

Tecnología Axis Zipstream

Reduzca el almacenamiento, no la calidad

Diciembre 2024

Resumen

La tecnología Axis Zipstream permite utilizar una resolución más alta y mejorar la usabilidad forense de las grabaciones y, a la vez, reducir los costes de almacenamiento. Con este método de compresión inteligente, se priorizan los detalles importantes de la imagen en la transmisión de vídeo, mientras que los datos innecesarios se eliminan.

La mayoría de los sistemas de videovigilancia en red actuales tienen límites en cuanto al uso de ancho de banda y almacenamiento para el vídeo grabado. Zipstream es una implementación de codificador de vídeo compatible con estándares y totalmente mejorada que reduce las necesidades de ancho de banda y almacenamiento en un 50% o más de promedio en comparación con los métodos de compresión estándar. Con este método de compresión exclusivo de Axis, los detalles importantes y el movimiento se guardan en calidad alta y se aplica un filtrado más profundo al resto de la información de la imagen para aprovechar mejor el ancho de banda disponible.

Zipstream puede definirse como un conjunto de algoritmos que analizan la transmisión de vídeo en tiempo real:

- ROI (regiones de interés) dinámica – Esta tecnología identifica las regiones de interés a partir de los objetos, las personas o el movimiento que aparecen en la escena y aplica el nivel correcto de compresión pensando en finalidades de análisis.
- GOP (grupo de imágenes) dinámico – Con este algoritmo, la cámara envía con menos frecuencia los fotogramas I, que usan mucho ancho de banda, cuando no hay movimiento en la escena.
- FPS dinámico (imágenes por segundo) – Reduce la velocidad de bits cuando el movimiento en la escena es escaso o inexistente. La cámara captura y analiza el vídeo a la máxima velocidad de fotogramas, pero no se codifican los fotogramas innecesarios.

La tecnología Zipstream incorpora constantemente mejoras y nuevas funciones. Algunas de las mejoras introducidas en Zipstream desde su lanzamiento al mercado en 2015 son la compatibilidad con cámaras PTZ, la resolución 4K Ultra HD, las cámaras multimegapíxel y las cámaras panorámicas de 360 grados, así como la configuración de un límite para el FPS dinámico y la omisión de fotogramas con FPS dinámico. Una actualización reciente añadía un perfil que optimiza la transmisión de vídeo para su almacenamiento. De este modo, pueden aplicarse técnicas de compresión de vídeo más avanzadas y el uso de Zipstream es más sencillo e intuitivo.

Zipstream es compatible ahora con AV1 en cámaras basadas en el sistema en chip ARTPEC-9. Estas cámaras son compatibles con AV1 y H.265 en paralelo con H.264 para habilitar una migración flexible durante un periodo de transición prolongado. ARTPEC-9 puede emitir varios flujos simultáneamente hasta el límite máximo de rendimiento del chip.

Índice

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Introducción | 4 |
| 2 | Algoritmos de compresión de vídeo | 4 |
| 3 | ¿Cómo funciona Zipstream? | 5 |
| 3.1 | Activación de Zipstream | 5 |
| 3.2 | Activación del perfil de almacenamiento | 5 |
| 3.3 | Opciones de configuración | 6 |
| 3.4 | Algoritmos para reducir la velocidad de bits | 8 |
| 3.5 | Perfil de almacenamiento | 9 |
| 3.6 | Expectativas de reducción de la velocidad de bits y ejemplos | 9 |
| 3.7 | Ajustes de los parámetros de Zipstream | 11 |
| 3.8 | Comparativa de parámetros | 12 |
| 4 | Zipstream para tipos de cámara específicos | 16 |
| 4.1 | Cámaras PTZ | 16 |
| 4.2 | Cámaras 4K Ultra HD y multimegapíxel | 17 |
| 4.3 | Cámaras panorámicas de 360 grados | 18 |
| 4.4 | Compatibilidad con AV1 | 18 |
| 4.5 | Compatibilidad con H.265 | 18 |
| 5 | Áreas de aplicación | 18 |
| 5.1 | Detalles forenses | 19 |
| 6 | Acrónimos y abreviaturas | 19 |

1 Introducción

Las tecnologías de las cámaras, como los sensores, las ópticas y los procesadores de imagen integrados, han experimentado una gran evolución en la última década. Y estos avances se han traducido en un vídeo con unas resoluciones y velocidades de fotogramas superiores y con un mayor rango dinámico y, por lo tanto, con la posibilidad de capturar más detalles de una escena. ¿El resultado? Unas pruebas de vídeo y análisis forenses mucho más fiables, pero solo si se puede recuperar el vídeo del lugar correcto, en el momento adecuado y con una calidad suficiente. Y con el incremento de la velocidad de bits también han aumentado las necesidades de almacenamiento y ancho de banda.

Axis Zipstream es una tecnología de codificación de vídeo optimizada para la videovigilancia que ofrece compatibilidad estándar y es mucho más eficiente que los codificadores convencionales, ya que reduce las necesidades de ancho de banda y almacenamiento en un 50% o más de promedio. Zipstream puede definirse como un conjunto de algoritmos de compresión inteligentes que prioriza los detalles importantes de la imagen en la transmisión de vídeo, mientras que los datos innecesarios se eliminan. La tecnología Zipstream incorpora mejoras constantemente, a través de nuevas funciones dinámicas.

2 Algoritmos de compresión de vídeo

En aplicaciones de vigilancia, el vídeo tiene que procesarse para poder almacenarse de forma eficiente. Para ello, se utilizan algoritmos de compresión de vídeo que codifican los datos de vídeo reduciendo y eliminando información redundante. Estos algoritmos localizan regiones del vídeo que ya se han transferido para evitar volver a enviar información redundante en el siguiente fotograma. Además, identifican los puntos del vídeo que admiten la eliminación de detalles sin perder calidad visual.

Diferentes métodos de compresión de vídeo avanzados que funcionan bien juntos se agrupan en un estándar internacional, que es una sintaxis para transmisiones de vídeo diseñada para almacenar, compartir y visualizar vídeo.

El estándar de compresión de vídeo más utilizado en la actualidad es el H.264, con un nivel de eficiencia que permite guardar varios días de vídeo de vigilancia en una única tarjeta SD.

AV1 es un estándar moderno y de código abierto, puesto que no necesita licencia de Alliance for Open Media (AOM). Se prevé que AV1 desempeñe un papel importante en la futura vigilancia de la seguridad, donde cada vez más soluciones necesitan la integración en la nube.

