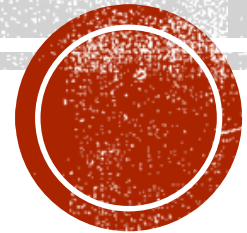


# DETECCIÓN Y ELIMINACIÓN DE SOMBRAS EN SECUENCIAS DE TRÁFICO

Integrantes:

Tony Maldonado Pinzón

Josue Moreno Moo



# ALGORITMO DE ELIMINACIÓN DE SOMBRAS EN MOVIMIENTO BASADO EN BORDES

- El documento asume que el algoritmo funciona para la vigilancia del tráfico y con el foreground extraído.
- Los bordes de las sombras proyectadas en la secuencia de tráfico presentan tres propiedades relevantes:
  - Las sombras proyectadas presentan bordes afilados debido a que la fuente de iluminación está lejos de los objetos.
  - El vehículo tiene bordes significativos, sin embargo, la sombra correspondiente generalmente no tiene bordes
  - El borde de la sombra proyectada se fija en la región límite de la máscara de primer plano en movimiento





(a) Input image 1



(b) Foreground edge 1



(c) Input image 2



(d) Foreground edge 2

Fig. 1 Input image and foreground edge



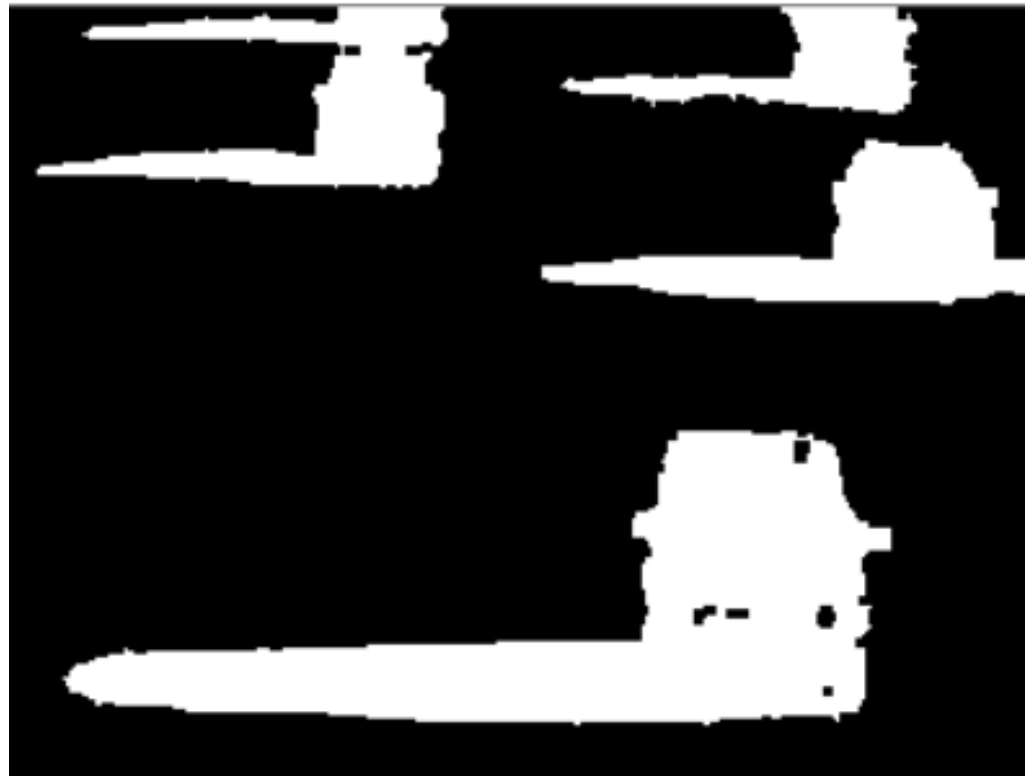
# ALGORITMO DE ELIMINACIÓN DE SOMBRAS EN MOVIMIENTO BASADO EN BORDES

- Aunque se supone que el algoritmo funciona para la escena del tráfico, el método de eliminación de sombras propuesto sigue siendo válido si las áreas de sombra no tienen textura o tienen menos textura.
- El algoritmo de eliminación de sombras elimina el límite de la sombra proyectada y conserva los bordes del objeto en primer lugar; en segundo lugar, reconstruye formas de objetos gruesos basadas en la información de borde de los objetos; finalmente, extrae la sombra proyectada restando el objeto en movimiento de la máscara de detección de cambios y realiza un procesamiento adicional.
- A continuación se muestran los resultados obtenidos en cada uno de los pasos propuestos por el artículo:



# PASO 1: DETECCIÓN DE BORDES PARA LA REGIÓN DE PRIMER PLANO

- Ct es la máscara del foreground. Se obtiene a partir de un sustractor de fondo. En nuestro caso, utilizamos el sustractor KNN.

