



Monitoreo inteligente (UFF+URJC) : actual status

Actual status of smart monitoring : UFF + URJC



Aura Conci

Universidade Federal Fluminense

aconci@ic.uff.br - www.ic.uff.br/~aconci

octubre 2018

Conteo de Vehículos y Personas en videos urbanos y residenciales



Ángel Sánchez
Universidad Rey Juan
Carlos
angel.sanchez@urjc.es

Aura Conci
Universidade Federal
Fluminense
aconci@ic.uff.br

Importancia

▶ La seguridad ciudadana es uno de los problemas que ha ganado mayor atención con el transcurrir del tiempo.

No es suficiente solo tener registro en video de:

▶ Ingreso peatonal a instituciones públicas o privadas;

▶ Ingreso vehicular a estacionamientos; y

▶ Intersecciones de calles con alto índice de interacción (personas y vehículos).



Introducción

- ▶ Esta investigación se trabaja con los siguientes conjuntos de datos:
- ▶ PETS 2009: Contiene diversas actividades de grupos de personas



- ▶ GRAM-RTM: Contiene un flujo vehícular variado



Objetivo

- ▶ Analizar los registros de video y extraer información para obtener un conteo de objetos de interés no es un proceso trivial.

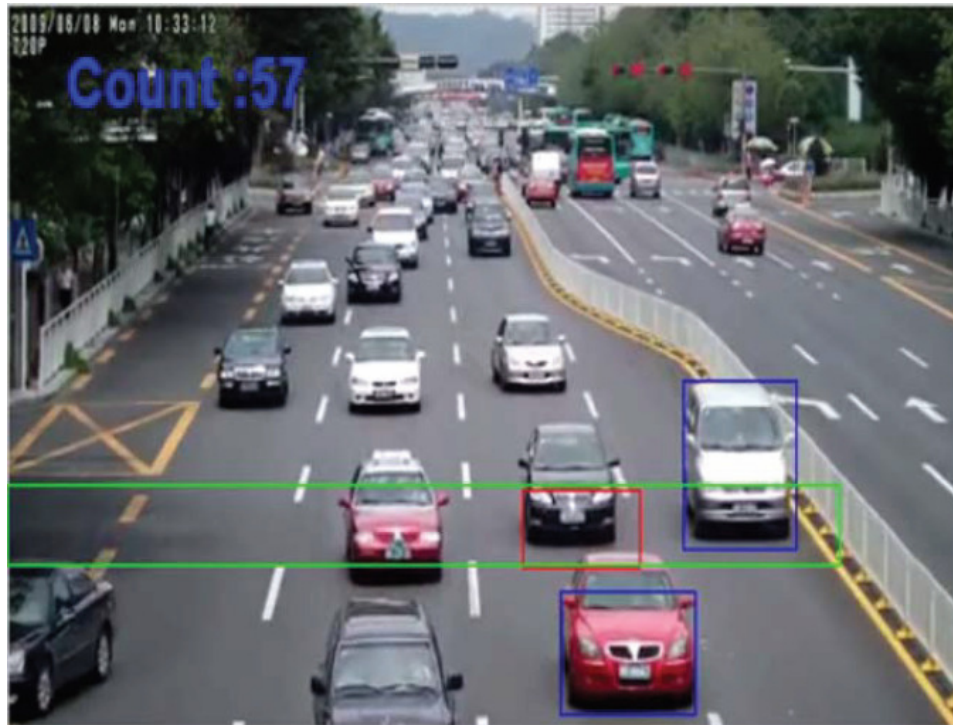
- ▶ Diversos factores son tomados en cuenta antes, durante y después de todo el proceso:

- ▶ Evaluar la cantidad de bandas;
- ▶ Distinción de objetos de interés contra el fondo;
- ▶ Realce de bordes; y
- ▶ Segmentación de objetos, etc.

Conteo es una métrica importante en el comportamiento de objetos.