H.265 estaba destinado a sustituir a H.264, pero los problemas de licencia dificultaron su uso generalizado por parte de las empresas. A raíz de esto, a los proveedores de hardware les ha resultado difícil preinstalar decodificadores de cliente, y a los usuarios finales también les ha resultado demasiado complejo implantarlos por su cuenta.

Los diferentes estándares de codificación de vídeo no definen el método real de compresión de vídeo, sino que únicamente estandarizan la sintaxis y el método de reproducción. Esto abre la puerta a la creación de soluciones de codificación de vídeo más optimizadas manteniendo el formato del archivo para garantizar la interoperabilidad (compatibilidad con los decodificadores). Zipstream es una implementación más efectiva de un codificador de vídeo H.264/AV1/H.265 nativo para aplicaciones de vigilancia. Incluye diferentes métodos específicos de la vigilancia que permiten a las cámaras conectadas en red obtener vídeo a unas velocidades de bits notablemente inferiores.

3 ¿Cómo funciona Zipstream?

La tecnología Axis Zipstream consiste en un grupo de algoritmos que permiten a la cámara analizar la transmisión de vídeo en tiempo real. El movimiento y los detalles de interés se conservan con la calidad de vídeo indicada y, además, este método exclusivo de Axis puede aplicar un filtrado más agresivo en otras áreas para optimizar al máximo el uso del ancho de banda disponible.

Zipstream no sustituye en modo alguno a High Efficiency Video Coding (HEVC, codificación de vídeo de alta eficiencia)/Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) H.265, desarrollada conjuntamente por ISO/IEC Moving Picture Experts Group (MPEG) y UIT-T Video Coding Experts Group (VCEG), ni al estándar AV1 desarrollado por Alliance for Open Media (AOM). Zipstream es una optimización para codificadores de vídeo que puede aplicarse a muchos estándares de compresión de vídeo, entre ellos el H.264, AV1 o H.265, con pequeñas adaptaciones.

3.1 Activación de Zipstream

Muchas soluciones VMS activan automáticamente Zipstream. También es posible configurar Zipstream en las cámaras para activarlo. Una buena solución para gestionar todo el proceso es AXIS Device Manager.

Puede configurar los diferentes elementos del algoritmo de Zipstream por separado o usar el perfil de almacenamiento, que configura automáticamente Zipstream para optimizar el vídeo pensando en su almacenamiento.

3.2 Activación del perfil de almacenamiento

- **Perfil clásico:** el perfil predeterminado, que permite controlar de forma individual los principales elementos del algoritmo de Zipstream.
- **Perfil de almacenamiento:** un perfil que configura Zipstream para optimizar el vídeo pensando en el almacenamiento y su posterior consulta.

Cuando se solicita una transmisión de vídeo de la cámara es posible añadir un parámetro de perfil de transmisión para obtener una transmisión optimizada para el almacenamiento. Es la mejor solución para

activar un perfil de almacenamiento, pero requiere una integración con el VMS. Si no es posible, una interfaz de configuración de la cámara puede obligar a todas las transmisiones a usar el perfil de almacenamiento.

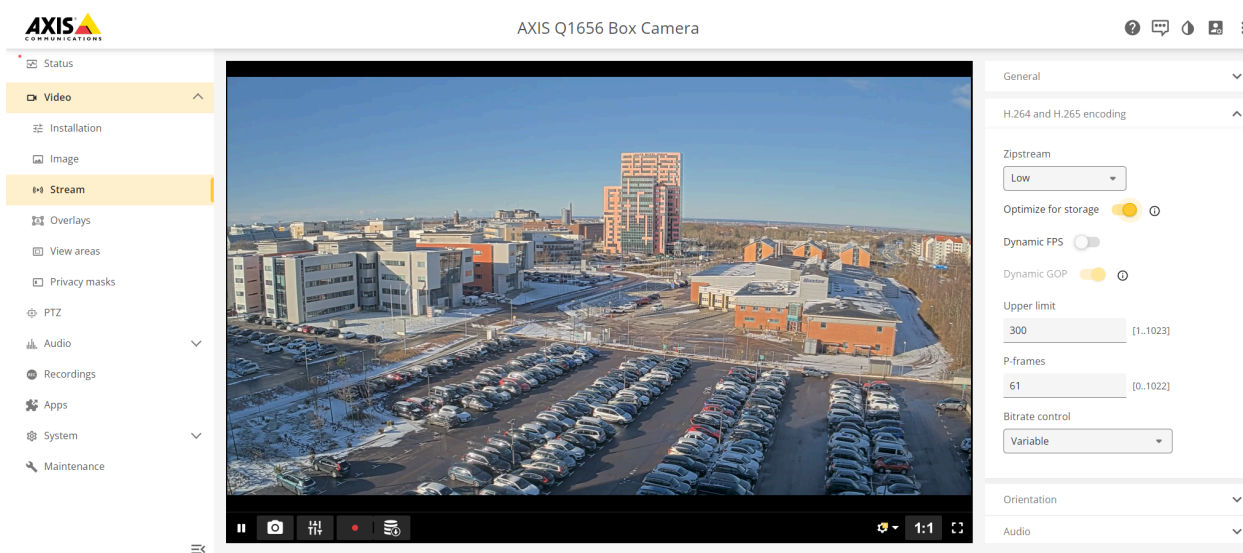


Figure 1. Para activar el perfil de almacenamiento, solo tiene que seleccionar "Optimize for storage" en los ajustes de Zipstream en la interfaz de la cámara.

3.3 Opciones de configuración

Zipstream adapta la transmisión de vídeo comprimido a partir de cuatro factores:

- Movimiento de la escena
- Contenido de la escena
- Nivel de luz ambiental
- Opciones de configuración

Opciones de configuración que afectan a Zipstream:

- Compresión
- Longitud de grupos de imágenes, Group of pictures (GOP)
- Velocidad de fotogramas
- Potencia (nivel de esfuerzo de Zipstream)
- GOP dinámico
- Límite de GOP dinámico
- FPS (fotogramas por segundo) dinámico
- Límite de FPS dinámico
- Modo de omisión de fotogramas con FPS dinámico

El parámetro de potencia define el nivel de esfuerzo de Zipstream, como puede verse en esta tabla:

| Potencia | Nivel de esfuerzo | Consecuencias visibles |
|-------------|-------------------|---|
| Desactivado | Desactivado | Ninguna |
| 10 | Bajo | Sin efectos visibles en la mayoría de las escenas |
| 20 | Medio | Efectos visibles en algunas escenas: menos ruido y un nivel de detalle ligeramente más bajo en regiones de poco interés |
| 30 | Alto | Efectos visibles en muchas escenas: menos ruido y un nivel de detalle más bajo en regiones de poco interés |
| 40 | Más alto | Efectos visibles incluso en más escenas: menos ruido y un nivel de detalle más bajo en regiones de poco interés |
| 50 | Extremo | Efectos visibles en la mayoría de las escenas: menos ruido y un nivel de detalle más bajo en regiones de poco interés |

Todos los ajustes del parámetro de potencia son compatibles con todas las aplicaciones de software existentes, sin dejar de reducir la velocidad de bits.

