



Tecnicatura Universitaria en Inteligencia Artificial

Procesamiento de Imágenes I

Trabajo Práctico 1

Herrera Morena - (H-1187/8)

Oviedo María Victoria - (O-1820/1)

Zorzolo Rubio Juana - (Z-1217/3)

2024

Informe del Trabajo Práctico

Descripción del Ejercicio

Este trabajo práctico está dividido en dos problemas principales. El primero consiste en implementar una técnica de **ecualización local del histograma** y analizar los detalles de una imagen según diferentes tamaños de ventanas. El segundo trata de la **corrección automática de un examen múltiple choice** mediante un algoritmo que evalúa las respuestas y los datos del encabezado de los exámenes resueltos.

- **Problema 1: Ecualización Local del Histograma**

La ecualización del histograma local busca resaltar detalles en zonas específicas de una imagen ajustando los niveles de intensidad dentro de una ventana móvil.

- **Problema 2: Corrección de Examen Múltiple Choice**

El segundo problema aborda la corrección automática de exámenes en formato de imagen. El objetivo es identificar las respuestas correctas e incorrectas de cada examen, validar los campos del encabezado, y generar una salida visual indicando los alumnos aprobados.

Problemas Encontrados

Durante el desarrollo de las soluciones, nos encontramos con varios desafíos:

1. **Problema 1 - Ecualización Local del Histograma:**

- **Detección de bordes en la imagen:** Al procesar la imagen, surgieron distorsiones en los bordes debido al desplazamiento de las ventanas móviles fuera de los límites de la imagen. Para corregir este problema, utilizamos la función `cv2.copyMakeBorder()`, la cual añade un borde replicado alrededor de la imagen, permitiendo que las ventanas móviles funcionen correctamente incluso en las zonas cercanas a los extremos.
- **Influencia del tamaño de la ventana:** Vimos que el tamaño de la ventana influía en la cantidad de detalles. Ventanas grandes no capturaban detalles suficientes (31x31), mientras que ventanas muy pequeñas (7x7) generaban una pérdida de nitidez en los detalles locales

2. Problema 2 - Corrección Automática:

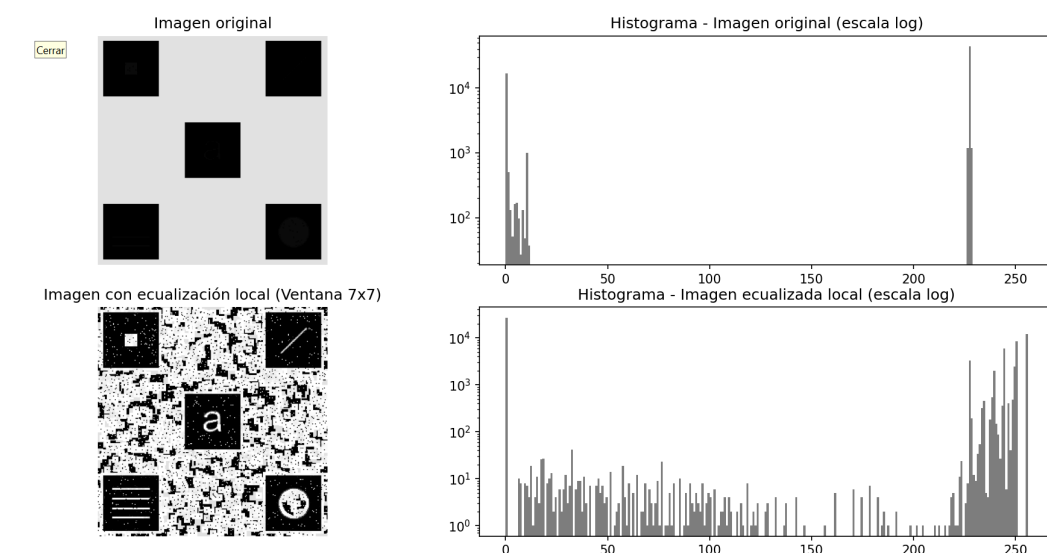
- **Detección de encabezado:** La detección precisa de las celdas en el examen fue compleja, ya que el grosor de las líneas divisorias varía, y algunas celdas presentaban marcas irregulares.
- **Clasificación de las respuestas:** En el análisis de las componentes conectadas para distinguir entre las cuatro posibles respuestas (A, B, C, D) nos encontramos con errores cuando las marcas no estaban bien centradas o había sombras en la imagen.

