

NOTA TÉCNICA

MOTIVACIONES TÉCNICAS EN LA ELECCIÓN DE LA ADQUISICIÓN EN ESCENARIOS DE MUY ALTA VELOCIDAD

Elías Valcárcel Torres.

CEO Neural Labs.

Antecedentes

La selección de los elementos de adquisición de video adecuados en aplicaciones de LPR es un elemento clave del éxito del proyecto.

Entendemos por Adquisición el LPR:

- Cámara
- Lente
- Iluminación

Esta selección es aún más importante en aplicaciones de alta o muy alta velocidad.

Este artículo se focaliza en un escenario de muy alta velocidad (180km/h).

Vamos a tratar de deducir paso a paso porqué este escenario tiene obligatoriamente algunos requisitos de adquisición que no pueden ser obviados si queremos que nuestro proyecto de lectura de matrículas sea un éxito.

TIPOS DE SENSORES

Existen 2 tipos de tecnología de sensores CCD y CMOS.

CCD había sido el estándar durante años pero la tecnología CMOS se acabó imponiendo en las cámaras destinadas a la seguridad debido a su menor costo. Hoy en día está presente en casi la totalidad de las cámaras de las marcas más reconocidas de seguridad.

Los sensores CMOS a su vez se subdividen en los tipos:

- Rolling shutter
- Global shutter

La tecnología CMOS en cualquiera de sus tipos tiene perfectas prestaciones para dichos escenarios de seguridad estándar.

No obstante el tipo ROLLING SHUTTER presenta un problema a altas velocidades – DISTORSIONA LA IMAGEN . Esto es debido a que la imagen es adquirida verticalmente o horizontalmente habiendo un intervalo de tiempo desde que se empieza a adquirir la imagen y se acaba.

En este intervalo un objeto a alta velocidad se desplaza provocando la distorsión en la imagen.



Ejemplo de imagen a alta velocidad con sensor CMOS ROLLING SHUTTER

Esta distorsión en aplicaciones de LPR puede afectar gravemente al OCR que espera caracteres con un cierto aspect ratio etc.

CMOS en tu TIPO GLOBAL SHUTTER no presenta este problema al exponer todo el sensor al mismo tiempo. Desgraciadamente son pocas las cámaras en el segmento de seguridad hoy en día que utilizan sensores CMOS GLOBAL SHUTTER. Siendo muy comunes en cámaras de tipo industrial que deben inspeccionar productos en líneas de producción pasando a muy altas velocidades.

Respecto a los sensores CCD existe también 2 tipos:

- Entrelazados
- Progresivos (progressive scan)

Los sensores CCD entrelazados capturan primero las líneas impares del sensor y después las líneas pares. Entre unas y otras existe también una demora que provoca que un objeto a alta velocidad se haya desplazado en ese intervalo.



Ejemplo de imagen a alta velocidad con sensor CCD entrelazado.

Los sensores CCD progresivos no tienen ese problema al capturar todas las líneas del sensor al mismo tiempo.

Como resumen a este análisis de las diferentes opciones de sensor concluiremos que para muy altas velocidades debemos escoger sensores:

- CMOS GLOBAL SHUTTER
- CCD PROGRESIVOS

Cualquier otro tipo de sensor perjudicaría gravemente a la calidad de imagen y por lo tanto a la efectividad de reconocimiento de Matrículas.

Buscaremos cámaras que tengan dichos sensores si nuestro proyecto es de muy alta velocidad.

Actualmente es fácil encontrar cámaras con estos tipos de sensor en el segmento industrial, aunque en sector de seguridad existen algunos modelos pensados para Lectura de placas que tienen sensores CCD.

Antes de entrar de lleno en el tema del tamaño del sensor veamos que es el “tiempo de exposición”.

TIEMPO DE EXPOSICION

Entendemos por tiempo de exposición el tiempo que exponemos el sensor a la luz.

Mientras más tiempo exponemos el sensor más luz será capaz de captar y, al contrario.

