

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ



HCMUTE

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT MÁY TÍNH
HỆ ĐÀO TẠO CHẤT LƯỢNG CAO

**THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG HỆ THỐNG ĐỊNH
VỊ VÀ CHỐNG TRỘM DÀNH CHO XE MÁY**

SINH VIÊN THỰC HIỆN

NGUYỄN TẮT BÌNH

MSSV: 20119201

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN:

ThS. NGUYỄN VĂN PHÚC

TP. HỒ CHÍ MINH – 6/2024

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ



HCMUTE

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT MÁY TÍNH
HỆ ĐÀO TẠO CHẤT LƯỢNG CAO

**THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG HỆ THỐNG ĐỊNH
VỊ VÀ CHỐNG TRỘM DÀNH CHO XE MÁY**

SINH VIÊN THỰC HIỆN

NGUYỄN TẮT BÌNH

MSSV: 20119201

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN: ThS. NGUYỄN VĂN PHÚC

TP. HỒ CHÍ MINH – 6/2024

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

Họ và tên Sinh viên: Nguyễn Tất Bình

MSSV: 20119201

Ngành: Công nghệ Kỹ thuật Máy tính

Tên đề tài: THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG HỆ THỐNG ĐỊNH VỊ VÀ CHỐNG TRỘM DÀNH CHO XE MÁY

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Văn Phúc

NHẬN XÉT

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

Đề tài mang tính ứng dụng cao. Sinh viên đã cố gắng từng bước để thiết kế và thi công hệ thống động đúng như mục tiêu đề ra. Sản phẩm hoạt động ổn định.

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

Báo cáo trình bày đầy đủ, đúng mẫu. Tỷ lệ trùng lặp đạt yêu cầu.

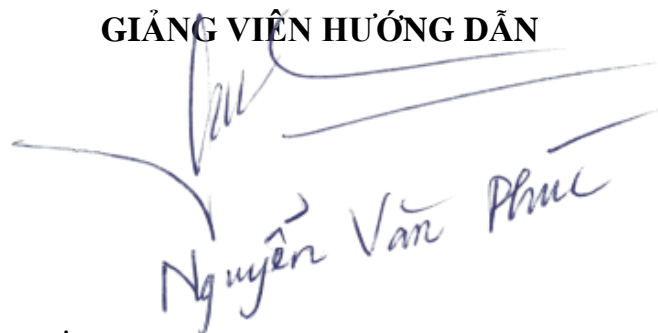
3. Những hạn chế cần chỉnh sửa, bổ sung:

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

Đồng ý cho sinh viên bảo vệ khóa luận tốt nghiệp.

TP. Hồ Chí Minh, ngày 20 tháng 6 năm 2024

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN


Nguyễn Văn Phúc

LỜI CẢM ƠN

Xin gửi lời tri ân sâu sắc đến thầy Nguyễn Văn Phúc, người đã đồng hành và tận tâm hướng dẫn trong suốt quá trình thực hiện đồ án tốt nghiệp này. Những lời khuyên, góp ý và sự động viên của thầy đã giúp em vượt qua những khó khăn không nhỏ trong quá trình nghiên cứu và hoàn thiện đề tài, đặc biệt là trong giai đoạn thử nghiệm và tối ưu hóa hệ thống. Thầy đã dành thời gian quý báu để giải đáp những thắc mắc, chỉ ra những thiếu sót và định hướng những giải pháp hiệu quả.


Cùng với đó, xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành đến quý Thầy/Cô trong khoa Điện – Điện tử, đặc biệt là ngành Công Nghệ Kỹ thuật Máy tính. Những kiến thức chuyên môn và kỹ năng thực hành được truyền đạt trong quá trình học tập đã trang bị một nền tảng vững chắc để em thực hiện đề tài này. Xin đặc biệt cảm kích sự nhiệt tình và tận tâm của các thầy cô trong việc giải đáp thắc mắc và tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình nghiên cứu.

Không thể không nhắc đến sự giúp đỡ và chia sẻ từ bạn bè cùng khóa và các anh/chị khóa trước. Những buổi thảo luận, trao đổi ý kiến và kinh nghiệm thực tế đã giúp mở rộng góc nhìn, tiếp cận vấn đề một cách đa chiều và tìm ra những giải pháp sáng tạo.

Mặc dù gặp không ít khó khăn trong quá trình thực hiện, nhưng nhờ sự đồng hành và hỗ trợ từ quý Thầy/Cô và bạn bè, đồ án tốt nghiệp này đã được hoàn thành. Những kiến thức và kinh nghiệm tích lũy được trong quá trình này sẽ là hành trang quý giá để tiếp tục phát triển sự nghiệp trong tương lai.

Xin kính chúc quý Thầy/Cô luôn dồi dào sức khỏe, hạnh phúc và gặt hái thêm nhiều thành công trong sự nghiệp giảng dạy và nghiên cứu.

Sinh viên thực hiện đề tài



Nguyễn Tất Bình

LỜI CAM ĐOAN

Sinh viên Nguyễn Tất Bình thực hiện đề tài “THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG HỆ THỐNG ĐỊNH VỊ VÀ CHỐNG TRỘM DÀNH CHO XE MÁY” dưới sự hướng dẫn của thầy Nguyễn Văn Phúc xin cam đoan các nội dung như sau:

1. Sản phẩm của Đồ án tốt nghiệp là do sinh viên Nguyễn Tất Bình thực hiện, không mượn, thuê, mua từ người khác.
2. Quyền báo cáo Đồ án tốt nghiệp là do sinh viên Nguyễn Tất Bình tự viết, tỷ lệ trùng lặp là 39%, các nội dung tham khảo đã được trích dẫn đầy đủ.
3. Kết quả thực hiện trong quyền báo cáo bao gồm hình ảnh, độ chính xác của mô hình là hoàn toàn đúng với mô hình, phần cứng nhóm đã thực hiện.

Sinh viên thực hiện cam đoan các nội dung trên là hoàn toàn chính xác và chịu trách nhiệm hoàn toàn với những cam đoan trên.

Sinh viên thực hiện đồ án tốt nghiệp



Nguyễn Tất Bình

TÓM TẮT

Trong bối cảnh an ninh xã hội ngày càng phức tạp, vấn nạn trộm cắp xe máy đang là một mối quan ngại lớn, gây thiệt hại nghiêm trọng về tài sản và ảnh hưởng đến cuộc sống của người dân. Để giải quyết vấn đề này, đề tài "Thiết kế và thi công hệ thống định vị và chống trộm dành cho xe máy" đã được lựa chọn để phát triển, với trọng tâm hướng đến các chức năng chính sau:

- Quản lý xe qua số điện thoại: đăng ký và quản lý các số điện thoại đã đăng ký. Những số điện thoại này được dùng để nhận các cảnh báo về xe và điều khiển hệ thống.
- Định vị và dẫn đường tới xe: xác định vị trí của xe thông qua nhiều phương thức khác nhau, dẫn đường tới xe thông qua ứng dụng Android.
- Khoá/mở khoá động cơ từ xa: thông qua điều khiển RF, tin nhắn SMS hoặc ứng dụng Android.
- Chế độ chống trộm: khi được kích hoạt, hệ thống sẽ hú còi báo động và gửi tin nhắn SMS kèm vị trí xe nếu phát hiện có người cố tình dắt xe khỏi vị trí đỗ hoặc có tác động trái phép lên xe.
- Tìm xe trong bãi: dễ dàng tìm thấy xe trong bãi đỗ bằng điều khiển RF và âm thanh còi báo.

Bên cạnh đó, để thực hiện đề tài này cần nghiên cứu thêm về các linh kiện như ESP32, các loại cảm biến, module SIM, điều khiển RF,... Ngoài ra, đề tài còn đòi hỏi kiến thức về ngôn ngữ lập trình, cách lập trình bằng Arduino IDE, kiến thức về IoT và cách sử dụng nền tảng ThingSpeak.

ABSTRACT

In the context of increasingly complex social security, the problem of motorcycle theft is a major concern, causing serious damage to property and affecting people's lives. To address this issue, the project "Design and construction of a positioning and anti-theft system for motorcycles" has been selected for development, focusing on the following main functions:

- Vehicle management via phone number: register and manage registered phone numbers. These phone numbers are used to receive vehicle alerts and control the system.
- Vehicle positioning and navigation: determine the location of the vehicle through various methods, and navigate to the vehicle through the Android application.
- Remote engine locking/unlocking: through RF control, SMS messages, or the Android application.
- Anti-theft mode: when activated, the system will sound an alarm and send an SMS message with the vehicle's location if someone attempts to move the vehicle from its parking spot or tamper with it.
- Finding vehicles in parking lots: easily locate vehicles in parking lots using RF control and the sound of the alarm.

In addition, to implement this project, further research is needed on components such as ESP32, various sensors, SIM modules, RF control, etc. Furthermore, the project requires knowledge of programming languages, how to program using Arduino IDE, knowledge of IoT, and how to use the ThingSpeak platform.

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	ii
LỜI CAM ĐOAN	iii
TÓM TẮT	iv
ABSTRACT	v
MỤC LỤC.....	vi
DANH MỤC HÌNH	viii
DANH MỤC BẢNG.....	xi
CÁC TỪ VIẾT TẮT	xii
CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU	1
1.1. GIỚI THIỆU	1
1.2. MỤC TIÊU ĐỀ TÀI.....	2
1.3. GIỚI HẠN ĐỀ TÀI.....	2
1.4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	2
1.5. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU	2
1.6. BỐ CỤC QUYỀN BÁO CÁO	3
CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT	4
2.1. TỔNG QUAN VỀ GPS.....	4
2.2. TỔNG QUAN VỀ MẠNG 4G.....	5
2.3. TỔNG QUAN VỀ SÓNG RF	7
2.4. GIỚI THIỆU VỀ CHUẨN TRUYỀN THÔNG UART	9
2.5. GIỚI THIỆU VỀ CHUẨN TRUYỀN THÔNG I2C.....	10
2.6. GIỚI THIỆU VỀ MIT APP INVENTOR VÀ THINGSPEAK.....	11
CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ HỆ THỐNG	13
3.1. ĐẶC TẢ HỆ THỐNG.....	13
3.2. THIẾT KẾ TỪNG KHỐI.....	15
3.2.1. Khối cảm biến	15
3.2.2. Khối điều khiển rf	18
3.2.3. Khối gps	19
3.2.4. Khối vi điều khiển.....	21

3.2.5.	Khởi relay.....	23
3.2.6.	Khởi sim.....	24
3.2.7.	Khởi cảnh báo	26
3.2.8.	Khởi nguồn.....	27
3.3.	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TOÀN MẠCH.....	28
3.4.	LƯU ĐỒ GIẢI THUẬT	29
3.4.1.	Lưu đồ giải thuật toàn hệ thống	29
3.4.2.	Lưu đồ giải thuật chức năng quản lý xe qua số điện thoại	31
3.4.3.	Lưu đồ giải thuật chức năng định vị và dẫn đường tới xe	31
3.4.4.	Lưu đồ giải thuật chức năng khoá/mở khoá động cơ từ xa	34
3.4.5.	Lưu đồ giải thuật chế độ chống trộm	37
3.4.6.	Lưu đồ giải thuật chức năng tìm xe trong bãi	38
CHƯƠNG 4.	KẾT QUẢ	39
4.1.	KẾT QUẢ THỰC HIỆN MÔ HÌNH	39
4.1.1.	Kết quả thi công mô hình.....	39
4.1.2.	Kết quả kết nối hệ thống với xe máy	41
4.1.3.	Kết quả điều khiển và quản lý hệ thống thông qua tin nhắn sms ..	43
4.2.	KẾT QUẢ THIẾT KẾ ỨNG DỤNG ANDROID	46
4.3.	SO SÁNH KẾT QUẢ ĐỊNH VỊ GIỮA HỆ THỐNG VÀ GOOGLE MAPS	50
4.4.	ĐÁNH GIÁ	51
CHƯƠNG 5.	KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	52
5.1.	KẾT LUẬN	52
5.2.	HƯỚNG PHÁT TRIỂN	53
PHỤ LỤC	54
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....		55

DANH MỤC HÌNH

Hình 2.1. Hình ảnh một vệ tinh của GPS	4
Hình 2.2. Minh hoạ các thành phần của GPS	5
Hình 2.3. Hình ảnh so sánh các thế hệ mạng di động	6
Hình 2.4. Chuẩn truyền thông UART	9
Hình 2.5. Chuẩn truyền thông I2C	10
Hình 2.6. Cấu trúc một khung dữ liệu của I2C	11
Hình 2.7. Hình ảnh trang web MIT App Inventor.....	12
Hình 2.8. ThingSpeak – nền tảng lưu trữ dữ liệu của hệ thống	12
Hình 3.1. Sơ đồ khối của toàn hệ thống	14
Hình 3.2. Hình ảnh cảm biến rung SW – 420	16
Hình 3.3. Sơ đồ nguyên lý cảm biến rung SW – 420.....	16
Hình 3.4. Hình ảnh cảm biến gia tốc GY – 521	17
Hình 3.5. Sơ đồ nguyên lý cảm biến gia tốc GY – 521	17
Hình 3.6. Hình ảnh module thu RF 433MHz.....	18
Hình 3.7. Sơ đồ nguyên lý module thu RF 433MHz	19
Hình 3.8. Hình ảnh module GPS GY-NEO 6M	20
Hình 3.9. Sơ đồ nguyên lý module GPS NEO-6M	20
Hình 3.10. Hình ảnh vi điều khiển ESP32	22
Hình 3.11. Sơ đồ chân ESP32 – 38 pins	23
Hình 3.12. Sơ đồ nguyên lý ESP32.....	23
Hình 3.13. Hình ảnh module relay	24
Hình 3.14. Sơ đồ nguyên lý module relay	24
Hình 3.15. Hình ảnh module SIM 4G A7680C.....	25
Hình 3.16. Sơ đồ nguyên lý module SIM A7680C	26
Hình 3.17. Hình ảnh module buzzer	26
Hình 3.18. Sơ đồ nguyên lý module buzzer.....	27
Hình 3.19. Sơ đồ nguyên lý mạch ổn áp LM2596S.....	28
Hình 3.20. Sơ đồ nguyên lý toàn mạch.....	29
Hình 3.21. Lưu đồ giải thuật toàn hệ thống	30

Hình 3.22. Lưu đồ giải thuật chức năng quản lý xe qua số điện thoại.....	31
Hình 3.23. Lưu đồ giải thuật chức năng định vị thông qua tin nhắn SMS	32
Hình 3.24. Lưu đồ giải thuật định vị và dẫn đường qua ứng dụng Android.....	33
Hình 3.25. Lưu đồ giải thuật chức khoá/mở khoá động cơ qua điều khiển RF ...	34
Hình 3.26. Lưu đồ giải thuật khoá/mở khoá động cơ từ xa qua tin nhắn SMS ...	35
Hình 3.27. Lưu đồ giải thuật khoá/mở khoá động cơ qua ứng dụng Android	36
Hình 3.28. Lưu đồ giải thuật của chế độ chống trộm.....	37
Hình 3.29. Lưu đồ giải thuật chức năng tìm xe trong bãi	38
Hình 4.1. Mặt trên của mô hình	39
Hình 4.2. Mặt dưới của mô hình	40
Hình 4.3. Mặt ngang của mô hình.....	40
Hình 4.4. Hình ảnh của hộp đựng mạch.....	41
Hình 4.5. Hình ảnh kết nối hệ thống với xe máy	41
Hình 4.6. Hình trước và sau khi kích hoạt khoá động cơ bằng điều khiển RF	42
Hình 4.7. Hình ảnh khoá động cơ bằng tin nhắn SMS	42
Hình 4.8. Chức năng đăng ký SĐT	43
Hình 4.9. Chức năng xem danh sách SĐT đã đăng ký	43
Hình 4.10. Chức năng xoá SĐT đã đăng ký	43
Hình 4.11. Chức năng khoá/mở khoá động cơ từ xa.....	44
Hình 4.12. Chức năng điều khiển chế độ chống trộm.....	44
Hình 4.13. Chức năng định vị và theo dõi xe	44
Hình 4.14. Chức năng cảnh báo khi xe bị rung lắc hoặc té ngã.....	45
Hình 4.15. Chức năng cảnh báo khi xe bị dắt trái phép khỏi vị trí đỗ	45
Hình 4.16. Chức năng khởi động lại hệ thống	45
Hình 4.17. Chức năng theo dõi trạng thái của hệ thống.....	45
Hình 4.18. Giao diện đăng nhập.....	46
Hình 4.19. Giao diện chính của ứng dụng	47
Hình 4.20. Giao diện chức năng dẫn đường tới xe	48
Hình 4.21. Giao diện theo dõi trạng thái xe và điều khiển hệ thống	48
Hình 4.22. Giao diện nhập mật khẩu xác thực	49

Hình 4.23. Hình ảnh kết quả so sánh sai số GPS	50
--	----

DANH MỤC BẢNG

Bảng 3.1. Bảng thông số kỹ thuật ESP32	22
Bảng 3.2. Bảng tính toán dòng tiêu thụ của các linh kiện trong hệ thống	27

CÁC TỪ VIẾT TẮT

Viết tắt	Mô tả
IoT	Internet of Things
GPS	Global Positioning System
RF	Radio Frequency
SIM	Subscriber Identity Module
AT	ATtention
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Security
UART	Universal Asynchronous Receiver / Transmitter
I2C	Inter – Integrated Circuit
BTS	Base Transceiver Station
SMS	Short Message Service
SĐT	Số điện thoại

CHƯƠNG 1

GIỚI THIỆU

1.1. GIỚI THIỆU

Hiện nay ở nước ta, tình trạng trộm cắp xe máy đang là một vấn nạn nhức nhối, gây ra những hệ lụy nghiêm trọng về kinh tế và an ninh trật tự xã hội. Sự gia tăng đáng báo động của loại tội phạm này có mối liên hệ mật thiết với việc xe máy đã trở thành phương tiện giao thông chủ yếu của người dân, đặc biệt trong bối cảnh đô thị hóa và phát triển kinh tế ngày càng diễn ra nhanh chóng tại Việt Nam. Với mục tiêu giảm thiểu tình trạng trên, dựa vào những bước tiến vượt bậc của công nghệ, nhất là sự phát triển của công nghệ IoT, đề tài “Thiết kế và thi công hệ thống định vị và chống trộm dành cho xe máy” đã được lựa chọn và thực hiện nhằm mang đến một giải pháp giúp bảo vệ tài sản cho người sử dụng xe máy.

Công nghệ Internet kết nối vạn vật (IoT) cho phép kết nối và trao đổi dữ liệu giữa các thiết bị thông qua Internet, mang đến khả năng kiểm soát và tương tác từ xa, tạo ra một môi trường sống tiện nghi và thông minh hơn cho người dùng. IoT mở ra cơ hội ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, bao gồm cả việc giám sát và bảo vệ xe máy bằng cách tích hợp các cảm biến thông minh, cho phép thu thập và truyền tải dữ liệu về vị trí, trạng thái hoạt động của xe đến người dùng.

Từ đó, nhiều phương pháp khác nhau đã được đề xuất nhằm hoàn thiện đề tài trên. Xe gắn máy không chỉ là phương tiện di chuyển chủ yếu mà còn là một tài sản có giá trị với nhiều người dân Việt Nam. Để góp phần giải quyết tình trạng trộm cắp xe máy đang diễn ra phức tạp, đề tài này được kỳ vọng sẽ góp phần vào việc giảm thiểu tình trạng trên, đồng thời thúc đẩy sự phát triển của công nghệ trong lĩnh vực an ninh và bảo vệ tài sản.

