

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP.HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ
BỘ MÔN ĐIỆN TỬ

-----o0o-----



BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN

HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG BẬT TẮT THIẾT BỊ THEO MÔI TRƯỜNG
VÀ THU THẬP DỮ LIỆU BẰNG 4G

GVHD: Bùi Quốc Bảo

SVTH: Lương Quý Hậu - 2013119

Cao Văn Hiếu - 2010251

Lưu Sinh Nhật Sur - 2014390

TP. HỒ CHÍ MINH, 16 THÁNG 12 NĂM 2022

TÓM TẮT ĐỒ ÁN

Báo cáo này tập trung trình bày bài tập lớn môn Thiết kế hệ thống nhúng (EE3003), với đề tài thiết kế một thiết bị có thể giúp người dùng tự động hoá việc bật tắt thiết bị và thu thập dữ liệu thông qua 4G, sử dụng Module SIM. Dữ liệu được lấy bằng các cảm biến, điều khiển các ngoại vi dùng Relay. Trước hết, báo cáo này gồm các phần:

- Giới thiệu đề tài: Đưa ra đặc tả hệ thống, bao gồm đặc tả sản phẩm và đặc tả kỹ thuật. Đưa ra kế hoạch hiện tại và kế tiếp cho dự án
- Thiết kế phần cứng: Tìm hiểu các sản phẩm tương tự trên thị trường, lựa chọn linh kiện, thiết kế sơ đồ, tính toán các thông số mạch để thiết kế.
- Thiết kế phần mềm: Đặt ra cấu trúc khung giao tiếp giữa các thiết bị trong hệ thống. Thiết kế các chức năng cần thiết cho người dùng, phù hợp với cấu trúc phần cứng.

MỤC LỤC

1. GIỚI THIỆU	1
1.1 Tổng quan	1
1.2 Nhiệm vụ đề tài	1
1.3 Phân chia công việc trong nhóm	2
2. LÝ THUYẾT	5
3. THIẾT KẾ VÀ THỰC HIỆN PHẦN CỨNG	9
4. THIẾT KẾ VÀ THỰC HIỆN PHẦN MỀM (NẾU CÓ)	Error! Bookmark not defined.
5. KẾT QUẢ THỰC HIỆN	39
6. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	48
6.1 Kết luận	48
6.2 Hướng phát triển	48
7. TÀI LIỆU THAM KHẢO	49
8. PHỤ LỤC	49

DANH SÁCH HÌNH MINH HỌA

Hình 3-1 Sơ đồ khối tổng quan hệ thống.....	9
Hình 3-2 Sơ đồ khối chi tiết	10
Hình 3-3 Vở dự kiến	Error! Bookmark not defined.
Hình 3-4 Sơ đồ khối chi tiết của hệ thống	20
Hình 3.5 Bàn phím ma trận 4x3.....	21
Hình 3-6 Module chuyển đổi I2C	22
Hình 3-7 LCD 2004 I2C	23
Hình 3-8 Sim7020c.....	24
Hình 3-9 AHT25	25
Hình 3-10 Relay 3V	26
Hình 3-11 NEO6MV2 GPS	27
Hình 3-12 Green LED.....	28
Hình 3-13 RGB LED	29
Hình 3-14 Dip switch.....	30
Hình 3-15 Slide switch	31
Hình 3-16 ATMEGA328P-U.....	32
Hình 3-17 Sơ đồ khối phần cứng	35
Hình 5-1 Kết quả thi công.....	39
Hình 5-2 Kết quả mô phỏng	Error! Bookmark not defined.

DANH SÁCH BẢNG SỐ LIỆU

Bảng 1 Bảng phân công công việc	3
---------------------------------------	---

1. GIỚI THIỆU

1.1 Tổng quan

Trong thời đại hiện nay, công nghệ ngày càng phát triển, thịnh hành và phổ biến. Việc áp dụng công nghệ cao vào sản xuất nông nghiệp gần như đã là điều tất yếu. Với mục tiêu cải thiện năng suất, chất lượng, xuất hiện những nhu cầu như: cần giám sát các điều kiện thời tiết, điều khiển các ngoại vi đảm bảo môi trường lý tưởng, cảnh báo các yếu tố bất lợi, lưu trữ lượng dữ liệu lớn và có thể được theo dõi.

Để đáp ứng những nhu cầu trên, sản phẩm nhóm đưa ra sẽ cố gắng giải quyết các vấn đề như:

- *Thu thập thông tin từ xa có thể quan trắc trực tuyến*
- *Tự động hoá việc bật tắt các thiết bị dựa theo các thông số môi trường.*

Dữ liệu được lưu trữ đám mây để có thể biểu thị trực quan, từ đó đưa ra phân tích, dự đoán và cảnh báo.

1.2 Nhiệm vụ đề tài

Hiện nay, để kiểm soát và điều khiển các thiết bị từ xa đang là một lĩnh vực được các ông lớn trong ngành sản xuất các thiết bị điện tử phát triển và tận dụng để nâng cao chất lượng của sản phẩm. Những thiết bị được sản xuất và đưa ra thị trường đã kết nối tốt với các sóng 2G,3G,... Nhưng đang cắt dần và thay vào đó là 4G nhằm truyền được tốt hơn với dữ liệu nhiều hơn để phục vụ nhu cầu ngày càng lớn của con người trong nhiều lĩnh vực. Tuy nhiên, tầm phủ sóng của wifi chưa cao, chưa hoạt động xa, rất bất tiện nếu ta phải ở trong tình huống giao tiếp các thiết bị ngoài tầm. Do đó, chúng em đã nghĩ ra một thiết bị vừa thỏa mãn các yêu cầu trên và đồng thời khắc phục được hạn chế đã nêu đó là: "*Hệ thống tự động bật tắt thiết bị và thu thập dữ liệu nhờ 4G*".

Chúng em đã đề ra những nhiệm vụ sau để thực thi đề tài:

- Tìm hiểu các sản phẩm hiện có trên thị trường, đánh giá, từ đó chọn ra các linh kiện phần cứng cần có cho sản phẩm:

- Từ các phần cứng, yêu cầu, đặc tả đã có, thiết kế và thi công sản phẩm theo yêu cầu
- Từ các đặc thù, yêu cầu của sản phẩm, thiết kế phần mềm cho sản phẩm
- Đánh giá mức độ hoàn thiện sản phẩm với các sản phẩm khác

Từ các sản phẩm chính nêu trên, nội dung cần thực hiện, kết quả cần đạt và giới hạn đề tài như sau:

Nội dung 1: Tìm hiểu các thành phần cần phải có của sản phẩm:

- Nhận đặc tả yêu cầu cần thiết
- Nhận đặc tả thiết kế:

Một thiết bị sử dụng Module Sim tối thiểu là 3G >> LTE, Có thể truyền dữ liệu và nhận dữ liệu từ người dùng, có thể điều khiển hoặc theo dõi cục bộ

Nội dung 2: Chọn các linh kiện cần có, tham khảo các thiết kế có sẵn và cho ra sơ đồ mạch. Cần có sự dự phòng trên mạch

Nội dung 3: Layout và thi công mạch. Cần phải kiểm tra hoạt động mạch và công suất mạch

Nội dung 4: Thiết kế phần mềm cho hệ thống dựa trên vi điều khiển, các ngoại vi giao tiếp, và truyền dữ liệu

Nội dung 5: Kiểm tra hoạt động của phần cứng và phần mềm, thực hiện kiểm tra tính ổn định của hệ thống trong thời gian hoạt động dài

1.3 Phân chia công việc trong nhóm

Đề tài được thực hiện từ khâu ý tưởng đến khi có được sản phẩm hoàn thiện trong khoảng 2 tháng và chia ra thành 3 giai đoạn, trong mỗi giai đoạn được chia ra nhiều cột mốc như những nhiệm vụ cần thực hiện cho một tiêu chí lớn đã đề ra từ đầu để hoàn thành đề tài. Cụ thể như sau:

Giai đoạn 1: Triển khai ý tưởng và đặt các yêu cầu cho các giai đoạn (1 tuần)

Từ ý tưởng chuyển sang các tiêu chí và nhiệm cần phải hoàn thành, nhằm định ra các cột mốc cho giai đoạn làm mạch, đảm bảo qua các cột mốc phải hoàn thành được các công việc đó để mạch hoạt động ổn định. Và giai đoạn này, cả nhóm làm chung để nắm rõ ý tưởng chung và tạo ra sự đồng nhất cho khâu thi công sau này.

Công việc	Tiêu chí	Thời gian
Viết các yêu cầu đối với thiết kế	Đủ, đáp ứng các yêu cầu đã đưa ra ở trên	3 ngày
Đưa ra sơ đồ thiết kế chung	Đưa ra tầm nhìn tổng quát cho các thành viên trong nhóm	3 ngày
Đưa ra bản thời gian hoạt động tương ứng với các cột mốc cần làm	Cụ thể, phù hợp với tất cả thành viên trong nhóm	1 ngày

Giai đoạn 2: Thực hiện đề tài (3 tuần)

Giai đoạn này được chia ra thành những khoảng như sau:

Bảng 1 Bảng phân công công việc

Công việc	Tuần 2	Tuần 3	Tuần 4
Nội dung 1	-	-	-
Nội dung 2	-	-	-
Nội dung 3	Layout, hoàn thành mạch. Bắt đầu kiểm thử	Hàn mạch, đưa ra mạch hoàn chỉnh	Kiểm tra tính ổn định PCB
Nội dung 4	Từ lưu đồ giải thuật, đưa ra code	Hoàn thành Code và kết hợp với phần	Debug, soát lỗi

		cứng	
Nội dung 5	-	-	Kiểm tra hoạt động mạch
Báo cáo	-	-	Viết báo cáo, lý thuyết, thuyết trình, chuẩn bị thành phẩm.

Chuẩn bị: (3 ngày)

Tên	Công việc	Tiêu chí
Lương Quý Hậu	Mua linh kiện	Phù hợp với các yêu cầu đã đề ra ở giai đoạn 1
Cao Văn Hiếu	Test linh kiện	Đảm bảo các linh kiện hoạt động ổn định
Lưu Sinh Nhật Sur	Tìm hiểu các thiết bị tương tự đang có trên thị trường	Phát triển đề tài

Cuối cùng: tiến hành thi công mạch với bảng phân chia. Trong đó, các công việc được thực hiện trong 1 tuần và mỗi đảm bảo tiến độ cũng như năng suất.

<i>Tên</i>	<i>Công việc</i>
Cao Văn Hiếu	-Thiết kế, dựng, tính toán phần cứng, phần mềm. -Vẽ schematic
Lương Quý Hậu	-Mô hình, đặc tả, tính toán phần cứng, phần mềm. -Vẽ PCB
Lưu Sinh Nhật Sur	-Linh kiện, thử nghiệm, tính toán thành phần trong mạch.

	-Tìm hiểu phần mềm
--	--------------------

Tiến hành làm trên breadboard, và đảm bảo là mạch đã hoạt động tốt.

Làm ra sản phẩm:

Tên	Công việc
Cao Văn Hiếu	Hàn mạch
Lương Quý Hậu	Làm mạch in, làm case
Lưu Sinh Nhật Sur	Kiểm tra tính ổn định của mạch

Giai đoạn 3: Làm báo cáo

Viết báo cáo và tổng hợp những thông số của mạch, những điều gặp phải trong quá trình làm việc và đánh giá của mỗi thành viên trong quá trình làm việc.

