
PROYECTO NO.2 IPC2 D 2023

202200002 – Julio Samuel Isaac Lima Donis

Resumen

El Ministerio de la Defensa de Guatemala ha establecido un acuerdo de colaboración con la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala para desarrollar una nueva tecnología de envío de mensajes encriptados que no puedan ser interceptados ni descifrados por personal o instituciones no autorizadas. Este proyecto consta de dos componentes: un emisor de mensajes y un receptor de mensajes.

La propuesta de la Facultad de Ingeniería implica el uso de "n" drones que pueden elevarse a diferentes alturas y emitir una luz LED de alta intensidad. Dependiendo del dron que emita la luz y la altura a la que la emita, esta representará una letra del alfabeto. El componente receptor medirá las alturas y determinará qué dron emitió la luz, decodificará cada letra y, finalmente, obtendrá el mensaje deseado.

En resumen, el proyecto busca desarrollar un sistema de comunicación encriptada utilizando drones para enviar mensajes de manera segura y evitar la interceptación y descifrado por parte de terceros no autorizados.

Abstract

The Ministry of Defense of Guatemala has established a collaboration agreement with the Faculty of Engineering of the University of San Carlos of Guatemala to develop a new technology for sending encrypted messages that cannot be intercepted or deciphered by unauthorized personnel or institutions. This project consists of two components: a message sender and a message receiver.

The Faculty of Engineering's proposal involves the use of "n" drones that can rise to different heights and emit high-intensity LED light. Depending on the drone that emits the light and the height at which it emits it, it will represent a letter of the alphabet. The receiving component will measure the heights and determine which drone is emitting the light, decode each letter, and finally get the desired message.

In summary, the project seeks to develop an encrypted communication system using drones to send messages securely and avoid interception and decryption by unauthorized third parties.

Palabras clave

- *Python*
- *Graphviz*
- *XML*
- *Paradigma*
- *POO*

Keywords

- *Python*
- *Graphviz*
- *XML*
- *Paradigma*
- *POO*

Introducción

El objetivo central de este proyecto es desarrollar una tecnología innovadora que permita el envío de mensajes encriptados de manera segura, utilizando una combinación única de tecnología de drones y encriptación de datos. Este proyecto busca proporcionar una solución eficaz para la transmisión segura de información sensible que sea resistente a la interceptación y el descifrado por parte de terceros no autorizados.

El proyecto consta de dos componentes fundamentales: un emisor de mensajes y un receptor de mensajes. El emisor utiliza una flota de drones que emiten señales luminosas desde diferentes alturas, representando letras del alfabeto. El receptor, por su parte, utiliza un sistema avanzado para medir alturas y decodificar las señales luminosas, reconstruyendo así el mensaje original.

Este proyecto representa un paso significativo hacia la mejora de la seguridad de las comunicaciones en el ámbito de la defensa y la seguridad nacional, y su éxito podría tener aplicaciones potenciales en una variedad de sectores donde la privacidad y la confidencialidad de la información son fundamentales. A través de la colaboración entre el Ministerio de la Defensa y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, estamos comprometidos en avanzar en esta innovadora solución tecnológica que beneficiará a la sociedad guatemalteca y fortalecerá la seguridad de nuestras comunicaciones en un mundo cada vez más digitalizado y desafiante.

Desarrollo del tema

El proyecto consiste en el desarrollo de un sistema de comunicación encriptada utilizando drones. Cada dron es capaz de realizar cuatro acciones principales: subir 1 metro, bajar 1 metro, esperar y emitir luz de alta energía. Estas acciones se utilizan para representar letras del alfabeto en mensajes encriptados.

