

IDENTIFIKACIJA I PREPOZNAVANJE

Vodič za identifikaciju i prepoznavanje ljudi i objekata

Sadržaj:

1. Uvod	3
2. Rezolucija	3
3. Osvetljenje	6
4. Pozicija kamere, kretanje i kompresija	7
5. Testiranje	8
6. Rezime	10

1. Uvod

- > Da li Vaš projekat nadzora uključuju zahteve za identifikaciju i prepoznavanje lica?
- > Da li treba da identifikujete objekte kao što su registarske tablice?

Ako je tako, ne samo da ćete morati da snimate scenu u dovoljnoj rezoluciji, nego ćete morati uzeti u obzir faktore kao što su osvetljenje, pozicioniranje kamere i kretanje objekata.

Fokus ovog vodiča su kamere u projekatima video nadzora koje obezbeđuju video materijal potreban za identifikaciju i/ili prepoznavanje i pokazati kako možete da ispunite ove uslove u vašem projektu.

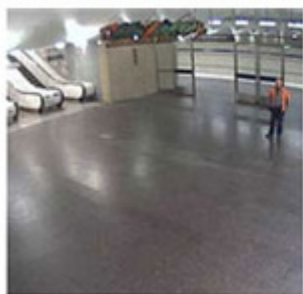
2. Rezolucija

Procesi merenja osetljivosti na svetlost su komplikovani i često neubedljivi. Postoji nekoliko razloga za ovo.

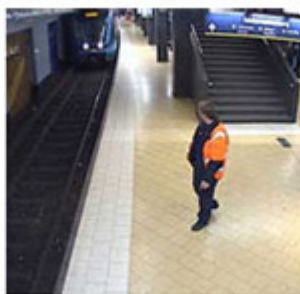
Prvo, osvetljenost se meri pomoću lux-metra. Iako je način merenja tačan, rezultati očitavanja lux-a su obmanjujući u odnosu na opisivanje svetlosne osetljivosti kamere jer lux-metar i kamera ne prikupljaju iste informacije o količini svetlosti. Dakle, kada govorimo o svetlosti, ili luksima, mislimo na to kako scena je osvetljena, a ne kako se svetlo prikuplja kamerom sa iste scene.

Dok lux-metar beleži količinu vidljive svetlosti koja pada na scenu, kamera beleži količinu svetlosti koja se reflektuje od objekata u istoj sceni (odbijeno svetlo). Dakle, lux očitavanje dvoje ljudi koji zauzimaju isti prostor, gde je jedan obučen u belo i drugi u crno, bi bilo identično. Međutim, količina svetlosti koju hvata kamera koja pokriva istu scenu može biti manja ili veća, delom zbog toga što osoba obučena u crno reflektuje manje svetlosti nego osoba obučena u belo. Takođe, sjajni objekti reflektuju više svetlosti, a i vremenski uslovi utiču na osvetljenje i refleksiju. Sneg će intenzivirati odbijeno svetlo, a kiša će apsorbovati mnogo svetlosne refleksije.

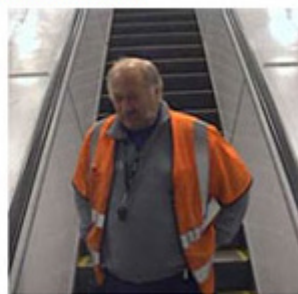
Primeri metroa iz Štokholma korišćenja Axis IP kamere 225FD



20%
Premalo za
prepoznavanje



40%
Lice okrenuto
od kamere



140%
Lice delimično
okrenuto od kamere

Uz širok spektar danas dostupnih rezolucija, praktično je da se prevedu zahtevani procenat rezolucije piksela kako bi se uporedile i odabrale kamerame, kao i rešenja za gledanje i snimanje. U Evropi, procentni zahtevi se zasnivaju na 400 TVL (TV linija) analogne slike. Tabela 1 pokazuje ekvivalent potrebnih rezolucija u pikselima / m i broj piksela koje pokriva lice širine 16 cm za različite nadzorne ciljeve.