2. LÝ THUYẾT

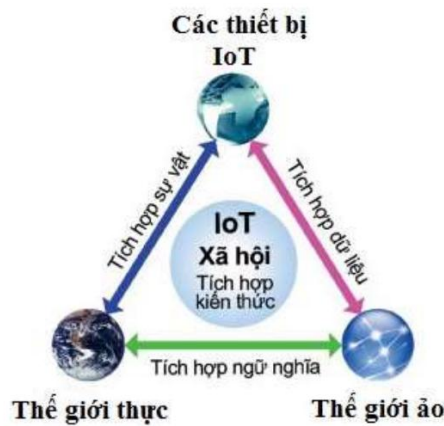
Đề tài có đề cập đến một số vấn đề sau:

2.1 Tổng quan về IoT

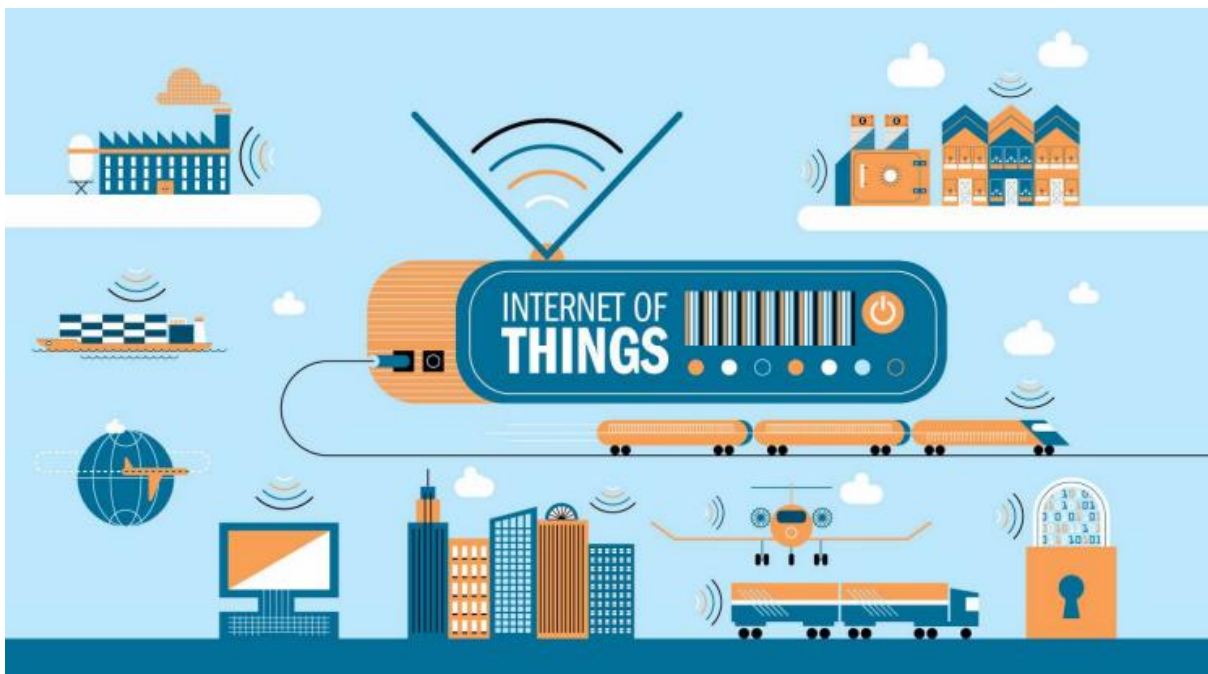
Internet Vạn Vật, hay cụ thể hơn là Mạng lưới vạn vật kết nối Internet hoặc là Mạng lưới thiết bị kết nối Internet (tiếng Anh: Internet of Things, viết tắt IoT) là một liên mạng, trong đó các thiết bị, phương tiện vận tải (được gọi là "thiết bị kết nối" và "thiết bị thông minh"), phòng ốc và các trang thiết bị khác được nhúng với các bộ phận điện tử, phần mềm, cảm biến, cơ cấu chấp hành cùng với khả năng kết nối mạng máy tính giúp cho các thiết bị này có thể thu thập và truyền tải dữ liệu. Hệ thống IoT cho phép vật được cảm nhận hoặc được điều khiển từ xa thông qua hạ tầng mạng hiện hữu, tạo cơ hội cho thế giới thực được tích hợp trực tiếp hơn vào hệ thống điện toán, hệ quả là hiệu năng, độ tin cậy và lợi ích kinh tế được tăng cường bên cạnh việc giảm thiểu sự can dự của con người.

Khi IoT được gia tổ cảm biến và cơ cấu chấp hành, công nghệ này trở thành một dạng thức của hệ thống ảo-thực với tính tổng quát cao hơn, bao gồm luôn cả

những công nghệ như điện lưới thông minh, nhà máy điện ảo, nhà thông minh, vận tải thông minh và thành phố thông minh. Mỗi vật được nhận dạng riêng biệt trong hệ thống điện toán nhúng và có khả năng phối hợp với nhau trong cùng hạ tầng Internet hiện hữu



Kiến trúc IoT được đại diện cơ bản bởi 4 phần: Vạn vật (Things), trạm kết nối (Gateways), hạ tầng mạng và điện toán đám mây (Network and Cloud) và các lớp tạo và cung cấp dịch vụ (Services-creation and Solutions Layers).



- Vạn vật (Things): Ngày nay có hàng tỷ vật dụng đang hiện hữu trên thị trường gia dụng và công nghệ, ở trong nhà hoặc trên tay của người dùng. Chẳng hạn như xe hơi, thiết bị cảm biến, thiết bị đeo và điện thoại di động đang được kết nối trực

tiếp thông qua băng tầng mạng không dây và truy cập vào Internet. Giải pháp IoT giúp các thiết bị thông minh được sàng lọc, kết nối và quản lý dữ liệu một cách cục bộ, còn các thiết bị chưa thông minh thì có thể kết nối được thông qua các trạm kết nối.

- Trạm kết nối (Gateways): Một rào cản chính khi triển khai IoT đó là gần 85% các vật dụng đã không được thiết kế để có thể kết nối với Internet và không thể chia sẻ dữ liệu với điện toán đám mây. Để khắc phục vấn đề này, các trạm kết nối sẽ đóng vai trò là một trung gian trực tiếp, cho phép các vật dụng có sẵn này kết nối với điện toán đám mây một cách bảo mật và dễ dàng quản lý.

- Hạ tầng mạng và điện toán đám mây (Network and Cloud):

- Cơ sở hạ tầng kết nối: Internet là một hệ thống toàn cầu của nhiều mạng IP được kết nối với nhau và liên kết với hệ thống máy tính. Cơ sở hạ tầng mạng này bao gồm thiết bị định tuyến, trạm kết nối, thiết bị tổng hợp, thiết bị lặp và nhiều thiết bị khác có thể kiểm soát lưu lượng dữ liệu lưu thông và cũng được kết nối đến mạng lưới viễn thông và cáp - được triển khai bởi các nhà cung cấp dịch vụ.

- Trung tâm dữ liệu/hạ tầng điện toán đám mây: Các trung tâm dữ liệu và hạ tầng điện toán đám mây bao gồm một hệ thống lớn các máy chủ, hệ thống lưu trữ và mạng ảo hóa được kết nối.

- Các lớp tạo và cung cấp dịch vụ (Services-Creation and Solutions Layers): Intel đã kết hợp những phần mềm quản lý API hàng đầu (Application Programming Interface) là Mashery* và Aepona* để giúp đưa các sản phẩm và giải pháp IoT ra thị trường một cách chóng và tận dụng được hết giá trị của việc phân tích các dữ liệu từ hệ thống và tài sản đang có sẵn.

2.2 Truyền thông tin qua mạng dữ liệu di động.

Mạng dữ liệu 4G/3G/2G(gsm): Đây các hạ tầng mạng được sử dụng phổ biến ở Việt Nam và cụ thể như sau :

+ 2G(gsm): GSM là mạng điện thoại di động có thiết kế gồm nhiều tế bào (cell) hay hiểu đơn giản hơn là các trạm thu phát sóng, do đó, các máy điện thoại di động kết nối mạng bằng cách tìm kiếm các trạm thu phát sóng gần nó nhất.

Băng tần 2G tại Việt Nam trải từ 900 MHz đến 1800 MHz và không còn phổ biến ở thời điểm hiện tại tại Việt Nam. Các nhà mạng đang thực hiện cắt sóng 2G kể từ đầu năm 2022

+ 3G : thế hệ thứ ba của chuẩn công nghệ điện thoại di động, cho phép truyền cả dữ liệu thoại (nghe, gọi, nhắn tin thông thường) và ngoài thoại như tải dữ liệu, gửi email, tin nhắn nhanh, hình ảnh... Băng tần 2100 MHz được các nước trên thế giới sử dụng phổ biến cho các mạng 3G, trong đó có Việt Nam. Hiện nay vẫn còn được sử dụng.

+ 4G : là công nghệ truyền thông không dây thứ tư, cho phép truyền tải dữ liệu với tốc độ tối đa trong điều kiện lý tưởng lên tới 1 - 1,5 Gb/giây. Tên 4G do IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) đặt ra để diễn đạt ý nghĩa rằng công nghệ này vượt trội hơn so với 3G và đang dần được thay thế bởi các hạ tầng mạng khác.

2.3 MQTT

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) là giao thức truyền thông điệp (message) theo mô hình publish/subscribe (cung cấp / thuê bao), được sử dụng cho các thiết bị IoT với băng thông thấp, độ tin cậy cao và khả năng được sử dụng trong mạng lưới không ổn định. Nó dựa trên một Broker (tạm dịch là “Máy chủ môi giới”) “nhẹ” (khá ít xử lý) và được thiết kế có tính mở (tức là không đặc trưng cho ứng dụng cụ thể nào), đơn giản và dễ cài đặt.

- MQTT là lựa chọn lý tưởng trong các môi trường như:
 - Những nơi mà giá mạng viễn thông đắt đỏ hoặc băng thông thấp hay thiếu tin cậy.

- Khi chạy trên thiết bị nhúng bị giới hạn về tài nguyên tốc độ và bộ nhớ.
- Bởi vì giao thức này sử dụng băng thông thấp trong môi trường có độ trễ cao nên nó là một giao thức lý tưởng cho các ứng dụng M2M (Machine to Machine).

3. THIẾT KẾ VÀ THỰC HIỆN PHẦN CỨNG

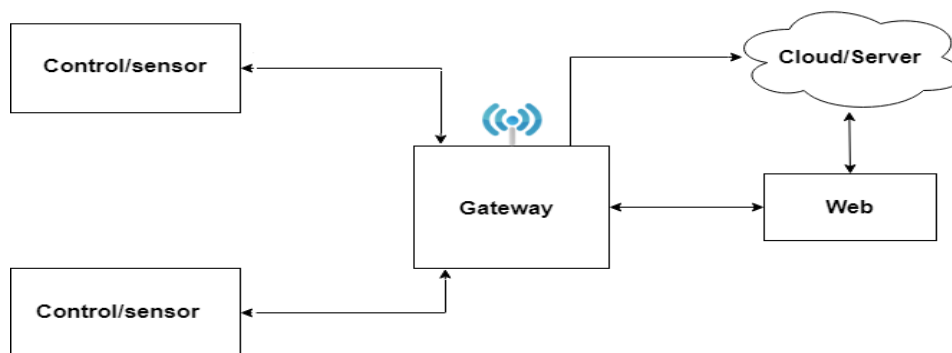
Yêu cầu thiết kế

Đặc tả sản phẩm :

Sơ đồ khối tổng quan

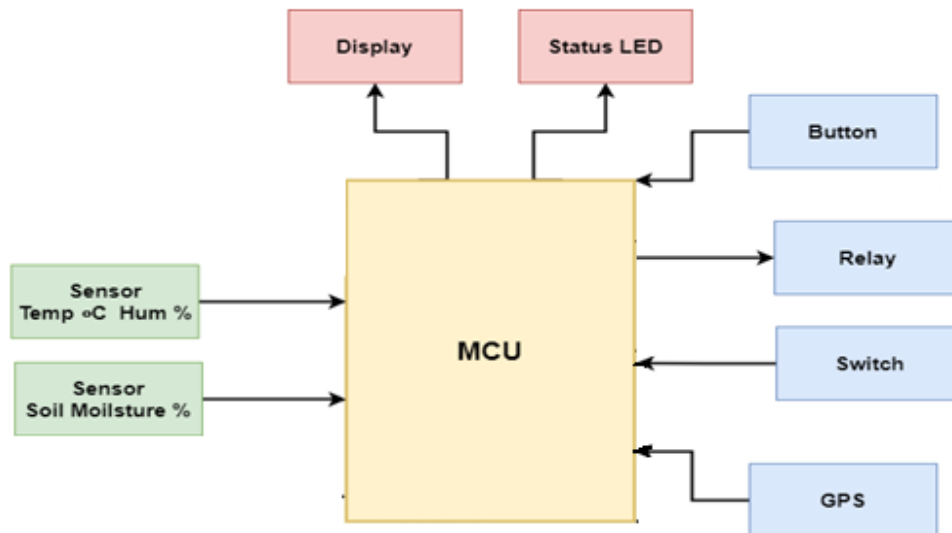
Hệ thống gồm thành phần chính là “trạm” cùng các ngoại vi:

- Trạm với chức năng thu thập dữ liệu, xử lý các điều kiện được cài đặt, gửi thông tin lên server và là trung tâm điều khiển chính.
- Các cảm biến với chức năng lấy dữ liệu từ môi trường và truyền dữ liệu về gateway.



