

VI. Évfolyam 2. szám - 2011. június

Rohr Linda

[linda.rohr@ymail.com](mailto:linda.rohr@ymail.com)

## KAMERAOLDALI ÉS SZERVEROLDALI VCA<sup>1</sup> KÖZÖTTI VÁLASZTÁS TERVEZŐI KÉRDÉSEI

### *Absztrakt*

*A videotartalom-elemzés alapvető célja, hogy az operátorok munkáját megkönnyítse, mintegy automatikusan felismerve a biztonsági aspektusból veszélyes helyzeteket, személyeket. Fejlesztői szándék, hogy ezt minél kevesebb téves riasztással, minél pontosabban tegye, lehetőség szerint az emberi beavatkozás szükségességét minimálisra szorítva, illetve a holtidőben való visszakereséseket optimalizálva. Tervezői szándék, hogy a rendszer a környezeti, helyzeti specifikációit figyelembe véve a technológia előnyeivel és hátrányaival tudatosan számolva jöhessen létre a maximális biztonság. A tanulmány célja, hogy a zártláncú megfigyelő rendszerek alapelemévé és egyben folyamatosan fejlődő alapfunkciójává vált VCA két típusának - kameraoldali és szerveroldali feldolgozás - tervezéskor mérlegre tehető lehetőségeire és buktatóira rámutasson.*

*The aim of Video Content Analysis is to make the operators' job much easier with automatically recognizing the unsafe situations or dangerously acting people. For this reason the developers continuously work to minimize the possibility of false alarms and human mistakes, to optimize the dead time spent onto replaying and searching. The main target for security engineers is to design the system with the feasible maximum safety. Reaching this goal they have to be aware of the circumstances of the system as well as the advantages and disadvantages of the technology solutions. This paper tries to show the strong and weak points of the camera side and server side VCA those should be born in mind at the first steps of choosing the right solution.*

**Kulcsszavak:** IP kamera, CCTV, VCA, Szerveroldali video-képanalízis, Kameraoldali videoképanalízis ~ IP cameras, CCTV, VCA, Server side, Camera side

---

<sup>1</sup> Video Content Analysis – Videó-képtartalom elemzés

## BEVEZETÉS

A 2000-es években két nagy lökést kapott a VCA fejlődése. Az egyik a számítástechnika, és azon keresztül az IP világának térhódítása, amely jelen állapot szerint egészen a multi-megapixel, Full HD felbontású kamerákig, a H.264 tömörítésig, az NVR-ek és szoftver menedzsment programok megjelenéséig vezetett el. A másik a 2001. szeptember 11-i események hatása, amelyek következtében alaposan megnövekedett a hatékony védelmi megoldások iránti igény. Mivel a 9/11-es esetben a repülő nagy szerepet játszottak, a repülőter-specifikus alkalmazások fejlesztése vált prioritássá. Ezek közé sorolható az otthagyt/elvesztett tárgy detektálása, a virtuális határ átlépése, a mozgásirány azonosítása és végül a komplexebb viselkedési mintákat elemző megoldások olyan szolgáltatásokkal, mint a „lődörgés” vagy feltartott kéz érzékelése.

A technológia fejlődését legjobban talán az arcfelismerés céljából végzett fejlesztések demonstrálják. Az FRVT<sup>2</sup> szerint a 2009-es arcfelismerési megoldások több mint tízszer pontosabbak, mint 2002-ben és százszor hatékonyabbak, gyorsabbak, mint a 90-es évek közepén.

