

CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Informe Científico¹

PERIODO ²: 2017

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: Barbuzza

NOMBRES: Rosana Graciela

Dirección Particular: Calle:

Localidad: Tandil CP: 7000 Tel:

Dirección electrónica (donde desea recibir información, que no sea "Hotmail"):

2. TEMA DE INVESTIGACION

Análisis en tiempo real del movimiento de individuos o vehículos a partir de información espacio-temporal en imágenes de videos

PALABRAS CLAVE (HASTA 3) Imágenes Video Seguridad

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

INGRESO: Categoría: Investigador Asistente Fecha: 12/2016

ACTUAL: Categoría: Investigador Asistente desde fecha: 12/2016

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

Universidad y/o Centro: UNCPBA-PLADEMA.

Facultad: Ciencias Exactas

Departamento: de Computación y Sistemas

Cátedra: Ciencias de la Computación I

Otros: Teoría de la Información

Dirección: Calle: Pinto Nº: 399

Localidad: Tandil CP: 7000 Tel: 4385690

Cargo que ocupa: Profesor Adjunto Exclusivo

5. DIRECTOR DE TRABAJOS (En el caso que corresponda)

Apellido y Nombres: Vénere Marcelo Javier

Dirección Particular: Calle:

Localidad: Tandil

Dirección electrónica:

¹ Art. 11; Inc. "e"; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

² El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2017 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2015 al 31-12-2016, para las presentaciones bianuales. Para las presentaciones anuales será el año calendario anterior.

.....
Firma del Director (si corresponde)

.....
Firma del Investigador

6. RESUMEN DE LA LABOR QUE DESARROLLA

Descripción para el repositorio institucional. Máximo 150 palabras.

En el últimos años he centrado la investigación en el tema de procesamiento de video, para la detección y seguimiento de objetos en general, para aplicarlo en áreas como videovigilancia, seguridad ciudadana, control de tránsito, estudio del comportamiento o movimiento de personas o vehículos, etc. He sido parte del grupo de investigadores responsables de los proyectos de investigación que ha llevado adelante el instituto Pladema, centro de investigación de CIC, habiendo aportado trabajos originales para dicha investigación, especialmente en el área de informática. También, me desempeñé como docente en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires, en las materias de Ciencias de la Computación I y Teoría de la Información de la carrera de Ingeniería de Sistemas.

7. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.

Debe exponerse, en no más de una página, la orientación impuesta a los trabajos, técnicas y métodos empleados, principales resultados obtenidos y dificultades encontradas en el plano científico y material. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.

En el período se realizó la investigación en el procesamiento de video para el seguimiento de individuos o vehículos para diferentes aplicaciones como la videovigilancia o el control de tránsito vehicular. La inseguridad es un problema que afecta en mayor o menor medida a todas las ciudades del mundo. Las ciudades más informatizadas hacen uso de la videovigilancia para combatirla, montando en muchos casos centros de monitoreo con cientos de cámaras, y con personal idóneo que realiza la tarea de observación. Sin embargo, la velocidad de cómputo de los procesadores, nos da la posibilidad de automatizar muchas de las tareas diarias que realizan los observadores, de manera que se pueda detectar automáticamente situaciones irregulares en tiempo real, y alertar para la toma de decisiones. En esta línea se trabajó para el desarrollo de una plataforma distribuida para la administración de diferentes cámaras de video, para la gestión integral de seguridad. Esta plataforma contempla técnicas básicas de análisis automatizado de video para la detección y seguimiento de personas u objetos.

Aunque existen soluciones comerciales que resuelven gran cantidad de los problemas, de seguridad, no siempre se adaptan correctamente a la legislación e intereses de cada país. Asimismo, estos sistemas comerciales generalmente siguen un esquema centralizado, donde todo el análisis se realiza en una central de monitoreo lo cual requiere un tipo de equipamiento muy específico y costoso. Pensando en ciudades digitales y teniendo en cuenta el bajo costo de un procesador embebido, se consideró distribuir el análisis e imágenes, a fin de escalar el sistema más rápidamente. En este esquema, la solución debe coexistir con múltiples dispositivos conectados que realizan análisis en el lugar, y que reportan a la central únicamente cuando se detecta una situación anormal. Se trabajó en los proyectos "Red de videocámaras con procesamiento integrado para la detección de vehículos y peatones" (RES SPU 3332/15) y en el proyecto "Detección y clasificación del comportamiento de individuos a partir el análisis de videos en redes de smart-cams", con financiamiento CIC. Esta plataforma, se está aplicando inicialmente en la municipalidad de la ciudad de Tandil, de la provincia de Buenos Aires.

