

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

MÔ HÌNH GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN TRẠI TRỒNG NẤM TỰ ĐỘNG

Ngành: **KỸ THUẬT ĐIỆN – ĐIỆN TỬ.**

Chuyên ngành: **ĐIỆN CÔNG NGHIỆP.**

Giảng viên hướng dẫn: TS. Nguyễn Hùng

Sinh viên thực hiện: Nguyễn Võ Hùng

MSSV: 1515020043

Lớp: 15HDC01

TP. Hồ Chí Minh, 2017

LỜI CAM ĐOAN

1. Tên đề tài: Mô hình giám sát và điều khiển trại trồng nấm tự động.

2. Giảng viên hướng dẫn: TS. Nguyễn Hùng.

3. Họ và tên sinh viên thực hiện:

NGUYỄN VÕ HÙNG

MSSV: 1515020043

Lớp: 15HDC01

Ngành: Kỹ thuật điện - điện tử.

Chuyên ngành: Điện công nghiệp.

4. Lời cam đoan:

“Tôi xin cam đoan đề án này là công trình do tôi tự nghiên cứu và thực hiện với sự hướng dẫn của thầy TS. Nguyễn Hùng”.

Các dữ liệu, hình ảnh và kết quả hoàn thành trình bày trong đề án là có thật, tuân thủ đúng nguyên tắc trình bày trong đề án/ khóa luận văn tốt nghiệp, chưa từng được công bố ở các nghiên cứu khác.

Tôi xin chịu trách nhiệm hoàn toàn về nghiên cứu của mình.”

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2017

Sinh viên thực hiện

(Ký và ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Là một sinh viên năm cuối đang theo học tại trường Đại học Công Nghệ TP. Hồ Chí Minh, và cũng không còn nhiều thời gian trước khi ra trường. Với đồ án tốt nghiệp này, đây là cơ hội để em có thêm những kinh nghiệm bên cạnh những kiến thức đã được học tập. Mặc dù chưa phải là sát với thực tế, nhưng nó đã phần nào giúp em có thêm những kinh nghiệm, củng cố lại những kiến thức đã học và tự tin hơn trước khi bước vào cuộc sống.

Em xin chân thành cảm ơn các Quý thầy cô trong khoa Cơ – Điện – Điện tử Trường Đại Học Công Nghệ TP. Hồ Chí Minh đã truyền thụ cho em những kiến thức quý giá làm hành trang trên bước đường đời và củng cố nghề nghiệp của mình.

Cách đặc biệt, em xin chân thành cảm ơn Thầy Nguyễn Hùng đã tận tình hướng dẫn để em hoàn thành đồ án này. Kính chúc quý Thầy thật nhiều sức khỏe và ngày càng thành công hơn nữa trên con đường sự nghiệp trồng người.

Một lần nữa em xin chân thành cảm ơn đến tất cả mọi người đã nhiệt tình giúp đỡ em trong thời gian qua.

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2017

Sinh viên thực hiện

(Ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT.....	3
LỜI MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI	2
1.1 Đặt vấn đề.....	2
1.2 Mục tiêu của đề tài.	3
1.3 Đối tượng cây trồng.....	3
1.3.1 Giới thiệu về nấm bào ngư.	3
1.3.2 Quy trình trồng nấm bào ngư	4
1.4 Phương pháp nghiên cứu.	8
1.5 Giới hạn đề tài.	8
1.6 Kết cấu của đề tài.....	8
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT	9
2.1 Arduino.	9
2.1.1 Giới thiệu về Arduino.	9
2.1.2 Lịch sử ra đời.	10
2.1.3 Một số loại Arduino trên thị trường.	11
2.1.4 Một vài ứng dụng của Arduino.	15
2.2 Arduino Mega 2560 R3.....	17
2.3 Cảm biến ánh sáng photodiode.	18
2.4 Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm không khí DHT11.....	18
2.4.1 Giới thiệu về cảm biến DHT11.....	18
2.4.2 Nguyên lý hoạt động.	20
2.5 Module làm lạnh.	23
2.6 Màn hình LCD.	24
2.6.1 Hình dáng và cấu tạo.....	24
2.6.2 Chức năng các chân.	25
2.6.3 Sơ đồ kết nối LCD và MCU.	26

2.7 Giao tiếp I2C.....	26
2.7.1 Đặc điểm của giao tiếp I2C.	27
2.7.2 Truyền nhận dữ liệu Master – Slave.....	27
2.8 Module tạo độ ẩm.	28
2.9 Bàn phím cảm ứng.....	29
CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG MÔ HÌNH THỰC NGHIỆM.....	31
3.1 Thiết kế sơ đồ khối.	31
3.2 Tính toán thiết kế.....	32
3.2.1 Thiết kế từng khối cụ thể.....	32
3.2.2 Tổng quan về các chức năng của hệ thống.....	32
3.2.3 Mô hình thực tế.....	33
3.3 Lưu đồ giải thuật.....	35
3.4 Code chương trình.....	38
3.5 Kết quả thực nghiệm.....	39
CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	40
4.1 Kết luận.....	40
4.1.1 Ưu điểm	40
4.1.2 Nhược điểm	40
4.2 Hướng phát triển.	40
TÀI LIỆU THAM KHẢO	41
PHỤ LỤC.....	43

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

IoT	Internet of Things: Mạng lưới thiết bị kết nối Internet.
LCD	Liquid crystal display: Màn hình tinh thể lỏng.
MCU	Micro-controller Unit: Khối vi điều khiển.
SRAM	Bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên tĩnh.
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory.

DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH

<i>Hình 1. 1 Nấm bào ngư</i>	4
<i>Hình 1. 2 Nấm bào ngư</i>	5
<i>Hình 1. 3 Nấm bào ngư</i>	6
<i>Hình 1. 4 Nấm bào ngư</i>	7
<i>Hình 2. 1 Logo Arduino.</i>	9
<i>Hình 2. 2 Xe tự hành sử dụng Arduino.</i>	15
<i>Hình 2. 3 Máy in 3D</i>	16
<i>Hình 2. 4 Drone</i>	16
<i>Hình 2. 5 Bo mạch Arduino Mega 2560 R3.</i>	17
<i>Hình 2. 6 Cảm biến ánh sáng photodiode.</i>	18
<i>Hình 2. 7 Hình dáng của cảm biến DHT11.</i>	19
<i>Hình 2. 8 Sơ đồ kết nối của cảm biến DHT11 với Vi xử lý.</i>	20
<i>Hình 2. 9 Giải đồ tín hiệu giao tiếp cảm biến DHT11.</i>	21
<i>Hình 2. 10 Bit 0.</i>	22
<i>Hình 2. 11 Bit 1.</i>	22
<i>Hình 2. 12 Sò nóng – lạnh</i>	23
<i>Hình 2. 13 Hình dáng của loại LCD 20x04.</i>	24
<i>Hình 2. 14 Sơ đồ kết nối chân của LCD với MCU.</i>	26
<i>Hình 2. 15 Sơ đồ giao tiếp I2C</i>	27
<i>Hình 2. 16 Module tạo hơi sương từ nước.</i>	29
<i>Hình 2. 17 Module tạo hơi sương từ nước</i>	30
<i>Hình 3. 1 Sơ đồ khối hệ thống</i>	31
<i>Hình 3. 2 Mô hình giám sát, điều khiển trại trồng nấm tự động.</i>	33
<i>Hình 3. 3 Bộ phận điều khiển.</i>	34
<i>Hình 3. 4 Màn hình LED hiện thị kết quả.</i>	39

LỜI MỞ ĐẦU

Có một sự thật chúng ta phải chấp nhận rằng, khi công nghệ ngày càng phát triển chúng sẽ dần thay thế một phần và sau này có thể là phần lớn công việc mà con người vẫn đang làm.

Không nằm ngoài xu hướng đó, ý tưởng về một hệ thống trang trại trồng nấm mà ở đó có sự hợp tác giữa con người và các hệ thống máy móc được ra đời. Với mục đích tạo ra các sản phẩm nông nghiệp với chất lượng cao khi ở đó chúng ta có thể kiểm soát được các nhân tố vô sinh như ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm và với một giá thành mà người tiêu dùng có thể chấp nhận được.

Quay trở lại một vài thập kỉ trước, để phát triển một ý tưởng về trang trại nông nghiệp có sự kết hợp giữa con người và công nghệ từ trên lý thuyết cho đến khi ra mô hình và được áp dụng vào thực tế sẽ gặp rất nhiều khó khăn. Nhưng với ngày nay, sự hạn chế về công nghệ đó là không còn nữa, và có thể trong một tương lai không xa, những công nghệ mới hơn, tiên tiến hơn và thông minh hơn sẽ được ra đời. Với đề tài này, sẽ được sử dụng công nghệ vi xử lý Arduino. Bên cạnh những điểm còn hạn chế thì ưu điểm lớn nhất mà chúng ta có thể nhận thấy ở công nghệ này đó là sự phổ biến cả về phần cứng với nhiều loại bo mạch và “phụ kiện” đi kèm khác nhau với một giá thành phải chăng. Và còn gì tuyệt vời hơn như vậy đối với những người yêu công nghệ.

Giống như khi lập trình một hệ thống, chúng ta chẳng biết được nó sẽ còn bao nhiêu lỗi dù đã kiểm tra hàng ngàn lần đi nữa. Quá trình phát triển và hoàn thiện của một hệ thống luôn là chạy thử, test lỗi và khắc phục. Với đồ án này cũng vậy, chắc chắn rằng sẽ còn nhiều thiếu sót. Vậy nên em rất mong nhận được những đóng góp ý kiến từ quý Thầy Cô và những ai quan tâm đến đồ án này để đồ án ngày càng hoàn thiện hơn nữa.

Xin chân thành cảm ơn!

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI

1.1 Đặt vấn đề.

Ngày nay với sự phát triển mạnh mẽ của các ngành khoa học kỹ thuật, công nghệ mà trong đó là kỹ thuật tự động giám sát điều khiển thiết bị đóng vai trò quan trọng trong mọi lĩnh vực công nghiệp, nông nghiệp, cung cấp thông tin ... Do đó, là một sinh viên chuyên ngành Điện chúng ta phải biết nắm bắt và vận dụng nó một cách có hiệu quả nhằm góp phần vào sự phát triển nền kinh tế khoa học nước nhà.

Như chúng ta cũng đã biết nhu cầu cuộc sống con người ngày càng phát triển hiện đại gần như các thiết bị đều hoạt động độc lập với nhau, mỗi thiết bị có một quy trình sử dụng khác nhau tùy thuộc vào sự thiết lập, cài đặt của người sử dụng. Chúng chưa có một sự liên kết nào với nhau về mặt dữ liệu. Ở đây, các thiết bị điều khiển tự động được kết nối với nhau thành một hệ thống hoàn chỉnh có thể giao tiếp với nhau.

Diễn hình của một hệ thống điều khiển thiết bị từ xa thông qua màn hình LCD, các tín hiệu đèn báo và một số thiết bị đơn giản như: bóng đèn, quạt máy, cảm biến quang, cảm biến nhiệt độ, độ ẩm.... Nó hoạt động như một trang trại thông minh, nghĩa là các thiết bị này có thể giao tiếp với nhau về mặt dữ liệu thông qua một bộ đầu não trung tâm. Bộ đầu não trung tâm ở đây là một bộ xử lý đã được lập trình sẵn tất cả các chương trình điều khiển. Thông thường các hệ thống trang trại sử dụng theo phương pháp thủ công là chính sử dụng bằng tay chân con người, canh tác theo thời tiết, thời vụ một số thiệt hại về môi trường có thể xảy ra như nhiệt độ tăng đột ngột, độ ẩm cao mà chúng ta không thể kiểm soát kịp thời. Vì vậy để khắc phục và kiểm soát kịp thời qua đó tạo ra sản phẩm hiệu quả trên kinh tế thị trường đồng thời tiết kiệm được nguồn nhân công lao động đem lại hiệu quả cao về mặt kinh tế. Từ những yêu cầu thực tế, những đòi hỏi ngày càng cao của cuộc sống cùng

với sự phát triển mạnh mẽ về lĩnh vực điện tử nên em quyết định chọn đề tài “**MÔ HÌNH GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN TRẠI TRỒNG NẤM TỰ ĐỘNG**”.

1.2 Mục tiêu của đề tài.

- Tự động cập nhật các thông số từ các cảm biến báo về màn hình theo chương trình đã được lập trình sẵn.
- Căn cứ vào các thông số từ cảm biến để điều khiển các thiết bị cơ cấu chấp hành.
- Sử dụng vi điều khiển, cụ thể là bo Arduino.
- Giá thành hợp lí.

1.3 Đối tượng cây trồng.

1.3.1 Giới thiệu về nấm bào ngư.

Tên đối tượng cây trồng: Nấm bào ngư.