A videotartalmat a kamera vagy a szerver elemezze-e, melyiknek milyen előnye és hátránya van, a perem-mag témakörben folyó viták okait és az ezek által megszületett tervezői szempontrendszert fogom a következőkben részletesen kifejteni. [1]

### 1. KAMERAOLDALI VIDEO-KÉPANALÍZIS

Kameraoldali videokép-elemzés esetében a kamerába integrált szoftver és processzor együttesen végzi el az analízisi feladatokat, majd az eredmények alapján eldönti, hogy mely képeket küldi tovább a központi szerver felé: ezt nevezik eseményvezérelt, vagy triggerelt rögzítésnek. Ennek a megoldásnak legfőbb előnye, hogy csak azok a videofolyamok terhelik a hálózatot és végül a tárhelyet, amelyek releváns információt tartalmaznak. A továbbítási módszernek kétféle változata létezik. Abban az esetben, amikor a hálózat áteresztő képessége szűk keresztmetszetet jelent, a kamera ténylegesen csak akkor ad képet, amikor történik valami az aktív területen, azonban ez hiányos lehet. Gondolok itt olyan incidensre, amikor a gyanús cselekmény előtti állapot is fontos lehet vagy kétséges, hogy minden ténylegesen detektálásra került, esetleg a berendezés hibázott. A másik, többször alkalmazott lehetőség, amikor a kamera mindig továbbítja az eseményeket, azonban a nyugalmi állapotról készült felvételt alacsonyabb minőségben és sebességben, például CIF felbontásban 5 fps<sup>3</sup>-el továbbítja, majd érdekes esemény bekövetkeztekor megapixel vagy HD felbontásban 25 fps-el rögzíti és továbbítja a videostreamet.

Kameraoldali videokép analízis esetében a kamera az úgynevezett nyersképeken hajtja végre a VCA algoritmusokat, amelyek teljes tömörítetlen állapotban állnak rendelkezésre, továbbá maga indukálja a riasztást, így azonnali reagálásra képes. Ez korlátlan számú alkalmazási lehetőséget jelent egyrészt, másrészt azonban egyenként korlátozott erőforrásokat. A kamerák „egyedülállósága” lehetővé teszi a kamera belső paramétereinek pontos ismeretét, például a zajok csak az adott kamerára vonatkoztatott precízebb szűrését, mivel a szenzor közvetlenül, a végpont egyéni zaj karakterisztikája alapján dolgozik.

Különböző, kameraoldali analízist támogató IP kamerákat gyártó cégek honlapja alapján a következő szoftverszolgáltatások valósíthatók meg a peremen (2010):

---

<sup>2</sup> Face Recognition Vendor Test – Arcfelismerő rendszereket fejlesztő szervezetek tesztje

<sup>3</sup> Frame per Secundum – a képtovábbítási sebesség mértékegysége a szakirodalomban ips-ként Image per Secundumként is előfordul

ESEMÉNY	REAKCIÓ LEÍRÁS	FUNKCIÓ
<b>Eltakarás/kiforgatás, Szabotázs</b>	Riasztást küld, ha a kamerát elforgatják, kitakarják vagy bármilyen módon működésképtelenné teszik	Védi a rendszer integritását
<b>Elhagyott tárgy</b>	Riasztást küld, ha egy tárgyat magára hagynak (p.l.: bőröndöt a repülőtéren)	Védi az emberéleletet és az értékeket
<b>Ellopott tárgy</b>	Riasztást küld, ha egy megjelölt tárgyat elmozdítanak.	Védi az értékeket
<b>Forgalom irány megszegés</b>	Riasztást küld, ha egy jármű vagy személy a megjelölt forgalmi iránnyal szemben halad	Nagyobb közúti biztonság, védi az emberéleletet
<b>Rendszámtábla felismerés</b>	Felismeri és azonosítja a gépjárműveket	Védi az értékeket
<b>Tömeg kialakulása</b>	Riasztást küld, ha egy területen nagy tömeg gyűlik össze	Védi az értékeket és az emberéleletet
<b>Futó ember</b>	Riasztást küld, ha egy személy a szokásosnál jelentősen gyorsabban halad	Védi az értékeket és az emberéleletet
<b>Parkolási szabály megszegés</b>	Riasztást küld, ha egy gépjármű tilos helyen parkol	Védi az értékeket és az emberéleletet
<b>Gyorshajtás/ forgalomszámlálás</b>	Felismeri a gyorsan haladó gépjárműveket, kategóriánként számolja a forgalmat	Védi az értékeket és az emberéleletet
<b>Virtuális kerítés</b>	Virtuálisan kijelölt vonalon áthaladó/ átmászó/áttörő személyeket, járműveket detektálja és riasztást küld	Védi az értékeket és az emberéleletet
<b>Jelenlét nélküli terek</b>	Általában emberi jelenlét nélkül működő terek (pl.: generátor termek) figyelése. A beállított időintervallumon kívül történő behatolást jelzi és rögzíti.	Védi az értékeket

