

Supravegherea Video prin Circuit Inchis: Calitate si Performanta in Trecut si Viitor

Octavian Popescu – Director Tehnic, Geosei Dynamics

Noi, Oamenii – in general - acordam o importanta foarte mare informatiei vizuale. Asa suntem facuti.

Probabil de aceea o informatie de tipul unei imagini care provine de la un sistem de supraveghere video are o importanta foarte mare in general, pentru convingerea si formarea opiniei publice si ca proba in justitie, in procese, pentru informarea despre comiterea unei actiuni de catre o persoana.

O imagine cu incarcatura informationala care poate fi plina de semnificatii trebuie sa fie conforma unor norme minime de acuratete pentru a avea sansa sa fie folositoare si – in special - pentru a nu fi daunatoare!

In cazul in care rezolutia imaginii este necorespunzatoare in cel mai bun caz imaginea este inutilizabila... in cel mai rau caz duce la identificarea gresita a altor persoane si la acuzarea si distrugerea vietii unor oameni nevinovati in timp ce adevaratii vinovati continua sa se afle in libertate.

Avansurile tehnologice in domeniul sistemelor de supraveghere in general, al camerelor de luat vederi digitale in special, fac posibila punerea in folosinta a sistemelor de supraveghere care pana acum cativa ani apartineau in exclusivitate filmelor stiintifico-fantastice. Astazi suntem in pozitia de a utiliza sistemele de supraveghere video cu rezolutie ridicata care produc imagini de calitate si fac desueta cautarea intre sute sau mii de imagini a uneia care sa poata fi prezentata ca proba in justitie.

In acest articol ne propunem sa examinam avantajele folosirii tehnologiei digitale in supravegherea video si beneficiile pe care le are implementarea unui astfel de system.

Scurt Istoric Al Evolutiei Sistemelor De Supraveghere Video

Pana la inceputul anilor 80 o mare parte a bancilor care se inzestrasera cu echipament de supraveghere video, foloseau aparate de filmat pe pelicula de 35mm. Acestea erau declansate de oricare dintre functionarii bancii in timpul unui incident si actiunile erau inregistrate pe pelicula. Politia developa filmul si folosea pozele pentru identificarea persoanelor implicate in actiunea cu pricina. Fotografiile obtinute in urma dezvoltarii erau de obicei de o calitate foarte buna si permiteau o identificare clara a persoanelor inregistrate pe film.

Problema principala a acestei tehnologii era faptul ca developarea negativelor filmelor lua mult timp, la care se adauga inca si mai mult pentru tiparirea fotografiilor. Aceasta a dus la adoptarea tehnologiilor de captare a imaginilor cu video camere si inregistrarea pe video casete, lucru care a rezolvat problema timpului pierdut cu developarea filmelor si pozelor.

Ulterior au fost introduse videocasetofoanele care inregistrau la viteze reduse (time-lapse VCR), prin aceasta marindu-se timpul util de inregistrare, aceste putand sa atinga acum si 960 de ore, sau 40 de zile.

O data cu introducerea acestor inovatii s-a introdus si o scadere a rezolutiei imaginilor inregistrate, videocasetofoanele cu viteza redusa putand inregistra imagini cu maximum 280 de linii si neputand accepta decat o sursa de semnal video. Pentru a face posibila inregistrarea mai multor surse de semnal au fost adaugate dispozitive cum ar fi multiplexoare cu procesare prin codare-decodare si video switch-uri.

Calitate sau Performanta?

Catre sfarsitul anilor 90 in randul furnizorilor de echipament pentru supraveghere video au aparut producatorii de DVR-uri. Prescurtarea DVR inseamna Digital Video Recorder si descrie modul de functionare al echipamentului. Aceste dispozitive prelucreaza semnalul video analogic din multiple surse de semnal si stocheaza fisierele de imagini pe discuri dure. Pentru a stoca o durata cat mai lunga de imagini inregistrate prelucrarea semnalului video include o comprimare de imagine care face ca fisierele de imagini sa fie reduse la o fractiune din marimea rezultata prin simpla digitizare. Unii dintre producatorii de DVR-uri fac reclama fisierele de imagine care cand sunt stocate pe discurile dure nu ocupa decat 2,2Kb.

