

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ
BỘ MÔN KỸ THUẬT MÁY TÍNH VIỄN THÔNG



BÁO CÁO THỰC TẬP TỐT NGHIỆP
NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ - VIỄN THÔNG
BÁO CÁO ĐỒ ÁN 2

ĐỀ TÀI

**NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG HỆ THỐNG
GSM ĐỂ ĐIỀU KHIỂN NHÀ THÔNG MINH**

GVHD: Ths. Nguyễn Ngô Lâm

SVTH: Trần Nhật Hải – 20161311

Trần Văn Lực – 20161340

Tp. Hồ Chí Minh – tháng 12 năm 2023

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

-----***-----

Tp. Thủ Đức, ngày 3 tháng 12 năm 2023

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN MÔN HỌC

Họ và tên sinh viên: Trần Văn Lực

MSSV: 20161340

Trần Nhật Hải

MSSV: 20161311

Ngành: CNKT Điện tử - Viễn thông

Lớp: 2016VMVT1

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Ngô Lâm

Ngày nhận đề tài: 13/09/2023

Ngày nộp đề tài: 3/12/2023

1. Tên đề tài: Nghiên cứu và ứng dụng hệ thống GSM để điều khiển nhà thông minh
2. Các số liệu, tài liệu ban đầu:
Kiến thức cơ bản về các môn học như Mạch điện, Điện tử cơ bản, Vi xử lý, Arduino, ...
3. Nội dung thực hiện đề tài:
 - Thiết kế hệ thống.
 - Mô phỏng mạch trên phần mềm Proteus.
 - Lập trình cho hệ thống.
 - Chỉnh sửa và kiểm tra mạch.
 - Viết báo cáo.
4. Sản phẩm:
 - Mô hình nhà thông minh, hiển thị các thông số cảm biến lên LCD, mở khoá cửa bằng vân tay.
 - Hệ thống báo cháy qua SMS khi rò rỉ khí gas và điều khiển được thiết bị bằng GSM.

Giảng viên hướng dẫn

ThS. Nguyễn Ngô Lâm

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

---***---

Tp. Thủ Đức, ngày 3 tháng 12 năm 2023

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN

Họ và tên sinh viên: Trần Văn Lực

MSSV: 20161340

Trần Nhật Hải

MSSV: 20161311

Ngành: CNKT Điện tử - Viễn thông

Lớp: 2016VMVT1

Tên đề tài: Nghiên cứu và ứng dụng hệ thống GSM để điều khiển nhà thông minh

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Ngô Lâm

NHẬN XÉT:

1. Về nội dung đề tài và khối lượng thực hiện:

.....
.....

2. Ưu điểm:

.....
.....

3. Khuyết điểm:

.....
.....

4. Đề nghị cho bảo vệ hay không?

.....

5. Đánh giá loại:

.....

6. Điểm: (Bằng chữ:)

.....

Giảng viên hướng dẫn

ThS. Nguyễn Ngô Lâm

LỜI CAM ĐOAN

Nhóm chúng tôi bao gồm hai thành viên bao gồm: Trần Nhật Hải và Trần Văn Lực xin cam đoan tất cả các công việc được thực hiện trong đề này đều là kết quả, sự nỗ lực và sáng tạo của chính bản thân chúng tôi và dưới sự hướng dẫn của Ths. Nguyễn Ngô Lâm. Chúng tôi tự chủ hoàn toàn trong quá trình thực hiện đồ án này và cam kết không có sự sao chép thông tin từ bất kỳ nguồn nào mà không được thể hiện rõ trong bản văn. Bất kỳ sự hỗ trợ nào từ phía bên ngoài cũng đã được ghi nhận một cách rõ ràng trong phần cảm ơn.

Trong quá trình thực hiện đồ án, chúng tôi tuân thủ mọi quy tắc đạo đức nghiệp vụ và cam kết duy trì mức độ trung thực và chân thành. Chúng tôi nhận thức rõ rằng bất kỳ vi phạm nào đối với những cam đoan trên đều có thể gây hậu quả nghiêm trọng. Vì vậy, chúng tôi xác nhận sự trung thực của đồ án này và cam kết tuân thủ mọi quy định của tổ chức và trường học.

LỜI CẢM ƠN

Trải qua một học kỳ thực hiện đồ án 2 với sự hướng dẫn của thầy Ths. Nguyễn Ngô Lâm thì cuối cùng em đã hoàn thành được đồ án này một cách hoàn thiện nhất. Để có thể làm được đồ án này không chỉ có sự cố gắng của em mà nhờ vào sự hướng dẫn nhiệt tình từ thầy và thầy đã truyền đạt cho em nhiều kiến thức bổ ích và những ứng dụng thực tế, giải thích những vấn đề mà em chưa hiểu rõ về đồ án này.

Cũng vì lý do trên, thông qua đây, em xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất của em đến giáo viên hướng dẫn của em là thầy **Nguyễn Ngô Lâm**, người đã có công lao rất lớn trong kết quả của đề tài của em ngày hôm nay.

MỤC LỤC

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN MÔN HỌC	2
PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN	3
LỜI CAM ĐOAN	4
LỜI CẢM ƠN	5
MỤC LỤC	6
DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT	8
DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU	9
DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH	10
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN ĐỀ TÀI	11
1.1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI	11
1.2. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU	11
1.3. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU	12
1.4. PHẠM VI NGHIÊN CỨU	12
1.5. BỐ CỤC ĐỒ ÁN	12
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT	14
2.1. TỔNG QUAN VỀ SMS	14
2.1.1. Giới thiệu về SMS	14
2.1.2. Ưu điểm của SMS	15
2.1.3. SMS gateway	16
2.1.4. Module Sim800L ^[1]	16
2.2. MẠCH GIẢM ÁP DC-DC BUCK LM2596 3A ^[2] ^[4]	19
2.3. GIỚI THIỆU VỀ CẢM BIẾN VÂN TAY AS608	21
2.3.1. Nguyên lý hoạt động	22
2.3.2. Giao thức truyền thông nối tiếp không đồng bộ UART ^[9]	22
2.4. MODULE 1 RELAY ^[3]	23
2.5. MODULE CHUYỂN ĐỔI I2C	26
2.6. ARDUINO MEGA 2560 ^[5] ^[10]	26
2.7. QUẠT	30
2.8. KHOÁ CỬA	31
2.9. TỔNG QUAN VỀ CÁC CÔNG CỤ HỖ TRỢ XÂY DỰNG VÀ LẬP TRÌNH CHO HỆ THỐNG	32

2.9.1. Proteus	32
2.9.2. Arduino IDE	33
CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG HỆ THỐNG.....	35
3.1. YÊU CẦU CỦA HỆ THỐNG.....	35
3.2. SƠ ĐỒ KHỐI CỦA HỆ THỐNG	35
3.2.1. Sơ đồ khối của hệ thống	35
3.2.2. Chức năng các khối	35
3.2.3. Hoạt động của hệ thống.....	36
3.3. THIẾT KẾ CHI TIẾT.....	37
3.3.2. Khối cảm biến nhiệt độ - độ ẩm	37
3.3.3. Khối cảm biến ánh sáng	38
3.3.4. Khối hiển thị.....	40
3.3.5. Khối cảm biến vân tay AS608	41
3.3.6. Khối cảm biến khí Gas MQ2.....	43
3.3.7. Khối cảnh báo.....	44
3.3.8. Khối giao tiếp GSM.....	45
3.3.9. Khối xử lý trung tâm	46
3.3.10. Khối nguồn	49
CHƯƠNG 4: THI CÔNG HỆ THỐNG	55
4.1. THI CÔNG HỆ THỐNG.....	55
4.1.1. Thi công mô hình.....	55
4.2. Hệ thống điều khiển GSM	59
CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	62
5.1. KẾT LUẬN.....	62
5.1.1. Kết quả thu được	62
5.1.2. Một số hạn chế.....	62
5.2. HƯỚNG PHÁT TRIỂN	63
TÀI LIỆU THAM KHẢO	64

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

GND	Ground	Đất
I2C	Inter- Integrated Circuit	Giao tiếp nối tiếp 2 dây
IC	Integrated Circuit	Vi mạch
ICSP	In Circuit serial Programming	Lập trình nối tiếp trong mạch
IDE	Integrated Development Environment	Môi trường phát triển tích hợp
PWM	Pulse-width modulation	Điều chế xung rộng
RX	Reciever	Phía thu
SPI	Serial Peripheral Interface	Giao diện ngoại vi nối tiếp
TX	Transmitter	Phía phát
UART	Universal Asynchronous Receiver/Transmitter	Giao thức truyền thông nối tiếp không đồng bộ
SMS	Short Messaging Service	Dịch vụ tin nhắn ngắn
DC	Direct Current	Dòng điện một chiều
I/O	Input/Output	Ngõ vào/ngõ ra
GSM	Global System for Mobile Communications	Hệ thống thông tin di động toàn cầu
TCP/IP	TCP (Transmission Control Protocol) và IP (Internet Protocol)	Giao thức điều khiển truyền vận
HTTP	HyperText Transfer Protocol	Giao thức truyền tải siêu văn bản

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

Bảng 1: Thông số kỹ thuật module SIM800L.....	18
Bảng 2: Chức năng các chân module SIM800L.	18
Bảng 3: Thông số kỹ thuật mạch giảm áp DC-DC LM2596.	20
Bảng 4: Chức năng các chân mạch giảm áp DC-DC LM2596.....	21
Bảng 5: Thông số kỹ thuật module relay 1 kênh.	25
Bảng 6: Chức năng các chân module relay1 kênh.....	25
Bảng 7: Thông số kỹ thuật Arduino Mega 2560	28
Bảng 8: Thông số quạt tản nhiệt 5V.	31
Bảng 9: Thông số chốt khoá điện từ.	31
Bảng 10: Các loại cảm biến DHT.	37
Bảng 11: Thông số kỹ thuật của Module DHT11.....	38
Bảng 12: Sơ đồ chân của Module DHT11.....	38
Bảng 13: Thông số của cảm biến quang trở.....	39
Bảng 14: Sơ đồ chân cảm biến quang trở.	39
Bảng 15: Sơ đồ chân của LCD16x2.	41
Bảng 16: Sơ đồ chân AS608.	43
Bảng 17: Sơ đồ chân MQ2.....	44
Bảng 18: Thông số hoạt động của buzzer.....	45
Bảng 19: Sơ đồ kết nối chân module sim800l với Arduino MEGA 2560.	46
Bảng 20: Thông số kỹ thuật của Arduino MEGA 2560.	47
Bảng 21: Sơ đồ chân các chân chính của Arduino Mega 2560.	48
Bảng 22: Dòng tiêu thụ và điện áp của các linh kiện.	49

DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH

Hình 2.1: Nguyên lý SMS Gateway.....	16
Hình 2.2: Module SIM800L.	17
Hình 2.3: Các chân của module Sim800L.	18
Hình 2.4: Mạch giảm áp DC-DC LM2596.....	20
Hình 2.5: Sơ đồ nguyên lý mạch giảm áp LM2596.....	20
Hình 2.6: Hình ảnh thực tế của vân tay AS608.	21
Hình 2.7: Truyền bất đồng bộ UART.....	23
Hình 2.8: Module relay 1 kênh.	24
Hình 2.9: Sơ đồ nguyên lý relay 1 kênh.	24
Hình 2.10: Module chuyển đổi I2C.	26
Hình 2.11: Arduino MEGA 2560.....	27
Hình 2.12: 10 Quạt tản nhiệt.....	30
Hình 2.13: Khoá chốt điện từ.....	31
Hình 2.14: Giao diện mô phỏng Schematic Capture.	32
Hình 2.15: Giao diện làm việc với Arduino IDE.	34
Hình 3.1 : Sơ đồ khối hệ thống.....	35
Hình 3.2: Mô phỏng module DHT11.....	38
Hình 3.3: Mô phỏng module cảm biến quang trở.....	39
Hình 3.4: Mô phỏng LCD 16x2.....	40
Hình 3.5: Mô phỏng cảm biến vân tay AS608.....	42
Hình 3.6: Mô phỏng Module khí Gas MQ2.	43
Hình 3.7: Sơ đồ nguyên lý buzzer.....	45
Hình 3.8: Mô phỏng module sim800l trên proteus.....	45
Hình 3.9: Mô phỏng Arduino MEGA 2560.	47
Hình 3.10: Mô phỏng nguồn trên protues.....	50
Hình 3.11: Sơ đồ nguyên lý toàn mạch.....	51
Hình 3.12: Lưu đồ chương trình chính.	52
Hình 3.13: Lưu đồ chương trình con cho phép.....	53
Hình 3.14: Lưu đồ chương trình con xử lý dữ liệu DHT11.....	53
Hình 3.15: Lưu đồ chương trình con báo động.	54
Hình 4.1: Mô hình toàn bộ khu vực.....	55
Hình 4.2: Thi công khu vực 1.	56
Hình 4.3: Thi công khu vực 2.	57
Hình 4.4: Thi công khu vực ở cửa ra vào.	58
Hình 4.5: Thi công nối dây cho toàn bộ hệ thống.....	59
Hình 4.6: Cảnh báo bằng cách gọi điện.	60
Hình 4.7: Báo cháy bằng gửi tin nhắn.	61

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN ĐỀ TÀI

1.1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

Hiện nay với sự phát triển vượt bậc về các nhu cầu đời sống xã hội của con người yêu cầu càng cao khi được ứng dụng những thành tựu khoa học công nghệ của cuộc cách mạng 4.0, những công nghệ có ích đối với đời sống con người ngày càng được ứng dụng phổ biến rộng rãi, phúc lợi xã hội của con người ngày càng tăng, cuộc sống trở nên đầy đủ tiện nghi. Hiện nay tại đất nước Việt Nam ta liên tục xảy ra những tai nạn đáng tiếc liên quan đến ngôi nhà của mình gây nên những hậu quả vô cùng to lớn về cơ sở vật chất lẫn tính mạng con người, ví dụ như vụ cháy chung cư mini Khương Hạ ở Hà Nội.... Từ đó việc giám sát ngôi nhà của chúng ta càng trở nên cấp thiết càng để chúng ta có thể giám sát và xử lý kịp thời để tránh những sự cố đáng tiếc xảy ra.

Trong bối cảnh cuộc sống ngày nay, sự tích hợp giữa công nghệ di động và nhà thông minh đã mở ra những khả năng đột phá, và đề tài “NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG HỆ THỐNG GSM ĐIỀU KHIỂN NHÀ THÔNG MINH” nổi lên như là một giải pháp sáng tạo và tiện ích. Đề tài này chúng em đặt ra mục tiêu chính là tối ưu hóa trải nghiệm người dùng trong việc quản lý và kiểm soát các thông tin, thiết bị trong ngôi nhà thông minh. Với việc sử dụng tin nhắn SMS như một kênh giao tiếp, người dùng có khả năng giám sát và tương tác với hệ thống nhà một cách thuận tiện mà không cần đến ứng dụng phức tạp hay giao thức đặc biệt.

1.2. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu cơ sở lý thuyết về module sim800L điều khiển hiển thị các thiết bị, module relay, module giảm áp và arduino uno, module cảm biến nhiệt độ - độ ẩm, module cảm biến khí gas, module cảm biến ánh sáng.

Nghiên cứu và phân tích yêu cầu: Điều tra và phân tích các yêu cầu cần thiết để xây dựng hệ thống theo dõi nhà thông minh. Xác định các thông số quan trọng cần theo dõi như nhiệt độ, độ ẩm, nồng độ khí gas có trong ngôi nhà.

Thiết kế kiến trúc hệ thống: Xác định kiến trúc tổng quan của hệ thống bao gồm: cảm biến, khối giao tiếp GSM. Thiết kế hệ thống sao cho linh hoạt và dễ triển khai.

1.3. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

Nhóm chúng tôi tập trung vào việc nghiên cứu và phát triển ứng dụng của hệ thống GSM vào việc điều khiển nhà thông minh gồm nhiều module sau:

- Arduino MEGA 2560
- Module SIM800L
- Module cảm biến nhiệt độ - độ ẩm DHT11
- Module cảm biến ánh sáng
- Module cảm biến khí GAS
- Module giảm áp
- Điện thoại và SMS
- Phần mềm Arduino IDE
- Phần mềm Proteus

1.4. PHẠM VI NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu cơ sở lý thuyết về mạch điều khiển thiết bị từ xa bằng cách nhắn tin từ điện thoại. Nghiên cứu cơ sở lý thuyết về mạch tự động điều khiển các thiết bị trong nhà như: quạt, đèn... và thông báo qua gọi điện, tin nhắn. Mục đích của đề tài là lựa chọn thuật toán, phương pháp có độ chính xác để nhận điện kết nối module sim từ mạch và điều khiển để điều khiển các thiết bị trong nhà thành công.

