

GUÍA N° 2 – TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS

FACULTAD	CURSO	AMBIENTE
Ingeniería	Procesamiento de imágenes y visión artificial	LABORATORIO REMOTO

ELABORADO POR	KEVIN ACUÑA CONDORI ALBERTO ALVARADO RIVERA	APROBADO POR	JAVIER PIÉROLA
VERSIÓN	001	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 transformaciones geométricas en imágenes digitales.

3. MATERIALES Y EQUIPOS

- Software Octave 5.2.0 o superior (free)

4. FUNDAMENTO

En una transformación geométrica las coordenadas de la imagen de salida (x' , y') se obtienen a partir de la ecuación lineal en las coordenadas de la imagen.

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} m_{11} & m_{12} \\ m_{21} & m_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} t_x \\ t_y \end{pmatrix}$$

El objetivo para obtener la imagen resultante es determinar qué posición tomará en la imagen destino cada píxel de la imagen original cuando sobre ella aplicamos una transformación geométrica tales como traslación, rotación, escalado, entre otros. El valor de un píxel en la imagen de salida se asignará en base a las coordenadas del píxel de interés.

Este tipo de transformaciones resultan útiles para facilitar el reconocimiento de formas cuando no existen unas condiciones preestablecidas de escala o posición en las piezas a analizar.

Las transformaciones geométricas se clasifican en:

- Transformaciones rígidas o euclideas.
 - ❖ Traslación
 - ❖ Rotación
 - ❖ Reflexión
- Transformaciones afines
 - ❖ Escalado
 - ❖ Cizalladura
 - ❖ Similitud
- Transformaciones proyectivas.

5. PROCEDIMIENTO (DESARROLLO DE LA PRÁCTICA)

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 *"lab2fig1.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".

