



❖ **Asignatura:**

Aprendizaje Inteligente

❖ **Catedrático:**

FRANCISCO JAVIER LUNA ROSAS

❖ **Tema:**

Actividad 1 04. Aplicaciones de redes neuronales  
(Reconocimiento de patrones en Firmas Off-line)

❖ **Equipo:**

Michelle Stephanie Adame  
Andrés Eloy Escobedo Esparza

❖ **Carrera:**

I.C.I.

❖ **Semestre:**

6º

## Actividad 1\_04. Aplicaciones de Redes Neuronales (Reconocimiento de Patrones en Firmas Off-line).

**Etap 1.** Selección de Datos (adquisición de imágenes con firmas off-line en cheques).

El primer paso en el reconocimiento de patrones es la adquisición de imágenes de cheques con firmas, es efectuado con un firmante y se almacenan en una base de datos de firmas en cheques (Figura 1).



*Fig. 1 Base de Datos de Cheques.*

Un ejemplo del firmante “John Joner” es el que se muestra en la Fig. 2



*Fig.2. Adquisición de la firma de “John Joner” en una Imagen de Cheque.*

**Etap 2.** Pre-procesamiento de Datos (pre-procesamiento y extracción de firmas off-line en cheques).

En cada imagen del cheque digital se tiene una variedad de patrones relacionados, por eso, es necesario separar las características de interés del resto de la imagen (Fig.3).



*Fig. 3 Segmentación de la Imagen del Cheque.*

Como puede observarse, el punto 8 es el lugar reservado para la firma del emisor del cheque, hay que tener en cuenta que dicha firma ha de ser autógrafa. La firma queda en una región fija de la imagen (parte inferior derecha) y es necesario extraer la firma del cheque, después de haber sido localizada (Fig. 4).

The image shows a handwritten signature 'John Jones' in black ink on a white background.

*Fig. 4 Extracción de la Firma del Cheque.*

Como puede verse en la Fig. 4, la firma aún tiene ruido por lo que es necesario aplicar algún pos-procesamiento para obtener únicamente la firma.

El alumno deberá implementar la fase de **selección de datos [Etapa 1]** y la fase de **pre- procesamiento de datos [Etapa 2]**, como etapas iniciales del reconocimiento de patrones.

El trabajo deberá incluir los siguientes componentes:

- Portada
- Base de Datos Firmas en Cheques (Un firmante firma 15 veces, cada firma debe estar en un cheque diferente).
- Algoritmo de Segmentación (proceso de extracción de la firma del cheque).
- Base de Datos de Firmas (firmas obtenidas de los cheques).
- Conclusiones
- Referencias (Formato APA)
- Letra Arial, tamaño 12 e interlineado de 1.5