1.5. BỐ CỤC ĐỒ ÁN

Chương 1: Giới thiệu: Trình bày tính cấp thiết của đề tài và phân tích xu hướng cũng như tình hình khoa học và công nghệ hiện nay. Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 và sự tiến bộ trong đời sống hằng ngày đã tạo ra nhiều thách thức mới và cơ hội phát triển. Và từ đó nêu ra lý do chọn đề tài và xác định mục tiêu cho đề tài.

Chương 2: Cơ sở lý thuyết: Trình bày tổng quan về các thành phần và chức năng của từng loại phần cứng có trong hệ thống, trình bày về khối giao tiếp GSM/SMS, hướng dẫn chi tiết cách xây dựng mô hình hoàn chỉnh.

Chương 3: Thiết kế và xây dựng hệ thống: Xuất phát từ yêu cầu của đề tài, chúng em trình bày sơ đồ hệ thống tổng quan. Tiếp theo, chúng em sẽ nêu ra các phương pháp xử lý dữ liệu rồi từ đó thiết kế mô hình phù hợp.

Chương 4: Kết quả thực hiện: Trình bày kết quả chi tiết của từng khối nhỏ và các thông số đo được từ các cảm biến cũng như điều khiển các thiết bị thông qua tin nhắn. Đồng thời chúng em sẽ điều chỉnh các thông số sao cho phù hợp.

Chương 5: Kết luận và hướng phát triển: Dựa vào những kết quả có được từ chương 4, chúng em đưa ra kết luận tổng quan về những thành tựu đã đạt được và các điểm còn hạn chế của đề tài. Từ những nhận định này, chúng em đề xuất những hướng phát triển tiềm năng nhằm cải thiện và hoàn thiện hệ thống

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. TỔNG QUAN VỀ SMS

2.1.1. Giới thiệu về SMS

SMS là từ viết tắt của Short Message Service (Dịch vụ tin nhắn ngắn) là một hình thức truyền thông văn bản phổ biến và tiện lợi cho phép người dùng có thể gửi và nhận tin nhắn giữa các thiết bị di động. SMS đã trở thành một phần không thể thiếu trong cuộc sống hằng ngày, đặc biệt là trong thời đại công nghệ 4.0 ngày nay.

SMS bắt đầu xuất hiện từ những năm 1990, khi công nghệ di động mới bắt đầu thực sự phát triển. Ban đầu, SMS chỉ được sử dụng để nhắn tin cơ bản giữa các điện thoại di động. Tuy nhiên, với sự tiến bộ của công nghệ và sự phổ cập di động đã làm cho SMS trở thành một phương tiện truyền thông đa dạng và nhiều ứng dụng khác nhau. Ở thời điểm ban đầu, SMS bao gồm các chuẩn về GSM (Global System for Mobile Communication). Sau đó, SMS đã phát triển sáng công nghệ wireless như CDMA và TDMA. Các chuẩn GSM và SMS có nguồn gốc phát triển bởi ETSI (European Telecommunication Standards Institute). Ngày nay 3GPP (Third Generation Partnership Project) đang giữ vai trò kiểm soát về sự phát triển và duy trì các chuẩn GSM và SMS. Như chính tên đầy đủ của SMS là Short Message Service, dữ liệu có thể được lưu giữ bởi một SMS là rất giới hạn. Một SMS có thể chứa tối đa là 140 byte (1120 bit) dữ liệu. Vì vậy, một SMS có thể chứa:

- 160 ký tự nếu mã hóa ký tự 7 bit được sử dụng (phù hợp với mã hóa các ký tự latin như alphabet của tiếng Anh)
- 70 ký tự nếu như mã hóa ký tự 16 bit Unicode UCS2 được sử dụng (dùng cho các ký tự không phải mã latin như chữ Trung Quốc...)

SMS dạng text hỗ trợ nhiều ngôn ngữ khác nhau. Nó có thể hoạt động tốt với nhiều ngôn ngữ mà có hỗ trợ mã Unicode, bao gồm Arabic, Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc... Bên cạnh gửi tin nhắn dạng text thì tin nhắn còn có thể mang dữ liệu dạng binary. Nó cho phép gửi nhạc chuông, hình ảnh cùng nhiều tiện ích khác... tới điện thoại khác. Nội dung của 1 tin nhắn SMS khi được gửi đi chia làm 5 phần như sau:

Instructions to air interface	Instructions to SMSC	Instructions to handset	Instructions to SIM (optional)	Message Body
-------------------------------	----------------------	-------------------------	--------------------------------	--------------

- Instructions to air interface: chỉ thị dữ liệu kết nối với air interface (giao diện không khí).
- Instructions to SMSC: chỉ thị dữ liệu kết nối với trung tâm tin nhắn SMSC.
- Instructions to handset: chỉ thị dữ liệu kết nối bắt tay
- Instructions to SIM (optional): chỉ thị dữ liệu kết nối, nhận biết SIM.
- Message body: nội dung tin nhắn SMS

2.1.2. Ưu điểm của SMS

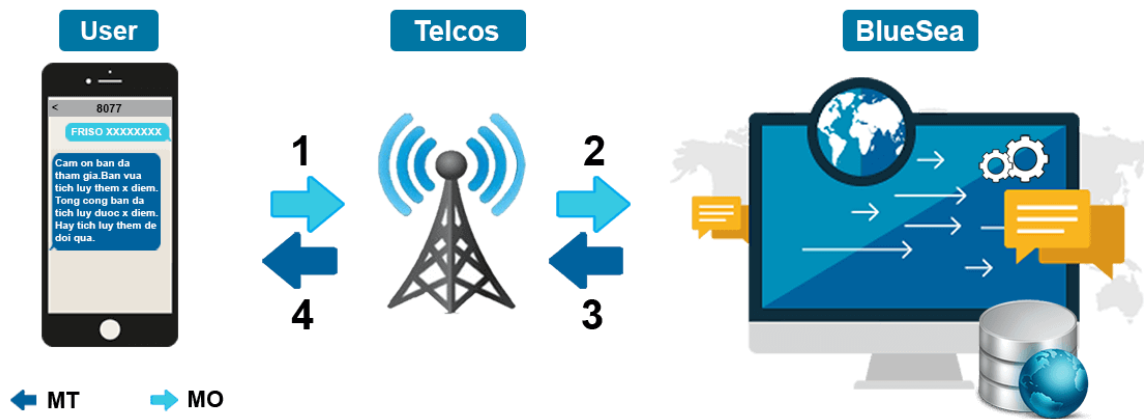
- SMS giới hạn chiều dài của tin nhắn, thường khoảng 160 ký tự trong mạng GSM. Điều này tạo ra thông điệp ngắn gọn, dễ hiểu và nhanh chóng.
- SMS có thể gửi và nhận trên hầu hết các điện thoại di động và thiết bị di động khác, không phụ thuộc vào việc cài đặt ứng dụng hay kết nối internet.
- Việc gửi và nhận tin nhắn SMS là nhanh chóng, thậm chí là trong thời gian thực. Tin nhắn thường được giao đến người nhận trong vài giây.
- SMS hỗ trợ gửi tin nhắn đến nhiều người cùng một lúc, giúp truyền đạt thông điệp đồng thời đến một nhóm người dùng.
- Tin nhắn SMS có thể được lưu trữ trong hộp thư đến, cho phép người nhận đọc lại và tham chiếu thông tin khi cần.
- SMS không đòi hỏi kết nối internet, giúp duy trì tính ổn định và khả năng truyền đạt thông điệp ổn định trong điều kiện mạng không ổn định.
- SMS thường có khả năng hoạt động trong điều kiện tín hiệu yếu, trong khi các dịch vụ khác như cuộc gọi hoặc dữ liệu có thể gặp khó khăn.
- Tin nhắn SMS thường được coi là an toàn hơn so với các ứng dụng nhắn tin qua internet, vì chúng ít phải đối mặt với các vấn đề an ninh mạng phức tạp.
- SMS là một dịch vụ tiêu chuẩn được hỗ trợ trên hầu hết các điện thoại di động,

từ các mô hình cơ bản đến các smartphone hiện đại.

- Gửi tin nhắn SMS thường rẻ hơn so với việc thực hiện cuộc gọi điện thoại, đặc biệt là trong các trường hợp quốc tế.

2.1.3. SMS gateway

Một trong những khó khăn với SMS là SMSC được các công ty phát triển và xây dựng bằng cách sử dụng các giao thức liên lạc của riêng họ, hầu hết đều là độc quyền. Ví dụ: Nokia có giao thức SMSC được gọi là CIMD và nhà điều hành CMG có giao thức SMSC được gọi là EMI. Nếu hai SMSC không có cùng giao thức SMSC thì chúng ta không thể kết nối chúng. Để giải quyết vấn đề này, hãy đặt một cổng SMS giữa hai giao thức SMSC khác nhau. Cổng chạy trên hai nhà cung cấp dịch vụ khác nhau nên tin nhắn văn bản có thể được gửi cho nhau mà không gặp vấn đề gì.



Hình 2.1: Nguyên lý SMS Gateway.

2.1.4. Module Sim800L ^[1]

SIM800L là một module GSM/GPRS thu nhỏ được sử dụng để kết nối thiết bị với mạng di động để truyền dữ liệu. Module này có kích thước nhỏ gọn và tiêu thụ điện năng thấp, vì vậy nó thường được sử dụng trong các ứng dụng IoT và các thiết bị di động như máy định vị GPS, đồng hồ thông minh, hệ thống an ninh, và các thiết bị giám sát. SIM800L hỗ trợ nhiều chuẩn kết nối, bao gồm GSM, GPRS, và SMS. Nó cũng có thể kết nối với mạng Wi-Fi thông qua một module chuyển đổi, nhưng điều này yêu cầu thêm

phần cứng và phần mềm. Module này có thể được điều khiển bằng AT command thông qua các chân GPIO của thiết bị điều khiển.

SIM800L có một số tính năng nâng cao như bộ định vị toàn cầu GPS, bộ nhớ lưu trữ dữ liệu và hỗ trợ các giao thức như TCP/IP và HTTP. Nó cũng có thể được cấu hình để gửi và nhận dữ liệu từ máy chủ từ xa thông qua GPRS. Tuy nhiên, khi sử dụng SIM800L, cần lưu ý rằng nó cần được cấp nguồn điện ổn định và đủ lớn để hoạt động tốt. Ngoài ra, vì SIM800L sử dụng sóng RF để kết nối với mạng di động, nó có thể bị ảnh hưởng bởi các tín hiệu nhiễu RF khác trong môi trường xung quanh.



Hình 2.2: Module SIM800L.

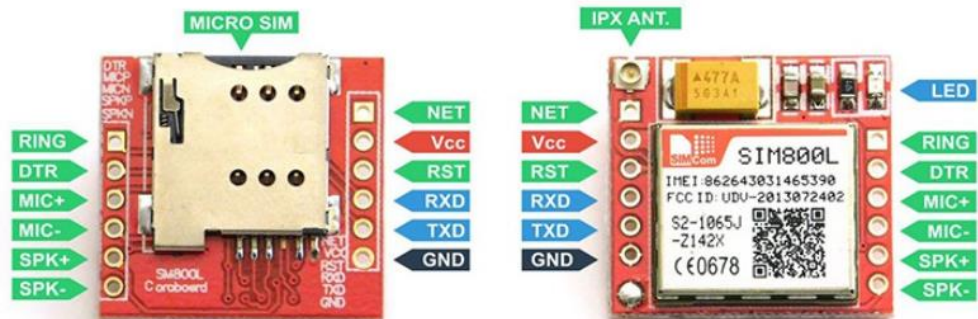
Một số đặc trưng của module sim:

- Hỗ trợ 4 băng tần: GSM850, EGSM900, DCS1800 và PCS1900
- Kết nối với bất kỳ mạng GSM toàn cầu nào với bất kỳ SIM 2G nào
- Thực hiện và nhận cuộc gọi thoại bằng loa ngoài 8Ω và micro điện tử
- Gửi và nhận tin nhắn SMS
- Gửi và nhận dữ liệu GPRS (TCP / IP, HTTP, v.v.)
- Quét và nhận các chương trình phát sóng radio FM
- Truyền điện:
 - Loại 4 (2W) cho GSM850
 - Loại 1 (1W) cho DCS1800

- Bộ lệnh AT dựa trên nối tiếp
- Đầu nối FL cho ăng ten di động
- Chấp nhận thẻ Micro SIM

Bảng 1: Thông số kỹ thuật module SIM800L.

STT	Thông số	Giá trị
1	Điện áp hoạt động	3.8V – 4.4V
2	Dòng khi ở chế độ chờ	10mA
3	Dòng khi hoạt động	100mA – 1A
4	Khe cắm SIM	MICROSIM
5	Hỗ trợ 4 băng tần	GSM850MHz, EGSM900MHz, DSC1800Mhz, PCS1900MHz
6	Chân	12
7	Kích thước	25 x 22 mm



Hình 2.3: Các chân của module Sim800L.

Bảng 2: Chức năng các chân module SIM800L.

Chân	Ký hiệu	Chức năng
1	VCC	Nguồn vào 3.7 – 4.2V.
2	TXD	Chân truyền Uart TX.
3	RXD	Chân nhận Uart RX.

4	DTR	Chân UART DTR, thường không xài.
5	SPKP, SPKN	Ngõ ra âm thanh, nối với loa để phát âm thanh.
6	MICP, MICN	Ngõ vào âm thanh, phải gắn thêm Micro để thu âm thanh.
7	Reset	Chân khởi động lại Sim800L (thường không xài).
8	RING	Báo có cuộc gọi đến
9	GND	Chân Mass, cấp 0V.

2.2. MẠCH GIẢM ÁP DC-DC BUCK LM2596 3A ^{[2] [4]}

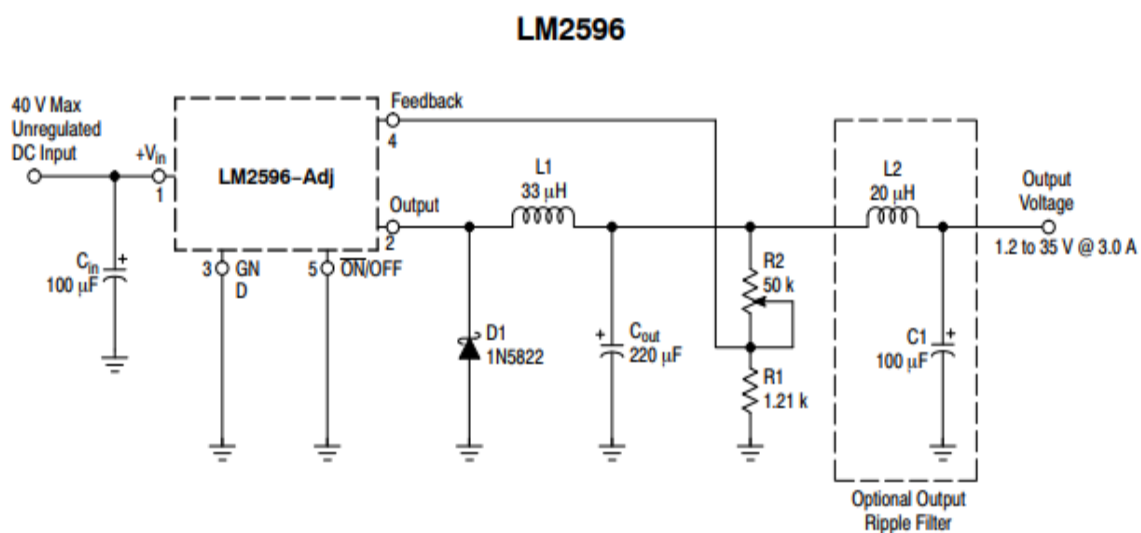
Mạch giảm áp DC-DC Buck LM2596 3A là một mô-đun chuyển đổi điện áp hiệu quả và linh hoạt, thiết kế để giảm áp từ nguồn điện có điện áp cao đến mức ổn định và phù hợp với các ứng dụng điện tử đa dạng. Sử dụng chip LM2596, mạch này có khả năng chuyển đổi hiệu quả với dòng ra tối đa lên đến 3A, làm cho nó trở thành lựa chọn lý tưởng cho nhiều loại thiết bị và dự án.

Mô-đun này được thiết kế với tính năng bảo vệ chống ngắn mạch và nhiệt độ, đảm bảo an toàn và ổn định trong quá trình hoạt động. Một trong những điểm mạnh của LM2596 là khả năng chuyển đổi từ một nguồn áp đầu vào có điện áp cao xuống một điện áp đầu ra có thể điều chỉnh được theo yêu cầu cụ thể của dự án.

Mạch giảm áp DC-DC Buck LM2596 3A thường được sử dụng trong các ứng dụng điện tử như mô-đun nguồn cung cấp cho vi xử lý, các ứng dụng điện tử di động, hoặc trong việc tạo điện áp ổn định cho các mạch điều khiển. Với kích thước nhỏ gọn và hiệu suất cao, mạch này trở thành một công cụ quan trọng cho các kỹ sư và người làm nghề trong việc xây dựng và phát triển các dự án điện tử có hiệu suất cao và ổn định.



