



GUÍA N° 3 – TÉCNICAS DE DETECCIÓN DE CONTORNOS

FACULTAD	CURSO	AMBIENTE
Ingeniería	Procesamiento de Imágenes y visión artificial	Laboratorio remoto

ELABORADO POR	Kevin José Acuña Condori	APROBADO POR	JAVIER PIÉROLA
VERSIÓN	002	FECHA DE APROBACIÓN	27/08/2020

1. LOGRO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

- Conoce y aplica las diferentes técnicas utilizadas en el procesamiento básico espacial en imágenes.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA PRÁCTICA

- Al final de la sesión el estudiante conoce las principales técnicas de detección de contorno.

3. MATERIALES Y EQUIPOS

- Software Octave 5.2.0 o superior

4. FUNDAMENTO

Los bordes de una imagen digital se pueden definir como transiciones entre dos regiones de niveles de gris significativamente distintos. Suministran una valiosa información sobre las fronteras de los objetos y puede ser utilizada para segmentar la imagen, reconocer objetos, etc.

Diferentes técnicas para detectar bordes emplean operadores locales basados en distintas aproximaciones discretas de la primera y segunda derivada de los niveles de grises de la imagen.

La técnica más empleada para obtener el borde de la imagen se centra en la operación de convolución. La operación de convolución requiere de un matriz núcleo o kernel, la cual contiene valores definidos y existen tanto como el kernel de filas como el de columnas (K_F y K_C).

En las siguientes ecuaciones se muestra como obtener los bordes de filas, borde de columnas y la resultante de borde que incluye los resultados anteriores.

$$B_F(i, j) = I(i, j) \otimes K_F(i, j)$$
$$B_C(i, j) = I(i, j) \otimes K_C(i, j)$$
$$|B(i, j)| = \sqrt{B_F^2 + B_C^2} \approx |B_F(i, j)| + |B_C(i, j)|$$

Los valores que se encuentran en el Kernel han sido propuesto y estudiado por diversos autores. Las propuestas más importantes tienen como resultado los Kernel de: Roberts, Sobel, Prewitt, Frei-Chen, Canny, entre otros.

5. PROCEDIMIENTO (DESARROLLO DE LA PRÁCTICA)

A) Parte guiada:

En esta primera etapa se procederá a brindar un ejemplo basado en la figura 1 que podrá encontrar en los archivos adjuntos (subidos en CANVAS) con el nombre "lab3fig1.jpg".



Figura 1. Carro (imagen de prueba)

Los pasos a seguir para el ejemplo son los siguientes:

1. Ingresar a Octave y posicionar las ventanas de modo tal que tengamos la distribución recomendada en la figura 2. Recordar que para visualizar la ventana "Editor" se puede realizar ingresando el comando "edit" en la ventana de "command Windows".

