

Manual de Procedimientos: Esteganografía por el Método LSB

Lopez Molina Andrés Daniel Orea Romero Laura Victoria

9 Noviembre 2024

Contents

1	Introducción	2
1.1	Lineamientos Legales y Regulatorios	2
2	Estructura del Proyecto	2
2.1	Objetivo del Proyecto	2
2.2	Modalidades de Funcionamiento	2
3	Destinatarios del Proyecto	3
4	Roles y Responsabilidades	3
5	Procedimientos Operativos	5
5.1	Ocultar un Mensaje en una Imagen	5
5.2	Revelar un Mensaje de una Imagen	5
6	Información del Software	6
6.1	Librerías utilizadas	6
6.2	Componentes del código	6
6.3	Ejecutando el Programa	6
6.4	Requisitos del Sistema	7
6.5	Diagrama de Flujo del Programa	7
7	Bibliografía	8

1 Introducción

La **esteganografía** es una disciplina que nos permite ocultar información dentro de otros datos de tal forma que pase desapercibida para quienes no tienen el conocimiento o acceso al mensaje original. En este proyecto, se implementará un sistema de esteganografía utilizando el método de **Least Significant Bit (LSB)** en imágenes, el cual permite esconder datos alterando el bit menos significativo de cada byte de la imagen, produciendo cambios imperceptibles en la imagen resultante.

1.1 Lineamientos Legales y Regulatorios

La implementación y uso de técnicas de esteganografía están regulados en varios países y pueden estar sujetas a lineamientos específicos en cuanto a privacidad y seguridad de la información. A continuación, mostramos algunos tratados, leyes y reglamentos relevantes aplicables a México, país en el que la aplicación se creó:

- **Convención de Budapest sobre el Cibercrimen (2001)**: Aplicable a la regulación de delitos informáticos y el uso responsable de herramientas de seguridad en redes digitales [1].
- **Reglamento General de Protección de Datos (GDPR)** de la Unión Europea: Aunque este proyecto no involucra el procesamiento directo de datos personales en la UE, es importante recordar que la ocultación de información confidencial debe cumplir con normativas de protección de datos similares.
- **Leyes de Protección de la Información en México**:
 - **Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares (LFPDPPP)**: Regula el tratamiento legítimo, controlado e informado de los datos personales para garantizar la privacidad y el derecho a la autodeterminación informativa.
 - **Ley de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados (LPDPPSO)**: Aplica a instituciones públicas, protegiendo datos personales bajo su custodia, relevante para asegurar que la información contenida o manipulada cumpla con los estándares de privacidad.

2 Estructura del Proyecto

2.1 Objetivo del Proyecto

Nuestro objetivo es desarrollar una herramienta que permita ocultar y revelar mensajes en imágenes mediante el método de esteganografía LSB, preservando la integridad y confidencialidad del mensaje oculto.

2.2 Modalidades de Funcionamiento

- **Ocultar (Opción "h")**: Inserta un mensaje en una imagen para generar una nueva imagen con los datos ocultos.

- **Revelar (Opción "u"):** Extrae el mensaje oculto de una imagen previamente modificada.

3 Destinatarios del Proyecto

El proyecto "*Esteganografía por el Método LSB*" está dirigido a:

- **Desarrolladores** Personas interesadas en aprender y aplicar técnicas de esteganografía.
- **Investigadores en seguridad informática** Personas que busquen explorar el ocultamiento de información.
- **Usuarios finales** Personas con necesidades específicas de ocultar mensajes en archivos de imagen.

4 Roles y Responsabilidades

Para este proyecto, se consideran los siguientes roles principales:

Jefe de Proyecto

El Jefe de Proyecto es responsable de supervisar y coordinar todas las actividades del equipo para garantizar que el proyecto se complete a tiempo, dentro del presupuesto y cumpliendo con los requisitos establecidos. Sus responsabilidades incluyen:

- Planificación y gestión de cronograma.
- Supervisión del presupuesto del proyecto.
- Coordinación entre el equipo de desarrollo y los stakeholders.
- Gestión de riesgos.
- Toma de decisiones y resolución de conflictos.