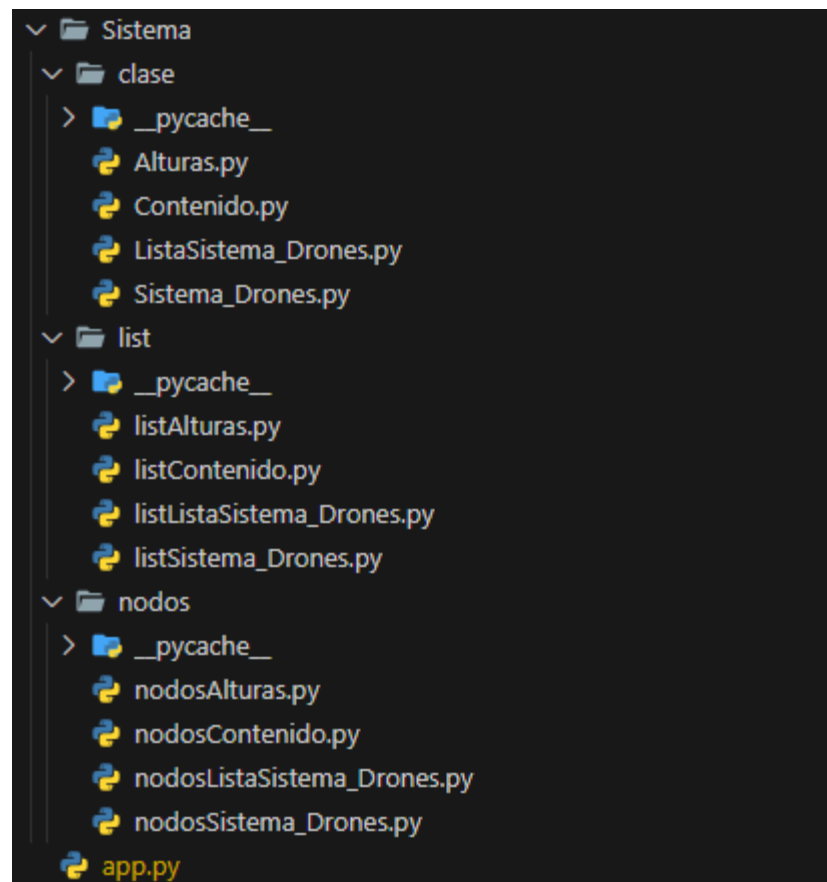
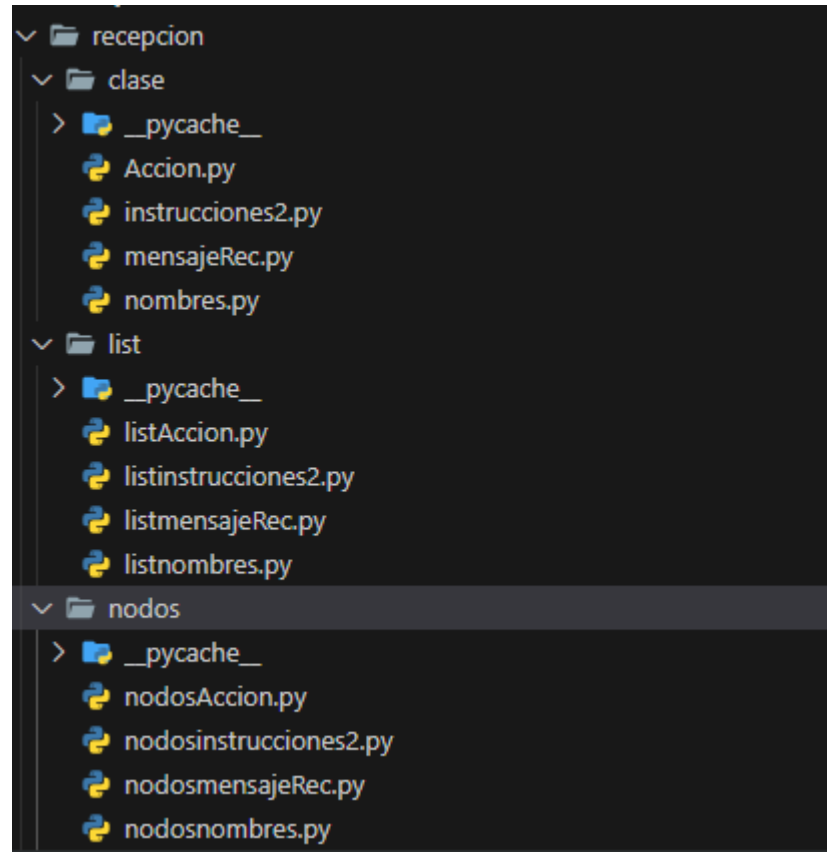
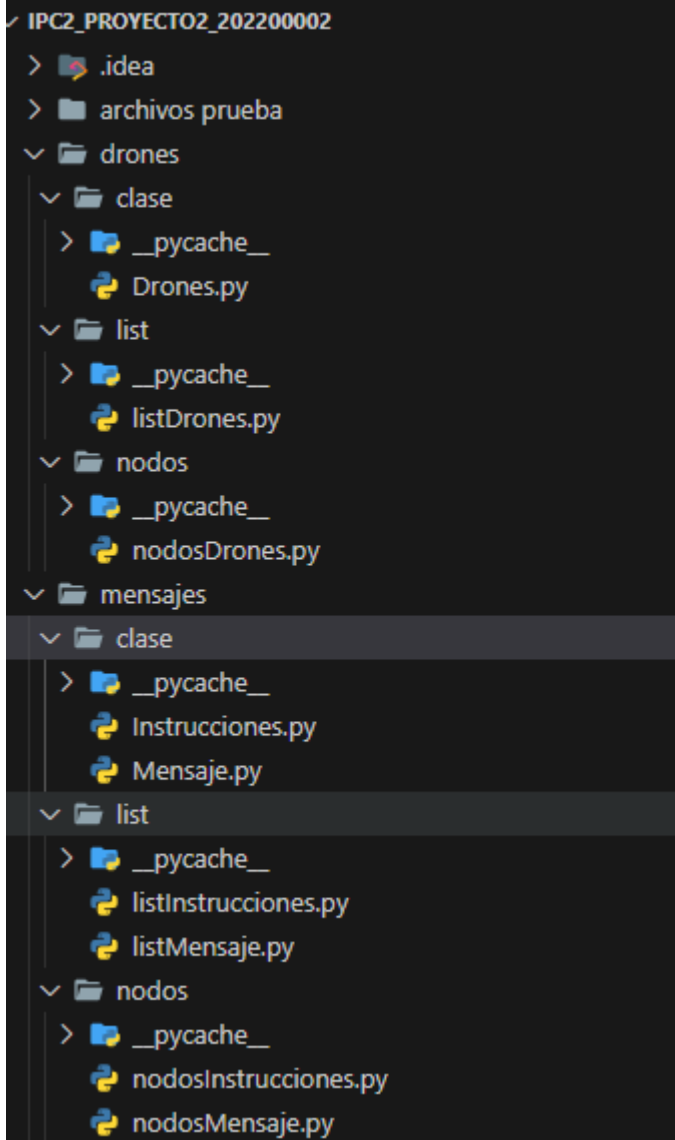
El sistema de drones está sujeto a ciertas reglas, como que solo un dron puede emitir luz de alta