Hình 3-1 Sơ đồ khối tổng quan hệ thống

Sơ đồ khối chi tiết



Hình 3-2 Sơ đồ khối chi tiết

Yêu cầu thiết kế tiên quyết

a. Điều khiển môi trường

Từ điều kiện môi trường tiên liệu, ta có thể đưa tới:

- Phạm vi nhiệt độ hoạt động: 0 ~ 50 độ C
- Phạm vi độ ẩm hoạt động: 20 ~ 95 %
- Mức độ dao động sản phẩm có thể phải đối mặt:
 - Tương đối nhỏ trong quá trình vận chuyển
 - Rất nhỏ khi được gắn cố định

➔ Các thiết bị vẫn cần được cố định chắc chắn, thỏa mãn tiêu chuẩn TCVN 7699-2-6:2009
- Mức độ sóc/va chạm sản phẩm có thể phải đối mặt:
 - Vừa khi rơi từ độ cao < 1m nếu lắp đặt kiểu treo/gắn tường/gắn cột.
(Có thể gây hư hỏng nhẹ)
 - Lớn với va chạm từ ngoại lực và rơi khi lắp đặt độ cao > 1.5m.
(Có thể gây ảnh hưởng lớn tới linh kiện bên trong)

➔ Yêu cầu thỏa mãn tiêu chuẩn Mil-STD 810H

- Kiểu lắp đặt:
 - Trong nhà (không cần thiết tiếp xúc trực tiếp môi trường ngoài)
 - Ngoài trời (làm việc trực tiếp với môi trường tiếp xúc)
- Kiểu giá treo:
 - Gắn tường (Cố định mức thấp)
 - Gắn cột (Cố định mức thấp)
 - Cắm đất (Cố định mức thấp)
- Hoạt động trực tiếp ngoài trời với độ ăn mòn nhỏ
- Chống nước:
- Các yêu cầu, chứng nhận cần tuân thủ

Chứng nhận	Thiết bị
FCC	Có
CE	Có
FDA	Có
Tính chống cháy	Có
Tính chống nổ	Có

b. Mục tiêu định mức nguyên vật liệu (BOM)

Thị trường thiết bị nông nghiệp thông minh hiện đang chỉ có một vài ông lớn trong lĩnh vực điện tử nắm giữ thị phần lớn. Để cạnh tranh với các thiết bị có công dụng khá tương đương, cũng như qua quá trình tính toán, chúng tôi dự kiến:

- Khoảng 500.000 VNĐ (tùy theo lựa chọn cảm biến) cho bộ “trạm”

c. Khối lượng sản xuất dự kiến

- Một – Đối với phiên bản hiện tại.

e. Tuổi thọ sản phẩm/Thời gian khả dụng

- Tuổi thọ tối thiểu 5 năm trong điều kiện tốt và được bảo trì định kỳ.
- Thời gian được cung cấp cập nhật phần mềm và thay thế linh kiện dự kiến trong 4 năm.

f. Chế độ bảo hành

- 1 năm ~ 2 năm tùy theo lựa chọn của người dùng đối với các cảm biến của thiết bị.

Thông số kỹ thuật chính

a. Phần cứng

Màn hình hiển thị độ phân giải tối thiểu 5x8	Hệ thống định vị GPS
Có thể điều khiển bằng nút nhấn	Led báo trạng thái
Cấp nguồn Adapter	Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm (*)
Cấp nguồn Pin hoặc Năng lượng mặt trời	Cảm biến chất lượng không khí(*)
Kết nối 4G	Cảm biến cường độ ánh sáng (*)
	Có điều khiển Relay
	Mức tiêu thụ điện thấp

(*) Phụ thuộc lựa chọn cảm biến người dùng.

b. Bảo vệ phần cứng

- Bảo vệ điện áp quá hạn
- Chống điện áp ngược
- Cầu chì bảo vệ quá tải
- Bảo vệ xả Pin
- Ổn áp mạch

c. Firmware

- Cần được nạp từ máy tính (ít nhất 1 lần). Qua các phần mềm AVR Studio, Arduino IDE, VSCode, KeilC... Hỗ trợ đa nền tảng.
- Bộ ‘trạm’ có thể được nạp Code từ xa
- Chức năng chi tiết:

-Điều khiển không dây các Relay	Đo nhiệt độ, độ ẩm môi trường (*)
Thu thập thông tin từ các Sensor, GPS, thời tiết và hiển thị lên màn hình	Đo độ chất lượng không khí (*)
Kết nối 4G, upload dữ liệu lên Cloud	
Lấy dữ liệu từ Cloud hiển thị lên Web, điều khiển từ Web	Thực hiện lệnh điều khiển Relay
Hiển thị vị trí hiện tại, thời tiết khu vực	-Lưu vị trí hiện tại
Hiển thị các thông tin lên LCD dạng Menu	
Đo và đảm bảo chất lượng kết nối dựa trên Ping	

d. Field Upgradable Firmware

Có thể thực hiện nâng cấp không dây hoặc có dây qua SPI Port, UART	Nâng cấp có dây qua USB/GPIO
Gặp sự cố trong lúc Upgrade Firmware hoàn toàn có thể xử lý được bằng nhiều cách	Luôn có nguồn dự trữ đảm bảo nâng cấp thành công. Hi hữu có lỗi vẫn hoàn toàn giải quyết được.
Cấu hình dễ dàng nâng cấp qua chuẩn có dây.	

e. Software (PC/Mobile)

- Cấu hình qua phần mềm đi kèm hoặc qua Website
- Quan trắc Website sử dụng trình duyệt thông qua điện thoại
- Giao diện Website được thiết kế chia làm nhiều phần: Dashboard, DataLogger, Map.

f. User experience

- Thiết bị đơn giản, dễ sử dụng, chi phí sản xuất thấp
- Dễ dàng lắp đặt
- Dễ dàng thay thế linh kiện hỏng hóc
- Dễ vận chuyển
- Nhỏ gọn, chắc chắn, bền bỉ

g. Vỏ bảo vệ

- Kích thước dự kiến : 12x9x4 cm

Đặc tả thiết kế :

Mục đích

- Các thiết bị “trạm” hoạt động ngoài trời, thu thập dữ liệu với sai số nhỏ hơn 5%, truyền không dây dữ liệu ổn định về người dùng.
- Các “trạm” có thể được cài đặt giao tiếp người dùng bằng bàn phím, từ điều kiện đặt ra chúng ta tự động hoá việc điều khiển.
- Thiết bị “trạm” kết nối mạng thông qua 4G, đưa dữ liệu của “trạm” lên Server/Cloud, chúng ta có thể tương tác qua Web (quan trắc – điều khiển),
- Phạm vi hoạt động 0 ~ 50 °C với độ ẩm 5% ~ 95%.

Đầu vào dự kiến (Input)

- Dữ liệu từ các cảm biến

- 12 phím nhấn từ Keypad
- Gói tin nhận từ Module GPS (Thông tin vệ tinh: Toạ độ vị trí, ngày tháng năm)
- Gói tin nhận từ Module Sim (Thông tin tin nhắn cuộc gọi)
- Cài đặt từ Dip Switch
- Ngõ vào lập trình

Ngõ ra dự kiến (Output)

- Hiện thị thông tin lên màn hình LCD 2004
 - Cài đặt người dùng, mật khẩu v.v...
 - Tình trạng kết nối
 - Thông tin cảm biến
 - Dữ liệu thu thập
 - Cài đặt kết nối
- Gói dữ liệu lên Server/Cloud
- Gói dữ liệu đến điện thoại người dùng
- Tín hiệu điều khiển Relay, các Module
- Biểu thị lên các LED Status
 - LED tình trạng
 - LED nguồn

Use cases

- *Ideal Power Up*

Thiết bị hiển thị thông tin sản phẩm, kết nối, LED ở tình trạng bình thường

a. Normal Run

- *Brief description:*

Tại chế độ bình thường:

- Khởi động các thiết bị ngoại vi
- Sau khi đăng nhập vào thì có các Menu lựa chọn
- Người dùng có thể lựa chọn các Menu, sau 1 khoảng thời gian, thiết bị tự động gửi thông tin trạng thái lên Server

- *Basic flow:*

- Các “trạm” được bật lên, dữ liệu các cảm biến được đọc về bên trong MCU
- Thông qua thông tin người dùng được cài đặt bên trong, dữ liệu được truyền lên Server/Cloud, gửi đến điện thoại người dùng tùy theo thời gian cài đặt, mặc định 60 phút.
- Muốn thay đổi thông tin, cần phải đăng nhập vào màn hình thông qua Keypad, có thể đổi mật khẩu, dữ liệu được lưu trong EEPROM
- Màn hình hiển thị liên tục được cập nhật nếu được giữ sáng
- Có thể xem thông tin bằng các nút di chuyển,

b. Sleep Mode

- *Brief description:*

Chủ yếu nhằm tiết kiệm năng lượng cho các “trạm”

- *Basic flow:*

- Khoảng 30s (có thể cài đặt) thì “trạm” sẽ rơi vào trạng thái ngủ đên (Sleep Mode) để tiết kiệm năng lượng.

c. Module SIM Monitoring and Controlling Mode

- *Brief description:*
 - Thực hiện giám sát “trạm” thông qua Module Sim
- *Basic flow:*
 - Dùng 4G upload dữ liệu lên Server
 - Thông qua giao thức MQTT, gửi dữ liệu trạng thái vào Broker. Hiển thị lên Web

d. Debug Mode

- *Brief description:*
 - Thông qua ngõ vào lập trình, LED Status, cùng với Dip Switch, Keypad, Button. Thực hiện cài đặt và thay đổi hệ thống
- *Basic flow:*
 - Cài đặt các thông tin trong hệ thống qua các ngõ SPI hoặc UART.

e. Error Mode

- *Brief description:*

Không có kết nối, các hoạt động bị lỗi
- *Basic flow:*
 - “Trạm” sẽ hiển thị “Can’t Connect” nếu không kết nối không dây được, “Can’t find Sim” nếu không nhận dạng được Sim.
 - “Trạm” không có LED Ping nào sáng, và LED Tình trạng sẽ ở màu đỏ nếu không thể kết nối. Nếu cảm biến lỗi LED Trạng thái sẽ chuyển sang màu đỏ.

Function

4G MODE

a. Đưa dữ liệu lên Server/Cloud, hiển thị thông số đo đạc lên Website:

- Description: Thông qua 4G dữ liệu được chuyển lên Server/Cloud, từ Server/Cloud, Website vẽ các Graph để theo dõi 1 cách trực quan.
- Requirement: “Trạm” được kết nối Sim 4G, dữ liệu được lấy mẫu thu thập từ cảm biến ổn định với chu kỳ 15s. Website có các khu vực Biểu đồ, Thông tin, Trạng thái...

b. Hiển thị vị trí hiện tại, thời tiết khu vực

- Description: Các dữ liệu GPS lấy từ Module.
- Requirement: Thông qua 4G, chúng ta cung cấp tọa độ cho Google Maps, từ đó chúng ta có thể hiển thị vị trí và thời tiết khu vực bằng thiết bị “trạm” lên Website

c. Cảnh báo qua Mail

- Description: Quá ngưỡng cài đặt sẽ có cảnh báo
- Requirement: “Trạm” kết nối 4G, Cài đặt trên Website ngưỡng cảnh báo. Dữ liệu đưa lên vượt ngưỡng sẽ gửi Mail cảnh báo qua Thư viện cài đặt sẵn.

d. Hiển thị thông tin lên LCD dạng Menu

- Description: Dữ liệu thu thập có thể quan trắc tại LCD
- Requirement: Trước khi dữ liệu được gửi lên Server/Cloud, các biến lưu trữ sẽ được hiển thị lên LCD.

e. Chất lượng kết nối

- Description: Tình trạng kết nối, độ trễ.
- Requirement: “Trạm” được kết nối không dây 4G. Sử dụng thuật toán gửi nhận, ta tính toán tình trạng kết nối dưới dạng Ping và Sóng

f. Điều khiển Relay

- Description: Website điều khiển các Relay
- Requirement: “Trạm” nhận tín hiệu điều khiển. Ngay khi kết thúc chu kỳ ngủ thì “trạm” cần thực hiện.

SIM MODE

Thu thập dữ liệu cảm biến, gửi thông tin tới điện thoại, nhận thông tin điều khiển

- Description: Đọc dữ liệu từ các cảm biến môi trường, dữ liệu từ Module, lưu vào bộ nhớ, gửi thông tin tới số điện thoại người dùng. Nhận tín hiệu điều khiển.
- Requirement: “Trạm” sử dụng SIM, gửi báo cáo trong ngày tới điện thoại người dùng thông qua các tập lệnh có sẵn. Và cũng có thể nhận tin nhắn từ người dùng, thực hiện bật tắt các Relay.