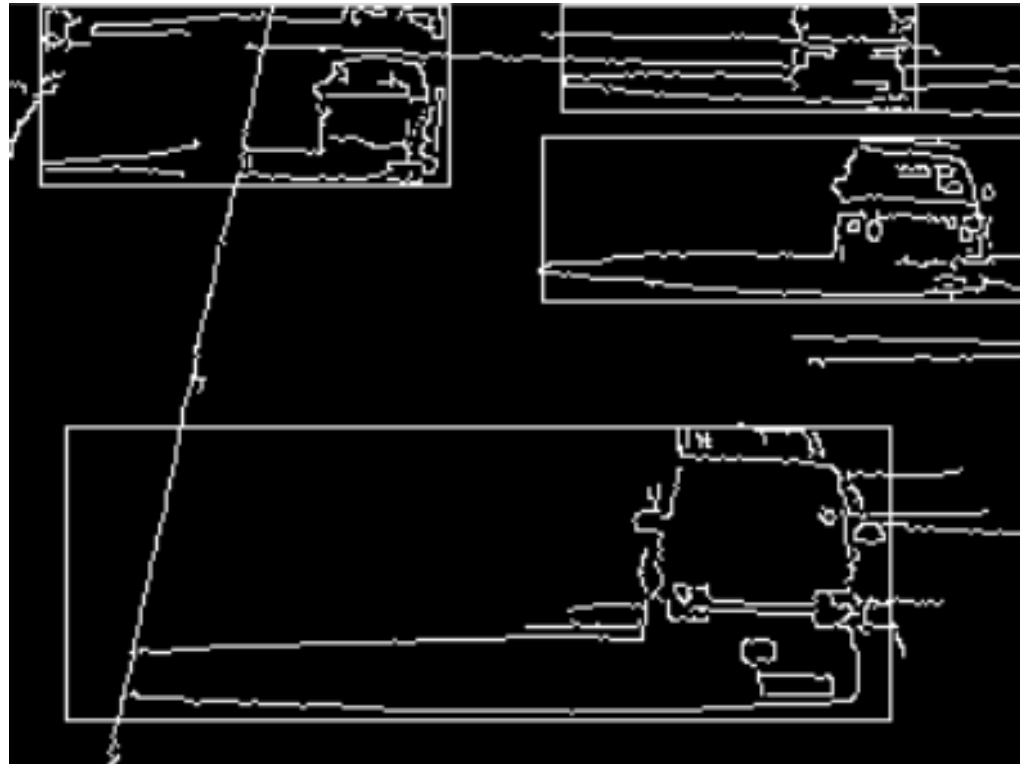


# EJEMPLOS CT

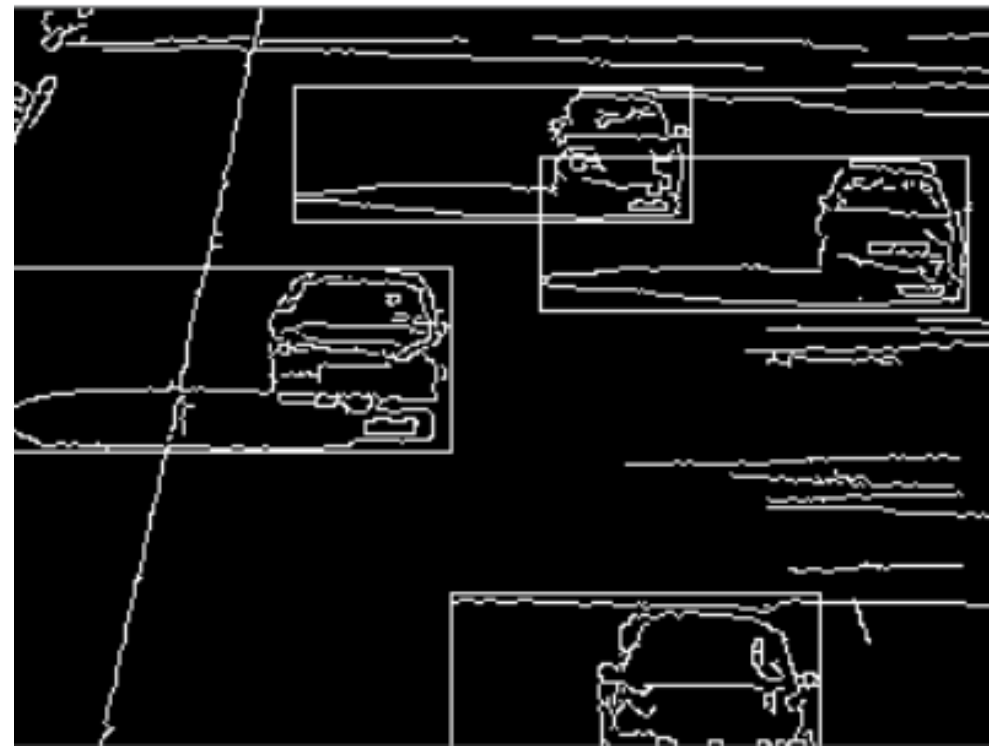
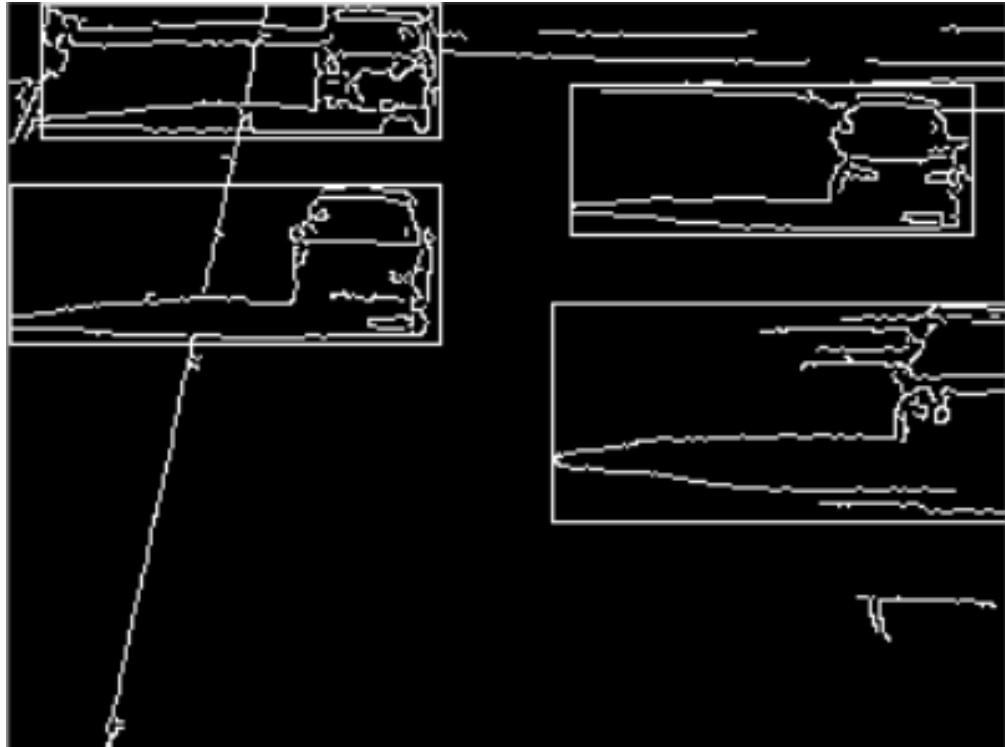