Zadatak	Veličina tela	Linearna rezolucija	Širina lica
Identifikacija	120%	250 piksela / m	40 piksela
Prepoznavanje	50%	100 piksela / m	17 piksela
Detekcija	10%	20 piksela / m	3 piksela

Tabela 1: Tipični CCTV zahtevi za identifikaciju, prepoznavanje ili otkrivanje

Treba napomenuti da su ovi brojevi minimalne rezolucije, i da ako su uslovi manji od idealnih, moraćete da kompenzujete sa boljom rezolucijom. Danas je jača identifikacija često zahtevana. Na primer, preporuke iz SKL, švedske Nacionalne laboratorije za sudsku nauku, ukazuju da rezolucija za identifikaciju treba da počinje od 500 piksela / m. To znači da će se 16 cm široka lica prikazati sa 80 piksela ili više.

Ostali kriterijumi važe za objekte kao što su registarske tablice, gde su tipične preporuke da visina slova treba da bude zastupljena za 15 piksela (odgovara na oko 200 piksela / m) da bi se obezbedila čitljivost.

Takođe je važno da se uzmu u obzir zakonski i regulatorni zahtevi prilikom određivanja potrebne rezolucije kako bi mogli da koristite snimke kamera kao dokaz na sudu.

Pronalaženje kamere koja odgovara zahtevima

Rezoluciju scene određuje rezolucija kamere i veličina scene. Na primer, ako koristite kameru koja daje 4CIF (704 x 576 piksela) rezoluciju, možete pokriti scenu koja je najviše 1,4 m široka, ako je linearna rezolucija 500 piksela / m ili više. Moraćete da izaberete kameru i objektiv koji će omogućiti da vidno polje odgovara veličini scene na željenom rastojanju između kamere i scene.

Model	Fokalna dužina	Horizontalna rezolucija	Maksimalna udaljenost	Maksimalna širina scene
AXIS P1346	4 - 10 mm	2048 piksela	8 m	3.8 m
AXIS P3344	3.3 - 12 mm	1280 piksela	8 m	2.5 m
AXIS Q1755	5.1 - 51 mm	1920 piksela	40 m	3.7 m
AXIS Q6032-E	3.4 - 119 mm	704 piksela	46 m	1.4 m
AXIS Q6032-E	4.7 - 84,6 mm	1280 piksela	45 m	2.5 m

Tabela 2: Maksimalna udaljenost za identifikaciju (500 piksela / m horizontalno linearne rezolucije, 80 piksela širine lica) za neke Axis kamere

Ukoliko su instalacioni zahtevi takvi da je svetlosna osetljivost ključni faktor, dobro bi bilo da uložite vreme u testiranje kamera umesto verovanja u nečiju prezentaciju ili tehničku dokumentaciju proizvođača.

Axis-ov alat za proračun objektiv i alat za prepoznavanje objekata su korisne alatke koje vam pomažu prilikom pronalaženja odgovarajuće kamere i žižne daljine. Za napredne korisnike, tabela sa piksel i kalkulatorom razdaljine je takođe dostupna.

Viša rezolucija kamere znači manje kamere i bolji pregled

Budući da maksimalna veličina scene pokrivena pri datoj rezoluciji zavisi samo od rezolucije kamere, kamere sa višom rezolucijom mogu da pokriju veće oblasti. Na primer, ako vaša 7 m širine scena zahteva pet kamera sa 4CIF rezolucijom, one se mogu zameniti sa dve kamere sa 1080p HDTV rezolucijom (1920 x 1080 piksela). Takođe, kamere sa višom rezolucijom mogu da se koriste da daju bolji pregled, pokrivajući veće scenu uz održavanje potrebne linearne rezolucije.



Kamere sa višom rezolucijom mogu da pokriju veće oblasti

Dubina polja

Što je veća dubina polja, veća je oblast u kojoj su lica ili predmeti u fokusu. Uz velike dubine polja, šanse za identifikaciju se povećavaju. Dubinu polja određuju otvor blende, fokalne dužina i rastojanje do kamere.