Objetivo

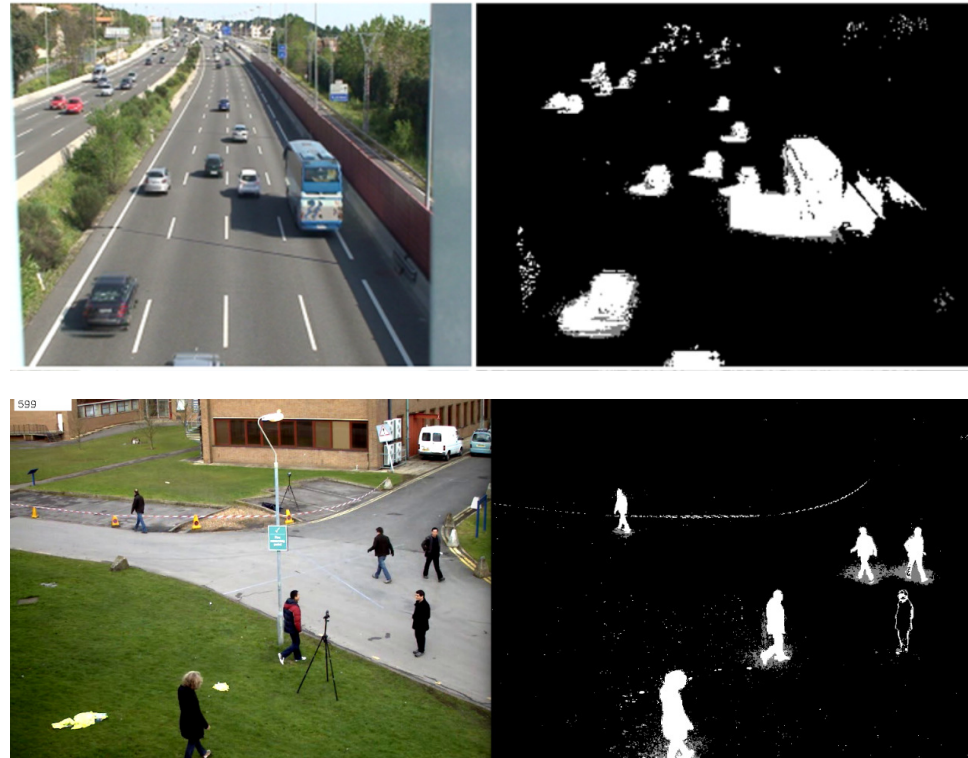
- ▶ Tener un conteo correcto de los objetos de interés (vehículos y personas) en videos con escenas urbanas, dentro de un rango de tiempo determinado.



Problema

- ▶ **Detectar y segmentar los objetos de interés en movimiento.**
- ▶ En un video capturado por una cámara fija varios objetos pueden tener distintos grados de movimiento como:

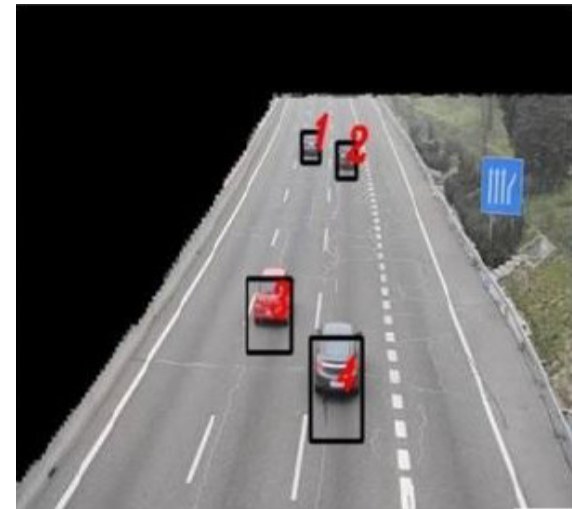
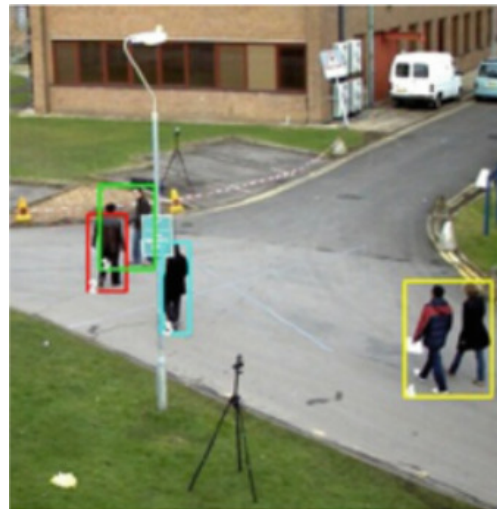
- ▶ Transeuntes;
- ▶ Vehículos de diferentes dimensiones;
- ▶ Bicicletas;
- ▶ Árboles;
- ▶ Animales;
- ▶ Paneles publicitarios; y
- ▶ Señales de tránsito.



Problema

- ▶ **Identificar y clasificar los objetos de interés como personas o vehículos.**
- ▶ Con la segmentación indistinta de objetos, es necesario aplicar criterios para identificar los dos tipos de objetos de interés:

- ▶ Clasificadores lineales;
- ▶ Correlación de filtros y máscaras.