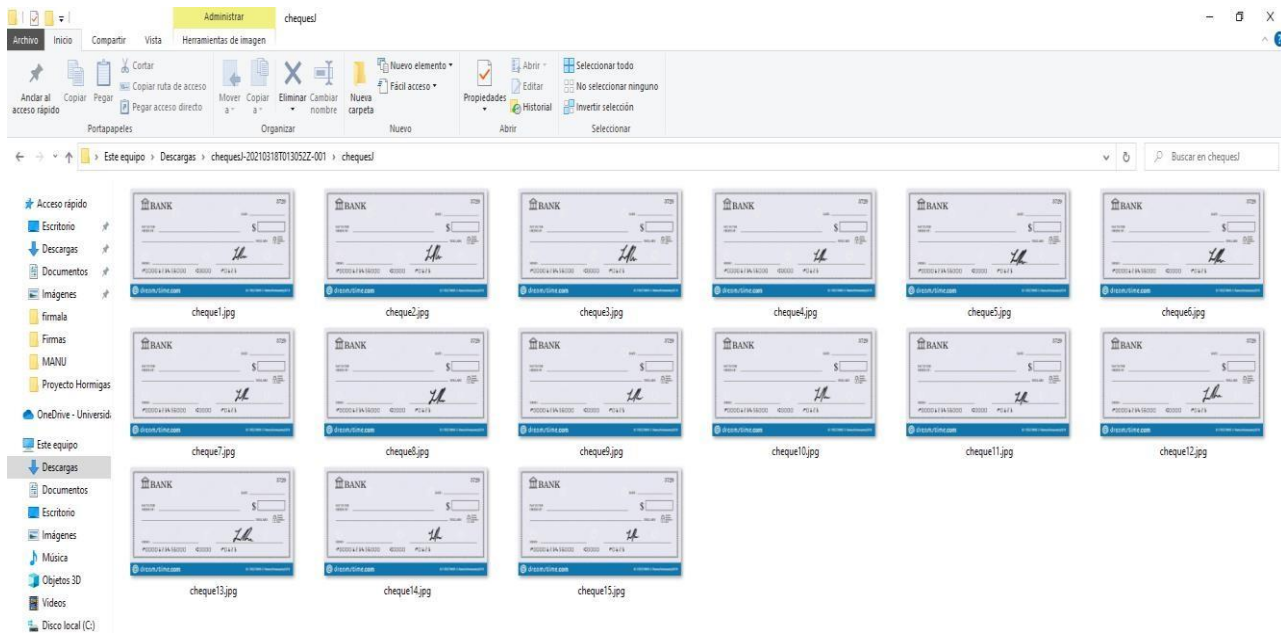
Nota1. Se deberá entregar un archivo PDF que muestre evidencia de los componentes.

Nota2. El trabajo se podrá realizar colaborativamente en equipos.

Nota3. El alumno deberá entregar los archivos del código fuente.

Nota4. Todos los archivos deberán ser empacados en una carpeta: \*.rar, \*.zip, etc. En caso de que los archivos empacados sean muy pesados, el alumno deberá subirlos a la nube y enviar el URL de acceso.

## Base de datos de firmas en cheques firmados 15 veces:



## Código del programa realizado en Python:

```
import cv2
import numpy as np
import os

for i in range(15):
    d = i + 1
    filename = "C:/Users/ANDY/Downloads/chequesJ-20210318T013052Z-001/chequesJ/cheque%d.jpg"%d
    image = cv2.imread(filename)
    roi = image[380:525, 900:1300]
    img_gris = cv2.cvtColor(roi, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
    t, dst = cv2.threshold(img_gris, 170, 255, cv2.THRESH_BINARY)
    filesaved = "C:/Users/ANDY/Downloads/chequesJ-20210318T013052Z-001/Firmas/MyImage%d.jpg"%d
    cv2.imwrite(filesaved,dst)
```

## Explicación del código:

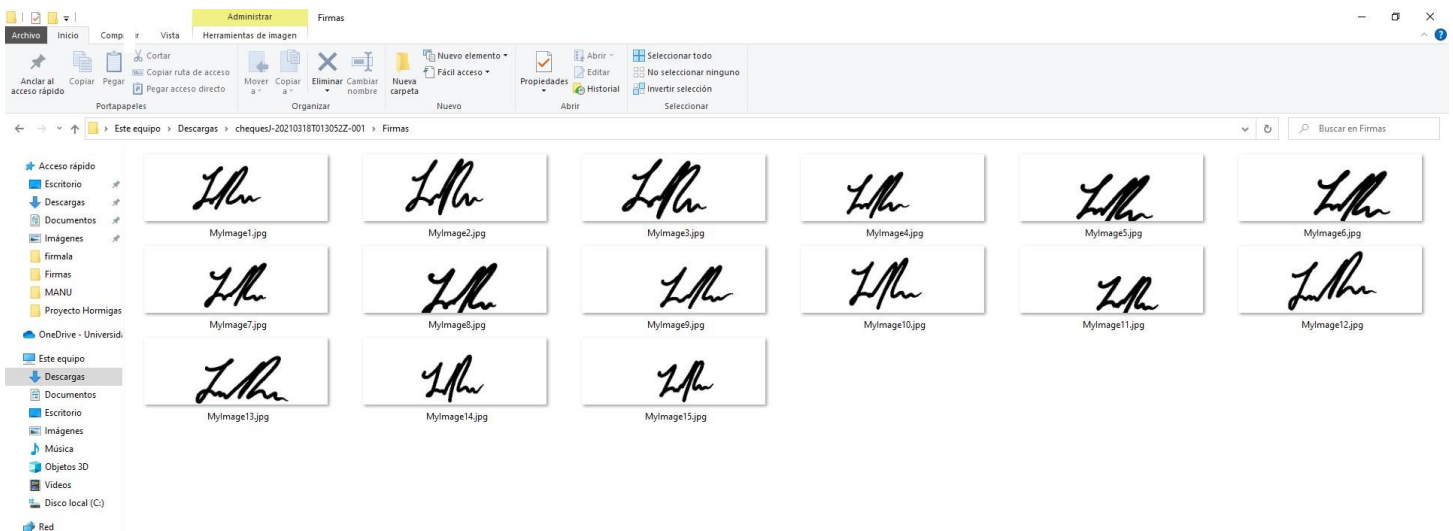
OpenCV es una librería gratuita de código abierto utilizada en el procesamiento de imágenes en tiempo real.