# PASO 1: DETECCIÓN DE BORDES PARA LA REGIÓN DE PRIMER PLANO

- Et es el resultado de la detección de bordes por el algoritmo de Canny.



# EJEMPLOS ET





# PASO 2: CALCULAR EL BORDE INTERIOR INICIAL DEL PRIMER PLANO

- El propósito de esta sección es eliminar el límite de la sombra proyectada y preservar los bordes del objeto.
- Los pasos para calcular el borde interior inicial del primer plano se describen a continuación:



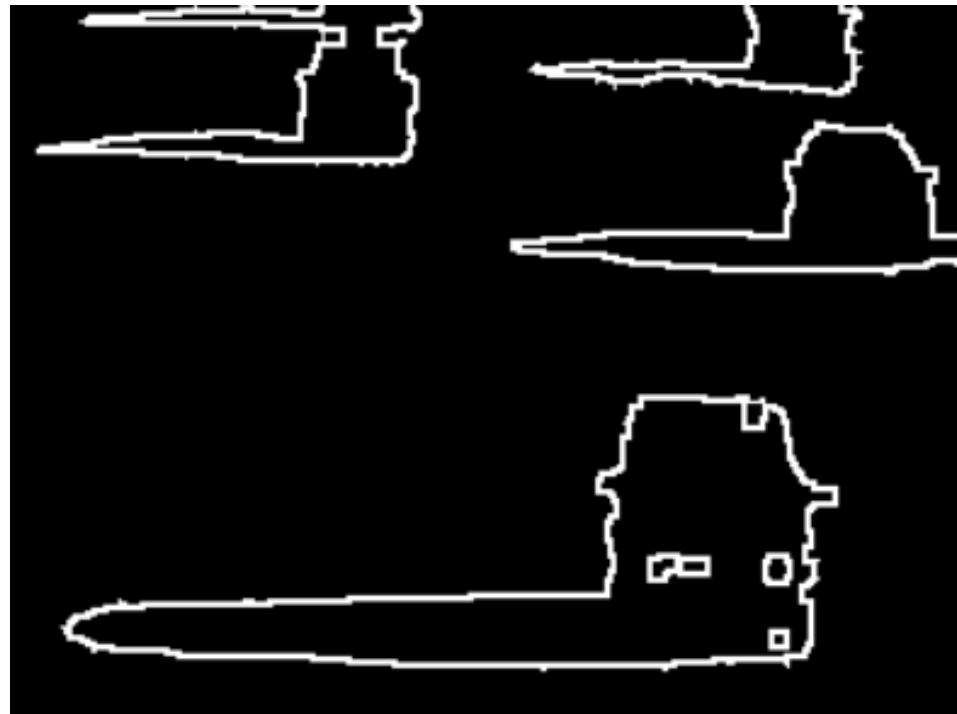
# PASO 2.1: EXTRACCIÓN DE LÍMITES PARA LA MÁSCARA DE PRIMER PLANO.