Giá trị lợi ích cho sức khỏe: Ngoài giá trị dinh dưỡng, nấm tươi còn có nhiều đặc tính của biệt dược, có khả năng phòng và chữa các bệnh như làm hạ huyết áp, chống béo phì, chữa bệnh đường ruột, tẩy máu xấu... và đặc biệt là đã có một số công trình nghiên cứu còn cho rằng nấm bào ngư còn có khả năng chống bệnh ung thư (hướng nghiên cứu này sẽ được tiếp tục làm sáng tỏ trong tương lai).

Một vài đặc điểm sinh trưởng:

- Nhiệt độ môi trường: $25^{\circ}\text{C} \div 31^{\circ}\text{C}$.
- Độ ẩm không khí: $70\% \div 95\%$.
- Ánh sáng: Ánh sáng khuếch tán (ánh sáng phòng – có thể đọc sách được).

Hình ảnh nấm bào ngư được trồng trong vườn:



Hình 1. 1 Nấm bào ngư

1.3.2 Quy trình trồng nấm bào ngư

+ Xử lý nguyên liệu trồng nấm:

Nấm bào ngư phát triển trong điều kiện không có ánh sáng và gió thổi vào, vì vậy nơi trồng nấm phải thông thoáng, không có ánh sáng hay gió. Nấm bào ngư phát triển nhanh ở điều kiện độ ẩm từ 60 - 65%, độ ẩm không khí 80 - 85%.

Trước khi trồng, cho rơm rạ, mùn cưa, tro trấu ngâm vào nước vôi pha nước loãng khoảng 15 - 20 phút rồi vớt ra để ráo nước.

Tiến hành ủ nguyên liệu trong 2 đợt. Đợt 1 ủ trong vòng từ 3 - 4 ngày, mỗi ngày đều tưới nước tạo độ ẩm cho rơm và xới đảo rơm cho đều. Sau đó dùng dao cắt rơm thành từng đoạn dài từ 7 - 10 cm rồi mang ủ đợt 2 trong vòng 2 - 3 ngày.

Sau khi đã ủ nguyên liệu qua 2 đợt thì tiến hành khử trùng rơm rạ, tro trấu hoặc mùn cưa trong hơi nước ở nhiệt độ 100 độ C trong vòng 3 - 4 tiếng để diệt mầm bệnh có trong nguyên liệu.



Hình 1. 2 Nấm bào ngư

+ Trồng nấm:

Phôi giống nấm bạn có thể tìm mua ở các cửa hàng bán đồ nông sản, cây giống.

Cho nguyên liệu trồng nấm chia đều vào bịch bóng. Dùng tay gấp 2 đáy túi nilon lại cho vuông góc, tiến hành cho lớp rơm rạ đầu tiên vào đáy túi rồi đè nén rơm rạ sao cho thật chặt xuống đáy túi nilon, lớp rơm dày khoảng 5cm.

Sau đó tiến hành rải phôi nấm giống vào xung quanh thành túi nilon. Chú ý ép sát phôi nấm ra phía ngoài thành túi.

Tiếp tục cho lớp rơm thứ 2 lên rồi rải tiếp phôi nấm sát phía ngoài thành túi như vậy. Chú ý đến lớp rơm trên cùng thì phải rắc phôi nấm đều trên mặt rơm, trừ

một vùng tròn nhỏ để nhét miếng bông gòn vào trên miệng túi và dùng dây thun cột chặt nút bông với miệng túi nylon lại.

Mỗi tầng rơm cho vào túi nylon dày khoảng 5 - 7cm và mỗi túi nylon sẽ làm được 4 tầng nấm. Mỗi túi nylon sẽ cấy khoảng 50g giống nấm.



Hình 1. 3 Nấm bào ngư

+ Chăm sóc:

Sau khi trồng nấm xong thì tiến hành đưa bịch nấm vào phòng ươm. Phòng ươm phải thoáng mát, không có ánh sáng, nếu có ánh sáng mạnh chiếu vào sẽ làm ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng và chất lượng nấm.

Kê các bịch nấm lên các kệ đỡ hay giàn giá trong vòng 20 - 25 ngày. Mỗi bịch nấm cách nhau 2 - 3cm để tạo độ thông thoáng cho nấm sinh trưởng.

Sau 25 ngày ươm nấm thì tiến hành kiểm tra bịch nấm, khi ở đáy bịch nấm có màu trắng lan tỏa thì đó là hiện tượng nấm giống đang bắt đầu sinh trưởng. Lúc

này tiến hành bỏ nút bông gòn ở miệng túi ra rồi dùng tay nén không khí trong bịch ra ngoài, sau đó dùng dây thun buộc chặt miệng túi lại.

Tiến hành rạch mỗi bịch nấm khoảng 6 - 8 vết rạch (vết rạch dài từ 3 - 4 cm và rạch so le xung quanh bịch nấm). Khi bịch nấm rạch được 4 - 6 ngày thì nấm sẽ bắt đầu mọc. Không nên rạch sát đáy hoặc sát miệng bịch nấm.

Mỗi ngày tưới nước phun sương từ 4 - 6 lần cho bịch nấm.



Hình 1. 4 Nấm bào ngư

+ Thu hoạch:

Khi tai nấm có đường kính từ 3 - 5cm là có thể thu hoạch. Hái cả cụm nấm vặn cho sát gốc, nếu để gốc lại thì sẽ rất dễ gây nhiễm bệnh cho bịch nấm.

Sau khi hái nấm, không nên tưới nước ngay vào bịch nấm mà phải đợi vài tiếng sau mới tưới vì nếu tưới ngay lúc vừa hái nấm xong thì sẽ dễ khiến các phôi nấm trong bịch nấm sẽ dễ chết thối.

Sau khi thu hoạch nấm đợt 1 thì ngừng tưới nước khoảng 5 - 7 ngày cho nấm mọc ra tán mới. Khi bịch nấm hết đợt ra nấm thì ngừng tưới nước vào bịch nấm, chỉ tưới nước lên nền và xung quanh để phòng tạo ẩm mỗi

ngày. Sau 3 - 4 ngày mới bắt đầu tưới phun sương vào các bịch nấm để tạo ẩm và kích thích nấm kết nụ tiếp.

1.4 Phương pháp nghiên cứu.

Phương pháp tham khảo tài liệu: Bằng cách thu thập thông tin từ sách, tạp chí về điện tử và truy cập từ mạng Internet.

Phương pháp quan sát: Khảo sát một số mạch điện tử thực tế đang có trên thị trường và tham khảo thêm một số dạng mạch từ mạng Internet.

Phương pháp thực nghiệm: Từ những ý tưởng và kiến thức vốn có của em kết hợp với sự hướng dẫn của giảng viên, em đã lắp ráp thử nghiệm nhiều dạng mạch khác nhau để từ đó chọn ra phương án tối ưu.

1.5 Giới hạn đề tài.

- Thiết kế hệ thống và mô hình cho cây nấm bào ngư.
- Sử dụng bo Arduino Mega 2560 R3.

1.6 Kết cấu của đề tài.

Đề tài gồm 4 chương:

Chương 1: Tổng quan về đề tài.

Chương 2: Cơ sở lý thuyết.

Chương 3: Thiết kế và thi công mô hình.

Chương 4: Kết luận và hướng phát triển đề tài.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 Arduino.

2.1.1 Giới thiệu về Arduino.

Arduino là một board mạch vi xử lý, nhằm xây dựng các ứng dụng tương tác với nhau hoặc với môi trường được thuận lợi hơn. Một mạch Arduino bao gồm một vi điều khiển AVR với nhiều linh kiện bổ sung giúp dễ dàng lập trình và có thể mở rộng với các mạch khác. Một khía cạnh quan trọng của Arduino là các kết nối tiêu chuẩn của nó, cho phép người dùng kết nối với CPU của board với các module thêm vào có thể dễ dàng chuyển đổi, được gọi là shield.



Hình 2. 1 Logo Arduino.

Môi trường phát triển tích hợp (IDE) của Arduino là một ứng dụng cross-platform (nền tảng) được viết bằng Java, và từ IDE này sẽ được sử dụng cho Ngôn ngữ lập trình xử lý (Processing programming language) và project Wiring. Nó được thiết kế để dành cho những người mới tập làm quen với lĩnh vực phát triển phần mềm. Một chương trình hoặc code viết cho Arduino được gọi là một Sketch.

Các chương trình Arduino được viết bằng C hoặc C++. Arduino IDE đi kèm với một thư viện phần mềm được gọi là "Wiring", từ project Wiring gốc, có thể giúp các thao tác input/output được dễ dàng hơn.

2.1.2 Lịch sử ra đời.

Mới đầu Arduino được tạo ra để giải quyết bài toán: Làm thế nào để sinh viên có thể tạo ra được một thiết bị điện tử một cách nhanh chóng.

Vào năm 2002, Banzi, một giáo sư phần mềm đã được đưa về IDII (Viện Thiết Kế Vật Lý Ivrea, Italia) để thúc đẩy một lĩnh vực còn non trẻ gọi là “máy tính vật lý” với một ngân sách hạn hẹp, thời gian hạn chế và các công cụ rất ít.

Giống như nhiều đồng nghiệp của mình, Banzi dựa vào Stamp BASIC, một vi điều khiển được tạo ra bởi công ty California Parallax mà các kỹ sư đã sử dụng trong khoảng một thập kỷ. Nhưng với Stamp BASIC có hai vấn đề mà Banzi phát hiện ra: nó không có đủ khả năng xử lý cho một số dự án của sinh viên, và nó có giá khoảng 100 USD khá cao so với sinh viên. Ông cũng cần một cái gì đó mà có thể chạy trên các máy tính Macintosh, thứ phổ biến với các sinh viên IDII.

Mẫu thử nghiệm ban đầu, được thực hiện vào năm 2005, là một thiết kế đơn giản, và chưa được gọi là Arduino. Massimo Banzi sử dụng cái tên Arduino vào một năm sau đó.


Để làm bo Arduino, nhóm đã đặt ra một giá cụ thể để Arduino trở nên “thân thiện” với sinh viên và mục tiêu của họ là 30\$. “Nó phải tương đương với một bữa ăn Pizza ở ngoài” Banzi nói.

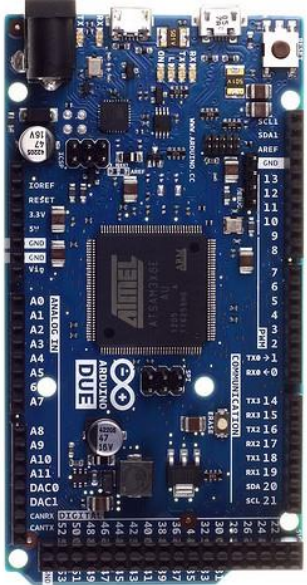

Với mức giá 30\$ cho một bo Arduino có khoảng 20 ngõ I/O có thể tương tác và điều khiển chừng ấy thiết bị, tính chất nguồn mở từ phần cứng tới phần mềm, giao diện lập trình cực kỳ dễ sử dụng, với một ngôn ngữ lập trình có thể học một cách nhanh chóng ngay cả với người ít am hiểu về điện tử và lập trình. Arduino đã thực sự gây sóng gió trên thị trường người dùng DIY (Do It Yourself) trên toàn thế giới trong vài năm gần đây.

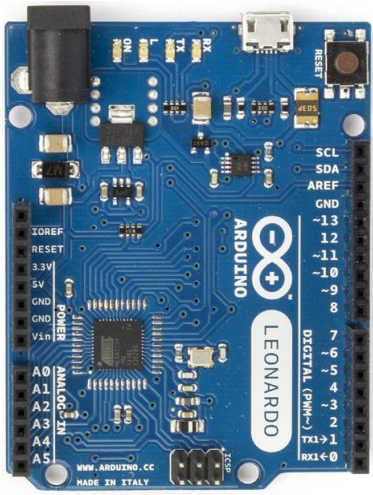
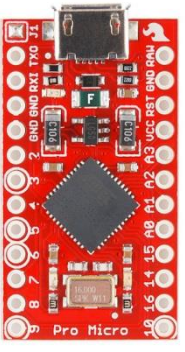
Về cái tên Arduino, đây là tên được đặt theo tên của quán rượu Bar di Re Arduino, nơi mà Bazi và các cộng sự thường lui tới trong quá trình làm nên bo mạch này. Đây là một điều thật sự thú vị và bất ngờ.

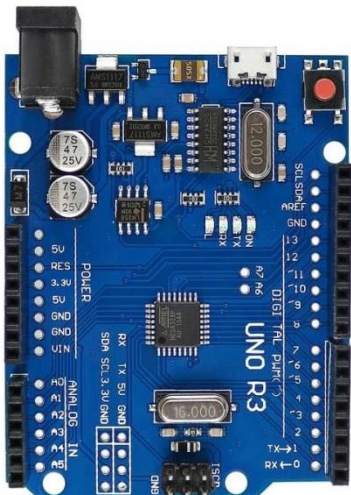
2.1.3 Một số loại Arduino trên thị trường.

Bảng 2.1 Một số loại Arduino trên thị trường.

