

UNIVERZITET SINGIDUNUM

**-MASTER STUDIJSKI PROGRAM-
SAVREMENE INFORMACIONE TEHNOLOGIJE**

Veselinović Danijel

**Primena IP kamera u mrežnim
sistemima**

- Master rad -

Beograd, 2010.

Univerzitet Singidunum

**-MASTER STUDIJSKI PROGRAM-
SAVREMENE INFORMACIONE TEHNOLOGIJE**

**Primena IP kamera u mrežnim
sistemima**

- Master rad -

**-MASTER STUDIJSKI PROGRAM-
SAVREMENE INFORMACIONE TEHNOLOGIJE**

Mentor: Prof. Dr. XXXXXX XXXXXXXX

Student: XXXXX XXXXXXXX

Br. indeksa: XXXXXX/20XX

Sadržaj

1. Metodologija istraživačkog rada.....	5
1.1. Predmet israživanja.....	5
1.2. Cilj istraživanja.....	6
1.3. Metode istraživanja.....	6
2. Uvod u mrežni video.....	7
3. Elementi sistema video nadzora.....	8
4. Evolucija sistema video nadzora.....	12
5. Stvaranje slika.....	15
5.1. CCD i CMOS senzori.....	15
5.2. Progresivno skeniranje i skeniranje poluslike.....	16
5.3. Standardi kompresije mirne slike.....	19
5.4. Standardi video kompresije.....	20
5.5. Rezolucija.....	23
5.6. Funkcije dana i noći.....	27
6. IP mrežne tehnologije.....	29
7. Bežično umrežavanje.....	35
7.1. 802.11 i WLAN.....	35
7.2. Alternativa za 802.11.....	35
7.3. Tipovi bežičnih mreža.....	36
8. Oprema koja se koristi u mreži.....	37
8.1. Router.....	37
8.2. Server.....	37

8.3. Switch.....	38
8.4. Hub.....	38
9. Osnovni oblici mreže.....	39
9.1. Žičana ili bežična opcija.....	41
9.2. Nova ili postojeća mreža.....	41
9.3. Posvećena mreža.....	42
9.4. Kombinovane mreže.....	42
9.5. Mogućnosti mreže.....	42
10. Bezbednost video signala u mreži.....	42
10.1. Razmatranja o bezbednosti.....	43
10.2. Siguran prenos.....	43
10.3. Zaštita sistema pristupa.....	44
11. NVR (Network Video-Recorder).....	44
12. Softver Mailstone.....	48
13. Tehnička dokumentacija projekta.....	59
13.1 Specifikacija potrebne robe.....	59
13.2. Grafička dokumentacija.....	65
13.3. Predračun troškova realizacije, sa količinama i cenama opreme.....	70
14. Zaključak.....	75
15. Literatura.....	76

1. Metodologija istraživačkog rada

Savremeno doba je dovelo do ekspanzije elektronskih elemenata, pa samim tim i IP kamera čiji su sastavni deo. Postepenim prelaskom sa analognih sistema na digitalne, kao i jako velika brzina razvoja interneta i računarskih mreža, dovela je do pojave IP kamera. Globalna računarska mreža se širi iz dana u dan i time pospešuje dalji razvoj i još veće uvođenje u upotrebu IP kamera. Primena istih je moguća u svim granama našeg društva. Jedna od zanimljivijih primena i nama studentima na Univerzitetu Singidunum pristupačna za korišćenje IP kamera i interneta je učenje na daljinu (Distance Learning System).

1.1. Predmet istraživanja

Predmet rada su IP kamere i mrežni video, praćenje njegovog razvoja i karakteristika.

Glavna tržišta gde su mrežni video sistemi uspešno primenjeni su:

- **Obrazovanje**
Sigurnosna i daljinsko nadgledanje školskih igrališta, holova i učionica, učenje na daljinu
- **Saobraćaj**
Daljinsko nadgledanje železničkih stanica i pruga, parking mesta i garaža, autoputeva i aerodroma.
- **Banke**
Tradicionalne sigurnosne primene u bankama, ekspoziturama i na ATM lokacijama.
- **Država**
Svrhe nadzora sa ciljem da se obezbede javne sredine.
- **Maloprodaja**
Svrhe sigurnosnog i daljinskog monitoringa sa ciljem da se olakša i poboljša upravljanje radnjom.
- **Proizvodnja**
Monitoring proizvodnje, logističkih sistema, skladišta i kontrole zaliha

1.2. Cilj istraživanja

Cilj rada je ispitivanje prednosti i mana IP kamera, široke lepeze funkcija koje nude, kao i sama implementacija platforme i web konferencije u Distance Learning System Univerziteta Singidunum.

Ostvarivanje cilja istraživanja biće pre svega zasnovano na naučnim činjenicama i saznanjima definisanim u brojnim radovima i publikacijama eminentnih stručnjaka, ali će u okviru rada biti prezentovana i iskustva autora rada.

Cilj rada je i prezentovanje mogućnosti i primene savremene multimedijalne obrazovne informatičke tehnologije u procesu učenja.

1.3 Metode istraživanja

Istraživanje je podržano saznanjima iz međunarodne naučne i stručne literature, odnosno saznanjima drugih autora koji su u svojim člancima i knjigama istraživali problematiku kojom se bavi i ovaj rad. U toku istraživanja, korišćeno je šest principa naučnog saznanja: objektivnost, pouzdanost, opštost, sistematičnost, preciznost i istoričnost ili razvojnost.

2. Uvod u mrežni video

Prelaz na otvorene video sisteme, u kombinaciji sa olakšanjima koje donosi mreža, digitalnim projektovanjem i inteligencijom kamere, stvaraju se mnogo efikasnija sredstva nadgledanja sigurnosti i daljinskog monitoringa nego što je to ranije bilo. Mrežni video donosi sve što analogni video nudi, a pored toga i širok spektar novih funkcija i karakteristika koje omogućuje digitalna tehnologija.

Pre nego što se fokusiramo na konkretan sistem, moramo uzeti u obzir koje će karakteristike on moći da obezbedi. Podjednako je bitno uzeti u obzir faktore kao što su performanse, interoperabilnost, skalabilnost, fleksibilnost i buduća funkcionalnost. Naredni tekst nas upoznaje sa ovim faktorima i pomoći će nam da nađemo rešenje koje će najbolje iskoristiti ogroman potencijal tehnologije mrežnog videa. U proizvodnji koja se odnosi na video nadzor danas postoji više sistema i uređaja za monitoring i osiguravanje ljudi i imovine. Sa ciljem da se shvati opseg i potencijal integrisanih, potpuno digitalnih sistema, na samom početku će biti predstavljen pregled komponenata jezgra sistema video mreže: mrežna kamera, video server i softver za upravljanje videom. Prilikom izbora odgovarajućeg sistema, korisno je uporediti tehnologije koje su dostupne u pogledu zahteva područja primene, skalabilnosti, jednostavnosti upotrebe i fleksibilnosti. Mrežni video, koji se inače shvata kao IP video nadzor u okviru sigurnosnog nadzora i daljinskog monitoringa, predstavlja sistem koji korisnicima daje mogućnost praćenja i snimanja videa preko IP mreže (LAN/WAN/Internet). Za razliku od analognih video sistema, mrežni video koristi mrežu umesto *point-to-point* kablova, kao osnovu (*backbone*) prenosa informacija. U aplikacijama mrežnog videa, tokovi digitalnog videa se prenose na bilo koje mesto u svetu preko žične ili bežične IP mreže, omogućujući pri tome monitoring i snimanje sa bilo kog dela mreže.

Postoji mnogo primena mrežnog videa koje je teško nabrojati. Ipak , većina upotreba spada u sledeće kategorije:

Sigurnosni nadzor

Funkcionalnost mrežnog videa je takva da on odgovara primenama u sigurnosnom nadzoru. Fleksibilnost digitalne tehnologije poboljšava mogućnosti sigurnosnih kadrova prilikom zaštite ljudi i imovine. Iz ovog razloga ovi sistemi su posebno atraktivna opcija za kompanije koje trenutno koriste CCTV.

Daljinski monitoring

Mrežni video omogućava korisnicima prikupljanje informacija u realnom vremenu na svim ključnim mestima. Iz ovog razloga tehnologija je idealna za praćenje opreme, ljudi i bilo lokalnu ili udaljenu postavku. Primeri aplikacija su ušenje na daljinu, monitoring saobraćaja ili proizvodnje, kao i praćenje više maloprodajnih lokacija.

3. Elementi sistema video nadzora

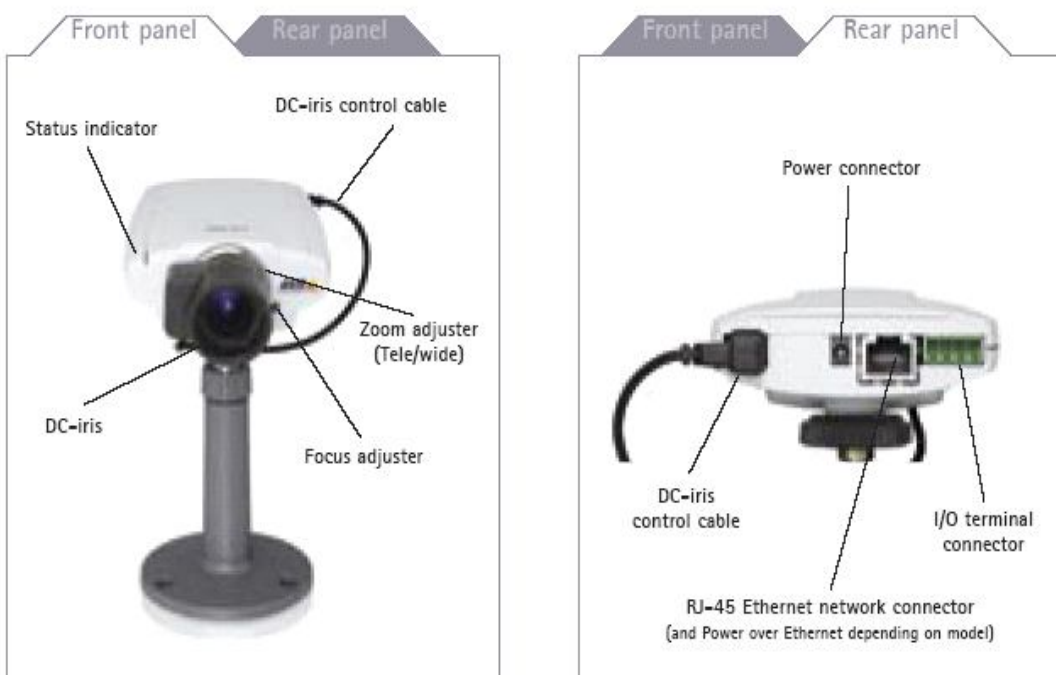
IP kamera

IP kamera se može opisati kao kombinacija kamere i računara. Ona hvata i prenosi slike direktno preko IP mreže, omogućujući pri tom ovlašćenim korisnicima da lokalno ili udaljeno vide, sačuvaju i upravljaju videom preko standardne infrastrukture IP bazirane mreže.

Pregled proizvoda

IP kamera ima sopstvenu IP adresu. Povezana je na mrežu i ima ugrađen web server, FTP server, FTP klijent, *e-mail* klijent, upravljanje alarmom, programabilnost, i još mnogo toga. IP kamera ne mora biti povezana na PC, jer funkcioniše nezavisno od njega, i može biti postavljena gde god postoji IP konekcija. *Web* kamera je sa druge strane je kamera koja zahteva vezu sa PC-jem u funkciji, preko USB ili IEEE1394 porta.

Uz video, mreža takođe poseduje i druge funkcije i informacije koje se prenose istom mrežnom konekcijom, npr. digitalne ulaze i izlaze, audio, serijski(e) port(ove) za serijske podatke ili kontrolu pan/tilt/zoom mehanizma.



Izgled IP kamere sa prednje i sa zadnje strane

Poređenje IP i analogne kamere

Poslednjih godina, tehnologija IP kamera dostigla je analogne i sada odgovara istim zahtevima i specifikacijama. Šta više, performanse IP premašuju performanse analognih kamera novim funkcijama koje će kasnije biti objašnjene.

Ukratko, analogna kamera je nosilac jednodirekcionog signala koji se završava na DVR uređaju i nivou obrade, dok je IP kamera bidirekciona, i integriše se sa ostatkom sistema do visokog stepena u datom skalabilnom okruženju. IP kamera komunicira istovremeno sa nekoliko aplikacija da bi izvršila različite zadatke, kao što su kretanje ili slanje različitih tokova videa.

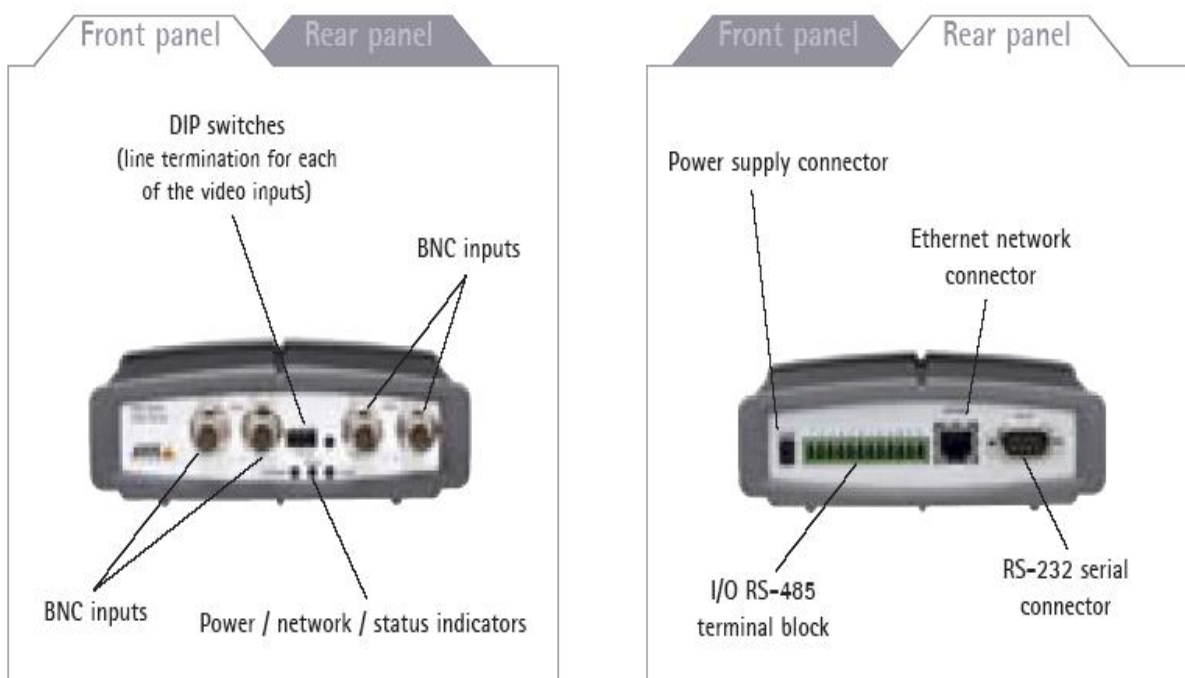
Video server

Video server, poznat i kao video enkoder, omogućava kretanje sistemom mrežnog videa bez odbacivanja postojeće analogne opreme. On u stvari video signal iz analogne kamere digitalizuje i šalje dalje u sistem. Analogna oprema dobija nove funkcije, a potreba za koaksijalnim kablovima, monitorima i DVR uređajima se eliminiše (DVR nije neophodan jer se snimanje može izvoditi korišćenjem standardnih PC servera).

Pregled proizvoda

Video server obično poseduje od jednog do četiri analogna porta za povezivanje analognih kamera, kao i *Ethernet* port za povezivanje na mrežu. Kao i IP kamere, sadrži ugrađen video server, kompresioni čip i operativni sistem tako da se analogni tokovi konvertuju u digitalni video koji se prenosi i snima preko mreže računara radi lakše dostupnosti i praćenja.

Pored video ulaza, video server ima i druge funkcije i informacije koje se prenose preko iste mrežne konekcije: digitalni ulazi i izlazi, audio, serijski port(ovi) za serijske podatke ili kontrolu *pan/tilt/zoom* mehanizama. Video server se može povezati i na mnoge druge specijalne kamere, kao što su crno-bela kamera visoke osetljivosti, minijaturna ili mikroskopska kamera.



Izgled video server sa prednje i zadnje strane

Softver za upravljanje videom

Ovaj softver koji se odvija na *Windows* ili *Unix/Linux* serveru, obezbeđuje osnovne funkcije monitoringa, analize, snimanja i upravljanja videom. Postoji mnogo ovakvih softvera baziranih na potrebama korisnika. Standardni *web browser* obezbeđuje gledanje mnogih aplikacija mrežnog videa korišćenjem mrežnog interfejsa ugrađenog u mrežnu kameru ili video server, naročito ako se jedna ili više kamera posmatraju istovremeno.

Da bi se posmatralo više kamera istovremeno, potreban je odgovarajući softver za upravljanje. U najjednostavnijem obliku, softver omogućava praćenje uživo kao i vrećanje i čuvanje video sekvenci. Napredniji softver poseduje osobine kao što su:

- Simultano gledanje i snimanje *live* videa sa više kamera.

- Nekoliko modova snimanja: kontinuirani, šematski, snimanje na alarm i detekciju kretanja.

- Kapacitet potreban za velike brzine ramova i veliku količinu podataka.

- Funkcije višestrukog pretraživanja zabeleženih događaja.

- Udaljeni pristup preko *web browser*-a, klijent softvera ili PDA klijenta.

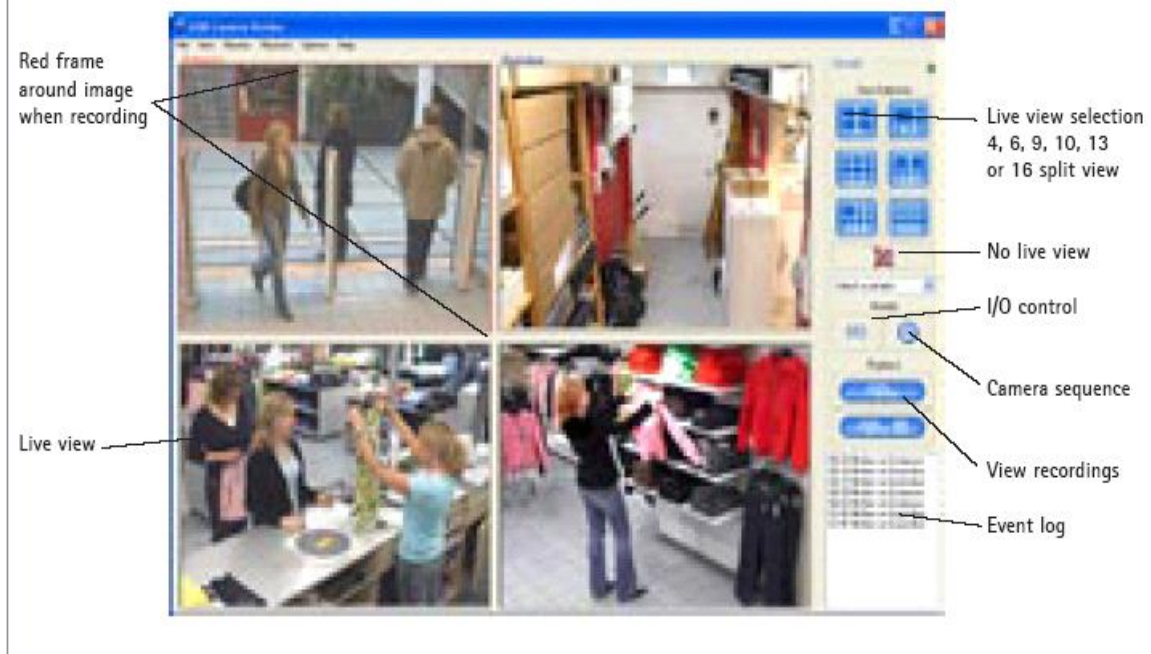
- Kontrola PTZ-a i *dome* kamera

- Funkcije upravljanja alarmom

- Pun dupleks, podrška za *real-time* audio

- Video inteligencija.

Example of a Windows-based video management software



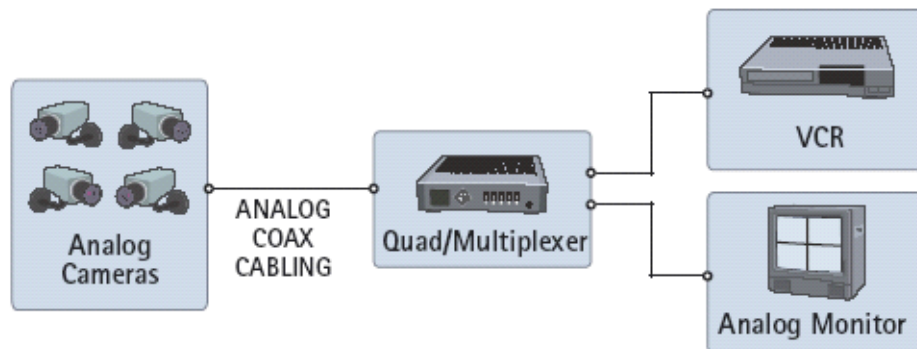
Izgled softverskog prozora za upravljanje videom

4. Evolucija sistema video nadzora

Sistemi video nadzora postoje nekih 25 godina, i evoluirali su od 100% analognih sistema do potpuno digitalnih. Savremeni sistemi su se razvili od analognih kamera povezanih na VCR. Oni danas koriste mrežne kamere i PC servere za video snimanje, i naravno potpuno digitalizovane sisteme. Ipak, između potpuno analognih i apsolutno digitalnih sistema, postoji nekoliko rešenja koja su delom digitalna. Ova rešenja imaju određen broj digitalnih komponenti, ali ne predstavljaju potpuno digitalne sisteme.

Analogni CCTV sistemi koji koriste VCR

Analogni CCTV sistemi koji koriste VCR predstavljaju potpuno analogne sisteme koji se sastoje od analognih kamera sa koaksijalnim izlazom, koje su povezane na VCR. VCR koristi iste tipove kasete kao i kućni VCR. Video nije kompresovan, pa jedna traka maksimalno može trajati osam časova ukoliko se snima najvećom brzinom *frejmova* (ramova). U većim sistemima, može biti postavljen *quad* ili multiplekser između kamere i VCR-a. *Quad* odnosno multiplekser omogućava snimanje sa nekoliko kamera na VCR, ali je brzina frejmova manja. Da bi se pratio video, koristi se analogni monitor.



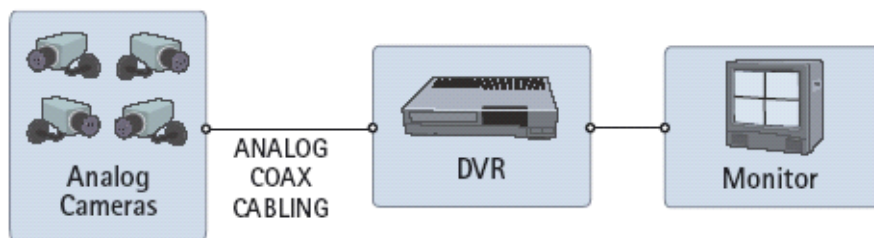
Blok šema analognog CCTV sistema koji koristi VCR

Analogni CCTV sistemi koji koriste DVR

Analogni CCTV sistemi koji koriste DVR su analogni sistemi sa digitalnim snimanjem. U DVR-u se umesto trake nalaze hard diskovi za snimanje videa, što zahteva kompresiju i digitalizaciju videa sa ciljem da se sačuva što veći deo. Kod ranijih DVR uređaja, prostor na hard disku je bio mali, pa je trajanje snimanja ograničeno ili su se koristile manje brzine. Napretkom tehnologije, ovaj problem je prevaziđen jer su današnji hard diskovi znatno većih kapaciteta. Većina DVR uređaja ima nekoliko video ulaza, obično 4, 9 ili 16, što znači da se takođe mogu povezivati sa *quad*-ovima ili multiplekserima.

