

# Audio

## Sergio Fukushima

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



Continuamos desarrollando esta guía, que tiene como finalidad aportar una aproximación a los sistemas de videovigilancia IP. Los temas que se tratan en este capítulo son: escenarios de aplicación, equipo de audio, modos, alarmas por detección, compresión y sincronización de audio/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 (RNDS N° 47)

### Capítulo 4.

Protección de la cámara y carcacas (RNDS N° 48)

### Capítulo 5.

Codificadores de video (RNDS N° 49)

### Capítulo 6.

Resoluciones (RNDS N° 51)

### Capítulo 7

Compresión de video (RNDS N° 52)

### Capítulo 8.

Audio

8.1. Aplicaciones de audio

8.2. Soporte de audio y equipo

8.3. Modos de audio

8.3.1. Simplex

8.3.2. Semidúplex

8.3.3. Dúplex completo

8.4. Alarma por detección de audio

8.5. Compresión de audio

8.5.1. Frecuencia de muestreo

8.5.2. Frecuencia de bits

8.5.3. Códecs de audio

8.6. Sincronización de audio y video

### 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

A pesar de que el uso de audio en sistemas de videovigilancia todavía no se ha extendido, el hecho es que puede mejorar la capacidad de un sistema para detectar e interpretar eventos, así como permitir la comunicación de audio a través de una red IP. Sin embargo, el uso de audio puede estar restringido en algunos países, de modo que previamente debería verificarse con las autoridades locales.

### 8.1. Aplicaciones de audio

El audio integrado en un sistema de videovigilancia puede suponer una gran ventaja para un sistema a la hora de detectar e interpretar eventos y situaciones de emergencia. La capacidad del audio de cubrir un área de 360 grados permite que el sistema de videovigilancia amplíe su cobertura más allá del campo de visión de la cámara. Puede dar órdenes a una cámara PTZ o una cámara domo PTZ (o alertar a quien las opere) para comprobar visualmente una alarma de audio.

El audio también puede utilizarse para proporcionar a los usuarios la capacidad de escuchar lo que pasa en un área, además de comunicar órdenes o

peticiones a los visitantes o intrusos. Por ejemplo, si una persona que se encuentra en el campo de visión de la cámara muestra un comportamiento sospechoso, como merodear cerca de un cajero automático, o es vista entrando en un área restringida, un guardia de seguridad remoto puede advertir verbalmente a esa persona.

En una situación en la que una persona resulta herida también puede ser beneficioso poder comunicarse a distancia con ella o avisarle de que ya acuden en su ayuda. Otra área de aplicación es el control de acceso, es decir, un "portero" remoto en la entrada. Otras aplicaciones incluyen una situación de asistencia remota (por ejemplo, un garaje no controlado) y la videoconferencia. Un sistema de vigilancia audiovisual aumenta la efectividad de una solución de seguridad o supervisión a distancia gracias a la mejora de la capacidad del usuario para recibir y comunicar información a distancia.

### 8.2. Soporte de audio y equipo

El soporte de audio es más fácil de implementar en un sistema de video

Continúa en página 160



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 156

en red que en un sistema analógico de CCTV. En un sistema analógico, los distintos cables de audio y video deben instalarse de extremo a extremo, es decir: desde la ubicación de la cámara y el micrófono hasta la ubicación de visualización/grabación. Si la distancia entre el micrófono y la estación de vigilancia es demasiado grande, deberá utilizarse un equipo de línea equilibrada de audio, lo que aumenta el coste y las dificultades de instalación. En un sistema de video en red, una cámara de red con soporte de audio procesa el audio y envía tanto el audio como el video a través del mismo cable de red para supervisar o grabarlo. Esto elimina la necesidad de un cable adicional y facilita la tarea de sincronización de audio/video.



Un sistema de video en red con soporte de audio integrado. Las transmisiones de audio y video se envían a través el mismo cable.



Algunos codificadores de video tienen audio integrado, lo que hace posible añadir audio incluso si se utilizan cámaras analógicas en la instalación.

Una cámara de red o un codificador de video con la funcionalidad de audio integrado incluye a menudo un micrófono integrado y/o toma de entrada de micrófono/línea. Con el soporte de entrada de micrófono/línea los usuarios tienen la opción de utilizar otro tipo o calidad de micrófono que el que integra la cámara o codificador de video. También permite que el producto de video en red se conecte a más de un micrófono, y éste puede ubicarse a cierta distancia de la cámara. El micrófono debería colocarse siempre lo más cerca posible a la fuente de sonido para poder reducir el ruido. En el modo bidireccional dúplex completo, el micrófono debería colocarse de espaldas y a cierta distancia el altavoz para reducir la realimentación del mismo.

Un altavoz activo (con un amplificador integrado) puede conectarse directamente a un producto de video en red con soporte de audio. Si un altavoz no tiene un amplificador integrado, primero deberá conectarse a un amplificador, que a su vez estará conectado a una cámara de red o codificador de video.

Para minimizar el ruido y las interrupciones, siempre debe utilizarse un cable de audio blindado y evitar soltar el cable cerca de cables eléctricos o cables que transporten señales de conexión de alta frecuencia. Asimismo, los cables de audio deberían tener la menor longitud posible. Si se

necesita un cable de audio largo, debe usarse un equipo de línea equilibrada de audio, es decir, cable, amplificador y micrófono con línea equilibrada.

### 8.3. Modos de audio

En función de la aplicación, es posible que sea necesario enviar audio sólo en una dirección o en ambas direcciones, lo que puede hacerse de forma simultánea o en una dirección cada vez. Hay tres métodos básicos de comunicación de audio: simplex, semidúplex y dúplex completo.

