Logotipo

Descripción generada automáticamente

**Plataforma dibujante con reconocimiento de imágenes**

**Informe final**

Grupo 2

Caciani Toniolo, Melina 02866/1

Chanquía, Joaquín 02887/7

Ollier, Gabriel 02958/4

UNLP

Facultad de Ingeniería

Departamento de Electrotecnia

Taller de Proyecto I (E0306)

13 de febrero de 2025

# ÍNDICE

[INTRODUCCIÓN 3](#_Toc177487906)

[OBJETIVOS 3](#_Toc177487907)

[PRIMARIOS 3](#_Toc177487908)

[SECUNDARIOS 4](#_Toc177487909)

[REQUERIMIENTOS 5](#_Toc177487910)

[FUNCIONALES 5](#_Toc177487911)

[HARDWARE 5](#_Toc177487912)

[SOFTWARE 5](#_Toc177487913)

[NO FUNCIONALES 6](#_Toc177487914)

[CRONOGRAMA PRELIMINAR 6](#_Toc177487915)

[DIVISIÓN DE TAREAS 7](#_Toc177487916)

[BIBLIOGRAFÍA 8](#_Toc177487917)

# INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como objetivo el desarrollo de un robot capaz de dibujar figuras geométricas básicas y reconocer dibujos de dichas figuras. De esta manera, el robot puede reconocer y dibujar figuras como círculos, triángulos o cuadrados.

Su modo de funcionamiento básico será el de detectar una figura en el espacio de trabajo, y luego dibujar una forma semejante en otra parte de la hoja.

Además, como objetivo secundario, el robot será capaz de jugar al ta-te-ti, permitiendo una experiencia más entretenida.

Este proyecto también representa una oportunidad para adquirir experiencia en la parte mecánica, un área en la que el equipo no ha trabajado previamente. El proyecto abarca tanto la parte de software, que incluye algoritmos de visión por computadora para el reconocimiento de imágenes, como la parte de hardware, que utiliza motores paso a paso para mover el lápiz que realiza los trazos sobre una superficie.

Con este proyecto, no solo se busca afianzar conocimientos previos sobre programación y algoritmos, sino también establecer una base sólida en la integración de sistemas mecánicos y electrónicos, enfrentando nuevos desafíos dentro del ámbito de la robótica.

# OBJETIVOS

## PRIMARIOS

* Diseñar y ensamblar una estructura capaz de soportar el peso de los componentes electrónicos y mecánicos.
* Implementar un sistema que permita al robot dibujar figuras predeterminadas de manera clara.
* Desarrollar un sistema de reconocimiento de imágenes que pueda identificar determinadas figuras realizadas por el usuario.
* Implementar un sistema que permita al usuario seleccionar los distintos modos de uso.
* Implementar un modo de uso que permita al usuario trazar una figura, que el robot la identifique y, si corresponde a una de las figuras predeterminadas, que la dibuje.

## SECUNDARIOS

* Programar un algoritmo eficiente que permita al robot jugar al TA-TE-TI, tomando decisiones estratégicas según las jugadas detectadas.
* Incorporar diferentes niveles de dificultad para el juego del TA-TE-TI.
* Notificar al jugador el resultado final de la partida, ya sea victoria, derrota o empate.

En la figura 1 se presenta un diagrama en bloques del sistema a desarrollar, separando los componentes de hardware de los de software y si tienen una interfaz de comunicación entre ellos.

# REQUERIMIENTOS

## FUNCIONALES

### HARDWARE

1. El sistema debe incorporar una cámara con resolución suficiente para detectar de manera precisa las figuras realizadas por el usuario.
2. Los motores paso a paso deben ser capaces de posicionar el marcador con precisión en los diferentes sectores de la hoja.
3. El sistema debe contar con rieles que permitan el movimiento lineal de la estructura.
4. La máquina debe tener un tamaño y peso adecuado para facilitar su transporte.
5. Se debe integrar una pantalla LCD para comunicar los modos de uso.
6. Deben incluirse botones físicos que permitan una configuración sencilla de la máquina.

### SOFTWARE

1. El software de reconocimiento de imágenes debe analizar las ilustraciones capturadas por la cámara y detectar las figuras (preestablecidas) hechas por el usuario.
2. El software debe enviar comandos precisos a los motores paso a paso para mover el marcador en la hoja, siguiendo las decisiones del algoritmo de dibujo.
3. El sistema será probado y validado para garantizar su funcionamiento óptimo y el cumplimiento de los requerimientos establecidos.

## NO FUNCIONALES

1. El proyecto debe implementarse utilizando la placa EDU-CIAA.
2. El proyecto debe estar finalizado, junto con su documentación correspondiente, antes del final de la cursada de "Taller de Proyecto 1" del segundo semestre de 2024.
3. El desarrollo del proyecto debe ajustarse a un presupuesto preestablecido.
4. La máquina debe diseñarse de manera que garantice la seguridad del usuario durante su uso.
5. La interfaz del sistema debe ser fácil de usar, con instrucciones claras, y adecuada para personas de diferentes edades y niveles de habilidad.