Hình 2.4: Mạch giảm áp DC-DC LM2596.



Hình 2.5: Sơ đồ nguyên lý mạch giảm áp LM2596.

Bảng 3: Thông số kỹ thuật mạch giảm áp DC-DC LM2596.

STT	Thông số	Giá trị
1	Điện áp đầu vào	4V – 35V
2	Điện áp đầu ra	1.23V – 30V
3	Dòng đầu ra	3A
4	Hiệu suất chuyển đổi	Tối đa 92%
5	Tần số hoạt động module hạ áp	150Hz
6	Nhiệt độ hoạt động	-40 °C đến + 85 °C
7	Công suất cực đại	26W

Bảng 4: Chức năng các chân mạch giảm áp DC-DC LM2596.

Chân	Tên	Mô tả
1	INPUT +	Ngõ vào dương
2	INPUT -	Ngõ vào âm
3	OUTPUT +	Ngõ ra dương
4	OUTPUT -	Ngõ ra âm

2.3. GIỚI THIỆU VỀ CẢM BIẾN VÂN TAY AS608

Hiện tại trên thị trường có rất nhiều loại cảm biến để nhận dạng và phát hiện người dùng như: Cảm biến nhận dạng khuôn mặt, cảm biến hồng ngoại, cảm biến giọng nói, RFID...nhưng với tính bảo mật và tiện lợi của cảm biến vân tay rất phù hợp cho việc quản lý khoá và mở cửa. Cảm biến vân tay được đánh giá cao về khả năng bảo mật do tính chất đặc biệt và duy nhất của dấu vân tay mỗi người. Việc nhận diện dựa trên vân tay mang lại một cấp độ xác minh cao và khó giả mạo. Đồng thời, việc sử dụng cảm biến vân tay rất tiện lợi vì không yêu cầu người dùng phải nhớ mật khẩu hay mang theo các thiết bị nhận dạng khác.

Dưới đây là hình ảnh thực tế của vân tay AS608



Hình 2.6: Hình ảnh thực tế của vân tay AS608.

2.3.1. Nguyên lý hoạt động

Nguyên lý hoạt động của module cảm biến vân tay về cơ bản có 2 phần:

- Lấy dữ liệu hình ảnh dấu vân tay. Để lấy dữ liệu, người dùng cần quét vân tay hai lần thông qua cảm biến quang học. Hệ thống sẽ thực hiện thuật toán xử lý hình ảnh trên 2 lần quét vân tay, tạo mẫu vân tay dựa trên kết quả xử lý và lưu trữ mẫu.
- So sánh vân tay (có thể ở chế độ 1:1 hoặc 1:N): Khi người dùng quét vân tay, module sẽ thu thập dữ liệu hình ảnh vân tay và so sánh với các mẫu vân tay được lưu trong thư viện. Đối với 1:1, hệ thống sẽ so sánh trực tiếp dấu vân tay với mẫu được chỉ định trong mô-đun, đối với 1:N hoặc tìm kiếm, hệ thống sẽ tìm kiếm trong thư viện để tìm dấu vân tay phù hợp. Trả về true nếu trùng khớp, trả về false nếu không khớp với dữ liệu được lưu trữ.

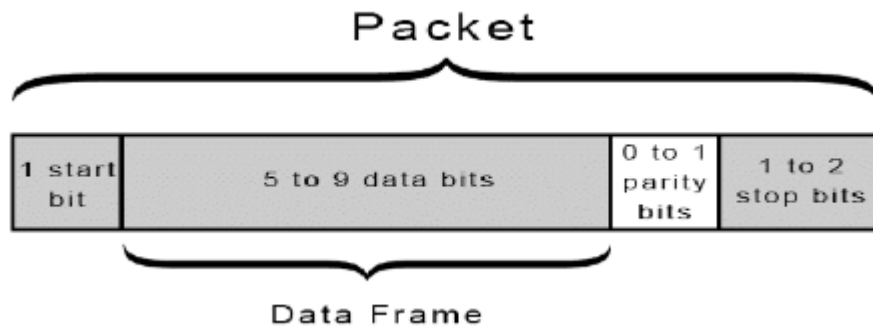
2.3.2. Giao thức truyền thông nối tiếp không đồng bộ UART ^[9]

Được truyền theo chế độ nối tiếp bán song công không đồng bộ. Tốc độ baud truyền mặc định là 57600 bps và có thể cài đặt tốc độ này trong dải từ 9600 – 115200. Tại thời điểm bật nguồn, nó sẽ tốn 300ms cho việc thiết lập.

Khung truyền với định dạng 10bit: Với 1 bit bắt đầu (start bit) ở mức logic '0', 8 bit dữ liệu với bit đầu LBS và 1 bit kết thúc (stop bit). Không có bit kiểm tra (check bit). Dữ liệu được truyền đi trên chân TX gồm 1 start bit (mức '0'), data và 1 stop bit (mức '1'). Tốc độ truyền: đơn vị bit per second (bps) còn gọi là Baud (số lần thay đổi tín hiệu trong 1 giây – thường sử dụng cho modem). UART là phương thức truyền nhận bất đồng bộ, nghĩa là bên nhận và bên phát không cần phải có chung tốc độ xung clock (ví dụ: xung clock của vi điều khiển khác xung clock của máy tính). Khi đó bên truyền muốn truyền dữ liệu sẽ gửi start bit (bit '0') để báo cho bên thu biết để bắt đầu nhận dữ liệu và khi truyền xong dữ liệu thì stop bit (bit '1') sẽ được gửi để báo cho bên thu biết kết thúc q trình truyền.

Khi có start bit thì cả hai bên sẽ dùng chung 1 xung clock (có thể sai khác một ít) với độ rộng 1 tín hiệu (0 hoặc 1) được quy định bởi baud rate, ví dụ baud rate = 9600 bps nghĩa là độ rộng của tín hiệu 0 (hoặc 1) là $1/9600 = 104\text{ms}$ và khi phát thì bên phát sẽ dùng baud rate chính xác (ví dụ 9600 bps) cịn bên thu có thể dùng baud rate sai lệch

1 ít (9800bps chẳng hạn). Truyền bất đồng bộ sẽ truyền theo từng frame và mỗi frame có cấu trúc như trong hình 2.10 sau đây.



Hình 2.7: Truyền bất đồng bộ UART.

Ngoài ra trong frame truyền có thể có thêm bit odd parity (bit lẻ) hoặc even parity (bit chẵn) để kiểm tra lỗi trong q trình truyền. Bit parity này có đặc điểm nếu sử dụng odd parity thì số các bit '1' + odd parity bit sẽ ra một số lẻ cịn nếu sử dụng even parity thì số các bit '1' + even parity bit sẽ ra một số chẵn.

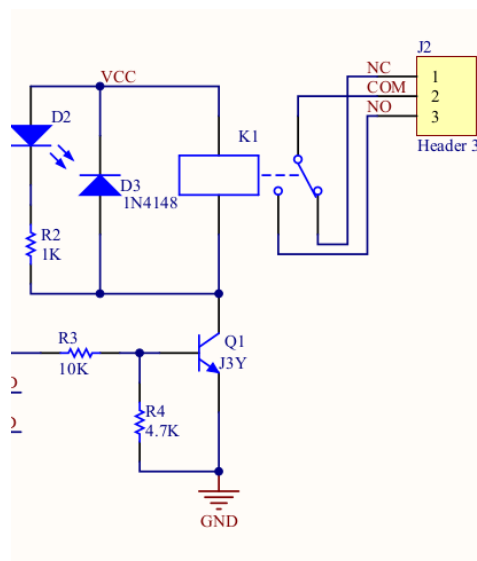
Module sẽ kết nối với MCU theo kết nối sau: TXD (chân 3 của module) kết nối với RXD (chân nhận của MCU), RXD (chân 4 của module) kết nối với TXD (chân truyền của MCU).

2.4. MODULE 1 RELAY ^[3]

Mạch 1 Relay Opto Chọn Mức Kích High/Low 5V là một sản phẩm tiên tiến và linh hoạt trong lĩnh vực điện tử. Được thiết kế với mục đích cụ thể là điều khiển và chuyển đổi tín hiệu điện với mức kích thích ổn định là 5VDC, mạch này là lựa chọn lý tưởng cho các ứng dụng yêu cầu độ tin cậy và hiệu suất cao.



Hình 2.8: Module relay 1 kênh.



Hình 2.9: Sơ đồ nguyên lý relay 1 kênh.

Với tính năng độc đáo của relay opto-isolator, mạch này không chỉ giúp cách ly tín hiệu một cách hiệu quả mà còn cung cấp khả năng linh hoạt trong việc chọn mức kích High hoặc Low tùy thuộc vào yêu cầu cụ thể của dự án. Điều này làm cho Mạch 1 Relay Opto 5V trở thành một công cụ quan trọng trong các ứng dụng điều khiển tự động, dự án IoT, và các dự án điện tử DIY.

Khả năng làm việc ổn định ở mức điện áp 5VDC làm cho mạch này trở thành một giải pháp hiệu quả cho các thiết bị cảm biến, bộ điều khiển, và các hệ thống nhúng yêu cầu nguồn điện ổn định. Việc tích hợp mạch này vào dự án sẽ giúp tối ưu hóa hiệu suất và đồng thời đơn giản hóa quá trình phát triển.

Mạch 1 Relay Opto Chọn Mức Kích High/Low 5V không chỉ là một công cụ chuyển đổi tín hiệu mà còn là một phần không thể thiếu trong kho của những người làm nghề và nghiên cứu trong lĩnh vực điện tử, mang lại sự tiện lợi và linh hoạt cho việc phát triển các ứng dụng điện tử sáng tạo.

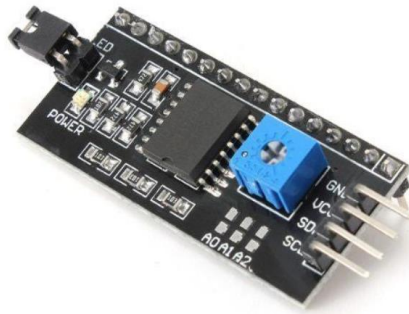
Bảng 5: Thông số kỹ thuật module relay 1 kênh.

STT	Thông số	Giá trị
1	Điện áp sử dụng	5VDC
2	Dòng tiêu thụ	<50mA
3	Tín hiệu kích	Low 0V - 0.5VDC
4	Nguồn nuôi relay	5VDC
5	Độ cách điện	Opto-isolator
6	Nhiệt độ hoạt động	-20°C đến 55°
7	Trọng lượng	<20g
8	Tiêu chuẩn an toàn	Ổn định và đáng tin cậy
9	Kích thước	50mm x 26mm x 18mm

Bảng 6: Chức năng các chân module relay 1 kênh.

Chân	Ký hiệu	Chức năng
1	VCC	Chân cấp nguồn 5V
2	GND	Chân nối đất 0V
3	IN	Chân điều khiển relay
4	NO	Chân Normally Open, kết nối với COMMON khi relay không kích hoạt.
5	NC	Chân Normally Closed, kết nối với COMMON khi relay không kích hoạt.
6	COM	Chân COMMON, kết nối với mạch tải (load).

2.5. MODULE CHUYỂN ĐỔI I2C



Hình 2.10: Module chuyển đổi I2C.

Thông số kĩ thuật

- Điện áp hoạt động: 2.5 - 6V DC
- Hỗ trợ màn hình: LCD1602,1604,2004 (driver HD44780)
- Giao tiếp: I2C
- Địa chỉ mặc định: 0X27 (có thể điều chỉnh bằng ngắn mạch chân A0/A1/A2)
- Kích thước: 41.5mm(L)x19mm(W)x15.3mm(H)
- Trọng lượng: 5g
- Tích hợp Jump chốt để cung cấp đèn cho LCD hoặc ngắt
- Tích hợp biến trở xoay điều chỉnh độ tương phản cho LCD

2.6. ARDUINO MEGA 2560 ^[5] ^[10]

Arduino Mega 2560 là một bo mạch vi xử lý đa nhiệm mạnh mẽ trong hệ thống Arduino, được thiết kế để đáp ứng nhu cầu của những dự án phức tạp và yêu cầu nhiều chân kết nối. Với vi xử lý ATmega2560 hoạt động ở tốc độ clock 16MHz, bo mạch này mang lại hiệu suất cao với 256 KB bộ nhớ Flash cho chương trình, 8 KB bộ nhớ SRAM cho lưu trữ dữ liệu và 4 KB bộ nhớ EEPROM cho lưu trữ dữ liệu không biến đổi.

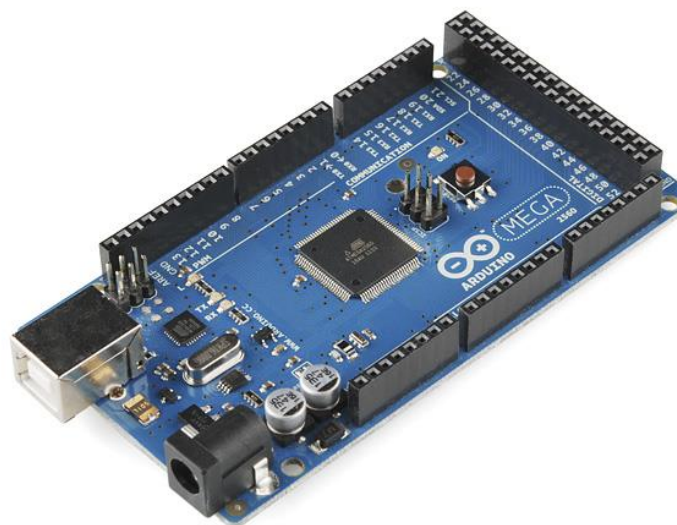
Arduino Mega 2560 đi kèm với 54 chân số đa nhiệm, trong đó có 15 chân có thể sử dụng làm đầu ra PWM, cùng với 16 chân analog input cho cảm biến và các tín hiệu

analog khác. Việc này cung cấp khả năng linh hoạt cao trong việc kết nối và điều khiển các thiết bị ngoại vi.

Bo mạch cung cấp nhiều giao diện kết nối như USB 2.0 để kết nối với máy tính và tải chương trình, cũng như giao diện UART, I2C, SPI cho việc kết nối với các thiết bị ngoại vi khác. Nguồn năng lượng có thể được cấp qua cổng USB hoặc jack cắm nguồn DC, hỗ trợ dải điện áp rộng từ 7V đến 12V.

Bo mạch này không chỉ là một thiết bị đơn giản mà còn tích hợp nhiều chức năng nâng cao. Để giữ nhiệt độ ổn định, nó hỗ trợ quạt làm mát. Bộ chuyển đổi ADC 10-bit giúp đo lường độ chính xác của tín hiệu analog, trong khi đèn LED chỉ báo trạng thái nguồn và truyền dữ liệu.

Arduino Mega 2560 cũng được trang bị nút nhấn Reset để khởi động lại chương trình và hỗ trợ nút nhấn và LED để phát triển các ứng dụng thực hành. Với khả năng tương thích với hệ sinh thái Arduino, nó có thể sử dụng nhiều loại module mở rộng và shields, giúp người dùng dễ dàng mở rộng chức năng của bo mạch.



Hình 2.11: Arduino Mega 2560.

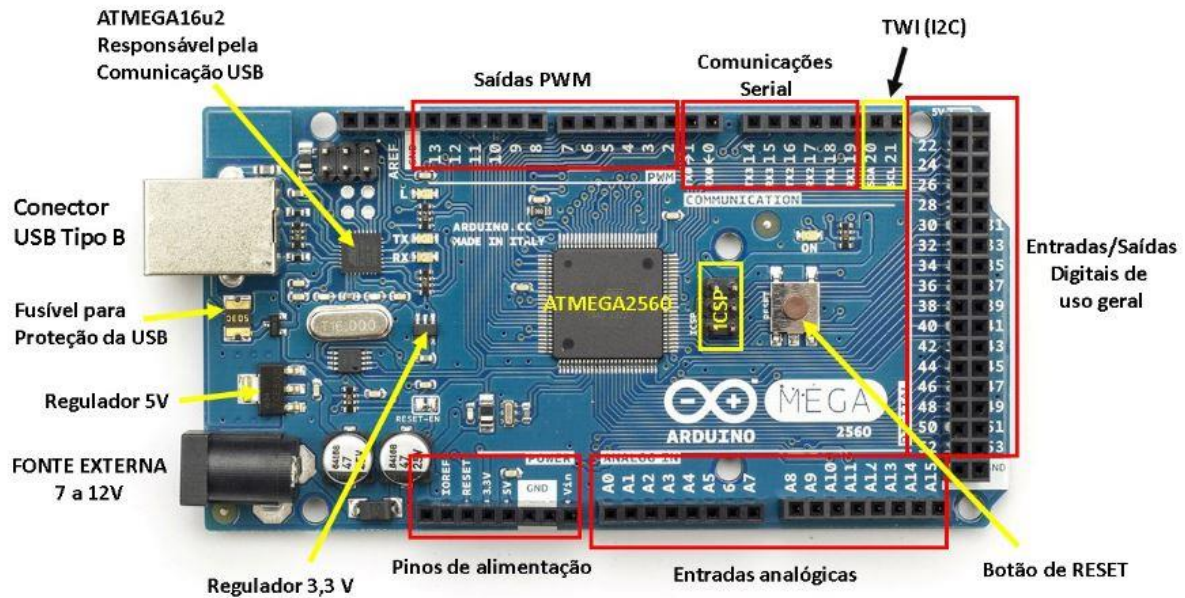
Với sự phổ biến của Arduino và cộng đồng người dùng lớn, Arduino Mega 2560 là lựa chọn lý tưởng cho các dự án IoT, robot, tự động hóa và điều khiển các thiết bị. Việc lập trình và phát triển dự án trở nên dễ dàng hơn với Arduino IDE, và người dùng có thể chia sẻ thông tin và nhận sự hỗ trợ từ cộng đồng đa dạng.

