

Ancho de banda y almacenamiento

Los requisitos de ancho de banda y almacenamiento de red son aspectos importantes en el diseño de sistemas de videovigilancia. Entre los factores se incluyen el número de cámaras, la resolución de imagen utilizada, el tipo y relación de compresión, frecuencias de imagen y complejidad de escenas. Este capítulo ofrece algunas pautas en el diseño de un sistema, junto con información sobre soluciones de almacenamiento y varias configuraciones de sistema.



\\ Cap. XII

■ Índice

Capítulo 1.

Video en red (Pág. 18)

Capítulo 2.

Cámaras de red /Cámaras IP (Pág. 32)

Capítulo 3.

Elementos de la cámara (Pág. 48)

Capítulo 4.

Protección de la cámara y carcasas (Pág. 68)

Capítulo 5.

Codificadores de video (Pág. 80)

Capítulo 6.

Resoluciones (Pág. 92)

Capítulo 7

Compresión de video (Pág. 110)

Capítulo 8.

Audio (Pág. 120)

Capítulo 9.

Tecnologías de red (Pág. 132)

Capítulo 10.

Tecnología inalámbrica (Pág. 160)

Capítulo 11.

Sistemas de gestión de video (Pág. 168)

Capítulo 12.

Consideraciones sobre ancho de banda y almacenamiento

12.1. Cálculo de ancho de banda y almacenamiento

12.1.1. Requisitos de ancho de banda

12.1.2. Requisitos de almacenamiento

12.2. Almacenamiento basado en el servidor

12.3. NAS y SAN

12.4. Almacenamiento redundante

12.5. Configuraciones de sistema

12.1. Cálculo de ancho de banda y almacenamiento

Los productos de video en red utilizan el ancho de banda de red y el espacio de almacenamiento basándose en sus configuraciones. Como se ha mencionado anteriormente, esto depende de lo siguiente:

- Número de cámaras
- Si la grabación será continua o basada en eventos
- Número de horas al día que la cámara estará grabando
- Imágenes por segundo
- Resolución de imagen
- Tipo de compresión de video: Motion JPEG, JPEG-4, H.264
- Escena: Complejidad de imagen (por ejemplo pared gris o un bosque), condiciones de luz y cantidad de movimiento (entorno de oficina o estaciones de tren con mucha gente)
- Cuanto tiempo deben almacenarse los datos

12.1.1. Requisitos de ancho de banda

En un sistema de vigilancia reducido compuesto de 8 a 10 cámaras, se puede utilizar un conmutador de red básico de 100 Megabits (Mbit) sin tener que considerar limitaciones de ancho de banda. La mayoría de las empresas pueden implementar un sistema de vigilancia de este tamaño utilizando la red que ya tienen.

Cuando se implementan 10 o más cáma-

ras, la carga de red se puede calcular con algunas reglas generales:

- Una cámara configurada para ofrecer imágenes de alta calidad a altas frecuencias de imagen utilizará aproximadamente de 2 a 3 Mbit/s del ancho de banda disponible de la red.
- De 12 a 15 cámaras, considere el uso de un conmutador con una red troncal de un gigabit. Si se utiliza un conmutador compatible con un gigabit, el servidor que ejecuta el software de gestión de video debería tener un adaptador para redes de un gigabit instalado.

Las tecnologías que permiten la gestión del consumo de ancho de banda incluyen el uso de VLAN en una red conmutada, calidad de servicio y grabaciones basadas en eventos.

12.1.2. Requisitos de almacenamiento

Como se ha mencionado anteriormente, el tipo de compresión de video utilizado es uno de los factores que afectan a los requisitos de almacenamiento. El formato de compresión H.264 es de lejos la técnica de compresión de video más eficiente que existe actualmente. Sin asegurar calidad de imagen, un codificador H.264 puede reducir el tamaño de un archivo de video digital en más de un 80% comparado con el formato Motion JPEG y en más de un 50% con el estándar MPEG-4 (Parte 2). Esto significa que se necesita mucho me-

Continúa en página 192

Viene de página 188

nos ancho de banda de red y espacio de almacenamiento para un archivo de video H.264. En las siguientes tablas, se proporcionan los cálculos de almacenamiento de muestra de los tres formatos de compresión. A causa de diversas variables que afectan a los niveles de frecuencia de bits media, los cálculos no son tan claros para los formatos H.264 y MPEG-4. Con relación a Motion JPEG, existe una fórmula clara porque cada imagen es un fichero individual. Los requisitos de almacenamiento para las grabaciones en Motion JPEG varían en función de la frecuencia de imagen, la resolución, el nivel de compresión.