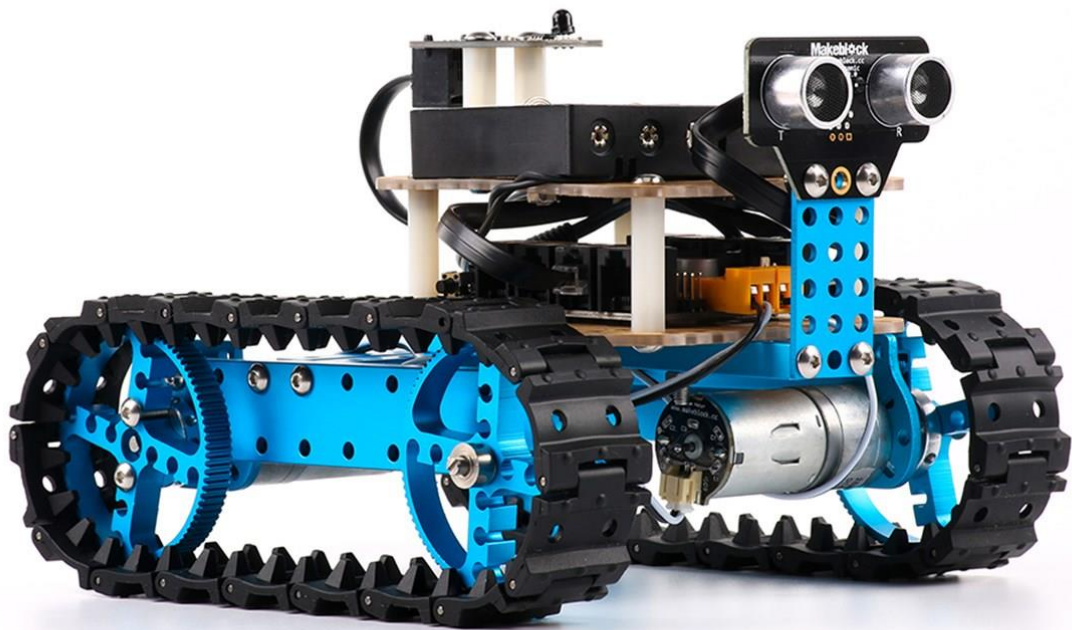
STT	Tên bo Arduino	Thông số kỹ thuật	Hình dáng
1	Mega 2560 R3	Vi điều khiển: ATmega2560 Điện áp hoạt động: 5V Điện áp ngõ vào DC: 7-12V Số chân Digital: 54 (15 chân PWM) Số chân Analog: 16 Bộ nhớ Flash: 256 KB, 8KB sử dụng cho Bootloader SRAM: 8 KB EEPROM: 4 KB Xung clock: 16 MHz	

2	Due	<p>Vi điều khiển: AT91SAM3X8E</p> <p>Điện áp hoạt động: 3.3V</p> <p>Điện áp cung cấp: 7-12V</p> <p>Số chân Digital: 54</p> <p>Số chân ngõ vào Analog: 12</p> <p>Số chân ngõ ra Analog: 2 (DAC)</p> <p>Tổng dòng ngõ ra trên các chân I/O: 130mA</p> <p>Bộ nhớ Flash: 512KB</p> <p>SRAM: 96KB</p> <p>Xung clock: 84MHz</p> <p>Kích thước: 101.5 x 53.5 mm</p> <p>Khối lượng: 36g</p>	
3	Uno R3	<p>Chip sử dụng: ATmega328</p> <p>Điện áp hoạt động: 5V</p> <p>Điện áp cung cấp: 7-12V</p> <p>Điện áp vào: 6-20V</p> <p>Digital I/O Pins 14 (of which 6 provide PWM output)</p> <p>Analog Input Pins: 6</p> <p>DC Current per I/O Pin: 40 mA</p> <p>DC Current for 3.3V Pin 50 mA</p> <p>Flash Memory 32 KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by</p>	

		bootloader SRAM 2 KB (ATmega328) EEPROM 1 KB (ATmega328) Clock Speed: 16 MHz	
4	Leonardo	Vi điều khiển: ATmega32u4 Điện áp hoạt động: 5V Điện thế ngõ vào DC: 7-12V Số chân Digital: 20 Số kênh PWM: 7 Số kênh vào Analog: 12 Bộ nhớ Flash: 32 KB (ATmega32u4), 4KB sử dụng cho Bootloader. SRAM: 2.5 KB (ATmega32u4) EEPROM: 1 KB (ATmega32u4) Xung lock: 16 MHz	 A blue Arduino Leonardo microcontroller board. It features a USB Type-B port at the top, a reset button, and various digital and analog pins along the edges. The board is populated with several integrated circuits, including the ATmega32u4 microcontroller, and has the Arduino logo and 'LEONARDO' branding.
5	Pro Micro	Sử dụng chip Atmega32U4 Điện áp cung cấp: 6V ~ 12V DC (chân Raw) Điện áp hoạt động: 5V Hỗ trợ từ Arduino IDE V1.0.1 trở lên Tích hợp cổng USB Micro trên board Tần số hoạt động: 16MHz Chống cấp ngược điện áp	 A red Pro Micro microcontroller board. It is a compact board with a USB Type-C port at the top. The board is populated with the ATmega32U4 microcontroller and other components. It has a high pin density along the edges, with pins labeled for digital and analog connections.

		<p>Có Led hiển thị nguồn và báo tình trạng</p> <p>Kích thước: 33 x 18 x 6mm</p>	
6	Uno R3 (SMD)	<p>Chip điều khiển chính: ATmega328</p> <p>Nguồn nuôi mạch: 5V</p> <p>Nguồn ngoài: Khuyến dùng 7-9V</p> <p>Số chân Digital: 14 (hỗ trợ 6 chân PWM)</p> <p>Số chân Analog: 6</p> <p>Dòng ra trên chân digital: tối đa 40 mA</p> <p>Dòng ra trên chân 5V: 500 mA</p> <p>Dòng ra trên chân 3.3V: 50 mA</p> <p>Dung lượng bộ nhớ Flash: 32 KB (ATmega328)</p> <p>SRAM: 2 KB (ATmega328)</p> <p>EEPROM: 1 KB (ATmega328)</p> <p>Tốc độ: 16 MHz</p>	

2.1.4 Một vài ứng dụng của Arduino.



Hình 2. 2 Xe tự hành sử dụng Arduino.



Hình 2. 3 Máy in 3D

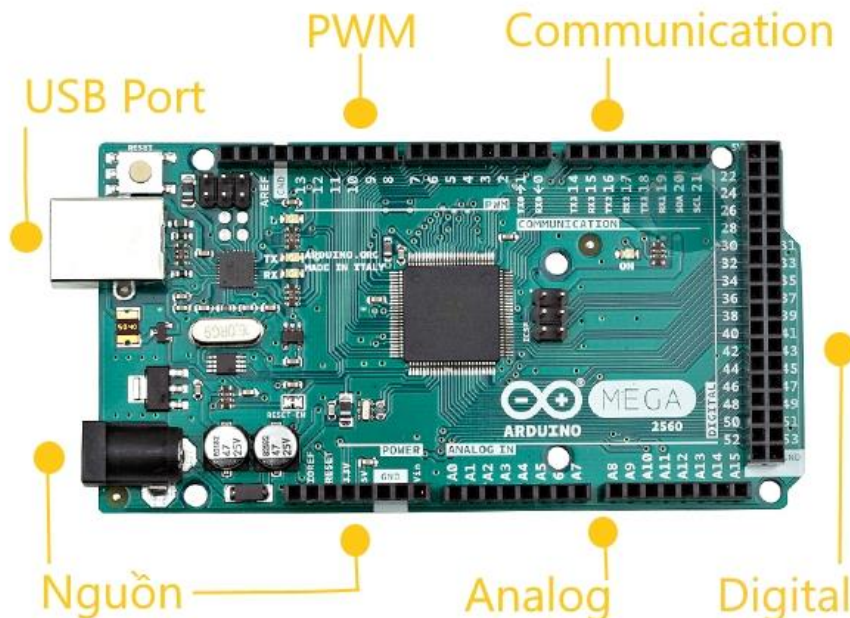


Hình 2. 4 Drone

2.2 Arduino Mega 2560 R3.

Arduino là một board mạch vi xử lý, nhằm xây dựng các ứng dụng tương tác với nhau hoặc với môi trường được thuận lợi hơn. Một mạch Arduino bao gồm một vi điều khiển AVR với nhiều linh kiện bổ sung giúp dễ dàng lập trình và có thể mở rộng với các mạch khác.

Arduino Mega 2560 là phiên bản nâng cấp của Arduino Mega hay còn gọi là Arduino Mega 1280. Sự khác biệt lớn nhất với Arduino Mega 1280 chính là chip nhân. Ở Arduino Mega 1280 sử dụng chip ATmega1280 với flash memory 128KB, SRAM 8KB và EEPROM 4 KB. Còn đây là Arduino Mega 2560 phiên bản hiện đang được sử dụng rộng rãi và ứng dụng nhiều hơn. Với chip ATmega2560 có bộ nhớ flash memory 256 KB, 8KB cho bộ nhớ SRAM, 4 KB cho bộ nhớ EEPROM. Giúp cho người dùng thêm khả năng viết những chương trình phức tạp và điều khiển các thiết bị lớn hơn như máy in 3D, điều khiển robot.



Hình 2. 5 Bo mạch Arduino Mega 2560 R3.

2.3 Cảm biến ánh sáng photodiode.

Cảm biến ánh sáng photodiode sử dụng photodiode thay vì quang trở để cảm biến ánh sáng nên cho độ chính xác và ổn định cao, cảm biến có opamp tích hợp cho cả hai ngõ ra tín hiệu là digital và analog.

Mạch hoạt động với nguồn từ 3.3 Vdc đến 5 Vdc.

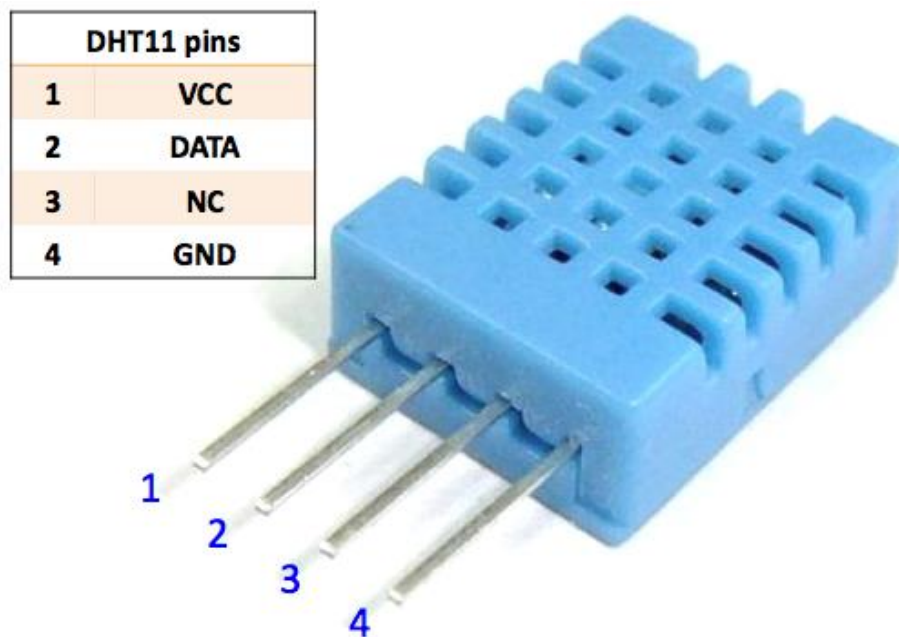


Hình 2. 6 Cảm biến ánh sáng photodiode.

2.4 Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm không khí DHT11.

2.4.1 Giới thiệu về cảm biến DHT11.

DHT11 là một cảm biến nhiệt độ và độ ẩm. Nó ra đời sau và được sử dụng thay thế cho dòng SHT1x ở những nơi không cần độ chính xác cao về nhiệt độ và độ ẩm.



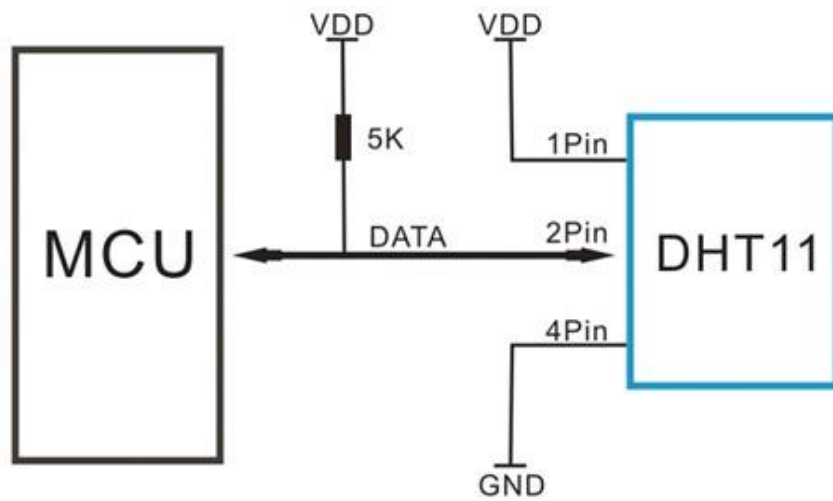
Hình 2. 7 Hình dáng của cảm biến DHT11.

