**PROCESO DE ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA PARA EL DESAFÍO 1**

*Adriana Camila Erazo Mora*

*María Angélica Osorio Rincón*

Datos para tener en cuenta:

* Cada píxel se representa mediante valores de color en forma de tripletas RGB (rojo, verde, azul). Para el desafío, se tienen imágenes de 24 bits (equivale a 3 bytes, a su vez, cada byte está compuesto por 8 bits).
* Imagen IO sometida a una serie de transformaciones a nivel de bits (como desplazamientos, rotaciones, operaciones XOR) por medio de una imagen de distorsión generada aleatoriamente. Después de cada transformación, se realizó una técnica de enmascaramiento, en la cual se sumó una porción de la imagen transformada con una máscara de color. La porción de la imagen se determinó a partir de una posición aleatoria.
* Se debe reconstruir la imagen original, “revirtiendo” las transformaciones.
* ID representa la imagen distorsionada, de dimensiones m filas por n columnas. Es el resultado final que se obtiene después de una serie de transformaciones aplicadas a la imagen original. Para obtener la imagen original IO no es necesario obtener ID.
* IM representa la imagen generada aleatoriamente, de dimensiones m filas por n columnas. Es una imagen que se utiliza en las transformaciones, especialmente con operaciones a nivel de binarios (XOR, ||, &&, <<, >>, etc.).
* M representa una máscara, de dimensiones i ≤ m filas y j ≤ n columnas, usada para aplicar un enmascaramiento (seleccionado aleatoriamente un píxel de desplazamiento s en la imagen transformada ID) a nivel de bits, después de cada transformación. Se debe tener presente que el enmascaramiento no genera una imagen nueva, sino que permite modificar partes especificas de la imagen transformada, por medio de una máscara.
* La cantidad de transformaciones se calcula como N-1, siendo N la cantidad de archivos generados.
* En el archivo .txt la primera línea corresponde a la semilla usada para el enmascaramiento y a partir de la segunda línea, las columnas hacen referencia a la suma de cada canal RGB de la imagen transformada con cada canal RGB de la máscara.
* 0 significa que el color es tan oscuro que se ve negro, mientras que 255 significa que el color está en su máxima intensidad.

A lo largo del proceso se realizan dos operaciones principales:

1. *Operación entre binarios (XOR, ||, &&, <<, >>, rotación):* entre IO e IM, o entre las imágenes intermedias.
2. A la vez se realiza *el enmascaramiento con M después de cada transformación*.

Donde “s” representa la semilla y el byte de la imagen original desde el cual se aplica el enmascaramiento y “k” un índice que permite moverse por cada byte de la porción especifica de la imagen transformada, a la cual se le está aplicando el enmascaramiento.

**¿Cómo se puede reconstruir la imagen original IO con la información que se tiene?**

Para reconstruir la imagen original, se debe tener presente la diferencia entre transformación y enmascaramiento. El primero se refiere a cambiar la forma o apariencia de toda la imagen, aplicando operaciones binarias entre la imagen original y la imagen máscara. Por su parte, el segundo se refiere, como se indicó anteriormente, a seleccionar o modificar partes especificas de la imagen utilizando una máscara. Por lo anterior, es necesario aclarar que la transformación genera una nueva imagen, en cambio el enmascaramiento no, ya que lo que se obtiene es un archivo de texto en el cual se encuentra la semilla utilizada y la suma (de tipo entero) entre cada byte (canal RGB) de la porción especifica de la imagen transformada con cada byte de la máscara utilizada.

Así, para reconstruir la imagen original IO, se debe partir de la última imagen que se genera en la última transformación INT. A esta imagen se le debe realizar una transformación a nivel de bits, probando con algunas operaciones binarias. Luego de ello, se le debe aplicar un enmascaramiento, usando la misma semilla que se le aplicó a la imagen transformada I(N-1) T. Después de este paso, es necesario verificar si usando la misma semilla se genera el mismo archivo de texto, para confirmar que la transformación aplicada fue correcta. Si así es, se repite el proceso N-2 veces, hasta encontrar IOT, es decir, IO. Si el archivo txt no coincide con el archivo N-1, entonces se debe realizar la transformación con otra operación binaria, volver a aplicar el enmascaramiento y verificar si el archivo de texto generado corresponde con el archivo N-1. El proceso de enmascaramiento se realiza, después de cada transformación, hasta generar N-1 archivos de textos.

Cabe mencionar que, una de las operaciones binarias que no es conveniente usar en la transformación es el desplazamiento hacia la derecha o hacia la izquierda, ya que en este los bits que se encuentren en el lado opuesto a la dirección del desplazamiento se perderán.