



Universidad
Rey Juan Carlos

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

Curso Académico 2023/2024

Práctica 1

DETECCIÓN DE SEÑALES VIALES

Cristian Fernando Calva Troya

Luis Ovejero Martín

Jaime Rueda Carpintero

Índice de figuras

| | | |
|----|---|---|
| 1. | Corrección de ángulo de la imagen | 4 |
| 2. | Imagen tras aplicar filtro azul | 5 |
| 3. | Imagen tras aplicar sobel | 5 |
| 4. | Imagen tras detectar líneas y ángulos de desfase | 6 |
| 5. | Corrección de ángulo de imagen | 6 |
| 6. | Panel ideal | 6 |
| 7. | Panel ideal redimensionado y filtrado por color | 7 |
| 8. | Panel detectado redimensionado y filtrado por color | 7 |

Índice

| | |
|---|---|
| 1. Introducción | 4 |
| 2. Objetivos y metodología | 4 |
| 2.1. Descripción del problema | 4 |
| 2.2. Objetivos | 4 |
| 2.3. Tecnologías | 4 |
| 3. Creación de la aplicación | 4 |
| 3.1. Normalización | 4 |
| 3.1.1. Corrección de color | 4 |
| 3.1.2. Corrección de ángulo | 4 |
| 3.2. MSER | 6 |
| 3.3. Correlación por máscaras | 6 |
| 3.3.1. Mascara ideal | 6 |
| 3.3.2. Filtrado por correlación ideal/detectado | 8 |
| 3.4. Eliminación de regiones repetidas | 8 |
| 3.5. Validación | 8 |
| 3.6. | 8 |
| 4. Conclusiones y trabajos futuros | 8 |
| 5. Referencias | 9 |

1. Introducción

2. Objetivos y metodología

2.1. Descripción del problema

2.2. Objetivos

3 pag.

2.3. Tecnologías

3. Creación de la aplicación

3.1. Normalización

3.1.1. Corrección de color

3.1.2. Corrección de ángulo



Figura 1: Corrección de ángulo de la imagen

Otro de los problemas presentes a la hora de procesar las imágenes, para su detección, es la posición de los objetos a detectar. En ocasiones, ya sea por el ángulo de la cámara o la misma posición del cartel respecto a nosotros, puede ocurrir un cierto desfase en el ángulo deseado. En la **Fig. 1** podemos observar un pequeño ejemplo del problema inicial y el resultado deseado, que nos dará una mejor detección de las secciones. Para poder abarcar el problema hemos optado por realizar una corrección a la imagen completa.

Los pasos a seguir para conseguir el ángulo de desfase son los siguientes:

1. Aplicamos una detección de color azul ya que respecto a las diferentes pruebas, ha dado mejores resultados para eliminar las zonas no deseadas y poder centrarnos en las secciones más azules (los paneles deseados.) En la **Fig. x** podemos ver un ejemplo de los posibles resultados.

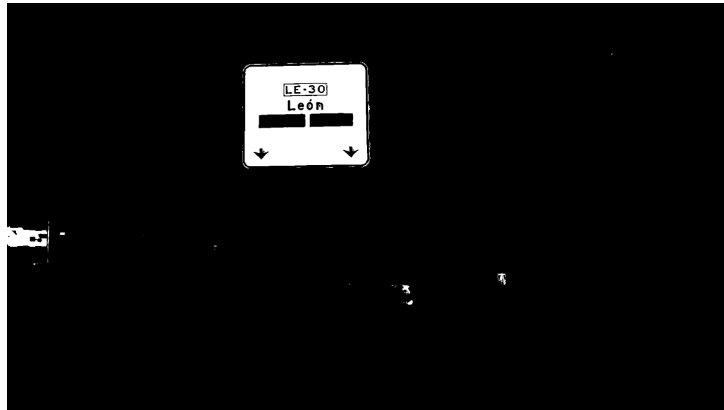


Figura 2: Imagen tras aplicar filtro azul

2. Realizamos una detección de bordes horizontales. Ya que haremos la corrección en función de como estén estos orientados. En la **Fig. x** se ve que conseguimos las secciones deseadas.