`cv2.imread` es cargar una imagen

`roi` es cortar una imagen en cierto cuadrante para esto necesitamos conocer las dimensiones de la imagen para conocer este dato se tiene que ingresar el nombre de la variable donde está cargada la imagen seguido de `.shape` por ejemplo `image.shape` lo que nos dará a conocer es su tamaño en este caso el tamaño del cheque fue de (756,1600) donde los 756 es de lo alto y los 1600 es de lo ancho.

Lo que realizamos es que hacer un recorte con `roi` donde se encontraba la firma una zona amplia para después aplicar una escala de grises y por último aplicar la binarización para con esto tener la firma resaltada y que no se pierda detalle alguno.

## Extracción de firmas:



## Conclusión:

La librería OpenCV es de suma ayuda a la hora de trabajar con imágenes ya que nos permite manipular la imagen de muchas maneras al igual de agregarles filtros en este caso como se comentó en la explicación del código realizamos un recorte y después agregamos dos filtros para que la extracción de la firma fuera de manera perfecta ya que es muy importante tener todos los bordes posibles para evitar pérdida de información.

Al igual al momento de realizar información acerca de esta librería y de como se usa en su totalidad nos encontramos que en vez de realizar un recorte del cheque también podíamos como separar los cheques en mitad o la otra seria detección de colores que en este caso la firma de los cheques fue de tinta azul el problema es que a la hora de convertir a escala de grises hay pérdida de información dado a que para la detección de colores tiene que ser muy per muy preciso y esto es mas tardado fue por eso que se tomó la decisión de trabajar con un solo cuadrante donde el cuadrante es donde la firma está localizada.

## Referencias:

- Acodigo.blogspot.com. 2021. *Manipular pixeles OpenCV Python*. [online] Available at: <<http://acodigo.blogspot.com/2017/06/manipular-pixeles-opencv-python.html?m=1>> [Accessed 18 March 2021].
- Convertir una imagen a escala de grises, p. and KS, x., 2021. *Convertir una imagen a escala de grises, pero conservando los canales (python)*. [online] Stack Overflow en español. Available at: <<https://es.stackoverflow.com/questions/349957/convertir-una-imagen-a-escala-de-grises-pero-conservando-los-canales-python>> [Accessed 18 March 2021].
- Acodigo.blogspot.com. 2021. *Umbralización en OpenCV*. [online] Available at: <<http://acodigo.blogspot.com/2017/07/umbralizacion-en-opencv.html>> [Accessed 18 March 2021].
- Answers.opencv.org. 2021. *How to save multiple images in a "for" loop? - OpenCV Q&A Forum*. [online] Available at: <<https://answers.opencv.org/question/101544/how-to-save-multiple-images-in-a-for-loop/>> [Accessed 18 March 2021].
- PyPI. 2021. *opencv-python*. [online] Available at: <<https://pypi.org/project/opencv-python/>> [Accessed 18 March 2021].