

Năm: 2022

NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO MÔ HÌNH BÃI GIỮ XE ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ
RFID KẾT HỢP NHẬN ĐIỆN BIẾN SỐ

Nguyễn Trường Giang
Lê Nguyễn Việt Tiên

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT
KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
ĐẠI HỌC

NGÀNH: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN – ĐIỆN TỬ
CHUYÊN NGÀNH: KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

ĐỀ TÀI:

NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO MÔ
HÌNH BÃI GIỮ XE ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ
RFID KẾT HỢP NHẬN ĐIỆN BIẾN SỐ

Người hướng dẫn: Th.S Trần Duy Chung

Sinh viên thực hiện: Nguyễn Trường Giang

Lê Nguyễn Việt Tiên

Mã sinh viên: 1811505120212

1811505120353

Lớp:

18D4

Đà Nẵng, 12/2022

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT
KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
ĐẠI HỌC

NGÀNH: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN – ĐIỆN TỬ
CHUYÊN NGÀNH: KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

ĐỀ TÀI:

**NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO MÔ
HÌNH BÃI GIỮ XE ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ
RFID KẾT HỢP NHẬN ĐIỆN BIẾN SỐ**

Người hướng dẫn: **Th.S Trần Duy Chung**

Sinh viên thực hiện: **Nguyễn Trường Giang**

Lê Nguyễn Việt Tiên

Mã sinh viên: **1811505120212**

1811505120353

Lớp: **18D4**

Đà Nẵng, 12/2022

- + Hệ thống có thể đưa xe vào và lấy xe ra.
- + Camera chụp được ảnh.
- + Thẻ RFID giao tiếp được với drduino và máy tính.
- + Giao diện C# nhận dạng được biển số, đọc mã thẻ lưu ảnh và mở ảnh.
- + Có thể tính chi phí gửi xe.
- + Chế độ tự động và chế độ bằng tay.
- + Vận hành thực nghiệm, hiệu chỉnh và hoàn thiện mô hình.

5. Các tồn tại, thiếu sót cần bổ sung, chỉnh sửa:

- + Nhận dạng biển số chưa hoàn toàn đúng, đôi lúc bị sai.
- + Mô hình làm quy mô nhỏ, thiết kế của đề tài còn chưa được đẹp, tính thẩm mỹ chưa cao.
- + Hệ thống chạy thực sự chưa được ổn định.

III. Tinh thần, thái độ làm việc của sinh viên:

- + Có tinh thần trách nhiệm và nhận thức được nhiệm vụ khi được giao Đồ án Tốt nghiệp.
- + Ham học hỏi và rất tận tâm trong quá trình làm Đồ án.
- + Thường xuyên trao đổi với Giảng viên trong quá trình làm Đồ án.

IV. Đánh giá:

1. Điểm đánh giá: 8,5/10 (lấy đến 1 số lẻ thập phân)

2. Đề nghị: Được bảo vệ đồ án Bổ sung để bảo vệ Không được bảo vệ

Đà Nẵng, ngày 27 tháng 12 năm 2022

Người hướng dẫn

ThS. Trần Duy Chung

- + Hệ thống có thể đưa xe vào và lấy xe ra.
- + Camera chụp được ảnh.
- + Thẻ RFID giao tiếp được với drduino và máy tính.
- + Giao diện C# nhận dạng được biển số, đọc mã thẻ lưu ảnh và mở ảnh.
- + Có thể tính chi phí gửi xe.
- + Chế độ tự động và chế độ bằng tay.
- + Vận hành thực nghiệm, hiệu chỉnh và hoàn thiện mô hình.

5. Các tồn tại, thiếu sót cần bổ sung, chỉnh sửa:

- + Nhận dạng biển số chưa hoàn toàn đúng, đôi lúc bị sai.
- + Mô hình làm quy mô nhỏ, thiết kế của đề tài còn chưa được đẹp, tính thẩm mỹ chưa cao.
- + Hệ thống chạy thực sự chưa được ổn định.

III. Tinh thần, thái độ làm việc của sinh viên:

- + Có tinh thần trách nhiệm và nhận thức được nhiệm vụ khi được giao Đồ án Tốt nghiệp.
- + Ham học hỏi và rất tận tâm trong quá trình làm Đồ án.
- + Thường xuyên trao đổi với Giảng viên trong quá trình làm Đồ án.

IV. Đánh giá:

1. Điểm đánh giá: 8,5/10 (lấy đến 1 số lẻ thập phân)

2. Đề nghị: Được bảo vệ đồ án Bổ sung để bảo vệ Không được bảo vệ

Đà Nẵng, ngày 27 tháng 12 năm 2022

Người hướng dẫn

ThS. Trần Duy Chung

NHẬN XÉT PHẢN BIỆN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP (Dành cho người phản biện)

I. Thông tin chung:

- Họ và tên sinh viên: Nguyễn Trường Giang
- Lớp: 18D4 Mã SV: 1811505120212
- Tên đề tài: Nghiên cứu, thiết kế và chế tạo mô hình bãi giữ xe ứng dụng công nghệ RFID kết hợp nhận diện biển số
- Người phản biện: Nguyễn Linh Nam Học hàm/ học vị: Tiến sĩ

II. Nhận xét, đánh giá đồ án tốt nghiệp:

- Về tính cấp thiết, tính mới, mục tiêu của đề tài:

Ứng dụng công nghệ, tiến bộ khoa học kỹ thuật nhằm nâng cao hiệu quả quản lý là một xu hướng chung của toàn thế giới. Đặc biệt việc ứng dụng công nghệ xử lý ảnh, RFID vào các hệ thống tự động sẽ góp phần nâng cao hiệu quả hoạt động của hệ thống. Chính vì vậy, nghiên cứu, thiết kế và chế tạo mô hình bãi giữ xe ứng dụng công nghệ RFID kết hợp nhận diện biển số là đề tài có tính thực tiễn cũng như phù hợp với yêu cầu thực hiện đồ án tốt nghiệp đối với sinh viên chuyên ngành Kỹ thuật điện tử.

- Về kết quả giải quyết các nội dung nhiệm vụ yêu cầu của đồ án:

Sinh viên đã thực hiện được một số nhiệm vụ đồ án như sau:

- Nghiên cứu lý thuyết tổng quan về đề tài;
- Nghiên cứu lý thuyết về công nghệ xử lý ảnh, công nghệ RFID, lập trình sử dụng ngôn ngữ C#;
- Vận dụng được các kiến thức, kỹ năng để có thể thiết kế và chọn lựa các giải pháp kỹ thuật phù hợp để thi công sản phẩm;
- Thiết kế, thi công được sản phẩm; thiết kế lưu đồ thuật toán và lập trình hệ thống; vận hành và đánh giá hoạt động của sản phẩm đáp ứng theo yêu cầu kỹ thuật đặt ra.

- Về hình thức, cấu trúc, bố cục của đồ án tốt nghiệp:

Cấu trúc của đồ án gồm 5 chương, trong đó chương 1 trình bày cơ sở lý thuyết và các công nghệ sử dụng trong đề tài; chương 2 trình bày về việc thiết kế hệ thống; chương 3 trình bày kết quả thi công sản phẩm; chương 4 đánh giá sản phẩm và chương 5 nêu kết luận và hướng phát triển. Cấu trúc đồ án chưa phù hợp với yêu cầu của đồ án tốt nghiệp: thiếu chương giới thiệu tổng quan về đề tài, kết luận và hướng phát triển không phải là một chương. Bố cục đồ án được trình bày chưa được rõ ràng.

- Kết quả đạt được, giá trị khoa học, khả năng ứng dụng của đề tài:

- Sinh viên đã hoàn thành các nhiệm vụ của đồ án: nghiên cứu lý thuyết, vận dụng kiến thức và kỹ năng thực hành ứng dụng công nghệ trong thiết kế và thi công được mô hình đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật đặt ra; hoàn thành báo cáo đồ án;

- Mô hình sản phẩm hoạt động ổn định, đáp ứng mục tiêu đề ra; xây dựng được CSDL, giao diện để quản lý trên máy tính;

- Có khả năng nghiên cứu phát triển, ứng dụng thực tế.

5. Các tồn tại, thiếu sót cần bổ sung, chỉnh sửa:

- Bổ sung chương 1 giới thiệu tổng quan về đề tài; gộp chương 2, 3 và 4 thành một chương thiết kế và thi công hệ thống;

- Báo cáo sử dụng nhiều hình ảnh tham khảo nhưng không trích dẫn nguồn tham khảo; các tài liệu tham khảo chưa được trích dẫn trong báo cáo. Đề nghị hoàn thiện trong báo cáo nộp lại Trường.

TT	Các tiêu chí đánh giá	Điểm tối đa	Điểm đánh giá
1	Sinh viên có phương pháp nghiên cứu phù hợp, giải quyết các nhiệm vụ đề án được giao	8,0	6,50
1a	- Tính cấp thiết, tính mới (nội dung chính của ĐATN có những phần mới so với các ĐATN trước đây); - Đề tài có giá trị khoa học, công nghệ; giá trị ứng dụng thực tiễn;	1,0	0,75
1b	- Kỹ năng giải quyết vấn đề; hiểu, vận dụng được kiến thức cơ bản, cơ sở, chuyên ngành trong vấn đề nghiên cứu; - Khả năng thực hiện/phân tích/tổng hợp/đánh giá; - Khả năng thiết kế, chế tạo một hệ thống, thành phần, hoặc quy trình đáp ứng yêu cầu đặt ra;	3,0	2,50
1c	- Chất lượng sản phẩm ĐATN về nội dung báo cáo, bản vẽ, chương trình, mô hình, hệ thống,...;	3,0	2,25
1d	- Có kỹ năng sử dụng phần mềm ứng dụng trong vấn đề nghiên cứu (thể hiện qua kết quả tính toán bằng phần mềm); - Có kỹ năng sử dụng tài liệu liên quan vấn đề nghiên cứu (thể hiện qua các tài liệu tham khảo).	1,0	1,00
2	Kỹ năng trình bày báo cáo đề án tốt nghiệp	2,0	1,50
2a	- Bố cục hợp lý, lập luận rõ ràng, chặt chẽ, lời văn súc tích;	1,0	0,75
2b	- Hình thức trình bày.	1,0	0,75
3	Tổng điểm theo thang 10 (lấy đến 1 số lẻ thập phân)		8,0

- Câu hỏi đề nghị sinh viên trả lời trong buổi bảo vệ:

1. Em hãy giải thích nguyên lý xử lý ảnh nhận diện biển số thực hiện trong đề tài?

2. Để phát triển sản phẩm ứng dụng trong quản lý bãi xe thực tế, theo em cần thực hiện những giải pháp kỹ thuật như thế nào?

- Đề nghị: Được bảo vệ đề án Bổ sung đề bảo vệ Không được bảo vệ

Đà Nẵng, ngày 30 tháng 12 năm 2022

Người phản biện

NHẬN XÉT PHẢN BIỆN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP (Dành cho người phản biện)

I. Thông tin chung:

- Họ và tên sinh viên: Lê Nguyễn Việt Tiên
- Lớp: 18D4 Mã SV: 1811505120353
- Tên đề tài: Nghiên cứu, thiết kế và chế tạo mô hình bãi giữ xe ứng dụng công nghệ RFID kết hợp nhận diện biển số
- Người phản biện: Nguyễn Linh Nam Học hàm/ học vị: Tiến sĩ

II. Nhận xét, đánh giá đồ án tốt nghiệp:

- Về tính cấp thiết, tính mới, mục tiêu của đề tài:

Ứng dụng công nghệ, tiến bộ khoa học kỹ thuật nhằm nâng cao hiệu quả quản lý là một xu hướng chung của toàn thế giới. Đặc biệt việc ứng dụng công nghệ xử lý ảnh, RFID vào các hệ thống tự động sẽ góp phần nâng cao hiệu quả hoạt động của hệ thống. Chính vì vậy, nghiên cứu, thiết kế và chế tạo mô hình bãi giữ xe ứng dụng công nghệ RFID kết hợp nhận diện biển số là đề tài có tính thực tiễn cũng như phù hợp với yêu cầu thực hiện đồ án tốt nghiệp đối với sinh viên chuyên ngành Kỹ thuật điện tử.

- Về kết quả giải quyết các nội dung nhiệm vụ yêu cầu của đồ án:

Sinh viên đã thực hiện được một số nhiệm vụ đồ án như sau:

- Nghiên cứu lý thuyết tổng quan về đề tài;
- Nghiên cứu lý thuyết về công nghệ xử lý ảnh, công nghệ RFID, lập trình sử dụng ngôn ngữ C#;
- Vận dụng được các kiến thức, kỹ năng để có thể thiết kế và chọn lựa các giải pháp kỹ thuật phù hợp để thi công sản phẩm;
- Thiết kế, thi công được sản phẩm; thiết kế lưu đồ thuật toán và lập trình hệ thống; vận hành và đánh giá hoạt động của sản phẩm đáp ứng theo yêu cầu kỹ thuật đặt ra.

- Về hình thức, cấu trúc, bố cục của đồ án tốt nghiệp:

Cấu trúc của đồ án gồm 5 chương, trong đó chương 1 trình bày cơ sở lý thuyết và các công nghệ sử dụng trong đề tài; chương 2 trình bày về việc thiết kế hệ thống; chương 3 trình bày kết quả thi công sản phẩm; chương 4 đánh giá sản phẩm và chương 5 nêu kết luận và hướng phát triển. Cấu trúc đồ án chưa phù hợp với yêu cầu của đồ án tốt nghiệp: thiếu chương giới thiệu tổng quan về đề tài, kết luận và hướng phát triển không phải là một chương. Bố cục đồ án được trình bày chưa được rõ ràng.

- Kết quả đạt được, giá trị khoa học, khả năng ứng dụng của đề tài:

- Sinh viên đã hoàn thành các nhiệm vụ của đồ án: nghiên cứu lý thuyết, vận dụng kiến thức và kỹ năng thực hành ứng dụng công nghệ trong thiết kế và thi công được mô hình đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật đặt ra; hoàn thành báo cáo đồ án;

- Mô hình sản phẩm hoạt động ổn định, đáp ứng mục tiêu đề ra; xây dựng được CSDL, giao diện để quản lý trên máy tính;

- Có khả năng nghiên cứu phát triển, ứng dụng thực tế.

5. Các tồn tại, thiếu sót cần bổ sung, chỉnh sửa:

- Bổ sung chương 1 giới thiệu tổng quan về đề tài; gộp chương 2, 3 và 4 thành một chương thiết kế và thi công hệ thống;

- Báo cáo sử dụng nhiều hình ảnh tham khảo nhưng không trích dẫn nguồn tham khảo; các tài liệu tham khảo chưa được trích dẫn trong báo cáo. Đề nghị hoàn thiện trong báo cáo nộp lại Trường.

TT	Các tiêu chí đánh giá	Điểm tối đa	Điểm đánh giá
1	Sinh viên có phương pháp nghiên cứu phù hợp, giải quyết các nhiệm vụ đề án được giao	8,0	6,50
1a	- Tính cấp thiết, tính mới (nội dung chính của ĐATN có những phần mới so với các ĐATN trước đây); - Đề tài có giá trị khoa học, công nghệ; giá trị ứng dụng thực tiễn;	1,0	0,75
1b	- Kỹ năng giải quyết vấn đề; hiểu, vận dụng được kiến thức cơ bản, cơ sở, chuyên ngành trong vấn đề nghiên cứu; - Khả năng thực hiện/phân tích/tổng hợp/đánh giá; - Khả năng thiết kế, chế tạo một hệ thống, thành phần, hoặc quy trình đáp ứng yêu cầu đặt ra;	3,0	2,50
1c	- Chất lượng sản phẩm ĐATN về nội dung báo cáo, bản vẽ, chương trình, mô hình, hệ thống,...;	3,0	2,25
1d	- Có kỹ năng sử dụng phần mềm ứng dụng trong vấn đề nghiên cứu (thể hiện qua kết quả tính toán bằng phần mềm); - Có kỹ năng sử dụng tài liệu liên quan vấn đề nghiên cứu (thể hiện qua các tài liệu tham khảo).	1,0	1,00
2	Kỹ năng trình bày báo cáo đề án tốt nghiệp	2,0	1,50
2a	- Bố cục hợp lý, lập luận rõ ràng, chặt chẽ, lời văn súc tích;	1,0	0,75
2b	- Hình thức trình bày.	1,0	0,75
3	Tổng điểm theo thang 10 (lấy đến 1 số lẻ thập phân)		8,0

- Câu hỏi đề nghị sinh viên trả lời trong buổi bảo vệ:

1. Em hãy giải thích nguyên lý truyền nhận dữ liệu dựa trên công nghệ RFID?

2. Những yếu tố nào tác động có thể dẫn đến độ chính xác trong nhận diện biển số, vì sao?

- Đề nghị: Được bảo vệ đề án Bổ sung đề bảo vệ Không được bảo vệ

Đà Nẵng, ngày 30 tháng 12 năm 2022

Người phản biện

TÓM TẮT

Tên đề tài: Nghiên cứu, thiết kế và chế tạo mô hình bãi giữ xe thông minh ứng dụng công nghệ RFID kết hợp nhận diện biển số.

Sinh viên thực hiện: Nguyễn Trường Giang

Lê Nguyễn Việt Tiên

Mã SV: 1811505120212 Lớp: 18D4

1811505120353

“Nghiên cứu, thiết kế và chế tạo mô hình bãi giữ xe thông minh ứng dụng công nghệ RFID kết hợp nhận diện biển số” là đề tài mà chúng em thực hiện dựa trên bộ kit Arduino Uno R3 kết nối với laptop, camera, động cơ servo... được viết dựa vào ngôn ngữ C-Sharp(C#) và thư viện chính là EmguCV. Ở đây chúng em dựa vào kỹ thuật thị giác máy tính để trích xuất biển số xe từ hình ảnh và sau đó sử dụng Nhận dạng ký tự quang học để nhận dạng ký tự trong ảnh.

Mô hình được thi công thông qua quá trình tìm hiểu, chọn lựa linh kiện một cách phù hợp nhất, kết hợp giao tiếp với các khối cảm biến, xử lý tín hiệu hình ảnh, RFID, áp dụng giải thuật điều khiển, cũng như cân chỉnh các thông số với kết quả mong muốn cuối cùng là đạt được một mô hình bãi giữ xe hoàn thiện và tối ưu.

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Trần Duy Chung

Sinh viên thực hiện: Nguyễn Trường Giang

Mã SV: 1811505120212

Lê Nguyễn Việt Tiên

Mã SV: 1811505120353

1. Tên đề tài:

Nghiên cứu, thiết kế và chế tạo mô hình bãi giữ xe thông minh ứng dụng công nghệ RFID kết hợp nhận diện biển số.

2. Các số liệu, tài liệu ban đầu:

Mạch Arduino Uno R3 và RFID RC522 được dùng làm bộ xử lý đọc thẻ từ, kết nối máy tính thông qua cổng USB....

Máy tính được cài Visual Studio, SQL Server dùng để lập trình chương trình xử lý ảnh, phần mềm điều khiển và lưu trữ dữ liệu.

3. Nội dung chính của đồ án:

- Tìm hiểu nghiên cứu cách thức quét thẻ, xử lý ảnh.
- Các cách thức hoạt động của mô hình để lựa chọn linh kiện phù hợp.
- Thiết kế, xây dựng phần cứng của mô hình.
- Xây dựng chương trình điều khiển, giao tiếp giữa máy tính và Arduino, máy tính và camera.
- Chạy thử nghiệm, cân chỉnh và sửa lỗi mô hình.

4. Các sản phẩm dự kiến

- Thẻ giữ xe bằng công nghệ RFID.
- Nhận diện biển số xe tự động.
- Phần mềm quản lý xe ra vào.

5. Ngày giao đồ án: 29/08/2022

6. Ngày nộp đồ án: 20/12/2022

Đà Nẵng, ngày 15 tháng 12 năm 2022

Trưởng Bộ môn

Người hướng dẫn

ThS. Phạm Văn Phát

ThS. Trần Duy Chung

TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN ĐỒ ÁN

TT	Thời gian	Nội dung công việc	Kết quả dự kiến đạt được
1	Tuần 1	<ul style="list-style-type: none">• Chọn đề tài	
2	Tuần 2	<ul style="list-style-type: none">• Viết đề cương cho đồ án	
3	Tuần 3	<ul style="list-style-type: none">• Trình bày phương án thực hiện đề tài.• Phân chia công việc cho từng thành viên.	
4	Tuần 4	<ul style="list-style-type: none">• Tìm hiểu hoạt động, nguyên lý làm việc và test thử các module. (Board Arduino, RFID, ...)	
5	Tuần 5	<ul style="list-style-type: none">• Kết nối Board Arduino với module RFID, kiểm tra độ nhạy của thẻ từ.• Tìm hiểu các phần mềm và ngôn ngữ để viết chương trình điều khiển. (Arduino IDE, Visual Studio, C-Sharp(C#)).	
6	Tuần 6	<ul style="list-style-type: none">• Nghiên cứu về thuật toán xử lý ảnh ứng dụng.	
7	Tuần 7	<ul style="list-style-type: none">• Nghiên cứu thiết kế cơ bản sơ đồ nguyên lý.• Nghiên cứu thiết kế cơ bản về phần cứng, mô hình nhà giữ xe.	
8	Tuần 8	<ul style="list-style-type: none">• Viết chương trình điều khiển cho Arduino, nạp code, chạy thử riêng phần RFID trên phần cứng thực tế.	

9	Tuần 9	<ul style="list-style-type: none"> Xử lý hình ảnh biển số xe nhận về từ camera thông qua phần mềm được viết bởi ngôn ngữ lập trình C-Sharp. 	
10	Tuần 10	<ul style="list-style-type: none"> Tiếp tục xử lý về hình ảnh. 	
11	Tuần 11	<ul style="list-style-type: none"> Đưa ra giải pháp thiết kế giao diện cách tối ưu nhất để giám sát hệ thống. 	
12	Tuần 12	<ul style="list-style-type: none"> Hoàn chỉnh cơ bản phần cứng. Vẽ mạch in từng phần cho phù hợp mô hình. 	
13	Tuần 13	<ul style="list-style-type: none"> Lắp ráp mạch, các linh kiện, mạch in, module lên mô hình. Lập trình hoàn chỉnh. Cân chỉnh, tối ưu sản phẩm. 	
14	Tuần 14	<ul style="list-style-type: none"> Viết và chỉnh sửa báo cáo. 	
15	Tuần 15	<ul style="list-style-type: none"> Hoàn thiện báo cáo 	
16	Tuần 16	<ul style="list-style-type: none"> Bảo vệ đồ án 	

Đà Nẵng, ngày 15 tháng 12 năm 2022

BỘ MÔN DUYỆT

NGƯỜI HƯỚNG DẪN

SINH VIÊN

ThS. Phạm Văn Phát

ThS. Trần Duy Chung

Nguyễn Trường Giang

Lê Nguyễn Việt Tiên

LỜI NÓI ĐẦU

Để hoàn thành báo cáo tốt nghiệp này, trước hết chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến thầy ThS. Trần Duy Chung - Khoa Điện - Điện Tử - Đại học Sư Phạm Kỹ Thuật Đà Nẵng đã luôn hỗ trợ và hướng dẫn chúng em một cách chi tiết trong quá trình thực hiện đề tài. Thầy luôn tận tình chỉ bảo, hướng dẫn và gợi ý những phương án thực hiện sao cho khả thi và dễ tiếp cận nhất.

Chúng em cũng xin gửi lời cảm ơn đến quý thầy cô giáo trong khoa Điện - Điện Tử, Trường Đại học Sư Phạm Kỹ Thuật Đà Nẵng đã tận tình hỗ trợ và giúp đỡ em trong quá trình thực hiện đề tài.

Em cũng xin cảm ơn các bạn sinh viên trong và ngoài lớp Kỹ thuật điện điện tử đã nhiệt tình giúp đỡ và đóng góp các ý kiến cho chúng em trong quá trình thực hiện đề tài.

Cuối cùng, chúng em xin cảm ơn chân thành và sâu sắc đến Cha, Mẹ và gia đình - những người luôn bên cạnh hỗ trợ hết mình về tài chính cũng như tinh thần trong suốt những năm tháng sinh viên.

Nếu thiếu đi những sự đóng góp và hỗ trợ của quý thầy cô giáo, gia đình, bạn bè thì chúng em không thể hoàn thành khóa học cũng như báo cáo tốt nghiệp này. Một lần nữa xin chân thành gửi lời cảm ơn chân thành nhất đến tất cả.

Xin chân thành cảm ơn!