DVR sistemi donose sledeće prednosti:

- Trake se ne moraju menjati
- Bolji kvalitet slike



Blok šema analognog CCTV sistema koji koristi DVR

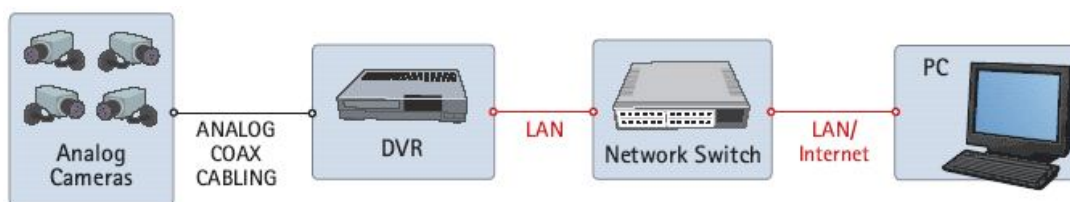
Analogni CCTV sistemi koji koriste mrežni DVR

Ovi sistemi predstavljaju delimično digitalni sisteme sa mrežnim DVR uređajem sa *Ethernet* portom za povezivanje na mrežu. Kada se video digitalizuje i kompresuje u DVR-u, može se prenositi preko računarske mreže da bi se mogao pratiti na PC-ju na udaljenoj lokaciji. Neki sistemi mogu pratiti i *live* i snimljeni video, dok neki mogu pratiti samo snimljeni. Dalje, neki sistemi za monitoring videa zahtevaju specijalan *Windows* klijent, dok drugi koriste standardni *web* čitača; kod ovih drugih je daljinsko praćenje znatno fleksibilnije.

Mrežni DVR sistemi donose sledeće prednosti:

Daljinsko praćenje videa na računaru

Daljinsko upravljanje sistemom



Blok šema analognog CCTV sistema koji koristi mrežni DVR

Sistemi mrežnog videa koji koriste video servere

Ova vrsta sistema koristi video servere, mrežni *switch* i PC sa softverom upravljanja videom. Analogna kamera se povezuje na video server, koji digitalizuje i kompresuje video. Video server se onda povezuje na mrežu i prenosi video preko mrežnog *switch*-a na PC, gde se ovaj upisuje na hard disk. Ovo je pravi sistem mrežnog videa.

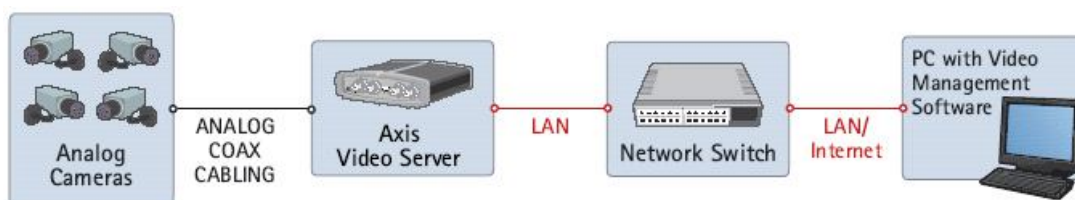
Sistemi mrežnog videa koji koriste video servere donose sledeće prednosti:

Korišćenje standardne mreže i hardvera PC servera za snimanje i upravljanje videom.

Podešava se jedna po jedna kamera u sistemu.

Moguće je snimanje bez prisustva.

Sistem će se tek pokazati u budućnosti jer se može proširiti novim ugradnim mrežnim kamerama.



Blok šema sistema mrežnog videa koji koristi video server

Mrežni video sistemi koji koriste IP kamere

Kao što je ranije pomenuto, IP kamera predstavlja kombinaciju kamere i računara, što podrazumeva digitalizaciju i kompresiju videa, kao i povezivanje na mrežu. Video se prenosi na IP baziranu mrežu preko mrežnih *switch*-eva i snima se na standardnom PC računaru koji poseduje *softver* za upravljanje videom. Ovo predstavlja pravi sistem mrežnog videa koji je potpuno digitalan, odnosno ne koriste se analogne komponente.

Mrežni video sistemi koji koriste mrežne kamere donose sledeće prednosti:

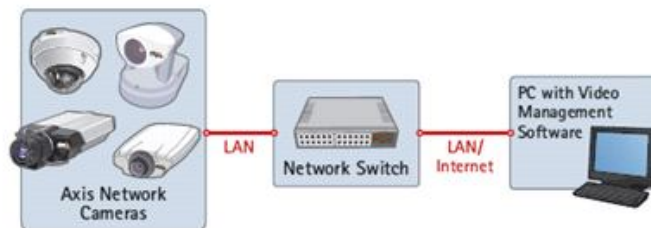
Kamere visokih rezolucija (*megapixel*).

Poboljšanje kvaliteta slike.

Prednosti koje donose funkcije *Ethernet*-a i *wireless*-a.

Pan/tilt/zoom, audio, digitalni ulazi i izlazi preko Internet protokola zajedno s videom.

Potpuna fleksibilnost i skalabilnost.

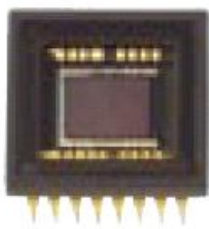


Blok šema sistema za mrežni video koji koristi IP kamere

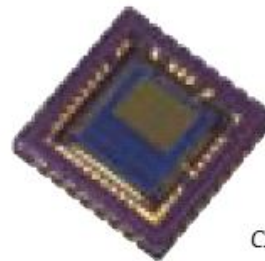
5. Stvaranje slika

Jasno je da je kvalitet slike jedna od najbitnijih osobina bilo koje kamere (ako nije i najbitnija). Ova osobina je naročito važna kod sigurnosnog nadzora i aplikacija daljinskog monitoringa, gde bi imovina mogla biti ulog. Prilikom određivanja novog sistema ugradnja mrežnih kamera bi mogla biti garant kvaliteta slike. Mrežne kamere, za razliku od analognih, pored hvatanja i prikaza slika, mogu vršiti i njihovu obradu kao što je upravljanje i digitalna kompresija za mrežni transport. Kvalitet slike se može razlikovati u zavisnosti od nekoliko faktora kao što su izbor optike ili senzora slike, moć obrade i nivo prefinjenosti algoritama u obradnom čipu.

5.1. CCD i CMOS senzori



CCD sensor



CMOS sensor

Izgled CCD i CMOS senzora

Senzor slike kamere omogućuje pretvaranje svetlosti u električne signale. Kada se gradi kamera, postoje dve moguće tehnologije za senzor slike kamere:

CCD (Charged Coupled Device)

CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)

CCD senzori su napravljeni korišćenjem specijalne tehnologije za proizvodnju kamera, dok su CMOS senzori bazirani na standardnoj tehnologiji koja već postoji u memorijskim čipovima, kao kod PC računara na primer.

CCD tehnologija

CCD senzori se u kamerama koriste preko dvadeset godina, a među mnogim prednostima izdvaja se bolja osetljivost na svetlost nego kod CMOS senzora. Veća svetlosna osetljivost znači bolju sliku u uslovima smanjenog osvetljenja. CCD senzori su ipak dosta skuplji jer se prave korišćenjem nestandardnih obrada, a i ugradnja u kamere je komplikovana. Pored toga, kada se pojavi svetao objekat (kao što je lampa ili direktna sunčeva svetlost) CCD može popustiti, što će se odraziti pojavom vertikalnih pruga iznad i ispod objekta. Ovaj fenomen je poznat kao razlivanje.

CMOS tehnologija

Što se kvaliteta slike tiče, nove prednosti CMOS senzora približavaju ovu tehnologiju CCD konkurentima, ali ona ipak ostaje neprimenljiva kod kamera kod kojih se zahteva najbolji kvalitet slike. CMOS senzori imaju niže ukupne troškove za kamere od kada se u kamere ugrađuje njima odgovarajuća podrška. Ova tehnologija omogućuje izgradnju kamera manjih dimenzija. Postoje i senzori znatne veličine, i oni omogućuju rezoluciju reda veličine megapiksela kod mnogih kamera. Trenutno ograničenje CMOS senzora je njihova lošija svetlosna osetljivost. U normalno osvetljenim sredinama ovaj nedostatak je neprimetan, dok u uslovima smanjenog osvetljenja postaje značajan. Tada je slika veoma tamna ili je sa šumom.

5.2. Progresivno skeniranje i skeniranje poluslike

Danas postoje dve tehnike za kreiranje videa: progresivno skeniranje i skeniranje poluslike. Koja će se tehnika odabrati zavisi od aplikacije i svrhe video sistema, pogotovo kada se od sistema zahteva hvatanje objekata u pokretu i omogućavanje vidljivosti detalja kod pokretnih slika.

Skeniranje poluslike

Slike ove vrste skeniranja koriste tehnike razvijene za CRT displeje TV monitora, sastavljene od 576 (PAL) / 480 (NTSC) vidljivih vertikalnih linija na standardnom TV ekranu. Skeniranje poluslike deli ove na parne i neparne linije, a prema mogućnostima se obnavljaju sa 25/30 ramova po sekundi. Malo kašnjenje između rifreša parnih i neparnih linija stvara distorziju ili „rečke“. Ovo se dešava zbog toga što samo polovina linija prati kretanje slike dok druga polovina čeka da se obnovi.

Efekti poluslike se mogu kompenzovati. Mehanizam kompenzacije je proces konvertovanja ovakvog videa u neprekidan oblik eliminacijom rečkastosti. Ovaj proces se zove dupliranje. Neki proizvodi mrežnog videa kao što su video serveri, integrišu filter koji vrši dupliranje, što poboljšava kvalitet slike odnosno donosi bolju rezoluciju (4CIF). Ova osobina eliminiše probleme koji postoje kod analognih video signala i kamera.

Skeniranje poluslike koristi se godinama kod analognih kamera, televizije i VHS videa veoma dobro i još uvek je najpodesnije za neke aplikacije. Ipak, danas kada se tehnologija prikazivanja menja pojavom LCD (Liquis Crystal Display) i TFT (Thin Film Transistor) monitora, DVD i digitalnih kamera, postoji alternativni metod pravljenja slike na ekranu poznat je kao progresivno skeniranje.



Skeniranje poluslike

Progresivno skeniranje

Za razliku od skeniranja poluslike, ovaj način skenira čitavu sliku liniju po liniju na svakih 25/30 sekunde. Drugim rečima, uhvaćene slike nisu podeljene na posebna polja. Kompjuterski monitori ne moraju deliti linije da bi prikazali sliku na ekranu. Linije imaju savršen red 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 itd. Praktično ne postoji „treperenje“. Međutim kod ove vrste skeniranja, u aplikacijama video nadzora može biti teško primetiti detalj na pokretnoj slici kao što je čovek u pokretu na primer. Ipak, da bi se iskoristile sve prednosti ove vrste kreiranja slike, potrebni su najkvalitetniji monitori.



Progresivno skeniranje

Detektovanje objekata u pokretu

Kada kamera detektuje pokretni objekat, oštrina slike zavisi od tehnologije koja se koristi. Na slici se nalaze 4 JPEG slike koje su snimljene različitim kamerama korišćenjem progresivnog skeniranja, 4CIF skeniranja poluslike i 2CIF respektivno.

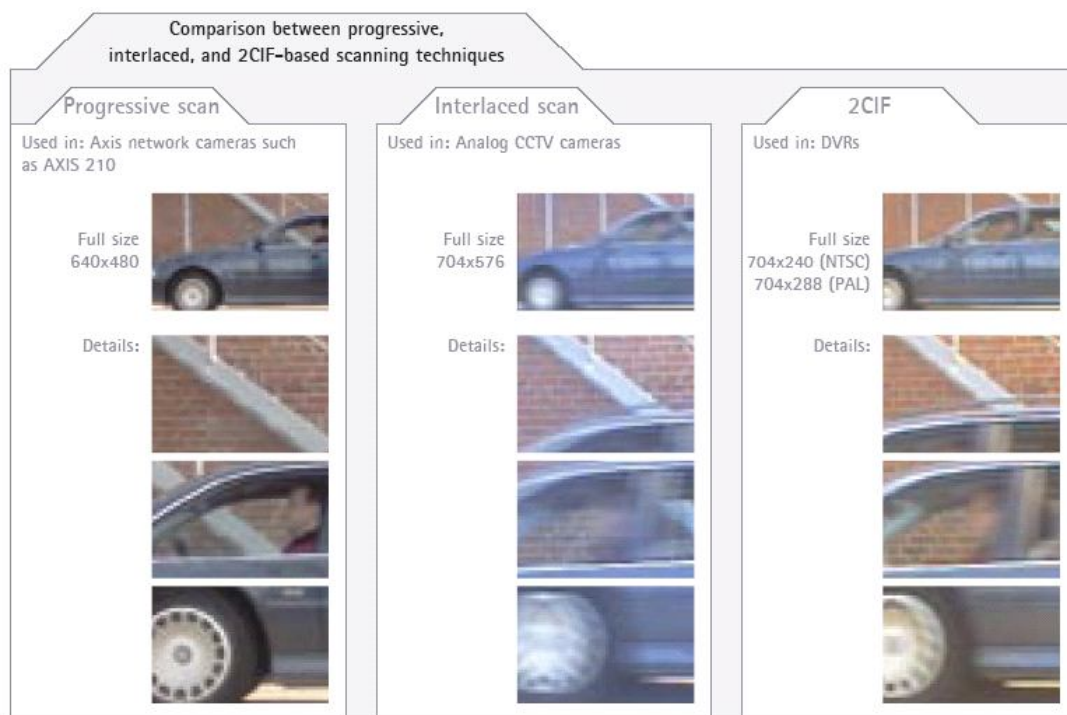
Analizom slika primećujemo sledeće:

- Sve tehnike kreiraju čistu sliku pozadine

- Reckaste ivice zbog kretanja kod skeniranja poluslike

- Zamrljanost kretanja izazvana nedostatkom rezolucije u 2CIF primeru

- Samo kod progresivnog skeniranja može se identifikovati vozač



Primer hvatanja objekta u pokretu korišćenjem progresivnog skeniranja, 4CIF skeniranja poluslike i 2CIF

Napomena: U ovim primerima kamera je koristila ista sočiva (objektiv). Automobil se kretao 20 km/h.

Kompresija

Svaki digitalni sistem video nadzora koristi kompresiju kako bi upravljao veličinom fajlova za skladištenje i gledanje koji se prenose kroz mrežu. Zahtevani *bandvit* (širina protoka) i skladištenje podataka nam govore da je nekompresovani video nepraktičan i skup tako da su kompresione tehnologije došle do izražaja kao efikasan način da se redukuje količina poslatih podataka putem mreže.

Danas je dostupno mnogo različitih vrsta kompresije. Kompresiona tehnologija može biti vlasništvo isključivo jedne firme koja ga je stvorila i koja ga podržava ili bazirana na standardu i podržana od mnogih firmi. Biranje prave kompresije je od vitalnog značaja za uspeh vaše instalacije video nadzora.

Kompresija slike i videa se može vršiti sa gubicima i bez njih. Kod kompresije bez gubitaka, svaki pixel je nepromenjen, pa ovaj način daje identičnu sliku nakon dekompresije. Ipak, u ovom slučaju je odnos kompresije veoma ograničen. Najpoznatiji format kompresije bez gubitaka je GIF. Kako je odnos kompresije ograničen, ovi formati su nepraktični za korišćenje u rešenjima mrežnog videa, gde se čuva i prenosi velika količina slika. Zbog ovoga je razvijeno nekoliko metoda i standarda kompresije sa gubicima. Osnovna ideja je redukcija stvari koje su inače nevidljive ljudskom oku i značajno povećanje stepena kompresije.

Metodi kompresije takođe imaju dva pristupa: kompresija mirne slike i video kompresija.

5.3. Standardi kompresije mirne slike

Standardi kompresije mirne slike obrađuju jednu po jednu sliku. Najpoznatiji i najrasprostranjeniji ovakav standard je JPEG.

JPEG

JPEG je prvobitno standardizovan srednjih osamdesetih godina kao proces započet od strane *Joint Photographic Experts Group*. Sa JPEG-om, dekompresija i gledanje se može vršiti sa standardnih web čitača.

JPEG kompresija se može izvoditi na različitim kompresionim nivoima koje definiše korisnik. Izabrani kompresioni nivo se direktno odnosi na zahtevani kvalitet slike. Slika sama po sebi takođe ima uticaj na rezultujući nivo kompresije. Npr. beli zid može napraviti relativno mali fajl (viši stepen kompresije), dok isti stepen kompresije primenjen na veoma kompleksnu scenu može imati znatno veću veličinu fajla, sa manjim stepenom kompresije.



Kompresioni nivo „loš“
Odnos kompresije 1:16
6% od originalne veličine fajla
Kvalitet slike neprimetno degradiran



Kompresioni nivo „dobar“
Odnos kompresije 1:96
1% od originalne veličine fajla
Kvalitet slike neprimetno degradiran

Ilustruje nivo kompresije u odnosu na kvalitet slike za datu scenu u dva nivoa kompresije.

JPEG 2000

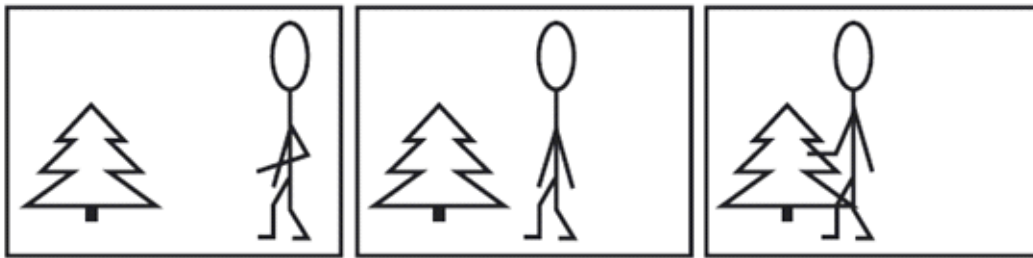
JPEG 2000 je takođe standard za kompresiju mirne slike. On je razvijen od strane iste grupe koja je razvila JPEG. Njegova glavna primena je u medicini kod fotografija mirne slike. Pri malom odnosu kompresije isti je kao JPEG, ali je kod veoma velikih odnosa nešto bolji. Ovaj standard se, ipak, zbog slabe podrške, manje primenjuje.

5.4. Standardi video kompresije

Video kao sekvenca JPEG slika – Motion JPEG (M-JPEG)

Motion JPEG je najpoznatiji standard koji se koristi u mrežnim video sistemima. IP kamera, kao digitalna nepokretna kamera, hvata pojedinačne slike i kompresuje ih u JPEG format. IP kamera može uhvatiti i kompresovati, na primer, 30 takvih pojedinačnih slika u sekundi (30 fps – *frames per second*) i od njih pravi kontinuirani tok slika koji preko mreže ide do mesta posmatranja. Pri brzini od 16 frejmova po sekundi i više, posmatrač opaža pokretni video. Ovaj metod je poznat kao *Motion JPEG* ili M-JPEG.

Svaka slika kompresovana na ovaj način, ima isti garantovani kvalitet koji je određen kompresionim nivoom koji se bira za IP kameru ili video server.



Primer kompletne JPEG slike od 3 sekvence

H.263

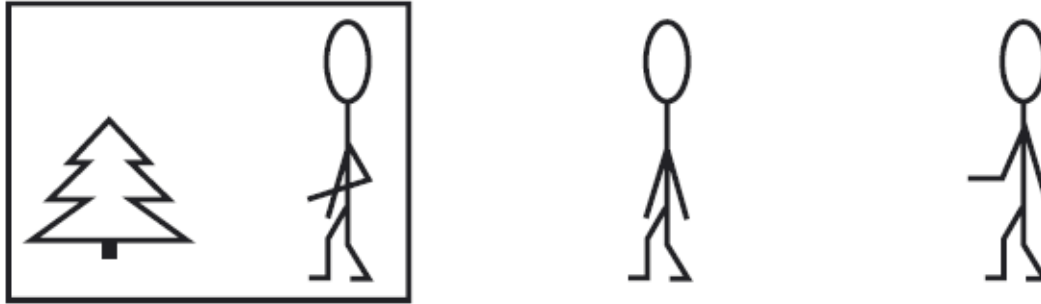
H.263 kompresiona tehnika donosi video prenos fiksne bitske brzine. Loša strana ovoga ispoljava se kada je objekat u pokretu, jer se tada smanjuje kvalitet slike. H.263 je prvobitno napravljen za primene video konferencije, a ne za video nadzor gde su detalji bitniji od fiksne bitske brzine.

MPEG

Standard MPEG predstavlja jednu od najpoznatijih tehnika audio i video *striming*-a. Ovaj standard je započet krajem osamdesetih godina od strane *Motion Picture Experts* grupe.

Osnovni princip MPEG-a je poređenje dve kompresovane slike koje se prenose preko mreže. Prva kompresovana slika se koristi kao referentna, a od sledećih slika šalju se samo delovi koji se od referentne slike razlikuju. Slika se na mestu posmatranja na mreži rekonstruiše na osnovu referentne slike i podataka o razlikama.

Uprkos većoj kompleksnosti, primena MPEG video kompresije donosi manje tokove podataka koji se prenose mrežom, nego što je to slučaj sa Motion JPEG-om. Na slici se vidi da se šalju samo informacije o razlikama u drugoj i trećoj slici.



Primer koji pokazuje osnovni princip rada MPEG-a

Naravno, MPEG je dosta komplikovaniji nego što u ovom slučaju izgleda, i obično zahteva dodatne alate i tehnike za parametre kao što su predikcija kretanja na sceni i identifikacija objekata. Postoji dosta različitih MPEG standarda:

MPEG-1 pušten 1993. godine namenjen je smeštanju digitalnog videa na CD. Zbog toga je najveći broj MPEG-1 enkodera i dekodera napravljen za bitsku brzinu od oko 1.5 Mbit/s na CIF rezoluciji. MPEG-1 je usredsređen na održavanje konstantne bitske brzine iako zbog toga varira kvalitet slike koji se obično poredi sa kvalitetom VHS videa. Brzine kod ovog standarda su ograničene na 25(PAL)/30(NTSC) frejmava po sekundi.

MPEG-2 je odobren 1994. godine kao standard napravljen za video visokog kvaliteta (DVD), digitalni *high-definition* TV (HDTV), interaktivno skladišnje medija (ISM), digitalni emitovanje video (DBV) i kablovsku televiziju (CATV). MPEG-2 projekat proširuje MPEG-1 tehniku kompresije da bi se dobile veće slike boljeg kvaliteta po cenu manjeg odnosa kompresije i veće bitske brzine. Brzine kod ovog standarda su ograničene na 25(PAL)/30(NTSC) frejmava po sekundi, kao i kod MPEG-1.

