

HDTV (High Definition Television, TV ad alta definizione) e video sorveglianza

Indice

Introduzione	3
1. L'impatto dell'HDTV sul mercato della video sorveglianza	3
2. Sviluppo dell'HDTV	3
3. Come funziona l'HDTV	4
4. Standardizzazione dell'HDTV	6
5. Formati HDTV	6
6. Vantaggi dell'HDTV applicato alla video sorveglianza	7
7. Conclusioni	7

Introduzione

Il mercato della TV sta rapidamente muovendosi verso l'adozione del sistema televisivo ad alta definizione, ovvero l'HDTV. La ragione di questo cambiamento è il notevole e reale miglioramento della qualità d'immagine e della fedeltà dei colori. La televisione ad alta definizione ha una risoluzione cinque volte più elevata e una risoluzione lineare due volte maggiore rispetto alla tradizionale TV analogica. Inoltre è dotata di schermo widescreen e qualità audio di livello DVD.

La crescita registrata dall'HDTV nel mercato consumer è davvero sorprendente. Nel 2007 la penetrazione di questo sistema televisivo nel mercato statunitense è stata di circa il 35%. Si prevede che l'85% di tutti gli utenti televisivi acquisteranno un apparecchio HDTV per la propria abitazione entro il 2012. Già oggi quasi tutte le principali produzioni televisive vengono realizzate in alta definizione.

I due attuali standard HDTV più importanti sono SMPTE 296M e SMPTE 274M, definiti dalla SMPTE, Society of Motion Picture and Television Engineers.

1. L'impatto dell'HDTV sul mercato della video sorveglianza

Questo sviluppo sta iniziando ad avere un impatto sul mercato della video sorveglianza in quanto i clienti chiedono uno standard più elevato della qualità dell'immagine. La possibilità di ottenere immagini più chiare e nitide è una caratteristica a lungo ricercata dal settore della sorveglianza in particolare per quelle applicazioni dove gli oggetti sono in movimento o dove una identificazione accurata è di vitale importanza.

Si può anche sostenere che le telecamere di rete con risoluzione in megapixel possono soddisfare alcuni di questi requisiti. Tuttavia il concetto di "megapixel" non riflette uno standard riconosciuto ma piuttosto un adeguamento alle best practice di settore e si riferisce in particolare al numero di elementi fotosensibili di una fotocamera digitale. L'alta risoluzione porta con sé un'enorme quantità di dati di immagine che sempre più spesso vanno a discapito della frequenza di quadro. Una fotocamera a megapixel da sola non è quindi sinonimo di elevata qualità di immagine.

Al contrario, una telecamera di rete conforme a qualsiasi standard HDTV garantisce risoluzione, frequenza di quadro e fedeltà dei colori specifiche e con esse la sicurezza di ottenere immagini di qualità in qualsiasi momento.

2. Sviluppo dell'HDTV

La differenza sostanziale fra l'HDTV e la tradizionale TV analogica sta nel numero di pixel che generano le informazioni dell'immagine sullo schermo. Durante la seconda metà del 20mo secolo due standard differenti hanno dominato il mercato: PAL e NTSC.

PAL, acronimo di Phase Alternating Line, è diffuso in Europa e in gran parte dell'Asia. Si tratta di un sistema con 576 linee TV attive (TVL) a 50 Hz e una frequenza di quadro pari a 25 fps (fotogrammi per secondo). Il nord e centro America così come alcuni stati dell'Asia hanno optato per l'NTSC, National Television System Committee. Questo sistema trasmette 480 linee TV attive a 60 Hz (30 fps).

La comparsa della televisione ad alta risoluzione si può far risalire al 1958 anno in cui il primo a sviluppare una tecnica che offriva immagini estremamente chiare e nitide fu l'esercito sovietico. Il sistema che utilizzavano per le conferenze su supporto televisivo, Transformator, era in grado di riprodurre un'immagine composta da 1.125 linee di risoluzione. Un decennio più tardi, l'emittente statale nipponico, NHK, sviluppò il primo sistema per uso commerciale.

Questo lungo processo di sviluppo non era dovuto a indifferenza o mancanza di richiesta da parte del pubblico. Al contrario, l'HDTV e la prospettiva di una qualità d'immagine decisamente migliore hanno immediatamente attirato l'interesse dei consumatori a livello mondiale. L'industria si rese conto del

potenziale di un crescente mercato di massa. Ma per raggiungere questo obiettivo era necessario risolvere un ultimo problema: per riuscire a trasmettere l'enorme quantità di dati tipica di un sistema HDTV era indispensabile trovare una più efficace tecnica di compressione.