Tp. Đà Nẵng, ngày 15 tháng 12 năm 2022

Nhóm thực hiện đề tài

Nguyễn Trường Giang

Lê Nguyễn Việt Tiên

CAM ĐOAN

Đề tài “Nghiên cứu, thiết kế và chế tạo mô hình bãi giữ xe ứng dụng công nghệ RFID kết hợp nhận diện biển số” là đề tài mà nhóm chúng em nghiên cứu, tham khảo các kiến thức từ thầy hướng dẫn, sách báo, tài liệu các nguồn trên mạng để chúng em tự thực hiện đề tài này và không sao chép từ đề tài nào có sẵn trước đó.

Đã thực hiện chỉnh sửa, bổ sung, hoàn thiện theo ý kiến góp ý của Giảng viên phản biện và Hội đồng chấm Đồ án tốt nghiệp.

Tp. Đà Nẵng, ngày 8 tháng 2 năm 2023

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Trường Giang

Lê Nguyễn Việt Tiên

MỤC LỤC

TÓM TẮT

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN ĐỒ ÁN

LỜI NÓI ĐẦU.....i

CAM ĐOAN..... ii

MỤC LỤC iii

DANH MỤC HÌNHvi

DANH MỤC ẢNH..... viii

DANH SÁCH CÁC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮTix

Chương 1: TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI.....1

1.1. Đặt vấn đề1

1.2. Tổng quan về đề tài.....1

1.3. Mục tiêu.....2

1.3.1. Mục tiêu chung.....2

1.3.2. Mục tiêu cụ thể.....2

1.3.3. Phương pháp nghiên cứu.....2

1.4. Giới hạn đề tài2

1.5. Cấu trúc đồ án.....3

1.6. Ý nghĩa và thực tiễn của đề tài.....3

Chương 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT4

2.1. Tổng quát xử lý ảnh4

2.1.1. Không gian màu5

2.1.2. Tạo màu xám.....6

2.1.3. Cân bằng histogram ảnh.....7

2.1.4. Phân ngưỡng ảnh.....8

2.2. Giới thiệu về ngôn ngữ C# và một số công cụ liên quan10

2.2.1. Ngôn ngữ C# và .NET Framework10

2.2.2. Thư viện xử lý ảnh10

2.3. Công nghệ RFID.....11

1.3.1. Khái niệm.....11

1.3.2. Cấu tạo11

1.3.3.	Nguyên lý hoạt động	11
1.3.4.	Ứng dụng.....	11
2.4.	Các chuẩn giao tiếp truyền dữ liệu.....	12
2.4.1.	Chuẩn giao tiếp USB.....	12
2.4.2.	Chuẩn giao tiếp UART	13
2.4.3.	Chuẩn giao tiếp SPI.....	14
2.4.4.	Chuẩn giao tiếp I2C	15
2.5.	Giới thiệu một số phần mềm lập trình	17
2.5.1.	Phần mềm Microsoft Visual Studio	17
2.5.2.	Phần mềm SQL Server 19.....	19
2.5.3.	Phần mềm Arduino IDE.....	20
2.5.4.	Borad Arduino Uno R3	21
2.5.5.	Mạch đọc thẻ RFID RC522	23
2.5.6.	Webcam Magicsee SP3.....	26
2.5.7.	Sevro SG90	26
2.5.8.	Màn hình LCD 16x2	27
2.5.9.	Cảm biến siêu âm HC-SR04.....	30
2.5.10.	Cảm biến nhiệt độ DHT11	31
2.5.11.	Cảm biến chuyển động PIR AM312.....	32
Chương 3:	THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG HỆ THỐNG	33
3.1.	Sơ đồ khối của hệ thống.....	33
3.1.1.	Yêu cầu hệ thống.....	33
3.1.2.	Thiết kế sơ đồ khối.....	33
3.1.3.	Chức năng của từng khối	33
3.1.4.	Hoạt động của hệ thống	34
3.2.	Thiết kế phần cứng	35
3.2.1.	Khối động cơ.....	35
3.2.2.	Khối hiển thị.....	36
3.2.3.	Khối RFID.....	37
3.2.4.	Khối nguồn.....	39
3.2.5.	Khối cảm biến	39
3.2.6.	Sơ đồ nguyên lý toàn mạch.....	41
3.3.	Thiết kế phần mềm	42

3.3.1.	Thiết kế phần mềm cho PC	42
3.3.2.	Lưu đồ thuật toán chương trình chính.....	42
3.3.3.	Lưu đồ chương trình con xe vào	43
3.3.4.	Lưu đồ chương trình con xe ra.....	44
3.3.5.	Giao diện quản lý trên PC	45
3.4.	Lập trình hệ thống	45
3.4.1.	Thiết kế giao diện C#.....	45
3.5.	Thi công phần cứng.....	47
3.5.1.	Các công cụ sử dụng	47
3.5.2.	Thi công mạch thực tế.....	48
3.6.	Kết quả về phần cứng.	52
3.7.	Kết quả thi công phần mềm	53
3.8.	Kết quả mô phỏng.....	54
KẾT LUẬN	55	
KIẾN NGHỊ ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN.....	56	
TÀI LIỆU THAM KHẢO		
PHỤ LỤC		

DANH MỤC HÌNH

Hình 2.1 Giới thiệu xử lý ảnh.....	4
Hình 2.2: Quá trình xử lý ảnh.....	4
Hình 2.3: Hình ảnh phóng to của 1 màn hình	5
Hình 2.4: Mô hình Netscape Color Cube hiển thị qua	6
Hình 2.5: Chuyển đổi ảnh xám.....	6
Hình 2.6: Ảnh và biểu đồ tần suất góc	7
Hình 2.7: Ảnh và biểu đồ đã cân bằng	8
Hình 2.8: Kết quả hiển thị của các phương pháp phân ngưỡng	9
Hình 2.9: Chuyển ảnh nhị phân.....	9
Hình 2.10: Cấu trúc thẻ RFID và hệ thống cơ bản.....	11
Hình 2.11: Giao tiếp UART	13
Hình 2.12: Cách truyền dữ liệu của giao tiếp UART	14
Hình 2.13: Giao tiếp SPI	15
Hình 2.14: Giao tiếp I2C	16
Hình 2.15: Giao diện chính của Visual Studio 2022	17
Hình 2.16: Giao diện phần mềm SQL Server 19	19
Hình 2.17: Giao diện chính của Arduino IDE 2022	20
Hình 2.18: Borad Arduino Uno R3 chip dán.....	21
Hình 2.19: Bố trí linh kiện trên Arduino Uno R3	23
Hình 2.20: Mạch đọc thẻ RFID RC522.....	24
Hình 2.21: Sơ đồ chân mạch đọc thẻ RFID RC522	25
Hình 2.22: Sơ đồ kết nối Arduino Uno R3 và Mạch đọc thẻ RFID RC522.....	25
Hình 2.23: Webcam Magicsee SP3	26
Hình 2.24: Hình ảnh động cơ Servo SG90.....	26
Hình 2.25: Module chuyển đổi I2C.....	29
Hình 2.26: Cảm biến siêu âm HC-SR04	30
Hình 2.27: Cảm biến nhiệt độ DHT11	31

Hình 2.28: Cảm biến chuyển động.....	32
Hình 3.1: Sơ đồ khối toàn hệ thống.....	33
Hình 3.2: Sơ đồ kết nối Arduino với 2 động cơ Servo.....	36
Hình 3.3: Sơ đồ kết nối giữa LCD và Arduino	37
Hình 3.4: Sơ đồ kết nối RFID với Arduino	38
Hình 3.5: Sơ đồ nguyên lý khối cảm biến	41
Hình 3.6: Sơ đồ toàn mạch.....	41
Hình 3.7: Lưu đồ giải thuật chương trình chính.....	42
Hình 3.8: Lưu đồ thuật toán xe vào.....	43
Hình 3.9: Lưu đồ thuật toán xe ra.....	44
Hình 3.10: Giao diện chính của phần mềm	45
Hình 3.11: Giao diện chọn project mới trong Winform.....	46
Hình 3.12: Giới thiệu form đăng nhập	46
Hình 3.13: Giới thiệu form chính	47
Hình 3.14: Mạch đọc thẻ RFID khi nối dây.	48
Hình 3.15: Mạch đọc thẻ sau khi lên board.....	48
Hình 3.16: Mạch đọc thẻ sau khi hoàn thiện	48
Hình 3.17: Cảm biến siêu âm và nút nhấn trên mô hình	49
Hình 3.18: LCD, cảm biến nhiệt độ DHT11, cảm biến chuyển động PIR AM312	49
Hình 3.19: Servo đóng mở cửa.....	50
Hình 3.20: Mạch kết nối trung tâm các linh kiện trên bãi giữ xe.....	50
Hình 3.21: Các hình ảnh mô hình sau khi hoàn thành	51, 52
Hình 3.22: Khi cấp nguồn cho mô hình	53
Hình 3.23: Các cổng được kết nối với phần mềm.....	54
Hình 3.24: Hiện thị hoạt động ra vào của hệ thống.....	54

DANH MỤC ẢNH

Bảng 2.1. Thông số cơ bản của giao thức UART.....	13
Bảng 2.2: Thông số kỹ thuật của Arduino Uno R3	22
Bảng 2.3: Mô tả chức năng của các chân LCD	28
Bảng 3.1: Chân kết nối LCD-I2C và Arduino.....	37
Bảng 3.2: Chân kết nối RC522.....	38
Bảng 3.3: Dòng và áp quy định các linh kiện	39
Bảng 3.4: Chân kết nối AM312 với Arduino	40
Bảng 3.5: Chân kết nối HC-SR04 với Arduino.....	40
Bảng 3.6: Chân kết nối DHT11 với Arduino	40

DANH SÁCH CÁC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

RGB	Red, Green, Blue
RFID	Radio Frequency Identification
XML	Extensible Markup Language
UART	Universal Asynchronous Receiver / Transmitter
LCD	Liquid Crystal Display

Chương 1: TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI

1.1. Đặt vấn đề

Tính tới tháng 9/2022 tổng số xe đang lưu thông trên toàn quốc xấp xỉ 5 triệu xe, với xe máy là 45 triệu xe (theo Cục đăng kiểm Việt Nam). Một thống kê khác là năm 2018 số lượng ô tô nhập khẩu vào Việt Nam khoảng 5.700 xe nhưng tính từ đầu năm đến nay là 144.000 xe (theo Tổng cục Hải quan Việt Nam) tức là tăng khoảng 25 lần...Điều này chứng minh tình hình số lượng xe ở nước ta vẫn tăng khá nhanh, song song với đó là vấn đề xây dựng bãi đỗ xe để đáp ứng nhu cầu của người dân.

Yêu cầu cần đặt ra là phải áp dụng các tiến bộ của khoa học kỹ thuật. Công nghệ RFID, nhận diện biển số tự động,... là những công nghệ đã và vẫn luôn được sử dụng trong các hệ thống bãi đỗ xe như là 1 trong những thành công điển hình.

Những bãi đỗ xe truyền thống vẫn luôn tồn tại các vấn đề và cần được thay thế. Vé xe dễ bị hư hại, các con số trên xe dễ bị sửa đổi không có tính an toàn, khi mất vé cũng không thể xác minh rõ ràng. Ở hệ thống bãi đỗ xe hiện đại mọi vấn đề đó sẽ được giải quyết thẻ xe sẽ không bị hư hại, xe ra vào sẽ được lưu lại vào hệ thống.

Dù công nghệ này đã được ứng dụng vào thực tế khá lâu xong vẫn còn rất nhiều chỗ chưa sử dụng dẫn đến các trường hợp nâng khống vé xe, mất xe đặt biệt là trong các dịp lễ tết. Vì thế bãi đỗ xe thông minh là an toàn cực kì.

1.2. Tổng quan về đề tài

Đề tài “ Nghiên cứu, thiết kế và chế tạo mô hình bãi giữ xe ứng dụng công nghệ RFID kết hợp nhận diện biển số” là sự kết hợp của các công nghệ tiến bộ nhằm khắc phục và thay thế các khuyết điểm của bãi giữ xe truyền thống. Đề được thực hiện trên hai công nghệ chính là RFID và xử lý ảnh dùng với mục đích thay thế thẻ giấy bằng thẻ từ, nhận diện biển số bằng camera. Mọi hoạt động của bãi được quản lý trên phần mềm được lập trình bởi ngôn ngữ C# và dữ liệu được lưu trữ trên cơ sở dữ liệu SQL Sever.

1.3. Mục tiêu

1.3.1. Mục tiêu chung

Mục tiêu chung của đề tài là nghiên cứu thiết kế và chế tạo được bãi đỗ xe thông minh sử dụng các thiết bị có giá thành và công nghệ phù hợp.

1.3.2. Mục tiêu cụ thể

Thiết kế phần mềm bãi giữ xe dùng ngôn ngữ C# dựa trên nguyên lý thu nhận tín hiệu từ Arduino, Camera.

Chế tạo và thử nghiệm hệ thống với xe ra vào bãi.

1.3.3. Phương pháp nghiên cứu

Nhóm đã thực hiện các phương pháp nghiên cứu sau:

- Phương pháp tra tài liệu: Thu thập thông tin từ sách, tài liệu trên Internet, các đề án khóa trước. Tham khảo cả tài liệu tiếng Anh lẫn tiếng Việt liên quan tới đề tài.
- Phương pháp phân tích và tổng hợp lý thuyết: chia đề tài thành các phần nhỏ để nghiên cứu nhằm tránh vấn đề thiếu sót lý thuyết, giảm thiểu số lượng tài liệu nghiên cứu. Ví dụ, chia đề tài thành các phần như nhận diện biển số, lưu trữ dữ liệu, kết nối cổng COM, sử dụng thẻ từ RFID, Arduino kết nối với giao diện phần mềm,... Các phần này lại được chia nhỏ ra, phần nhận diện biển số được chia thành phân tách biển số, trích xuất ký tự và nhận diện ký tự.
- Phương pháp thực nghiệm: từ những ý tưởng và kiến thức của nhóm cộng với sự giúp đỡ của giáo viên nhóm đã thử nghiệm nhiều phương án khác nhau cho mạch điện, phần mềm, nguồn,... từ đó cho ra phương án tối ưu nhất.
- Bên cạnh đó là tham khảo ý kiến của bạn bè, thầy/cô.

1.4. Giới hạn đề tài

- Mô hình được làm từ bìa fomex(nhựa PVC).
- Kích thước 40x48cm (chiều dài, chiều rộng)
- Bãi giữ xe được thiết kế để nhận diện biển số xe ô tô.
- Chỉ có 1 camera cho xe ra và 1 camera cho xe vào. Không có camera giám sát.

- Kết quả cho ra của đề tài nhằm ứng dụng cho đề tài vừa và nhỏ. Vì vậy, các thiết bị trong đề tài có giá trị kinh tế không cao.

1.5. Cấu trúc đồ án

Chương 1: TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI

Tổng quan về đề tài, mục đích thực hiện đề tài, mục tiêu đề tài, phạm vi và đối tượng nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu, cấu trúc của đồ án tốt nghiệp.

Chương 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Giới thiệu một số lý thuyết liên quan và những phần cứng cần sử dụng cho đề tài.

Chương 3: THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG MÔ HÌNH SẢN PHẨM

Giới thiệu sơ đồ khối, nguyên lý hoạt động, sơ đồ kết nối của từng khối. Lựa chọn và thử nghiệm thiết bị.

Trình bày quá trình thi công phần cứng lập trình phần mềm cho các khối của hệ thống.

Trình bày kết quả thi công phần cứng, lập trình phần mềm trong hệ thống.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Trình bày các yếu tố cần khắc phục sau quá trình thực hiện đề tài, chỉ ra hướng và công nghệ áp dụng vào đề tài.

1.6. Ý nghĩa và thực tiễn của đề tài

Phục vụ trong công tác học tập, nghiên cứu và giảng dạy trong các trường đại học, cao đẳng, trung cấp thuộc những khối ngành kỹ thuật trên khắp cả nước, giúp sinh viên tiếp cận thực tế có cái nhìn khách quan và chân thực nhất trong quá trình học tập.

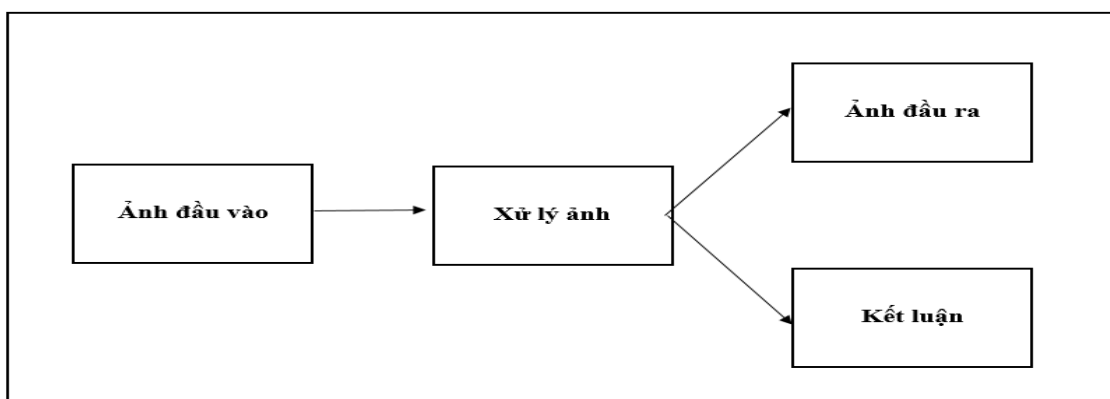
Tiết kiệm: Thời gian xử lý xe ra vào, các vấn đề liên quan tới mất thẻ nhanh hơn, .

Chính xác: Nhờ xử lý ảnh, RFID việc giúp nhận diện được xe ra vào một cách chính xác mà không cần dùng mắt thường như trước.

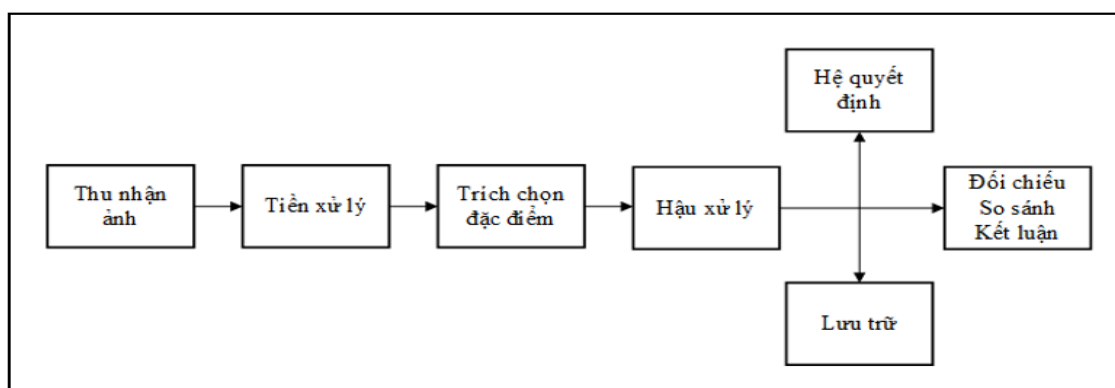
Chương 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Tổng quát xử lý ảnh

Xử lý ảnh (Hình 1.1) là quá trình xử lý số tín hiệu với đối tượng xử lý là tín hiệu hình ảnh. Trong đó, ảnh đầu vào sẽ được xử lý sao cho ảnh sau khi xử lý đạt kết quả mong muốn. Kết quả của xử lý ảnh là một ảnh khác có đặc điểm khác với ảnh ban đầu hoặc một kết luận. Xử lý ảnh phát triển rất mạnh mẽ trong thời gian gần đây, bao gồm ở rất nhiều lĩnh vực: y tế, kinh tế, văn hóa, quân sự, quốc phòng... Hiện nay, có bốn khía cạnh chính liên quan đến xử lý ảnh: xử lý và nâng cao chất lượng ảnh, nhận dạng ảnh, truy vấn ảnh và nén ảnh. Ở phạm vi đề tài này sẽ tìm hiểu về vấn đề nhận dạng ảnh trên cơ sở màu sắc ảnh thu được từ cảm biến Camera. Quá trình xử lý ảnh theo nhận dạng ảnh thực hiện các bước như hình dưới(Hình 1.2)



Hình 2.1: Giới thiệu xử lý ảnh

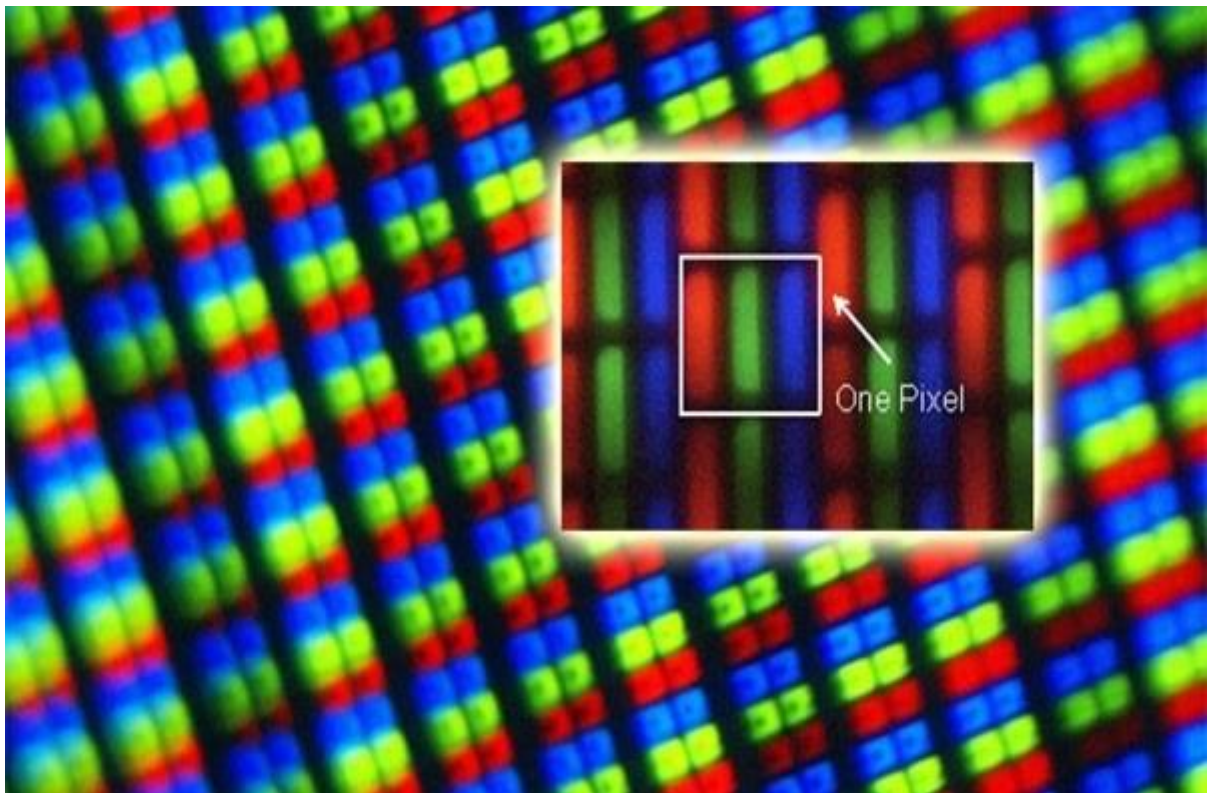


Hình 2.2: Quá trình xử lý ảnh

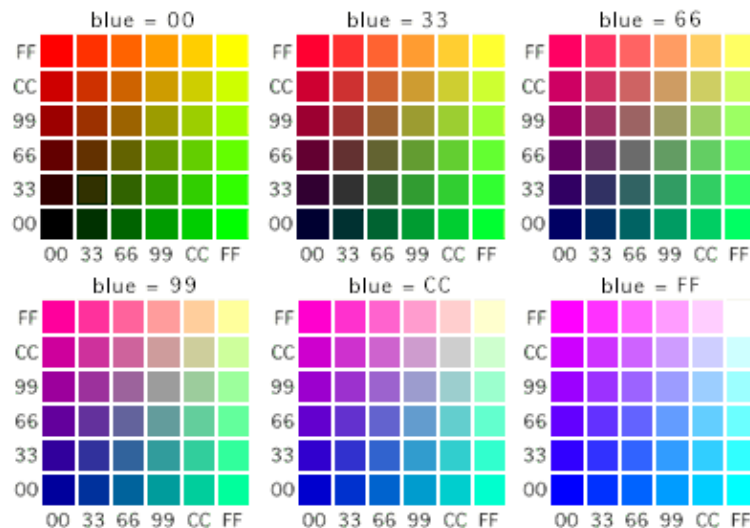
2.1.1. Không gian màu

Đối với phương pháp xử lý ảnh người dùng cần có kiến thức về các thành phần cơ bản cấu thành điểm ảnh cũng như không gian màu – được hiểu như một cách số hóa màu sắc. Như ta đã biết, hình ảnh mà các thiết bị kỹ thuật số hiển thị cho chúng ta thấy được là do sự kết hợp giữa các kênh màu. Trong đó, chúng ta không thể không kể đến một hệ màu thông dụng là RGB (Red, Green và Blue) với mỗi kênh màu có cường độ từ 0 đến 8 bit (giá trị từ 0 đến 255) tạo thành một ma trận 3 chiều. Hình 1.3 là hình ảnh các pixel được phóng lớn, có các màu red-green-blue được lặp lại, cứ 3 màu được 1 pixel.

