**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH**

**KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ**



**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT MÁY TÍNH**

**HỆ ĐÀO TẠO CHẤT LƯỢNG CAO**

**HỆ THỐNG ĐỖ XE THÔNG MINH**

**CÓ DẪN ĐƯỜNG**

**SVTH:** **NGUYỄN TẤN VƯƠNG KHA MSSV: 19119097**

**NGUYỄN PHÚC TOÀN**

**MSSV: 19119139**

TP. HỒ CHÍ MINH – 07/2025

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH**

**KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ**



**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT MÁY TÍNH**

**HỆ THỐNG ĐỖ XE THÔNG MINH**

**CÓ DẪN ĐƯỜNG**

**SVTH: NGUYỄN TẤN VƯƠNG KHA**

**MSSV: 19119097**

**NGUYỄN PHÚC TOÀN**

**MSSV: 19119139**

**GVHD: TS. TRƯƠNG NGỌC SƠN**

TP. HỒ CHÍ MINH – 07/2025

|  |  |
| --- | --- |
| **ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP.HCM**  **KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ**  **Bộ Môn: KTMT - VT** | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  **Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**  **----\*\*\*----** |

**PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN**

**Họ và tên Sinh viên:** Nguyễn Tấn Vương KhaMSSV: 19119097

Nguyễn Phúc Toàn MSSV: 19119139

**Ngành:** Công nghệ Kỹ thuật Máy tính

**Tên đề tài:** Hệ thống đỗ xe thông minh có dẫn đường

**Giáo viên hướng dẫn:** Ts. Trương Ngọc Sơn

**NHẬN XÉT**

1. Về nội dung đề tài & khối lượng thực hiện (*khả năng ứng dụng, tính mới, sáng tạo, mức độ đóng góp của sinh viên, ....):*

1. Hình thức trình bày quyển báo cáo (*Văn phong, trích dẫn tài liệu tham khảo, chất lượng các hình ảnh, bảng biểu, tỷ lệ trùng lắp, ......*):

1. Những hạn chế cần chỉnh sửa, bổ sung:

1. Đề xuất của GVHD (*Đồng ý cho bảo vệ, đề nghị chỉnh sửa để được bảo vệ, không đồng cho bảo vệ*)

*TP. Hồ Chí Minh, ngày 10 tháng 7 năm 2025*

**GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN**

**LỜI CẢM ƠN**

Sinh viên ghi lời cảm ơn (nếu có)

**LỜI CAM ĐOAN**

Nhóm sinh viên Nguyễn Phúc Toàn và Nguyễn Tấn Vương Kha thực hiện đề tài Hệ thống đỗ xe thông minh có dẫn đường dưới dự hướng dẫn của thầy Trương Ngọc Sơn xin cam đoan các nội dung như sau:

1. Sản phẩm của Đồ án tốt nghiệp là do nhóm sinh viên Nguyễn Phúc Toàn và Nguyễn Tấn Vương Kha thực hiện, không mượn, thuê, mua từ người khác.
2. Quyển báo cáo Đồ án tốt nghiệp là do nhóm sinh viên Nguyễn Phúc Toàn và Nguyễn Tấn Vương Kha tự viết, tỷ lệ trùng lắp là x%, các nội dung tham khảo đã được trích dẫn đầy đủ
3. Kết quả thực hiện trong quyển báo cáo bao gồm hình ảnh, độ chính xác của mô hình là hoàn toàn đúng với mô hình, phần cứng nhóm đã thực hiện.

Nhóm sinh viên cam đoan các nội dung trên là hoàn toàn chính xác và chịu trách nhiệm hoàn toàn với những cam đoan trên.

Sinh viên thực hiện đồ án tốt nghiệp

(ký và ghi rõ họ tên)

**TÓM TẮT**

Tóm tắt phải thể hiện đầy đủ giới thiệu mục tiêu, nội dung nghiên cứu và thực hiện, kết quả của đồ án tốt nghiệp. Tóm tắt được thể hiện bằng văn bản, không sử dụng hình ảnh hoặc biểu đồ minh họa .

Mở bài, thân bài, kết luận.

Nói về tổng quang mục tiêu, nội dung, kết quả và kết luận

**ABSTRACT**

Tóm tắt bằng tiếng Anh.