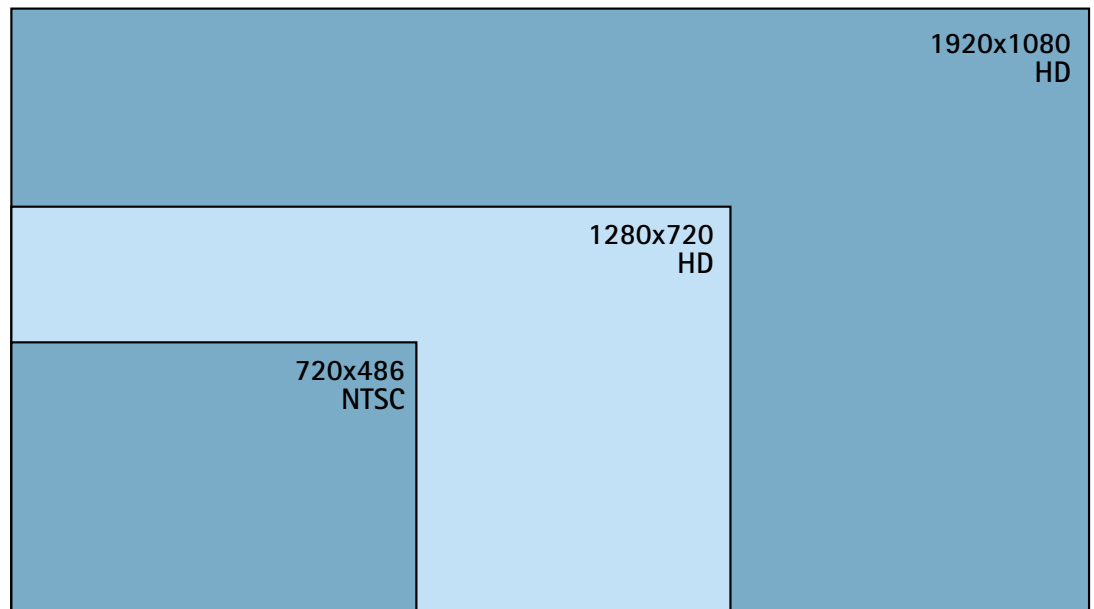
Negli Stati Uniti, ad esempio, i sistemi HDTV sperimentali vennero tutti abbandonati a causa degli elevati requisiti di larghezza di banda. I primi sistemi di trasmissione infatti utilizzavano una larghezza di banda dalle due alle quattro volte maggiore di una trasmissione a definizione standard tanto da poter essere distribuiti solo via satellite. Divenne presto evidente che per ottenere uno standard HDTV adeguato era necessaria una maggiore efficienza.

Inoltre fu chiaro che solo un sistema digitale avrebbe potuto offrire i risultati desiderati, ma purtroppo non era stato ancora inventato.

La prima grande rivoluzione avvenne all'inizio degli anni '90 quando venne presentato un insieme di standard di compressione chiamato MPEG. Questo nuovo tipo di codifica si basava sul riconoscimento di forme nell'ambito dello sviluppo dei missili da crociera realizzato dal laboratorio Jet Propulsion della NASA. Seguì, nel 1993, lo standard MPEG-2 che diede un'ulteriore spinta allo sviluppo. Un progetto congiunto fra MPEG e il gruppo di esperti sulla codifica dei video dell'ITU, International Telecom Union, portò alla nascita dello standard H.264, conosciuto anche come MPEG-4 Part 10/AVC. Questa tecnica di compressione non solo rese possibile il sistema di trasmissione HDTV ma lo rese anche attuabile in termini economici.

3. Come funziona l'HDTV

L'HDTV rappresenta un enorme balzo avanti nella qualità dell'immagine in quanto offre una risoluzione fino a cinque volte superiore a quella della TV analogica standard. Ciò si traduce in immagini più nitide, migliore fedeltà dei colori e un formato più ampio dello schermo, ovvero un rapporto 16:9.



Rapporti di aspetto differenti dell'NTSC e dell'HDTV

I sistemi di trasmissione HDTV si distinguono in tre diversi parametri: dimensione del fotogramma, sistema di scansione e frequenza di quadro.

Dimensione del fotogramma

La dimensione del fotogramma è definita dal numero di pixel orizzontali moltiplicato per il numero di pixel verticali, ad esempio 1280x720 o 1920x1080. Il numero di pixel orizzontali viene spesso omissso dato che risulta implicito nel contesto. Quindi ci si riferisce ai diversi sistemi utilizzando i numeri 720 o 1080 abbinati alle lettere i o p a seconda del metodo di scansione utilizzato.

Quindi, dato che la televisione tradizionale trasmette normalmente in 704x576i o 704x480i, le informazioni dell'immagine su una televisione ad alta definizione sono da due a cinque volte maggiori.