Dubina polja se povećava sa manjim otvorima blende. To znači da dobri uslovi osvetljenja doprinose povećanju dubine polja. P-iris funkcija nekih Axis kamera će podesiti otvor blende za optimizaciju dubine polja za različite uslove osvetljenja.

Korišćenje kraće fokalne dužine će takođe povećati dubinu polja. Korišćenjem kamere sa višim rezolucijama će vam omogućiti da snimate scenu koristeći kraće fokalne dužine, dok su zahtevane rezolucije ispoštovane.

Distorzija

Većina objektivna pokazuju izobličenja slike. Često je to u obliku distorzije bureta. Ova distorzija je izazvana uvećanjem objektivna jer je manja na rubovima vidnog polja u odnosu na centar slike. Efekat je da predmeti koji su blizu ivice izgledaju bliže centru u odnosu sa neiskrivljenom slikom. Objekti iste veličine će pokriti manje piksela kada su blizu ivice, u odnosu na ono što bi pokrili da su bliže centru. To znači da objekti koji su blizu ivice vidnog polja treba da budu bliže kameri kako bi se ispunili zahtevi minimalne rezolucije.

Efekat distorzije bureta je često mnogo više izražen pri kraćoj fokalnoj dužini, čineći širokougaone objektivne manje pogodnim za identifikacione svrhe.

3. Osvetljenje

Osvetljenje u velikoj mjeri utiče na sposobnost da se identifikuju lica ili objekti. Senke, visok kontrast sa pozadinskim osvetljenjem čine identifikaciju i prepoznavanje težim u odnosu na kada su svetlosni uslovi povoljniji. Ovi primeri pokazuju dobro spoljno osvetljenje u poređenju sa lošijim.

Zatvoreni nadzor
100 luksa,
delimično osenčeno



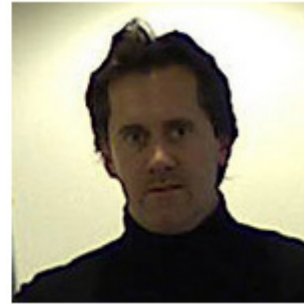
85 pixela
15 m od kamere
50 mm objektiv

Nadzor na otvorenom
Pogodno osvetljenje



80 piksela

Zatvoreni nadzor
100 luksa, delimično
pozadinsko osvetljenje



75 pixela
15 m od kamere
50 mm objektiv

Na udaljenosti od 15-20 metara, biće potreban 50 mm objektiv da se obezbedi da lice pokriva oko 80 piksela. Međutim, primeri jasno pokazuju da čak i na ovoj rezoluciji, pozitivna identifikacija nije garantovana na 100-150 luksa osvetljenja koje je tipično u kancelariji ili prolazima podzemne železnice - metroa. Funkcije kamere kao što su širok dinamički opseg (WDR) i senzori koji obavljaju posao dobro u uslovima slabog osvetljenja mogu pomoći, ali najbolji rezultati se postižu ako su u kombinaciji sa dodatnim osvetljenjem i prilagođavanjem pozicije kamere kako bi se izbegle situacije sa pozadinskim osvetljenjem.

Kod nadzora spoljnog prostora je važno da se uzme u obzir da sunčevu svetlost prate promene u intenzitetu i pravcu tokom dana. Vremenski uslovi će takođe uticati na osvetljenje i refleksije. Sneg će, na primer, intenzivirati odbijeno svetlo, dok će kiša i moker asfalt apsorbovati mnogo svetslosne refleksije. Za identifikaciju ljudskog lica, izbalansirano osvetljenje u regionu 300-500 luksa se preporučuje. Za identifikaciju registarskih tablica, 150 luksa može biti dovoljno.

