

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

KHOA ĐIỆN ĐIỆN TỬ

BỘ MÔN KỸ THUẬT MÁY TÍNH - VIỄN THÔNG

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

**HỆ THỐNG CHỐNG TRỘM VÀ
GIÁM SÁT CHO XE MÁY**

NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ - TRUYỀN THÔNG

Sinh viên: LÊ VĂN QUÂN

MSSV: 15141258

TP. HỒ CHÍ MINH – 06/2019

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

KHOA ĐIỆN ĐIỆN TỬ

BỘ MÔN KỸ THUẬT MÁY TÍNH - VIỄN THÔNG

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

**HỆ THỐNG CHỐNG TRỘM VÀ
GIÁM SÁT CHO XE MÁY**

NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ TRUYỀN THÔNG

Sinh viên: **LÊ VĂN QUÂN**

MSSV: 15141258

Hướng dẫn: **TS. TRƯƠNG NGỌC SƠN**

TP. HỒ CHÍ MINH – 6/2019

BẢN NHẬN XÉT KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

(Dành cho giảng viên hướng dẫn)

Đề tài: HỆ THỐNG CHỐNG TRỘM VÀ GIÁM SÁT

CHO XE MÁY

Sinh viên: + Đỗ Văn Quân MSSV: 15141258

+ MSSV:

Hướng dẫn: TS. Trương Ngọc Sơn

Nhận xét bao gồm các nội dung sau đây:

1. Tính hợp lý trong cách đặt vấn đề và giải quyết vấn đề; ý nghĩa khoa học và thực tiễn:

Đặt vấn đề rõ ràng, mục tiêu cụ thể; đề tài có tính mới, cấp thiết; đề tài có khả năng ứng dụng, tính sáng tạo.

2. Phương pháp thực hiện/ phân tích/ thiết kế:

Phương pháp hợp lý và tin cậy dựa trên cơ sở lý thuyết; có phân tích và đánh giá phù hợp; có tính mới và tính sáng tạo.

3. Kết quả thực hiện/ phân tích và đánh giá kết quả/ kiểm định thiết kế:

Phù hợp với mục tiêu đề tài; phân tích và đánh giá / kiểm thử thiết kế hợp lý; có tính sáng tạo/ kiểm định chặt chẽ và đảm bảo độ tin cậy.

4. Kết luận và đề xuất:

Kết luận phù hợp với cách đặt vấn đề, đề xuất mang tính cải tiến và thực tiễn; kết luận có đóng góp mới mẻ, đề xuất sáng tạo và thuyết phục.

5. Hình thức trình bày và bố cục báo cáo:

Văn phong nhất quán, bố cục hợp lý, cấu trúc rõ ràng, đúng định dạng mẫu; có tính hấp dẫn, thể hiện năng lực tốt, văn bản trau chuốt.

6. Kỹ năng chuyên nghiệp và tính sáng tạo:

Thể hiện các kỹ năng giao tiếp, kỹ năng làm việc nhóm, và các kỹ năng chuyên nghiệp khác trong việc thực hiện đề tài.

7. Tài liệu trích dẫn

Tính trung thực trong việc trích dẫn tài liệu tham khảo; tính phù hợp của các tài liệu trích dẫn; trích dẫn theo đúng chỉ dẫn APA.

8. Đánh giá về sự trùng lặp của đề tài

Cần khẳng định đề tài có trùng lặp hay không? Nếu có, đề nghị ghi rõ mức độ, tên đề tài, nơi công bố, năm công bố của đề tài đã công bố.

9. Những nhược điểm và thiếu sót, những điểm cần được bổ sung và chỉnh sửa*

10. Nhận xét tinh thần, thái độ học tập, nghiên cứu của sinh viên

Đề nghị của giảng viên hướng dẫn

Ghi rõ: "Báo cáo đạt/ không đạt yêu cầu của một khóa luận tốt nghiệp kỹ sư, và được phép/ không được phép bảo vệ khóa luận tốt nghiệp"

Đạt yêu cầu / đạt yêu cầu bảo vệ

Tp. HCM, ngày 7 tháng 6 năm 2019

Người nhận xét

(Ký và ghi rõ họ tên)

TS

Trương Ngọc Sơn

* Giáo viên hướng dẫn có thể ghi tiếp vào mặt sau

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	V
TÓM TẮT.....	VI
DANH MỤC HÌNH.....	VII
DANH MỤC BẢNG.....	IX
CÁC TỪ VIẾT TẮT.....	X
CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN.....	1
1.1 LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI.....	1
1.2 TÌNH HÌNH TRONG NƯỚC VÀ NGOÀI NƯỚC.....	1
1.3 GIỚI HẠN ĐỀ TÀI.....	2
1.4 MỤC TIÊU ĐỀ TÀI.....	2
1.5 NHIỆM VỤ.....	3
1.6 BỐ CỤC.....	3
CHƯƠNG 2 CƠ SỞ LÝ THUYẾT.....	5
2.1 TÌM HIỂU VỀ HỆ THỐNG GPS.....	5
2.1.1 Hệ thống định vị toàn cầu (GPS).....	5
2.1.2 Cấu trúc của hệ thống định vị toàn cầu GPS.....	5
2.1.3 Thành phần tín hiệu GPS [1].....	8
2.1.4 Cách thức làm việc của hệ thống GPS.....	8
2.2 TÌM HIỂU VỀ HỆ THỐNG MẠNG GSM.....	11
2.2.1 Mạng thông tin di động toàn cầu (GSM).....	11
2.2.2 Cấu trúc cơ bản của mạng điện thoại di động.....	11
2.2.3 Một số tập lệnh AT cơ bản sử dụng cho ứng dụng GSM [1].	12
2.3 GIỚI THIỆU PHẦN CỨNG.....	22
2.3.1 Arduino MEGA 2560.....	22
2.3.2 Module SIM808.....	25
2.3.3 Cảm biến.....	26
CHƯƠNG 3 THIẾT KẾ THI CÔNG.....	32
3.1 SƠ ĐỒ KHỐI.....	32

3.2	CHỨC NĂNG.....	32
3.3	TÍNH TOÁN - THIẾT KẾ LINH KIỆN.....	33
3.3.1	Tính toán	33
3.3.2	Thiết kế linh kiện	34
3.4	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ.....	37
3.5	NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG.....	38
3.6	LƯU ĐỒ HỆ THỐNG.....	39
3.6.1	Lưu đồ.....	39
3.6.2	Giải thích lưu đồ.....	39
CHƯƠNG 4	KẾT QUẢ THỰC HIỆN.....	41
4.1	MÔ HÌNH PHẢN CỨNG.....	41
4.2	KẾT QUẢ GIÁM SÁT VÀ CẢNH BÁO.....	41
4.2.1	Giám sát vị trí.....	41
4.2.2	Cảnh báo rung và ngã xe.....	43
CHƯƠNG 5.....		46
KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN.....		46
5.1	KẾT LUẬN.....	46
5.1.1	Đạt được.....	46
5.1.2	Hạn chế.....	47
5.2	HƯỚNG PHÁT TRIỂN.....	48
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....		49
PHỤ LỤC.....		50

LỜI CẢM ƠN

Không thể quên được, nhóm nghiên cứu xin gửi lời cảm ơn đến những đồng sinh thành dưỡng dục đã luôn hỗ trợ, động viên và cũng là niềm động lực lớn lao để nhóm có thể hoàn thành tốt đề tài.

Sau một thời gian học tập, nghiên cứu, được sự hướng dẫn tận tình của các thầy cô giáo khoa Điện-Điện Tử , bộ môn kỹ thuật Máy Tính -Viễn Thông trường Đại học Sư Phạm Kỹ Thuật TP HCM, trực tiếp là TS. Nguyễn Trường Sơn đến nay nhóm đã hoàn thành xong đồ án tốt nghiệp. Tuy nhiên do khả năng có hạn nên sẽ không tránh khỏi những thiếu sót và các hạn chế trong đề tài của nhóm rất mong nhận được sự chỉ bảo, góp ý của các thầy cô giáo để nhóm có thể nắm vững thêm kiến thức khi phát triển lên các đề tài khoa học sau này của nhóm.

Một lần nữa nhóm xin chân thành cảm ơn!

Sinh Viên Thực Hiện

TÓM TẮT

Mục đích của đề tài là tạo ra một hệ thống chống trộm và giám sát cho xe máy cũng như các phương tiện giao thông khác. Giúp người dùng có thể dễ dàng giám sát xe hay tài sản của mình cũng như cảnh báo cho người dùng về tình trạng của xe.

Nhóm nghiên cứu sử dụng hệ thống mạng di động toàn cầu GSM và hệ thống định vị toàn cầu GPS được tích hợp sẵn trong module sim 808 đồng thời kết hợp với một số cảm biến như: cảm biến rung, cảm biến gia tốc...Cùng bộ vi xử lý trung là board Arduino MEGA 2560 để xác định chính xác vị trí của xe khi đang di chuyển. Hệ thống giúp cảnh báo cho mọi người xung quanh biết tình trạng của xe khi gặp sự cố như còi hú, đèn xi nhan sáng,...để kịp thời giúp đỡ. Đồng thời cũng giúp người dùng cảnh báo tình trạng của xe thông qua các cảm biến bằng tin nhắn và gọi điện nhờ hệ thống mạng di động toàn cầu GSM và hệ thống định vị GPS.

Điểm nổi bật của đề tài là hệ thống dễ dàng sử dụng cho người dùng. Ưu điểm là khi khởi động hệ thống thì hệ thống hoạt động tự động. Sản phẩm có giá thành vừa phải, có tính ứng dụng cao không chỉ cho xe máy mà còn cho tất cả các phương tiện vận tải khác.

DANH MỤC HÌNH

Hình 2.1: Vệ tinh quay quanh trái đất	5
Hình 2.2: Các thành phần cấu tạo của hệ thống GPS	6
Hình 2.3: Mô hình ba mảng của hệ thống định vị toàn cầu.....	6
Hình 2.4: Phần thiết bị sử dụng dẫn đường GPS.....	7
Hình 2.5: Trạm mặt đất được sử dụng từ 1984-2007.....	7
Hình 2.6: Các quỹ đạo của vệ tinh trong hệ thống GPS.....	8
Hình 2.7: Tính khoảng cách từ thiết bị GPS đến vệ tinh.....	9
Hình 2.8: Lỗi do giao thoa tín hiệu GPS.....	10
Hình 2.9: Mô hình mạng điện thoại di động.....	12
Hình 2.10: Hình mặt trước của board Arduino MEGA.....	22
Hình 2.11 Sơ đồ nguyên lý của ARDUINO 2560.....	23
Hình 2.12 Sơ đồ thành phần chính của Arduino MEGA.....	23
Hình 2.13: Module SIM808 của hãng mlab.....	26
Hình 2.14: Cảm biến rung WS-420.....	26
Hình 2.15: Sơ đồ nguyên lý của WS-420.....	27
Hình 2.16: Sơ đồ nguyên lý của MPU-6050.....	28
Hình 2.17: Khoang hình trụ và quả bóng lò xo (X,Y,Z).....	29
Hình 2.18: Con quay hồi chuyển.....	30
Hình 2.19: Cảm biến gia tốc MPU-6050.....	30
Hình 3.1: Sơ đồ khối của hệ thống.....	32
Hình 3.2: Smartphone.....	36
Hình 3.3: Nguồn 12v-2a.....	37
Hình 3.4: Sơ đồ nguyên lý hệ thống.....	38

Hình 3.5: Lưu đồ hệ thống.....	40
Hình 4.1: Hệ thống chống trộm và giám sát cho xe máy.....	42
Hình 4.2: Hệ thống hiển thị lên LCD.....	42
Hình 4.3: Thiết bị giám sát vị trí qua tin nhắn.....	43
Hình 4.4: Vị trí của thiết bị trên google map.....	44
Hình 4.5: Hệ thống hiển thị lên LCD.....	44
Hình 4.6: Hệ thống gọi về điện thoại khi mạch báo xe bị ngã.....	45
Hình 4.7: Thiết bị cảnh báo bị rung và ngã xe qua tin nhắn.....	46

DANH MỤC BẢNG

Bảng 2.1: Lệnh AT Command thiết lập và cài đặt cuộc gọi	12
Bảng 2.2: Lệnh AT Command thiết lập và cài đặt cho tin nhắn SMS.....	13
Bảng 2.3: Lệnh AT dành cho tin nhắn SMS.....	14
Bảng 2.4: Các lệnh AT Command đặc biệt cho SIM808C.....	19
Bảng 2.5: Chi tiết các lệnh AT dành cho SIM808C.....	19
Bảng 2.6: Thông số kỹ thuật của Arduino UNO.....	24

CÁC TỪ VIẾT TẮT

ADC	Analog-to-Digital-Converter.	Quá trình chuyển hóa tín hiệu tương tự thành tín hiệu số.
BTS	Base Transceiver Station.	Trạm thu phát gốc.
MSC	Mobile switching center.	Tổng đài chuyển mạch.
BSS	Base Station Subsystem.	Trạm thu phát.
GPS	The Global Positioning System.	Hệ thống định vị toàn cầu.
GSM	Global Standard for Mobile Communications.	Tiêu chuẩn toàn cầu cho thông tin di động.
IC	Integrated Circuit.	Vì mạch.
RX	Receive Data.	Nhận dữ liệu.
TX	Transmit Dats.	Truyền dữ liệu.
SIM	Subscriber Identification module.	Module nhận dạng thuê bao.
SMS	Short Message Service.	Dịch vụ tin nhắn ngắn.
IDE	Integrated Development Environment.	Môi trường phát triển tích hợp.
MT	Mobile Terminal.	Thiết bị đầu cuối mạng (trong trường hợp này là Module SIM).
TE	Terminal Equipment.	Thiết bị đầu cuối (máy tính, hệ vi điều khiển)

CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN

1.1 LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI

Cùng với sự phát triển không ngừng của nền kinh tế xã hội, mặt trái của sự phát triển của xã hội là các tệ nạn như trộm cắp, cướp giật xe máy ngày một nhiều. Tình hình trộm cắp cũng càng lúc càng tinh vi và táo tợn hơn, do đó đòi hỏi người dùng cũng cần phải có những biện pháp chống trộm hiện đại hơn và thông minh hơn, để có khả năng tạo ra các cảnh báo nhanh nhất và quản lý phương tiện từ xa cho các trường hợp nguy hiểm có thể xảy ra, hoặc đang diễn ra nhằm giúp chủ tài sản có các biện pháp xử lý kịp thời để bảo vệ tài sản và nhanh chóng có thông tin về vị trí xe để có thể tìm lại được tài sản bị mất.