Trabajos Relacionados

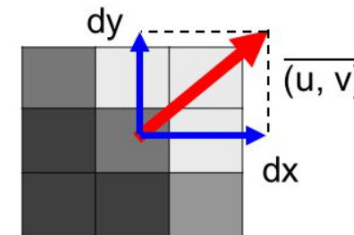
- ▶ **Detectar y segmentar los objetos de interés en movimiento.**
- ▶ **Histograma de gradientes orientados (HOG):**
- ▶ Descriptor global de toda la imagen que captura la forma del objeto.
- ▶ Utiliza el gradientes de cada pixel como información básica.

▶ **Gradiente:** Cambio de intensidad de la imagen en una cierta dirección:

- Dirección; y
- Magnitud



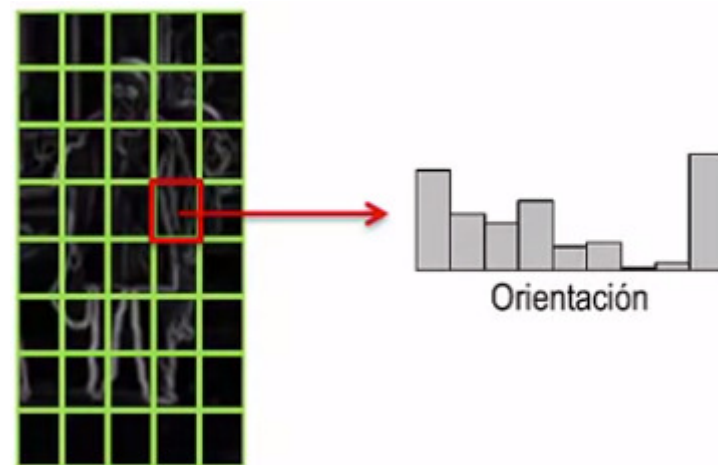
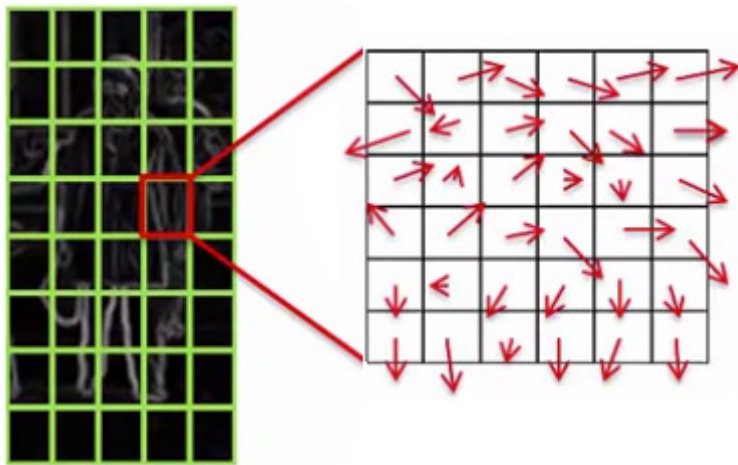
Imagen original



Gradiente

Trabajos Relacionados

- ▶ **Detectar y segmentar los objetos de interés en movimiento.**
- ▶ **Histograma de gradientes orientados (*HOG*):**
 - ▶ **Histograma de orientaciones:**
 - Divide la imagen en celdas de tamaño fijo de píxeles; y
 - Calcula el histograma de las orientaciones de los gradientes para cada celda.



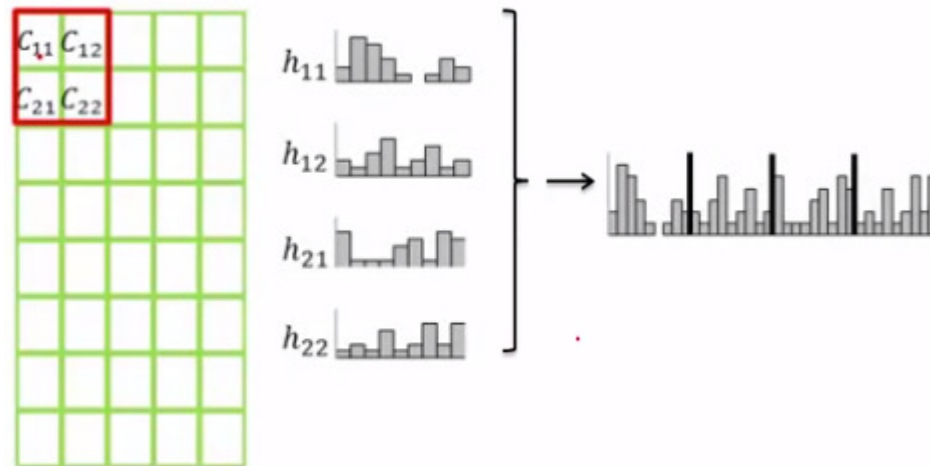
Trabajos Relacionados

► Detectar y segmentar los objetos de interés en movimiento.