DHT11 có cấu tạo 4 chân như hình 2.3. Nó sử dụng giao tiếp số theo chuẩn 1 dây.

Thông số kỹ thuật:

- Đo độ ẩm: 20%-95%.
- Nhiệt độ: 0-50°C.
- Sai số độ ẩm: $\pm 5\%$.
- Sai số nhiệt độ: $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

2.4.2 Nguyên lý hoạt động.

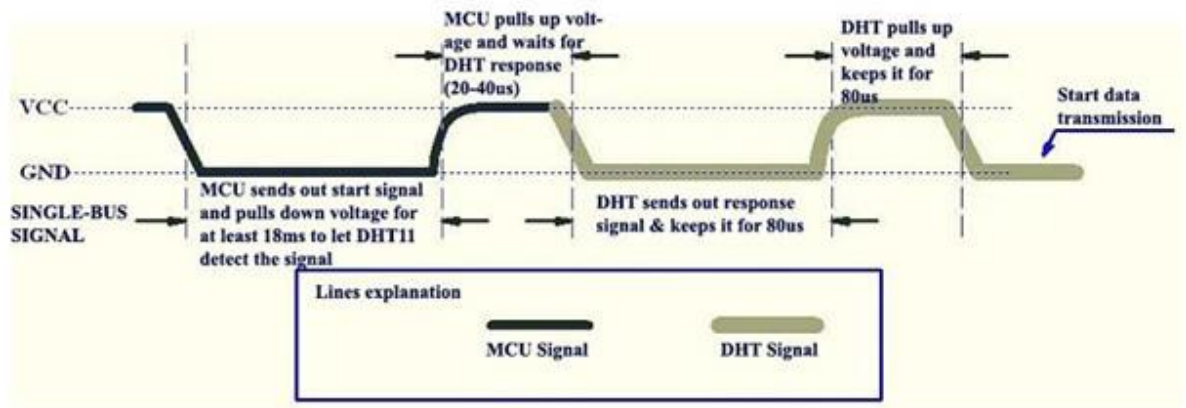


Hình 2. 8 Sơ đồ kết nối của cảm biến DHT11 với Vi xử lý.

Để có thể giao tiếp với DHT11 theo chuẩn 1 chân vi xử lý thực hiện theo 2 bước:

- Gửi tín hiệu muốn đo (Start) tới DHT11, sau đó DHT11 xác nhận lại.
- Khi đã giao tiếp được với DHT11, Cảm biến sẽ gửi lại 5 byte dữ liệu và nhiệt độ đo được.

- **Bước 1: Gửi tín hiệu Start.**



Hình 2. 9 Giải đồ tín hiệu giao tiếp cảm biến DHT11.

+ MCU thiết lập chân DATA là Output, kéo chân DATA xuống 0 trong khoảng thời gian $>18\text{ms}$. Trong Code mình để 25ms . Khi đó DHT11 sẽ hiểu MCU muốn đo giá trị nhiệt độ và độ ẩm.

+ MCU đưa chân DATA lên 1, sau đó thiết lập lại là chân đầu vào.

Sau khoảng $20\text{-}40\mu\text{s}$, DHT11 sẽ kéo chân DATA xuống thấp. Nếu $>40\mu\text{s}$ mà chân DATA không được kéo xuống thấp nghĩa là không giao tiếp được với DHT11.

+ Chân DATA sẽ ở mức thấp $80\mu\text{s}$ sau đó nó được DHT11 kéo lên cao trong $80\mu\text{s}$. Bằng việc giám sát chân DATA, MCU có thể biết được có giao tiếp được với DHT11 không. Nếu tín hiệu đo được DHT11 lên cao, khi đó hoàn thiện quá trình giao tiếp của MCU với DHT.

- **Bước 2: đọc giá trị trên DHT11.**

DHT11 sẽ trả giá trị nhiệt độ và độ ẩm về dưới dạng 5 byte. Trong đó:

- Byte 1: giá trị phần nguyên của độ ẩm (RH%)
- Byte 2: giá trị phần thập phân của độ ẩm (RH%)

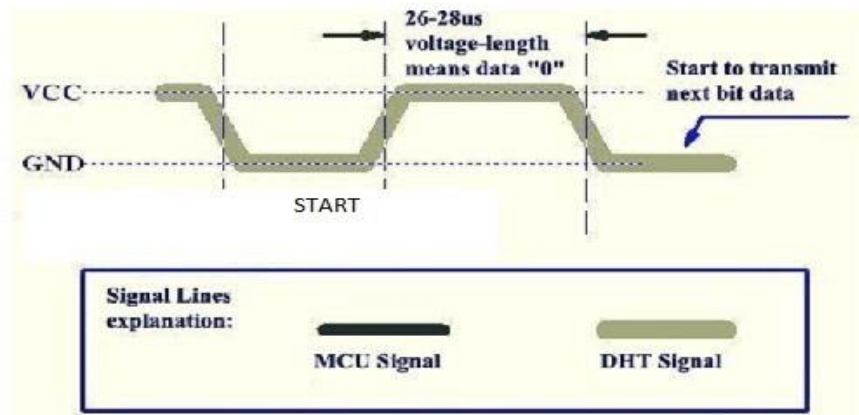
- Byte 3: giá trị phần nguyên của nhiệt độ (TC)
- Byte 4 : giá trị phần thập phân của nhiệt độ (TC)
- Byte 5 : kiểm tra tổng.

Nếu Byte 5 = (8 bit) (Byte1 +Byte2 +Byte3 + Byte4) thì giá trị độ ẩm và nhiệt độ là chính xác, nếu sai thì kết quả đo không có nghĩa.

+ Đọc dữ liệu:

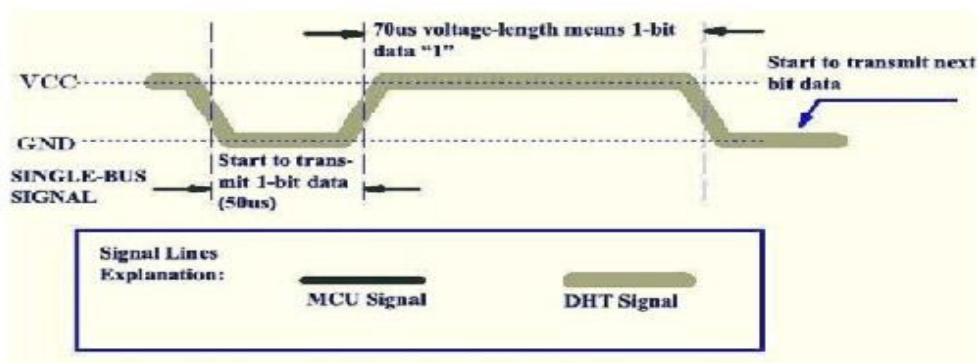
Sau khi giao tiếp được với DHT11, DHT11 sẽ gửi liên tiếp 40 bit 0 hoặc 1 về MCU, tương ứng chia thành 5 byte kết quả của Nhiệt độ và độ ẩm.

- Bit 0:



Hình 2. 10 Bit 0.

- Bit 1:



Hình 2. 11 Bit 1.

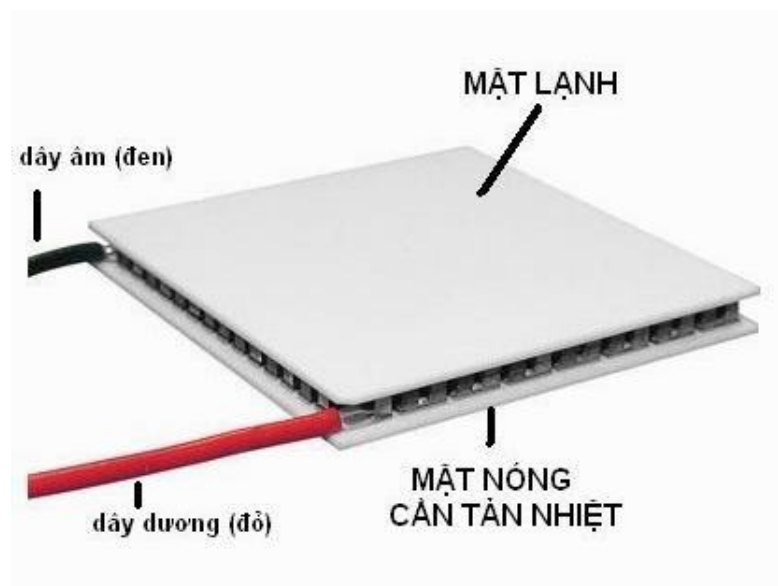
Sau khi tín hiệu được đưa về 0, ta đợi chân DATA của MCU được DHT11 kéo lên 1. Nếu chân DATA là 1 trong khoảng 26-28us thì là 0, còn nếu tồn tại 70us là 1. Do đó trong lập trình ta bắt sườn lên của chân DATA, sau đó delay 50us. Nếu giá trị đo được là 0 thì ta đọc được bit 0, nếu giá trị đo được là 1 thì giá trị đo được là 1.

Cứ như thế ta đọc các bit tiếp theo.

2.5 Module làm lạnh.

Tấm bán dẫn siêu công nghệ còn gọi là sò nóng - lạnh hay chip peltier là cấu kiện bán dẫn có tính chất làm lạnh một mặt mặt còn lại được làm nóng. Nói rõ hơn là miếng bán dẫn nhỏ, nhẹ và công suất mạnh (50W) này giúp hút nhiệt mặt có chữ kí hiệu phía trên và thải qua bề mặt bên kia. Vì vậy, lượng nhiệt năng ở bề mặt bên kia sẽ bằng tổng nhiệt năng hút từ bề mặt có chữ và lượng nhiệt năng chuyển từ điện năng mà ta đặt vào hai đầu dây của miếng bán dẫn này.

Do đó trong ứng dụng làm lạnh thì ta tản nhiệt tốt cho mặt nóng càng tốt thì mặt bên kia sẽ càng lạnh, có thể xuống âm độ luôn và đóng tuyết. Nếu đặt vào hai đầu dây một điện áp lớn khiến bề mặt bên kia rất nóng mà không có tản nhiệt đủ thì miếng bán dẫn này (Peltier) sẽ bị hỏng do quá nhiệt.



Hình 2. 12 Sò nóng – lạnh.

2.6 Màn hình LCD.

- Ưu điểm: hiển thị dễ dàng, có thể linh động hơn trong việc hiển thị, kết nối đơn giản mạch điện không phức tạp ...
- Nhược điểm: không thu hút được sự chú ý bằng led 7 thanh, giá thành cao ...

2.6.1 Hình dáng và cấu tạo.

Có rất nhiều loại LCD được sử dụng trong nhiều ứng dụng của vi điều khiển. LCD có rất nhiều ưu điểm so với các dạng hiển thị khác: nó có khả năng hiển thị kí tự đa dạng, trực quan (chữ, số, kí tự đồ họa) dễ dàng đưa vào mạch ứng dụng theo nhiều giao thức giao tiếp khác nhau, tốn ít tài nguyên hệ thống.

Có rất nhiều loại LCD với nhiều hình dáng và kích thước khác nhau.



Hình 2. 13 Hình dáng của loại LCD 20x04.

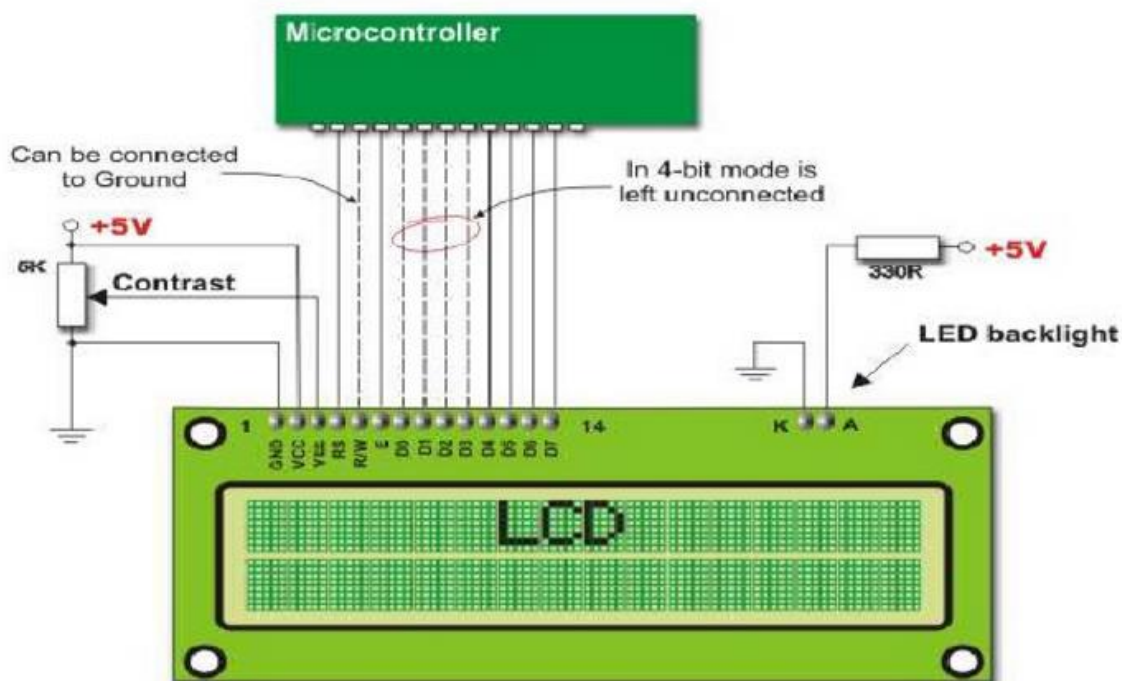
Khi sản xuất LCD, nhà sản xuất đã tích hợp chip điều khiển (HD44780) bên trong lớp vỏ và chỉ đưa các chân giao tiếp cần thiết.