MPEG-4 je najvećim delom razvijen iz MPEG-2. Kod MPEG-4 standarda postoji više načina da bi se smanjila bitska brzina koja je potrebna da bi se postigao određeni kvalitet slike. Bitska brzina nije ograničena na 25/30 frejmova po sekundi. Ipak, ovi načini su relevantni samo za *non real-time* aplikacije, jer neki od njih zahtevaju komplikovanu obradu. Ustvari, većina alata MPEG-4 formata koji se mogu koristiti u *real-time* aplikacijama su isti kao kod MPEG-1 i MPEG-2.

Potrebno je, dakle, razmotriti koji standard video kompresije bi trebalo koristiti da bi se dobio visok kvalitet slike, M-JPEG ili MPEG-4.

MPEG-4 (deo 10) H.264

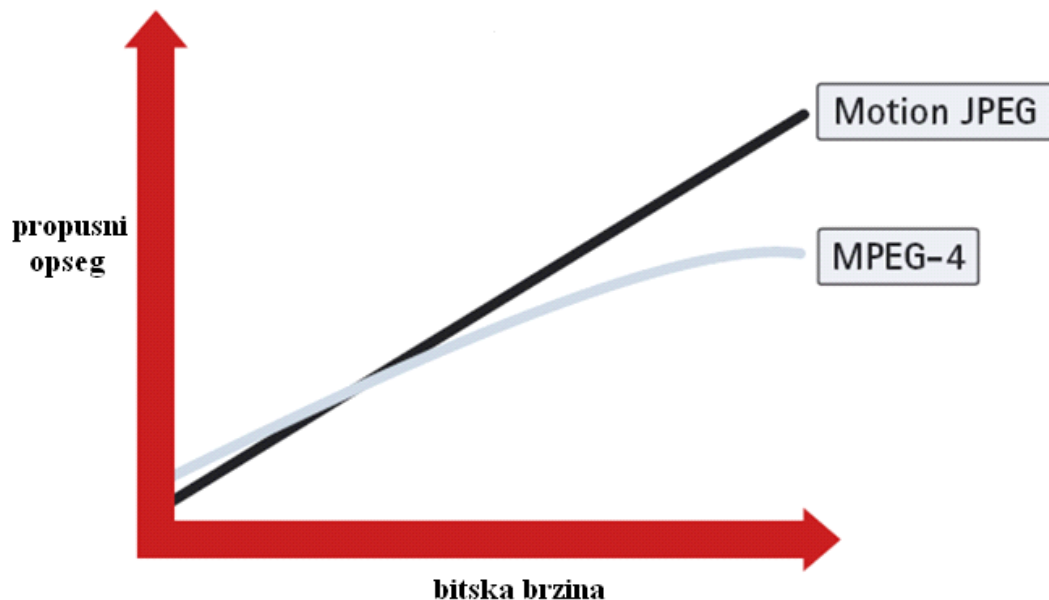
Grupe koje stoje iza H.263 i MPEG-4 standarda su se udružile da bi formirale novu generaciju standarda video kompresije. Nastao je AVC, koji je poznat i kao H.264 ili MPEG-4 deo 10. Namera je da se postigne visok stepen kompresije podataka. Ovaj standard bi trebalo da omogući dobar kvalitet videa pri bitskim brzinama znatno manjim od onih koje su prethodnim standardima bile potrebne, a da pri tom ovo ne rezultuje nepraktičnim dizajnom ili skupom ugradnjom. Ovaj standard predstavlja budućnost IP vide nadzora, upravo zbog svojih glavnih karakteristika veoma kvalitetnog videa pri manjim brzinama od prethodnih standarda. Za postizanje zahtevanih performansi potreban je određeni hardver, što je i razlog zbog kojeg u velikoj meri nije zastupljen. Pre svega, misli se na jako brze i zahtevne procesore, koji su veoma skupi.

Prednosti i nedostaci standarda Motion JPEG, MPEG-2 i MPEG-4

Motion JPEG je obično dobar izbor koji se koristi u mnogim sistemima zbog toga što je jednostavan. Ograničen je deo vremena koji teče od hvatanja slike na kameri, preko kodiranja, prenosa mrežom i dekodiranja, do mesta gde se slika posmatra. Drugim rečima, *Motion JPEG* obezbeđuje malo kašnjenje u odnosu na svoju jednostavnost (kompresija i kompletiranje pojedinačnih slika), pa je zbog toga podesan za obradu slike, kao što je detekcija pokreta slike i praćenje objekata. Bilo koja rezolucija slike, od veličine displeja mobilnog telefona (QVGA) do veličine slike punog videa (4CIF) i više, omogućena je *Motion JPEG* standardom.

Sistem garantuje kvalitet slike bez obzira na pokret i kompleksnost slike, omogućujući biranje između dobrog kvaliteta slike (mala kompresija) ili nešto lošijeg kvaliteta slike (visok stepen kompresije) sa manjom veličinom koju fajl slike zauzima, pa se prema tome zahtevaju manje bitske brzine i manja zauzetost propusnog opsega. Brzina frejmova se lako može prilagoditi ograničenjima propusnog opsega, bez gubitaka u kvalitetu slike.

Međutim, *Motion JPEG* stvara relativno veliki obim podataka koji se šalju na mrežu. U ovom pogledu prednost ima MPEG, jer šalje mreži manju količinu podataka po jedinici vremena (bitska brzina) u poređenju sa *Motion JPEG*-om, osim u slučaju malih brzina frejmova (opisan ispod). Ukoliko je dostupan propusni opseg mreže ograničen, ili se zahteva snimanje videa na velikoj brzini frejmova pri ograničenom prostoru skladištenja, MPEG bi mogao biti bolja opcija. MPEG omogućava relativno visok kvalitet slike na manjim bitskim brzinama (odnosno manjem propusnom opsegu). Međutim, što je propusni opseg manji zahteva se veća kompleksnost kodiranja i dekodiranja, što dovodi do većeg kašnjenja u odnosu na *Motion JPEG*. Još jednu stvar bi trebalo uzeti u obzir: I MPEG-2 i MPEG-4 su podložni troškovima licence. Sledeći grafikon poredi promene *Motion JPEG* i MPEG-4 propusnog opsega u zavisnosti od date slike u pokretu. Jasno je da na manjim brzinama frejmova MPEG-4 kompresija ne može koristiti sličnosti između susednih frejmova u velikoj meri, pa je zbog dodatnih zahteva MPEG-4 striming formata korišćenje propusnog opsega približno kao kod *Motion JPEG*-a. Pri većim brzinama MPEG-4 zahteva manje propusnog opsega nego *Motion JPEG*.



Poredi promene *Motion* JPEG i MPEG-4 propusnog opsega u zavisnosti od date slike u pokretu

Prilikom kreiranja aplikacija mrežnog videa, trebalo bi obratiti pažnju na sledeće:

- Zahtevanu brzinu frejmova
- Potrebnost konstantne brzine frejmova
- Da li je monitoring/snimanje potrebno sve vreme, ili samo u momentima pokreta/događaja.
- Vreme čuvanja videa
- Zahtevanu rezoluciju
- Kvalitet slike
- Dozvoljeni nivo kašnjenja
- Izdržljivost sistema
- Sigurnost sistema
- Veličinu propusnog opsega

5.5. Rezolucija

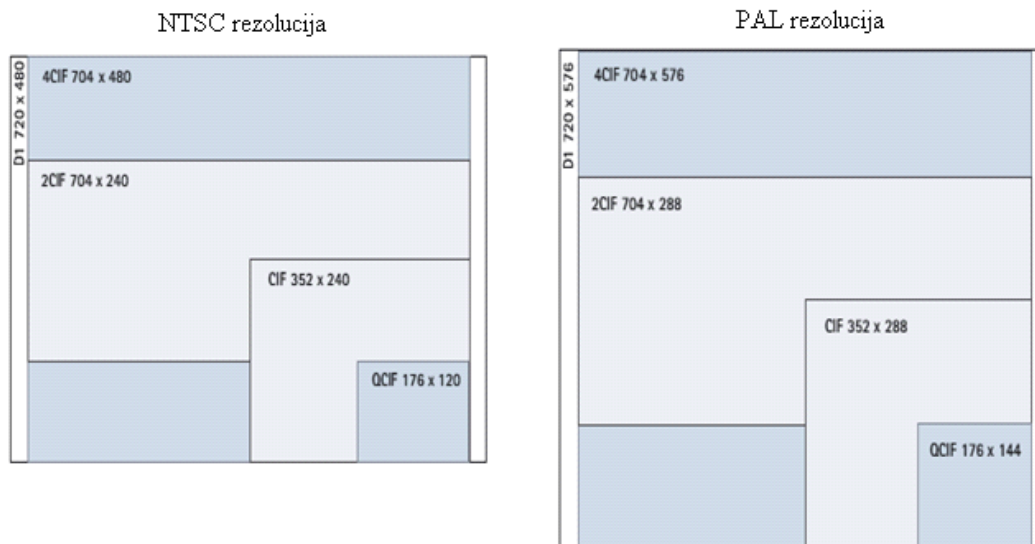
Rezolucija u analognom i digitalnom smislu je slična, ali ipak postoje neke razlike u definicijama. Kod analognog videa slika se sastoji iz linija, ili TV linija, jer je analogna tehnologija izvedena iz televizijske industrije. U digitalnim sistemima se slika sastoji od *piksela* (elemenata slike).

NTSC i PAL rezolucije

U Severnoj Americi i Japanu, NTSC standard je najdominantniji analogni video standard, dok se u Evropi koristi PAL standard. Oba standarda su nastala iz televizijske proizvodnje. NTSC ima rezoluciju od 480 linija, i koristi obnavljanje od 60 naizmeničnih polja u sekundi (ili 30 celih frejmova u sekundi). PAL ima rezoluciju od 576 linija, i koristi obnavljanje od 50 naizmeničnih polja po sekundi (ili 25 čitavih frejmova po sekundi). Ukupna količina informacija u sekundi je ista za oba standarda.

Kada je analogni video digitalizovan, maksimalna količina piksela koja se može kreirati zavisi od broja TV linija koji može biti digitalizovan. Kod NTSC standarda maksimalna veličina digitalizovane slike je 720x480 piksela, a kod PAL-a 720x576 piksela (D1). Najopštija rezolucija koja se koristi je 4CIF 704x576PAL/ 704x480NTSC.

2CIF rezolucija je 704x240 (NTSC) ili 704x288 (PAL) piksela, što znači da se broj horizontalnih linija deli sa 2. U većini slučajeva, svaka horizontalna linija se prikazuje dva puta (tzv. „dupliranje linija“) na monitoru, sa ciljem da se sačuvaju pravi odnosi u slici. Ovo je način prevazilaženja zamrljanosti kretanja kod skeniranja poluslike. Ponekad se koristi četvrtina CIF slike, tzv. QCIF (skraćeno od Quarter CIF).



Prikazuje vrste NTSC i PAL rezolucija

VGA rezolucija

Uvođenjem IP kamera stvoreni su 100% digitalni sistemi. Ovo znači da su ograničenja NTSC i PAL standarda nebitna. Uvedeno je nekoliko novih rezolucija iz kompjuterske proizvodnje, koje omogućuju veću fleksibilnost i koje su, šta više, postale standardi.

VGA je skrećenica od Video Graphic Array, grafičkog displej sistema za personalne računare, koji je prvobitno razvijen od strane IBM-a. Usvojena rezolucija je 640x480 piksela. VGA rezolucije su bolje prilagođene IP kamerama jer se video zapisi u većini slučajeva prikazuju na računarskim ekranima, sa VGA rezolucijama ili VGA umnošcima. QVGA sa rezolucijom od 320x240 piksela je takođe često korišćen format, veoma sličan CIF-u po veličini. QVGA se ponekad naziva SIF rezolucijom, koja se često meša sa CIF. Ostale VGA rezolucije su XVGA (1024x768 piksela) i 1280x960 piksela, 4 puta VGA, koja omogućuje rezoluciju megapiksela.

MPEG rezolucija

MPEG rezolucija se obično odnosi na sledeće:

- 704x576 piksela (PAL 4CIF)
- 704x480 piksela (NTSC 4CIF)
- 720x576 piksela (PAL ili D1)
- 720x480 piksela (NTSC ili D1)



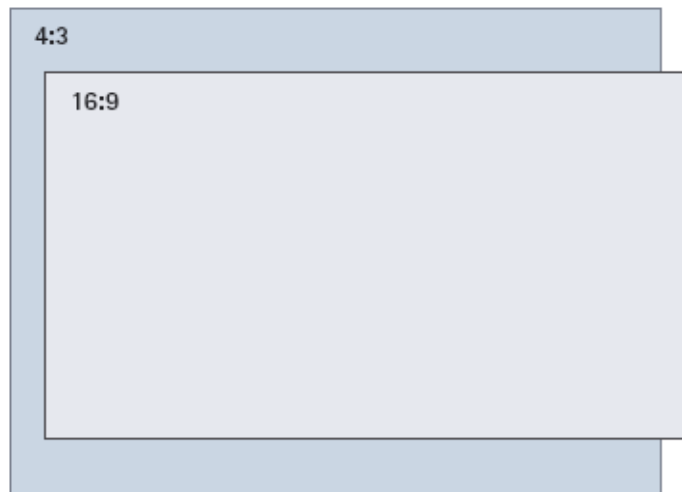
Prikazivanje rezolucija korišćenjem MPEG-a

Rezolucija megapiksela

Što je rezolucija veća, na slici se može videti više detalja. Ovo je veoma ozbiljno pitanje što se tiče primena u video nadzoru, gde slika visoke rezolucije može na primer omogućiti identifikaciju kriminalca. Maksimalna rezolucija NTSC i PAL standarda kod analognih kamera, nakon digitalizacije video signala u DVR uređaju ili video serveru, je 400.000 piksela ($704 \times 576 = 405.504$), što je isto što i 0.4 megapiksela.

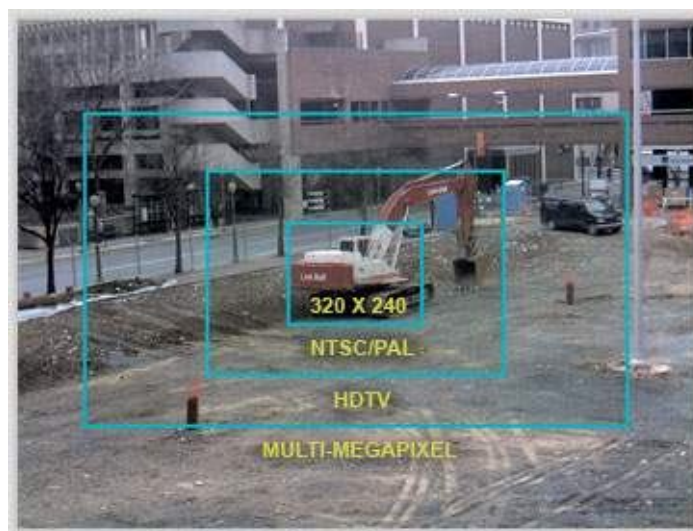
Iako je industrija video nadzora uvek prevazilazila ove granice, nova tehnologija IP kamera omogućava veću rezoluciju. Zajednički format megapiksela je 1280×1024 , koji daje rezoluciju od 1.3 megapiksela, koja je tri puta veća nego kod analognih kamera. Dostupne su i kamere sa 2, 3 i 5 megapiksela, a u budućnosti se očekuju veće rezolucije.

IP kamere sa rezolucijom megapiksela takođe donose poboljšanje različitih odnosa strana. U standardnim CCTV sistemima koristi se odnos od 4:3, dok filmovi i veliki TV ekrani koriste 16:9. Ovaj odnos koristi činjenicu da kod većine slika gornji i donji delovi slike nisu toliko bitni, a zauzimali bi precizne piksele, a samim tim i propusni opseg i prostor za čuvanje.



Prikaz odnosa slika 4:3 i 16:9

Uz to, digitalni *pan/tilt/zoom* se može postići bez gubitka rezolucije, u slučaju kada operator bira koji će deo megapikslnih slika prikazati. Ovo se ne odnosi na mehaničko pomeranje kamere, već omogućuje veću pouzdanost.



Pokazuje hijerarhijski prikaz rezolucija



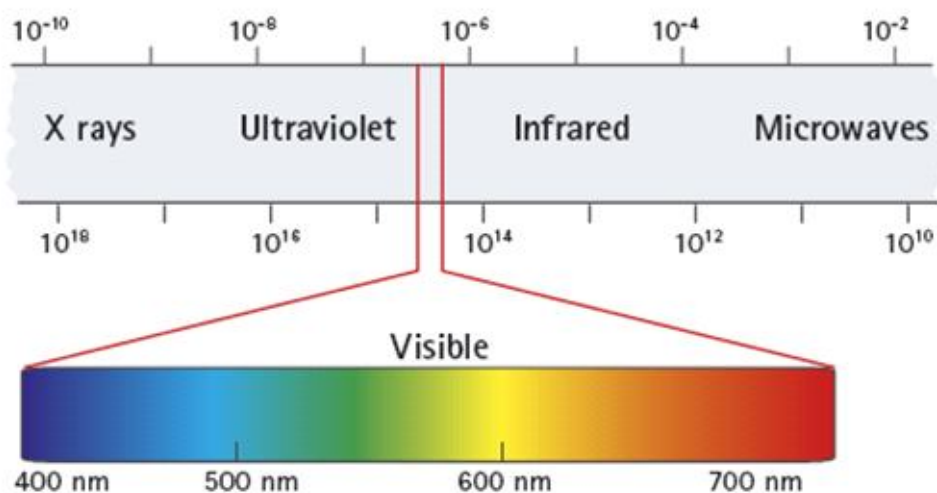
Pokazuje razliku pri zumiranju na različitim rezolucijama, gde se vidi razlika u jasnoći slike

5.6. Funkcije dana i noći

Neka okruženja ili situacije ograničavaju korišćenje veštačke svetlosti, pa su ovde posebno upotrebljive *infrared* (IR) kamere. U ovakva okruženja spadaju primene video nadzora u uslovima smanjenog osvetljenja (gde su svetlosni uslovi manji od optimalnih) ili situacije u kojima je nadzor diskretan ili zaklonjen. Kamere osetljive na *infrared*, koje mogu koristiti nevidljivo infracrveno svetlo, i mogu se primeniti na primer u rezidencijalnim područjima bez uznemiravanja stanovnika. Takođe su upotrebljive u situacijama kada bi kamere trebalo da budu očigledne.

Percepcija svetlosti

Svetlost je oblik energije zračenja koja postoji u spektru. Ljudsko oko međutim, može videti samo deo nje (između 400 i 700 nm). Ispod plave je ultraljubičasta, a iznad infracrvena svetlost koje ljudsko oko ne može primetiti.

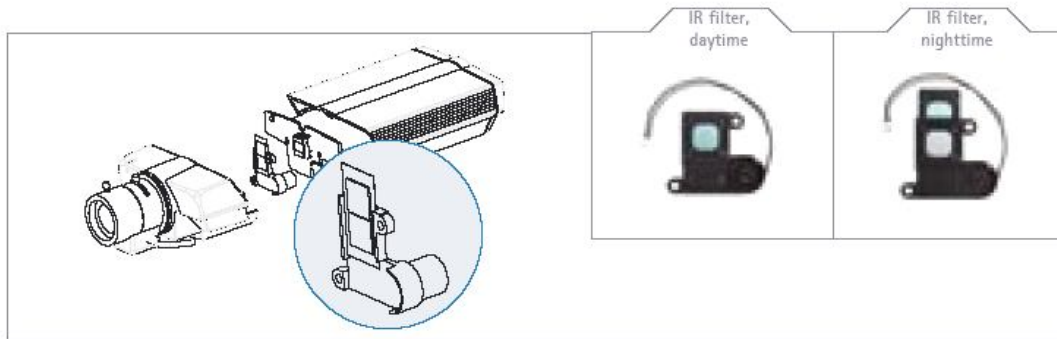


Prikazuje opseg vidljive svetlosti

Energija infracrvene svetlosti se emituje od strane svih objekata: ljudi, životinja, ili trave na primer. Topliji objekti kao što su ljudi i životinje odudaraju od hladnijih objekata. U uslovima smanjenog osvetljenja, noću na primer, ljudsko oko ne može osetiti boje i nijanse – samo crnu, belu i nijanse sive.

Funkcije dana i noći i IR-cut filter

Dok ljudsko oko može registrovati samo deo spektra između plave i crvene svetlosti, senzor kamere za detekciju boje slike registruje više. Senzor slike može osetiti duge talase infracrvenog zračenja, pa tako može detektovati infracrvenu svetlost do 1000nm. Kada infracrvena svetlost pada na senzor slike u uslovima dnevnog osvetljenja, može doći do distorzije boje koju ljudsko oko vidi. Zbog toga su sve kamere u boji opremljene sa IR-cut filterom – komadom optičkog stakla koje se nalazi između sočiva i senzora slike, koji služi za otklanjanje infracrvene svetlosti da bi se obezbedile boje na koje je ljudsko oko naviknuto.



IR-cut filter

Kako se osvetljenje smanjuje a slika postaje tamnija, IR-cut filter u noćnim i dnevnim kamerama može biti automatski uklonjen, da bi se kameri omogućilo korišćenje infracrvene svetlosti radi posmatranja objekata u veoma tamnoj sredini. Da bi se izbegle distorzije boje, kamera često prelazi na crno-beli mod, pa može kreirati crno-bele slike visokog kvaliteta.

6. IP mrežne tehnologije

Internet Protocol (IP) se danas najviše koristi u računarskim komunikacijama. On predstavlja osnovni protokol koji se koristi za Internet, komunikacije kao što je *e-mail*, *web* i multimedije. Skalabilnost je jedan od razloga korišćenja ovog protokola. Drugim rečima, radi podjednako dobro i u malim i u velikim instalacijama, a uz to omogućava visoke performanse, manje troškove, korišćenje proverene tehnologije i opreme.

U poglavlju dat je pregled IP tehnologija koje se koriste da bi se na najbolji mogući način iskoristile prednosti sistema mrežnog videa.

Ethernet

U današnjim kancelarijama računari najčešće koriste TCP/IP vezu preko *Ethernet* mreže. *Ethernet* omogućava brzu mrežu sa umerenim troškovima. Najmoderniji računari imaju integrisan *Ethernet* interfejs, ili na jednostavan način podesivu karticu *Ethernet* mrežnog interfejsa (*Ethernet NIC – Network Interface Card*).

Osnovni tipovi Ethernet-a:

10Mbit/s (10 Mbps) Ethernet

Ovaj standard se danas retko koristi u proizvodnim mrežama zbog malog kapaciteta, pa je krajem devedesetih zamenjen 100Mbit/s *Ethernet*-om. Najosnovnija topologija koja se koristi za 10Mbit/s *Ethernet* zove se *10BASE-T*; koristi četiri žice (dve upredene) u *cat-3* i *cat-5* kablo. *Hub* ili *switch* koji se nalaze u centru poseduje port za svaki čvor. Ista konfiguracija se koristi za *Fast Ethernet* i *Gigabit Ethernet*.

Fast Ethernet (100 Mbit/s)

Podrškom prenosa podataka brzinama do 100 Mbit/s *Fast Ethernet* predstavlja osnovni *Ethernet* tip koji se danas koristi u računarskim mrežama. Glavni standard se zove *100BASE-T*. Iako je noviji i brži od 10Mbit *Ethernet*-a, u svim ostalim pogledima je isti. Standard *100BASE-T* može biti podeljen na:

100BASE-TX: Koristi kabliranje upredene bakarne parice (*cat-5*).

100BASE-FX: 100Mbit/s *Ethernet* preko optičkog vlakna.