Šum

Pri slabom osvetljenju, senzori na kameri proizvode značajne količine šuma (nepravilnosti na slici) koji može uticati na kvalitet slike. To može da oteža identifikaciju. Uvek postoji "trgovina" između šuma, brzine okidača i dubine polja pri svakom nivou osvetljenja, gde bolje osvetljenje omogućava da se poboljšaju svi ovi parametri.

Vernost boja

Boja je često važan faktor za identifikaciju. Da bi se obezbedila vernost boja, funkcija kamere balans bele boje, treba da se prilagodi tako da odgovara temperaturi boje izvora svetlosti. Pri nadzor otvorenog prostora, temperature boje se menjaju tokom dana, što zahteva automatsko balansiranje da se zadrži vernost boja.

Kamere koje su u skladu sa SMPTE (Societi of Motion Picture i televizije Engineers) standardima za HDTV ispunjavaju stroge zahteve vezane za vernost boja.

4. Pozicioniranje kamere, pokreti i kompresija

Položaj kamere

Položaj kamere je kritičan za uspešnu identifikaciju ne samo zbog izbegavanja lošeg osvetljenja, ali i da se obezbedi da su lica ili objekti snimljeni pod povoljnim uglom. Ako su, na primer, kamere postavljene visoko iznad zemlje, slika će biti snimljena iz ptičije perspektive, što će lica ili predmete učiniti iskrivljenim i biće ih teško identifikovati.

Kamera bi trebalo da bude čvrsto fiksirana u cilju minimiziranja zamućenja usled kretanja kamere. Ovo je od posebnog značaja za PTZ kamere, gde manevrisanje kamera može izazvati vibracije koje utiču na kvalitet slike.

Stabilnost može biti ugrožena, ako je kamera montirana na visok stub i ako koristite zum objektiv sa dugom žižnom daljinom. U tom slučaju, čak i male vibracije će dovesti do velikog zamućivanja u rezultujućoj slici.

Kretanje

Vaš dizajn sistema treba da uzme u obzir i kretanje. U cilju identifikacije, često se preporučuje najmanje 5 do 8 slika u sekundi. Zadati ciljevi za nadzor mogu zahtevati veći broj slika u sekundi, na primer, ako želite da dobijete jasniju sliku o seriji događaja. Ako kroz obuhvaćenu scenu prolaze lica ili objekti koji prolaze vidno polje velikom brzinom ili blizu kamere, verovatno ćete želeći da povećate broj slika u sekundi da bi se obezbedili da kamera ne propusti bilo koji od događaja.

Takođe, da biste uhvatili oštre snimke lica ili objekata koji se brzo kreću, moraćete da koristite kratke brzine okidača. Koristeći kamere koji podržavaju progresivno skeniranje, eliminiše se zamućenje koje se stvara pomeranjem objekata (ozbiljan problem kod tradicionalnih analognih CCTV kamera).

Kompresija

Kompresija može uveliko uticati na upotrebljivost snimljenog materijala za identifikaciju i prepoznavanje. Visoke kompresije dovode do zamućenja ili pikselizacije slike koji otežavaju identifikaciju. Ako algoritam kompresije koristi bit-rate ograničenje (ograničavanje protoka podataka), kompresija će se povećati kada dođe do kretanja, što će inače jasan snimak, učiniti neupotrebljivim. S druge strane, kada koristite promenljivi bit-rate, kompresija ostaje nepromenjena, ali povećaćće se količina podataka kada postoji kretanje.



U ovom primeru, svetlost je povoljna i po intenzitetu i po pravcu. Kamera je pravilno postavljena i nalazi se u nivou sa ljudima koji prolaze. Objektiv je dobro fokusiran dajući dobru dubinsku oštrinu.

5. Testiranje

Da biste bili sigurni da su zahtevi za identifikaciju i prepoznavanje zadovoljeni, najpraktičnije je da se testiranje instaliranih kamera izvrši u realnim uslovima. Potrudite se da koristite različite nivoe osvetljenja prilikom testiranja. Pregledajte snimljeni video materijal kako bi proverili da li dobijate kvalitet slike vam je potrebna.