2.6.2 Chức năng các chân.

Chân	Ký hiệu	Mô tả
1	V _{SS}	Chân nối đất cho LCD, khi thiết kế mạch ta nối chân này với GND của mạch điều khiển.
2	VDD	Chân cấp nguồn cho LCD, khi thiết kế mạch ta nối chân này với VCC=5V của mạch điều khiển.
3	VEE	Điều chỉnh độ tương phản của LCD.
4	RS	Chân chọn thanh ghi (Register select). Nối chân RS với logic “0” (GND) hoặc logic “1” (VCC) để chọn thanh ghi. + Logic “0”: Bus DB0-DB7 sẽ nối với thanh ghi lệnh IR của LCD (ở chế độ “ghi” - write) hoặc nối với bộ đếm địa chỉ của LCD (ở chế độ “đọc” - read). + Logic “1”: Bus DB0-DB7 sẽ nối với thanh ghi dữ liệu DR bên trong LCD.
5	R/W	Chân chọn chế độ đọc/ghi (Read/Write). Nối chân R/W với logic “0” để LCD hoạt động ở chế độ ghi, hoặc nối với logic “1” để LCD ở chế độ đọc.
6	E	Chân cho phép (Enable). Sau khi các tín hiệu được đặt lên bus DB0-DB7, các lệnh chỉ được chấp nhận khi có 1 xung cho phép của chân E. + Ở chế độ ghi: Dữ liệu ở bus sẽ được LCD chuyển vào(chấp nhận) thanh ghi bên trong nó khi phát hiện một xung (high-to-low transition) của tín hiệu chân E. + Ở chế độ đọc: Dữ liệu sẽ được LCD xuất ra DB0-DB7 khi phát hiện cạnh lên (low-to-high transition) ở chân E và được LCD giữ ở bus đến khi nào chân E xuống mức thấp.

7 - 14	DB0 - DB7	Tám đường của bus dữ liệu dùng để trao đổi thông tin với MPU. Có 2 chế độ sử dụng 8 đường bus này : + Chế độ 8 bit : Dữ liệu được truyền trên cả 8 đường, với bit MSB là bit DB7. + Chế độ 4 bit : Dữ liệu được truyền trên 4 đường từ DB4 tới DB7, bit MSB là DB7.
15	-	Nguồn dương cho đèn nền
16	-	GND cho đèn nền

2.6.3 Sơ đồ kết nối LCD và MCU.



Hình 2. 14 Sơ đồ kết nối chân của LCD với MCU.

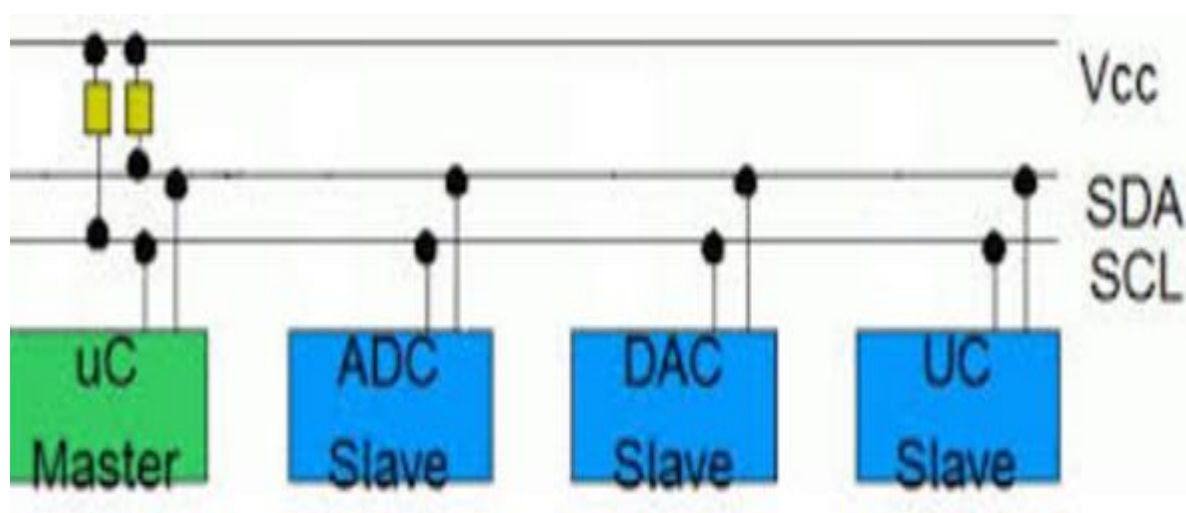
2.7 Giao tiếp I2C.

I2C là viết tắt của từ tiếng Anh “Inter-Integrated Circuit”, là một loại bus nối tiếp được phát triển bởi hãng sản xuất linh kiện điện tử Philips.

Ban đầu, loại bus này chỉ được dùng trong các linh kiện điện tử của Philips. Sau đó, do tính ưu việt và đơn giản của nó, I2C đã được chuẩn hóa và được dùng rộng rãi trong các mô đun truyền thông nối tiếp của vi mạch tích hợp ngày nay.

2.7.1 Đặc điểm của giao tiếp I2C.

Một giao tiếp I2C gồm có 2 dây: Serial Data (SDA) và Serial Clock (SCL). SDA là đường truyền dữ liệu 2 hướng, còn SCL là đường truyền xung đồng hồ và chỉ theo một hướng.



Hình 2. 15 Sơ đồ giao tiếp I2C

Mỗi dây SDA hay SCL đều được nối với điện áp dương của nguồn cấp thông qua một điện trở kéo lên. Sự cần thiết của các điện trở kéo này là vì chân giao tiếp I2C của các thiết bị ngoại vi thường là dạng cực máng để hở. Giá trị của các điện trở này khác nhau tùy vào từng thiết bị và chuẩn giao tiếp, thường dao động trong khoảng $1\text{ k}\Omega$ đến $4.7\text{ k}\Omega$.

2.7.2 Truyền nhận dữ liệu Master – Slave.

Một bus I2C có thể hoạt động ở nhiều chế độ khác nhau:

- Một chủ một tứ.
- Một chủ nhiều tứ.
- Nhiều chủ nhiều tứ.

2.8 Module tạo độ ẩm.

Với nguyên lý sử dụng sóng siêu âm để làm bay hơi nước. Nếu ta cung cấp cho nó cùng một điện áp nhưng trái dấu nhau luân phiên theo một chu kỳ nào đó. Dao động này làm tấm màng phía trên dao động theo (người ta dùng thêm màng này để tăng diện tích tiếp xúc với nước đồng thời ngăn nước rơi xuống bên dưới)

Các phân tử nước sẽ cố bắt kịp dao động của tấm màng nhưng không thể do quán tính và khối lượng riêng của nước tương đối lớn. Do sóng nước bị trễ pha so với sóng của màng dao động, tạo ra các vùng áp suất thấp giữa các sóng này gọi là lỗ trống. Các lỗ trống này chứa rất nhiều năng lượng và phát nổ ở gần bề mặt nước tạo ra đỉnh sóng nhấp nhô ở bề mặt, đồng thời ở đỉnh của sóng, các giọt nước nhỏ được cung cấp năng lượng từ các lỗ trống khi phát nổ có đủ năng lượng để thoát khỏi bề mặt nước và bắn vào không khí ở dạng sương. Kích thước những hạt sương rất nhỏ, chỉ cỡ 1 micro mét.



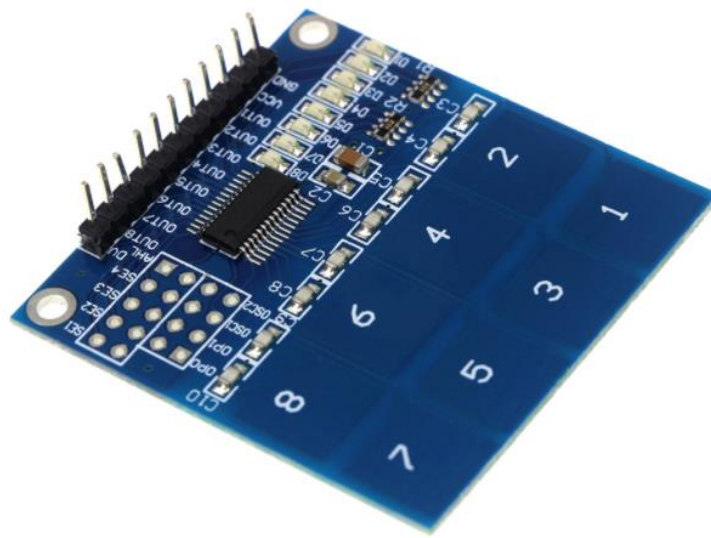
Hình 2. 16 Module tạo hơi sương từ nước.

2.9 Bàn phím cảm ứng.

Bàn phím cảm ứng 8 chạm điện dung TTP226 được sử dụng để làm bàn phím, công tắc cảm ứng điện dung, công tắc ấn,..., với khả năng có thể nhận biết điện dung từ tay người qua 8 vị trí cảm ứng với độ nhạy cao, bàn phím phù hợp với các ứng dụng cần độ bền, tạo sự độc đáo và chuyên nghiệp trong các ứng dụng điều khiển cảm ứng.

Nếu có thao tác chạm vào các vị trí cảm ứng, sẽ có tín hiệu xuất ra tại các chân OUT tương ứng và đèn Led sẽ sáng.

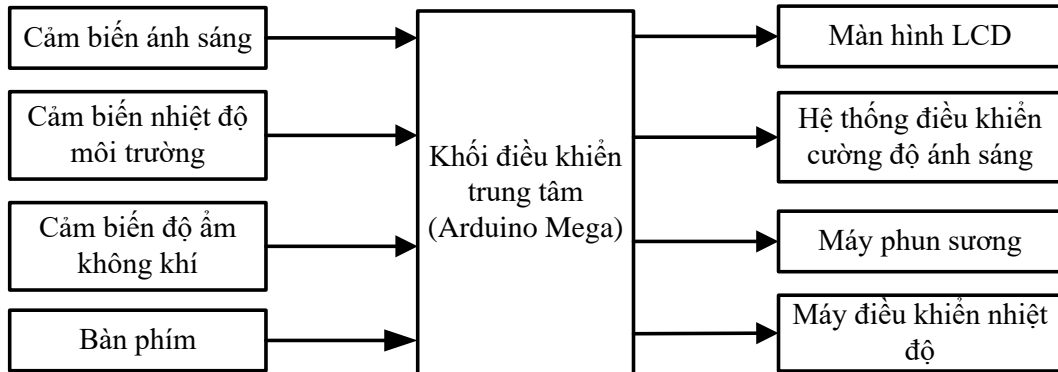
Điện áp làm việc từ 2.4 Vdc đến 5.5 Vdc.



Hình 2. 17 Module tạo hơi sương từ nước

CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG MÔ HÌNH THỰC NGHIỆM

3.1 Thiết kế sơ đồ khối.



Hình 3. 1 Sơ đồ khối hệ thống

- Khối cảm biến: Gồm các cảm biến ánh sáng, nhiệt độ và độ ẩm. Có chức năng chuyển đổi các đại lượng vật lý thành tín hiệu số, cung cấp dữ liệu đầu vào cho khối điều khiển trung tâm.
- Khối bàn phím: Cung cấp cách thức cho người dùng thao tác với hệ thống.
- Khối điều khiển trung tâm: Xử lý các tín hiệu đầu vào, đầu ra, ...
- Khối hiển thị: Hiển thị các thông tin mà người dùng cần quan tâm.
- Khối thực thi: Điều khiển các thiết bị ngoại vi.