Otros parámetros pueden configurarse del siguiente modo:

| GOP dinámico | Explicación |
|--------------|--------------------------------------|
| Desactivado | Ajustes de GOP dinámico desactivados |
| Activado | Ajustes de GOP dinámico activados |

| Límite de GOP dinámico | Explicación |
|------------------------|---|
| Valor real | Longitud máxima permitida de GOP dinámico |

| FPS dinámico | Explicación |
|--------------|---|
| Desactivado | Ajustes en la velocidad de fotogramas dinámica desactivados |
| Activado | Ajustes en la velocidad de fotogramas dinámica activados |

| Límite de FPS dinámico | Explicación |
|------------------------|--|
| Valor real | Nivel mínimo permitido de FPS dinámico |

| Modo de omisión de fotogramas con FPS dinámico | Explicación |
|--|-----------------------------------|
| Vacío | Omisión de fotogramas desactivado |
| Seleccionado | Omisión de fotogramas activado |

De forma predeterminada, las cámaras de red compatibles con Zipstream están configuradas con el parámetro de potencia 10 y con el GOP dinámico/FPS dinámico desactivado. El ajuste predeterminado es compatible con todas las aplicaciones existentes y reduce la velocidad de bits.

3.4 Algoritmos para reducir la velocidad de bits

La reducción de la velocidad de bits puede conseguirse a través de la ROI dinámica de Zipstream, de su GOP dinámico o FPS dinámico.

ROI (región de interés) dinámica

Mediante análisis en tiempo real, la ROI dinámica identifica las regiones de interés a partir de los objetos, las personas o el movimiento que aparecen en la escena y aplica el nivel correcto de compresión pensando en finalidades de análisis. Este proceso se lleva a cabo para todo el contenido de imágenes y da como resultado una ROI dinámica totalmente flexible. La ROI se expande, se contrae, cambia de forma, se divide, se une, desaparece y aparece de forma automática según el contenido, a fin de ajustar con precisión el ancho de banda presente.

Dado que se desconoce en qué partes de la imagen puede aparecer información relevante, Zipstream prepara el sistema ante eventos inesperados. Esta ROI dinámica automática es mucho más práctica que otras implementaciones de ROI tradicionales en las que la región se define manualmente.

GOP (grupo de imágenes) dinámico

Con el GOP dinámico, la cámara enviará con menos frecuencia los fotogramas I, que usan mucho ancho de banda, cuando no hay movimiento en la escena. El vídeo de las típicas escenas de vigilancia con un movimiento limitado puede comprimirse hasta una velocidad de bits extremadamente baja sin perder detalles. Este algoritmo efectúa una adaptación en tiempo real de la longitud de GOP en el vídeo comprimido de acuerdo con la cantidad de movimiento. Es importante tener en cuenta que no todos los clientes o VMS permiten una reproducción de vídeo fluida con este algoritmo activado, aunque la transmisión de vídeo comprimido se ajuste al estándar H.264.

FPS (fotogramas por segundo) dinámico

El FPS dinámico reduce la velocidad de bits omitiendo fotogramas de vídeo innecesarios de la transmisión para evitar su codificación. Una escena de vigilancia estática se codificará a una velocidad de fotogramas extremadamente reducida aunque la cámara esté capturando y analizando el vídeo a la máxima velocidad de fotogramas. Como el movimiento de la escena se utiliza como variable de control, un objeto pequeño moviéndose a lo lejos probablemente no se reproducirá a la máxima velocidad de fotogramas. En cambio, los objetos que se acercan a la cámara provocarán un aumento de la velocidad de fotogramas para capturar todos los detalles importantes. La cámara limita automáticamente el número de fotogramas enviados por segundo, lo que permite ahorrar un volumen considerable de datos en muchas escenas.

El parámetro de limitación de FPS dinámico puede usarse para configurar un límite inferior de FPS dinámico. En este caso, se seleccionará una velocidad de fotogramas dinámica entre el FPS de la transmisión y el FPS mínimo configurado, lo que permitirá la utilización con sistemas compatibles con unos requisitos de FPS mínimo, así como con sistemas que requieren un FPS superior.

Algunos sistemas de gestión de vídeo no permiten reproducir de manera fluida vídeo con una velocidad de fotogramas dinámica aunque la transmisión de vídeo comprimido se ajuste a los estándares H.264/AV1/H.265. En estos casos, si se desactiva la omisión de fotogramas (configurando el modo de omisión de fotogramas con FPS dinámico como "vacío") es posible seguir usando FPS dinámico. La velocidad de fotogramas del vídeo variará, pero se mantendrá la velocidad de fotogramas máxima de la transmisión. La omisión de fotogramas desactivada es un modo de compatibilidad que permite a todos los usuarios beneficiarse del FPS dinámico, aunque la reducción de la velocidad de bits será menor que con la omisión de fotogramas activada.

La normativa puede prohibir el uso de la velocidad de fotogramas dinámica en determinados contextos de vigilancia. Si se elige el valor de FPS mínimo correcto, es posible continuar utilizando el algoritmo de FPS dinámico.

3.5 Perfil de almacenamiento

La aplicación más habitual de los productos de vídeo de Axis es la grabación de vídeo para su almacenamiento y su posterior consulta. El perfil de almacenamiento de Zipstream minimiza la velocidad de bits y, al mismo tiempo, refuerza el valor del vídeo como prueba. Con el perfil preconfigurado, la cámara activa automáticamente el algoritmo de Zipstream más adecuado para el tipo de cámara en cuestión y utiliza herramientas de codificación de vídeo más avanzadas. El perfil varía según las cámaras, en función de sus prestaciones, por lo que los resultados pueden ser diferentes en función del tipo de cámara.

El perfil de almacenamiento utiliza una nueva estructura de GOP, con hasta dos fotogramas bidireccionales (fotogramas B) por fotograma P, lo que reduce la velocidad de bits, ya que permite utilizar información posterior en la codificación del vídeo. El número de fotogramas B varía de forma dinámica, ya que en algunas situaciones el uso de fotogramas B provocaría un aumento de la velocidad de bits. Más allá de la reducción en la velocidad de bits, los fotogramas B aumentarán la latencia en 1 fps por cada fotograma B. Por tanto, con un vídeo a 25 fps se añadirán 80 ms extra de latencia al vídeo si se utiliza un vídeo optimizado para almacenamiento. El perfil H.264 Baseline no es compatible con los fotogramas B y cambiará al perfil H.264 High si se utiliza el perfil de almacenamiento.