**1. táblázat:** Kameraoldali VCA általi szolgáltatások [2]

Az eddig leírtak alapján úgy tűnhet, hogy a kameraoldali analízis könnyedén működhet, azonban komplexebb, nagy kameraszámú rendszerek esetében több probléma is felmerül. Először is a videó menedzsment szoftver szemszögéből elengedhetetlen az integráció lehetősége. Ez alatt azt értem, hogy a tervezéskor és kiépítéskor figyelni kell arra, hogy az összes rendszerelem ugyanazt a szabványt, ONVIF-et vagy PSIA-t támogassa vagy a gyártókat, típusukat figyelembe véve fel kell készíteni a szoftvert a használatukra. A videó menedzsment szoftver számára azonban standard interfészen keresztül sem lehet egyedüli megoldás a kameragyártók saját analízis szoftvere, mivel nem lehet egységes, azonos minőségű szolgáltatást definiálni.

Másodszor, több kamerát használó megoldások esetében (tracking over many cameras, 3D tracking) a hatékony adattömörítés nehézkesen, vagy sehogyan sem oldható meg, mert több kamera összehangolt tömörítését kéne megvalósítani. Harmadszor egy szerintem nem túl távoli jövőben megoldódó problémát emelnék ki, a webes beállítási és frissítési gondokat. Az IP kamera önállóan képes működni a webkamerákkal ellentétben, ez azonban azt is jelenti, hogy saját intelligenciával, számítógépes háttérrel rendelkezik, amelyet ugyanúgy frissíteni kell a megfelelő, hibamentes működéshez, mint a PC-ken futó programokat, operációs rendszereket, majd a beállításokat elvégezni. Száz darab kamera esetében jelen állás szerint ez száz darab eszköz frissítését jelenti, amely feladat megoldható ugyan egyszerre egy külön szoftver segítségével, de a kamerák beállítását külön-külön újra el kell végezni.

Kérdéses még a már meglévő analóg rendszerekkel való összehangolt működése a kameraoldali VCA-nak, amennyiben azt ki szeretnék egészíteni és egy hibrid digitális rögzítőn kezelni.

Végül pedig, ugyan a kameragyártók szívesen hívják fel a figyelmet a tárhely és sávszélesség tehermentesítése miatti pénzbeli megtakarításra, ez a kitétel csak abban az esetben igaz, ha egy szuper intelligens kamera pontosan annyiba kerül mínusz a szervert érő terhelés járulékos költsége, mint egy egyszerűbb kivitelű darab, amelyben viszont nincs szükség annyi elektronikára, mert a szerver végzi az analízist. [2] [3]

## 2. SZERVEROLDALI VIDEO-KÉPANALÍZIS

A hagyományosnak tekinthető VCA futtatási hely a központi egység, hiszen az analóg rendszereknél elemzett digitális jelekké konvertálás és DVR-eken történő tárolás lehetővé tette a digitális jelek analizálását az akkori szervereken is. Kiemelkedő előnye a processzor kapacitás, illetve ennek rugalmas felhasználhatósága, valamint hogy egyéb kiszolgáló erőforrásokkal egyszerűbben és nagyobb mértékben bővíthető a peremeszközökhöz képest.