En particular, he colaborado en el desarrollo de algoritmos que mejoran la detección de objetos en movimiento a partir de video. La mayoría de los algoritmos de Background Extraction Subtraction (BGS), procesan videos de cámaras estáticas, sin embargo estos algoritmos fallan cuando se aplican a cámaras que pueden rotar (denominadas Pan-Tilt-Zoom PTZ) de tipo domo. Por esta razón, se propuso una idea novedosa como solución general para adaptar los algoritmos de BGS a cámaras domo, y en particular se lo implementó como mejora al algoritmo Visual Background Extraction VIBE. Los resultados obtenidos muestran que es factible utilizar esta técnica desarrollada para la detección en tiempo real.

En la misma línea de investigación, se propuso además, para mejorar la detección de objetos, a partir de la base de la sustracción de fondo con el algoritmo Visual Background Extraction VIBE, aplicar un algoritmo de postprocesamiento para separar píxeles que corresponden al objeto real y a la sombra del mismo. Debido a que las zonas de sombras tienen características parecidas a la de los objetos en movimiento, la separación es una tarea difícil, por lo que los algoritmos usados para esta clasificación producen gran cantidad de errores, en particular cuando se clasifica la sombra como parte del objeto (falsos positivos). Para atacar este problema, se utilizó información como el tamaño y la dirección del objeto, para estimar la proyección aproximada de la sombra. Además se realizó el análisis de las similitudes entre el cuadro actual y el modelo de fondo de VIBE, con el indicador de correlación cruzada normalizada para detectar posibles zonas de sombra. Los resultados preliminares obtenidos mostraron que es factible recortar la sombra con alta tasa de acierto y con bajo costo computacional, lo cual permite mejorar etapas de procesamiento posteriores como el reconocimiento, el seguimiento, la identificación de objetos en video. Este trabajo fue publicado en un congreso Nacional y fue seleccionado entre los trabajos presentados en el Workshop Computación Gráfica, Imágenes y Visualización, para su publicación en revista Communication in Computer and Information Science (CCIS), Vol 790 de la editorial Springer.

8. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.

8.1 PUBLICACIONES. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellas publicaciones en las que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha mención no debe ser adjuntada porque no será tomada en consideración. A cada publicación, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden que figuran en ella, lugar donde fue publicada, volumen, página y año. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparece en la publicación. La copia en papel de cada publicación se presentará por separado. Para cada publicación, el investigador deberá, además, aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del trabajo y, para aquellas en las que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación. Asimismo, para cada publicación deberá indicar si se encuentra depositada en el repositorio institucional CIC-Digital.*

1- PEREZ, ALEJANDRO; DOMINGUEZ, LEONARDO; D'AMATO JUAN; RUBIALES, ALDO; LEONARDO, FERNANDEZ ESTEBERENA; BARBUZZA, ROSANA. ROBUST VIDEO ANALYSIS AND OBJECT CLASSIFICATION ON AN OPEN SOURCE SURVEILLANCE PLATFORM USING DEFERRED PROCESSING. Modalidad: Poster. Colombia. Cartagena. 27 al 29 Septiembre, 2017, Workshop Engineering applications WEA'17, . Universidad Distrital

Abstract.

Public safety is, to a greater or lesser extent, a significant concern in most modern cities. In many of these cities, video surveillance is employed to prevent and deter crime, often building systems with hundreds of cameras and sensors. This project proposes a platform based on open source libraries for operating cameras and

sensors, to support comprehensive security management. The platform allows for the usage of video analysis techniques such as motion detection, object tracking, object classification and license plate recognition; and its architecture is open and scalable as a result of performing image processing on the camera, simplifying the addition of new algorithms with the use of a deferred pipeline.