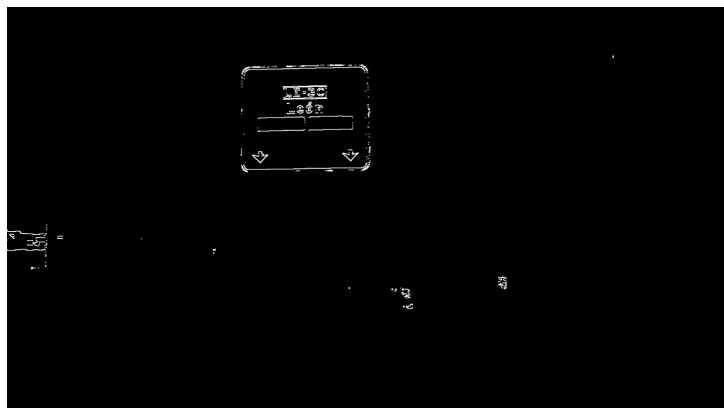


Figura 3: Imagen tras aplicar sobel

3. Finalmente con el algoritmo de Hough extraemos líneas presentes en la imagen, dando como resultado las rectas horizontales. En la **Fig. x** se visualizan las rectas detectadas, y se calcula el ángulo de cada una de ellas haciendo uso de las

coordenadas (x, y) y (x_2, y_2) , de estas nos quedaremos con un desfase intermedio. Finalmente con el ángulo de cada imagen, corregimos el giro sobre la imagen original, tal y como se muestra en la **Fig. x**.

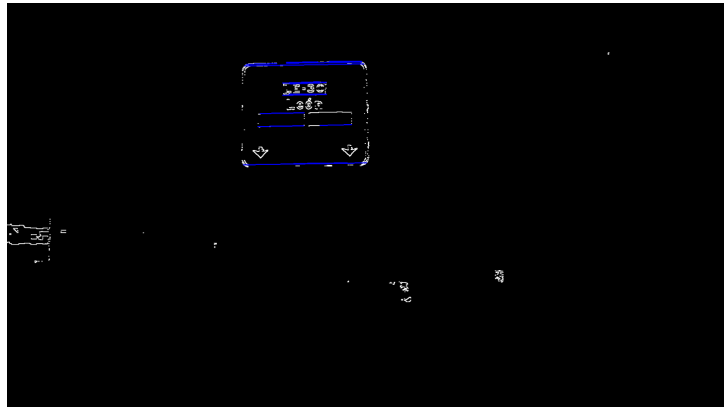


Figura 4: Imagen tras detectar líneas y ángulos de desfase

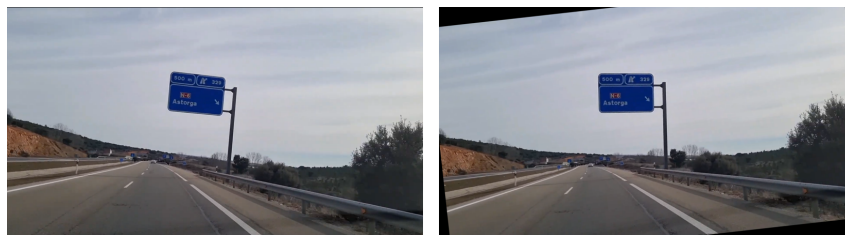


Figura 5: Corrección de ángulo de imagen

3.2. MSER

3.3. Correlación por máscaras

3.3.1. Mascara ideal



Figura 6: Panel ideal

Para la correcta comprobación de que si una imagen ya filtrada por color es un panel deseado, necesitamos un panel de referencia, para poder indicar como debería ser un panel detectado de forma aproximada.

En la **Fig. 1** podemos ver la imagen de la que partimos para realizar esa mascara ideal que utilizaremos posteriormente. Esta imagen inicial se extrae de la Norma 8.1-IC de señalización vertical de carreteras en España [1].

Para poder crear la matriz de 1's (para azules) y 0's (para no azules) hacemos uso de un filtro de color. Antes de poder hacer uso del filtro de color necesitamos cambiar el formato de la imagen de **BGR** a **HSV**. Este cambio es fundamental porque en el espacio de color HSV, el componente Hue permite una separación clara del color azul, independientemente de las variaciones de iluminación y sombra. Esta conversión y filtrado mejoran significativamente el procesamiento y permiten realizar comparaciones directas con un panel de referencia, facilitando la verificación.

