

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA ĐIỆN TỬ – VIỄN THÔNG



BÁO CÁO CUỐI KÌ
PBL3: CHUYÊN ĐỀ
ĐỀ TÀI:

Bãi đỗ xe sử dụng xử lí ảnh và thẻ RFID

GVGD: ThS Hồ Viết Việt

SVTH : Hà Thị Diễm Quỳnh

Nguyễn Thị Mỹ Linh

Trần Trung Nguyên

Nhóm : 03

Đà Nẵng, ngày 24 tháng 11 năm 2024

CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT

1.1. Giới thiệu chương:

Trình bày về tính cấp thiết, các mục tiêu của đề tài và tóm tắt phương pháp nghiên cứu đề tài.

1.2. Tính cấp thiết:

Trong bối cảnh đô thị hóa và nhu cầu quản lý hạ tầng giao thông ngày càng phức tạp, việc phát triển hệ thống bãi đỗ xe thông minh trở thành một nhiệm vụ cấp thiết.

Đề tài nghiên cứu sử dụng công nghệ xử lý ảnh và thẻ RFID không chỉ giúp tối ưu hóa không gian đỗ xe mà còn tăng cường an toàn và bảo mật thông qua khả năng nhận diện biển số và kiểm soát truy cập phương tiện một cách chính xác. Mô hình này giảm thiểu sự can thiệp của con người, tiết kiệm thời gian, chi phí và ngăn ngừa các hoạt động trái phép, đồng thời đóng góp vào quá trình xây dựng đô thị thông minh, tối ưu hóa tài nguyên và năng lượng.

Với sự phát triển của công nghệ và xu hướng tự động hóa, đề tài này không chỉ có ý nghĩa khoa học mà còn mang lại giá trị thực tiễn cao trong việc giải quyết các vấn đề giao thông và quản lý đô thị.

1.3. Mục tiêu:

- Tạo ra hệ thống bãi đỗ xe thông minh tích hợp xử lý ảnh và thẻ RFID để tự động nhận diện phương tiện và quản lý ra vào.
- Nâng cao an ninh bằng cách sử dụng RFID để kiểm soát phương tiện được ủy quyền, ngăn ngừa các truy cập trái phép.
- Tối ưu hóa không gian đỗ xe, giúp người dùng nhanh chóng tìm kiếm và sử dụng chỗ đỗ xe hiệu quả.
- Cải thiện trải nghiệm người dùng thông qua hệ thống tự động hóa, giảm thiểu sự can thiệp thủ công và rủi ro sai sót.
- Phân tích dữ liệu đỗ xe để dự đoán xu hướng sử dụng, hỗ trợ quản lý tốt hơn và tối ưu hóa hiệu suất bãi đỗ.

1.4. Phương pháp nghiên cứu:

- Sử dụng Vi điều khiển ESP32, các module cảm biến để thực hiện các chức năng chính như điều khiển, nhận gửi dữ liệu, xác định vị trí.
- Sử dụng EMQX để làm môi trường giao tiếp giữa các ESP32.
- Sử dụng công nghệ RFID để xác thực phương tiện ra vào.
- Sử dụng công nghệ xử lý ảnh để nhận diện biển số xe.
- Sử dụng HTML/CSS/Java Script để thiết kế giao diện quản lý.

1.5. Kết luận chương:

Chương đã trình bày về những lý do và căn cứ để xây dựng hệ thống. Đây sẽ là tiền đề để dễ dàng phác thảo mô hình và thiết kế phần cứng, phần mềm cho đề tài này.

