miast (np. Giżycko) wykorzystuje się linie światłowodowe telewizji przewodowej.

Wykorzystanie sieci komputerowych do nadzoru wideo podwyższa poziom bezpieczeństwa jednocześnie obniżając koszty jego utrzymania.

Szerokie zastosowanie lokalnych, a wkrótce i rozległych sieci komputerowych do nadzoru wideo obiektów jest kwestią bardzo bliskiej przyszłości.