



ESCUELA POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

Escuela Politécnica

Imagen Digital

Cómputo de Vehículos en Autopista

Curso 2019/2020

José María Crespo Sánchez

Gonzalo Jiménez Hinchado

Contenido

Introducción	3
Definición del problema	3
Solución planteada	3
Problemas encontrados	4
Instrucciones de funcionamiento	4
Conclusiones	7

Introducción

El objetivo de esta práctica es ampliar el programa desarrollado en la anterior entrega. Tras dicha ampliación, el proyecto debe analizar un vídeo de una autopista y, contar el número de coches que circulan por el carril derecho. Este vídeo ha sido provisto por el profesor.

Definición del problema

El problema que se presenta en esta entrega es ampliar el reconocimiento de figuras, de tal forma que ahora pueda reconocer más de una al mismo tiempo, y posicione su centroide de forma correcta. Puesto que ahora todos los elementos van en la misma dirección, en esta ocasión no es necesaria una doble barrera y, por tanto, la máquina de estados que teníamos en la anterior práctica ya no es necesaria.

Solución planteada

La solución que hemos llevado a cabo para esta entrega ha sido muy sencilla, centrándose sobre todo en los filtros aplicados y en el reconocimiento de contornos. Para resolver esta práctica, nos hemos visto obligados a recortar el vídeo de la autopista para centrarnos en lo que verdaderamente nos importa, el carril derecho. Esto ha sido así, debido a que no hemos dispuesto del tiempo necesario para averiguar cómo hacerlo con el vídeo completo.

En primer lugar, se ha modificado el recorte del fondo de la imagen, en esta ocasión, no utilizamos la función *absdiff*, sino que hemos optado por *MOG2*, una alternativa más potente y que hemos creído oportuna para reconocer de forma correcta los vehículos que pasan.

A continuación, se han modificado algunos de los filtros que aplicamos a la imagen. Hemos sufrido una serie de problemas con el reconocimiento de los coches, se trataba de que el cristal de los coches, en ocasiones no se reconocía como parte del coche, debido a su color similar a la carretera. Por ello, hemos realizado el siguiente proceso:

- Hemos dilatado la imagen, con el objetivo de que los puntos reconocidos del coche se hagan más grandes, y así cubrir las partes no reconocidas del mismo como son los cristales. Con esto surgía un problema, si ampliamos demasiado los coches, estos pueden juntarse con otros vehículos cercanos y posteriormente reconocer un único centroide común a toda la figura.
- Para evitar el problema mencionado en el punto anterior, se ha aplicado la función *erode* sobre la imagen previamente dilatada. Esta función, realiza la operación opuesta a la dilatación, de tal forma que las figuras previamente agrandadas, ahora se ven disminuidas y evitamos que varias figuras se junten, componiendo una figura enorme.

La máquina de estado se ha visto suprimida. Ahora, únicamente comprobamos cuando el centroide se encuentra por encima o por debajo de la barrera presentada, y en función de su posición, se aumenta el contador o no. El estado previo no es necesario puesto que siempre se avanza de arriba a abajo y nunca en dirección opuesta.

La interfaz gráfica de esta entrega ha sido alterada ya que se permite modificar más parámetros que en la anterior.

Problemas encontrados

En esta práctica nos hemos encontrado con dos problemas principalmente.

1. Hemos decidido que, ya que se nos pedía trabajar sólo sobre un carril, nuestro algoritmo recibiese como parámetro un recorte del video original que muestre únicamente ese carril.
2. En segundo lugar, hemos tenido problemas para reconocer las figuras completas de los coches. Los cristales de los mismos, a veces, no eran reconocidos dentro de la figura completa debido a su similitud en color con la carretera. Para solucionar este problema se ha realizado una dilatación de los puntos identificados y luego, estos se han disminuido para volver a ajustarse al tamaño del vehículo y no fusionarse con otros.
3. En tercer lugar, han surgido problemas en los momentos en que atraviesan la imagen vehículos muy grandes o varios vehículos muy cercanos entre sí. Los puntos de estos vehículos se fusionan y forman un único automóvil grande. Se ha tratado de solucionar mediante la función *erode*, disminuyendo el tamaño de la nube de puntos, como se comenta en el problema anterior, pero esto no ha sido 100% efectivo.