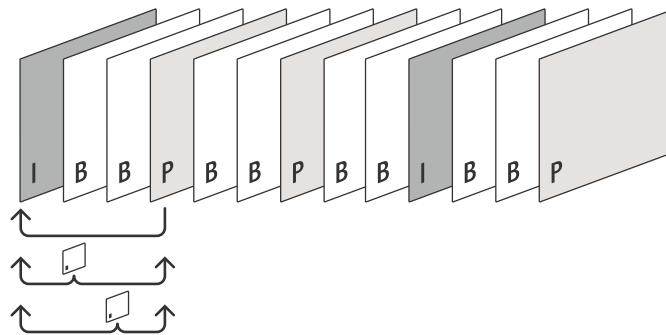


Figure 2. Secuencia típica con fotogramas I, B y P. Un fotograma P podría hacer referencia solo a fotogramas I o P precedentes. Por su parte, un fotograma B podría hacer referencia a fotogramas I o P anteriores y posteriores. Con el perfil de almacenamiento, el número de fotogramas B varía de forma dinámica.

En el perfil de almacenamiento siempre se utilizará un GOP dinámico, mientras que las demás configuraciones de Zipstream no variarán.

Si la cámara recibe un exceso de solicitudes de transmisiones, se priorizarán los vídeos con perfil de almacenamiento, con el objetivo de conservar su valor como prueba.

3.6 Expectativas de reducción de la velocidad de bits y ejemplos

Zipstream reduce la velocidad de bits media usando información de la escena en tiempo real. Para realizar una estimación de la reducción total de la velocidad de bits, hay que evaluar el recorte obtenido con cada algoritmo de forma independiente y combinar los resultados. En la tabla siguiente se muestran las reducciones estimadas en la velocidad de bits. Todos los ejemplos y figuras de esta sección se crearon usando la compresión con el estándar H.264.

| Algoritmo de Zipstream | Reducción de la velocidad de bits | Qué influye |
|------------------------|-----------------------------------|---|
| ROI dinámica | 10-50 % | Parámetro de potencia de Zipstream, contenido y movimiento de la escena |
| GOP dinámico | 0-50 % | Movimiento de la escena |
| FPS dinámico | 0-50 % | Movimiento de la escena |

Los gráficos inferiores utilizan GOP dinámico y representan la velocidad de bits instantánea de un vídeo con cuatro situaciones de movimiento diferentes: A, B, C y D. En el gráfico superior Zipstream está desactivado. En el gráfico central el nivel de esfuerzo de Zipstream es bajo, mientras que en el gráfico inferior hay configurado un nivel de esfuerzo alto. Todas las transmisiones son transmisiones con velocidad de bits variable (VBR) y una longitud de GOP de 32. Cada actualización de un fotograma I es visible en forma de pico en la velocidad de bits, que puede leerse en los ejes verticales. La reducción de la velocidad de bits se representa a través de las zonas sombreadas en gris.

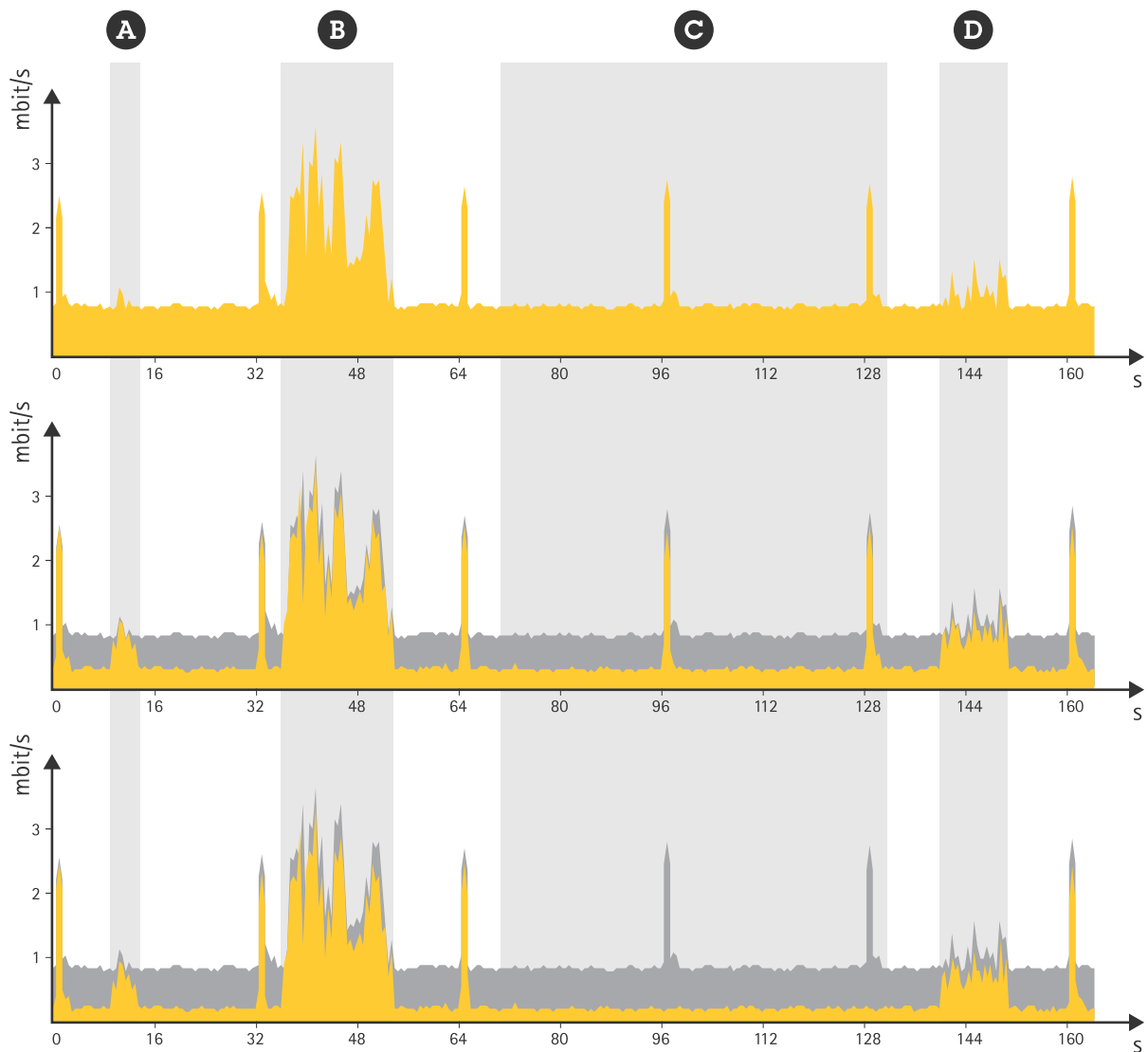


Figure 3. Ilustración de la velocidad de bits instantánea en cuatro escenarios diferentes.