Szerveroldali video-tartalomanalízis esetében a kamerák tömörítve küldik el a képeket egy központi szervernek, vagy több szerver esetén a saját csomóponti szerverüknek, majd a videofolyam ott kerül kitömörítésre, képekre bontásra és analizálásra. Ez a típusú analízis korlátlan erőforrásra tud építeni, így bonyolult algoritmusok is lefuttathatók, valamint nagy rendszerekhez kellő rugalmasságot biztosít. Az egész videostream analizálására kiterjedő kondíciókat ad, ugyanis nemcsak a tárolás kérdését oldja meg, hanem processzorigényes, összetett számítások is elvégezhetőek. Erőforrás igényes gépi látás eszközök alkalmazhatósága (háttérmodell, integrál hisztogram, kimerítő keresések, sztochasztikus követési algoritmusok – kiterjesztett Kalman szűrő) is megoldott.

A szerveroldali VCA során nincs szükség metaadat<sup>4</sup> átvitelre, amely a kameraoldali tartalomelemzés esetében szükséges ahhoz, hogy az azonos osztályozású képeket egy helyen tárolják megérkezésük után.

Ezzel a változattal könnyebb több különböző videostream-et használó megoldások alkalmazása és a kamerák minden típusával képes összehangolt működésre, amely megkönnyíti a videó menedzsment szoftvergyártók feladatait.

A szerver programjainak, operációs rendszereinek frissítése hatékonyan történhet akkor is, amikor több szervert alkalmaznak egyszerre. Ez vonatkozik a beállítási (setup) eljárás periódusára is.

A rendszer konfigurációja egyszerű abban az esetben is, ha különböző gyártók, vagy ugyanazon gyártó jelentősen eltérő termékeinek egy rendszerbe való integrálása a feladat. Nem szükséges bajlódni az eltérő menürendszerek és beállítási paraméterek okozta nehézségekkel.

---

<sup>4</sup> A metaadat adat az adatról. A metaadattal összekötött tartalmat *tartalomcsomagnak* nevezik.

Ha a meglévő rendszerbe nem integrálható VCA, akkor a szerveroldali képanalízis költséghatékonyabb, hiszen nem kell hozzá lecserélni a már működő eszközöket, inkább csak kiegészíteni azt megapixel vagy HD felbontású kamerákkal az indokolt pontokon.

Általában a teljes installáció kameráinak csak egy kisebb része végez videó analízist, adott esetben a videó menedzsment rendszer szervere még gond nélkül ellátja a feladatot ahelyett, hogy az intelligens kamerák plusz kiadást jelentenének. Ez a helyzet persze a jövőben megfordulhat a videó analitika elterjedésével.

A szerveroldali analízis rugalmassága miatt folyamatos küzdelmet is jelent a fejlesztő cégek számára a „gyors, megengedhető” algoritmusokért (IPP-Intel Integrated Performance Primitives, openCV-Open Computer Vision library, JNI-Java NAtive Interface, GPGPUGeneral Prupose GPU Programming). [4]

### 3. ÖSSZEVETÉS

Ebben az alfejezetben kerül sor a két videokép-analízis terület összehasonlítására. Az összehasonlítást olyan szempontok alapján végzem, amelyek egyrészt befolyásolják a tervezési döntéseket, másrészt kihatással lehetnek a fejlesztési irányokra, harmadrészt, amelyekben összemérhető a két módszer.

#### 3.1. CPU igény

Általánosan kijelenthető, hogy a memóriakapacitás bővítése egyszerűbb és olcsóbb feladat, mint a processzoré, ezért az alapul választott, rendelkezésre álló CPU teljesítménye kulcskérdés, ahogy esetleges cseréjének következményei is. Kamerákon belül cserélni, bővíteni nehézkes vagy veszteségek nélkül nem megoldható, márpedig a végfelhasználók a kamerákkal 5-10, sőt, bizonyos esetekben 15 évre előre szeretnének tervezni, míg szerverek vagy számítógépek esetében a cserét akár 2-3 évente is hajlandóak végrehajtani.