Sự kết hợp này tạo ra độ đa dạng cho màu sắc trong kỹ thuật số khi một điểm ảnh sẽ mang giá trị từ 0 đến 256^3-1 ứng với 16.777.216 màu hiển thị. Tuy nhiên, không phải lúc nào sự đa dạng cũng mang tính tiện lợi cho con người. Đối với các màn hình bị giới hạn về độ sâu của màu sắc, chúng chỉ có thể hiển thị 216 màu RGB tương ứng với 6 giá trị màu cho mỗi kênh theo hệ lục phân: #00, #33, #66, #99, #CC, #FF.



Hình 2.3: Hình ảnh phóng to của 1 màn hình



Hình 2.4: Mô hình Netscape Color Cube hiển thị qua

Tuy nhiên với sự phát triển vượt bậc về công nghệ hiển thị, giờ đây việc hiển thị đầy đủ giá trị màu của RGB với 24 bit mỗi điểm ảnh (24bpp) không còn là vấn đề quá lớn. Thậm chí, các màn hình với công nghệ tiên tiến hiện nay có thể hiển thị với tốc độ sâu lên đến 48pp (16bit mỗi kênh), mang đến khả năng hiển thị hơn 68 tỷ màu.

2.1.2. Tạo màu xám

Đây là một trong những phương pháp được sử dụng phổ biến trong quá trình tiền xử lý. Giá trị hệ màu xám được xác định từ 0 (màu đen) đến 255 (màu trắng), từ 1 đến 254 là các sắc độ từ xám đậm đến xám nhạt. “Hình 1.5” minh họa quá trình chuyển đổi từ ảnh màu sang ảnh xám.



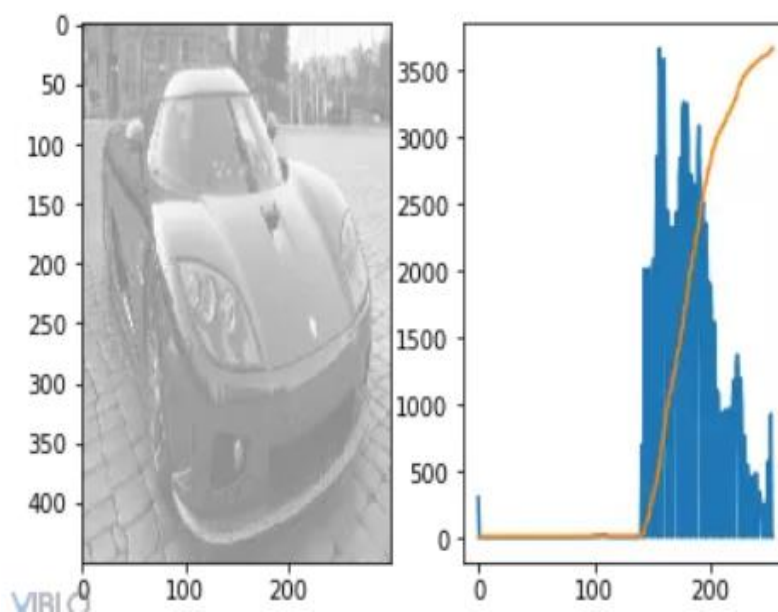
Hình 2.5: Chuyển đổi ảnh xám

Như chúng ta có thể thấy, phép chuyển đổi từ ảnh màu sang ảnh xám giữ nguyên tính chất ảnh về các cấu trúc, chiều sâu, và ánh sáng, trừ yếu tố màu sắc. Việc chuyển đổi hình ảnh thành hệ màu xám để sử dụng trong quá trình xử lý giúp giảm dung lượng bộ nhớ và tăng tốc độ xử lý của hệ thống một cách đáng kể do ảnh xám chỉ yêu cầu 8 bits dữ liệu cho mỗi điểm ảnh thay vì ít nhất 24 bits như trong các hệ màu khác (lưu ý rằng với mỗi điểm ảnh RGB hệ thống luôn cấp đủ 24 bits cho dù tất cả các giá trị của hệ màu là 0). Vì vậy, phần lớn các thuật toán xử lý ảnh đều yêu cầu ảnh đầu vào là một ảnh xám vì chúng giúp đơn giản hóa thuật toán cũng như giảm số lượng phép tính cần phải thực hiện, nhờ đó bộ nhớ máy tính có thể lưu trữ nhiều dữ liệu hơn, khả năng xử lý đa nhiệm cũng được cải thiện một cách đáng kể.

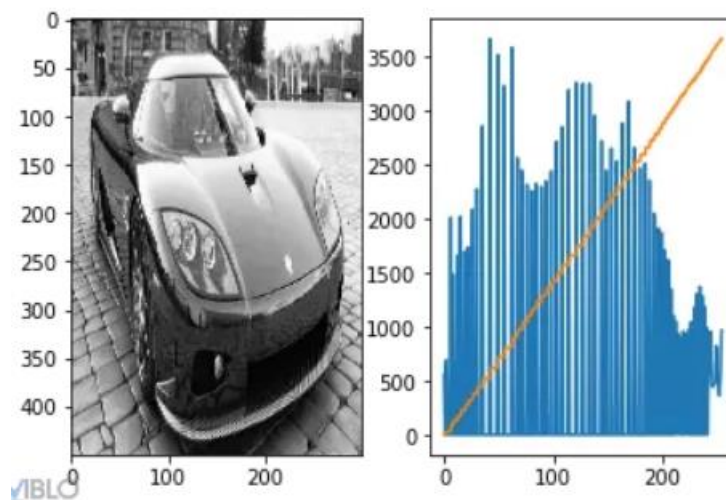
2.1.3. Cân bằng histogram ảnh

Trong lĩnh vực xử lý ảnh, histogram là biểu đồ tần suất được dùng để thống kê số lần xuất hiện các mức sáng trong ảnh. Dưới đây là ảnh minh họa.

Nhìn vào biểu đồ (chưa cần quan tâm tới đường màu đỏ), dựa vào các cột giá trị có thể dễ dàng thấy được rằng: hầu hết các pixel có giá trị nằm trong khoảng [150, 200]. Điều đó khiến cho toàn bộ ảnh bị sáng hơn mức cần thiết, độ tương phản không cao, không rõ nét.



Hình 2.6: Ảnh và biểu đồ tần suất gốc



Hình 2.7: Ảnh và biểu đồ đã cân bằng

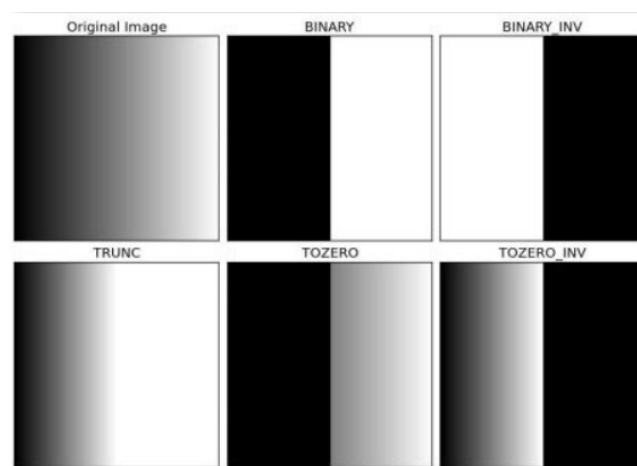
Cân bằng histogram (histogram equalization) là sự điều chỉnh histogram về trạng thái cân bằng, làm cho phân bố (distribution) giá trị pixel không bị co cụm tại một khoảng hẹp mà được "kéo dãn" ra. Trong thực tế, camera thường chịu tác động từ điều kiện sáng. Điều đó khiến cho nhiều ảnh bị tối hoặc quá sáng. Cân bằng histogram là một phương pháp tiền/hậu xử lý ảnh rất mạnh mẽ.

2.1.4. Phân ngưỡng ảnh.

Phép phân ngưỡng được sử dụng để chuyển đổi ảnh đa cấp xám (mỗi điểm ảnh có giá trị cường độ xám từ 0 đến 255) thành ảnh nhị phân (mỗi điểm ảnh chỉ mang giá trị 0 hoặc 255). Việc phân ngưỡng được ứng dụng nhiều trong các bài toán về phát hiện vật thể, phân lớp, và giúp tăng tốc các bài toán liên quan đến vùng ảnh. Đối với một ảnh xám, nếu độ đậm G của điểm ảnh lớn hơn giá trị ngưỡng đặt trước, điểm ảnh sẽ được gán một giá trị ở đầu ra của phép phân ngưỡng. Trường hợp độ đậm G của điểm ảnh nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng, điểm ảnh sẽ được gán một giá trị khác. Các giá trị đầu ra được quyết định dựa trên sự lựa chọn về phương pháp phân ngưỡng. Một số phương pháp phân ngưỡng cơ bản có thể được kể đến như:

- Phân ngưỡng nhị phân (Binary): Nếu G lớn hơn ngưỡng, điểm ảnh được gán giá trị 255 (hoặc giá trị bất kỳ được đặt trước), ngược lại, điểm ảnh được gán giá trị là 0.

- Phân ngưỡng nhị phân đảo (Binary Inverted): Nếu G lớn hơn ngưỡng, điểm ảnh được gán giá trị 0. Ngược lại, điểm ảnh được gán giá trị là 255 (hoặc giá trị bất kỳ đặt trước).
- Phân ngưỡng cắt (Ngưỡng Truncate): Nếu G lớn hơn ngưỡng, điểm ảnh được gán với giá trị ngưỡng. Ngược lại, giá trị điểm ảnh không thay đổi.
- Phân ngưỡng Về-không (Ngưỡng Tozero): Nếu G lớn hơn ngưỡng, giá trị điểm ảnh không thay đổi. Ngược lại, điểm ảnh được gán giá trị 0.
- Phân ngưỡng Về-không đảo (Ngưỡng Tozero Inverted): Nếu G lớn hơn ngưỡng, điểm ảnh được gán giá trị 0. Ngược lại, giá trị điểm ảnh không thay đổi.
- Hình ảnh dưới đây minh họa về các phương pháp trên:



Hình 2.8: Kết quả hiển thị của các phương pháp phân ngưỡng



Hình 2.9: Chuyển ảnh nhị phân

2.2. Giới thiệu về ngôn ngữ C# và một số công cụ liên quan

2.2.1. Ngôn ngữ C# và .NET Framework

C# là một ngôn ngữ hướng đối tượng trong sáng và an toàn cho phép các nhà phát triển dễ xây dựng một loạt các ứng dụng an toàn và mạnh mẽ chạy trên .NET Framework. Có thể sử dụng C# để tạo ra các ứng dụng truyền thống Windows, dịch vụ Web XML, thành phần phân phối ứng dụng dạng clientserver, ứng dụng cơ sở dữ liệu, và nhiều hơn thế nữa..NET Framework là một nền tảng phát triển phổ biến để xây dựng các ứng dụng cho Windows, Windows Store, Windows Phone, Windows Server, và Windows Azure. Nền tảng .NET Framework bao gồm ngôn ngữ lập trình C# và Visual Basic, Common Language Runtime và một lớp thư viện rộng lớn.

2.2.2. Thư viện xử lý ảnh

a) Thư viện EmguCV

- EmguCV là một thư viện giải quyết và xử lý hình ảnh, thị giác máy tính dành riêng cho ngôn ngữ C#. EmguCV đã kiến thiết xây dựng những control giải quyết và xử lý hình ảnh.
- Tương thích ngôn ngữ như: C#, VB, VC ++, Iron Python...
- Wrapper có thể được biên dịch bởi Visual Studio, Xamarin Studio và Unity.
- Nó có thể chạy trên Windows, Linux, Mac OS X, iOS, Android và Windows Phone.

b) Thư viện Tesseract OCR

Tesseract OCR là một thư viện open source nhận dạng ký tự được phát triển bởi google, nó hỗ trợ rất nhiều nền tảng Mac,Windows,iOS,Android...

Với những mẫu ký tự được cắt ra, ta đưa chúng vào thư viện nhận dạng ký tự Tesseract OCR Từ đó ta sẽ có được các ký tự được chuyển từ dạng tương tự (hình ảnh) sang dạng số (mã ASCII).

c) Thư viện Aforge

AForge.NET là một nền tảng C# thiết kế cho các nhà phát triển hoặc nghiên cứu trong lĩnh vực Thị giác máy và trí tuệ nhân tạo- xử lý ảnh, mạng thần kinh nhân tạo, các thuật toán di truyền, logic mờ, học máy, robot.

Thư viện này dùng cho việc tải camera lên giao diện quản lý.

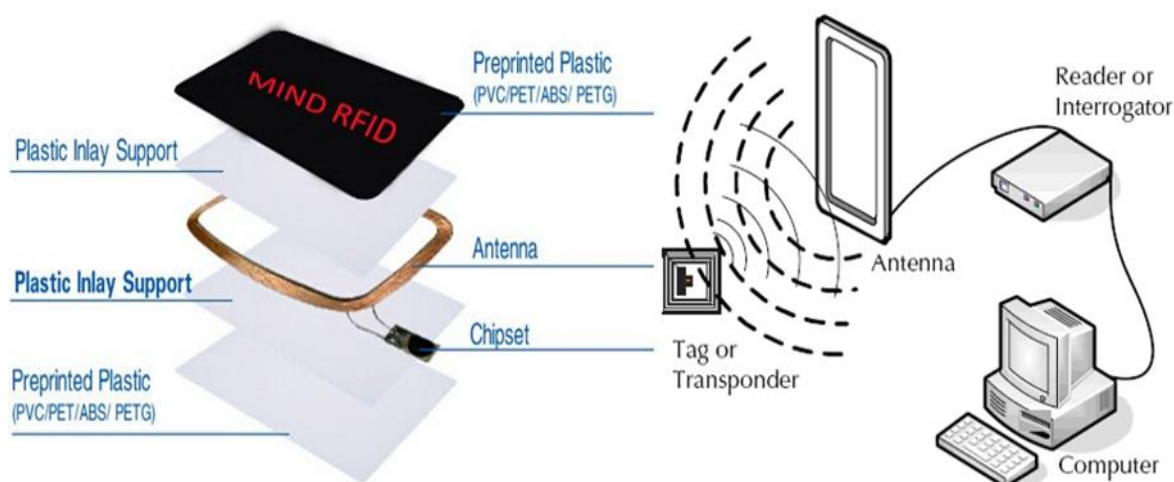
2.3. Công nghệ RFID

1.3.1. Khái niệm

RFID là công nghệ nhận dạng đối tượng bằng sóng vô tuyến. Công nghệ này cho phép nhận biết các đối tượng thông qua hệ thống thu phát sóng radio, từ đó có thể giám sát, quản lý hoặc lưu vết từng đối tượng.

1.3.2. Cấu tạo

Một thiết bị hay một hệ thống RFID được cấu tạo bởi hai thành phần chính là thiết bị đọc (reader) và thiết bị phát mã RFID có gắn chip hay còn gọi là tag. Thiết bị đọc được gắn antenna để thu - phát sóng điện từ, thiết bị phát mã RFID tag được gắn với vật cần nhận dạng, mỗi thiết bị RFID tag chứa một mã số nhất định và không trùng lặp nhau.



Hình 2.10: Cấu trúc thẻ RFID và hệ thống cơ bản

1.3.3. Nguyên lý hoạt động

Thiết bị RFID reader phát ra sóng điện từ ở một tần số nhất định, khi thiết bị RFID tag trong vùng hoạt động sẽ cảm nhận được sóng điện từ này và thu nhận năng lượng, từ đó phát lại cho thiết bị RFID reader biết mã số của mình. Từ đó thiết bị RFID reader nhận biết được tag nào đang trong vùng hoạt động.

1.3.4. Ứng dụng

Thẻ chip (tag) RFID chứa rất nhiều mã nhận dạng khác nhau, thông thường là 32 bit tương ứng với hơn 4 tỷ mã số khác nhau. Ngoài ra khi xuất xưởng mỗi thẻ chip

RFID được gán một mã số khác nhau. Do vậy, khi một vật được gắn chip RFID thì khả năng nhận dạng nhầm vật đó với 1 thẻ chip RFID khác là rất thấp, xác suất là 1 phần 4 tỷ. Với ưu điểm về mặt công nghệ như vậy nên sự bảo mật và độ an toàn của các thiết bị ứng dụng công nghệ RFID là rất cao.

- Ứng dụng quản lý lưu thông hàng hóa.
- Ứng dụng quản lý kho hàng.
- Ứng dụng quản lý thu phí đường bộ tự động.
- Bên cạnh những ứng dụng nổi bật đó còn rất nhiều những ứng dụng thiết thực cho quản lý như: quản lý nhà máy, quản lý thư viện, quản lý chăm công, quản lý bãi giữ xe, quản lý nhà ăn, quản lý sinh viên, quản lý bệnh viện, khóa cửa dùng công nghệ RFID, chống trộm xe máy, ...

2.4. Các chuẩn giao tiếp truyền dữ liệu

2.4.1. Chuẩn giao tiếp USB

a) Khái niệm

USB (Universal Serial Bus) là một chuẩn kết nối tuần tự đa dụng trong máy tính. USB sử dụng để kết nối các thiết bị ngoại vi với máy tính, chúng thường được thiết kế dưới dạng các đầu cắm cho các thiết bị tuân theo chuẩn cắm-và-chạy mà với tính năng cắm nóng thiết bị (nối và ngắt các thiết bị không cần phải khởi động lại hệ thống).

b) Đặc điểm

Cho phép mở rộng 127 thiết bị kết nối cùng vào một máy tính thông qua một cổng USB duy nhất.

Với USB 2.0 chuẩn tốc độ cao, đường truyền đạt tốc độ tối đa đến 480 Mbps.

Cáp USB gồm hai sợi nguồn (+5V và dây chung GND) cùng một cặp gồm hai sợi dây xoắn để mang dữ liệu. Trên sợi nguồn, máy tính có thể cấp nguồn lên tới 500mA ở điện áp 5V một chiều (DC).

Những thiết bị tiêu thụ công suất thấp (ví dụ: chuột, bàn phím, loa máy tính công suất thấp...) được cung cấp điện năng hoạt động trực tiếp từ các cổng USB mà không cần có sự cung cấp nguồn riêng. Với các thiết bị cần sử dụng nguồn công suất lớn (như

máy in, máy quét...) không sử dụng nguồn điện từ đường truyền USB như nguồn chính của chúng, lúc này đường truyền nguồn chỉ có tác dụng như một sự so sánh mức điện thế của tín hiệu.

Những thiết bị USB có đặc tính cắm nóng, điều này có nghĩa các thiết bị có thể được kết nối (cắm vào) hoặc ngắt kết nối (rút ra) trong mọi thời điểm mà người sử dụng cần mà không cần phải khởi động lại hệ thống.

Nhiều thiết bị USB có thể được chuyển về trạng thái tạm ngừng hoạt động khi máy tính chuyển sang chế độ tiết kiệm điện.

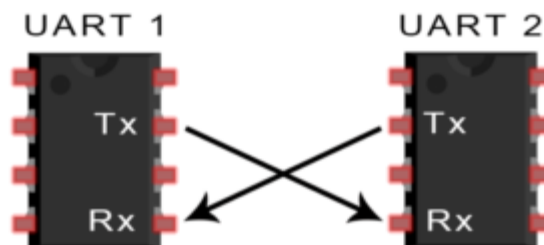
2.4.2. Chuẩn giao tiếp UART

a) Khái niệm

UART là viết tắt của Universal Asynchronous Receiver / Transmitter. UART hoàn toàn khác biệt với chuẩn giao tiếp SPI hoặc I2C, những chuẩn này chỉ đơn thuần là giao tiếp phần mềm. Mục đích chính của UART là truyền và nhận dữ liệu nối tiếp.

Chuẩn giao tiếp UART sử dụng 2 dây để truyền và nhận dữ liệu giữa các thiết bị:

- **TX (Transmitter)** - Dây truyền dữ liệu
- **RX (Receiver)** - Dây nhận dữ liệu



Hình 2.11: Giao tiếp UART

Bảng 2.1. Thông số cơ bản của giao thức UART

Số dây sử dụng	2
Tốc độ	Từ 9600 bps -> 115200 bps
Phương thức truyền dữ liệu	Không đồng bộ
Kiểu truyền dữ liệu	Nối tiếp
Số lượng Slave (thiết bị tớ)	1
Số lượng Master (thiết bị chủ)	1

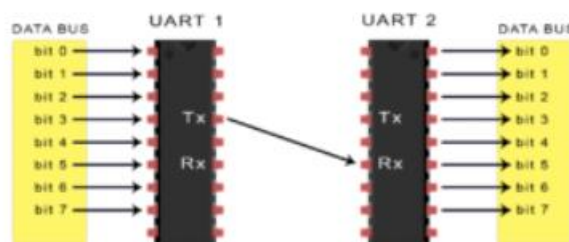
b) Các thức truyền dữ liệu

Để tiện cho việc phân tích ta gọi UART1 là bên truyền dữ liệu và UART2 là bên nhận dữ liệu.

Các UART sẽ truyền và nhận dữ liệu từ một bus dữ liệu (Data Bus). Bus dữ liệu được sử dụng để gửi dữ liệu đến UART bởi một thiết bị khác như vi điều khiển. Dữ liệu được chuyển từ bus dữ liệu đến UART 1 ở dạng song song.

Sau khi UART1 nhận dữ liệu song song từ bus dữ liệu, nó sẽ thêm một bit Start, một bit Parity (bit chẵn lẻ) và một bit Stop, tạo ra gói dữ liệu. Tiếp theo, gói dữ liệu được xuất ra nối tiếp từng bit tại chân Tx.

UART 2 đọc gói dữ liệu từng bit tại chân Rx của nó. Sau đó UART 2 chuyển đổi dữ liệu trở lại dạng song song và loại bỏ bit Start, bit Parity và bit Stop. Cuối cùng, UART2 chuyển gói dữ liệu song song với bus dữ liệu ở đầu nhận:

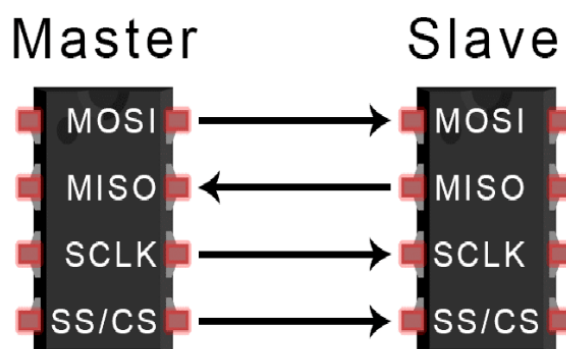


Hình 2.12: Cách truyền dữ liệu của giao tiếp UART

2.4.3. Chuẩn giao tiếp SPI

a) Khái niệm

SPI là một chuẩn truyền thông nối tiếp tốc độ cao. Đây là kiểu truyền thông Master Slave, tức là sử dụng tín hiệu đồng bộ chuyên dụng để đồng bộ bộ phát và bộ thu hoặc Master và Slave, trong đó có 1 chip Master điều phối quá trình truyền thông và các chip Slaves được điều khiển bởi Master (gọi là một mối quan hệ trong giao diện đa điểm). SPI là một cách truyền song công, nghĩa là tại cùng một thời điểm quá trình truyền và nhận có thể xảy ra đồng thời.



Hình 2.13: Giao tiếp SPI

Bus SPI bao gồm 4 tín hiệu hoặc chân:

- Master - Out / Slave - In (MOSI hay SI): cổng ra của bên Master, cổng vào của bên Slave, dành cho việc truyền dữ liệu từ thiết bị Master đến thiết bị Slave.
- Master - In / Slave - Out (MISO hay SO): cổng vào của bên Master, cổng ra của bên Slave, dành cho việc truyền dữ liệu từ thiết bị Slave đến thiết bị Master.
- Serial Clock (SCK hay SCLK): xung giữ nhịp cho giao tiếp SPI.
- Chip Select (CS) hay Slave Select (SS): chọn chip.

b) Cách thức truyền dữ liệu

Bước 1: Master ra tín hiệu xung nhịp.

Bước 2: Master chuyển chân SS / CS sang trạng thái điện áp thấp, điều này sẽ kích hoạt slave.