**MỤC LỤC**

[CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN 1](#__RefHeading___Toc1614_3887481660)

[1.1 GIỚI THIỆU 1](#__RefHeading___Toc441_1431379031)

[1.2 mục tiêu đề tài 1](#__RefHeading___Toc443_1431379031)

[1.3 giới hạn đề tài 2](#__RefHeading___Toc445_1431379031)

[1.4 phương pháp nghiên cứu 2](#__RefHeading___Toc447_1431379031)

[1.5 đối tượng và phạm vị nghiên cứu 2](#__RefHeading___Toc449_1431379031)

[1.6 Bố cục quyển báo cáo 3](#__RefHeading___Toc451_1431379031)

[Chương 2 Cơ Sở Lý thuyết 4](#__RefHeading___Toc1616_3887481660)

[2.1. CẢM BIẾN RFID 4](#__RefHeading___Toc809_3887481660)

[2.1.1. Nghiên lý hoạt động 4](#__RefHeading___Toc811_3887481660)

[a. Các thành phần trong cảm biến rfid 4](#__RefHeading___Toc1039_2958318760)

[b. Đọc ghi RFID 5](#__RefHeading___Toc813_3887481660)

[2.1.3. Ứng dụng 6](#__RefHeading___Toc819_3887481660)

[2.2. cảm biến siêu âm 6](#__RefHeading___Toc457_1431379031)

[2.2.1. Nghiên lý hoạt động 6](#__RefHeading___Toc821_3887481660)

[2.2.2. Ứng dụng 7](#__RefHeading___Toc823_3887481660)

[a. Cấu tạo của cảm biến. 7](#__RefHeading___Toc1041_2958318760)

[b. Thực hiện đo khoảng cách. 7](#__RefHeading___Toc1043_2958318760)

[c. Các yếu tố ảnh hưởng khác 8](#__RefHeading___Toc1265_2958318760)

[2.3. cảm biến HỒNG NGOẠI 9](#__RefHeading___Toc457_1431379031_Copy_1)

[2.3.1. Nghiên lý hoạt động 9](#__RefHeading___Toc821_3887481660_Copy_1)

[2.3.2. Ứng dụng 9](#__RefHeading___Toc823_3887481660_Copy_1)

[a. Active Infrared Sensor. 9](#__RefHeading___Toc1267_2958318760)

[2.4. CHIP PCF857X 10](#__RefHeading___Toc1045_2958318760)

[2.4.1. Giới thiệu 10](#__RefHeading___Toc1047_2958318760)

[2.4.2. Ứng dụng 10](#__RefHeading___Toc1049_2958318760)

[2.5. MÔ HÌNH MÁY HỌC YOLO 10](#__RefHeading___Toc825_3887481660)

[2.5.1. Nghiên lý hoạt động 10](#__RefHeading___Toc827_3887481660)

[2.5.2. Ứng dụng và các phiên bản 10](#__RefHeading___Toc829_3887481660)

[2.6. THUẬT TOÁN DIJKSTRA 10](#__RefHeading___Toc831_3887481660)

[2.6.1. Nghiên lý hoạt động 10](#__RefHeading___Toc854_3307673078)

[2.6.2. Biến thế A\* 10](#__RefHeading___Toc835_3887481660)

[2.6.3. Ứng dụng 10](#__RefHeading___Toc837_3887481660)

[CHƯƠNG 3 THIẾT KẾ MÔ HÌNH 11](#__RefHeading___Toc1949_3887481660)

[3.1. THUẬT TOÁN CHO CHO ĐIỀU KHIỂN CẢM BIẾN SIÊU ÂM 11](#__RefHeading___Toc856_3307673078)

[3.1.1. Điều khiển trực tiếp 11](#__RefHeading___Toc1051_2958318760)

[3.1.2. Điều khiển thông qua các module thông qua pcf857x 11](#__RefHeading___Toc1053_2958318760)

[3.2. THIẾT KẾ CHUỔI CẢM BIẾN HỒNG NGOẠI 11](#__RefHeading___Toc856_3307673078_Copy_1)

[3.2.1. Điều khiển trực tiếp. 11](#__RefHeading___Toc1055_2958318760)