2- BARBUZZA, ROSANA. ANALISIS DE VIDEO Y CLASIFICACION DE OBJETOS EN UNA PLATAFORMA DE VIGILANCIA DE CODIGO ABIERTO UTILIZANDO PROCESAMIENTO DIFERIDO. Argentina. La Plata. 2017. Artículo Completo. Congreso. IV Congreso Internacional Científico y Tecnológico de la Provincia de Buenos Aires. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

Resumen: La inseguridad es un problema que afecta a todas las ciudades del mundo. Las más informatizadas recurren a la videovigilancia para combatirla, montando centros de monitoreo con cientos de cámaras y personal idóneo que realiza las tareas de observación. Sin embargo, este método parece no ser suficiente y los organismos públicos deben atender un reclamo social por mayor transparencia y eficiencia en el accionar ante un delito. Aunque existen soluciones corporativas, estas tienden a centralizar el desarrollo y no es sencillo añadir nuevas funcionalidades. En este contexto es que surge el presente proyecto: una plataforma de administración de cámaras y sensores basada en bibliotecas de código abierto, para apoyar la gestión integral de la seguridad. Esta plataforma complementa técnicas básicas de análisis automatizado de videos, tal como la detección de movimiento y seguimiento de objetos, hasta otras específicas, como la clasificación de objetos o la identificación de patentes. La arquitectura desarrollada es abierta, escalable y permite añadir diferentes tipos de algoritmos a partir de un pipeline de análisis diferido. En este trabajo se presenta la estructura ideada, los algoritmos actualmente utilizados para el seguimiento y clasificación de objetos, y diferentes resultados de análisis y eficiencia de la propuesta.

Esta publicación se encuentra en el repositorio digital CIC
<https://digital.cic.gba.gob.ar/handle/11746/6861>

3- BARBUZZA, ROSANA; FERNANDEZ ESTEBERENA, LEONARDO; DOMINGUEZ, LEONARDO; PEREZ, ALEJANDRO; RUBIALES, ALDO; D'AMATO JUAN. SEPARACION DE SOMBRAS A LOS OBJETOS DETECTADOS CON SUSTRACCION DE FONDO EN VIDEO. Argentina. La Plata. 2017. Libro. Artículo Completo. Congreso. XIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, CACIC. Universidad Nacional de La Plata, pp 528-537

Resumen: El trabajo presenta los resultados preliminares de un algoritmo de detección y eliminación de sombras, en secuencias de video. Se propone que a partir de la base de la sustracción de fondo con el algoritmo Visual Background Extraction (ViBE), que identifica zonas de movimiento, aplicar un post-procesamiento para separar los píxeles del objeto real y los de sombra. Debido a que las zonas de sombras tienen características parecidas a la de los objetos en movimiento, la separación es una tarea difícil, por lo que los algoritmos usados para esta clasificación producen gran cantidad de falsos positivos. Para atacar este problema, se parte de la premisa de utilizar información del objeto, como el tamaño y la dirección de movimiento, para estimar la posición aproximada de la sombra. Además, se realiza el análisis de las similitudes entre el cuadro actual y el modelo de fondo, con el indicador tradicional de correlación cruzada normalizada para detectar sombras. El algoritmo se puede aplicar para detectar personas o vehículos en aplicaciones para seguridad ciudadana, monitoreo de tráfico, análisis deportivo, entre otros. Los resultados obtenidos en la detección de objetos muestran que es factible recortar la sombra con alta tasa de acierto y con bajo costo computacional,

lo cual también permite mejorar etapas de procesamiento posteriores, como el reconocimiento y el seguimiento de los objetos.

Esta publicación se encuentra en el repositorio digital CIC
<https://digital.cic.gba.gov.ar/handle/11746/6543>

Este trabajo fue seleccionado entre los trabajos presentados, para su publicación en revista Communication in Computer and Information Science (CCIS), Vol 790, Springer.

4- FERNANDEZ ESTEBERENA, LEONARDO; BARBUZZA, ROSANA; D'AMATO JUAN; PEREZ, ALEJANDRO; DOMINGUEZ, LEONARDO; RUBIALES, ALDO. ADAPTATION OF BACKGROUND SUBTRACTION ALGORITHMS FOR PTZ CAMERAS. Argentina. Córdoba. 2017. Libro. Artículo Completo. Simposio. SLCGRVPI - Simposio Latinoamericano de Computación Gráfica, Realidad Virtual y Procesamiento de Imágenes. Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional

Abstract—As a result of a continuous reduction in equipment costs, digital video-surveillance systems have spread to the whole world over the last decade. These systems are operated for long periods of time by human employees, who can monitor only a limited number of cameras. In order to make this process more efficient, background subtraction techniques have been used to detect object movement in the video and notify operators of potentially interesting events (e.g. intrusions on prohibited areas, loitering, etc.). Most background subtraction algorithms (BGS) process video from non-moving cameras, and use probabilistic methods to identify moving objects over a static background. However, this approach fail when applied to cameras that can rotate (PTZ cameras). This work proposes a solution to adapt BGS algorithms to PTZ cameras, and assesses the feasibility of its usage in real-time video with specific test cases.