Az 1.1. táblázatban bemutatott kameraoldali VCA szolgáltatások mindegyike csak a cselekmény történésének detektálására irányul, mivel a cselekmények mikéntjének és hogyanjának eldöntése processzorigényes feladat. Például elhagyott, vagy otthelyezett tárgy esetében a kamera képes a statikusság megállapítására, de már nem rendelkezik elég erőforrással ahhoz, hogy megállapítsa, mi is az a tárgy. Erre csak egy bonyolultabb algoritmus képes, amelyhez a szerveroldal nyújtotta processzor és memória szükséges. Ugyanez a helyzet a személyszámláló algoritmusok esetében. Kisebb forgalmú helyre betérő és kisétáló személyek számlálására a kamera is alkalmas, azonban egy bevásárlóközpont napi, akár tízezres nagyságrendű személyforgalmát képtelen lenne követni. A szerveroldali VCA fejlesztők is most szembesülnek ennek a feladatnak a megbízhatóbbá tételével, de itt már olyan „apró” célok elérése a tét, mint a babakocsi, bevásárlókocsi, háziállatok megkülönböztetése, az embercsoportok egymástól való szétválasztása, a környezet nehezítő körülményeinek kivédése (pl.: árnyékok), a lengőajtók, kapuk kimaszkolása akkor is, ha a beállításokor elfelejtik azt kiiktatni. Tehát összegezve: a worst case-re való programtervezés és megvalósítás. [4]

#### 3.2. Sáv szélesség igény

Mint ahogy erről már szó esett, a sáv szélesség igény kérdése a hálózati megfigyelés gyenge pontja, szűk keresztmetszete. A peremoldali tartalomelemzés nagy előnye, hogy a sáv szélesség igényt lecsökkenti, nem veszi folyamatosan igénybe a hálózati infrastruktúrát, mivel csak az érdekes képeket továbbítja. Itt viszont ismét utalnék a kamerák adta funkciók táblázatára (1.1. táblázat), amelyben tizenegy szolgáltatás került felsorolásra az alapvető mozgásérzékelésen túl. Ha olyan szélsőséges eset állna fenn, hogy az összes funkció egyszerre való alkalmazása lenne

szükséges, akkor ebben az esetben is állandósulna a képátvitel. Természetesen a kamerákat a különböző alkalmazási igények szerint kalibrálják telepítéskor, így nem fogja az összes funkciót egyszerre használni, hanem például múzeumi felhasználás esetében a műtárgyakra állított kamerák tárgykövetés funkciója fog esetleg kiegészülni az otffelejttett tárgy funkcióval. Az alkalmazott funkciók számának növelésével a használt sávszélesség (és tárhely) a különböző események bekövetkezésének arányában fog nőni.

Szerveroldali VCA esetén ahhoz, hogy optimálisan használt sávszélességről lehessen beszélni, egyrészt az újabb tömörítési eljárásokra lehet alapozni. Másrészt a fejlesztő cégek olyan technológiai fejlesztéseken dolgoznak, mint az ABS<sup>TM5</sup>. Ez a technológia többnyire H.264 streamek felett működik, MPEG-4-en és MJPEG-en túl. Az elgondolás lényege, hogy az aktívan figyelt tér úgynevezett „I” (az összehasonlításon és predikción alapuló tömörítések alapképei) képeit teljes JPEG<sup>6</sup>-ként viszi át, azon belül pedig az eseményeket, elmozduló objektumokat nagyobb felbontásban, élesen, majd a továbbiakban beérkező, a változások történésének ellenőrzésére szolgáló képek (P és B képek) információtartalma alapján feljavítja a kezdetben még pixeles hátteret. [4]

### 3.3. Berendezés biztonság

A berendezéseink biztonságának kérdése elhanyagolt terület a fejlesztő, gyártó cégek részéről, ám a biztonságtechnikai tervezésnél alapvető szempont. A kamerákat érdemes például olyan magasságba telepíteni, ahol kézzel nem elérhetők, ám karbantartásuk, tisztántartásuk nem ütközik nehézségbe. Sajnos gondolni kell arra is, hogy miként előzhető meg a biztonsági berendezés vagy annak információtartalmának lopása.

