

PRÁCTICA 5 - "Detección de Bordes"

Objetivo: implementación y aplicación de distintos detectores de borde.

Instrucciones Matlab:

- `edge`: para aplicar distintos detectores de borde.
- `mat2gray`: para convertir una matriz tipo `double` en una matriz de intensidad en el rango `[0 1]`.

PRIMERA PARTE: Generación de imágenes. Análisis de perfiles de intensidad.

1. A partir de la lectura de la imagen "P5.tif", genera y visualiza las siguientes imágenes:
 - Imagen de intensidad `I`.
 - Imagen de intensidad suavizada `Igauss`: es la imagen resultado de aplicar a `I` un filtro gaussiano `5x5`.
2. Para cada una de las imágenes anteriores, representa, en un mismo gráfico, los perfiles de intensidad correspondientes a las siguientes líneas horizontales: `round(0.25xN)`, `round(0.5xN)` y `round(0.75xN)`, siendo `N` el número de filas de la imagen. Analiza las distintas distribuciones observadas.

Observación:

- Utiliza la instrucción `axis` de matlab, para realizar ambas representaciones en la misma escala.

SEGUNDA PARTE: Implementación de algoritmo de detección de bordes basado en primera derivada.

3. Implementa un detector de bordes basado en primera derivada a través de la siguiente función:

```
[Gx Gy ModG] = Funcion_Calcula_Gradiente (I, Hx, Hy)
```

Esta función deberá:

- Para cada píxel de la imagen de entrada I , obtener las componentes horizontal y vertical, G_x y G_y , del vector gradiente calculadas considerando las máscaras de convolución H_x y H_y respectivamente.
- Obtener la magnitud del vector gradiente $ModG$.

Observaciones:

- Para obtener la imagen binaria de bordes, tan sólo hay que binarizar $ModG$ con un valor de umbralización $Umbral$.
 - En la implementación de esta función, todas las operaciones deben ser realizadas considerando variables tipo *double*. Además, para crear falsos bordes en los contornos de la imagen, las convoluciones deben calcularse utilizando una opción de relleno adecuada.
4. Aplica un detector de bordes de Sobel a la imagen de intensidad I utilizando la función anterior y considerando como umbrales el 10, 25, 50 y 75% del valor máximo de la matriz magnitud del vector gradiente obtenida.
- Utilizando la función de matlab `mat2gray`, visualiza a través de distintas imágenes las siguientes matrices: magnitud de G_x , magnitud de G_y y magnitud $ModG$ del vector gradiente. Comenta los distintos resultados obtenidos. Utiliza siempre la misma escala para representar el negro y el blanco en las imágenes, por ejemplo el mínimo y el máximo de $ModG$.
 - Visualiza y comenta las distintas matrices binarias de bordes obtenidas.
5. Aplica un detector de bordes de Sobel a la imagen de intensidad suavizada I_{gauss} utilizando la función `Funcion_Calcula_Gradiente` y considerando como umbrales los mismos valores utilizados en el apartado anterior.
- Visualiza la magnitud del vector gradiente y las distintas matrices binarias de bordes obtenidas. Compara estas gráficas con las obtenidas en el apartado anterior y analiza los resultados.
6. Genera una imagen binaria de bordes donde se detecten lo máximo posible las líneas blancas que delimitan la carretera y lo mínimo posible la línea horizontal correspondiente al horizonte de la imagen. Para ello, elige la configuración y parametrización del detector de bordes que consideres más adecuados para conseguir el objetivo planteado.

TERCERA PARTE: Detección de bordes mediante la función `edge` de Matlab

Utilizando la función `edge` de Matlab:

7. Aplica sobre la imagen de intensidad I y sobre la imagen de intensidad suavizada I_{gauss} , un detector de Sobel, con un umbral de valor `umbral` y con un umbral de valor `0.4*umbral`. El valor `umbral` es el que utiliza la función `edge` en su configuración por defecto cuando se aplica sobre la imagen de intensidad I :

```
[Isobel,umbral]=edge(I,'sobel','nothinning');
```

Visualiza las cuatro imágenes de bordes obtenidas y comenta los resultados. Aplica la función `edge` sin la opción `'nothinning'` para ilustrar el efecto de realizar un adelgazamiento de los bordes detectados.

8. Aplica sobre la imagen de intensidad I un detector de Canny con umbrales superior e inferior: `umbral` y `0.4*umbral`.
9. Aplica sobre la imagen de intensidad I un detector de bordes *Laplaciona de la Gaussiana*.