

PROJEKTIRANJE SUSTAVA VIDEONADZORA

Emil Prpić, dipl. ing. el.
Alarm automatika d.o.o., Rijeka

Rad razmatra specifičnosti i načela videonadzora koja valja uzeti u obzir prilikom projektiranja. Dan je osvrt na preporuke Hrvatskog ceha zaštitara o sustavima videonadzora i pregled tipičnih aplikacija i rješenja. Izloženi su nedostaci i prednosti klasičnih sustava televizije zatvorenog kruga naspram novih IP videonadzornih sustava i tipične primjene koje maksimalno koriste prednosti novih IP videonadzornih sustava.

Ključne riječi: videonadzor, projektiranje, preporuke, IP.

1. UVOD

Videonadzor je najbrže rastuća grana tehničke zaštite. Prema svjetskim statistikama u posljednje dvije godine već zauzima prvo mjesto po zastupljenosti s i dalje najvećim trendom rasta. Iako relevantne domaće statistike ne postoje, svakodnevna praksa pokazuje da je situacija slična i u Hrvatskoj.

Praktičan problem pri tom je što struka teško prati drastičan i nagli porast tržišne potrebe, osobito u segmentu projektiranja. Ovaj rad je korak u smjeru širenja baze kvalitetnih projekata videonadzora.

2. OSNOVNI ELEMENTI SUSTAVA VIDEONADZORA

Na apstraktnoj razini, elementi modernog digitalnog sustava videonadzora su:

1. elementi za prihvatanje slike
2. elementi za prijenos signala
3. elementi za pretvorbu slike u digitalni tok
4. elementi za pohranu digitalnog toka slike
5. elementi za reprodukciju digitalnog toka
6. elementi za prikaz reproduciranog toka
7. elementi za upravljanje sustavom

Ovi funkcionalni elementi tehnički se donekle različito realiziraju u danas najraširenijim, tzv. hibridnim (ili «klasičnim») sustavima televizije zatvorenog kruga (CCTV) u odnosu na nove, sve popularnije, tzv. IP sustave (IPTV).

Istim redoslijedom, spomenute elementarne funkcije bi se u hibridnom sustavu realizirale uglavnom ovako:

1. kamere

2. kabela ili radijska infrastruktura za prijenos analognog kompozitnog PAL signala
3. digitalni snimači
4. digitalni snimači
5. digitalni snimači
6. videomonitori
7. specijalizirane tipkovnice

U modernijem, IP sustavu, realizacija bi bila ovakva:

1. kamere
2. standardna TCP/IP mrežna pasivna i aktivna infrastruktura
3. kamere
4. poslužitelji podataka (*streaming servers*)
5. klijentska računala
6. monitori klijentskih računala
7. tipkovnica, miš i standardni GUI klijentskog računala

Naravno, ova temeljna klasifikacija se u praksi produbljuje i proširuje, naročito u kontekstu IP sustava koji su još uvijek u turbulentnoj fazi razvoja.

3. TEMELJNA NAČELA

Dva su glavna aspekta koja valja prvenstveno uskladiti prethodno projektiranju. Potrebe investitora s jedne strane i svjetlosno-vizualne okolnosti štićenog prostora.

3.1. Funkcionalni zahtjevi

S obzirom na vizualno kadriranje potrebe investitora se u pravilu mogu grupirati kako slijedi:

- odvratanje

Često investitor želi samim postavljanjem videonadzora odvratiti potencijalne počinitelje bez namjere da se koristi bilo snimkom, bilo živom slikom. Sustavi koji su isključivo ovakve namjene u pravilu ne postižu ovu svrhu osobito dugo, no često se određen broj kamera u većem sustavu videonadzora postavlja samo u svrhu odvratanja. Kod ovakvih kamera je jedino bitno da budu uočljive kako bi ispunile funkciju odvratanja.