DEBUG MODE

a. Biểu hiện lên LED trạng thái:

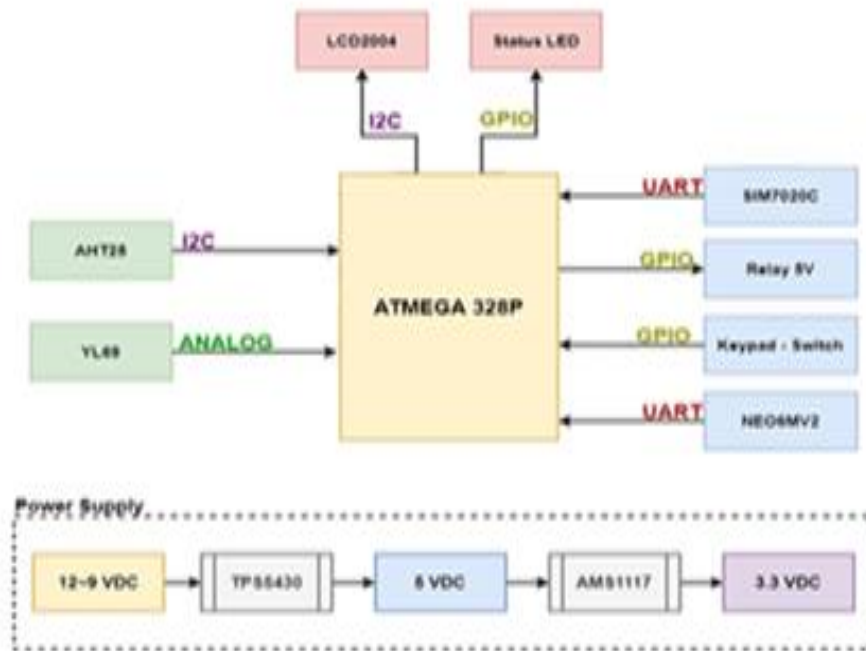
- Description: Các Status LED cung cấp thông tin về tình trạng hoạt động hiện tại của “trạm”
- Requirement: Các LED có thuật toán hiển thị chính xác.
- LED Kết nối được chuyển đổi hiển thị
 - Sáng: Có kết nối
 - Không sáng: Không có kết nối
- LED chế độ: RGB:
 - Xanh: Đang hoạt động Normal Run
 - Vàng: Sleep Mode
 - Đỏ: Có lỗi
- Các LED Nguồn, Tình trạng được kết nối chính xác.

b. Cài đặt thông tin cảm biến, kết nối, thông tin người dùng

- Description: Bằng Dip Switch, hoặc bằng Keypad của nhập dữ liệu, chúng ta có thể cài đặt hệ thống

- Requirement: Các Dip Switch lựa chọn các cảm biến sử dụng, Keypad chúng ta có thể thay đổi thông tin SĐT, cài đặt độ chính xác cảm biến và ngưỡng cảnh báo.

Chi tiết các khối thiết kế



Hình 3-3 Sơ đồ khối chi tiết của hệ thống

HARDWARE COMPONENT

a. Button

- Chức năng: Nhập liệu, điều hướng, điều khiển, nhập lệnh
- Yêu cầu:
 - Ổn định, tuổi thọ cao
 - Các phím dạng nhấn, chắc chắn
 - Số lượng GPIO vừa đủ, có thể giao tiếp chắc chắn.

Hardware Component	Interface	Component Part	Note
--------------------	-----------	----------------	------

Keypad	1 chiều Input GPIOx7	Module Keypad 4x3	Ban Phim 4x3
			Có thể thay thế bằng các bàn phím cùng dạng



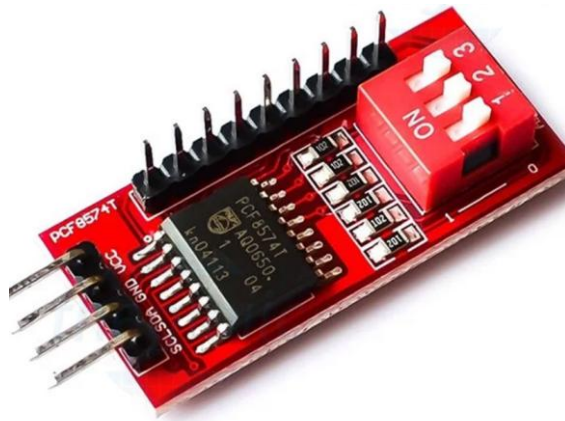
Hình 3.4 Bàn phím ma trận 4x3

b. I2C Module cho Keypad

- Chức năng: Chuyển các ngõ GPIO sang I2C giao tiếp
- Yêu cầu:
 - Đầy đủ các cổng kết nối
 - Điều chỉnh địa chỉ I2C
 - Phù hợp cho bàn phím, độ bền cao

Hardware Component	Interface	Component Part	Note
I2C Converter	5VDC GPIO Input x8 →	Module I2C Converter	Module chuyển đổi i2c

	I2C x2		
--	--------	--	--



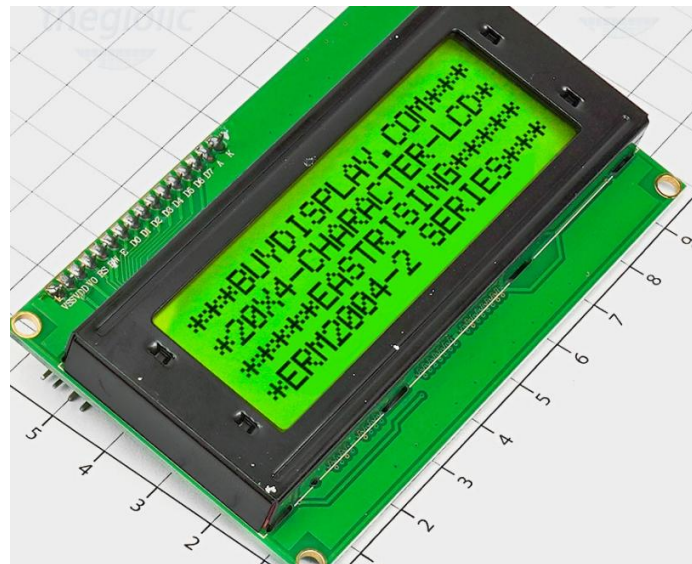
Hình 3-5 Module chuyển đổi I2C

c. Screen

- Chức năng: Hiển thị thông tin, hiển thị Menu
- Yêu cầu:
 - Ổn định, tuổi thọ cao
 - Hiển thị rõ ràng với độ sáng tối thiểu 50 ~ 100 NIT, có thể nhìn thấy từ khoảng cách 2m, tăng cường chống nước.
 - Tiết kiệm GPIO (bởi các màn hình LCD thường tốn GPIO)

Hardware Component	Interface	Component Part	Note
Screen LCD 2004 I2C	I2C, Nguồn 5VDC	LCD 2004 Nền Xanh Lá Chữ Đen 5V Kèm I2C Driver	LCD 2004 Nền Xanh Lá Chữ Đen 5V Kèm I2C Driver (thegioiic.com)

			Có thể thay thế bằng các màn hình giao tiếp I2C: Nokia 5110
--	--	--	---



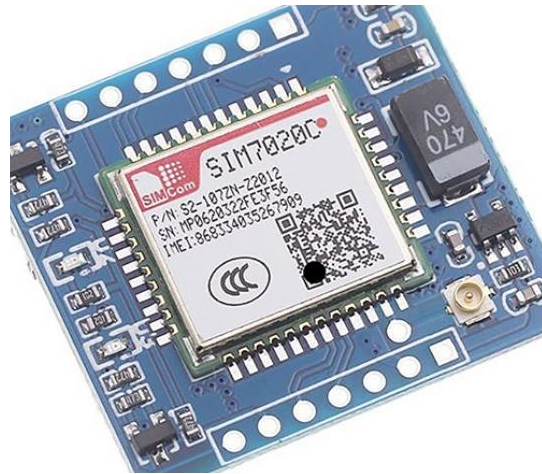
Hình 3-6 LCD 2004 I2C

d. SIM Module

- Chức năng:
 - Kết nối mạng GPRS/ 4G LTE, nhắn tin cho người dùng
- Yêu cầu:
 - Ổn định, bền bỉ, hoạt động liên tục trong thời gian dài
 - Có thể giao tiếp với MCU
 - Hỗ trợ thị trường Việt Nam

Hardware Component	Power Supply	Component Part	Note
Module SIM	UART giao tiếp Hoạt động 4.5-16V	MODULE 4G SIMCOM 7020C- LASS	Module Sim 4G LTE

			Có thể thay thế bằng các module hỗ trợ khác như A7670C
--	--	--	--



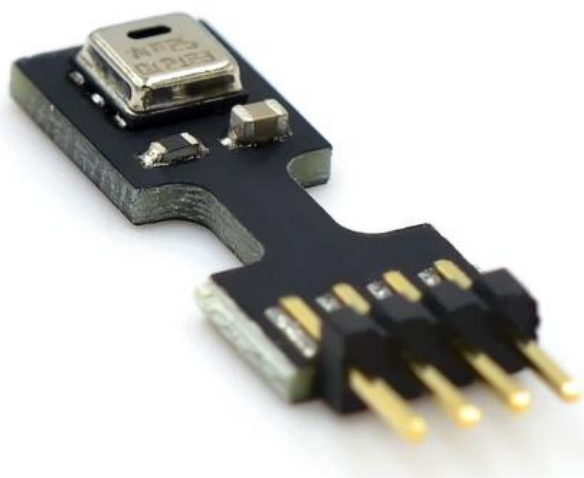
Hình 3-7 Sim7020c

e. Sensor: Temperature & Humidity

- Chức năng:
 - Cảm biến đo đạc các giá trị nhiệt độ và độ ẩm môi trường
- Yêu cầu:
 - Chống nước, chống nhiệt, bền bỉ.
 - Ổn định, sai số < 5%. Khoảng đo rộng
 - Tiết kiệm điện, điện áp hoạt động 3VDC ~ 5VDC

Hardware Component	Interface	Component Part	Note
--------------------	-----------	----------------	------

<p>Temperature and Humidity Sensor</p> <p>AHT25</p> <p>(- 40 ~ 80 °C / 0 ~100 H%)</p>	<p>I2C</p> <p>WV: 2.2 ~ 5.5 VDC</p>	<p>Cảm Biến Nhiệt Độ Và Độ Ẩm AHT25 - Loại Chốt/Chống Bụi/Chống Thấm Nước</p>	<p>Cảm Biến Nhiệt Độ Và Độ Ẩm AHT25</p>
			<p>Có thể thay thế bằng các cảm biến tương đương:</p> <p>DHT11, DHT22, AHT20, SHT30...</p>



Hình 3-8 AHT25

f. Relay

- Chức năng: - Đóng ngắt mạch với tín hiệu từ MCU.
- Yêu cầu:
 - Ổn định bền bỉ, kích thước nhỏ phù hợp Board
 - Có thể lắp đặt các chân chống nhiễu, bảo vệ mạch
 - Điện áp hoạt động 5VDC~12VDC
 - Điện áp dòng tải: > 220VAC

Hardware Component	Interface	Component Part	Note
Relay	GPIO 5V	Relay SRD 5VDC 5 chân	Relay SRD 5VDC 5 chân
			Có thể thay thế nhiều loại Relay khác nhau: 5 Chân, Tĩnh, Thường đóng ...V.v



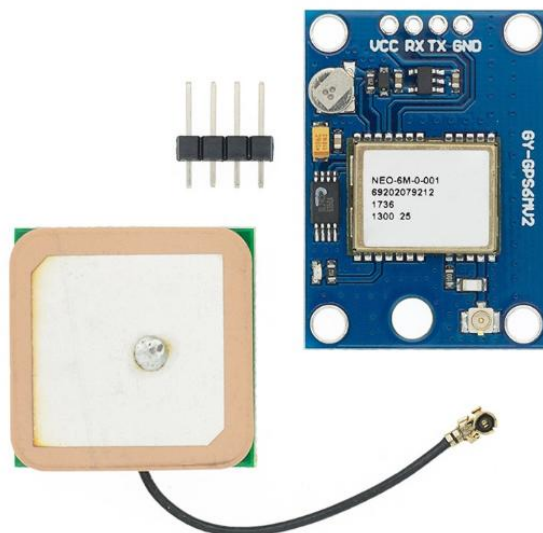
Hình 3-9 Relay 3V

k. Module GPS

- Chức năng:
 - Giao tiếp tín hiệu với vệ tinh
 - Nhận thông tin toạ độ vị trí, thời gian ...
- Yêu cầu:
 - Ổn định bền bỉ, kích thước nhỏ phù hợp Board

- Giao tiếp bằng các giao thức thường gặp, hoạt động chính xác sai số < 10%
- Điện áp hoạt động 3VDC ~ 5VDC.