#### 8.3.1. Simplex



En el modo simplex, el audio sólo se envía en una dirección. En este caso, el audio se envía de la cámara al operador. Las aplicaciones incluyen supervisión a distancia y videovigilancia.



En este ejemplo de modo simplex, el audio lo envía el operador a la cámara. Se puede utilizar, por ejemplo, para dar instrucciones de voz a una persona que se ve a través de la cámara o para alejar a un posible ladrón de coches de un estacionamiento.

#### 8.3.2. Semidúplex



En el modo semidúplex, el audio se envía en ambas direcciones, pero sólo puede enviar una de las partes cada vez. Este modo es similar a un walkie-talkie.

#### 8.3.3. Dúplex completo



En el modo dúplex completo, el audio se envía a y desde el operador simultáneamente. Este modo de comunicación es similar a una conversación telefónica. El dúplex completo requiere que el PC cliente disponga de una tarjeta de sonido con soporte para audio dúplex completo.

Continúa en página 164

Viene de página 160

#### 8.4. Alarma por detección de audio

La alarma por detección de audio se puede usar como complemento a la detección de movimiento de video, ya que puede reaccionar a eventos que se produzcan en áreas demasiado oscuras en las que la función de detección de movimiento pueda no funcionar correctamente. También se puede utilizar para detectar actividad en las áreas que quedan fuera de la visión de la cámara.

Cuando se detectan sonidos como el de una ventana al romperse o de voces en una habitación, éstos pueden provocar que la cámara de red envíe y grabe video y audio, envíe correos electrónicos u otras alertas, y active dispositivos externos como, por ejemplo, alarmas. De un modo similar, las entradas de alarma como la detección de movimiento o contactos con la puerta se pueden utilizar para activar las grabaciones de video y audio. En una cámara PTZ o cámara domo PTZ, la detección de la alarma de audio puede activar la cámara para que gire automáticamente hacia una ubicación predeterminada como, por ejemplo, una ventana concreta.

Las señales de audio analógicas deben convertirse a audio digital mediante un proceso de muestreo, y después deben comprimirse para reducir el tamaño y posibilitar una transmisión y almacenamiento efectivos. La conversión y compresión se realiza con un códec de audio, un algoritmo que codifica y decodifica datos de audio.

Existen diferentes códecs de audio compatibles con las distintas frecuencias y niveles de compresión. El concepto de frecuencia de muestreo se refiere al número de muestras por segundo tomadas de una señal de audio analógica y se mide en hercios (Hz). En general, cuánto más alta sea la frecuencia de muestreo, mejor será la calidad de audio y mayores serán los requerimientos de banda ancha y almacenamiento.

La frecuencia de bits es un parámetro importante del audio, ya que determina el nivel de compresión y, por lo tanto, la calidad del audio. Generalmente, cuánto más alto sea el nivel de compresión (cuánto más baja sea la frecuencia de bits), más baja será la calidad de audio. Las diferencias en la calidad de audio de los códecs pueden percibirse especialmente a altos niveles de compresión (frecuencia de bits baja), pero no en niveles de compresión bajos (frecuencia de bits alta). Es posible que los niveles altos de compresión impliquen una mayor latencia o retraso, pero permiten un gran ahorro de banda ancha y almacenamiento.

Las frecuencias de bits que se utilizan con más frecuencia en los códecs de audio se sitúan entre 32 kbit/s y 64

kbit/s. La frecuencia de bits de audio, así como de video, es una consideración relevante a tener en cuenta a la hora de calcular los requisitos totales de ancho de banda y almacenamiento.

Los productos de video en red, generalmente, son compatibles con tres códecs de audio. El primero es el AAC-LC (Advanced Audio Coding - Low Complexity, Codificación de audio avanzada - Baja complejidad), también conocido como MPEG-4 AAC, el cual requiere una licencia. El AAC-LC, especialmente a una frecuencia de muestreo de 16 kHz o mayor y una frecuencia de bits de 64 kbit/s. Es el códec que se recomienda utilizar cuando se necesita la mejor calidad de audio. Los otros dos códecs son G.711 y G.726, y no requieren licencia alguna.

La sincronización de dato de audio y video se realiza con un reproductor multimedia (un programa de ordenador que se usa para reproducir archivos multimedia) o con un entorno multimedia como Microsoft DirectX, una colección de interfaces de programación de aplicaciones que maneja archivos multimedia.

El audio y el video se envían a través de una red como dos flujos de paquetes individuales. Para que el cliente o reproductor pueda sincronizar perfectamente las transmisiones de audio y video, dichos paquetes deben llevar un sello de fecha y hora. Es posible que la cámara de red no sea siempre compatible con el código de tiempo de los paquetes de video que utilizan la compresión Motion JPEG. En ese caso o, y si es importante que el video y el audio estén sincronizados, el formato de video que deberá elegirse es MPEG-4 o H.264, puesto que dichas transmisiones de video, junto con las de audio, se envían con el RTP (Real-time Transport Protocol - Protocolo de transporte en tiempo real), que introduce un código de tiempo en los paquetes de audio y video. No obstante, existen muchas situaciones en las cuales el audio sincronizado no es tan importante o incluso no es adecuado (por ejemplo, si el audio debe supervisarse pero no grabarse).

En nuestro próximo capítulo empezaremos con unos apartados dedicados a la red de área local, concretamente a las redes Ethernet y sus componentes compatibles. También trataremos el uso de la Alimentación a través de Ethernet. Hablaremos de las direcciones IP (Internet Protocol - Protocolo de Internet) qué son y cómo funcionan, incluido el modo de acceso a los productos de vídeo en red a través de Internet. También daremos una visión general de los protocolos de transporte de datos que se utilizan para el vídeo en red. ■