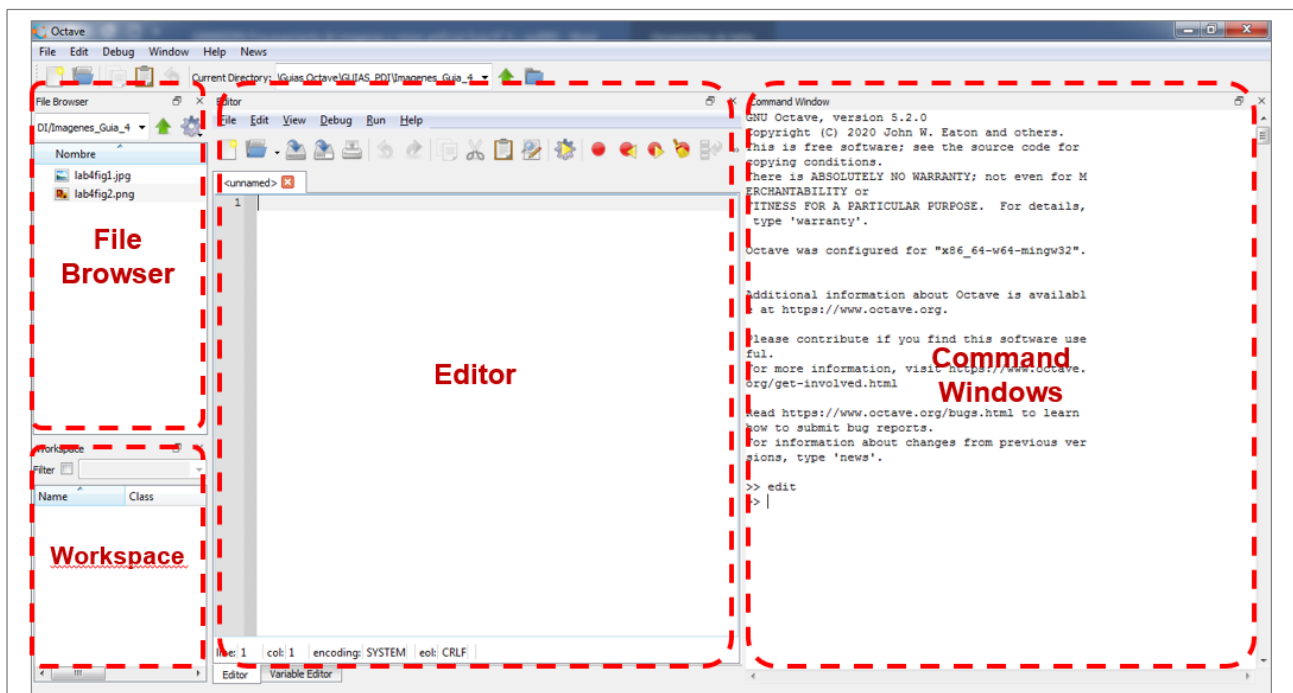


Figura 2. Ubicación de las ventanas

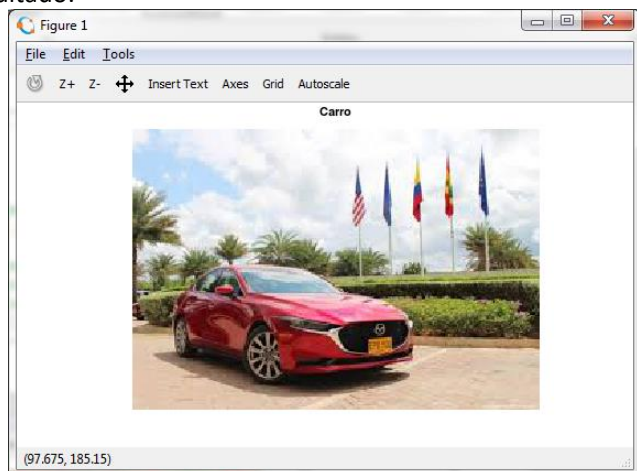
1. Leer la imagen del ejemplo, para ello es importante emplear el comando "imread", una vez leída la imagen proceder a visualizarla empleando el comando "imshow".

```

1  clc
2  clear all
3  close all
4
5  % Lectura de la imagen
6  I = imread("lab9fig1.jpg"); % almacenar la imagen en la variable I
7
8  % Visualizar la imagen
9  figure(1) % crear ventana
10 imshow(I) % mostrar la figura rgb
11 title("Carro")

```

Resultado:



3. Convertir esta imagen a escala de grises, posteriormente realizar la transformación de reflexión. El resultado se muestra a continuación.

Resultado:



Código:

```
5 % Lectura de la imagen
6 I = imread("lab9fig1.jpg"); % almacenar la imagen en la variable I
7
8 % Visualizar la imagen
9 figure(1) % crear ventana
10 imshow(I) % mostrar la figura rgb
11 title("Carro")
12
13 % Escala de grises
14 Igris = rgb2gray(I);
15
16 % Transformacion de reflexion
17 Irfx = uint8(zeros(186,270));
18
19 for cx = 1:186
20     for cy = 1:270
21         M = [1 0; 0 -1];
22         T = [0;271];
23         cp = M*[cx; cy]+T;
24         cxp = cp(1); cyp = cp(2);
25         Irfx(cxp,cyp) = Igris(cx,cy);
26     endfor
27 endfor
28
29 figure(2)
30 subplot(1,3,1), imshow(I), title("Imagen RGB")
31 subplot(1,3,2), imshow(Igris), title("Imagen Gris")
32 subplot(1,3,3), imshow(Irfx), title("Transformacion de reflexion")
```

A) Parte a desarrollar:

Considere la siguiente imagen de la figura 3:

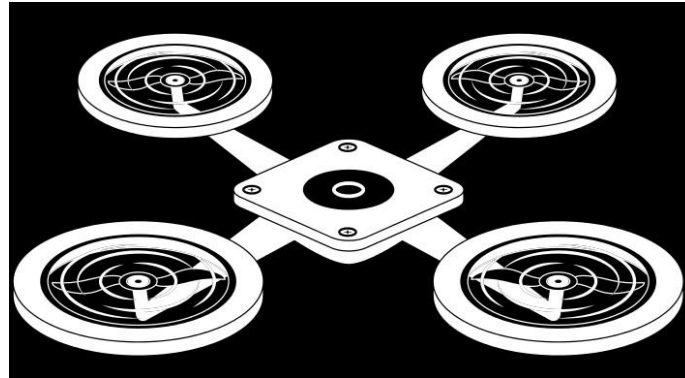


Figura 3. Imagen de interés

- 1) La presente imagen se encuentra en formato .jpg y tiene una representación en el modelo de color RGB. Se le solicita obtener la imagen a escala de grises y posteriormente la imagen binaria. Considere que el objeto se muestre de color blanco.
- 2) Generar una imagen completamente vacía de color negro de tamaño 400 x 400 (matriz llena de zeros), esta será la imagen resultante. Adicionalmente, re-escalar la imagen binaria realizada en (1) al 20%. (Nota: emplear el comando `imresize`)
- 3) Aplicar la transformación geométrica de traslación considerando:

$$t_x = 50, \quad t_y = 100$$

- 4) Realizar en un bucle un conjunto de imágenes donde se observe cómo se modifica la imagen conforme aumente de 10 en 10 desde $t_x = 10$ hasta $t_x = 100$.
- 5) Aplicar la transformación geométrica de rotación considerando:

$$\theta = 45^\circ, \quad t_x = 50, \quad t_y = 100$$

- 6) Realizar en un bucle un conjunto de imágenes donde se observe cómo se modifica la imagen conforme aumente de 5° en 5° desde $\theta = 0$ hasta $\theta = 360$.
- 7) Aplicar la transformación reflexión tanto en el eje x como en el eje y, considerar la traslación:

$$t_x = 80, \quad t_y = 80$$

- 8) Mostrar el resultado de escalar la imagen considerando:

$$S_x = 2, \quad S_y = 3$$

Cambiar los valores, pruebe con un valor menor, igual o mayor a 1.

Comente sus conclusiones:

- 9) Mostrar el resultado de aplicar la cizalladura en el eje x considerando un valor de 0.5. Después modificar el valor a uno de 2 y a uno de valor 5.

Comente sus resultados:

- 10) Aplicar una transformación de similitud, considerar valores a criterio del estudiante basado en las experiencias previas.

Comente sus resultados:

6. ENTREGABLES

Considerar la imagen original



1. Realizar la transformación basada en un valor umbral simple y aislar el celular de color azul de toda la imagen. Recomendación: Probar empleando la capa azul.
2. Realizar la transformación basada en un valor umbral por intervalos y aislar el celular de color azul de toda la imagen.

7. FUENTES DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

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