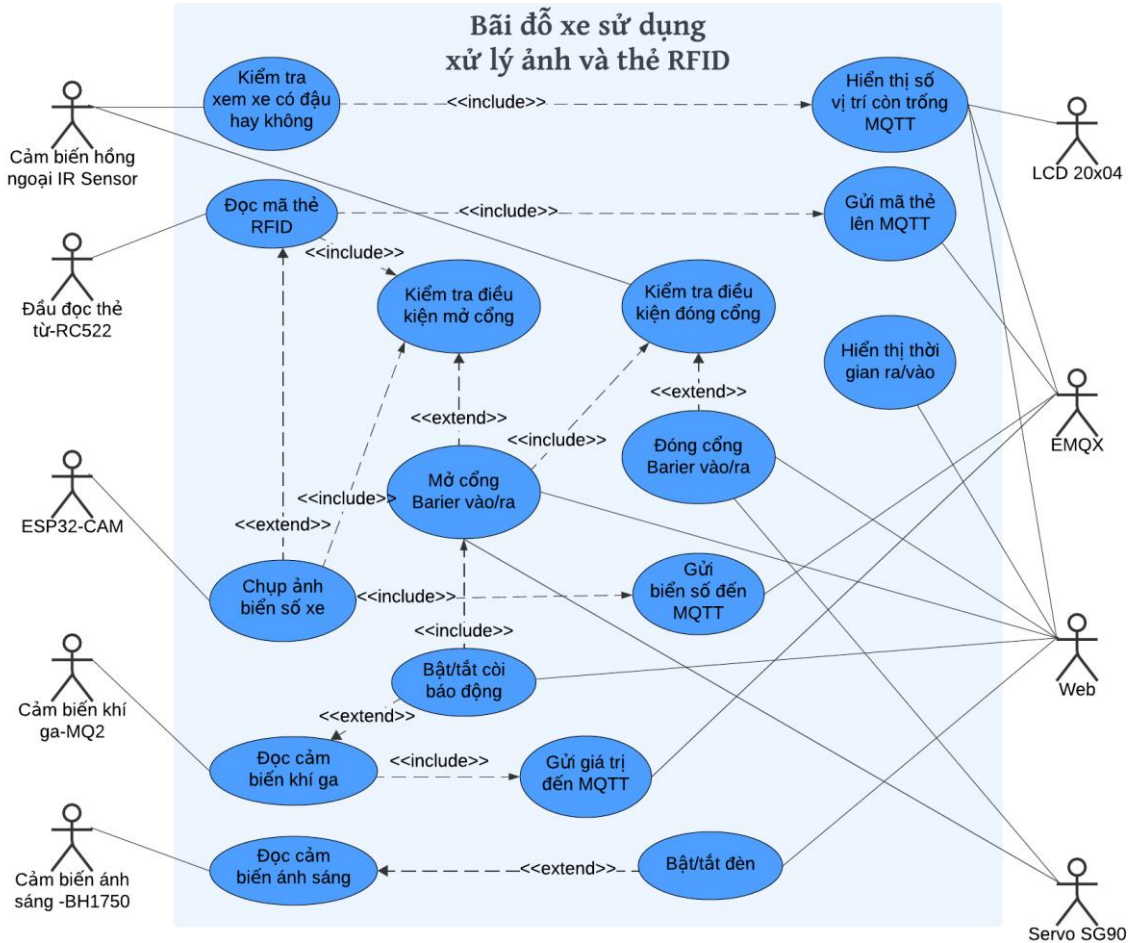
CHƯƠNG 2: NỘI DUNG

2.1. Giới thiệu chương:

Trình bày các chức năng, cách hoạt động, cách lắp đặt và thiết kế phần mềm để giao tiếp, quản lý hệ thống.