energía en un momento dado, lo que garantiza la seguridad de la comunicación. Además, un mismo mensaje puede ser codificado de múltiples maneras, ya que las letras pueden estar en diferentes alturas y en distintos drones, lo que dificulta el acceso no autorizado.

El sistema receptor es capaz de detectar las alturas y los nombres de los drones, lo que le permite reconstruir el mensaje original. El objetivo del proyecto es desarrollar un software que maneje eficientemente este sistema de drones y genere el mensaje en el menor tiempo posible.

El software debe ser capaz de gestionar hasta 200 drones y alturas que varían de 1 a 100 metros. Este proyecto representa un avance significativo en la seguridad de las comunicaciones y tiene aplicaciones potenciales en defensa y seguridad nacional, así como en otros sectores donde la privacidad de la información es fundamental.

Mapa de carpetas y archivos:



Herramientas usadas para el proyecto:

1. XML (Extensible Markup Language):

Resumen: XML (Extensible Markup Language) es un lenguaje de marcado utilizado para almacenar y transmitir datos de una manera legible tanto para humanos como para máquinas. Fue diseñado para ser autodescriptivo y extensible, lo que significa que los usuarios pueden definir sus propias etiquetas y estructuras de datos según sus necesidades. XML se utiliza ampliamente en la industria de la tecnología de la información para representar datos en una variedad de aplicaciones y contextos.

1. **Marcado:** XML utiliza etiquetas para marcar los datos, lo que permite identificar y estructurar la información de manera jerárquica. Cada etiqueta tiene una etiqueta de apertura ("**<nombre>**") y una etiqueta de cierre ("**</nombre>**") que rodea el contenido asociado.
2. **Jerarquía:** Los elementos XML pueden organizarse en una estructura jerárquica o de árbol, lo que facilita la representación de datos complejos y anidados.
3. **Autodescriptivo:** XML permite a los usuarios definir sus propias etiquetas y atributos, lo que significa que se pueden crear estructuras de datos personalizadas para representar información específica.
4. **Legibilidad:** Aunque XML está diseñado principalmente para ser procesado por máquinas, su formato es legible para los humanos, lo que facilita la depuración y la edición manual.
5. **Extensibilidad:** XML es altamente extensible y puede adaptarse a una amplia variedad de necesidades de representación de datos. Esto lo hace útil en una amplia gama de aplicaciones, como intercambio de datos, configuración de aplicaciones y almacenamiento de información.

