

Tamaño de sensor y calidad de imagen en cámaras 4K

Julio 2021

Índice

1	Resumen	3
2	Introducción	3
3	¿Cómo funciona un sensor de imagen digital?	3
	3.1 Repercusión de resoluciones diferentes	3
4	Repercusiones de los píxeles de mayor tamaño	4
	4.1 Más señal, menos ruido	4
	4.2 Mayor capacidad de absorción de fotones, más dinamismo en las imágenes	4
5	Tamaños de sensor en cámaras 4K Axis	4

1 Resumen

Las cámaras con resolución 4K y los sensores de gran tamaño combinan una alta resolución con píxeles grandes. Esta combinación brinda mejor calidad de imagen que otras cámaras 4K, sobre todo, con poca luz.

2 Introducción

Para poder captar buenas imágenes de vigilancia, una cámara debe tener un sensor de imagen de alta calidad que proporcione una resolución acorde con el objetivo de la vigilancia. La resolución viene determinada por el número de píxeles del sensor y el objetivo correspondiente. Sin embargo, el tamaño de los píxeles también tiene un impacto significativo en la calidad de la imagen. Los píxeles pueden ser mayores, si se emplea un sensor de mayor tamaño.

Este artículo técnico explica el impacto del tamaño del sensor en la calidad de la imagen y brinda una comparación entre el tamaño de los sensores de las cámaras 4K fabricadas por Axis.

3 ¿Cómo funciona un sensor de imagen digital?

El sensor de imagen es un componente clave de cualquier cámara digital. El sensor de imagen registra la luz en todas las partes de la escena y la convierte en señales eléctricas. Estas señales brindan la información necesaria para que la cámara, tras una amplificación y un procesamiento adicionales, reproduzca una imagen digital de la escena.

La luz se compone de fotones, que son paquetes discretos de energía. Si la intensidad de la luz aumenta en una escena, por ejemplo cuando los rayos del sol atraviesan las nubes, significa que un mayor número de fotones viajará hacia la cámara.

El sensor de imagen de la cámara está formado por millones de fotodetectores (puntos fotosensibles), comúnmente denominados píxeles. Cada píxel absorbe los fotones y los convierte en electrones, básicamente, transformando la luz entrante en una señal electrónica. Un píxel sigue capturando fotones durante un periodo de tiempo definido, que es el tiempo de exposición de la cámara o intervalo de exposición. Después de ese periodo de tiempo, se lee el píxel y se mide su carga. Se inicia un nuevo intervalo de exposición y el píxel puede volver a capturar nuevos fotones.

Cada píxel tiene un tamaño determinado y solamente puede contener un número concreto de fotones antes de saturarse. Si el tiempo de exposición es prolongado o la escena tiene demasiado brillo, los píxeles pueden alcanzar su punto de saturación antes de que se cumpla el tiempo de exposición: se han llenado y ya no pueden capturar más fotones. La saturación de los píxeles provocará una sobreexposición en la imagen.

3.1 Repercusión de resoluciones diferentes

A medida que el sector de la vigilancia avanza hacia resoluciones más altas, los fabricantes han intentado mantener el mismo tamaño de sensor para evitar el encarecimiento por utilizar un sensor más grande. Esto significa que deben colocar más fotodetectores en la misma área del sensor, lo que reduce el tamaño de cada píxel y la cantidad de luz que captura. Como consecuencia, la carga después de cada intervalo de exposición será menor y la señal eléctrica de cada píxel necesitará una mayor amplificación antes de que se pueda utilizar para formar la imagen. La relación señal/ruido en los píxeles pequeños suele ser menor debido a la señal más baja.

Por tanto, simplemente aumentando el número de píxeles en un sensor del mismo tamaño, obtendrá una mejor resolución, aunque también puede obtener imágenes con peor calidad. Esto ocurre especialmente en

las escenas con poca luz, donde el ruido de la imagen suele ser más molesto. En cambio, si se aumenta el tamaño del sensor, cada fotodetector puede capturar más fotones y generar una señal más potente con menos ruido.

4 Repercusiones de los píxeles de mayor tamaño

En comparación con otra cámara 4K, igual en todos los demás aspectos, la cámara con un sensor más grande combina alta resolución con píxeles grandes, lo que brinda una mejor calidad de imagen, especialmente con poca luz.

Para beneficiarse del uso de un sensor de mayor tamaño, se debe adaptar todo el diseño de la cámara de modo que se pueda alojar el sensor. Un ejemplo evidente es que la lente se debe adaptar al nuevo tamaño y corresponder a la resolución del sensor. Esto aumenta el tamaño de la cámara.

4.1 Más señal, menos ruido

La relación señal/ruido, SNR, es una medida que compara el nivel de una señal deseada con el nivel del ruido de fondo. En un sensor con píxeles más grandes, cada píxel capta más fotones durante un intervalo de exposición determinado. Esto proporciona un mayor nivel de señal deseado y, por tanto, una mayor SNR. Con menos ruido del sensor, la cámara puede producir imágenes más claras y nítidas.

Cuando cada píxel puede capturar un mayor número de fotones, la señal de la imagen digital que produce será más fuerte. Esto se aplica a todas las escenas, pero sobre todo a aquellas con poca luz o en las áreas poco iluminadas de una escena, puesto que estas suelen requerir más amplificación y, por tanto, contienen más ruido. Por lo tanto, el uso de píxeles de mayor tamaño significa menos ruido y mejor rendimiento con poca luz en toda la imagen.