► Histograma de gradientes orientados (*HOG*):

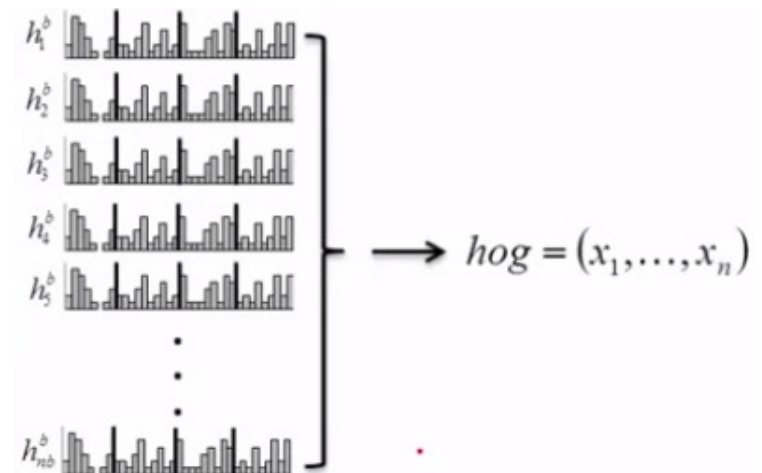
► Normalización de bloques:

- Agrupación de las celdas en bloques;
- Unico vector por bloque;
- Normalización del vector.



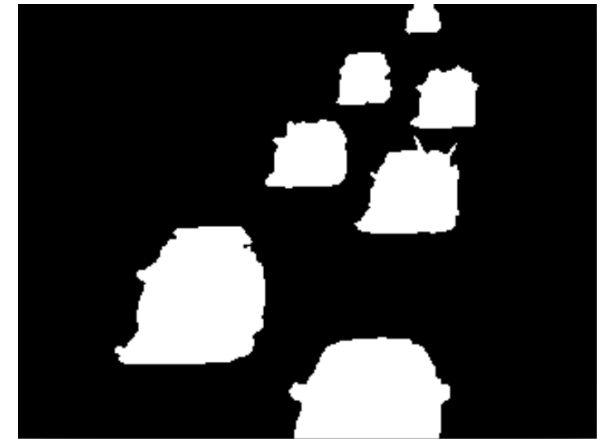
► Cálculo del descriptor:

- Solapamiento de bloques;
- Concatenación de todos los histogramas por bloque,



Trabajos Relacionados

- ▶ **Detectar y segmentar los objetos de interés en movimiento.**
- ▶ **Sustracción de fondo:**
- ▶ Permite capturar la variación estructural de la escena.
- ▶ Proporciona una imagen de primer plano .
- ▶ Usa un umbral de diferencia entre la imagen actual y la imagen de referencia (modelo de fondo).

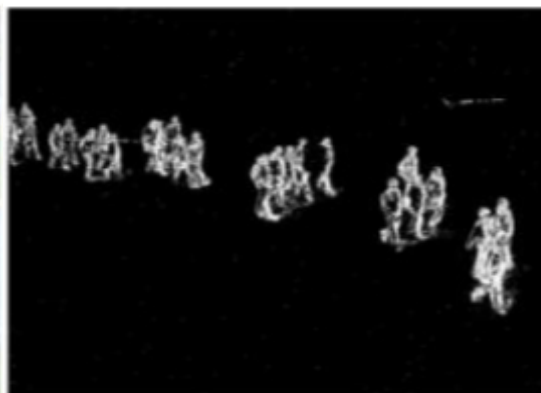


Trabajos Relacionados

- ▶ Detectar y segmentar los objetos de interés en movimiento.
- ▶ Sustracción de fondo:
 - ▶ **Métodos** representativos:
 - Método básico;
 - Running Average;
 - Running Gaussian Average;
 - Mixture of Gaussian;
 - Kernel Density Estimation.