Većina 100 Mbit mrežnih svičeva podržava i 10 i 100 Mbit da bi se osigurala kompatibilnost unazad (10/100 mrežni *switch*)

Gigabit Ethernet (1000 Mbit/s)

Ovo je trenutni standard koji se od strane proizvođača opreme preporučuje za *desktop* računare. Međutim najčešća upotreba ovog standarda danas je za osnovne mreže (backbone) između mrežnih servera i *switch*-eva. 1000 Mbit/s se može podeliti na:

1000BASE-T: 1 Gbit/s pomoću *cat-5e* ili *cat-6* bakarnih kablova.

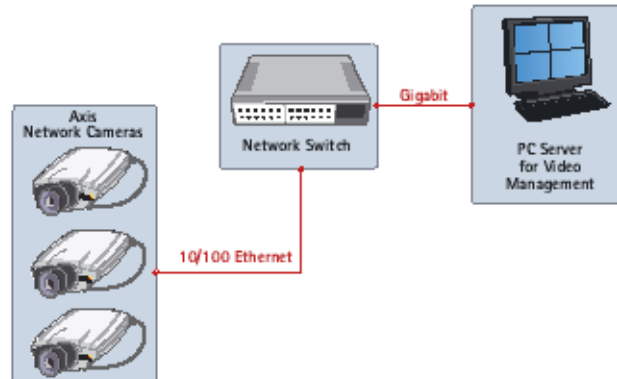
1000BASE-SX: 1 Gbit/s pomoću multimodnog vlakna (do 550m).

1000BASE-LX: 1 Gbit/s pomoću multimodnog vlakna (do 550m). Optimiziran je za duže distance (do 10km) pomoću jednomodnog vlakna.

1000BASE-LH: 1Gbit/s pomoću jednomodnog vlakna (do 100km). Rešenje za veće razdaljine.

10 Gigabit Ethernet (10 000 Mbit/s)

Ovaj standard se smatra rešenjem za osnovu (*backbone*) u mrežama preduzeća. 10 Gigabit Ethernet standard koristi sedam različitih tipova medija za LAN, WAN i MAN. Trenutno je specificiran suplementarnim standardom, IEEE 802.3ae, i biće uključen u buduću reviziju IEEE 802.3 standarda.



Korišćenje Ethernet-a u video nadzoru

Napajanje preko Eterneta (PoE)

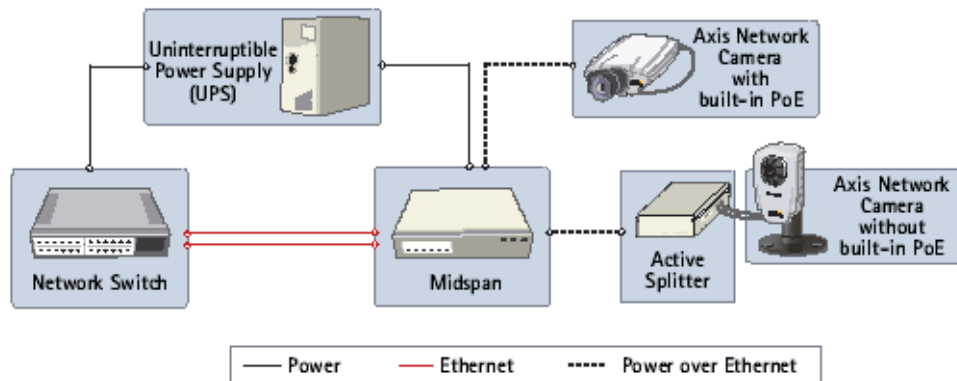
PoE je tehnologija koja integriše napajanje u standardnu WLAN infrastrukturu. Obezbeđuje napajanje mrežnom uređaju kao što je IP telefon ili IP kamera koristeći iste kablove kao oni što se koriste za vezu sa mrežom. Eliminise potrebu za izlazom za napajanje na kamerama i omogućava jednostavniju primenu besprekidnog napajanja (UPS –a) da bi se osigurao rad 24 sata dnevno, sedam dana u nedelji.

PoE tehnologija je propisana u standardu IEEE 802.3af i dizajnirana je na način koji ne degradira performanse prenosa podataka mrežom i ne smanjuje domet mreže. Napajanje koje se obezbeđuje LAN infrastrukturom se automatski aktivira kada se identifikuje kompatibilan terminal, a blokira se kada uređaj nije kompatibilan. Ova karakteristika omogućava korisniku da slobodno i bezbedno kombinuje odgovarajuće i PoE kompatibilne uređaje na svojoj mreži.

Standard obezbeđuje do 15.4W na strani *svitch*-a ili *midspan*-a, koji prenosi maksimalnu moguću snagu od 12.9W do mesta uređaja/kamere, da bi se napajanje obezbedilo i za spoljne kamere. Spoljne kamere kao i PTZ i dome kamere zahtevaju veće napajanje, pa PoE funkcije nisu odgovarajuće. Neki proizvođači nude odgovarajuće nestandardizovane proizvode koji obezbeđuju odgovarajuću snagu za ove aplikacije, ali je interoperabilnost različitih brendova pomoću nestandardizovanih proizvoda nemoguća. Standard 802.3af takođe podržava tzv. klasifikaciju napajanja, odabir napajanja sa uređaja ili PoE jedinice

Korišćenje napajanja preko Eterneta

PoE radi preko standardnih mrežnih kablova (npr. *cat-5*) da bi se obezbedilo napajanje direktno sa portova za podatke na koji su povezani uređaji. Danas, većina proizvođača nudi mrežne *svitch*-eve sa ugrađenom PoE podrškom. Kada se koristi već postojeća mrežna/*svitch* struktura korisnici bi mogli dodavanjem tzv. *Midspan*-a na *svitch* dobiti poboljšanje koristeći iste funkcije, tako što *Midspan* donosi dodatno napajanje mrežnom kablom. Sve IP kamere bez ugrađenog PoE mogu biti integrisane u PoE sistem korišćenjem aktivnog splitera.



Pokazuje kako IP kamera prima napajanje preko mrežnog kabla i kako može nastaviti sa radom čak i u slučaju pada napajanja.

Metodi prenosa podataka

IP adresa

IP adresa (*Internet Protocol Adress*) predstavlja jedinstveni broj koji se koristi za uređaje, sa ciljem da se identifikuju i komuniciraju jedan sa drugim u mreži koja koristi standard Internet protokola.

Verzija 4 IP adrese

IPv4 adrese su predstavljene sa 4 okteta (8 bitova) rastavljenih tačkama, „.“, a svaki je u opsegu od 0-255. Npr, adresa bi mogla biti „192.36.253.80“.

U ovoj verziji IP adresa se sastoji od 32 bita, odnosno 4 bajta, što čini teoretski 4 294 967 296 (preko 4 milijarde) jedinstvenih adresa domaćinskih interfejsa. U praksi, postoji nedovoljno slobodnih IP adresa, tako da postoji pritisak da se proširi raspon adresa preko verzije 6 IP adrese.

IP adresa je podeljena na deo mreže i deo *host*-a. Granice ova dva dela se određuju dužinom prefiksa ili *netmask*-om. *Netmask* 255.255.255.0 znači da će prva tri bajta biti mrežna adresa, a poslednji bajt će činiti adresu hosta. Dužina prefiksa je različit način određivanja ove granice. Npr, za istu adresu kao u prethodnom primeru prefiksna dužina je 24 bita (npr. 192.36.253.80/24).

Određeni blokovi adresa su rezervisani za privatnu upotrebu:

10.0.0.0/8	(netmask 255.0.0.0)
172.16.0.0/12	(netmask 255.240.0.0)
192.168.0.0/16	(netmask 255.255.0.0)

Ove adrese su namenjene privatnom internetu. Ne mogu biti rutirane javnim Internetom.

IPv6

IPv6, ili verzija 6 Internet protokola, napravljena je kao napredak u evoluciji Internet protokola i koegzistiraće jedno vreme sa starijom verzijom IPv4. IPv6 je napravljena da se omogući konstantno širenje interneta i po broju povezanih *host*-ova i po količini podataka koja se prenosi.

Najočiglednije poboljšanje IPv6 u odnosu na IPv4 je to što je IP adresa produžena sa 32 bita na 128 bita. Ovo proširenje predstavlja prilagođavanje očekivanom budućem rastu Interneta, omogućujući neograničen (za sve svrhe i namene) broj mreža i sistema. Na primer, IPv6 je napravljen da bi za svaki telefon i mobilni elektronski uređaj postojala jedinstvena adresa.

Protokoli prenosa podataka za mrežni video

Najčešći protokol koji se koristi za prenos podataka računarskim mrežama je garnitura TCP/IP protokol. TCP/IP se ponaša kao nosilac ostalih protokola – dobar primer je HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*) koji se koristi za pretraživanje web stranica i servera širom sveta pomoću Interneta.

TCP/IP protokoli i portovi koji se koriste za mrežni video

Protokol	Transportni protokol	Port	Upotreba	Upotreba kod mrežnog videa
FTP <i>File Transfer Protocol</i>	TCP	21	Transfer fajlova preko Interneta/intraneta	Prenos slike ili videa sa mrežne kamere/video servera do FTP servera ili nekog drugog mesta primene.
SMTP <i>Send Mail Transfer Protocol</i>	TCP	25	Protokol za slanje e-mail poruka	Mrežna kamera/video server može slati slike ili upozorenja koristeći ugrađen e-mail klijent

HTTP <i>Hyper Text Transfer Protocol</i>	TCP	80	Koristi se za pretraživanje mreže, npr. za dobijanje web stranica od web servera	Najčešći način za prenos videa sa mrežne kamere/video servera gde je neophodno da uređaj mrežnog videa radi kao veb server, ostavljajući video dostupnim za korisnike ili aplikacioni server
HTTPS <i>Hypertext Transfer Protocol over Secure Socket Layer</i>	TCP	443	Koristi se za pristup veb stranicama na siguran način, korišćenjem tehnologije enkripcije	Siguran prenos videa sa mrežne kamere/mrežnog servera se takođe može koristiti da bi se potvrdila predajna kamera korišćenjem X.509 digitalnih sertifikata
RTP <i>Real Time Protocol</i>	UDP/TCP	Nije definisan	RTP standardizovan format paketa za prenos audia i videa preko Interneta. Često se koristi u striming medija sistemima ili kod videokonferencija.	Najčešći način prenosa MPEG mrežnog videa Prenos može biti multicast i unicast
RTSP <i>Real Time Streaming Protocol</i>	TCP	554	Koristi se za podešavanje i kontrolu multimedijalnih sesija preko RTP-a	

U tabeli su dati najčešći protokoli i brojevi portova koji se koriste za prenos mrežnog videa.

Skupovi TCP/IP protokola koji se najčešće koriste kao transportni su *Transmission Control Protocol* (TCP) i *User Datagram Protocol* (UDP). TCP omogućuje pouzdan prenosni kanal sa konekcijom. On deli velike količine podataka na manje pakete, koji su podesni za fizičku mrežu koja se koristi i osigurava da su podaci koji se šalju sa jednog kraja primljeni na drugom. UDP je sa druge strane, protokol bez konekcije i ne garantuje isporuku poslatih podataka, pa ostavlja kontrolne mehanizme i provere grešaka samoj aplikaciji.

Uopšte, TCP se koristi kada je neophodna pouzdana komunikacija gde se kašnjenje može zanemariti. Prilikom retransmisije veća pouzdanost TCP protokola može značiti veće kašnjenje. UDP, sa druge strane, ne obezbeđuje retransmisiju izgubljenih podataka, pa zbog toga nema kašnjenja.

Metode prenosa za mrežni video: Unicasting, Multicasting i Broadcasting

Postoje različite metode prenosa podataka računarskom mrežom:

Unicast – pošiljalac i primalac komuniciraju na *point-to-point* osnovama. Jedinstveno adresirani paketi podataka se šalju samo jednom prijemnom računar, i nijedan drugi računar u mreži nema potrebu za obradom ovih informacija.

Multicast – Komunikacija između jednog pošiljaoca i više primalaca putem mreže. *Multicast* tehnologije se koriste da bi se smanjio saobraćaj u mreži kada više primalaca želi da vidi informacije sa jednog izvora istovremeno, i tada se šalje jedan tok informacija stotinama korisnika. Najveća razlika u odnosu na *unicasting* je ta što se video tok samo jednom mora slati. *Multicasting* (npr. IP-Multicasting) se najčešće koristi zajedno sa RTP prenosom.

Broadcast – prenos od jednog ka svima. U LAN mreži, *broadcast* usluge su obično ograničene na specifičan deo mreže i nisu praktični kada se prenosi mrežni video. [3]

7. Bežično umrežavanje

Ponekad su bežična rešenja najbolja i najjeftinija opcija za instalaciju IP video nadzora. Na primer, bežična mreža je najčešći izbor u istorijskim zgradama gde bi instalacija kablova uništila enterijer. Bežično umrežavanje je takodje dobra opcija kod onih objekata gde je potrebno da se kamere pomeraju ili premeštaju, takodje na mostovima jer se tako izbegava skupo podzemno kabliranje ili teško dostupnim mestima.

Bežično umrežavanje sa mrežnim kamerama ili video serverima se može uraditi na nekoliko različitih načina. Neke kamere već stižu sa ugrađenom mogućnošću bežičnog povezivanja, ali takodje bilo koja mrežna kamera ili video server se može ugraditi u bežičnu aplikaciju koristeći uređaj sa *ethernet* portom i bežičnom konekcijom ili ugrađenom antenom.

7.1. 802.11 i WLAN

WLAN (wireless local area network) je baza za većinu bežičnih mreža. On omogućava pokretnim korisnicima i uređajima povezivanje na LAN putem bežične konekcije koja prenosi podatke koristeći radio talase visoke frekvencije. Proces je sličan uspostavljanju bežične internet konekcije za kućne kompjutere i laptopove; isto tako kompanija može formirati WLAN koji omogućava kompjuterima i IP kamerama da se povežu na mrežu i prenose video.

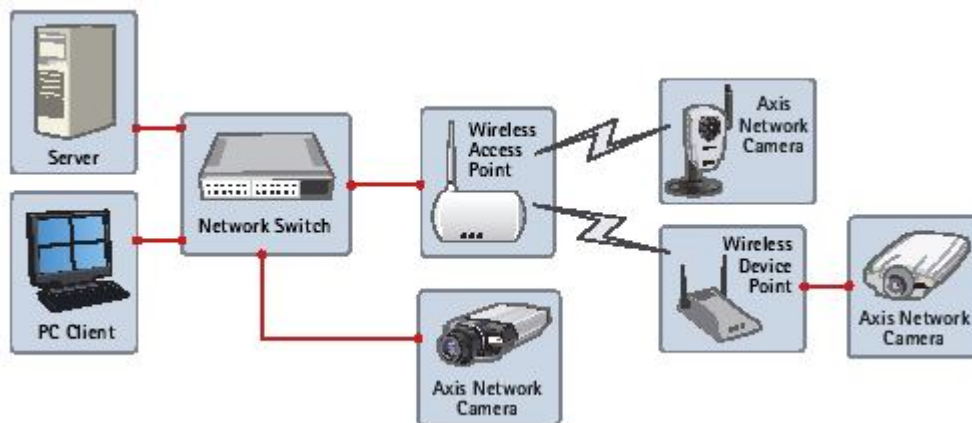
WLAN standardi su dobro definisani tako da uređaji od različitih proizvođača mogu zajedno da rade. Najčešći standard je 802.11g koji omogućava veću količinu prenetih podataka na velikim udaljenostima od standarda 802.11a i 802.11b. Dok popularni 802.11b ima maksimum prenetih podataka od 11 megabita u sekundi(Mbps), 802.11g prenosi pet puta više odnosno 54Mbps. Ovo su maksimalne brzine, obično se koriste upola manje i što je uređaj dalji te brzine će biti niže. 802.11b i 802.11g rade do frekvencije od 2.4 GHz. Više frekvencije skraćuju domet radio talasa.

Sledeća generacija WLAN standarda biće 802.11n a "n" standard značajno će povećati brzinu bežičnog prenosa podataka. Ovo će značajno poboljšati funkcionalnost bežičnog IP sistema za video nadzor i biće moguće prenositi video većeg *frame rate*.

7.2. Alternativa za 802.11

Neka rešenja nude druge standarde i mnoga obezbeđuju uvećane performanse na mnogo većim udaljenostima u kombinaciji sa veoma visokom sigurnošću. Ovo podrazumeva upotrebu mikrotalasa i satelita. Mikrotalasni link obezbeđuje do 1000 Mbps na daljinama do 200 km. Satelitska komunikacija omogućava još veće udaljenosti ali zbog načina na koji ovaj sistem funkcioniše, prenos do satelita zatim nazad na Zemlju- kašnjenje može biti veliko zbog čega je ovaj sistem manje pogodan za funkcije kao što su pomeranje kamera ili video konferencija gde se zahteva manje kašnjenje. Još ako je zahtevana veća širina protoka, korišćenje satelitskih sistema postaje veoma skupo.

WiMAX, ili 802.16 je standard za širokopojasni bežični pristup. On omogućava uređajima sa bežičnom konekcijom da rade u opsegu od 50 km. WiMAX podržava veoma velike protoke za upload i download koji su potrebni servisima kao što je VoIP (Voice over IP). Može se koristiti u sistemima bežičnog mrežnog video kao prenosni medijum.



Prikaz elemenata bežičnog sistema mrežnog videa

7.3. Tipovi bežičnih mreža

Postoje tri osnovna tipa bežične mreže i svaki od njih donosi različite povoljnosti i funkcionalnosti. Sva tri koriste radio talase kao primarni metod za prenos podataka, mada postoje i drugi načini za prenos.

- **Point - to - point** - koristi se kada je potrebno povezati dve zgrade ili dva mesta sa veoma brзом mrežom *point-to-point* link omogućava velike udaljenosti i veliku brzinu. Ove konekcije mogu biti žičane, korišćenjem optičkog kabliranja ili bežične korišćenjem radio talasa ili optičkog linka. *Point-to-point* može biti dobra opcija kada pokušavate da stvorite jedinstven kontrolni centar a zgrade su raštrkane na velikom prostoru ili su "razbacane" po gradu i okolini. Neke bežične point-to-point konekcije zahtevaju optičku vidljivost između dve tačke da bi se ostvarila veza. To znači da u ovom slučaju mora postojati vidljivost antene koja emituje i antene koja prima signal da bi se uspostavila veza. Ovde se mogu javiti poteškoće u planinskim predelima ili u gradskim područjima gde ima visokih zgrada. Postoje povoljna rešenja za point-to-point u opsegu od 900 MHz koja mogu prenositi podatke nekoliko kilometara bez optičke vidljivosti i do 60 km sa optičkom vidljivošću.

- **Point – to - multipoint** - distribuira podatke iz jednog izvora do više prijemnika. Uobičajen opseg je 25 km a brzina prenosa do 72 Mbps sa ili bez optičke vidljivosti u zavisnosti od potrebe.

- **Mash network "Prepletена mreža"** - u ovom sistemu umrežavanja skoro svi uređaji na mreži su povezani direktno jedan za drugi. Ako jedan uređaj prestane da radi svi ostali i dalje komuniciraju međusobno. Ovo je koncept "samolećeće" mreže. Ova mreža preporučljiva je u slučajevima kada su kamere raštrkane na raznim lokacijama gde bi kabliranje bilo veoma skupo.

8. Oprema koja se koristi u mreži

Mreža se pravi *ethernet* ili optičkim kabliranjem i opremom kao što su serveri, ruteri, *hub*-ovi, *switch*-evi.

8.1. Router

Router je poseban uređaj koji određuje sledeću mrežnu adresu na koju se šalje paket podataka, može se povezivati na različite protokole. Laički rečeno *router* je raskrsnica između dve mreže za razmenjivanje podataka, odnosno omogućava informacijama da putuju između raznih mreža. Zadatak *router*a je da poveže više uređaja kojima će dodeliti sopstvene Internet IP adrese. *Router* u osnovi određuje kome se šalje neki podatak, a to naravno zavisi od zahteva gdje da se pošalje.



Router

8.2. Server

U oblasti informacionih tehnologija server je računarski sistem koji pruža usluge drugim računarskim sistemima – klijentima. Komunikacija između servera i klijenta odvija se preko računarske mreže. Naziv server najčešće se odnosi na ceo računarski sistem, ali se ponekada koristi i samo za hardver ili softver takvog sistema. Klijent i server zajedno obrazuju klijent-server mrežnu arhitekturu. Kada se pod pojmom server podrazumeva računar, to se uglavnom odnosi na računar koji obavlja serverske poslove. Server se može sastojati od standardnih hardverskih komponenti koje se ugrađuju u obične desktop računare u slučaju da programi (aplikacije) koji se izvršavaju na serverima nisu složeni odnosno hardverski zahtevni. Serveri koji opslužuju složene programe ili veliki broj korisnika zahtevaju specijalizovan hardver koji je optimizovan za upotrebu u serverima.



Slika Server

Karakteristike konkretnog server sa slike su:

- 8-kanalni MPEG-4 ASP Video Server visine 1U za montažu u *RACK*-u
- Podržane rezolucije QCIF (176 x 144) CIF (352 x 288) i *Full D1* (720 x 576) po svakom kanalu
- Brzina 28K~3Mbps po kanalu, *frame rate* 25fps pri punoj D1 rezoluciji

8.3. Switch

Switch je uređaj koji upravlja protok podataka između delova lokalne mreže (LAN). Za razliku od *hub*-a, *switch* deli mrežni promet, te ga šalje na određena odredišta, dok *hub* šalje podatke na sve uređaje koji su u mreži. Koristi se za mreže srednje veličine, jer je bolji i efikasniji od *hub*-a. *Switch* daje računaru punu brzinu jedne konekcije ako je to moguće, dok računari prikopčani na *hub* dobijaju samo deo te konekcije što bi bilo neupotrebljivo ako bi se radilo o većem broju računara, pogotovu ako se radi o prenosu više podataka.



Slika Switch

8.4. Hub

Hub je centralni uređaj za povezivanje računara u zvezdastu topologiju i deli se na aktivne i pasivne *hub*-ove. Pasivni *hub* ni na koji način ne obrađuje podatak. Aktivni razvodnik obnavlja signal (ponekad ih nazivaju repetitori) i održava potrebnu snagu signala. Neki *hub*-ovi takođe mogu preuzeti ulogu mrežnih mostova, usmjerivača ili skretnica. Većina *hub*-ova je aktivna tj. oni obnavljaju signal i prosleđuju signal na isti način kao i repetitor. Pošto razvodnici obično imaju od osam priključaka ponekad ih nazivaju i repetitori s više priključaka. Hub spaja više uređaja te tako pravi mrežu između dva ili više računara. Svaki uređaj prikačen na hub dijeli iste adrese. Mrežni resursi se dele na sve računare koji su u mreži, za razliku od switcha koji omogućava dodeljivanje. Hub se obično koristi za manje kućne mreže.