Cuando tenemos objetos a muy alta velocidad debemos exponer en sensor muy poco tiempo para que el objeto no se nos sobreimprima en el sensor.



Ejemplo de diferentes tiempos de exposición con un objeto en movimiento

A velocidades tan altas debemos trabajar con tiempos de exposición muy bajos obteniendo objetos nítidos, pero el sensor no tiene tiempo de captar luz.

Quedémonos de momento con esta idea. Tenemos poca luz en la escena debido a la NECESIDAD INELUDIBLE de trabajar con tiempos de exposición muy bajos.

TAMAÑO DEL SENSOR

El tamaño de sensor es un elemento clave en la luminosidad de la imagen.

A misma resolución un sensor mayor tendrá un tamaño de pixel mayor.

El tamaño de pixel se calcula dividiendo el ancho del sensor por la resolución Max horizontal y se da en Micrómetros.

- ▶ Ejemplo:
- ▶ JAI GO-5000-PGE
- ▶ Sensor: 1 Pulgada
- ▶ Tamaño Sensor :12.8mm x 10.2mm
- ▶ Resolución:2560 x 2048
- ▶ Tamaño Pixel = $(12.8 * 1000) / 2560 \text{pix}$

=5Micros

Mientras más grande es el Pixel más luminoso ya que tenemos más superficie para captar fotones y menos ruidosa es la imagen.

Tamaños de sensores comunes en cámaras de seguridad pueden ser 1/3", 1/ 2.8" o 1/4 ". En cámaras de tipo industrial podemos encontrar tamaños mayores como 1/2", 2/3" o incluso 1".

Como tenemos una imagen poco luminosa por tener que usar tiempos de exposición muy bajos, buscaremos sensores grandes para este tipo de aplicaciones.

ILUMINACION

Como es bien sabido en la mayoría de los países usamos luz Infrarroja para iluminar las matriculas puesto que estas están especialmente fabricadas para reflejar esa longitud de onda.

El ángulo de dicha luz no debe ser muy grande para facilitar la reflexión del máximo de luz en la placa.

Cabe comentar que la tecnología led se ha impuesto en este tipo de iluminadores abandonando las lámparas.

Tenemos 2 opciones para iluminar con luz IR:

- Luz continua
- Luz estroboscópica o pulsada

Los iluminadores continuos son los más comunes, emiten luz IR constante y homogénea. Los iluminadores que se utilizan para aplicaciones de seguridad son de luz continua.

Los leds tienen la propiedad de dar un pico de luz en el momento de encenderse. Lo que hacen los iluminadores IR estroboscópicos es encender y apagar los leds constantemente para obtener más luz del iluminador.

La diferencia de luz emitida entre un iluminador ir continuo y estroboscópico es muy significativa.

En aplicaciones de muy alta velocidad de usan iluminadores IR estroboscopios para aprovecharnos de esa luz extra que ya hemos visto que nos es necesaria por trabajar con tiempos de exposición muy bajos.

Además, este iluminador debe ser sincronizados con 2 parámetros de la cámara:

- Imágenes por segundo
- Tiempo de exposición

Es decir, cada cuando debo encender los leds y durante cuánto tiempo debo mantenerlos encendidos.

Cámara e iluminador deben cooperar, típicamente será la cámara quien gobierna al iluminador (aunque puede ser al revés). Por lo tanto, la cámara debe tener la opción de enviar ese sincronismo al iluminador (a partir de imágenes por segundo y tiempo de exposición) por una salida digital.

En resumen, debemos buscar iluminadores estroboscópicos y cámaras capaces de gobernarlos para aplicaciones de tan alta velocidad.

Existen muy pocas cámaras en segmento de la seguridad que incluyan este tipo de luz y otra vez es muy común encontrar ese tipo de cámaras en el segmento industrial.

CONCLUSIONES

Desde Neural Labs, recomendamos para escenarios de tan alta velocidad:

- Sensores grandes
- Sensores CDD o CMOS global shutter
- Luz estroboscópica

Solo así se puede garantizar el correcto funcionamiento de analíticas de tráfico como el reconocimiento de matrículas.