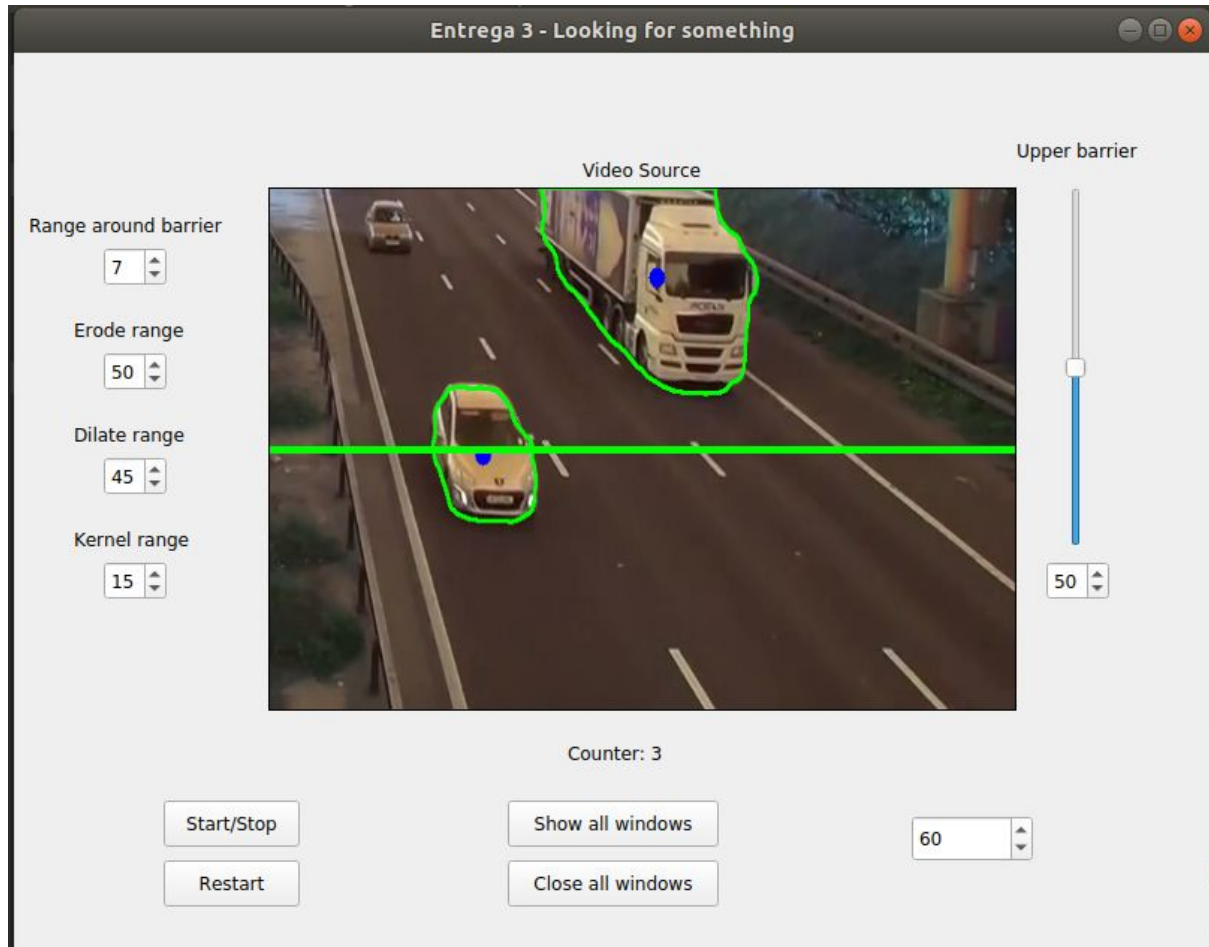
Instrucciones de funcionamiento

Como solución aportamos un algoritmo de análisis de imagen, apoyado con una interfaz de usuario con la que modificar los parámetros que consideramos más relevantes. En esta interfaz se pueden apreciar los siguientes elementos:

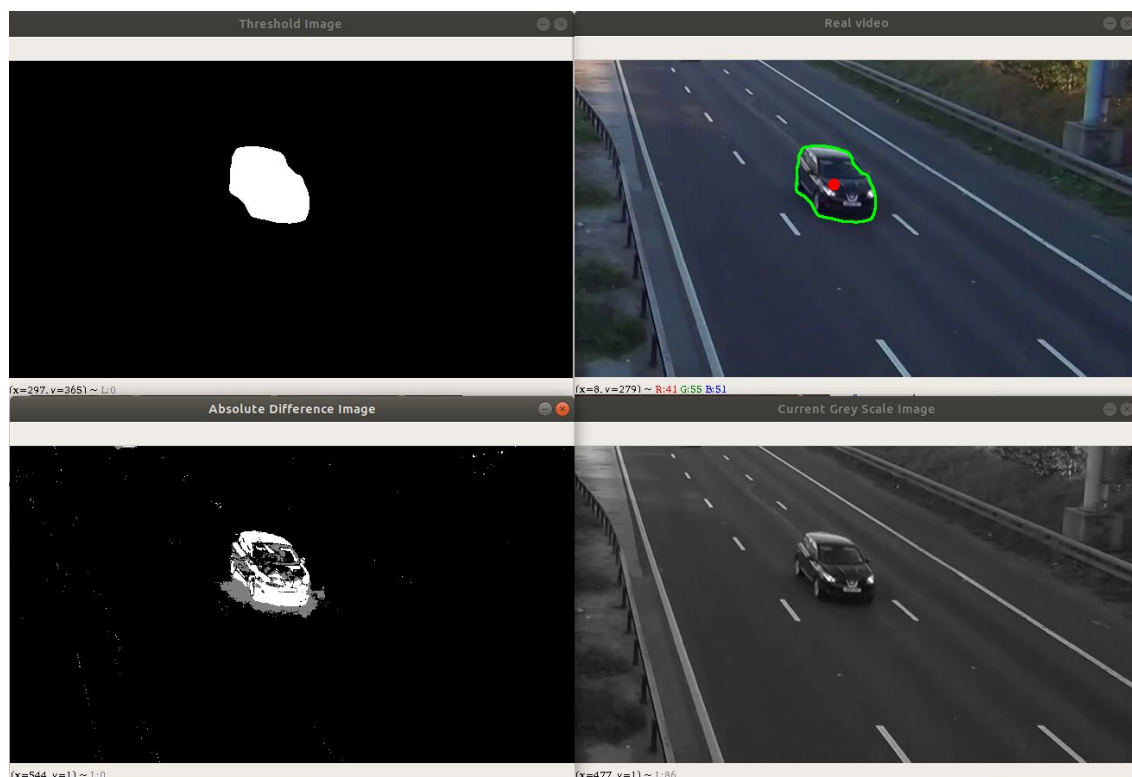
- **Upper Barrier:** Se trata de la barrera con la que contaremos el paso de centroides desde una posición por encima de la misma, hacia una posición por debajo.
- **Counter:** Contador de los vehículos cuyos centroides han pasado por nuestra barrera.
- **Start/Stop:** Comenzar o detener el video.
- **Restart:** Reiniciar el video desde el principio.
- **Show all windows/ Close all windows:** Abrir o cerrar todas las ventanas con las distintas transformaciones aplicadas a la imagen.
- **Range around barrier:** Rango en píxeles por encima y por debajo de la barrera, con lo que detectaremos los centroides situados en ella. Cabe destacar que conforme la barrera esté más abajo, interesa que este rango sea mayor.

- **Erode range:** Valor para el kernel asociado a la función Erode, con la que erosionaremos la imagen creada por dilate.
- **Dilate range:** Valor del kernel asociado a la función Dilate, la cual engrosa los contornos encontrados.
- **Kernel range:** Valor para el kernel por defecto que utilizaremos en otras funciones.
- **Spinner:** periodo de refresco de la imagen.