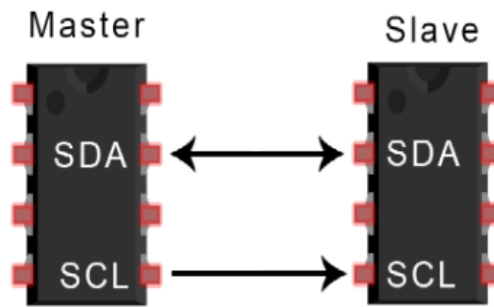
Bước 3: Master gửi dữ liệu từng bit một tới slave dọc theo đường MOSI. Slave đọc các bit khi nó nhận được.

Bước 4: Nếu cần phản hồi, slave sẽ trả lại dữ liệu từng bit một cho master dọc theo đường MISO. Master đọc các bit khi nó nhận được.

2.4.4. Chuẩn giao tiếp I2C

a) Khái niệm

I2C kết hợp các tính năng tốt nhất của SPI và UART. Với I2C, bạn có thể kết nối nhiều slave với một master duy nhất (như SPI) và bạn có thể có nhiều master điều khiển một hoặc nhiều slave. Điều này thực sự hữu ích khi bạn muốn có nhiều hơn một vi điều khiển ghi dữ liệu vào một thẻ nhớ duy nhất hoặc hiển thị văn bản trên một màn hình LCD.



Hình 2.14: Giao tiếp I2C

Giống như giao tiếp I2C chỉ sử dụng hai dây để truyền dữ liệu giữa các thiết bị:

- SDA (Serial Data) - đường truyền cho master và slave để gửi và nhận dữ liệu.
- SCL (Serial Clock) - đường mang tín hiệu xung nhịp.
- I2C là một giao thức truyền thông nối tiếp, vì vậy dữ liệu được truyền từng bit dọc theo một đường duy nhất (đường SDA).
- Giống như SPI, I2C là đồng bộ, do đó đầu ra của các bit được đồng bộ hóa với việc lấy mẫu các bit bởi một tín hiệu xung nhịp được chia sẻ giữa master và slave. Tín hiệu xung nhịp luôn được điều khiển bởi master.

b) Cách thức truyền dữ liệu

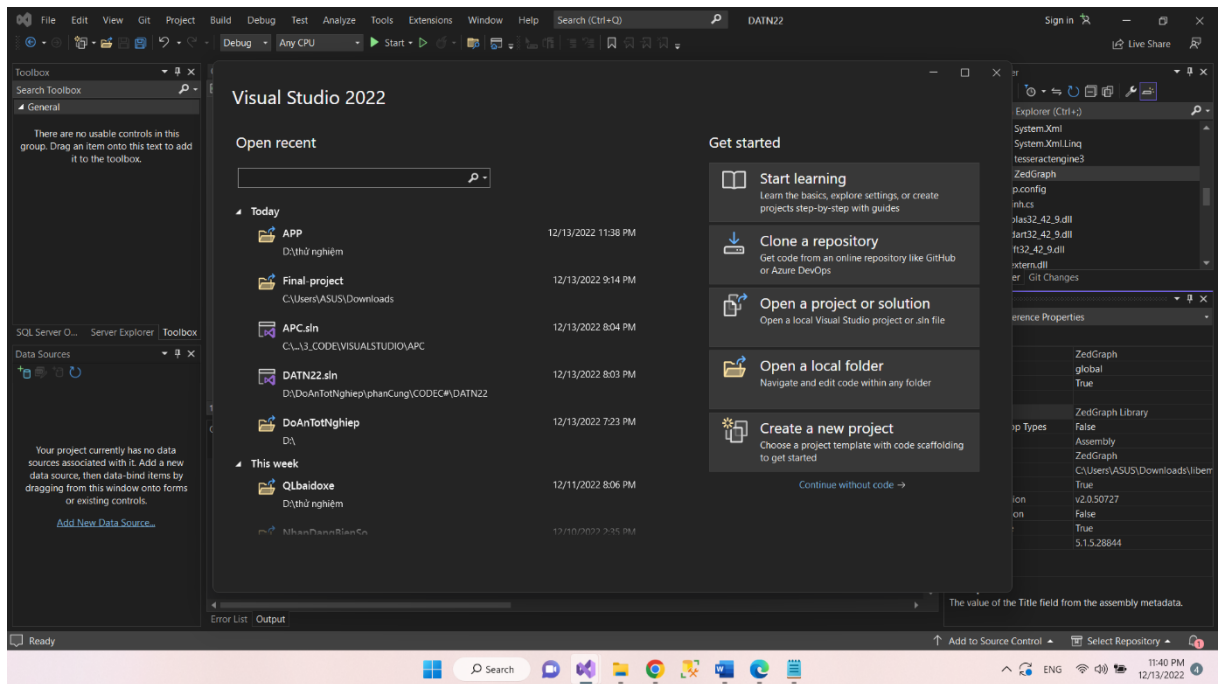
- Bước 1: Master gửi điều kiện khởi động đến mọi slave được kết nối bằng cách chuyển đường SDA từ mức điện áp cao sang mức điện áp thấp trước khi chuyển đường SCL từ mức cao xuống mức thấp.
- Bước 2: Master gửi cho mỗi slave địa chỉ 7 hoặc 10 bit của slave mà nó muốn giao tiếp, cùng với bit đọc / ghi.
- Bước 3: Mỗi slave sẽ so sánh địa chỉ được gửi từ master với địa chỉ của chính nó. Nếu địa chỉ trùng khớp, slave sẽ trả về một bit ACK bằng cách kéo dòng SDA xuống thấp cho một bit. Nếu địa chỉ từ master không khớp với địa chỉ của slave, slave rời khỏi đường SDA cao.
- Bước 4: Master gửi hoặc nhận khung dữ liệu.
- Bước 5: Sau khi mỗi khung dữ liệu được chuyển, thiết bị nhận trả về một bit ACK khác cho thiết bị gửi để xác nhận đã nhận thành công khung.

Bước 6: Dừng truyền dữ liệu, master gửi điều kiện dừng đến slave bằng cách chuyển đổi mức cao SCL trước khi chuyển mức cao SDA.

2.5. Giới thiệu một số phần mềm lập trình

2.5.1. Phần mềm Microsoft Visual Studio

2.5.1.1. Khái niệm



Hình 2.15: Giao diện chính của Visual Studio 2022

Visual Studio là một trong những công cụ hỗ trợ lập trình website rất nổi tiếng nhất hiện nay của Microsoft và chưa có một phần mềm nào có thể thay thế được nó. Visual Studio được viết bằng 2 ngôn ngữ đó chính là C# và VB+. Đây là 2 ngôn ngữ lập trình giúp người dùng có thể lập trình được hệ thống một cách dễ dàng và nhanh chóng nhất thông qua Visual Studio.

Visual Studio là một phần mềm lập trình hệ thống được sản xuất trực tiếp từ Microsoft. Từ khi ra đời đến nay, Visual Studio đã có rất nhiều các phiên bản sử dụng khác nhau. Điều đó, giúp cho người dùng có thể lựa chọn được phiên bản tương thích với dòng máy của mình cũng như cấu hình sử dụng phù hợp nhất.

Bên cạnh đó, Visual Studio còn cho phép người dùng có thể tự chọn lựa giao diện chính cho máy của mình tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng.

2.5.1.2 Một số tính năng của phần mềm Visual Studio

a) Biên tập mã

Giống như bất kỳ một IDE khác, Visual Studio gồm có một trình soạn thảo mã hỗ trợ tô sáng cú pháp và hoàn thiện mã bằng các sử dụng IntelliSense không chỉ cho các hàm, biến và các phương pháp mà còn sử dụng cho các cấu trúc ngôn ngữ như: Truy vấn hoặc vòng điều khiển.

Bên cạnh đó, các trình biên tập mã Visual Studio cũng hỗ trợ cài đặt dấu trang trong mã để có thể điều hướng một cách nhanh chóng và dễ dàng. Hỗ trợ các điều hướng như: Thu hẹp các khối mã lệnh, tìm kiếm gia tăng,...

Visual Studio còn có tính năng biên dịch nên tức là khi mã đang được viết thì phần mềm này sẽ biên dịch nó trong nền để nhằm cung cấp thông tin phản hồi về cú pháp cũng như biên dịch lỗi và được đánh dấu bằng các gạch gợn sóng màu đỏ.

b) Trình gỡ lỗi

Visual Studio có một trình gỡ lỗi có tính năng vừa lập trình gỡ lỗi cấp máy và gỡ lỗi cấp mã nguồn. Tính năng này hoạt động với cả hai mã quản lý giống như ngôn ngữ máy và có thể sử dụng để gỡ lỗi các ứng dụng được viết bằng các ngôn ngữ được hỗ trợ bởi Visual Studio.

c) Thiết kế

❖ Windows Forms Designer

Được sử dụng với mục đích xây dựng GUI sử dụng Windows Forms, được bố trí dùng để xây dựng các nút điều khiển bên trong hoặc cũng có thể khóa chúng vào bên cạnh mẫu. Điều khiển trình bày dữ liệu có thể được liên kết với các nguồn dữ liệu như: Cơ sở dữ liệu hoặc truy vấn.

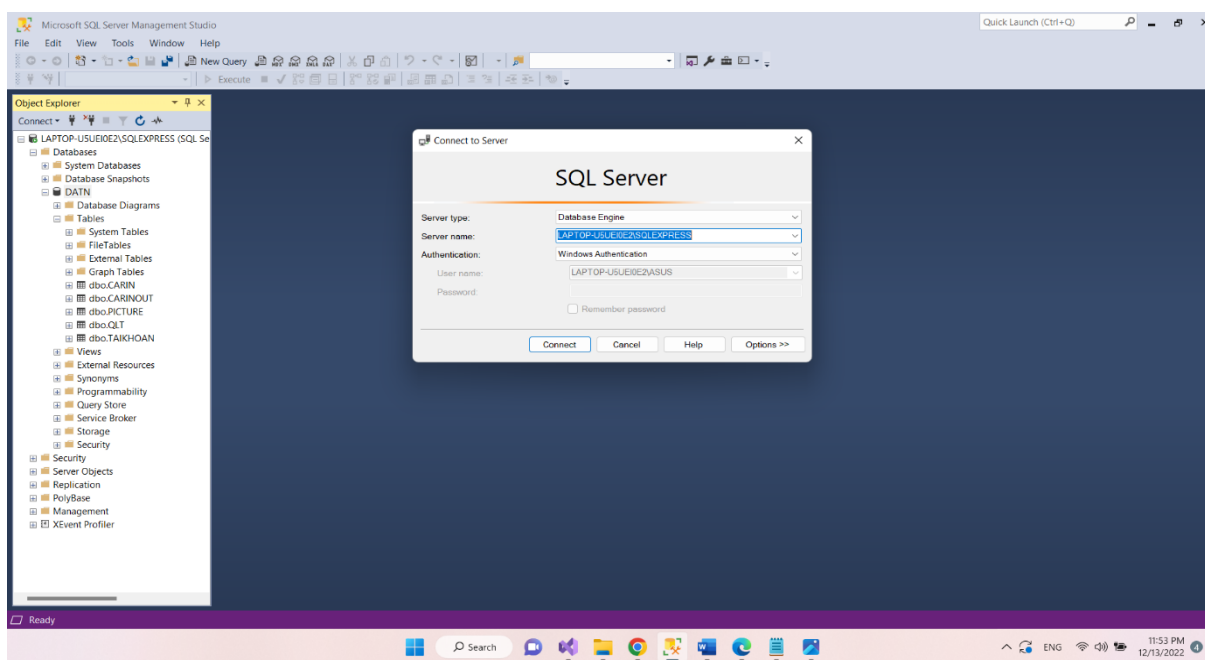
❖ WPF Designer

Tính năng này cũng giống như Windows Forms Designer có công dụng hỗ trợ kéo và thả ản dụ. Sử dụng tương tác giữa người và máy tính nhằm mục tiêu vào Windows Presentation Foundation.

❖ Web designer/development

Visual Studio cũng có một trình soạn thảo và thiết kế website cho phép các trang web được thiết kế theo tính năng kéo và thả đối tượng. Mục đích là để hỗ trợ người dùng tạo trang web dễ dàng hơn, những yêu cầu đơn giản như thiết kế web du lịch hay các trang giới thiệu của công ty có thể sử dụng tính năng này vì nó vẫn đảm bảo cho bạn sở hữu được một website hoàn chỉnh.

2.5.2. Phần mềm SQL Server 19



Hình 2.16: Giao diện phần mềm SQL Server 19

2.5.2.1. Khái niệm

SQL Server là gì? SQL Server hay Microsoft SQL Server là phần mềm ứng dụng cho hệ thống quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ (Relational Database Management System – RDBMS) được phát triển bởi Microsoft vào năm 1988. Nó được sử dụng để tạo, duy trì, quản lý và triển khai hệ thống RDBMS.

Phần mềm SQL Server được sử dụng khá rộng rãi vì nó được tối ưu để có thể chạy trên môi trường cơ sở dữ liệu rất lớn lên đến Tera – Byte cùng lúc phục vụ cho hàng ngàn user. Bên cạnh đó, ứng dụng này cung cấp đa dạng kiểu lập trình SQL từ ANSI SQL (SQL truyền thống) đến SQL và cả T-SQL (Transaction-SQL) được sử dụng cho cơ sở dữ liệu quan hệ nâng cao.

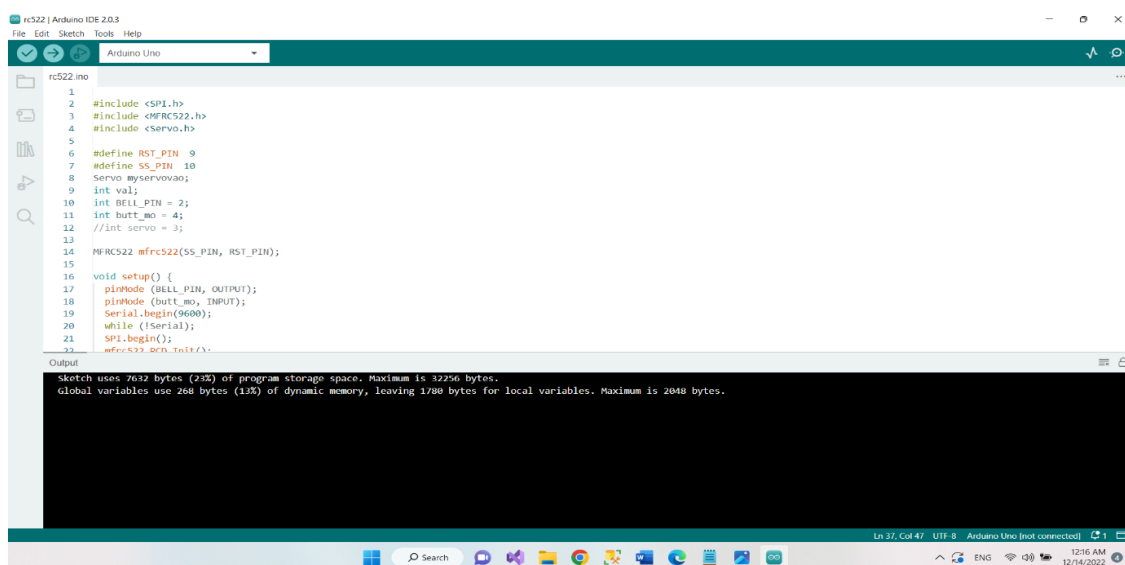
2.5.2.2. Đặc điểm của SQL Server.

- SQL là ngôn ngữ phi thủ tục, nó không yêu cầu ta cách thức truy nhập cơ sở dữ liệu như thế nào. Tất cả các thông báo của SQL đều rất dễ sử dụng và ít khả năng mắc lỗi.
- SQL cung cấp tập lệnh phong phú cho các công việc hỏi đáp dữ liệu
 - Chèn, cập nhật, xoá các hàng trong một quan hệ.
 - Tạo, sửa đổi, thêm và xoá các đối tượng trong cơ sở dữ liệu.
 - Điều khiển việc truy nhập tới cơ sở dữ liệu và các đối tượng của cơ sở dữ liệu để đảm bảo tính bảo mật của cơ sở dữ liệu.
 - Đảm bảo tính nhất quán và sự ràng buộc của cơ sở dữ liệu.
 - Yêu cầu duy nhất để sử dụng cho các hỏi đáp là phải nắm vững được các cấu trúc cơ sở dữ liệu của mình.

2.5.2.3. Đối tượng làm việc của SQL Server

Là các bảng (tổng quát là các quan hệ) dữ liệu hai chiều. Các bảng này bao gồm một hoặc nhiều cột và hàng. Các cột gọi là các trường, các hàng gọi là các bản ghi. Cột với tên gọi và kiểu dữ liệu (kiểu dl của mỗi cột là duy nhất) xác định tạo nên cấu trúc của bảng. Khi bảng đã được tổ chức hệ thống cho một mục đích nào đó có một cơ sở dữ liệu.

2.5.3. Phần mềm Arduino IDE



Hình 2.17: Giao diện chính của Arduino IDE 2022

2.5.3.1. Khái niệm

Các thiết bị dựa trên nền tảng Arduino được lập trình bằng ngôn ngữ riêng. Ngôn ngữ này dựa trên ngôn ngữ Wiring được viết cho phần cứng. Và Wiring lại là một biến thể của C/C++. Một số người gọi nó là Wiring, một số khác thì gọi là C hay

C/C++ và đội ngũ phát triển Arduino gọi là ngôn ngữ Arduino. Ngôn ngữ Arduino bắt nguồn từ C/C++ phổ biến hiện nay do đó rất dễ học, dễ hiểu. Để lập trình cũng như gửi lệnh và nhận tín hiệu từ mạch Arduino, nhóm phát triển dự án này đã cung cấp đến cho người dùng một môi trường lập trình Arduino được gọi là Arduino IDE (Intergrated Development Environment).

Arduino IDE là phần mềm dùng để lập trình cho Arduino. Môi trường lập trình Arduino IDE có thể chạy trên ba nền tảng phổ biến nhất hiện nay là Windows, Macintosh OSX và Linux. Do có tính chất nguồn mở nên môi trường lập trình này hoàn toàn miễn phí và có thể mở rộng thêm bởi người dùng có kinh nghiệm. Ngôn ngữ lập trình có thể được mở rộng thông qua các thư viện C++. Và do ngôn ngữ lập trình này dựa trên nền tảng ngôn ngữ C của AVR nên người dùng hoàn toàn có thể nhúng thêm code viết bằng AVR vào chương trình nếu muốn.

2.5.3.2. Giới thiệu phần cứng

Với đề tài này, nhóm sẽ sử dụng một số thiết bị phần cứng sau:

- Thiết bị xử lý trung tâm: Arduino
- Thiết bị đầu vào: thiết bị đọc thẻ RFID, camera, cảm biến hồng ngoại.
- Thiết bị đầu ra: Động cơ Servo.

2.5.4. Borad Arduino Uno R3



Hình 2.18: Borad Arduino Uno R3 chip dán

2.5.4.1. Khái niệm

Arduino Uno R3 là một mạch vi xử lý phát triển sử dụng vi điều khiển Atmega328P nhằm xây dựng các ứng dụng tương tác với nhau hoặc với môi trường được thuận lợi hơn. Arduino sử dụng mã nguồn mở, có thể giao tiếp với nhiều ngoại vi như các cảm biến, các mạch điện tử, mạch công suất, động cơ... Arduino Uno R3 nói riêng và các loại Arduino khác nói chung đều có thể chạy độc lập hoặc có thể giao tiếp với các phần mềm chạy trên máy tính. Đi cùng với nó là một môi trường phát triển tích hợp (IDE) chạy trên các máy tính cá nhân thông thường và cho phép người dùng viết các chương trình cho Arduino bằng ngôn ngữ C hoặc C++.

2.5.4.2. Thông số kỹ thuật

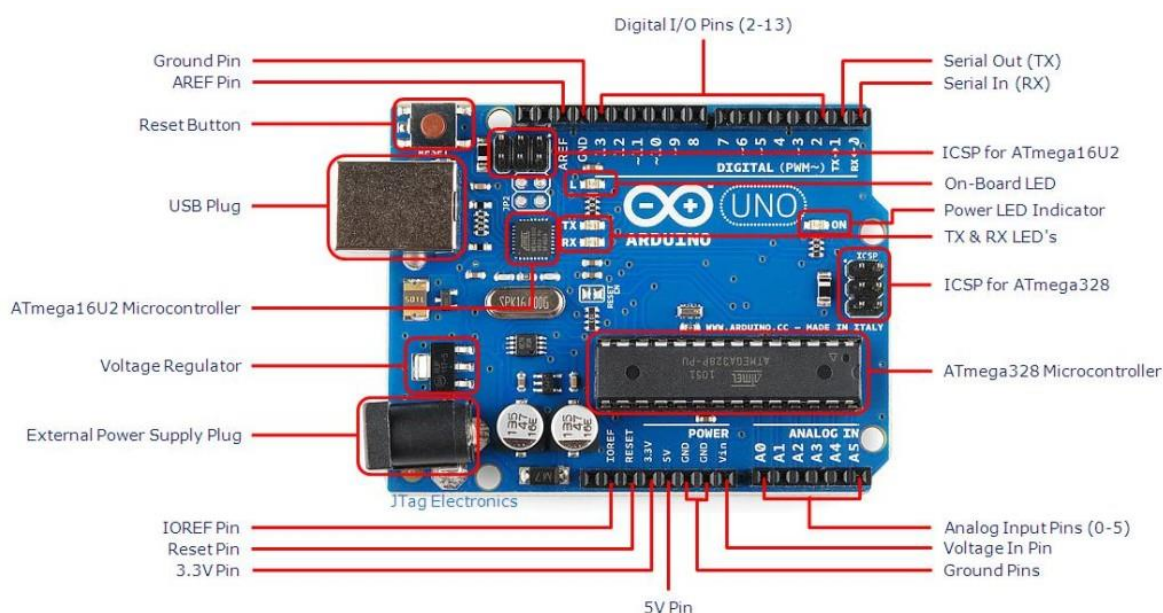
Bảng 2.2: Thông số kỹ thuật của Arduino Uno R3.

Vi điều khiển	Atmega328 họ 8bit
Điện áp hoạt động	5V DC (chỉ được cấp qua cổng USB)
Tần số hoạt động	16 MHz
Dòng tiêu thụ	khoảng 30mA
Điện áp vào khuyến dùng	7-12V DC
Điện áp vào giới hạn	6-20V DC
Số chân Digital I/O	14 (6 chân hardware PWM)
Số chân Analog	6 (độ phân giải 10bit)
Dòng tối đa trên mỗi chân I/O	30 mA
Dòng ra tối đa (5V)	500 mA
Dòng ra tối đa (3.3V)	50 mA
Bộ nhớ flash	32 KB (Atmega328) với 0.5KB dùng bởi bootloader
SRAM	2 KB (Atmega328)
EEPROM	1 KB (Atmega328)

2.5.4.3. Cấu tạo và chức năng các chân điều khiển

- Các chân nguồn trên Arduino Uno R3
 - Vin: Có thể cấp nguồn cho UNO thông qua chân này. Cách cấp nguồn này ít được sử dụng.

- 5V: Chân này có thể cấp nguồn 5VDC từ mạch Arduino Uno R3 ra môi trường ngoài.
- 3.3V: Chân này cho nguồn 3.3VDC và dòng điện tối đa là 50mA.
- GND: Chân nối đất.
- Các chân I/O trên Arduino Uno R3
 - Chân giao tiếp nối tiếp: 0 – RX , 1 – TX , truyền nhận dữ liệu nối tiếp theo chuẩn UART.
 - Chân cho phép ngắt ngoài: 2 và 3.
 - Chân PWM: 3, 5, 6, 9, 10, và 11 xuất xung PWM với độ phân giải 8 – bit.
 - Chân giao tiếp SPI: 10 – SS, 11 – MOSI, 12 – MISO, 13 – SCK.
 - Chân giao tiếp I2C: A4 – SDA và A5 – SCL.
 - Chân reset: cho phép thiết lập lại vi điều khiển.
 - Chân Analog: Có 6 chân analog (A0 – A5) được dùng để đọc giá trị điện áp đưa vào với dải điện áp từ 0 – 5VDC và có độ phân giải 10 – bit.