Cùng với đó là nhu cầu sử dụng xe của các bậc phụ huynh dành cho con em mình, lo sợ con mình có thể gặp nguy hiểm bị tai nạn khi sử dụng xe mà mình không biết được thì với hệ thống giám sát giúp phụ huynh có thể nhận được những cảnh báo kịp thời và nhanh chóng để có thể có các biện pháp xử lý kịp thời.

Nhằm đánh giá, so sánh các mẫu chống trộm đã thành công trước đó, nhóm đã thực hiện một đề tài “Hệ Thống Chống Trộm Và Giám Sát Cho Xe Máy” để giải quyết nhu cầu thiết yếu trên. Nhắm đến mục tiêu thiết kế và chế tạo một thiết bị báo động chống trộm và định vị vị trí cho xe máy, và thông báo những tình huống cấp bách khi xe máy gặp tai nạn trên nền tảng công nghệ chống trộm và giám sát thông minh.

1.2 TÌNH HÌNH TRONG NƯỚC VÀ NGOÀI NƯỚC

Hiện nay, việc nghiên cứu các ứng dụng của hệ thống giám sát và chống trộm xe máy thông minh vào đời sống là một vấn đề thiết yếu mà hầu hết các hộ gia đình đều có nhu cầu sử dụng nhằm bảo vệ tài sản bản thân, cũng như giám sát

con em trong việc sử dụng các phương tiện đi lại sao cho an toàn để mình có thể có các biện pháp can thiệp kịp thời.

Trên thế giới, thiết bị giám sát và chống trộm sử dụng công nghệ chống trộm thông minh và giám sát thông minh được thiết kế hết sức tinh vi, kích thước có thể nhỏ tương đương như một con chip, có thể thu được các âm thanh trong môi trường đang theo dõi và truyền về cho chủ sở hữu, cùng với đó là rất nhiều tính năng khác đang được đưa vào thực tiễn cũng như đang được nghiên cứu để phát triển sao cho công nghệ chống trộm và giám sát đi lên một tầm cao mới.

1.3 GIỚI HẠN ĐỀ TÀI

- Mới chỉ sử dụng 2 điều kiện để chống trộm là rung xe và chế độ chống trộm cần được bật, nên chưa giải quyết được nhiều tình huống có phải là trộm không hay là một ai đó rung xe.
- Sóng GPS rất yếu nên rất khó để định vị vị trí của xe máy bị trộm.
- Tốc độ cập nhật vị trí của xe máy tùy theo chất lượng sóng nhà mạng mà Smartphone sử dụng.
- Thiết kế và thi công mạch “Hệ Thống Chống Trộm và Giám Sát Cho Xe Máy”.
- Vẫn còn sai số hệ thống, và hiệu suất của mạch vẫn chưa ổn định.

1.4 MỤC TIÊU ĐỀ TÀI

- Thiết kế và thi công mạch “Hệ Thống Chống Trộm Và Giám Sát Cho Xe Máy”.
- Lập trình Arduino để giám sát thiết bị thông qua Smartphone.
- Ứng dụng các tập lệnh AT của Module SIM808 để gửi các thông tin giám sát và cảnh báo về Smartphone và gửi định vị GPS với sai số nhỏ nhất.
- Hiển thị tình hình hoạt động của hệ thống lên màn hình LCD.

1.5 NHIỆM VỤ

Quá trình làm việc của nhóm nghiên cứu được thực hiện qua các bước sau:

- Cài đặt phần mềm Arduino IDE để lập trình xử lý.
- Nghiên cứu về GPS và GSM.
- Nghiên cứu về Arduino MEGA 2560 và module SIM 808.
- Thiết kế, thi công mô hình phần cứng.
- Lập trình giao tiếp Arduino với SIM808 và GPS.
- Lập trình Arduino để giám sát thiết bị và cảnh báo cho người dùng qua Smartphone.
- Lắp ráp các khối vào mô hình.
- Chạy thử nghiệm “Hệ Thống Chống Trộm Và Giám Sát Cho Xe Máy”
- Cân chỉnh hệ thống.
- Viết báo cáo đồ án tốt nghiệp.
- Báo cáo đề tài tốt nghiệp.

1.6 BỐ CỤC

Chương 1: Tổng Quan

Đặt vấn đề liên quan đến đề tài, tìm hiểu những lý do và sự cần thiết để thực hiện đề tài, tình hình trong nước và trên thế giới, mục tiêu hoàn thành, giới hạn đề tài ,nhiệm vụ cũng như những bước đi từ cơ bản đến cụ thể mà nhóm sẽ thực hiện trong quá trình nghiên cứu đề tài.

Chương 2: Cơ Sở Lý Thuyết

Lý thuyết về hệ thống định vị GPS, GSM, Arduino MEGA 2560, lý thuyết về SIM808, cảm biến mpu-6050, cảm biến góc nghiêng WS-420 được áp dụng trong đề tài.

Chương 3: Thiết kế và thi công

Trình bày sơ đồ khối của hệ thống, chức năng cho từng khối.

Sơ đồ nguyên lý và giải thích sơ đồ kết nối.

Nguyên lý hoạt động.

Lưu đồ giải thuật và giải thích lưu đồ của hệ thống.

Chương 4: Kết quả thực hiện

Kiểm tra, chạy thử nghiệm và tinh chỉnh lỗi được.

Đưa ra những bàn luận về sản phẩm.

Chương 5: Kết Luận và Hướng Phát Triển

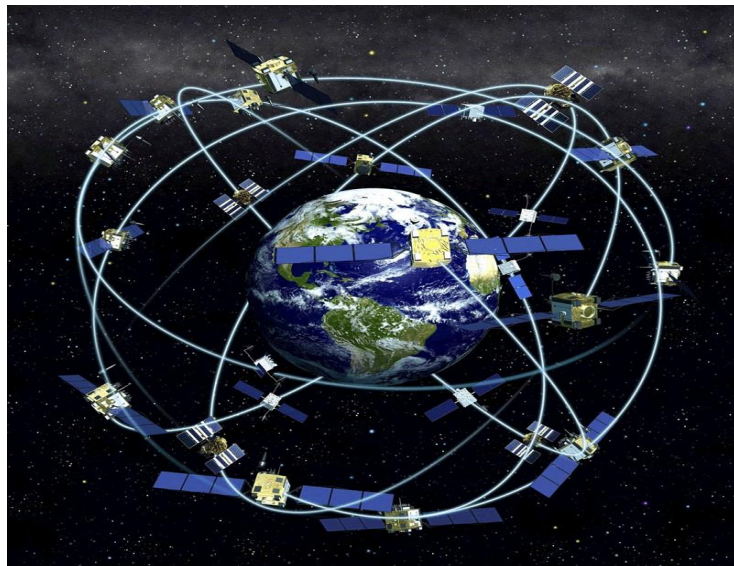
Kết luận về những vấn đề đạt được và chưa đạt được của đề tài, đánh giá hiệu suất của mạch , nhận xét chung và đưa ra hướng phát triển của nó.

CHƯƠNG 2 CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 TÌM HIỂU VỀ HỆ THỐNG GPS

2.1.1 Hệ thống định vị toàn cầu (GPS)

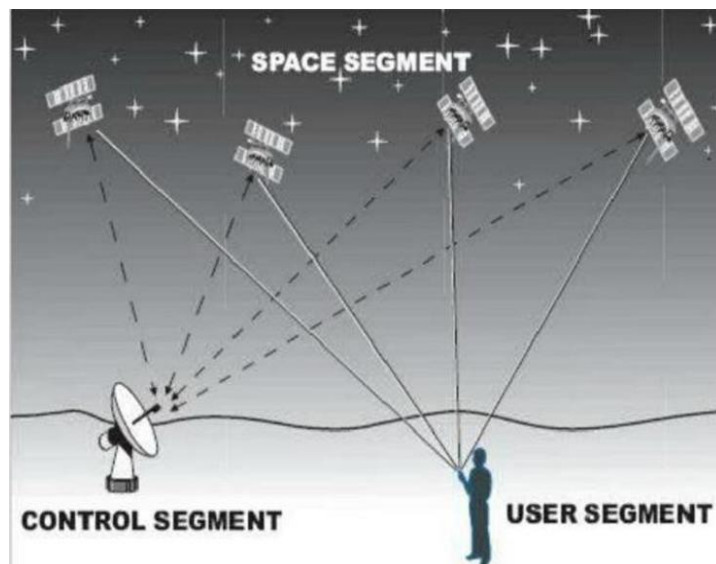
Hệ thống định vị toàn cầu GPS (the global positioning system) hay còn gọi là NAVSTAR (Navigation Satellite Timing And Ranging) là hệ thống xác định tọa độ dựa trên vị trí của các vệ tinh nhân tạo. Hệ thống GPS có thể xác định vị trí sai số từ vài trăm mét đến vài trăm centimet. [4]



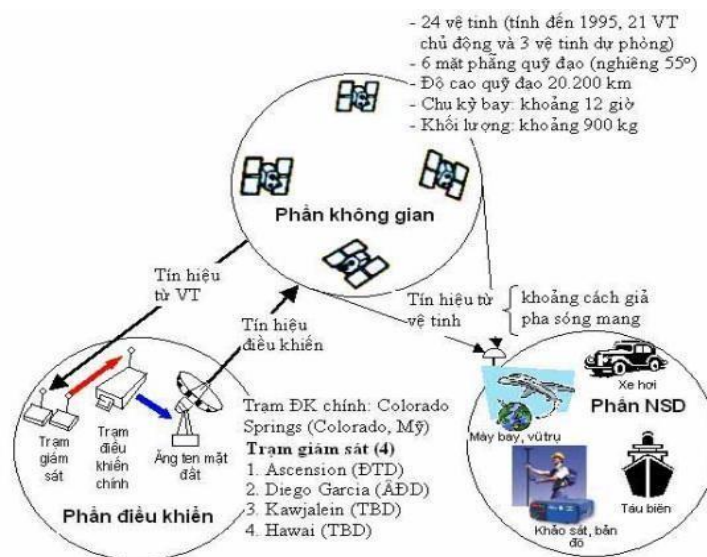
Hình 2.1: Vệ tinh quay quanh trái đất. [1]

2.1.2 Cấu trúc của hệ thống định vị toàn cầu GPS

Hệ thống định vị toàn cầu GPS bao gồm có 3 bộ phận chính cấu thành đó là phần người sử dụng (User Segment), phần điều khiển (Control Segment), phần không gian (Space Segment).