[3.2.3. Điều khiển thông qua pcf857x. 11](#__RefHeading___Toc1057_2958318760)

[3.3.3. Thiết kế mạng lưới cảm biến cho bãi đỗ. 11](#__RefHeading___Toc1059_2958318760)

[CHƯƠNG 4 kết quả 12](#__RefHeading___Toc1951_3887481660)

[CHƯƠNG 5 MÔ PHỎNG ĐỒ ÁN 13](#__RefHeading___Toc1953_3887481660)

[CHƯƠNG 6 HƯỚNG CẢI THIỆN 14](#__RefHeading___Toc1955_3887481660)

[TÀI LIỆU KHAM KHẢO a](#__RefHeading___Toc858_3307673078)

**DANH MỤC HÌNH**

**DANH MỤC BẢNG**

**CÁC TỪ VIẾT TẮT**

|  |  |
| --- | --- |
| Viết tắt | Mô tả |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

# CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN

## 1.1 GIỚI THIỆU

Trong bối cảnh đô thị hóa nhanh chóng và sự gia tăng không ngừng của số lượng phương tiện cá nhân, vấn đề tìm kiếm chỗ đậu xe trở thành một thách thức lớn đối với người dân. Các bãi đậu xe truyền thống thường gặp phải tình trạng quá tải, gây lãng phí thời gian và nhiên liệu, đồng thời làm gia tăng ùn tắc giao thông. Để giải quyết vấn đề này, nhóm nghiên cứu xin tập trung vào việc nghiên cứu và phát triển một hệ thống bãi đậu xe tự động thông minh, ứng dụng công nghệ RFID (Radio-Frequency Identification) và thuật toán dẫn đường tiên tiến.

Với việc chủ đề không chỉ mang tính ứng dụng cao trong việc giải quyết vấn đề đậu xe tại các đô thị lớn, mà còn mở ra hướng nghiên cứu mới trong lĩnh vực giao thông thông minh. Nhóm nghiên cứu tin rằng, với những ưu điểm vượt trội, hệ thống bãi đậu xe tự động này sẽ góp phần nâng cao chất lượng cuộc sống và xây dựng một môi trường giao thông hiện đại, tiện nghi.

## 1.2 mục tiêu đề tài

Sau khi thời gian thực hiện nghiên cứu nhóm mong muốn có thể thực hiện hệ thống bãi đậu xe tự động này được thiết kế để tối ưu hóa việc sử dụng không gian đậu xe, giảm thiểu thời gian tìm kiếm chỗ trống và nâng cao trải nghiệm người dùng. Với những tính năng như:

+ Hệ thống dẫn đường thông minh: Sử dụng các thuật toán để tìm đường và hướng dẫn xe đến vị trí đậu trống tiện - nhanh nhất, dựa trên thông tin thời gian thực về tình trạng bãi đậu xe.

+ Lưu trữ dữ liệu thông qua RFID: Sử dụng thẻ RFID để nhận diện xe và lưu trữ thông tin liên quan ( hình ảnh người dùng), giúp quản lý bãi đậu xe hiệu quả hơn và tăng cường tính bảo mật.

+ Giao diện người dùng thân thiện: Cung cấp thông tin trực quan về tình trạng bãi đậu xe, hướng dẫn đường đi và các tùy chọn khác ( thời gửi nhận xe ) thông qua màn hình hiển thị hoặc ứng dụng di động.

## 1.3 giới hạn đề tài

Đối tượng nghiên cứu chính cứu của đề tài lần này tập trung vào bãi xe ô tô với nhiều môi trường đậu xe khác nhau:

+ Bãi đậu xe tầng hầm: Tập trung vào việc tối ưu hóa không gian và dẫn đường trong môi trường tầng hầm có nhiều cột và góc khuất.

+ Bãi đậu xe ngoài trời: Nghiên cứu các giải pháp dẫn đường và quản lý dưới tác động của thời tiết và ánh sáng.

+ Bãi đậu xe thông minh cho tòa nhà văn phòng/trung tâm thương mại: Thiết kế hệ thống phục vụ nhu cầu đậu xe ngắn hạn và dài hạn của nhân viên và khách hàng.  
 + Bãi đậu xe cho khu dân cư: Tập trung vào việc quản lý chỗ đậu xe cho cư dân và khách vãng lai.