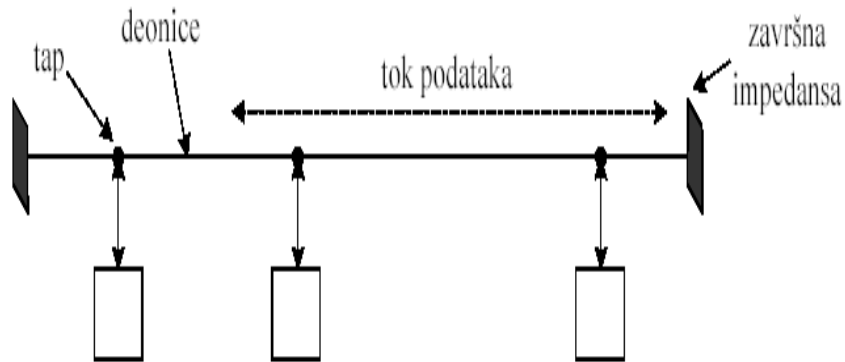
Slika *Hub*

9. Osnovni oblici mreže

Ima mnogo načina za fizičko oblikovanje mreže, ali osnovni su:

- *Bus* ili magistrala

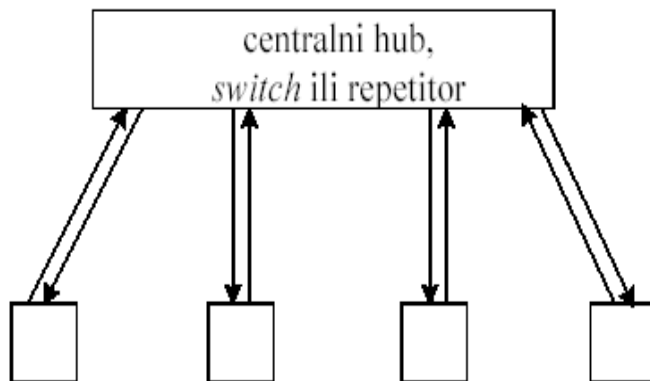
Bus mreža povezuje svaki uređaj sa glavnim kablom ili linkom koji se naziva "BUS" stvarajući jednostavnu i pouzdanu mrežnu konfiguraciju. Ako jedan uređaj "padne" ostali će i dalje međusobno komunicirati sve dok sam "BUS" ne pukne. Ovakva podešavanja se najčešće nalaze kod starijih LAN mreža.



Slika Bus ili magistrala mreža

-Star ili zvezda

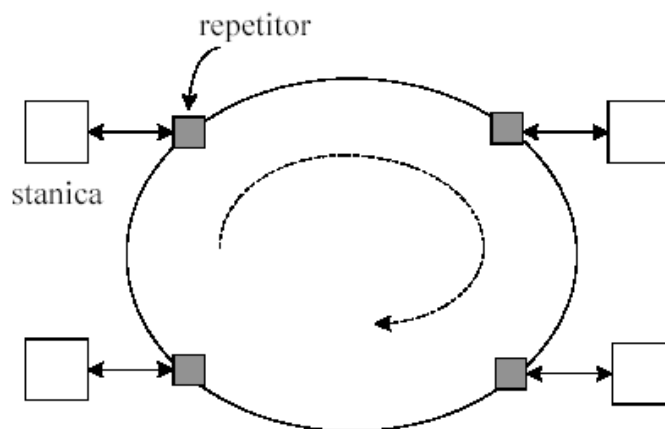
Zvezda je najpopularniji način povezivanja danas. U ovakvim mrežama svi uređaji su direktno povezani na centralnu tačku. Ako se jedan uređaj diskonektuje to neće uticati na ostale. Međutim, ako glavni *switch* prestane sa radom čitava mreža može pasti. Iz tog razloga je važno ugraditi redundancu u sistem.



Slika Star ili zvezda mreža

-Ring ili prstenasta mreža

U ovakvoj mreži uređaji su povezani u zatvoren krug, što znači da su susedni uređaji direktno ili indirektno povezani sa drugim uređajima. MAN i WAN često koriste ovu konfiguraciju mada ovakav dizajn može koristiti i LAN.



Slika Ring ili prstenasta mreža

-MESH

Mesh mreže dolaze u dve varijante: kompletan ili parcijalni mesh. Kod potpunog uređaji su povezani direktno jedan sa drugim a kod parcijalnog su neki uređaji povezani sa svim ostalim dok su neki povezani samo sa onim uređajima sa kojima razmenjuju najviše podataka. Ovakve mreže postaju popularne sa porastom bežičnih tehnologija.

9.1. Žičana ili bežična opcija

Mrežni uređaji mogu biti povezani žičano ili bežično. *Ethernet* kabliranje omogućava brzu mrežu po razumnoj ceni i predstavlja primarni medij za većinu postojećih IT infrastruktura. *Ethernet* portovi, koji podsećaju na telefonske konektore, obično su integrisani u IP kamere i video servere i stoga ih je lako povezati sa mrežom.

Fast Ethernet je najčešći standard koji se koristi u računarskim mrežama danas. On podržava prenošenje od 100 megabita u sekundi (Mbit/s). Gigabit Ethernet (1000 Mbit/s) je aktuelni standard koji se prvenstveno koristi kao veza između mrežnih servera i *switch*-eva. Dolazeći standard je 10 Gigabit Ethernet (10 000 Mbit/s) koji će uskoro biti ugrađivan u "kičmu" mreže. IP sistem video nadzora radi sa sva tri standarda i kako mreža bude brža moći će da podrži video boljeg kvaliteta.

Još jedna prednost *Ethernet* kabliranja je napajanje putem mreže (PoE- *power over ethernet*) jer omogućava napajanje uređaja kroz mrežni kabl. Ovo eliminiše potrebu instaliranja strujnih izlaza do mesta gde su kamere i omogućava snabdevanje električnom energijom sa većim kontinuitetom.

9.2. Nova ili postojeća mreža

- Nova mreža

Sa svim ovim raspoloživim mogućnostima za umrežavanje ponekad je teško odrediti kako povezati IP video nadzor, na postojeću mrežu ili praviti novu mrežu posvećenu potrebama video nadzora i bezbednosti. Današnji LAN nudi obiman propusni opseg prenosnog kanala, sa mrežnim *switch*-evima koji omogućuju prenos od 100Mbit za svaki uređaj povezan na mrežu. Kamere koriste negde oko od 0.1Mbit/s do 8 Mbit/s, ali se uvek ostavlja rezerva radi predostrožnosti da bi se osiguralo da mrežni sistem video nadzora radi kako treba. Najnovije IP kamere od 5 megapiksela sa punom rezolucijom i najvećom kompresijom koriste čak i do 20 Mbit/s.

- Postojeća mreža

Kada mreža ima dosta kapaciteta i kada aplikacija ne zahteva strogu sigurnost možete jednostavno dodati opremu za video nadzor na postojeću mrežu. Nju dalje možete optimizovati tehnologijama kao što su VLAN (virtual local area network) i QoS (quality-of-service).

VLAN koristi postojeću LAN infrastrukturu ali odvaja mrežu za nadzor od mreže za opšte svrhe. *Ruter* odnosno *switch* upravlja IP adresama, propusnim opsegom dodeljenom korisnicima na VLAN-u A (imaju pristup videu) i na VLAN-u B (opšte svrhe). Bez obzira gde se korisnici fizički nalaze, svi oni koji se nalaze na VLAN-u A imaju pristup videu dok oni na VLAN-u B neće.

QoS (*quality of service*) omogućava potrebnu širinu propusnog opsega sigurnosnoj opremi na opštoj mreži podešavajući prioritetne nivoe za specifične portove na *switch*-u. Konekcija sa IP kamerama i serverima za snimanje može biti setovana na visok prioritet dok su ostali računari setovani na nizak prioritet tako da potreban propusni opseg uvek bude na raspolaganju video nadzoru.

9.3. Posvećena mreža

Kod profesionalnih sistema IP video nadzora prednost ima posvećena mreža jer u tom slučaju postoje posvećeni *switch*-evi, koji su povezani sa osnovom velikog kapaciteta. Posvećene mreže efikasnije upravljaju protokom videa bez usporavanja od strane drugih aplikacija kao što su VOIP ili razmena fajlova. Posvećene mreže su poželjne u takozvanim osetljivim aplikacijama, kao što su one u kazinima ili na aerodromima i kada sistemi zahtevaju veći *frame rate* i ima više od 50 kamera.

9.4. Kombinovane mreže

U nekim slučajevima može imati smisla da se posvećena mreža za IP video nadzor spoji sa postojećom mrežom. Video se može snimati lokalno i izolovati na posvećenu mrežu osim kada neko ko je na opštoj mreži želi da pristupi ili kada neki događaj pokrene snimanje pa video mora biti poslat korisniku na postojećoj mreži. Zbog povremenog pristupa videu preko postojeće mreže dobija se utisak da ove dve mreže rade u kombinaciji.

9.5. Mogućnosti mreže

Posle postavljanja mreže važno je razmotriti koja količina informacija će proći kroz mrežu kao i plan u slučaju ako neka važna komponenta "padne". Količinu zahtevanog propusnog opsega diktira količina informacija koja prolazi kroz mrežu. Uglavnom, mreža se ne bi trebalo opterećivati više od 50 procenata njenog kapaciteta u protivnom postoji rizik da bude opterećena. Prilikom pravljenja mreže ili proširenja njenog kapaciteta uvek treba dodati 30 ili 40 procenata više od proračunatog. To će omogućiti fleksibilnost za povećanu upotrebu u budućnosti. *Bandwidth* kalkulatori koji su dostupni na internetu, analiziraju širinu propusnog opsega i preporučuju odgovarajući kapacitet.

10. Bezbednost video signala u mreži

Skoro sve mrežne video instalacije prenose osetljive podatke koji moraju biti zaštićeni od neovlašćenih korisnika i potencijalnih hakera. Postoji nekoliko načina da bi se omogućila bezbednost u okviru žičane ili bežične mreže i između različitih mreža i klijenata. Sve, od podataka do pristupa mreži mora biti kontrolisano i osigurano.

Danas, IP mrežni sistemi video nadzora mogu biti toliko sigurni kao oni koji se koriste u bankama za prenos novca ili podataka. IP kamere i video serveri koriste se na veoma osetljivim lokacijama kao što su na primer aerodromi, banke i sl.

10.1. Razmatranja o bezbednosti

Sa uspehom interneta bezbednost mreže je postala obaveza. Danas je dostupno nekoliko tehnologija kao što su VPN (*virtual private networks*), SSL/TSL i *firewall*-ovi. VPN stvara siguran tunel između tačaka na mreži, ali ne osigurava same podatke. Samo uređaji sa ispravnim "ključem" za pristup mogu raditi u VPN-u a mrežni uređaji između klijenta i servera ne mogu prići podacima.

Još jedan način da se ostvari bezbednost je unošenje enkripcije u same podatke. U ovom slučaju nema sigurnosnog tunela kao kod VPN-a ali su poslani podaci zaštićeni. Ima više dostupnih tehnika enkripcije kao što su SSL, WEP i WPA. (WEP i WPA se koriste kod bežičnih mreža). Pri korišćenju SSL poznat i kao HTTPS, sertifikat će biti instaliran na uređaju ili kompjuteru koji enkriptuje podatke.

Firewall je dizajniran da spreči neovlašćen pristup u ili iz privatne mreže. *Firewall* može biti hardver ili softver ili kombinacija. Svi podaci koji ulaze ili napuštaju intranet prolaze kroz *firewall* koji ih pregleda i blokira podatke koji ne ispunjavaju zadati kriterijum bezbednosti. Koristeći *firewall* možete biti sigurni da će video terminali pristupiti kamerama dok će komunikacija sa drugim računarima biti blokirana. Neke IP kamere imaju ugrađeno filtriranje IP

adresa, što je osnovna forma *firewall*-a koja dozvoljava komunikaciju samo sa onim računarima koji imaju odobrene IP adrese.

10.2. Siguran prenos

Najčešće korišćeni načini za bezbednost komunikacije na mreži i internetu uključuju autentifikaciju, autorizaciju, filtriranje IP adresa, VPN-ove i Hypertext Transfer Protocol over Secure Socket Layer (HTTPS). Neke od ovih metoda obezbeđuju same podatke, a neke put kojim podaci putuju. Autentifikacija identifikuje korisnika na mreži se najčešće radi verifikacijom podataka kao što su korisničko ime i šifra, i/ili korišćenjem X509 sertifikata.

802.1X standard je novi port bazirani sistem autentifikacije dostupan za više nivoa bezbednosti i za žičanu i bežičnu mrežu. Svi zahtevi korisnika za pristup filtriraju se kroz centralnu tačku za autorizaciju pre nego što se odobri pristup mreži. Tokom autorizacije, sistem analizira autentifikacione informacije i potvrđuje da je uređaj onaj koji je zahtevan, upoređujući dat identitet sa bazom podataka u kojoj se nalaze ispravni i odobreni identiteti. Kada se jednom autorizacija završi, uređaj je potpuno povezan i operativan na mreži. Filtriranje IP adresa je još jedan način da se ograniči komunikacija između uređaja na mreži ili internetu. IP kamere mogu biti tako konfigurisane da komuniciraju samo sa računarima sa unapred određenim IP adresama, svaki drugi računar sa IP adresom koja nije autorizovana biće blokiran.

Podešavanja privatnosti (*Privacy settings*) sprečavaju druge korisnike mreže da koriste ili čitaju podatke na mreži. Ima mnogo dostupnih opcija uključujući enkripciju, virtuelne privatne mreže- VPN i Secure Socket Layer/Transport Layer Security (SSL/TLS). U pojedinim slučajevima ova podešavanja mogu usporiti mrežne performanse, jer podaci moraju biti filtrirani kroz mnogobrojne aplikacije pre nego što dođu do krajnje destinacije. Ovo može imati negativan uticaj na performanse jedne IP instalacije video nadzora koja često zahteva pristup videu u realnom vremenu.

10.3. Zaštita sistema pristupa

Pristup može biti osiguran korisničkim imenima i lozinkama koje bi trebale imati bar 6 karaktera duge, što su duže to je bolje. Lozinke moraju sadržati mala i velika slova u kombinaciji sa brojevima. Dodatno, skeneri za prste i *smart* kartice mogu biti korišćeni kako bi se povećala bezbednost. Virusi i crvi takodje predstavljaju pretnju IP sistemima video nadzora, tako da su virus skeneri i *up-to-date* filteri poželjni. Oni mogu biti instalirani na svim računarima, tako da operativni sistem treba redovno apdejtovati. IP kamere i video serveri sa ROM memorijom će takodje pomoći u borbi protiv virusa i crva (programi koji se samoupisuju u memoriju uređaja). Pri korišćenju IP kamere i video servera sa ROM memorijom ovi programi neće moći da izmene interni operativni sistem uređaja. Korišćenjem gore navedenih mera bezbednosti dobija se jedan siguran IP sistem video nadzora koji korisnicima omogućava fleksibilnost daljinskog pristupanja bez bojazni da će video pasti u pogrešne ruke.

11. NVR (Network Video-Recorder)

Ako se osvrnete na blisku prošlost, setiće te se da su se prvo pojavili kamera i monitor, za kojima je ubrzo usledio video-kasetni rikorder (VCR), koji je omogućavao snimanje jednog video-strima na traku, u trajanju od 180 minuta, pri brzini od 25 kadrova u sekundi. Ovaj uređaj je obično pokretao neki ulazni uređaj (alarmno dugme u banci, na primer). Zatim je počeo da se koristi multiplekser, pomoću kog smo mogli da snimamo više video-strimova na jednu istu traku. Tokom reprodukcije mogli smo da razdvojimo video-strimove na pojedinačne, pregledne strimove na običnom ili tajm-laps VCR-u, uz mogućnost ispuštanja kadrova. Na taj način traka od 180 minuta je mogla da se koristi na duže staze, mada je postojala opasnost gubitka informacija.

DVR (Digital Video-Recorder)

Ubrzani razvoj algoritama za video-kompresiju (JPEG, MJPEG, MPEG-4, itd.), brzina kompjuterske obrade, i mnogo manji troškovi skladištenja podataka doprineli su popularnijem korišćenju DVR uređaja. Na neki način DVR se po funkcionalnosti može izjednačiti sa multiplekserima, sa kompjuterskim diskom za čuvanje snimaka, umesto trake. Veoma je praktično što je sve spakovano u jednu kutiju, uz dodatak portova za povezivanje.

Ukoliko se DVR uređaj zameni za kombinaciju multipleksera i VCR, korisnik ima komfornu, ali istovremeno i ograničeno rešenje i ima mogućnost nelinearnog pristupa snimljenom materijalu, koji se obično bira na osnovu ID kamere, vremena i datuma. Postojanost kvaliteta snimljenog materijala može biti bolja od onog dobijenog analognom trakom, iako kvalitet arhiviranih snimaka može (ali i ne mora) biti bolji, što zavisi od odabranog algoritma za kompresiju, kao i od konkretne konfiguracije.

U načelu, na raspolaganju vam je više programskih opcija za parametre snimanja pojedinačnih video-strimova, (rezolucija slike, broj kadrova u sekundi, opcije pokretanja snimanja, vreme početka/završetka itd). Ipak, treba napomenuti da je DVR uređaj koristan na lokacijama gde su analogne kamere povezane kablovima sa DVR-om. Bolji DVR uređaji su sada opremljeni UDP (CAT 5) mrežnim portovima, pa im se može dodeliti IP adresa i tako omogućiti pristup preko Ethernet mreže.

Jasno je da postoji mnogo razloga za ograničenje DVR, ali i dalje postoje mnoga ograničenja. Ukoliko dođe do kvara na DVR uređaju, korisnik može izgubiti sve snimke. Ovo nije karakteristika NVR-a, koji se koristi u režimu „preslikavanja“.

Ukoliko govorimo o pouzdanosti DVR, veoma važan podatak jeste da li je u uređaj industrijski ugrađen hard-disk (HDD) ili je dodat po potrebi. Većina kvarova DVR je posledica prekomernog rada i pregrevavanja hard-diskova, pa nije beznačajan podatak koju disk jedinicu ugrađuje proizvođač.

Kao i kod većine drugih savremenih uređaja, objektivne performanse, kao što su jednostavnost i pouzdanost, mogu se potvrditi samo u praksi.

Mrežni video-rikorder je vesnik napredne etape u razvoju tehnologije snimanja.

Veoma je važno praviti razliku između DVR i NVR uređaja. DVR vrši digitalnu kompresiju analognog video-signala, a snimke smešta na hard-disk i u ovom slučaju se termin digitalni odnosi na tehnologiju kompresije i skladištenja, a ne na vrstu emitovane video-slike. DVR stoga treba da bude postavljen u blizini izvora analognog signala. Nasuprot tome, NVR arhivira digitalne slike direktno sa IP mreže.

Dakle, osnovna razlika između DVR i NVR je ta što DVR snima strimove koji stižu sa analognih kamera, dok NVR snima video-strimove koji su već kodirani u samim kamerama. Zbog toga na jednom NVR uređaju nećete naći nikakve video-konektore. Kod njega ulaznu i izlaznu informaciju predstavljaju IP podaci, koji se sastoje od kompresovanog i kodiranog videa. Snimci su obično u MPEG-4 formatu, koji je opšte prihvaćen kao efikasna kompresija.

Velika prednost arhitekture, koja se oslanja na NVR uređaje, jeste ta što se oni mogu postaviti na različitim delovima mreže – u centru za nadgledanje, u blizini kamera, na obodu mreže, grupisani u ojačanom okruženju, bilo gde. NVR simultano snima i reprodukuje, tako da više ovlašćenih operatera istovremeno može pratiti snimke sa bilo kog uređaja, koji su raspoređeni po mreži, a da se međusobno ne ugrožavaju.

Ne treba podcenjivati veliku udaljenost između operatera, pa je jasno zašto IT menadžeri opravdano kontrolišu svoje mrežne kapacitete. Ukoliko se pravilno izračuna potreba za protokom i pravilno rasporede NVR uređaji, efekat video-striminga se može svesti na najmanju meru. Uobičajeno rešenje jeste da se NVR postavlja na lokalnu mrežu i u blizini kamera (u mrežnom smislu, što ne podrazumeva obavezno i fizičku blizinu). Signal se prenosi putem LAN mreže, koja ga nesmetano apsorbira i šteti kapacitete opterećenih delova mreže. IT menadžer treba da definiše stepen propusne moći za prenos video-signala u realnom vremenu. Na taj način definiše se gornja granica, koja zabranjuje prekoračenje, kada je mreža najviše opterećena.

U slučaju kada je u bilo kom drugom delu mreže potrebno snimanje (obično je to, mada ne i nužno, „u centru“), operater može da preuzme snimak i da ga analizira, i pravilno reaguje.

Propusna moć i kapacitet diskova za skladištenje određuju se parametrima za svaku kameru, poput lokacije (prometna ulica/interni prolaz itd.), funkcije kamere (PTZ pod neprekidnom kontrolom operatera, statična za identifikacijske namene itd.), rezolucije slike i potrebne brzine osvežavanja (izražene traženim brojem kadrova po sekundi), učestalost i vrsta kretanja za detekciju pokreta.

Dobro opremljeni NVR uređaji se karakterišu sledećim osobinama:

„hot-swappable“ diskovi (mogu se menjati bez prekida rada sistema)

Podrška za Simple Network Management Protocol (SNMP)

Ugrađena dijagnostika (IT menadžeri je često koriste)

Zaštita datoteka od brisanja (bilo slučajno ili namerno)

Ugrađena zaštitna barijera za zaštitu podataka od neovlašćenog pristupa

Funkcija za eksportovanje datoteka sa vodenim žigom i digitalnim potpisom, na osnovu pojedinačnih video-kadrova i praćenje proteklih događaja

Sinhronizovano audio i video-snimanje i reprodukcija

Praćenje temperature hard-diska

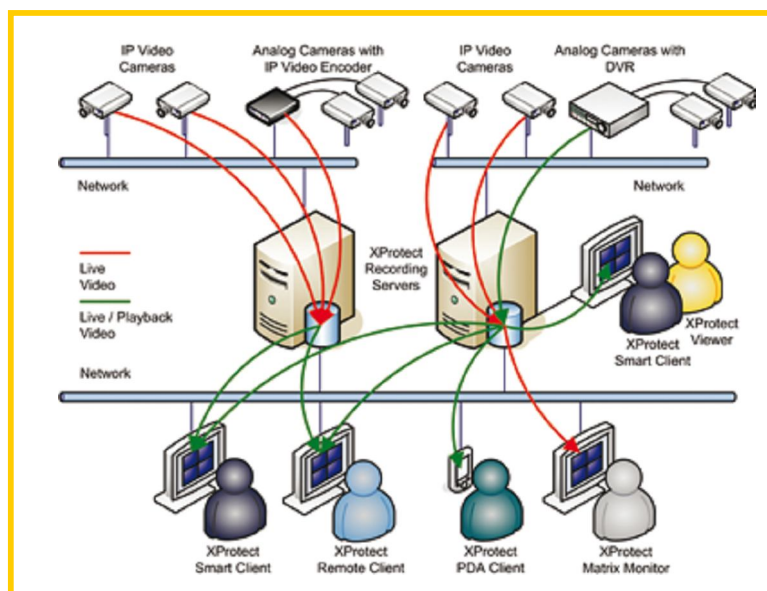
Dvostruki, potpuno redundantni izvor napajanja i mrežnih priključaka; mrežnim priključcima obezbeđuje se neometano i neprekidno funkcionisanje u slučaju pada jednog izvora napajanja ili pada mreže

Tehnike „preslikavanja“ (mirroring) danas se često koriste za dupliranje snimljenog video-strima na pomoćnim DVR uređajima, postavljenim na različitim delovima mreže. Na taj način se obezbeđuje visok stepen zaštite od pada mreže. Ukoliko dođe do pada jednog dela mreže, tu je drugi deo mreže kao backup. Ukoliko u okviru mreže želite da postavite NVR uređaj, ne morate da postavljate dodatne video-kablove. Pogodnosti ovakvog kombinovanja uočljive su naročito prilikom objedinjavanja više nezavisnih sistema u jedno upravljačko okruženje, ili pri racionalizaciji ili širenju sistema, jer se na ovaj način smanjuje složenost sistema i otklanjaju svi troškovi vezani za ponovno povezivanje kablovima.