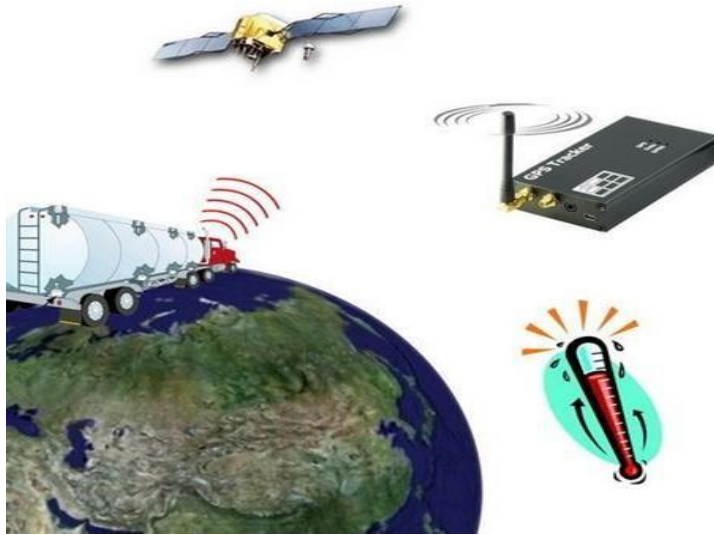
Hình 2.2: Các thành phần cấu tạo của hệ thống GPS. [1]



Hình 2.3: Mô hình ba mảng của hệ thống định vị toàn cầu. [4]

a. Phần sử dụng

Bộ phận người dùng là thiết bị thu tín hiệu GPS và người sử dụng những thiết bị này. Thiết bị thu tín hiệu GPS là một máy thu tín hiệu sóng vô tuyến đặc biệt. Nó được thiết kế để thu tín hiệu sóng vô tuyến được truyền từ các vệ tinh và tính toán vị trí dựa trên thông tin đó. Thiết bị thu tín hiệu GPS có nhiều kích cỡ khác nhau, hình dáng và giá cả khác nhau. [1]



Hình 2.4: Phần thiết bị sử dụng dẫn đường GPS. [1]

b. Phần điều khiển

Phần điều khiển là để kiểm soát vệ tinh đi đúng hướng quỹ đạo và thông tin thời gian chính xác. [1]

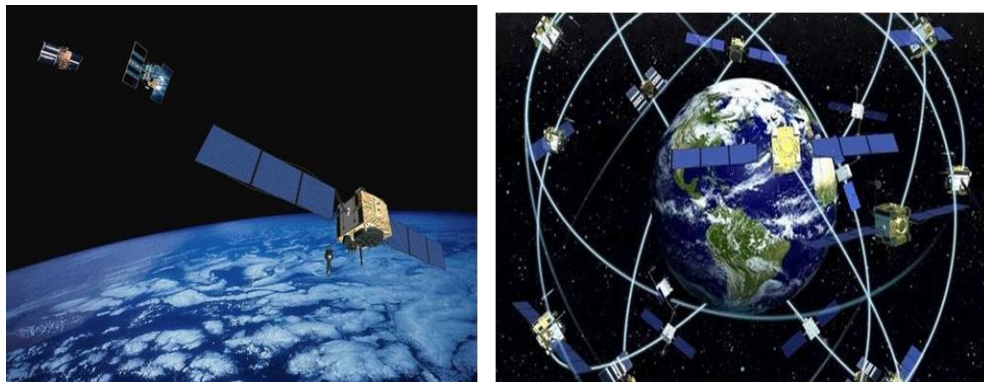


Hình 2.5: Trạm mặt đất được sử dụng từ 1984-2007. [1]

c. Phần không gian

Phần không gian gồm 27 vệ tinh (24 vệ tinh hoạt động và 3 vệ tinh dự phòng) nằm trên các quỹ đạo xoay quanh trái đất. Chúng cách mặt đất 20,200

km, bán kính quỹ đạo 26,600 km. Chúng chuyển động ổn định và quay hai vòng quỹ đạo trong khoảng thời gian gần 24 giờ với vận tốc 7 nghìn dặm một giờ. [3]



Hình 2.6: Các quỹ đạo của vệ tinh trong hệ thống GPS. [1]

2.1.3 Thành phần tín hiệu GPS [1]

Mỗi vệ tinh GPS phát tín hiệu radio với tần số rất cao, bao gồm hai tần số sóng mang được điều chế bởi 2 loại mã (mã C/A và mã P-code) và thông tin định vị. Hai sóng mang được phát ra tần số 1575.42 MHz (sóng mang băng tần L1) và 1227.60 MHz (sóng mang băng tần L2). Tức là bước sóng xấp xỉ 19 cm và 24.4 cm.

Tất cả các vệ tinh GPS phát chung tần số sóng mang L1 và L2. Tuy nhiên, mã điều chế khác nhau cho mỗi vệ tinh khác nhau.

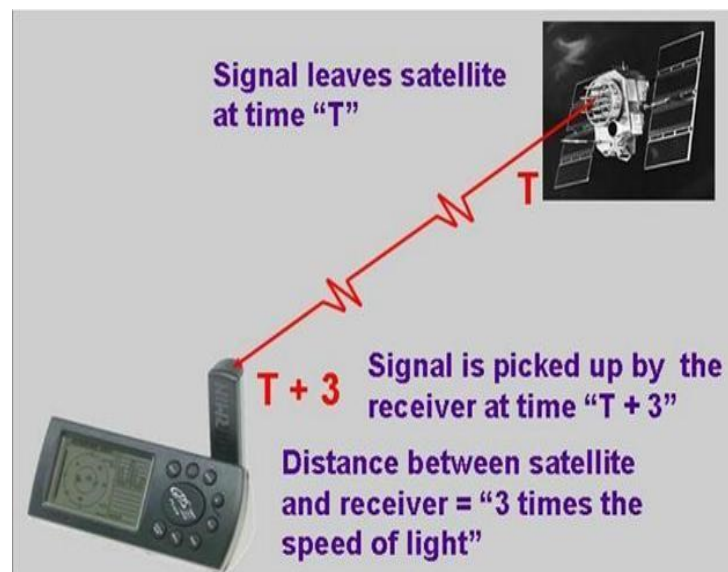
2.1.4 Cách thức làm việc của hệ thống GPS

a. Hoạt động của GPS

Cơ bản, GPS sử dụng nguyên tắc hướng thẳng tương đối của hình học và lượng giác học. Mỗi vệ tinh liên tục truyền và phát dữ liệu trong quỹ đạo bay của nó cho tất cả các chòm sao vệ tinh cộng thêm dữ liệu đến kịp thời và thông tin khác.

Do đó, mỗi thiết bị GPS nhận sẽ liên tục truy cập dữ liệu quỹ đạo chính xác từ vị trí của tất cả vệ tinh có thể tính toán bằng các vi mạch có trên tất cả các GPS nhận. Từ đó, tín hiệu hoặc sóng vô tuyến di chuyển ở vận tốc hằng số (thường bằng vận tốc ánh sáng).

Các thiết bị GPS thu có thể tính toán khoảng cách liên quan từ GPS đến các vệ tinh khác bằng cách máy thu GPS so sánh thời gian tín hiệu được phát đi từ vệ tinh với thời gian mà thiết bị GPS thu nhận được tín hiệu do các vệ tinh phát. Độ sai lệch về thời gian cho biết máy thu GPS cách xa vệ tinh bao nhiêu bằng cách lấy khoảng thời gian sai lệch nhân với tốc độ của sóng vô tuyến. Rồi với nhiều khoảng cách đo được tới nhiều vệ tinh khác nhau, các thiết bị GPS thu tín hiệu có thể tính được vị trí của thiết bị GPS. [1]



Hình 2.7: Tính khoảng cách từ thiết bị GPS đến vệ tinh. [1]

Tất cả máy thu GPS bắt buộc phải bắt được tín hiệu của ít nhất 3 vệ tinh để có thể tính được vị trí hai chiều (kinh độ, vĩ độ) và để theo dõi được chuyển động.

Nếu thiết bị thu tín hiệu GPS có thể bắt được tín hiệu từ 4 hay nhiều hơn số vệ tinh trong tầm nhìn thì máy thu GPS có thể tính được vị trí theo ba chiều (kinh độ, vĩ độ, độ cao).

Một khi vị trí người dùng đã tính được thì máy thu GPS có thể tính được thông tin khác như tốc độ, hướng chuyển động, bám sát di chuyển, khoảng hành trình, khoảng cách tới điểm đến, thời gian mặt trời mọc, lặn và những thứ khác.[5]

b. Các nguồn lỗi do tín hiệu GPS

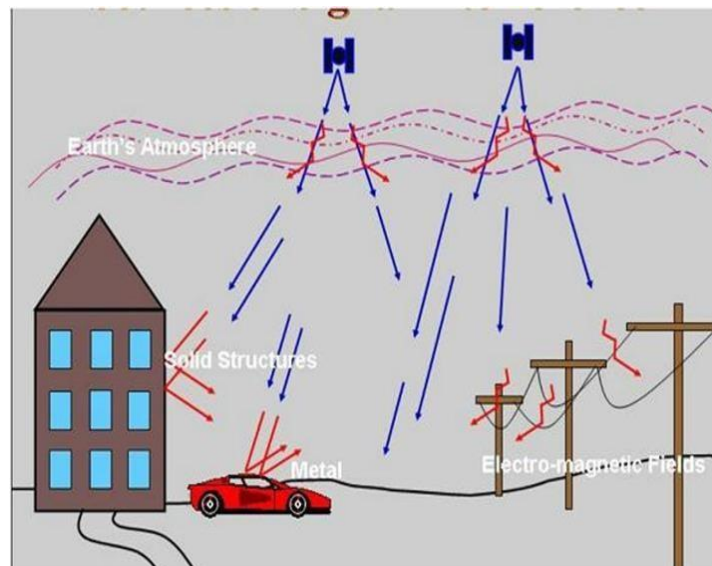
Hệ thống GPS đã được thiết kế để ngày càng chính xác hơn. Tuy nhiên, trên thực tế vẫn còn có lỗi. Những lỗi này có thể gây ra một sự chênh lệch từ 50m ->100m từ vị trí máy thu GPS trên thực tế. Sau đây có một vài nguồn lỗi được bàn tới. [4]

+ Điều kiện khí quyển:

Cả tầng điện ly lẫn tầng đối lưu đều khúc xạ những tín hiệu GPS. Nó gây ra sự thay đổi về tốc độ của tín hiệu trong tầng điện ly và tầng đối lưu khác so với tốc độ tín hiệu GPS trong không gian. Vì vậy, khoảng cách tính toán bằng sẽ khác nhau. [4]

+ Lỗi do sự giao thoa tín hiệu GPS:

Do sự phản xạ từ các vật cản làm cho tín hiệu GPS giao thoa với nhau, chính điều này đã làm các thiết bị thu GPS sẽ thu tín hiệu lỗi.



Hình 2.8: Lỗi do giao thoa tín hiệu GPS. [1]

+ Lỗi do sự di chuyển của các thiết bị GPS:

Do trong quá trình thu tín hiệu GPS, các thiết bị GPS di chuyển sẽ xảy ra sai số cỡ khoảng từ 5m->15m là do có độ trễ xảy ra trong quá trình truyền giữa vệ tinh và thiết bị GPS. Do vậy, tùy theo tốc độ di chuyển của máy thu GPS là bao nhiêu nhưng nằm trong khoảng 5m->15m.[1]

2.2 TÌM HIỂU VỀ HỆ THỐNG MẠNG GSM

2.2.1 Mạng thông tin di động toàn cầu (GSM)

a. Định nghĩa GSM

Mạng thông tin di động toàn cầu là tiêu chuẩn chung cho các thuê bao di động di chuyển giữa các vị trí địa lý khác nhau mà vẫn giữ được liên lạc. [1]

b. Các mạng điện thoại GSM ở Việt Nam

Ở Việt Nam và các nước trên Thế Giới, mạng điện thoại GSM vẫn chiếm đa số, Việt Nam có các mạng điện thoại GSM lớn đó là:

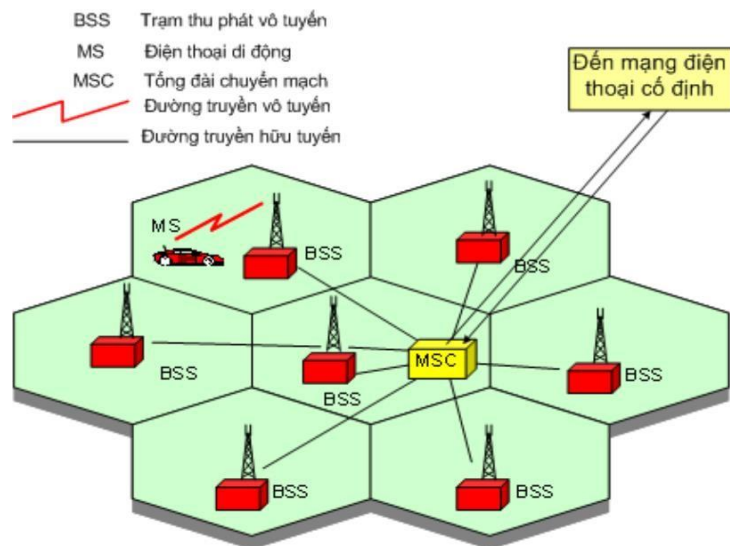
+ Mạng vinaphone.

+ Mạng mobiphone.