Desarrollador de Software

El Desarrollador de Software es responsable de escribir, probar y mantener el código del proyecto. En el contexto de un proyecto de desarrollo web, este rol puede incluir:

- Desarrollo del lado del servidor (back-end) y del cliente (front-end).
- Implementación de la lógica de negocio.
- Creación de bases de datos y gestión de datos.
- Pruebas unitarias y de integración.
- Depuración de código.

Desarrollador Front-End

El Desarrollador Front-End es responsable de la implementación de la parte visual e interactiva del sitio web. Este rol incluye:

- Desarrollo de la interfaz de usuario utilizando tecnologías como HTML, CSS y JavaScript.
- Integración de diseño y funcionalidad.
- Optimización para diferentes dispositivos y navegadores.
- Garantizar la accesibilidad del sitio web.

Desarrollador Back-End

El Desarrollador Back-End es responsable de la lógica del lado del servidor y de la gestión de las bases de datos. Sus responsabilidades incluyen:

- Creación de servidores, bases de datos y API.
- Gestión de la seguridad y la autenticación de usuarios.
- Optimización del rendimiento del sitio web.
- Integración de servicios y herramientas de terceros.

Tester o QA (Aseguramiento de la Calidad)

El Tester o QA se encarga de garantizar que el software desarrollado funcione correctamente y cumpla con los requisitos establecidos. Sus responsabilidades incluyen:

- Pruebas de funcionalidad, rendimiento y seguridad.
- Identificación y reporte de errores y fallos.
- Creación de pruebas automatizadas.
- Validación de la calidad del producto antes de su lanzamiento.

Administrador de Sistemas

El Administrador de Sistemas se encarga de la infraestructura técnica del proyecto. Sus responsabilidades incluyen:

- Gestión y mantenimiento de servidores web y bases de datos.
- Implementación de políticas de seguridad.
- Monitoreo del rendimiento del sistema.
- Gestión de backups y recuperación ante desastres.

Product Owner

El Product Owner es responsable de definir los requisitos del producto y asegurar que el desarrollo cumpla con las expectativas del cliente. Sus responsabilidades incluyen:

- Definir las características y funcionalidades del producto.
- Priorización de tareas y funcionalidades en el backlog.
- Actuar como intermediario entre los stakeholders y el equipo de desarrollo.
- Asegurar que el producto final cumpla con los requisitos del cliente.

Dependencias: Nosotros como programadores del sistema solucionamos errores técnicos e implementamos mejoras.

5 Procedimientos Operativos

5.1 Ocultar un Mensaje en una Imagen

Instrucciones:

1. Ejecutar el programa con la opción **"h"** en la línea de comando.
2. Especificar:
 - El archivo de texto con el mensaje a ocultar.
 - La imagen portadora en la cual se esconderá el mensaje.
 - El nombre del archivo resultante (imagen con mensaje oculto).
3. Confirmar que el programa ha generado la imagen con el mensaje oculto y verificar su integridad visual.

5.2 Revelar un Mensaje de una Imagen

Instrucciones:

1. Ejecutar el programa con la opción **"u"** en la línea de comando.
2. Especificar:
 - La imagen que contiene el mensaje oculto.
 - El archivo de salida donde se almacenará el mensaje revelado.
3. Revisar el archivo de texto resultante para asegurarse de que el mensaje oculto fue revelado correctamente.

6 Información del Software

6.1 Librerías utilizadas

Para el desarrollo del programa se emplearon las siguientes bibliotecas de Python :

- **math**: Proporciona funciones matemáticas avanzadas, como el cálculo de valores de bits, que se utilizan para manipular y ajustar los datos a ocultar en la imagen.
- **cv2**: Esta biblioteca es esencial para el procesamiento de imágenes, permitiendo la lectura, modificación y almacenamiento de imágenes en diversos formatos, como PNG y JPEG.
- **numpy**: Se utiliza para operaciones de manipulación de matrices y arreglos numéricos, facilitando la conversión y manejo de datos de la imagen.
- **os.path**: Permite manejar rutas de archivos verifica la existencia de archivos y manipula las rutas de manera más eficiente.