Neke tipične probleme koje bi trebalo da tražite su:

- Položaj kamere ili izbor objektiva koji iskrivljuje crte lica
- Komplikovane uslove osvetljenja koji stvaraju senke ili presvetle delove slike
- Postavke kompresije koji izazivaju zamućenja ili pikselizaciju
- Zamućivanje nastalo usled kretanja ljudi ili objekata koji su posledica nedovoljne brzine okidača ili nedovoljnog broja slika u sekundi
- Preterana količina šuma na slici usled slabog osvetljenja



Funkcija "brojač piksela"

Funkcija brojanja piksela dostupna u nekim modelima Axis kamera omogućava vam da nacrtate pravougaonik na ekranu oko oblasti interesovanja. Kamera će vam prikazati dimenzije pravougaonika u pikselima. Korišćenjem brojača piksela lako možete da proverite da li postavljena kamera ispunjava zahteve rezolucije..

Takođe, postoje brojni alati za testiranje koje se mogu postaviti ispred kamere da bi utvrdili da li su ispunjeni zahtevi rezolucije. Jedan takav alat se može dobiti od SKL-a.

Za napredniju kalibraciju, može da se koristi Rotakin uređaj (rotirajući čovek), koja simulira kretanje objekta i rezultira zamućenjem.

Napomena: SKL alat se nalazi na idućoj stranici

6. Zaključak

Sposobnost da se identifikuju i prepoznaju lica ili objekti zavisi od brojnih faktora. Neki od važnijih faktora su:

Rezolucija kamera i veličina scene

Uslovi osvetljenja

Pozicija kamere

Kretanje

Kompresija

- *Nadzorni ciljevi definišu zahteve za broj piksela koji lice ili objekat treba da zauzmu unutar snimka. Na osnovu preporuka za starije CCTV kamere, 16 cm široko lice trebalo bi da pokrije najmanje 40 piksela, ali novija iskustva sugerišu 80 piksela ili više za identifikaciju. Za registarske tablice, preporuke su 15 piksela vertikalno. Ne zaboravite da proverite zakonske uslove za snimke da bi bili prihvaćeni kao dokazni materijal.*
- *Rezolucija kamere određuje maksimalnu veličinu snimljene scene. Što je više piksela dobijenih sa kamere, veća je pokrivenost scene. Dubina polja kamere je važna kako bi se omogućila identifikacija u širem opsegu.*
- *Axis-ov alat za proračun objektivna i alat za prepoznavanje objekata su korisni prilikom odabira kamera koje ispunjavaju uslove za identifikaciju i prepoznavanje.*
- *Loši svetlosni uslovi mogu učiniti identifikaciju nemogućom, čak i ako su ispunjeni zahtevi rezolucije. Funkcije kamere kao što su širok dinamički opseg (WDR) i osetljivi senzori mogu pomoći, ali je potrebno razmotriti poboljšanje rasvete i da se pravilnim pozicioniranjem kamere izbegnu situacije sa problematičnim pozadinskim osvetljenjem.*
- *Pozicioniranje kamere je važno da bi se sprečilo snimanje iskrivljene slike, izbegavajući pozicije gde kamera gleda na scenu iz ptičije perspektive koje dovode do iskrivljenja.*
- *Vrlo je verovatno da će objekat od interesa biti u pokretu. Moraćete da izaberete odgovarajući broj slika u sekundi i brzinu okidača u zavisnosti od nadzornih ciljeva. Opšte preporuke su najmanje 5 do 8 frejmova u sekundi za identifikacione svrhe.*
- *Zapamtite, ne postoji zamena za testiranje sistema u realnim uslovima. To je najbolji način da se osigura da instalacija ispunjava nadzorne ciljeve. Pregledajte snimljeni materijal kako bi se osigurali da kvalitet slike nije ugrožen od strane kompresije i da je kvalitet dovoljan za potrebe identifikacije i prepoznavanja.*