Da bi se smanjila veličina potrebnih diskova, a samim tim i njihova cena primenjuje se kontrola brzine kojom se smenjuju kadrovi na osnovu stepena aktivnosti (Activity Controlled Framerate - ACF). Ova opcija se oslanja na obradu na samom koderu kamere. U praksi, ukoliko se unutar polja kamere ne detektuje pokret, rikorder se vraća na manju brzinu snimanja (obično jedan kadar u sekundi). Međutim, kada se u polju kamere primeti pokret, kamera se ponovo vraća na prethodno programiranu brzinu snimanja, ostvarujući ovaj prelaz za svega 100 ms (tj. za desetinku sekunde). Ova opcija se koristi na mestima gde nema mnogo aktivnosti, kakva su hodnici ili požarni izlazi, ili se interno primenjuje u zgradama u kojima noću niko ne boravi. Prema nekim procenama može da ostvari uštedu čak od 50% kapaciteta diska, koji bi inače bio potreban.

12. Softver Milestone

XProtect Enterprise je pravi proizvod za veće sisteme ili brojne lokacije, kojima je potreban pouzdan i funkcionalan softver za video nadzor, sa fleksibilnim rasporedom, brзом pretragom, analizom i integrisanjem sa drugim sistemima. Budući da kontroliše neograničen broj kamera, brojne servere i brojne lokacije, XProtect Enterprise ima na raspolaganju širok izbor video i kompjuterske opreme, jednostavne za instaliranje i lako prilagodljive budućim proširenjima.



GLAVNE PREDNOSTI:

- ◆ **Podesivost:** Podržavanje neograničenog broja servera, lokacija i klijenata omogućava Vam da svoj sistem dizajnirate tako da odgovara Vašoj organizaciji.
- ◆ **Sloboda izbora:** Kompatibilan sa više od 400 različitih IP video kamera i uređaja za kodiranje, i sa odabranim DVR-ovima od preko 40 različitih prodavaca.
- ◆ **Pouzdan, čvrst i stabilan:** Dokazan u svakodnevnoj upotrebi u preko 35,000 korisničkih sistema širom sveta.
- ◆ **Efikasno korišćenje postojećih IP mreža:** Efikasno koristi sažimanje video materijala (MJPEG, MPEG4, MPEG4 ASP*, H.264* i MxPEG) i optimalnu širinu frekvencijskog pojasa koja može da podrži postojeće IP mreže.
- ◆ **Ekonomično skladištenje podataka:** Arhivirajte svoje video podatke ekonomičnije, bilo lokalno, bilo na mreži.
- ◆ **Vrhunske performanse:** Dostignute sa standardnom kompjuterskom opremom korišćenjem moćne tehnologije.
- ◆ **Fleksibilan daljinski pristup:** Dodite do svojih podataka o video nadzoru sa bilo koje lokacije i u bilo koje vreme koristeći desktop kompjuter, laptop ili PDA.
- ◆ **Otvorenost konstrukcije:** IP tehnologija, univerzalni API/SDK i podrška industrijskih protokola (OPC Data Access*) pruža Vam beskonačne mogućnosti integrisanja sa npr. sistemima kontrole pristupa, alarmima, itd.

- ◆ **Licenciranje po video kanalu:** Uvećavajte svoj sistem u zavisnosti od Vaših potreba dodajući po jednu kameru.
- ◆ **Brzo export-ovanje snimljenog materijala:** Isporučite autentični video dokaz javnim službama ili za unutrašnje istrage.
- ◆ **Uređaj budućnosti:** IP pristup je temelj sutrašnjice – dostupan danas. Neprekidno unapređivanje proizvoda obezbeđuje dugoročnu profitabilnost Vaše investicije u video nadzor.

SISTEM, ADMINISTRACIJA I INTEGRISANJE

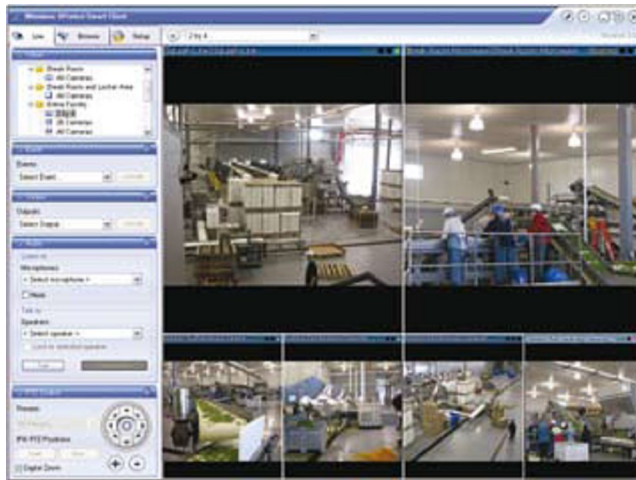
- ◆ **Multi-serverski i multi-lokacijski video nadzor:** Neograničeno snimanje video materijala sa IP kamera, IP video kodera i odabranih DVR-ova sa analognim kamerama.
- ◆ **Automatsko detektovanje modela kamere:** Podržava preko 400 IP kamera, IP video kodera i odabranih modela DVR-ova od preko 40 različitih prodavaca.
- ◆ **Neograničen broj servera za snimanje:** Podržava neograničen broj servera (do 64 kamere na jednom serveru); nudi mogućnost neprekidnog snimanja ili aktiviranja na pokret (sa funkcijom ubrzanja).
- ◆ **Optimizirana mreža i skladištenje:** Širina frekvencijskog pojasa je optimizirana novim metodama kompresije MPEG4 ASP*, MxPEG i H.264*, uz MJPEG i MPEG4. Snimljene video podatke arhivira ekonomičnije, bilo lokalno, bilo na mreži.
- ◆ **Built-In Video Motion detekcija:** Ne zavisi od modela kamere, i podržava istovremeno do 64 kamere na jednom serveru.
- ◆ **Započinjanje i zaustavljanje snimanja regulisano od strane korisnika:** U zavisnosti od prava pristupa koje određuje administrator, korisnici mogu manualno da aktiviraju snimanje (na unapred određeno vreme snimanja).
- ◆ **Mogućnosti integrisanja:** Recording Server API/SDK, podrška za OPC* Data Access, TCP/IP aktivirani pristupi, i podrška za klijentove utičnice

DALJINSKE OPERACIJE

- ◆ **Prikaz uživo i pregled snimljenog materijala:** Sa PDA i priključnih klijenata podržava do 64 kamere za svaki od brojnih servera u isto vreme.
- ◆ **Napredni prikazi:** Prikazi sa kamere sadrže do 8x8 layout-a, Hotspot, Matrix i Carousel elemente, statične i aktivne HTML mape, sve to raspoređeno preko brojnih kompjuterskih monitora i prozora.
- ◆ **Inteligentni PTZ:** Manualna kontrola, podešavanje unapred, podešavanje aktiviranja na pokret. Apsolutno i relativno pozicioniranje, eksperimentisanje sa brojnim rasporedima, komande «wipe» i «wash», kontrola i snimanje pomoću joystick-a.
- ◆ **Virtual Matrix:** Kontrola prikaza uživo na udaljenim kompjuterima za raspoređeno posmatranje.
- ◆ **Input/Output Event kontrola:** Preko kamera ili umreženih I/O uređaja za kontrolu događaja, manualnih event dugmića ili event liste na snimcima.
- ◆ **Multi-channel, two-way audio:** Slušanje/snimanje sa neposrednim pregledom snimljenog materijala i prenošenje input-a klijentovog mikrofona u udaljene zvučnike.

PRETRAGA, EXPORT-OVANJE & BEZBEDNOST PODATAKA

- ◆ **Post recording processing:** Smart Search, Digital PTZ sa opcionalnim filtriranjem slike (Viewer only), ili IPIX post-recording PTZ.
- ◆ **Evidence export:** JPEG, AVI, WAV i izvorni database formati, sa stand-alone Viewer-om, šifriranjem podataka i evidencijom, korisničkim zabeleškama i štampanjem izveštaja.
- ◆ **Identifikacija korisnika:** Microsoft Active Directory korisnički nalozi i XProtect korisnička imena i lozinke.
- ◆ **Autorizacija:** Microsoft Active Directory korisnički nalozi i grupe, i XProtect korisnički profili, što sve kontroliše pravo pristupa i dozvoljene akcije na nivou kamere.
- ◆ **Evidentiranje:** Memoriše postupke korisnika i arhivira ih prema vremenu, lokacijama i kamerama, kao i celokupno funkcionisanje sistema.
- ◆ **Upozoravanje:** Obaveštava korisnika o detektovanom zbivanju ili pokretu zvukom, e-mail-om i SMS-om
- ◆



RECORDING SERVER

- ◆ Simultano digitalno multi-channel video i audio snimanje i prenos.
- ◆ Dvosmerno audio prenošenje input-a klijentovog mikrofona do udaljenih zvučnika povezanih za IP uređaje.
- ◆ Optimizirana multi-streaming širina frekvencijskog pojasa (pojedinačni video stream iz kamere podeljen je na različite stream-ove za prikaz snimka uživo i za snimanje). Klijent može da zahteva posmatranje uživo na drugačijoj brzini slike i na nižoj rezoluciji nego što je ona na koju je podešeno snimanje.
- ◆ Mogućnost povezivanja sa kamerama, video koderima i odabranim DVR-ovima podržava MJPEG, MPEG4, MPEG4 ASP*, H.264* i MxPEG.
- ◆ Auto-detekcija modela kamere u toku podešavanja.
- ◆ Fleksibilna multi-lokacijska i multi-serverska struktura kamera.
- ◆ Neograničen broj instaliranih kamera; simultano snimanje i prikaz uživo na do 64 kamere po serveru.
- ◆ Tehnologija snimanja: bezbedno i brzo skladištenje baza podataka, JPEG slika ili MPEG4 i MxPEG stream-ova uključujući audio.
- ◆ Brzina snimanja: 30+ frejmova u sekundi, ograničeno jedino hardverom.

- ◆ Kvalitet snimanja u potpunosti zavisi od mogućnosti kamere i video koda: nema softverskih ograničenja.
- ◆ Aktiviranje kamera za prikaz uživo na zahtev klijenata.
- ◆ Neograničen kapacitet snimanja sa mogućnošću arhiviranja velikog broja podataka u toku dana.
- ◆ Arhiviranje baza podataka dnevno ili na svakih sat vremena sa opcionalnim automatskim prenošenjem na network drive skladišne kapacitete na lokalnom serveru – sa slikama još uvek lako dostupnim za pregled snimljenog materijala.
- ◆ Built-in, real-time, samostalna detekcija pokreta (VDM) od strane kamere, u potpunosti prilagodljiva osetljivost, izuzimanje zona, aktiviranje snimanja sa ubrzanom brzinom slike, i aktiviranje upozoravanja putem e-mail-a ili SMS-a.
- ◆ Aktiviranje snimanja na zbivanje.
- ◆ Aktiviranje snimanja od strane klijenta, zasnovano na unapred određenom vremenu snimanja i pravu pristupa.
- ◆ Pan Tilt Zoom (PTZ) preset pozicije, do 50 po kameri.
- ◆ Apsolutno i relativno PTZ pozicioniranje.
- ◆ PTZ go-to preset pozicije na zbivanje.
- ◆ Kombinovanje PTZ patrolling-a i go-to pozicija na zbivanje.
- ◆ Podešavanje različitih patrolling rasporeda za svaku kameru za svaki dan: n.pr. različiti programi za dan/noć/vikend.
- ◆ PTZ skeniranje na podržanim uređajima: posmatranje ili snimanje tokom polaganog pomeranja sa pozicija.
- ◆ Unapred određena VMD osetljivost i PTZ patrolling.
- ◆ Slanje «Wipe» i «Wash» komandi podržanim PTZ modelima.
- ◆ Na unapred određena zbivanja Matrix daljinske komande se automatski šalju da prikažu uživo video snimak (daljinski) na kompjuterima koji koriste Matrix Monitor ili Smart Client sa Matrix Plug-in-om.
- ◆ Fleksibilno online, zvučno, e-mail ili SMS obaveštavanje i patrolling upravljanje svakom kamerom, aktivirano na vreme ili na zbivanje.
- ◆ Recording Server funkcioniše kao Windows Service.

RECORDING SERVER MANAGER

- ◆ Local console upravljanje Recording Serverom pristupačno iz oblasti obaveštavanja.
- ◆ Aktiviranje i zaustavljanje Recording Server servisa.
- ◆ Pristup Recording Server podešavanju konfiguracije.
- ◆ Pristup Recording Server sistemu pomoći.
- ◆ Praćenje statusa sistema i beleženje informacija

RECORDING VIEWER

- ◆ Pregledajte snimljeni video i audio materijal lokalno na Recording Serveru.
- ◆ Posmatrajte do 16 vremenski usklađenih kamera u toku pregleda snimljenog materijala.
- ◆ Hronološko skrolovanje sa uveličavajućim mogućnostima.
- ◆ Brza pretraga snimaka zasnovana na datum/vreme i aktivnost/alarm (Video Motion Detekcija).

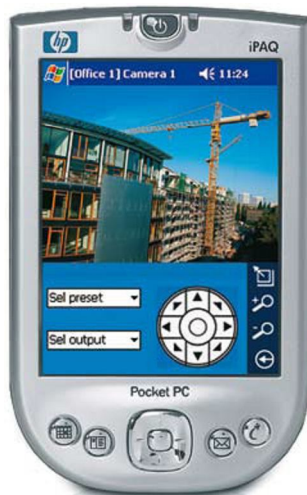
- ◆ «Smart Search» naznačenih slika i objekata.
- ◆ Svedočanstva mogu nastati u vidu štampanog izveštaja, JPEG slike, AVI filma, ili u izvornom database formatu.
- ◆ Export-ovanje audio snimaka u WAV ili AVI formatu.
- ◆ Export-ovanje video snimaka digitalno zumiranih tako da se vidi samo ono što Vas interesuje i da se minimizira export-ovanje veličine otiska noge.
- ◆ Export-ovanje «Evidence CD»-a koji sadrži izvornu bazu podataka i Recording Viewer za brz i lak pregled od strane nadležnih.
- ◆ Opcija zaštitnog kodiranja i lozinke export-ovanih snimaka i fajlova.
- ◆ Mogućnost dodavanja komentara export-ovanim svedočanstvima, takođe kodiranih.
- ◆ Opcija slanja e-mail-ova.
- ◆ De-interlacing video materijala sa analognih kamera.
- ◆ IPIX tehnologija za PTZ u 360° snimljenim slikama

IMAGE SERVER

- ◆ Daljinski pristup za Smart i Remote Client-e.
- ◆ Built-in web server za daunloudovanje i uključivanje klijenata i dodataka.
- ◆ Podešavanje jednog Mastera i brojnih Slave Servera.
- ◆ Autorizovan pristup zasnovan na Microsoft Active Directory korisničkom nalogu, ili XProtect korisničko ime i lozinka.
- ◆ Autorizovano pravo pristupa za Microsoft Active Directory korisnički nalog/grupu, XProtect korisnički profil ili dozvoljen potpun pristup.
- ◆ Korisnički profili kontrolišu pristup za: Prikaz uživo, PTZ, PTZ presets, Kontrolu output-a, Events, Slušanje mikrofona, Preslušavanje zvučnika, Manualno snimanje; Pregled snimljenog materijala, AVI export, JPG export, DB export, Sekvence, Smart Search i audio. Kako Set up views, tako i Edit private views i Edit shared public views.
- ◆ Pregled zapisa export-ovanog materijala prema korisniku i fajlu.
- ◆ Pregled zapisa o aktivnosti korisnika prema vremenu, lokacijama i kamerama.

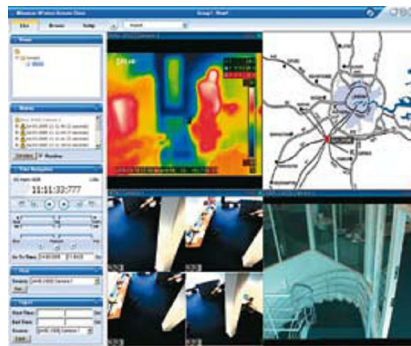
PDA SERVER

- ◆ Daljinski pristup za PDA Client-a.
- ◆ Obrada login i session zahteva između PDA Client-a i Image Servera.
- ◆ Promena veličine prikaza video nadzora da bi odgovarao organizaciji ekrana PDA Client-a.



REMOTE CLIENT

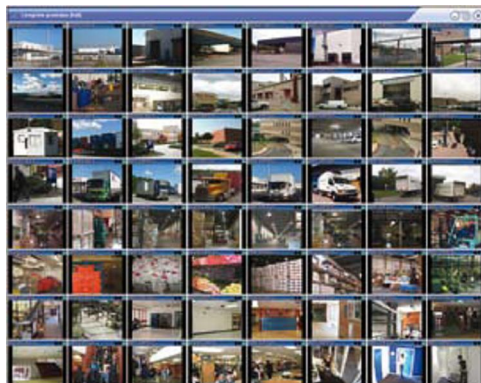
- Prikaz video snimka uživo ili pregled snimljenog materijala na 1-16 kamera istovremeno; sa istog ili različitih servera.
- Napredna video navigacija koja uključuje brz/spor pregled snimljenog materijala, jump to date/time, single step i video motion pretragu.
- Korisnik se može odlučiti za individualni pregled u različitim formatima: može posmatrati istovremeno snimke uživo ili pregledati snimljeni materijal sa različitih servera.
- Zajedničkim pregledom se može upravljati centralno preko servera sa admin/korisničkim pravima i korisničkim grupama.
- Import-ovanje statičkih ili aktivnih HTML mapa za brzu navigaciju do kamera i dobar pregled premisa.
- Control output port relay operacija, kao što je kontrola kapija.
- Brz pregled sekvenci sa detekcijom pokreta i preview prozorom.
- Brz events/alerts pregled.
- Daljinska kontrola PTZ kamera, takođe koristeći preset pozicije.
- Daljinska PTZ Point-and-Click kontrola.
- Daljinski PTZ zoom označenog pravougaonika.
- Preuzimanje manualne kontrole nad PTZ kamerom koja upravlja patrolling rasporedom; nakon nekog vremena bez aktivnosti kamera se vraća na svoj isprogramirani patrolling.
- IPIX 1x2 ili 2x2 «Quad View» za pregled svih 360° odjednom.
- Opcionalno sažimanje video materijala na putu od servera do klijenta poboljšava iskoristivost širine frekvencijskog pojasa.
- Pravljenje AVI fajlova ili čuvanje JPEG slika.
- Štampanje vezanih izveštaja sa free-text komentarima korisnika.
- Povezivanje sistema korišćenjem XProtect korisničkog imena i lozinke.
- Povezivanje sistema korišćenjem Microsoft Active Directory korisničkih naloga.



SMART CLIENT

- ♦ Smart Client sadrži sve karakteristike XProtect Remote Client-a plus:
- ♦ Instaliran je automatski na Recording Server za lokalno prikazivanje i pregled snimljenog video i audio materijala.
- ♦ Početak snimanja kamerama na unapred određeno vreme (obično 5 minuta). Zavisi od prava koja određuje administrator.
- ♦ Live view digitalni zoom omogućava zoomed-out snimke, dok operater može digitalno da zumira detalje.
- ♦ «Update On Motion Only» optimizira upotrebu CPU-a tako što dozvoljava motion detection kontrolu bez obzira na to da li sliku treba dekodirati i prikazati ili ne. Vizuelni efekat je mirna slika u kadru dok se ne detektuje pokret.
- ♦ Zajednički i vlastiti prikazi sa kamere nude 1x1 do 8x8 layout-a, pored asimetričnog prikaza.
- ♦ Višestruka monitorska podrška sa glavnim prozorom i beskonačnim brojem ili prozora ili prikaza čitavog ekrana.
- ♦ Hotspot funkcija za obradu detalja sa izabrane kamere (od mnogobrojnih kamera).
- ♦ Carousel funkcija omogućava specifičnom prizoru da rotira između unapred određenih kamera, u određeno vreme i prema utvrđenom rasporedu, sa različitim izgledom. Carousel funkcija može se kontrolisati, dozvoljavajući operateru da prekine carousel funkciju i da pređe na prethodnu ili narednu kameru.
- ♦ Matrix funkcija za prikaz video snimka uživo sa brojnih kamera, preko Image Servera, u bilo kom layout-u sa prilagodljivom rotacionom putanjom, koji daljinski kontrolišu Smart Client-i ili Recording Serveri šaljući Matrix daljinske komande.
- ♦ Slanje Matrix daljinskih komandi za daljinsko puštanje video snimka uživo na kompjuterima koji koriste Matrix Monitor ili Smart Client sa Matrix Plug-in-om.
- ♦ Built-in audio izvori u kamerama dostupni za prikaz uživo i za pregled snimljenog materijala.
- ♦ Prenos input-a klijentovog mikrofona u jedan ili sve udaljene zvučnike priključene za IP uređaje.
- ♦ Prelaz na određenu kameru direktno iz menija kamere.
- ♦ Kopiranje slika sa kamere u clipboard.
- ♦ Manualno iniciranje zbivanja aktiviranjem zbivanja sa liste koju je definisao administrator.
- ♦ Zvučno upozorenje aktivirano detekcijom pokreta ili zbivanja za svaku kameru.
- ♦ Smart Search Vam dozvoljava da brzo pretražite odabrane oblasti video materijala. U okviru video prikaza, možete označiti određenu oblast, više oblasti ili preklopljene oblasti za detekciju pokreta.
- ♦ Grafička vremenska skala daje klizni prikaz snimljenih sekvenci, sa prilagodljivim vremenskim rasponom, za odličan grafički prikaz vremena kada su slike snimljene.
- ♦ Digitalna zoom funkcija je po defaultu omogućena za fiksne kamere za prikaz uživo i za fiksne i PTZ kamere za pregled snimljenog materijala.
- ♦ Mogućnost štampanja slika.
- ♦ Export-ovanje «Evidence Cd»-a koji sadrži izvornu bazu podataka i Recording Viewer za brz i lak pregled od strane vlasti.
- ♦ AVI export automatski uključuje određeni audio izvor.
- ♦ Zaštitno kodiranje i lozinka za export-ovane snimke i fajlove kada se export-uje u database format.

- ♦ Dodati «outputs», «PTZ presets», «events» i «views» kao funkcije dugmića joystick-a i kao prečice tastature.
- ♦ Skrivanje HTML page toolbar-a u HTML page views.
- ♦ Trenutno stanje kamere prikazano je kao kao tekst u prozorčetu title bar-a kao zeleno (uključeno), crveno (snima) ili žuto (zaustavljeno).
- ♦ Kvalitet video materijala je optimalan kada se maksimiziraju prozori za prikaz uživo i za pregled snimljenog materijala.
- ♦ Context sensitive help funkcija.



MATRIX MONITOR

- ♦ Virtual Matrix pokazuje video snimak uživo sa do 4 kamere istovremeno aktivirane daljinski Matrix remote komandama.
- ♦ Promena video prikaza putem FIFO (first-in-first-out).
- ♦ Brojna zbivanja može da kontroliše jedan jedini Matrix monitor, isto kao što jedno jedino zbivanje mogu da kontrolišu brojni monitori.
- ♦ Manualno potvrđivanje ili automatsko prihvatanje Matrix daljinskih komandi.
- ♦ Prikazivanje video materijala uživo na najvećoj brzini (slike) koju Vaše kamere dozvoljavaju.