Función: XML se utiliza para definir una estructura de datos jerárquica mediante etiquetas o "tags" que describen los elementos y sus relaciones dentro de un documento. Esto facilita el intercambio de datos entre diferentes sistemas

y aplicaciones de manera estándar y versátil.

2. Lista Enlazada (Linked List):

Resumen: Una lista enlazada (linked list en inglés) es una estructura de datos utilizada en programación para almacenar y organizar una colección de elementos. A diferencia de los arreglos estáticos, una lista enlazada es una estructura de datos dinámica en la que los elementos (nodos) están vinculados entre sí mediante punteros.

1. Los elementos en una lista enlazada se denominan "nodos", y cada nodo consta de dos partes principales:
2. Dato o valor: Esta parte almacena la información que se desea guardar en la lista enlazada, como un número, una cadena de texto o cualquier otro tipo de dato.
3. Puntero (o referencia): El puntero es una referencia al siguiente nodo en la lista o, en el caso del último nodo, puede ser nulo para indicar el final de la lista.
4. Función: Las listas enlazadas se utilizan para implementar estructuras de datos dinámicas como pilas, colas y listas, ya que permiten la gestión eficiente de elementos en tiempo de ejecución, a diferencia de las estructuras de datos estáticas como los arrays.

3. Lista Doblemente Enlazada (Doubly Linked List):

Resumen: Una lista doblemente enlazada (Doubly Linked List en inglés) es una variante de la lista enlazada en la que cada nodo contiene dos punteros en lugar de uno. Estos dos punteros permiten que la lista se recorra en ambas direcciones, hacia adelante y hacia atrás. En una lista doblemente enlazada, cada nodo consta de las siguientes partes principales:

1. Dato o valor: Al igual que en una lista enlazada simple, esta parte almacena la información que se desea guardar en la

lista, como un número, una cadena de texto o cualquier otro tipo de dato.

2. Puntero al nodo siguiente: Este puntero apunta al nodo siguiente en la lista, es decir, al nodo que sigue al actual en orden secuencial.
3. Puntero al nodo anterior: Este puntero apunta al nodo anterior en la lista, es decir, al nodo que precede al actual en orden secuencial.

La capacidad de acceder a nodos tanto hacia adelante como hacia atrás es una de las principales ventajas de las listas doblemente enlazadas en comparación con las listas enlazadas simples, ya que permite una navegación más flexible y eficiente en ambas direcciones. Esto es útil en situaciones en las que se necesita acceder a elementos en orden inverso o cuando se requiere eliminar o insertar elementos en posiciones intermedias de la lista de manera eficiente.

Sin embargo, las listas doblemente enlazadas tienen la desventaja de ocupar un poco más de memoria que las listas enlazadas simples debido al puntero adicional en cada nodo. Además, la implementación de una lista doblemente enlazada puede ser ligeramente más complicada debido a la gestión de los punteros adicionales y a la necesidad de mantener la coherencia de los punteros al insertar o eliminar nodos.

Las listas doblemente enlazadas se utilizan en una variedad de aplicaciones, como implementaciones de listas de reproducción de música, editores de texto con capacidades de deshacer/rehacer, y en general, en cualquier escenario en el que se requiera una navegación eficiente en ambas direcciones dentro de una colección de datos. Función: Las listas doblemente enlazadas ofrecen ventajas adicionales en comparación con las listas enlazadas simples, ya que facilitan la navegación inversa y son útiles en situaciones donde se necesita acceder a elementos tanto hacia adelante como hacia atrás en la secuencia.

4. Tkinter:

Resumen: Tkinter es una biblioteca estándar de Python utilizada para crear interfaces gráficas de usuario (GUI, por sus siglas en inglés) de manera fácil y rápida. El nombre "Tkinter" proviene de "Tk Interface" ya que se basa en la biblioteca gráfica Tk, que proporciona un conjunto de herramientas y widgets para crear interfaces de usuario.