**DESARROLLO DE HARDWARE**

**DISEÑO DEL ESQUEMATICO**

El diseño del esquemático no sufrió cambios respecto al diseño mostrado en los informes anteriores. Aquí se muestra una imagen de cómo es la versión final del mismo.

Diagrama, Esquemático

Descripción generada automáticamente

**DISEÑO DE LA PCB**

El diseño de la PCB sufrió algunos cambios respecto al diseño del informe anterior. Estos cambios se hicieron con el objetivo de agregar un capacitor más para la entrada de la alimentación del motor en cada controlador, ya que en el diseño anterior se utilizaba uno solo para ambos controladores.

Diagrama, Esquemático

Descripción generada automáticamente

**MOVIMIENTO DE MOTORES**

El código del movimiento de los motores se desarrolló siguiendo las pautas de movimiento del sistema de motores elegido para este proyecto.

Para mover la punta de la impresora en el eje vertical se deben mover ambos motores en sentidos opuestos. Y para moverla en el sentido horizontal se deben mover ambos motores en el mismo sentido.

Imagen que contiene medidor

Descripción generada automáticamente

Para esto se desarrollaron varias funciones con el objetivo de simplificar estos movimientos, ya sea para mover un solo paso en una de las direcciones o varios en simultaneo. A su vez para mover la punta en distintos ángulos se utilizaron funciones trigonométricas para definir cuantos pasos debían realizarse en cada eje para distintos pasos para lograr un movimiento en el ángulo deseado. Para un ángulo de 45 grados se creó otra función que mueve uno solo de los motores. Esto logra que, al dejar fijo uno de los extremos de la correa, la punta se mueva en diagonal.

Luego de ya tener las funciones básicas de movimiento se prosiguió con la creación de distintas funciones para el dibujo de figuras básicas: Un cuadrado, rectángulo, un triángulo, una cruz y una estrella. Al finalizar con estas figuras se siguió con la creación de una función capaz de crear un círculo. Este fue un desafío al tener que trabajar con varios ángulos diferentes para las distintas partes del círculo. Otro error con el que nos encontrábamos era que al hacer tantos pasos se lograba un círculo mucho más grande que el resto de las figuras, y al intentar escalarlo se perdía la definición de este y pasaba a dibujarse un octógono en lugar de un círculo. Luego de solucionar estos problemas se logró hacer un círculo de un tamaño acorde al resto de figuras con una definición adecuada. Para finalizar con las figuras y lograr el dibujo de una más compleja se decidió realizar la forma de un corazón. Para ello se utilizaron las funciones de dibujo en diagonal y se crearon dos semicírculos con un código basado en el de dibujo de círculos.

Para probar las distintas figuras creadas se creó una función con el objetivo de dibujar una figura al presionar uno de los botones ubicados en la EDU-CIAA.

Para la conexión con la ESP se creo una funcion capaz de recibir datos mediante el protocolo UART de comunicación. En un principio se había planeado enviar un único carácter para la decodificación de la información pero en una de las pruebas realizadas se conecto primero la CIAA en lugar de la ESP y esto produjo que por el canal de UART se recibieran datos sin sentido, entre ellos se descifro un carácter valido y se comenzó a dibujar sin haberse enviado ningún carácter desde la aplicación. Por este motivo, luego de consultar con el ayudante, se decidió implementar un formato para la información en la comunicación:

Antes de la información se deben recibir los caracteres ‘.’ y ’\*’, en ese orden. Luego se proceden a leer todos los caracteres enviados hasta encontrar los caracteres ‘\*’ y ‘.’, en ese orden.

Con este sistema luego se decodifican los caracteres recibidos para entrar a los distintos modos de funcionamiento de la plataforma:

1. D: modo de dibujo, con este modo el lápiz se mueve hacia adelante y luego dibuja la figura indicada por el siguiente parámetro:
   1. C: Cuadrado
   2. O: Circulo
   3. X: Cruz
   4. T: Triangulo
   5. S: Estrella
   6. H: Corazón
   7. Si se recibe un carácter no definido en esta lista se procede a parpadear las luces rojas ubicadas en la EDU\_CIAA como modo de advertencia.
2. J: Modo de Juego

# BIBLIOGRAFÍA

OBJETIVOS. ESCALABILIDAD: POSIBLES MEJORAS A FUTURO

VERSION FINAL DEL HARDWARE (conexiones, alimentacion, protocolos de comunicación) COSAS DE LOS MOTORES COMO EL MICROSTEPPING, LIMITE DE CORRIENTE, BONDADES DE LOS CONTROLADORES)

VERSION FINAL DEL SOFTWARE O SEA QUE USAMOS EL EDGE IMPULSE (descripcion del modelo, como es el procedimiento, que limitaciones tiene, resultados obtenidos) Y QUE USAMOS CURSOR PARA LA PAGINA ETC ETC NADA DE CODIGO. UN READ ME DE COMO USARLA. COMUNICACIÓN ENTRE LA CIAA Y LA ESP.

REPOSITORIO DE GIT

Listado de elementos que se terminaron usando

CONCLUSIONES, QUE COSAS CUMPLIMOS, CUALES NO Y POR QUE