3.2 Tính toán thiết kế.

3.2.1 Thiết kế từng khối cụ thể

- Khối cảm biến: Mạch sử dụng cảm biến DTH11, cảm biến ánh sáng photodiod (đã được trình bày ở chương 2).
- Khối phím nhấn: (đã được trình bày ở chương 2).
- Khối nguồn: mạch sử dụng nguồn tổ ong 24V-10A.
- Khối điều khiển trung tâm: Mạch sử dụng Arduino Mega 2560 R3 (đã được trình bày ở chương 2).
- Khối hiển thị: Mạch dùng LCD 20x04 (đã được trình bày ở chương 2) để hiển thị các thông tin.
- Khối thực thi: Gồm nhiều các thiết bị ngoại vi khác nhau được điều khiển bởi Arduino như các module điều khiển nhiệt độ, độ ẩm không khí, ánh sáng, ...

3.2.2 Tổng quan về các chức năng của hệ thống

Hệ thống giám sát các thông số môi trường trong trại trồng nấm, từ đó điều khiển các cơ cấu chấp hành để duy trì được môi trường thuận lợi nhất cho cây trồng sinh trưởng và phát triển, giảm thiểu tối đa các tác động của môi trường bên ngoài đến cây trồng.

Các thông số giám sát:

- Nhiệt độ môi trường.
- Độ ẩm không khí.
- Cường độ ánh sáng.

Các chế độ hoạt động: Tự động, điều khiển và dừng khẩn cấp.

a. Chế độ tự động:

Hệ thống giám sát các thông số môi trường và tự động điều khiển các cơ cấu chấp hành. Sao cho các thông số đó luôn ở trong ngưỡng cho phép.

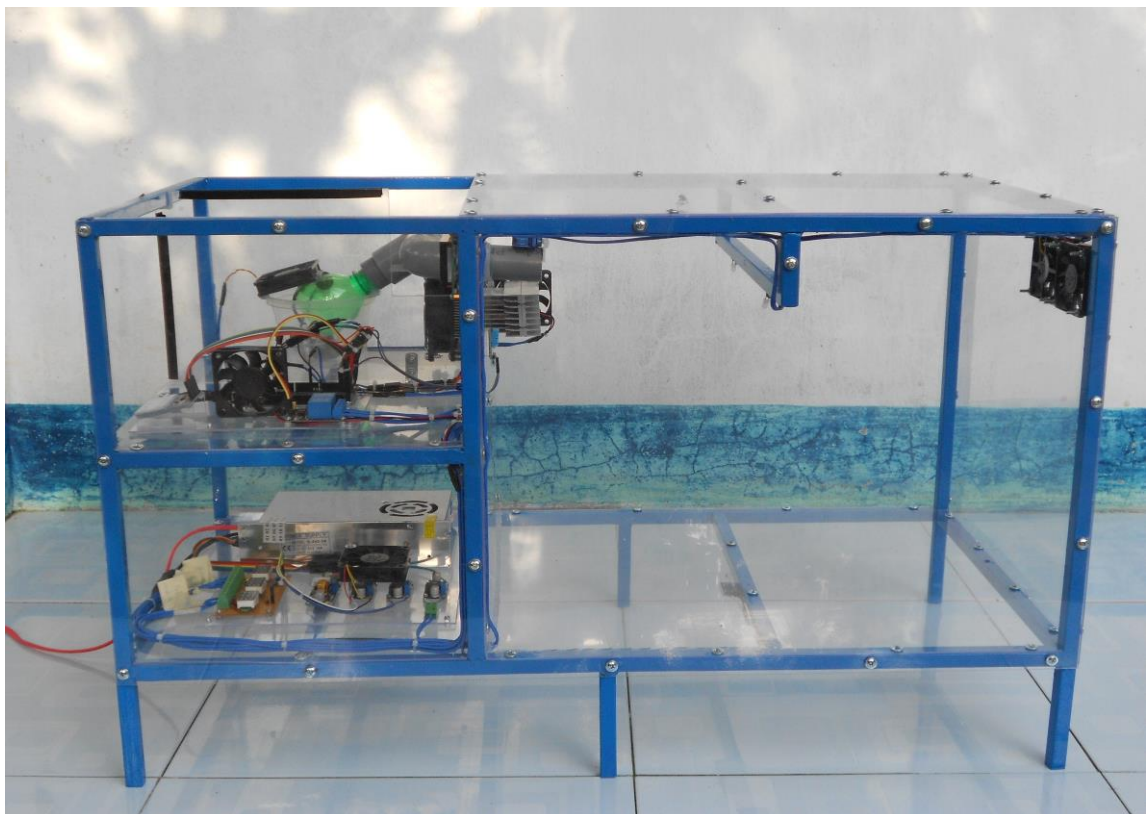
b. Chế độ điều khiển:

Thông qua bàn phím và màn hình, người dùng có thể theo dõi các thông số môi trường và điều khiển các cơ cấu chấp hành theo mong muốn.

c. Chế độ dừng khẩn cấp:

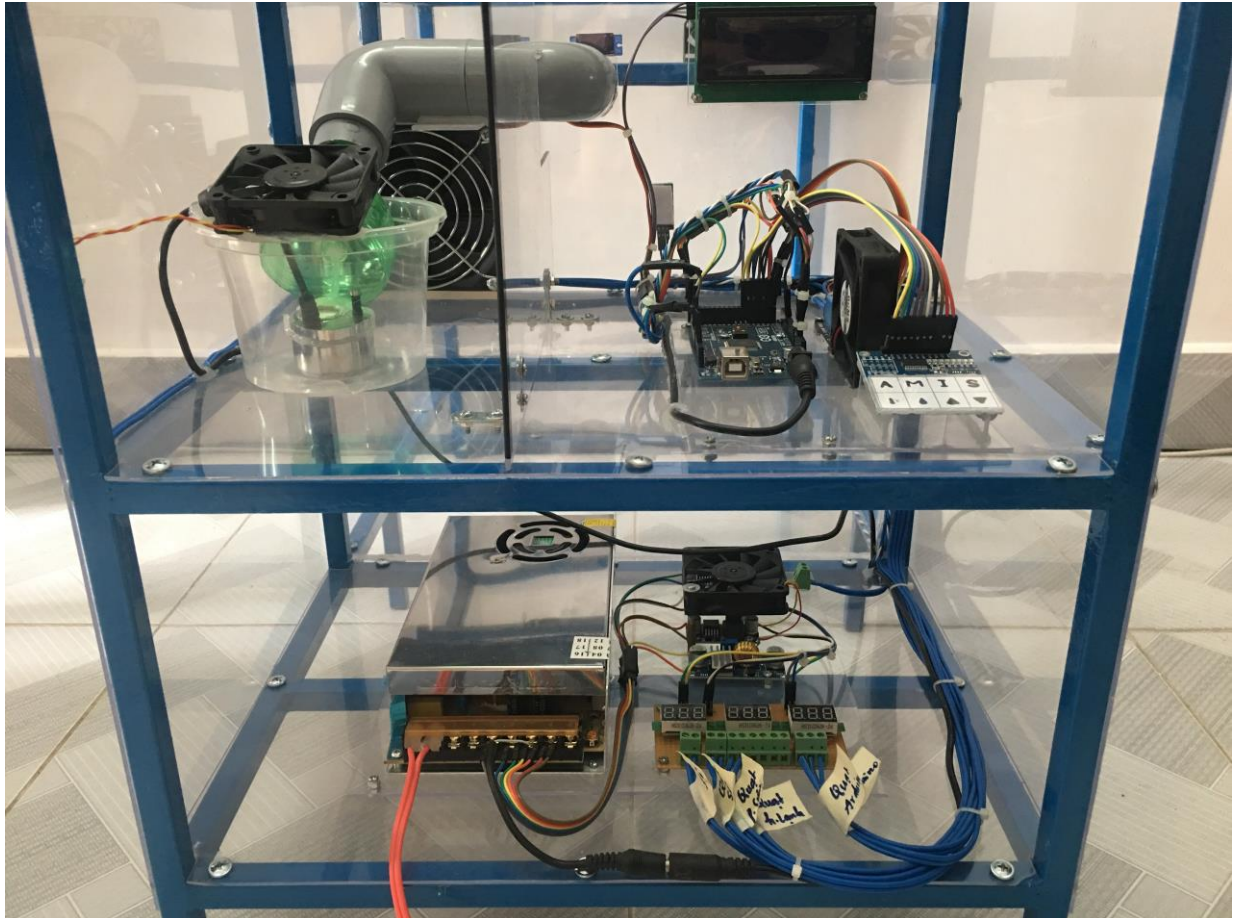
Khi sự cố nào đó xảy ra với hệ thống. Chế độ này cung cấp cách thức cho người dùng tắt hệ thống một cách nhanh chóng để đảm bảo an toàn và tiến hành kiểm tra, sửa chữa các lỗi phát sinh.

3.2.3 Mô hình thực tế



Hình 3. 2 Mô hình giám sát, điều khiển trại trồng nấm tự động.

Mô hình được chụp ngang với phần bên phải là khu vực để trồng nấm bào ngư và phần bên trái là bộ phận giám sát và điều khiển mô hình trại trồng nấm tự động.

