



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
ALIMENTACIÓN

DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE CONTROL DE UN VEHÍCULO DE GUIADO AUTOMÁTICO

PROYECTO FINAL DE GRADO
INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

AUTORES

- WENCESLAO FRANCO
BOUVET
- LAUTARO RENÉ
MOLINA

TUTORES: ING. IGNACIO TEREZANO - ING.
GERMAN HACHMANN - ING. ADENTE GUILLERMO

CONCORDIA, SEPTIEMBRE DE 2024

Resumen

El presente proyecto se enfoca en el desarrollo e implementación de un sistema de control para un Vehículo de Guiado Automático (AGV) con el objetivo de mejorar la eficiencia y seguridad en la logística interna de una planta de producción. Se utilizó la metodología de la Ruta Crítica para planificar y ejecutar las tareas de manera eficiente.

El AGV se compone de varios subsistemas, incluyendo el sistema mecánico, eléctrico y de control. El sistema de control específicamente está basado en la placa NXP FRDM-K64F, que utiliza protocolos como CAN y CANopen para asegurar una comunicación eficiente entre los subsistemas. Por su parte, el sistema de guiado emplea sensores magnéticos para el seguimiento de la ruta, LIDAR para la detección de obstáculos y RFID para la identificación de las estaciones de destino. Los actuadores principales son servomotores que permiten un control preciso de la dirección y velocidad del AGV. La programación del software incluyó el desarrollo de algoritmos de control PID para el direccionamiento y un control proporcional para la velocidad, asegurando un desplazamiento autónomo y seguro del vehículo. Además, se desarrolló una interfaz de usuario intuitiva mediante una pantalla táctil gestionada por un Raspberry Pi, facilitando la interacción con los operarios.

Para llevar a cabo el proyecto, se estimó inicialmente una inversión que ascendía a USD 8.735, considerando los componentes necesarios y las horas de desarrollo. Sin embargo, debido a dificultades en la adquisición de ciertos sensores, la inversión estimada debió incrementarse a USD 8.835 para incluir la compra de sensores más básicos, destinados a la creación de un prototipo. El desarrollo del prototipo funcional del sistema requirió USD 1.316 de la inversión actualizada en componentes.

Los resultados obtenidos demuestran que el sistema de control desarrollado es capaz de corregir adecuadamente la trayectoria del motor de direccionamiento del AGV, de detenerse al detectar obstáculos y comunicarse con los operarios a través de una interfaz intuitiva.

En resumen, en este proyecto se logró desarrollar un sistema de control robusto y eficiente para un Vehículo de Guiado Automático, que podría mejorar la logística interna y reducir costos operativos en la planta de producción.

Palabras clave: Vehículo de Guiado Automático (AGV); Sistema de control; Algoritmo PID; Sensores y actuadores; Interfaz de usuario.

Abstract

This project focuses on the development and implementation of a control system for an Automated Guided Vehicle (AGV), aiming to enhance efficiency and safety in the internal logistics of a production plant. The Critical Path Method was used to plan and execute tasks efficiently.

The AGV consists of several subsystems, including mechanical, electrical, and control systems. The control system is specifically based on the NXP FRDM-K64F board, which uses protocols such as CAN and CANopen to ensure efficient communication between subsystems. The guidance system employs magnetic sensors for path tracking, LIDAR for obstacle detection, and RFID for identifying destination stations. The main actuators are servomotors, enabling precise control of the AGV's steering and speed. Software programming included the development of PID control algorithms for steering and a proportional control strategy for speed, ensuring the vehicle moves autonomously and safely. Additionally, an intuitive user interface was developed using a touchscreen operated by a Raspberry Pi, facilitating operator interaction.

The initial investment required for the project was estimated at USD 8,735, covering essential components and development hours. However, due to difficulties in acquiring certain sensors, the estimated investment increased to USD 8,835, accounting for the purchase of more basic sensors intended for prototype development. The creation of the functional prototype required USD 1,316 from the revised component budget.

The results demonstrate that the developed control system is capable of effectively correcting the AGV's steering trajectory, stopping upon obstacle detection, and interacting with operators via an intuitive interface.

In conclusion, this project successfully developed a robust and efficient control system for an Automated Guided Vehicle, with potential to improve internal logistics and reduce operational costs in the production plant.

Keywords: Automated Guided Vehicle (AGV); Control system; PID algorithm; Sensors and actuators; User interface.