

Informe Inicial - Taller de Proyecto I

Robot resolutor de laberintos con EDU-CIAA

Grupo 8

Cabral Ramiro, Murray Agustin, Gonzalez Juan, Mendoza Tomas

Facultad de Ingeniería - UNLP

Introducción

Este proyecto propone diseñar y construir un robot móvil que resuelve laberintos físicos con paredes utilizando como controlador principal la EDU-CIAA (plataforma educativa basada en la familia CIAA). La elección de EDU-CIAA está fijada por la cátedra y orienta la implementación del firmware y el acceso a E/S y periféricos. [1]

El objetivo en esta etapa inicial es definir el alcance físico y funcional del prototipo mínimo viable y los criterios de validación. La intención es comenzar con una plataforma de tracción simple, sensado para detección de paredes, y un algoritmo que permita al robot, con información local (sin mapa previo), encontrar la salida del laberinto; en una segunda fase se podrá evaluar la inclusión de telemetría y una interfaz móvil/web para registro y visualización de estadísticas.

Objetivos

Objetivo general: Desarrollar un robot, controlado por la EDU-CIAA, capaz de explorar físicamente un laberinto con paredes y alcanzar la salida mediante estrategias de navegación autónoma.

- Objetivos primarios:
 1. Diseñar la plataforma mecánica y de potencia (chasis, ruedas, transmisión, alimentación) adecuada para pruebas en un laberinto con paredes.
 2. Integrar sensado frontal para detección de paredes/obstáculos y un módulo de control que permita maniobrar (avanzar, girar, detener).

3. Implementar un algoritmo de resolución de laberintos apropiado para operar con información local (p.ej. wall-following, Pledge o Trémaux) y validar su funcionamiento en al menos un conjunto de laberintos de prueba. [2]
 4. Definir protocolos de prueba, métricas de éxito y documentación mínima para replicar los ensayos.
- Objetivos secundarios:
 1. Implementar una interfaz web para recolectar telemetría y análisis del funcionamiento del robot, utilizando un microcontrolador como el ESP-32 o similar.
 2. Implementar un algoritmo de búsqueda óptima para la resolución del laberinto, como el Flood Fill o el A*.
 3. Incorporar un sensor giroscópico que proporcione mediciones de orientación y rotación angular, con el objetivo de corregir desviaciones durante las maniobras.

