

LOS AVANCES EN SISTEMAS DE MONITOREO

IMÁGENES QUE YA VALEN MÁS QUE MIL PALABRAS

En PLADEMA –centro asociado CIC- un software de avanzada con seguimiento inteligente de sistemas de vigilancia y video permite detectar situaciones de riesgo, y estudiar tendencias en tránsito, comercialización y consumo.

Textos: Lic. Martín López Lastra



El sistema diseñado en PLADEMA permite configurar una señal de alerta automática (sonora, visual, telefónica), independiente de la presencia de un supervisor. Por ejemplo, en un objetivo de amplias dimensiones (foto inferior) se puede activar una señal ante la presencia de una persona extraña (fotos superiores) en un determinado horario en zona de acceso restringido y programar con qué cámara captar mejor al intruso.

En el área de monitoreo de seguridad de una empresa metalúrgica necesitan conocer las causas de la rotura de vidrios en el ventanal de uno de sus talleres. Es urgente saber si ocurrió por el impacto de la rama de un árbol muy cercano o por un proyectil o por las malas artes de algún ser humano. Para ésta última opción hay que averiguar además si se invadió el área restringida delimitada por una línea imaginaria. En segundos se revisa lo registrado durante la noche y la madrugada en tres cámaras del sistema y confirman que, efectivamente, un extraño, con el auxilio de alguna herramienta arriesgó una intrusión, pero el ruido de la alarma le aconsejó retrasar su intento. Efectivamente, la programación para detectar personas ajenas al lugar fue un éxito.

El Intendente municipal de una ciudad turística bonaerense quiere regular la "onda verde" de los semáforos en la principal avenida de acceso. Sucede que se viene la fiesta provincial más importante del año y los visitantes prometen asistir masivamente. Por eso quiere que cuando se quintuplique el promedio del flujo vehicular de rutina se agilice el tránsito de quienes vienen desde la ruta. En consecuencia, se prepara informáticamente al sistema multicámaras del municipio con esa condición previa y se garantiza que los semáforos se activen como había sugerido el preocupado jefe comunal.

¿Esto, que hace unos años se vinculaba más con la ficción, es posible en nuestro país? Si, por supuesto. Son sistemas investigados y aplicados por científicos bonaerenses de centros de avanzada, como es el Laboratorio de Plasmas Densos (PLADEMA), de la Universidad Nacional del Centro, en Tandil, Provincia de Buenos Aires. Allí trabaja un equipo de investigadores que desarrolla el sistema COMPUTER VISION que permite, a través la incorporación de algoritmos, operar cambios en sistemas de tránsito, seguridad, control de calidad de frutas, y hasta saber cuales pueden ser las tendencias de consumo en un comercio.

Juan D'Amato y Aldo Rubiales, investigadores de este Centro ubicado en el

campus de la Universidad del Centro (Tandil) son consultados, por CIC, CIENCIA y TECTOLOGÍA sobre el apasionante mundo de la investigación aplicada a partir del tratamiento y seguimiento de imágenes. El diálogo se inicia con la aclaración de conceptos claves para este tipo de trabajo.

En ese sentido, D'Amato (investigador CONICET) nos señala que "un algoritmo es un proceso programado para un fin específico. En este caso se convierte un tipo de dato en otro más simple o manejable; para lo que es ComputerVision el dato de entrada es una imagen tomada desde una cámara, de un video".

"Lo que tratan los algoritmos ComputerVision (CV) -añade- es transformar esas imágenes en otra información entendible. Cuando tenemos una imagen de una persona, lo que recibe una computadora son solo pixeles, Los algoritmos de CV dicen que, a partir de la detección de características (maneras en que se agrupan estos pixeles) ya estudiadas, nos permite realizar una definición o entendimiento de lo que se está viendo, en este caso si hay una persona y si es hombre o mujer".

D'Amato explica que "a partir de una secuencia de imágenes se puede analizar otras cuestiones. Con estas es posible advertir fácilmente que hubo un cambio o una evolución y permite asegurar que hay movimiento que es lo que nos interesa".

"Este análisis, según el contexto de aplicación, permitiría, por ejemplo, en transportes, estimar el flujo de vehículos y, a partir de una secuencia de imágenes en una cámara que está tomando una calle, es posible contar cuantos vehículos pasaron. Esta información nos queda ahí, y después nos sirve para otro sistema de monitoreo de tráfico", sintetiza.

Aldo Rubiales (investigador CIC) interviene con otros ejemplos: "a partir de esa cuantificación del flujo vehicular, uno podría aplicar técnicas de control para agilizar el tráfico en una determinada zona, por ejemplo, regulando los semáforos y estableciendo un tiempo óptimo de la llamada "onda verde".

D'Amato aporta otro ejemplo: "en la parte industrial podemos monitorear zonas donde no se quiere que circule gente porque es peligrosa o incluso no queremos que en ciertos horarios haya movimiento, Para esto lo que se hace es programar alarmas que a partir de técnicas de CV detecten movimiento y se disparen alertas a una persona para que sepa que en esa zona está pasando algo".