Los periodos de tiempo de ejemplo de la imagen superior ilustran el comportamiento de Zipstream en diferentes condiciones:

A: Periodo de tiempo con movimientos breves y pequeños. Se detecta el movimiento y añadiendo bits a esa región se puede conservar la calidad de la parte del vídeo con movimiento.

B: Aunque este periodo con un movimiento más grande y largo requiere más espacio, también es posible ahorrar espacio de almacenamiento. Esto se consigue porque la ROI dinámica detecta áreas donde hay información no prioritaria que puede eliminarse.

C: Se detectan periodos sin movimiento y el algoritmo de GOP dinámico evita las actualizaciones de fotogramas I innecesarias.

D: Periodo con movimiento pequeño y prolongado.

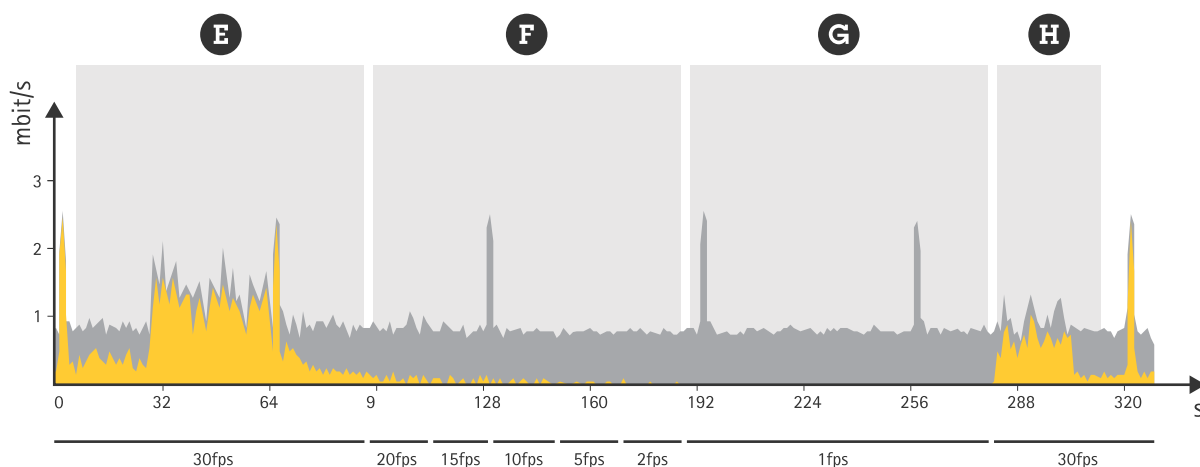


Figure 4. Ilustración de la velocidad de bits instantánea y la velocidad de fotogramas dinámica en cuatro escenarios diferentes, con Zipstream y FPS dinámico activados.

El ejemplo de la imagen superior muestra el comportamiento de Zipstream en cuatro escenarios de movimiento diferentes (E, F, G y H), con FPS dinámico activado:

E: Con movimiento en la escena, la cámara produce datos a 30 fps.

F: Cuando el movimiento disminuye, la velocidad de fotogramas cae considerablemente. La velocidad de bits baja cuando disminuye la velocidad de fotogramas, ya que se transfieren menos datos.

G: En un periodo sin ningún movimiento en una escena totalmente estática, la velocidad de fotogramas baja hasta casi cero entre fotogramas I. Las velocidades de bits registradas vienen de las actualizaciones de fotogramas I, escasas y separadas en el tiempo.

H: Cuando se detecta movimiento de nuevo, la cámara vuelve inmediatamente a los 30 fps.

3.7 Ajustes de los parámetros de Zipstream

El parámetro de compresión original sigue utilizándose cuando Zipstream está activado. Este parámetro controla la cantidad de compresión aplicada a los detalles forenses importantes. Normalmente la compresión está fijada en 30, el valor recomendado también cuando Zipstream está activado.

El controlador de la velocidad de bits integrado en el codificador puede combinarse con Zipstream para definir un límite de velocidad de bits máxima (BMR). El MBR es una configuración de velocidad de bits variable que incluye un límite superior para proteger el sistema de picos puntuales de ancho de banda. Sin embargo, el límite MBR debe ser suficiente para capturar los detalles de los objetos en movimiento de la escena, ya que solo así se puede aprovechar al máximo el potencial de Zipstream y VBR.

Para limitar la velocidad de bits con el objetivo de aumentar el tiempo de almacenamiento, las cámaras conectadas a la nube o las cámaras que utilizan el almacenamiento local deben tener configurado el parámetro de potencia en un nivel de 30 (nivel de esfuerzo Alto) y el GOP dinámico activado. Este ajuste es adecuado para combinarlo con la activación al detectar movimiento y/o sistemas MBR en los que la velocidad de bits puede adaptarse a cambios de complejidad. El almacenamiento local es una prestación de las cámaras de red y los codificadores de vídeo Axis que permite grabar vídeo directamente en una tarjeta SD o un dispositivo de almacenamiento en red tipo NAS.

Los algoritmos de GOP dinámico y FPS dinámico pueden utilizarse simultáneamente para reducir todavía más la velocidad de bits. Si el sistema de gestión de vídeo (VMS) u otro software cliente no admite la longitud de GOP variable, defina una longitud de GOP máxima más baja o desactive por completo el GOP dinámico. Si el software no acepta la velocidad de fotogramas variable, desactive la omisión de fotogramas con FPS dinámico o configure un FPS dinámico mínimo.

3.8 Comparativa de parámetros

Este capítulo presenta las reducciones de velocidad de bits medidas para diferentes tipos de escenas de vigilancia.

3.8.1 Reducción de la velocidad de bits con Zipstream

Este apartado presenta escenas en las que Zipstream puede ayudar a reducir las necesidades de almacenamiento. Se indica la reducción total de velocidad de bits calculada, junto con el nivel de intensidad de Zipstream, y se especifica si estaban activados o no los algoritmos de GOP dinámico y FPS dinámico.



Potencia de Zipstream: **Bajo**

GOP dinámico: **desactivado**

FPS dinámico: **Desactivado**

Reducción total de la velocidad de bits: **25%**

Figure 5. Comercio minorista: escena detallada de espacio interior bien iluminado, movimientos medios poco frecuentes



Figure 6. Vigilancia de ciudades: vista general diurna, muchos movimientos pequeños de coches la mayor parte del tiempo.

