Informe del desafío 1

# Hugo Esteban Barrero García – Juan Angel Omaña Montañez

# Universidad de Antioquia

# Informática 2

# Aníbal José Guerra Soler – Augusto Salazar

# Medellín, Colombia

Abril, 2025

12 de abril de 2025

1. Introducción

El proyecto consiste en desarrollar un programa para reconstruir una imagen BMP original a partir de una versión alterada mediante operaciones de manipulación de bits y enmascaramiento. La imagen entregada presenta un patrón de ruido estático (ruido Gaussiano), y el desafío radica en revertir las transformaciones aplicadas utilizando archivos de rastreo (`.txt`) que contienen datos críticos para la reconstrucción.

2. Análisis del problema.

2.1. Naturaleza de las Transformaciones:

- Operaciones a nivel de bits: se aplican varios tipos de transformaciones para encriptar la imagen, pero teniendo en cuenta la pérdida de datos y la información brindada para poder hacer el proceso de recuperar la imagen original, únicamente se pueden hacer operaciones XOR y rotaciones a nivel de bits, si se quiere volver de forma certera realmente a una imagen. Las otras transformaciones serían irreversibles, por lo tanto, no se tendrán en cuenta para la solución del desafío.

- Enmascaramiento: lo tomamos como un registro, una captura o pasos de la encriptación que se le hizo a la imagen. Se toman regiones específicas de la imagen transformada y usando la máscara, cuyos efectos quedan registrados en los archivos `.txt`.

Realmente es una operación auxiliar utilizada para verificar si una transformación aplicada a una imagen fue realizada correctamente. Consiste en tomar una imagen transformada (denominada ID) y combinarla con una máscara de color M, la cual es de menor tamaño. Para ello, se selecciona una posición de inicio aleatoria dentro de la imagen (s), conocida como desplazamiento, y a partir de esa posición se suman los valores de los canales RGB de la imagen ID con los correspondientes de la máscara M. El resultado de esas sumas se almacena en un archivo .txt, que contiene el desplazamiento utilizado y los valores RGB obtenidos. Es importante destacar que esta operación no modifica la imagen original, sino que sirve como mecanismo de validación para comprobar el orden correcto de las transformaciones.

2.2. Desafíos Clave.

- Pérdida de información: Ciertas operaciones, si no se revierten correctamente, destruyen datos de manera irreversible.

- Orden de operaciones: la secuencia de transformaciones aplicadas es desconocida, lo que requiere probar distintas combinaciones para conocer lo aplicado en la imagen.

- Validación: la ausencia de la imagen original obliga a depender de imágenes intermedias y coherencia con los archivos txt para verificar resultados.

3. Metodología Propuesta

3.1. Enfoque General

1. Carga de datos: Lectura de la imagen transformada, la máscara y los archivos de rastreo.  (Funciones brindadas por los profesores, debemos entender muy bien cómo funcionan).

2. Reversión de enmascaramientos: aplicación de operaciones aritméticas para volver a los valores de las regiones modificadas, usando los datos de los `.txt`.

3. Reversión de transformaciones: Aplicación de operaciones inversas (XOR, o rotaciones) en un orden hipotético basado en ingeniería inversa.

4. Validación: comparación de resultados intermedios con patrones esperados, como los brindados en los casos 1 y 2.

3.2. Estrategias para minimizar pérdidas

- Priorizar operaciones reversibles: Uso de rotaciones circulares en lugar de desplazamientos lógicos para preservar bits.

- Manejo de valores extremos: Aplicación del módulo de 256 en operaciones aritméticas para garantizar rangos válidos de píxeles.

4. Progreso y Logros

4.1. Avances Actuales

- Carga de recursos: Implementación básica para leer imágenes BMP y archivos de rastreo, almacenando datos en estructuras dinámicas.

- Pruebas conceptuales: Validación preliminar de operaciones de bits en entornos controlados, confirmando la reversibilidad de XOR y rotaciones.

4.2. Dificultades Relevantes

- Incertidumbre en el orden de operaciones: La falta de información sobre la secuencia original complica la reversión precisa.

- Gestión de memoria: Optimización del uso de recursos para manejar imágenes de alta resolución sin comprometer el rendimiento. Buen uso de la memoria dinámica.

5. Próximas Etapas

1. Integración de módulos: Combinar la reversión de enmascaramientos con operaciones de bits.

2. Pruebas con datos reales: Usar el Caso 1 para validar resultados intermedios y ajustar la secuencia de operaciones.

3. Documentación técnica: Elaborar un manual de procedimientos para garantizar claridad en el proceso de reconstrucción.