1.2. MỤC TIÊU ĐỀ TÀI

Thiết kế và thi công một hệ thống có các chức năng giúp bảo vệ xe máy cho người dùng, như chức năng quản lý xe qua số điện thoại, chức năng định vị và dẫn đường tới xe, chức năng khoá/mở khoá động cơ từ xa, chế độ chống trộm, chức năng tìm xe trong bãi. Ngoài ra, một ứng dụng Android sẽ được phát triển cho phép người dùng theo dõi liên tục thông tin vị trí xe, dẫn đường tới xe và điều khiển các chức năng của hệ thống.

1.3. GIỚI HẠN ĐỀ TÀI

Để chức năng định vị và dẫn đường tới xe có thể hoạt động, xe cần được đặt tại vị trí có tín hiệu GPS. Hệ thống và điều khiển RF kết nối và hoạt động trong phạm vi từ 100 đến 200 mét. Hệ thống sử dụng nguồn từ ắc quy xe máy, không thiết kế nguồn rời.

1.4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để thực hiện đề tài, người thực hiện đã áp dụng các phương pháp nghiên cứu sau:

- Thu thập dữ liệu: Thu thập thông tin từ nhiều nguồn khác nhau, bao gồm tài liệu về vi điều khiển và hệ thống nhúng đã được học trên trường, cũng như tự nghiên cứu trên các trang mạng và các nguồn tài liệu khoa học.
- Phân tích và tổng hợp: Sau khi thu thập dữ liệu, quá trình phân tích và tổng hợp được thực hiện dựa trên kiến thức chuyên môn về điện tử, viễn thông, lập trình nhúng. Các giải pháp tối ưu cho hệ thống được đánh giá và lựa chọn một cách khách quan, khoa học, đồng thời xác định và đề xuất biện pháp khắc phục các vấn đề tiềm ẩn.

1.5. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU

- Kiến thức lập trình ESP: nắm vững các khái niệm kỹ thuật và công cụ lập trình vi điều khiển ESP.

- Lập trình ứng dụng Android: Tìm hiểu về cách phát triển một ứng dụng Android.
- Giao thức truyền nhận SIM: Nghiên cứu các giao thức AT và HTTPS.
- Linh kiện điện tử: Tìm hiểu về các linh kiện sử dụng trong hệ thống như module GPS, module 4G, cảm biến gia tốc, rung động và các thiết bị ngoại vi khác.
- Chuẩn truyền thông UART, I2C: Nắm vững các khái niệm, nguyên lý hoạt động và cách sử dụng các chuẩn truyền thông UART, I2C.
- IoT, ThingSpeak: Tìm hiểu về các khái niệm, công nghệ và ứng dụng của IoT, về nền tảng ThingSpeak và cách tích hợp ThingSpeak vào ứng dụng Android.

1.6. BỐ CỤC QUYỀN BÁO CÁO

Báo cáo được trình bày theo bố cục gồm các chương sau:

CHƯƠNG 1 – GIỚI THIỆU: Giới thiệu khái quát về đề tài, làm rõ mục tiêu nghiên cứu và các vấn đề cần giải quyết.

CHƯƠNG 2 – CƠ SỞ LÝ THUYẾT: Trình bày các đặc điểm kỹ thuật, giao thức kết nối và ngôn ngữ lập trình liên quan đến việc thiết kế và xây dựng hệ thống.

CHƯƠNG 3 – THIẾT KẾ HỆ THỐNG: Mô tả chi tiết quá trình thiết kế và hoạt động của hệ thống, bao gồm sơ đồ nguyên lý và lưu đồ giải thuật của hệ thống.

CHƯƠNG 4 – KẾT QUẢ: Minh họa bằng hình ảnh kết quả thiết kế hệ thống và các thử nghiệm đánh giá tính năng.

CHƯƠNG 5 – KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN: Tổng kết đánh giá khả năng hoạt động của hệ thống và đề xuất các hướng phát triển tiếp theo cho đề tài.

CHƯƠNG 2

CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. TỔNG QUAN VỀ GPS

Hệ thống định vị toàn cầu (GPS) là hệ thống điều hướng dựa trên vệ tinh được tạo thành từ ít nhất 24 vệ tinh. GPS hoạt động trong mọi điều kiện thời tiết, mọi nơi trên thế giới, 24 giờ mỗi ngày, không mất phí thuê hoặc phí thiết lập sử dụng GPS. Bộ Quốc phòng Hoa Kỳ ban đầu đưa các vệ tinh vào quỹ đạo để sử dụng cho mục đích quân sự, nhưng trong những năm 1980, những vệ tinh này đã có sẵn để sử dụng cho mục đích dân sự [1].



Hình 2.1. Hình ảnh một vệ tinh của GPS

Hệ thống GPS bao gồm 3 thành phần chính:

- Trạm không gian: Bao gồm một mạng lưới các vệ tinh quay quanh Trái Đất. Hiện nay có khoảng 31 vệ tinh GPS hoạt động, được đặt trên 6 quỹ đạo khác nhau với độ cao khoảng 20.200 km so với bề mặt Trái Đất. Các vệ tinh này liên tục phát tín hiệu chứa thông tin về thời gian và vị trí của chúng.





- Trung tâm điều khiển: Gồm một mạng lưới các trạm mặt đất được đặt tại các vị trí chiến lược trên toàn cầu. Các trạm này theo dõi và điều khiển các vệ tinh GPS, đảm bảo chúng hoạt động chính xác và cập nhật thông tin cần thiết.
- Thiết bị người dùng: Là các thiết bị thu GPS, bao gồm điện thoại thông minh, máy tính bảng, thiết bị định vị cầm tay, hệ thống định vị trên xe hơi, tàu thuyền, máy bay... Các thiết bị này nhận tín hiệu từ các vệ tinh GPS, tính toán khoảng cách đến các vệ tinh và từ đó xác định vị trí của người dùng.



Hình 2.2. Minh họa các thành phần của GPS

2.2. TỔNG QUAN VỀ MẠNG 4G

4G là thế hệ thứ tư của công nghệ mạng di động, kế thừa và phát triển từ các thế hệ trước như 2G và 3G. Mạng 4G được thiết kế để cung cấp tốc độ dữ liệu cao hơn, độ trễ thấp hơn và khả năng kết nối ổn định hơn, đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng về truy cập internet di động và các ứng dụng đa phương tiện.

1G	2G	3G	4G
			
Mạng không dây thế hệ thứ 1	Mạng không dây thế hệ thứ 2	Mạng không dây thế hệ thứ 3	Mạng không dây thế hệ thứ 4
<ul style="list-style-type: none"> • Dịch vụ thoại không dây • Giao thức analog 	<ul style="list-style-type: none"> • Cải tiến chất lượng thoại, nâng tầm phủ sóng và cung cấp dịch vụ dữ liệu • Chuẩn digital đầu tiên (GSM, CDMA) 	<ul style="list-style-type: none"> • Tối ưu hóa dịch vụ dữ liệu, triển khai dịch vụ băng thông rộng, cho phép sử dụng các ứng dụng video, đồ họa và thoại... 	<ul style="list-style-type: none"> • Cải tiến của 3G về khả năng phục vụ, tốc độ và trải nghiệm băng thông rộng
Tốc độ			
2.4 kbps	64 kbps	2000 kbps	100,000 kbps

Hình 2.3. Hình ảnh so sánh các thế hệ mạng di động

Hiện nay, có hai loại công nghệ 4G chính:

- LTE: Đây là công nghệ 4G phổ biến nhất hiện nay, được sử dụng rộng rãi trên toàn thế giới. LTE cung cấp tốc độ tải xuống lên đến 150 Mbps và tốc độ tải lên 50 Mbps.
- WiMAX: Là một công nghệ 4G khác, cung cấp khả năng kết nối băng thông rộng với tốc độ tương đương với LTE và khoảng cách truyền lớn hơn so với Wi-Fi truyền thống.

Mạng 4G hoạt động dựa trên nguyên lý truyền thông không dây, sử dụng sóng radio để truyền tải dữ liệu giữa thiết bị di động của người dùng và trạm gốc (BTS) của nhà mạng. Dưới đây là các bước chính trong quá trình hoạt động của mạng 4G:

- Kết nối: Khi bật thiết bị di động hỗ trợ 4G, nó sẽ tự động tìm kiếm và kết nối với trạm gốc 4G gần nhất.
- Xác thực và cấp phép: Sau khi kết nối thành công, thiết bị sẽ gửi thông tin xác thực đến trạm gốc để xác minh quyền truy cập mạng. Nếu thông tin hợp lệ, trạm gốc sẽ cấp phép cho thiết bị truy cập vào mạng 4G.

- Truyền dữ liệu: Khi đã được cấp phép, thiết bị có thể gửi và nhận dữ liệu qua mạng 4G. Dữ liệu được chia thành các gói nhỏ và truyền đi dưới dạng sóng radio.
- Điều khiển và quản lý: Trong quá trình hoạt động, mạng 4G liên tục thực hiện các tác vụ điều khiển và quản lý, bao gồm:
 - + Quản lý tài nguyên: Phân bổ băng thông và các tài nguyên khác cho các thiết bị một cách hiệu quả.
 - + Điều khiển công suất: Điều chỉnh công suất phát của thiết bị và trạm gốc để đảm bảo chất lượng tín hiệu và tiết kiệm năng lượng.
 - + Chuyển giao: Khi thiết bị di chuyển, nó có thể chuyển đổi giữa các trạm gốc khác nhau mà không làm gián đoạn kết nối.
- Kết thúc kết nối: Khi bạn không sử dụng mạng 4G nữa, thiết bị sẽ gửi tín hiệu kết thúc kết nối đến trạm gốc để giải phóng tài nguyên.

Mạng 4G đã thay đổi cách chúng ta sử dụng điện thoại di động và truy cập internet. Nó không chỉ giúp cải thiện trải nghiệm người dùng với các ứng dụng hiện có mà còn mở ra nhiều khả năng mới cho các ứng dụng và dịch vụ trong tương lai, như xe tự lái, thành phố thông minh và IoT.

2.3. TỔNG QUAN VỀ SÓNG RF

Tần số vô tuyến (RF) là một dải tần số trong phổ điện từ, nằm trong khoảng từ 3 kHz đến 300 GHz. Sóng RF là sóng điện từ mang năng lượng và thông tin, được sử dụng rộng rãi trong truyền thông và tín hiệu radar. Thuật ngữ "radio frequency", hay tần số vô tuyến, không chỉ đơn thuần mô tả một dải tần số dao động điện từ, mà còn được sử dụng rộng rãi để chỉ phương thức truyền thông không dây, đối lập với truyền thông thông qua dây dẫn. Điều này cho thấy RF đóng vai trò quan trọng trong việc kết nối các thiết bị mà không cần dây dẫn. Nhờ có RF, chúng ta có thể gửi thông tin qua không gian một cách dễ dàng và nhanh chóng, từ việc gửi tin nhắn đơn giản đến việc truyền tải dữ liệu phức tạp.

Để thu nhận sóng radio, ta cần ăng-ten và bộ điều hợp radio để lọc ra tần số mong muốn. Có hai phương pháp lọc phổ biến: sử dụng bộ lọc (kết hợp tụ

điện và cuộn cảm) để tăng cường dao động ở dải tần cụ thể, hoặc sử dụng quá mẫu để chọn lọc tần số quan trọng từ một loạt tần số rộng.

Trong lĩnh vực điều khiển thiết bị từ xa, sóng RF thường được sử dụng ở hai tần số phổ biến là 433MHz và 315MHz. Tần số 433MHz thuộc dải tần số UHF, nằm trong khoảng từ 400MHz đến 512MHz, trong khi tần số 315MHz thuộc dải VHF, có phạm vi từ 136MHz đến 174MHz.

Kỹ thuật điều chế ASK (Amplitude Shift Keying) thường được sử dụng ở phía bộ phát. Đây là phương pháp điều chế tín hiệu số, trong đó biên độ của sóng mang RF được thay đổi để biểu diễn thông tin. Cụ thể, khi truyền bit "1", biên độ sóng mang sẽ được đặt ở mức cao, trong khi truyền bit "0", biên độ sóng mang sẽ được đặt ở mức thấp.

Sóng RF cũng giống như các loại sóng điện từ khác, tuân theo các nguyên lý vật lý cơ bản như phản xạ, khúc xạ và giao thoa khi truyền trong môi trường. Đặc biệt, sóng RF có khả năng đâm xuyên tốt qua nhiều vật liệu. Tuy nhiên, tầm xa truyền thông của sóng RF không cố định mà phụ thuộc vào nhiều yếu tố, bao gồm:

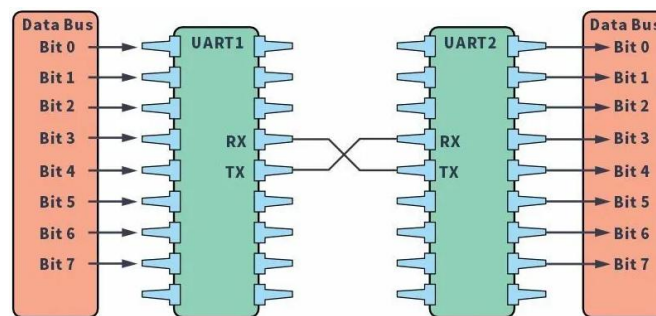
- Tần số: Tần số càng thấp, sóng RF càng dễ dàng truyền đi xa hơn.
- Độ ẩm không khí: Độ ẩm cao có thể làm suy giảm tín hiệu RF.
- Công suất phát: Công suất phát càng lớn tín hiệu càng mạnh và truyền đi xa hơn.
- Độ nhạy thu: Thiết bị thu có độ nhạy cao có thể thu nhận được tín hiệu yếu từ khoảng cách xa hơn.

Sóng RF được sử dụng trong các hệ thống liên lạc thông qua ba loại kết nối chính:

- Đơn công (Simplex): Thông tin chỉ truyền một chiều, từ điểm A đến điểm B, thường dùng trong điều khiển từ xa.
- Bán song công (half-duplex): Thông tin truyền hai chiều nhưng không đồng thời, ví dụ như bộ đàm.
- Song công (full-duplex): Thông tin truyền đồng thời hai chiều, cho phép gửi và nhận cùng lúc, ví dụ như điện thoại di động.

2.4. GIỚI THIỆU VỀ CHUẨN TRUYỀN THÔNG UART

UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) là một giao thức truyền thông phần cứng dùng giao tiếp nối tiếp không đồng bộ và có thể cấu hình được tốc độ. Giao thức UART là một giao thức đơn giản và phổ biến, bao gồm hai đường truyền dữ liệu độc lập là TX (truyền) và RX (nhận). Dữ liệu được truyền và nhận qua các đường truyền này dưới dạng các khung dữ liệu (data frame) có cấu trúc chuẩn, với một bit bắt đầu (start bit), một số bit dữ liệu (data bits), một bit kiểm tra chẵn lẻ (parity bit) và một hoặc nhiều bit dừng (stop bit). Thông thường, tốc độ truyền của UART được đặt ở một số chuẩn, chẳng hạn như 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 baud và các tốc độ khác. Tốc độ truyền này định nghĩa số lượng bit được truyền qua mỗi giây. Các tốc độ truyền khác nhau thường được sử dụng tùy thuộc vào ứng dụng và hệ thống sử dụng [2].



Hình 2.4. Chuẩn truyền thông UART

UART hỗ trợ ba kiểu giao tiếp: Simplex (đơn công), Half-duplex (bán song công) và Full-duplex (song công). Trong đó, Full-duplex là kiểu được sử dụng phổ biến nhất nhờ khả năng tối ưu hóa hiệu quả truyền thông.

Các thông số quan trọng trong UART bao gồm:

- Tốc độ Baud (Baud Rate): Số bit truyền mỗi giây (bps), thường là 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bps.
- Số bit dữ liệu (Data Bits): Số bit dữ liệu trong mỗi khung truyền, thường là 8 bit.
- Số bit dừng (Stop Bits): Số bit dừng sau mỗi khung truyền, thường là 1 hoặc 2 bit.
- Bit chẵn lẻ (Parity): Bit kiểm tra lỗi, có thể là none, even hoặc odd.

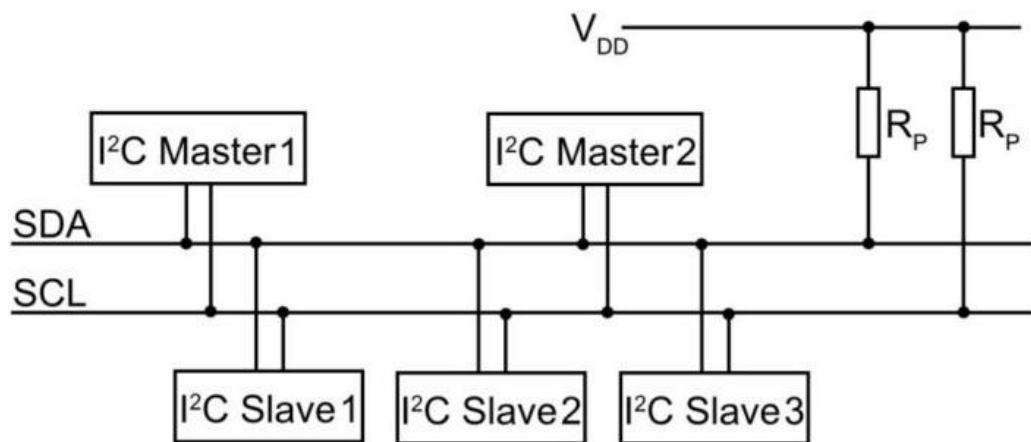
2.5. GIỚI THIỆU VỀ CHUẨN TRUYỀN THÔNG I2C

I2C hay IIC (Inter – Integrated Circuit) là 1 giao thức giao tiếp nối tiếp đồng bộ được phát triển bởi Philips Semiconductors, sử dụng để truyền nhận dữ liệu giữa các IC với nhau chỉ sử dụng hai đường truyền tín hiệu. I2C kết hợp các tính năng tốt nhất của SPI và UART. I2C có thể kết nối nhiều slave với một master duy nhất (như SPI) và có thể có nhiều master điều khiển một hoặc nhiều slave [3].

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

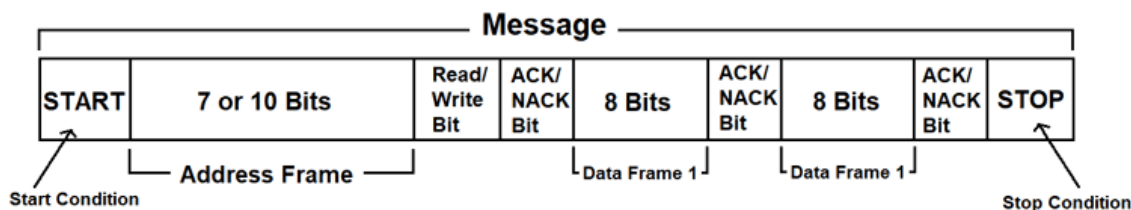
- SDA (Serial Data) - đường truyền cho master và slave để gửi và nhận dữ liệu.
- SCL (Serial Clock) - đường mang tín hiệu xung nhịp.

Các bit dữ liệu sẽ được truyền từng bit một dọc theo một đường duy nhất (SDA) theo các khoảng thời gian đều đặn được thiết lập bởi 1 tín hiệu đồng hồ (SCL) [3].