## 1.4 phương pháp nghiên cứu

Đồ án này được nghiên cứu thông qua 2 gia đoạn chính:

+ Nghiên cứu lý thuyết: Thực hiện kham khảo các bãi đậu xe thông minh đã có hiện tại đồng thời tìm kiếm các công nghệ liên quan như RFID, hệ thống dẫn đường, cũng như công cụ thiết kế dao diện người dùng.

+ Nghiên cứu thực tiễn: Thiết kế và xây dựng mô hình thử nghiệm mô hình bãi đậu xe tự động quy mô nhỏ, bao gồm các thành phần: thẻ RFID, đầu đọc RFID, cảm biến, camera, màn hình hiển thị, hệ thống điều khiển, thiết kế phần mềm điều khiển, thuật toán dẫn đường và giao diện người dùng cho hệ thống.

## 1.5 đối tượng và phạm vị nghiên cứu

Hệ thống dẫn đường tối ưu: Tập trung vào việc phát triển thuật toán dẫn đường hiệu quả nhất, giảm thiểu thời gian tìm kiếm chỗ đậu. Nghiên cứu và triển khai hệ thống cảm biến và camera để giám sát và hỗ trợ dẫn đường.   
 Hệ thống tự động đậu xe: Nghiên cứu và triển khai hệ thống tự động đưa xe vào và ra khỏi vị trí đậu.  
 Hệ thống quản lý và thanh toán tự động: Phát triển hệ thống quản lý thông tin xe và thanh toán phí đậu xe tự động qua RFID hoặc ứng dụng di động. Tập trung vào việc tối ưu hóa việc sử dụng RFID trong quản lý và nhận diện xe.   
 Hệ thống giám sát và an ninh: Tích hợp hệ thống camera và cảm biến để giám sát và bảo vệ xe trong bãi đậu.

## 1.6 Bố cục quyển báo cáo

Nội dung chính của đề tài được trình bày với 5 chương:

* Chương 1 GIỚI THIỆU: giới thiệu chung về đề tài, mục tiêu nghiên cứu, giới hạn đề tài, phương pháp nghiên cứu, đối tượng và phạm vi nghiên cứu.
* Chương 2 CƠ SỞ LÝ THUYẾT: giới thiệu về tình hình nghiên cứu, hướng nghiên cứu, các dịch vụ đang được sử dụng.
* Chương 3 THIẾT KẾ HỆ THỐNG: đưa ra mô hình chung của toàn hệ thống, các khối của hệ thống, thiết kế từng khối và các thiết bị được sử dụng trong các khối.
* Chương 4 KẾT QUẢ: trình bày kết quả thi công của mô hình hệ thống.
* Chương 5 KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN: rút ra các kết luận, điểm mạnh điểm yếu và hướng phát triển của mô hình.

# Chương 2 Cơ Sở Lý thuyết

## 2.1. CẢM BIẾN RFID

### 2.1.1. Nghiên lý hoạt động

Trong xã hội hiện đại 4.0 ngày nay thì với nhiều thiết bị điện tử hoạt động tại một thời điểm cũng trong hoạt động của con người sản xuất của con người tạo ra một lượng lớn sản xuất hay thông tin, để quản lý những điều trên thì ngày nay công nghệ RFDI ( Radio-frequency identification ) được áp dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như logictic, y học, quản lý kho bãi, quản lý cơ sở dữ liệu….

Nghiên lý cơ bản của RFID nằm trong việc truyền nhận dữ liệu (chuỗi ký tự) được định sẵn dưới dạng sóng tín hiệu radio ( sóng từ trường ) trong một phạm vi ngắn thông qua phương thức mã hóa dữ liệu thông qua việc điều chế tín hiệu.