2.2. Sơ đồ chức năng:

2.2.1. Sơ đồ Use Case:

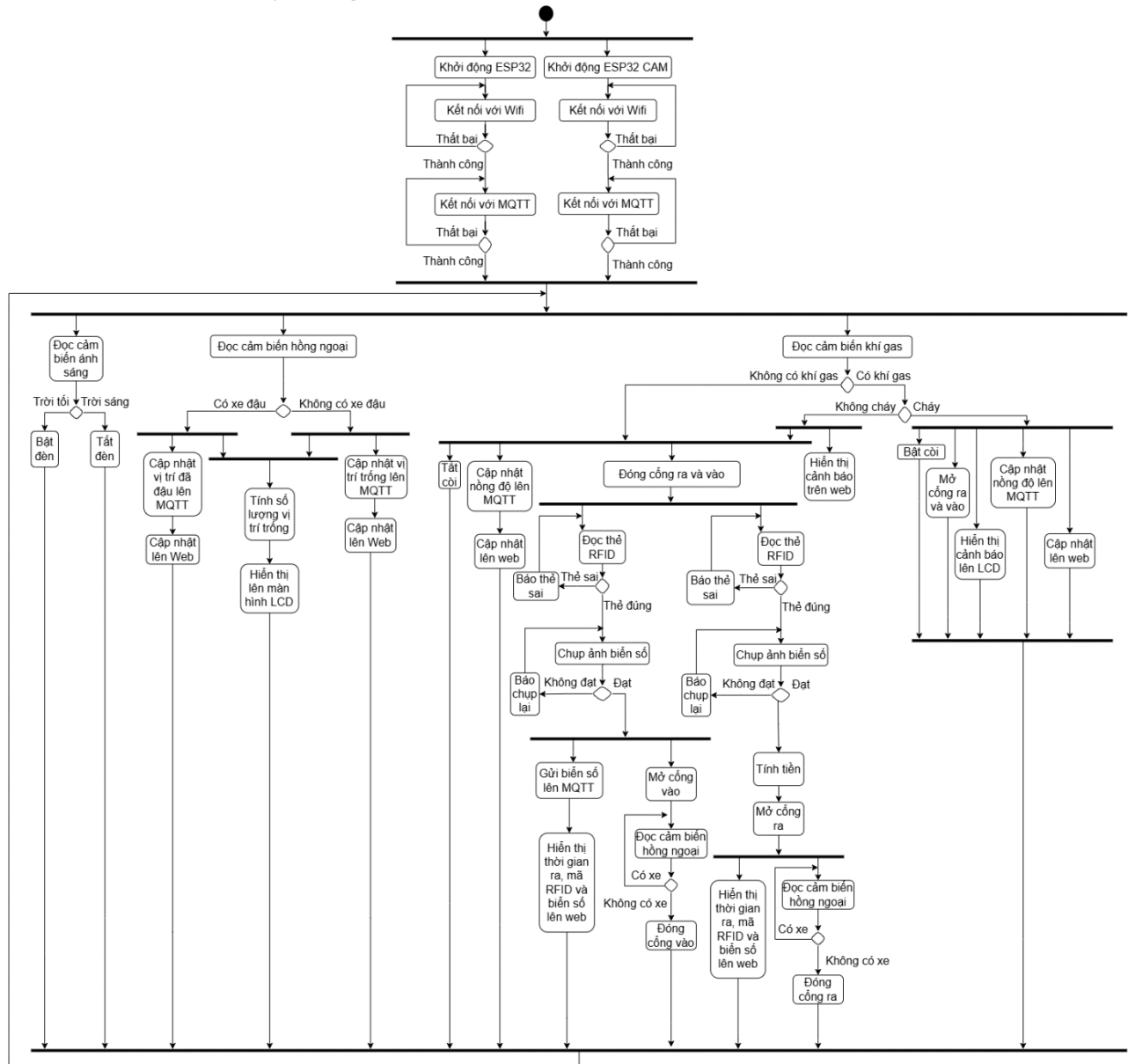


Hình 2.1 Sơ đồ Use Case

Hệ thống thực hiện được các chức năng sau:

- Kiểm tra vị trí đỗ xe để báo vị trí còn trống lên EMQX và hiển thị số chỗ trống lên LCD.
- Đọc ID thẻ RFID để kiểm tra điều kiện đồng thời thực hiện chụp ảnh biển số, tiến hành mở cổng để xe có thể di chuyển ra/vào bãi.
- Kiểm tra điều kiện đóng cổng để đóng cổng mỗi khi có xe ra/vào.
- Phát hiện khí gas, đưa ra cảnh báo và mở tất cả cổng nếu xảy ra cháy.
- Phát hiện trời tối và tự động bật đèn sáng lên, giữ cho bãi luôn sáng.