A hálózati megfigyelés képeit kódolják, illetve tűzfalakkal, vírusölökkel, VPN<sup>7</sup> kialakításával igyekeznek magát a hálózatot biztonságossá tenni, ennek ellenére is Damoklész kardja örökké az IP rendszerek feje felett lebeg. Vannak törekvések a kódolási algoritmusok megfejtésére, a kulcsok feltörésére, a digitális adat visszafejtésére. „A gyengébb titkosítási eljárások már ma sem jelentenek akadályt, a jobb feltöréséhez a matematikai-hardveres apparátus még nem elég egy darabig. Másik oldalról pedig a legtöbb algoritmust nem kell megfejteni, mert minden normálisabb nyílt és megismerhető, csak a gyengeségeit kellene kihasználni.” - Sereg Tibor (Aspectis Kft. 2010.06.03.)

Azonban az egyértelmű előny, hogy többé nem elég a koaxális hálózatra csatlakozni az információ megszerzéséhez vagy álképek betöltéséhez. Ebből az aspektusból vizsgálva a vírusokkal való megfertőzés, az illetéktelen hozzáférés egy szerverre koncentráltan könnyebb lehet, mint több végpontra szétszórva. Habár a vírusok a legritkább esetben jönnek képbe, ha képi adatok biztonságáról van szó, szerintem. Inkább a lehallgatás, az illetéktelen hozzáférés, esetleg a kompromittálódás a fő veszély.

A hardver rész biztonsági kérdéseinél azonban egy vagy több szerverszoba védelme egyszerűbben megoldható megfelelő beléptetőrendszer alkalmazásával, mint minden egyes végpont még egy kamerával való megfigyelésével. A kamerák gyors eltulajdonítására a szabotázs védelem nem ad elégséges megoldást, márpedig a szuper intelligens kamerák értékes berendezések bármely rendszer elemeiként és önmagukban is.

---

<sup>5</sup> Adaptive Balanced Streaming Technology

<sup>6</sup> Joint Photographic Experts Group

<sup>7</sup> Virtual Private Network

### **3.4. Stabilitás, robusztusság**

Jelenleg - a fentebb taglaltak alapján - a szerveroldalon működő VCA algoritmusok stabilabban működnek a rugalmas CPU támogatottság miatt, így kevesebb téves riasztást generálnak. A programok és fejlesztési irányok rugalmasabb környezetre találnak a szerverekben, több lehetőséget nyújtanak az újdonságoknak, a részletesebb kidolgozottságnak. Az idő múlásával fény derül arra, hogy melyik specifikáció, funkció elég robusztus ahhoz, hogy a jövőben is fennmaradjon, mintegy a szoftverszolgáltatások evolúciójában. Amelyek fennmaradnak és megbízhatóan, „egyszerűen” működnek, azok kamerákba integrálhatóvá válnak. Tehát ugyan a szerveroldali fejlesztések mindig egy vagy két lépéssel a kameraoldali fejlesztések előtt fognak járni, de a kamerákba már csak a „bejártott”, stabil működést biztosító megoldások kerülnek át. [4]

### **3.5. Reakcióidő**

Reakcióidő alatt értem azt az időtartamot, amely eltelik a gyanús esemény bekövetkezése és a riasztás létrejötte közt. Ebben a tekintetben a kameraoldali analízis és az általa kiküldött riasztási jel jelzési ideje minden kétséget kizárólag megelőzi a szerveroldali VCA reakcióidejét. Ezt a különbséget az a továbbítási és feldolgozási idő adja, amely eltelik a kép leképezése, tömörítése, továbbítása, a tömörítés helyreállítása, majd az analízis végrehajtása után végül megjelenő jelig. Ez az idő nem több néhány másodpercnél, egyszerűbb algoritmusok esetében a másodperc tört részénél. Azonban a sokszor elhangzó szolás miszerint csak „másodperceken múlt” valaki élete, értéke, ebben az esetben erősen befolyásolja az adott ügy végkimenetelét. Ezen tulajdonság is igényt támaszt a kétféle videotartalomelemzés szimbiózisára.

