

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: $\text{round}(0.25 \times N)$, $\text{round}(0.5 \times N)$ y $\text{round}(0.75 \times N)$, 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:

$[G_x \ G_y \ \text{ModG}] = \text{Funcion_Calcula_Gradiente}(I, H_x, H_y)$

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*.