2.2.2. Sơ đồ Activity Diagram:



Hình 2.2 Sơ đồ Activity Diagram

Nguyên lý hoạt động:

- Khởi động các vi điều khiển (ESP32, ESP32 CAM), sau đó kết nối chúng với wifi và MQTT (chỉ thực hiện 1 lần khi vừa khởi động hệ thống).
- Hệ thống đọc giá trị cảm biến ánh sáng trong bãi để thực hiện bật/tắt đèn, giữ cho bãi luôn sáng.
- Hệ thống đọc giá trị cảm biến hồng ngoại tại các vị trí đỗ xe rồi thực hiện tính toán xem còn bao nhiêu chỗ trống, hiển thị số vị trí còn trống lên LCD. Đồng thời cập nhật dữ liệu lên MQTT và cập nhật dữ liệu trên web.
- Hệ thống đọc giá trị cảm biến khí gas. Nếu giá trị khí gas nằm trong ngưỡng có cháy thì toàn bộ cửa ở cổng sẽ mở ra, đồng thời phát cảnh báo bằng còi và LCD. Nếu giá trị khí gas nằm trong mức cho phép (tức chưa xảy ra cháy), các cổng sẽ đóng, và sẽ cảnh báo trên web nếu nó gần ngưỡng xảy ra cháy.

- Ở trường hợp không có cháy:
 - + Khi có xe đi vào, nếu còn chỗ sẽ đọc ID thẻ RFID và kiểm tra xem thẻ có hợp lệ không, nếu thẻ hợp lệ thì tiến hành chụp ảnh biển số xe, nếu biển số xe đạt yêu cầu sẽ tiến hành mở cổng để cho xe đi vào đồng thời lưu lại thời gian vào và gửi biển số lên MQTT, sau đó cập nhật lên web. Ở cổng sẽ có cảm biến hồng ngoại để điểm tra xem thử xe đã đi qua khỏi cổng hay chưa. Nếu nhận giá trị tương ứng là 0 thì sẽ đóng cổng lại.

- + Khi có xe đi ra, sẽ đọc ID thẻ RFID và kiểm tra xem thẻ có hợp lệ không, nếu thẻ hợp lệ thì tiến hành chụp ảnh biển số xe để so sánh với dữ liệu đã được lưu trước đó, nếu biển số xe đúng sẽ tiến hành tính tiền và thanh toán, sau đó sẽ mở cổng để cho xe đi ra. Ở cổng sẽ có cảm biến hồng ngoại để điểm tra xem thử xe đã đi qua khỏi cổng hay chưa. Nếu nhận giá trị tương ứng là 0 thì sẽ đóng cổng lại đồng thời lưu lại thời gian ra và cập nhật lên web.