Hình 2.5. Chuẩn truyền thông I2C

Trong giao tiếp I2C, dữ liệu được truyền dưới dạng các thông điệp, mỗi thông điệp gồm nhiều khung dữ liệu. Mỗi thông điệp bắt đầu bằng một khung địa chỉ chứa địa chỉ nhị phân của thiết bị slave và một hoặc nhiều khung dữ liệu chứa dữ liệu cần truyền. Ngoài ra, thông điệp còn bao gồm các điều kiện bắt đầu và kết thúc (Start/Stop conditions), bit đọc/ghi (Read/Write bit) và bit ACK/NACK giữa mỗi khung dữ liệu.



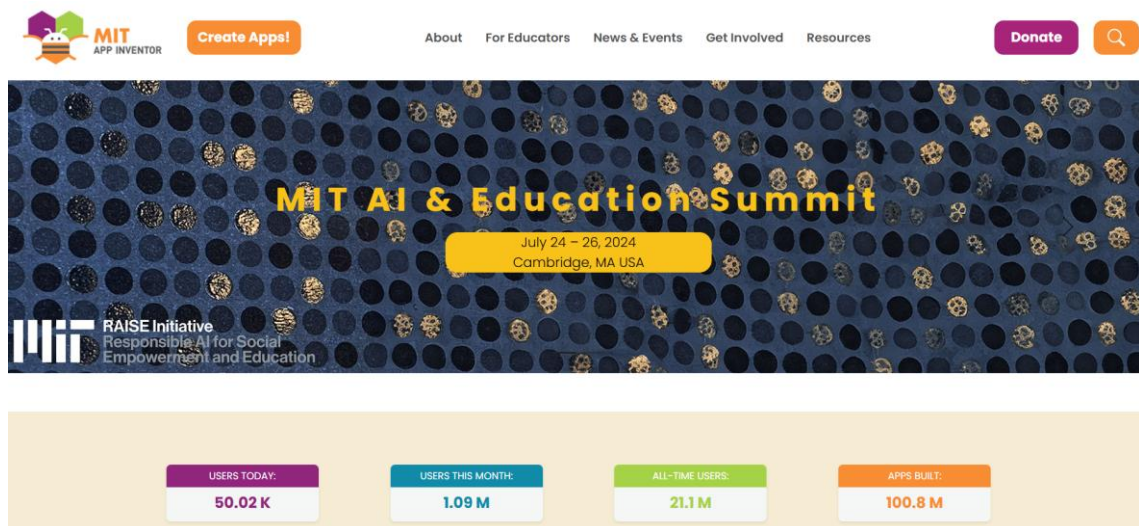
Hình 2.6. Cấu trúc một khung dữ liệu của I2C

- Start Condition: Tín hiệu bắt đầu.
- Địa chỉ thiết bị (7-bit hoặc 10-bit): Địa chỉ của thiết bị slave mà master muốn giao tiếp, bao gồm cả bit R/W (đọc/ghi).
- Bit Ack/Nack: Bit xác nhận hoặc không xác nhận được gửi bởi slave để báo hiệu cho master biết đã nhận được địa chỉ.
- Dữ liệu (8-bit): Các byte dữ liệu được truyền giữa master và slave. Mỗi byte dữ liệu được theo sau bởi một bit Ack/Nack.
- Stop Condition: Tín hiệu kết thúc.

2.6. GIỚI THIỆU VỀ MIT APP INVENTOR VÀ THINGSPEAK

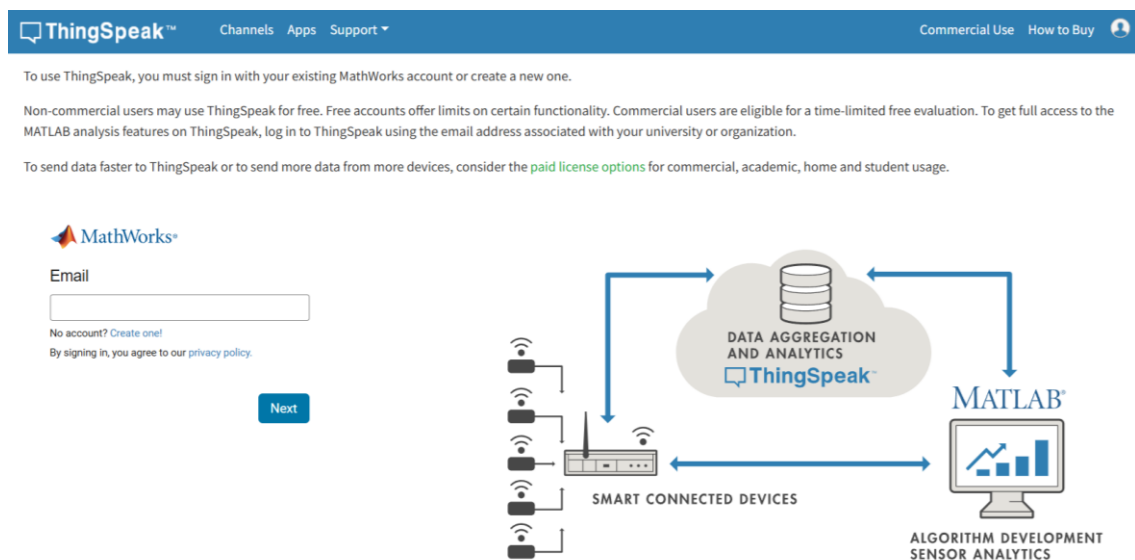
Để giúp việc theo dõi và điều khiển hệ thống định vị và chống trộm cho xe máy được thuận tiện hơn, một ứng dụng Android hoàn chỉnh đã được phát triển. Ứng dụng này cho phép người dùng theo dõi trạng thái hệ thống, vị trí xe, cung cấp tính năng dẫn đường đến xe và điều chỉnh các chức năng của hệ thống. MIT App Inventor là công cụ được sử dụng để thiết kế ứng dụng Android, trong khi dữ liệu của hệ thống được lưu trữ trên nền tảng ThingSpeak.

MIT App Inventor là một nền tảng lập trình trực quan, mã nguồn mở, được phát triển bởi Viện Công nghệ Massachusetts (MIT). Với giao diện kéo thả đơn giản và các khối lệnh trực quan, MIT App Inventor cho phép người dùng, kể cả những người không có kinh nghiệm lập trình, có thể dễ dàng tạo ra các ứng dụng Android của riêng mình. Nền tảng này cung cấp một loạt các công cụ và tính năng mạnh mẽ, giúp người dùng xây dựng các ứng dụng đa dạng, từ các ứng dụng đơn giản như trò chơi, công cụ tính toán đến các ứng dụng phức tạp hơn như ứng dụng điều khiển thiết bị IoT, ứng dụng xử lý dữ liệu.



Hình 2.7. Hình ảnh trang web MIT App Inventor

ThingSpeak là một nền tảng IoT mã nguồn mở, được phát triển bởi MathWorks, cho phép người dùng thu thập, lưu trữ, phân tích và trực quan hóa dữ liệu từ các thiết bị IoT một cách dễ dàng và hiệu quả. Nền tảng này cung cấp nhiều tính năng như tạo bảng điều khiển trực quan, xây dựng ứng dụng web, gửi cảnh báo và tích hợp với các dịch vụ đám mây khác, giúp người dùng khai thác tối đa tiềm năng của dữ liệu IoT.



Hình 2.8. ThingSpeak – nền tảng lưu trữ dữ liệu của hệ thống

CHƯƠNG 3

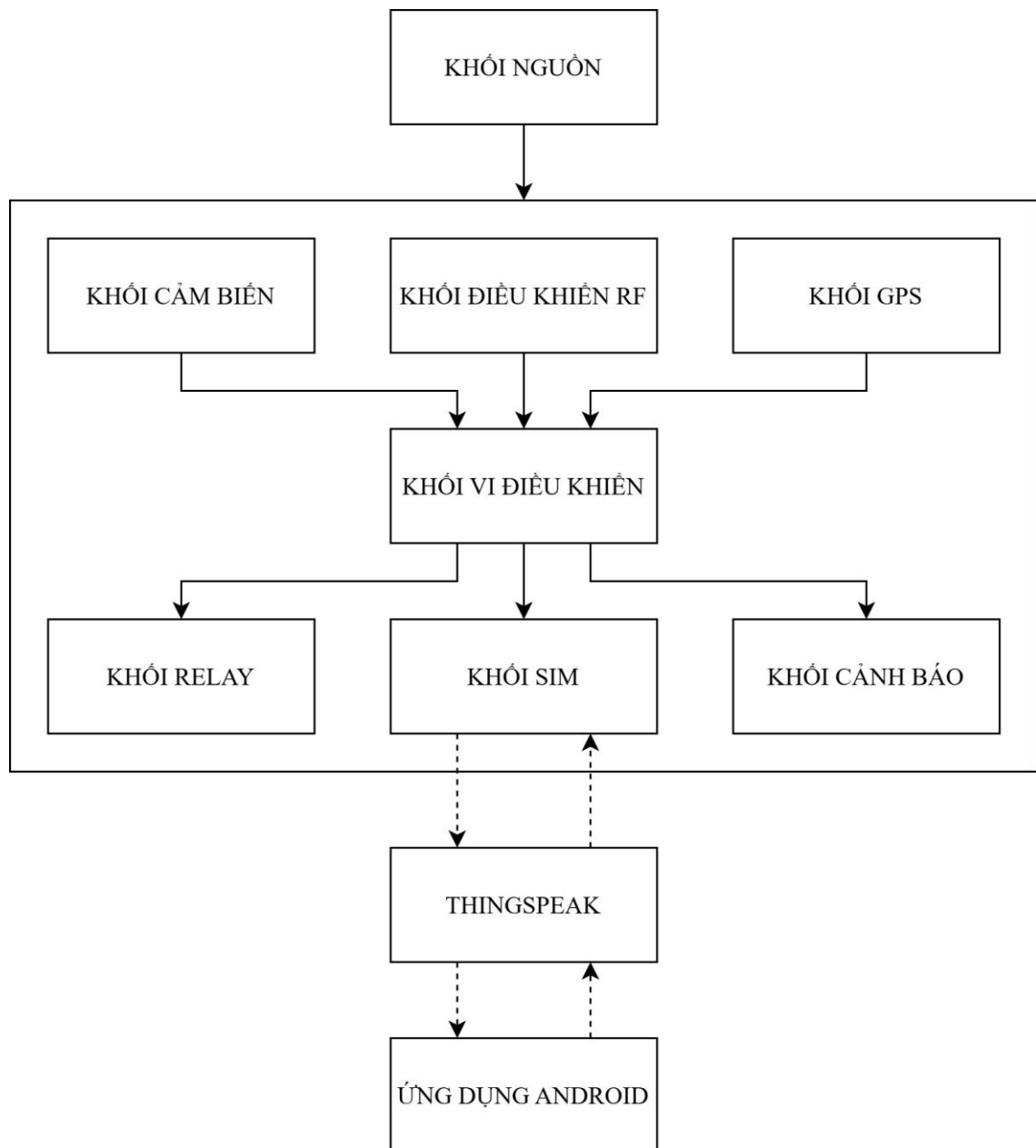
THIẾT KẾ HỆ THỐNG

3.1. ĐẶC TẢ HỆ THỐNG

Người thực hiện đã xác định các yêu cầu cụ thể để thiết kế một hệ thống định vị và chống trộm cho xe máy, bao gồm:

- Quản lý xe qua số điện thoại: đăng ký và quản lý các số điện thoại đã đăng ký. Những số điện thoại này được dùng để nhận các cảnh báo về xe và điều khiển hệ thống.
- Định vị và dẫn đường tới xe: xác định vị trí của xe thông qua nhiều phương thức khác nhau, dẫn đường tới xe thông qua ứng dụng Android.
- Khoá/mở khoá động cơ từ xa: thông qua điều khiển RF, tin nhắn SMS hoặc ứng dụng Android.
- Chế độ chống trộm: khi được kích hoạt, hệ thống sẽ hú còi báo động và gửi tin nhắn SMS kèm vị trí xe nếu phát hiện có người cố tình dắt xe khỏi vị trí đỗ hoặc có tác động trái phép lên xe.
- Tìm xe trong bãi: dễ dàng tìm thấy xe trong bãi đỗ bằng điều khiển RF và âm thanh còi báo.
- Cảnh báo quá tốc độ: gửi cảnh báo bằng tin nhắn SMS khi người dùng chạy xe vượt quá tốc độ đã thiết lập trong hệ thống.

Dựa trên các yêu cầu đã được xác định, sơ đồ khối của hệ thống được trình bày như hình dưới đây:



Hình 3.1. Sơ đồ khối của toàn hệ thống

Dựa vào sơ đồ khối trên, chức năng của từng khối được phân tích như sau:

- Khối nguồn: Đảm nhiệm vai trò cung cấp năng lượng để toàn bộ hệ thống hoạt động ổn định.
- Khối cảm biến: Có chức năng phát hiện rung động thông qua cảm biến rung, nhận biết khi xe té ngã bằng cách sử dụng cảm biến gia tốc để tính toán các giá trị góc nghiêng của xe và truyền các giá trị này đến khối vi điều khiển.

- Khối điều khiển RF: Bộ phận này tiếp nhận tín hiệu RF từ điều khiển RF, cho phép thực hiện các chức năng khoá/mở khoá xe, tìm kiếm xe thông qua còi báo và kích hoạt chế độ chống trộm.
- Khối GPS: Bộ phận này có chức năng xác định vị trí và tốc độ của xe máy và truyền thông tin vị trí đến khối vi điều khiển.
- Khối vi điều khiển: Đây là bộ phận quan trọng nhất của hệ thống, là nơi điều phối hoạt động của các cảm biến, thực hiện các thuật toán xử lý dữ liệu và đưa ra các quyết định điều khiển. Khối này cũng chịu trách nhiệm quản lý khối SIM để truyền nhận dữ liệu và tương tác với người dùng.
- Khối relay: Có nhiệm vụ đóng/ngắt mạch điện của động cơ xe máy theo lệnh từ khối vi điều khiển, giúp thực hiện chức năng khoá/mở khoá động cơ xe.
- Khối SIM: Bộ phận này cho phép tương tác với người dùng thông qua tin nhắn SMS và đóng vai trò cầu nối giữa khối vi điều khiển với nền tảng ThingSpeak, giúp truyền tải dữ liệu và cho phép điều khiển, giám sát hệ thống từ xa thông qua ứng dụng Android.
- Khối cảnh báo: Có nhiệm vụ phát ra âm thanh báo động thông qua còi báo khi hệ thống được kích hoạt ở chế độ chống trộm hoặc khi tìm kiếm xe.

3.2. THIẾT KẾ TỪNG KHỐI

3.2.1. Khối cảm biến

Trong một hệ thống chống trộm xe máy, việc lựa chọn cảm biến phù hợp đóng vai trò then chốt để đảm bảo hiệu quả phát hiện các tác động lên xe máy.

Hiện nay, thị trường cung cấp đa dạng các loại cảm biến, tuy nhiên, để đáp ứng yêu cầu về tính năng phát hiện rung động và té ngã, đồng thời đảm bảo thiết kế nhỏ gọn, tích hợp dễ dàng vào hệ thống, hai loại cảm biến sau đây đã được lựa chọn.

Cảm biến rung SW – 420 là một module cảm biến nhỏ gọn và tiện lợi, được thiết kế để phát hiện các rung động cơ học từ mọi hướng. Cảm biến này được ứng dụng rộng rãi trong các hệ thống chống trộm, hệ thống cảnh báo, đo lường, điều khiển tự động.

Điểm đáng chú ý của cảm biến SW – 420 là biến trở tích hợp trên bo mạch, cho phép điều chỉnh ngưỡng nhạy cảm với rung động một cách dễ dàng. Khi không có rung động, tín hiệu đầu ra của cảm biến ở mức thấp và sẽ chuyển sang mức cao ngay khi phát hiện rung động, giúp cho việc tích hợp và xử lý tín hiệu trở nên đơn giản.

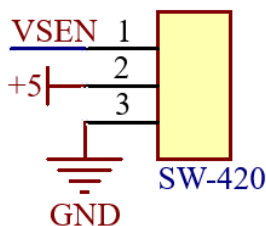


Hình 3.2. Hình ảnh cảm biến rung SW – 420

Thông số kỹ thuật [4]:

- Điện áp: 3.3-5V
- Dòng tiêu thụ: 15mA
- Biến trở điều chỉnh ngưỡng so sánh
- Kích thước : 32x14MM
- Chân sử dụng: VCC, GND, DO

Cảm biến rung SW – 420 được thiết kế với 3 chân kết nối chính: VCC, GND và DO.



Hình 3.3. Sơ đồ nguyên lý cảm biến rung SW – 420

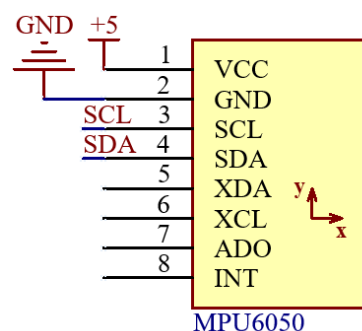
Cảm biến gia tốc GY – 521 là một module cảm biến đa năng tích hợp cả cảm biến gia tốc 3 trục và con quay hồi chuyển 3 trục. GY – 521 có khả năng đo lường chính xác cả gia tốc tuyến tính và tốc độ góc quay, cung cấp thông tin chi tiết về chuyển động và định hướng của vật thể. Nhờ giao tiếp I2C đơn giản, GY – 521 dễ dàng tích hợp với các vi điều khiển và được hỗ trợ bởi cộng đồng người dùng lớn với nhiều thư viện và mã nguồn sẵn có.



Hình 3.4. Hình ảnh cảm biến gia tốc GY – 521

Thông số kỹ thuật [5]:

- Điện áp sử dụng: 3~5VDC
- Điện áp giao tiếp: 3~5VDC
- Dòng điện tiêu thụ: 5mA
- Chuẩn giao tiếp: I2C
- Giá trị Gyroscopes trong khoảng: +/- 250 500 1000 2000 degree/sec
- Giá trị Acceleration trong khoảng: +/- 2g, +/- 4g, +/- 8g, +/- 16g



Hình 3.5. Sơ đồ nguyên lý cảm biến gia tốc GY – 521

3.2.2. Khối điều khiển rf

Đối với hệ thống chống trộm xe máy, để điều khiển các chức năng cơ bản của hệ thống như tìm kiếm xe, bật/tắt chế độ chống trộm, khoá/mở khoá động cơ, chúng ta cần sử dụng một bộ điều khiển từ xa. Bộ điều khiển này đóng vai trò cầu nối giao tiếp giữa người dùng và hệ thống chống trộm, giúp người dùng dễ dàng quản lý và bảo vệ xe máy từ xa. Do đó, khối điều khiển từ xa đã được thiết kế bao gồm một module thu tín hiệu từ bộ điều khiển từ xa. Để tối ưu hóa khả năng thu nhận tín hiệu giữa các linh kiện trong khối điều khiển từ xa về cả khoảng cách và tốc độ truyền nhận, module thu RF 433MHz đã được lựa chọn. Module này được ưa chuộng bởi thiết kế nhỏ gọn và khả năng thu tín hiệu hiệu quả.

Module RF 433MHz là một thiết bị thu phát sóng vô tuyến nhỏ gọn, hoạt động ở tần số 433MHz. Với ưu điểm giá thành rẻ, dễ sử dụng và phạm vi hoạt động rộng, module này thường được ứng dụng trong các hệ thống điều khiển từ xa, báo động, đo lường và thu thập dữ liệu, cũng như tự động hóa. Giao tiếp với module RF 433MHz thường thông qua các chân dữ liệu (DATA), nguồn (VCC) và đất (GND). Module có thể giao tiếp với vi điều khiển hoặc các thiết bị khác thông qua giao thức UART hoặc các chân GPIO. Tuy nhiên, cần lưu ý về khả năng bị nhiễu và vấn đề bảo mật khi sử dụng module RF 433MHz. Nhìn chung, đây là một giải pháp truyền tín hiệu không dây hiệu quả và tiết kiệm chi phí, phù hợp cho nhiều ứng dụng khác nhau, từ các dự án điện tử nhỏ đến các hệ thống phức tạp hơn.