+ Mạng Viettel. [1]

2.2.2 Cấu trúc cơ bản của mạng điện thoại di động

Mỗi mạng điện thoại di động có nhiều Tổng đài chuyển mạch MSC ở các khu vực khác nhau (Ví dụ như tổng đài miền Bắc, miền Trung, miền Nam) và mỗi Tổng đài lại có nhiều trạm thu phát vô tuyến BSS.[1]



Hình 2.9: Mô hình mạng điện thoại di động. [1]

2.2.3 Một số tập lệnh AT cơ bản sử dụng cho ứng dụng GSM [1]

a. Các thuật ngữ

<CR>: Carriage return (0x0D).

<LF>: Line Feed (0x0A).

MT: Mobile Terminal. Thiết bị đầu cuối mạng (trong trường hợp này là module SIM548).

TE: Terminal Equipment. Thiết bị đầu cuối (máy tính, hệ vi điều khiển).

[1]

b. Các lệnh thiết lập và cài đặt cho cuộc gọi. [1]

Bảng 2.1: Lệnh AT Command thiết lập và cài đặt cuộc gọi. [1]

ATA	Trả lời một cuộc gọi đến.
ATD	Đi trước một số điện thoại để thực hiện cuộc gọi.
ATD><mem><n>	Thực hiện cuộc gọi đến số điện thoại đã lưu trong bộ nhớ.

ATD<str>	Thực hiện cuộc gọi đến số đã lưu và có tên <str>
ATDL	Gọi số vừa gọi gần nhất.
ATH	Ngắt kết nối đang thực hiện.
ATI	Hiển thị thông tin về module SIM548.
ATL	Cài đặt độ lớn của loa.
ATO	Chuyển từ chế độ nhận lệnh sang chế độ nhận dữ liệu.
ATT	Lựa chọn kiểu chuông.
ATZ	Thực hiện lệnh này trước khi cài đặt lại các thông số của module.
AT&F	Thiết lập các thông số cài đặt là các thông số mặc định.
AT&V	Hiển thị cấu hình đã cài đặt cho module.
+++	Chuyển từ chế độ dữ liệu và kết nối mạng GPRS về chế độ lệnh.

c. Các lệnh thiết lập và cài đặt cho tin nhắn GMS

Bảng 2.2: Lệnh AT Command thiết lập và cài đặt cho tin nhắn SMS.[1]

AT+CMGD	Xóa tin nhắn sms.
AT+CMGF	Định dạng văn bản tin nhắn.
AT+CMGL	Danh sách tin nhắn đã lưu.
AT+CMGR	Lệnh đọc tin nhắn.
AT+CMGS	Lệnh gửi tin nhắn

AT+CMGW	Lưu tin nhắn vào bộ nhớ.
AT+CMSS	Gửi tin nhắn đã lưu.
AT+CMGC	Gửi sms lệnh.
AT+CNMI	MT gửi thông báo khi có tin nhắn mới
AT+CPMS	Các tin nhắn riêng biệt được lưu.
AT+CRES	Cài đặt lại tin nhắn.
AT+CSAS	Lưu các cài đặt cho tin nhắn.
AT+CSCA	Địa chỉ dịch vụ tin nhắn.
AT+CSMP	Cài đặt định dạng chữ của tin nhắn.
AT+CSMS	Lựa chọn tin nhắn dịch vụ.

d. Chi tiết mô tả các lệnh dành cho tin nhắn SIM. [1]

Bảng 2.3: Lệnh AT dành cho tin nhắn SMS

AT+CMGD =<index>	+ Lệnh xóa tin nhắn sms đã lưu trong bộ nhớ. + Lệnh thực hiện thành công. MT gửi trả: : <CR><LF>OK<CR><LF> + Nếu lệnh không thực hiện được. MT gửi trả: +CMS ERROR <err> + Tham số: <index> Vị trí của tin nhắn lưu trong bộ nhớ. <err> Cho biết lỗi.
AT+CMGF =[<mode>]	+ Lệnh cài đặt định dạng của tin nhắn gửi và nhận. + Lệnh thực hiện thành công. MT gửi trả: <CR><LF>OK<CR><LF>

	<p>+ Nếu tin nhắn là dạng PDU (+CMGF=0) +CMGL:</p> <p><index>,<stat>,[<alpha>],<length><CR><LF><pdu><CR><LF> <CR><LF>OK<CR><LF></p> <p>Nếu lệnh thực hiện không thành công, MT gửi trả: +CMS ERROR: <err></p>
<p>AT+CMGR</p> <p>=<index></p> <p>[,<mode>]</p>	<p>Lệnh đọc tin nhắn sms.</p> <p>Tham số: <index></p> <p>Một số nguyên là vị trí của đã lưu tin nhắn.</p> <p><mode> 0 Chế độ mặc định.</p> <p>Không thay đổi trạng thái của tin nhắn.</p> <p>Ví dụ: Tin nhắn sẽ không chuyển từ 'received unread' sang 'received read' khi được đọc.</p> <p>Lệnh thực hiện thành công, MT gửi trả lại chuỗi có dạng:</p> <p>+ Nếu tin nhắn là dạng văn bản (+CMGF=1) +CMGR:<stat>,<sn>,<mid>,<dc>,<page>,<pages><CR><LF><data> <CR><LF>OK<CR><LF></p> <p>+ Nếu tin nhắn là dạng PDU (+CMGF=0) +CMGR: <stat>,<alpha>,<length><CR><LF><pdu> <CR><LF>OK<CR><LF></p> <p>Lệnh thực hiện không thành công, MT gửi trả: +CMS ERROR: <err></p> <p>Tham số:</p>

	<p><stat> 0 "REC UNREAD" tin nhắn chưa được đọc.</p> <p>"REC READ" tin nhắn đã đọc.</p> <p>"STO UNSENT" tin nhắn chưa gửi được.</p> <p>"STO SENT" tin nhắn đã gửi.</p> <p>"ALL" tất cả tin nhắn. <length></p> <p>Độ dài của tin nhắn (số ký tự). <data> Nội dung tin nhắn.</p>
<p>AT+CMGS</p> <p>=<da>[,<toda>]</p> <p><CR></p> <p>nội dung tin nhắn</p> <p><ctr-Z/ESC></p>	<p>Lệnh gửi tin nhắn dạng văn bản.</p> <p>Gửi <ESC> cho module để hủy bỏ việc gửi tin nhắn khi lệnh đang thực thi.</p> <p>Tham số: <da> “số điện thoại gửi tin nhắn”</p> <p>Nếu lệnh được thực hiện thành công và tin nhắn đã được gửi đi,</p> <p>MT gửi trả: CR<LF>+CMGS: <mr><<CR><LF><CR><LF>OK<CR><LF></p> <p>Nếu lệnh không thực hiện được,</p> <p>MT gửi trả: <CR> <LF>+CMS ERROR: <err><CR><LF></p> <p>Tham số:</p> <p><mr></p> <p>Một số nguyên là vị trí lưu tin nhắn vào bộ nhớ</p>
<p>AT+CMGW</p> <p>= [<oa/da></p> <p>[,<tooa/toda></p>	<p>Lệnh lưu tin nhắn vào bộ nhớ.</p> <p>Gửi <ESC> cho module để hủy bỏ việc lưu tin nhắn khi lệnh đang thực thi.</p>

<p>[,<stat>]]]<CR></p> <p>Nội dung tin nhắn</p> <p><ctrl-Z/ESC></p> <p><ESC></p>	<p>Lệnh thực hiện thành công, tin nhắn đã được lưu vào bộ nhớ.</p> <p>MT gửi trả: CR> <LF> + CMGW: <index> <<CR> <LF> <CR> <LF>OK<CR><LF></p> <p>Nếu có lỗi xảy ra,</p> <p>MT gửi trả: +CMS ERROR: <err></p> <p>Tham số:</p> <p><index> Vị trí lưu tin nhắn</p>
<p>AT+CMS</p> <p>=<index>[,<da></p> <p>[,<toda>]]</p>	<p>Lệnh gửi tin nhắn từ bộ nhớ lưu tin nhắn Lệnh thực hiện thành công,</p> <p>MT gửi trả: CR><LF>+CMGS: <mr> [,<scts>] CR><LF> <CR><LF>OK<CR><LF></p> <p>Lệnh thực hiện không thành công:</p> <p>< CR><LF>+CMS ERROR: <err><CR><LF></p> <p>Tham số:</p> <p><mr> Vị trí lưu tin nhắn trong bộ nhớ.</p>
<p>AT+CNMI</p> <p>=[<mode></p> <p>[,<mt>[,<bm></p> <p>[,<ds>[,<bfr>]]]]</p>	<p>Lệnh này cài đặt cho module để module thông báo khi nhận được tin nhắn mới.</p> <p>Lệnh thực hiện thành công,</p> <p>MT gửi trả: <CR><LF>OK<CR><LF></p> <p>Lệnh thực hiện không thành công:</p> <p><CR><LF>+CMS ERROR: <err><CR><LF></p> <p>Tham số:</p> <p><mt> 0 Không gửi thông báo khi có tin nhắn mới.</p>

	<p>Gửi thông báo với định dạng:</p> <p>+CMTI: <mem>,<index></p> <p>Gửi thông báo có định dạng:</p> <p>+CMT:<oa>,[<alpha>],<scts>[,<tooa>,<fo>,<pid>,<dc>,<sca>,<tosca>,<length>]<CR><LF><data>.</p>
--	--

e. Các lệnh đặc biệt dành cho SIM808. [1]

Bảng 2.4: Các lệnh AT Command đặc biệt cho SIM808C

AT+CPOWD	Tắt nguồn cung cấp cho module
AT+CMIC	Thay đổi độ lớn của microphone.
AT +UART	Cài hình cho truyền thông nối tiếp.
AT+CALARM	Cài đặt hẹn giờ.
AT+CADC	Đọc ADC
AT+ECHO	Cài đặt tiếng vọng cho cuộc gọi
AT+CSMINS	Cho biết sim đã gắn vào để hay chưa.
AT+CMTE	Đọc nhiệt độ hiện tại của module.
AT+CMGDA	Xóa tất cả các tin nhắn

f. Chi tiết về các lệnh đặc biệt dành cho SIM808

Bảng 2.5: Chi tiết các lệnh AT dành cho SIM808C. [1]

AT+CPOWD =<n>	<p>Lệnh ngắt nguồn cung cấp cho module hoạt động.</p> <p>Tham số : <n></p> <p>0 Ngắt nguồn khẩn cấp.</p> <p>1 Ngắt nguồn bình thường.</p>
AT+UART	Lệnh cấu hình cho truyền thông nối tiếp.

<p>=<uart></p> <p>[,< baud>]</p>	<p>Lệnh được thực hiện thành công,</p> <p>MT gửi trả : <CR><LF>OK<CR><LF></p> <p>Tham số: <uart ></p> <p>1 sử dụng line 1</p> <p>2 sử dụng line 2 (gprs)</p> <p>3 sử dụng line 3</p> <p><baud></p> <p>9600,19200,28800,38400,57600,115200</p>
<p>AT+CALARM</p> <p>=<state>,<time>,<repeat>,<power></p>	<p>Lệnh cài đặt báo thức.</p> <p>Lệnh được thực hiện thành công,</p> <p>MT gửi trả : <CR><LF>OK<CR><LF></p> <p>Tham số: <state></p> <p>0 Tắt báo thức.</p> <p>1 Bật báo thức.</p> <p>< time > Thời gian báo thức</p> <p>“yy/MM/dd,hh:mm:ss+- zz”</p> <p>< repeat > 0 Không lặp lại.</p> <p> 1 Lặp lại hàng ngày.</p> <p> 2 2 Tuần</p> <p> 3 3 Tháng</p> <p><power> 0 Thông báo bình thường .</p> <p>Chỉ gửi “ALARM RING”</p> <p>Tắt nguồn báo thức.</p> <p>Gửi “ALARM RING” và ngưng báo thức sau 5s.</p>

	2 Bật nguồn báo thức. Gửi “ALARM MODE và trở về chế độ báo thức.
AT+ CADC?	<p>Lệnh đọc ADC.</p> <p>Lệnh thực hiện thành công,</p> <p>MT gửi trả: + CADC: < status>,<value> <CR><LF>OK<CR><LF></p> <p>Tham số:</p> <p><status> 1 Đọc thành công. 0 Lỗi khi đọc ADC.</p> <p><value> Số nguyên từ 0-2400.</p>
AT+CSMINS?	<p>Lệnh cho biết sim đã được gắn vào để sim hay chưa.</p> <p>Lệnh thực hiện thành công,</p> <p>MT gửi trả: <CR><LF>+CSMINS: <n>,<SIM inserted><CR><LF></p> <p>Tham số: <n></p> <p>0 Không cho phép gắn sim. 1 Cho phép.</p> <p><SIM inserted></p> <p>0 Sim chưa được gắn vào 1 Sim đã được gắn.</p>
AT+CMGDA =<type>	<p>Xóa tất cả các tin nhắn.</p> <p>Lệnh thực hiện thành công,</p> <p>MT gửi trả: <CR><LF>OK<CR><LF></p>

