



BÁO CÁO TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

1. Tên đề tài

- Tên tiếng Việt: Giải pháp định vị trong nhà cho robot di động bánh Mecanum sử dụng thị giác máy tính.
- Tên tiếng Anh: Indoor localization for Mecanum-wheeled mobile robot: A vision-based localization framework.

2. Giáo viên hướng dẫn: TS. Nguyễn Trọng Tài

3. Sinh viên thực hiện đề tài: Bùi Minh Đức MSSV: 2110130

Số điện thoại: 0933055303

4. Mục tiêu đề tài:

- Đề tài hướng tới việc xây dựng một hệ thống định vị và điều khiển chính xác cho robot di động bốn bánh Mecanum hoạt động trong môi trường trong nhà.
- Cụ thể, đề tài tập trung vào việc phát triển giải pháp định vị dựa trên camera kết hợp nhận diện ArUco marker và bộ ước lượng trạng thái thích ứng AEKF (Adaptive Extended Kalman Filter), loại bỏ sự phụ thuộc vào cảm biến LiDAR nhằm tối ưu chi phí và nâng cao khả năng triển khai thực tế.
- Bên cạnh đó, đề tài cũng nghiên cứu và áp dụng bộ điều khiển phi tuyến Backstepping để điều khiển robot bám theo quỹ đạo được xác định trước, khai thác đặc điểm chuyển động đa chiều của hệ thống bánh Mecanum, đồng thời đảm bảo tính ổn định và độ chính xác cao trong điều kiện thực tế.

5. Các công việc đã thực hiện:

Tháng thứ	Ngày	Nội dung	Nhận xét của GVHD (Ký tên)
1	1/4/2025 – 30/4/2025	<ul style="list-style-type: none">- Xây dựng ý tưởng và kế hoạch triển khai hệ thống.- Nghiên cứu động học và động lực học của robot Mecanum.- Nghiên cứu thuật toán điều khiển Back-stepping cho robot Mecanum.- Tìm hiểu các thành phần phần cứng: Arduino Atmega 2560, 4 motors driver, cảm biến IMU, máy tính nhúng IPC.	
2	1/5/2025 – 31/5/2025	<ul style="list-style-type: none">- Mô phỏng thuật toán điều khiển trong môi trường MATLAB/Simulink.- Lập trình Arduino để điều khiển động cơ, đọc cảm biến encoder, IMU và giao tiếp UART.- Nghiên cứu thuật toán định vị nhận diện AruCo marker.- Hiệu chỉnh camera, lập trình python nhận diện AruCo thông qua camera.- Nghiên cứu về ROS để xây dựng cấu trúc hệ thống.	



Tháng thứ	Ngày	Nội dung	Nhận xét của GVHD (Ký tên)
3	1/6/2025 – 30/6/2025	<ul style="list-style-type: none">- Nghiên cứu bộ ước lượng trạng thái EKF (Extended Kalman Filter).- Phát triển bộ ước lượng EKF thành bộ ước lượng AEKF (Adaptive Extended Kalman Filter).- Lập trình các node giao tiếp trên ROS bằng python.- Thử nghiệm các thuật toán trên robot thực tế thông qua Arduino.- Ghi nhận kết quả, hiệu chỉnh thông số để tối ưu hóa	
4	1/7/2025 – 30/7/2025	<ul style="list-style-type: none">- Nghiên cứu vi điều khiển STM32, thiết kế mạch kết nối STM32F411 và driver motor.- Thiết kế và chế tạo bảng mạch kết nối cho STM32, motor driver, IMU và module UART.- Lập trình STM32 điều khiển động cơ, đọc tốc độ từ encoder, đọc góc từ IMU, giao tiếp UART với máy tính nhúng.	
		Đánh giá mức độ công việc hoàn thành:%	Được tiếp tục: <input type="checkbox"/> Không tiếp tục: <input type="checkbox"/>

6. Các công việc tiếp tục triển khai:

- Phát triển thuật toán điều khiển thành thuật toán điều khiển thích ứng để cải thiện khả năng bám quỹ đạo và điều khiển chính xác.
- Phát triển giao diện điều khiển để người dùng có thể quan sát hình ảnh trực tiếp từ robot, điều khiển robot từ xa, và theo dõi vị trí của robot theo thời gian thực trên bản đồ môi trường đã thiết lập trước đó.
- Hoàn thiện và triển khai hệ thống điều khiển thực tế trên robot Mecanum sử dụng vi điều khiển STM32, sau đó tiến hành đánh giá hiệu quả hoạt động của hệ thống.
- Tối ưu hoá cách bố trí và xử lý thông tin từ các marker ArUco, nhằm tăng độ chính xác và đảm bảo tính khả thi khi ứng dụng hệ thống trong môi trường thực tế.
- Hoàn thành báo cáo tổng kết đề tài, tổng hợp các kết quả nghiên cứu, quá trình thực hiện và đánh giá toàn diện hệ thống.

Xác nhận của GVHD
(Ký và ghi rõ họ tên)

TP. HCM, ngày 2 tháng 8 năm 2025
Sinh viên thực hiện
(Ký và ghi rõ họ tên)