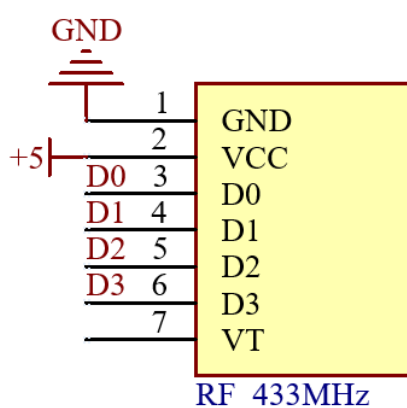


Hình 3.6. Hình ảnh module thu RF 433MHz

Thông số kỹ thuật [6]:

- Điện áp làm việc: DC3.3 ~ 5V
- Dòng điện: $\leq 5\text{mA}$
- Tần số làm việc: 433MHz
- Độ nhạy: -108dB
- Khoảng cách thu: 150m
- Dải tần số: $\pm 0.2\text{MHz}$
- Nhiệt độ làm việc : -25 ~ 75 độ C

Module thu RF 433MHz có nhiệm vụ nhận tín hiệu từ điều khiển RF và chuyển tiếp đến khối vi điều khiển. Nhờ đó, hệ thống có thể thực hiện các chức năng như tìm kiếm xe, kích hoạt chế độ chống trộm hoặc điều khiển relay để khoá/mở khoá động cơ xe, đảm bảo sự an toàn và tiện dụng cho chủ xe.



Hình 3.7. Sơ đồ nguyên lý module thu RF 433MHz

3.2.3. Khối gps

Khối GPS được sử dụng để xác định vị trí của xe máy trong các tình huống như té ngã, rung lắc hoặc khi nhận được yêu cầu theo dõi vị trí liên tục từ người dùng. Để đáp ứng yêu cầu này, một module GPS có khả năng định vị chính xác, thu thập thông tin tọa độ và gửi về khối vi xử lý là cần thiết. Module GPS GY-NEO 6M đã được lựa chọn nhờ kích thước nhỏ gọn, tiêu thụ điện năng thấp và khả năng truyền nhận thông tin tọa độ hiệu quả.

Module GPS GY-NEO 6M là một giải pháp định vị toàn cầu nhỏ gọn nhưng mạnh mẽ, tích hợp chip NEO-6M tiên tiến của U-blox. Nhờ thiết kế tối

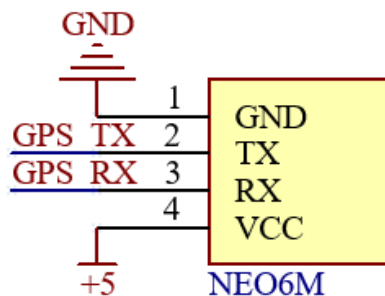
ưu, module này tiêu thụ điện năng thấp, phù hợp với các ứng dụng di động và có độ chính xác cao khi xác định vị trí, tốc độ và thời gian. Giao tiếp với module dễ dàng thông qua giao thức UART, cho phép kết nối linh hoạt với vi điều khiển hoặc các thiết bị khác. Với những ưu điểm này, GY-NEO 6M được ứng dụng rộng rãi trong việc định vị xe, theo dõi đối tượng, điều hướng và các dự án IoT. Tuy nhiên, để đạt hiệu suất tối ưu, cần kết nối module với ăng-ten GPS và cấu hình phù hợp với yêu cầu sử dụng.



Hình 3.8. Hình ảnh module GPS GY-NEO 6M

Thông số kỹ thuật [7]:

- Nguồn hoạt động: 3.3 – 5.5V
- Dòng hoạt động bình thường: 50 mA
- Giao tiếp UART/TTL
- Baud rate: Gồm nhiều mức khác nhau 1200, 2400, 4800, 19200, 38400, 9600 (mặc định), 57600, 115200,...
- Kích cỡ module : 39x25.5mm



Hình 3.9. Sơ đồ nguyên lý module GPS NEO-6M

3.2.4. Khối vi điều khiển

Nhằm đảm bảo hệ thống định vị và chống trộm xe máy hoạt động hiệu quả, cần có một bộ não trung tâm điều khiển toàn bộ quá trình, đó chính là khối vi điều khiển – bộ não của toàn hệ thống. Khối vi điều khiển đóng vai trò như trung tâm xử lý thông tin, tiếp nhận tín hiệu từ các cảm biến, đưa ra quyết định và điều khiển các thiết bị ngoại vi như còi báo động, đèn báo hiệu, module GPS... Hiện nay trên thị trường cung cấp nhiều vi điều khiển đáp ứng được các yêu cầu này, như Arduino Uno, ESP32, Raspberry Pi và STM32.

Trong hệ thống này, vi điều khiển ESP32 được lựa chọn làm bộ xử lý trung tâm bởi những ưu điểm vượt trội như giá thành hợp lý, tốc độ xử lý nhanh, tích hợp sẵn nhiều ngoại vi (Wi-Fi, Bluetooth), hỗ trợ đa dạng chuẩn giao tiếp và nhiều chân kết nối. Nhờ đó, ESP32 là lựa chọn tối ưu, đảm bảo hệ thống định vị và chống trộm xe máy hoạt động ổn định và hiệu quả.

ESP32 là một dòng vi điều khiển hệ thống trên chip (SoC) do Espressif Systems phát triển, nổi bật với khả năng tích hợp Wi-Fi và Bluetooth năng lượng thấp. Được thiết kế trên tiến trình 40nm của TSMC, ESP32 cung cấp hiệu suất mạnh mẽ và tiết kiệm năng lượng, phù hợp cho nhiều ứng dụng IoT khác nhau.

Điểm nổi bật của ESP32 là bộ xử lý Xtensa LX6 lõi kép, tốc độ lên đến 240MHz, cùng với 520KB SRAM và khả năng hỗ trợ flash ngoài lên đến 16MB. Điều này cho phép ESP32 xử lý các tác vụ phức tạp và lưu trữ lượng lớn dữ liệu. Bên cạnh đó, ESP32 còn được trang bị nhiều tính năng ngoại vi như cảm biến Hall, cảm biến nhiệt độ, ADC, DAC, giao tiếp SPI, I2C, UART, và PWM, mang lại sự linh hoạt và tiện lợi trong việc kết nối với các thiết bị ngoại vi khác.

Nhờ tính linh hoạt, đa dạng tính năng, khả năng xử lý mạnh mẽ và độ ổn định cao, vi điều khiển ESP32 đóng vai trò then chốt trong việc điều khiển các thành phần và thực hiện các chức năng quan trọng của hệ thống định vị và chống trộm xe máy.



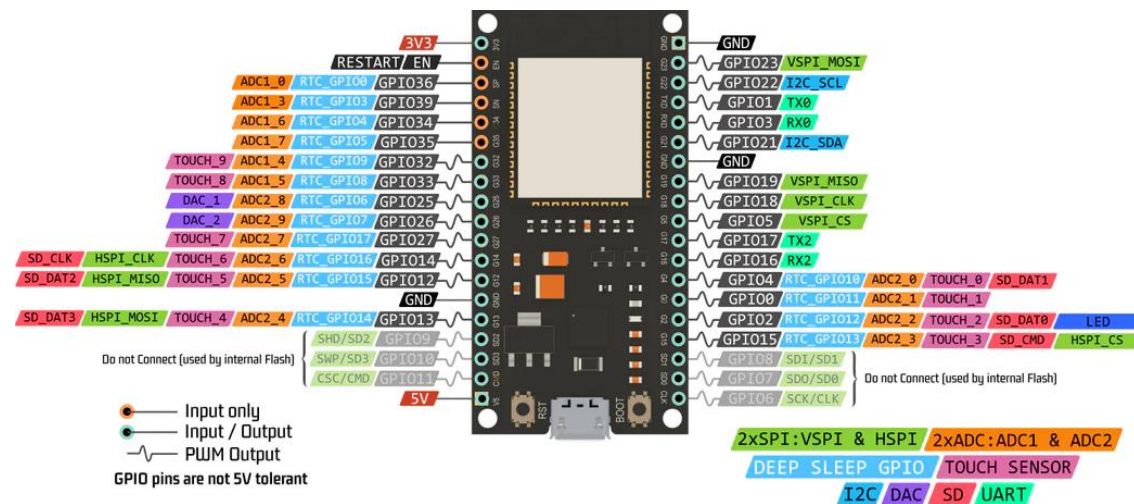
Hình 3.10. Hình ảnh vi điều khiển ESP32

Thông số kỹ thuật của ESP32 được trình bày ở bảng sau đây:

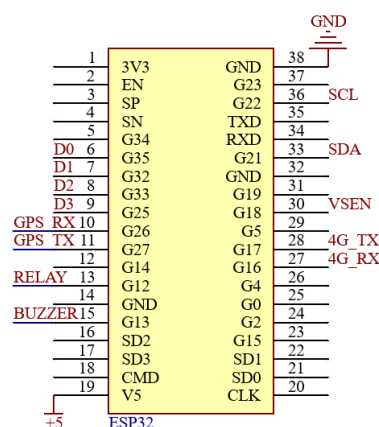
Bảng 3.1. Bảng thông số kỹ thuật ESP32

Thông số kỹ thuật	Giá trị
CPU	Xtensa Dual-Core 32-bit LX6 với tần số hoạt động lên đến 240 MHz
Bộ nhớ trong	448 KBytes ROM và 520 KBytes SRAM
Wi-Fi	802.11 b/g/n/e/i
Bluetooth	BR/EDR phiên bản v4.2 và BLE
Ethernet MAC	DMA và IEEE 1588
Giao tiếp ngoại vi	Bộ chuyển đổi ADC 12 bit: 16 kênh Bộ chuyển đổi DAC 8 bit: 2 kênh 10 chân để giao tiếp với cảm biến chạm (Touch sensor) IR (TX/RX) Ngõ ra PWM cho điều khiển Motor LED PWM: 16 kênh Cảm biến Hall Cảm biến nhiệt độ 4 X SPI 2 X I ² S 2 X I ² C 3 X UART
Nhiệt độ hoạt động	-40°C đến 85°C
Điện áp hoạt động	5V
Dòng tiêu thụ ổn định	90mA

Sơ đồ chân ESP32 cung cấp cái nhìn trực quan về vị trí và chức năng của mỗi chân, hỗ trợ người dùng trong việc lựa chọn sử dụng chúng hiệu quả cho đề tài.



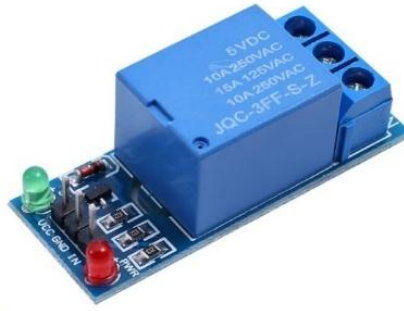
Hình 3.11. Sơ đồ chân ESP32 – 38 pins



Hình 3.12. Sơ đồ nguyên lý ESP32

3.2.5. Khối relay

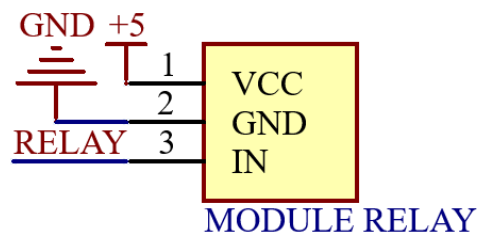
Khối Relay đóng vai trò như một công tắc điện, có khả năng bật/tắt nguồn cung cấp cho động cơ xe khi nhận tín hiệu điều khiển từ khối vi điều khiển. Việc lựa chọn module relay kích mức cao trong hệ thống chống trộm xe máy này là do những ưu điểm vượt trội của nó, bao gồm khả năng cách ly điện an toàn giữa mạch điều khiển và mạch tải, chịu được dòng điện lớn của động cơ, dễ dàng kích hoạt bằng tín hiệu điện áp cao và có giá thành hợp lý, đảm bảo tính an toàn và hiệu quả cho toàn bộ hệ thống.



Hình 3.13. Hình ảnh module relay

Thông số kỹ thuật [8]:

- Mức logic : 5V
- Điều khiển đóng ngắt điện DC hoặc AC, bạn có thể điều khiển tải AC 220 V 10A
- + Có tiếp điểm thường mở và thường đóng:
- + NO : thường mở (khi kích tiếp điểm đóng lại)
- + COM : chung
- + NC : Thường đóng (khi kích tiếp điểm mở ra)



Hình 3.14. Sơ đồ nguyên lý module relay

3.2.6. Khối sim

Để kết nối người dùng với hệ thống chống trộm xe máy, một khối SIM đã được tích hợp, cho phép phân tích và xử lý tin nhắn từ người dùng để điều khiển hệ thống và gửi phản hồi. Khối SIM này cũng có khả năng truyền dữ liệu lên ThingSpeak, tạo điều kiện cho việc giám sát và điều khiển hệ thống từ xa. Module SIM 4G SIMCOM A7680C được lựa chọn do đáp ứng yêu cầu về hiệu suất truyền dữ liệu, kích thước nhỏ gọn, phù hợp với thiết kế tổng thể của hệ thống.

A7680C là một module SIM 4G LTE Cat1 siêu nhỏ và siêu mỏng. Module này hỗ trợ các tiêu chuẩn truyền thông không dây LTE-TDD/LTE-FDD, với tốc độ downlink tối đa 10Mbps và tốc độ uplink tối đa 5Mbps.

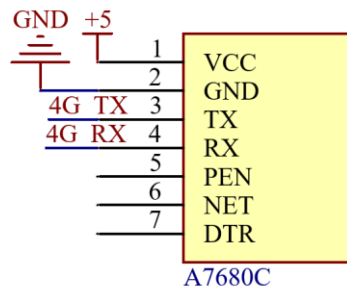
A7680C được tích hợp nhiều giao thức mạng và hỗ trợ trình điều khiển cho các hệ điều hành phổ biến như Windows, Linux và Android. Nhờ kích thước nhỏ gọn và hiệu suất tốt, module này là một lựa chọn phù hợp cho các ứng dụng IoT, đặc biệt là trong lĩnh vực chống trộm xe máy, nơi không gian lắp đặt hạn chế và yêu cầu kết nối ổn định.



Hình 3.15. Hình ảnh module SIM 4G A7680C

Thông số kỹ thuật [9]:

- Mạng sử dụng: 4G Cat.1
- Điện áp hoạt động: 4.5-16V
- Dòng điện tiêu thụ: 2000mA
- Mức logic I/OTTL(Serial 3.3V, 5V)
- Kiểu ăngten: IPEX 1
- Kiểu khay sim NANO SIM
- Kích thước: 28×26.8×5.5mm
- Nhiệt độ hoạt động: -40-85 độ
- Băng tần hỗ trợ:LTE-TDD: B34/B38/B39/B40/B41
- LTE-FDD: B1/B3/B5/B8
- Tốc độ : LTE(Mbps): 10(DL) / 5(UL)
- Giao thức hỗ trợ: TCP/IP / IPV4 / IPV6 / Multi-PDP / FTP / FTPS / HTTP / HTTPS / DNS



Hình 3.16. Sơ đồ nguyên lý module SIM A7680C

3.2.7. Khối cảnh báo

Trong quá trình phát triển hệ thống định vị và chống trộm cho xe máy, nhiều giải pháp báo động khác nhau đã được xem xét. Mỗi loại thiết bị đều có ưu nhược điểm riêng, từ đèn báo hiệu trực quan đến loa báo hiệu âm thanh lớn. Tuy nhiên, sau khi cân nhắc kỹ lưỡng về hiệu quả, chi phí và tính phù hợp với mục tiêu của đồ án, module buzzer 5V đã được chọn làm thiết bị báo động chính.

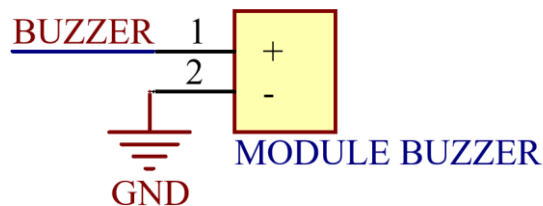
Khi hệ thống nhận tín hiệu RF tìm kiếm xe, còi buzzer được cấp nguồn 5V và phát ra âm thanh báo động để thông báo cho chủ xe. Trong chế độ chống trộm, nếu cảm biến rung hoặc cảm biến gia tốc phát hiện tác động lên xe, tín hiệu sẽ được gửi đến khối vi điều khiển. Khối vi điều khiển sau đó sẽ kích hoạt còi buzzer để phát ra âm thanh cảnh báo.



Hình 3.17. Hình ảnh module buzzer

Thông số kỹ thuật [10]:

- Điện áp hoạt động : 3.5V ~ 5.5V
- Dòng hoạt động: 30mA / 5VDC
- Tần số cộng hưởng 2500Hz \pm 300Hz
- Đầu ra âm thanh tối thiểu 85Db @ 10cm
- Nhiệt độ làm việc: -20°C ~ 70°C



Hình 3.18. Sơ đồ nguyên lý module buzzer

3.2.8. Khối nguồn

Khối nguồn đóng cung cấp năng lượng cần thiết để duy trì hoạt động ổn định và liên tục cho toàn bộ hệ thống. Việc tính toán dòng điện tiêu thụ là một bước quan trọng để đảm bảo nguồn điện đáp ứng đủ nhu cầu của hệ thống, tránh tình trạng quá tải hoặc thiếu hụt năng lượng. Chi tiết về dòng điện tiêu thụ của từng thành phần trong hệ thống được trình bày rõ ràng trong bảng dưới đây:

Bảng 3.2. Bảng tính toán dòng tiêu thụ của các linh kiện trong hệ thống

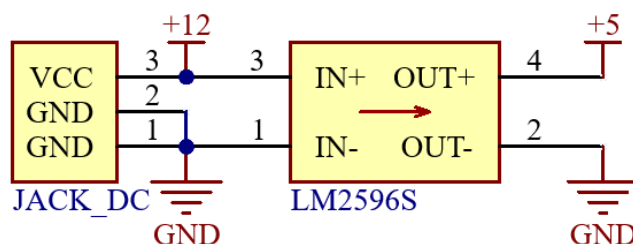
Tên linh kiện	Điện áp hoạt động (V)	Dòng điện tiêu thụ (mA)
Cảm biến gia tốc GY – 521	5	5
Cảm biến rung SW – 420	5	15
Module RF 433MHz	5	5
Module GPS GY-NEO 6M	5	50
ESP32	5	90
Module relay	5	15
Module SIM A7680C	5	2000
Module buzzer	5	30
Tổng dòng điện tiêu thụ		2210

Dựa trên bảng tính toán dòng tiêu thụ của các linh kiện trong hệ thống, tổng dòng điện tiêu thụ của mạch là 2210mA. Để đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định và tránh tình trạng quá tải, cần một nguồn điện cung cấp đủ dòng điện cho tất cả các linh kiện.

Nguồn điện 5V - 3A có khả năng cung cấp dòng điện tối đa là 3A (3000mA), lớn hơn tổng dòng điện tiêu thụ của mạch (2210mA). Do đó, nguồn

điện 5V - 3A đáp ứng đủ nhu cầu của hệ thống, đảm bảo hoạt động ổn định và liên tục của toàn bộ hệ thống.