Imagen original



Mixture Gaussian



Método básico

Trabajos Relacionados

▶ Detectar y segmentar los objetos de interés en movimiento.

▶ Sustracción de fondo:

▶ Running Average:

- Modelo de fondo se adapta a variaciones en la escena.
- Actualización del fondo se realiza como una media ponderada.
- F_t valores de píxeles en un instante t ,
- B_t valores de píxeles de la imagen background,
- α es parametro
- ζ radio de actualización,
- F_t es pixel *foreground* si (2) es verdad.

$$B_t = \alpha F_t + (1 - \alpha)B_{t-1} \quad (1)$$

$$|B_t - F_t| > \tau \quad (2)$$



Trabajos Relacionados

- ▶ **Detectar y segmentar los objetos de interés en movimiento.**
- ▶ **Sustracción de fondo:**
 - ▶ **Mixture of Gaussian:**
 - Resuelve fondos complejos que contienen objetos no estáticos (*multimodales*),
 - Imágen consta de diversos planos, niveles y cambios de luz,
 - Varias gaussianas modelan con más exactitud estos cambios,
 - Es una mejora de Gaussian Average, utilizan de 3 a 5 gaussianas.



Trabajos Relacionados

- ▶ Detectar y segmentar los objetos de interés en movimiento.

- ▶ Sustracción de fondo:

- ▶ Mixture of Gaussian:

- k : número de gaussianas [3,5]
 - ω : peso estimado
 - μ_i, t : mediana en un instante t
 - Σ_i, t : matriz de covarianza de probabilidad
 - X_t : pixel es *foreground* si la distancia a una gaussiana supera un porcentaje

$$P(X_t) = \sum_{i=1}^k \omega \cdot G(X_t - \mu_i, t, \Sigma_i, t)$$



Trabajos Relacionados

- ▶ **Detectar y segmentar los objetos de interés en movimiento.**
- ▶ **Flujo óptico:**
 - ▶ Enfoque basado en vectores que estiman el movimiento,
 - ▶ Coincide puntos de objetos con *frames* de videos dentro de un concepto de constancia de brillo,
 - ▶ Describe movimiento coherente de puntos o características entre los *frames* de un video.