8.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellos trabajos en los que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Todo trabajo donde no figure dicha mención no debe ser adjuntado porque no será tomado en consideración. A cada trabajo, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden en que figurarán en la publicación y el lugar donde será publicado. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparecerá en la publicación. La versión completa de cada trabajo se presentará en papel, por separado, juntamente con la constancia de aceptación. En cada trabajo, el investigador deberá aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del mismo y, para aquellos en los que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

8.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION. *Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo, indicando el lugar al que han sido enviados. Adjuntar copia de los manuscritos.*

8.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION. *Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.*

8.5 COMUNICACIONES. *Incluir únicamente un listado y acompañar copia en papel de cada una. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores).*

8.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS. *Incluir un listado y acompañar copia en papel de cada uno o referencia de la labor y del lugar de consulta cuando corresponda. Indicar en cada caso si se encuentra depositado en el repositorio institucional CIC-Digital.*

9. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.

9.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS. *Describir la naturaleza de la innovación o mejora alcanzada, si se trata de una innovación a nivel regional, nacional o internacional, con qué financiamiento se ha realizado, su utilización potencial o actual por parte de empresas u otras entidades, incidencia en el mercado y niveles de facturación del respectivo producto o servicio y toda otra información conducente a demostrar la relevancia de la tecnología desarrollada.*

9.2 PATENTES O EQUIVALENTES *Indicar los datos del registro, si han sido vendidos o licenciados los derechos y todo otro dato que permita evaluar su relevancia.*

9.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO. *Describir objetivos perseguidos, breve reseña de la labor realizada y grado de avance. Detallar instituciones, empresas y/o organismos solicitantes.*

9.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES *(desarrollo de equipamientos, montajes de laboratorios, etc.).*

9.5 *Sugiera nombres (e informe las direcciones) de las personas de la actividad privada y/o pública que conocen su trabajo y que pueden opinar sobre la relevancia y el impacto económico y/o social de la/s tecnología/s desarrollada/s.*

10. SERVICIOS TECNOLÓGICOS. *Indicar qué tipo de servicios ha realizado, el grado de complejidad de los mismos, qué porcentaje aproximado de su tiempo le demandan y los montos de facturación.*

11. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:

11.1 DOCENCIA

11.2 DIVULGACIÓN

Estación Ciencia en la Ciudad de Balcarce, Feria Itinerante del Conocimiento organizada por la subsecretaría de Gestión y Difusión del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Provincia de Buenos Aires y la Dirección de Cultura del municipio de Balcarce. Se realizó entre el 29 de junio y el 1 de julio de 2017. Resultó un gran punto de encuentro donde los docentes investigadores de CIC del instituto PLADEMA promocionamos durante las 3 jornadas, las carreras de grado y tecnicaturas ofrecidas por la Facultad de Ciencias Exactas de la UNCPBA, y se mostró la iniciativa e innovación tecnológica que distingue a nuestro Instituto exhibiendo parte de las investigaciones aplicadas, a niños y adolescentes de escuelas balcarceñas, emprendedores y público en general.

En cada caso indicar si se encuentran depositados en el repositorio institucional CIC-Digital.

