

# Codificadores de video

## Sergio Fukushima

Technical Manager South America  
de Axis Communications  
sergio.fukushima@axis.com



Este capítulo describe qué es un codificador de video, sus diferentes tipos y ventajas. Ofrecemos, asimismo, una visión general de sus componentes y de los distintas variantes de codificadores disponibles en el mercado. También se incluye un breve debate sobre técnicas de desentrelazado, así como un apartado sobre decodificadores de video.

## ■ Índice

### Capítulo 1.

Video en red (RNDS N° 45)

### Capítulo 2.

Cámaras de red / Cámaras IP (RNDS N° 46)

### Capítulo 3.

Elementos de la cámara

### Capítulo 4.

Protección de la cámara y carcasas

### Capítulo 5.

Codificadores de video

#### 5.1. ¿Qué es un codificador de video?

5.1.1. Componentes y consideraciones del codificador de video

5.1.2. Gestión de eventos y video inteligente

#### 5.2. Codificadores de video independientes

5.3. Codificadores de video montados en rack

5.4. Codificadores de video con cámaras PTZ y domo PTZ

5.5. Técnicas de desentrelazado

5.6. Decodificador de video

### Capítulo 6.

Resoluciones

### Capítulo 7.

Compresión de video

### Capítulo 8.

Audio

### Capítulo 9.

Tecnologías de red

### Capítulo 10.

Tecnología inalámbrica

### Capítulo 11.

Sistemas de gestión de video

### Capítulo 12.

Consideraciones sobre ancho de banda y almacenamiento

Los codificadores de video, también llamados servidores de video, permiten la integración de un sistema de videovigilancia analógico CCTV existente en un sistema de video en red. Los codificadores de video desempeñan un papel significativo en aquellas instalaciones en las que deben mantenerse muchas cámaras analógicas.

### 5.1. ¿Qué es un codificador de video?

Un codificador de video permite migrar un sistema CCTV analógico a un sistema de video en red. De este modo, los usuarios pueden beneficiarse de las ven-

tajas del video en red sin tener que descartar los equipos analógicos existentes, como cámaras analógicas de CCTV y cableado coaxial.

El codificador de video se conecta a la cámara analógica a través de un cable coaxial y convierte las señales de video analógicas en secuencias de video digitales que luego se envían a través de una red basada en IP (por ejemplo LAN, WLAN o Internet). Para visualizar y/o grabar el video digital pueden utilizarse monitores de ordenador y PC en lugar de DVR o VCR y monitores analógicos.



En la ilustración se muestra como pueden integrarse cámaras de video analógicas y monitores analógicos en un sistema de video en red utilizando codificadores y decodificadores.

Con los codificadores de video se puede acceder remotamente y controlar a través de una red IP cualquier cámara de video analógica, como domos fijas, interiores o exteriores, cámaras con movimiento horizontal, vertical y zoom y cá-

maras especializadas de alta sensibilidad térmica o microscópicas.

Un codificador de video también ofrece otras ventajas, como la gestión de eventos y las funciones de video inteli-

Continúa en página 140

El material técnico que se publica en este informe fue proporcionado por Axis Communications a Revista Negocios de Seguridad®. Prohibida su reproducción (parcial o total) sin el expreso consentimiento del autor o este medio.

Viene de página 136

gente, así como medidas avanzadas de seguridad. Además, proporciona escalabilidad y facilidad de integración con otros sistemas de seguridad.



Codificador de video independiente de un canal con audio, conectores E/S (entrada/salida) para controlar dispositivos externos como sensores o alarmas, puertos de serie (RS-422 / 485) para el control cámaras analógicas PTZ y conexión Ethernet con soporte de alimentación a través de Ethernet (PoE).

### 5.1.1. Componentes y consideraciones del codificador de video

Los codificadores de video, en general, ofrecen muchas de las funciones disponibles en las cámaras de red. Algunos de los componentes principales de un codificador de video son:

- **Entrada de video analógica**, para conectar una cámara analógica mediante un cable coaxial.
- **Procesador** para ejecutar el sistema operativo y las funciones de red y seguridad del codificador de video, para codificar el video analógico con varios formatos de compresión y para el análisis de video. El procesador determina el rendimiento de un codificador, que normalmente se mide en fotogramas por segundo en la máxima resolución. Los codificadores de video avanzados pueden proporcionar una frecuencia de imagen máxima (30 fotogramas por segundo con cámaras analógicas basadas en NTSC o 25 ips con cámaras analógicas basadas en PAL) en la máxima resolución para todos los canales de video. Los codificadores de las principales marcas del mercado también disponen de detección automática para reconocer si una señal de video analógica es NTSC o PAL estándar (Más información acerca de las resoluciones NTSC o PAL se brindarán en el *Capítulo 6*),
- **Memoria** para almacenar el firmware (programa informático) utilizando memoria Flash, así como búfer de secuencias e video (con memoria RAM).
- **Ethernet/puerto de Alimentación** a través de Ethernet para conectar a una red IP y enviar y recibir datos y para alimentar la unidad y la cámara conectada si ésta admite PoE.
- **Puerto serie (RS-232/422/485)** que a menudo se utiliza para controlar la función de movimiento horizontal/vertical y zoom de una cámara analógica PTZ.
- **Conectores de entrada/salida** para dispositivos externos: por ejemplo, sensores para detectar eventos de alarma y relés para activar, por ejemplo, luces como respuesta a un evento.
- **Entrada de audio** para conectar un micrófono o un equipo de entrada de línea y salida de audio para conectar parlantes.