- Calcular el límite de la máscara de primer plano es el primer paso para eliminar el borde de la sombra.
- $EC_t$  puede obtenerse primero erosionando  $C_t$  por  $B_1$  y luego realizando la diferencia establecida entre  $C_t$  y su erosión.
- $DE_t$  denota la imagen  $EC_t$  dilatada por  $B_2$ .

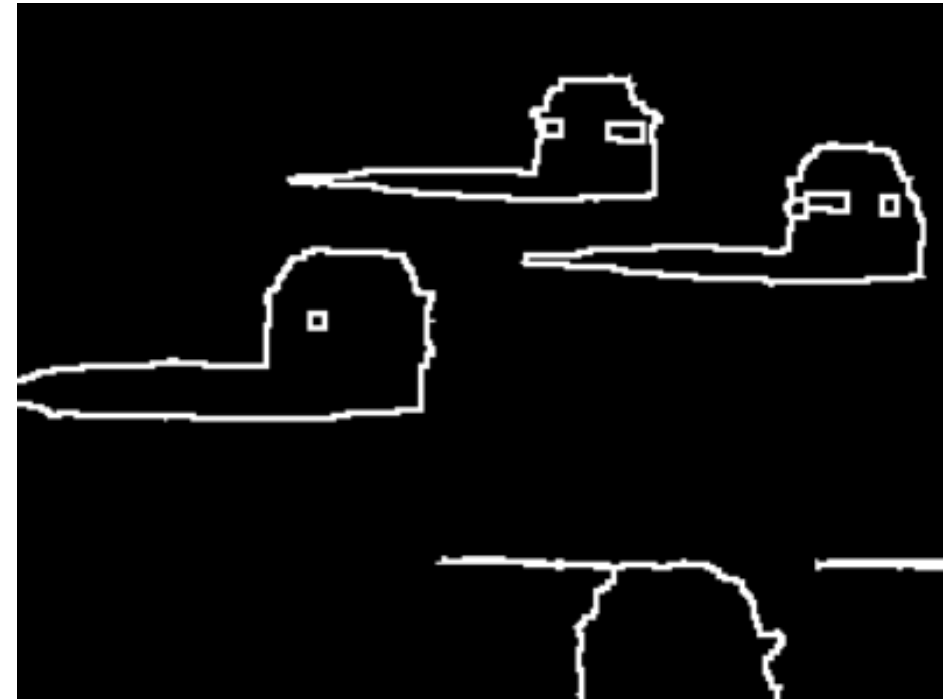


## PASO 2.2: CAMBIO DEL LÍMITE DILATADO DE LA MÁSCARA DE CAMBIO

- Para eliminar el borde del Et, debe adquirirse el límite dilatado de la máscara de cambio DBt que tiene más de un píxel de grosor. DBt surge de una operación AND entre DEt y Ct.



# EJEMPLOS DBT

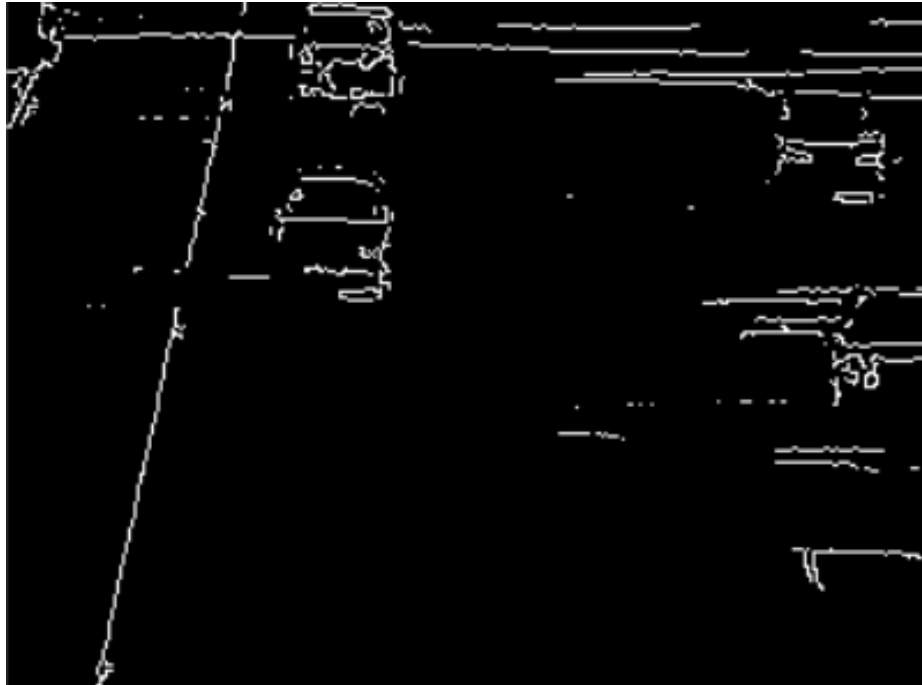


# PASO 2.3: CALCULAR EL BORDE INTERIOR INICIAL

- Los puntos de borde de la máscara de primer plano fuera de DBt se consideran como el borde interior inicial IEt. IEt surge a partir de una resta entre Et y DBt.