Để sử dụng nguồn điện từ ắc quy xe máy, mạch ổn áp LM2596S được sử dụng. Mạch này có khả năng chuyển đổi điện áp 12V thành điện áp ổn định 5V – 3A, đáp ứng đầy đủ nhu cầu năng lượng cho toàn bộ hệ thống.



Hình 3.19. Sơ đồ nguyên lý mạch ổn áp LM2596S

3.3. SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TOÀN MẠCH

Thông qua quá trình thiết kế và tính toán chi tiết từng bộ phận, sơ đồ nguyên lý tổng thể của hệ thống đã được xây dựng. Sơ đồ này minh họa rõ ràng cách thức hoạt động và mối liên hệ giữa các thành phần, giúp người dùng dễ dàng nắm bắt được toàn bộ quy trình hoạt động của hệ thống.

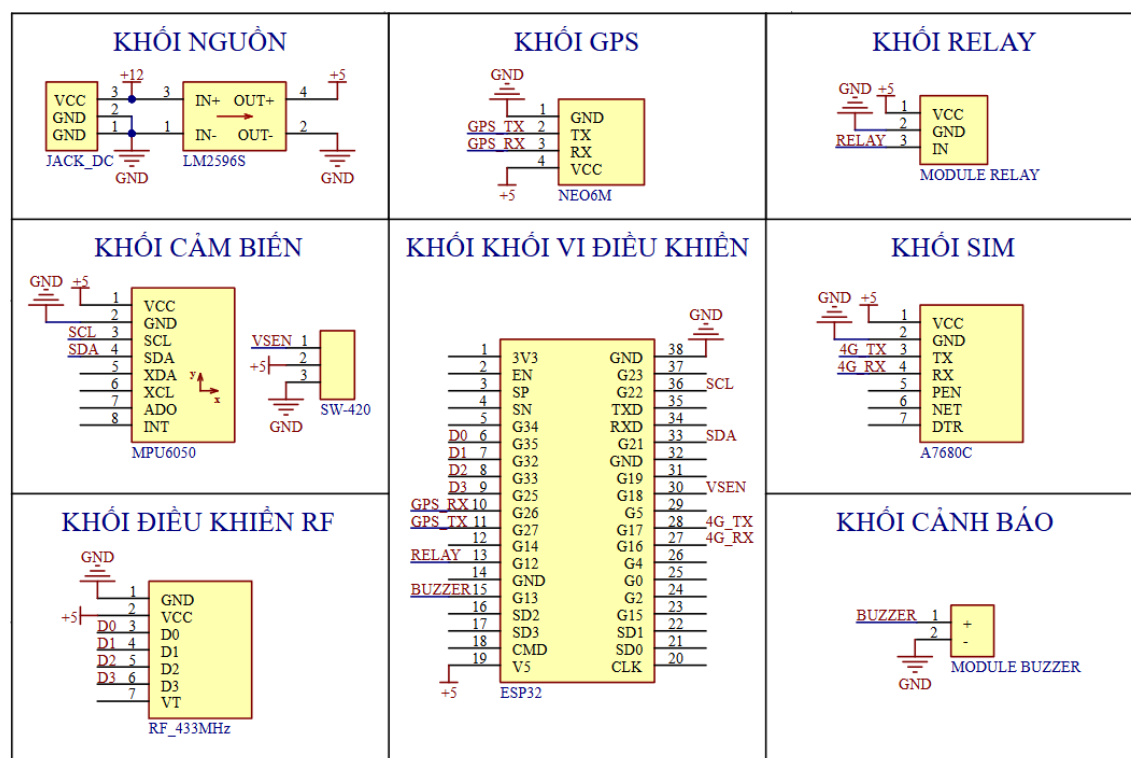
Để hệ thống định vị và chống trộm cho xe máy hoạt động hiệu quả, đòi hỏi sự phối hợp chặt chẽ và đồng bộ giữa các khối chức năng cũng như giữa các linh kiện trong toàn bộ mạch điện. Hệ thống giúp người dùng dễ dàng tương tác và điều khiển thông qua nhiều phương thức đa dạng như tin nhắn SMS, điều khiển RF và ứng dụng Android. Nhờ đó, người dùng có thể dễ dàng điều khiển hệ thống từ xa một cách linh hoạt. Bên cạnh đó, hệ thống còn tích hợp còi báo với nhiều tính năng hữu ích như báo hiệu khoá/mở khoá động cơ, hỗ trợ tìm kiếm xe và cảnh báo khi phát hiện rung lắc hoặc té ngã.

Hệ thống sử dụng thông tin thu thập từ các cảm biến để cảnh báo người dùng thông qua còi báo và tin nhắn SMS khi phát hiện các tình huống khẩn cấp như rung lắc hoặc té ngã xe. Cảm biến rung sẽ nhận biết mọi tác động vật lý lên xe, trong khi cảm biến gia tốc sẽ phát hiện chính xác tình huống té ngã khi xe

nghiêng quá mức cho phép. Nhờ đó, người dùng luôn được cảnh báo kịp thời và có thể ứng phó nhanh chóng trước những sự cố không mong muốn.

Nhờ tích hợp công nghệ GPS, hệ thống có khả năng xác định vị trí xe máy một cách chính xác và nhanh chóng, giúp chủ xe theo dõi vị trí phương tiện mọi lúc mọi nơi. Đặc biệt, trong trường hợp xe bị mất cắp, hệ thống sẽ giúp xác định vị trí xe, hỗ trợ cho quá trình tìm kiếm xe.

Sơ đồ nguyên lý toàn mạch được thể hiện như sau:



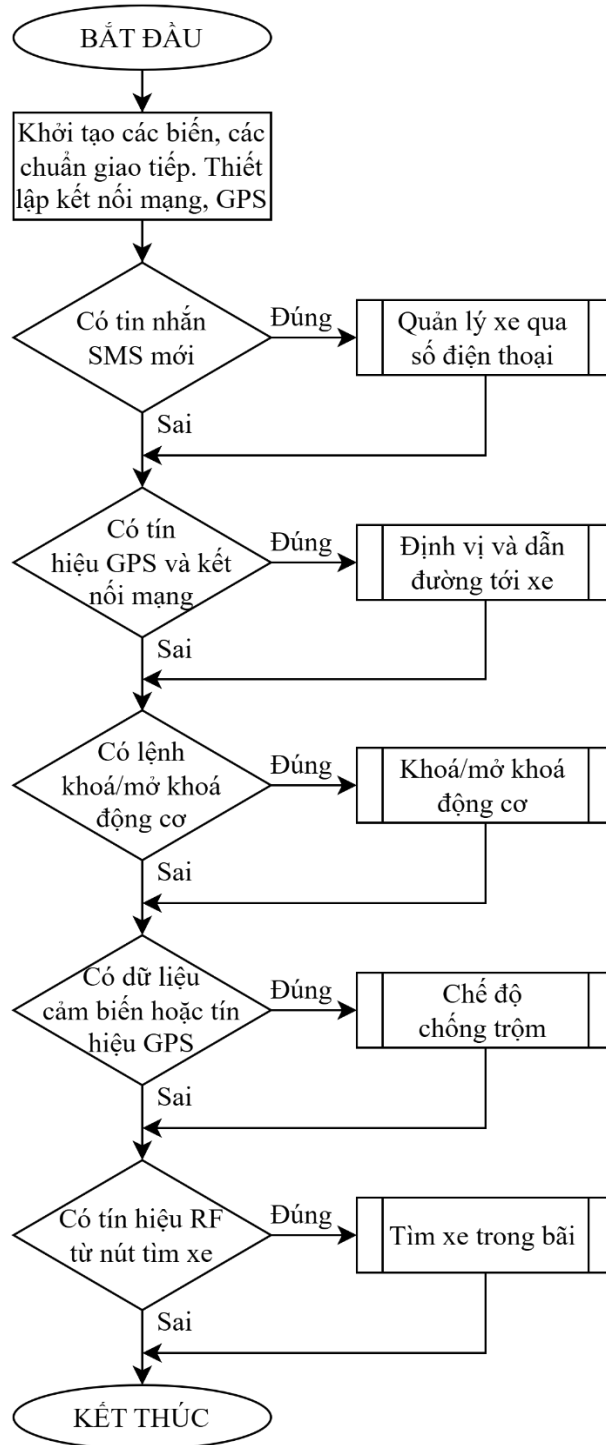
Hình 3.20. Sơ đồ nguyên lý toàn mạch

3.4. LƯU ĐỒ GIẢI THUẬT

3.4.1. Lưu đồ giải thuật toàn hệ thống

Lưu đồ giải thuật toàn hệ thống thể hiện rõ ràng các chức năng chính của hệ thống. Nhờ đó, người dùng có thể dễ dàng nắm bắt được cách thức hoạt động của hệ thống, từ chức năng quản lý xe qua số điện thoại, định vị và dẫn đường tới xe, khoá/mở khoá động cơ từ xa, chế độ chống trộm, tìm xe trong bãi.

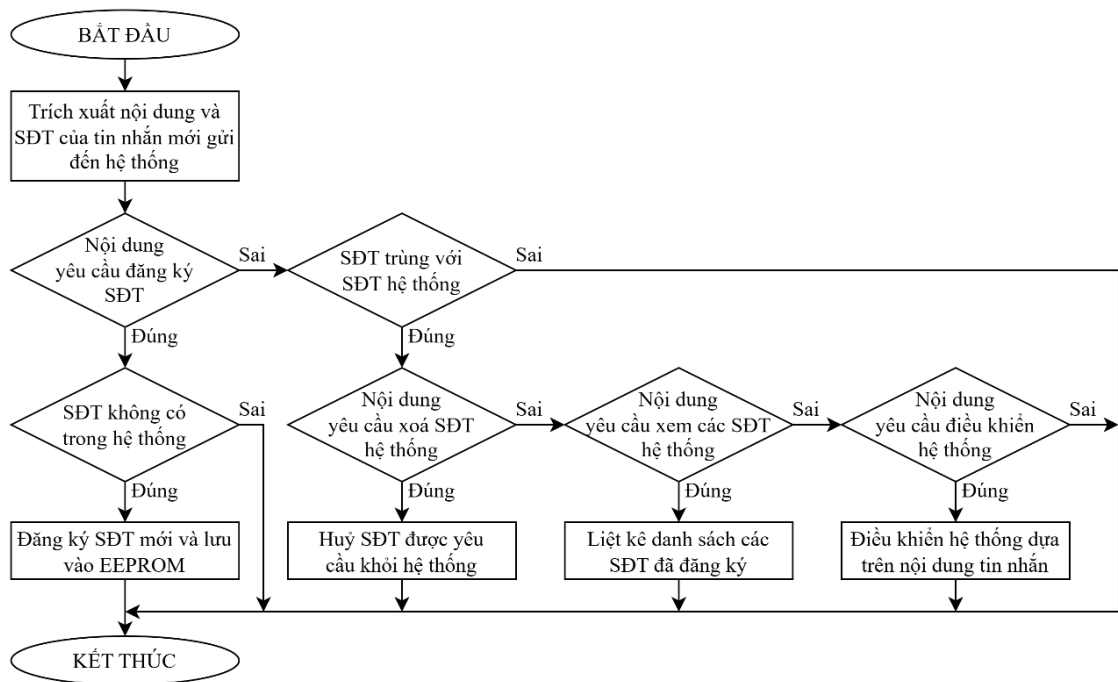
Lưu đồ giải thuật minh họa cách thức hoạt động của hệ thống được thể hiện ở hình sau:



Hình 3.21. Lưu đồ giải thuật toàn hệ thống

Các khối chức năng trong hệ thống hoạt động đồng bộ để tạo nên một hệ thống hoàn chỉnh với đầy đủ các tính năng cần thiết. Cách thức hoạt động của các khối này được thể hiện rõ ràng trong các lưu đồ chi tiết ở bên dưới.

3.4.2. Lưu đồ giải thuật chức năng quản lý xe qua số điện thoại

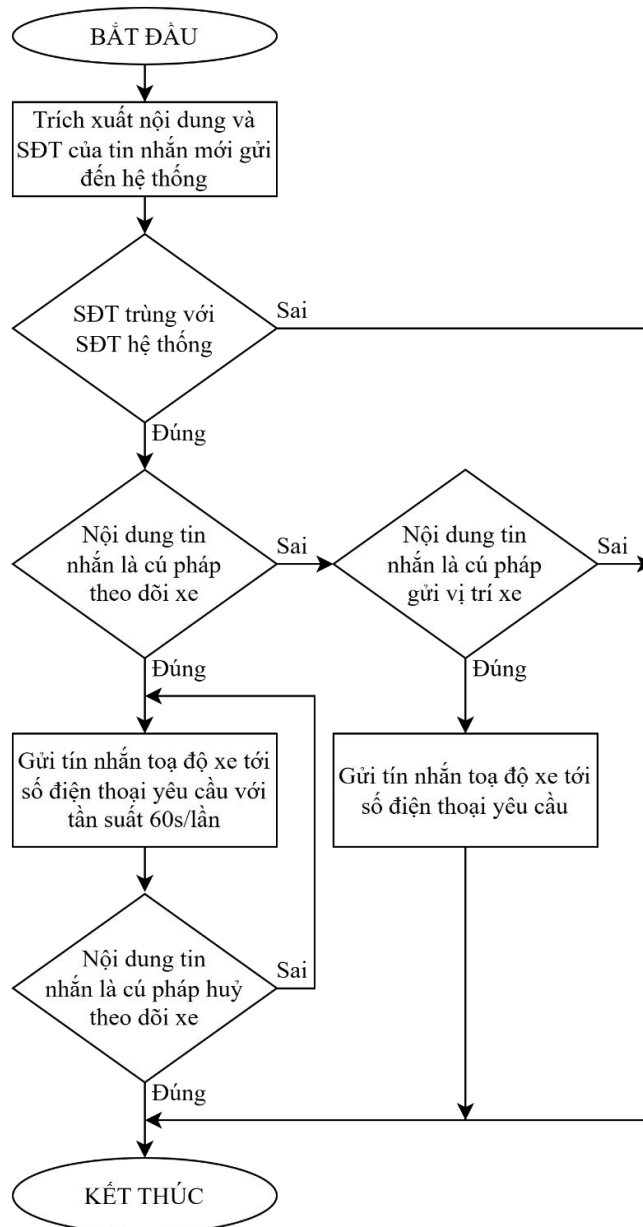


Hình 3.22. Lưu đồ giải thuật chức năng quản lý xe qua số điện thoại

Phía trên là lưu đồ giải thuật chức năng quản lý xe qua số điện thoại. Chức năng này được thiết kế để người dùng có thể dễ dàng đăng ký, theo dõi, xóa các số điện thoại đã được đăng ký, điều khiển hệ thống thông qua tin nhắn SMS. Các số điện thoại của hệ thống được lưu trữ trong bộ nhớ EEPROM để đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu trong trường hợp hệ thống bị ngắt điện hoàn toàn. Chủ xe có thể sử dụng các tính năng như khoá/mở khoá động cơ, định vị xe, bật/tắt chế độ chống trộm và quản lý danh sách số điện thoại đã đăng ký thông qua tin nhắn SMS.

3.4.3. Lưu đồ giải thuật chức năng định vị và dẫn đường tới xe

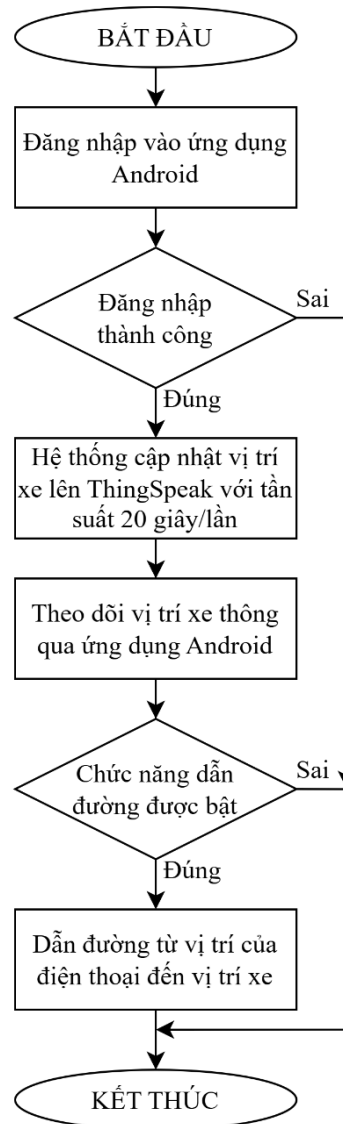
Hệ thống cung cấp hai phương thức để xác định vị trí hiện tại của xe: qua tin nhắn SMS hoặc sử dụng ứng dụng Android.



Hình 3.23. Lưu đồ giải thuật chức năng định vị thông qua tin nhắn SMS

Phía trên là lưu đồ giải thuật chức năng định vị thông qua tin nhắn SMS. Đầu tiên hệ thống sẽ đọc nội dung và số điện thoại của tin nhắn. Sau đó, hệ thống kiểm tra xem số điện thoại gửi tin nhắn có hợp lệ hay không bằng cách đối chiếu với danh sách số điện thoại đã đăng ký. Nếu số điện thoại không hợp lệ, tin nhắn sẽ bị loại bỏ. Nếu số điện thoại hợp lệ, hệ thống sẽ tiếp tục kiểm tra cú pháp của tin nhắn. Có ba cú pháp tin nhắn được hỗ trợ: cú pháp yêu cầu theo dõi vị trí xe, cú pháp gửi vị trí xe và cú pháp hủy theo dõi. Nếu tin nhắn chứa cú pháp yêu cầu theo dõi, hệ thống sẽ gửi vị trí xe tới số điện thoại yêu cầu mỗi 60 giây. Nếu tin

nhắn chứa cú pháp gửi vị trí xe, hệ thống sẽ gửi vị trí xe tới số điện thoại yêu cầu một lần. Nếu tin nhắn chứa cú pháp hủy theo dõi, hệ thống sẽ ngừng gửi vị trí xe. Nếu tin nhắn không chứa bất kỳ cú pháp nào trong ba cú pháp trên, tin nhắn sẽ được coi là không hợp lệ.

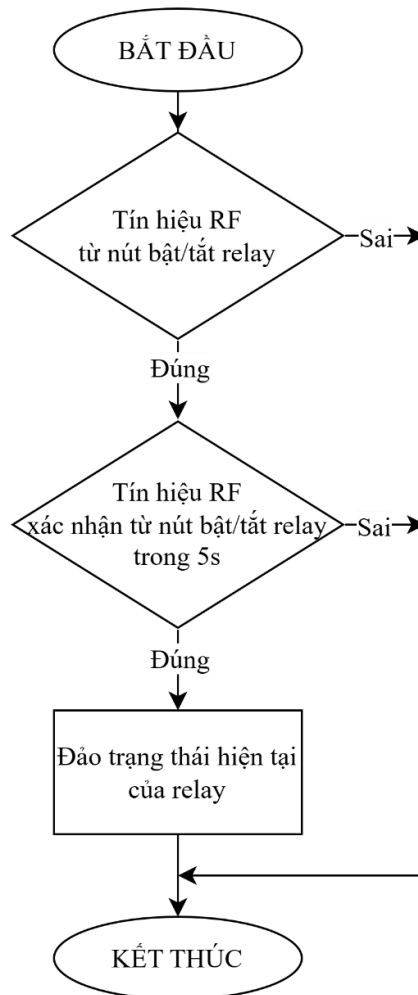


Hình 3.24. Lưu đồ giải thuật định vị và dẫn đường qua ứng dụng Android

Phía trên là lưu đồ giải thuật chức năng định vị và dẫn đường thông qua ứng dụng Android. Đầu tiên, người dùng đăng nhập vào ứng dụng. Sau khi đăng nhập thành công, hệ thống sẽ tự động cập nhật vị trí xe lên nền tảng ThingSpeak mỗi 20 giây. Người dùng có thể dễ dàng theo dõi vị trí xe trên ứng dụng. Nếu người dùng muốn sử dụng chức năng dẫn đường, ứng dụng sẽ hiển thị lộ trình chi tiết từ vị trí hiện tại của điện thoại đến vị trí xe.