Bảng 7: Thông số kỹ thuật Arduino Mega 2560

STT	Thông số	Giá trị
1	Vi điều khiển	AVR ATmega 2560 (8bit)
2	Điện áp hoạt động	7-12V
3	Tần số hoạt động	16MHz
4	Dòng tiêu thụ	40mA
5	Điện áp vào giới hạn	6-20VDC
6	Số chân Digital I/O	54 chân
7	Số chân analog	16 chân
8	Dòng tối đa trên mỗi chân I/O	30mA
9	Bộ nhớ flash	128Kb
10	SRAM	8Kb
11	EEPROM	4Kb

❖ Chức năng các chân của Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 được thiết kế với một loạt các chân kết nối đa dạng, mang lại khả năng linh hoạt và mở rộng đối với nhiều ứng dụng khác nhau. Dưới đây là chi tiết về một số chân quan trọng trên bo mạch:



Hình 2.12: Sơ đồ chân của Arduino Mega 2560.

- Digital Pins (Chân Số): Chân D0 đến D53 là các chân số có thể được sử dụng cho đầu vào hoặc đầu ra. Chúng cung cấp linh hoạt cao cho việc kết nối và điều khiển các linh kiện điện tử.
- Analog Pins (Chân Analog): Chân A0 đến A15 là các chân đầu vào analog, hỗ trợ đọc giá trị từ cảm biến và các nguồn tín hiệu analog khác.
- Power Pins (Chân Nguồn):
 - Chân Vin nhận điện áp từ nguồn cung cấp (điện áp DC).
 - Chân 5V cung cấp điện áp 5V từ bo mạch.
 - Chân 3.3V cung cấp điện áp 3.3V.
- Chân GND là chân đất (ground) kết nối với mạch ngoại vi.
- Communication Pins (Chân Giao Tiếp):
 - Chân TX0 và RX0 là chân truyền và nhận của cổng UART 0.
 - Chân TX1 và RX1 là chân truyền và nhận của cổng UART 1.
 - Chân SCL và SDA là chân clock và dữ liệu của cổng I2C.
 - Chân MOSI, MISO, SCK là chân dữ liệu đầu vào, đầu ra và clock của cổng SPI.

- External Interrupts (Ngắt Ngoại Vi): Chân 2 và 3 hỗ trợ ngắt ngoại vi số 0 và số 1, giúp bo mạch Arduino Mega 2560 phản ứng nhanh chóng đối với sự kiện ngoại vi.
- PWM Pins (Chân PWM): Chân 2 đến 13 hỗ trợ PWM, cho phép điều khiển độ sáng, tốc độ và các yếu tố khác của các linh kiện.
- Reset Pin (Chân Reset): Chân Reset được sử dụng để reset vi xử lý và khởi động lại chương trình.
- ICSP Pins (Chân ICSP): Chân MISO, MOSI, SCK là chân dữ liệu và clock cho chương trình nạp thông qua ICSP.
- Chân Reset qua ICSP cung cấp khả năng nạp chương trình mà không cần sử dụng cổng USB.

Các chức năng của từng chân này tạo nên nền tảng mạnh mẽ cho việc xây dựng và phát triển các dự án điện tử và IoT sử dụng Arduino Mega 2560.

2.7. QUẠT

Quạt tản nhiệt 5V là một thiết bị không thể thiếu trong thế giới của công nghệ hiện đại, nơi mà hiệu suất và làm mát đóng vai trò quan trọng trong việc duy trì sự ổn định và độ tin cậy của các thiết bị điện tử.



Hình 2.13: 10 Quạt tản nhiệt.

Bảng 8: Thông số quạt tản nhiệt 5V.

STT	Thông số	Giá trị
1	Điện áp	5V
2	Cường độ dòng	0.25A
3	Công suất	1.25W
4	Tốc độ	5000 vòng/phút
6	Kích thước	4x4x1cm
7	Nhiệt độ hoạt động	-10 ~ 70°C

2.8. KHOÁ CỬA



Hình 2.14: Khóa chốt điện từ.

Bảng 9: Thông số chốt khóa điện từ.

STT	Thông số	Chức năng
1	Vật liệu	Thép không gỉ
2	Nguồn điện	12V DC
3	Dòng điện làm việc	0.4A
4	Công suất	4.2W
6	Yêu cầu nguồn cấp	12VDC/1A
7	Nhiệt độ hoạt động	< 78°C

2.9. TỔNG QUAN VỀ CÁC CÔNG CỤ HỖ TRỢ XÂY DỰNG VÀ LẬP TRÌNH CHO HỆ THỐNG

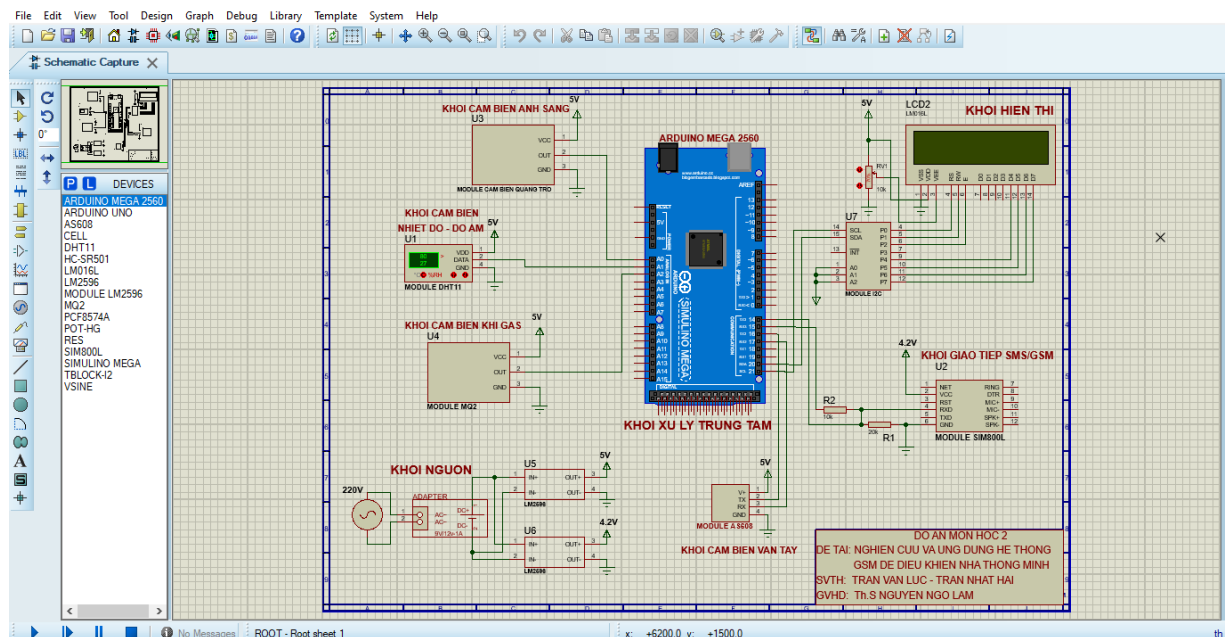
Đối với hệ thống ngôi nhà thông minh, bao gồm: Các công cụ hỗ trợ xây dựng hệ thống phần cứng (Proteus) và lập trình về phần mềm (Arduino IDE).

2.9.1. Proteus

Proteus là một phần mềm mô phỏng và thiết kế mạch điện tử, được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực công nghiệp điện tử để kiểm thử và mô phỏng các mạch điện tử trước khi chúng được xây dựng vật lý. Chức năng chính của Proteus bao gồm mô phỏng các vi điều khiển và mạch tương tác, thiết kế mạch an-đien tử và kỹ thuật số, cùng với khả năng thiết kế và xem trước PCB.

Giao diện của Proteus được thiết kế để người dùng dễ dàng sử dụng với các chức năng như bảng mạch để vẽ mạch, trình mô phỏng để hiển thị kết quả theo thời gian, và công cụ PCB Layout để thiết kế bảng mạch in. Proteus cung cấp thư viện linh kiện phong phú, giúp người dùng dễ dàng thêm các linh kiện điện tử vào mạch của mình.

Giao diện mô phỏng Schematic Capture: Hỗ trợ thiết kế mạch nguyên lý và mô phỏng một cách chính xác. Giao diện Schematic Capture như hình 2.



Hình 2.15: Giao diện mô phỏng Schematic Capture.

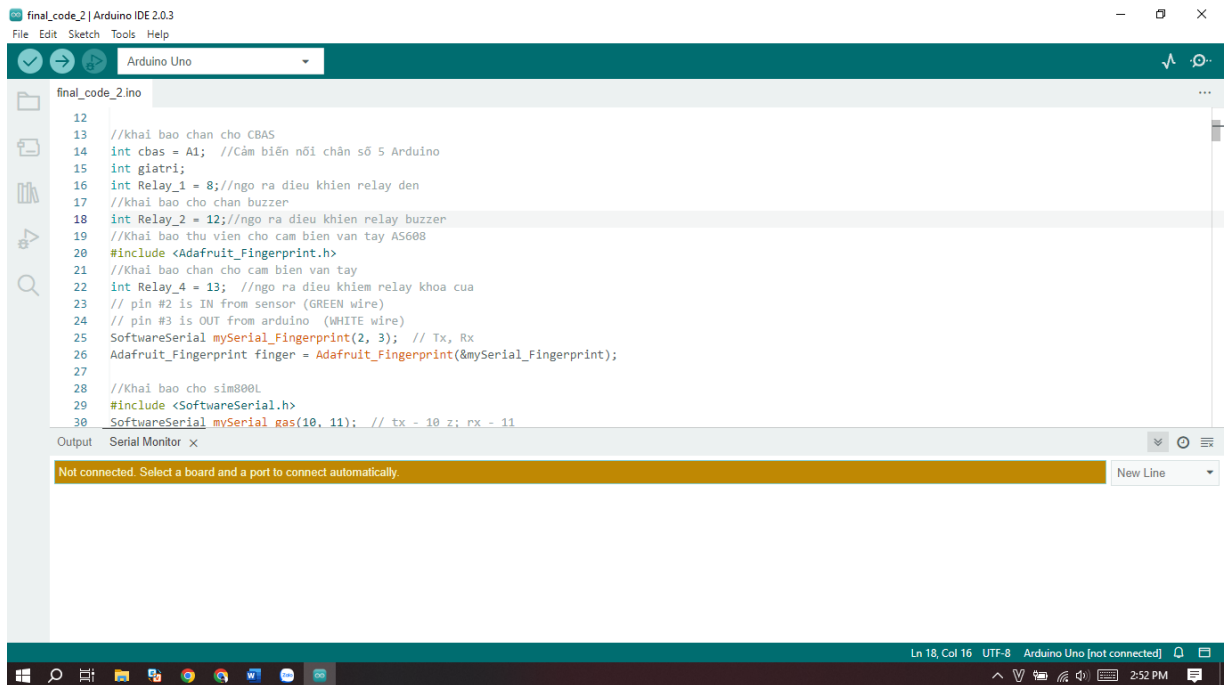
Ứng dụng chính của Proteus nằm trong lĩnh vực giáo dục và phát triển mạch điện tử. Nó thường được sử dụng trong các khóa học và dự án giáo dục để giảng viên và sinh viên có thể thử nghiệm và kiểm thử các mạch một cách hiệu quả trước khi xây dựng chúng vật lý. Đồng thời, Proteus cũng là công cụ quan trọng cho các kỹ sư và nhà phát triển trong quá trình phát triển và kiểm thử mạch điện tử phức tạp.

Proteus hỗ trợ nhiều định dạng tệp tin, bao gồm định dạng schematic cho mạch và layout cho PCB. Phiên bản của Proteus được phát triển trên nền tảng Windows và có nhiều phiên bản khác nhau như Proteus Professional và Proteus Lite, tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng của người dùng. Với ưu điểm là tiết kiệm thời gian và chi phí, Proteus là một công cụ quan trọng trong quá trình thiết kế và phát triển mạch điện tử.

2.9.2. Arduino IDE

Arduino IDE, hay Integrated Development Environment của Arduino, là một môi trường phát triển toàn diện dành cho việc lập trình và phát triển ứng dụng trên bo mạch Arduino. Với giao diện người dùng đơn giản và thân thiện, Arduino IDE chứa đựng một loạt các công cụ và tính năng quan trọng, tạo điều kiện thuận lợi cho việc sáng tạo và thử nghiệm trong lĩnh vực điện tử.

Trong môi trường lập trình này, người sử dụng sẽ tìm thấy một trình soạn thảo mã nguồn tích hợp với nhiều tính năng hỗ trợ như kiểm tra lỗi cú pháp và làm nổi bật cú pháp. Điều này giúp lập trình viên viết mã một cách nhanh chóng và dễ dàng. Ngoài ra, Arduino IDE hỗ trợ nhiều ngôn ngữ lập trình như C và C++, mở rộng khả năng ứng dụng của nó cho đối tượng lập trình viên có nền tảng đa dạng.



Hình 2.16: Giao diện làm việc với Arduino IDE.

Một điểm mạnh quan trọng của Arduino IDE là khả năng biên dịch và nạp chương trình một cách tự động. Việc này giúp người sử dụng dễ dàng chuyển đổi mã nguồn thành mã máy và nạp chương trình vào bo mạch Arduino mà không cần quá nhiều kiến thức chuyên sâu về quá trình này.

Arduino IDE cũng cung cấp một bộ thư viện và ví dụ mã nguồn sẵn có, giúp người lập trình tận dụng các chức năng và tính năng của bo mạch một cách hiệu quả. Thư viện này bao gồm nhiều module và hàm hữu ích, từ cảm biến đến kết nối mạng, giúp tối ưu hóa quá trình phát triển ứng dụng.

Cuối cùng, công cụ Serial Monitor tích hợp trong Arduino IDE cho phép người lập trình theo dõi và giao tiếp với dữ liệu từ cổng serial của bo mạch Arduino. Điều này làm cho quá trình debug và kiểm thử trở nên dễ dàng hơn, giúp định rõ các vấn đề trong chương trình và tối ưu hóa hiệu suất của ứng dụng điện tử. Tóm lại, Arduino IDE không chỉ là một công cụ lập trình mà còn là một môi trường hỗ trợ đắc lực cho việc sáng tạo và phát triển các dự án điện tử.

CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG HỆ THỐNG

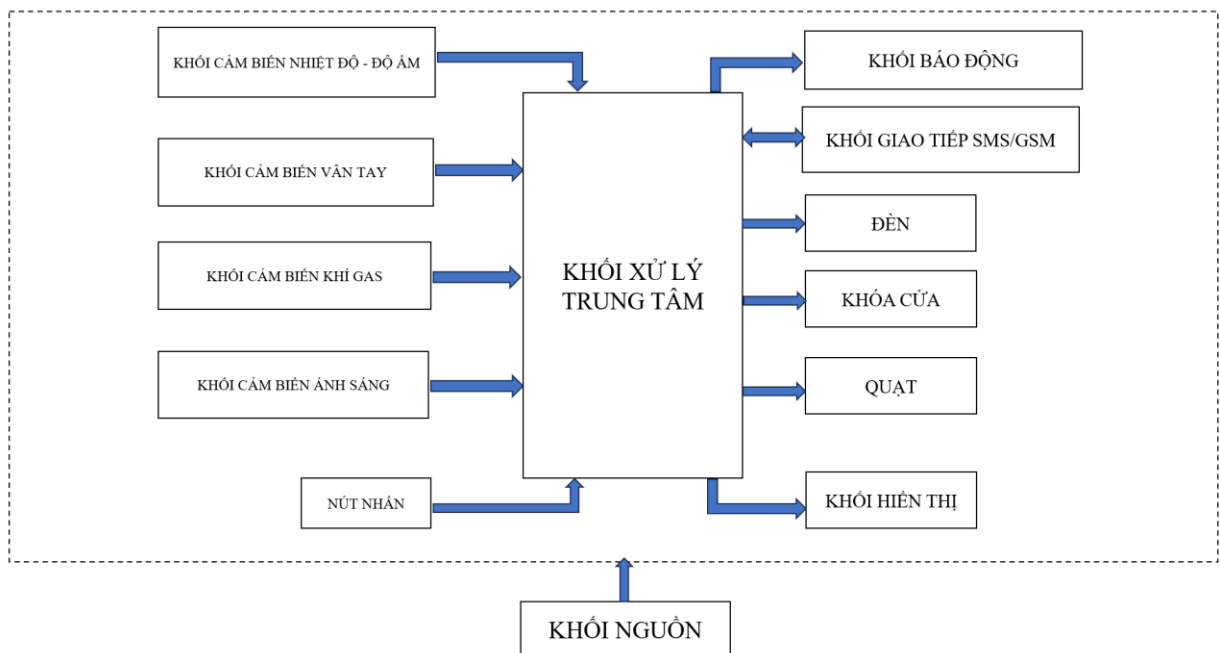
3.1. YÊU CẦU CỦA HỆ THỐNG

Với hệ thống nhà thông minh nhóm chúng tôi đang xây dựng sẽ đáp ứng những nhu cầu sau:

- Thông tin về nhiệt độ, độ ẩm và khí gas đo được phải chính xác
- Truyền nhận thông tin ở khoảng cách xa
- Giám sát lưu trữ thông qua GSM
- Việc cập nhật thông tin liên tục giúp việc giám sát sát (giảm thiểu sai sót trong quá trình giám sát và bảo vệ căn nhà).