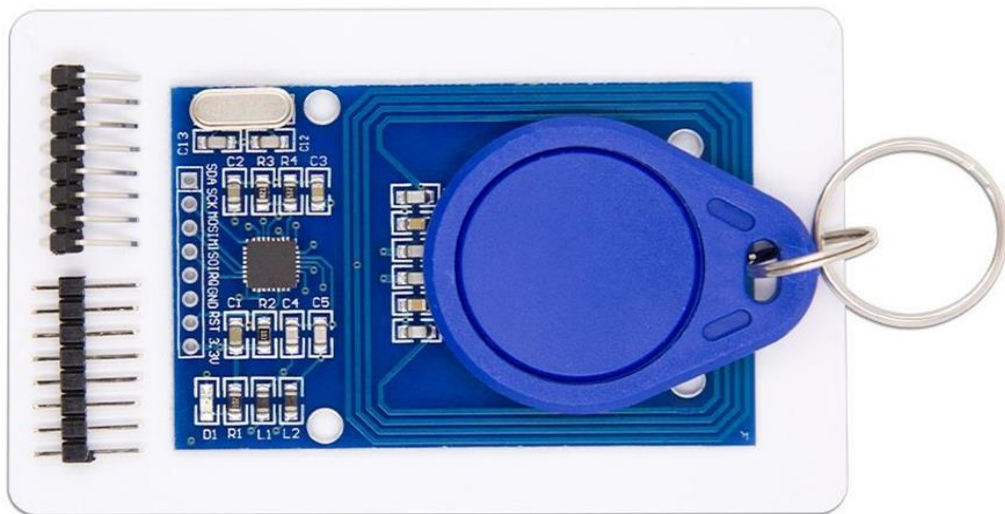
Hình 2.19: Bố trí linh kiện trên Arduino Uno R3

2.5.5. Mạch đọc thẻ RFID RC522

2.5.5.1. Khái niệm

Mạch đọc thẻ RFID RC522 dùng để đọc các loại thẻ RFID, móc khóa RFID tần số 13,56 Mhz. Giao tiếp dễ dàng với các Board Auduino và các vi điều khiển. Mạch đọc

thẻ RFID RC522 được ứng dụng rộng rãi trong các mô hình như bảo mật xe máy, đóng mở cửa bằng thẻ RFID, các hệ thống quản lý, chấm công dựa trên mã thẻ RFID,...



Hình 2.20: Mạch đọc thẻ RFID RC522

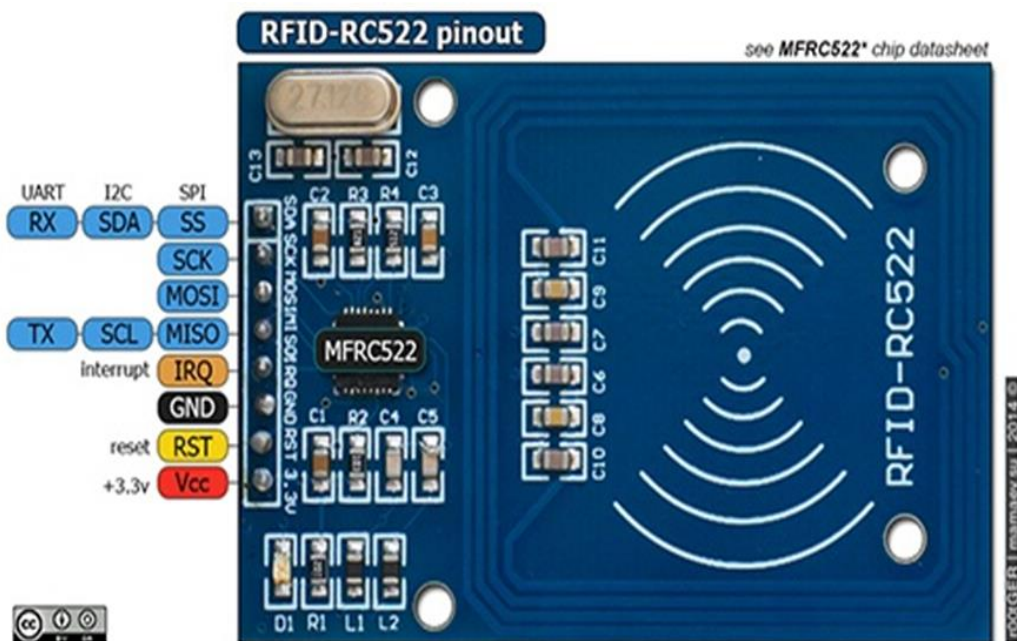
2.5.5.2. Các thông số kỹ thuật

- Điện áp hoạt động: 3.3VDC.
- Dòng: 13 - 26mA, dòng ở chế độ chờ: 10 - 13mA, dòng ở chế độ nghỉ: < 80uA.
- Tần số sóng mang: 13.56MHz.
- Khoảng cách hoạt động: 0 - 60mm.
- Giao tiếp: SPI.
- Tốc độ truyền dữ liệu: tối đa 10Mbit/s.
- Kích thước: 40mm × 60mm.
- Nhiệt độ hoạt động: - 20°C ~ 80°C.
- Độ ẩm hoạt động: 5% ~ 95%.
- Các loại card RFID hỗ trợ: mifare1 S50, mifare1 S70, mifare UltraLight, mifare Pro, mifare Desfire.

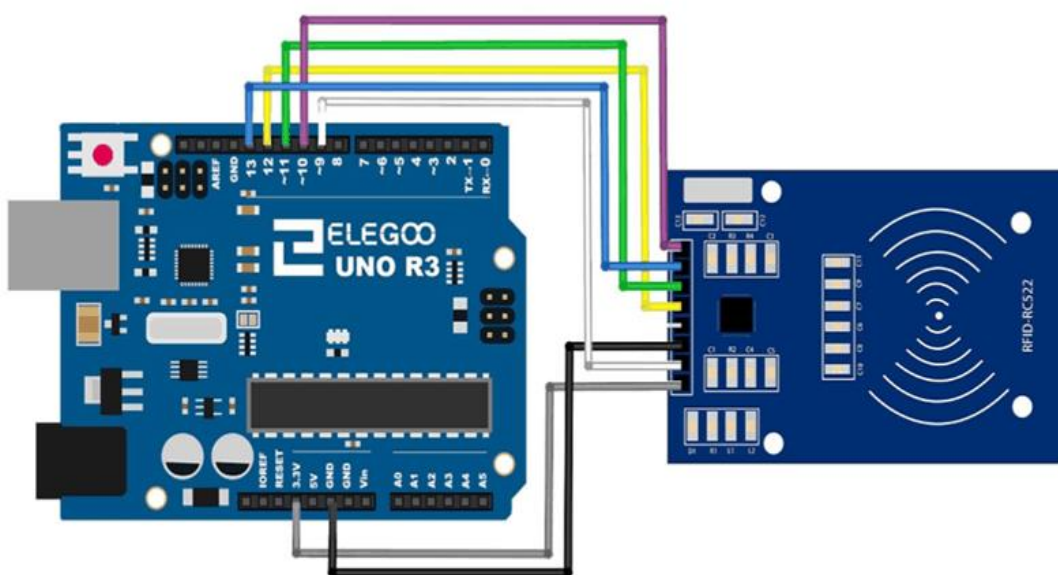
2.5.5.3. Cấu tạo và chức năng các chân

- 1: SDA(CS) - Chân lựa chọn chip khi giao tiếp SPI(Kích hoạt ở mức thấp).
- 2: SCK - Chân xung trong chế độ SPI.
- 3: MOSI (SDI) - Master Data Out - Slave In trong chế độ giao tiếp SPI.

- 4: MISO (SDO) - Master Data In - Slave Out trong chế độ giao tiếp SPI.
- 5:IRQ - Chân ngắt.
- 6:GND - Chân mass.
- 7:RST - Chân reset
- 8:3.3V



Hình 2.21: Sơ đồ chân mạch đọc thẻ RFID RC522



Hình 2.22: Sơ đồ kết nối Arduino Uno R3 và Mạch đọc thẻ RFID RC522

2.5.6. Webcam Magicsee SP3

2.5.6.1. Webcam là gì

Webcam là từ viết tắt của **Website Camera**, đây là loại thiết bị ghi hình kỹ thuật số được kết nối với máy tính để truyền trực tiếp hình ảnh mà nó ghi được đến một máy tính khác hoặc truyền lên một website nào đó thông qua mạng Internet.

Về cơ bản, webcam gần giống như máy ảnh kỹ thuật số nhưng khác ở chỗ các chức năng chính của nó sẽ do phần mềm cài đặt trên máy tính điều khiển và xử lý.

Các dữ liệu mà webcam thu được sẽ được lưu vào máy tính, dùng như thiết bị liên lạc hình ảnh giữa con người với nhau (nói chuyện qua webcam truyền hình ảnh bằng internet).

2.5.6.2. Thông số của Webcam

- Model : Magicsee SP3
- Độ phân giải Full HD1080 và HD720 (Có 2 loại cho khách hàng lựa chọn)
- FPS tối đa : 30 FPS
- Tương thích với mọi thiết và hệ điều hành



Hình 2.23: Webcam Magicsee SP3

2.5.7. Servo SG90



Hình 2.24: Hình ảnh động cơ Servo SG90

2.5.7.1. Khái niệm

Servo là một dạng động cơ điện đặc biệt. Không giống như động cơ thông thường là quay liên tục, servo chỉ quay khi được điều khiển (bằng xung PPM), với góc quay nằm trong khoảng bất kì từ $0^0 - 180^0$.

Động cơ servo được thiết kế những hệ thống hồi tiếp vòng kín. Tín hiệu ra của động cơ được nối với một mạch điều khiển. Khi động cơ quay, vận tốc và vị trí sẽ được hồi tiếp về mạch điều khiển này. Nếu có bất kỳ lý do nào ngăn cản chuyển động quay của động cơ, cơ cấu hồi tiếp sẽ nhận thấy tín hiệu ra chưa đạt được vị trí mong muốn. Mạch điều khiển tiếp tục chỉnh sai lệch cho động cơ đạt được điểm chính xác.

2.5.7.2. Thông số kỹ thuật

- Momen xoắn: 1.8kg/cm
- Tốc độ hoạt động: 60 độ trong 0.1 giây
- Điện áp hoạt động: 4.8V(~5V)
- Nhiệt độ hoạt động: $0^{\circ}\text{C} - 55^{\circ}\text{C}$

2.5.8. Màn hình LCD 16x2

2.5.8.1. Khái niệm

LCD 16x2 là loại màn hình tinh thể lỏng nhỏ dùng để hiển thị chữ hoặc số trong bảng mã ASCII. Mỗi ô của Text LCD bao gồm các chấm tinh thể lỏng, các chấm này kết hợp với nhau theo trình tự “ẩn” hoặc “hiện” sẽ tạo nên các kí tự cần hiển thị và mỗi ô chỉ hiển thị được một kí tự duy nhất.

LCD 16x2 nghĩa là loại LCD có 2 dòng và mỗi dòng chỉ hiển thị được 16 kí tự. Đây là loại màn hình được sử dụng rất phổ biến trong các loại mạch điện.

2.5.8.2. Thông số kỹ thuật:

- Điện áp MAX : 7V
- Điện áp MIN : - 0,3V
- Hoạt động ổn định : 2.7-5.5V
- Điện áp ra mức cao : > 2.4
- Điện áp ra mức thấp : <0.4V

- Dòng điện cấp nguồn : 350uA - 600uA
- Nhiệt độ hoạt động : - 30 - 75 độ C

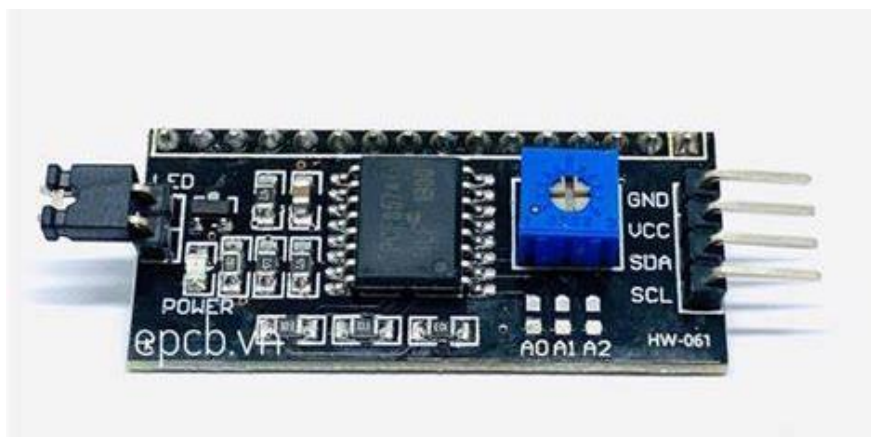
2.5.8.3. Chức năng chân

Bảng 1.3: Mô tả chức năng của các chân LCD

Chân	Ký hiệu	Mô tả
1	Vss	Chân nối đất cho LCD, khi thiết kế mạch ta nối chân này với GND của mạch điều khiển
2	VDD	Chân cấp nguồn cho LCD, khi thiết kế mạch ta nối chân này với VCC=5V của mạch điều khiển
3	VEE	Điều chỉnh độ tương phản của LCD.
4	RS	Chân chọn thanh ghi (Register select). Nối chân RS với logic “0” (GND) hoặc logic “1” (VCC) để chọn thanh ghi. + Logic “0”: Bus DB0-DB7 sẽ nối với thanh ghi lệnh IR của LCD (ở chế độ “ghi” - write) hoặc nối với bộ đếm địa chỉ của LCD (ở chế độ “đọc” - read) + Logic “1”: Bus DB0-DB7 sẽ nối với thanh ghi dữ liệu DR bên trong LCD.
5	R/W	Chân chọn chế độ đọc/ghi (Read/Write). Nối chân R/W với logic “0” để LCD hoạt động ở chế độ ghi, hoặc nối với logic “1” để LCD ở chế độ đọc.
6	E	Chân cho phép (Enable). Sau khi các tín hiệu được đặt lên bus DB0-DB7, các lệnh chỉ được chấp nhận khi có 1 xung cho phép của chân E. + Ở chế độ ghi: Dữ liệu ở bus sẽ được LCD chuyển vào(chấp nhận) thanh ghi bên trong nó khi phát hiện một xung (high-to-low transition) của tín hiệu chân E. + Ở chế độ đọc: Dữ liệu sẽ được LCD xuất ra DB0-DB7 khi phát hiện cạnh lên (low-to-high transition) ở chân E và được LCD giữ ở bus đến khi nào chân E xuống mức thấp.

7	DB0 – DB7	Tám đường của bus dữ liệu dùng để trao đổi thông tin với MPU. Có 2 chế độ sử dụng 8 đường bus này : + Chế độ 8 bit : Dữ liệu được truyền trên cả 8 đường, với bit MSB là bit DB7. + Chế độ 4 bit : Dữ liệu được truyền trên 4 đường từ DB4 tới DB7, bit MSB là DB7
15	+	Nguồn dương cho đèn nền
16	-	GND cho đèn nền

Kết nối với Arduino thông qua Module chuyển đổi I2C:



Hình 2.25: Module chuyển đổi I2C

Để sử dụng các loại LCD có driver là HD44780 (LCD 1602, LCD 2004, ...) cần có ít nhất 6 chân của MCU kết nối với các chân RS, EN, D7, D6, D5 và D4 để có thể giao tiếp với LCD. Nhưng với module chuyển giao tiếp LCD sang I2C, chỉ cần hai chân (SDA và SCL) của MCU kết nối với hai chân (SDA và SCL) của module để có thể hiển thị thông tin lên LCD. Ngoài ra có thể điều chỉnh được độ tương phản bởi biến trở gắn trên module. Thông số kỹ thuật của module I2C:

- Kích thước: 41.5mm(L)X19mm(W)X15.3MM(H) – Trọng lượng: 5g – Điện áp hoạt động: 2.5v-6v.
- Jump chốt: Cung cấp đèn cho LCD hoặc ngắt – Biến trở xoay độ tương phản cho LCD.

2.5.9. Cảm biến siêu âm HC-SR04

2.5.9.1. Khái niệm

Cảm biến siêu âm HC-SR04 (Ultrasonic Sensor) được sử dụng rất phổ biến để xác định khoảng cách vì RẺ và CHÍNH XÁC. Cảm biến HC-SR04 sử dụng sóng siêu âm và có thể đo khoảng cách trong khoảng từ 2 -> 300cm, với độ chính xác gần như chỉ phụ thuộc vào cách lập trình.

VCC (5V), trig (chân điều khiển phát), echo (chân nhận tín hiệu phản hồi), GND (nối đất)

Cảm biến siêu âm SR04 sử dụng nguyên lý phản xạ sóng siêu âm. Cảm biến gồm 2 module. 1 module phát ra sóng siêu âm và 1 module thu sóng siêu âm phản xạ về. Đầu tiên cảm biến sẽ phát ra 1 sóng siêu âm với tần số 40khz. Nếu có chướng ngại vật trên đường đi, sóng siêu âm sẽ phản xạ lại và tác động lên module nhận sóng. Bằng cách đo thời gian từ lúc phát đến lúc nhận sóng ta sẽ tính được khoảng cách từ cảm biến đến chướng ngại vật.

$$\text{Khoảng cách} = (\text{thời gian} * \text{vận tốc âm thanh (340 m/s)}) / 2$$



Hình 2.26: Cảm biến siêu âm HC-SR04

2.5.9.2. Thông số kỹ thuật

- Điện áp: 5V DC

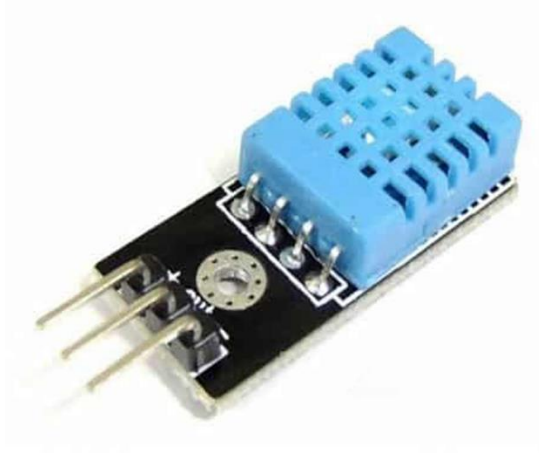
- Dòng hoạt động: $< 2\text{mA}$
- Mức cao: 5V
- Mức thấp: 0V
- Góc tối đa: 15°
- Khoảng cách: $2\text{cm} - 450\text{cm}$ (4.5m)
- Độ chính xác: 3mm

2.5.10. Cảm biến nhiệt độ DHT11

2.5.10.1. Khái niệm

DHT11 là một cảm biến kỹ thuật số giá rẻ để cảm nhận nhiệt độ và độ ẩm. Cảm biến này có thể dễ dàng giao tiếp với bất kỳ bộ vi điều khiển vi nào như Arduino, Raspberry Pi, ... để đo độ ẩm và nhiệt độ ngay lập tức.

DHT11 là một cảm biến độ ẩm tương đối. Để đo không khí xung quanh, cảm biến này sử dụng một điện trở nhiệt và một cảm biến độ ẩm điện dung.



Hình 2.27: Cảm biến nhiệt độ DHT11

2.5.10.2. Thông số kỹ thuật

- Điện áp hoạt động: $3\text{V} - 5\text{V DC}$
- Dòng điện tiêu thụ: 2.5mA
- Phạm vi cảm biến độ ẩm: $20\% - 90\% \text{RH}$, sai số $\pm 5\% \text{RH}$
- Phạm vi cảm biến nhiệt độ: $0^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$, sai số $\pm 2^\circ\text{C}$

- Tần số lấy mẫu tối đa: 1Hz (1 giây 1 lần)
- Kích thước: 23 * 12 * 5 mm

2.5.11. Cảm biến chuyển động PIR AM312

2.5.11.1. Khái niệm

Mạch Cảm Biến Chuyển Động PIR AM312 là loại cảm biến chuyển động dùng để phát hiện người, động vật, tín hiệu hồng ngoại di chuyển qua mắt cảm biến để đưa tín hiệu về thiết bị kích nhằm kích hoạt thiết bị hoạt động.

Ứng dụng cảm biến chuyển động : mạch cảm biến hồng ngoại phát hiện người rời kích hoạt thiết bị chống trộm, cảm biến di chuyển, cảm biến chuyển động cho đèn, công tắc cảm biến cầu thang, ...



Hình 2.28: Cảm biến chuyển động

2.5.11.2. Thông số kỹ thuật

- Điện áp hoạt động: DC2.7-12V
- Dòng tĩnh: <0.1mA
- Phạm vi cảm biến: 3-5 mét
- Độ trễ: 2 giây
- Nhiệt độ hoạt động: -20°C - 60 °C
- Chống nhiễu tốt, tiêu thụ điện năng thấp
- Kích thước: 10 x 8mm

Chương 3: THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG HỆ THỐNG

3.1. Sơ đồ khối của hệ thống

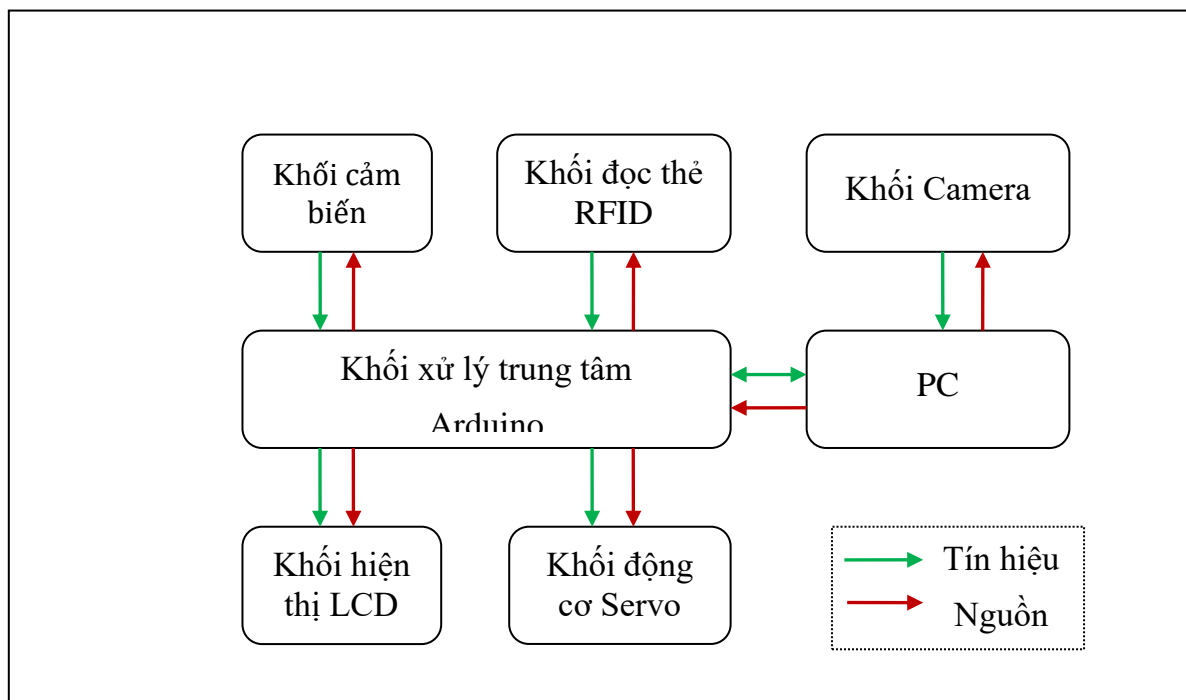
3.1.1. Yêu cầu hệ thống

Với tiêu chí thiết kế, xây dựng một bãi giữ xe thông minh, dễ sử dụng. Hệ thống có các yêu cầu sau:

- Khối xử lý trung tâm nhận được tín hiệu gửi về từ module RFID.
- Khối xử lý trung tâm kết nối được với khối xử lý ảnh để nhận dạng biển số.
- Khối xử lý trung tâm gửi dữ liệu ra khối hiển thị và điều khiển động cơ servo cho phép xe ra – vào.

3.1.2. Thiết kế sơ đồ khối

Từ yêu cầu của hệ thống nhóm chúng em thiết kế sơ đồ khối như sau:



Hình 3.1: Sơ đồ khối toàn hệ thống

3.1.3. Chức năng của từng khối

- Khối xử lý trung tâm: Điều khiển các hoạt động của mạch, lập trình kết nối với các linh kiện, module trong mạch.
- Khối RFID RC522: Đọc thẻ khi xe ra vào và đếm số xe sau mỗi lần đọc thẻ.

- Khối PC: Sử dụng laptop tích hợp sẵn những công cụ lập trình có nhiệm vụ thu nhận, xử lý, lưu trữ mã thẻ từ đầu đọc thẻ RFID, nhận dạng biển số từ hình chụp được bằng Camera.
- Khối hiển thị: Hiển thị thông báo của bãi xe.
- Khối động cơ: Điều khiển Servo đóng mở cho phép xe ra - vào.
- Khối Camera: chụp ảnh xe ra vào.