Los codificadores de video para sistemas profesionales deberían cumplir con las exigencias de fiabilidad y calidad. A la hora de elegir un codificador hay otras consideraciones a tener en cuenta, como el número de canales analógicos que admite, la calidad de imagen, los formatos de compresión, la resolución, la frecuencia de imagen y funciones como el movimiento vertical/horizontal y zoom, audio, gestión de even-

tos, video inteligente, alimentación a través de Ethernet y funciones de seguridad.

### 5.1.2. Gestión de eventos y video inteligente

Una de las principales ventajas de los codificadores de video es la capacidad de proporcionar funciones de gestión de eventos y video inteligente, funciones que no puede proporcionar un sistema de video analógico. Las funciones de video inteligente integradas, como la detección de movimiento multiventana, la detección de audio y la alarma antimanipulación, así como los puertos de entrada para sensores externos, permiten que el sistema de videovigilancia esté constantemente en alerta para detectar un evento. Una vez que se detecta, el sistema puede responder automáticamente con acciones que pueden incluir la grabación de video, el envío de alertas como correos electrónicos y mensajes SMS, la activación de luces, la apertura/cierre de puertas y la activación de alarmas sonoras.

### 5.2. Codificadores de video independientes

El tipo de codificadores de video más habitual es el de la versión independiente, que ofrece una conexión o conexión multicanal (suelen ser cuatro) a cámaras analógicas. Un codificador de video multicanal es ideal para las situaciones en las que hay diversas cámaras analógicas ubicadas en una instalación remota o en un lugar situado a bastante distancia de la sala de supervisión central. A través del codificador de video multicanal las señales de video de las cámaras remotas pueden compartir el mismo cable de red, con lo que se reducen los costos del cableado.

En situaciones donde se invirtió en cámaras analógicas pero aún no se instalaron los cables coaxiales, la mejor opción es colocar un codificador de video independiente cerca de dichas cámaras. De este modo se reducen los costos de la instalación, puesto que se suprime la necesidad de pasar nuevos coaxiales hasta una ubicación central, ya que el video puede enviarse a través de una red Ethernet. Además, elimina la pérdida de calidad de imagen que se produciría si el video tuviera que enviarse a largas distancias a través de cables coaxiales. Con éstos, la calidad de video disminuye a medida que las señales tienen que viajar más lejos. Un codificador de video produce imágenes digitales, de modo que no se reduce la calidad de imagen a causa de a distancia recorrida por la transmisión de video digital.

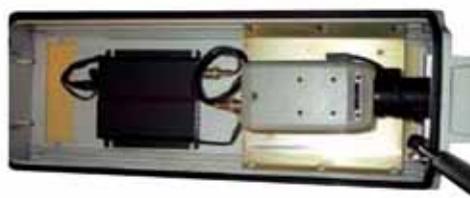


Ilustración que muestra como un codificador de video pequeño y de un único canal puede colocarse cerca de una cámara analógica dentro de la carcasa.

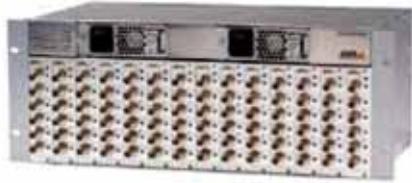
### 5.3. Codificadores de video montados en rack

Los codificadores de video de montados en rack son beneficiosos cuando hay un gran número de cámaras analógicas con cables coaxiales que van hasta una sala de control exclusiva. Permiten que muchas cámaras analógicas se controlen y gestionen desde un rack situado en una ubicación central. Un rack permite montar distintos codificadores de video en tarjeta y por eso se convierte en una solución flexible, ampliable y de alta densidad. Un codificador de video en tarjeta admite

Continúa en página 144

Viene de página 140

una, cuatro o seis cámaras analógicas. La tarjeta es, en sí, un codificador de video pero sin carcasa, aunque no puede funcionar por sí sola sino que debe montarse en un rack.



Rack completamente equipado con codificadores de video en tarjeta de seis canales, con capacidad de alojar hasta 4 cámaras analógicas.