Cálculo en H.264

- Velocidad binaria aproximada/8 (bits en un byte) x 3.600s = KB por hora/1.000 = KB por hora
- MB por hora x horas de funcionamiento diarias/1.000 = GB por día
- GB por día por periodo de almacenamiento solicitado = Necesidades de almacenamiento

Cámara	Resolución	Velocidad binaria aprox. (kbps)	Imágenes por segundo	MB/hora	Horas de funcionamiento	GB/día
Nº 1	CIF	110	5	49,5	8	0,4
Nº 2	CIF	250	15	112,5	8	0,9
Nº 3	4CIF	600	15	270	12	3,2

Capacidad total para las 3 cámaras y 30 días de almacenamiento = 135 GB

Las cifras anteriores están basadas en muchos movimientos en una escena. Con algunos cambios en una escena, las cifras pueden ser un 20% inferiores. La cantidad de movimiento de una escena puede tener un gran impacto en el almacenamiento requerido.

Cálculo en MPEG-4

- Velocidad binaria aprox./8 (bits en un byte) x 3.600s = KB por hora/1.000 = MB por hora
- MB por hora x horas de funcionamiento diarias/1.000 = GB por día
- GB por día x periodo de almacenamiento solicitado = Necesidades de almacenamiento

Cámara	Resolución	Velocidad binaria aprox. (kbps)	Imágenes por segundo	MB/hora	Horas de funcionamiento	GB/día
Nº 1	CIF	170	5	76,5	8	0,6
Nº 2	CIF	400	15	180	8	1,4
Nº 3	4CIF	880	15	396	12	5

Capacidad total para las 3 cámaras y 30 días de almacenamiento = 204 GB

La fórmula no tiene en cuenta la cantidad de movimiento, factor importante que puede influir en el tamaño del almacenamiento requerido.

Cálculo en Motion JPEG

- Tamaño de imagen x imágenes por segundo x 3.600s = kilobyte (KB) por hora/1.000 = megabyte (MB)
- MB por hora x horas de funcionamiento diarias/1.000 = gigabyte (GB) por día
- GB por día x periodo de almacenamiento solicitado = Necesidades e almacenamiento

Cámara	Resolución	Velocidad binaria aprox. (kbps)	Imágenes por segundo	MB/hora	Horas de funcionamiento	GB/día
No. 1	CIF	13	5	234	8	1,9
No. 2	CIF	13	15	702	8	5,6
No. 3	4CIF	40	15	2160	12	26

Capacidad total para las 3 cámaras y 30 días de almacenamiento = 1.002 GB

12.2. Almacenamiento basado en el servidor

En función de la CPU del servidor de PC, la tarjeta de red y la RAM interna, un servidor puede gestionar un determinado número de cámaras, imágenes por segundo y tamaño de imágenes. La mayoría de los PC admiten entre dos y cuatro discos duros con una capacidad cada uno que puede llegar a aproximadamente 300 gigabytes (GB). En una instalación entre pequeña y media, el PC que ejecuta el software de gestión de video también se utiliza para la grabación de video. Esto se denomina almacenamiento directamente conectado.

Por ejemplo, un disco duro con un software de gestión está preparado para almacenar grabaciones procedentes de seis hasta ocho cámaras. De 12 hasta 15 cámaras, deben utilizarse al menos dos discos duros para dividir la carga. Para 50 cámaras o más, se recomienda utilizar un segundo servidor.

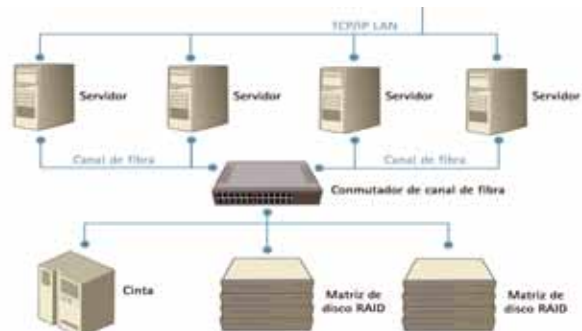
12.3. NAS y SAN

Cuando la cantidad de datos almacenados y los requisitos de gestión superan las limitaciones de un almacenamiento directamente conectado, un almacenamiento conectado a la red (NAS) o una red de almacenamiento por área (SAN) permite aumentar el espacio de almacenamiento, la flexibilidad y recuperabilidad.



Almacenamiento conectado a red

El NAS proporciona un solo dispositivo de almacenamiento que está conectado directamente a una LAN y ofrece almacenamiento compartido a todos los clientes de la red. Un dispositivo NAS es fácil de instalar y administrar. Aún así, ofrece un caudal limitado para los datos entrantes porque sólo tiene una conexión de red, lo que puede provocar problemas en sistemas de alto rendimiento. Las SAN son redes especiales de alta velocidad para almacenamiento, conectadas típicamente por fibra a uno o más servidores. Los usuarios no pueden acceder a los dispositivos de almacenamiento de la SAN a través de los servidores y el almacenamiento es ampliable a cientos de terabytes. El almacenamiento centralizado reduce la administración y ofrece un conjunto de almacenamiento flexible de alto rendimiento para uso en entornos de multiservidores. La tecnología de canal de fibra se suele usar para ofrecer transferencias de datos a cuatro gigabytes por segundo y permitir que se almacenen grandes cantidades de datos con un alto nivel de redundancia.



Arquitectura de SAN, donde los dispositivos de almacenamiento se enlazan y los servidores comparten la capacidad de almacenamiento.