Sistema Autónomo de Prevenção de Colisões; y Protección de peatones



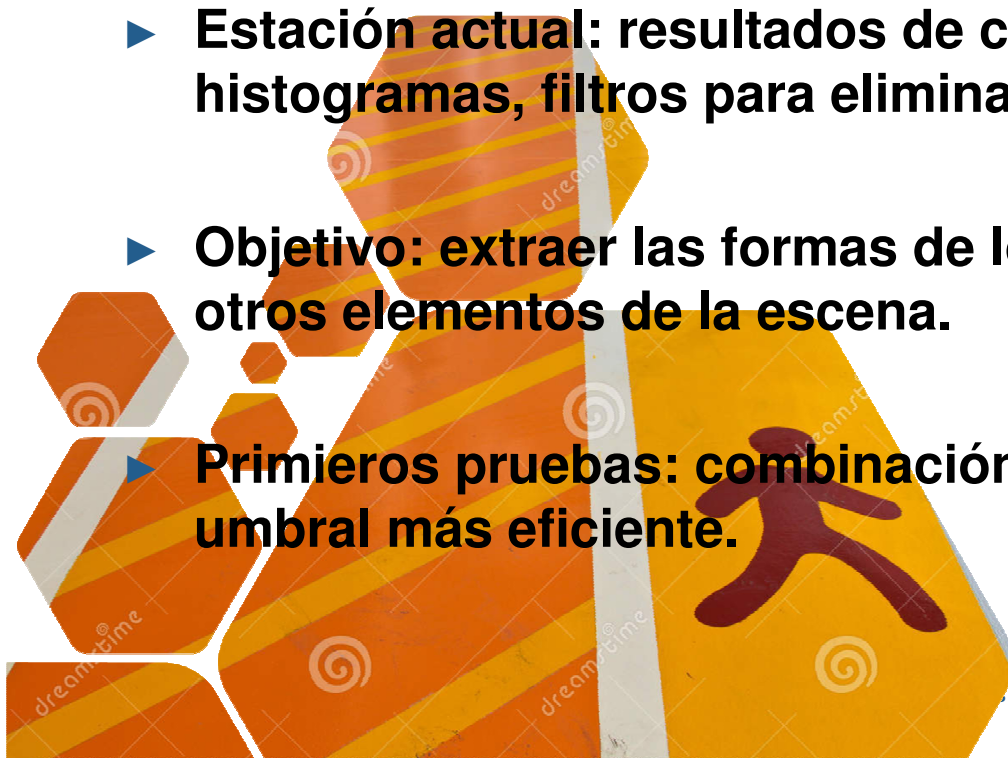
Aura Conci

Universidade Federal
Fluminense

aconci@ic.uff.br

Análisis de imágenes de peatones

- ▶ Intención de evitar accidentes ;
 - ▶ Sistema Autónomo de Prevención de Colisiones;
 - ▶ Protección de peatones y
 - ▶ Navegación autónoma de vehículos terrestres.
-
- ▶ **Estación actual: resultados de conversiones de imágenes, histogramas, filtros para eliminar ruidos y binarización.**
 - ▶ **Objetivo: extraer las formas de los peatones que se mezclan y otros elementos de la escena.**
 - ▶ **Primeros pruebas: combinación de filtros y un algoritmo de umbral más eficiente.**



Dataset - Bases de datos públicas .



- ▶ Estamos utilizando algunas imágenes de la base Caltech y Daimler Pedestrian Benchmark:



Daimler

<http://www.lookingatpeople.com/download-daimler-ped-segm-benchmark/index.html>



Caltech

http://www.vision.caltech.edu/Image_Datasets/CaltechPedestrians/

Gayaquil meeting



Conversión de imágenes en otros espacios de color para ver dónde la representación y separación de objetos es más eficiente.