Los racks de codificadores de algunas marcas son compatibles con funciones como el intercambio de tarjetas en caliente, es decir, las tarjetas pueden retirarse o instalarse sin tener que desconectar el rack. Los racks también permiten la comunicación en serie y conectores de entrada/salida para cada codificador de video en tarjeta, además de una fuente de alimentación común y conexión(es) de red Ethernet compartida(s).

#### 5.4. Codificadores de video con cámaras PTZ y domo PTZ

En un sistema de video en red, los comandos del movimiento horizontal/vertical y zoom de una tabla de control pueden ejecutarse a través de la misma red IP utilizada para la transmisión de video y se desvían a la cámara analógica PTZ o domo PTZ a través del puerto serie (RRS-2232/422/485) del codificador de video. Por eso, gracias a los codificadores, las cámaras analógicas PTZ pueden controlarse a gran distancia, incluso a través de Internet. (en un sistema analógico de CCTV, cada cámara PTZ necesitaría un cableado de serie independiente y exclusivo desde la tabla de control -con un mando y otros botones de control- hasta la cámara).

Para controlar una cámara PTZ determinada deberá cargarse un controlador para el codificador de video. Muchos fabricantes de codificadores proporcionan controladores PTZ para la mayoría de cámaras y domos PTZ. También se puede instalar un controlador PTZ en un PC que ejecute el software de gestión de video en caso de que el puerto serie del codificador de video esté configurado como un servidor serie que simplemente transmite los comandos.



Una cámara analógica domo PTZ puede controlarse a través del puerto serie del codificador de video, por ejemplo RS-485, lo que posibilita el control remoto mediante una red IP.

El puerto serie que habitualmente se utiliza para controlar las funciones PTZ es el RS-485. Una de sus ventajas es la posibilidad de controlar múltiples cámaras PTZ con cables de par trenzado en una conexión interconectada de un domo a otro. La distancia máxima que alcanza un cable RS-485 sin usar un repetidor es de 1.220 metros a una frecuencia en baudios de hasta 90 bit/s.

#### 5.5. Técnicas de desentrelazado

El video procedente de cámaras analógicas está diseñado para visualizarse en monitores analógicos como un televisor convencional, que usa una técnica llamada barrido entrelaza-

do. Con el barrido entrelazado se muestran dos campos de líneas consecutivos de manera entrelazada hasta formar una imagen. Cuando se visualizan videos de este tipo en una pantalla de ordenador, que utiliza una técnica distinta llamada barrido progresivo, se pueden ver los objetos en movimiento a causa de los efectos del entrelazado (por ejemplo, desgaste o efecto peine). Para reducir estos efectos no deseados, se pueden emplear distintas técnicas de desentrelazado. En los codificadores de video más avanzados, los usuarios pueden escoger entre dos técnicas diferentes de desentrelazado: la interpolación adaptativa o la fusión de campos.



A la izquierda, un primer plano de una imagen entrelazada visualizada en una pantalla de ordenador; a la derecha, la misma imagen en la que se aplicó la técnica de desentrelazado.

**La interpolación adaptativa** ofrece la mejor calidad de imagen. La técnica consiste en utilizar sólo uno de los dos campos consecutivos y crear el otro campo de líneas mediante interpolación con el fin de obtener una imagen completa.

**La fusión de campos** consiste en superponer dos campos consecutivos y visualizarlos como una sola imagen, de modo que se vean todos los campos. La imagen se filtra para pulir el defecto de movimiento o "efecto peine" provocado por el hecho de que los dos campos se capturaron con una ligera diferencia de tiempo. La técnica de fusión de campos no requiere un uso tan intensivo del procesador como la interpolación adaptativa.

#### 5.6. Decodificador de video

Un decodificador de video decodifica video digital y audio procedente de un codificador de video cámara de red lo convierte en señal analógica, que luego puede visualizarse en monitores analógicos, como los televisores convencionales o conmutadores de video. Un caso típico podría producirse en un entorno de un distribuidor, en el que el usuario desea tener monitores tradicionales en espacios públicos para demostrar que se utiliza la vigilancia por video. Otra aplicación habitual para los decodificadores de video son las configuraciones analógica a digital y digital a analógica para transportar video a grandes distancias. La calidad de la señal de video digital no se ve afectada por la distancia recorrida, lo cual sí ocurre con el envío de señales analógicas a largas distancias. La única desventaja es que el nivel de latencia puede ser mayor, entre 100 milisegundos y algunos segundos, dependiendo de la distancia y de la calidad de la red entre los dos extremos.



Se puede usar un codificador y un decodificador para transportar video a largas distancias de una cámara analógica a un monitor analógico.

Un decodificador de video es capaz de decodificar y visualizar video de muchas cámaras de manera secuencial; es decir, decodifica y visualiza video de una cámara durante algunos segundos antes de cambiar a la siguiente y así sucesivamente. ■