

Videotömörítések és képarányok a hálózati biztonságtechnikában

A hálózati biztonságtechnikában hatalmas szerepet játszik, már a projektek és tenderek kialakításánál és megtervezésénél, a megfelelő tömörítési formátum és az ahhoz használni kívánt megjelenítési képarány, valamint az ehhez tartozó felbontás kiválasztása. Ezen paraméterek kiválasztása után tudunk csak kalkulálni hálózati, hardveres és szoftveres erőforrásokkal.

Kép és videotömörítést lehet veszteségesen és veszteségmentesen végezni. Veszteségmentes tömörítés során, minden egyes pixel változatlan marad és dekompresszió után ugyanolyan képet kapunk vissza. Ennek a hátulütője, hogy a tömörítési arány, pl.: adatcsökkentés, nagyon korlátozott. Az egyik ilyen neves veszteségmentes tömörítési formátum a GIF (Graphics Interchange Format). Mivel a tömörítési arány nagyon limitált, nem praktikus e formátumok használata a hálózati videomegoldásokban, ahol nagy mennyiségű képet kell tárolni és továbbítani. Ennek következményeként számos veszteséges tömörítési módszert és szabványt fejlesztettek ki. Az alapötlet az volt, hogy csökkentsük az emberi szem számára láthatatlan dolgokat és ezáltal jelentősen megnövelhetjük a tömörítési arányokat. A tömörítési módszerek csoportosítására kétféle megközelítési módot alkalmaznak: állókép- és videotömörítés. Minden állókép-tömörítési szabvány csak egyetlen képre fókuszál egy adott pillanatban. A legismertebb és legelterjedtebb szabvány a JPEG, a másik pedig a JPEG2000. A mostani cikkben a videotömörítéssel szeretnék részletesebben foglalkozni.

Alapvetően **4 elterjedt tömörítési formátumot** használunk a biztonsági megfigyelőrendszerekben, amelyek a következők:

1. Motion JPEG (MJPEG): JPEG képek sorozataiból álló videót szolgáltat. A Motion JPEG a leggyakrabban használt szabvány a hálózati videorendszerekben. A hálózati kamera, mint egy digitális állóképkamera, minden egyes képet JPEG formátumra tömörít. A hálózati kamera tud például másodpercenként akár 30 képet is készíteni és tömöríteni (30 fps – frames per second), majd ezeket egymás

mellé teszi és egy hálózaton keresztül folyamatos videofolyamot továbbít a nézőnek vagy a munkállomásra. 16 fps-nél, vagy nagyobb sebesség esetén a néző már folyamatos videót lát. Ezt a módszert Motion JPEG-nek hívjuk. Mivel minden egyes kép egy komplett JPEG tömörítésű fájl, ezért mindegyik garantált minőségű, melyet a hálózati kamerában illetve videoszerverben kiválasztott tömörítési szint határoz meg.

2. H.263 technológia: A H.263 tömörítési technika egy fix bitarányú videoátvitelt céloz meg. A fix bitarányú ugyanakkor az a hátulütője, hogy amikor a tárgy megmozdul, akkor a kép minősége leromlik. A H.263 eredetileg videokonferencia-alkalmazásokhoz készült és nem megfigyelésekhez, ahol a részletek sokkal fontosabbak, mint a fix bitarány.

3. MPEG: Az egyik legismertebb audio- és videostreaming technika az MPEG szabvány (eredetileg a Motion Picture Experts Group kifejezés rövidítése az 1980-as évekből). Ez a fejezet az MPEG videoszabványok videó részére fókuszál. Az MPEG alapelve, hogy összehasonlít két tömörített képet, amit továbbít a hálózaton. Az első tömörített képet referenciaként használja és a következő képnek csak azokat a részeit továbbítja, melyek eltérnek a referenciaképtől. A fogadóállomás ezek után állítja össze a képeket a referenciakép és az „eltérő adatok” segítségével. A bonyolultság ellenére az MPEG videotömörítés a hálózaton alacsonyabb adatmennyiség továbbításához vezet, mint például a Motion JPEG esetében. Az alábbi ábrán láthatjuk, hogy csak azok az információk kerülnek továbbításra, melyek a második és a harmadik képen külön-

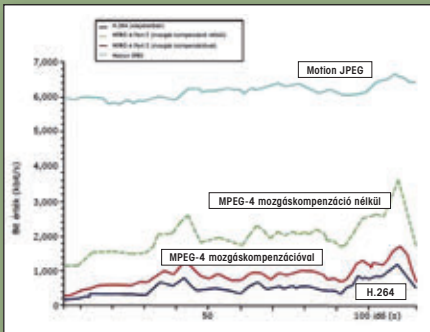
böznek. Természetesen az MPEG ennél azért sokkal komplexebb, gyakran további technikákat vagy paramétereszközöket használ, mint például mozgás-előrejelzés egy képen és tárgyak azonosítása. Különböző MPEG szabványokat ismerünk:

- **MPEG-1:** 1993-ban mutatták be és digitális videó CD-n történő tárolására használják. A legtöbb MPEG-1 kódoló és dekódoló adott bitarányra készítenek ami 1,5 Mbit/s CIF felbontást jelent. Az MPEG-1 esetében az a cél, hogy ezt a bitarányt relatív állandónak tartsa a változó képminőség rovására (tipikusan VHS videó minőség). A képsebesség MPEG-1 esetében állandóan 25 (PAL)/30 (NTSC) fps.
- **MPEG-2:** 1994-ben kezdték el használni a magasabb minőségű digitális videó (DVD), HDTV, interaktív tároló média (ISM), digitális videosugárzás (DBV) és kábel TV (CATV) alkalmazásokban. Az MPEG-2 projektben arra fókuszáltak, hogy kiterjesszék az MPEG-1 tömörítési technikát és nagyobb kép lefedésére nyújtson lehetőséget, jobb minőségben, az alacsonyabb tömörítési arány és magasabb bitarány rovására. A képsebesség ugyanaz, mint az MPEG-1 esetében, vagyis 25 (PAL)/30 (NTSC) fps.