- 12. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES.** *Indicar nombres de los dirigidos, Instituciones de dependencia, temas de investigación y períodos.*
- 13. DIRECCION DE TESIS.** *Indicar nombres de los dirigidos y temas desarrollados y aclarar si las tesis son de maestría o de doctorado y si están en ejecución o han sido defendidas; en este último caso citar fecha.*
- 14. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS.** *Indicar la denominación, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo, títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas y autores de los mismos.*
- XIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, CACIC. Universidad Nacional de La Plata, 9 al 13 de octubre de 2017, como presentador del artículo, Separación de sombras a los objetos detectados con sustracción de fondo en video, de los autores, Barbuzza Rosana, Fernandez Esteberena, Leonardo Dominguez Leonardo, Perez Alejandro, Rubiales Aldo y D'amato Juan.
- 15. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.** *Señalar características del curso o motivo del viaje, período, instituciones visitadas, etc.*
- 16. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO.** *Indicar institución otorgante, fines de los mismos y montos recibidos.*
- Proyecto: Detección y Clasificación del comportamiento de individuos a partir del análisis de videos en redes smart-cams, de la Comisión de Investigaciones Científicas (CICPBA), Buenos Aires. Director: Juan D'amato, Integrante Rosana Barbuzza. Fecha de inicio 07/2016 a 07/2018. Descripción del proyecto: Análisis y detección de situaciones de interés a partir de monitoreo en tiempo real del tránsito peatonal, utilizando videocámaras digitales con procesadores locales, para reducir la cantidad de información transmitida. Monto 125000\$
- Proyecto: Red de Videocámaras con procesamiento integrado para la detección y análisis de vehículos y peatones, Ministerio de Educación RES SPU 3332/15. Director Juan D'amato, Codirector: Rosana Barbuzza. Fecha de inicio 03/2016 a 02/2017. Descripción del proyecto: Generación de información de interés a partir de monitoreo en tiempo real del tránsito vehicular y peatonal utilizando videocámaras digitales que incorporan procesamiento de imágenes. Monto 200000\$
- Subsidio Institucional para Investigadores, Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Monto Subsidio: 16000\$
- 17. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO.** *Describir la naturaleza de los contratos con empresas y/o organismos públicos.*
- 18. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.**
- 19. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA.** *Indicar las principales gestiones realizadas durante el período y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.*

20. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO. *Indicar el porcentaje aproximado de su tiempo que le han demandado.*

Profesor Adjunto Exclusivo de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNCPBA en la materia Ciencias de la Computación I y Teoría de la Información de la Carrera de Ingeniería de Sistemas.

Profesor Adjunto Temporario de la Facultad de Ingeniería de la UNCPBA en la materia Ciencias de la Computación I de la Carrera de Ingeniería de Sistemas.

Las tareas demandan un 25% del tiempo aproximadamente.

21. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES. *Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período.*

-Integrante del proyecto Desarrollo de modelos de aplicaciones de simulación, optimización, computación gráfica y procesamiento de imágenes (03/C259), Programa de Incentivos a docentes investigadores, SPU, MC y E, Director: Marcelo Vénere. 2015-2017

-Directora del Departamento de Computación y Sistemas, desde 12/12/2014 hasta 01/04/2017 (RCA 404/16 Fac. Cs. Exactas UNCPBA).

- Integrante Titular de la Comisión de Maestría en Ingeniería de Sistemas. Periodo 26/06/2015 al 26/06/2018 (RCA 154/15 Fac Exactas UNCPBA)

- Integrante Titular del Consejo interno del Instituto Pladema de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Periodo:12/04/2017 al 12/04/2020 (RCA 104/17 Fac. Exactas UNCPBA).

22. TITULO, PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO. *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

Análisis en tiempo real del movimiento de individuos o vehículos a partir de información espacio-temporal en imágenes de videos

Hoy en día en las ciudades se emplean sistemas de videovigilancia con cientos de cámaras para prevenir y evitar el crimen. Se espera que estos sistemas sean cada vez más inteligentes, incluyendo más tecnología, con sistemas de procesamiento (surveillance systems), para apoyar a los operadores humanos a monitorear la gran cantidad de información proveniente de videos en tiempo real (Dammert et al, 2010; Carrión et al, 2009) . Así también, en el área transporte se desea extraer información de forma automática a través del seguimiento de vehículos, sobre el estado del tráfico, accidentes en una ciudad, etc (D'Amato et al, 2016, Ojha et al 2015). En otras áreas como el turismo o el comercio, se utilizan cámaras para obtener información sobre las preferencias de los clientes, con el fin de aportar conocimiento para la toma de decisiones de marketing, ventas o logística.

Todos estos sistemas, se basan en el análisis de imágenes provenientes de video para comprender su contenido y variación en el tiempo. La detección dinámica de los objetos, consiste en separar las estructuras de interés del resto de la imagen, y realizar un seguimiento de las mismas a través del tiempo. A partir de estos datos, estos sistemas pueden extraer información muy valiosa, por ejemplo sobre el comportamiento de personas o vehículos, con diferentes aplicaciones a seguridad ciudadana, el tránsito, etc. La investigación en este área es un campo abierto y lleno de posibilidades, por lo que se prevé continuar con el tema de investigación para lograr avances científicos, y desarrollar herramientas novedosas para su aplicación en el área.