BGR - > HSV - > V

RGB - > YUV - > Y

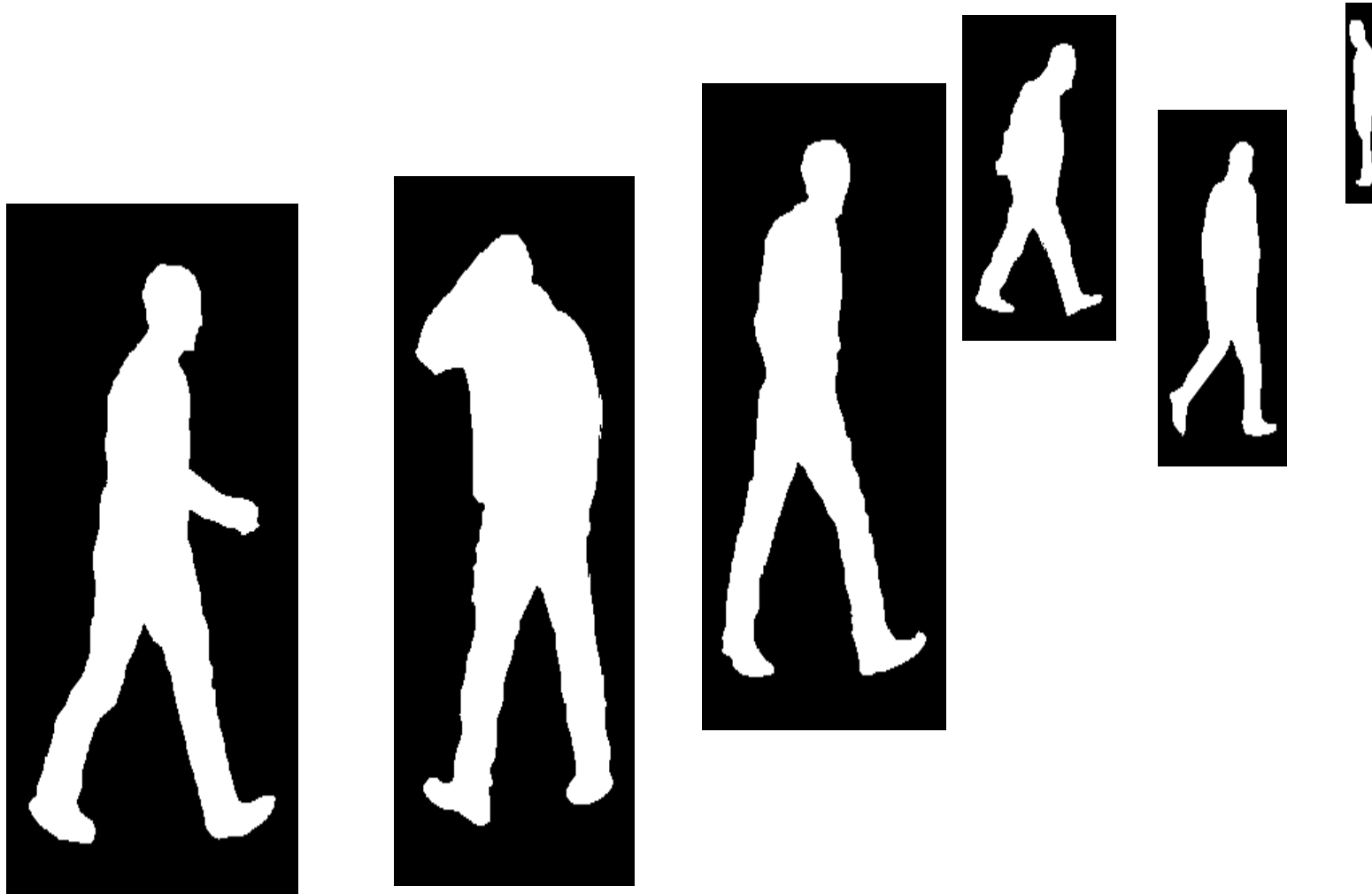
RGB - > LAB - > L

Preprocesamiento



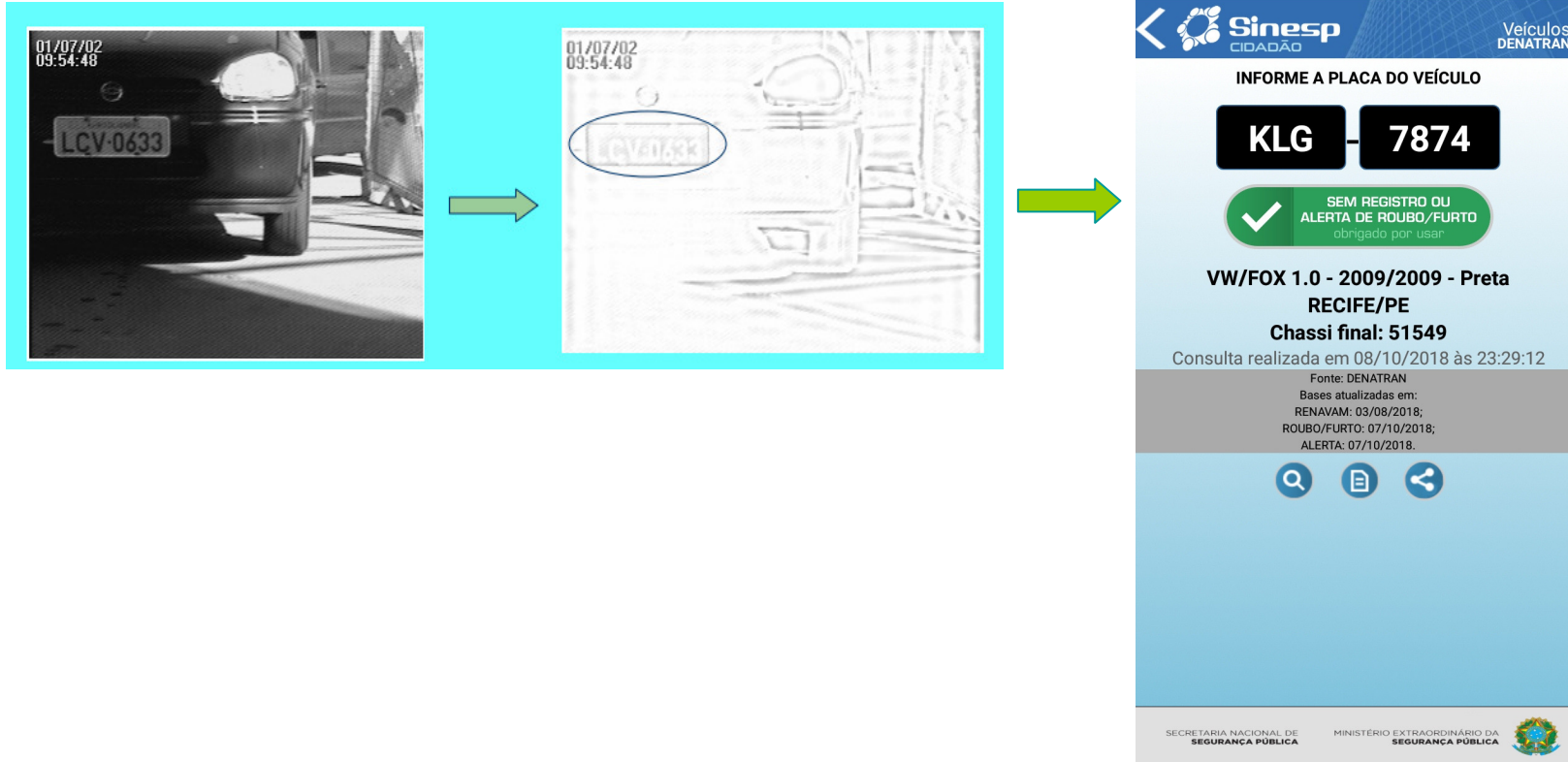
Ecuación de Histograma

Segmentación y seguimiento



Gayaquil meeting

Novo sistema de placas do Merco Sul



Gayaquil meeting



Como serão as novas placas?