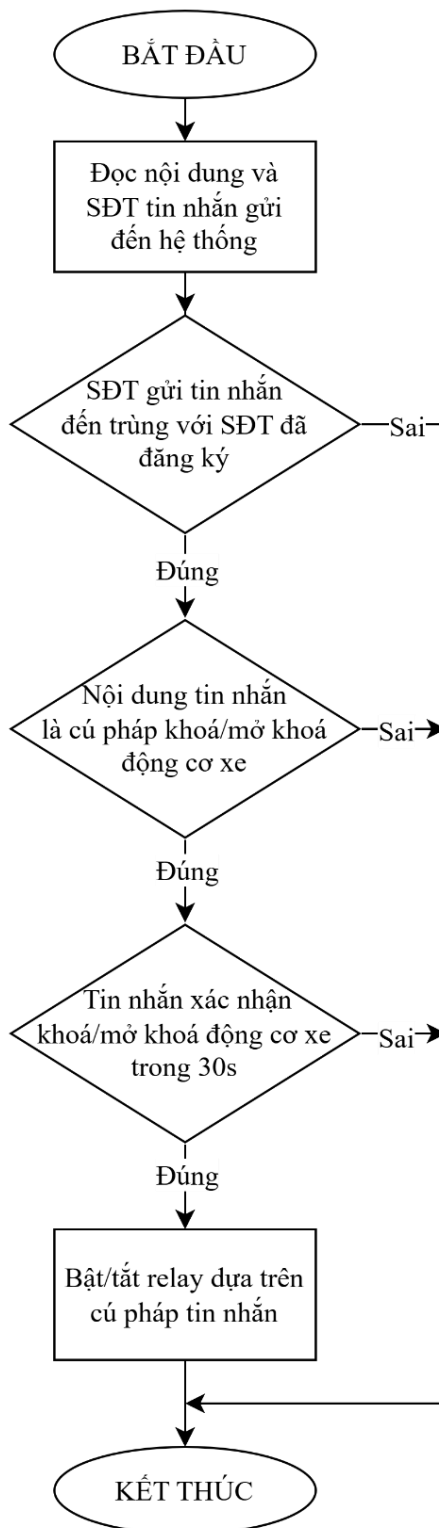
3.4.4. Lưu đồ giải thuật chức năng khoá/mở khoá động cơ từ xa

Hệ thống hỗ trợ ba phương thức để điều khiển chức năng khoá/mở khoá động cơ từ xa: qua điều khiển RF, tin nhắn SMS hoặc ứng dụng Android.



Hình 3.25. Lưu đồ giải thuật chức năng khoá/mở khoá động cơ qua điều khiển RF

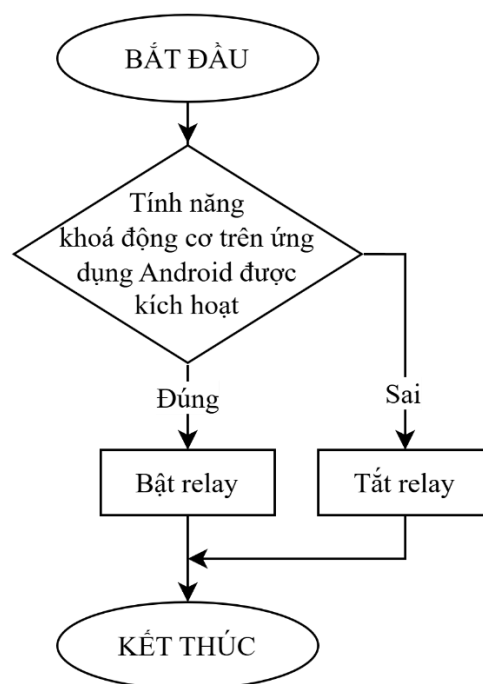
Phía trên là lưu đồ giải thuật chức năng khoá/mở khoá động cơ thông qua điều khiển RF. Đầu tiên hệ thống chờ nhận tín hiệu RF từ nút bấm. Nếu nhận được tín hiệu đúng, hệ thống sẽ chờ thêm 5 giây để nhận tín hiệu xác nhận. Nếu không nhận được tín hiệu xác nhận trong khoảng thời gian này, quy trình sẽ kết thúc. Nếu nhận được tín hiệu xác nhận, hệ thống sẽ đảo ngược trạng thái hiện tại của relay (từ đóng sang mở hoặc ngược lại) và kết thúc quy trình.



Hình 3.26. Lưu đồ giải thuật khoá/mở khoá động cơ từ xa qua tin nhắn SMS

Phía trên là lưu đồ giải thuật chức năng khoá/mở khoá động cơ thông qua tin nhắn SMS. Đầu tiên hệ thống sẽ đọc nội dung và số điện thoại của tin nhắn gửi đến. Sau đó, hệ thống kiểm tra xem số điện thoại gửi tin nhắn có trùng với số

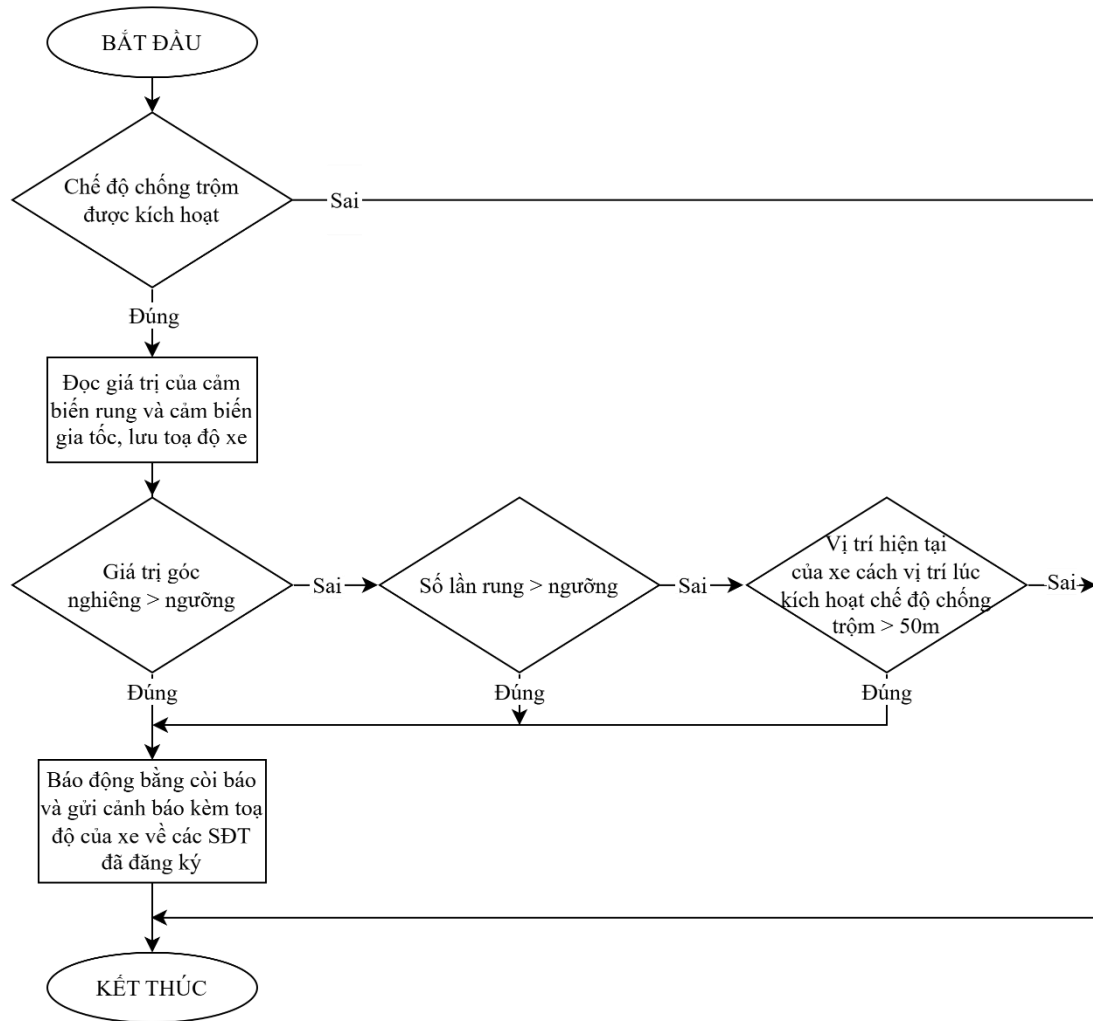
điện thoại đã đăng ký trong hệ thống hay không. Nếu không trùng khớp, tin nhắn sẽ bị loại bỏ. Nếu trùng khớp, hệ thống sẽ kiểm tra xem nội dung tin nhắn có phải là cú pháp khóa/mở khóa động cơ xe hay không. Nếu không đúng cú pháp, tin nhắn cũng sẽ bị loại bỏ. Nếu đúng cú pháp, hệ thống sẽ gửi một tin nhắn xác nhận yêu cầu khóa/mở khóa động cơ xe và chờ phản hồi trong vòng 30 giây. Nếu không nhận được phản hồi xác nhận, quy trình sẽ kết thúc. Nếu nhận được phản hồi xác nhận, hệ thống sẽ bật hoặc tắt relay tương ứng với cú pháp trong tin nhắn để thực hiện chức năng khóa/mở khóa động cơ xe.



Hình 3.27. Lưu đồ giải thuật khoá/mở khoá động cơ qua ứng dụng Android

Phía trên là lưu đồ giải thuật chức năng khoá/mở khoá động cơ thông qua ứng dụng Android. Đầu tiên, ứng dụng sẽ kiểm tra xem tính năng khóa động cơ đã được kích hoạt hay chưa. Nếu tính năng đã được kích hoạt, relay sẽ được bật để khóa động cơ xe máy, ngược lại, relay sẽ được tắt, cho phép động cơ hoạt động bình thường. Quá trình này diễn ra hoàn toàn tự động và người dùng có thể dễ dàng kiểm soát thông qua ứng dụng trên điện thoại của mình.

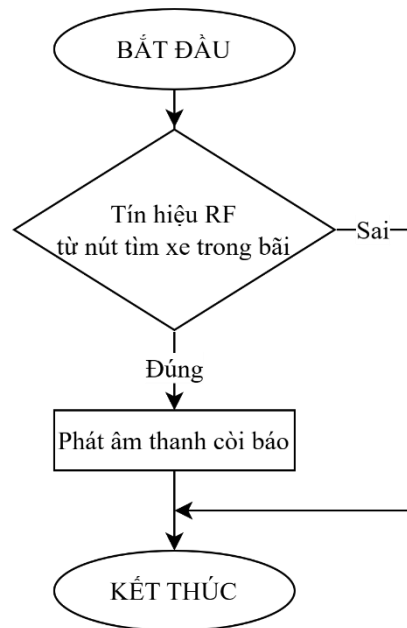
3.4.5. Lưu đồ giải thuật chế độ chống trộm



Hình 3.28. Lưu đồ giải thuật của chế độ chống trộm

Phía trên là lưu đồ giải thuật của chế độ chống trộm. Chế độ chống trộm là một chức năng quan trọng giúp bảo vệ xe và cảnh báo người dùng khi có dấu hiệu xâm nhập trái phép. Chế độ chống trộm của xe hoạt động dựa trên việc liên tục thu thập dữ liệu từ cảm biến rung và cảm biến gia tốc, đồng thời ghi nhận tọa độ lúc bật chế độ chống trộm. Khi phát hiện góc nghiêng vượt quá ngưỡng cho phép, số lần rung bất thường hoặc vị trí hiện tại của xe cách vị trí lúc kích hoạt chế độ chống trộm lớn hơn 50m thì hệ thống sẽ kích hoạt báo động bằng còi và gửi cảnh báo kèm theo tọa độ xe đến các số điện thoại đã đăng ký trước đó.

3.4.6. Lưu đồ giải thuật chức năng tìm xe trong bãi



Hình 3.29. Lưu đồ giải thuật chức năng tìm xe trong bãi

Lưu đồ trên mô tả chức năng tìm xe trong bãi gửi xe bằng tín hiệu RF. Khi người dùng kích hoạt thiết bị điều khiển RF, hệ thống sẽ bắt đầu lắng nghe tín hiệu RF. Nếu tín hiệu là từ nút tìm xe, hệ thống sẽ kích hoạt còi báo của xe để giúp người dùng xác định vị trí xe.