In conditiile in care o imagine normala are o matrice digitala de 720 x 486 pixeli, pentru stocarea informatiei continuta intr-o astfel de imagine este necesar un fisier de circa 1Mb. Se pune asadar intrebarea cat de eficient trebuie sa fie algoritmul de comprimare folosit in procesul de digitizare pentru ca prin aceste operatiuni imaginea pe care o recupereaza utilizatorul dupa stocare pe discul dur sa contina o cantitate de informatie suficienta pentru a fi folosita la identificarea persoanelor? Pierderea de informatie este foarte mare, mai ales daca avem in vedere faptul ca semnalul video provine de la camere video care produc imagini cu un numar de pixeli efectiv utilizabili intr-o matrice de imagine de circa 500 (H) pe 450(V). Asadar imaginile sunt captate folosind o rezolutie tipica de mai putin de 200.000 de elemente de imagine (pixeli) care este saracita si mai mult prin procesare si comprimare.

In pofida acestor dezavantaje DVR-urile sunt inca folosite datorita faptului ca asigura o stocare si usurinta in cautarea imaginilor care nu pot fi obtinute daca se utilizeaza inregistrarea pe banda magnetica si videocasetofoanele.

La inceputul secolului 21 calitatea imaginilor obtinute este insa considerata ca fiind in multe cazuri prea slaba pentru a folosi imaginile redade de un sistem de supraveghere conventional. Aceasta face sa devina necesara o abordare mai riguroasa pe baze stiintifice, a metodelor de captare-procesare a semnalului video. O initiativa care incearca sa indrepte evolutia tehnologiei de supraveghere video catre imbunatatirea calitatii imaginilor este a Grupului Stiintific de Lucru pentru Tehnologia Imaginii, Scientific Working Group on Imaging Technology - in engleza. In 2004, rezultatele colaborarii acestui grup se concretizeaza intr-un Manual de Recomandari pentru Utilizarea Sistemelor de Televiziune cu Circuit Inchis la Protectia Institutiilor Comerciale. Documentul "Recommendations and Guidelines for Using Closed-Circuit Television Security Systems in Commercial Institutions" poate fi descarcat de pe

site-ul Asociației Internaționale pentru Identificare - the International Association for Identification, la adresa de mai jos.

<http://www.theiai.org/guidelines/swgit/index.php>

Clarificarea Notiunilor de Calitate a Imaginiilor

Documentul citat în continuare, pe parcursul acestui articol este intitulat: Section 4: Recommendations and Guidelines for Using Closed-Circuit Television Security Systems in Commercial Institutions Version 2.1 2004.07.22.

De la început acest document recunoaște superioritatea calitativă a imaginilor captate pe film fotografic sau a fotografiilor captate folosind aparate fotografice digitale față de calitatea existentă imaginilor video captate folosind sistemele convenționale de supraveghere.

În continuare, pentru a clarifica ce înseamnă imagini care pot fi folosite la identificarea persoanelor, se recurge la compararea a catorva exemple care se diferențiază prin rezoluție.



Figura 1(a). O imagine captată prin CCTV (TV cu Circuit Închis) care poate fi folosită la identificarea persoanei din imagine.



Figura 1(b). O imagine captata prin CCTV (TV cu Circuit Inchis) care NU poate fi folosita la identificarea persoanei din imagine.



Figura 1(c). Rezultatul procesarii (prin zoom digital si selectarea zonei de interes) a unei portiuni din imaginea din figura 1(a).



Figura 1(d). Rezultatul procesarii (prin zoom digital si selectarea zonei de interes) a unei portiuni din imaginea din figura 1(b).

Tehnologia de ultima ora: Camerele Video Digitale

In ultimii ani evolutia tehnologiei in general si a electronicii digitale in special, a permis o serie de imbunatatiri spectaculoase in performantele sistemelor de supraveghere video si a camerelor video digitale.