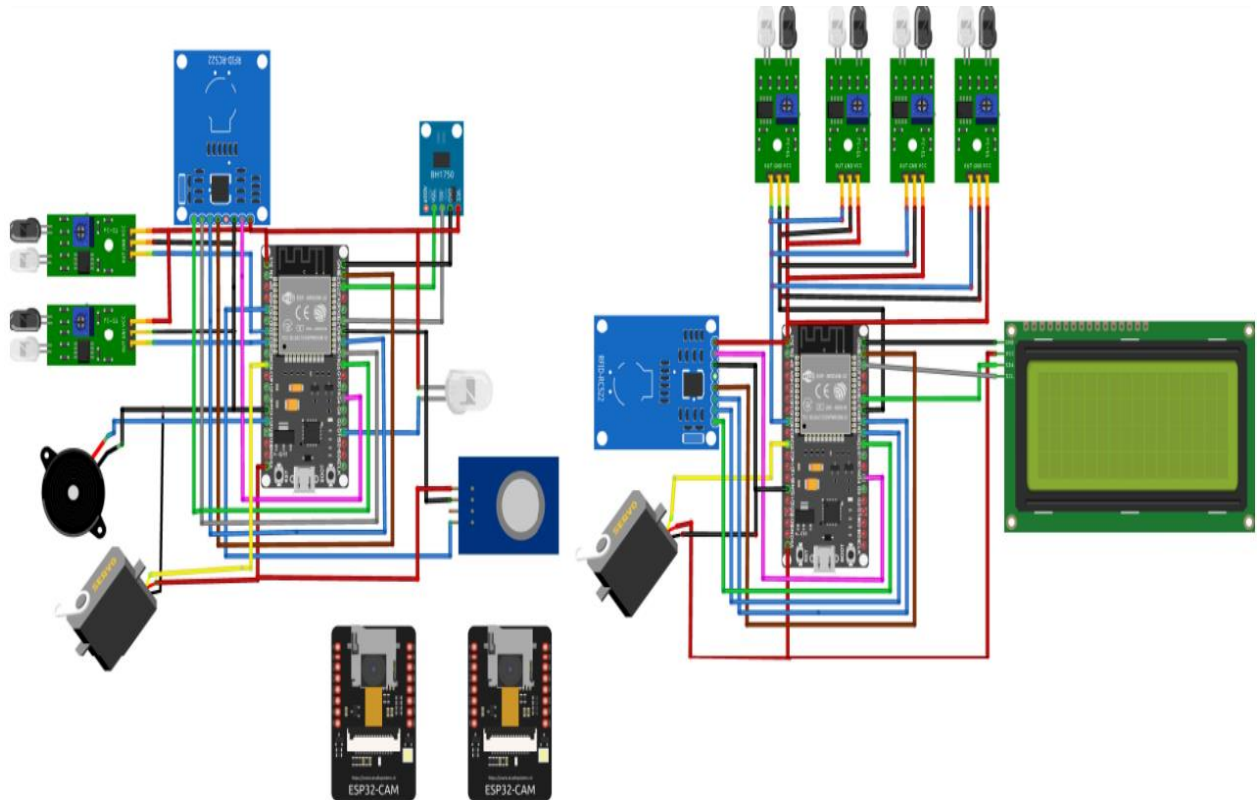
2.3. Thiết kế phần cứng:

2.3.1. Các linh kiện cần dùng:

Bảng 2.1 Danh sách linh kiện

Linh kiện	Số lượng
Module ESP32	2
Module ESP32 CAM	2
Module đọc thẻ RFID	2
Thẻ RFID	4
Servo SG90	2
LCD 20x04 kết hợp I2C	1
Cảm biến hồng ngoại – IR Sensor	6
Cảm biến khí gas MQ2	1
Cảm biến ánh sáng BH1750	1
Đèn led	1
Còi	1