6.2 Componentes del código

En el siguiente apartado se describen las funciones principales que se utilizarán en el programa:

- **leer_mensaje_txt(ruta_txt)**: Lee un archivo de texto y devuelve el contenido como una cadena de texto para su posterior codificación en la imagen.
- **insertar_imagen(ruta_img, mensaje, ruta_salida)**: Inserta el mensaje en una imagen mediante la modificación del bit menos significativo de cada pixel. Incluye manejo de errores para verificar que el tamaño del mensaje no exceda la capacidad de la imagen.
- **codificacion(bloque, caracter)**: Convierte cada carácter del mensaje en bits y ajusta los bits de cada pixel de la imagen para almacenar el mensaje de manera invisible.
- **extraccion(ruta)**: Recupera el mensaje oculto de una imagen codificada. Decodifica los bits almacenados en los pixeles y reconstruye el texto oculto.
- **decodificacion(bloque)**: Interpreta los bits almacenados en un bloque de pixeles y convierte la información en caracteres de texto.
- **guardar_texto_en_txt(texto, ruta_salida)**: Guarda el texto extraído en un archivo de texto.

6.3 Ejecutando el Programa

El programa funciona con dos opciones principales:

- **Ocultar (h)**: Permite insertar un mensaje en una imagen.
- **Develar (u)**: Recupera el mensaje oculto de una imagen codificada.

Para ejecutar el programa, se deberán usar los siguientes comandos en la línea de comandos:

Para ocultar: `python main.py h <archivo_texto> <imagen_entrada> [imagen_salida]`
Para develar: `python main.py u <imagen_entrada_codificada> [archivo_texto_salida]`

6.4 Requisitos del Sistema

- Python 3.x
- OpenCV (cv2): Instalación mediante `pip install opencv-python`
- Numpy: Instalación mediante `pip install numpy`

6.5 Diagrama de Flujo del Programa

- El siguiente diagrama de flujo describe el funcionamiento del programa de esteganografía para ocultar y develar un mensaje dentro de una imagen mediante el método de LSB.