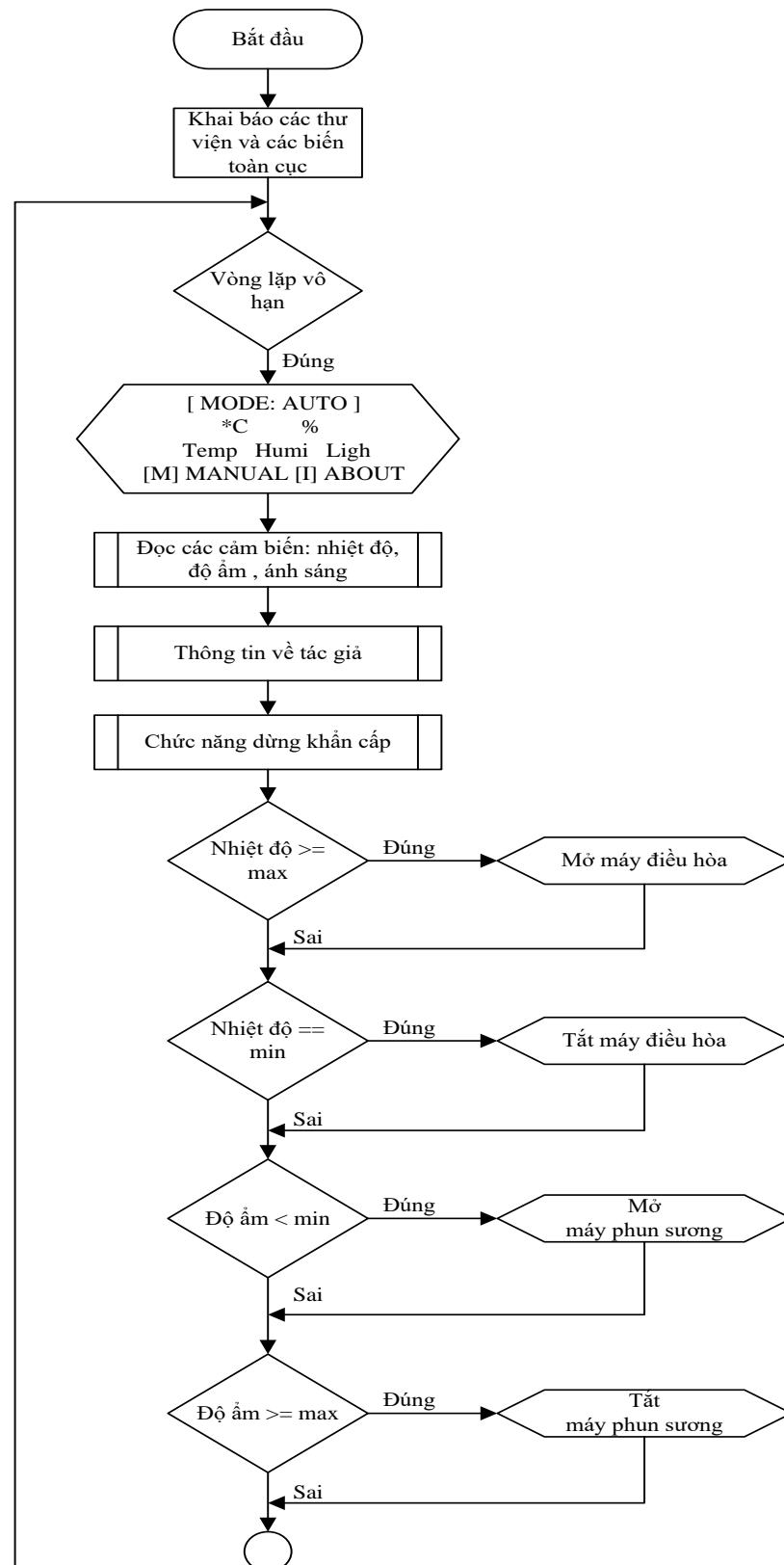


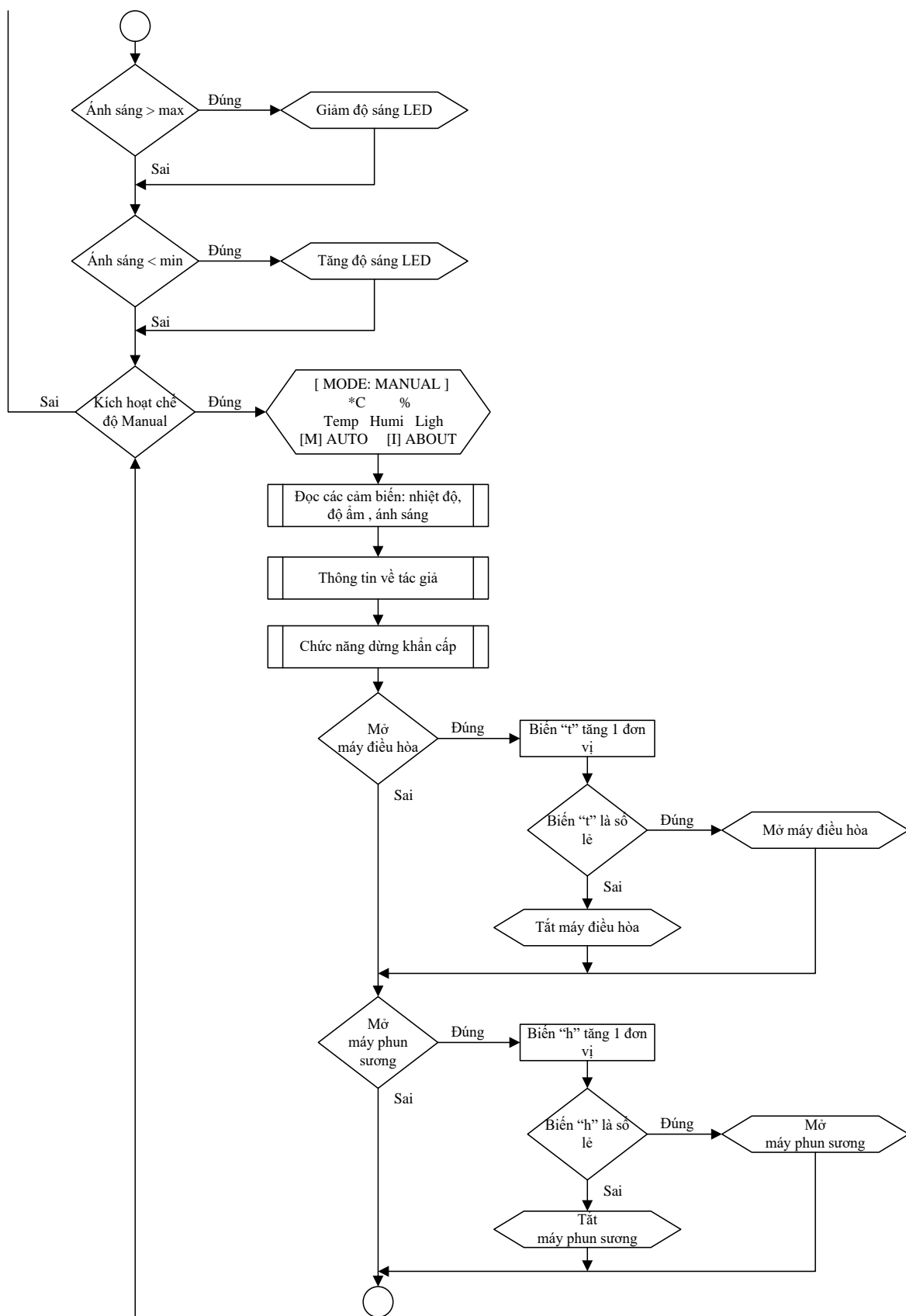
Hình 3. 3 Bộ phận điều khiển.

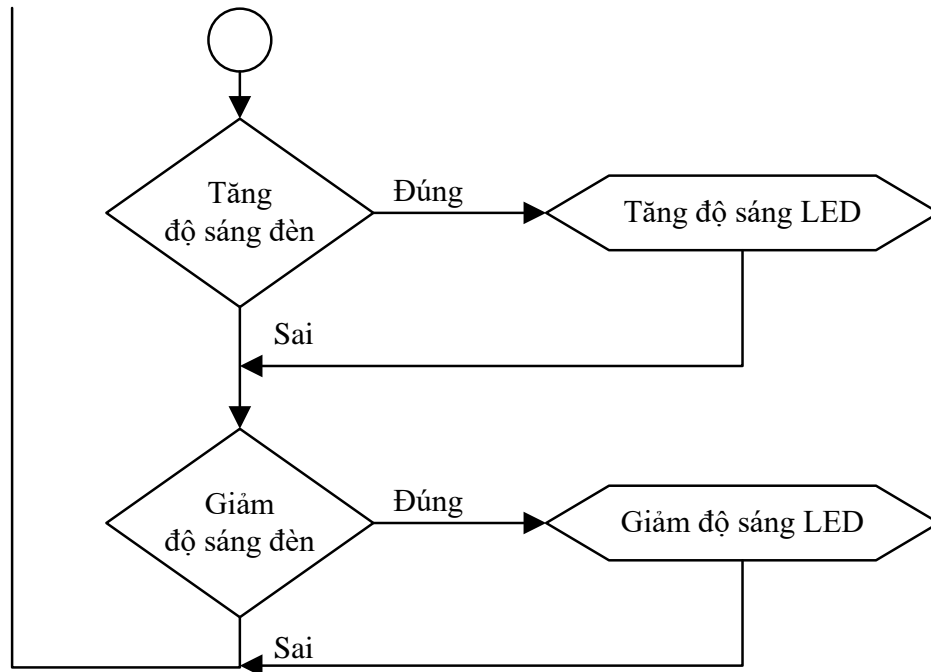
Bộ phận điều khiển gồm:

- Bộ phận điều khiển trung tâm gồm bo mạch Arduino Mega 2560 R3.
- Màn hình LED LCD để hiển thị.
- Bàn phím cảm ứng.
- Module tạo độ ẩm và quạt thổi.
- Bộ nguồn tổ ong dùng để đổi nguồn DC sang AC.
- Bộ điều khiển điện áp dùng để cho ra điện áp thích hợp cho từng thiết bị.
- Bảng hiển thị điện áp cho từng thiết bị.

3.3 Lưu đồ giải thuật.







a. Chế độ Auto.

Mặc định hệ thống sẽ chạy chương trình này đầu tiên. Với thứ tự công việc được thực hiện từ trên xuống dưới và từ trái qua phải. Bằng việc gán các thông số của môi trường (nhiệt độ, ánh sáng, độ ẩm) giúp cây trồng sinh trưởng tốt nhất vào các biến chứa giá trị. Đồng thời kết hợp với câu lệnh IF và nhiều câu lệnh khác để xây dựng thành một chương trình điều khiển hệ thống tự động. Khi các thông số giá trị môi trường của trại trồng nắm vượt quá các giá trị đã được cài đặt, hệ thống sẽ thực hiện việc kích hoạt các module thuộc khối cơ cấu chấp hành để làm sao duy trì được các thông số môi trường trong trại trồng nắm ở một khoảng thích hợp cho cây trồng đã được cài đặt sẵn. Để làm được như vậy, đầu tiên hệ thống sẽ đọc các dữ liệu từ cảm biến, sau đó so sánh dữ liệu từ cảm biến này với các giá trị đã được cài đặt sẵn và có những điều khiển thích hợp với các cơ cấu chấp hành.

b. Chế độ Manual.

Tương tự như trong chế độ Auto. Nhưng sau khi lấy dữ liệu từ các cảm biến, hệ thống sẽ không tự động điều khiển cơ cấu chấp hành liên, mà chỉ hiển thị ra trên màn hình hệ thống. Mọi quyết định điều khiển sẽ do người dùng thực hiện thông qua bàn phím của hệ thống.

c. Chế độ dừng khẩn cấp

Có chức năng dừng tất cả các hoạt động của cơ cấu chấp hành, chỉ thực hiện việc lấy dữ liệu từ các cảm biến và hiển thị lên màn hình của hệ thống. Để làm được như vậy, ta lập trình cho hệ thống, khi chế độ này được kích hoạt, hệ thống sẽ nhảy vào một vòng lặp vô hạn (While(1)), trong vòng lặp này, chương trình chỉ thực hiện 3 công việc đó là: tắt toàn bộ cơ cấu chấp hành, lấy dữ liệu từ các cảm biến, và hiển thị các dữ liệu từ các cảm biến đó lên màn hình hệ thống.

Để thoát chế độ này, người dùng chỉ có một cách duy nhất đó là nhấn nút Reset, lúc này hệ thống sẽ thoát ra và quay về với chương trình mặc định ban đầu là chế độ Auto.

d. Chuyển đổi qua lại giữa 2 chế độ.

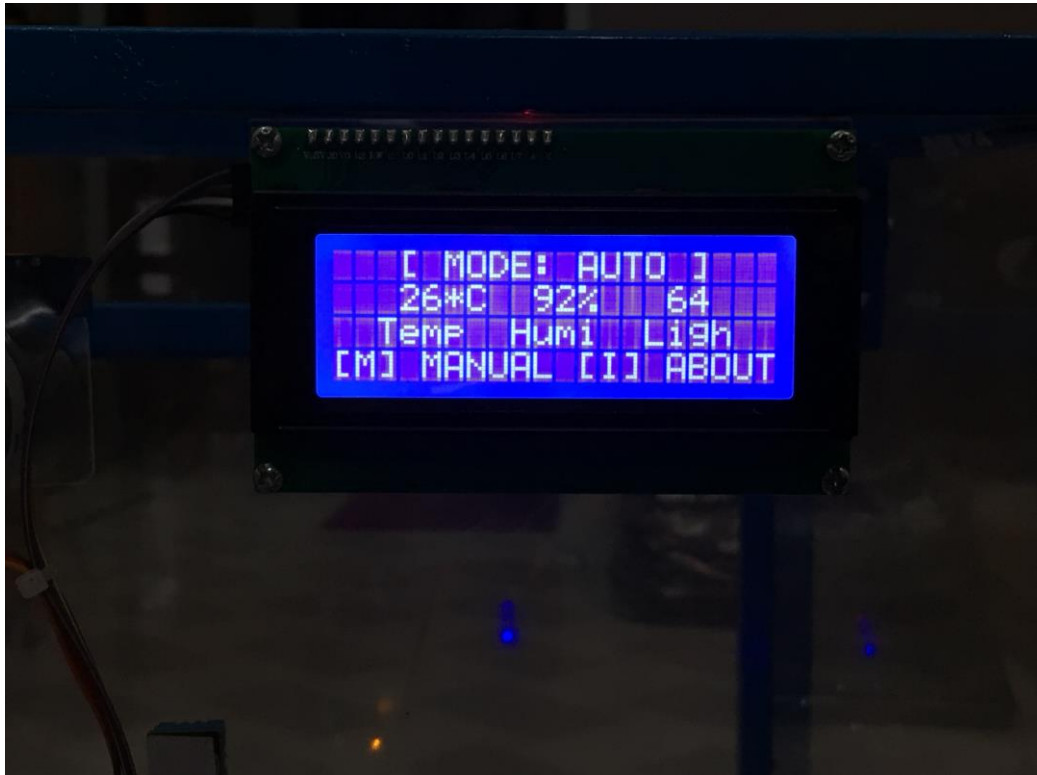
Việc chuyển đổi giữa 2 chế độ này được thực hiện thông qua bàn phím. Để làm được như vậy, trong chương trình của chế độ Auto sẽ có một dòng lệnh để kiểm tra xem chế độ Manual có được kích hoạt hay không, nếu có thì chương trình sẽ nhảy sang chế độ Manual. Tương tự, trong chế độ Manual cũng sẽ có một dòng lệnh để kiểm tra xem chế độ Auto có được kích hoạt hay không, nếu có, chương trình sẽ nhảy qua chế độ Auto.

3.4 Code chương trình.

(Xem phần Phụ lục.)

3.5 Kết quả thực nghiệm.

- Nhiệt độ được duy trì trong khoảng: $25^{\circ}\text{C} \div 31^{\circ}\text{C}$.
- Độ ẩm được duy trì trong khoảng: $70\% \div 95\%$.
- Ánh sáng được duy trì trong khoảng: $60 \div 65$.



Hình 3. 4 Màn hình LED hiện thị kết quả.

- Các cảm biến không được thiết kế để hoạt động trong môi trường có tính ăn mòn cao.
- Hệ thống sinh nhiều nhiệt, nên cần tản nhiệt tốt.
- Công suất tiêu thụ cực đại: 240 W.
- Bàn phím chưa thực sự phản hồi tốt khi được nhấn.

Tuy nhiên, nhìn chung hệ thống hoạt động đạt được các yêu cầu về môi trường sống của cây trồng.

CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

4.1 Kết luận.

Sản phẩm mô hình có một số ưu điểm và nhược điểm sau:

4.1.1 Ưu điểm

- Duy trì được môi trường có điều kiện sống phù hợp cho nấm bào ngư phát triển.
- Có thể giám sát và điều khiển các thông số nhiệt độ, độ ẩm, ... tự động hoặc điều khiển từ bàn phím.
- Giao diện thân thiện, dễ dàng sử dụng một cách nhanh chóng.
- Chi phí đầu tư thiết kế thấp.