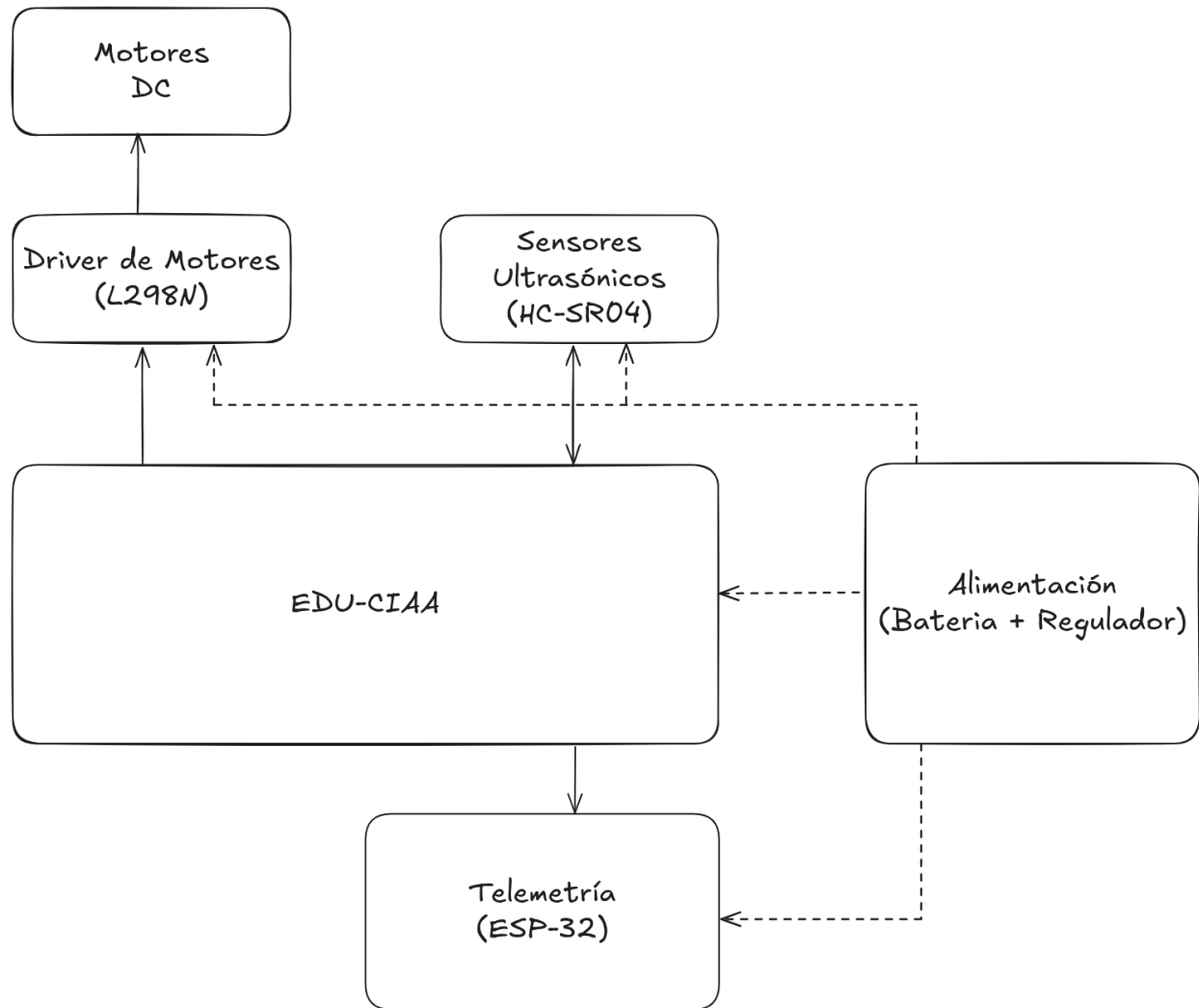


Figura 1: Diagrama en bloques.

En la Fig. 1 se presenta el diagrama en bloques del robot, el cual consiste de la EDU-CIAA, la cual recolecta datos de los sensores ultrasónicos, y en base a los datos recolectados y según un algoritmo de resolución, acciona los motores para poder mover al robot. Los dos motores utilizados son accionados mediante un Puente-H L298N. Adicionalmente, según lo aclarado en los objetivos secundarios, eventualmente se puede incorporar un microcontrolador como el ESP-32 o similar con el fin de recolectar telemetría y presentar información en una interfaz web.

Análisis de requerimientos

- Requerimientos funcionales - Hardware

1. El sistema debe usar la **EDU-CIAA** como controlador central (E/S digitales, temporizadores, ADC, UART, entre otros).
2. El robot tendrá una plataforma con varias ruedas y al menos dos actuadores (configuración a definir) capaz de controlar avance y giros.
3. Disponer de uno o más sensores de distancia/proximidad (basados en tiempo de vuelo acústico o equivalente) ubicados en la parte frontal y, opcionalmente, laterales, para detectar paredes.
4. Fuente de alimentación apropiada para electrónica y motores, con separación y protecciones razonables.

- Requerimientos funcionales - Software

1. Lectura fiable de los sensores de distancia y conversión a unidades físicas (cm o m) usando la relación tiempo-velocidad del sonido (Time-of-Flight). [3]
2. Filtrado básico de las lecturas (p.ej. media móvil o mediana) para reducir ruido y rechazar lecturas aberrantes.
3. Rutinas de movimiento: avance controlado, giro en el lugar (90° u otros ángulos definidos) y parada segura.
4. Algoritmo de toma de decisiones para resolver el laberinto.

- Requerimientos no funcionales

1. Código modular y documentado; control de versiones.

2. Seguridad eléctrica mínima: separación de fuentes, protección contra inversión de polaridad y cortes seguros en caso de fallo.
3. Facilidad de pruebas: puntos de prueba para sensores y actuadores, y modo “calibración” para ajustar parámetros.

Cronograma preliminar

Se adjunta el link: [x Cronograma.xlsx](#)

División de tareas del grupo

Se realiza una primera división estimativa. La misma está sujeta a cambios ya que durante el proceso de desarrollo, es posible que aparezcan nuevos problemas y/o retos a resolver.

Juan	Ramiro	Agustin	Tomas
Algoritmo de movimiento del robot (avanzar, girar)	Algoritmo de resolución de laberintos	Armado del circuito de alimentación e interconexión	Montaje del equipo
Armado de laberintos	Integración de esp32 para telemetría (secundario)	Lógica de sensado	Algoritmo de recolección de datos (secundario)
		Integración de giroscopio (secundario)	

Bibliografía

1. [Proyecto CIAA](#)
2. [Algoritmo de resolución de laberintos](#)

3. [Funcionamiento de sensores ultrasonido](#)