#### a. Các thành phần trong cảm biến rfid

**Thẻ RFID (RFID Tag)**: Là thiết bị chứa một con chip điện tử (IC - Integrated Circuit) để lưu trữ dữ liệu (ví dụ: mã định danh duy nhất của vật phẩm) và một ăng-ten để truyền/nhận sóng vô tuyến. Thẻ RFID có hai loại chính:

+ **Thẻ thụ động (Passive Tag)**: Không có nguồn pin riêng. Chúng lấy năng lượng từ sóng vô tuyến do đầu đọc phát ra để hoạt động và phản hồi. Loại này thường có phạm vi đọc ngắn hơn (từ vài cm đến vài mét) và giá thành rẻ hơn.   
 + **Thẻ chủ động (Active Tag**): Có pin tích hợp. Chúng có thể tự phát tín hiệu và thường có phạm vi đọc xa hơn (lên đến hàng chục mét), khả năng lưu trữ dữ liệu lớn hơn và tốc độ truyền dữ liệu cao hơn. Tuy nhiên, giá thành đắt hơn và pin có tuổi thọ giới hạn.  
 + **Thẻ bán chủ động (Semi-passive/Battery-assisted Passive Tag)**: Có pin để cấp nguồn cho chip nhưng vẫn cần tín hiệu từ đầu đọc để kích hoạt việc truyền dữ liệu.

**Đầu đọc RFID (RFID Reader/Interrogator)**: Đây là thiết bị phát ra sóng vô tuyến để kích hoạt và giao tiếp với thẻ RFID. Một đầu đọc thường bao gồm:  
 + **Bộ phát sóng (Transmitter)**: Tạo ra sóng vô tuyến với tần số cụ thể.  
 + **Bộ nhận tín hiệu (Receiver)**: Thu thập dữ liệu phản hồi từ thẻ.

+ **Bộ xử lý dữ liệu (Data Processor)**: Phân tích và chuyển đổi thông tin thu được thành dạng dữ liệu mà hệ thống máy tính có thể hiểu được.  
 + **Ăng-ten đầu đọc (Reader Antenna)**: Liên kết giữa đầu đọc và thẻ, có nhiệm vụ phát sóng và thu sóng phản hồi.  
 + **Hệ thống máy tính (Host Computer/Software System)**: Là nơi thu nhận, xử lý, lưu trữ và quản lý dữ liệu thu thập được từ đầu đọc RFID. Hệ thống này thường tích hợp phần mềm để phân tích thông tin, đưa ra báo cáo và thực hiện các tác vụ quản lý.

#### b. Đọc ghi RFID

**Bước 1**: Phát sóng kích hoạt (Excitation/Interrogation):  
 Đầu đọc RFID, thông qua ăng-ten của nó, phát ra sóng vô tuyến (RF) ở một tần số cụ thể (ví dụ: 125 kHz, 13.56 MHz, 860-960 MHz, 2.45 GHz).  
Sóng vô tuyến này tạo ra một trường điện từ trong vùng hoạt động của đầu đọc.

**Bước 2**: Kích hoạt thẻ RFID (Tag Activation):  
 Khi một thẻ RFID (đặc biệt là thẻ thụ động) đi vào vùng trường điện từ do đầu đọc phát ra, ăng-ten của thẻ sẽ thu nhận năng lượng từ sóng vô tuyến này.  
 Năng lượng này được chuyển đổi thành dòng điện để cấp nguồn cho con chip bên trong thẻ. Đối với thẻ chủ động, pin của thẻ sẽ cung cấp năng lượng để chip hoạt động.

**Bước 3**: Thẻ phản hồi dữ liệu (Tag Response):  
 Sau khi được kích hoạt và có đủ năng lượng, con chip trên thẻ RFID sẽ lấy thông tin được lưu trữ trong bộ nhớ của nó (chẳng hạn như mã định danh duy nhất - UID, hoặc các dữ liệu khác).  
 Thẻ sẽ điều chế (modulate) tín hiệu sóng vô tuyến mà nó nhận được hoặc tự phát tín hiệu (đối với thẻ chủ động) để gửi thông tin đã lưu trữ trở lại đầu đọc. Quá trình này được gọi là "phản hồi" hoặc "giao tiếp ngược".

**Bước 4**: Đầu đọc thu nhận và giải mã dữ liệu (Reader Reception and Decoding)  
 Ăng-ten của đầu đọc thu nhận tín hiệu phản hồi từ thẻ RFID.  
 Tín hiệu này sau đó được chuyển đến bộ phận xử lý dữ liệu của đầu đọc.  
 Bộ xử lý sẽ giải mã tín hiệu vô tuyến thành dữ liệu kỹ thuật số có thể đọc được (ví dụ: một chuỗi số hoặc ký tự).