Hardware Component	Interface	Component Part	Note
GY-NEO 6M V2 GPS Positioning Module	UART, 3.3V ~ 5V	Mạch định vị GPS GY-NEO 6M V2	Mạch định vị GPS GY-NEO 6M V2
			Có thể thay thế nhiều loại Module có chức năng GPS tương tự: SIM808GPS, UBLOXGPS



Hình 3-10 NEO6MV2 GPS

1. Status LED

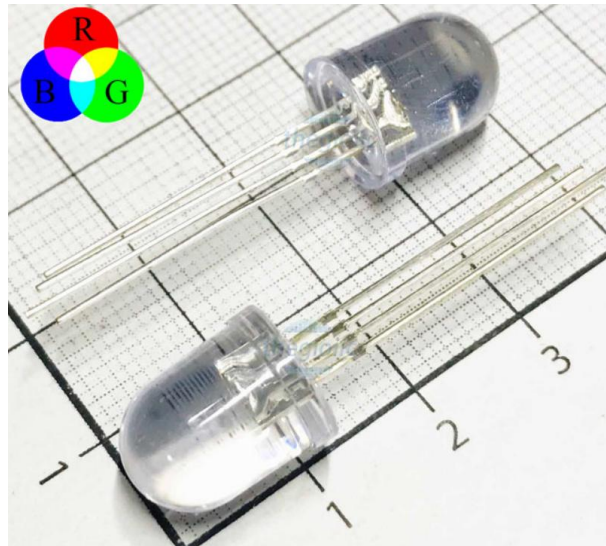
- Chức năng:

- Hiển thị thông tin về trạng thái kết nối, tình trạng hoạt động
- Bao gồm các LED Green và LED RGB
- Yêu cầu:
 - Ổn định bền bỉ, kích thước nhỏ phù hợp Board
 - Tuổi thọ cao, chịu được điều kiện môi trường khắc nghiệt
 - Điện áp hoạt động 3VDC ~ 5VDC.

Hardware Component	Interface	Component Part	Note
Status LED	GPIO, 3.3V ~ 5V	Led phủ màu 3mm Xanh lá	Led Xanh lá
		LED RGB 10mm Siêu Sáng Dương Chung Trong Suốt	LED RGB 10mm Siêu Sáng Dương Trong Suốt



Hình 3-11 Green LED

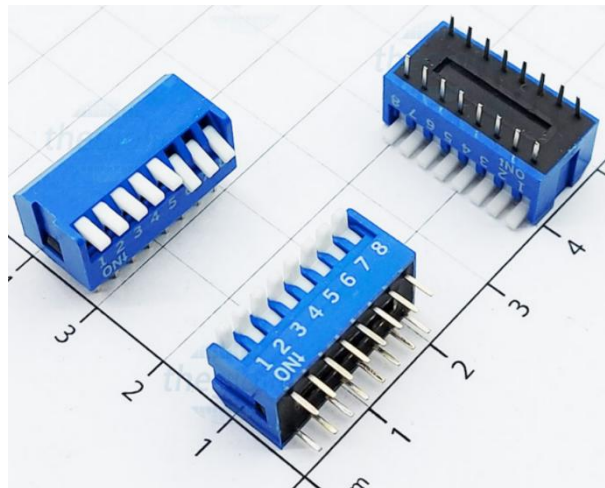


Hình 3-12 RGB LED

m. Dip Switch

- Chức năng:
 - Lựa chọn các cảm biến hoạt động
 - 8 chân cho các ngõ
- Yêu cầu:
 - Ổn định bền bỉ, kích thước nhỏ phù hợp Board
 - Tuổi thọ cao, chịu được điều kiện môi trường khắc nghiệt
 - Điện áp hoạt động 3VDC ~ 5VDC.

Hardware Component	Interface	Component Part	Note
Dip Switch	Direct	Công Tắc 8 Bit Dip Switch Piano Xuyên Lỗ 2.54mm	DipSwitch



Hình 3-13 Dip switch

n. Slide Switch

- Chức năng:
 - Bật tắt thiết bị
- Yêu cầu:
 - Ổn định bền bỉ, kích thước nhỏ phù hợp Board
 - Tuổi thọ cao, chịu được điều kiện môi trường khắc nghiệt
 - Chịu được điện áp, dòng điện của mạch

Hardware Component	Interface	Component Part	Note
Slide Switch	Direct	Công tắc trượt ss24e01-g5 0.5A 10 pin 4 vị trí	Slide Switch



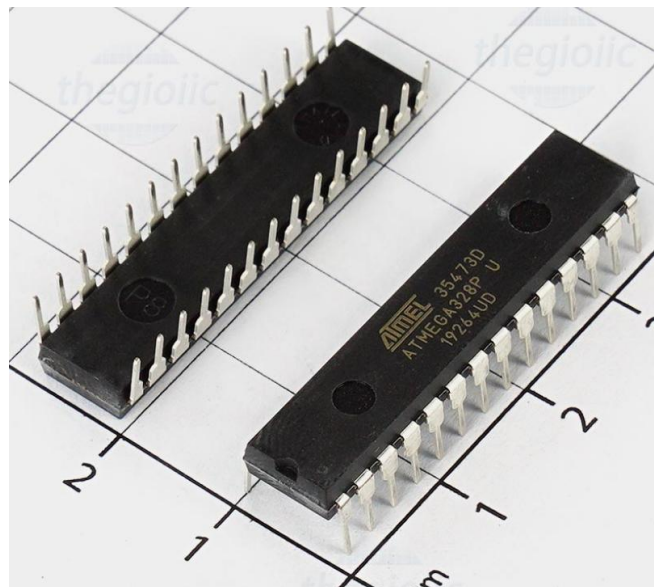
Hình 3-14 Slide switch

MCU SELECTION

Function	Interface/Onchip Hardware	Quantity	Pincount	Requirement
Temperature and Humidity Sensor	I2C	1	2	Hỗ trợ I2C
Soil Moisture Sensor	Analog 1wire	1	1	Hỗ trợ đọc Analog
Air Sensor	Analog	1	1	Hỗ trợ đọc Analog
Light Intensity Sensor	I2C	1	-	Hỗ trợ I2C
Relay	GPIO	2	2	
GPS Module	UART	1	2	Hỗ trợ UART
Status LED	GPIO	1	4	
Module Sim	UART	1	2	Hỗ trợ UART

Dip Switch	GPIO	1	8	
Slide Switch	GPIO	1	4	
Button	GPIO	1	4	

➔ Chọn MCU: ATMEGA328P với giá thành rẻ, thông dụng, cộng đồng lớn, đủ chân giao tiếp và hỗ trợ các loại giao tiếp, có thể mở rộng UART, kèm theo đó là năng lượng tiêu thụ ít, điện áp hoạt động khoảng 3.3V ~ 5VDC.






Hình 3-15 ATMEGA328P-U

POWER SUPPLY

- Chức năng:
 - Cung cấp nguồn DC cho hoạt động thiết bị, lấy từ Adapter
 - Cũng có thể chuyển từ Pin, Battery hoặc Solar để sử dụng
- Yêu cầu:
 - Dòng, áp ổn định

- Công suất, điện áp, dòng mà Pin cung cấp có thể giúp thiết bị hoạt động ổn định, bền bỉ trong thời gian dài
 - Các linh kiện bên trong khối nguồn được đảm bảo an toàn.
 - Nguồn cung áp > 3V.
 - Tính toán cho ta dải cung cấp nguồn như sau:
 - 5VDC: ATmega328P 40mA~200mA, LCD 30mA, LED 50mA, SIM7020C 1A, MQ135 150mA, Relay 200mA
 - 3.3VDC: NEO6MV2 67mA, BH1750 0.12mA, AHT25 0.27mA, YL-69 20mA
- Cần dòng khoảng 1.4~1.5 A kèm các mạch chuyển từ Điện áp cao → 5V → 3.3V

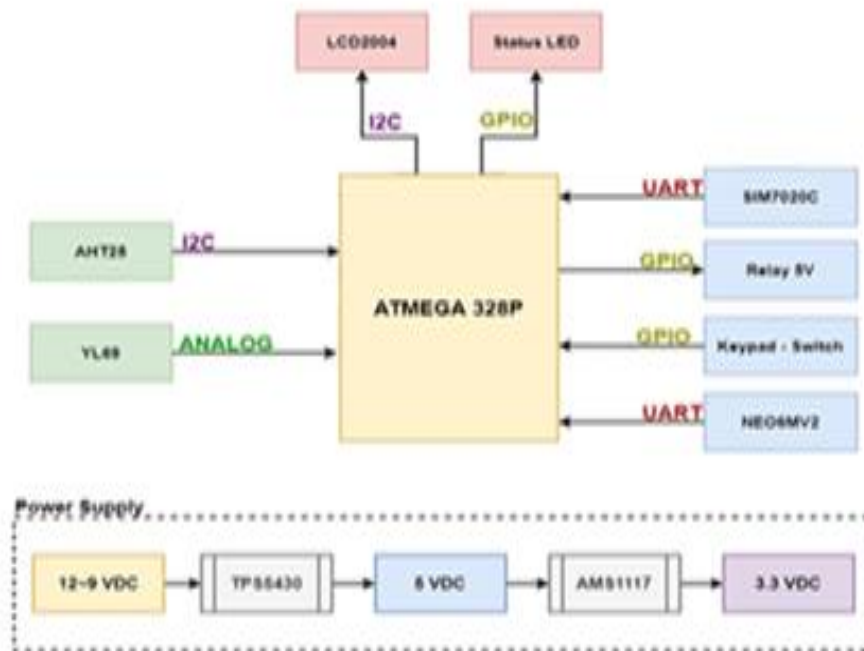
Hardware Component	Input/Output	Component Part	Note
IC Hạ áp TPS5430	3A DC-DC 5.5V~36V Hạ áp 5V	TPS5430 	ICTPS5430buck3A
IC Hạ áp AMS1117	1A DC-DC 12V~5V Hạ áp 3.3V	AMS1117 	ICNguonAMS11173V3
Jack cắm DC 5.5mm			JACKDC5mm
1N4148	75V 0.15A	1N4148 Diode Chỉnh Lưu 0.15A 75V	Diode 1N4148 bảo vệ ngược dòng

HARDWARE CONSIDERING

Bảng 2 Bảng giá tiền cho các linh kiện dự kiến

Hardware	Description	Cost
MCU	ATMEGA328P - PU	70.000 VNĐ
Keypad	Keypad + I2C module	70.000 VNĐ
Screen	LCD 2004 I2C	70.000 VNĐ
SIM Module	SIM7020C	200.000 VNĐ
T&H Sensor	AHT25	30.525 VNĐ
Air Quality Sensor	MQ135	30.000 VNĐ
Soil Moisture Sensor	YL69	10.000 VNĐ
Relay	SRD-05VDC-SL-C	10.000 VNĐ
Module GPS	NEO6M-V2	59.258 VNĐ
Dip Switch	DIPSW 6PIN	5.000 VNĐ
5VBUCK	TPS5430	15.000VNĐ
Tổng		536.583 VNĐ

SƠ ĐỒ KHỐI PHẦN CỨNG

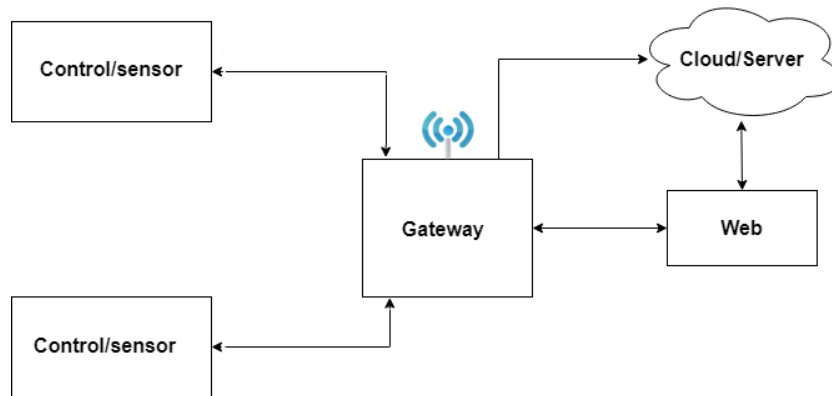


Hình 3-16 Sơ đồ khối phần cứng

CHI TIẾT CÁC KHỐI PHẦN CỨNG

- ATMEGA328P: Vi điều khiển chính, thực hiện xử lý các thông tin, lệnh.
 - SIM7020C: Kết nối Sim mạng 4G LTE/GPRS
 - LCD2004 I2C: Hiển thị các thông tin lên màn hình
 - AHT25, MQ135, BH1750, YL69: Cảm biến đo đặc nhiệt độ, độ ẩm, chất lượng không khí, cường độ ánh sáng môi trường
 - LED: Biểu thị trạng thái thiết bị hiện tại
 - Các Switch – Button để giao tiếp, cài đặt
 - NEO6MV2: Module GPS lấy thông tin vị trí, tọa độ, thời gian
 - Relay: Các Công tắc điện từ điều khiển thiết bị theo lệnh
 - Power Supply: Mạch nguồn cung cấp cho thiết bị
- **Phân tích thiết kế**