	<p>Lệnh thực hiện không thành công</p> <p><CR><LF>+CMSERROR:NUM<CR><LF></p> <p>Tham số:</p> <p><type> “DEL READ” xóa các tin nhắn đã đọc.</p> <p>“DEL UNREAD” xóa tin nhắn chưa đọc.</p> <p>“DEL SENT” xóa các tin nhắn đã gửi.</p> <p>“DEL UNSENT” xóa các tin nhắn chưa gửi.</p> <p>“DEL INBOX” xóa các tin nhắn nhận được.</p> <p>“DEL ALL” xóa tất cả các tin nhắn</p>
--	--

2.3 GIỚI THIỆU PHẦN CỨNG

2.3.1 Arduino MEGA 2560

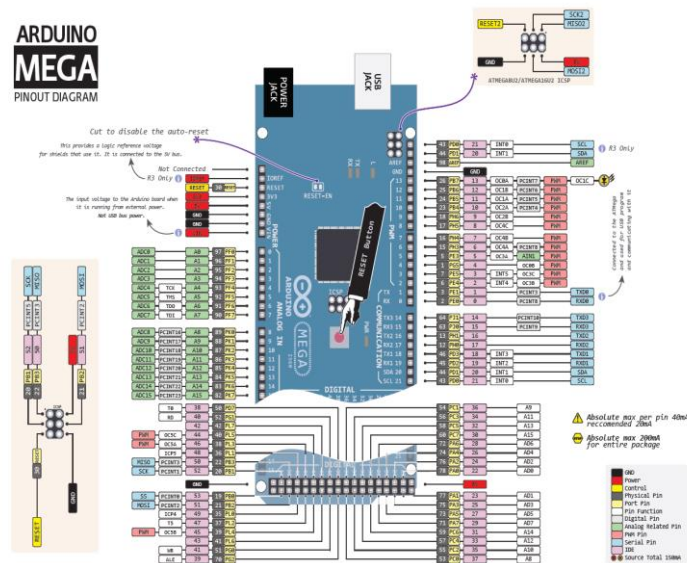
Arduino Mega 2560 khác với tất cả các vi xử lý trước giờ vì không sử dụng FTDI chip điều khiển chuyển tín hiệu từ USB để xử lý. Thay vào đó, nó sử dụng ATmega16U2 lập trình như là một công cụ chuyển đổi tín hiệu từ USB.

Ngoài ra, Arduino Mega 2560 cơ bản vẫn giống Arduino Uno R3, chỉ khác số lượng chân và nhiều tính năng mạnh mẽ hơn, nên các bạn vẫn có thể lập trình cho con vi điều khiển này bằng chương trình lập trình cho Arduino Uno R3.

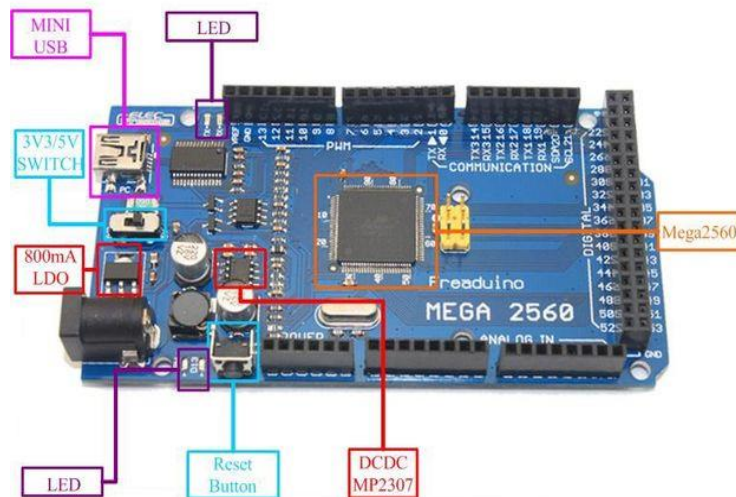


Hình 2.10: Hình mặt trước của board Arduino MEGA. [5]

Arduino Mega 2560 là sản phẩm tiêu biểu cho dòng mạch Mega là dòng bo mạch có nhiều cải tiến so với Arduino Uno (54 chân digital IO và 16 chân analog IO). Đặc biệt bộ nhớ flash của MEGA được tăng lên một cách đáng kể, gấp 4 lần so với những phiên bản cũ của UNO R3. Điều này cùng với việc trang bị 3 timer và 6 cổng interrupt khiến bo mạch Mega hoàn toàn có thể giải quyết được nhiều bài toán học búa, cần điều khiển nhiều loại động cơ và xử lý song song nhiều luồng dữ liệu số cũng như tương tự.[5].



Hình 2.11: Sơ đồ nguyên lý của Arduino MEGA 2560.



Hình 2.12: Sơ đồ thành phần chính của Arduino MEGA [5].

Chức năng các linh kiện của board mạch:

- USB: kết nối để truyền dữ liệu, debug chương trình giữa Arduino và máy tính. Ngoài ra cũng cung cấp nguồn cho Arduino hoạt động thông qua cổng này.
- Reset Button: nút nhấn đưa board mạch về chế độ hoạt động ban đầu.
- ICSP header for ATmega 16U2: chân giao tiếp chuẩn ICSP.
- ATmega 16U2: chuyển từ USB sang Serial.
- General I/O: các ngõ vào ra Digital.
- ATmega 328 MCU: vi điều khiển điều khiển hoạt động board mạch.
- Analog I/O: ngõ vào ra analog.
- Power and Aux I/O: các ngõ điện áp vào ra.

Bảng 2.6 Thông số kỹ thuật của Arduino MEGA 2560. [5]

Vi điều khiển	ATmega 2560
Điện áp hoạt động	5V
Điện áp đầu vào (được đề nghị)	7-12V
Điện áp đầu vào (giới hạn)	6 -20V
Chân Digital I/O	54 (Với 15 chân PWM output)
Chân PWM Digital I/O	15
Chân đầu vào Analog	16
Dòng sử dụng I/O Pin	20mA

Dòng sử dụng 3.3V Pin	50mA
EEPROM	4KB
Bộ nhớ Flash	256KB với 8KB dùng bởi bộ nạp khởi động
SRAM	8 KB
Clock Speed	16 MHz
Chiều dài	101.52 mm
Chiều rộng	53.3 mm
Trọng lượng	37 g

Bảng 2.6 cho chúng ta cái nhìn tổng quát về Board Arduino MEGA 2560 với những thông số chính về điện áp hoạt động, điện áp đầu vào đề nghị và giới hạn, số lượng chân vào ra, các chân ngõ vào ra Analog, các dòng DC trên các I/O, bộ nhớ Flash, SRAM, tốc độ của xung đồng hồ, các thông số về chiều dài rộng của board Arduino MEGA 2560 và trọng lượng của board đó.[5]

2.3.2 Module SIM808

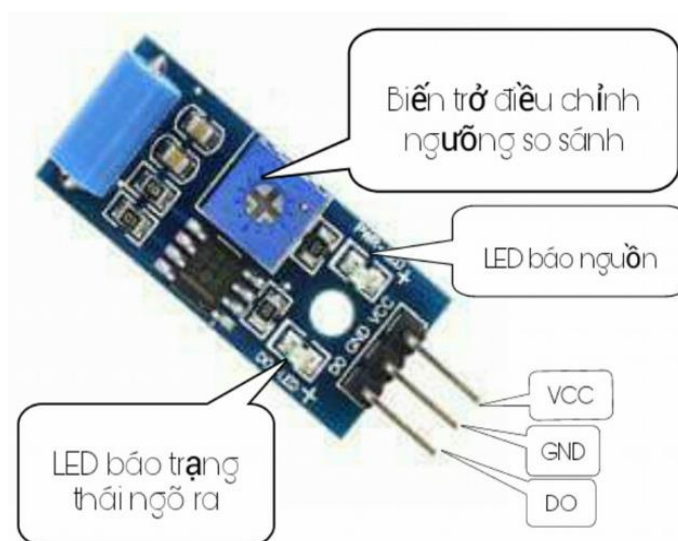
Module Sim808 là một module Quad-Band GSM / GPRS hoàn chỉnh kết hợp công nghệ GPS. Với một giao diện tiêu chuẩn công nghiệp và chức năng GPS, nó cho phép theo dõi liên tục ở bất kỳ vị trí nào và bất cứ lúc nào với tín hiệu được bảo đảm tuyệt đối, kích thước nhỏ gọn (30* 30* 3.2mm) và ngõ giao tiếp dữ liệu tiện dụng. Với sự tích hợp cả 2 chức năng GPS và GSM nên nhóm quyết định chọn module này để nghiên cứu và ứng dụng vào mạch. [5]



Hình 2.13: Module SIM808 của hãng mlab. [5]

2.3.3 Cảm biến

a. Cảm biến rung ws-420

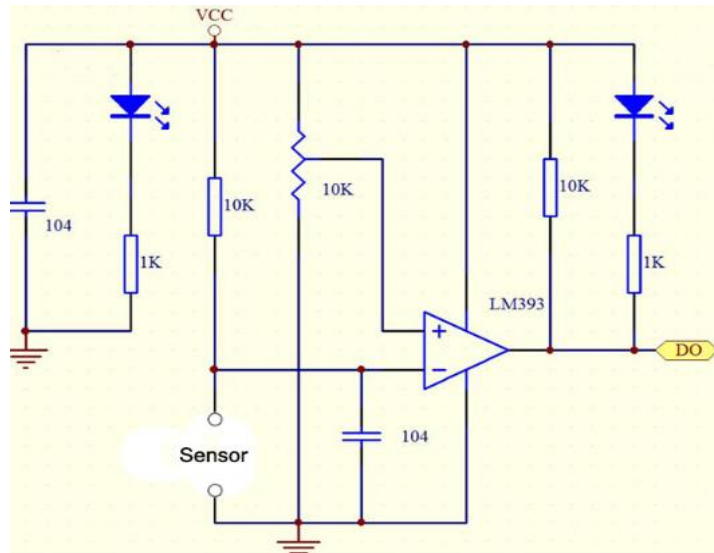


Hình 2.14: cảm biến rung ws-420.

Thông số kỹ thuật

- Điện áp hoạt động: 3.3V-5V
- Tín hiệu ngõ ra: Digital
- Trạng thái ngõ ra mặc định: LOW

- Tích hợp LED báo nguồn và LED báo trạng thái cảm biến
- Kích thước board 32x14mm
- Khi không có rung động, ngõ ra (DO) xuất ra tín hiệu mức thấp đồng thời LED tín hiệu ngõ ra sáng.



Hình 2.15: Sơ đồ nguyên lý của WS-420.

Nguyên lý hoạt động

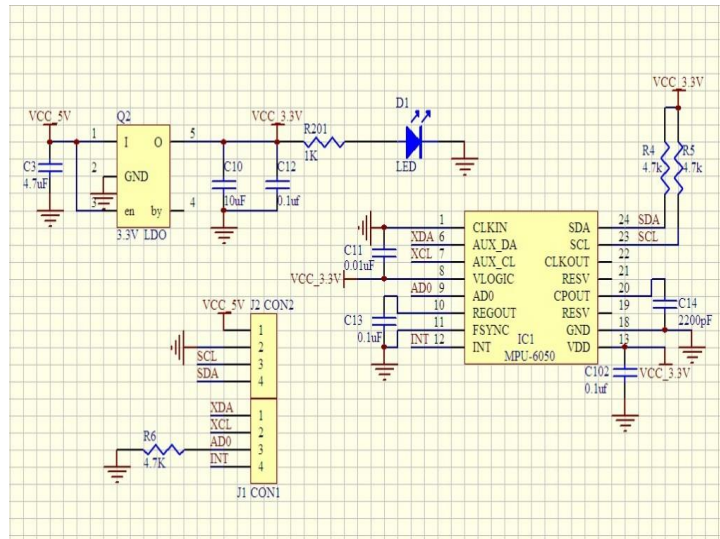
- Khi sản phẩm không rung, công tắc rung ở trạng thái dẫn kín (dẫn điện), tín hiệu đầu ra là mức thấp và đèn báo màu xanh lá cây sáng
- Khi sản phẩm rung, công tắc rung được ngắt kết nối trong giây lát, tín hiệu đầu ra là mức cao và đèn báo màu xanh lá cây không sáng.

b. Cảm biến gia tốc

Để khảo sát đúng về một vật đang chuyển động, ta cần phải nắm rõ 3 thông số động học: vị trí, vận tốc và gia tốc. Các thông số động học trên có thể chuyển đổi với nhau bằng các công thức, các phép toán toán học như đạo hàm và tích phân.

Nhưng trong thực tế thì hầu hết tất cả mọi người đều sử dụng chủ yếu và rộng rãi phép toán tích phân, vì phép toán tích phân đem lại cho chúng ta kết quả tốt hơn rất nhiều khi có hiện tượng tắt dần và hiện tượng nhiễu. Chính vì vậy mà

người ta cần phải xác định gia tốc của vật để có thể xác định được chuyển động của vật đó, mà để máy có thể hiểu được các thông số giá trị gửi về và sử dụng nó để tính toán bởi các hàm tích phân bởi các bài toán tự động hóa thì ta cần cảm biến gia tốc để giải quyết các vấn đề đó.