3.1.4. Hoạt động của hệ thống

- Cất xe

Khi có xe vào thì nhân viên quét thẻ ở ô quét thẻ vào, lúc này hệ thống bắt đầu việc so sánh xem thẻ đã có trong hệ thống không, nếu chưa thì sẽ chọn thêm thẻ hoặc không. Nếu có, hệ thống bắt đầu chụp ảnh, sau đó quét biển để trả về ký tự trong biển. Nếu hệ thống đã nhận diện được biển, hệ thống lưu lại thông tin, mở barrier cho xe vào, LCD hiển thị thông tin cho xe vào. Khi xe đã đi qua barrier sẽ đóng, nhờ cảm biến siêu âm.

- Trả xe

Khi trả xe nhân viên cũng tiến hành quét thẻ từ khách. Hệ thống sẽ tiến hành phân tích biển sau đó đối chiếu biển số với mã thẻ có trùng khớp với dữ liệu xe vào không:

- + Nếu không, nhân viên sẽ kiểm tra trực tiếp thông qua cam hoặc nhìn trực tiếp và đối chiếu với dữ liệu đã lưu trước đó. Nếu đúng nhân viên sẽ tiến hành kích chọn cho xe ra, hệ thống sẽ xóa thông tin xe trong bãi, và lưu thông tin vào lịch sử vào ra.
- + Nếu có hệ thống sẽ tự động mở barrier cho xe ra, xóa thông tin xe trong bãi, và lưu thông tin vào lịch sử vào ra.

- Mất thẻ xe

Vì khách hàng mất thẻ từ nên việc lấy xe bằng quá trình quét thẻ không được thực hiện. Như vậy, hành khách muốn lấy được xe buộc phải chứng minh xe mình được gửi trong bãi bằng các giấy tờ tùy thân.

Nhân viên kiểm tra giấy tờ của khách hàng, kiểm tra biển số xe có tồn tại trong cơ sở dữ liệu không. Nếu có thì truy xuất vị trí đỗ xe để tiến hành trả xe với chế độ điều

khiểm bằng tay và lưu lại thông tin khách hàng mất thẻ. Sau đó tiến hành xóa thông tin xe đã gửi trong cơ sở dữ liệu.

- Hệ thống gặp trục trặc về phần mềm

Có hai nút nhấn cơ dự phòng được tích hợp vào hệ thống hoạt động riêng biệt với phần mềm, khi phần mềm gặp trục trặc nhân viên sẽ tiến cho sẽ ra vào bằng 2 nút nhấn trên.

3.2. Thiết kế phần cứng

Theo sơ đồ khối ta sẽ thiết kế phần cứng bao gồm các phần:

- Khối xử lý trung tâm: Arduino Uno
- Khối RFID: module RC522
- Khối động cơ: động cơ servo mini 5V
- Khối hiển thị: LCD 20x4
- Khối cảm biến: Cảm biến nhiệt độ DHT11, cảm biến chuyển động AM312, cảm biến siêu âm HC-SR04.
- Khối nguồn: sử dụng nguồn máy tính

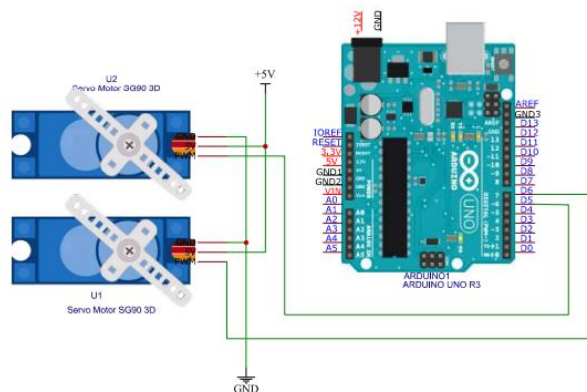
3.2.1. Khối động cơ

Yêu cầu thiết kế: khối này điều khiển đóng – mở cổng khi xe vào và xe ra.

Lựa chọn phần cứng: để ứng dụng việc đóng mở cửa ta thường nghĩ đến động cơ Servo. Vì hệ thống nhỏ nên ta sẽ chọn loại động cơ Servo 5V mini là đủ để đáp ứng cho yêu cầu điều khiển, tôi đã giải pháp kinh tế.

Kết nối Arduino: do Servo mini chỉ có 3 chân và đề tài này chỉ sử dụng 2 Servo gồm nguồn, mass và chân điều khiển. Ta kết nối nguồn và mass vào chân nguồn và mass của Arduino còn chân điều khiển nối vào chân 5 và 6.

Sơ đồ nguyên lý:



Hình 3.2: Sơ đồ kết nối Arduino với 2 động cơ Servo

- Giải thích nguyên lý: khi có tín hiệu từ Arduino gửi về Servo sẽ điều khiển đóng mở.

3.2.2. **Khởi hiển thị**

- Yêu cầu thiết kế: khởi hiển thị có chức năng hiển thị thông tin điều khiển giúp cho hành khách quan sát dễ dàng. Trong đề tài này khởi hiển thị được nhóm sử dụng để hiển thị trình trạng của bãi giữ xe hoặc thông báo đến hành khách khi hệ thống xảy ra lỗi.
- Lựa chọn phần cứng: để thiết kế việc hiển thị trong hệ thống điện tử nhỏ, người ta thường sử dụng LCD, led 7 đoạn, led ma trận. Tuy nhiên led 7 đoạn và led ma trận thường thích hợp cho việc hiển thị ngày là chính. Ngày nay, thiết bị hiển thị LCD được sử dụng rất nhiều trong các ứng dụng vi điều khiển.
 - + LCD có rất nhiều ưu điểm so với các dạng hiển thị khác.
 - + LCD có khả năng hiển thị kí tự đa dạng, trực quan (chữ, số và kí tự đồ họa).
 - + Dễ dàng đưa vào mạch ứng dụng theo nhiều giao thức khác nhau.
 - + Tốn rất ít tài nguyên hệ thống và giá thành rẻ.

Trên thị trường có nhiều loại LCD khác nhau với kích thước và tính năng đa dạng, ở đây hệ thống cần hiển thị thông tin, cũng như để thiết kế hệ thống gọn gàng, nhỏ đẹp ta chọn 16x2 là đủ cho yêu cầu thiết kế. Để giao tiếp được arduino với LCD thì ta chọn phương

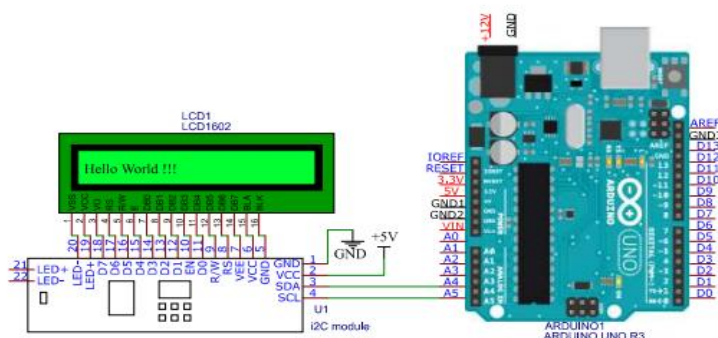
thức giao tiếp với module I2C vì: hạn chế được số lượng dây và giúp thiết kế phần cứng dễ dàng và gọn gàng.

- Kết nối

Bảng 3.1: Chân kết nối LCD-I2C và Arduino

STT	LCD	Arduino
1.	VCC	5V
2.	GND	GND
3.	SDA	PIN A4
4.	SCL	PIN A5

- Sơ đồ nguyên lý



Hình 3.3: Sơ đồ kết nối giữa LCD và Arduino

- Giải thích nguyên lý: khởi hiển thị được kết nối với Arduino Uno để hiển thị thông tin tình hình trạng thái bãi giữ xe.

3.2.3. Khối RFID

Yêu cầu thiết kế: khối RFID có nhiệm vụ đọc mã UID từ thẻ RFID sau đó chuyển mã UID thành chuỗi số rồi gửi về Arduino, gửi về PC.

Phương án chọn phần cứng: như yêu cầu hệ thống phần mềm trên máy tính ta sẽ kết hợp giữa các camera và công nghệ RFID để quản lý xe ra vào. Ở đây ta sử dụng thẻ tag thụ động để ứng dụng công nghệ cho hệ thống, với ứng dụng RFID người ta sẽ

thường chọn các module đầu đọc thẻ có sẵn với các tần số khác nhau như 125khz, 13.56Mhz, 433Mhz,...

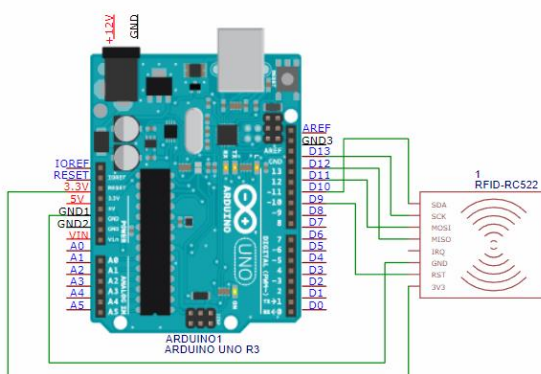
Kết luận ở đây ta lựa chọn đầu đọc thẻ 13.56 Mhz RC522 vì khoảng cách không cần xa, với mức giá rẻ thiết kế nhỏ gọn, module này sử dụng lựa chọn hàng đầu cho các ứng dụng về ghi đọc thẻ RFID.

- Kết nối:

Bảng 3.2: Chân kết nối RC522

STT	RFID RC522	ARDUINO
1.	3.3V	3.3V
2.	RST	PIN 9
3.	GND	GND
4.	MISO	PIN 11
5.	MOSI	PIN 12
6.	SCK	PIN 13
7.	SDA	PIN 10

- Sơ đồ nguyên lý



Hình 3.4: Sơ đồ kết nối RFID với Arduino

- Giải thích nguyên lý: khi có thẻ tag được quét vào hay thẻ mới có tác động vào RC522 thì sẽ gửi mã thẻ đã quét cho PC.

3.2.4. Khối nguồn

Yêu cầu thiết kế: khối này có nhiệm vụ cung cấp điện cho tất cả các khối còn lại trong mạch hoạt động.

Phương án lựa chọn: để đáp ứng được yêu cầu của hệ thống thì ta cần tính toán điện áp và dòng điện để cung cấp cho các linh kiện hoạt động bình thường và sử dụng nguồn một cách hợp lý. Theo đó các giá trị điện áp và tổng dòng điện sẽ được liệt kê trong bảng sau:

Bảng 3.3: Dòng và áp quy định các linh kiện

STT	THIẾT BỊ	SỐ LƯỢNG	ĐIỆN ÁP	DÒNG ĐIỆN	TỔNG DÒNG ĐIỆN
1.	Arduino Uno R3	3	5V	30mA	90mA
2.	Module Rc522	2	3.3V	13 – 26mA	26 – 52mA
3.	Servo Mini	2	5V	550mA	1100mA
4.	LCD 16x2	1	5V	20mA	20mA
	TỔNG				1.3A

- Phương hướng thiết kế: các thiết bị được sử dụng trong đề tài này chủ yếu sử dụng nguồn trực tiếp từ máy tính.

3.2.5. Khối cảm biến

Yêu cầu thiết kế: Khối này có nhiệm vụ nhận diện có người ra vào để tắt mở đèn, theo dõi nhiệt độ trong bãi, xác định xe đã đi qua để đóng barrier.

Phương án lựa chọn: Ta cần những thiết bị nhỏ gọn vì vậy cảm biến chuyển động PIR AM312 là sự lựa chọn ổn và bản thân cảm biến cũng ít xảy ra nhiễu, về cảm biến nhiệt độ ta chọn DHT11, về phần cảm biến phát hiện xe nhằm thực hiện tự động đóng

khi xe qua cổng ta sử dụng cảm biến siêu âm HC-SR04 thay vì cảm biến hồng ngoại sai số nhiều.

- Kết nối:

Bảng 3.4: Chân kết nối AM312 với Arduino

STT	AM312	Arduino
1	VCC	VCC
2	VOOUT	6
3	GND	GND

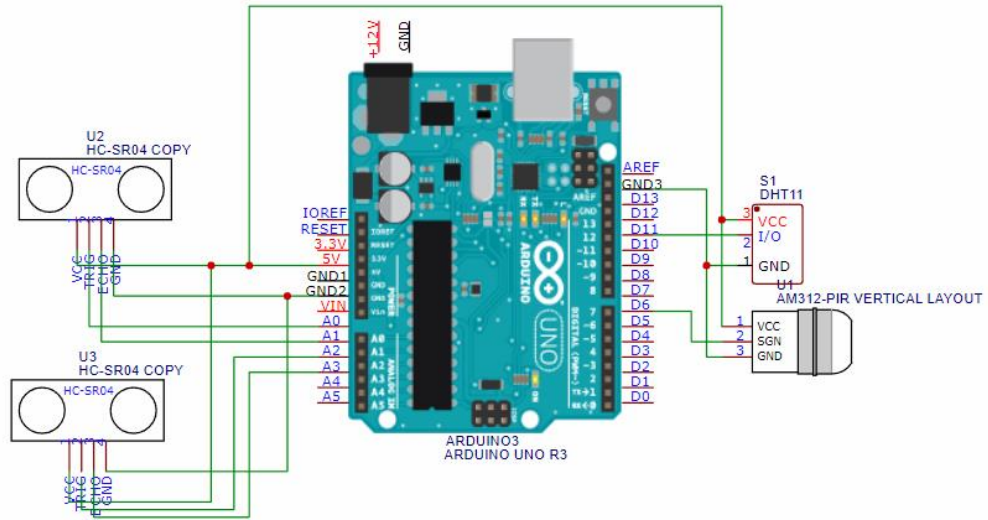
Bảng 3.5: Chân kết nối HC-SR04 với Arduino

STT	HC-SR04	Arduino
1	VCC	VCC
2	TRIG1, 2	A0, A2
3	ECHO1, 2	A1, A3
4	GND	GND

Bảng 3.6: Chân kết nối DHT11 với Arduino

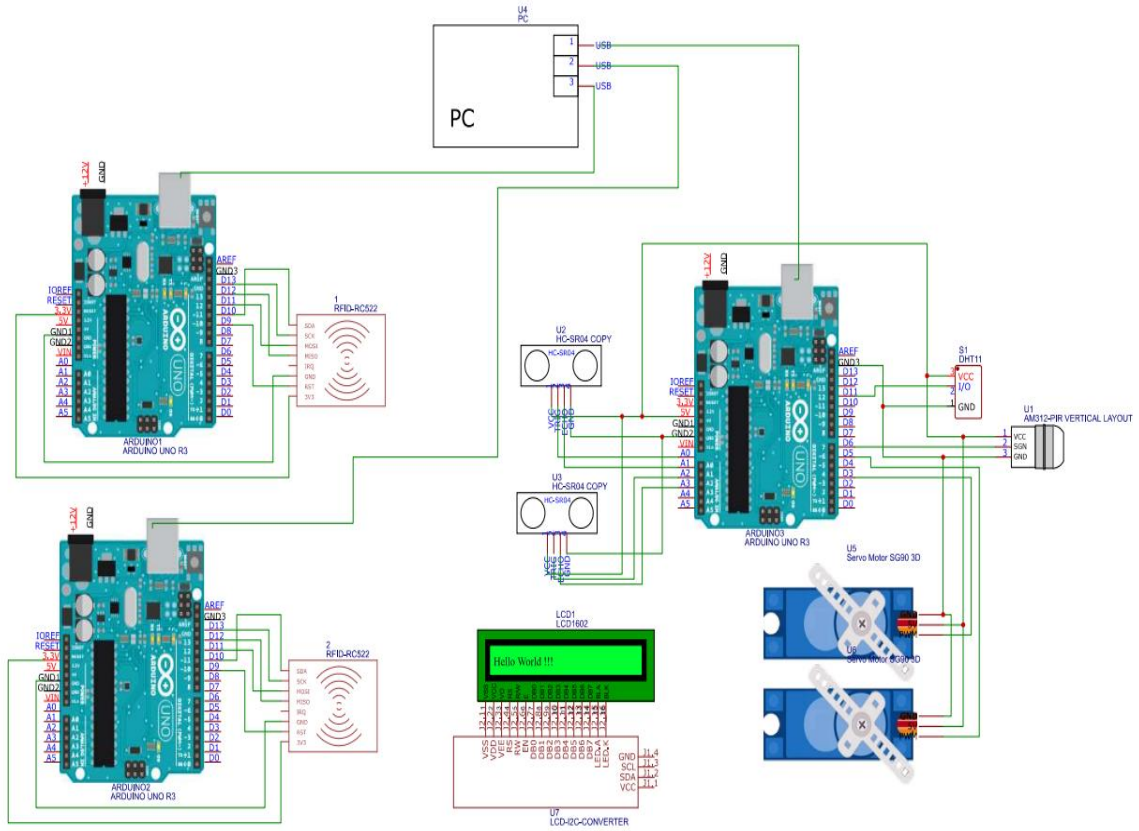
STT	DHT11	Arduino
1	VCC	VCC
2	I/O	11
3	GND	GND

- Sơ đồ nguyên lý:



Hình 3.5: Sơ đồ nguyên lý khối cảm biến

3.2.6. Sơ đồ nguyên lý toàn mạch



Hình 3.6. Sơ đồ toàn mạch

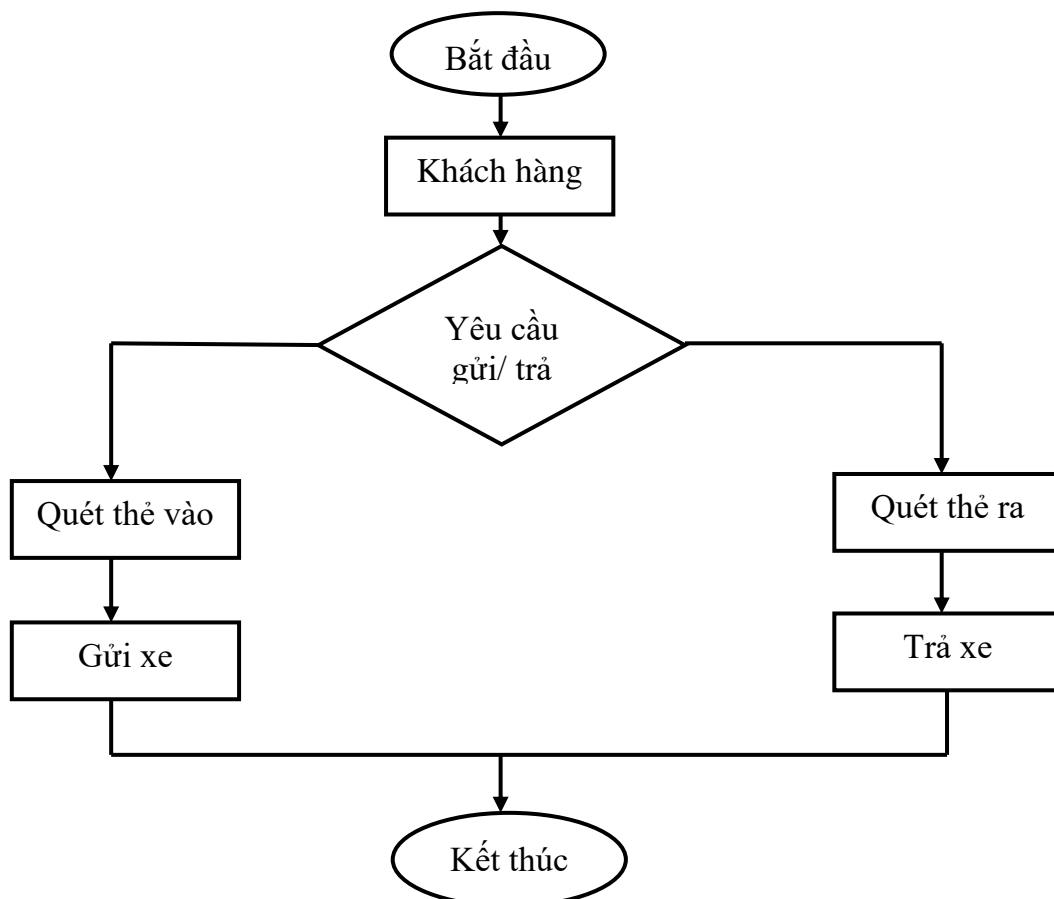
3.3. Thiết kế phần mềm

3.3.1. Thiết kế phần mềm cho PC

Từ yêu cầu của hệ thống ta tiến hành thiết kế giao diện phần mềm để quản lý xe ra vào như sau:

- Đọc hình ảnh từ 2 camera.
- Sử dụng đầu đọc thẻ RFID để chụp ảnh xe vào và chụp ảnh xe ra.
- Lưu dữ liệu vào cơ sở dữ liệu SQL Server.
- Nhận diện và xử lý được biển số.
- Tính toán thời gian và tiền gửi xe

3.3.2. Lưu đồ thuật toán chương trình chính

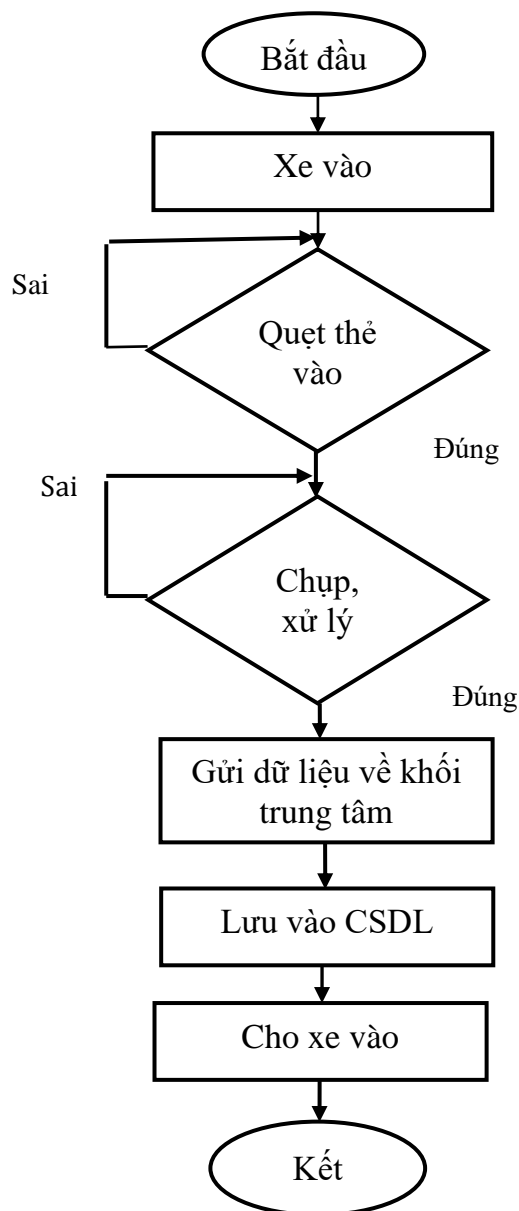


Hình 3.7: Lưu đồ giải thuật chương trình chính

Khi khách hàng có nhu cầu, tiến hành xem xét yêu cầu của khách hàng:

- Nếu gửi xe thì tiến hành chương trình con gửi xe.
- Nếu trả xe thì tiến hành chương trình con trả xe.

3.3.3. Lưu đồ chương trình con xe vào

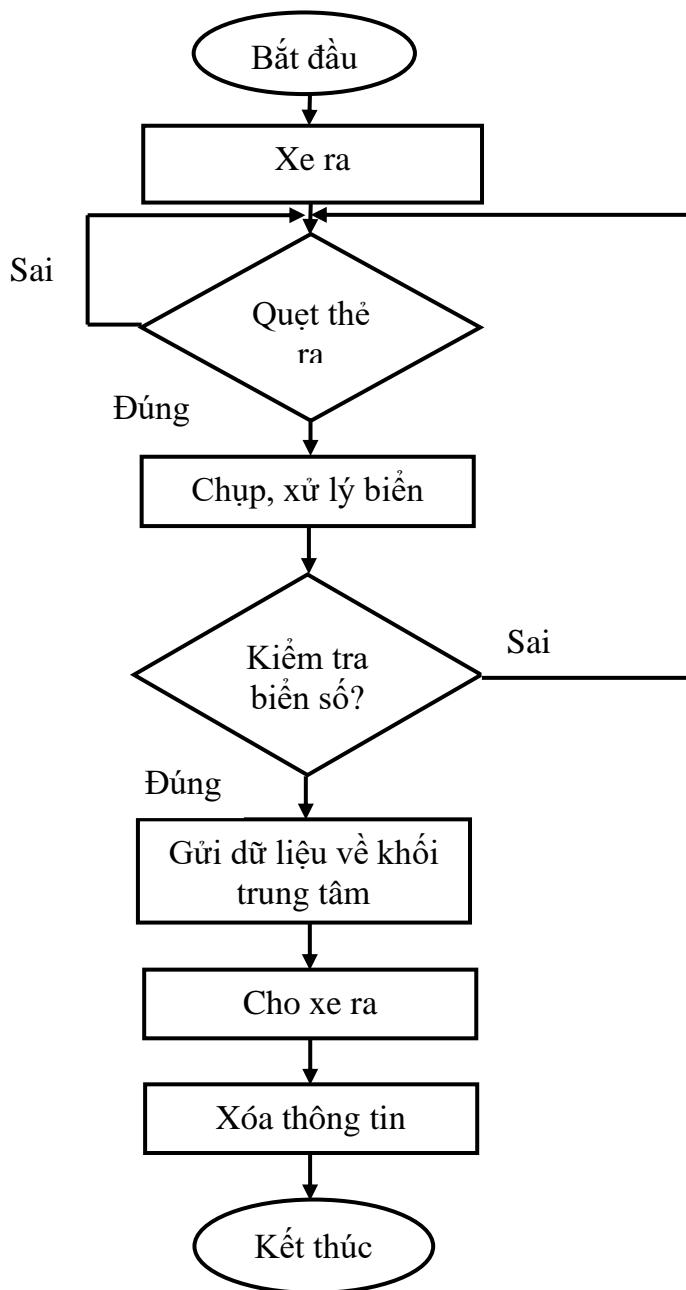


Hình 3.8: Lưu đồ thuật toán xe vào

Xe vào yêu cầu gửi xe, tiến hành kiểm tra thẻ trong hệ thống:

- Nếu có, di chuyển tới bước tiếp theo là xử lý biển số:
 - + Nếu nhận dạng được thì tiến hành các bước cho xe vào.
 - + Nếu không thì chụp và xử lý lại.
- Nếu không tiến hành thêm thẻ hoặc không sau có quét thẻ lại.

