**TRƯỜNG ĐẠI HỌC HÀNG HẢI VIỆT NAM**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**-----\*\*\*-----**



**BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN**

**HỌC PHẦN HỆ THỐNG NHÚNG**

***Đề tài:***

**Điều khiển mobile robot, có khả năng di chuyển vật cản**

* ***GVHD: ThS. Phạm Trung Minh***
* ***Sinh viên thực hiện: Phạm Văn Lợi - 95563***

***Nguyễn Trọng Vinh– 95262***

***Vũ Thị Quyên– 96478***

***Nguyễn Quang Linh - 98313***

***Hải Phòng, tháng 4 năm 2025***

MỤC LỤC

[CHƯƠNG I . KHẢO SÁT 3](#_Toc195045369)

[a. Xác định các yêu cầu cần đạt của hệ thống (Mobile Robot dò line và tránh vật cản) 3](#_Toc195045370)

[b. Xác định hệ thống cần phải có những chức năng gì? 3](#_Toc195045371)

[**1. Dò line tự động** 3](#_Toc195045372)

[**2. Phát hiện vật cản trên line** 3](#_Toc195045373)

[**3. Né vật cản và quay lại line** 4](#_Toc195045374)

[**4. Điều khiển bằng tay (Manual Mode)** 4](#_Toc195045375)

[**5. Chuyển đổi giữa Auto và Manual** 4](#_Toc195045376)

[**6. Giao tiếp với máy tính (nâng cao)** 4](#_Toc195045377)

[c. Xác định hệ thống sẽ bao gồm những Module gì? 5](#_Toc195045378)

# CHƯƠNG I . KHẢO SÁT

## a. Xác định các yêu cầu cần đạt của hệ thống (Mobile Robot dò line và tránh vật cản)

* Robot sử dụng 3 hoặc 4 bánh để di chuyển.
* Robot có thể hoạt động ở hai chế độ: **thủ công (Manual)** và **tự động (Auto)**.
* Ở **chế độ Auto**, robot dò line để di chuyển theo đường vạch đen.
* Nếu phát hiện **vật cản nằm trên line**, robot sẽ **né vật cản**, sau đó **quay lại line và tiếp tục dò line**.
* Ở **chế độ Manual**, người dùng có thể điều khiển robot qua sóng không dây (Bluetooth/RF).
* Hệ thống có thể chuyển đổi giữa hai chế độ hoạt động.
* (Nâng cao) Robot có thể kết nối và trao đổi dữ liệu với máy tính để giám sát và điều khiển.

## b. Xác định hệ thống cần phải có những chức năng gì?

### **1. Dò line tự động**

* **Khi nào thực hiện?**  
  Khi robot ở chế độ Auto và không có vật cản phía trước.
* **Làm thế nào để thực hiện?**  
  Sử dụng cảm biến hồng ngoại (IR) 3 mắt hoặc 5 mắt đặt phía trước, phát hiện vạch đen trên nền trắng. Dựa vào tín hiệu của cảm biến, robot điều khiển động cơ để đi theo line.
* **Kiểm tra/giám sát trạng thái?**  
  Kiểm tra tín hiệu cảm biến line. Có thể hiển thị trên máy tính hoặc báo hiệu bằng LED.

### **2. Phát hiện vật cản trên line**

* **Khi nào thực hiện?**  
  Trong khi robot đang dò line, hệ thống sẽ liên tục kiểm tra có vật cản hay không.
* **Làm thế nào để thực hiện?**  
  Dùng cảm biến siêu âm gắn phía trước để đo khoảng cách. Nếu khoảng cách nhỏ hơn ngưỡng an toàn (ví dụ 15–20cm), xác định có vật cản.
* **Kiểm tra/giám sát trạng thái?**  
  So sánh khoảng cách đọc được từ cảm biến siêu âm với ngưỡng. Có thể báo trạng thái phát hiện vật cản bằng LED hoặc gửi về phần mềm điều khiển.

### **3. Né vật cản và quay lại line**

* **Khi nào thực hiện?**  
  Khi phát hiện vật cản trong lúc đang dò line.
* **Làm thế nào để thực hiện?**
  + Robot dừng lại → lùi nhẹ → quẹo trái/phải để né vật cản (có thể dùng thêm cảm biến siêu âm gắn bên).
  + Sau khi vượt vật cản, robot tìm lại line bằng cách dùng cảm biến dò line quét hai bên và tiếp tục dò line như bình thường.
* **Kiểm tra/giám sát trạng thái?**  
  Theo dõi trạng thái robot: đang né, đã quay lại line, tiếp tục dò line. Có thể hiển thị hoặc báo hiệu qua máy tính, đèn LED.

### **4. Điều khiển bằng tay (Manual Mode)**

* **Khi nào thực hiện?**  
  Khi người dùng chọn chế độ Manual (qua nút hoặc phần mềm).
* **Làm thế nào để thực hiện?**  
  Điều khiển robot bằng tín hiệu gửi từ điện thoại/máy tính qua Bluetooth hoặc RF.
* **Kiểm tra/giám sát trạng thái?**  
  Robot phản hồi các lệnh, có thể báo trạng thái (ví dụ LED xanh nhấp nháy khi đang ở chế độ Manual).

### **5. Chuyển đổi giữa Auto và Manual**

* **Khi nào thực hiện?**  
  Khi người dùng bấm nút hoặc gửi lệnh chuyển chế độ.
* **Làm thế nào để thực hiện?**  
  Dùng nút nhấn hoặc lệnh Bluetooth để đổi biến trạng thái điều khiển trong chương trình.
* **Kiểm tra/giám sát trạng thái?**  
  LED báo mode hoặc thông báo trên phần mềm máy tính/điện thoại.

### **6. Giao tiếp với máy tính (nâng cao)**

* **Khi nào thực hiện?**  
  Khi cần cấu hình, điều khiển, giám sát từ xa bằng máy tính.
* **Làm thế nào để thực hiện?**  
  Giao tiếp UART (Serial/Bluetooth), truyền/nhận dữ liệu qua phần mềm viết bằng Python/C#.
* **Kiểm tra/giám sát trạng thái?**  
  Hiển thị dữ liệu cảm biến, mode, trạng thái di chuyển lên phần mềm.

## c. Xác định hệ thống sẽ bao gồm những Module gì?

|  |  |
| --- | --- |
| Module | Chức năng |
| Module dò line | Gồm 3 hoặc 5 cảm biến hồng ngoại, phát hiện line và điều khiển hướng đi |
| Module phát hiện vật cản | Cảm biến siêu âm (HC-SR04), phát hiện vật cản phía trước |
| Module né vật cản | Servo quay cảm biến siêu âm để quét hai bên, xác định hướng an toàn để đi vòng vật cản |
| Module điều khiển động cơ | Mạch điều khiển L298N hoặc L293D để điều khiển động cơ DC theo lệnh từ vi điều khiển |
| Module điều khiển bằng tay | Bluetooth (HC-05) hoặc RF, nhận lệnh điều khiển từ xa |
| Module chuyển chế độ | Nút nhấn hoặc công tắc chọn giữa Manual và Auto |
| Module giao tiếp máy tính (nâng cao) | UART để truyền dữ liệu trạng thái về máy tính giám sát |