Hình 2.16: Sơ đồ nguyên lý của mpu-6050.

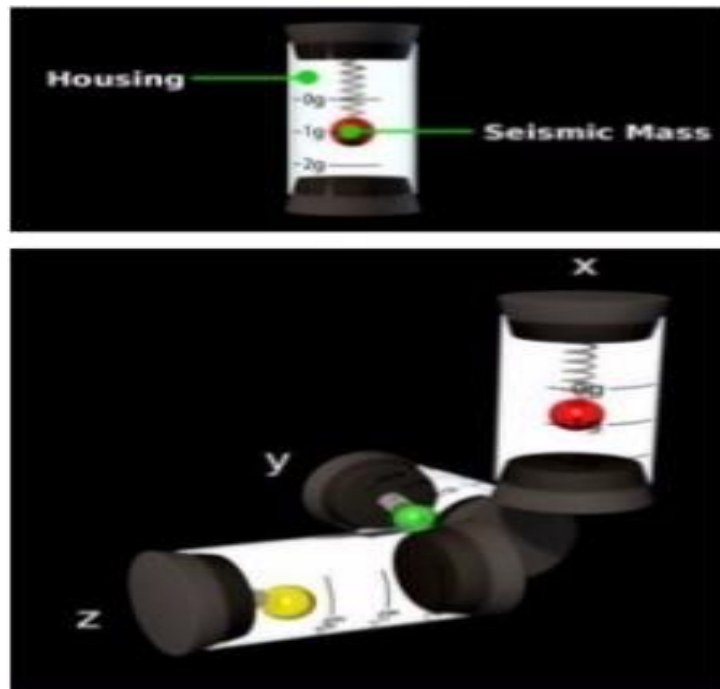
Nguyên lý hoạt động

- + Gia tốc kế (Accelerometer)

Gia tốc kế của cảm biến gia tốc là 1 khoang hình trụ có chứa 1 quả bóng có gắn lò xo.

Khoang hình trụ này dùng để gắn vô vật mà ta cần đo gia tốc, còn quả bóng là vật di chuyển 1 chiều duy nhất trong khoang hình trụ, khi vật di chuyển, khoang chứa và quả bóng cũng di chuyển theo, quả bóng sẽ khiến cho lò xo co hoặc giãn ra từ đó dựa vào việc co giãn của lò xo ta có thể xác định và tính toán được các giá trị gia tốc và lực của chuyển động.

Nếu sử dụng 3 khoang chứa X,Y,Z như vậy ta có thể dễ dàng đo được chuyển động của vật trong không gian.



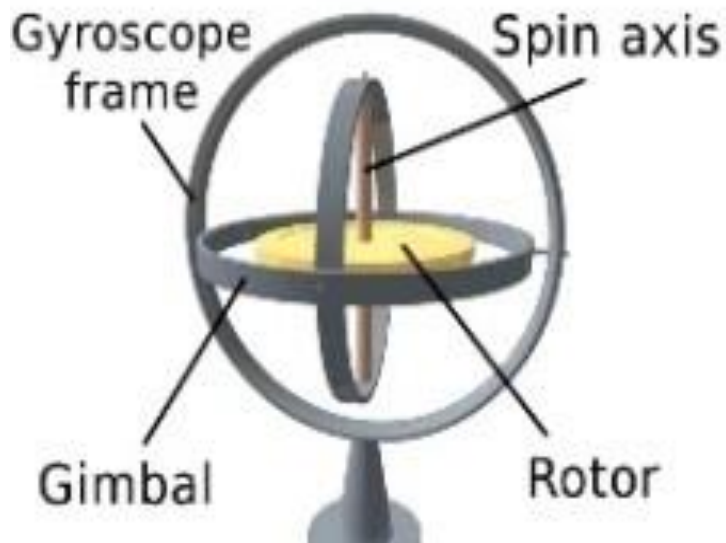
Hình 2.17: Khoang hình trụ và quả bóng lò xo(X,Y,Z).

+ Con quay hồi chuyển (Gyroscope)

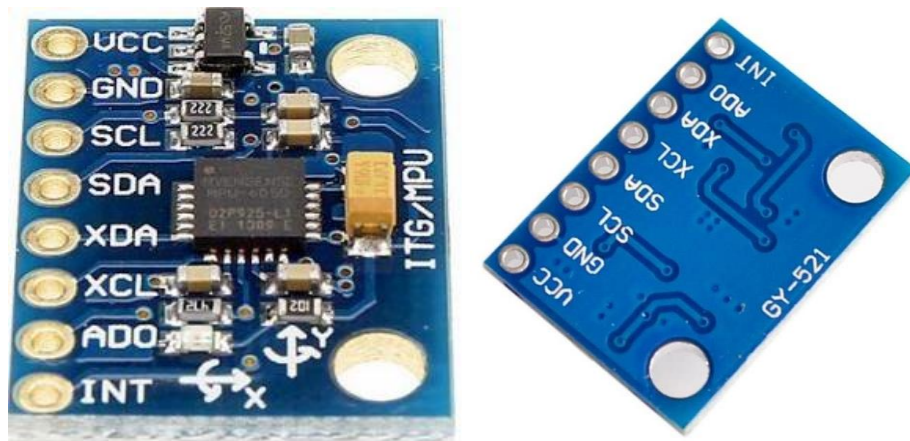
Con quay hồi chuyển dùng để đo hoặc để duy trì tính định hướng của vật.

Con quay hồi chuyển có thể được mô phỏng như 1 đĩa xoay, khi đĩa xoay với vận tốc cao, sự chuyển hướng theo hướng của moment ngoại lực được giảm đi nhiều giúp con quay hồi chuyển vẫn có thể giữ được độ nghiêng của nó. Điều này được dùng để ứng dụng giám sát độ nghiêng của vật.

Gia tốc kế dùng để đo gia tốc của vật, còn con quay hồi chuyển dùng để xác định hướng và độ nghiêng của vật, từ đó hệ thống có thể dễ dàng nhận được thông tin những chuyển động theo cả phương ngang và phương thẳng đứng.



Hình 2.18: Con quay hồi chuyển.



Hình 2.19: Cảm biến gia tốc MPU 6050. [1]

Thông số kỹ thuật:

Sử dụng chip: MPU-6050.

Nguồn điện: 3-5 VDC (điện áp ổn áp điện áp nội bộ ổn định).

Truyền thông: Tiêu chuẩn IIC thỏa thuận truyền thông.

Chip được tích hợp bộ chuyển đổi 16 bit AD, 16 bit dữ liệu đầu ra.

Dải hồi chuyển: + 250 500 1000 2000 ° / s.

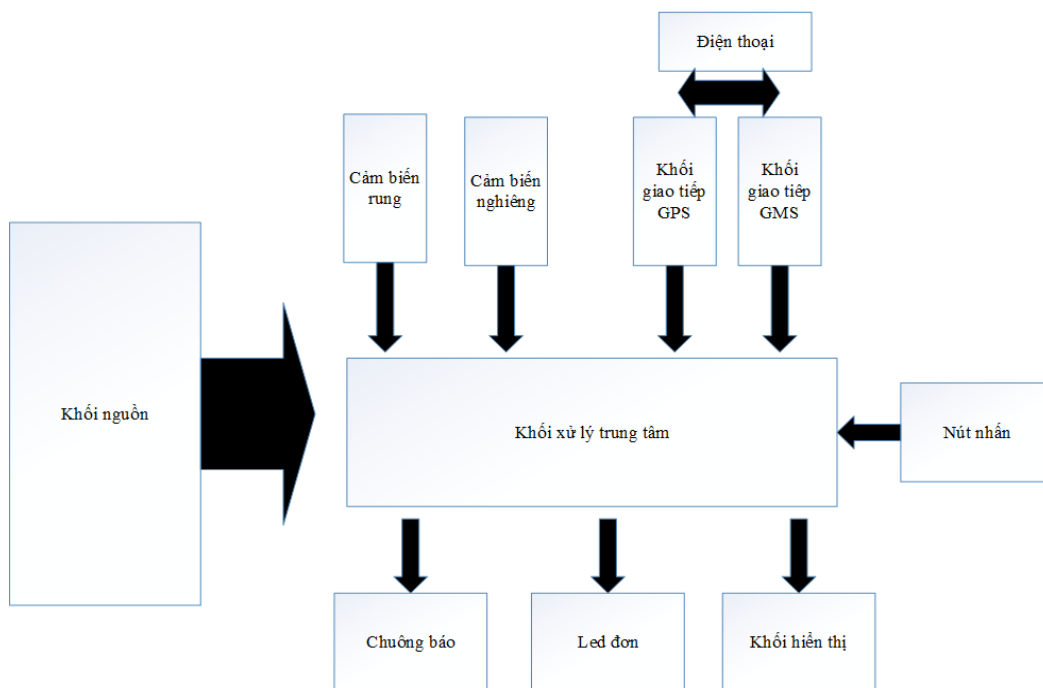
Dãy tăng tốc: $\pm 2 \pm 4 \pm 8 \pm 16$ g.

Các PCB vàng nặng, công nghệ hàn máy đảm bảo chất lượng.

Giãn khoảng cách 2.54 mm.

CHƯƠNG 3 THIẾT KẾ THI CÔNG

3.1 SƠ ĐỒ KHỐI



Hình 3.1: Sơ đồ khối của hệ thống.

3.2 CHỨC NĂNG

- **Khối nguồn:** cung cấp nguồn điện cho các khối xử lý trung tâm, khối giao tiếp mạng GPS, khối giao tiếp mạng GSM, khối led, khối chuông báo, khối cảm biến rung, khối cảm biến gia tốc, khối nút nhấn hoạt động.

- **Khối xử lý trung tâm:** là trung tâm xử lý của mạch, thực hiện công việc như: tách tín hiệu kinh độ, vĩ độ nhận từ khối giao tiếp mạng GPS. Điều khiển khối giao tiếp mạng GSM gửi tin nhắn và gọi điện về số đã cài trước. Nhận tín hiệu từ khối cảm biến rung, cảm biến gia tốc để thực hiện nhắn tin đúng yêu cầu. Nhận tín hiệu điều khiển từ nút nhấn để thực hiện công việc cụ thể và xuất tín hiệu ra khối led và chuông báo.

- **Khối giao tiếp mạng GSM:** dùng để giao tiếp mạng di động với smartphone giúp gửi tin nhắn, cuộc gọi và giao tiếp với khối xử lý trung tâm để thực hiện các cuộc gọi và tin nhắn theo yêu cầu.

- **Khối giao tiếp mạng GPS:** dùng để đo kinh độ, vĩ độ gửi về khối xử lý trung tâm.

Hiện nay có những module đáp ứng được cả giao tiếp mạng GPS và giao tiếp GSM đó là module SIM808. Do đó nhóm đã thiết kế sơ đồ khối để gom 2 khối này thành một khối là “Khối giao tiếp mạng GPS và GSM”.

- **Khối hiển thị:** ở đây nhóm dùng LCD 16x2 dùng để hiển thị tình trạng hoạt động của mạch.

- **Khối cảm biến rung:** dùng để đo độ rung của thiết bị nhằm để chống trộm xe.

- **Khối cảm biến gia tốc:** dùng để đo độ nghiêng của xe nhằm để phát hiện xe bị xảy ra tai nạn.

- **Khối nút nhấn:** dùng để chọn trạng thái muốn điều khiển gửi qua khối xử lý trung tâm để thiết bị hoạt động như yêu cầu.

- **Khối Led:** dùng để hiển thị trạng thái của xe và được nối tới đèn xi-nhan xe nhằm cảnh báo khi xe bị ngã.

- **Khối chuông báo:** dùng để cảnh báo khi bị rung xe.

- **Smartphone:** là thiết bị có thể sử dụng google map để giám sát vị trí xe trên bản đồ. Đồng thời được cảnh báo rung và ngã xe qua tin nhắn, gọi điện.

3.3 TÍNH TOÁN - THIẾT KẾ LINH KIỆN

Việc tính toán, thiết kế linh kiện là công việc không thể thiếu khi thực hiện bất cứ đề tài nào. Chính công việc này sẽ quyết định phần lớn đến kết quả của đề tài. Mọi thiết bị, linh kiện cần được thiết kế lựa chọn kỹ lưỡng mới đem đến kết quả tốt cho đề tài.

3.3.1 Tính toán

Theo sơ đồ khối, nhóm sẽ thiết kế sơ đồ nguyên lý gồm có các phần:

- Khối xử lý trung tâm: 1 board Arduino MEGA 2560.