PDA CLIENT

- ♦ Prikaz video materijala uživo ili pregled video materijala sa jednog servera ili sa brojnih servera na pola ekrana ili na celom ekranu.
- ♦ Tokom posmatranja uživo možete kontrolisati Pan/Tilt/Zoom kamere manualno ili koristiti preset pozicije, i možete kontrolisati output releje kamera da aktiviraju spoljašnje akcije kao što su otvaranje vrata ili kapija, paljenje svetla, itd.
- ♦ Da biste pronašli snimke, možete da preskočite na određeni time/date ili na sledeći detektovani pokret, ili da koristite pregled sekvenci detekcije pokreta.
- ♦ Kada gledate snimak, možete ga pregledati različitom brzinom ili korak po korak, sliku po sliku.
- ♦ PDA client povezan je za XProtect server korišćenjem IP konekcije; obično wireless LAN-a, GPRS-a, itd.
- ♦ Sažimanje video materijala od servera do PDA poboljšava iskoristivost širine frekvencijskog pojasa.

- ## MOGUĆNOSTI INTEGRACIJE

- Kompatibilan sa XProtect Transact koji integriše video nadzor sa ATM ili POS sistemima za integraciju zapisa bankomata i kasa uz sliku i LPR Video Analytics za automatsko prepoznavanje tablica.
- Kompatibilan sa XProtect Central za pregled alarma i radnog statusa u širim sistemima video nadzora.
- Integrisan sa sistemima kontrole pristupa, alarmima, kapijama, sistemima upravljanja zgradama, itd. korišćenjem I/O hardvera, internih event-a i TCP/IP event-a ili OPC Data Access-a.
- Sa Milestone Software Development Kit (SDK) možete integrisati video materijal u druge softverske proizvode tako što ćete koristiti API za prikaz snimka uživo i pregled snimljenog materijala, za prelaz na određeno vreme i za pretragu pokreta.
- Stvarajte, import-ujte i koristite HTML strane za navigaciju između prikaza ili za aktiviranje virtual matrix-a u XProtect Start i Remote Client-ima.
- Probajte različite dodatke za Smart Client-a da proširite funkcionalnost



Uobičajeni uslovi:

OS: Microsoft Windows XP Professional (32 bita ili 64 bita**) i Windows Server 2003 (32 bita ili 64 bita**), Windows Vista Business (32 bita ili 64 bita**), Windows Vista Enterprise (32 bita ili 64 bita**) i Windows Vista Ultimate (32 bita ili 64 bita**)

Network: Ethernet (100 Mbita ili više za Smart Client-a 3.5, Remote Client-a 3.5, i Matrix Monitor 2.3; 1 Gbit preporučljiv za Server 6.5)** Funkcioniše kao 32 bitna aplikacija

XProtect Enterprise Server 6.5:

RAM: Minimum 1 GB (preporučljivo 2 GB ili više)

Tip hard diska: E-IDE, PATA, SATA, SCSI, SAS (7200 RPM ili brži)

Veličina hard diska: Minimum 80 Gbajta slobodno (zavisno od broja kamera i toga kako je podešeno snimanje)

Software: DirectX 9.0 ili noviji potreban je za korišćenje Playback Viewer aplikacije, Microsoft.NET 1.1 Framework potreban je za korišćenje Recording Server Manager-a i PDA Servera, a Internet Information Server (IIS) 5.1 ili noviji potreban je za korišćenje PDA Servera

XProtect Smart Client 3.5:

RAM: Minimum 512 Mbajta (preporučljivo 1 GB za veće prikaze, preporučljivo 1 GB na Vista-i)

Veličina hard diska: Minimum 100 Mbajta slobodno

Software: Microsoft.NET 2.0 Framework i DirectX 9.0 ili noviji

XProtect Remote Client 3.5:

RAM: Minimum 256 Mbajta (preporučljivo 512 MB za veće prikaze, preporučljivo 1 GB na Vista-i)

Veličina hard diska: Minimum 10 Mbajta slobodno

Software: DirectX 9.0 ili noviji

XProtect Matrix Monitor 2.3:

RAM: Minimum 512 Mbajta (preporučljivo 1 GB na Windows Vista-i)

Veličina hard diska: Minimum 50 Mbajta slobodno

Software: DirectX 9.0 ili noviji

XProtect PDA Client 1.0:

CPU: Intel StrongARM® ili 100% kompatibilan

RAM: Minimum 32 Mbajta

Network: Ethernet (preporučljivo 256 Kbita ili više)

Graphics Card: minimum 320 x 200, 16 bitne boje

OS: Microsoft Windows Pocket PC 2003/2003 SE/Mobile 5.0

PODRŽANI JEZICI:

Enterprise Server 6.5: engleski, nemački, francuski, španski, italijanski, danski i japanski. Help system i Recording Server Manager je samo na engleskom.

Smart client 3.5: engleski, nemački, francuski, španski, italijanski, danski, japanski, arapski*, holandski, poljski i ruski.

Remote Client 3.5: engleski, nemački, francuski, španski, italijanski, danski i japanski.

Matrix Monitor 2.3 i PDA Client 1.0: engleski

OPC Server i Client: engleski.

INFORMACIJE O LICENCI:

Base Server Licenca:

Dozvoljeno je instalirati proizvod i zaštitnu instalaciju na neograničenom broju kompjutera koristeći isti Software License Code označen kao Master Servers ili Slave Servers.

The Base Server License uključuje Enterprise Server module: Recording Server, Recording Viewer, Recording Server Manager, Image Server, PDA Server, Smart Client, Remote Client, PDA Client i Matrix Monitor.

Licenca za kameru:

Licenca za kameru potrebna je za svaku povezanu kameru, bilo direktno bilo za video kanal preko video koda ili DVR-a. Može se dobiti neograničen broj licenci za kamere.

Licenca za Client-e:

Svi client moduli nisu licencirani i mogu se instalirati i koristiti na bilo kom broju kompjutera.

13. Tehnička dokumentacija Projekta treba da sadrži:

- Specifikaciju potrebne opreme
- Predračun troškova realizacije, sa količinama i cenama opreme
- Grafičku dokumentaciju

U okviru projekta potrebno je uraditi sledeće:

- Odrediti lokacijska mesta za kamere
- Izvršiti strukturno kabliranje prostorija
- Izvršiti specifikaciju opreme

Tehnička rešenja projekta treba da zadovolje sledeća rešenja:

- poštovanje domaćih i stranih relevantnih standarda, principa i preporuka
- realnost realizacije (zatečeno stanje, tehničke mogućnosti)
- ekonomičnost realizacije prema odnosu potreba, performansi, cena i mogućnosti
- mogućnost daljeg unapređivanja

Objekat iz projekta se sastoji iz 3 nivoa: suterena u kojem se nalaze magacin i radionice, prizemlja i prvog sprata u kojima su kancelarije. Na projektu postoje oba aspekta video nadzora tj. imamo kamere u funkciji bezbednosti, kao i kamere u svrhu praćenja procesa proizvodnje i samoga procesa rada. Kamere u funkciji bezbednosti su spoljne kamere, koje pokrivaju perimetar objekta i snimaju prilaz istom sa svih strana. Unutrašnje kamere pored bezbednosne svrhe imaju i funkciju praćenja procesa rada u preduzeću. Sistem je koncipiran po spratovskoj koncentraciji. Na svakom nivou postoji koncentracija kablova od svake kamere sa tog sprata koja završava u switch-u, koji se nalazi u rack ormaru. Switch-evi su međusobno povezani tako da celokupan sistem predstavlja jednu lokalnu mrežu.

13.1. Specifikacija potrebne opreme

Za kablovsku infrastrukturu biće upotrebljeni:

- UTP kablovi kategorije 5e
- RJ-45 konektori, kategorije 5, omogućavaju prenos podataka, prema međunarodnom standardu ISO/IEC 11801 brzinom od 100 Mbps

Unutrašnje kamere

ACTi ACM-3511

IP Dome Dan/Noć IC Megapixel kamera; 1/3" Micron Progressive Scan CMOS (efektivni broj pixela 1280x1024, PAL); Osetljivost 0lux IR On (automatski prelazi u C/B mod ispod 7 Lux); CDS Senzor; motorizovani IR cut filter; varifokal objektiv 3,3-12mm/F1.6, podesivi vidni ugao 89,8-13,9 stepeni; prelazak iz kolor u B/W režim kada je <4Lux, IR osetljivost od 700nm do 1100nm, IR LEDx24(850nm), CDS Senzor; IR radno odstojanje 10m-20m (30 IRE); Interna sinhronizacija; Detekcija pokreta (3 sektora); AGC, balans belog AWB/MWB 6 preseti; Odnos S/N>44dB; Izbor MPEG-4 SP ili MJPEG kompresija; Podržane rezolucije SXGA (1280x1024);

HD 720 (1280x720); VGA (640x480); Bit rate 28K~3Mbps; Frame rate 25 fps pri rezoluciji 640x480, 8fps u SXGA i 10fps u HD720 rezoluciji; Audio ulaz/izlaz 8 kHz, Mono, PCM; Priključci: mrežni RJ-45 x1 (LAN) 10/100base-T, audio ulaz i izlaz; Napajanje 12VDC/5W max (isporučuje se sa ispravljačem) ili PoE (IEEE802.3af) Class 3 – 6,8W; Radna temperatura -10 do +50 C; Dimenzije 130 mm x 99; Težina 380g



Spoljne kamere

ACTi ACM-8201

IP Megapixel D/N kamera; 1/3" Progressive scan 1.25 Megapixel EXviewHAD CCD; rezolucija 1.25Megapixels (1296x966 piksela); osetljivost 0.05Lux/F1.2; C/CS mount; interna sinhronizacija; detekcija pokreta (3 oblasti); BLC; Super AGC; balans belog u 8 modova; F.L. (Flickerless) mod rada; odnos S/N>50dB; H.264, MPEG-4 SP i MJPEG hardverska kompresija; podržane rezolucije VGA (640x480), HD720P (1280x720) i SXGA (1280x1024); frame rate 15fps pri punoj rezoluciji, 30fps pri HD720 rezoluciji; dualstream; Priključci: mrežni RJ-45 x1 10/100base-T; Audio ulaz/izlaz; Digitalni izlaz; Digitalni ulaz; dimenzije 82,6x61x135,6mm, napajanje PoE (IEEE802.3af) 7W ili 12VDC



Objektiv LEN-207

MegaPixel objektiv, CS montaža, f2.8~12mm, 1/3", automatski iris, D/N - IC korigovani, podesivi vidni ugao 102.2°~23.7°



Kućište za kameru

VERSO kućište 420mm za spoljnu montažu; telo od tehnapolimera u RAL9002; sistem bočnog otvaranja; mogućnost montaže na klasični nosač kućišta, kao i na nosač sa internim prolazom kablova; korisni prostor 270mmx70mmx70mm; IK10 otpornost na udar po EN50102 standardu; otpornost na agresivne agense: sintetička ulja, organske i neorganske kiseline, baze i alkoholna jedinjenja; stepen zaštite IP66 (sa uvodnicima); podesivi suncobran; inkorporiran grejač sa termostatskom kontrolom rada 230Vac/40w



Nosač kućišta

WBOVA2

Zglobni nosač kućišta za zidnu montažu sa internim prolazom kablova, od aluminijuma u RAL9002, dužina 204mm, za HOV, HEC, HEK, VERSO i VERSO Compact kućišta, nosivost maks. 25 Kg



UPS

EX Pulsar M

Double-conversion Power Factor Correction (PFC) on-line tehnologija, 19" rack i/ili tower, dvo-položajni LCD za kontrolu, opseg ulaznog napona: 160 - 284V, frekvencija: 40 - 70Hz auto-sensing, efikasnost: 95%, THDU: < 2%, Crest Factor (odnos vršne i prosečne snage): 3 : 1, kapacitet preopterećanja: 102% kontinualno, 105% 20s, > 130% 1.5s, interfejsi: 1 x RS-232 DB-9 + 1 x USB + 1 x Remote Emergency Power Off (REPO) + 1 x NMC-Slot za LAN modul (SNMP), hot-swap baterije, izlazni priključci podeljeni u 2 segmenta (2 remote upravljiva u svakom), može se dodati do 4 x 3U Extended Battery Module (EBM) za povećanje autonomije, automatski Bypass, Eaton softver za upravljanje i HP OpenView i IBM Tivoli Netview kompatibilnost

2200VA/1980W, 2U x 440 x 640 mm, 31kg, ulaz: 1 x IEC 320 C20, izlaz: 8 x IEC 320 C13, 1 x IEC 320 C19, autonomija: 12 min@70%, 17 min@50%



Server

Server se sastoji iz sledeće konfiguracije: procesora Intel i3 530 2.93Ghz, matične ploče Gigabyte GA-P55-US3L, memorije Transcend 4 GB DDR3 1333MHz, grafičke kartice Gainward GTX460 768MB HDMI, hard diska 1TB SATA 2 32MB, optičkog uređaja LG DVD RW Dual Layer 22xi kućišta CoolerMasterElite 335 + CM Extreme 400W



Monitor

VIEWSONIC VA926

Tip : TFT Dijagonala : 19 " Rezolucije : 1280x1024 px Osvetljenje : 300 cd/m2 Kontrast: 2000 :1

Vreme odziva : 5 ms Ugao vidljivosti : 170/160 °



Uređaj za sklakištenje podataka

LaCie 4big Quadra RAID 8TB



Rek orman

21U/19" Toten TE6621 stojeći

Opcija ventilator panel sa termostatom (u nastavku), fleksibilna konstrukcija, točkici i nožice sa nivelacijom, bočne i zadnja strana se mogu skinuti radi jednostavnog pristupa opremi, staklena vrata sa bravom, mobilne prednje i zadnje šine 19" sa obeleženim brojevima unita, vrhunski estetski izgled, statička nosivost do 300kg, dimenzije 600x600x1000mm (ŠxDxV)



Switch

Extreme Networks Summit x150

Summit X150 serije svičeva su zasnovane na revolucionarnim ExtremeXOS Core klasi operativnog sistema iz Extreme Networks-a. ExtremeXOS je veoma otporan, modularni operativni sistem koji pomaže da obezbedi kontinuiranu raspoloživost, upravljanje i operativnu efikasnost.

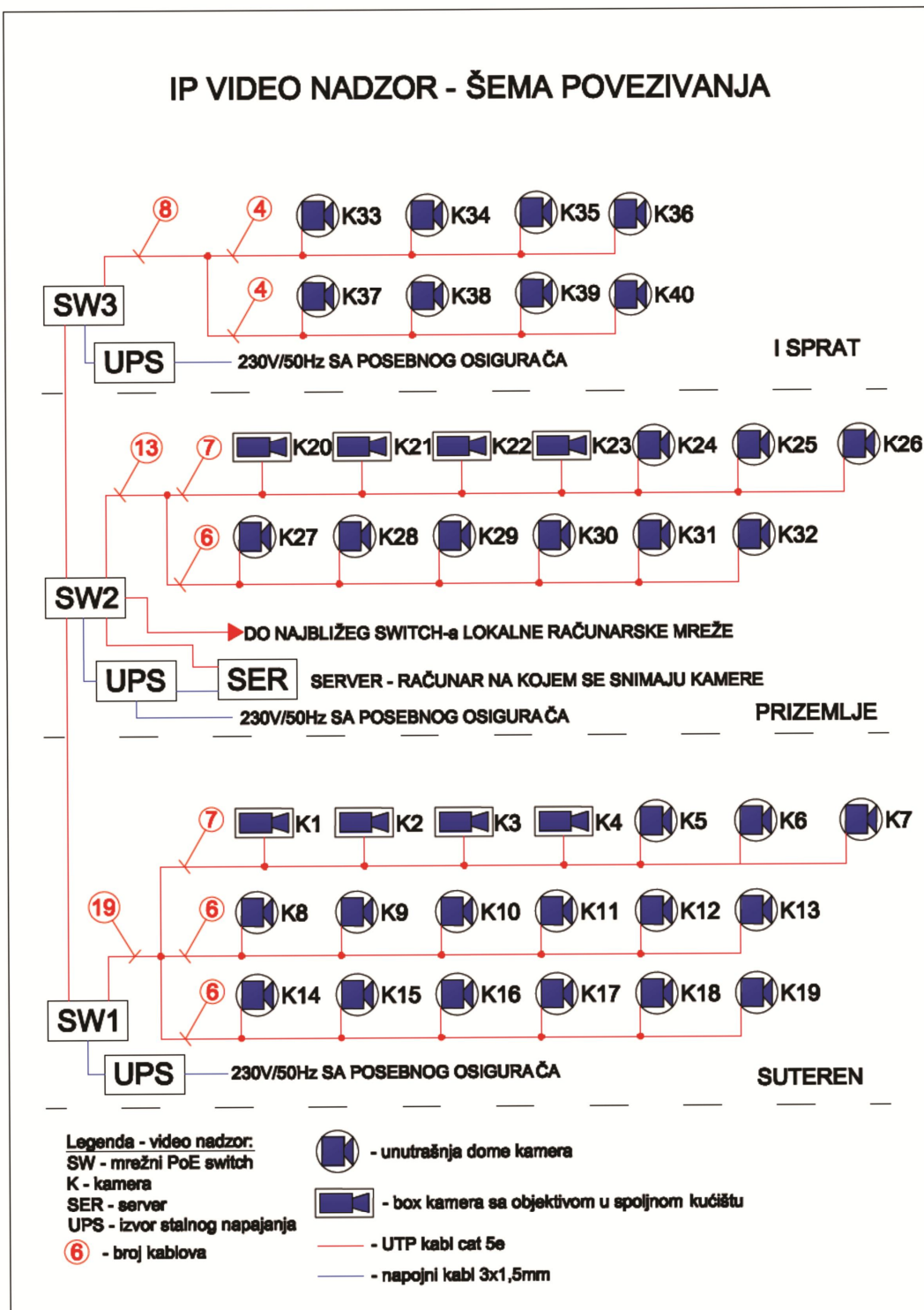
Summit X150 ima 24 porta 10/100BASE-TX sa PoE(Power over Ethernet);

Svi modeli imaju dual Gigabit Ethernet combo ports (10/100/1000BASE-T SPF) za mrežu izlaznih veza.

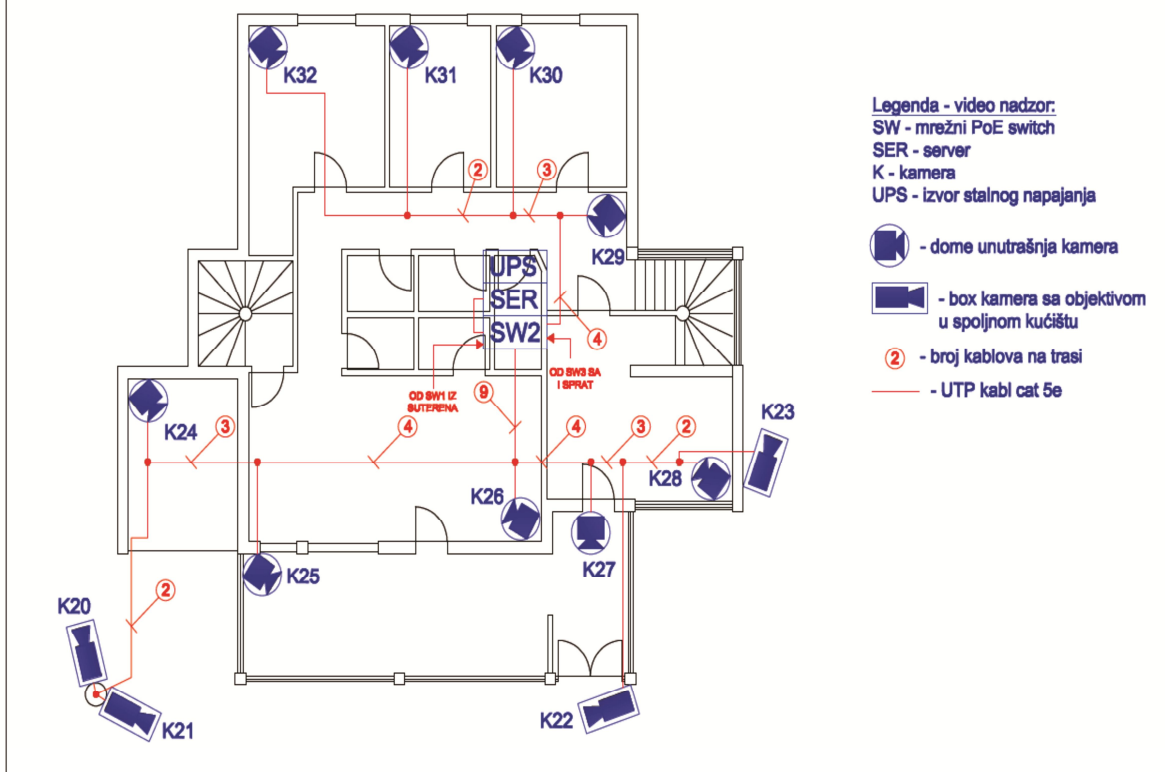
- 8.8 Gbps – 13.6 Gbps propusnog opsega, 6.5 Mpps – 10.1 mpps Layer 2 paketa prosleđivanja
- 9.216 Byte maksimalna veličina paketa (Jumbo Frame)
- 8 QoS redova/port
- 4,096 VLANs (Port, IEEE 802.1Q, MAC-based)
- Hardware-based ACLs with Layer 2 – Layer 4 classification including IPv6 ACL