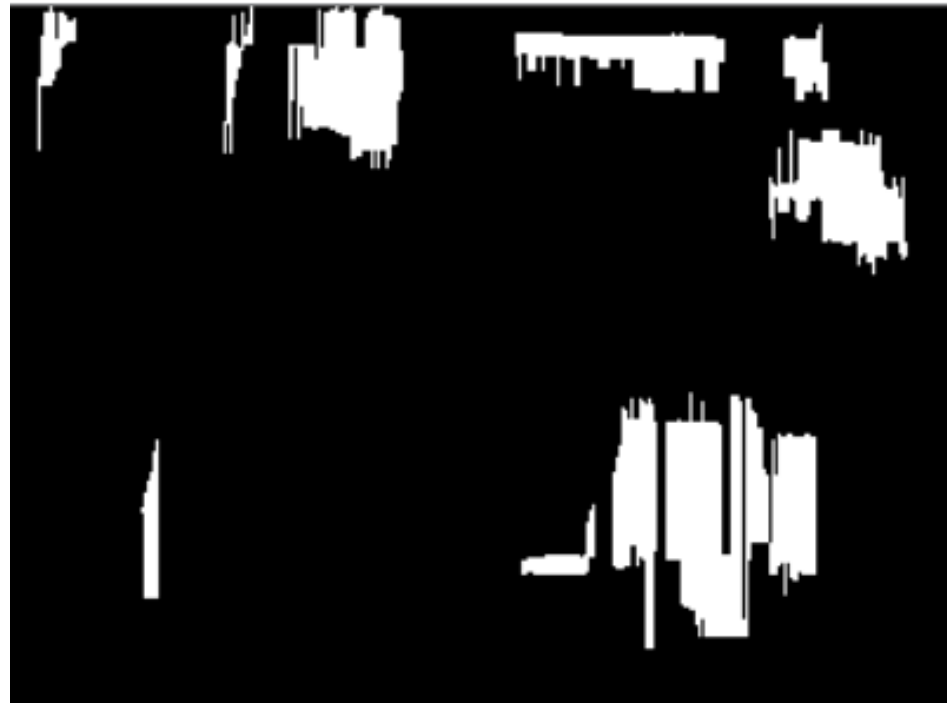


# EJEMPLOS IET



# PASO 3: REFINAR EL BORDE INTERIOR DEL OBJETO EN MOVIMIENTO

- El proceso de refinación consiste en operación horizontal y operación vertical. HRt y VRt son los resultados de operaciones horizontales y verticales en IEt, respectivamente.





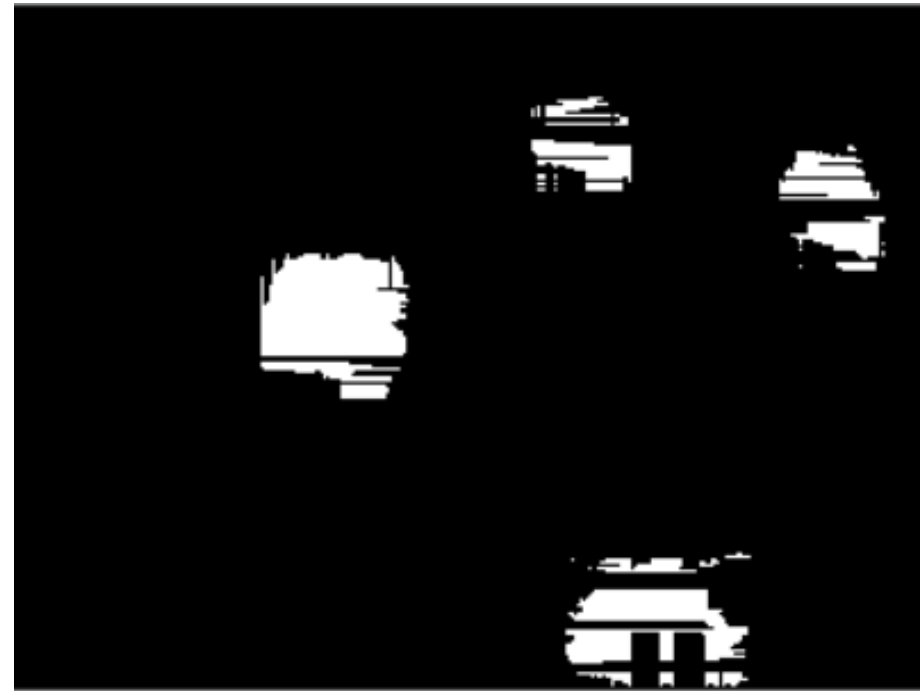


# PASO 3: REFINAR EL BORDE INTERIOR DEL OBJETO EN MOVIMIENTO

- Después de la operación horizontal y la operación vertical, los bordes de la región del foreground  $E_t$  en  $HR_t$  y  $VR_t$  son el borde interior del objeto en movimiento después de la operación de refinación.  $RE_t$  surge de la operación AND entre  $HR_t$  y  $VR_t$ .