Scansione

Esistono due tecniche di scansione: interlacciata e progressiva, identificate con la lettera i e p rispettivamente.

La scansione interlacciata è stata originariamente introdotta come un modo per migliorare la qualità dell'immagine di un segnale video evitando però un ulteriore consumo di larghezza di banda. Questo metodo è presto diventato onnipresente nei tradizionali apparecchi televisivi analogici. In parole povere, questa tecnica suddivide ogni singolo fotogramma in due cosiddetti campi (o semiquadri). La scansione ha inizio nell'angolo superiore sinistro e scorre fino a raggiungere l'angolo inferiore destro, saltando alternativamente da una riga all'altra durante il suo percorso. Il video interlacciato dimezza quindi la larghezza di banda del segnale con un conseguente incremento della frequenza di aggiornamento, una riduzione dello sfarfallio e una migliore rappresentazione del movimento.

Tuttavia il sistema di video interlacciato presenta alcuni aspetti negativi. Se ad esempio gli oggetti si muovono ad una velocità troppo elevata si troveranno in posizioni diverse nel momento dell'acquisizione di ogni singolo campo il che potrebbe generare i cosiddetti artefatti da movimento. Normalmente l'occhio non registra questo effetto che invece potrebbe risultare evidente quando il video viene trasmesso ad una velocità inferiore rispetto a quella dell'acquisizione o se presentato come immagine statica. Un altro possibile problema è il cosiddetto effetto "twitter" (tremolio delle linee) che si verifica quando il soggetto ripreso contiene dettagli verticali molto definiti che si avvicinano alla risoluzione di tipo orizzontale del formato video.

È possibile superare questi limiti utilizzando la scansione progressiva. Questa tecnica cattura, trasmette e visualizza tutte le linee di un'immagine di un singolo fotogramma. La scansione viene realizzata per ogni linea da cima a fondo. In altre parole, le immagini acquisite non vengono divise in campi separati come nel caso della scansione interlacciata e quindi non danno origine a nessun effetto di "sfarfallio".

Nell'ambito delle applicazioni di sorveglianza, questo diventa un elemento importante per la visualizzazione dei dettagli di un'immagine in movimento come, ad esempio, una persona che corre o un veicolo che si muove. Un altro vantaggio di questa tecnica consiste nella possibilità di utilizzare singoli fotogrammi per generare copie cartacee con una qualità simile a quella fotografica. Si tratta di una caratteristica importantissima in particolare se il materiale deve essere utilizzato, ad esempio, come prova in un processo. Naturalmente questi potenziali benefici devono essere valutati considerando che la scansione progressiva necessita di una maggiore larghezza di banda.



A sinistra, un'immagine JPEG a pieno formato (704x576 pixel) ripresa da una telecamera analogica utilizzando la scansione interlacciata. A destra, un'immagine JPEG a pieno formato (640x480 pixel) ripresa da una telecamera di rete Axis utilizzando la tecnologia di scansione progressiva. Entrambe le telecamere hanno utilizzato lo stesso tipo di obiettivo e la macchina procedeva ad una velocità di 20 km/h. Lo sfondo è chiaro in entrambe le immagini. Tuttavia, la persona alla guida dell'automobile è chiaramente visibile solo nell'immagine riprodotta utilizzando la tecnologia di scansione progressiva.

Frequenza di quadro

Si definisce frequenza di quadro, o frame rate, il numero di fotogrammi dell'immagine per secondo (fps). Nei sistemi interlacciati, spesso ciò implica la frequenza di campo e quindi il numero deve essere di solito raddoppiato in quanto ogni fotogramma è formato da due campi.

Finora una delle problematiche più spinose riguardava l'adeguatezza della frequenza di aggiornamento del fotogramma o del campo. Le diverse nazioni si sono divise in due gruppi distinti, per ragioni che dipendevano soprattutto dalla frequenza del sistema elettrico in uso, che a sua volta influisce sulla stabilità dell'immagine, scegliendo tra i 25/50 fps o i 30/60 fps. Ciononostante entrambi i sistemi sono conformi all'HDTV e di conseguenza soddisfano anche i requisiti di full frame rate tipici delle soluzioni di video sorveglianza.

4. Standardizzazione dell'HDTV

L'introduzione dello standard di compressione MPEG-1 è stata fondamentale per la televisione digitale e ha rappresentato una spinta verso lo sviluppo dei moderni standard TV in tutto il mondo.

Oggi, l'ente più importante che si occupa di standard HDTV è la "Society of Motion Picture and Television Engineers". Il gruppo, riconosciuto leader globale nello sviluppo di standard e pratiche accreditate per film, televisione, video e supporti multimediali, ha definito i due standard più importanti: SMPTE 296M e SMPTE 274M.