**Bước 5**: Truyền dữ liệu về hệ thống máy tính (Data Transmission to Host System):  
 Dữ liệu đã được giải mã từ đầu đọc được truyền đến hệ thống máy tính (server) hoặc phần mềm quản lý thông qua các giao thức kết nối (như USB, Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth...).  
 Hệ thống máy tính sẽ xử lý, lưu trữ dữ liệu này và sử dụng cho các mục đích cụ thể như kiểm kê hàng hóa, theo dõi tài sản, kiểm soát truy cập, v.v.

### 2.1.3. Ứng dụng

Thẻ RFID được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau, bao gồm:  
 + **Kiểm soát truy cập**: Thẻ ra vào văn phòng, khu dân cư, bãi đỗ xe.  
 + **Quản lý kho và tài sản**: Theo dõi vị trí và số lượng hàng hóa, thiết bị.  
 + **Logistics và quản lý chuỗi cung ứng**: Theo dõi hàng hóa trong quá t rình vận chuyển.

+ **Thanh toán không tiếp xúc**: Thẻ thanh toán, vé giao thông công cộng.  
 + **Nhận dạng và theo dõi**: Thẻ ID nhân viên, thẻ thư viện, theo dõi vật nuôi.  
 + **Y tế**: Theo dõi bệnh nhân, quản lý thuốc, thiết bị y tế.

+ **Bán lẻ**: Quản lý hàng tồn kho, chống trộm.

+ **Sự kiện**: Vé điện tử, theo dõi khách tham dự.

## 2.2. cảm biến siêu âm

### 2.2.1. Nghiên lý hoạt động

Cảm biến siêu âm hoạt động dựa trên nguyên lý phát và thu sóng siêu âm. Chúng tạo ra sóng âm tần số cao (vượt quá ngưỡng nghe của con người), sau đó đo thời gian sóng âm này truyền đi và phản xạ trở lại khi gặp một vật cản. *Dựa trên thời gian này, cảm biến có thể tính toán khoảng cách đến vật cản*.

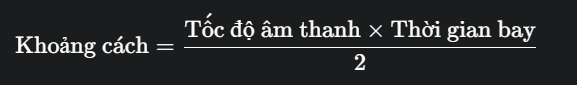
### 2.2.2. Ứng dụng

#### a. Cấu tạo của cảm biến.

Một cảm biến siêu âm điển hình bao gồm hai thành phần chính:  
 + **Bộ phát sóng siêu âm (Transmitter)**: Tạo ra các xung sóng siêu âm. Thông thường, bộ phận này sử dụng một vật liệu áp điện (piezoelectric) rung động ở tần số siêu âm khi có dòng điện chạy qua.  
 + **Bộ thu sóng siêu âm (Receiver)**: Nhận sóng siêu âm phản xạ trở lại. Bộ phận này cũng thường sử dụng vật liệu áp điện, tạo ra điện áp khi chịu tác động của sóng âm. Trong một số thiết kế, bộ phát và bộ thu có thể được tích hợp trong cùng một bộ phận (transducer).

#### b. Thực hiện đo khoảng cách.

**Phát xung sóng**: Bộ phát sóng siêu âm tạo ra một loạt các xung sóng siêu âm ngắn ở một tần số cụ thể (thường từ 20 kHz đến vài 80MHz). Các xung sóng siêu âm này lan truyền trong môi trường (thường là không khí, nhưng cũng có thể là chất lỏng hoặc chất rắn).  
 **Gặp vật cản và phản xạ**: Khi sóng siêu âm gặp một vật cản trên đường đi, một phần năng lượng sóng sẽ bị phản xạ trở lại nguồn phát. Bề mặt của vật cản, kích thước và hình dạng của nó ảnh hưởng đến lượng sóng phản xạ.  
 **Thu nhận sóng phản xạ**: Bộ thu sóng siêu âm sẽ nhận các sóng siêu âm phản xạ này. Vật liệu áp điện trong bộ thu sẽ chuyển đổi năng lượng cơ học của sóng âm thành tín hiệu điện.  
 **Xử lý tín hiệu**: Mạch điện tử kết nối với bộ thu sẽ đo thời gian từ khi xung sóng được phát đi cho đến khi sóng phản xạ được nhận về. Thời gian này được gọi là "thời gian bay" (Time of Flight - ToF).  
 **Tính toán khoảng cách**: Khoảng cách đến vật cản được tính toán dựa trên thời gian bay và tốc độ truyền âm trong môi trường đó. Công thức cơ bản là:



(Chia cho 2 vì sóng âm đã đi một quãng đường đến vật cản và một quãng đường trở lại cảm biến).

#### c. Các yếu tố ảnh hưởng khác

Các yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hoạt động.  
 **Tốc độ âm thanh trong môi trường**: Tốc độ âm thanh thay đổi theo nhiệt độ, độ ẩm và thành phần của môi trường. Trong không khí ở nhiệt độ phòng (khoảng 20°C), tốc độ âm thanh xấp xỉ 343 m/s. Cảm biến thường tích hợp bù nhiệt độ để tăng độ chính xác.  
 **Tần số sóng siêu âm**: Tần số cao hơn thường cho độ phân giải tốt hơn nhưng phạm vi hoạt động ngắn hơn và dễ bị hấp thụ bởi môi trường hơn.  
 **Bề mặt vật cản**: Bề mặt phẳng và vuông góc với hướng sóng âm sẽ phản xạ tốt nhất. Các bề mặt nghiêng, cong hoặc xốp có thể làm giảm lượng sóng phản xạ.  
 **Kích thước vật cản:** Vật cản quá nhỏ có thể không phản xạ đủ sóng để cảm biến nhận diện.  
 **Môi trường hoạt động**: Bụi, hơi nước, tiếng ồn siêu âm từ các nguồn khác có thể gây nhiễu và ảnh hưởng đến độ chính xác.  
 **Góc quét**: Một số cảm biến có góc quét nhất định, vật cản nằm ngoài góc này có thể không được phát hiện.

## 2.3. cảm biến HỒNG NGOẠI

### 2.3.1. Nghiên lý hoạt động

Cảm biến hồng ngoại (IR sensor) là thiết bị điện tử có khả năng phát hiện bức xạ hồng ngoại từ môi trường xung quanh. Mọi vật thể có nhiệt độ trên độ không tuyệt đối (0 Kelvin hay -273.15 độ C) đều phát ra bức xạ hồng ngoại. Con người và động vật có thân nhiệt cao hơn môi trường xung quanh nên cũng phát ra loại bức xạ này. Cảm biến hồng ngoại hoạt động dựa trên nguyên lý này để phát hiện sự hiện diện hoặc đo nhiệt độ của vật thể.

### 2.3.2. Ứng dụng

#### a. Active Infrared Sensor.

**Nguyên lý**: Loại cảm biến này tự phát ra tia hồng ngoại và sau đó thu lại tia hồng ngoại phản xạ từ vật thể.

**Phát tia hồng ngoại**: Một bộ phận phát (thường là đèn LED hồng ngoại) sẽ phát ra một chùm tia hồng ngoại. Khi chùm tia này gặp một vật thể, nó sẽ bị phản xạ trở lại. Một bộ phận thu (photodiode hoặc phototransistor nhạy với tia hồng ngoại) sẽ nhận tia hồng ngoại phản xạ.

**Xử lý tín hiệu**: Mạch điện tử sẽ phân tích cường độ và/hoặc thời gian của tia phản xạ để xác định sự hiện diện, khoảng cách hoặc các đặc tính khác của vật thể.  
 **Ứng dụng**: Thường được sử dụng để phát hiện vật cản trong robot, hệ thống đỗ xe tự động, hoặc các ứng dụng cần đo khoảng cách.

2. Cảm biến hồng ngoại thụ động (Passive Infrared Sensor - PIR):  
 **Nguyên lý**: Loại cảm biến này không tự phát ra tia hồng ngoại mà chỉ thụ động nhận bức xạ hồng ngoại phát ra từ các vật thể trong trường quan sát của nó. Cảm biến PIR chứa một hoặc hai cảm biến nhiệt điện (pyroelectric sensor) có khả năng chuyển đổi sự thay đổi nhiệt độ thành điện áp.