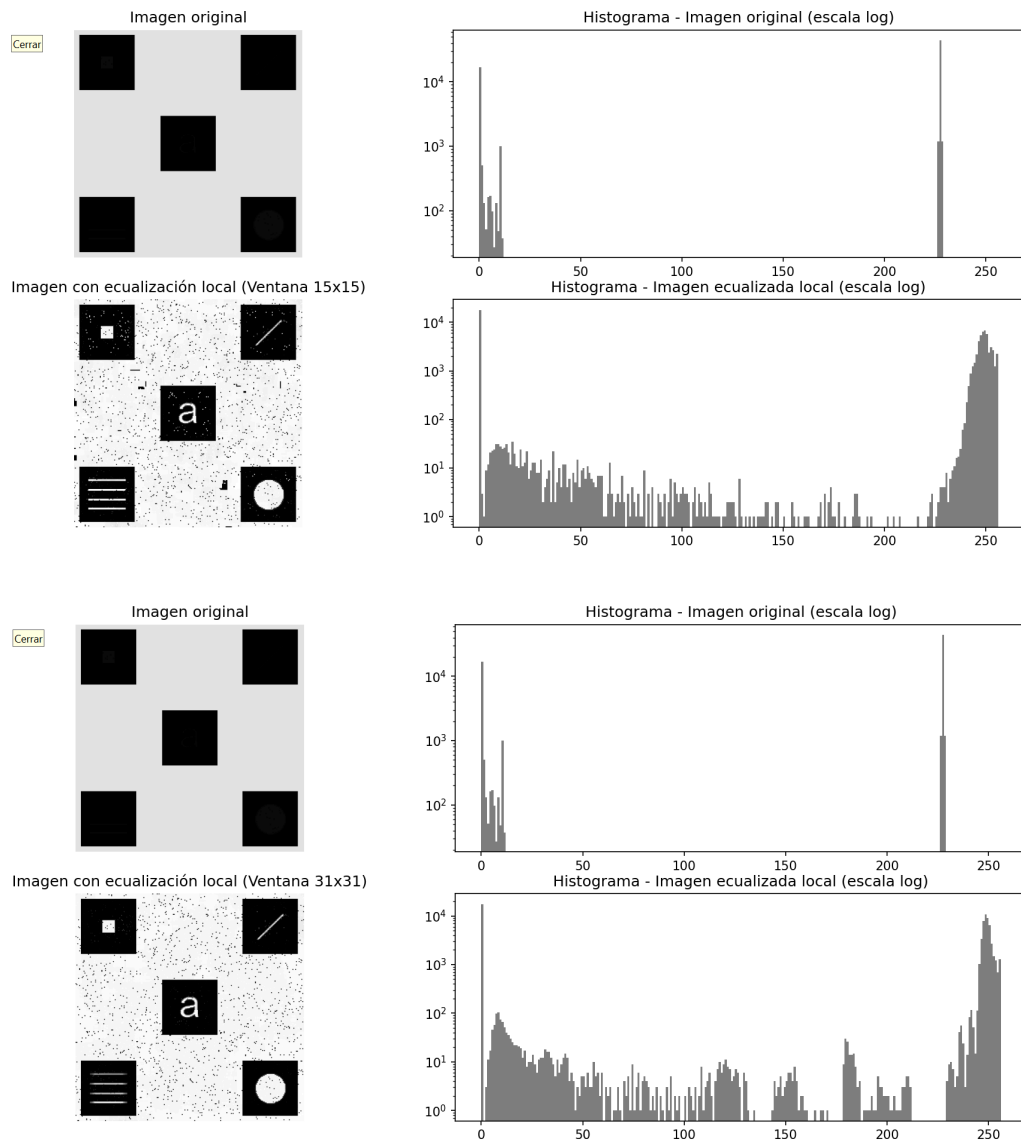
Técnicas Utilizadas

1. Problema 1 - Ecuación Local del Histograma:

- Implementamos una función que aplica la ecuación de histograma de manera local utilizando ventanas de tamaño configurable. La técnica principal se basó en el desplazamiento de una ventana por la imagen y el cálculo del histograma local.
- Para los bordes de la imagen, utilizamos la función `cv2.copyMakeBorder()` con el parámetro `cv2.BORDER_REPLICATE` para replicar los píxeles de los bordes, evitando problemas al aplicar la ecuación en estas zonas.