Algunas características y puntos importantes sobre Tkinter incluyen:

1. Facilidad de uso: Tkinter es conocido por su simplicidad y facilidad de uso, lo que lo hace una opción popular para aquellos que desean desarrollar aplicaciones de escritorio con una GUI en Python.
2. Widgets: Tkinter proporciona una variedad de widgets (elementos de la interfaz de usuario) listos para usar, como botones, etiquetas, cuadros de texto, listas desplegables, ventanas emergentes y más. Estos widgets pueden ser colocados en ventanas o marcos para construir la interfaz de usuario.
3. Plataformas cruzadas: Tkinter es multiplataforma y funciona en sistemas operativos como Windows, macOS y Linux, lo que permite que las aplicaciones desarrolladas con Tkinter sean portables entre diferentes sistemas.
4. Eventos y manejo de eventos: Tkinter permite la gestión de eventos de usuario, como clics de ratón, pulsaciones de teclas y otros eventos de interfaz de usuario, lo que facilita la interacción del usuario con la aplicación.
5. Personalización: Los widgets de Tkinter se pueden personalizar en cuanto a su apariencia y comportamiento, lo que permite a los desarrolladores adaptar la interfaz de usuario a sus necesidades específicas.
6. Integración con Python: Tkinter se integra de manera nativa con Python, lo que significa que no es necesario instalar bibliotecas externas para comenzar a crear aplicaciones de GUI en Python.

Función: Tkinter se utiliza para desarrollar aplicaciones de escritorio con una interfaz gráfica, lo que permite a los programadores crear ventanas, botones, cuadros de texto y otros elementos interactivos en sus aplicaciones Python. Es ampliamente utilizado en aplicaciones de ventanas y aplicaciones de escritorio.

5. Graphviz:

Resumen: Graphviz es una colección de herramientas y bibliotecas de software utilizadas para visualizar gráficos y diagramas. Está especialmente diseñado para la representación visual de estructuras de datos y relaciones entre elementos, como grafos, árboles, diagramas de flujo y diagramas de estructura de datos.

Las principales características y componentes de Graphviz incluyen:

1. **Lenguaje DOT:** Graphviz utiliza un lenguaje de descripción de gráficos llamado "DOT" para definir la estructura y las relaciones de los elementos en un gráfico. Los archivos DOT son archivos de texto que contienen información sobre los nodos, bordes, atributos y diseños del gráfico.
2. **Renderización de gráficos:** Graphviz puede generar gráficos visualmente atractivos a partir de archivos DOT en varios formatos de salida, como imágenes PNG, SVG, PDF, PostScript y otros. Esto facilita la incorporación de gráficos generados por Graphviz en documentos, presentaciones y aplicaciones.
3. **Personalización:** Los gráficos generados por Graphviz son altamente personalizables. Puedes especificar atributos como colores, formas y tamaños de nodos y bordes, así como controlar la disposición y el diseño del gráfico.
4. **Soporte para diferentes tipos de gráficos:**

Graphviz admite una variedad de tipos de gráficos, incluyendo gráficos dirigidos y no dirigidos, árboles jerárquicos, diagramas de flujo y diagramas de estructura de datos, entre otros.

5. **Integración con otros lenguajes de programación:** Graphviz puede ser utilizado desde varios lenguajes de programación, incluyendo Python, Java, C++, y otros, a través de bibliotecas y APIs que permiten generar gráficos desde aplicaciones programáticas.
6. **Herramientas de línea de comandos:** Graphviz proporciona herramientas de línea de comandos para generar gráficos a partir de archivos DOT. Entre estas herramientas se incluyen "dot" para gráficos dirigidos, "neato" para gráficos no dirigidos y otros.

Graphviz es ampliamente utilizado en diversas áreas, como visualización de datos, representación de estructuras de datos complejas, diagramación de flujos de trabajo, representación de redes, representación de árboles genealógicos y más. Es una herramienta útil para aquellos que necesitan crear gráficos y diagramas visuales de manera programática y personalizada.

Función: Graphviz se utiliza en programación para crear gráficos y diagramas, especialmente en campos como la visualización de datos, la representación de árboles de decisión, la representación de redes y la creación de diagramas de flujo. Proporciona herramientas y bibliotecas para generar visualizaciones de alta calidad a partir de datos estructurados.

Conclusiones

El proyecto de desarrollo de un sistema de comunicación encriptada utilizando drones, implementado en Python con el uso de bibliotecas como Graphviz para la generación de gráficos, Tkinter para la interfaz gráfica de usuario y estructuras de datos personalizadas, como listas doblemente enlazadas y listas enlazadas simples, ha logrado combinar eficazmente la tecnología de drones con la programación avanzada.