**Phát hiện sự thay đổi**: Khi một vật thể có nhiệt độ khác với môi trường xung quanh di chuyển vào hoặc ra khỏi trường quan sát của cảm biến, lượng bức xạ hồng ngoại tác động lên cảm biến nhiệt điện sẽ thay đổi. Sự thay đổi này tạo ra một tín hiệu điện.

**Xử lý tín hiệu**: Mạch điện tử sẽ khuếch đại và xử lý tín hiệu điện này để phát hiện chuyển động hoặc sự hiện diện của vật thể. Cảm biến PIR thường nhạy cảm với sự thay đổi nhiệt độ hơn là nhiệt độ tuyệt đối.

**Ứng dụng**: Rất phổ biến trong các hệ thống báo động chống trộm, đèn tự động bật khi có người, và các ứng dụng phát hiện chuyển động khác.

## 2.4. CHIP PCF857X

### 2.4.1. Giới thiệu

### 2.4.2. Ứng dụng

## 2.5. MÔ HÌNH MÁY HỌC YOLO

### 2.5.1. Nghiên lý hoạt động

### 2.5.2. Ứng dụng và các phiên bản

## 2.6. THUẬT TOÁN DIJKSTRA

### 2.6.1. Nghiên lý hoạt động

### 2.6.2. Thuật toán A\*

### 2.6.3. Ứng dụng

# CHƯƠNG 3 THIẾT KẾ MÔ HÌNH

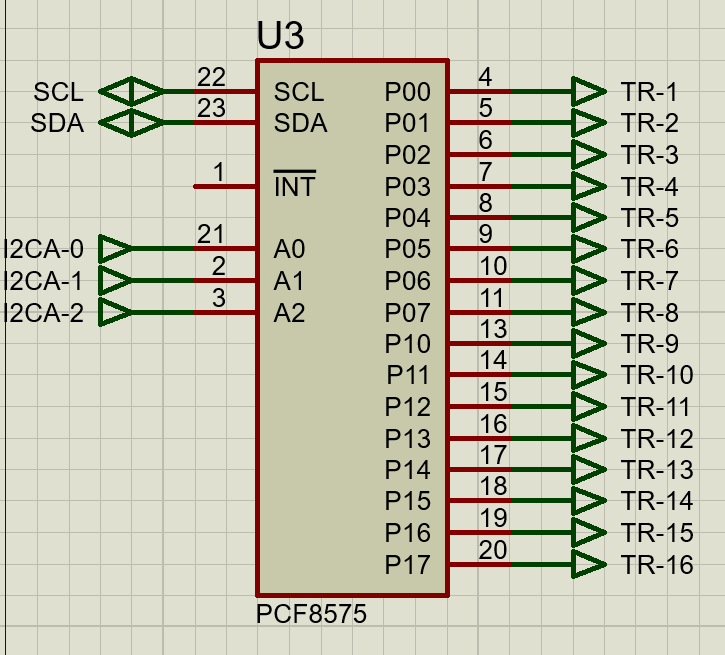
## 3.1.

## 3.2. THUẬT TOÁN CHO ĐIỀU KHIỂN CẢM BIẾN SIÊU ÂM

### 3.1.1. Điều khiển trực tiếp

Hình 3.1: Kết nối trực tiếp với vdk.

### 3.1.2. Điều khiển thông qua các cảm biến PCF857x



Hình 3.2: Chip PCF8575 để điều khiển cảm biến siêu âm.

## 3.2. THIẾT KẾ chuỗi CẢM BIẾN HỒNG NGOẠI

### 3.2.1. Điều khiển trực tiếp.

### 3.2.3. Điều khiển thông qua pcf857x.

### 3.3.3. Thiết kế mạng lưới cảm biến cho bãi đỗ.

# CHƯƠNG 4 kết quả

# CHƯƠNG 5 MÔ PHỎNG ĐỒ ÁN

# CHƯƠNG 6 HƯỚNG CẢI THIỆN

# TÀI LIỆU KHAM KHẢO

How RFID Works Video : <https://www.youtube.com/watch?v=FwbWvjq_iiM>