Padrão Mercosul com fundo branco começa a valer em setembro



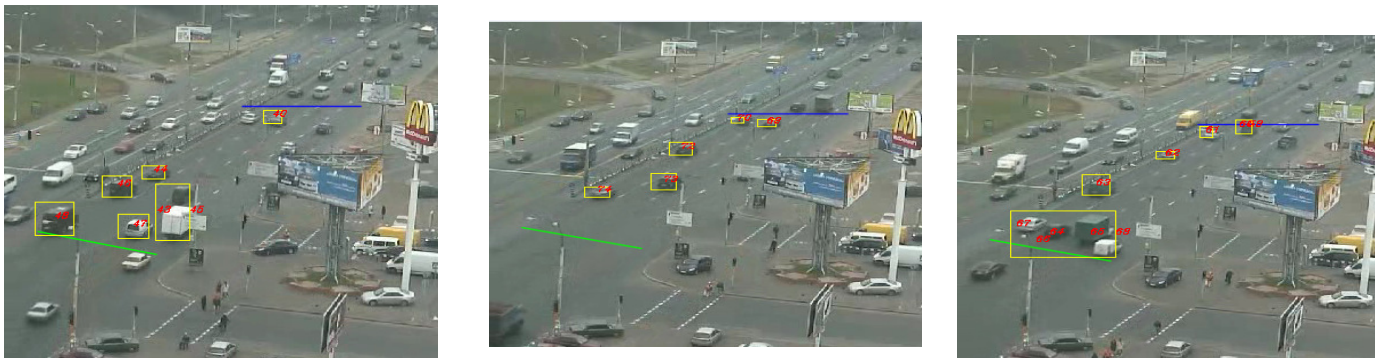
As placas de motos seguem o mesmo padrão das placas de carros mudando apenas o tamanho

Gayaquil meeting

Exemplo de subtração



- ▶ traffic analysis system for the detection and tracking of vehicles
- ▶ website demo gallery: <http://www.axis.com/solutions/video/gallery.html>.
- ▶ we used the images from one static top-placed camera at Petrovka Street, Kiev (Ukraine).



Traffic tracking visual results on a 15'' test video sequence (only four sample frames are shown).

Exemplo de subtração: tracking



(Left) Sample frame with rail lines drawn (in white), and (right) corresponding binary image obtained by **background subtraction** containing the detected targets (rail lines also help in a more robust detection of these targets).



Gayaquil meeting

Referencias



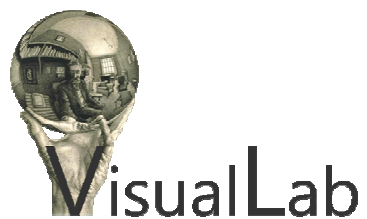
1. F. Sayadi, Y. Said, M. Atri and R. Tourki. “**Real time human detection in video streams**”. *World Scientific and Engineering*, 2012.
2. Dacheng Tao, Xiaoou Tang, Xuelong Li, Xingdong Wu, “**Asymmetric bagging and random subspace for support vector machines-based relevance feedback in image retrieval**”, *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. 28 (7), 2006.
3. D. S. Bolme, Yui Man Lui, B. A. Draper and J. R. Beveridge. “**Simple Real-Time Human Detection Using a Single Correlation Filter**”, *IEEE International Workshop on Performance Evaluation of Tracking and Surveillance*, 2009.
4. N. Dalal and B. Triggs. “**Histograms of oriented gradients for human detection**”, *IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 886-893 vol. 1, 2005.
5. O. Sidla and Y. Lypetsky and N. Brandle and S. Seer, “**Pedestrian Detection and Tracking for Counting Applications in Crowded Situations**”, *IEEE International Conference on Video and Signal Based Surveillance*, 2006.

Invitación



**27th International Conference on Systems, Signals and Image Processing,
IWSSIP 2020**

<http://iwSSIP2020.ic.uff.br/>



Gayaquil meeting