Referencias bibliográficas

(S/f). Amazon.com. Recuperado el 4 de
septiembre de 2023,
de
<https://aws.amazon.com/es/what-is/xml/>

Anexos

- **Diagrama de clases:** Diagrama que muestra el flujo de la aplicación.

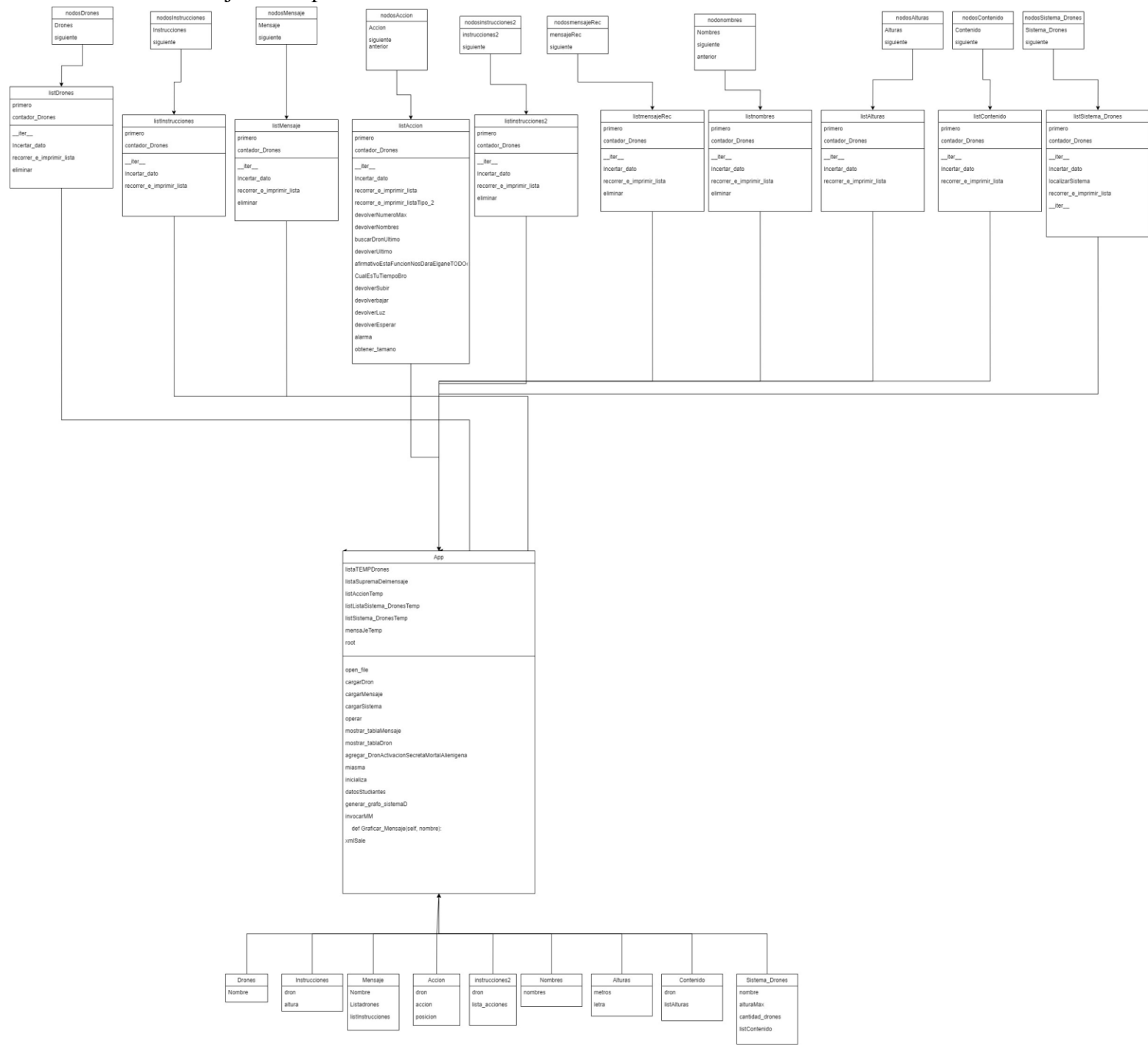


Figura 4. Diagrama de clases.

Fuente: elaboración propia, 2023