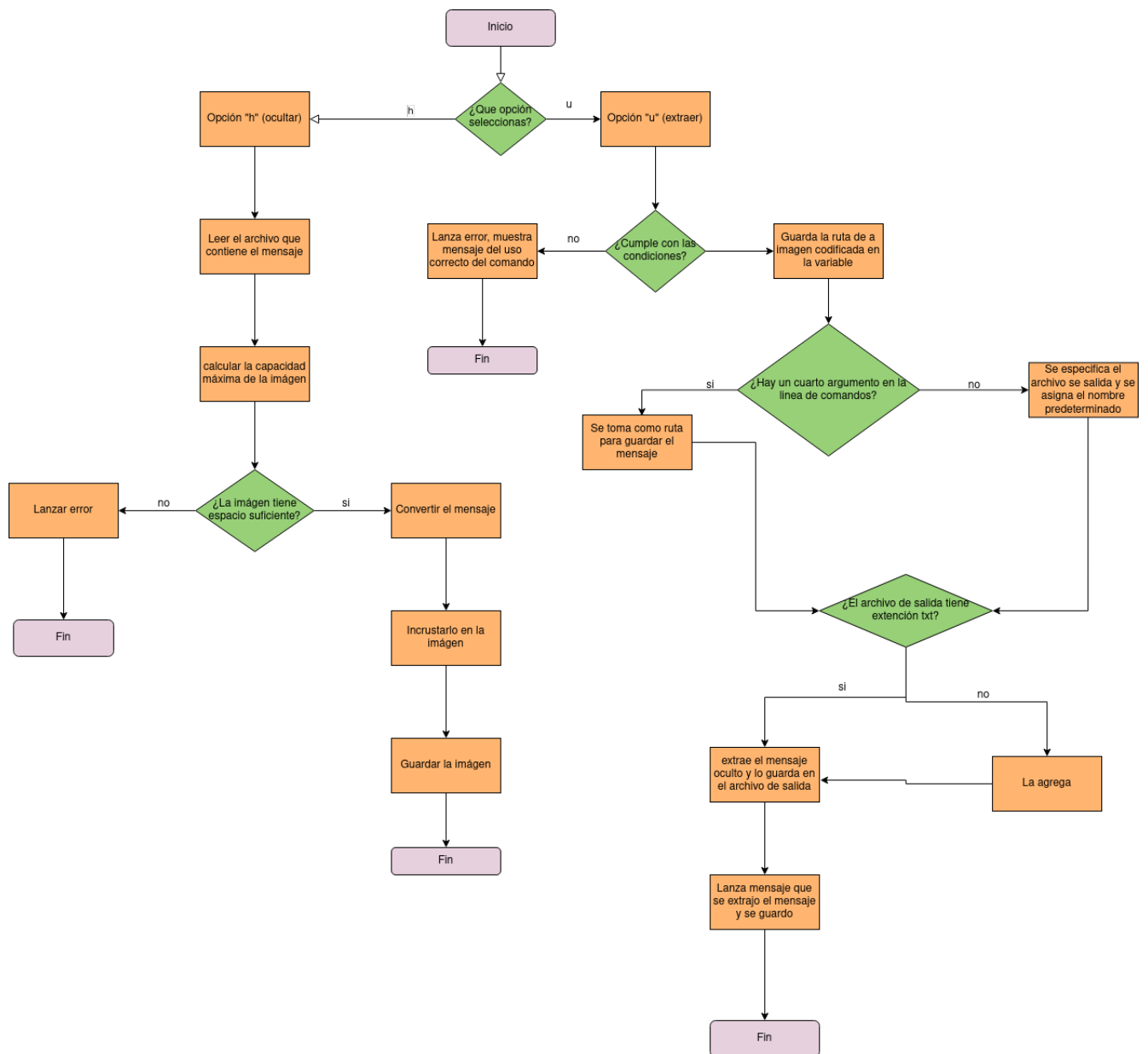


Figure 1: Diagrama creado en Drawio

7 Bibliografía

- Rogríguez Medina, G., & Navas, G. S. (s.f.). Esteganografía: Sustitución LSB 1 bit utilizando Matlab. *SEDICI - Repositorio de la Universidad Nacional de La Plata*. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/53221/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Esteganografía con Python. (s.f.). CodSound. <https://codsound.wordpress.com/2019/05/22/esteganografia-con-python/>
- Introducción a la esteganografía con imágenes en LSB - Parzibyte's blog. (s.f.). Parzibyte's blog. <https://parzibyte.me/blog/2018/04/05/esteganografia-imagenes-lsb/>

- (s.f.). SciELO Ecuador- Scientific Electronic Library Online. <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rns/2654-rns-6-01-00120.pdf>
- **Esteganografía con Python.** (s.f.). CodSound. <https://codsound.wordpress.com/2019/05/22/con-python/>
- **Introducción a la esteganografía con imágenes en LSB - Parzibyte's blog.** (s.f.). Parzibyte's blog. <https://parzibyte.me/blog/2018/04/05/esteganografia-imagenes-lsb/>
- **Convenio sobre cibercriminalidad.** (s.f.). Wikipedia, la enciclopedia libre. Recuperado el 9 de noviembre de 2024, de https://es.wikipedia.org/wiki/Convenio_sobre_cibercriminalidad

References

- [1] Council of Europe. (s.f.). *Budapest Convention - Cybercrime*. Recuperado de <https://www.coe.int/en/web/cybercrime/the-budapest-convention>