- Khối SIM808: 1 module Sim808.
- Khối led: 2 led đơn.
- Khối cảm biến: 1 cảm biến rung WS-420, 1 cảm biến gia tốc MPU- 6050.
- Khối chuông báo: 1 buzzer.
- Smartphone: 1 smartphone.
- Khối nút nhấn: 2 nút nhấn.
- Khối hiển thị: 1 LCD 16x2.
- Khối nguồn: 1 module nguồn 12V-2A lấy từ adapter có sẵn.

3.3.2 Thiết kế linh kiện

a. Khối xử lý trung tâm

Khối xử lý trung tâm gồm 1 vi điều khiển được lập trình để:

- Giao tiếp với module Sim808 để nhận tín hiệu về từ GPS.
- Điều khiển module Sim808 gửi tin nhắn và thực hiện cuộc gọi theo yêu cầu.
- Nhận dữ liệu từ cảm biến rung, cảm biến gia tốc để cập nhật dữ liệu và xử lý.
- Điều khiển nút nhấn, led và chuông báo theo yêu cầu.

b. Khối SIM808

Để thực hiện việc cảnh báo bằng tin nhắn SMS và gọi điện để giám sát thì người ta thường dùng các chip Sim để giao tiếp điều khiển với các vi xử lý. Có rất nhiều loại chip Sim hiện nay trên thị trường, nhưng có các loại phổ biến nhất là Sim800, Sim808, Sim900,... của hãng SimCom, Mlab.

Trong đề tài này nhóm sẽ chọn sử dụng module Sim808 cho việc điều khiển vì:

- + Có tốc độ và độ ổn định cao hơn dòng Sim800.

+ Tích hợp thêm chức năng GPS, GSM/GPRS thuận tiện cho việc giảm bớt linh kiện cho mạch.

c. Khối cảm biến rung

Dựa vào yêu cầu thiết kế, nhóm cần một loại cảm biến có khả năng đo độ rung. Hiện nay trên thị trường có khá nhiều loại cảm biến như: module cảm biến rung 801SMD, cảm biến rung CB5518...

Trong quá trình nghiên cứu các loại cảm biến thì nhóm đề án đã quyết định chọn cảm biến rung WS-420 giá thành thấp và dễ sử dụng.

d. Khối cảm biến gia tốc

Dựa theo yêu cầu thiết kế, nhóm cần một thiết bị có khả năng đo độ nghiêng của xe. Với yêu cầu đó thì cảm biến gia tốc là lựa chọn hợp lý nhất vì cảm biến gia tốc MPU 6050 đã được thư viện Arduino hỗ trợ giao tiếp và đo giá trị.

e. Khối Led

Trong các mạch sử dụng led để hiển thị thì có rất nhiều loại led như led đơn, led ma trận,...Tuy nhiên led ma trận chủ yếu dùng để hiển thị kí tự hoặc số.

Để đáp ứng với chức năng cảnh báo thì led đơn là lựa chọn hợp lý nhất. Với ưu điểm đơn giản, dễ sử dụng, ứng dụng được cảnh báo.

f. Khối LCD

Nhóm sử dụng LCD 16x 2 để hiển thị khởi tạo mpu-6050 thành công cũng như hiển thị các thông tin khi xe gặp sự cố như “xe bị rung”, “xe bị trom”, “xe bị nga”.

g. Khối nút nhấn

Để thực hiện điều khiển bật chống trộm, bật nguồn xe. Nhóm sử dụng nút nhấn là hợp lý nhất trong quá trình thiết kế mạch và sử dụng.

h. Khối chuông báo

Trong các mạch ứng dụng báo động người ta thường dùng các loại chuông điện AC-DC, các buzzer... Tuy nhiên để đơn giản thì nhóm đã chọn loại buzzer DC để tiện mô phỏng cho hệ thống, với ưu điểm dễ điều khiển (chỉ cần kích chân nguồn thì buzzer sẽ kêu),

i. Smart phone



Hình 3.2: Smartphone .

Smartphone là một thiết bị di động có hỗ trợ ứng dụng google map và ứng dụng call, sms. Là một thiết bị được sử dụng hết sức rộng rãi. Hiện nay có rất nhiều smartphone của hãng LG, Iphone, SAMSUNG,...và người dùng có thể chọn bất kỳ hãng nào để sử dụng. Do đó nhóm đã chọn thiết bị này để giám sát và cảnh báo.

k. Khối nguồn

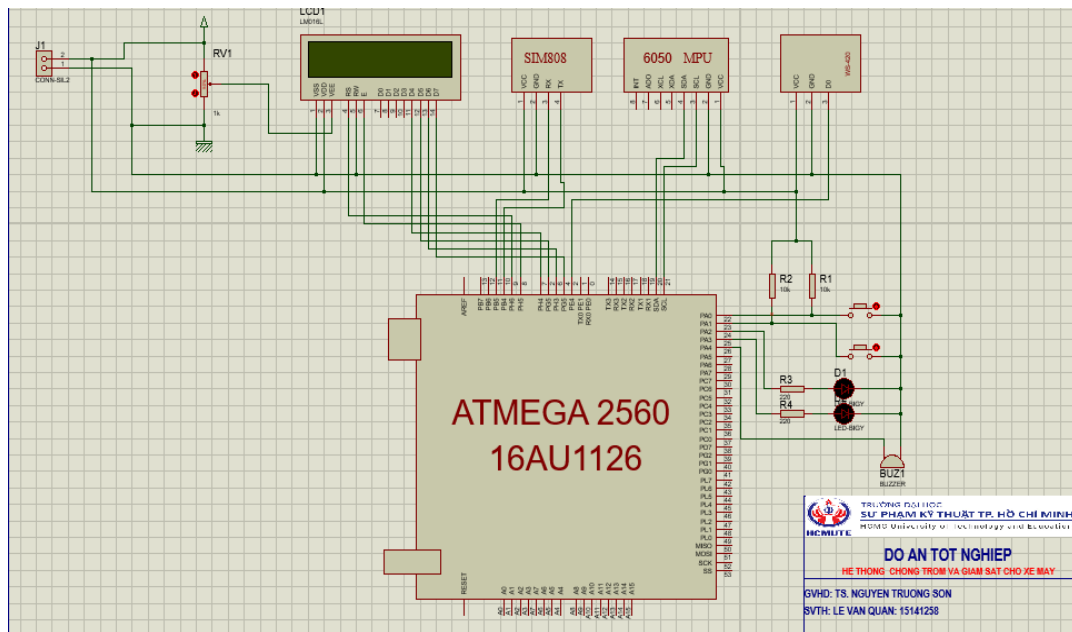


Hình 3.3: Adapter 12V-2A.

Đối với nguồn 12V, nhóm sẽ dùng trực tiếp nguồn từ module Adapter 12V-2A cấp cho module SIM808 và Arduino MEGA 2560.

Đối với nguồn 5V, nhóm dùng ngõ ra 5V từ các chân I/O của arduino để cấp nguồn cho cảm biến, nút nhấn và thêm điện trở hạn dòng cho led đơn.

3.4 SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ



Hình 3.4: Sơ đồ mạch nguyên lý.

Giải thích sơ đồ kết nối

Hình 3.4 là sơ đồ nguyên lý toàn mạch của hệ thống. Cấp nguồn 12V đồng thời cho Arduino và SIM808. Sử dụng nguồn 5V của Arduino MEGA 2560 cho cảm biến gia tốc MPU6050, cảm biến rung, và các nút nhấn hoạt động. Đồng thời ngõ ra SDA, SCL của MPU6050 được kết nối lần lượt với chân SDA, SCL(20,21) của arduino và chân tín hiệu của cảm biến rung được nối vào chân số 3 của arduino. Chân TX, RX của SIM808 kết nối lần lượt với chân số 10,11 của Arduino.

Các tín hiệu đầu vào gồm: nút nhấn chống trộm sẽ nối vào chân số 21 của arduino, nút nhấn bật tắt xe được nối vào chân số 23 của arduino,

Các tín hiệu ngõ ra gồm: led xi-nhan được nối vào chân 25 của arduino, led nguồn được nối vào chân 23 của arduino và tín hiệu còi (coi) của buzzer được nối vào chân số 18 của arduino.

Biến trở dùng để điều chỉnh màn hình LCD 16x2 để hiển thị .

3.5 NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG

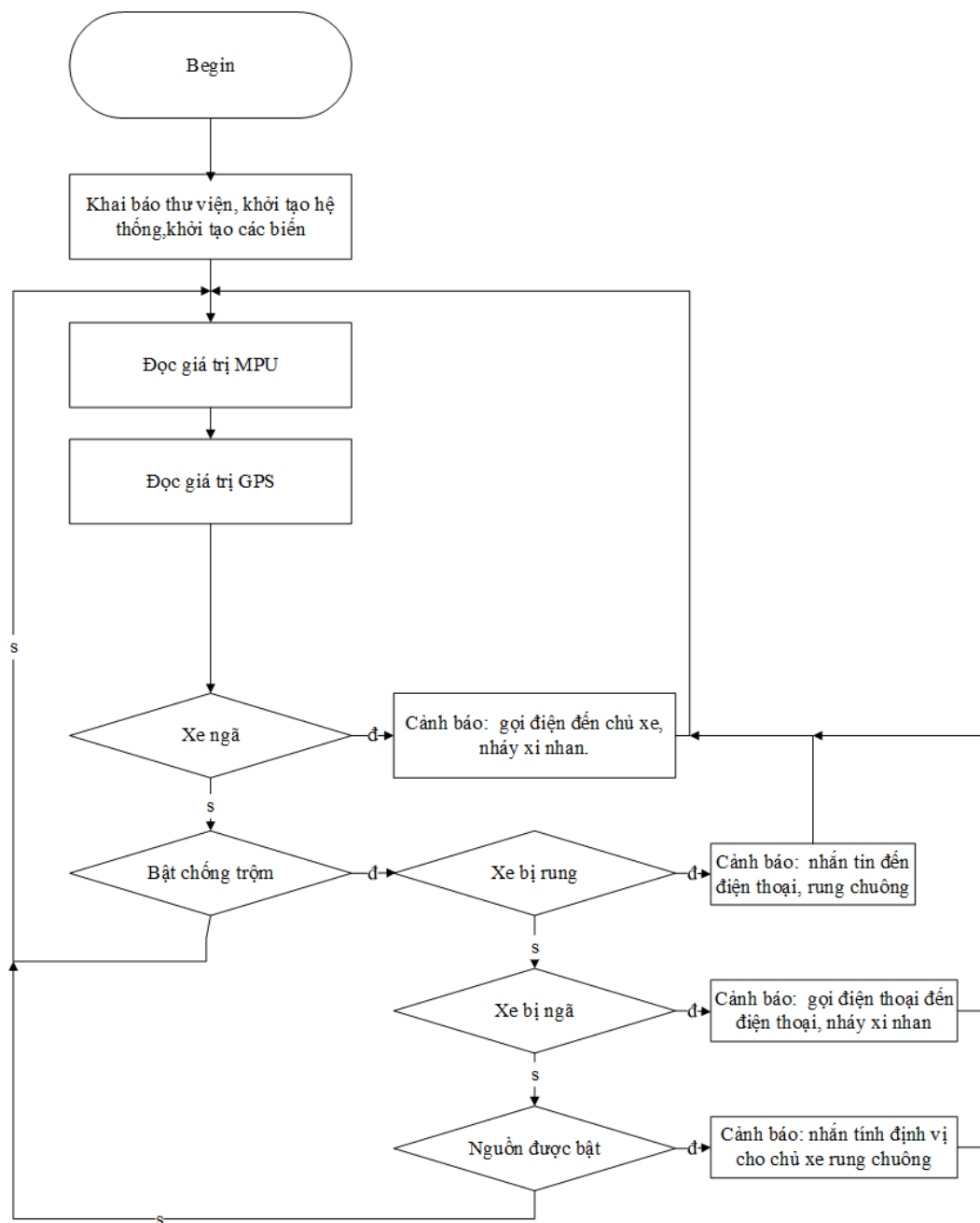
Khi cấp nguồn vi xử lý bắt đầu cấp lệnh thiết lập kết nối GSM và GPS của MODULE SIM808 nếu không có kết nối GPS thì vi xử lý sẽ kết nối lại, nếu kết nối vẫn không được cần reset lại vi điều khiển để có thể kết nối đc GPS.

Mạch có 2 chức năng:

- Chức năng 1: Chế độ cảnh báo trộm: Khi xe được bật chế độ chống trộm lên, nếu xe bị rung ở 1 thời gian nhất định mạch sẽ xử lý và gửi 1 tin nhắn “xe bị rung” về số điện thoại chủ xe. Khi xe được bật nguồn và chống trộm được bật mạch sẽ gửi một thông báo “xe bị trộm” lên LCD, rung chuông và tắt nguồn của xe cùng với đó là mạch sẽ gửi tin nhắn định vị vị trí xe để giúp chủ xe có thể kịp thời vô hiệu hóa xe và giữ an toàn cho tài sản của bản thân.
- Chức năng 2: Báo tai nạn: Khi xe gặp tai nạn hay bị ngã, mạch sẽ nháy xi-nhan liên tục sau đó gọi điện thoại về cho chủ xe và mạch sẽ gửi một thông báo “ xe ban bị ngã ”.