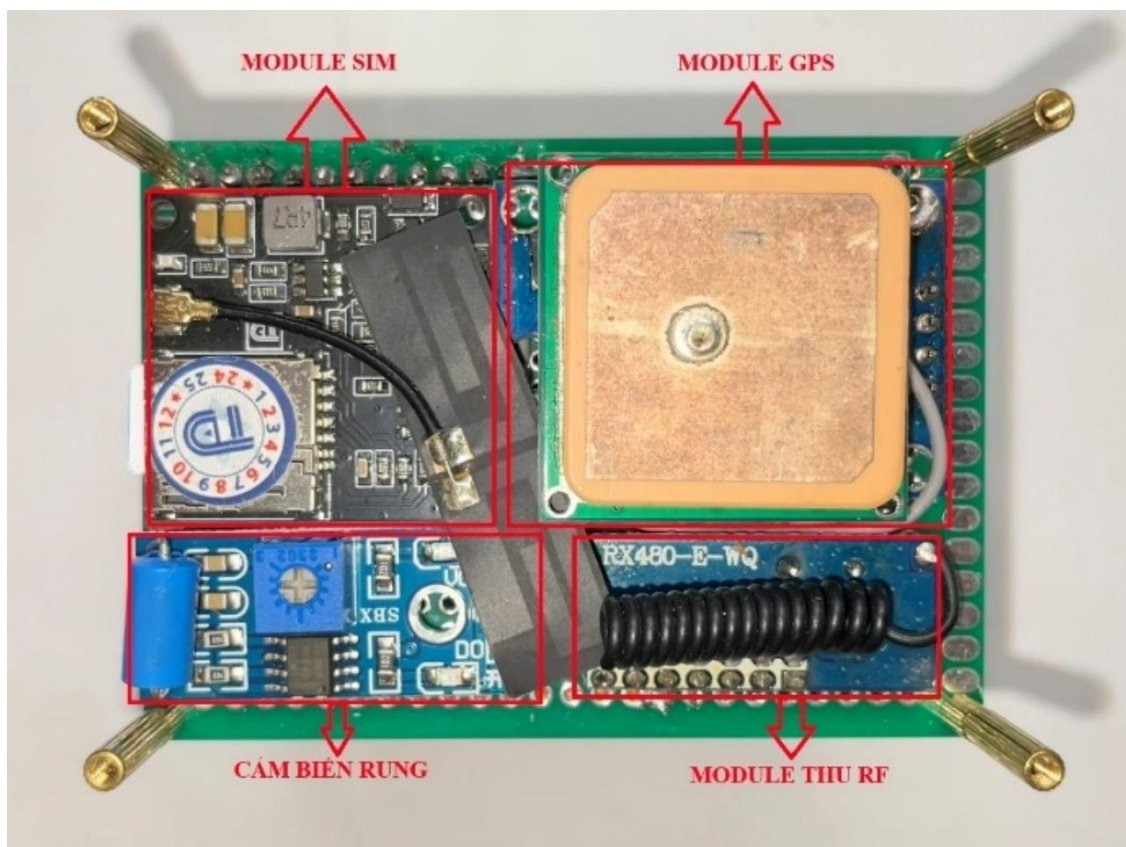
CHƯƠNG 4

KẾT QUẢ

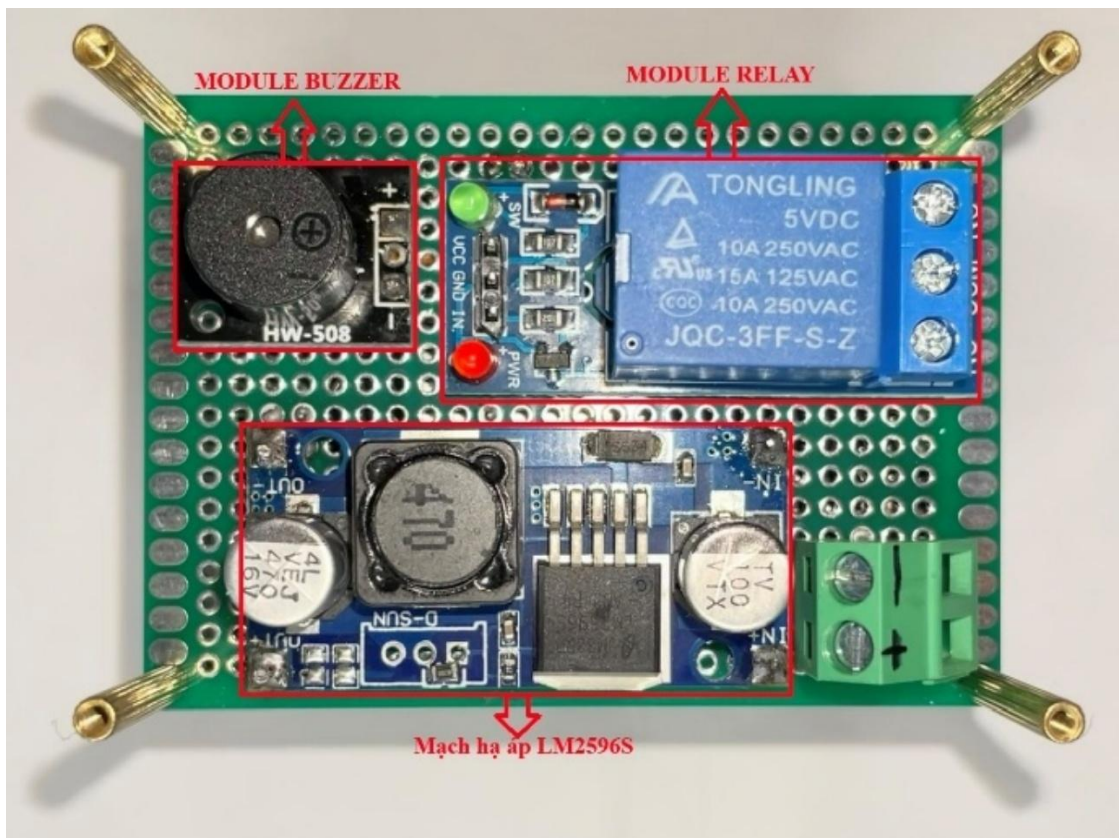
4.1. KẾT QUẢ THỰC HIỆN MÔ HÌNH

4.1.1. Kết quả thi công mô hình

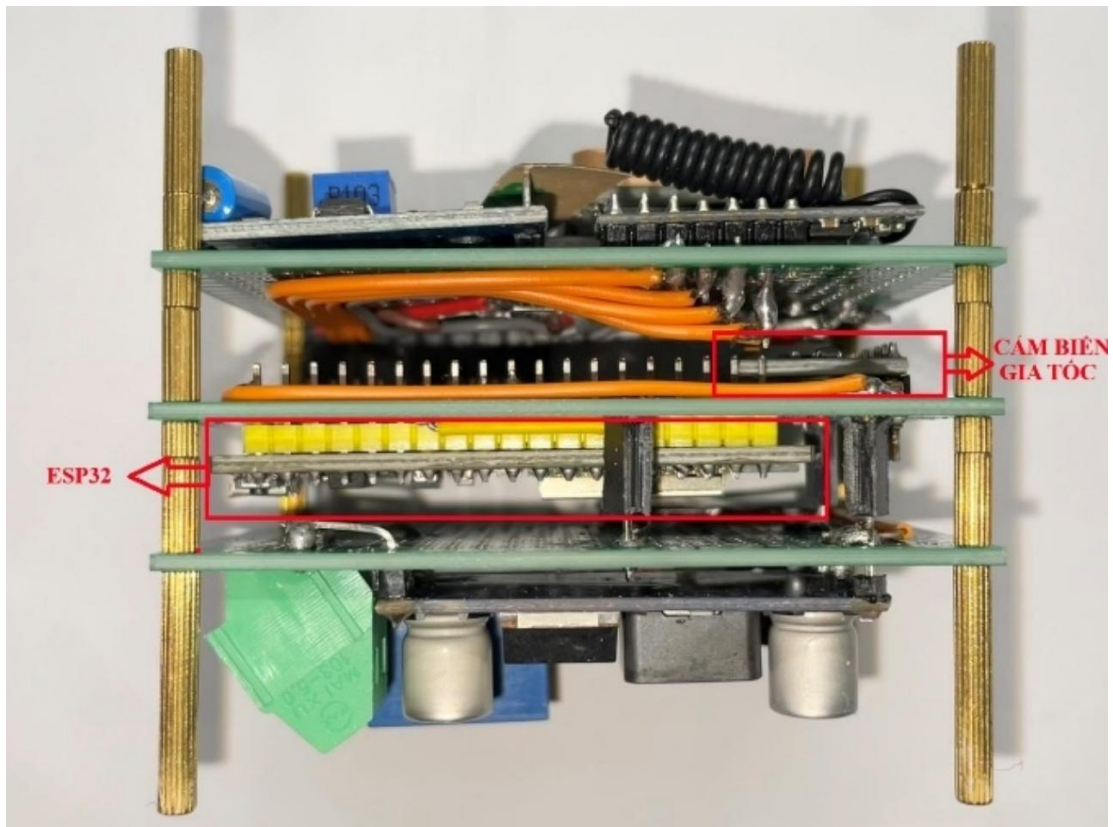
Mô hình được xây dựng thủ công trên board mạch PCB với 3 lớp, các module chức năng được kết nối linh hoạt bằng dây bus. Cách tiếp cận này tối ưu hóa kích thước của hệ thống, đảm bảo tính tương thích với đa dạng các dòng xe máy trên thị trường, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho việc bảo trì và thay thế linh kiện khi cần thiết.



Hình 4.1. Mặt trên của mô hình



Hình 4.2. Mặt dưới của mô hình



Hình 4.3. Mặt ngang của mô hình

Để tăng cường khả năng bảo vệ và độ bền cho hệ thống, mạch điện tử được đặt trong hộp. Hộp chứa này có tác dụng như một lớp vỏ bảo vệ, giúp ngăn chặn bụi bẩn, độ ẩm và các tác động vật lý từ môi trường bên ngoài, đảm bảo mạch hoạt động ổn định và kéo dài tuổi thọ.



Hình 4.4. Hình ảnh của hộp đựng mạch

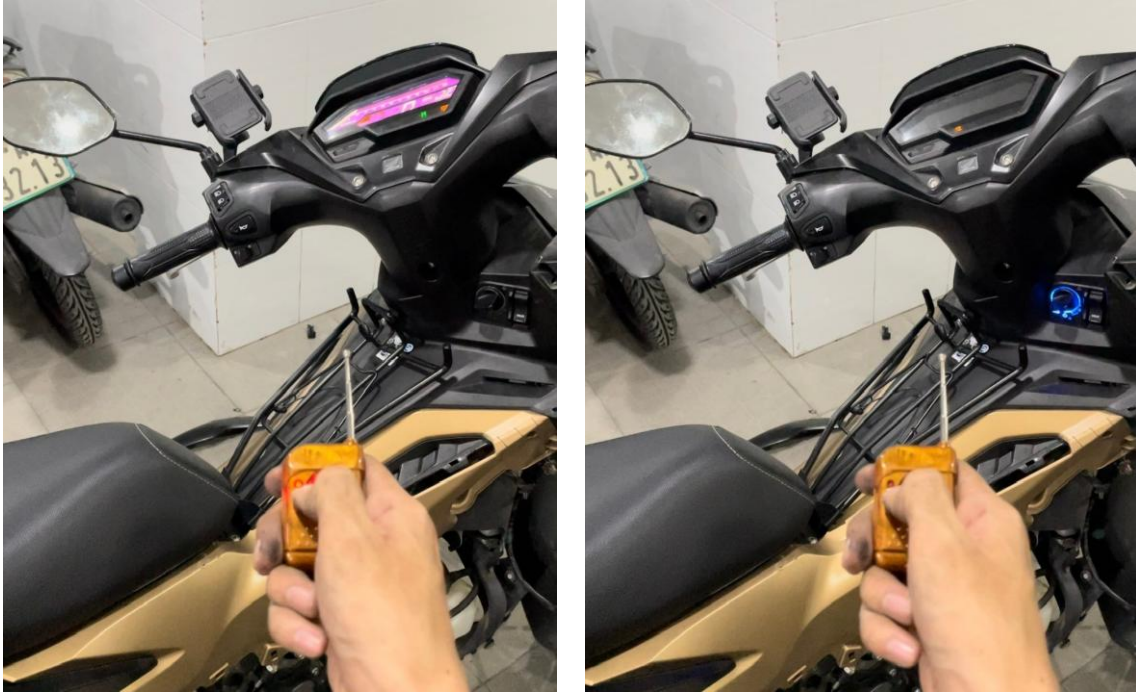
4.1.2. Kết quả kết nối hệ thống với xe máy

Hệ thống tương tác với xe máy thông qua khối relay. Khi kích hoạt chức năng khóa động cơ, relay sẽ đóng vai trò ngắt mạch nguồn của xe, dẫn đến việc hở mạch và động cơ xe máy sẽ ngừng hoạt động.

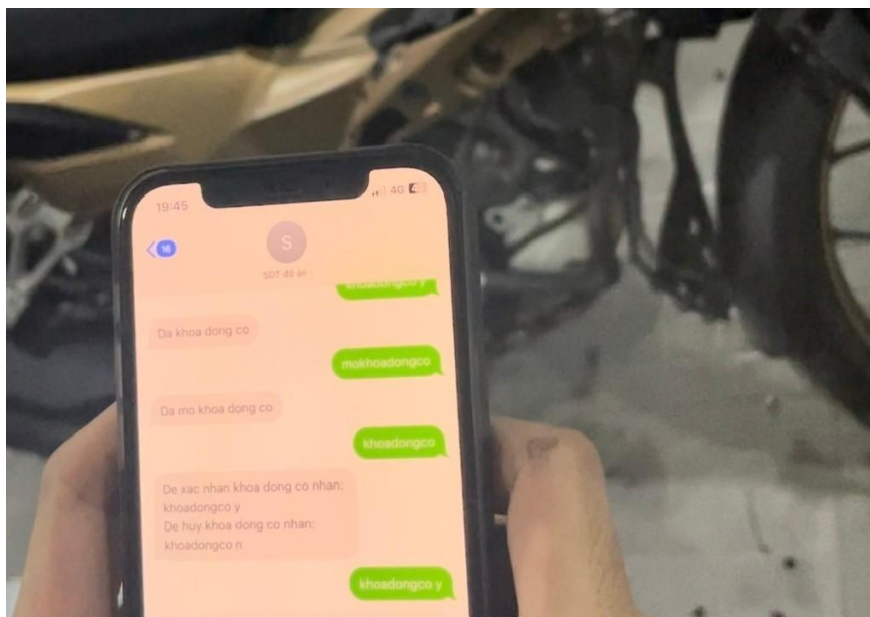


Hình 4.5. Hình ảnh kết nối hệ thống với xe máy

Chức năng khóa/mở khóa động cơ xe đã được kiểm tra và xác nhận hoạt động hiệu quả. Kết quả thử nghiệm cho thấy, khi kích hoạt chức năng khóa động cơ trong lúc xe đang vận hành, khối relay trong hệ thống sẽ ngắt hoàn toàn nguồn điện của xe, dẫn đến việc đồng hồ xe tắt và động cơ ngừng hoạt động. Hình ảnh minh họa chi tiết quá trình thử nghiệm được trình bày dưới đây:



Hình 4.6. Hình trước và sau khi kích hoạt khoá động cơ bằng điều khiển RF



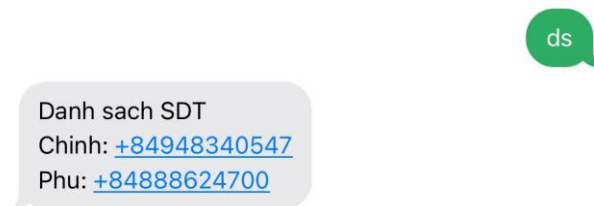
Hình 4.7. Hình ảnh khoá động cơ bằng tin nhắn SMS

4.1.3. Kết quả điều khiển và quản lý hệ thống thông qua tin nhắn sms

Về các chức năng được thực hiện thông qua tin nhắn SMS như: đăng ký số điện thoại, liệt kê danh sách các số điện thoại đã đăng ký, xoá số điện thoại đã đăng ký, khoá/mở khoá động cơ xe từ xa, bật/tắt chế độ chống trộm, định vị và theo dõi xe, khởi động lại toàn hệ thống, xem trạng thái của hệ thống. Người thực hiện và đưa ra được các kết quả đáp ứng được yêu cầu hệ thống đưa ra. Các kết quả này được thể hiện qua loạt hình ảnh ở bên dưới:



Hình 4.8. Chức năng đăng ký SĐT



Hình 4.9. Chức năng xem danh sách SĐT đã đăng ký



Hình 4.10. Chức năng xoá SĐT đã đăng ký



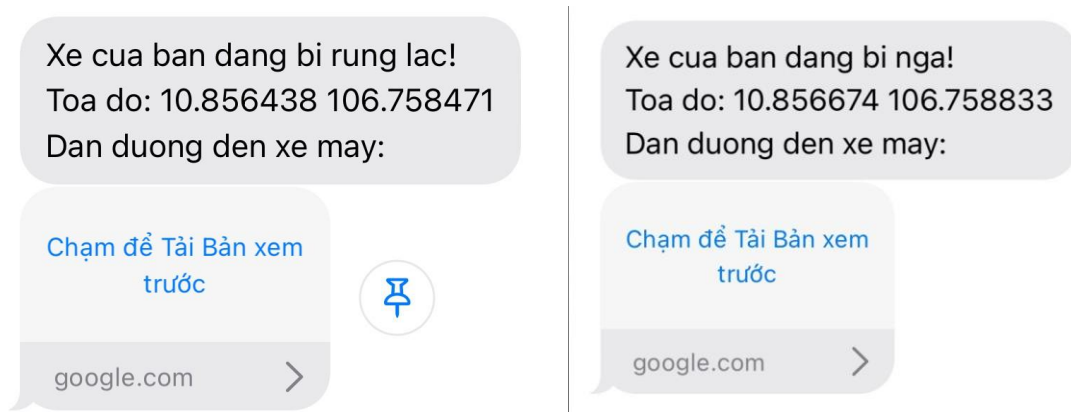
Hình 4.11. Chức năng khoá/mở khoá động cơ từ xa



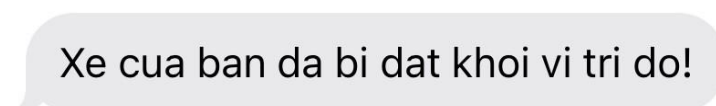
Hình 4.12. Chức năng điều khiển chế độ chống trộm



Hình 4.13. Chức năng định vị và theo dõi xe



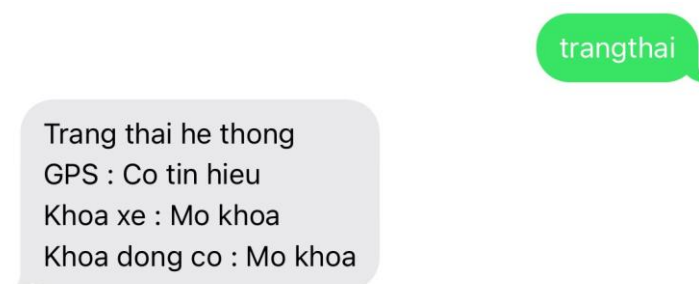
Hình 4.14. Chức năng cảnh báo khi xe bị rung lắc hoặc té ngã



Hình 4.15. Chức năng cảnh báo khi xe bị dặt trái phép khỏi vị trí đỗ



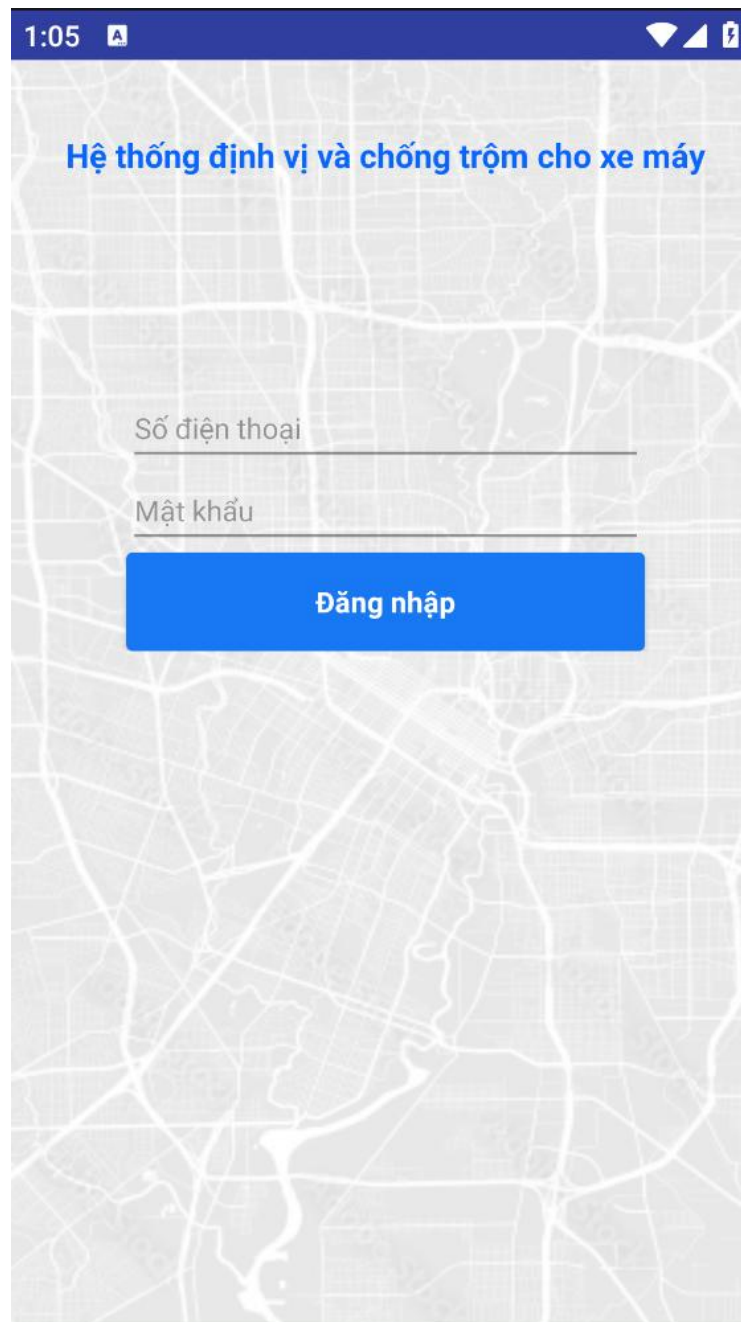
Hình 4.16. Chức năng khởi động lại hệ thống



Hình 4.17. Chức năng theo dõi trạng thái của hệ thống

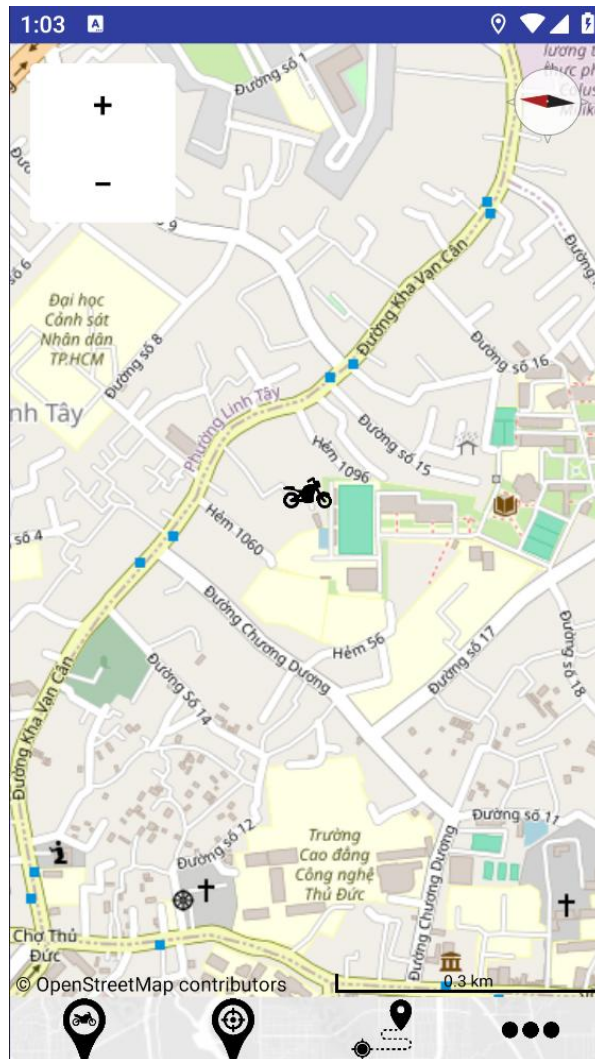
4.2. KẾT QUẢ THIẾT KẾ ỨNG DỤNG ANDROID

Ứng dụng Android được phát triển đã đáp ứng đầy đủ các yêu cầu đề ra trong chương 3. Các chức năng của ứng dụng được trình bày chi tiết dưới đây:



Hình 4.18. Giao diện đăng nhập

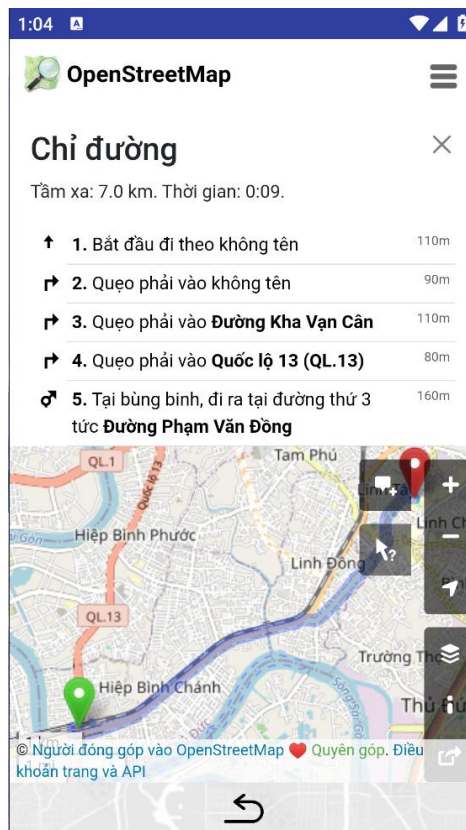
Khi khởi động ứng dụng, giao diện đầu tiên hiển thị sẽ là màn hình đăng nhập, nơi người dùng cần nhập số điện thoại và mật khẩu của mình. Sau khi đăng nhập thành công, ứng dụng sẽ tự động chuyển sang giao diện tiếp theo.