4.2 Mayor capacidad de absorción de fotones, más dinamismo en las imágenes

Con píxeles de mayor tamaño, cada píxel puede contener más fotones antes de saturarse. Esto permite que la cámara capture un rango dinámico más amplio dentro de una exposición. No obstante, el tamaño de los píxeles también permite disminuir el tiempo de exposición, ya que estos permiten que la cámara capture suficientes fotones en menos tiempo. A menudo es preferible un tiempo de exposición de menor duración, puesto que puede proporcionar más libertad para controlar el resultado de la imagen. Por ejemplo, una exposición más corta permite capturar mejor las escenas con movimientos rápidos, manteniendo baja la distorsión por movimiento.

La posibilidad de que cada píxel reproduzca un rango dinámico más amplio dentro de una exposición, no se debe confundir con las técnicas de imagen WDR (amplio rango dinámico) en general. Estas suelen incorporar variedades de exposiciones múltiples y pueden ser necesarias para capturar escenas con un rango dinámico extremo.

5 Tamaños de sensor en cámaras 4K Axis

Axis comercializa cámaras con diferentes tamaños de sensor, incluyendo varias que combinan la resolución 4K con un sensor de gran tamaño. Gracias a cuatro veces más píxeles que los de la mayoría de cámaras 4K, las cámaras con sensores grandes producen sin esfuerzo imágenes de alta resolución claras y nítidas,

incluso con poca luz. Estas combinan la alta resolución 4K con sensibilidad premium de las mejores cámaras para fotografía con poca luz.

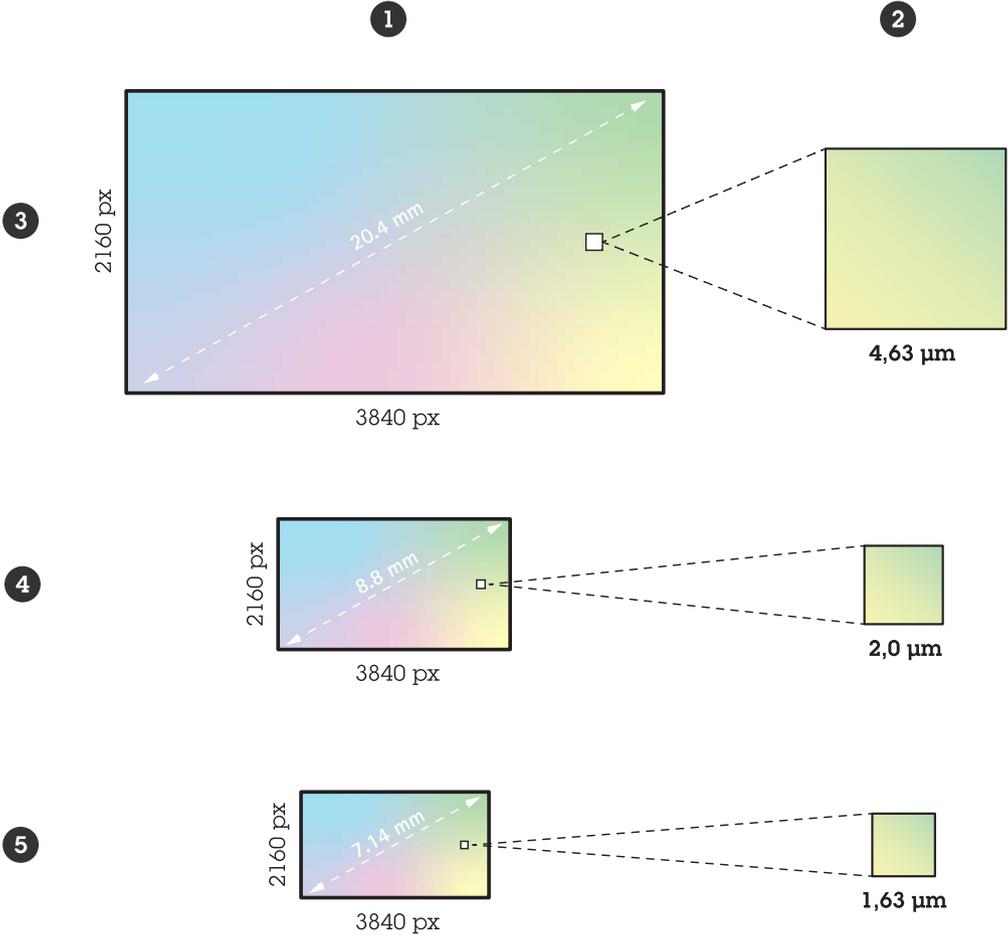


Figure 1. Comparación del tamaño de sensores y píxeles entre una selección de cámaras de red 4K. El tamaño del sensor y el de los píxeles de las cámaras Axis premium 4K con sensores grandes son más de cuatro veces mayores que los de las cámaras 4K convencionales o premium del sector.

- 1 Tamaño de sensor
- 2 Tamaño de píxel
- 3 Sensor de 4/3" en cámara Axis premium 4K
- 4 Sensor de 1/1.8" en cámaras 4K premium del sector
- 5 Sensor 1/2.5" en cámaras 4K convencionales

Acerca de Axis Communications

Axis contribuye a crear un mundo más inteligente y seguro a través de soluciones en red que mejoran la seguridad y suponen una nueva manera de hacer negocios. Como líder de la industria del vídeo en red, Axis pone a su disposición productos y servicios de videovigilancia y analítica, control de accesos y sistemas de audio e intercomunicación. Axis cuenta con más de 3800 empleados especializados en más de 50 países, y proporciona soluciones a sus clientes en colaboración con empresas asociadas de todo el mundo. Fundada en 1984, su sede central se encuentra en Lund, Suecia.

Para más información sobre Axis, visite nuestro sitio web axis.com.