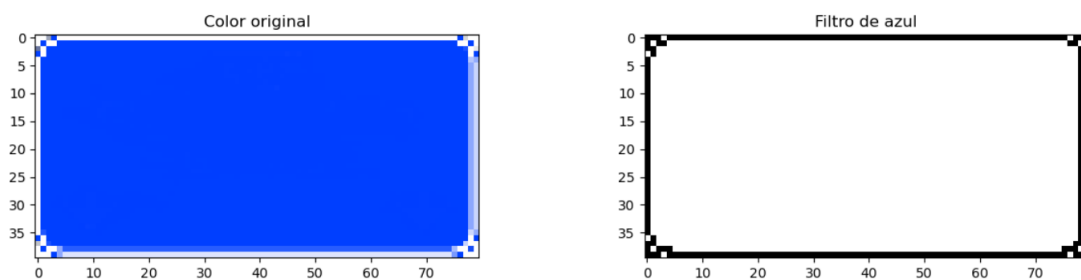


Figura 7: Panel ideal redimensionado y filtrado por color

Ya que nos encontraremos con diferentes paneles de diferentes tamaños, establecemos una tamaño estandar de (80x40) a redimensionar para todos los paneles, tanto detectados como para el ideal. Tras aplicar esta redimensión podemos ya aplicar el filtro de color a nuestro panel, en la **Fig. 2** podemos ver el resultado de este proceso con el panel ideal.

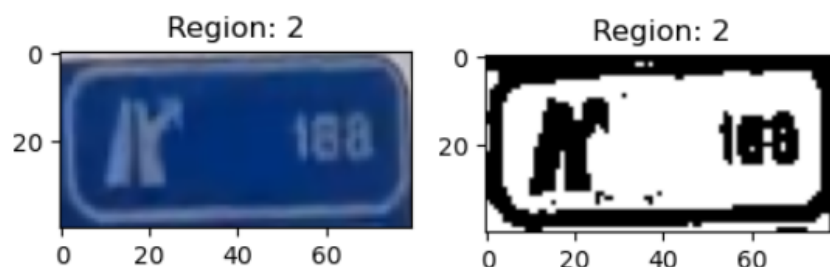


Figura 8: Panel detectado redimensionado y filtrado por color

Respecto a los paneles detectados en la **Fig. 3** podemos ver un ejemplo de su proceso de redimensionado y filtrado por color. De esta manera ya podríamos realizar una comparación y

correlación entre detectado/ideal.

3.3.2. Filtrado por correlación ideal/detectado

Llegados a este punto quedaría decidir que paneles recibidos son lo suficientemente parecidos al panel ideal. Para ellos realizamos:

1. Una suma de cuantos píxeles azules tiene nuestra máscara ideal. Teniendo en cuenta que es una máscara de 0's y 1's queda bajo la siguiente operación:

$$B = \sum_{i=0}^{39} \sum_{j=0}^{79} I(i, j) \quad (1)$$

2. Calcular la cantidad de azules que tiene nuestra detección. De igual forma que en el paso anterior:

$$B' = \sum_{i=0}^{39} \sum_{j=0}^{79} I'(i, j) \quad (2)$$

3. Calcular un porcentaje de correlación normalizado entre [0,1]. Simplemente haciendo una proporción de B' sobre B , en caso de que B' supere a B descartamos esta detección poniendo su proporción a 0. Quedando:

$$C = \begin{cases} B'/B & \text{si } B' \leq B, \\ 0 & \text{si } B \leq B'. \end{cases} \quad (3)$$

4. Descartamos aquellos valores C que superen un umbral. En este caso se ha puesto uno mínimo de 0'4.

Posterior a estos pasos nos quedarían las secciones más fiables a la detección deseada, pero nos quedaría eliminar posibles detecciones repetidas.

3.4. Eliminación de regiones repetidas

3.5. Validación

3.6. ...

4. Conclusiones y trabajos futuros

5. Referencias

[1] <https://www.fomento.gob.es/az.bbmf.web/documentacion/pdf/re3723.pdf>