- opći nadzor

Kadar vrlo širokog kuta, u pravilu sniman s veće visine služi općem pregledu, najčešće otvorenog prostora. Ovakva slika u pravilu ne može dati nikakve detaljnije informacije, kao što je vidljivo na primjeru.



- detekcija

Kadar širokog kuta, sniman s dva do tri puta veće visine od promatranih objekata tipično se koristi za detekciju pješaka ili vozila, često pri prijelazu zadane granice (zaštita perimetra i sl.). U ovu se svrhu kadar postavlja tako da njegova ravnina bude okomita na os detekcije, dakle da kamera snima duž osi detekcije, kao na primjeru.



- prepoznavanje

Kadar užeg kuta, sniman s manje od dva puta veće visine od promatranih objekata tipično se koristi za prepoznavanje osoba. Ovo znači da snimak nije dovoljno detaljan da bi nepobitno dokazao identitet

snimljene osobe, ali je dovoljno dobar da promatrač koji snimljenu osobu poznaje može tu osobu s njega prepoznati (po odjeći, kretnjama, općoj konstituciji, kosi i sl.).



- identifikacija

Kadar vrlo uskog kuta koji se koristi za nedvojbenu identifikaciju objekta (osobe ili vozila) snima se s visine približno jednake visini nadziranog objekta i daje dovoljno detalja da naknadna usporedba bez sumnje potvrđuje identitet, kao na primjeru. Ovakvi se kadrovi koriste samo na posebnim mjestima, u štíćenju procesa visokog rizika (financijske, kaznene, vojne institucije, itd.), ili na specifičnim pristupnim točkama, integrirano sa sustavom kontrole pristupa.



Naravno svaki idući stupanj geometrijski povećava troškove pa je upravo zato vrlo bitno pravilno identificirati potrebe korisnika.

Preporuka Hrvatskog Ceha zaštitara o videonadzoru preciznije i detaljnije definira metodologiju odabira i podešavanja elemenata sustava upravo za realizaciju ovako opisanih funkcija.

S obzirom na način korištenja i svrhu videonadzora općenito postoje slijedeće grupe:

- nadzor u stvarnom vremenu
- videoverifikacija
- retroaktivna analiza događaja
- dokazni materijal

Dok nadzor u stvarnom vremenu i videoverifikacija uopće ne podrazumijevaju snimanje jer je njihova svrha praćenje žive slike, druge dvije grupe svakako znače snimanje i to bitno različitih parametara kvalitete.

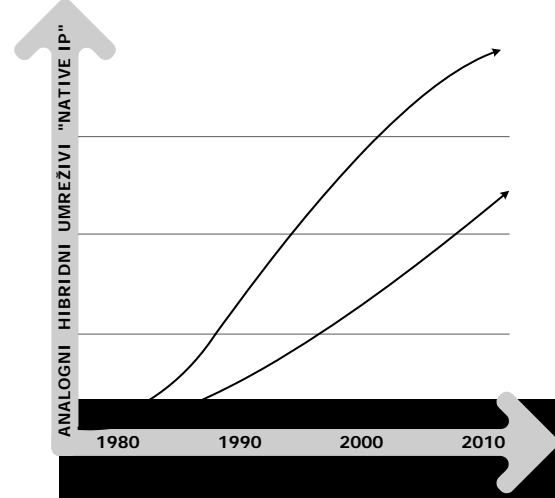
Nadzor u stvarnom vremenu, kao najprimitivnija arhitektura, porazumijeva da operater promatra žive slike i reagira sukladno sigurnosnoj proceduri (najčešći primjer: portir mora pratiti dolazeća vozila i podići rampu za ovlaštene). Ključno je pri tom voditi računa o radnoj ergonomiji, odnosno maksimalnom broju slika koje se mogu po jednom monitoru ciklički prikazivati i maksimalnom broju monitora koje jedna osoba može efikasno nadzirati.