### **3.6. Karbantartás**

A szoftver karbantartásáról, folyamatos frissítésének szükségességéről már esett szó. A kameránkénti külön-külön végzendő upgrade a csak szervereken végzendő frissítésekkel szemben több befektetett munkát igényel, körülményesebb, különösen nagy rendszerek esetében, de akár már 8-16 kameraszámú rendszer esetén is. A kamerák karbantartása a tisztántartás mellett azt is jelenti, hogy a hatékony bűnmegelőzésre folyamatosan figyelni kell, a megjelenő bűnözési trendeket összevetve a rendszer szolgáltatásaival. Természetesen a tisztántartás, a megfelelő működés ellenőrzése szerveroldali videokép analízis esetén is esszenciális, bár ezen túlmenően a szervereken belüli esetleges memóriabővítés, vagy a processzorkapacitás növelése egyszerűbben megoldható.

### **3.7. Üzleti szemszög**

Ezt a nézőpontot azért említem meg, mert az analóg rendszereknél kialakult CCTV piac az IP kamerák megjelenésével felborult. A hagyományos, nagy tapasztalatú kameragyártók úgy vélekednek, hogy a biztonságtechnikai piacra belépő számos, alapvetően informatikai cég a hálózati megfigyelésre úgy tekint, mint isten adta ajándékra, amely csak rájuk vár a kamerák, az NVR-ek, a szoftverek fejlesztésével. (A világ piacvezető IP kamerája gyártója az Axis Communications is informatikai céggént indult, majd állandóan élen járó minőségi fejlesztéseivel felbolygatta ezt a piaci szegmenst.) Az analóg világ gyártói így csak piackövető szerepet tudnak betölteni az internetalapú megfigyelésben, habár ők is látják, hogy a jövő egyértelműen az IP irányába és az analóg kamerák megszűnése felé vezet. A

reakciójuk, miszerint a nyersképeket nem szívesen adják ki kezükből, hanem azokon még ők szeretnék az analízist elvégezni, így emelve a kamerák értékét, egyértelmű következménye a közelmúltbeli piaci változásoknak. A 2010-es előrejelzések szerint ezek a kameraagyártók erős üzleti és marketinglépéseket fognak tenni annak érdekében, hogy a kameraoldali VCA kerüljön előtérbe.

### **3.8. Piacelemzést segítő extra funkciók**

Internetes reklámok, hirdetések folyamatosan cikkeznek arról, hogy egy IP kamerának köszönhetően különböző gazdasági célú statisztikákat lehet összeállítani, ezzel könnyítve meg az áruházak számára a vásárlói szokások és igények felmérését. A fejlesztési irányok ezen vonala nem biztonsági célzattal jött létre, hanem annak a felfogásnak következményeként, hogy minél több lehetőséget aknázzanak ki a már meglévő erőforrásokra építve. Az erőforrások alatt nemcsak a hardver és szoftver igényeket értem, hanem továbbmenve a kutatás-fejlesztésbe investált energiákat is.

Olyan szolgáltatásokat építenek ezért be a kamerákba, mint az áruházon, boltban belüli útvonalak forgalom szerinti sorrendezése, így mutatva meg, hogy melyik árut hova érdemes tenni, attól függően, hogy népszerűségét növelni akarják-e. A kamerák intelligens megoldásai a boltban eltöltött átlagos időt is mérni tudják ahhoz, hogy a vásárlói elégedettségre, a boltban belüli komfortérzetre nézve vonjanak le következtetéseket. Elemezhető az is, hogy egyes termékcsoportok előtt mekkora érdeklődés figyelhető meg, például hogy a mosóporok polcai előtt mekkora a látogatottság. Nem utolsó sorban az alkalmazottak munkája is ellenőrizhetőbbé válik.