3.2. SƠ ĐỒ KHỐI CỦA HỆ THỐNG

3.2.1. Sơ đồ khối của hệ thống



Hình 3.1 : Sơ đồ khối hệ thống.

3.2.2. Chức năng các khối

- **Khối cảm biến nhiệt độ - độ ẩm:** Thu thập dữ liệu về nhiệt độ và độ ẩm của môi trường xung quanh nhà. Giúp duy trì mức độ nhiệt độ - độ ẩm mong muốn.

- **Khối xử lý trung tâm:** Nhận dữ liệu thu thập của các khối cảm biến, xử lý dữ liệu để gửi lên khối giao tiếp SMS/GSM và điều khiển, xuất dữ liệu ra khối hiển thị để hiển thị thông tin và xuất dữ liệu tới khối báo động để điều khiển các thiết bị ngoại vi.
- **Khối cảm biến ánh sáng:** Thu thập dữ liệu về cường độ ánh sáng trong căn nhà.
- **Khối cảm biến vân tay:** Thu thập và lưu trữ dữ liệu vân tay rồi đưa vào khối xử lý trung tâm để xử lý.
- **Khối giao tiếp GSM:** Cho phép thiết bị thực hiện cuộc gọi điện thoại và gửi/nhận tin nhắn văn bản thông qua mạng di động.
- **Khối cảm biến khí gas:** Thu thập dữ liệu về lượng khí Gas có trong căn nhà.
- **Khối hiển thị:** Thực hiện nhiệm vụ hiển thị thông tin của dữ liệu cần thiết được xuất ra từ khối xử lý trung tâm, nhằm cập nhật trạng thái của môi trường: Nhiệt độ - độ ẩm, khí gas, cường độ ánh sáng.
- **Khối báo động:** Nhận dữ liệu từ khối giao tiếp SMS/GSM từ khối xử lý trung tâm để điều khiển các thiết bị ngoại vi (buzzer).
- **Quạt:** Khi nhiệt độ - độ ẩm ở ngưỡng cao thì bật quạt để giảm nhiệt độ - độ ẩm.
- **Đèn:** Khi nhận dữ liệu từ khối trung tâm thì đèn sẽ sáng.
- **Khóa cửa:** Khi có dòng điện chạy qua, khóa sẽ tự động đóng hoặc mở ra tùy theo cơ chế lắp đặt.
- **Nút nhấn:** Dùng để mở cửa
- **Khối nguồn:** Thực hiện việc cấp nguồn cho các khối khác hoạt động.

3.2.3. Hoạt động của hệ thống

Khi cấp nguồn vào hệ thống, hệ thống sẽ bắt đầu đo nhiệt độ- độ ẩm hiển thị lên lcd, cùng với đó sẽ kiểm tra cảm biến khí gas có bị rò rỉ hay không sau đó sẽ truyền dữ liệu về khối xử lý trung tâm để xử lý.

Khi dữ liệu của cảm biến khí gas vào khối xử lý trung tâm nó sẽ truyền đến khối giao tiếp GSM/SMS để có thể truyền báo hiệu rõ ràng qua điện thoại, đồng thời khối báo

động (buzzer) cũng sẽ hoạt động, khối giao tiếp GSM còn có chức năng nhắn tin để điều khiển quạt hoạt động.

Ngoài ra còn có mở khoá cửa bằng vân tay và tự bật tắt đèn để thể hiện sự thông minh của ngôi nhà.

3.3. THIẾT KẾ CHI TIẾT

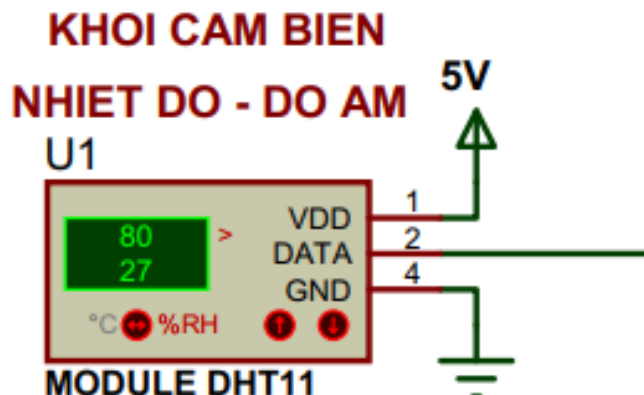
3.3.2. Khối cảm biến nhiệt độ - độ ẩm

Để tiện theo dõi nhiệt độ của căn nhà với mức nhiệt độ lý tưởng dao động từ 25 – 30 độ C. Mức độ ẩm cần theo dõi để duy trì cho căn nhà từ 60 – 80%. Mức tiêu thụ điện năng ít, nằm trong khoảng 3 – 5V, dòng điện dao động trong khoảng 2mA, cập nhật giá trị liên tục (1 giây 1 lần).

Bảng 10: Các loại cảm biến DHT.

STT	Tên	Điện áp	Phạm vi đo		Sai số	
			Nhiệt độ	Độ ẩm	Nhiệt độ	Độ ẩm
1	DHT11	5V	0–50 độ C	20-80%RH	±2 độ C	±5%RH
2	DHT21	3.3 -5V	-40 –80 °C	0-100%RH	±0.5 °C	±3%RH
3	DHT22	5V	-40 –80 °C	0-100%RH	±0.5 °C	±2%RH
4	SHT30–HT76	2.4 -5V	-40-125 °C	0 -100%RH	±0.3 °C	±3%RH

Với phạm vi đo nhiệt độ, độ ẩm và các thông số sai số thì hầu hết các cảm biến trên đều đáp ứng khá đầy đủ, riêng về giá của cảm biến thì ở mạch lần này em lựa chọn DHT11 vì nó đảm bảo giá thành hợp lý nhất mà vẫn đảm bảo các điều kiện cần của mạch.



Hình 3.2: Mô phỏng module DHT11.

Bảng 11: Thông số kỹ thuật của Module DHT11.

STT	Thông số	Giá trị
1	Điện áp hoạt động	3.3V - 5V
2	Chuẩn giao tiếp	TTL, 1 wire
3	Khoảng đo độ ẩm	20%-90%RH ($\pm 5\%RH$)
4	Khoảng đo nhiệt độ	0-50°C ($\pm 2^\circ C$)
5	Tần số lấy mẫu tối đa	1Hz (1 giây / lần)
6	Kích thước	28mm x 12mm x10m

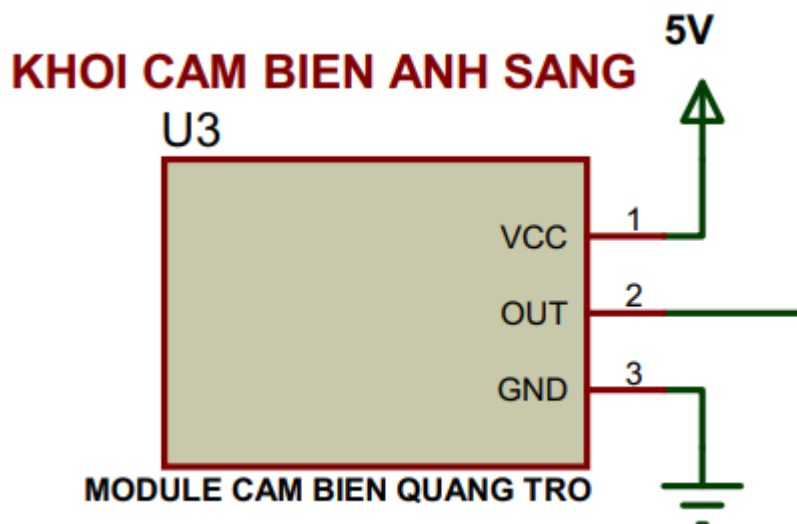
Bảng 12: Sơ đồ chân của Module DHT11.

Chân	Ký hiệu	Chức năng
1	VCC	Nguồn điện hoạt động 3V -5V
2	Data	Đầu ra của nhiệt độ và độ ẩm thông qua dữ liệu nối tiếp
3	GND	Kết nối với GND của mạch

3.3.3. Khối cảm biến ánh sáng

Cảm biến ánh sáng nhạy cảm nhất với cường độ ánh sáng môi trường thường được sử dụng để phát hiện độ sáng môi trường xung quanh và cường độ ánh sáng. Khi

cường độ ánh sáng môi trường xung quanh bên ngoài vượt quá một ngưỡng quy định, ngõ ra của module D0 là mức logic thấp.



Hình 3.3: Mô phỏng module cảm biến quang trở.

Bảng 13: Thông số của cảm biến quang trở.

STT	Thông số	Giá trị
1	Điện áp hoạt động	3.3V - 5V
2	Đầu ra	Có đầu ra số và đầu ra tương tự tương ứng D0 và A0
3	Tải đầu ra số D0	15mA
6	Kích thước	3.2cm x 1.4cm

Bảng 14: Sơ đồ chân cảm biến quang trở.

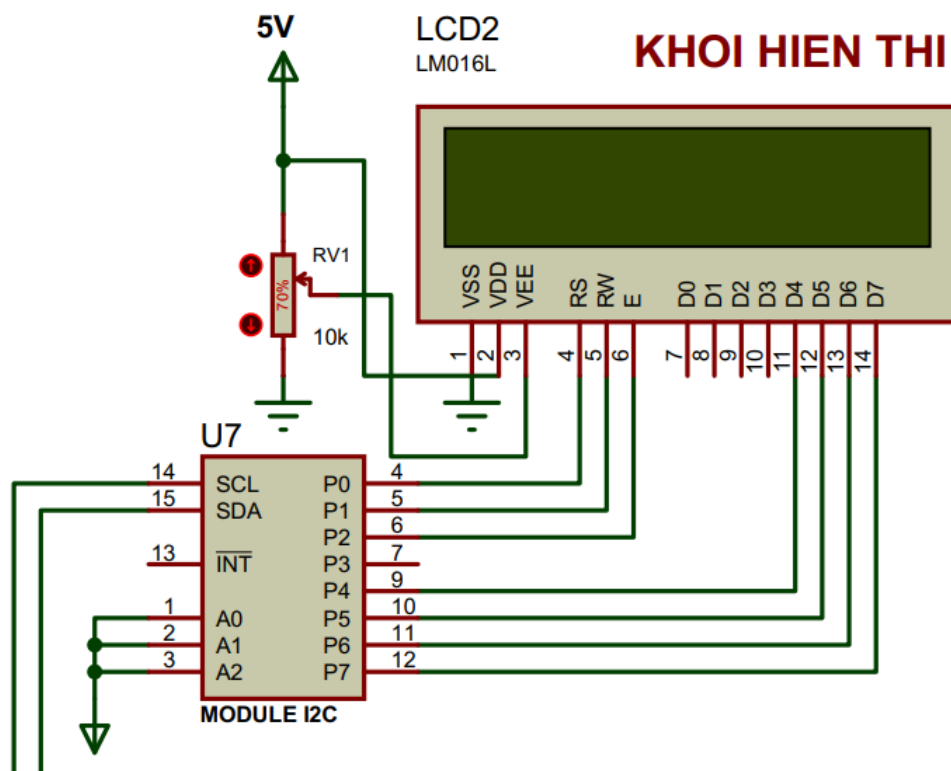
Chân	Ký hiệu	Chức năng
1	AO	Ngõ ra tín hiệu Analog
2	DO	Ngõ ra tín hiệu Digital
3	VCC	Nguồn
4	GND	Mass

3.3.4. Khối hiển thị

Để tiện cho việc theo dõi quan sát khi mà ta có mặt trực tiếp tại nhà, yêu cầu cần có một thiết bị hiển thị các thông số nhiệt độ, độ ẩm.

Với chức năng hiển thị nhiệt độ và độ ẩm thì yêu cầu của mạch hiển thị không nhiều số liệu nên em sẽ chọn LCD 16x2 cho mạch này để sử dụng vừa đủ chức năng của mạch mà không bị dư hay thiếu và hơn nữa là nó có lợi về mặt giá thành. Và để kết nối đến khối điều khiển trung tâm em có sử dụng thêm 1 con I2C với ưu điểm là tiết kiệm chân kết nối từ LCD đến khối xử lý trung tâm.

❖ LCD 16x2



Hình 3.4: Mô phỏng LCD 16x2.

Thông số kỹ thuật

- Điện áp hoạt động: 5V.
- Chữ đen, nền xanh lá.
- Kích thước: 80 x 36 x 12.5 mm.

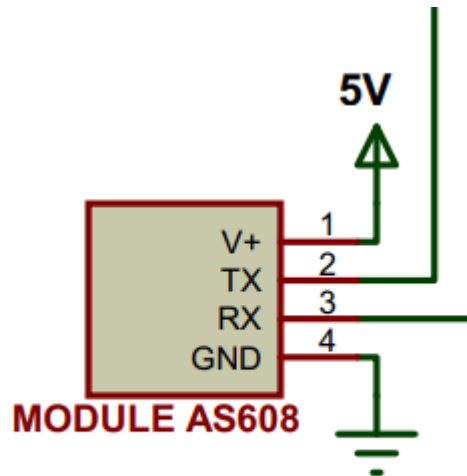
- Có bộ ký tự HD44780 được xây dựng.
- Bao gồm 2 hàng với 16 ký tự trên mỗi hàng.
- Có thể truyền dữ liệu 4 bit hoặc 8 bit

Bảng 15: Sơ đồ chân của LCD16x2.

Chân	Ký hiệu	Mô tả	Giá trị
1	VSS		0V
2	VCC		5V
3	V0	Độ tương phản	
4	RS		RS = 0 (LOW) chọn thanh ghi lệnh RS = 1 (HIGH) chọn thanh ghi dữ liệu
5	R/W	Chọn thanh ghi đọc viết dữ liệu	R/W = 0 thanh ghi viết R/W = 1 thanh ghi đọc
6	E	Enable	
7-14	DB0-DB7	Chân truyền dữ liệu	8 bit: DB0 – DB7
15	A	Cực dương led nền	0V – 5V
16	K	Cực âm led nền	0V

3.3.5. Khối cảm biến vân tay AS608

Cảm biến vân tay AS608 xử lý vân tay tích hợp thêm đường dẫn quang, AS608 có kích thước nhỏ gọn, tiêu thụ điện năng thấp, giao diện đơn giản có độ tin cậy cao, tốc độ nhận diện nhanh. Khả năng thích ứng ược tốt. Giao diện chính là giao diện giao tiếp USB và UART.



KHOI CAM BIEN VAN TAY

Hình 3.5: Mô phỏng cảm biến vân tay AS608.

Thông số kỹ thuật cảm biến vân tay AS608

- Điện áp cung cấp: DC 3.8 ~ 7.0V
- Dòng hoạt động hiện tại: <60mA
- Dòng đỉnh: <85mA
- Thời gian nhập vân tay: <0,5 giây
- Diện tích phần cảm biến: 15 × 17mm
- Phương pháp so khớp: Phương pháp so sánh (1: 1) Phương pháp tìm kiếm (1: N)
- Loại mô hình: O40
- Lưu trữ vân tay: 240 vân tay
- Mức độ an toàn: 3 (từ thấp đến cao: 1,2,3,4,5)
- Tỷ lệ chấp nhận sai (FAR): <0,001% (Mức an toàn 3)
- Tỷ lệ từ chối (FRR): <1,0% (mức bảo mật là 3)
- Thời gian tìm kiếm: <220 ms (trung bình 1: 240)
- Giao tiếp: UART (mức logic TTL)
- Tốc độ baud (UART): (9600 × N) bps Trong đó N = 1 ~ 12 (mặc định N = 6, tức là 57600bps)
- Giao tiếp với bất kỳ vi điều khiển nào có cổng nối tiếp: chẳng hạn như Arduino, 51, avr, stm32, pic, arm, msp430

Bảng 16: Sơ đồ chân AS608.