Potencia de Zipstream: Alto
GOP dinámico: activado
FPS dinámico: Desactivado
Reducción total de la velocidad de bits: 50%

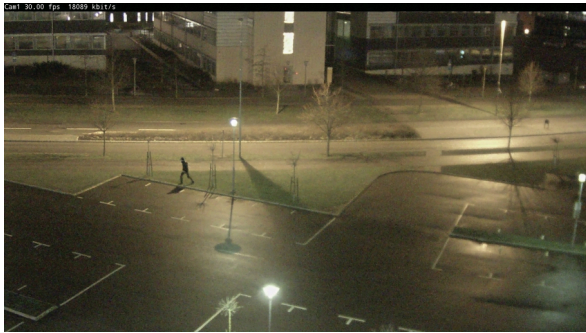


Figure 7. Grabación constante: vista general nocturna, escena con mucho ruido y con pequeños movimientos de vehículos poco frecuentes y rápidos.

Potencia de Zipstream: Alto
GOP dinámico: activado
FPS dinámico: Desactivado
Reducción total de la velocidad de bits: 90%



Figure 8. Vigilancia de ciudades: vigilancia continua de escenas con poco movimiento.

Potencia de Zipstream: Extremo
GOP dinámico: activado
FPS dinámico: Activado
Reducción total de la velocidad de bits: 73%



Figure 9. Grabación constante: grabación constante nocturna de escenas sin movimiento o con pequeños movimientos poco frecuentes.

Potencia de Zipstream: Extremo

GOP dinámico: activado

FPS dinámico: Activado

Reducción total de la velocidad de bits: 99,7%



Figure 10. Vigilancia de ciudades: vista general diurna, muchos movimientos pequeños la mayor parte del tiempo.

Potencia de Zipstream: Extremo

GOP dinámico: activado

FPS dinámico: Desactivado

Reducción total de la velocidad de bits: 85%

3.8.2 Reducción adicional de la velocidad de bits con el perfil de almacenamiento

Activar el perfil de almacenamiento de Zipstream permite ahorrar un gran volumen de espacio en comparación con la configuración predeterminada de Zipstream. Incluso en escenas con mucho movimiento, el perfil de almacenamiento consigue reducir todavía más la velocidad de bits, gracias al uso de nuevas herramientas de compresión. El GOP dinámico (y el FPS dinámico) apenas cambian nada en estas escenas, ya que el movimiento es constante. Si el movimiento se reduce, el GOP dinámico puede ayudar a ahorrar un espacio extra.



Figure 11. Vigilancia de ciudades: vista general diurna, muchos movimientos pequeños la mayor parte del tiempo.

Perfil de almacenamiento de Zipstream activado

Reducción adicional de la velocidad de bits:*
40%

* En comparación con la configuración predeterminada de Zipstream (intensidad: baja, GOP dinámico: desactivado, FPS dinámico: desactivado)



Figure 12. Vigilancia de ciudades: Vista general diurna con mucha actividad, movimiento la mayor parte del tiempo.

Perfil de almacenamiento de Zipstream activado

Reducción adicional de la velocidad de bits:*
33%

* En comparación con la configuración predeterminada de Zipstream (intensidad: baja, GOP dinámico: desactivado, FPS dinámico: desactivado)



Figure 13. Vigilancia de ciudades: Intersección muy concurrida, movimiento la mayor parte del tiempo.

Perfil de almacenamiento de Zipstream activado

Reducción adicional de la velocidad de bits:*
32%

* En comparación con la configuración máxima de Zipstream (intensidad: extrema, GOP dinámico: activado, FPS dinámico: activado)

4 Zipstream para tipos de cámara específicos

4.1 Cámaras PTZ

El algoritmo para cámaras PTZ permite a Zipstream reducir la velocidad de bits aunque la cámara esté realizando un movimiento horizontal o vertical o aplicando zoom. El algoritmo reduce la velocidad de bits en tiempo real actualizando automáticamente la ROI dinámica, que conserva los detalles importantes de las imágenes. Para mejorar aún más la usabilidad del movimiento PTZ y reducir los requisitos del sistema, se ha añadido un controlador de velocidad de bits dinámica con el objetivo de evitar picos en el ancho de banda a causa de los movimientos de la cámara. Para conseguirlo, se reduce la calidad general del vídeo pero se conservan puntos de referencia, que el operador puede utilizar para navegar con el fin de mantener la orientación y seguir objetos importantes durante movimientos rápidos de la cámara.

El perfil de almacenamiento funciona con las cámaras PTZ, pero puede introducir una cierta latencia en el modo de visualización en directo.

4.1.1 ROI dinámica optimizada

En una cámara PTZ, el algoritmo de ROI dinámico compensa el movimiento en la escena y el movimiento de la cámara al mismo tiempo. Durante los movimientos de la cámara, se priorizan algunas áreas del vídeo identificadas por su relevancia, mientras que en otras se aplica una mayor compresión para consumir menos ancho de banda. Esta parte del algoritmo reduce los requisitos medios de ancho de banda y almacenamiento, pero preserva los detalles forenses.

4.1.2 Controlador de la velocidad de bits dinámica

Aunque esté activada la ROI dinámica optimizada, una cámara PTZ requiere más ancho de banda que una cámara fija. La razón es sencilla: la información nueva se captura a una velocidad muy alta durante el rápido reposicionamiento de la cámara. Sin embargo, como la distorsión por movimiento provoca una pérdida de calidad del vídeo de todos modos, puede utilizarse un algoritmo de controlador de la velocidad de bits dinámica para reducir automáticamente la velocidad de bits y evitar picos en el ancho de banda provocados por el movimiento de la cámara. Una cámara PTZ suele realizar los movimientos horizontales/verticales y aplicar el zoom en cuestión de décimas de segundo. Y en cuanto la cámara vuelve a detenerse, el controlador restablece inmediatamente la velocidad de bits para obtener una calidad de vídeo óptima.

El controlador de la velocidad de bits dinámica reduce los requisitos en todo el sistema, como los equipos de transmisión (switches y routers), los sistemas de almacenamiento (servidores de grabación y tamaño de disco) y los dispositivos de visualización (ordenadores y decodificadores). Esto significa que las cámaras PTZ remotas pueden utilizarse con un canal de transmisión menos complejo, pero conservando sus ventajas y flexibilidad.