4.1.2 Nhược điểm

- Sai số từ cảm biến.
- Phần lớn là các thiết bị dùng trong học tập và nghiên cứu, chưa phải là các thiết bị dùng trong công nghiệp.
- Giao diện màn hình LCD khó quan sát từ xa.

4.2 Hướng phát triển.

- Chuyển đổi dần từ các thiết bị dùng trong học tập, nghiên cứu sang các thiết bị dùng trong công nghiệp.
- Ứng dụng IoT trong việc giám sát, thu thập dữ liệu và điều khiển từ xa.
- Phát triển các chức năng tùy biến để có thể trồng được nhiều loại nấm khác nhau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thúy Loan (2013). *Lập trình cơ bản C*. Đại học Công nghệ TP. Hồ Chí Minh.
2. Huỳnh Minh Phú (2015). *Tự học nhanh Arduino cho người mới bắt đầu*. Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. Hồ Chí Minh.
3. *Nấm bào ngư và các kiến thức cần biết*, 10/2017,
<http://nongpham.blogspot.com/2014/11/nam-bao-ngu-va-cac-kien-thuc-can-biet.html>
4. *[Arduino] Cấu trúc chương trình Arduino, một số hàm, lệnh cơ bản.*, 10/2017,
<http://www.hspace.vn/arduino-cau-truc-chuong-trinh-arduino/>
5. *Bài 2: Cách làm đèn LED nhấp nháy theo yêu cầu*, 10/2017,
<http://arduino.vn/bai-viet/77-bai-2-cach-lam-den-led-nhap-nhay-theo-yeu-cau>
6. *Bài 05: Thay đổi độ sáng của đèn, hay làm mờ nó, có khó không?*, 10/2017,
<http://arduino.vn/bai-viet/119-bai-05-thay-doi-do-sang-cua-den-hay-lam-mo-no-co-kho-khong>
7. *Giới Thiệu Về Arduino Mega 2560*, 10/2017,
<https://www.stdio.vn/articles/read/542/gioi-thieu-ve-arduino-mega-2560>
8. *Cảm biến ánh sáng Photodiod*, 10/2017, <http://hshop.vn/products/cam-bien-anh-sang-photodiod>

9. *Sò nóng lạnh - và những ứng dụng hay của nó*, 10/2017, <http://arduino.vn/bai-viet/1116-so-nong-lanh-va-nhung-ung-dung-hay-cua-no>
10. *Nguyên lý làm việc và cách sử dụng đầu tạo sương siêu âm*, 10/2017, <http://linhkienst.com/blogs/huong-dan-su-dung-cac-module/1000183365-nguyen-ly-lam-viec-va-cach-su-dung-dau-tao-suong-sieu-am>
11. *BÀN PHÍM CẢM ỨNG CHẠM TTP226 8 PHÍM*, 10/2017, <http://chip.saigonfs.com/san-pham/ban-phim-cam-ung-cham-ttp226-8-phim-662.html>
12. *Cấu trúc dữ liệu*, 10/2017, <http://arduino.vn/reference-tags/cau-truc-du-lieu>

PHỤ LỤC

Code chương trình

```
#include "DHT.h"
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Servo.h>
#define SERVO_PIN 42
Servo gServo;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3f,20,4);
int cb_anhsang = A0;
const int DHTPIN = 43;
const int DHTTYPE = DHT11;
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
int maydieuhoa=52, maytaodoam=53, led = 2, brightness = 50, about=2;
int exits=2, manual=2, dk1=0,dk2=0,dk3=0, dkmaytaodoam=0, dkmaydieuhoa=0,
anh_sang1, anh_sang2, anh_sang3, anh_sang4, anh_sang5, anh_sang6, anh_sang,
molachan=0, donglachan=85;
int doam_kk_max=95, doam_kk_min=70, nhietdo_kk_max=31,
nhietdo_kk_min=25;
float do_am, nhiet_do;
int phim1=51, phim2_stop=50, phim3=49, phim4_about=48, phim5=47,
phim6_manual=46, phim7=45, phim8_auto=44, i;
char phim[]={phim1, phim2_stop, phim3, phim4_about, phim5, phim6_manual,
phim7, phim8_auto};
void setup() {
    Serial.begin(9600);
    dht.begin();
    lcd.init();
```

```

lcd.backlight();
gServo.attach(SERVO_PIN);
pinMode(led, OUTPUT);
pinMode(maydieuhua, OUTPUT);
pinMode(maytaodoam, OUTPUT);
digitalWrite(maytaodoam,HIGH);
digitalWrite(maydieuhua,HIGH);
for(i=0;i<8;i++)
{
    pinMode(phim[i], INPUT);
}
}
void xoa_lcd()
{
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("          ");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("          ");
    lcd.setCursor(0,2);
    lcd.print("          ");
    lcd.setCursor(0,3);
    lcd.print("          ");
}
void doc_cam_bien()
{
    do_am = dht.readHumidity();
    nhiet_do = dht.readTemperature();
    Serial.print("Do am khong khi: ");
    Serial.println(do_am);
}

```

```

Serial.print("Nhiet do moi truong: ");
Serial.println(nhiet_do);
anh_sang1 = map(analogRead(cb_anhsang), 18, 1023, 100, 0);
delay(5);
anh_sang2 = map(analogRead(cb_anhsang), 18, 1023, 100, 0);
delay(5);
anh_sang3 = map(analogRead(cb_anhsang), 18, 1023, 100, 0);
delay(5);
anh_sang4 = map(analogRead(cb_anhsang), 18, 1023, 100, 0);
delay(5);
anh_sang5 = map(analogRead(cb_anhsang), 18, 1023, 100, 0);
delay(5);
anh_sang6 = map(analogRead(cb_anhsang), 18, 1023, 100, 0);

anh_sang=(anh_sang1+anh_sang2+anh_sang3+anh_sang4+anh_sang5+anh_sang6)/
6;
Serial.println(anh_sang);
Serial.println("*****");
lcd.setCursor(3,1);
lcd.print(round(nhiet_do));
lcd.setCursor(9,1);
lcd.print(round(do_am));
lcd.setCursor(15,1);
lcd.print(round(anh_sang));
}
void about_me()
{
  if(digitalRead(phim4_about)==HIGH)
  {

```

```

    delay(10);
    if(digitalRead(phim4_about)==HIGH)
    {
        while(digitalRead(phim4_about)==HIGH);
        about=3;
        xoa_lcd();
    }
}
while(about==3)
{
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("  [ ABOUT ]  ");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Name: NGUYEN VO HUNG");
    lcd.setCursor(0,2);
    lcd.print("ID: 1515020043");
    lcd.setCursor(0,3);
    lcd.print("Student at HUTECH");
    if(digitalRead(phim8_auto)==HIGH||digitalRead(phim6_manual)==HIGH)
    {
        delay(10);
        if(digitalRead(phim8_auto)==HIGH||digitalRead(phim6_manual)==HIGH)
        {

while(digitalRead(phim8_auto)==HIGH||digitalRead(phim6_manual)==HIGH);
        xoa_lcd();
        about=2;
        }
    }
}

```

```

    }
}
void stopsys()
{
    if(digitalRead(phim2_stop)==HIGH)
    {
        delay(2000);
        if(digitalRead(phim2_stop)==HIGH)
        {
            while(digitalRead(phim2_stop)==HIGH);
            xoa_lcd();
            digitalWrite(maytaodoam,HIGH);// Tắt máy tạo độ ẩm
            digitalWrite(maydieuhoa,HIGH);// Tắt máy điều hòa
            gServo.write(donglachan);
            analogWrite(led, 0);
            while(1)
            {
                lcd.setCursor(0,0);
                lcd.print(" [ SYSTEM ERROR ] ");
                lcd.setCursor(0,1);
                lcd.print(" SYS can't continue");
                lcd.setCursor(0,2);
                lcd.print(" operating due to");
                lcd.setCursor(0,3);
                lcd.print(" fatal system error!");
                delay(500);
                lcd.setCursor(0,0);
                lcd.print(" ");
                delay(500);
            }
        }
    }
}

```

```

    }
  }
}

void loop() {
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(" [ MODE: AUTO ] ");
  lcd.setCursor(5,1);
  lcd.print("*C");
  lcd.setCursor(11,1);
  lcd.print("%");
  lcd.setCursor(2,2);
  lcd.print("Temp");
  lcd.setCursor(8,2);
  lcd.print("Humi");
  lcd.setCursor(14,2);
  lcd.print("Ligh");
  lcd.setCursor(0,3);
  lcd.print("[M] MANUAL [I] ABOUT");
  doc_cam_bien();
  about_me();
  stopsys();
  ///////////////////////////////////ĐIỀU KHIỂN CƠ CẤU CHẤP HÀNH
  if(nhiet_do>=nhietdo_kk_max)
    digitalWrite(maydieuhoa,LOW);//BẬT
  if(nhiet_do==nhietdo_kk_min)
    digitalWrite(maydieuhoa,HIGH);//TẮT

  if(do_am < doam_kk_min)

```

```

{
    digitalWrite(maytaodoam,LOW);//BẬT
    gServo.write(molachan);
}
if(do_am>=doam_kk_max)
{
    digitalWrite(maytaodoam,HIGH);//TẮT
    gServo.write(donglachan);
}

if(anh_sang>50)
{
    brightness--;
    if(brightness<2)
        brightness=2;
}
if(anh_sang<30)
{
    brightness++;
    if(brightness>200)
        brightness=200;
}
analogWrite(led, brightness);
////////////////////////////////////
if(digitalRead(phim6_manual)==HIGH)
{
    delay(50);
    if(digitalRead(phim6_manual)==HIGH)
    {

```



```

while(digitalRead(phim6_manual)==HIGH);
manual=3;
xoa_lcd();
brightness = 1;
dkmaydieuhoa=dkmaytaodoam=0;
gServo.write(donglachan);
digitalWrite(maytaodoam,HIGH);
digitalWrite(maydieuhoa,HIGH);
}
}
while(manual==3)
{
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(" [ MODE: MANUAL ] ");
  lcd.setCursor(5,1);
  lcd.print("*C");
  lcd.setCursor(11,1);
  lcd.print("%");
  lcd.setCursor(2,2);
  lcd.print("Temp");
  lcd.setCursor(8,2);
  lcd.print("Humi");
  lcd.setCursor(14,2);
  lcd.print("Ligh");
  lcd.setCursor(0,3);
  lcd.print("[A] AUTO  [I] ABOUT");
  doc_cam_bien();
  about_me();
  stopsys();
}

```

```

if(digitalRead(phim8_auto)==HIGH)
{
    delay(50);
    if(digitalRead(phim8_auto)==HIGH)
    {
        while(digitalRead(phim8_auto)==HIGH);
        digitalWrite(maytaodoam,HIGH);// Tắt máy tạo độ ẩm
        digitalWrite(maydieuhoa,HIGH);// Tắt máy điều hòa
        manual=2;
        xoa_lcd();
    }
}
if(digitalRead(phim7)==HIGH)//Bật/Tắt máy điều hòa nhiệt độ
{
    delay(10);
    if(digitalRead(phim7)==HIGH)
    {
        while(digitalRead(phim7)==HIGH);
        dkmaydieuhoa=dkmaydieuhoa+1;
        if(dkmaydieuhoa%2==1)
        {
            digitalWrite(maydieuhoa,LOW);// Bật máy điều hòa
        }else{
            digitalWrite(maydieuhoa,HIGH);// Tắt máy điều hòa
        }
        if(dkmaydieuhoa==200)
            dkmaydieuhoa=0;
    }
}

```

```

if(digitalRead(phim5)==HIGH)//Bật/Tắt máy tạo độ ẩm
{
    delay(10);
    if(digitalRead(phim5)==HIGH)
    {
        while(digitalRead(phim5)==HIGH);
        dkmaytaodoam=dkmaytaodoam+1;
        if(dkmaytaodoam%2==1)
        {
            digitalWrite(maytaodoam,LOW);// Bật máy tạo độ ẩm
            gServo.write(molachan);
        }else{
            digitalWrite(maytaodoam,HIGH);// Tắt máy tạo độ ẩm
            gServo.write(donglachan);
        }
        if(dkmaytaodoam==200)
            dkmaytaodoam=0;
    }
}

if(digitalRead(phim3)==HIGH)//Tăng độ sáng đèn led
{
    delay(5);
    if(digitalRead(phim3)==HIGH)
    {
        while(digitalRead(phim3)==HIGH)
        {
            brightness=brightness+1;
            if(brightness>200)
                brightness=200;
        }
    }
}

```

```

        analogWrite(led, brightness);
        delay(100);
    }
}
}else{
    if(digitalRead(phim1)==HIGH)//Giảm độ sáng đèn led
    {
        delay(5);
        if(digitalRead(phim1)==HIGH)
        {
            while(digitalRead(phim1)==HIGH)
            {
                brightness=brightness-1;
                if(brightness<3)
                    brightness=2;
                analogWrite(led, brightness);
                delay(100);
            }
        }
    }
}
}
}

```