- **MPEG-4:** az MPEG tömörítési algoritmuscsalád tagja. Az 1998-ban bemutatott szabvány kép és hang kódolására és tömörítésére egyaránt alkalmas, elsősorban alacsony sáv szélesség-igényű digitális tartalmak esetében.

4. H.264: Univerzális, mindenhol használható tömörítési algoritmus. Manapság ezt a formátumot használják Blu-Ray lemezen, az Apple Quick Time videóiban és még számos területen, többek között az IP-alapú biztonságtechnikai megfigyeléseknél is. Az előző két tömörítési formátumhoz képest ez a megoldás biztosítja a legtakarékosabb sáv szélesség-használatot és legkevesebb tárhelyigényt. **(1. ábra)**

A drasztikusan lecsökkentett fájl méret egyik azonnal kitűnő előnye a tárolás és a sáv szélesség vonatkozásában tapasztalható. Ugyanis ugyanakkora mennyiségű videó adat, ugyanolyan képminőségben egy H.264-es tömörítést támogató videomegfigyelő rendszer alkalmazásával 50%-kal csökkenti a tárolási költséget és a sáv szélesség-leterheltséget, mint más hagyományos adatkompressziós technológiát alkalmazva.



1. ábra – Bitértékek összehasonlítása egy 115 másodperc hosszú videofolyamban, ugyanolyan képminőségben, különböző videotömörítéskor. A H.264 kódoló háromszor hatékonyabb volt mint egy MPEG-4 kódoló mozgáskompensáció nélkül, és hatszor hatékonyabb a Motion JPEG tömörítésénél

A tömörítési típusokhoz köthetők bizonyos képarányok is, meghatározva a kamerákban alkalmazható felbontásokat. Ezek közül szintén három, leggyakrabban alkalmazottat említenék meg:

- **4:3-as képarány (VGA, CIF, QCIF, stb.):** az első IP biztonsági kamerától kezdve használják e képarányszabvány felbontásait térfigyelő kamerákban. A HD-szabvány alkalmazása előtt minden televízió és monitor is ennek a képarálynak megfelelően készült, hasonlóképpen, mint az összes analóg biztonsági kamera is.
- **16:10-es képarány:** 2003-tól kezdtek használni, egészen 2009-ig ezzel a képaránnyal dolgoztak a laptopok és monitorok gyártói, ezek után vette át a 16:9-es képarány a HDTV szabvány és felbontásai megjelenésével a piaci uralmat. 2010-re a monitorok, laptopok és biztonsági kamerák is nagy részben már 16:9-es képarányokkal készültek, 2011-re pedig teljesen átváltottak

a gyártósorok a 16:9-es képarány alkalmazására.

- **16:9-es képarány (HDTV, Bluray, 720p, stb.):** 2009-ben kezdték használni, ez a képarány lett a legelterjedtebb a televíziók és a monitorok gyártásánál. A szabvány gyors piaci elterjedése diktálta, hogy a biztonsági kamerák gyártóinak is fel kellett venni a lépést a fejlődéssel és alkalmazniuk kellett e szabványokat termékeikben. A szabvány megjelenése után nem sokkal meg is jelentek az első HD biztonsági kamerák, amelyek azonnal meghódították a piacot.

A képtartalom különbségeiből látszik, mennyivel hasznosabb a 16:10-es és 16:9-es képarány. Jóval szélesebb látóteret biztosít, minek következtében jóval nagyobb felület figyelhető meg, ennek következtében a megfigyelés is hatékonyabbá válik.

Napjainkban a piacon kapható hálózati biztonsági kamerák nagy részében használják e tömörítéseket és képarányokat, bizonyos modellekben mind a 3 tömörítési formátum és képarány egyaránt használható. A Motion JPEG a tárhatalom és a sávszélesség rovására szebb képminőséget biztosít, ellenben a másik két tömörítési forma pontosan ennek ellenkezőjére törekszik, sávszélességet és tárhatalomot spórolhatunk velük, ami igencsak számottevő szempont egy hálózati biztonságtechnikai térfigyelőrendszer kiépítésében. Körülbelül 1/4 része a sávszélesség és tárhatalom MPEG4-ben, MJPEG-hez viszonyítva, H.264-ben pedig 1/8-ad ez az arány. Egy 1 megapixeles kamera képe – H.264 kódolás mellett, Full HD (1920x1080) felbontással – kevesebb sávszélességet és tárhatalomot igényelhet, mint egy VGA felbontású stream Motion JPEG formátumban.

Összességében nézve, a megfelelő hardverek és szoftverek kiválasztása mellett bármely képarányt alkalmazhatjuk, bármely formátum mellett, elképzeléseinknek csak az anyagi háttér szabhat határt. Az utóbbi két évben személyes tapasztalataim alapján, a legtöbbször használt módszer a képminőség enyhe háttérbeszorítása volt (H.264 gyakori alkalmazása) nagyobb felbontás mellett (minimum 720 p vagy 1 megapixel). Ezzel a módszerrel tökéletesen kivitelezhető bármilyen térfigyelőrendszer gazdaságos, hatékony és időt álló kialakítása.

Kiss Ákos – Aspectis Kft.
support menedzsere



Szemléltetés a képarányok közti különbségekről:

4:3



16:10



16:9