4.1.3 Ejemplo de reducción de la velocidad de bits

El ejemplo de la imagen inferior representa la velocidad de bits instantánea de un vídeo con cuatro situaciones de movimiento diferentes (J, K, L y M). El gráfico superior muestra el resultado con Zipstream desactivado. En el gráfico inferior, se ha activado Zipstream para PTZ. Todas las transmisiones son

transmisiones VBR con una longitud GOP de 32. La velocidad de bits instantánea (zonas amarillas) puede leerse en los ejes verticales.

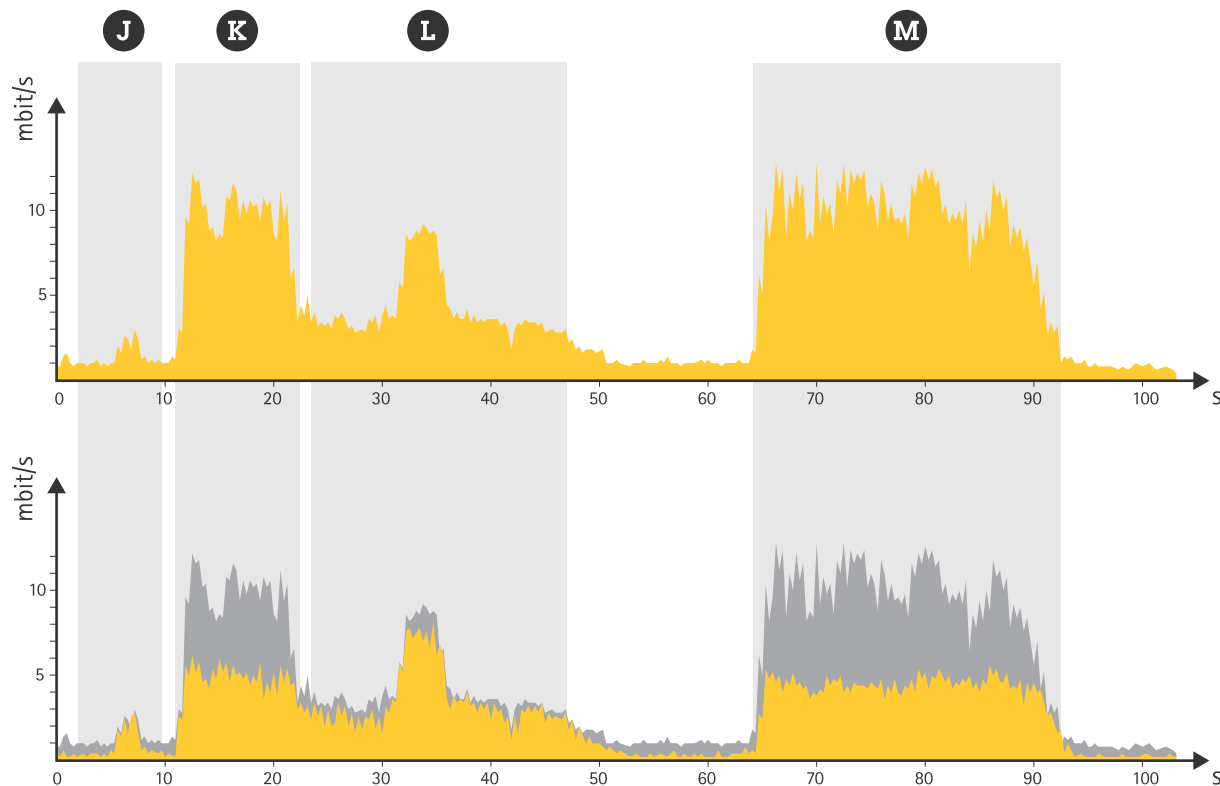


Figure 14. Ilustración del ahorro instantáneo en una situación PTZ.

J: En un primer momento, la cámara PTZ se encuentra en la posición panorámica y no se mueve. El algoritmo estándar de Zipstream permite ahorrar una cantidad considerable de almacenamiento, ya que la cámara está totalmente parada. De repente la cámara captura un pequeño nivel de movimiento.

K: El operador mueve la cámara en sentido horizontal y aplica zoom para obtener imágenes del evento con movimiento con más resolución. Durante este rápido cambio de posición, el controlador de la velocidad de bits dinámica permite reducir considerablemente la velocidad de bits.

L: La cámara PTZ graba el evento en vídeo de alta calidad. El algoritmo Zipstream estándar reduce automáticamente la velocidad de bits usada en áreas no prioritarias de la imagen.

M: Después del evento, el operador mueve la cámara en sentido horizontal y vertical para ver un área más grande en busca de eventos similares. La calidad del vídeo se ajusta automáticamente para adaptarse a los movimientos PTZ.

4.2 Cámaras 4K Ultra HD y multimegapíxel

La tecnología Zipstream también puede utilizarse en los productos que más necesitan reducir las velocidades de bits: las cámaras 4K y multi-megapíxel. Aunque estas cámaras de alta resolución son extraordinariamente eficaces para capturar detalles forenses, sus importantes necesidades de almacenamiento se traducen en un elevadísimo coste de uso. Hoy, Zipstream puede analizar una transmisión 4K en tiempo real para reducir la transmisión y el almacenamiento.

4.3 Cámaras panorámicas de 360 grados

Las cámaras panorámicas son cámaras fijas que ofrecen una cobertura amplia, entre 180° y 360°, con una sola cámara. Se utilizan a menudo en aplicaciones de vigilancia, sobre todo para supervisar la actividad y detectar incidentes en zonas grandes, por ejemplo para controlar el flujo de gente y para mejorar la gestión de un espacio. Los nuevos modelos de cámaras panorámicas combinan la cobertura de áreas extensas con la resolución multimegapixel y ofrecen imágenes con corrección de la aberración esférica y con un alto nivel de detalle. Zipstream es compatible con todas las opciones de vistas panorámicas de estas cámaras y puede reducir considerablemente las necesidades de almacenamiento.

4.4 Compatibilidad con AV1

En las cámaras con el sistema en chip ARTPEC-9, Zipstream admite la codificación de vídeo AV1 acelerada por hardware basada en el formato AV1 publicado por AOM. Aunque es completamente nuevo para aplicaciones de seguridad, AV1 es el codificador de vídeo que previsiblemente acabará superando a H.264 en popularidad gracias a su baja velocidad de bits, nuevas funciones y amplia compatibilidad con decodificadores de cliente.

Es probable que AV1 se convierta en el estándar de codificación de vídeo preferido para las soluciones en la nube, y que también resulte valioso para las soluciones locales que requieran integración en la nube o acceso remoto a vídeo para usuarios móviles. Gracias a la rápida expansión de su ecosistema, AV1 está optimizado para ocupar poco espacio, pero también puede extenderse a hardware personalizado cuando sea necesario descargarlo.