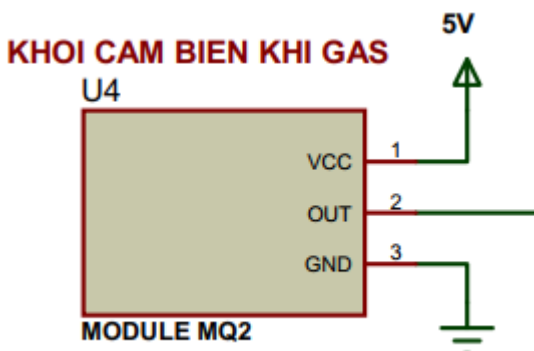
Chân	Ký hiệu	Chức năng
1	V+	Chân cấp nguồn chính VCC 3.3VDC cho cảm biến hoạt động.
2	Tx	Chân giao tiếp UART TTL TX
3	Rx	Chân giao tiếp UART TTL RX
4	GND	Chân cấp nguồn GND (Mass / 0VDC)
5	TCH	Chân Output của cảm biến chạm Touch, khi chạm tay vào cảm biến chân này sẽ xuất ra mức cao High.
6	VA	Chân cấp nguồn 3.3VDC cho Touch Sensor.
7	U+	Chân tín hiệu USB D+
8	U-	Chân tín hiệu USB D-

Thư viện <Adafruit_Fingerprint.h> Giúp hỗ trợ việc lập trình giao tiếp giữa cảm biến vân tay với Arduino dễ dàng hơn.

3.3.6. Khối cảm biến khí Gas MQ2

Cảm biến khí Gas MQ2 là một trong những cảm biến được sử dụng rộng rãi nhất trong các dòng cảm biến MQ. Nó là một cảm biến MOS (Metal Oxide Semiconductor). Cảm biến oxit kim loại hay còn được gọi là (Điện trở hóa trị) vì cảm biến dựa trên sự thay đổi điện trở của cảm biến khi tiếp xúc với khí.

Cảm biến khí gas arduino hoạt động trên 5V DC và tiêu thụ khoảng 800mW. Nó có thể phát hiện nồng độ LPG, Khí, Rượu, Propane, Hydrogen, Methane và Carbon Monoxide từ 200 đến 10000 ppm.



Hình 3.6: Mô phỏng Module khí Gas MQ2.

Thông số kỹ thuật:

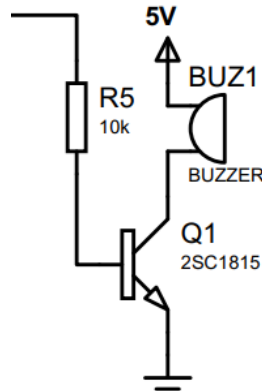
- Điện áp hoạt động: 3.3V-5V
- Kích thước PCB: 3cm * 1.6cm
- IC so sánh: LM393
- GND: 0V
- DO: Đầu ra tín hiệu số (0 và 1)
- AO: Đầu ra Analog (Tín hiệu tương tự)
- Cấu tạo từ chất bán dẫn SnO_2

Bảng 17: Sơ đồ chân MQ2.

Số chân	Tên chân	Chức năng
1	AO	Đây là chân analog output, được sử dụng để đọc giá trị tín hiệu analog từ cảm biến. Giá trị đọc được từ chân này thay đổi tùy thuộc vào nồng độ khí trong môi trường.
2	DO	Chân digital output, được sử dụng để đọc giá trị tín hiệu số (0 hoặc 1) từ cảm biến. Khi giá trị tín hiệu vượt quá một ngưỡng được thiết lập trước, chân DOOUT sẽ cho ra tín hiệu logic LOW (0), ngược lại sẽ là tín hiệu logic HIGH (1).
3	VCC	Nguồn điện hoạt động: 5V
4	GND	Chân nối đất

3.3.7. Khối cảnh báo

Đây là khối dùng để báo hiệu khi phát hiện rò rỉ khí gas. Ở đây dùng buzzer với dòng tiêu thụ là 15mA nhỏ hơn dòng ra tại ngõ ra của arduino khoảng từ 20mA đến 40mA.



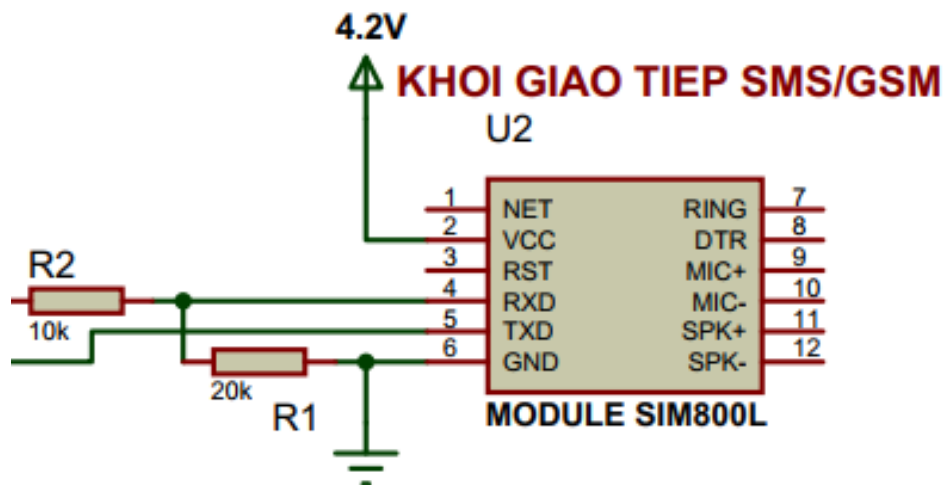
Hình 3.7: Sơ đồ nguyên lý buzzer.

Bảng 18: Thông số hoạt động của buzzer.

STT	Ký hiệu	Thông số	Chuẩn
1	VDD	Điện áp hoạt động	4.8 – 6v
2	IDD	Dòng điện hoạt động	100 - 250

3.3.8. Khối giao tiếp GSM

Chúng ta sẽ kết nối Module Sim800L với khối xử lý trung tâm (Arduino) để truyền tín hiệu điều khiển được ra lệnh từ tin nhắn điện thoại.



Hình 3.8: Mô phỏng module sim800l trên proteus.

Bảng 19: Sơ đồ kết nối chân module sim800l với Arduino MEGA 2560.

Số chân	Module Sim800l	Arduino MEGA 2560	Chức năng
5	TX	Chân 14	
4	RX	Chân 15	
2	VCC		Nguồn dương 4.2VCD
6	GND		Nối nguồn âm GND

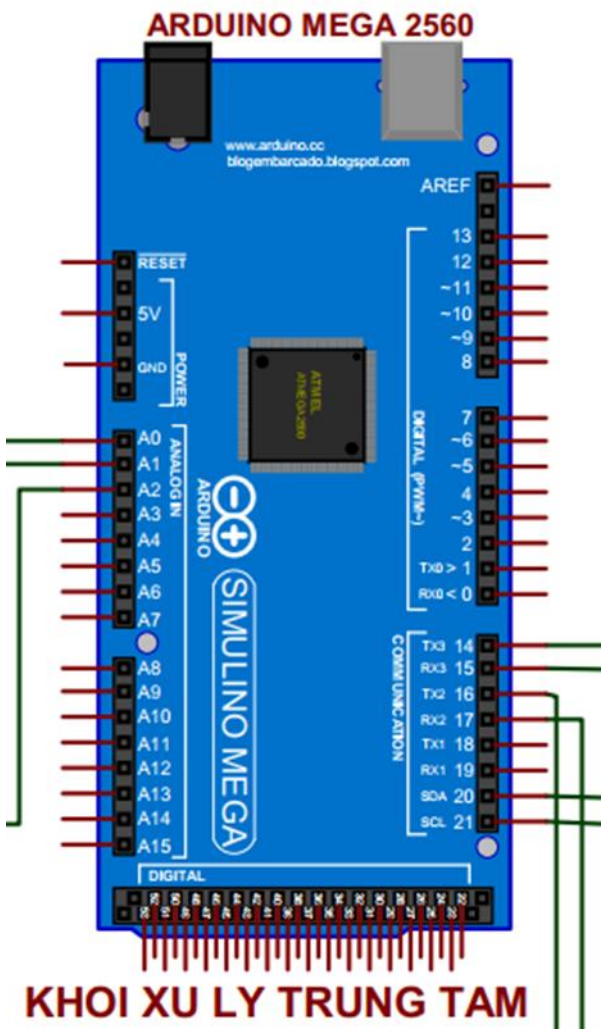
3.3.9. Khối xử lý trung tâm

Có chức năng kết nối các thiết bị ngoại vi, thu thập dữ liệu nhận được và xử lý tín hiệu nhận được từ các khối cảm biến hoặc nhận lệnh từ khối giao tiếp SMS/GSM để điều khiển đến các khối báo động, quạt.... Có thể sử dụng trực tiếp với trình biên dịch của Arduino để lập trình và nạp code Nguồn cấp nằm trong khoảng 9 -12V.

Arduino Mega 2560 là một trong những bo mạch phổ biến được sử dụng trong nhiều dự án điện tử. Lựa chọn này thường được đưa ra vì nhiều lợi ích mà nó mang lại. Đầu tiên, Mega 2560 có số lượng chân IO ấn tượng, với 54 chân kỹ thuật số và 16 chân analog, giúp nó phù hợp cho các dự án đòi hỏi nhiều kết nối và điều khiển. Sự rộng lớn của bộ nhớ Flash cũng là một điểm mạnh, giúp lưu trữ và xử lý dữ liệu phức tạp.

Khả năng giao tiếp đa dạng là một điểm đáng chú ý, với nhiều cổng UART, SPI, và I2C, tạo điều kiện thuận lợi cho việc kết nối với nhiều thiết bị ngoại vi. Với vi xử lý ATmega2560 mạnh mẽ, Arduino Mega 2560 có thể đáp ứng được nhu cầu xử lý của nhiều ứng dụng khác nhau. Điều này càng được củng cố bởi sự hỗ trợ mạnh mẽ từ cộng

đồng, với nhiều tài liệu và thư viện sẵn có, giúp giảm thời gian phát triển và tối ưu hóa hiệu suất. Dưới đây là hình ảnh mô phỏng của arduino mega 2560.



Hình 3.9: Mô phỏng Arduino MEGA 2560.

Bảng 20: Thông số kỹ thuật của Arduino MEGA 2560.

STT	Thông số	Giá trị
1	Vi điều khiển	AVR ATmega 2560 (8bit)
2	Điện áp hoạt động	7-12V
3	Tần số hoạt động	16MHz
4	Dòng tiêu thụ	40mA

5	Điện áp vào giới hạn	6-20VDC
6	Số chân Digital I/O	54 chân
7	Số chân analog	16 chân
8	Dòng tối đa trên mỗi chân I/O	30mA
9	Bộ nhớ flash	128Kb
10	SRAM	8Kb
11	EEPROM	4Kb

Bảng 21: Sơ đồ chân các chân chính của Arduino Mega 2560.

Chân	Tên	Chức năng
	GND	Cực âm của nguồn điện cấp cho Arduino UNO. Khi bạn dùng các thiết bị sử dụng những nguồn điện riêng biệt thì những chân này phải được nối với nhau.
	5V	Cấp điện áp 5V đầu ra. Dòng tối đa cho phép ở chân này là 500mA.
	3.3V	Cấp điện áp 3.3V đầu ra. Dòng tối đa cho phép ở chân này là 50mA
	Vin	Để cấp nguồn ngoài cho Arduino UNO, bạn nối cực dương của nguồn với chân này và cực âm của nguồn với chân GND.
	IOREF	Điện áp hoạt động của vi điều khiển trên Arduino UNO có thể được đo ở chân này. Và dĩ nhiên nó luôn là 5V. Mặc dù vậy bạn không được lấy nguồn 5V từ chân này để sử dụng bởi chức năng của nó không phải là cấp nguồn.
	RESET	Việc nhấn nút Reset trên board để reset vi điều khiển tương đương với việc chân RESET được nối với GND qua 1 điện trở 10KΩ.

0(RX),1(TX)	Serial	dùng để gửi (transmit – TX) và nhận (receive – RX) dữ liệu TTL Serial. Arduino Uno có thể giao tiếp với thiết bị khác thông qua 2 chân này.
	PWM	cho phép bạn xuất ra xung PWM với độ phân giải 8bit (giá trị từ $0 \rightarrow 2^8-1$ tương ứng với $0V \rightarrow 5V$) bằng hàm analogWrite().
10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK)	SPI	4 chân này còn dùng để truyền phát dữ liệu bằng giao thức SPI với các thiết bị khác.

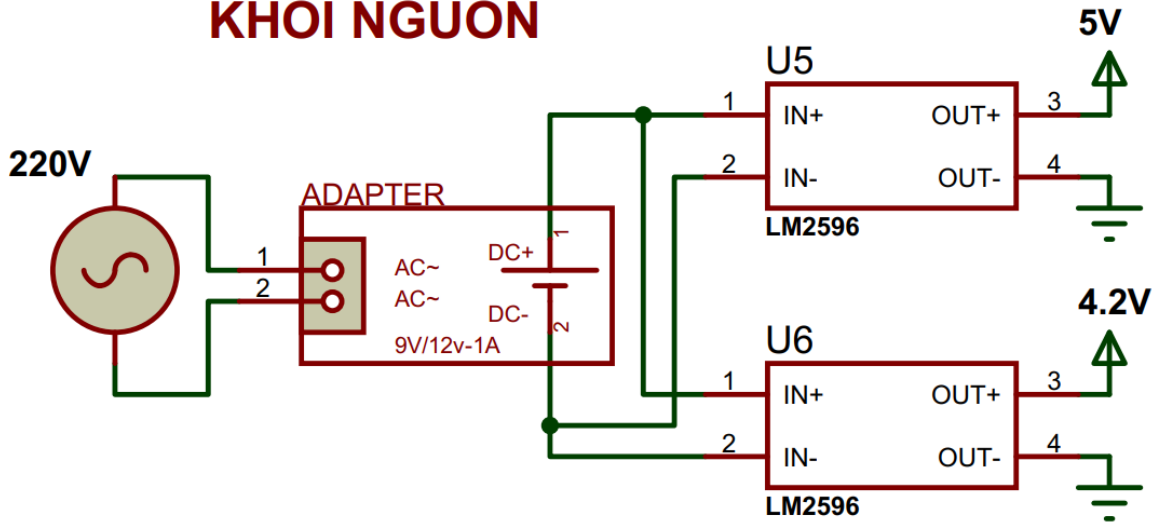
3.3.10. Khối nguồn

Bảng 22: Dòng tiêu thụ và điện áp của các linh kiện.

STT	Thiết bị	Dòng tiêu thụ	Điện áp
1	Arduino MEGA 2560	1A	5V
2	Cảm biến DHT11	Vài mA	2.5-5.5V
3	Cảm biến khí gas MQ2	1.5mA	5V
4	Cảm biến quan trở		3.3 – 5V
5	Module Sim800L	1A	4.2V
6	Cảm biến vân tay AS608	<60mA	3.8 – 7 V
7	LCD 16x2 I2C	0.6mA	5V
8	Buzzer	25mA	5V
9	Quạt	0.25A	5V

Nhìn vào bảng em chọn chọn nguồn adapter 12V – 1A để cung cấp nguồn cho toàn bộ mạch hoạt động và thêm một nguồn 9V-1A qua module giảm áp LM2596 để giảm áp còn 4.2V để cung cấp cho Sim800L.

KHOI NGUON

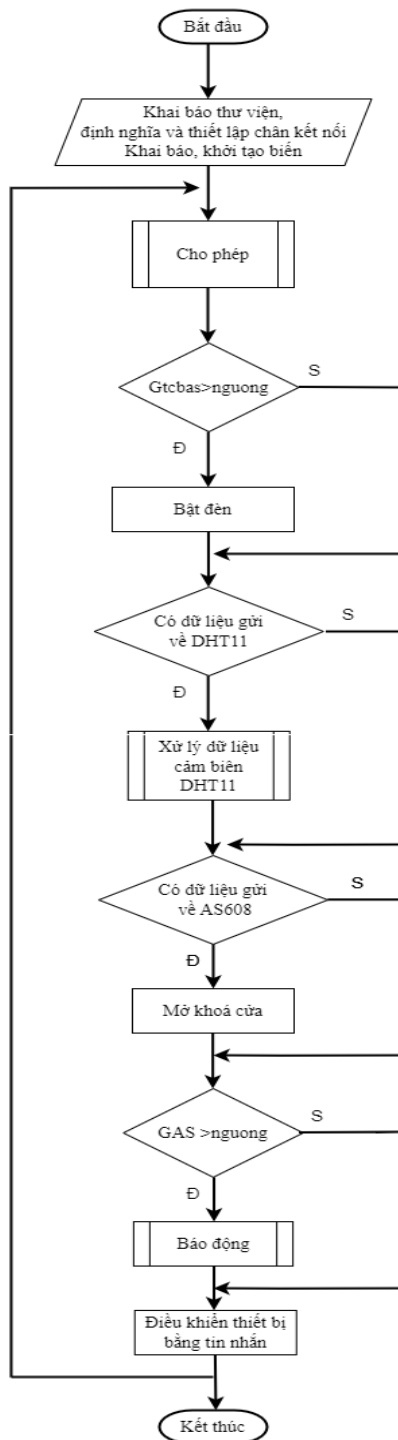


Hình 3.10: Mô phỏng nguồn trên proteus.