3.6 LƯU ĐỒ HỆ THỐNG

3.6.1 Lưu đồ



Hình 3.5: Lưu đồ hệ thống.

3.6.2 Giải thích lưu đồ

Đầu tiên thực hiện các thao tác khai báo thư viện, khai báo biến, khởi tạo Software Serial để giao tiếp với module SIM808, cảm biến MPU-6050.

Sau đó kiểm tra tín hiệu GPS và MPU nếu chưa có GPS thì thiết lập kết nối giữa module SIM808 và arduino thông qua tập lệnh AT, nếu đã có tín hiệu GPS thì ta tiến hành cập nhật giá trị GPS.

Tiếp theo nếu xe chưa bật chống trộm thì kiểm tra xe có ngã không, nếu xe ngã thì nháy xi nhan xe, gọi điện và gửi tin nhắn “xe bạn bị ngã” về số điện thoại của chủ xe và hiển thị thông tin lên LCD. (chức năng giám sát tai nạn)

Nếu xe đã bật chống trộm, kiểm tra xe bị rung không, nếu rung thì báo tin nhắn “xe bị rung” đến số điện thoại chủ xe và rung chuông.

Xe bị bật nguồn thì cảnh báo bằng cách nháy tin gửi định vị về số điện thoại chủ xe và rung chuông cùng với đó là hiển thị thông tin lên màn hình LCD (chức năng chống trộm).

CHƯƠNG 4 KẾT QUẢ THỰC HIỆN

4.1 MÔ HÌNH PHẦN CỨNG



Hình 4.1: Hệ thống chống trộm và giám sát cho xe máy.

4.2 KẾT QUẢ GIÁM SÁT VÀ CẢNH BÁO

4.2.1 Giám sát vị trí



Hình 4.2: Hệ thống hiển thị lên LCD.

Dựa vào cơ sở lý thuyết về tập lệnh AT trong điều khiển module SIM. Nhóm đã nghiên cứu để module SIM có thể gửi tin nhắn về số điện thoại chủ xe.

Bên dưới là hình ảnh dùng để giám sát vị trí. Module SIM sẽ gửi tin nhắn tọa độ theo dạng đường link google map.



Hình 4.3: Thiết bị giám sát vị trí qua tin nhắn.

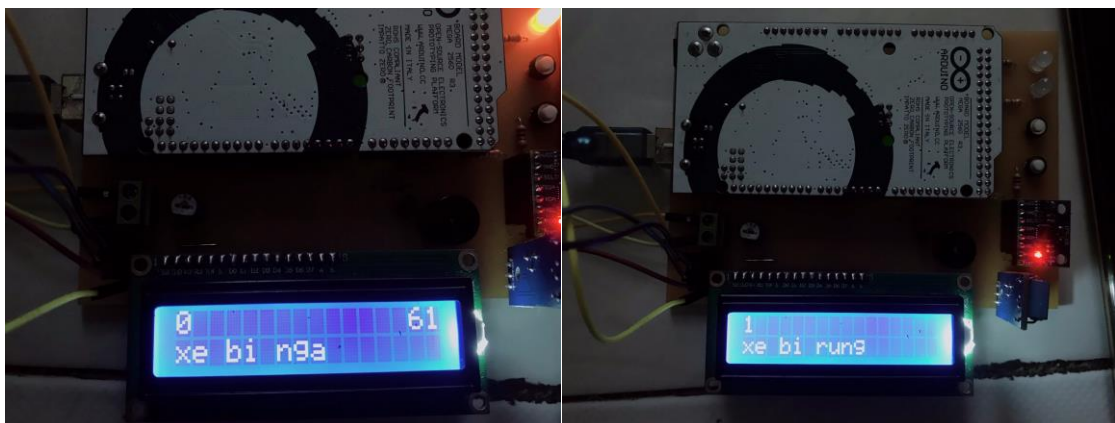
Thiết bị khi gửi tin nhắn về số cài trước sẽ cho ra dạng đường link. Người giám sát sẽ theo đường link đó mở App Google map cài sẵn trên Smartphone thì có thể nhận thấy thiết bị đang ở vị trí nào trên bản đồ.

Từ đó có thể tìm đường tới xe đã cài thiết bị nếu xe được cho là bị mất hoặc giám sát vị trí xe nếu xe được cho là người thân mượn dùng.



Hình 4.4: Vị trí của thiết bị trên google map.

4.2.2 Cảnh báo rung và ngã xe



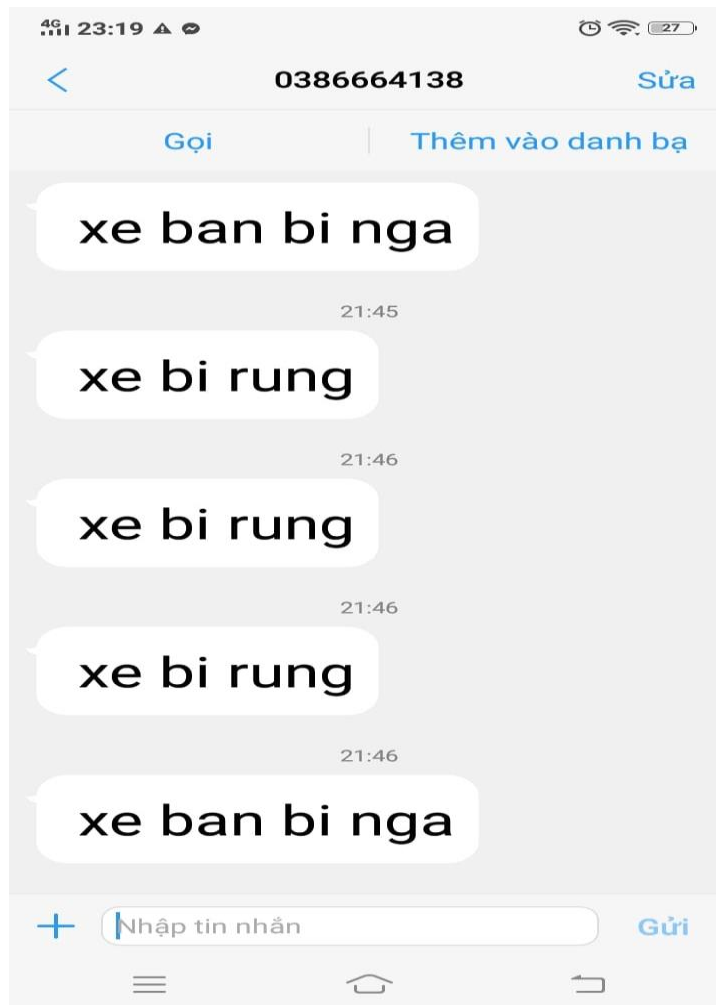
Hình 4.5: Hệ thống hiển thị lên LCD.

Khi xe bị rung, thiết bị sẽ gửi tin nhắn theo số cài trước để cảnh báo khi xe bị sử dụng ngoài ý muốn.

Khi xe bị ngã, thiết bị sẽ gọi một cuộc gọi và nhắn tin theo số cài trước về điện thoại. Đồng thời đèn xi-nhan sẽ nhấp nháy và thiết bị sẽ ngắt hoạt động xe.



Hình 4.6: Hệ thống gọi về điện thoại khi mạch báo xe bị ngã.



Hình 4.7: Thiết bị cảnh báo bị rung và ngã xe qua tin nhắn.

CHƯƠNG 5

KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

5.1 KẾT LUẬN

5.1.1 Đạt được

a. Phần cứng

- ☐ Thiết kế, thi công mô hình “Hệ Thống Chống Trộm Và Giám Sát Cho Xe Máy”.
- ☐ Lắp ráp các khối vào mô hình thành công.
- ☐ Sử dụng màn hình LCD nên dễ dàng trong việc theo dõi tình hình hoạt động của mạch.
- ☐ Hệ thống chạy đúng với yêu cầu đề ra.

b. Phần mềm.

- ☐ Sử dụng một số tập lệnh AT để lập trình giao tiếp Arduino với SIM808 và GPS.
- ☐ Lập trình Arduino để giám sát thiết bị và cảnh báo cho người dùng qua Smartphone.
- ☐ Xử lý các chương trình con đạt.
- ☐ Mạch có thể giám sát vị trí thông qua smartphone với sai số nhỏ.

c. Đánh giá hiệu suất từng chế độ

Mạch sau khi được cấp nguồn đã hoạt động đầy đủ các chức năng mà đề tài nhóm yêu cầu, cảm biến rung vì sử dụng với mục đích mô phỏng nên nhóm chỉ chỉnh delay của cảm biến rung khoảng 5s và sau 5s khi rung thì mạch sẽ gửi tin nhắn về, để thực hiện được chế độ này thì chỉ cần chế độ chống trộm được bật thì chế độ này sẽ hoạt động.

Tiếp theo tới chế độ chống trộm, chế độ chống trộm sẽ kích hoạt nếu thỏa 3 điều kiện: Xe được bật mà không rõ nguyên nhân, xe bị báo rung, và chế độ chống trộm được kích hoạt khi đó mạch sẽ hú còi rồi tắt nguồn xe và sau đó sẽ gửi 1 tin nhắn địa chỉ về số điện thoại được thiết lập, ở chế độ này em đánh giá hiệu suất hoạt động của chức năng này là 70% vì đôi lúc vẫn gặp lỗi khi chạy thử nghiệm, và sóng GPS yếu nên khó khăn trong việc định vị.

Và cuối cùng là chế độ báo tai nạn, ở chế độ này hiệu suất em đánh giá chế độ này là 80% vì nó báo cũng khá chính xác khi xe bị nghiêng mạch liền lập tức tắt xe, gọi điện thoại về số điện thoại thứ 2 mà nhóm thiết lập và đồng thời nháy đèn xi nhan và gửi tin nhắn về, nhưng vẫn có 1 số lỗi xảy ra đó góc nghiêng xử lý bằng tay nên hệ thống chậm, nên hiệu suất chế độ này nhóm sẽ cố gắng cải thiện hơn trong tương lai.

d. Nhận xét

- Dựa theo kết quả thực nghiệm trong mỗi lần mạch gửi kinh độ, vĩ độ về ta thấy mức sai số của thiết bị vẫn còn trong khoảng chấp nhận được.
- Module SIM hoạt động khá ổn định.
- Cảm biến MPU- 6050, Cảm biến rung WS-420 đôi khi xử lý chậm.
- Thời gian đảm ứng của hệ thống phụ thuộc vào thời gian delay của cảm biến MPU và cảm biến rung WS-420.
- Hệ thống hoạt động vẫn chưa ổn định.

5.1.2 Hạn chế

Đề tài nhóm còn nhiều hạn chế như:

- Vẫn còn sai số trong việc tính khoảng cách cũng như vị trí tọa độ trả về.
- Sóng GPS yếu nên khó khăn trong việc định vị vị trí.
- Vì sử dụng tin nhắn nên giá thành khá cao và khá tốn tiền.
- Vì khi cắm vào xe mạch sẽ luôn hoạt động do đó tốn nhiều năng lượng của ác qui xe máy.

5.2 HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Dựa vào những kiến thức được tham khảo và học hỏi. Nhóm nghiên cứu nghĩ rằng đề tài này có thể phát triển và mở rộng thêm ở một số khía cạnh sau:

Từ thiết bị có thể định vị và chống trộm cho phương tiện giao thông ta có thể phát triển lên cho phép điều khiển thiết bị chống trộm và giám sát thông qua app điện thoại, thay vì bằng tin nhắn như hiện giờ.

Gửi các giá trị dữ liệu lên server, sử dụng 3G/4G để tiết kiệm chi phí tin nhắn, cũng như giá thành cước phí cuộc gọi thoại.

Tối ưu thiết kế hơn sao cho nhỏ gọn hơn, cũng như giảm thiểu sai số trên hệ thống.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Quốc Vương, “*Nghiên cứu, chế tạo hộp đen ô tô*”, Luận văn Thạc sĩ, Trường DHSPKT, Tp.HCM, 2014.
- [2] Mohinder S. Grewer, Lawrence R.Weill, Angus P.Andrews, “*Global Positioning Systems, Inertial Navigation, and Integration*”, A John Wiley & Sons, inc. Publication, 2001.
- [3] Ahmed El-Rabbany, “*Introduction to GPS the Global Positioning System*”, Artech House, Inc. Publication, 2002.
- [4] Wikipedia, Hệ thống định vị toàn cầu (sửa lần cuối vào 24 tháng 4 năm 2018), <http://vi.wikipedia.org/>
- [5] Tài liệu tham khảo về datasheet linh kiện, <https://www.alldatasheet.com/>
- [6] Cẩm Biên Gia Tốc (<https://www.slideshare.net/>)

PHỤ LỤC