A jövőbe mutató fejlesztések azt próbálják megvalósítani, hogy egyrészt olyan statisztikákat is képes legyen a hálózati megfigyelő rendszer létre hozni, amelyek alapja az alapérzelmek felismerése egyes termékekre vagy termékcsoportokra vetítve, másrészt az alkalmazottak színre lépése után, közben hogyan változik vagy torzul el a látogató arca.

Ezek a feladatok már bonyolult algoritmusokat igényelnek, így nagy a CPU igényük, biztonsági szempontból ráadásul hátráltató lehet a végpontokon tárolni, onnan továbbítani a feldolgozott adatokat, illetve a statisztikai és biztonsági funkciók összeakadhatnak, amikor ugyanazt az erőforrást ugyanakkor akarják igénybe venni. Így ennél az alkalmazási területnél a szerveroldali video-tartalomelemzés kerül előtérbe.

## **ÖSSZEFOGLALÁS**

A 2005. július 7-én a londoni metróban történt terrortámadást példának véve, 120 ezer órányi anyag állt a biztonsági szakemberek rendelkezésére ahhoz, hogy megkeressék a lehetséges gyanúsítottakat a videostreamekben. Ez VCA nélkül 10 fős csoportoknak napi 24 órában folyamatosan 500 napnyi munkát jelentett volna, feltételezve a lankadatlan figyelmet.

A pontosabb video-tartalomelemzést lehetővé tevő megapixel kamerák megreformálják a videós megfigyelő rendszerek tervezését, mivel látószögük nagyobb területet képes lefedni, vagy részletgazdagabb kinagyított képet tudnak leképezni. Ezek az analóg rendszereknél nem tapasztalt sajátságok, tulajdonságok további számításokat és precíz helyszíni bejárást igényelnek a tervezési fázisban. A kamerák elhelyezésekor a videokép analízis előre definiált célja meghatározó kell, hogy legyen.

A kétféle video-tartalomelemzés típust az alapján különböztetik meg, hogy hol kerül sor az analízisre, hogy a rendszer peremén vagy magjában lévő berendezés végzi azt. Mind a kameraoldali, mind a szerveroldali analízisnek megvannak a maga előnyei és hátrányai. Annak megállapítása, hogy melyikre van szükség, a kifejtett szempontok alapján történhet.



További részletek pontos meghatározását mindig az adott rendszer és körülményeinek alapos átgondolása, majd a választott módszer szerinti tesztelése alapján lehetséges megadni.

Véleményem szerint a jövőben a kétféle video-tartalomelemzés összehangolt működése adhat egy olyan komplex megoldást, amely az előnyöket erősítve, a hátrányokat kiküszöbölve teremt szimbiózist. A kölcsönös együttműködéshez szükséges a közös szabványokon nyugvó hálózati megfigyelés, amelyben a rendszerelemek gyártótól, típustól függetlenül kompatibilisen integrálhatók rendszerbe. Az általános, mindenre kiterjedő szabványosítás megvalósulása azonban várat magára.

## **HIVATKOZÁSOK**

- [1] SM (Security Management): MBT szakfolyóirat különszáma 2009., 29.-42. old. Ollári Viktor, „Blöff vagy a jövő technológiája”
- [2] [http://intellio.eu/technologia\\_beepitettintelligencia.php](http://intellio.eu/technologia_beepitettintelligencia.php) - letöltés ideje: 2010.05.20.
- [3] <http://www.videoiq.com/solutions.html> - letöltés ideje: 2010.05.20.
- [4] Ez a rész a szerzőnek Dezsényi Lászlóval történt konzultáció alapján készült a Netavis Kft. telephelyén. – 2010. 05.03. és 2010.05.11.