Từ các mô tả trên, ta có sơ đồ nguyên lý toàn mạch.

3.4. LƯU ĐỒ

3.4.1. Lưu đồ chương trình chính



Hình 3.12: Lưu đồ chương trình chính.

Giải thích:

- Đầu tiên, khi vừa khởi động hay reset, vi điều khiển sẽ khởi tạo các biến, thiết lập ngõ vào, ngõ ra và thư viện cho các module cảm biến.
- Trong vòng lặp Loop() toàn bộ chương trình thực hiện lặp lại các lệnh liên tục.
- Tiếp theo sẽ gọi hàm con cho phép để lấy dữ liệu và đưa đến các khối xử lý.
- Tiếp theo xem giá trị của cảm biến ánh sáng có vượt ngưỡng giá trị đã đặt không nếu có thì cho bật đèn, không thì bỏ qua và thực hiện lệnh tiếp theo.
- Tiếp theo xem có đọc được giá trị của cảm biến dht11 không nếu có thì gọi hàm con để xử lý dữ liệu đó.
- Tiếp đến kiểm tra dữ liệu vân tay nếu khớp thì mở khoá cửa, sai thì bỏ qua và tiếp lệnh sau.
- Cuối cùng là kiểm tra giá trị của cảm biến khí Gas nếu vượt ngưỡng thì sẽ gọi hàm báo động sau khi kết thúc báo động thì tiến hành điều khiển thiết bị (quạt) và trở về đọc lại dữ liệu từ hàm con cho phép

3.4.1. Lưu đồ chương trình con

❖ Lưu đồ hoạt động của chương trình con cho phép

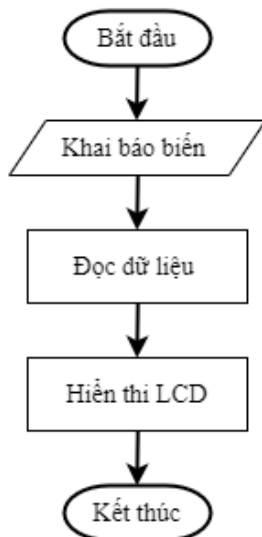


Giải thích:

- Đầu tiên khai báo để lưu giá trị cho phép
- Tiếp theo đọc giá trị Digital từ các chân của cảm biến nối với khối trung tâm để lưu và biến vừa khởi tạo.
- Trong chương trình chính sẽ sử dụng các biến này để xử lý chức năng của từng khối.

Hình 3.13: Lưu đồ chương trình con cho phép.

❖ Lưu đồ hoạt động của chương trình con xử lý dữ liệu DHT11

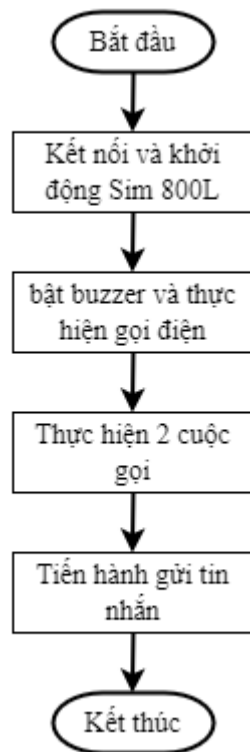


Giải thích:

- Đầu tiên khai báo để lưu giá trị cho phép
- Tiếp theo đọc dữ liệu nhiệt độ, độ ẩm của cảm biến
- Hiện thị các dữ liệu vừa đọc được lên lcd.

Hình 3.14: Lưu đồ chương trình con xử lý dữ liệu DHT11.

❖ Lưu đồ hoạt động của chương trình con báo động



Giải thích:

- Đầu tiên là kết nối và khởi động sim 800L dấu hiệu kết nối thành công là led trên sim nhấp nháy 3s 1 lần.
- Sau đó tiến hành bật buzzer và thực hiện gọi điện cho số máy đã cài sẵn
- Thực hiện gọi 2 lần liên tiếp, mỗi lần 25 giây sẽ tự cúp.
- Sau khi gọi xong tiến hành điều khiển thiết bị bằng cách gửi tin nhắn qua số điện thoại vừa gọi.

Hình 3.15: Lưu đồ chương trình con báo động.

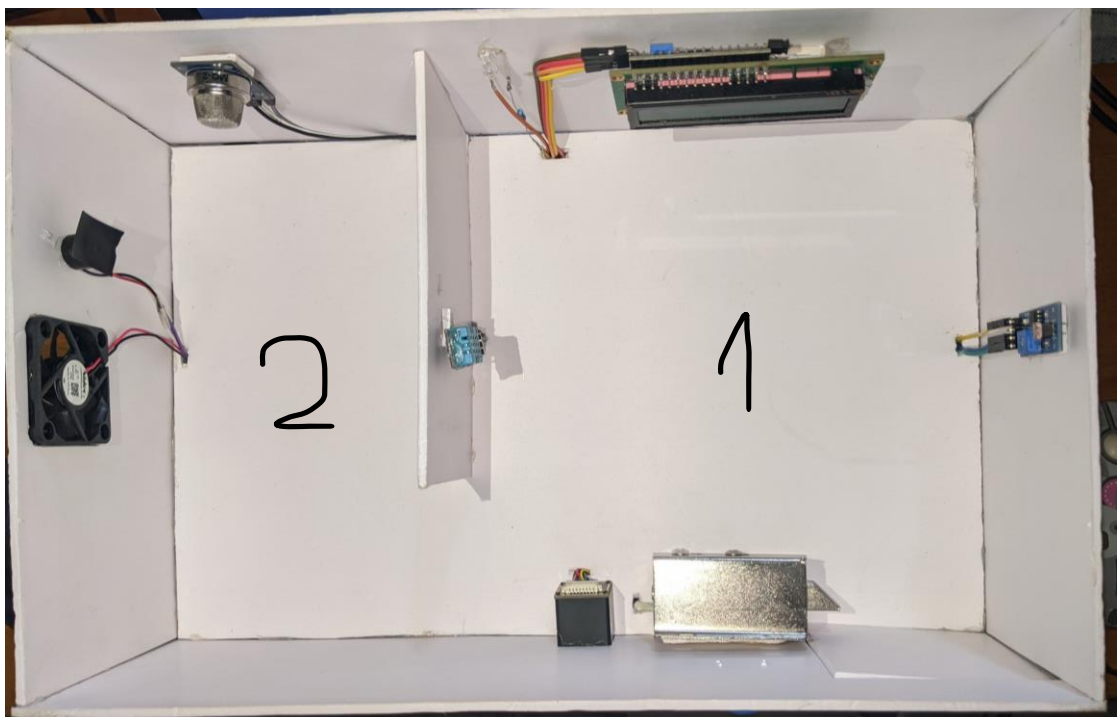
CHƯƠNG 4: THI CÔNG HỆ THỐNG

4.1. THI CÔNG HỆ THỐNG

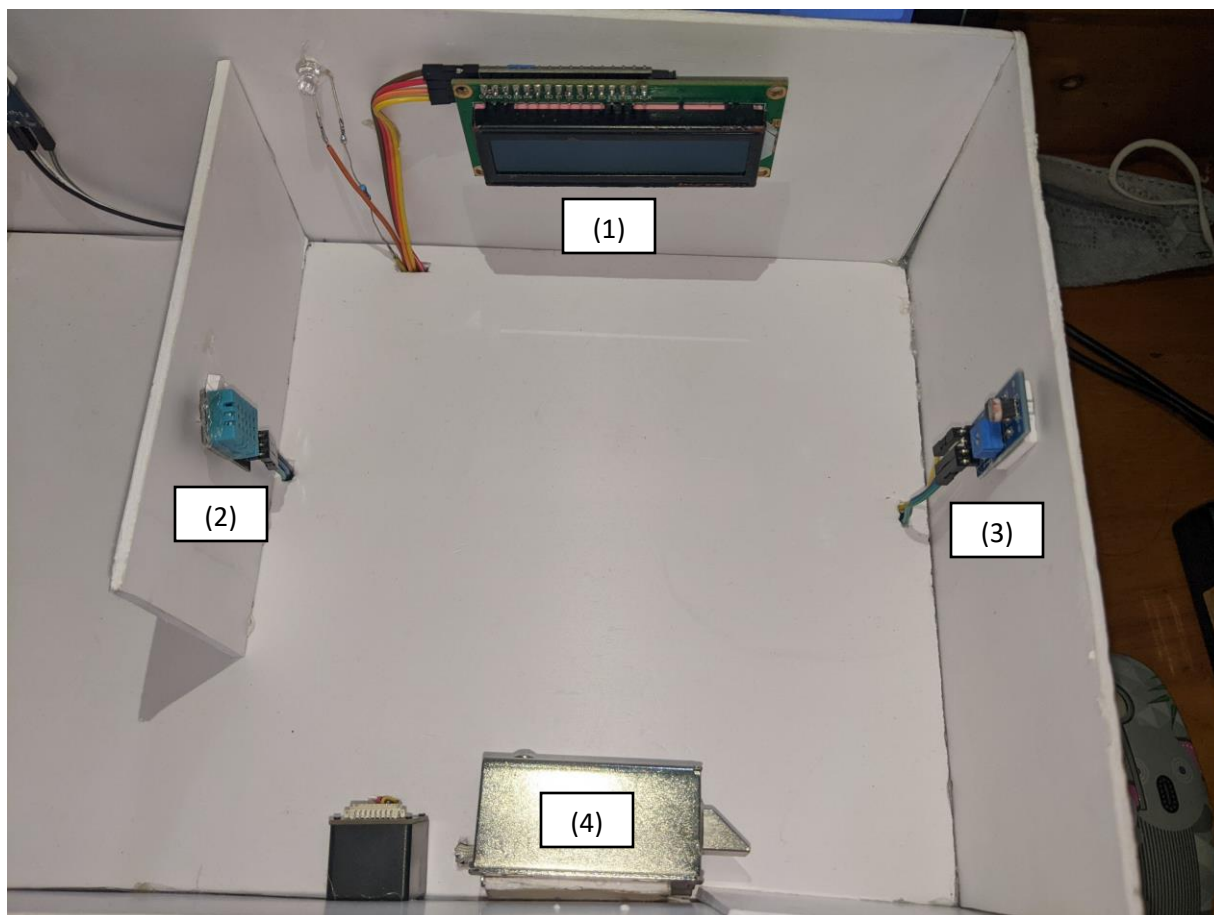
4.1.1. Thi công mô hình

Mô hình của nhóm chúng tôi chia làm 2 khu vực chính, với chất liệu tấm fomex có độ dày 3mm. Về mặt thẩm mỹ các đường dây phải được đảm bảo, an toàn và dễ sử dụng cho người dùng khi hệ thống hoạt động. Mô hình được tích hợp nhiều thiết bị thông minh như mở cửa bằng vân tay, đo nhiệt độ độ ẩm, tự động bật tắt đèn khi trời tối/sáng, hiện các thông số cảm biến và thiết bị lên màn hình lcd và đặc biệt cuối cùng là báo động và điều khiển thiết bị qua GSM.

Về các khu vực được bố trí như hình sau:



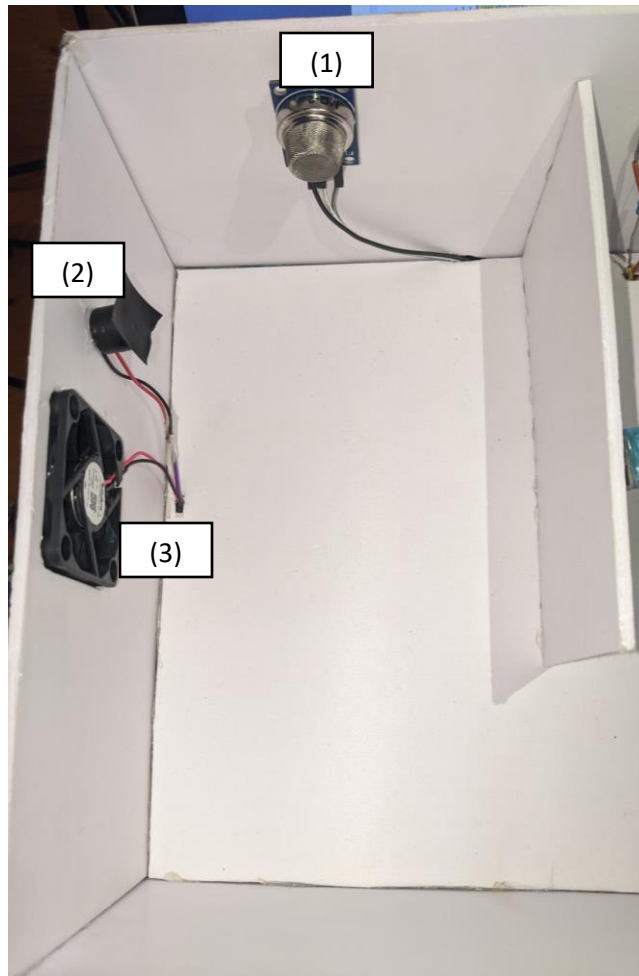
Hình 4.1: Mô hình toàn bộ khu vực.



Hình 4.2: Thi công khu vực 1.

Khu vực 1 bao gồm:

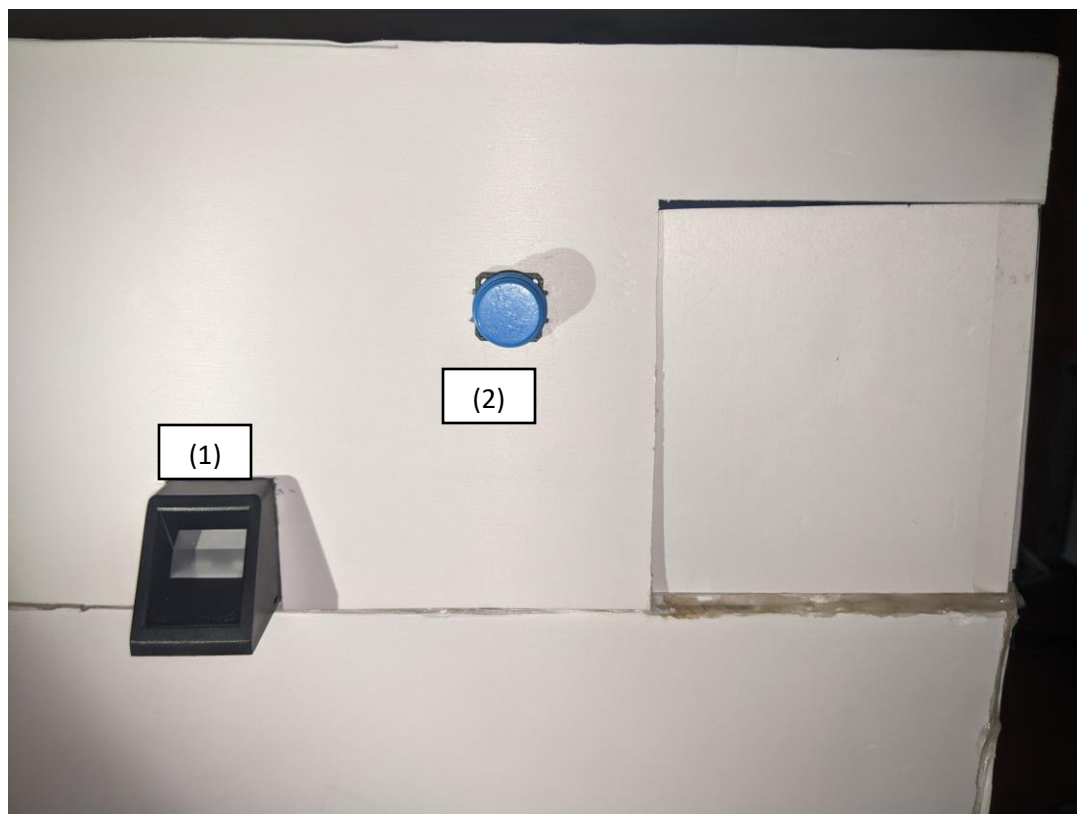
- (1) Lcd
- (2) Led
- (3) Cảm biến quang trở
- (4) Khoá cửa điện từ



Hình 4.3: Thi công khu vực 2.