# EJEMPLOS RET



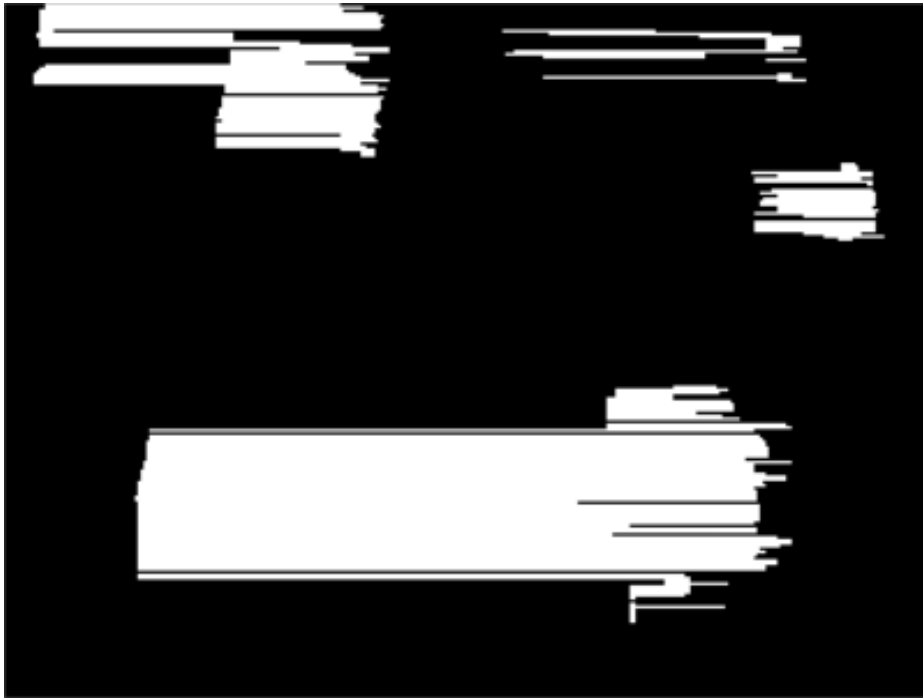
# PASO 4: CLASIFICACIÓN DE LA REGIÓN EN PRIMER PLANO

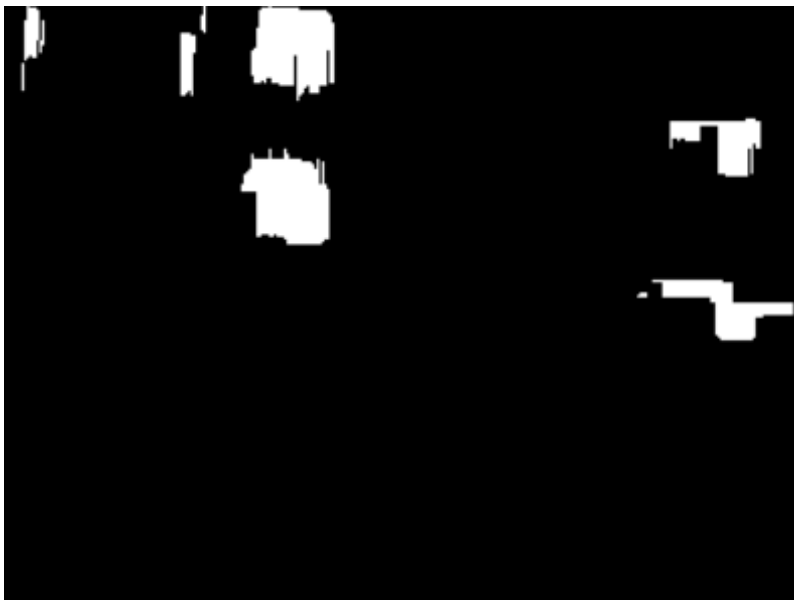
- Si una región en foreground contiene más de un foreground, las sombras de diferentes vehículos posiblemente se conectarán entre sí en esta región. Para eliminar eficientemente las sombras no deseadas del fondo, debe determinarse qué puntos de borde en REt pertenecen al mismo foreground.



