



**UNIVERSIDAD
MODELO**

EXPOTRÓNICA

INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

CANCHE PALMAS JUAN JOSE

01/12/2025

Algoritmo Bug2

Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en el desarrollo e implementación del algoritmo de navegación Bug2 aplicado a un robot móvil simulado dentro del entorno virtual PyBullet. El robot, diseñado mediante un modelo URDF y equipado con una cámara virtual, es capaz de percibir obstáculos y una meta dentro del ambiente mediante procesamiento de imagen en Python, utilizando máscaras en HSV para identificar colores específicos. El objetivo principal es lograr que el robot se desplace de manera autónoma hacia una meta definida, evitando colisiones con obstáculos y siguiendo el comportamiento secuencial del algoritmo Bug2.

Objetivos del Proyecto

Objetivo General

Desarrollar un sistema de navegación autónoma basado en el algoritmo Bug2 para un robot móvil simulado, integrando visión por computadora y control diferencial en un entorno físico virtual.

Objetivos Específicos

- Diseñar y configurar un modelo URDF funcional del robot móvil con tracción diferencial.
- Integrar una cámara virtual al robot para la obtención de imágenes en tiempo real del entorno.
- Implementar un módulo de visión artificial para detección de color mediante el espacio HSV.
- Programar la lógica del algoritmo Bug2 para permitir la navegación autónoma hacia una meta.
- Validar el movimiento, percepción y toma de decisiones del robot dentro de PyBullet.

Alcances

- El proyecto se desarrolla completamente en simulación usando PyBullet.
- El robot cuenta con 4 ruedas motrices y cámara integrada para navegación basada en visión.
- Se simulan obstáculos (rojo) y una meta (verde) para replicar un entorno controlado.
- La navegación está limitada al algoritmo Bug2; no se incluyen algoritmos avanzados de SLAM o planificación global.

- No se contempla control de hardware real, únicamente trabajo en entorno virtual.

Estado Actual del Proyecto

Actualmente, el proyecto cuenta con un robot URDF funcional cargado en PyBullet, capaz de desplazarse mediante control diferencial. Se ha integrado correctamente una cámara virtual que permite obtener imágenes del entorno y realizar detección de colores en HSV. Los objetos del entorno, incluidos obstáculos y meta, ya son identificados por el sistema de visión. El robot puede avanzar, detenerse y girar en función de lo que detecta la cámara, por lo que la lógica básica del comportamiento Bug2 está implementada. Se encuentra en proceso de refinamiento la estabilidad del movimiento, el ajuste de velocidades y la mejora de la respuesta ante obstáculos para cumplir completamente con el comportamiento esperado del algoritmo.