OBJETIVOS

El objetivo principal de esta propuesta es abordar el problema de análisis de video, a partir de secuencia de imágenes obtenidas desde cámaras con diferentes características. Para este fin, se estudiarán y propondrán mejoras a los algoritmos de detección, clasificación y seguimiento de los objetos. Además, se propondrán nuevas estrategias que a partir de la escena recuperen información sobre el problema (ej. la distancia a la cámara, geometría de la escena y de los objetos) que permitan una reconstrucción del escenario en forma eficiente. A partir del seguimiento de los objetos detectados, de sus posiciones y de sus trayectorias, es posible obtener suficiente información como para reconocer automáticamente comportamientos de interés, o identificar a los objetos.

Para el análisis de imágenes en el tiempo se considerarán las diferentes etapas:

-Se estudiarán métodos eficientes para de detección, de manera de separar los objetos de la imagen de lo que es fondo, y se contrastarán los resultados con valores considerados verdaderos (también llamado ground truth) obtenidos de bases de datos tradicionales específicas para cada aplicación.

-Se aplicarán estrategias de clasificación; para transformar los datos en información usando sólo las partes de interés del objeto, y luego comparar con tasas de acierto de los métodos del estado del arte.

-Se realizará la tarea de seguimiento, en la cual una vez reconocido un objeto potencial, se buscará predecir y convalidar su trayectoria a través del tiempo

Los métodos propuestos serán lo suficientemente generalizables para que puedan adaptarse a las distintas áreas de aplicación mencionadas.

Estos temas de investigación se encuentran estrechamente vinculados al área de conocimiento, principalmente con experiencia en el área de informática. Asimismo, se prevé la colaboración con otros integrantes del grupo de investigación con los que compartimos proyectos en común. En los últimos años he sido parte del grupo de investigadores responsables de los proyectos de investigación que ha llevado adelante el instituto Pladema, habiendo aportado trabajos originales para dicha investigación.

DESCRIPCIÓN y METODOLOGÍA

Aunque existen varias propuestas en la bibliografía sobre el tema, en general los métodos son específicos a cada situación y adolecen de problemas relacionados con el movimiento y disposición de los objetos en el espacio. Por ejemplo, en el contexto de imágenes de vehículos en circulación, la mayoría de las imágenes están tomadas desde un punto de vista arbitrario, a gran altura. Uno de los problemas de los sistemas actuales de control de tránsito, es que consideran que las capturas se realizan sólo en forma frontal o trasera del vehículo, o se ajustan a un repositorio fijo de modelos 3D de vehículos, para facilitar la clasificación. Estas limitaciones pueden ser mitigadas definiendo características estructurales de los objetos y de su comportamiento teniendo en cuenta la tercera dimensión. En la etapa de detección, se prevé incluir la separación en partes estructurales del vehículo en el plano, lo que permitirá mejorar etapas posteriores la clasificación de vehículo, o la identificación de la patente, entre otras.

Considerando las distintas problemáticas que se abordarán en esta línea de investigación propuesta, se prevé tener los siguientes objetivos específicos:

- Investigar métodos de sustracción de fondo estocásticos como VIBE Visual Background Subtraction (Barnich et. al. 2011; Barbuzza et al, 2017; Dusbská et al, 2015), y proponer mejoras basadas en las características de los objetos, incorporando además información geométrica 3D del problema, para mejorar la tasa de aciertos, principalmente cuando el medio ambiente es muy dinámico (ej. existen cambios de iluminación, sombras), con varios objetos en movimiento, y de diferentes clases.

- Desarrollar métodos de seguimiento de estructuras dinámicas dentro de imágenes digitales temporales (Kim et al 2011). Se prevé incorporar estrategias de seguimiento que tengan en cuenta ambientes complejos, para lo cual se evaluarán métodos basados en la predicción de movimiento de los objetos, para limitar el espacio de búsqueda en una secuencia consecutiva de imágenes.