4.5 Compatibilidad con H.265

Zipstream permite el uso del estándar de codificación de vídeo internacional H.265. Sin embargo, el H.265 se ha diseñado para la difusión de vídeo sin ruido y todavía no está totalmente adaptado para situaciones de videovigilancia, en las que son habituales condiciones de iluminación complejas. Además, la compatibilidad del ecosistema H.265 sigue siendo limitada y no ha experimentado avances reales.

Zipstream para H.265 ofrece las mismas herramientas y ventajas que la versión inicial de H.264, pero con velocidades de bits todavía más bajas para escenas complejas. El estándar H.265 es muy eficaz para codificar objetos en movimiento con mucho detalle, aunque en algunos casos Zipstream con H.264 podría ofrecer un ancho de banda todavía inferior.

Zipstream puede, en función del SoC de la cámara, ofrecer compatibilidad con H.264, H.265 y AV1 en paralelo en la misma cámara, sin necesidad de reconfiguración ni de una puesta a punto complicada del sistema. La tecnología multi-streaming, con la opción de seleccionar el códec y la configuración para cada transmisión, ofrece la posibilidad de transmitir y almacenar todos estos tipos de vídeo para disfrutar de la máxima flexibilidad. Este sistema de códec múltiple es crucial para facilitar el periodo de transición entre estándares.

5 Áreas de aplicación

Los sistemas de vigilancia con cámaras requieren una reducción de la velocidad de bits, aunque manteniendo la calidad de imagen. Hay que detectar incluso los cambios más insignificantes y es necesario poder realizar análisis forenses avanzados después de un incidente. Zipstream permite las grabaciones continuas gracias a la baja velocidad de bits utilizada en las escenas estáticas.

Con AXIS Camera Station Edge, es preferible usar una velocidad de bits incluso más baja, puesto que las prioridades son el coste del sistema y la facilidad de instalación. El objetivo es guardar vídeo de una calidad suficiente en un sistema de almacenamiento local económico. Sin embargo, la calidad del vídeo debe disminuir de una forma controlada, que permita buscar y entender fácilmente la sucesión de eventos. Zipstream reduce el número de activadores desatendidos, ya que los segmentos de grabación de cada evento activado por un movimiento son más largos y todo ello sin generar datos excesivos.

Zipstream es una solución interesante para los usuarios que desean reducir el coste del almacenamiento o la carga de la red. En cualquier sistema de videovigilancia, la reducción de las necesidades de almacenamiento tiene una traducción directa: un coste total más bajo independientemente del tamaño del sistema o de la solución de almacenamiento. Con Zipstream, se necesita menos almacenamiento por minuto grabado. Y eso abre la puerta a un aumento del tiempo de retención, la resolución o el número de cámaras sin tener que incrementar el espacio de almacenamiento.

Las cámaras que utilizan Zipstream y AV1 son muy atractivas para las soluciones en la nube, que requieren una codificación de vídeo eficiente y con una baja velocidad de bits. Dado que AV1 es compatible de forma nativa con muchos dispositivos móviles, ordenadores y navegadores web sin necesidad de complementos, Zipstream con AV1 se integra a la perfección en las cajas de herramientas de los proveedores de soluciones en la nube. Además, AV1 puede utilizarse con WebRTC para la transmisión de vídeo en tiempo real, baja latencia y alta resolución con una velocidad de bits significativamente menor en comparación con la codificación H.264 tradicional.

5.1 Detalles forenses

Axis recomienda utilizar sistemas de vídeo en red con velocidad de bits variable (VBR), un formato en el que la calidad se ajusta en tiempo real en función de los contenidos de la escena. No se recomienda utilizar la velocidad de bits constante (CBR) como estrategia para reducir el almacenamiento, porque las cámaras que capturan vídeo CBR seguramente tendrán que descartar detalles forenses importantes en situaciones críticas a causa del límite en la velocidad de bits.

Zipstream permite al instalador del sistema continuar usando VBR, con o sin límite, para obtener una calidad de vídeo óptima y, al mismo tiempo, reducir los requisitos de almacenamiento. De este modo, el sistema puede seguir ofreciendo vídeo de alta calidad: se aíslan y conservan detalles forenses importantes como caras, tatuajes y estampados de la ropa, mientras que se dejan fuera las paredes blancas, el césped o la vegetación.

Si una solución de almacenamiento o si la red requiere un límite máximo de ancho de banda absoluto, Zipstream es compatible con la velocidad de bits máxima (MBR), un método que protege el sistema frente a picos de ancho de banda temporales.

6 Acrónimos y abreviaturas

AOM: Alliance for Open Media

AV1: AOMedia Video 1

CBR: Constant bitrate (Velocidad de bits constante)

FPS: Frames per second (Fotogramas por segundo)

GOP: Group of pictures (Grupo de imágenes)

HEVC: High Efficiency Video Coding (Codificación de Vídeo de Alta Eficiencia)

IEC: International Electrotechnical Commission (Comisión Electrotécnica Internacional)

ISO: International Organization for Standardization (Organización Internacional para la Normalización)

ITU: International Telecommunication Union (Unión Internacional de Telecomunicaciones)

ITU-T ITU: Telecommunication Standardization Sector (Sector de Normalización de Telecomunicaciones de la ITU)

MBR: Maximum bitrate (Velocidad de bits máxima)

MPEG: Moving Picture Experts Group (Grupo de Expertos de Imágenes con Movimiento)

NAS: Network-attached storage (Almacenamiento en red tipo NAS)

PTZ: Pan-tilt-zoom (Movimiento horizontal/vertical/zoom)

ROI: Region of interest (Región de interés)

SoC: System on chip (sistema en chip)

VBR: Variable bitrate (Velocidad de bits variable)

VCEG: Video Coding Experts Group o Visual Coding Experts Group (Grupo de Expertos de Codificación de Vídeo o Grupo de Expertos de Codificación Visual)

VMS: Video management system (sistema de gestión de vídeo)

Acerca de Axis Communications

Axis contribuye a crear un mundo más inteligente y seguro a través de soluciones diseñadas para mejorar la seguridad y la operatividad de las empresas. Como líder del sector y empresa especializada en tecnología de redes, Axis crea soluciones de videovigilancia, control de acceso, intercomunicadores y sistemas de audio. Su valor se multiplica gracias a las aplicaciones inteligentes de analítica y una formación de primer nivel.

Axis cuenta aproximadamente con 4.000 empleados especializados en más de 50 países y proporciona soluciones a sus clientes en colaboración con sus socios de tecnología e integración de sistemas. Axis fue fundada en 1984 y su sede central se encuentra en Lund (Suecia).