Agrega el científico que "en el campo de la industria esto puede implicar el proteger una maquinaria o una propiedad, para hacer que no se acerque alguien en un horario que no es normal"

Rubiales se suma al desafío de aportar situaciones hipotéticas de trabajo, al señalar que "podemos dibujar una línea en la imagen que se visualiza a través de una cámara a modo de barrera virtual y ante el caso de que una persona la cruce, se genera una alarma que avise de un determinado evento. Esos eventos se registran en el sistema y los mismos pueden observarse desde las distintas cámaras del sistema que lo registran"

Según destacan los entrevistados la complejidad de los algoritmos va desde algo simple de detectar como movimiento genérico hasta determinar quién lo produjo.

"Por ejemplo, un algoritmo muy sencillo puede tener como funcionalidad determinar si una persona está parada en un área, mientras que algoritmos más complejos pueden ser los que se encargan de seguir a una persona a través de varias cámaras, haciendo cambios automáticos de cámara para mantenerlo en foco", nos aclara Rubiales.

La inquietud pasa luego por saber qué se realiza con los eventos registrados. Entonces se puede disparar una señal de alerta que puede ser visual o sonora o puede ir hacia una central.

D'Amato nos dice al respecto que "en general hay un monitor por cámara y en general, cercano a ella hay un operario. Al operario se le puede alertar de un movimiento de distintas maneras: se puede poner foco de la cámara que

detecta ese evento; o se puede disparar una alarma sonora, o incluso en caso de una persona que no está presente, se puede disparar un mensaje por medio de SMS o a través de una aplicación de Smartphone que no sólo sea informada del evento, sino que también permita visualizar qué fue lo que sucedió.

“El objetivo del uso de estas técnicas nunca es el de reemplazar a la persona que monitorea, pero si brindarle herramientas para que pueda hacer su tarea de la mejor manera” nos sigue explicando el investigador, quien agrega que “hoy en los centros de monitoreo de los municipios, hay un límite en la cantidad de cámaras que una persona puede usar, ese límite está cercano a las seis cámaras; pero la persona puede cansarse, perder la concentración; con estas herramientas los estamos ayudando a que se concentren en cosas que tienen valor y que hasta puedan trabajar con más de seis cámaras. Les brindamos muchas herramientas para facilitar su trabajo para obtener una precisión mayor y así poder detectar más cosas en menos tiempo”.

UNA PRUEBA IMPORTANTE

El propio campus de la Universidad del Centro se convirtió en sede para habilitar un sistema inteligente de seguimiento de imágenes en el sistema Computer Visión. Al respecto, D'Amato afirma que “estamos desarrollando para el Campus un sistema con trakeomulticámaras de personas en un área donde hay cuarenta edificios, con un sereno a quien se lo provee de herramientas para mejorar el control de acceso a los distintos centros del predio que tiene unas 31 hectáreas”.

Con respecto al estudio de tendencias en el consumo, otra de las líneas de aplicación, nos comenta D'Amato que “ya hay en desarrollo un producto pedido por una consultora de marketing que a partir de técnicas de CV generan indicadores sobre cómo las personas se comportan frente a una góndola, cuando ven un producto”.

OTRAS APLICACIONES

D'Amato repasa otro de los trabajos realizados: “también hemos hecho otras cosas con COMPUTER VISION como es el conteo de frutos por color para una cadena de transportes de frutas, de manzanas en particular, que permitía clasificar su calidad; entonces, a partir de las imágenes de video, se podía determinar si la fruta era buena o mala y entonces se podía detectar la calidad a partir de lo que se analizó”.

En materia de tránsito hay líneas de investigación que aún no se han convertido en proyectos concretos, pero aseguran que el sistema “tiene todo el potencial y la funcionalidad necesaria como para ponerse en marcha en varios distritos”.

Rubiales completa sobre este tema particular, señalando que “estamos trabajando en un dispositivo que tiene no sólo cámaras sino reconocimiento de señales provenientes de dispositivos Bluetooth el cual permitirá estimar no sólo la cantidad de autos que pasan por un cierto lugar sino también el tiempo promedio en el que los vehículos transitan un determinado segmento pudiendo determinar qué tan cargada está una arteria”.

Admite que con este tipo de aplicaciones se podrían utilizar técnicas de control para disminuir la congestión global e incluso sugerir a los conductores vías alternativas que les permitan llegar a destino en un tiempo menor.

El sistema Computer Visión es producto de un trabajo de equipo que tiene como exponentes a los entrevistados y que se completa con otros investigadores del centro. Colaboran en el área de tránsito también los DresPablo Lotito(investigador CONICET) y Mariano Rizzo(becario CONICET) y el Ing. Fernando Mayorano (personal de apoyo de la CIC) y en procesamiento de imágenes la Dra. Rosana Barbuza (investigadora CIC).

En estas imágenes se puede ver, por un lado cómo uno de los monitores capta las imágenes según la disposición de las cámaras. En el croquis se muestra la disposición de zonas a captar mediante el sistema emplazado en el propio campus del UNICEN (Tandil), como prueba piloto del sistema.