- Clasificar los objetos reconocidos. Se utilizarán técnicas conocidas, tal como boosting (Benbouzid et al, 2012; Liao et al, 2015; Sochor et al, 2018) que permite seleccionar características geométricas sobre un conjunto de entrenamiento y tener una buena tasas de aciertos en la clasificación. A partir de conocer la estructura tridimensional que se mueve a través del tiempo, se espera que la separación en estructuras del objeto, permitirá aumentar la identificación de los objetos por parte del clasificador.

- Estudiar y definir métricas para la prueba y validación de los algoritmos que posibiliten evaluaciones objetivas de los resultados de los procesos de detección y seguimiento. Se propone como metodología la utilización de bases tradicionales disponibles en la web, para comparar con otros trabajos del estado del arte.

BIBLIOGRAFIA

Barnich O. and Van Droogenbroeck M.. Vibe: A universal background subtraction algorithm for video sequences. Image Proc., IEEE Trans. on, 20(6):1709-1724, 2011

Barbuzza, R. Fernandez Esteberena L., Dominguez, L.; Perez A.; Rubiales A.; D'Amato J. Separación de sombras de los objetos detectados con sustracción de fondo en video, Argentina. La Plata., CACIC. Univ. Nacional de La Plata, pp 528-537, 2017

Benbouzid D., R. Busa-Fekete , N. Casagrande, F.-D. Collin, B. Kégl Multiboost: a multi-purpose boosting package, J.of Machine Learning Research, 13 pp.549-553, 2012.

Carrión F., Pontón C., Armijos B.: "120 Estrategias y 36 experiencias de seguridad ciudadana," Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad, (2009).

Dammert L., Salazar F., Montt C., González P.: "Crimen e inseguridad: indicadores para las américas." FLACSO-Chile/Banco Int. de Desarrollo. Washington D.C., USA. BID (2010).

Dusbská, M., Herout A, Juránek R. and Sochor J, Fully automatic roadside camera calibration for traffic surveillance, IEEE Trans Intelligent Transp. Syst., Col 16,3, pp 1162-1171, (2015)

D'Amato J.P. , Dominguez L., Perez A., Rubiales A.: "Plataforma abierta de gestión de cámaras IP y aplicaciones móviles para la seguridad civil ciudadana," Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Inormação (20), 48-61 (2016).

Kim, J. S., Yeom, D. H., Joo, Y. H.: "Fast and robust algorithm of tracking multiple moving objects for intelligent video surveillance systems." IEEE Transactions on Consumer Electronics, 57(3) (2011)

Liao, L., Hu R. Xiao Q, Wang J., Xiao J. and Chen J. Exploiting effects of parts in fine grained categorizations of vehicles, in Proc Int Conf Image Process (ICIP), pp 745-749 (2015)

Ojha, S., Sakhare, S.: "Image processing techniques for object tracking in video surveillance - A survey." In: Pervasive Computing, 2015, International Conference on, pp. 1-6 (2015)

Sochor J., Spanhel J., and Herout A. BoxCars: Improving Fine-Grained Recognition of Vehicles using 3-D Bounding Boxes in Traffic Surveillance, IEEE Trans. on Intelligent Transportations Systems, pp 1-12, 2018

IMPORTANCIA DE SUS TRABAJOS CON RELACION A LOS INTERESES DE LA PROVINCIA: Es de interés prioritario tanto provincial como nacional, el tema de seguridad ciudadana o control vehicular, mediante sistemas inteligentes de monitoreo. Estos sistemas pueden ayudar a la supervisión del personal autorizado, para alertarlo sobre situaciones irregulares, identificadas en las imágenes de video. (Ej. infracciones de tránsito, vandalismo). Mediante esta investigación se pretende realizar el análisis en tiempo real del comportamiento de personas o vehículos a partir de imágenes de videos, lo cual redundaría en menores costos de funcionamiento, mayor aprovechamiento de los recursos y una mejor coordinación de tareas hoy realizadas exclusivamente por personas. Cabe mencionar que estas estrategias no reemplazan la acción humana, sino que la asisten en su tarea, brindando información adicional para la toma de decisiones.

.

Condiciones de la presentación:

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:
- Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 22).
 - Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda "Informe Científico Período".
 - Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
- Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: ininvest@cic.gba.gob.ar (puntos 1 al 22), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
 - En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.
- C. Sistema SIBIPA:
- Se deberá petitionar el informe en la modalidad on line, desde el sitio web de la CIC, sistema SIBIPA (ver instructivo).

Nota: El Investigador que desee ser considerado a los fines de una promoción, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.