2.3.2. Sơ đồ nối chân:

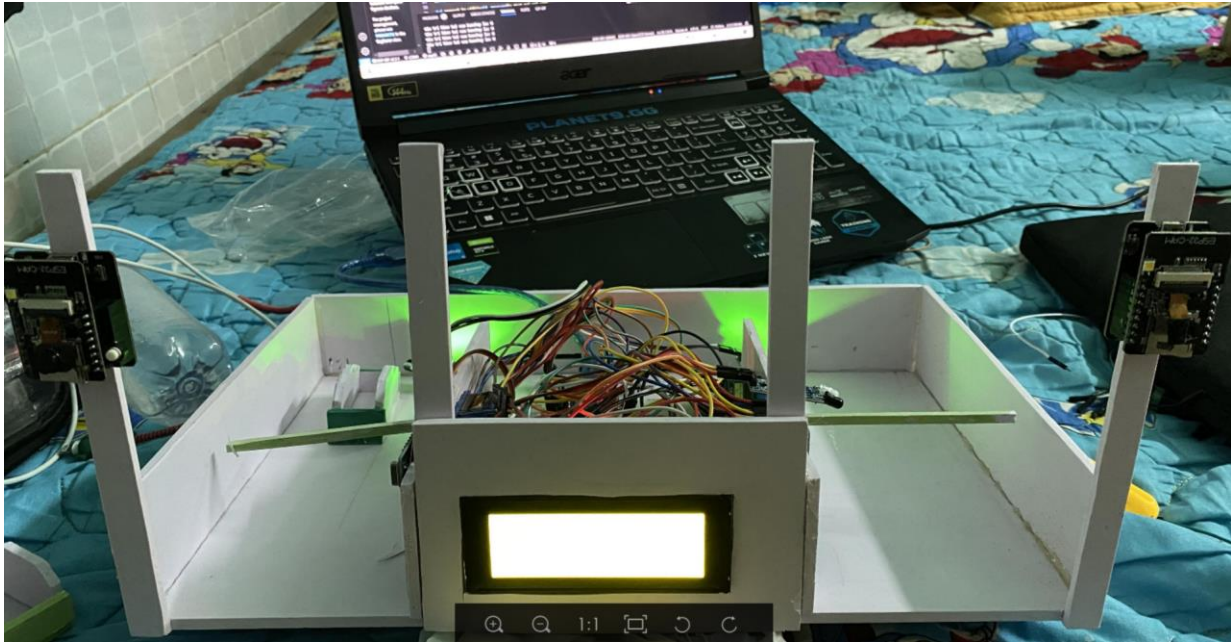


Hình 2.3 Sơ đồ nối chân

Mô tả hệ thống:

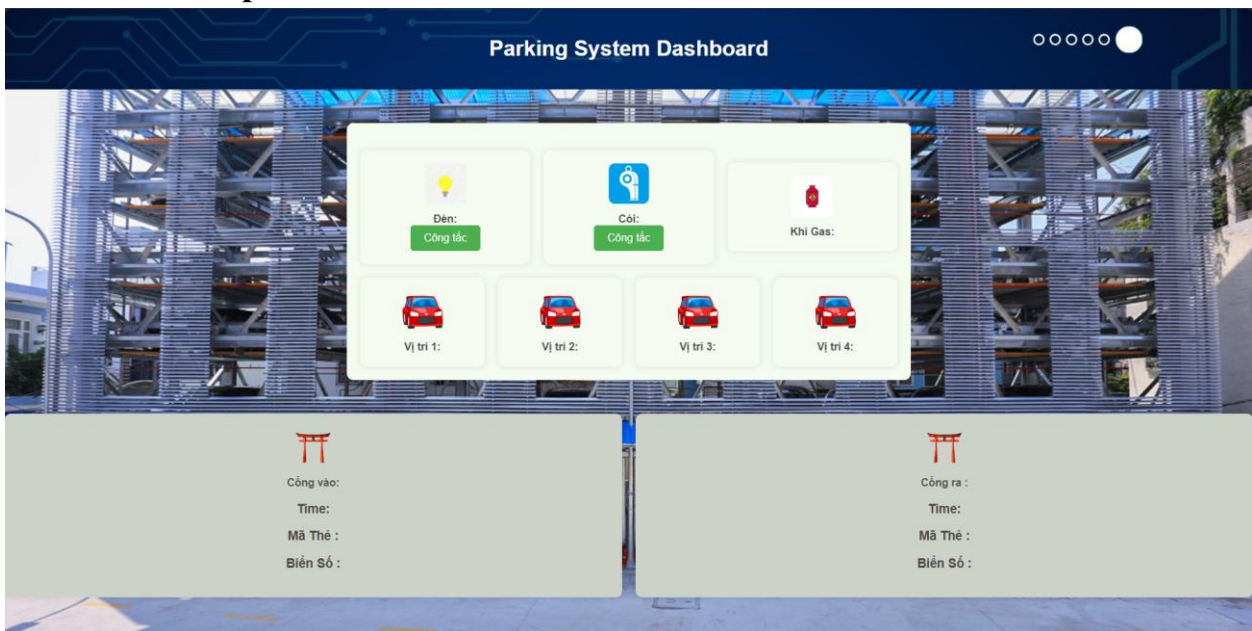
- Sử dụng 2 ESP32 để nhận giá trị từ cảm biến và điều khiển các thiết bị. 2 ESP32 này giao tiếp với nhau thông qua MQTT.
- Sử dụng 2 module đọc thẻ RFID đặt ở 2 cổng vào/ra để đọc ID thẻ RFID, 2 cảm biến hồng ngoại ở cổng để kiểm tra xem xe đã đi qua khỏi cổng chưa để thực hiện đóng cổng, bên cạnh còn có 2 servo điều khiển cổng đóng mở ở mỗi cổng.
- Sử dụng 2 ESP32 CAM để chụp ảnh và quét biển số.
- Sử dụng 4 cảm biến hồng ngoại tại 4 vị trí đậu xe để kiểm tra có xe đậu hay không.
- Sử dụng 1 cảm biến khí gas và 1 còi báo động để phát hiện cháy và còi kêu để cảnh báo.
- Sử dụng 1 cảm biến ánh sáng và 1 đèn led kiểm tra trạng thái của bãi đỗ để bật tắt đèn led tự động.
- Sử dụng 1 LCD 20x04 giúp hiển thị thông tin bãi cho khách hàng.