Continúa en página 196

Viene de página 192

12.4. Almacenamiento redundante

Los sistemas SAN generan redundancia en el dispositivo de almacenamiento. La redundancia en un sistema de almacenamiento permite guardar video o cualquier otra información de forma simultánea en más de una ubicación. Esto proporciona una copia de seguridad para recuperar video si una parte del sistema de almacenamiento no se puede leer. Existen varias opciones de ofrecer esta capa de almacenamiento añadida en un sistema de vigilancia IP con una matriz redundante de discos independientes (RAID), replicación de datos, agrupamiento de servidores y múltiples destinatarios de video.

RAID: Es un método de distribución de varios discos duros estándar, de modo que ante el sistema operativo funcionan como un gran disco duro. La configuración de RAID extiende datos por múltiples unidades de disco duro con suficiente redundancia a fin de que puedan recuperarse en caso de avería de la unidad. Existen diferentes niveles de RAID, desde prácticamente ninguna redundancia hasta una solución completa de duplicación de discos en la que no hay interrupción alguna ni se pierden datos en el evento de avería de unidad de disco.



Replicación de datos

Replicación de datos: Se trata de una función común en muchos sistemas operativos de red. Los servidores de archivos en una red se configuran para replicar los datos de uno a otro, de forma que proporciona una copia de seguridad si se produce una avería de un servidor.

Agrupamiento de servidores: Un método común de agrupamiento de servidores es tener dos servidores trabajando con el mismo dispositivo de almacenamiento, como por ejemplo un sistema RAID. Cuando un servidor sufre una avería, el otro, que está configurado exactamente igual, se hace cargo. Estos servidores hasta pueden compartir la misma dirección IP, lo que hace la llamada "conmutación por error" totalmente transparente para los usuarios.

Múltiples destinatarios de video: Un método habitual para garantizar una recuperación de desastres y un almacenamiento fuera de la instalación habitual en el video en red es el envío simultáneo del video a dos servidores distintos que se encuentran en emplazamientos diferentes. Estos servidores pueden estar equipados con RAID, funcionar en agrupamientos o replicar sus datos con servidores que incluso se encuentren mucho más lejos. Este es un enfoque especialmente útil cuando los sistemas de vigilancia se encuentran en áreas de riesgo o de difícil acceso, como por ejemplo instalaciones de tránsito masivo o instalaciones industriales.

12.5. Configuraciones de sistema

Sistema pequeño (11 a 30 cámaras): Un sistema pequeño suele estar formado por un servidor que ejecuta una aplicación de vigilancia que graba el video a un disco duro local. Un mismo servidor visualiza y gestiona el video. Aunque la mayor parte de la visualización y gestión se realizará en el servidor, un cliente (local o remoto) puede conectarse con el mismo objetivo.



Sistema pequeño

Sistema mediano (25 a 100 cámaras): Una instalación típica de tamaño mediano tiene un servidor con almacenamiento adicional conectado a él. El almacenamiento suele estar configurado con RAID con el fin de aumentar el rendimiento y la fiabilidad. El video normalmente se visualiza y gestiona desde un cliente, más que desde el mismo servidor de grabación.



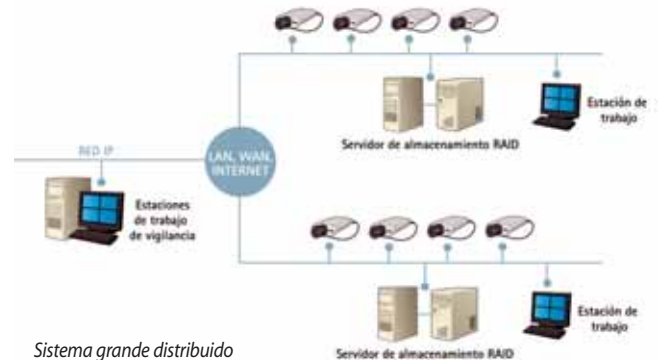
Sistema mediano

Sistema grande centralizado (de 0 hasta +1.000 cámaras): Una instalación de gran tamaño requiere un alto rendimiento y fiabilidad para gestionar la gran cantidad de datos y el ancho de banda. Esto requiere múltiples servidores con tareas asignadas. Un servidor maestro controla el sistema y decide qué tipo de video se almacena en qué servidor de almacenamiento. Al haber servidores de almacenamiento con áreas asignadas, se puede equilibrar la carga. En una configuración de estas características, también es posible escalar el sistema añadiendo más servidores de almacenamiento cuando se necesite y efectuar mantenimiento sin cerrar todo el sistema.



Sistema grande centralizado

Sistema grande distribuido (de 25 hasta +1.000 cámaras): Cuando varias ubicaciones requieren vigilancia con una gestión centralizada, se pueden utilizar sistemas de grabación distribuidos. Cada ubicación graba y almacena el video procedente de las cámaras locales. El controlador maestro puede visualizar y gestionar las grabaciones en cada ubicación.



Sistema grande distribuido

El material técnico que se publica en esta edición 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.