# PASO 4.1: HRET Y VRET

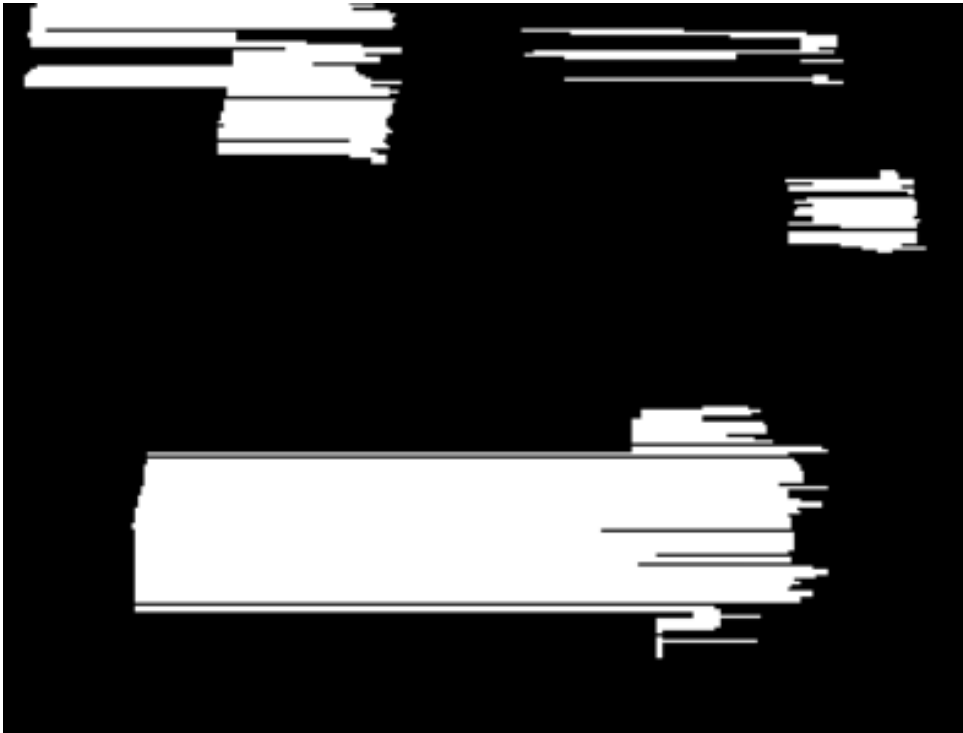
- La operación horizontal y la operación vertical, que se utilizaron anteriormente, se aplican a REt. HREt y VREt son los resultados de la operación horizontal y vertical en REt, respectivamente.

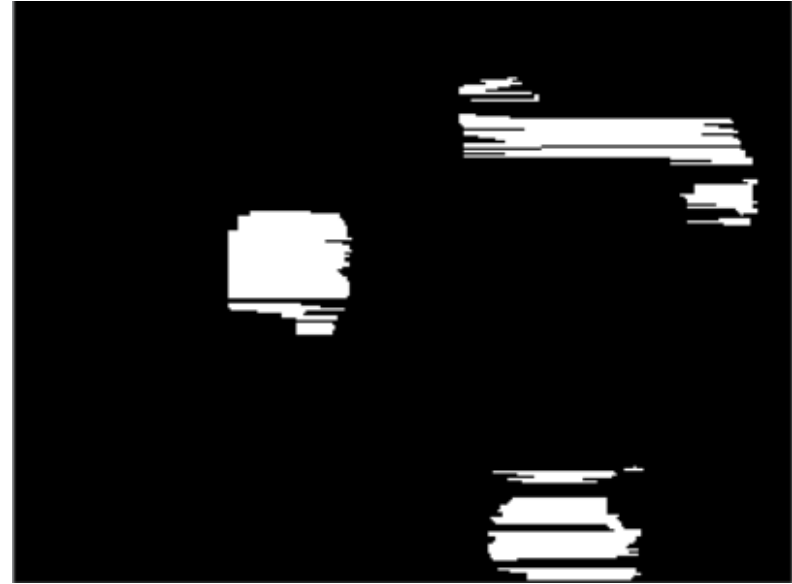
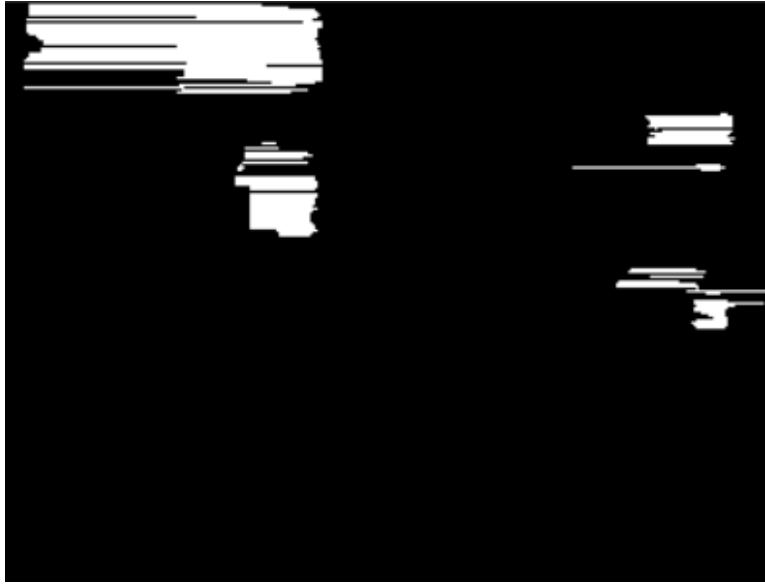




## PASO 4.2: HREMT Y VREMT

- HREMt y VREMt se calculan aplicando la operación horizontal y vertical a cada uno de los objetos (que posiblemente se hallan separado) en HREt y VREt. Con este resultado, aplicamos un simple OR a HREt y VREt.





# PASO 5: CONSTRUIR EL OBJETO EN MOVIMIENTO

- Suponga que los foregrounds  $q$  están contenidos en una máscara de objeto en movimiento, y deje que  $IFE_k$  ( $k = 1, 2, \dots, q$ ) denote el borde del  $k$  objeto en movimiento.