13.2. Grafička dokumentacija

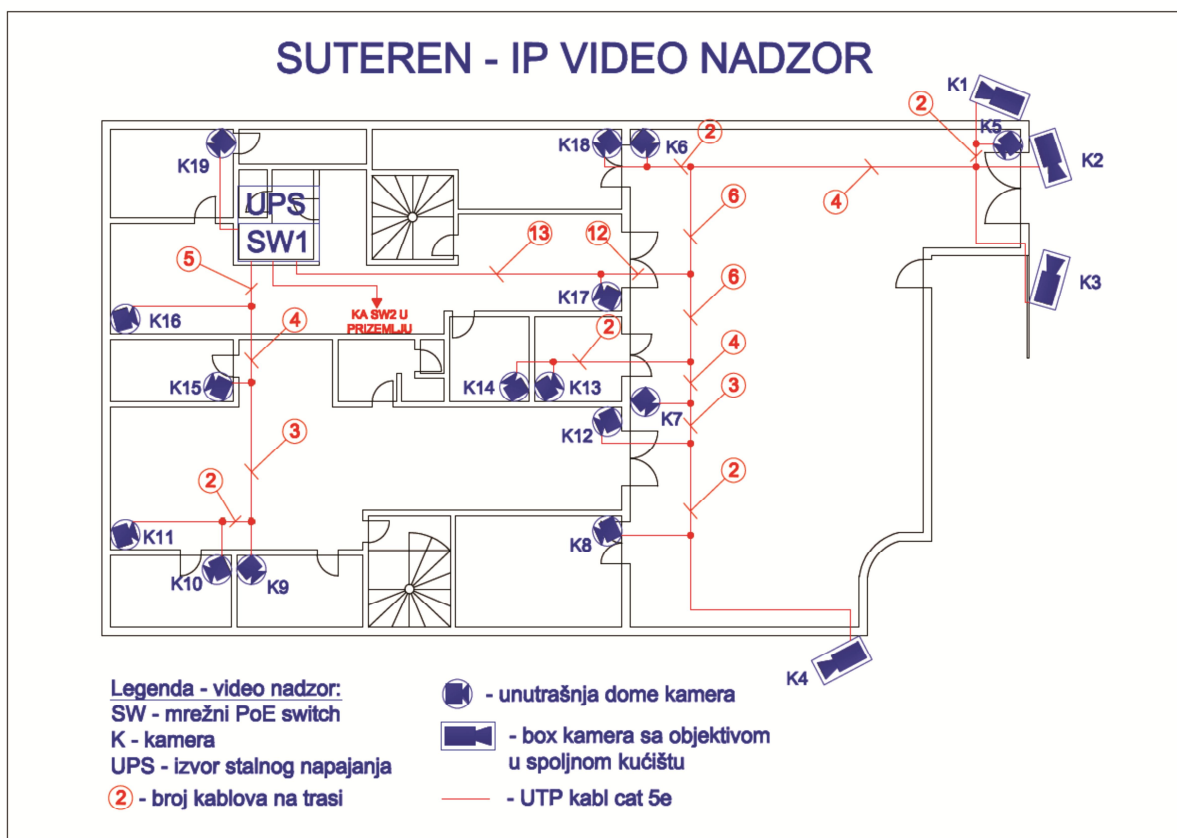


PRIZEMLJE - IP VIDEO NADZOR



Šematski prikaz : Prizemlje

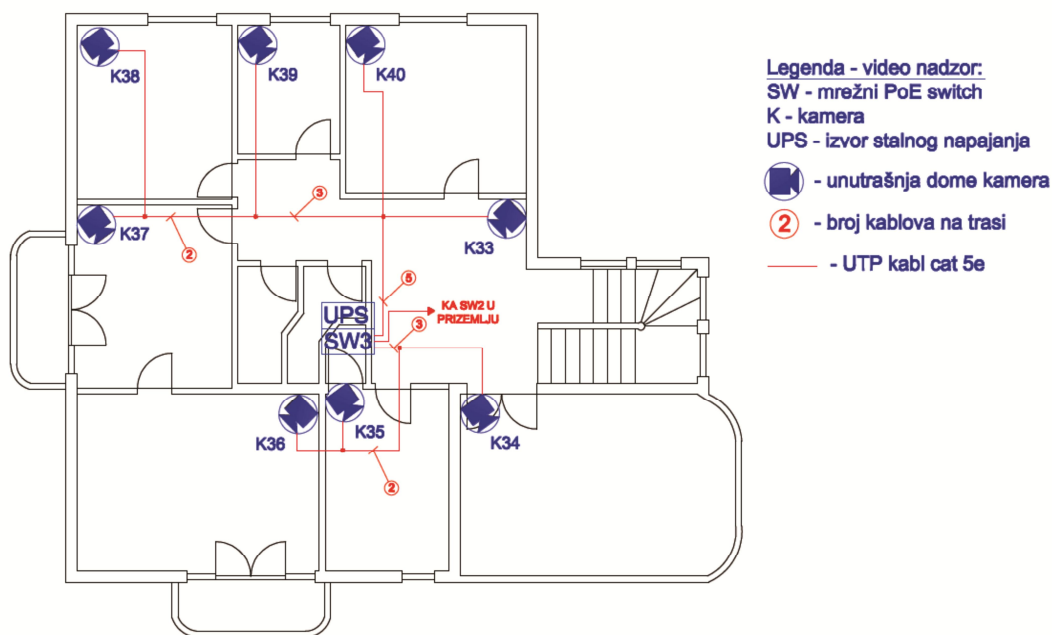
U suterenu je predviđeno 13 kamera od čega su 4 spoljne i 9 unutrašnjih. Od svake kamere do switch-a bi se razvukao UTP kabl cat 5e. Pošto kamere imaju mogućnost napajanja preko PoE switch-a, koji i imamo u sistemu, napojni kabl nam nije potreban. Pored switch-a u rack ormaru nalazio bi se i UPS od 2200VA, koji predstavlja stalni izvor napajanja, tako da sistem može da funkcioniše pri nestanku električne energije. Switch iz prizemlja je povezan sa switch-em u suterenu i sa switch-em na prvom spratu. U prizemlju se nalazi server na kome je instaliran softver Mailstone i na kom se snimaju i skladište snimci.



Šematski prikaz : Suteran

U suterenu je predviđeno 19 kamera od čega su 4 spoljne i 15 unutrašnjih. Od svake kamere do switch-a bi se razvukao UTP kabl cat 5e. Pošto kamere imaju mogućnost napajanja preko PoE switch-a, koji i imamo u sistemu, napojni kabl nam nije potreban. Pored switch-a u rack ormaru nalazio bi se i UPS od 2200VA, koji predstavlja stalni izvor napajanja, tako da sistem može da funkcioniše pri nestanku električne energije. Switch iz suterena je povezan sa switch-em u prizemlju.

I SPRAT - IP VIDEO NADZOR



Šematski prikaz : I sprat

Na prvom spratu je predviđeno 8 kamera od čega su sve unutrašnje. Od svake kamere do switch-a bi se razvukao UTP kabl cat 5e. Pošto kamere imaju mogućnost napajanja preko PoE switch-a, koji i imamo u sistemu, napojni kabl nam nije potreban. Pored switch-a u rack ormaru nalazio bi se i UPS od 2200VA, koji predstavlja stalni izvor napajanja, tako da sistem može da funkcioniše pri nestanku električne energije. Switch sa prvog sprata je povezan sa switch-em u suterenu.

Redni broj	Kamerno mesto	Dužina kablova (m)	IP adresa
1.	Kamera 1	34	192.168.1.101
2.	Kamera 2	34	192.168.1.102
3.	Kamera 3	38	192.168.1.103
4.	Kamera 4	37	192.168.1.104
5.	Kamera 5	33	192.168.1.105
6.	Kamera 6	23	192.168.1.106
7.	Kamera 7	24	192.168.1.107
8.	Kamera 8	28	192.168.1.108
9.	Kamera 9	16	192.168.1.109
10.	Kamera 10	17	192.168.1.110
11.	Kamera 11	20	192.168.1.111
12.	Kamera 12	28	192.168.1.112
13.	Kamera 13	25	192.168.1.113
14.	Kamera 14	27	192.168.1.114
15.	Kamera 15	8	192.168.1.115
16.	Kamera 16	10	192.168.1.116
17.	Kamera 17	14	192.168.1.117
18.	Kamera 18	25	192.168.1.118
19.	Kamera 19	6	192.168.1.119
20.	Kamera 20	30	192.168.1.120
21.	Kamera 21	30	192.168.1.121
22.	Kamera 22	20	192.168.1.122
23.	Kamera 23	17	192.168.1.123
24.	Kamera 24	22	192.168.1.124
25.	Kamera 25	18	192.168.1.125
26.	Kamera 26	8	192.168.1.126
27.	Kamera 27	11	192.168.1.127
28.	Kamera 28	14	192.168.1.128
29.	Kamera 29	8	192.168.1.129
30.	Kamera 30	12	192.168.1.130
31.	Kamera 31	16	192.168.1.131
32.	Kamera 32	19	192.168.1.132
33.	Kamera 33	10	192.168.1.133
34.	Kamera 34	7	192.168.1.134
35.	Kamera 35	10	192.168.1.135
36.	Kamera 36	12	192.168.1.136
37.	Kamera 37	16	192.168.1.137
38.	Kamera 38	21	192.168.1.138
39.	Kamera 39	16	192.168.1.139
40.	Kamera 40	12	192.168.1.140
Ukupno		800	

13.3. Predračun troškova realizacije, sa količinama i cenama opreme

PONUDA IP VIDEO NADZOR

R. br.	Opis opreme i radova za video nadzor	Jed. mere	Jed.cena	Iznos
1.	Računar Procesor: Intel i3 530 2.93GHz Matična ploča: Gigabyte GA-P55-US3L Memorija: Transcend 4 GB DDR3 1333MHz Grafička kartica: Gainward GTX460 768MB HDMI 1.4a Optički uređaj: LG DVD±RW Dual Layer 22x Hard disk: 1 TB SATA 2 32MB Kućište: CoolerMasterElite 335 + CM Extreme 400W Miš i tastatura: Logitech PS/2	1 kom	550,00	550,00
2.	Monitor VIEWSONIC VA926 Tip : TFT Dijagonala : 19 " Rezolucije : 1280x1024 px Osvetljenje : 300 cd/m2 Kontrast: 2000 :1 Vreme odziva : 5 ms Ugao vidljivosti : 170/160 ° 	1 kom	180,00	180,00
3.	Uređaj za skladištenje podataka LaCie 4big Quadra RAID 8TB 	1 kom	800,00	800,00
4.	Softwer Mailstone	1 kom	2.500,00	2.500,00
5.	Licenca za kamerno mesto	40 kom	170,00	6.800,00

6.	Switch Extreme Networks Summit x150 Summit X150 serije svičeva su zasnovane na revolucionarnim ExtremeXOS Core klasi operativnog sistema iz Extreme Networks-a. ExtremeXOS je veoma otporan, modularni operativni sistem koji pomaže da obezbedi kontinuiranu raspoloživost, upravljanje i operativnu efikasnost. Summit X150 ima 24 porta 10/100BASE-TX sa PoE(Power over Ethernet); Svi modeli imaju dual Gigabit Ethernet combo ports (10/100/1000BASE-T SPF) za mrežu izlaznih veza. - 8.8 Gbps – 13.6 Gbps propusnog opsega, 6.5 Mpps – 10.1 mpps Layer 2 paketa prosleđivanja - 9.216 Byte maksimalna veličina paketa (Jumbo Frame) - 8 QoS redova/port - 4,096 VLANs (Port, IEEE 802.1Q, MAC-based) - Hardware-based ACLs with Layer 2 – Layer 4 classification including IPv6 ACL  	3 kom	1.150,00	3.450,00
7.	UPS - EX Pulsar M Double-conversion Power Factor Correction (PFC) on-line tehnologija, 19" rack i/ili tower, dvo-položajni LCD za kontrolu, opseg ulaznog napona: 160 - 284V, frekvencija: 40 - 70Hz auto-sensing, efikasnost: 95%, THDU: < 2%, Crest Factor (odnos vršne i prosečne snage): 3 : 1, kapacitet preopterećanja: 102% kontinualno, 105% 20s, > 130% 1.5s, interfejsi: 1 x RS-232 DB-9 + 1 x USB + 1 x Remote Emergency Power Off (REPO) + 1 x NMC-Slot za LAN modul (SNMP), hot-swap baterije, izlazni priključci podeljeni u 2 segmenta (2 remote upravljiva u svakom), može se dodati do 4 x 3U Extended Battery Module (EBM) za povećanje autonomije, automatski Bypass, Eaton softver za upravljanje i HP OpenView i IBM Tivoli Netview kompatibilnost, 2200VA/1980W, 2U x 440 x 640 mm, 31kg, ulaz: 1 x IEC 320 C20, izlaz: 8 x IEC 320 C13, 1 x IEC 320 C19, autonomija: 12 min@70%, 17 min@50%	3 kom	650,00	1.950,00

				
8.	Rek orman 21U/19" Toten TE6621 stojeći Opcija ventilator panel sa termostatom (u nastavku), fleksibilna konstrukcija, točkici i nožice sa nivelacijom, bočne i zadnja strana se mogu skinuti radi jednostavnog pristupa opremi, staklena vrata sa bravom, mobilne prednje i zadnje šine 19" sa obeleženim brojevima unita, vrhunski estetski izgled, statička nosivost do 300kg, dimenzije 600x600x1000mm (ŠxDxV) 	3 kom	165,00	495,00
UNUTRAŠNJA MESTA ZA KAMERE				
9.	Kamera ACTi ACM-3511 IP Dome Dan/Noć IC Megapixel kamera; 1/3" Micron Progressive Scan CMOS (efektivni broj pixela 1280x1024, PAL); Osetljivost 0Lux IR On (automatski prelazi u C/B mod ispod 7 Lux); CDS Senzor; motorizovani IR cut filter; varifokal objektiv 3,3-12mm/F1.6, podesivi vidni ugao 89,8°- 13,9°; prelazak iz kolor u B/W režim kada je <4Lux, IR osetljivost od 700nm do 1100nm, IR LED x 24 (850nm), CDS senzor; IR radno odstojanje 10m-20m (30 IRE); Interna sinhronizacija; Detekcija pokreta (3 sektora); AGC, balans belog AWB/MWB 6 preseti; Odnos S/N>44dB; Izbor MPEG-4 SP ili MJPEG kompresija; Podržane rezolucije SXGA (1280x1024); HD 720 (1280x720); VGA (640x480); Bit rate 28K~3Mbps; Frame rate 25fps pri rezoluciji 640X480, 8fps u SXGA i 10fps u HD 720 rezoluciji; Audio ulaz/izlaz 8 kHz, Mono, PCM; Priključci: mrežni RJ-45 x1 (LAN) 10/100base-T, audio ulaz i izlaz; Napajanje 12VDC/5W max (isporučuje se sa ispravljačem) ili PoE (IEEE802.3af) Class 3 - 6,8W; Radna temperatura -10 do +50 °C; Dimenzije 130 mm x	32 kom	345,00	11.040,00

	99; Težina 380g  http://www.acti.com/product/detail/Fixed_Dome_Camera/ACM-3511			
SPOLJNA MESTA ZA KAMERE				
10.	Box kamera ACTi TCM - 5311 IP Megapixel D/N kamera; 1/3" Progressive Scan 1.25 Megapixel EXviewHAD CCD; rezolucija 1.25Megapixels (1296x966 piksela); osetljivost 0.05Lux/F1.2; C/CS mount; interna sinhronizacija; detekcija pokreta (3 oblasti); BLC; Super AGC; balans belog u 8 modova; F.L. (Flickerless) mod rada; odnos S/N>50dB; H.264, MPEG-4 SP i MJPEG hardverska kompresija; podržane rezolucije VGA (640x480), HD720P (1280x720) i SXGA (1280x1024); frame rate 15fps pri punoj rezoluciji, 30FPS pri HD720 rezoluciji; dualstream; Priključci: mrežni RJ-45 x1 10/100base-T; Audio ulaz/izlaz; Digitalni izlaz; Digitalni ulaz; dimenzije 82,6x61x135,6mm, napajanje PoE (IEEE802.3af) 7W ili 12VDC (isporučuje se sa ispravljačem)  http://www.acti.com/product/detail/Box_Camera/TCM-5311	8 kom	620,00	4.960,00
11.	Objektiv LEN-207 MegaPixel objektiv, CS montaža, f2.8~12mm, 1/3", automatski iris, D/N - IC korigovani, podesivi vidni ugao 102.2°~23.7° 	8 kom	92,00	736,00
12.	Kućiste za spoljnu montažu HPV36K1A000B, Videotec-Italija VERSO Compact kućište 360mm za spoljnu montažu; telo od tehnopolimera u RAL9002; sistem bočnog otvaranja kućišta; mogućnost montaže na klasični nosač kućišta, kao i na nosač sa internim prolazom kablova; korisni prostor 210mmx63x63mm; IK10 otpornost na udar po EN50102 standardu; otpornost na agresivne agense: sintet. ulja, organske i neorganske kiseline, baze i	8 kom	67,00	536,00

	alkoholna jedinjenja; stepen zaštite IP66 (sa uvodnicama); podesivi suncobran; inkorporiran grejač sa termostatskom kontrolom rada 230VAc/40			
				
13.	WBOVA2, Videotec-Italija Zglobni nosač kućišta za zidnu montažu sa internim prolazom kablova, od aluminijuma u RAL9002, dužina 204mm, za HOV, HEC, HEK, VERSO i VERSO Compact kućišta, nosivost maks. 25Kg	8 kom	23,00	184,00
				
UKUPNO OPREMA				34.181,00
14.	UTP kabl cat 5e	800m	0,35	280,00
15.	Rebrasto crevo f23mm	300m	0,25	75,00
16.	Obujmice za rebrasto crevo	300kom	0,20	60,00
17.	Konektor RJ-45	88 kom	0,20	17,60
18.	Sitni potrošni materijal (tiplovi, šrafovi, vezice, i dr.)		50,00	50,00
UKUPNO MATERIJAL				482,60
19.	Izrada instalacije postavljanjem rebrastog creva u spuštenu plafon	300m	0.8	240,00
20.	Izrada instalacije postavljanjem kabla u rebrasto crevo	300m	0,5	150,00
21.	Štemanje zida i gipsanje nakon ubacivanja kabla	10 m	2,00	20,00
UKUPNO RADOVI NA IZRADI INSTALACIJE				410,00
22.	Montaža spoljne kamere, povezivanje, puštanje pod napon, podešavanje	8 kom	40,00	320,00
23.	Montaža unutrašnje kamere, povezivanje, puštanje pod napon, podešavanje	32 kom	20,00	640,00
24.	Montaža rack ormara	3 kom	25,00	75,00
25.	Montaža i povezivanje switch-a	3 kom	30,00	90,00
26.	Montaža servera, povezivanje, instalacija softvera, programiranje, puštanje sistema u rad	1 kom	200,00	200,00
27.	Izrada projekta izvedenog stanja, kao i obuka korisnika		gratis	gratis
UKUPNO RADOVI NA MONTIRANJU I PUŠTANJU SISTEMA				1.325,00
UKUPNO MATERIJAL I RADOVI				2.217,60
UKUPNO VIDEO NADZOR				36.398,60

* stvarni obračun utrošenih kablova, kanalice, kao i rebrastog creva će se obračunati nakon izvršenih radova.

GARANCIJA 12 MESECI NA MATERIJAL, RADOVE I UGRADJENU OPREMU.

Cene su date u EURIMA bez PDV-a.

UKUPNO IP VIDEO NADZOR	36.398,60
PDV 18%	6.551,74
UKUPNO IP VIDEO NADZOR SA PDV-om	42.950,40

14. Zaključak:

Iz iskustva velikog broja instaliranih sistema video nadzora dat je projekat optimalnog rešenja IP video nadzora.

Sistem video nadzora sastoji se od 40 kamera. Od 40 kamera 8 su spoljne box kamere sa objektivima u spoljnom kucistu; ostale 32 kamere su unutrašnje kamere i to su sve dome kamere sa integrisanim objektivom, s tim što su neke sa IC diodama, a neke bez u zavisnosti od lokacije tj. da li imaju dovoljnu količinu svetla u noćnim uslovima.

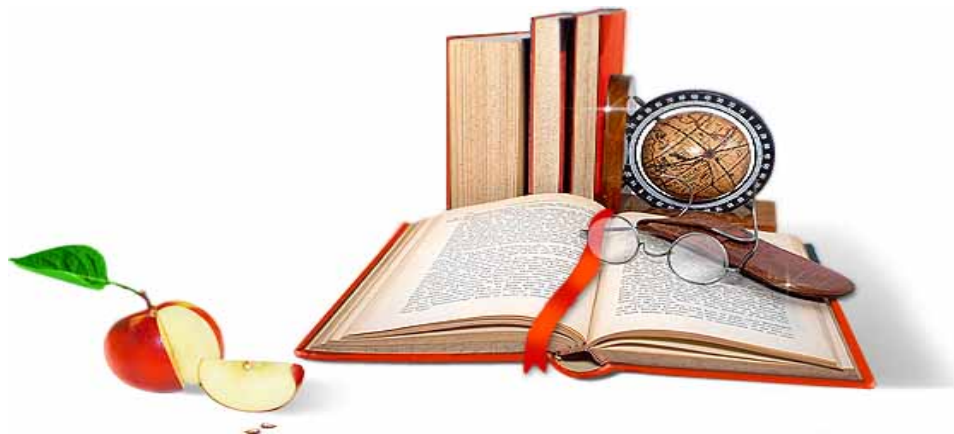
Objekat iz projekta se sastoji iz 3 nivoa: suterena u kojem se nalaze magacin i radionice, prizemlja i prvog sprata u kojima su kancelarije. Na projektu postoje oba aspekta video nadzora tj. imamo kamere u funkciji bezbednosti, kao i kamere u svrhu praćenja procesa proizvodnje i samoga procesa rada. Kamere u funkciji bezbednosti su spoljne kamere, koje pokrivaju perimetar objekta i snimaju prilaz istom sa svih strana. Unutrašnje kamere pored bezbednosne svrhe imaju i funkciju praćenja procesa rada u preduzeću. Sistem je koncipiran po spratovskoj koncentraciji. Na svakom nivou postoji koncentracija kablova od svake kamere sa tog sprata koja završava u switch-u, koji se nalazi u rack ormaru. Switch-evi su medjusobno povezani tako da celokupan sistem predstavlja jednu lokalnu mrežu.

15. Literatura:

1. Shu Tao, Apostotopoulos J., Guerin R. IBM T. J. Watson Res. Center, Hawthorne, NY. Real-Time Monitoring of Video Quality in IP Networks IEEE, 2009
2. Luo Hui, Sch. Of Inf. Eng., East China Jiaotong Uni., Nanchang, China. Study on Real-time Video Monitoring System Based on BSP-16, IEEE June 2010
3. Han Yun, Pan Ai hua, Zheng Shang zhi, Department of Computer Science and Tehnology, Chao hu College, China. Intelligent video monitoring system, IEEE July 2010
4. Setting up an IP-Surveillance system using Axis cameras and AXIS Camera Station software, IP-Surveillance Design Guide, March 2007
5. Chin-Wen Liao, Chien-Yu Lu, A Research on Establishing A Network Structure of International IP Video Conferencing and Evaluating the Multi-site Real-time Interactive Courses with Schools Around the World, 2008
6. www.axis.com
7. Tehnička dokumentacija firme „Boma“
8. Tehnička dokumentacija firme „Pellco“
9. Tehnička dokumentacija firme „Elzing”

BESPLATNI GOTOVI SEMINARSKI, DIPLOMSKI I MATURSKI RAD.

**RADOVI IZ SVIH OBLASTI, POWERPOINT PREZENTACIJE I DRUGI EDUKATIVNI
MATERIJALI.**



WWW.SEMINARSKIRAD.ORG

WWW.MATURSKIRADOVI.NET

WWW.MATURSKI.NET

WWW.SEMINARSKIRAD.INFO

WWW.MATURSKI.ORG

WWW.ESSAYSX.COM

WWW.FACEBOOK.COM/DIPLOMSKIRADOVI

NA NAŠIM SAJTOVIMA MOŽETE PRONAĆI SVE, BILO DA JE TO [SEMINARSKI](#), [DIPLOMSKI](#) ILI [MATURSKI](#) RAD, POWERPOINT PREZENTACIJA I DRUGI EDUKATIVNI MATERIJAL. ZA RAZLIKU OD OSTALIH MI VAM PRUŽAMO DA POGLEDATE SVAKI RAD, NJEGOV SADRŽAJ I PRVE TRI STRANE TAKO DA MOŽETE TAČNO DA ODABERETE ONO ŠTO VAM U POTPUNOSTI ODGOVARA. U BAZI SE NALAZE [GOTOVI SEMINARSKI, DIPLOMSKI I MATURSKI RADOVI](#) KOJE MOŽETE SKINUTI I UZ NJIHOVU POMOĆ NAPRAVITI JEDINSTVEN I UNIKATAN RAD. AKO U [BAZI](#) NE NAĐETE RAD KOJI VAM JE POTREBAN, U SVAKOM MOMENTU MOŽETE NARUČITI DA VAM SE IZRADI NOVI, UNIKATAN SEMINARSKI ILI NEKI DRUGI RAD RAD NA LINKU [IZRADA RADOVA](#). PITANJA I ODGOVORE MOŽETE DOBITI NA NAŠEM [FORUMU](#) ILI NA MATURSKIRADOVI.NET@GMAIL.COM