2.3.3. Mô hình:



Hình 2.4 Mô hình hệ thống

2.4. Thiết kế phần mềm:



Hình 2.5 Giao diện trang web quản lý, theo dõi

Trang web cung cấp cho người quản lý thông tin về vị trí đậu xe nào còn trống, trạng thái đèn, khí gas, các nút điều khiển đóng/mở cổng, bật/tắt đèn, bật còi thủ công. Bên cạnh đó còn hiển thị thời gian, mã RFID và biển số mỗi khi có xe ra/vào.

2.5. Kết luận chương:

Trên đây là toàn bộ nội dung về thiết kế đề tài, chúng ta có thể hoàn thiện và thử nghiệm hệ thống.

CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ VÀ ĐÁNH GIÁ

3.1. Giới thiệu chương:

Kiểm tra hệ thống, đưa ra đánh giá và định hướng phát triển cho hệ thống trong tương lai.

3.2. Kết quả:

- Hệ thống cập nhật các trạng thái lên web tương đối nhanh và chính xác.
- Khi có xe ra/vào, hệ thống thực hiện đúng các chức năng đã được thiết lập theo đề tài.

3.3. Đánh giá:

3.3.1. Ưu điểm:

- Tối ưu hóa không gian bãi đỗ xe kiểm soát được vị trí đỗ xe đang còn trống trong bãi.
- Tăng cường an ninh, an toàn bãi đỗ xe.
- Khách hàng có thể dễ dàng tìm kiếm vị trí đỗ.

3.3.2. Nhược điểm:

- Số lượng thẻ đang có hạn.
- Sử dụng nhiều linh kiện.
- Sử dụng thẻ từ tuy khó làm giả nhưng không phải là không thể. Nếu bảo mật không tốt sẽ có thể bị hacker xâm nhập toàn bộ hệ thống.
- Chưa có cloud để lưu lại dữ liệu.

3.4. Hướng phát triển:

- Tăng cường khả năng hoạt động đồng thời của hệ thống.
- Tăng cường bảo mật của web.
- Mua thêm Cloud để có thể thực hiện lưu dữ liệu.
- Tích hợp thêm tính năng tự động tính tiền và tìm kiếm xe.

3.5. Kết luận chương:

Sau khi chạy thử và đánh giá hệ thống, nhóm đã đưa ra một số hướng phát triển. Điều này sẽ giúp cải tiến hệ thống đến gần hơn với nhu cầu thực tế, góp phần phát triển xã hội trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Website tham khảo:

- [1] [90+ ESP32-CAM Projects, Tutorials and Guides with Arduino IDE | Random Nerd Tutorials](#)
- [2] [MicroPython Program ESP32/ESP8266 VS Code and Pymakr | Random Nerd Tutorials](#)
- [3] [Java web là gì? Học java web bắt đầu từ đâu cho người mới?](#)
- [4] [MicroPython - Getting Started with MQTT on ESP32/ESP8266 | Random Nerd Tutorials](#)