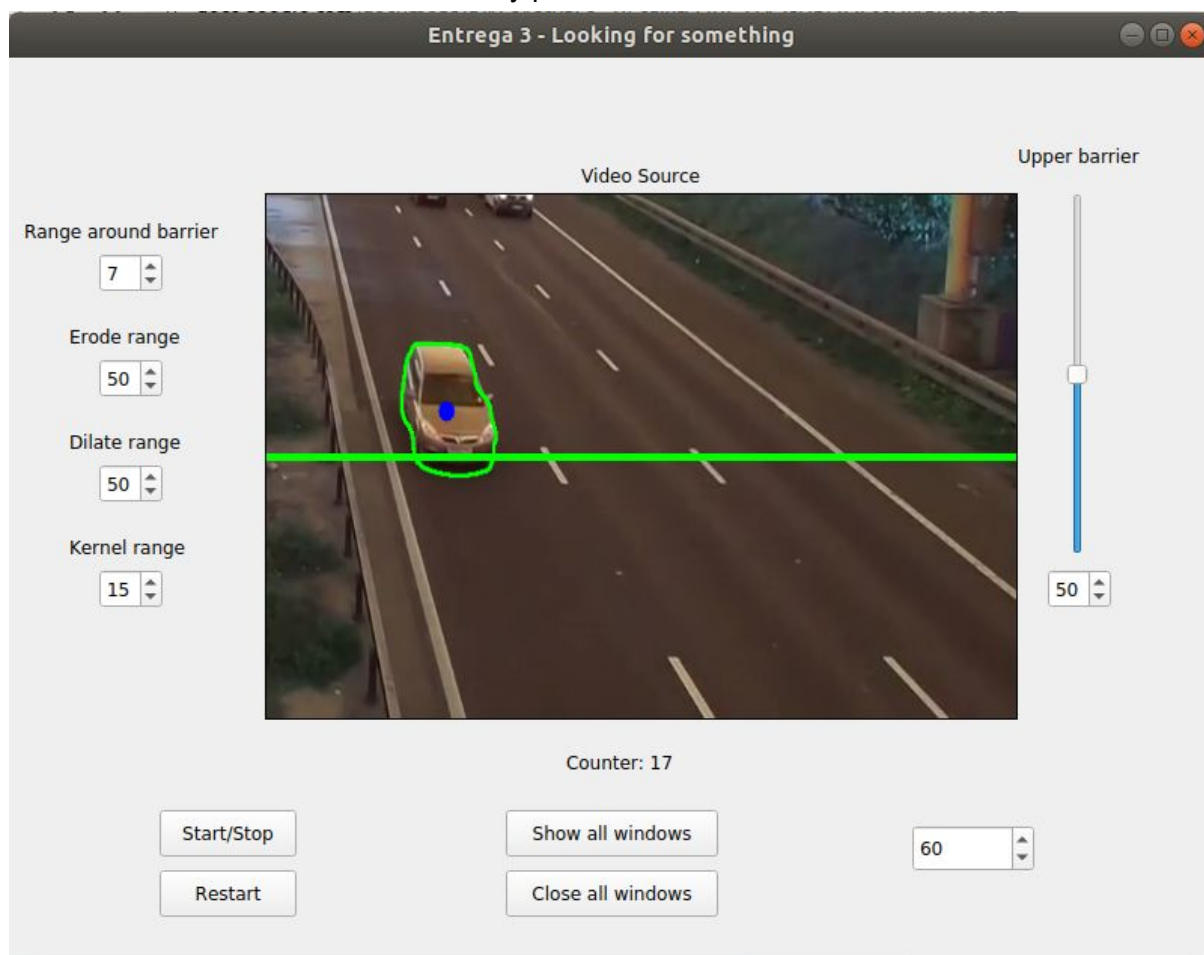
A continuación, podemos ver la interfaz desplegada, donde se muestra el carril sobre el que vamos a trabajar, así como los vehículos extraídos mediante las transformaciones de la imagen y sus centroides.