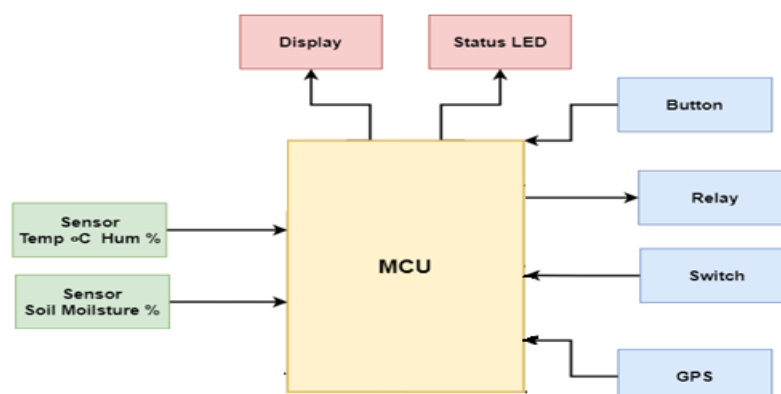
- Sơ đồ khối tổng quát



Trong đó,

- Khối “Control/sensor” tượng trưng cho các luồng dữ liệu giao tiếp của các cảm biến và tín hiệu điều khiển relay của vi điều khiển
- Khối “Gateway” tượng trưng cho vi điều khiển là trung tâm xử lý dữ liệu gửi về từ các cảm biến và đồng thời gửi dữ liệu thu thập được lên server ,sau đó nhận lại dữ liệu, phát tín hiệu để điều khiển relay.
- Khối “Cloud/Server ” và “web” là nhằm mục đích tương tác với người dùng và cho ra hình vẽ kèm theo các hình ảnh trực quan nhằm quan sát và có thể gửi lại tín hiệu cho khối “Gateway” để thực hiện điều khiển các relay.

- Sơ đồ khối chi tiết



Trong đó:

-Các sensor: nhiệt độ, độ ẩm, độ ẩm đất dùng để thu thập dữ liệu từ môi trường ngoài và đưa về vi điều khiển xử lý.

Khối xử lý trung tâm MCU: nhằm xử lý thông tin thu được từ các sensor và đưa lên khối hiển thị để thông báo cho người dùng biết được các thông số môi trường hiện tại.

-Display và Status LED nhằm hiển thị dữ liệu được truyền về từ sensor và các status LED nhằm mục đích kiểm tra trạng thái của MCU và giúp cho người dùng dễ dàng theo dõi MCU

-Cuối cùng, Button, Relay, switch, GPS là các giao tiếp với MCU mà người dùng có thể sử dụng. Cụ thể,

-Button: là các nút reset nhằm mục đích reset mạch về trạng thái ban đầu hoặc xóa hết dữ liệu đã lưu về từ trước.

-Relay: thực hiện điều khiển các thiết bị bên ngoài khi người dùng gửi tín hiệu đến MCU.

-Switch bao gồm các thanh trượt để chuyển đổi việc lấy nguồn từ nguồn 220AC hay lấy từ nguồn DC.

-GPS là một module GPS nhằm gửi thông tin vị trí hiện tại của vi điều khiển và hiển thị lên màn hình thông qua LCD

Bộ nguồn ổn định, chính xác cho phép các linh kiện hoạt động bền bỉ.

Khối nguồn được Texas Instruments hỗ trợ thiết kế qua ứng dụng: WEBENCH® Power Designer với tụ lọc nguồn đầu vào được nhà sản xuất khuyên dùng là tụ Tantalum 22uF – 25V, tụ này với vai trò decoupling có giá trị sao cho điện áp định mức có thể chịu được do đầu vào là Adapter cũng khá ổn định, kèm theo tụ 104 lọc nhiễu đầu tiếp xúc là nguồn dạng Solar, Pin, Accquy. Lọc đầu ra cho TPS5430 với đầu vào (5~13.2V):

Cuộn cảm được tính theo công thức:

$$L_{min} = \frac{V_{out(max)} \times (V_{in(max)} - V_{out})}{V_{in(max)} \times K_{IND} \times I_{out} \times F_{sw}} = \frac{5 \times (13.2 - 5)}{13.2 \times 0.2 \times 1.5 \times 500000}$$

$= 16 \mu H \rightarrow$ Chọn giá trị cuộn cảm $22\mu H$ 2.2A thiết kế.

+ Sau đó được chia thế qua cầu điện trở:

$$R_2 = R_1 \times \frac{1.221}{V_{out}-1.221} \rightarrow R1 = 10 \text{ Kohm} \leftrightarrow R2 = 3.23K$$

- Yêu cầu đặt ra cho phần mềm

Phần mềm được viết cho Atmega328p, sử dụng nhiều hơn 1 cổng UART, chi tiết:

+ Quản lý và xử lý các luồng dữ liệu từ cảm biến, GPS, SIM, phản ánh lại các giá trị đó bằng cách xử lý phù hợp khi cần thiết (VD: Khi chế độ báo động ngưỡng được bật, nếu giá trị nhận được từ các cảm biến như mức ADC,... thì sẽ gửi cảnh báo đến người dùng như SMS, mail, và kèm theo các biện pháp giải quyết phù hợp nếu đang ở trạng thái tự động). Các dữ liệu cũng phải được xử lý kỹ càng để thông qua 4G, cập nhật dữ liệu lên Cloud Server đồng bộ cũng như nhận tín hiệu điều khiển từ Website

+ Đọc giá trị bàn phím và hiển thị các chức năng tương ứng trên màn hình LCD để tạo ra giao diện Khóa, Menu, Cài đặt các thông số dành cho người dùng, người dùng có thể dễ dàng thay đổi các thông số hệ thống như độ nhạy cảm biến, điều chỉnh Off-set, tắt mở chế độ tự động, báo động, số điện thoại gửi tin nhắn thông báo, lịch trình cập nhật, v.v...

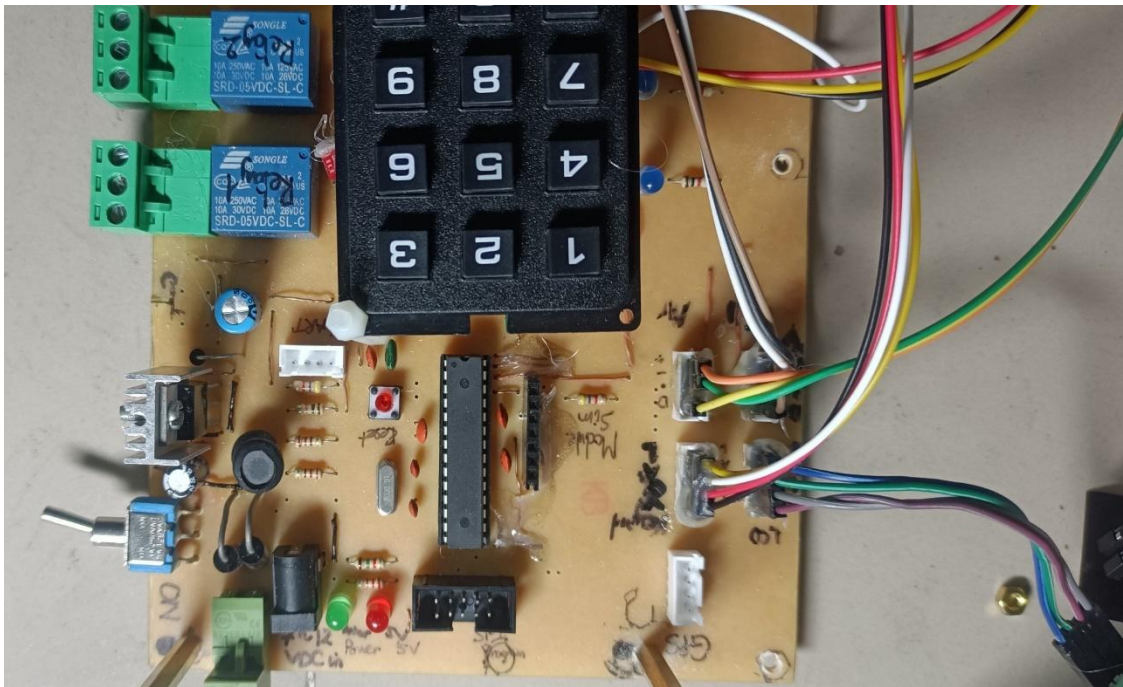
+ Đọc trạng thái của các Switch trên DipSwitch để xác định xem các cảm biến nào đang được sử dụng để tối ưu việc đọc cũng như xử lý dữ liệu từ các ngoại vi.

+ Nhận tín hiệu người dùng, hoặc tự động điều khiển Relay

- Về lưu đồ giải thuật tổng quát và **giải thích** (nếu giải thuật đơn giản thì lược bỏ phần này)
- Phải giải thích rõ nhiệm vụ, chức năng từng phần
- Về lưu đồ giải thuật chi tiết và **giải thích**
 - Phải giải thích rõ nhiệm vụ, chức năng từng phần

4. KẾT QUẢ THỰC HIỆN

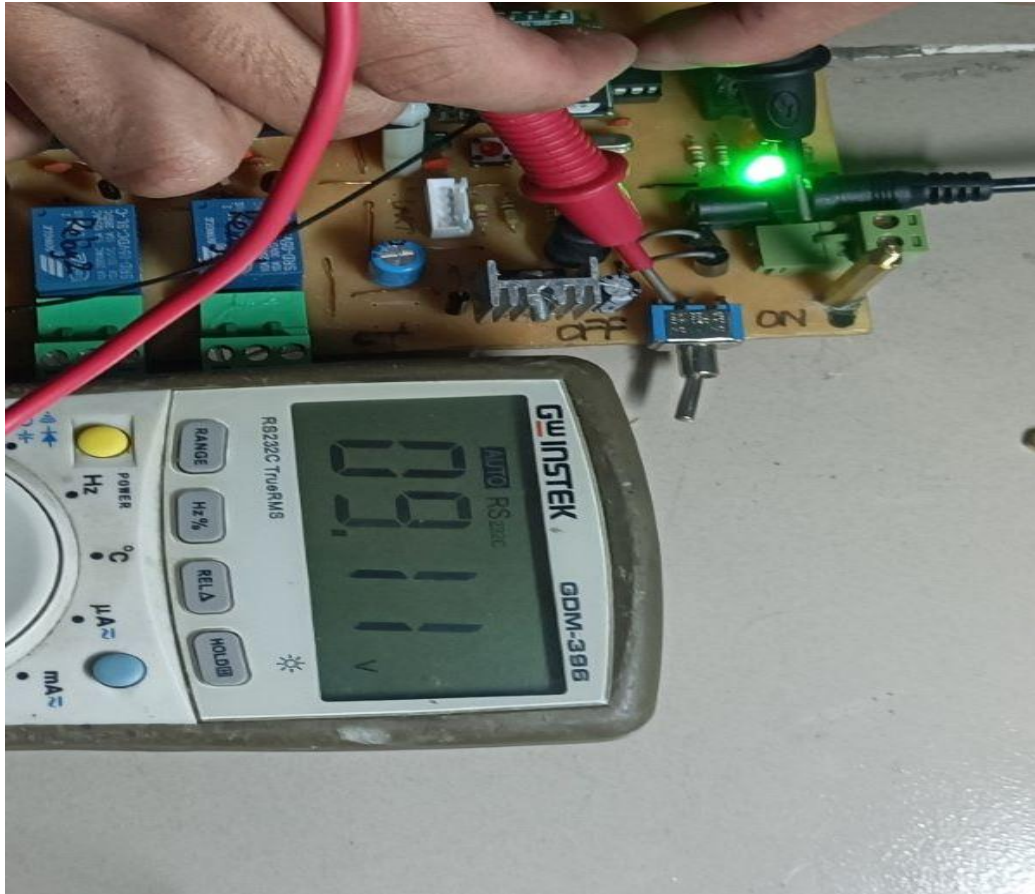
Sản phẩm của nhóm:



Hình 4-1 Kết quả thi công

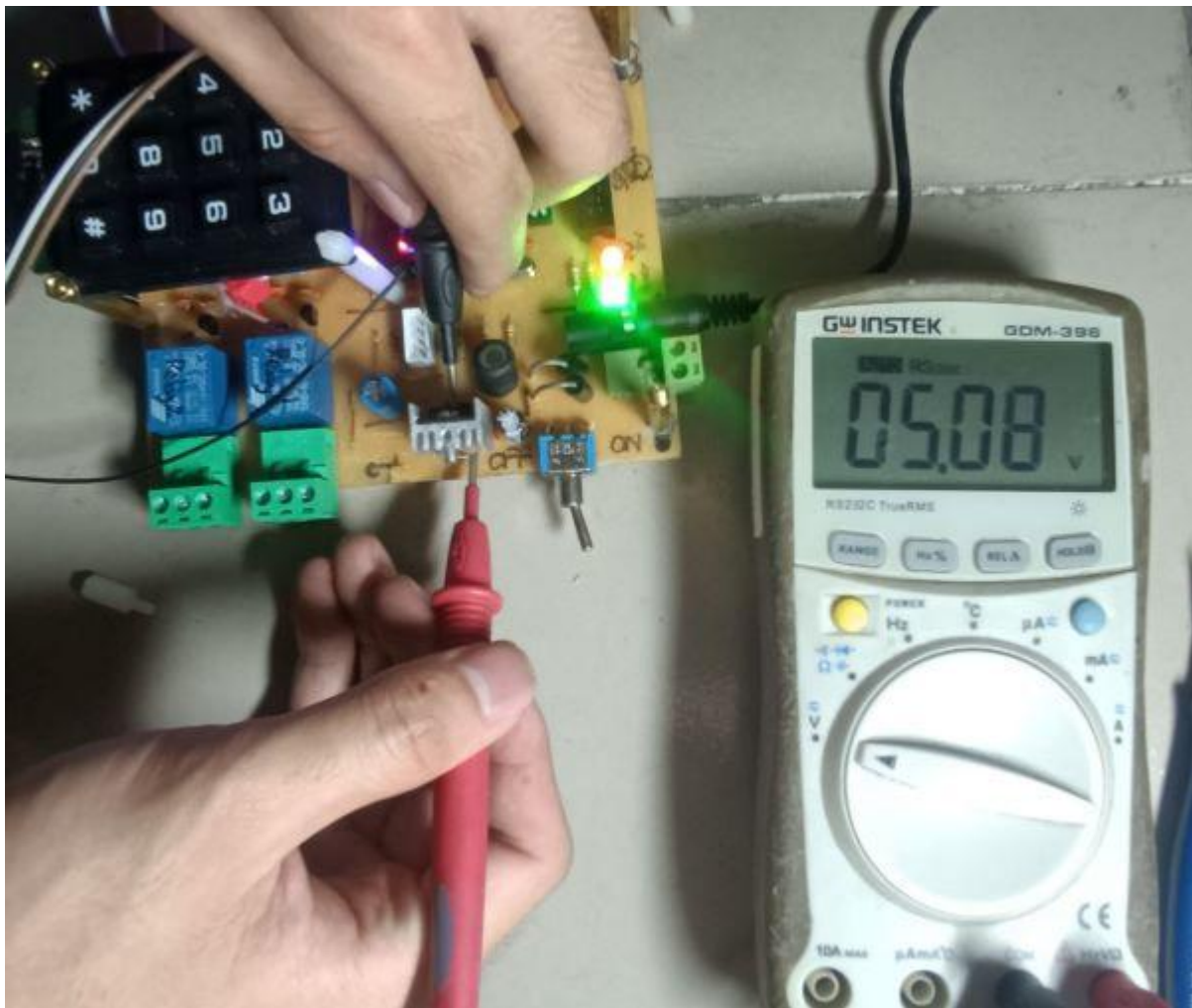
Các thông số quy định như đầu vào, đầu ra đều thỏa mãn và cụ thể như sau:

Đầu vào sử dụng nguồn 9V



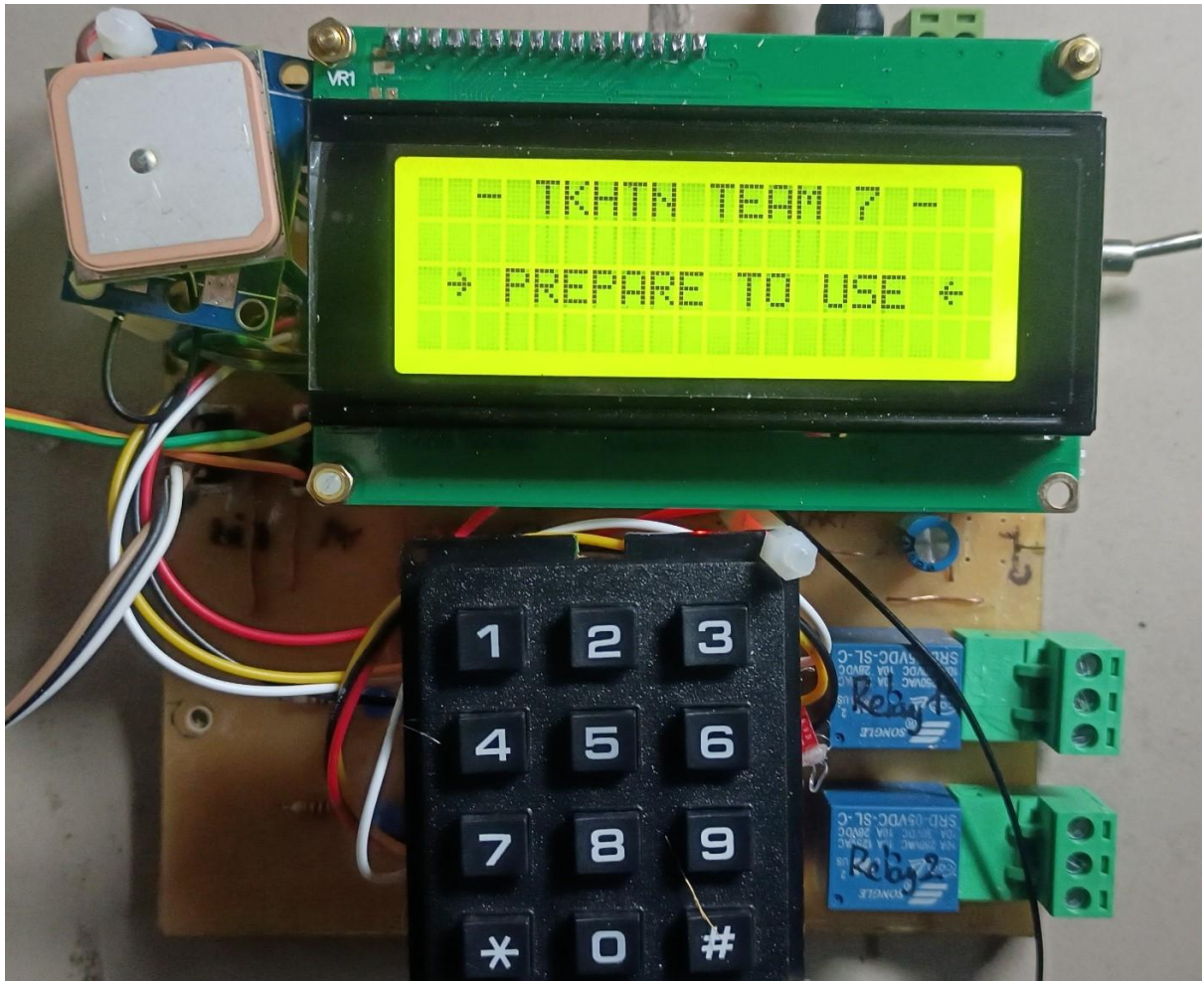
Hình 4-2 Kết quả hiển thị đầu ra 9V

Đầu vào cho mạch hoạt động là 5V:

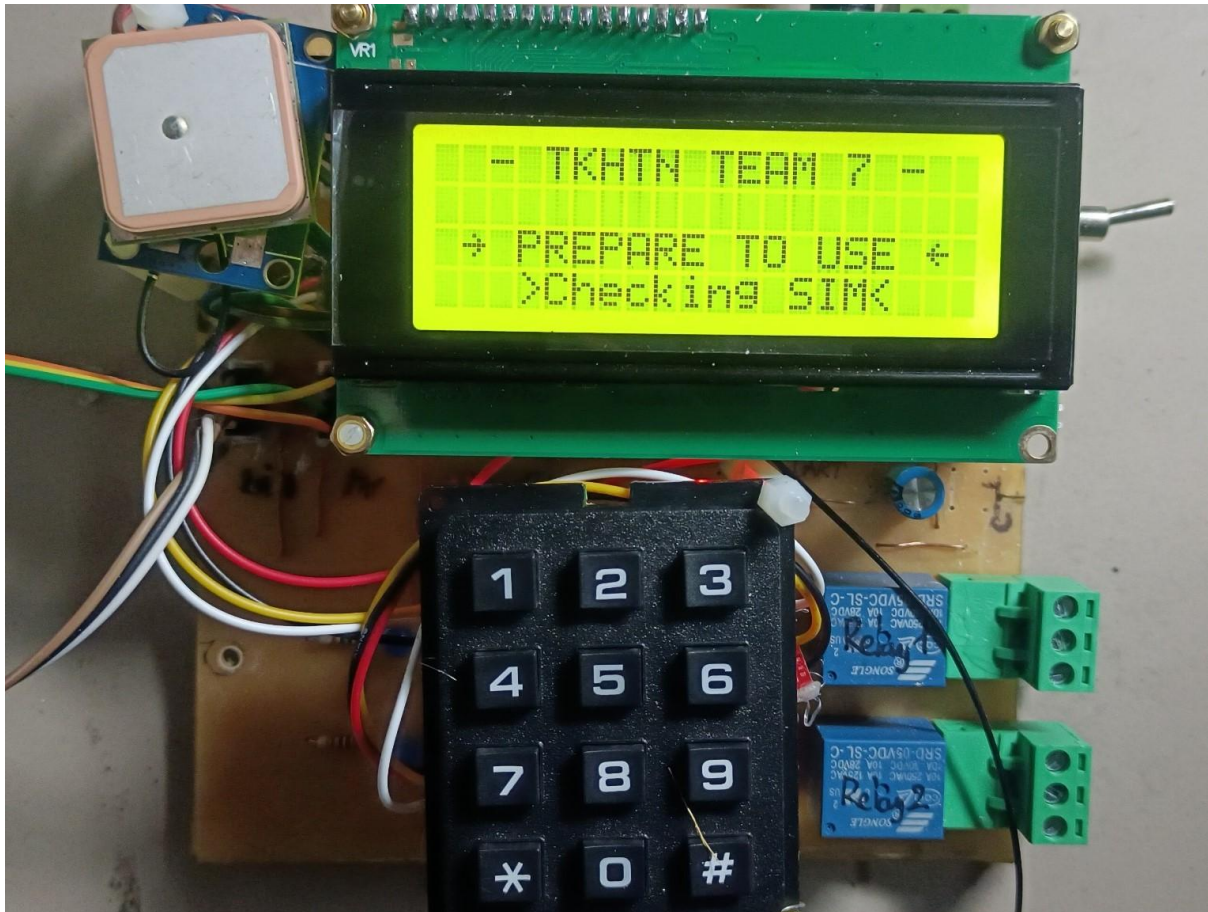


Hình 4-3 Kết quả nguồn đầu vào cho mạch

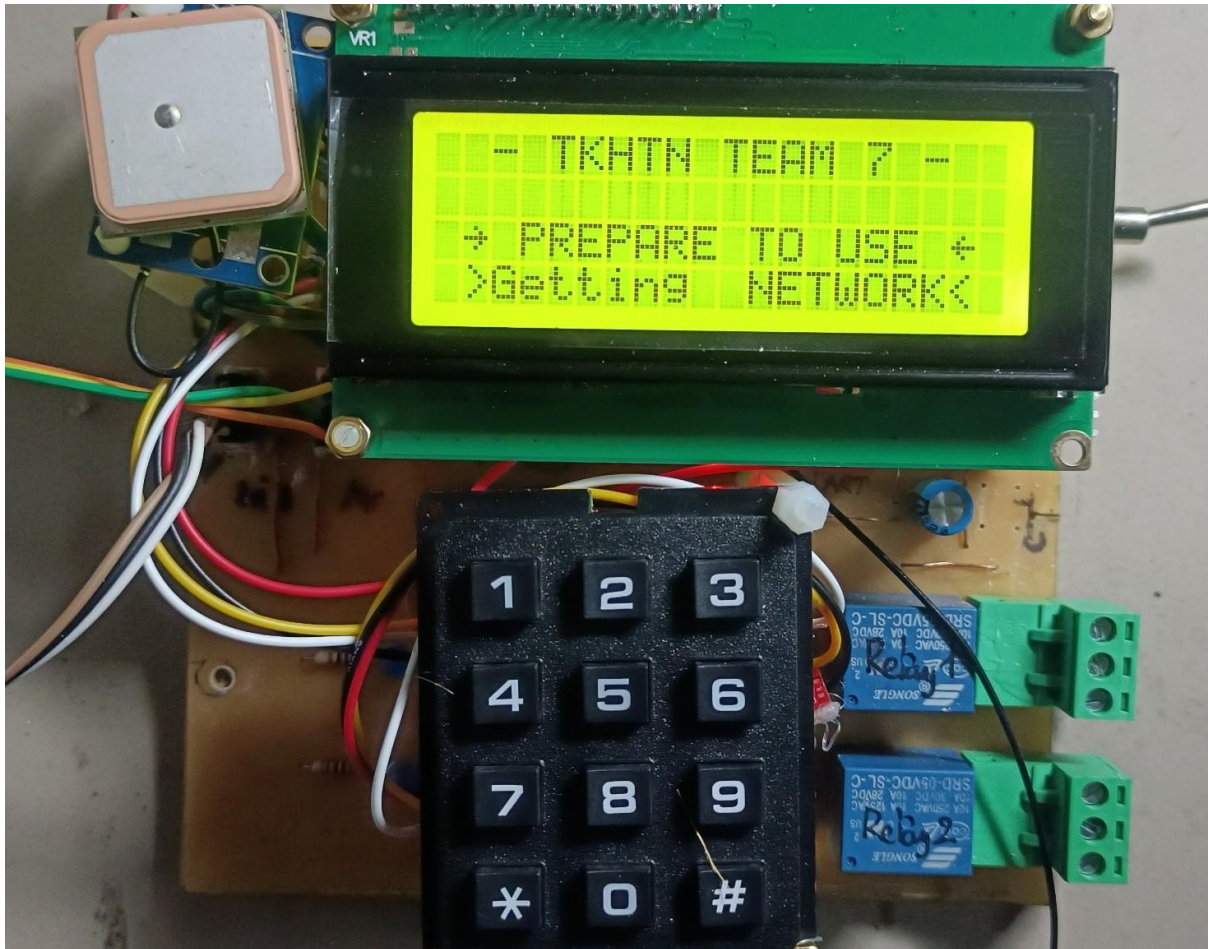
Tiếp theo, là quá trình hoạt động của mạch



Hình 4-4 Mạch mở đầu



Hình 4-5 Kiểm tra tình trạng



Hình 4-6 Khởi động

Sau khi khởi động hoàn tất



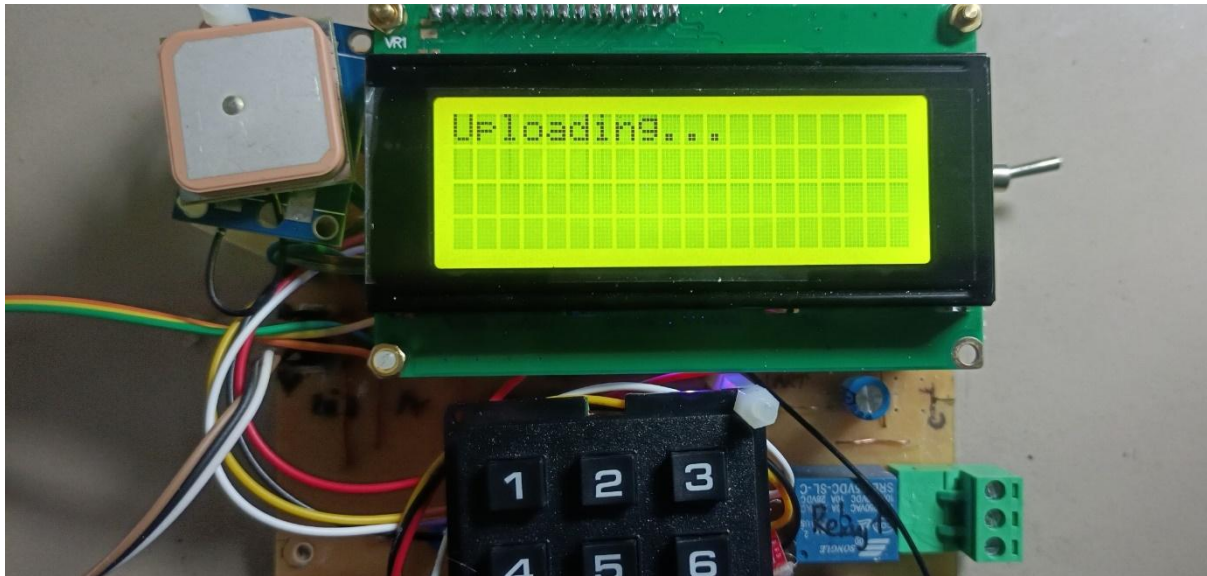
Hình 4-5 Màn hình đợi

Sau khi nhấn một nút bất kì thì mạch chuyển sang màn hình menu tùy chọn



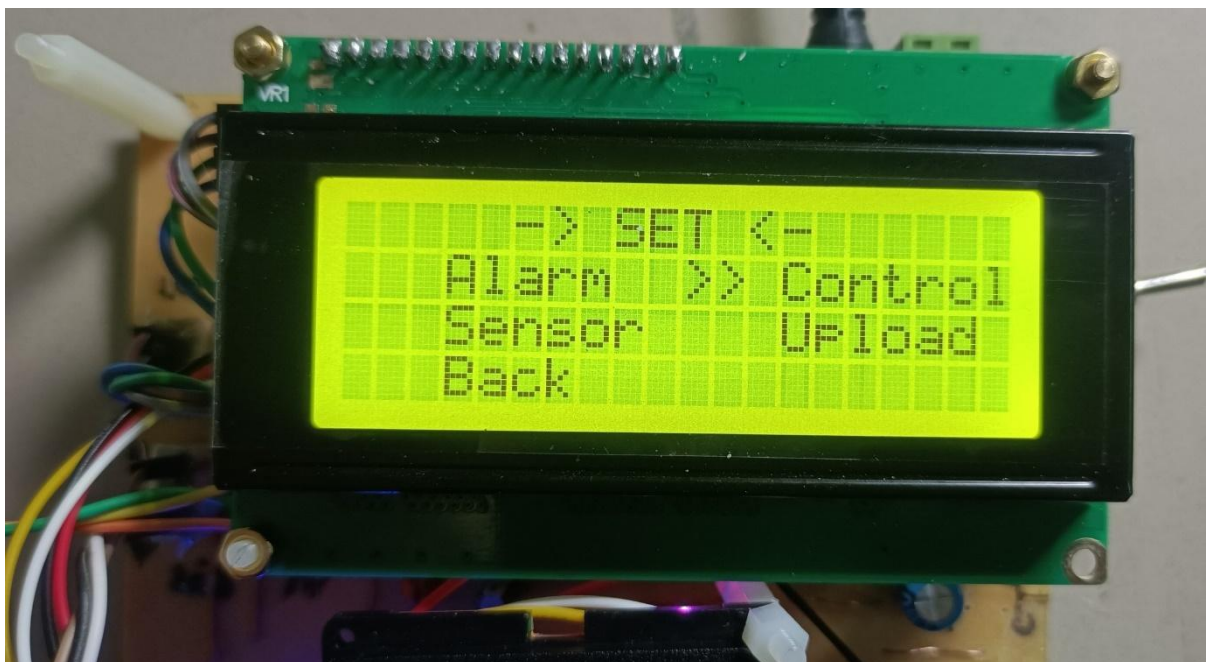
Hình 4-7 Màn hình menu tùy chọn

Nếu không nhấn nút thì mạch sẽ tự động uploading dữ liệu

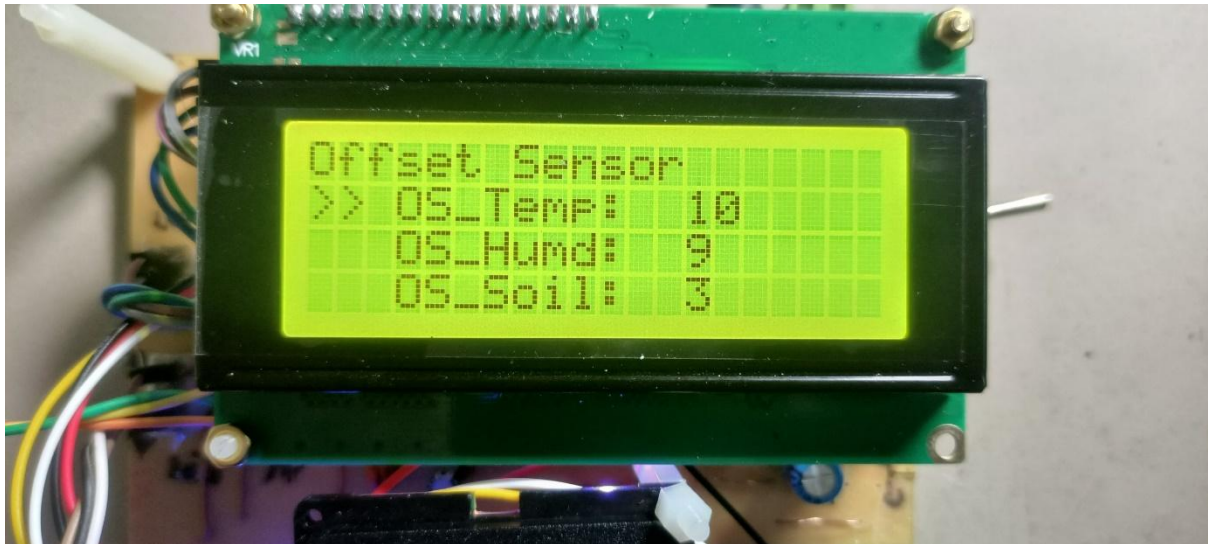


Hình 4-8 Uploading

Tiếp theo đó ta có tùy chọn các để hiệu chỉnh sensor và hiển thị tọa độ theo kinh độ, vĩ độ qua các giá trị dữ liệu môi trường và vị trí do SIM gửi về



Hình 4-9 SETUP



Hình 4-10 Điều chỉnh OFFSET



Hình 4-11 Chọn dữ liệu hiển thị



Hình 4-12 Vị trí kinh độ, vĩ độ

Qua quá trình thi công thi mỗi người trong nhóm đều hoàn thành tốt nhiệm vụ được giao và đảm bảo được các tiêu chí đề ra để đảm bảo chất lượng cho mạch hay sản phẩm cuối cùng không bị những lỗi lặt vặt.

5. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

5.1 Kết luận

Ưu điểm: Đề tài đã thực hiện được các mục tiêu được đặt ra ở mục 1 như : đã điều khiển được từ xa, up/load được dữ liệu từ trên web hay ta còn gọi là dữ liệu đám mây

Nhược điểm: chưa truyền được dữ liệu một cách ổn định.

5.2 Hướng phát triển

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

Trong mục này, sinh viên liệt kê những tài liệu đã tham khảo khi thực hiện đề tài luận văn. Những nội dung trình bày ở mục trên có tham khảo tài liệu thì sinh viên cần ghi chú bằng chỉ số (ví dụ [1], [2]). Chỉ số này cần tương ứng danh mục tài liệu tham khảo. Sinh viên xem thêm hướng dẫn cách viết trích dẫn kiểu IEEE.

Ví dụ:

- [1] Tống Văn On, “Thiết kế mạch số với VHDL & Verilog”, Nhà xuất bản Lao động Xã Hội, 2007.
- [2] Altera Corp., “SDRAM Controller for Altera’s DE2/ DE1 boards”,
www.altera.com

7. PHỤ LỤC

Trong phần này, sinh viên có thể trình bày:

- Những kết quả nghiên cứu bổ sung mà trong phần Kết quả luận văn chưa trình bày hết.
- Phần mã nguồn chương trình, sinh viên cũng có thể trình bày trong mục này. Để ngắn gọn, sinh viên chỉ đưa những mã nguồn chính vào phần Phụ lục.
- Sơ đồ toàn mạch chi tiết