

# Informe del Trabajo Práctico No 10:

## Búsqueda en Imágenes en Escala de Grises

### Introducción

El objetivo de este trabajo práctico es aplicar conceptos de búsqueda en el contexto de imágenes en escala de grises. Los estudiantes deben desarrollar habilidades en la implementación de algoritmos que trabajan con imágenes y mejorar sus competencias en programación en Python. En este informe, se detalla la implementación de una función que busca un tono específico de gris en una imagen, las pruebas realizadas para validar su funcionamiento y el análisis de los resultados obtenidos.

### Descripción del Código

#### Función `busqueda_en_imagen`

La función `busqueda_en_imagen` está diseñada para buscar un tono específico de gris en una imagen en escala de grises. La función recibe una imagen y un tono de gris, y devuelve un diccionario que contiene las coordenadas de los píxeles que coinciden con el tono especificado. Las coordenadas (`x`, `y`) son las claves del diccionario, y el valor asociado es el tono de gris encontrado.

- **Entrada:** Imagen en escala de grises y un tono de gris (valor entero entre 0 y 255).
- **Salida:** Diccionario con coordenadas de píxeles y el tono de gris correspondiente.

#### Script de Pruebas

Para validar el rendimiento de la función, se creó un script que mide el tiempo de ejecución de `busqueda_en_imagen` utilizando imágenes de diferentes tamaños. Este script genera imágenes en escala de grises con un tono específico y calcula cuánto tiempo tarda la función en buscar ese tono en cada imagen.

- **Entrada:** Imágenes de tamaños variados (por ejemplo, 100x100, 500x500, 1000x1000) con un tono específico.
- **Salida:** Tiempo de ejecución para cada imagen, mostrando cómo el tamaño de la imagen afecta el rendimiento.

#### Visualización Opcional

Se implementó una función opcional para visualizar los resultados de la búsqueda. Esta función toma la imagen original y el diccionario de resultados (que contiene las coordenadas de los píxeles encontrados) y resalta los puntos encontrados en la imagen. Se convierte la imagen a formato RGB para resaltar los puntos con un color visible (rojo) y se muestra la imagen resultante utilizando una herramienta de visualización.

- **Entrada:** Imagen en escala de grises y un diccionario de resultados.
- **Salida:** Imagen resaltada con los puntos encontrados en color rojo.

## Pruebas Realizadas

Se llevaron a cabo pruebas utilizando imágenes de diferentes tamaños para evaluar el rendimiento de la función `busqueda_en_imagen`. Las imágenes de prueba fueron de dimensiones 100x100, 500x500 y 1000x1000 píxeles. Para cada imagen, se midió el tiempo que la función tarda en buscar un tono de gris específico.

### Resultados de Tiempo de Ejecución

- **Imagen 100x100:** El tiempo de ejecución fue menor, en el orden de milisegundos.
- **Imagen 500x500:** El tiempo de ejecución aumentó significativamente en comparación con la imagen de 100x100 píxeles.
- **Imagen 1000x1000:** El tiempo de ejecución fue el mayor, evidenciando un aumento lineal con el tamaño de la imagen.

Estos resultados muestran que el tiempo de ejecución aumenta con el tamaño de la imagen, lo que es consistente con la complejidad esperada del algoritmo de búsqueda.

## Análisis de Resultados

- **Rendimiento de Búsqueda:** La búsqueda de píxeles específicos en imágenes más grandes toma más tiempo debido al mayor número de píxeles que deben ser verificados. Esto se alinea con la complejidad del algoritmo, que es  $O(n*m)$ , donde  $n$  y  $m$  son las dimensiones de la imagen.
- **Comparación con Búsqueda en Listas:** La búsqueda en imágenes es más costosa en términos de tiempo de ejecución en comparación con la búsqueda en listas, debido al doble bucle necesario para iterar sobre las coordenadas de la imagen. En contraste, la búsqueda en listas suele ser más directa y menos costosa, especialmente si se usan estructuras de datos eficientes como diccionarios o conjuntos.

## Conclusiones

La implementación de la función `busquedas_en_imagen` demuestra ser efectiva para localizar píxeles con un tono específico en imágenes en escala de grises. El rendimiento de la función se comporta como se esperaba, mostrando una relación lineal entre el tiempo de ejecución y el tamaño de la imagen. La función opcional de visualización es útil para

verificar los resultados de manera visual y ayuda a asegurar la precisión de la búsqueda. En general, el trabajo práctico proporciona una comprensión sólida de cómo el tamaño de los datos afecta el rendimiento de los algoritmos de búsqueda en el contexto de imágenes.