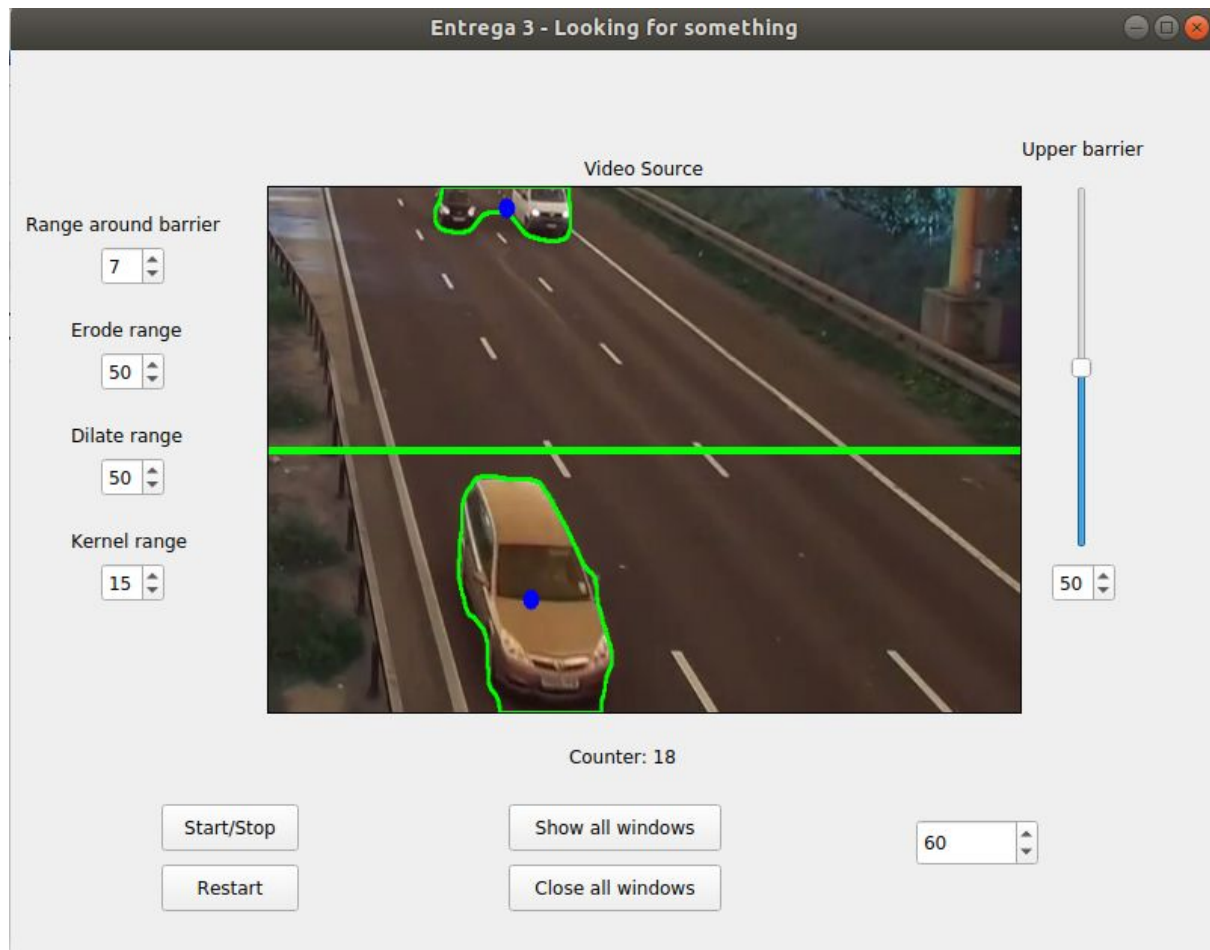


En la siguiente imagen se muestran las distintas ventanas que surgen al pulsar “Show all windows”.



Aquí podemos ver cómo un coche a punto de pasar por nuestra barrera, al cruzarla se añade una unidad a nuestro contador, y pasa de 17 a 18.





Conclusiones

De nuevo, nos ha parecido una práctica muy interesante, aunque esta vez no hemos dispuesto de todo el tiempo que nos hubiera gustado dedicarle a la misma, a pesar de haber ido con todas las entregas al día y yendo al 100% de las clases. Estamos orgullosos del porcentaje de acierto de nuestro algoritmo, aunque para futuras revisiones consideraríamos aplicar inteligencia artificial para mejorarlo.