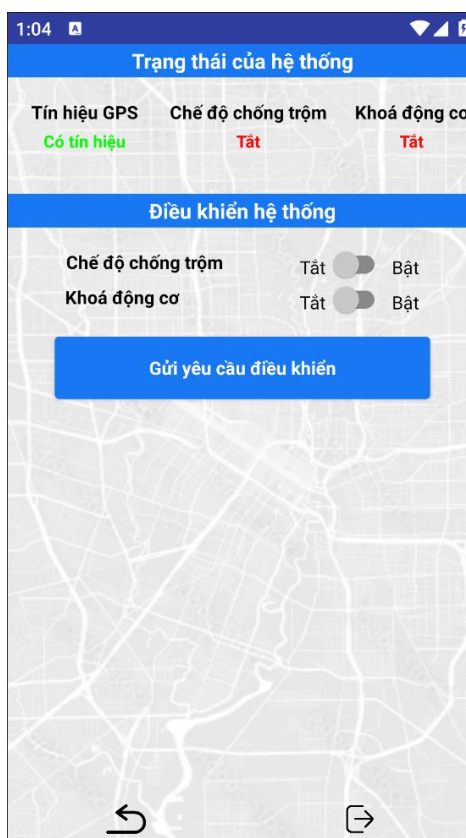
Hình 4.19. Giao diện chính của ứng dụng

Giao diện chính của ứng dụng là một bản đồ chi tiết hiển thị rõ vị trí hiện tại của người dùng và xe máy. Bên dưới bản đồ có bốn nút chức năng:

- Nút ngoài cùng bên trái có biểu tượng xe máy, dùng để xác định vị trí của xe máy trên bản đồ.
- Nút thứ hai từ trái sang dùng để hiển thị vị trí hiện tại của người dùng.
- Nút thứ ba từ trái sang cung cấp tính năng dẫn đường đến vị trí xe.
- Nút ngoài cùng bên phải có biểu tượng ba dấu chấm dùng để mở ra bảng điều khiển giúp người dùng theo dõi trạng thái hệ thống và thực hiện các tùy chỉnh cần thiết.

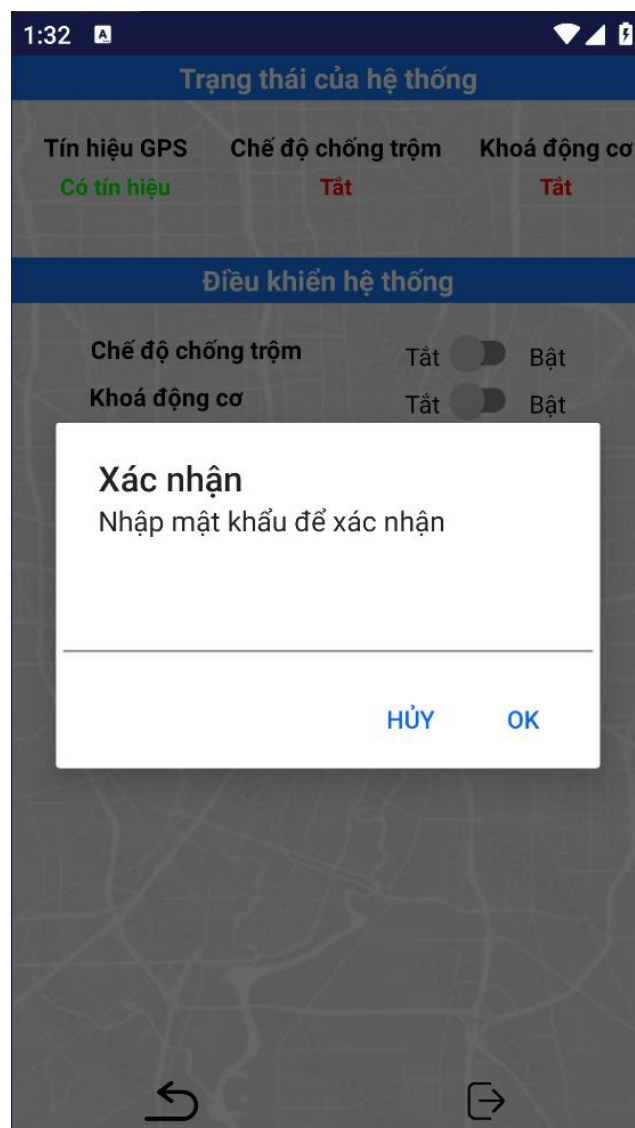


Hình 4.20. Giao diện chức năng dẫn đường tới xe



Hình 4.21. Giao diện theo dõi trạng thái xe và điều khiển hệ thống

Giao diện trên cung cấp cho người dùng trạng thái hiện tại của xe máy. Các thông tin quan trọng như tín hiệu GPS, chế độ chống trộm và khóa động cơ được hiển thị rõ ràng. Ngoài ra, giao diện còn tích hợp các nút điều khiển, cho phép người dùng bật/tắt chế độ chống trộm và khóa/mở khóa động cơ từ xa. Đặc biệt, nút "Gửi yêu cầu điều khiển" có nhiệm vụ gửi yêu cầu điều khiển đến hệ thống. Để đảm bảo an toàn và tránh những thao tác nhầm lẫn, sau khi nhấn nút "Gửi yêu cầu điều khiển", ứng dụng sẽ hiển thị một giao diện yêu cầu người dùng nhập mật khẩu xác thực. Chỉ khi mật khẩu được nhập chính xác, người dùng mới có thể thực hiện các thay đổi đối với chế độ chống trộm và khóa động cơ của xe.

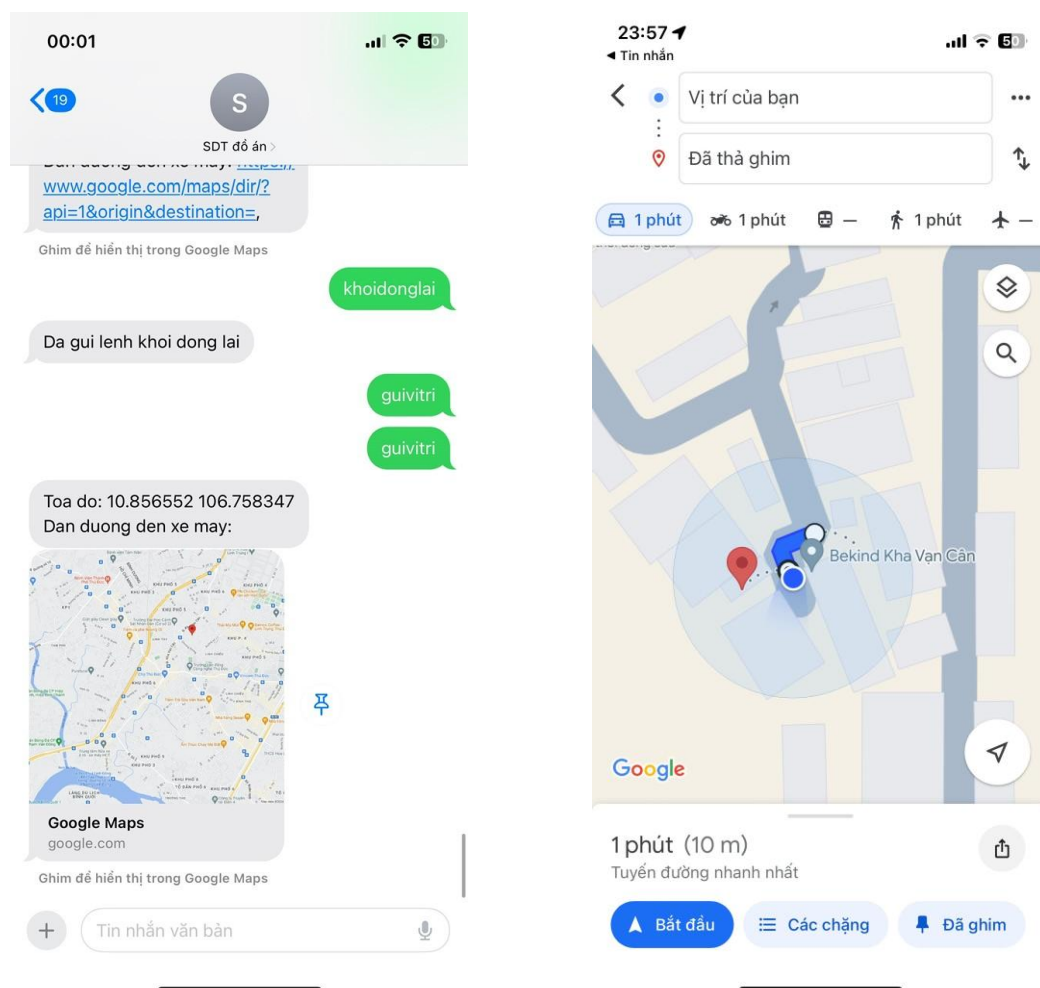


Hình 4.22. Giao diện nhập mật khẩu xác thực

4.3. SO SÁNH KẾT QUẢ ĐỊNH VỊ GIỮA HỆ THỐNG VÀ GOOGLE MAPS

Để đánh giá hiệu suất và độ chính xác của hệ thống, dữ liệu vị trí thu được từ GPS của hệ thống đã được so sánh với dữ liệu từ Google Maps. Kết quả cho thấy, sai số định vị giữa hai hệ thống là không đáng kể, thường nằm trong khoảng 0-20 mét. Tuy nhiên, trong một số trường hợp đặc biệt, như khi xe ở trong các tòa nhà cao tầng hoặc khu vực có mật độ xây dựng dày đặc, sai số có thể lớn hơn.

Độ chính xác của hệ thống định vị được đánh giá bằng cách so sánh tọa độ do hệ thống cung cấp với tọa độ hiển thị trên ứng dụng Google Maps của một điện thoại thông minh đặt cạnh nhau. Sai số của hệ thống được xác định bằng khoảng cách giữa hai vị trí này. Trong thử nghiệm ở bên dưới, sai số của hệ thống là khoảng 10m.



Hình 4.23. Hình ảnh kết quả so sánh sai số GPS

4.4. ĐÁNH GIÁ

Dựa trên những kết quả đạt được, có thể khẳng định rằng hệ thống đã đáp ứng đầy đủ các yêu cầu đề ra ban đầu, cụ thể như sau:

- Có thể thực hiện chức năng đăng ký, xoá và xem danh sách các số điện thoại trong hệ thống. Đồng thời có thể điều khiển các chức năng và theo dõi trạng thái của hệ thống thông qua tin nhắn SMS.
- Thực hiện được chức năng định vị và dẫn đường tới vị trí hiện tại của xe máy.
- Thực hiện được chức năng khoá/mở khoá động cơ xe từ xa thông qua ba phương thức là điều khiển RF, tin nhắn SMS và ứng dụng Android.
- Chức năng chống trộm hoạt động ổn định giúp phát hiện các tác động trái phép lên xe ví dụ như khi bị rung lắc, xô ngã hay khi xe bị dắt trái phép khỏi vị trí đỗ.
- Thực hiện được chức năng tìm xe trong bãi thông qua điều khiển RF và còi báo.
- Thiết kế thành công một ứng dụng Android giúp theo dõi vị trí, dẫn đường tới xe, giám sát và điều khiển các chức năng của hệ thống.

Việc đáp ứng đầy đủ các chức năng trên chứng tỏ hệ thống có khả năng nâng cao đáng kể tính bảo mật cho xe máy, góp phần giảm thiểu tình trạng trộm cắp xe máy đang diễn ra phức tạp. Đồng thời, đề tài này cũng thể hiện sự đóng góp tích cực vào sự phát triển của công nghệ hiện đại, đặc biệt là trong lĩnh vực ứng dụng Internet of Things (IoT).

CHƯƠNG 5

KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

5.1. KẾT LUẬN

Đề tài "Thiết kế và thi công hệ thống định vị và chống trộm dành cho xe máy" đã được hoàn thiện thành công, đáp ứng mọi yêu cầu đặt ra. Sản phẩm của đề tài không chỉ là một giải pháp chống trộm thông thường mà còn tích hợp nhiều tính năng tiên tiến, nâng cao hiệu quả bảo vệ và đảm bảo an toàn cho xe máy.

Hệ thống được trang bị tính năng định vị và dẫn đường tới xe, mang lại sự tiện lợi cho người dùng. Chủ xe có thể dễ dàng xác định vị trí chính xác của xe máy thông qua tin nhắn từ số điện thoại đã đăng ký, ứng dụng Android hoặc tính năng tìm kiếm xe bằng điều khiển RF và còi báo.

Chức năng chống trộm của hệ thống có khả năng phát hiện các tác động trái phép lên xe và gửi cảnh báo ngay lập tức đến chủ xe. Người dùng có thể kích hoạt tính năng này một cách linh hoạt thông qua điều khiển RF, tin nhắn SMS hoặc ứng dụng Android.

Ngoài các tính năng nổi bật trên, hệ thống còn được trang bị thêm nhiều chức năng bảo mật khác, giúp tăng cường khả năng bảo vệ xe máy một cách toàn diện. Các chức năng này bao gồm quản lý xe thông qua số điện thoại, khoá/mở khoá động cơ từ xa. Sự kết hợp của các tính năng này tạo nên một hệ thống bảo mật, mang lại sự an tâm tuyệt đối cho người sử dụng xe máy.

Bên cạnh đó, một ứng dụng Android đã được phát triển để hỗ trợ người dùng theo dõi tình trạng xe máy liên tục và dễ dàng điều khiển các chức năng của hệ thống chống trộm. Ứng dụng này không chỉ mang lại sự tiện lợi mà còn góp phần nâng cao đáng kể khả năng bảo mật và an toàn cho xe máy.

5.2. HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Hệ thống chống trộm xe máy sẽ không ngừng được cải tiến và nâng cao về chất lượng, độ ổn định. Các vấn đề còn tồn đọng sẽ được tập trung giải quyết, lỗi phát sinh sẽ được khắc phục để đảm bảo mang đến cho người dùng một giải pháp bảo vệ xe máy đáng tin cậy và hiệu quả hơn nữa.

Một trong những hạn chế đáng chú ý là khả năng định vị GPS bị ảnh hưởng khi hệ thống hoạt động trong môi trường có vật cản sóng GPS. Để giải quyết vấn đề này, việc tích hợp các công nghệ định vị bổ sung như LoRa, Bluetooth hoặc Wi-Fi đang được xem xét, nhằm đảm bảo khả năng cung cấp thông tin vị trí của xe máy trong mọi tình huống. Ngoài ra, để đối phó với trường hợp kẻ trộm ngắt nguồn điện của xe, việc trang bị nguồn sạc dự phòng cho hệ thống cũng đang được nghiên cứu, nhằm đảm bảo các chức năng chống trộm vẫn hoạt động liên tục.

Trong tương lai, hệ thống sẽ được mở rộng với các tính năng mới, đặc biệt là ứng dụng quản lý xe máy trên máy tính cá nhân. Ứng dụng này sẽ cho phép người dùng điều khiển xe từ xa, theo dõi vị trí xe, mang lại sự tiện lợi cho những người thường xuyên làm việc với máy tính và linh hoạt trong việc quản lý, điều khiển hệ thống mọi lúc mọi nơi.

PHỤ LỤC

Cú pháp tin nhắn	Chức năng thực hiện
DKC	Đăng ký số điện thoại chính
DKP=+84...	Đăng ký số điện thoại phụ
DS	Xem danh sách các số điện thoại đã đăng ký
XOAC	Xoá số điện thoại chính
XOAP	Xoá số điện thoại phụ
XOAHET	Xoá tất cả số điện thoại khỏi hệ thống
BATCHONGTROM	Bật chế độ chống trộm
TATCHONGTROM	Tắt chế độ chống trộm
KHOADONGCO	Gửi yêu cầu khoá động cơ xe
KHOADONGCO Y	Xác nhận yêu cầu khoá động cơ xe
KHOADONGCO N	Hủy yêu cầu khoá động cơ
MOKHOADONGCO	Mở khoá động cơ xe
KHOIDONGLAI	Khởi động lại toàn bộ hệ thống
GUIVITRI	Gửi toạ độ của xe về SĐT yêu cầu
THEODOIXE	Chế độ theo dõi gửi toạ độ xe 60s/lần về SĐT yêu cầu
NGUNGTHEODOIXE	Ngừng chế độ theo dõi xe
TRANGTHAI	Gửi trạng thái hiện tại của hệ thống về SĐT yêu cầu

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] “GPS là gì,” Garmin, [Trực tuyến]. Available: <https://www.garmin.com/vi-VN/aboutgps/>. [Đã truy cập 2 6 2024].
- [2] “Tìm hiểu về truyền thông UART: khái niệm, nguyên lý và ứng dụng,” Bkaii, [Trực tuyến]. Available: <https://bkaii.com.vn/tin-tuc/1099-tim-hieu-ve-truyen-thong-uart-khai-niem-nguyen-ly-va-ung-dung>. [Đã truy cập 2 6 2024].
- [3] “Tìm hiểu về chuẩn giao tiếp I2C,” Thegioiic, [Trực tuyến]. Available: <https://www.thegioiic.com/tin-tuc/tim-hieu-ve-chuan-giao-tiep-i2c>. [Đã truy cập 2 6 2024].
- [4] “Module cảm biến rung SW420,” Nshopvn, [Trực tuyến]. Available: <https://nshopvn.com/product/module-cam-bien-rung-sw420/>. [Đã truy cập 4 6 2024].
- [5] “Cảm Biến gia tốc GY-521 6DOF IMU MPU6050,” Nshopvn, [Trực tuyến]. Available: <https://nshopvn.com/product/cam-bien-gia-toc-gy-521-6dof-imu-mpu6050/>. [Đã truy cập 4 6 2024].
- [6] “Module thu RF 433MHz RX480 4 kênh học lệnh (7 chế độ),” SMD, [Trực tuyến]. Available: <https://linhkienviet.vn/module-thu-rf-433mhz-rx480-4-kenh-hoc-lenh>. [Đã truy cập 4 6 2024].
- [7] “MODULE GPS NEO-6M V2,” Dientu360, [Trực tuyến]. Available: <https://dientu360.com/mach-dinh-vi-gps-neo-6m-v2>. [Đã truy cập 4 6 2024].
- [8] “Module Relay,” Nshopvn, [Trực tuyến]. Available: <https://nshopvn.com/product/module-1-relay-kich-muc-thap-5vdc/>. [Đã truy cập 4 6 2024].
- [9] “Module 4G SIMCOM,” Linhkientheduc, [Trực tuyến]. Available: <https://linhkientheduc.com/san-pham/module-4g-simcom-da-ra-chan-tdm-4g-v2-nv-no-volte-cai/>. [Đã truy cập 4 6 2024].
- [10] “Mạch Buzzer 5V,” Thegioiic, [Trực tuyến]. Available:

<https://www.thegioiic.com/ky-012-mach-buzzer-5v>. [Đã truy cập 4 6 2024].