Videoverifikacija, kao nadgradnja nadzora u stvarnom vremenu koristi se automatskom detekcijom (bilo detekcijom pokreta u slici, bilo detekcijom pomoću drugih sustava) dok se od operatera očekuje samo da uvidom u živu sliku provjeri valjanost alarma i reagira na alarmnu situaciju.

Za retroaktivnu analizu i dokazni materijal potrebno je predvidjeti snimanje. Kvaliteta slike (rezolucija i postotak kompresije), brzina snimanja (broj slika u sekundi), aktivacija snimanja (trajno snimanje ili snimanje po događaju) i duljina trajanja arhive određeni su prirodom snimanog procesa, ugroženošću, i eventualnim zakonskim propisima ili strukovnim preporukama. U Hrvatskoj zakon propisuje da postavljeni sustavi videonadzora imaju arhivu od minimalno 7 dana, no prema posebnom pravilniku se primjerice prostori u kojima se priređuju igre na sreću moraju snimati s arhivom od 15 dana. U tim prostorima se stolovi za žive igre moraju snimati trajno, slikom i

zvukom, u maksimalnoj brzini (25 poluslika u sekundi) DVD rezolucijom (720x576 točaka).

4. CCTV - IPTV USPOREDBA

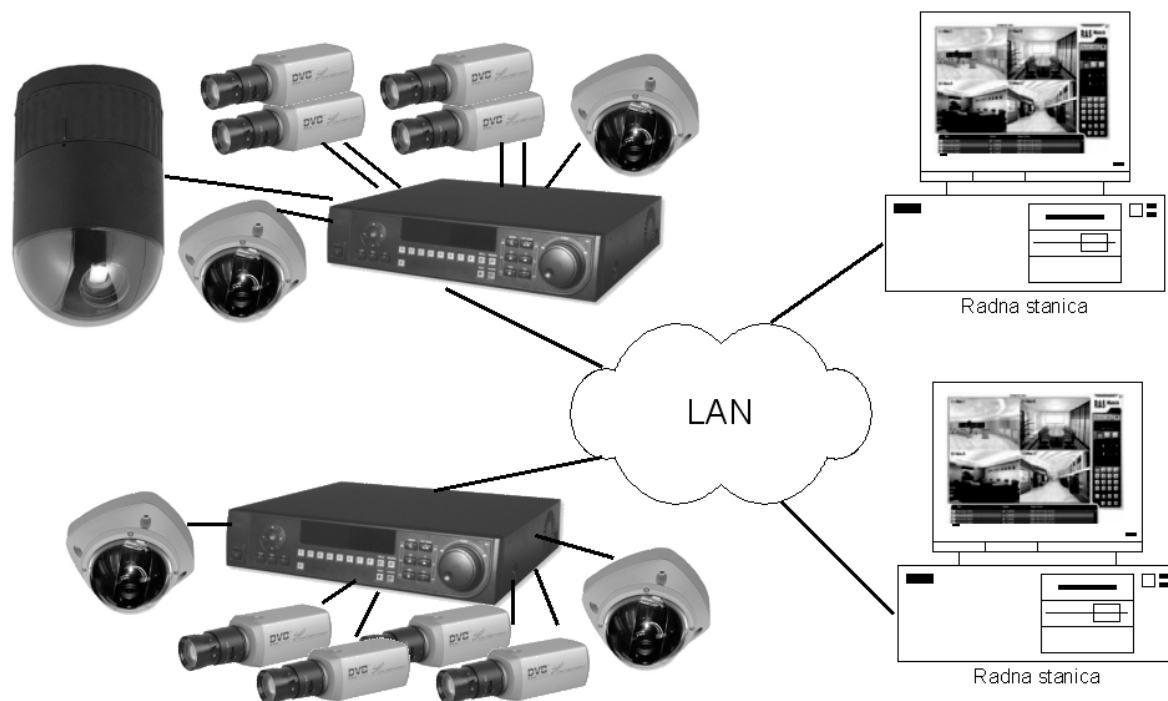


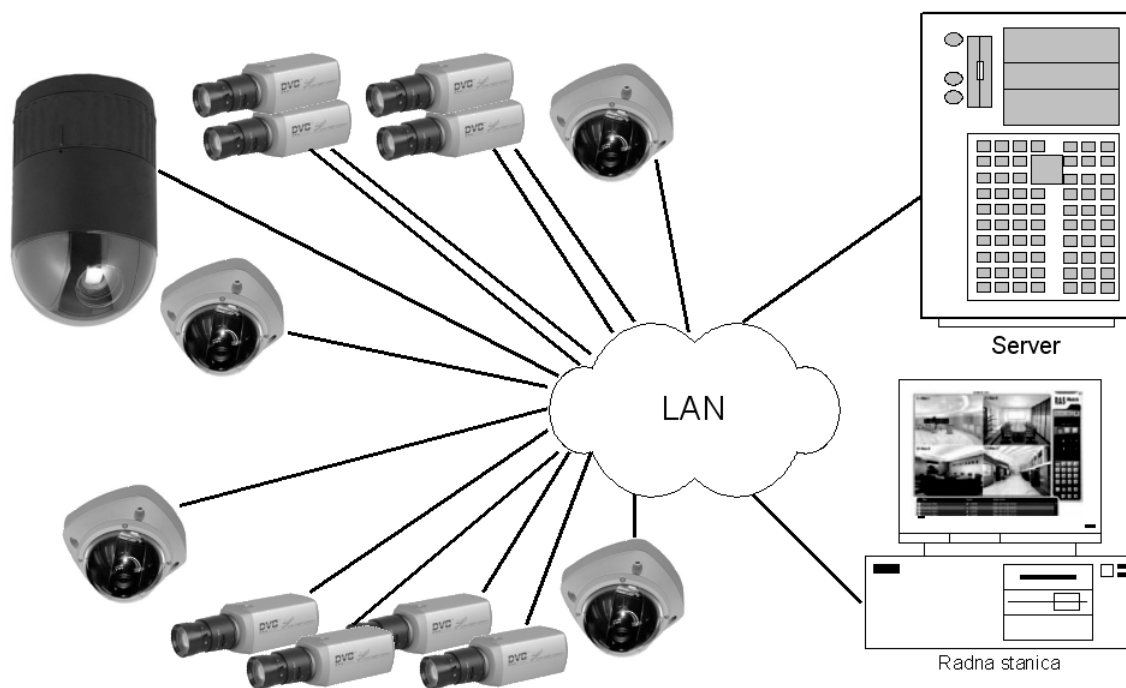
Iako je posve jasno da IP videonadzornim sustavima pripada budućnost, kako to slikovito prikazuje statistička trend ekstrapolacija, ta definitivna budućnost još uvijek nije blizu, odnosno još je uvijek značajno veći broj aplikacija gdje je IP rješenje iznimno daleko od optimalnog, ali za neke specifične aplikacije je već sad IPTV bolji izbor.

Ključni kriteriji za ovaj odabir su:

- cijena
- projektirani životni vijek
- planovi naknadne dogradnje

Struktura danas uobičajenog CCTV umreživog sustava videonadzora može se shematski prikazati kao na donjoj ilustraciji...