3.3.4. Lưu đồ chương trình con xe ra



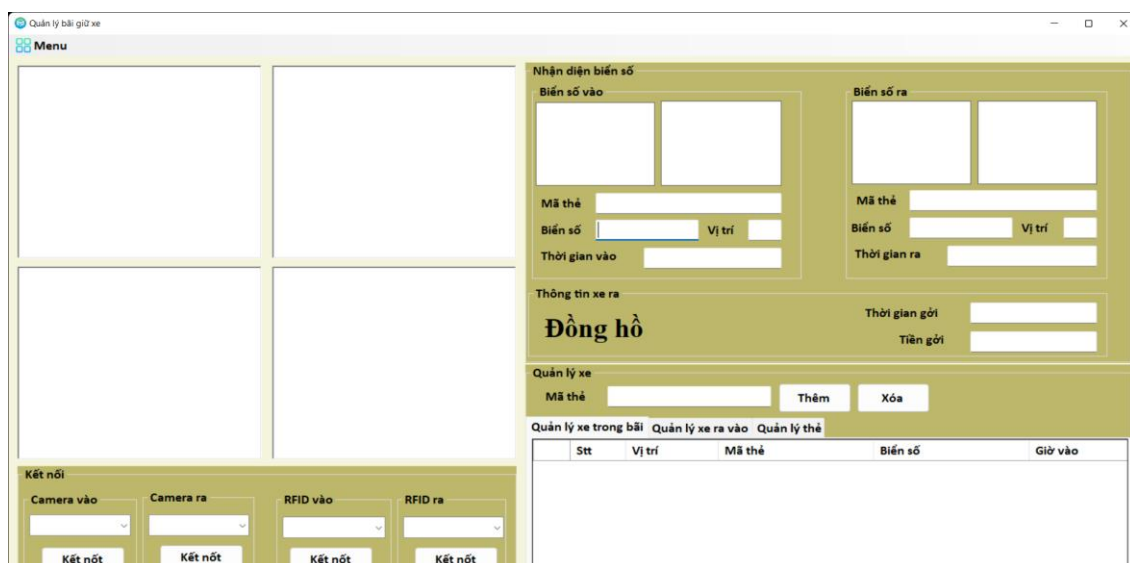
Hình 3.9: Lưu đồ thuật toán xe ra

- Khi khách hàng đưa thẻ ra yêu cầu ra, tiến hành quẹt thẻ:
 - + Nếu thẻ không thành công thì tiến hành quẹt lại
 - + Nếu thẻ thành công thì tiến hành xử lý biển số
- Nếu không nhận dạng được biển thì tiến hành quẹt thẻ lại để quét biển
- Nếu thành công thì tiến hành đối chiếu biển số trong hệ thống:
 - + Nếu chính xác thì tiến hành cho xe ra và xóa thông tin trong bãi.
 - + Nếu sai thì lựa chọn: 1 cho xe ra 2 là tiến hành quẹt thẻ lại nếu muốn

3.3.5. Giao diện quản lý trên PC

Sau nhiều lần chỉnh sửa, tham khảo các giao diện của các bãi giữ xe, thì nhóm em đã đưa ra được giao diện tối ưu nhất có thể.

Giao diện gồm có camera ngõ ra và ngõ vào hoạt động liên tục, ảnh xe vào, ảnh xe ra, ảnh biển số xe sau khi đã xử lý, bảng thông tin xe của khách, hiện thị danh sách xe có trong bãi, Lịch sử xe ra vào.



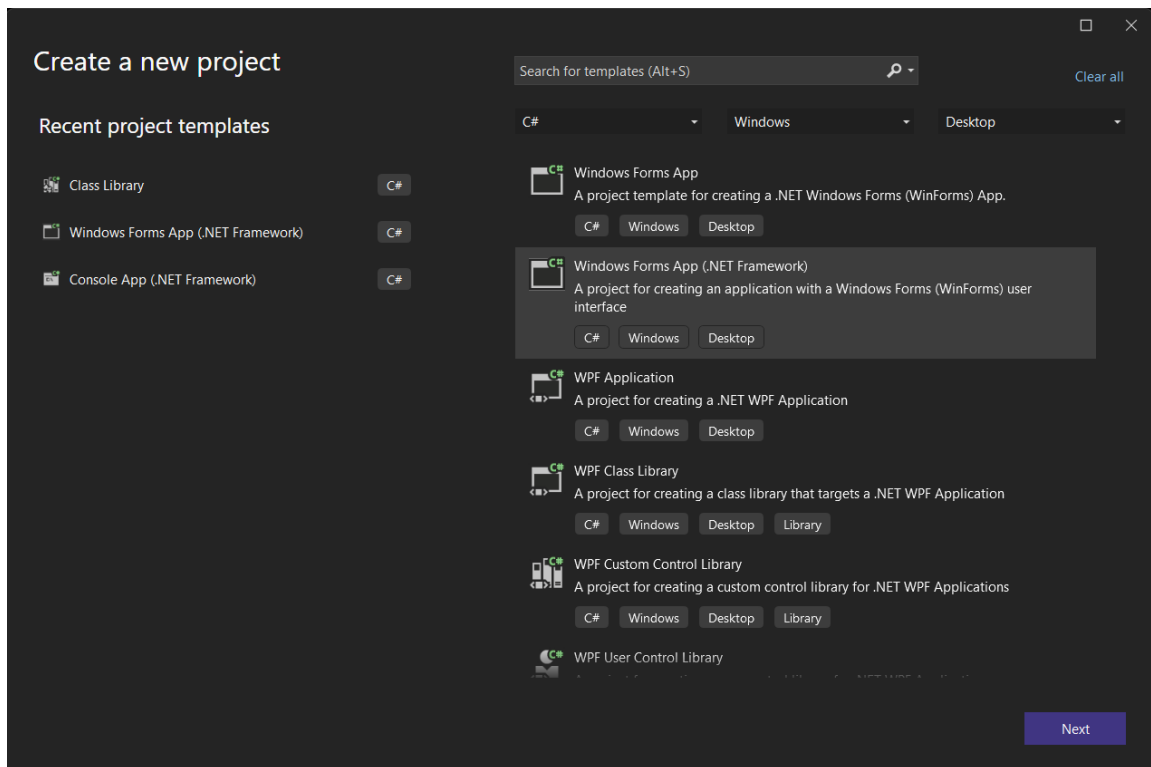
Hình 3.10: Giao diện chính của phần mềm

3.4. Lập trình hệ thống

3.4.1. Thiết kế giao diện C#

Với đề tài này thì nhóm sử dụng phần mềm Microsoft Visual Studio 2022. Các bước để tạo một project mới trên phần mềm:

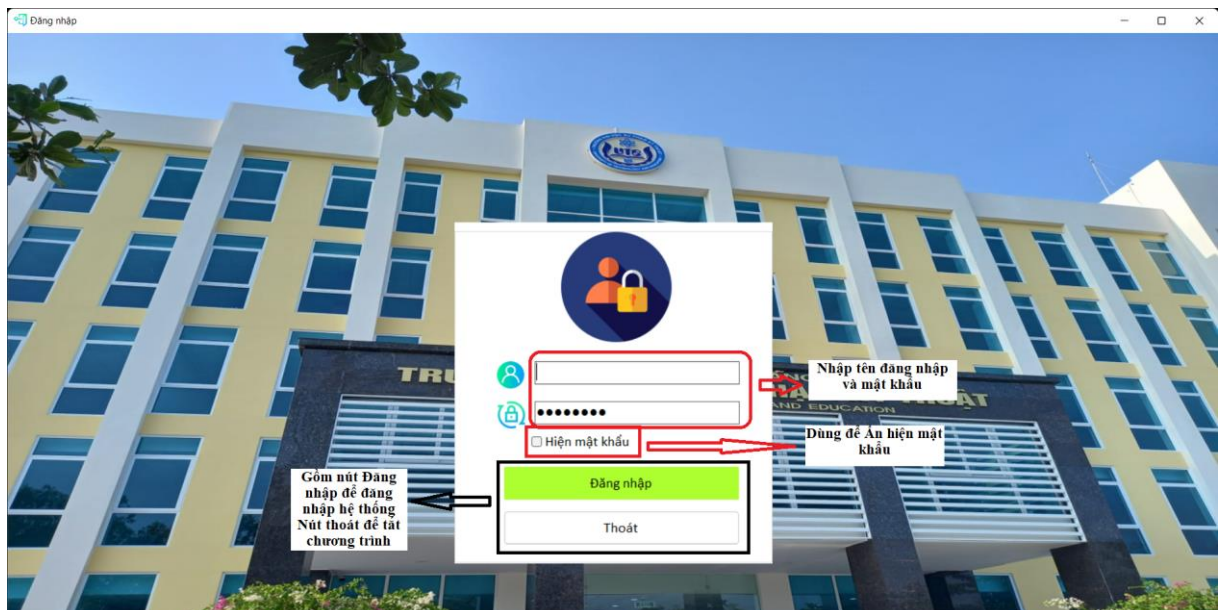
- Bước 1: Khởi động phần mềm, nhấn **File** → **New** → **New Project** hoặc nhấn tổ hợp phím **Ctrl + Shift + N**.
- Bước 2: Ở mục **Visual C#** kích chọn **Windows Forms App (.NET Framework)**, sau đó đặt tên project ở mục **Name**, chọn đường dẫn ở mục **Location** rồi nhấn **OK**.



Hình 3.11: Giao diện chọn project mới trong Winform

Phần mềm được nhóm xây để dễ dàng thao tác nhất nhưng cũng không thiếu tính năng cần thiết cho việc quản lý bãi giữ xe.

Đầu tiên là giao diện đăng nhập:



Hình 3.12: Giới thiệu form đăng nhập

- Tài khoản sẽ được lưu trong CSDL SQL Server

- Khi đăng nhập không thành công hệ thống sẽ báo lỗi (“ Sai tên đăng nhập hoặc mật khẩu.

Khi đăng nhập thành công ta sẽ vào giao diện quản lý xe ra/vào:

Stt	Vị trí	Mã thẻ	Biển số	Giờ vào
-----	--------	--------	---------	---------

Hình 3.13: Giới thiệu form chính

Giao diện này gồm:

- Camera ngõ vào, ra.
- Ảnh chụp xe vào, ra.
- Phần kết nối camera, RFID với giao diện.
- Phần hiển thị nhận diện biển số, mã thẻ, thời gian ra/vào.
- Hiện thị các thẻ có trong hệ thống, Xe trong bãi, Lịch sử xe ra/vào.
- Phần thêm/xóa thẻ trong hệ thống.

3.5. Thi công phần cứng

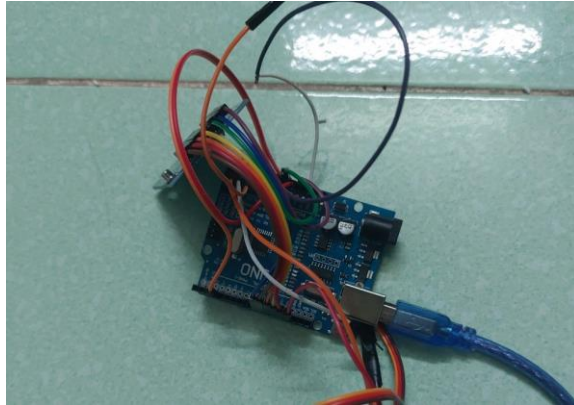
3.5.1. Các công cụ sử dụng

- Chì hàn.
- Đồng hồ VOM.
- Board test.
- Tua vít, kìm cắt dây,....

3.5.2. Thi công mạch thực tế

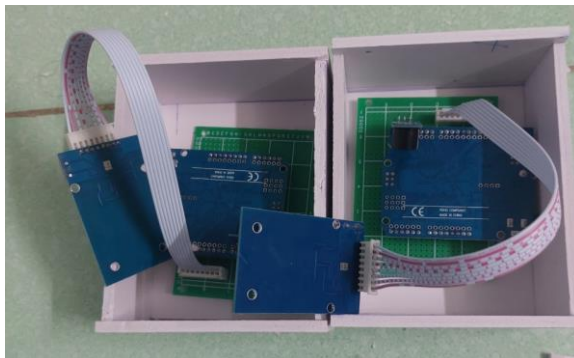
3.5.2.1. Đầu đọc thẻ RFID

Bộ đọc thẻ khi nối dây.



Hình 3.14: Mạch đọc thẻ RFID khi nối dây.

Đầu đọc thẻ sau khi lên board và đóng hộp:



Hình 3.15: Mạch đọc thẻ sau khi lên board

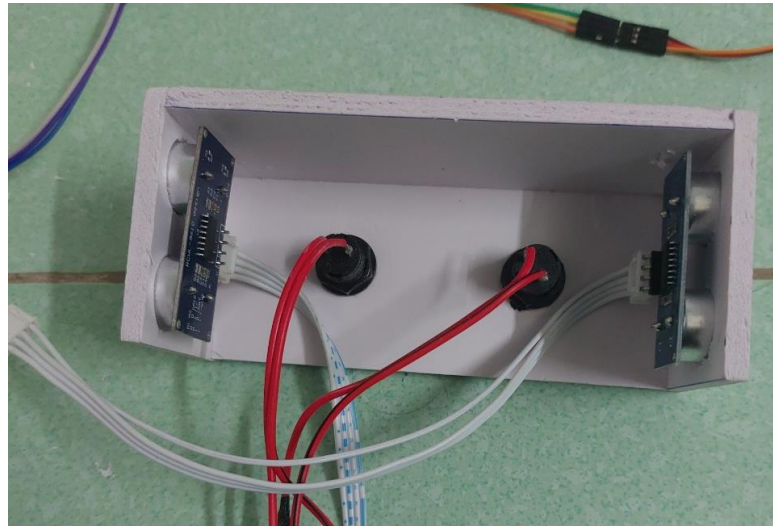


Hình 3.16: Mạch đọc thẻ sau khi hoàn thiện

3.5.2.2. Thi công bãi đỗ xe

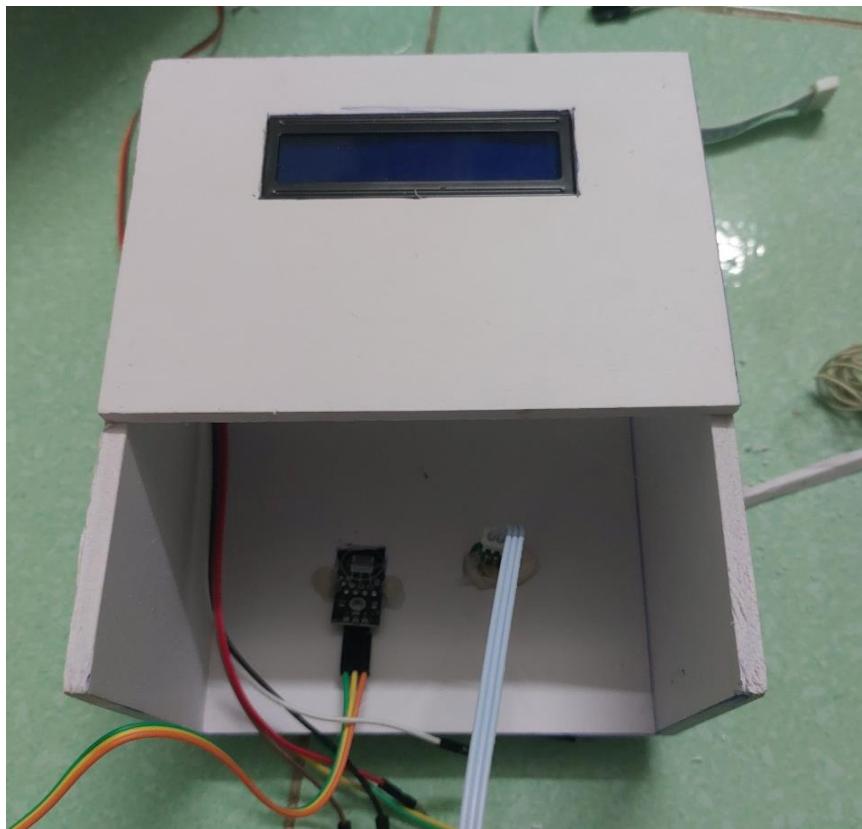
a) Thi công từng phần

- Phần nút nhấn và cảm biến siêu âm HC-SR04



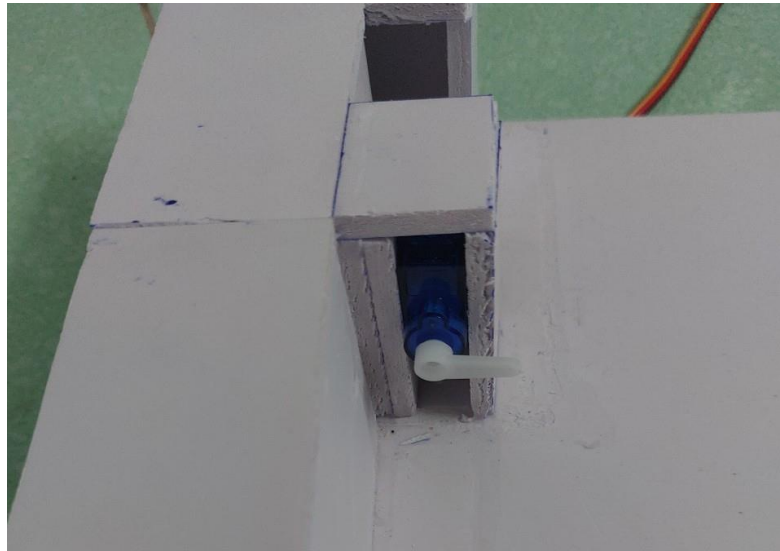
Hình 3.17: Cảm biến siêu âm và nút nhấn trên mô hình

- Phần LCD, cảm biến nhiệt độ DHT11, cảm biến chuyển động PIR AM312



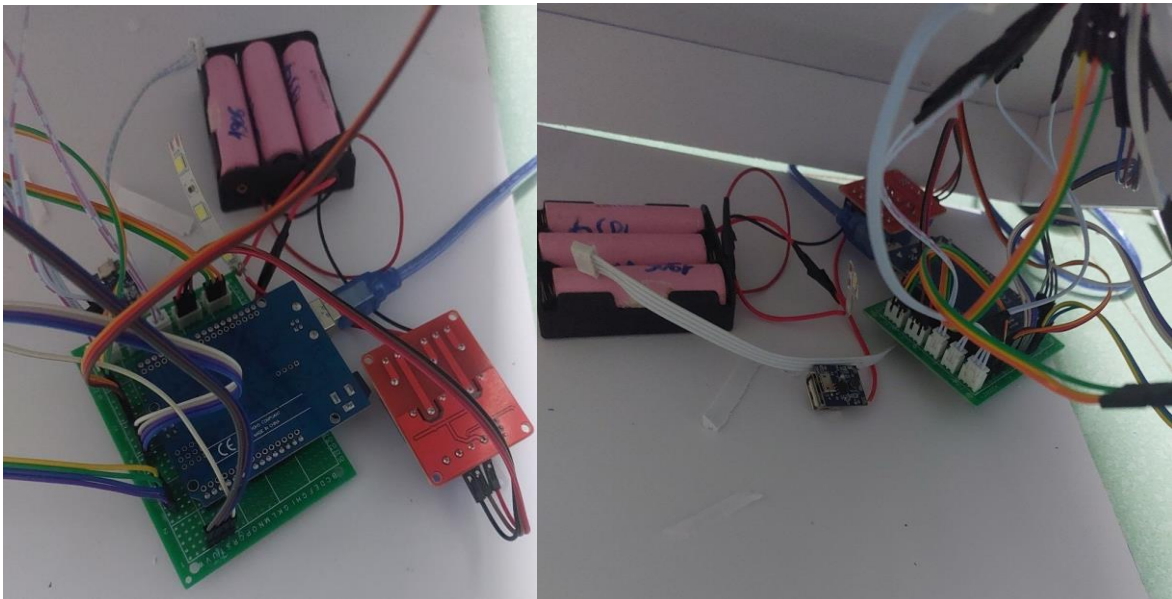
Hình 3.18: LCD, cảm biến nhiệt độ DHT11, cảm biến chuyển động PIR AM312