Folosind tehnologia moderna, in special senzorii de tip CCD cu scanare progresiva, camerele folosite la captarea imaginilor de supraveghere au evoluat in performante, putand sa depaseasca sensibilitatea ochiului uman. Pentru comparatie, spectrul vizibil este limitat la 700nm in timp ce o camera dotata cu senzori CCD poate sa formeze o imagine in spectrul luminii de pana la 1100nm. De asemenea ochiul uman poate sa vada o imagine intr-o scara dinamica de 8 biti in timp ce o camera de supraveghere cu performante foarte bune poate sa ajunga la 14 biti la 1100nm. Pana nu demult cele mai bune camere de supraveghere folosind tehnologia conventionala, puteau sa redea o imagine cu o scara dinamica de 8 biti.

Calitatea senzorului utilizat in camera video influenteaza rezultatul final: un senzor care are o eficienta cuantica mai mare va avea si o performanta superioara la redarea imaginilor. In medie senzorii utilizati pentru dispozitive comerciale sunt mai putin eficienti decat senzorii utilizati pentru cercetarea stiintifica. Acest avantaj se traduce prin captarea unui continut informational al imaginii mult mai ridicat, rezolutia unui senzor de performanta putand fi de circa 3 ori mai ridicata decat a unui senzor comercial.

In consecinta imaginile captate cu un astfel de sistem pot ajunge la rezolutii neatinse in trecut de pana la 11 Mega Pixeli.

O alta imbunatatire de data recenta este posibilitatea de a modifica parametrii achizitiei de imagine a camerei video in functie de conditiile de iluminare din mediul ambiant. De exemplu daca timpul de expunere este prea scurt, cantitatea de lumina care ajunge la senzor nu este suficienta pentru a avea o imagine de calitate, in special datorita raportului scazut dintre semnal si zgomot.

La polul opus se afla situatia in care timpul de expunere este prea lung. Aceasta va da imagini cu zgomot redus dar tot ceea ce se afla in miscare fata de camera va fi "manjit", sau "miscat".

Pe masura ce lumina ambianta scade o camera "inteligenta" se va adapta pentru a mentine achizitia de imagine in parametrii buni. O camera performanta va putea capta o imagine optima prin modificarea continua a timpului de expunere, irisului obiectivului si a raportului dintre semnal si zgomot.

Alte Imbunatatiri in Tehnologia Sistemelor de Supraveghere Video

In afara tehnicilor de imbunatatire a performantelor camerelor mentionate mai sus, alte evolutii tehnologice care contribuie la imbunatatirea calitatii imaginilor monitorizate de utilizator sunt

- ❖ Transmiterea datelor pe retea Ethernet la capacitati de ordinul Gigabit si
- ❖ Comprimarea fisierelor digitale de imagini folosind algoritmi fara pierderi cum ar fi JPEG2000.

Aceste tehnici functioneaza bine in tandem, una completand-o pe cealalta. Fisierele care sunt prelucrate cu algoritmi de comprimare fara pierderi sunt totusi mai mari decat cele provenind din sistemele de supraveghere video conventionale. Transmiterea lor este mult usurata de legarea in retea Ethernet de mare viteza – preferabil 1Gbps - a componentelor sistemului pentru obtinerea performantei optime.

Intr-un articol viitor putem dezbate metodele de imbunatatire a performantelor sistemelor de stocare folosind aceste metode avansate de prelucrare a semnalului video digital.

Viitorul Sistemelor de Supraveghere Video

Ca utilizatori de sisteme de supraveghere video avem la dispozitie o gama larga de optiuni.

Aceasta da posibilitatea specialistilor de a concepe sistemul pe care il ofera utilizatorilor finali in asa fel incat imaginile obtinute sa poata fi de folos real. Aparitia sistemelor capabile sa ofere rezolutii ale imaginilor comparabile cu cele obtinute pe film fotografic este o realitate. Acest fapt poate face ca sistemele de supraveghere conventionale sa fie folosite in viitor numai acolo unde pot produce imagini de calitate.

Sta in atributiile firmelor integratoare de sistem sa instaleze camerele si sistemele de supraveghere video alegand dispozitivele care asigura performante optime si calitate buna sau macar suficienta pentru utilizarea imaginilor.