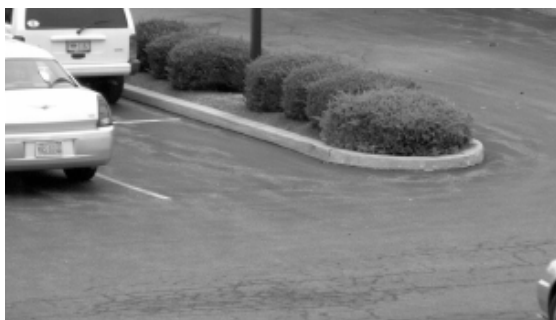




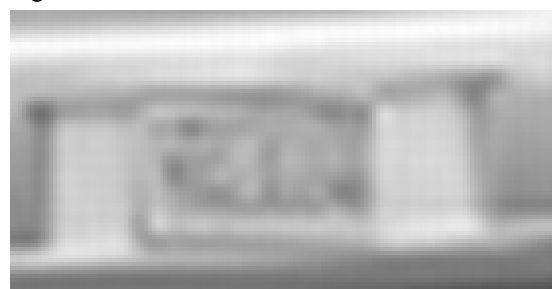
... dok ova ilustracija prikazuje strukturu istovjetnog IPTV sustava. Važno je naglasiti da između ove dvije arhitekture u funkcionalnom smislu, za korisnika, nema razlike. Štoviše postoje programski paketi za video-menadžment koji ravnopravno integriraju CCTV i IPTV elemente.

4.1. Prednosti IPTV

Bitne prednosti IP sustava danas su zapravo samo dvije. Prva, da IP video, neopterećen PAL standardom prijenosa TV slike, omogućava sliku daleko veće rezolucije, tzv. *megapikselnim* kamerama - danas su u standardnoj ponudi 1.3, 2 i 3-megapikselske kamere, a postoje i napredniji modeli (do 10 Mp). Ovo u praksi omogućava funkcionalnost koja je neostvariva u klasičnim CCTV sustavima - snimanje većeg prostora kadrom širokog kuta uz visoku kvalitetu i toliku rezoluciju da je naknadnim digitalnim uvećanjem videozapisa moguće razabrati detalje dovoljnom kvalitetom za identifikaciju (lica osoba, registarske oznake vozila, i sl.). Primjerice donji kadar u totalu može jednako dobro izgledati snimljen i standardnom, i megapikselnom kamerom.



Međutim, naknadnim digitalnim uvećanjem slike koja je standardne PAL visoke rezolucije (704x576) nismo u mogućnosti razabrati registarsku oznaku vozila.



Ukoliko se za snimanje istog kadra koristi megapikselska kamera, naknadno digitalno uvećanje daje dovoljnu razinu detalja za identifikaciju.



Druga je bitna osobina ta da se funkcija pretvorbe slike u bitovni tok provodi u samoj kameri. Ovaj razlog s jedne strane čini IPTV sustave neprikladnima i preskupima za većinu uobičajenih videonadzornih sustava (kamere se pojačano griju, imaju visoku cijenu i koncentracija većeg broja njih u jednom segmentu digitalne TCP/IP mreže zahtijeva širinu pojasa višestruko veću od svih drugih mrežnih prometa zajedno), ali upravo ta osobina čini IPTV sustav iznimno prikladnim za šticeenje vrlo velikog broja malih dislociranih ili

mobilnih objekata (npr. bankomata, kioska, voznog parka, i sl.). Naime, ako se objekt štiti jednom ili dvjema kamerama, u IPTV su po svakoj lokaciji dovoljne 1 ili 2 IP kamere spojene na postojeći mrežni resurs dok se u CCTV treba na svaku lokaciju postaviti kamere i snimač ili enkoder spojen na mrežu (a ovi se uređaji u pravilu ne rade sa manje od 4 kanala). Na velikom broju štićenih objekata kumulativna ušteda u korist IPTV pristupa je značajna usprkos višestruko skupljim kamerama.

4.2. Nedostaci IPTV

Današnji nedostaci IPTV sustava mahom proizlaze iz još uvijek ranog stupnja razvoja ove tehnologije pa je svakako za očekivati da već za 5 godina ili ranije neće biti relevantno. No, 5 godina je period u kojem se i knjigovodstveno u potpunosti amortizira, i tehnološki potpuno zastarijeva sustav videonadzora, i tehnički dolazi do dotrajalosti svih komponenata sustava.