- Phần Servo đóng mở cửa



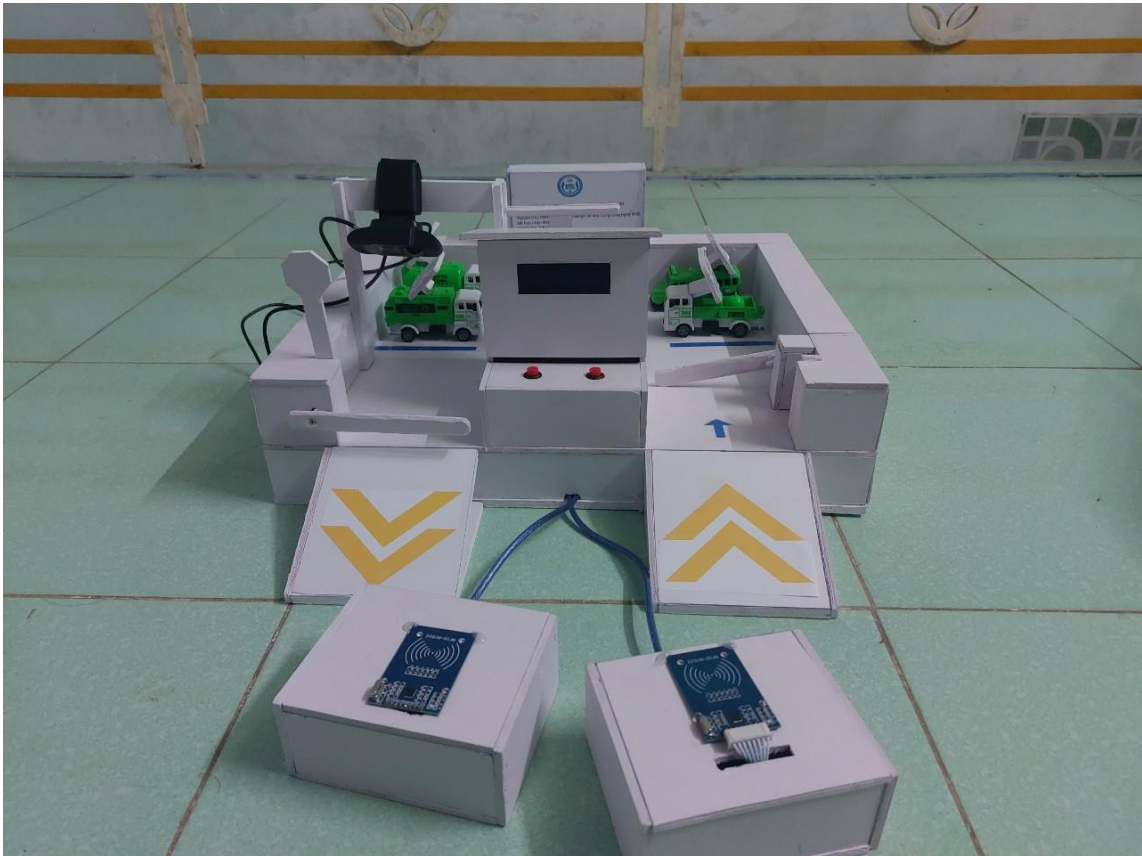
Hình 3.19: Servo đóng mở cửa

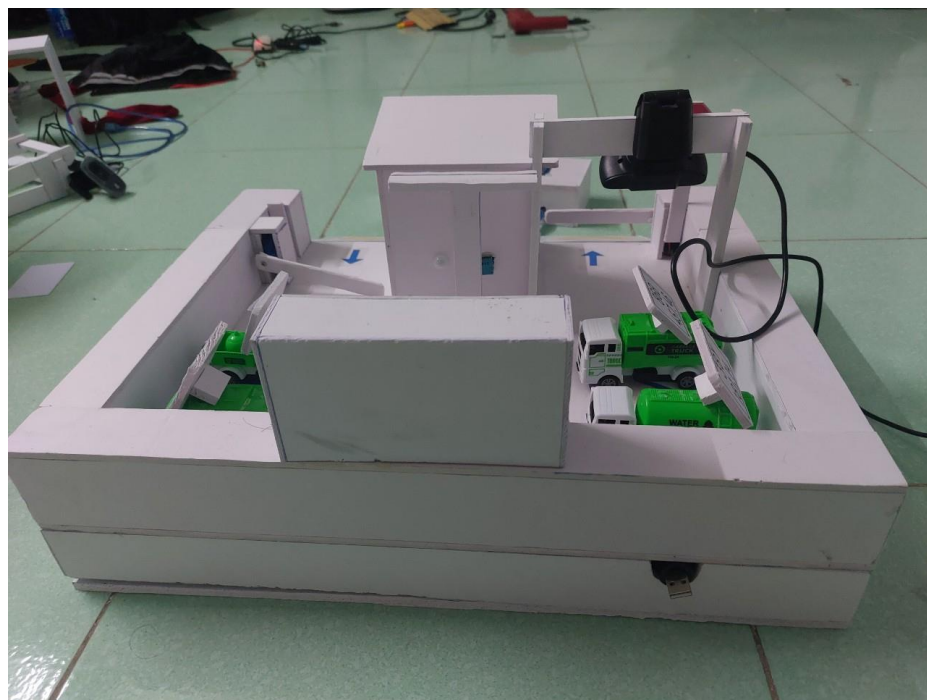
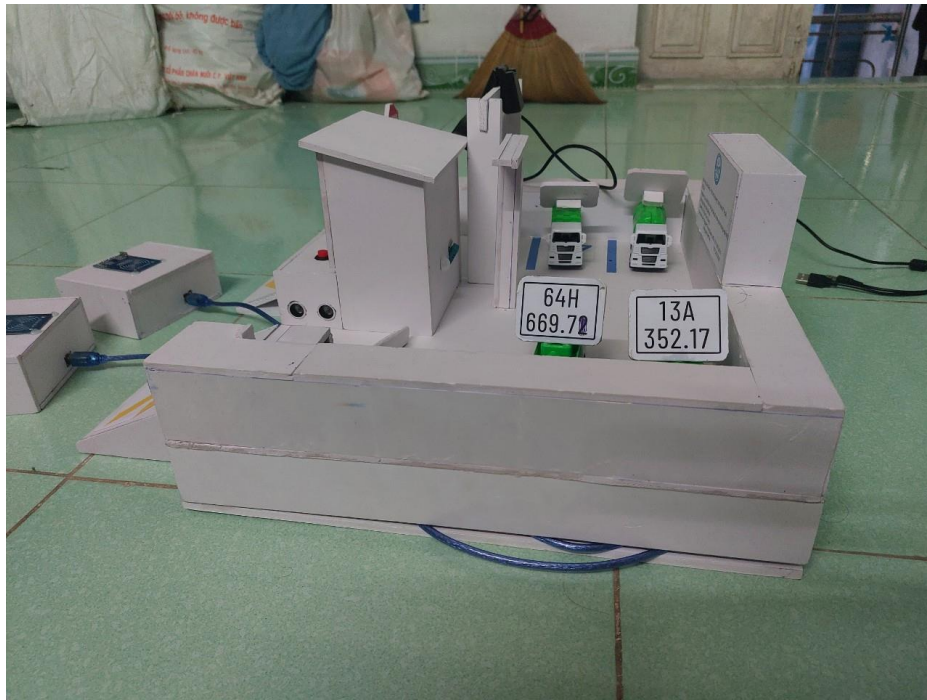
- Mạch kết nối trung tâm



Hình 3.20: Mạch kết nối trung tâm các linh kiện trên bãi giữ xe

- Mô hình thi công sau khi hoàn thiện





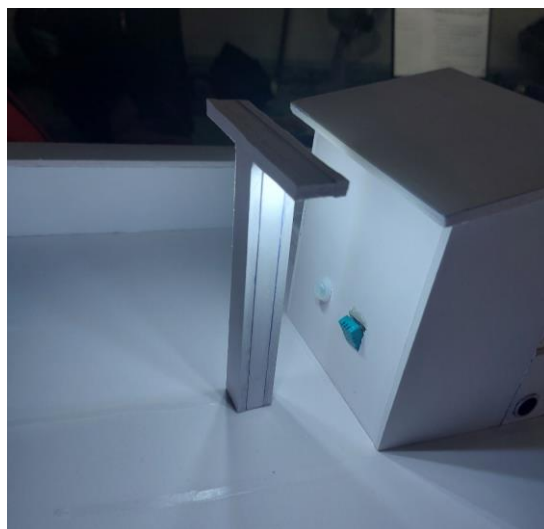
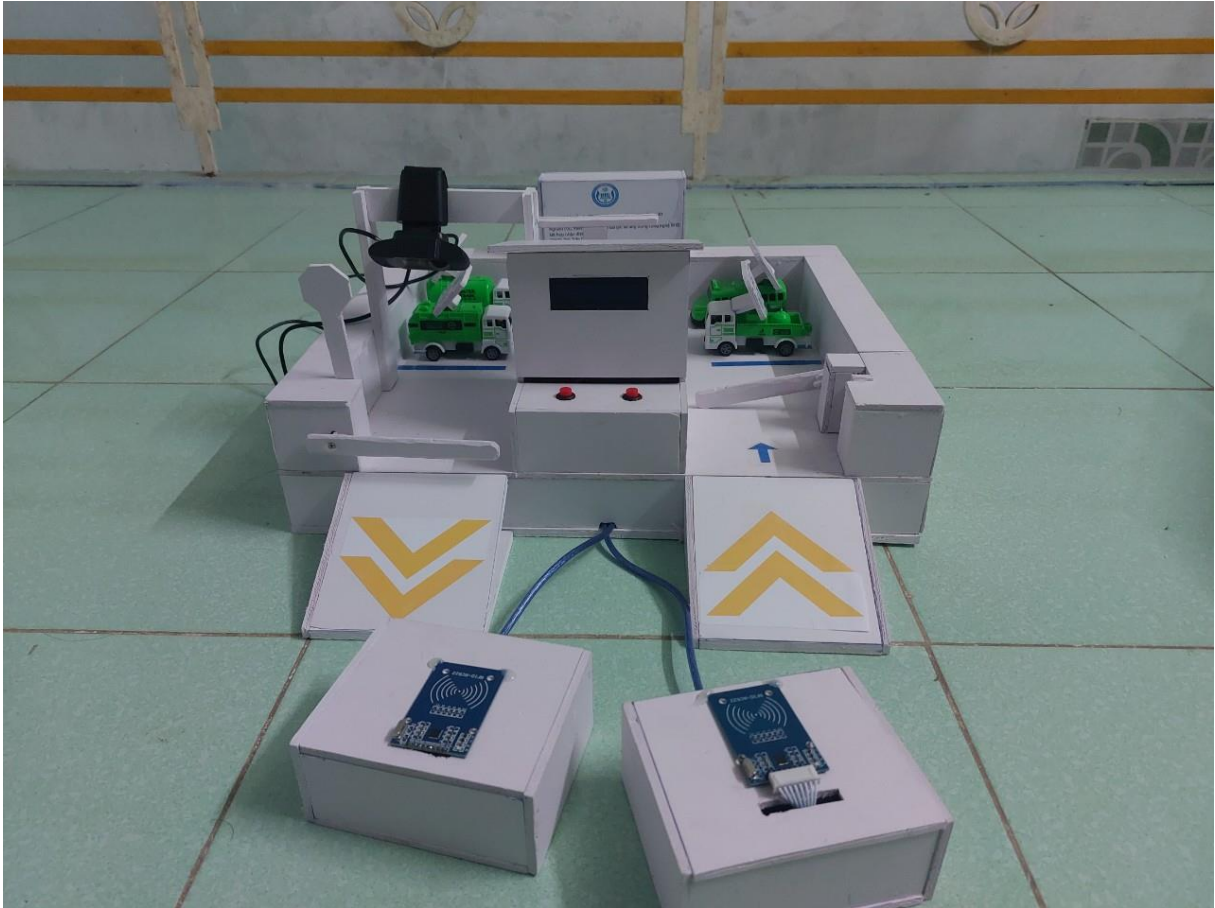
Hình 3.21: Các hình ảnh mô hình sau khi hoàn thành

3.6. Kết quả về phần cứng.

Sau khi thi công toàn bộ hệ thống thì với mô hình trên nhóm đã đạt được những kết quả như sau.

- Hoàn thành hoàn chỉnh mô hình với các thiết bị được lắp đặt đúng vị trí.
- Động cơ có thể đóng mở tự động bằng phần mềm hoặc nhấn nút thủ công.
- Cảm biến hoạt động nhận diện xe chưa hoặc đã qua cổng.

- Cảm biến nhận diện có người vào bãi.
- Cảm biến đo được nhiệt độ trong bãi.
- Camera cũng được lắp đặt.

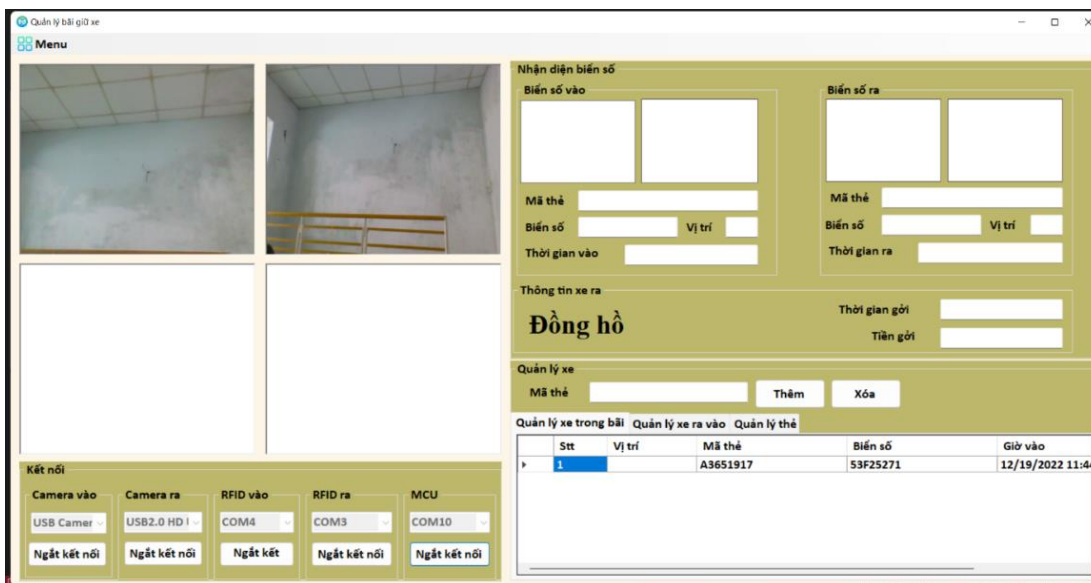


Hình 3.22: Khi cấp nguồn cho mô hình

3.7. Kết quả thi công phần mềm

Sau khi thi công phần mềm nhóm đã đạt được những kết quả như sau.

- Kết nối được các camera, khối RFID, khối xử lý trung tâm.
- Các cửa sổ hiển thị đầy đủ các thông tin.
- Thông báo khi xuất hiện lỗi để khắc phục.



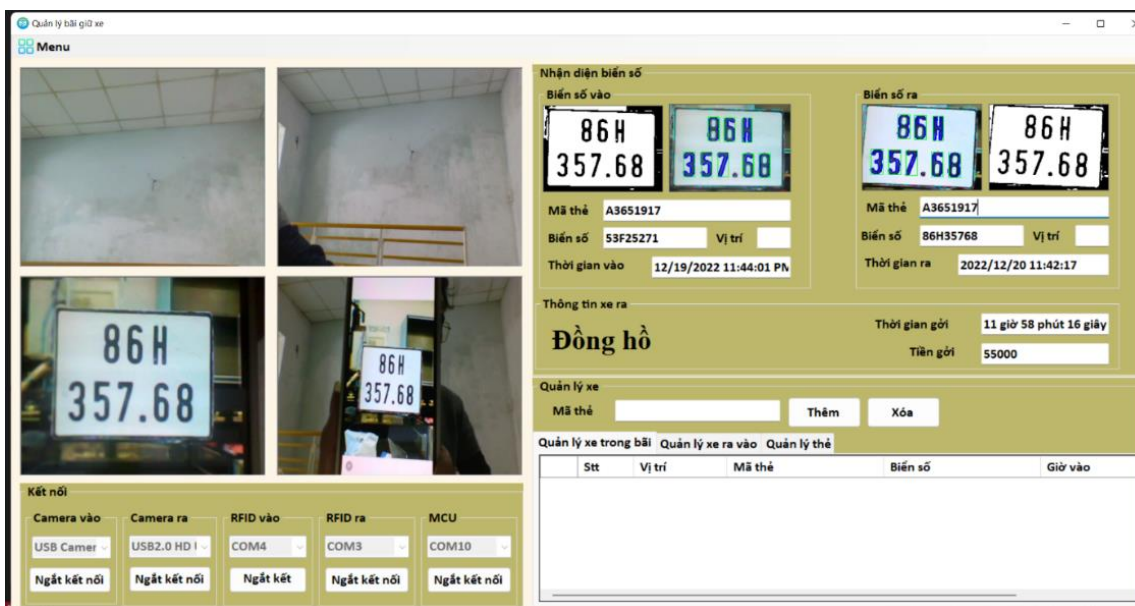
Hình 3.23: Các cổng được kết nối với phần mềm

3.8. Kết quả mô phỏng.

Sau khi khởi động mạch điều khiển và phần mềm. Ta tiến hành kết nối camera, RFID, mạch trung tâm như hình 4.2.

Tiếp theo ta tiến hành kiểm tra nhận thẻ, chụp ảnh biển số, xử lý biển số vào.

Ngõ ra cũng tương tự như ngõ vào.



Hình 3.24: Hiện thị hoạt động ra vào của hệ thống.

KẾT LUẬN

Qua những cố gắng và nỗ lực của bản thân, sự giúp đỡ tận tình của giảng viên hướng dẫn cũng như thầy cô và bạn bè trong thời gian qua, nhóm đã hoàn thành đề tài **“Nghiên cứu thiết kế và chế tạo mô hình bãi giữ xe ứng dụng công nghệ RFID kết hợp nhận diện biển số ”**.

Cụ thể đề tài đã đạt được những nội dung sau:

- Hệ thống có thể đưa xe vào và lấy xe ra.
 - Camera chụp được ảnh.
 - Thẻ RFID giao tiếp được với Arduino và máy tính.
 - Giao diện C# nhận dạng được biển số, đọc mã thẻ lưu ảnh và mở ảnh.
 - Có thể tính chi phí gửi xe.
 - Chế độ tự động và chế độ bằng tay.
- Bên cạnh những kết quả đạt được như trên thì hệ thống không thể tránh được những sai sót:
- Hệ thống chạy thực sự chưa được ổn định.
 - Nhận dạng biển số chưa hoàn toàn đúng, đôi lúc bị sai.
- Lý do xảy ra các lỗi trên
- Có thể do chưa giải quyết triệt để chương trình dẫn đến sự cố trên.
 - Thiếu hiểu sâu về cách lập trình C# nên phần chương trình chưa được tối ưu.

KIẾN NGHỊ ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN

- Sử dụng những thiết bị khác để làm mô hình nhỏ gọn, thẩm mỹ và tiết kiệm.
- Điều chỉnh chương trình để có thể tính tiền thông qua thẻ ngân hàng.
- Nâng cấp để hệ thống có thể điều khiển, giám sát thông qua điện thoại cũng như web.
- Thêm chức năng đặt chỗ trước thông qua tin nhắn SMS hoặc ứng dụng Web, điện thoại.
- Gửi dữ liệu khách hàng lên giao diện Web để tiện theo dõi cũng như cung cấp thông tin cho phía an ninh khi cần thiết.
- Xây dựng hệ thống chung cập nhập các bãi đỗ xe trống trên toàn thành phố để người dùng thuận tiện trong việc tìm bãi giữ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Văn Hiệp (2014), Giáo trình công nghệ nhận dạng bằng sóng vô tuyến, nhà xuất bản ĐH Quốc Gia Tp. Hồ Chí Minh.
- [2] Lê Chí Kiên (2014). Giáo trình đo lường cảm biến, nhà xuất bản ĐH Quốc Gia Tp. Hồ Chí Minh.
- [3] Nguyễn Đình Lâm – Lê Văn Quân (2015), Luận văn tốt nghiệp Trường ĐH Bách Khoa Tp. Hồ Chí Minh, Thiết kế và thi công mô hình bãi giữ xe ô tô tự động.
- [4] Vũ Tiên Trinh – Lê Vũ Khanh (2017), Đồ án tốt nghiệp Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật Tp. Hồ Chí Minh, Hệ thống bãi giữ xe ứng dụng công nghệ RFID kết hợp nhận diện biển số.
- [5] PGS. TS. Đỗ Năng Toàn (2013), Bài giảng môn học Học viện Bưu chính Viễn thông, Xử lý ảnh.
- [6] Nguyễn Minh Nhật (2021), Công trình nghiên cứu khoa học của sinh viên Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật Tp. Hồ Chí Minh, Điều khiển mô hình bãi đỗ xe thông minh.
- [7] Võ Hoài Đức – Võ Nhật Trường (2018), Đồ án tốt nghiệp Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật Tp. Hồ Chí Minh, Thiết kế thi công mô hình bãi đỗ xe ô tô.
- [8] Nguyễn Thanh Bình – Đoàn Nguyễn Như Bảo (2017), Đồ án tốt nghiệp Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật Tp. Hồ Chí Minh, Hệ thống bãi giữ xe thông minh ứng dụng công nghệ IoT & RFID.
- [9] CÁCH THỨC HOẠT ĐỘNG CỦA RFID.
<https://vli.edu.vn/cach-thuc-hoat-dong-cua-rfid/>
- [10] *Chương trình nhận dạng biển số xe bằng C# (Demo version).*
[https://laptrinhvb.net/bai-viet/chuyen-de-csharp/Chuong-trinh-nhan-dang-bien-so-xe-bang--Csharp--\(Demo-version\)/3a4500923205f566.html](https://laptrinhvb.net/bai-viet/chuyen-de-csharp/Chuong-trinh-nhan-dang-bien-so-xe-bang--Csharp--(Demo-version)/3a4500923205f566.html)

PHỤ LỤC

1. Code Arduino (RFID)

```
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#include <Servo.h>

#define RST_PIN 9
#define SS_PIN 10
Servo myservovao;
int val;

MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);

void setup() {
  pinMode (BELL_PIN, OUTPUT);
  pinMode (butt_mo, INPUT);
  Serial.begin(9600);
  while (!Serial);
  SPI.begin();
  mfrc522.PCD_Init();
  myservovao.attach(3);
  myservovao.write(0);
}

void loop() {
```

```

if ( mfr522.PICC_IsNewCardPresent() ) {

    if ( mfr522.PICC_ReadCardSerial() ) {
        //Serial.print("ci");
        String content = "";
        byte letter;
        for (byte i = 0; i < mfr522.uid.size; i++)
        {
            Serial.print(mfr522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? "0" : "");
            Serial.print(mfr522.uid.uidByte[i], HEX);
            content.concat(String(mfr522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? "0" : ""));
            content.concat(String(mfr522.uid.uidByte[i], HEX));
        }
        Serial.println();
        delay(500);
        digitalWrite(BELL_PIN, LOW);
        delay(50);
        digitalWrite(BELL_PIN, HIGH);
        delay(50);
        digitalWrite(BELL_PIN, LOW);
        delay(50);
        digitalWrite(BELL_PIN, HIGH);
        delay(100);
    }
}
}

```

2. Code Arduino (Xử lý trung tâm)

```

#include <Servo.h>
#include <SPI.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

```

```

#include "DHT.h"

#define DHTPIN 11

#define DHTTYPE DHT11

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

int relay = 8;

int trig1 = A0;

int echo1 = A1;

int trig2 = A2;

int echo2 = A3;

int nutnhamo = 2;

int nutnhanr = 4;

int PIR = 6;

Servo myservovao;

Servo myservora;

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

long time_now = 0;

long time_start = 0;

float data = 0;

float radom_number();

String canhbao;

char state;

float value;

float lmPin = A0;

void setup() {

  Serial.begin(9600);

  pinMode (relay, OUTPUT);

  pinMode (nutnhamo, INPUT_PULLUP);

  pinMode (nutnhanr, INPUT_PULLUP);

  pinMode(PIR, INPUT);

  lcd.init();

```

```

lcd.backlight();
digitalWrite(relay, LOW);
myservovao.attach(3);
myservovao.write(0);
myservora.attach(5);
myservora.write(0);
pinMode(trig1, OUTPUT);
pinMode(trig2, OUTPUT);
pinMode(echo1, INPUT);
pinMode(echo2, INPUT);
dht.begin();
}
void loop() {
  int trangthaivao = digitalRead(nutnhamo);
  int trangthaira = digitalRead(nutnhanr);
  int cambienvao = cambienmot();
  int cambienra = cambienhai();
  int val = digitalRead(PIR);
  // nút nhấn vào
  if (trangthaivao == 0 && cambienvao <= 7 ) {
    myservovao.write(100);
    delay(300);
  }
  else if ( trangthaivao == 1 && cambienvao > 7 ) {
    myservovao.write(0);
    delay(300);
  }
  // nút nhấn ra
  if (trangthaira == 0 && cambienra <= 7 ) {
    myservora.write(100);

```

```

    delay(300);
}
else if ( trangthaira == 1 && cambienra > 7) {
    myservora.write(0);
    delay(300);
}
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("DO AN TOT NGHIEP");
lcd.setCursor(3, 1);
lcd.print("xin chao!");
// Gửi nhiệt độ và cảnh báo lên phần mềm điều khiển
float h = dht.readHumidity();
// Read temperature as Celsius (the default)
float t = dht.readTemperature();
// Read temperature as Fahrenheit (isFahrenheit = true)
float f = dht.readTemperature(true);
if (isnan(h) || isnan(t) || isnan(f)) {
    return;
}
float hif = dht.computeHeatIndex(f, h);
if (t > 33)
{
    canhbao = "lon hon";
}
else
{
    canhbao = "trong khoang";
}
Serial.print(time_now);
Serial.print("|");

```

```

Serial.println(t);
Serial.print("|");
Serial.println(canhbao);
float radom_number();
{
    time_start = millis();
    data = random(1, 1000000);
    data = data / 1000;
    delay(100);
    time_now = time_now + millis() - time_start;
}
// cảm biến chuyển động
if (val == HIGH)
{
    digitalWrite(relay, HIGH);
    delay(300);
}
else {
    digitalWrite(relay, LOW);
    delay(300);
}
switch (Serial.read())
{
    case '8':
        myservora.write(100);
        lcd.setCursor(1, 0);
        lcd.print("MOI XE VAO");
        lcd.setCursor(3, 1);
        lcd.print("xin chao!");
        delay(3000);
}

```

```

    break;
case '9':
    myservovao.write(100);
    lcd.setCursor(1, 0);
    lcd.print("MOI XE RA");
    lcd.setCursor(3, 1);
    lcd.print("xin chao!");
    delay(3000);
    break;
case '7':
    lcd.setCursor(1, 0);
    lcd.print("THE KHONG DUNG");
    lcd.setCursor(3, 1);
    lcd.print("xin chao!");
    delay(3000);
    break;
default: break;
}
}
int cambienmot() {
    digitalWrite(trig1, LOW);
    delayMicroseconds(4);
    digitalWrite(trig1, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trig1, LOW);
    long t = pulseIn(echo1, HIGH);
    int cm = t * 0.034 / 2;
    return cm;
}
int cambienhai() {

```



```
digitalWrite(trig2, LOW);  
delayMicroseconds(4);  
digitalWrite(trig2, HIGH);  
delayMicroseconds(10);  
digitalWrite(trig2, LOW);  
long t = pulseIn(echo2, HIGH);  
int cm = t * 0.034 / 2;  
return cm;  
}
```