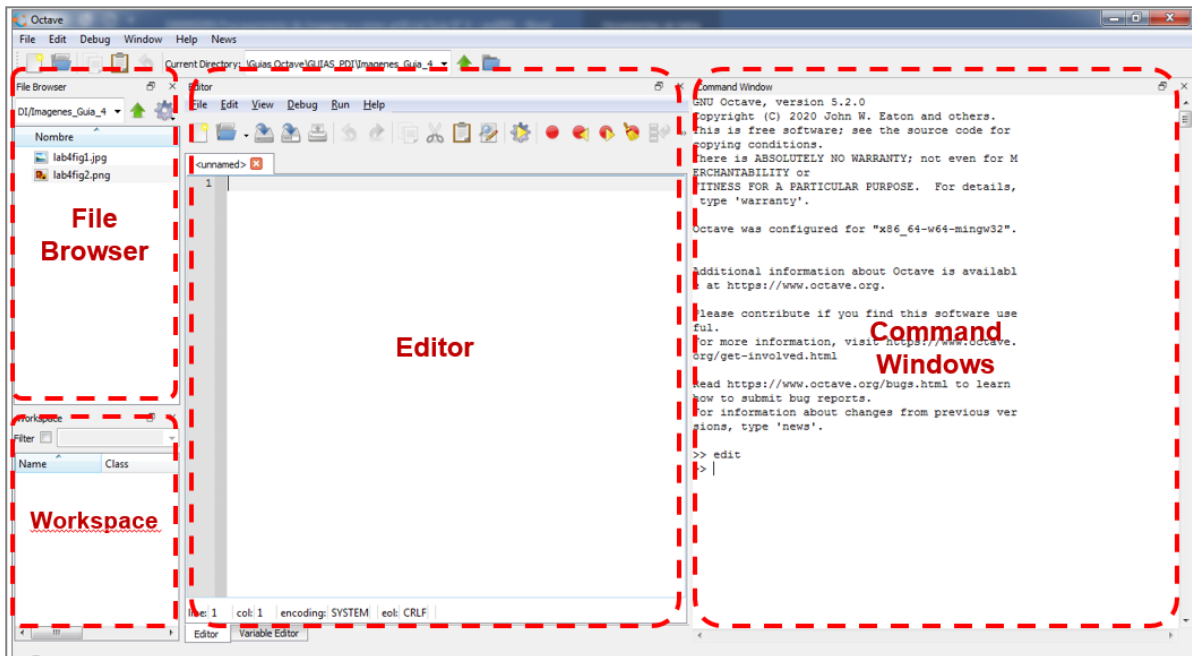
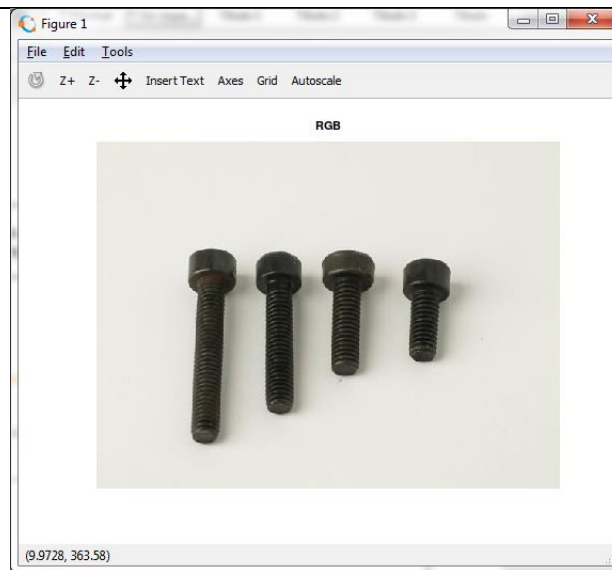


Figura 2. Ubicación de las ventanas

2. Leer la imagen del ejemplo, para ello es importante emplear el comando "imread", una vez leída la imagen proceder a visualizarla empleando el comando "imshow".

```
1 clc
2 clear all
3 close all
4
5 % Lectura de la imagen
6 I = imread("lab11fig1.jpg"); % almacenar la imagen en la variable I
7
8 % Visualizar la imagen
9 figure(1) % crear ventana
10 imshow(I)
11 title("RGB")
```

Resultado:

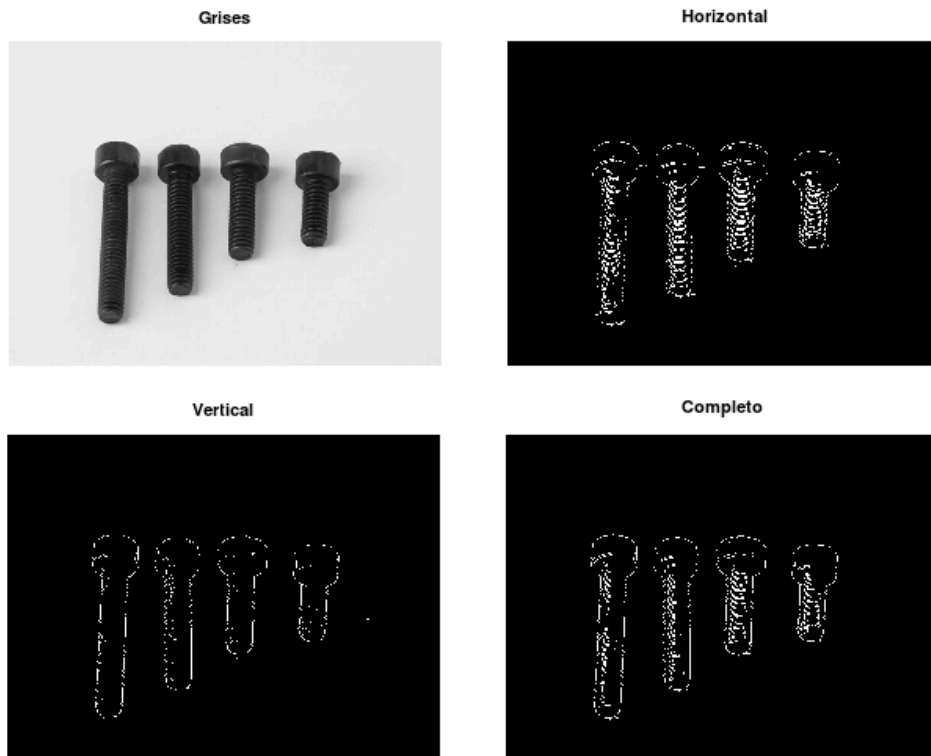


3. Detectar el borde del tornillo empleando Octave.
El resultado se muestra a continuación:

Resultado de imágenes original, gris y binarizada:



Resultado de la detección de bordes:



Programa:

```

1  clc
2  clear all
3  close all
4  pkg load image
5
6  % Lectura de la imagen
7  Im = imread("lab11fig1.jpg"); % almacenar la imagen en la variable I
8  Ig = rgb2gray(Im); % Escala de grises
9  Ib = Ig < 100;
10
11 % Visualizar la imagen
12 figure(1)
13 subplot(1,3,1), imshow(Im),title('Original')
14 subplot(1,3,2), imshow(Ig),title('Grises')
15 subplot(1,3,3), imshow(Ib),title('Binarizada')
16
17 % Deteccion de bordes grises
18 Bx = edge( Ig, 'sobel', 'horizontal' );
19 By = edge( Ig, 'sobel', 'vertical' );
20 B  = edge( Ig, 'sobel' );
21 figure(2)
22 subplot(2,2,1), imshow(Ig),title('Grises')
23 subplot(2,2,2), imshow(Bx),title('Horizontal')
24 subplot(2,2,3), imshow(By),title('Vertical')
25 subplot(2,2,4), imshow(B ),title('Completo')

```

B) Parte de desarrollo:

En la presente sesión se estudiará los diferentes resultados obtenidos al realizar el proceso de detección de bordes tanto como en una imagen a escala de grises como mediante una imagen previamente binarizada por una transformación de umbralización.

Considerar la siguiente imagen:



Figura 3. Imagen de una tuerca.

Realizar el siguiente procesamiento.

- 1) Obtener la imagen a escala de grises. Almacenar esta imagen en la variable G. Muestre en una figura la imagen gris vs. la imagen original.
- 2) Obtener la imagen binaria B donde el objeto se muestre de color blanco y el fondo de color negro. Muestre en una figura la imagen original, a escala de grises y binaria.
- 3) Construir una figura donde se muestren 4 imágenes: imagen binaria, borde horizontal de la imagen binaria, borde vertical de la imagen y borde resultante de la imagen. Considere agregar los títulos correspondientes, además considerar un Kernel basado en Canny.
- 4) Repita el proceso de (3) considerando de entrada la imagen a escala de grises obtenida en la pregunta (1).
- 5) Construir una figura con subplot de dos filas y tres columnas. Muestre en el primer subplot la imagen binaria B, en los subplot siguientes las imágenes resultantes de la obtención de bordes basado en un kernel: prewitt, sobel, roberts, canny, log. Agregar los subtítulos correspondientes.

¿Qué diferencias encuentra entre estos métodos de detección de borde?

¿A qué conclusiones puede llegar?

- 6) Repita el proceso de la pregunta (5) pero considerando una imagen de entrada de escala de grises.

¿Qué diferencias encuentra entre realizar la detección de bordes de una imagen a escala de grises con una imagen binaria?

Considerar la imagen de frutas sobre una faja transportadora.



Figura 4. Imagen de frutas sobre una banda transportadora.

Se solicita lo siguiente:

7) Realizar el código de un programa para obtener el resultado que se muestra en la figura 3, basándose en la detección de bordes. (Recomendación: evaluar la binarización de una de las capas RGB). Para graficar el borde sobre la imagen emplear un proceso de enmascaramiento, caso contrario muestre el resultado en borde binario.



Figura 5. Imagen resultante de la detección de borde.

6. ENTREGABLES

TAREA DOMICILIARIA

- 1) Realizar un programa que obtenga el borde de la imagen de la figura 4 que se muestra a continuación. Una vez que se obtenga el borde, añadirlo sobre la imagen de modo tal que se observe tal como en la guía de laboratorio (Referencia: figura 5)
- 2) Obtener el borde de solo el objeto de color amarillo.
- 3) Obtener el borde de solo el objeto de color azul.



7. FUENTES DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Alegre, E., Pajares, G., (2016) Conceptos y Métodos en Visión por Computadora.