Drugim riječima, investicijski plan koji predviđa proširivanje i nadograđivanje bilo kakvog sustava videonadzora kroz rok dulji od 2-3 godine teško može biti tehnički i financijski opravdan. Iznimka od ovog je kabelska infrastruktura (može biti opravdano danas projektirati sustav videonadzora baziran na IP-u kako bi on za 5 ili više godina bio zamijenjen drugim, ali bez potrebe intervencije u infrastrukturu što štedi znatne troškove i organizacijske probleme kabliranja na objektu u eksploataciji) iako danas nema jamstava kako će danas standardno TCP/IP kabliranje (bakreno, kategorije 6) biti uopće upotrebljivo za 5 godina.

IPTV sustavi su trenutno zbog iznimno turbulentnog razvoja posve neprikladni za realizaciju po fazama jer više od 30% tehnologije zastarijeva u godinu dana što znači da danas ugrađen sustav već za godinu dana više nije moguće nadograđivati zbog zastarjelosti, ili je njegova nadogradnja preskupa da bi bila isplativa.

Bitan razlog ovog problema je svakako u tome da ne postoje općeprihvaćeni standardi prijenosa IPTV signala, odnosno svaki proizvođač slijedi vlastite razvojne koncepcije što ujedno znači da je otežano kombinirati opremu različitih proizvođača u jedan sustav.

Kako je u ovom trenutku razvojni naglasak IPTV sustava na metodama kompresije i pretvorbe u bitovni tok, standardizaciji protokola i inteligentnoj videoanalitici, manje se pažnje poklanja kvaliteti slike u svjetlosnom i optičkom smislu i načelno je manji izbor IP kamera u smislu ovih osobina u odnosu na CCTV opremu. Stoga je još uvijek teško kvalitetno IP videonadzorom riješiti sigurnosne probleme u zahtjevnijim svjetlosnim uvjetima (npr. pri vrlo kontrastnom pozadinskom osvjetljenju kao npr. u tunelima i garažama i sl.). No ovo je nedostatak koji se od svih do sada navedenih

najbrže ispravlja pa je moguće da već u trenutku objave ovog članka neće biti toliko bitan.

Konačno, najvažniji trenutni nedostatak - visoka cijena. Pri tom valja znati da ne samo da je sama videonadzorna oprema približno 2 do 2,5 puta skuplja od istovjetne klasične već je za istu razinu funkcionalnosti potrebno osigurati visoku propusnost (širinu pojasa) računalne mreže kakvu danas gotovo niti jedna poslovna računalna mreža nema. Dakle, da bi sustav IP videonadzora funkcionirao, potrebno je u investiciju pribrojiti i (također visoku) cijenu aktivne mrežne opreme koja ne samo da mora osigurati veliku širinu pojasa, već i najvišu moguću pouzdanost u radu.

5. ZAKLJUČAK

Kao i sve ostale elektroničke tehnologije, i videonadzor sigurno konvergira prema IP-u kao jedinstvenoj platformi. No, osim standardnih metoda projektiranja ICT sustava, u videonadzoru postoji još jedan cijeli skup aspekata koje se mora kvalitetno sagledati da bi se došlo do kvalitetnog projekta: od procjene ugroženosti, specifikacije potreba investitora i svjetlosnih okolnosti na objektu, preko arhitektonskih rješenja prostora do sigurnosnih procedura postupanja u kasnijem radu, a koje se moraju uskladiti s pravnim i poslovnim aspektima.

U ovom smislu, ako i jest sekundaran u pogledu sigurnosti s obzirom na sustave dojave požara, sustav videonadzora nije nimalo manje zahtjevan i složen zadatak za projektiranje.

6. LITERATURA

- (1) Emil Prpić, «Razmještaj elemenata videonadzora u prostoru», Seminar o videonadzoru, Alarm automatika 2006/2007.
- (2) «Preporuka Hrvatskog ceha zaštitara o sustavima video-nadzora», *Hrvatski ceh zaštitara*, 2004.
- (3) «Rješenja video nadzora po mjeri», *Alarm automatika d.o.o.*, 2006.
- (4) <http://www.cieffe.com>
- (5) <http://www.iqinvision.com>