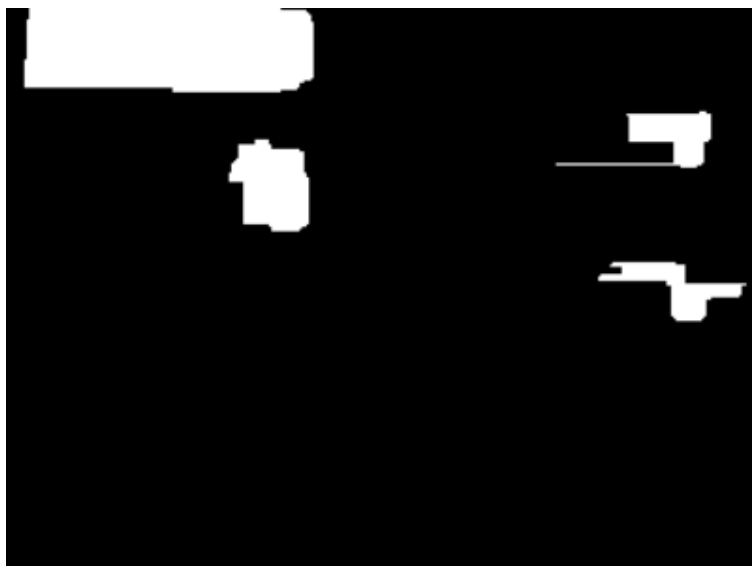




# PASO 5.1: HFRT Y VFRT

- Procedemos a calcular HFRT y VFRT a partir del resultado obtenido con IFEt y aplicándole la operación horizontal y vertical respectivamente.



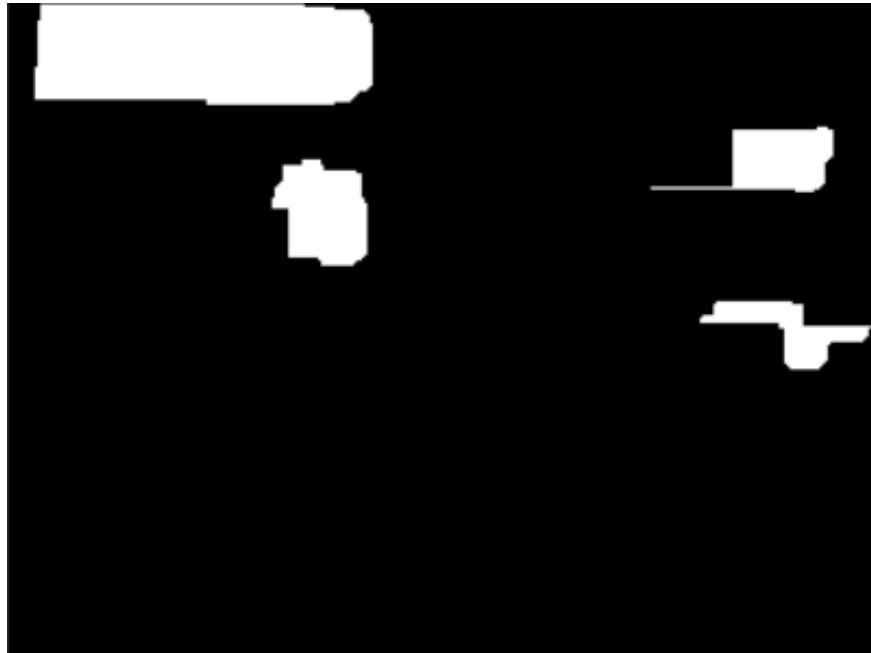


# PASO 5.2: PARTE INTERIOR ABSOLUTA DEL FOREGROUND

- Continuando con el algoritmo, ahora calculamos  $FR_t$  con la unión de las imágenes  $HRE_t$  t  $VRE_t$  obtenidas previamente.



# EJEMPLOS FRT



# PASO 6: CALCULAR REGIÓN DE SEMILLA DE SOMBRA PROYECTADA EN MOVIMIENTO

- Con  $C_t$ ,  $DB_t$  e  $IF_t$ , ahora calculamos  $I_{st}$ , que esta dada por una diferencia entre  $C_t$ ,  $DB_t$  e  $IF_t$ .
- Luego, eliminamos el ruido en  $I_{st}$  y aplicamos una operación OR con el frame original para obtener la imagen final.



# EJEMPLOS ELIMINACIÓN DE SOMBRAS



# CONCLUSIONES

- Con los resultados obtenidos en cada uno de los pasos del método y la imagen final resultante, podemos concluir que el método funciona en determinadas ocasiones. Hay momentos donde se elimina incluso gran parte del objeto junto con la sombra y ocasiones donde no se elimina satisfactoriamente la sombra proyectada. También cabe aclarar que no implementamos todos los pasos propuestos por el método ya que no nos arrojaban el resultado esperado o no comprendimos por completo como implementarlo. Aún así obtuvimos resultados satisfactorios en gran medida, comprobando que el método propuesto en el artículo funciona, pero que necesita más refinación para obtener una mayor precisión en la eliminación de sombras.