Khu vực 2 bao gồm:

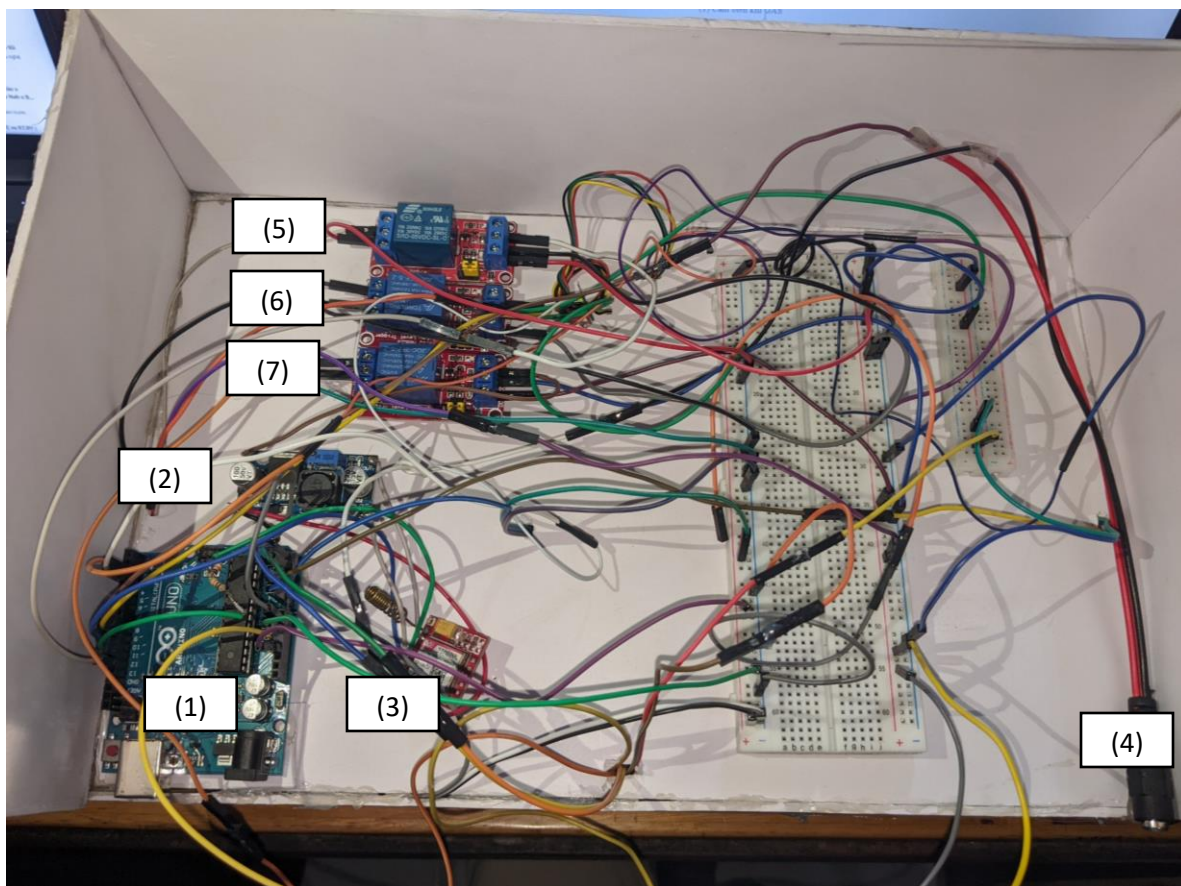
- (1) Cảm biến khí GAS
- (2) Buzzer
- (3) Quạt tản nhiệt



Hình 4.4: Thi công khu vực ở cửa ra vào.

Với mô hình ở khu vực cửa ra vào có các vị trí cụ thể là:

- (1) Cảm biến vân tay.
- (2) Nút nhấn.



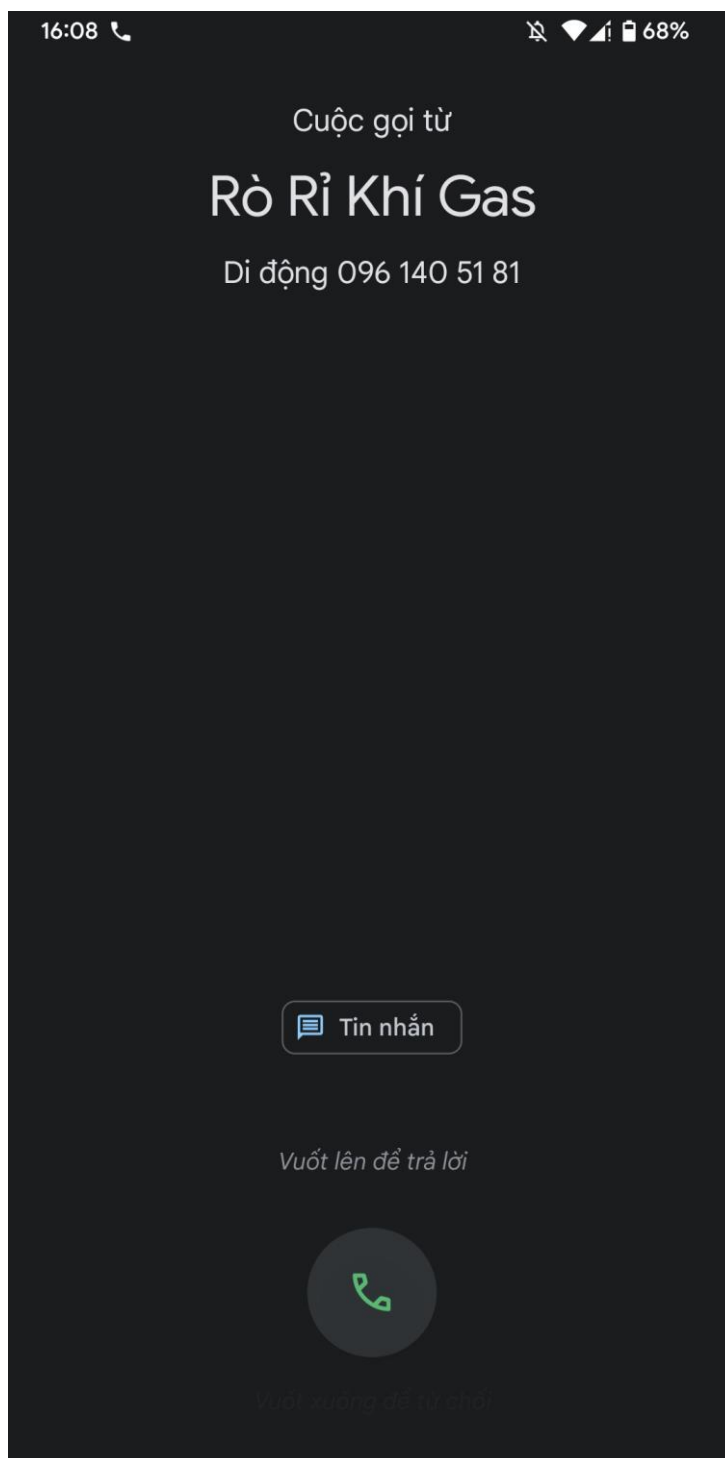
Hình 4.5: Thi công nối dây cho toàn bộ hệ thống.
 Với mô hình ở khu vực nối dây toàn hệ thống có các vị trí cụ thể là:

- (1) Arduino.
- (2) Giảm áp LM2596.
- (3) Module Sim800L.
- (4) Cấp nguồn 12VDC.
- (5) Relay điều khiển buzzer.
- (6) Relay điều khiển quạt.
- (7) Relay điều khiển đèn.

4.2. Hệ thống điều khiển GSM

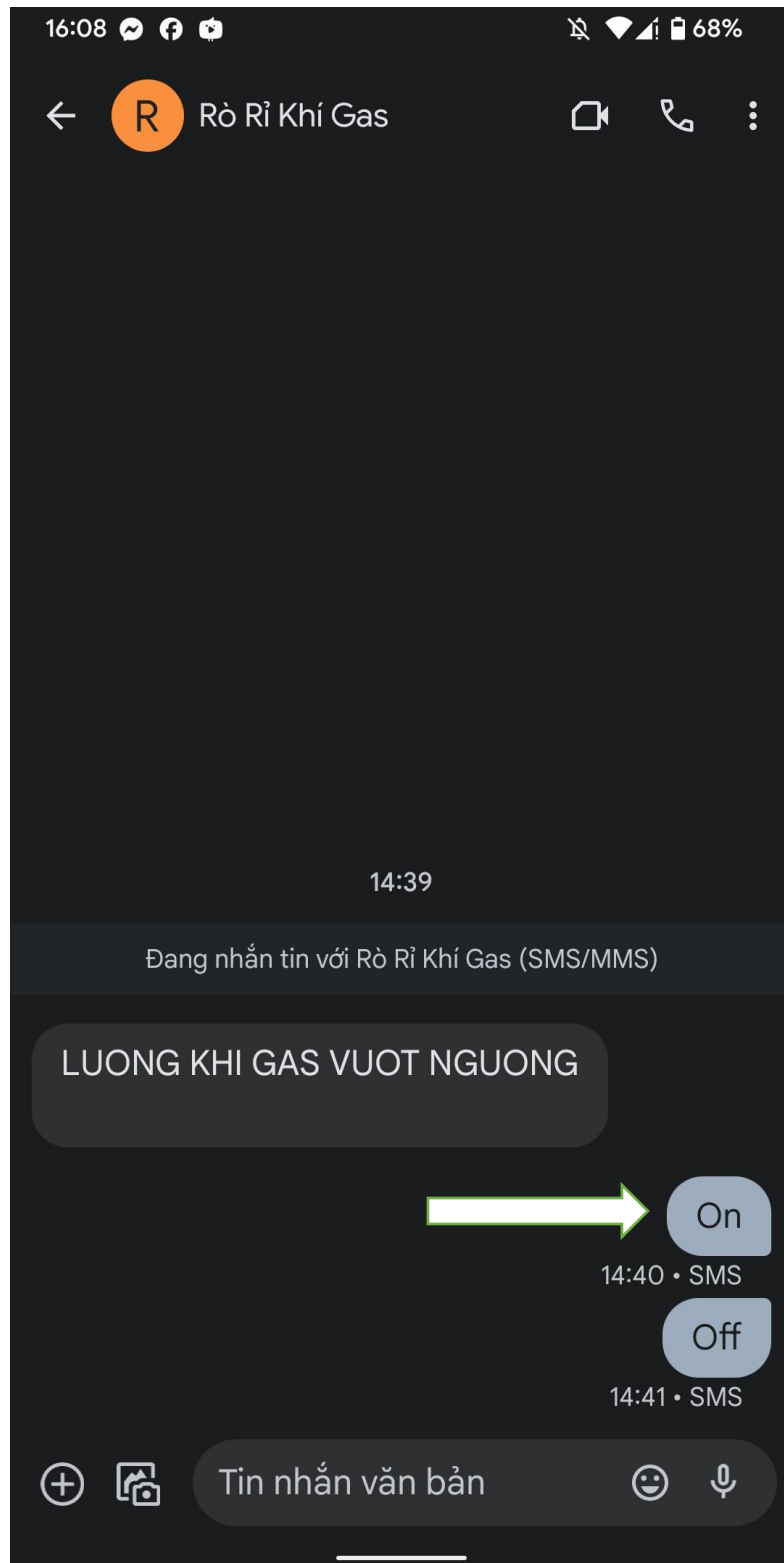
Sau khi cho mạch hoạt động nhóm sẽ ch hoạt động chức năng báo cháy qua điện thoại bằng gọi điện và gửi tin nhắn, đồng thời có thể gửi tin nhắn để bật thiết bị (quạt).

Dưới đây là hình ảnh cảnh báo rò rỉ khí gas bằng cách gọi điện



Hình 4.6: Cảnh báo bằng cách gọi điện.

Dưới đây là ảnh cảnh báo rò rỉ khí gas bằng cách gửi tin nhắn “ LUONG KHI GAS VUOT NGUONG”.



Hình 4.7: Báo cháy bằng gửi tin nhắn.

Khi mình gửi tin nhắn On như mũi tên màu trắng thì GSM sẽ gửi tín hiệu về khối trung tâm xử lý để bật thiết bị quạt, ngược lại khi gửi tin nhắn Off quạt sẽ tắt.

CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

5.1. KẾT LUẬN

5.1.1. Kết quả thu được

Trải qua quá trình nghiên cứu và thi công chúng tôi đã thu được những kết quả như một số yêu cầu đã đề ra:

- Hệ thống nhà thông minh có thể ứng dụng hệ thống GSM để điều khiển các thiết bị có trong nhà.
- Các cảm biến đọc dữ liệu từ môi trường và sau được đưa lên màn hình LCD để quan sát.
- Có thể bật/tắt thiết bị cảnh báo như: quạt, đèn... khi giá trị cảm biến đọc được vượt quá ngưỡng mà chúng tôi đã đặt trước.
- Đã ứng dụng cảm biến vân tay để mở cửa.

Từ đó, nhóm chúng tôi đã rút ra được một số kinh nghiệm sau:

- Chúng tôi đã tự nghiên cứu và thiết kế nhà thông minh bằng những tấm bìa formex và một số vật liệu khác...
- Hiểu cách hoạt động và giao tiếp của các con cảm biến với môi trường xung quanh, bên đó nhóm chúng tôi còn sử dụng các câu lệnh để cài đặt cho giá trị ngưỡng của cảm biến thu để để cảnh báo tới người dùng.
- Xử lý tốt và phải đáp ứng được các yêu cầu đặt ra của đề tài
- Ứng dụng nghiên cứu về các công nghệ mới như hệ thống GSM, vân tay, khả năng lập trình.
- Kỹ năng đọc tài liệu datasheet của các con cảm biến cũng như tài liệu bằng tiếng anh.

5.1.2. Một số hạn chế

Mặc dù hệ thống sau khi hoàn thành đã đáp ứng khá đầy đủ về các yêu cầu mà nhóm chúng tôi đã đề ra nhưng cũng không thể thiếu sót một số hạn chế sau:

- Hệ thống GSM có thể bị hạn chế phạm vi giao tiếp ở một số khu vực có tín hiệu yếu ở các vùng sâu vùng xa như: Các tỉnh miền núi Tây Bắc, Tây Nguyên...
- Chi phí liên lạc cao khi hệ thống sử dụng nhiều dịch vụ mạng di động.

5.2. HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Thông qua một số hạn chế đã đề ra ở 5.1.2 thì nhóm chúng tôi đã đề ra một số hướng phát triển cho đề tài “NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG HỆ THỐNG GSM ĐỂ ĐIỀU KHIỂN NHÀ THÔNG MINH” như sau:

- Nghiên cứu và tích hợp thêm nhiều công mới như 5G để cải thiện khả năng truyền tải thông tin và tốc độ kết nối đến với người dùng.
- Nghiên cứu và triển khai thêm các hệ thống cảm biến khác để tăng độ bảo mật và an toàn của ngôi nhà của người dùng.
- Nghiên cứu và phát triển thêm giao diện người dùng để tăng cường trải nghiệm của người dùng đối với sản phẩm của chúng tôi.
- Xem xét khả năng tối ưu và giảm tác động đến môi trường xung quanh.
- Phổ biến mô hình thông minh này đến các vùng sâu vùng xa để nâng cao hiểu biết cho mọi người, được tiếp cận với công nghệ mới và giảm thiểu những thiệt hại không đáng có.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] <https://datasheet-pdf.com/PDF/SIM800L-Datasheet-SIMCom-989664>
- [2] <http://arduino.vn/bai-viet/1107-gioi-thieu-ve-module-lm2596-giai-thuong-tuan-4>
- [3] <https://curtocircuito.com.br/datasheet/modulo/rele-1canal.pdf>
- [4] <https://datasheetpdf.com/pdf/1424873/CYStech/LM2596/1>
- [5] <https://docs.arduino.cc/resources/datasheets/A000067-datasheet.pdf>
- [6] <https://huynhnhattung.com/sim800l-giao-tiep-arduino-nhan-tin-goi-dien-sim800l-relay-arduino/>
- [7] <https://lastminuteengineers.com/sim800l-gsm-module-arduino-tutorial/>
- [8] <https://github.com/ahmadlogs/arduino-ide-examples/blob/main/sim800l-registered-phone/sim800l-registered-phone.ino>
- [9] <https://dientutuonglai.com/giao-tiep-uart-la-gi>
- [10] <http://arduino.vn/bai-viet/42-arduino-uno-r3-la-gi>

PHỤ LỤC

Code chương trình Arduino Mega:

Video trình bày toàn bộ thao tác với hệ thống:

<https://www.youtube.com/watch?v=wsylRHuKZKY&t=4s>