Fondamentalmente, l'SMPTE 296M definisce una risoluzione di 1280x720 pixel utilizzando la scansione progressiva, mentre l'SMPTE 274M definisce una risoluzione di 1920x1080 pixel utilizzando la scansione progressiva o quella interlacciata.

Con metodi di compressione digitali come MPEG-2 e H.264, la larghezza di banda di un singolo canale TV analogico è sufficiente per supportare fino a cinque normali canali TV digitali o fino a due canali HDTV utilizzando la scansione progressiva.

5. Formati HDTV

L'HDTV di solito prevede un rapporto d'aspetto del monitor di 16:9 e una risoluzione orizzontale pari a 1920 pixel con la tecnica di scansione progressiva. Di conseguenza, in questo caso, la risoluzione del fotogramma è pari a 2.073.600 (1920x1080) pixel. La frequenza di quadro può variare e viene specificato dopo la lettera p, ad esempio: 1080p30 o 1080p50.

Altri formati HDTV sono 1080i e 720p. Il rapporto d'aspetto è lo stesso per i tutti e tre: 16:9.

1080i mostra 1920x1080 linee con la scansione interlacciata mentre 720p visualizza 1280x720 (921.600) pixel con la scansione progressiva.

6. Vantaggi dell'HDTV applicato alla video sorveglianza

Utilizzando la scansione progressiva, le telecamere di rete con prestazioni HDTV offrono una riproduzione fedele dei colori e immagini chiare persino nel caso in cui l'oggetto si muova velocemente. Questo aspetto la rende una soluzione molto interessante per quelle attività di sorveglianza che richiedono immagini più dettagliate, come grandi magazzini, aeroporti, dogane, casinò e autostrade.

Questo livello di qualità è stato a lungo ricercato ma non è stato possibile realizzarlo prima che le tecniche di compressione fossero sufficientemente efficaci. L'H.264 è uno standard aperto concesso in licenza che può ridurre la dimensione del file video digitale, senza comprometterne la qualità d'immagine, di oltre l'80% rispetto al formato Motion JPEG e di ben il 50% rispetto all'MPEG-4 Parte 2. Grazie alla flessibilità combinata con la riduzione della larghezza di banda e di storage, si prevede una maggiore e più ampia adozione dell'H.264 rispetto ai precedenti standard di compressione.

L'H.264 era senz'altro un prerequisito necessario per introdurre l'HDTV nel settore della video sorveglianza. Una compressione efficace consente il supporto simultaneo di risoluzione elevata, frequenza del quadro elevata e rapporto d'aspetto 16:9.

Esattamente come i monitor dei computer, le HDTV si basano su pixel quadrati; di conseguenza, un video HDTV proveniente da prodotti video di rete può essere visualizzato sia su schermi HDTV che sui normali monitor dei PC. Tuttavia con un video HDTV a scansione progressiva, non è necessario applicare nessuna tecnica di conversione o deinterlacciamento quando il video viene elaborato da un computer o visualizzato sul monitor di un PC.

7. Conclusioni

I miglioramenti della qualità dell'immagine offerti dalla TV ad alta definizione hanno avuto un'ottima accoglienza da parte del mercato consumer e hanno fortemente incrementato le richieste di questo prodotto. Di conseguenza, una simile tendenza è stata registrata anche per il mercato della video sorveglianza. Le telecamere di rete conformi all'HDTV offrono risoluzione, riproduzione dei colori, rapporto d'aspetto 16:9 e frame rate in conformità con gli standard internazionali rendendole soluzioni particolarmente interessanti per il settore della sorveglianza quando è necessario ottenere immagini di elevata qualità.

Vantaggi dell'HDTV

- > Standard internazionale
- > Migliore qualità d'immagine
- > Capacità minima di frequenza di quadro 25/30
- > Risoluzione elevata
- > Fedeltà dei colori
- > Rapporto d'aspetto 16:9



Informazioni su Axis Communications

Axis è una Società IT che offre soluzioni video di rete per installazioni professionali. La Società è il leader mondiale per il video di rete, che stimola il mercato per la transizione dal video analogico a quello digitale di sorveglianza. I prodotti e le soluzioni Axis si concentrano sulla sorveglianza di sicurezza e monitoraggio remoto, e sono basate su piattaforme innovative e a tecnologia aperta.

Axis è una Società con sede in Svezia presente in tutto il mondo, con filiali aperte in 20 Paesi e ha stretto collaborazioni con partner in più di 70 Nazioni. Fondata nel 1984, Axis è presente nei cambi NASDAQ OMX Stockholm, con la sigla Axis. Per ulteriori informazioni su Axis, si prega di visitare il nostro sito web su www.axis.com