Visualización de los resultados:





2. Problema 2 - Corrección Automática:

- **Umbralización:** Para detectar las líneas verticales y horizontales que delimitan las celdas, aplicamos umbralización seguida de la suma de los valores de píxeles en las columnas y filas.

Bounding Boxes Detectadas

| | |
|--|--|
| Name: <u>ESTEBANALVAREZ</u> Date: <u>11/07/24</u> Class: <u>1</u> | |
| <p>1 The Earth's system that involves all our air is called the _____.</p> <p>A geosphere B hydrosphere C atmosphere D biosphere</p> | <p>6 The gaseous layers of the atmosphere are held to Earth's surface by _____.</p> <p>A their weight B gravity C the sun D none of the above</p> |
| <p>2 The Earth's system that involves all our water is called the _____.</p> <p>A geosphere B hydrosphere C atmosphere D biosphere</p> | <p>7 78% of the Earth's atmosphere is made up of _____.</p> <p>A nitrogen B oxygen C carbon dioxide D water vapor</p> |
| <p>3 The Earth's system that involves all our rock is called the _____.</p> <p>A geosphere B hydrosphere C atmosphere D biosphere</p> | <p>8 The layer of the atmosphere we live in is called the _____.</p> <p>A stratosphere. B troposphere. C mesosphere. D exosphere.</p> |
| <p>4 The Earth's system that involves all living things is called _____.</p> <p>A geosphere B hydrosphere C atmosphere D biosphere</p> | <p>9 Most life in the ocean is found _____.</p> <p>A throughout all its waters. B deep down in the depths. C far from shore. D on the surface and closer to shore.</p> |
| <p>5 97% of Earth's water is found in _____.</p> <p>A lakes B the ocean C our underground aquifers D the clouds</p> | <p>10 A biome's location on Earth depends upon: _____.</p> <p>A climate B amount of rainfall C temperature D all of the above</p> |

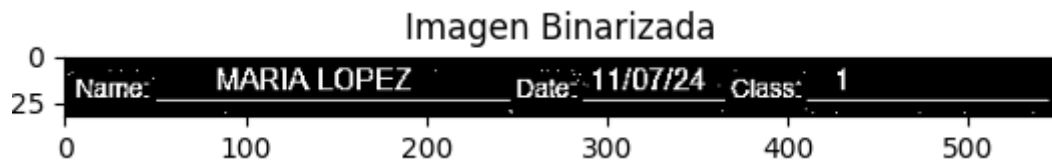
- **Componentes Conectadas:** Para identificar las marcas en las respuestas, utilizamos la técnica de componentes conectadas (`cv2.connectedComponentsWithStats()`) que nos permitió detectar las marcas y evaluar si estaban correctamente posicionadas.

Contornos Detectados

The Earth's system that involves all our
air is called the _____

A geosphere
B hydrosphere
C atmosphere
D biosphere

- **Validación de Encabezado:** Para los campos del encabezado (nombre, fecha y clase), creamos una función basada en el formato esperado: dos palabras para el nombre (con menos de 25 caracteres), 8 caracteres para la fecha, y un solo carácter para la clase.



Conclusión Final

El trabajo nos permitió explorar técnicas aplicadas tanto a la mejora de detalles visuales en imágenes como a la automatización de correcciones en exámenes múltiples choice.

Destacamos cómo la ecualización local de histograma puede realzar detalles ocultos en distintas zonas de una imagen, con la observación de que el tamaño de la ventana influye significativamente en los resultados obtenidos (ventanas pequeñas resaltaron más los detalles locales, mientras que las ventanas grandes tienen una visión más general).

También, logramos automatizar la corrección de exámenes identificando las respuestas correctas e incorrectas, así como validando los campos del encabezado, a través de la detección de marcas y la validación de los campos del encabezado.

En ambos problemas, las técnicas que implementamos lograron ser efectivas y prácticas para sus respectivos objetivos.