

NHÓM 6

ROOM SMART

2022

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT HÙNG YÊN

NGUYỄN THỊ NGỌC PHƯỢNG
ĐẶNG NGỌC NHÂN
LÊ HOÀNG SƠN

ROOM SMART

BÀO TẬP LỚN HỆ THỐNG NHÚNG

HÙNG YÊN - 2022

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT HÙNG YÊN

NGUYỄN THỊ NGỌC PHƯỢNG
ĐẶNG NGỌC NHÂN
LÊ HOÀNG SƠN

ROOM SMART

NGÀNH: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
CHUYÊN NGÀNH: PHÁT TRIỂN ỨNG DỤNG IOT

BÀI TẬP LỚN HỆ THỐNG NHÚNG

NGƯỜI HƯỚNG DẪN
TS.VŨ HUY THẾ

HÙNG YÊN - 2020

Nhận xét của giảng viên 1 đánh giá quá trình:

.....

.....

.....

.....

.....

Ký và ghi họ tên

Nhận xét của giảng viên 2 đánh giá quá trình:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ký và ghi họ tên

Nhận xét của giảng viên hướng dẫn:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ký và ghi họ tên

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đề án ... “.....” là công trình nghiên cứu của bản thân. Những nội dung sử dụng trong đề án không sao chép của bất cứ tài liệu nào. Những nội dung trích dẫn được thực hiện đúng theo quy định về vi phạm bản quyền. Các kết quả trình bày trong đề án hoàn toàn là kết quả do bản thân tôi và các thành viên trong nhóm thực hiện, nếu sai tôi xin chịu hoàn toàn trách nhiệm trước khoa và nhà trường.

Hưng yên, ngày ... tháng ... năm.....

Sinh viên

.....

LỜI CẢM ƠN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

MỤC LỤC

DANH SÁCH HÌNH VẼ	7
DANH SÁCH BẢNG BIỂU	8
DANH SÁCH TỪ VIẾT TẮT	9
CHƯƠNG 1: MỞ ĐẦU	10
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VỀ HỆ THỐNG NHÚNG	13
2.1 Ngoại vi và giao diện.....	13
2.2 Phần mềm cho hệ thống nhúng	22
CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG	25
3.1 Đặc tả yêu cầu hệ thống	25
3.1.1 Các yêu cầu chức năng.....	25
3.1.2 Các yêu phi cầu chức năng	25
3.2 Thiết kế hệ thống	26
3.2.1 Thiết kế phần cứng cho hệ thống	26
3.2.2 Thiết kế phần mềm cho hệ thống	28
CHƯƠNG 4: TÍCH HỢP VÀ ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG	32
4.1 Xây dựng và tích hợp hệ thống	32
4.2 Kiểm thử và đánh giá hệ thống	32
4.3 Hướng dẫn vận hành hệ thống.....	33
KẾT LUẬN	37
TÀI LIỆU THAM KHẢO	38

DANH SÁCH HÌNH VẼ

Hình 2. 1: Arduino Uno.....	13
Hình 2. 2 Màn hình LCD và I2C.....	16
Hình 2. 3: Cảm biến DHT11	18
Hình 2. 4: Sơ đồ kết nối DHT11 với vi điều khiển	18
Hình 2. 5: E18-D80NK	19
Hình 2. 6: Modul bluetooth HC05.....	20
Hình 2. 7: Giao diện Arduino IDE	22
Hình 2. 8: Ứng dụng Arduino Bluetooth Controller	23
Hình 2. 9: Giao diện ứng dụng Arduino Bluetooth Controller	24
Hình 3. 1: Sơ đồ khối hệ thống.....	26
Hình 3. 2: Sơ đồ nguyên lý.....	27
Hình 3. 3: Lưu đồ thuật toán	31

DANH SÁCH BẢNG BIỂU

Bảng 3. 1: Chức năng đếm số người trong phòng.....	28
Bảng 3. 2: Chức năng đo nhiệt độ, độ ẩm phòng	28
Bảng 3. 3: Chức năng điều khiển bật tắt đèn.....	28
Bảng 3. 4: Chức năng điều khiển bật tắt quạt	29
Bảng 3. 5: Điều khiển nhiệt độ cho phép bật quạt	29

DANH SÁCH TỪ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Nghĩa tiếng Anh	Nghĩa tiếng Việt
ES	Embedded System	Hệ thống nhúng
FPGA	Field Programmable Gate Arrays	Vi mạch bán dẫn sử dụng mảng cổng logic có thể lập trình được
HTN		Hệ thống nhúng

CHƯƠNG 1: MỞ ĐẦU

1.1 Lý do chọn đề tài

Đề tài của nhóm chúng tôi là Room Smart. Với đề tài này , nhóm chúng tôi sẽ thiết kế các thiết bị trong căn phòng có một số chức năng tiện ích nhỏ nhưng mang lại rất nhiều lợi ích cho người sử dụng . Vậy, Room Smart là gì ? Smart Home là kiểu nhà được lắp đặt các thiết bị điện, điện tử có thể được điều khiển hoặc tự động hoá hoặc bán tự động. Thay thế con người trong thực hiện một hoặc một số thao tác quản lý, điều khiển. Hệ thống điện tử này giao tiếp với người dùng thông qua bảng điện tử đặt trong nhà, ứng dụng trên điện thoại di động, máy tính bảng hoặc một giao diện web . Chẳng hạn , nếu căn phòng của bạn đang ở nhiệt độ rất nóng , chúng tôi sẽ thiết lập cho quạt bật ngay lập tức mà bạn không cần phải đi ra tận nơi để ấn vào công tắc quạt . Khi mà phòng trở lại nhiệt độ mát thì quạt sẽ tự động tắt . Ngoài ra còn có một số chức năng khác cũng tiện ích không khác gì chức năng bật tắt quạt như : Bật tắt đèn từ xa bằng bluetooth , điều chỉnh nhiệt độ , đếm số người có trong phòng...và một số chức năng khác . Một ngôi nhà có một số tính năng tiện ích trên là vô cùng cần thiết . Những tính năng ấy giúp cho người sử dụng tiết kiệm được thời gian , gia tăng sự tiện nghi , sang trọng và tinh tế... Chính vì nhìn thấy được nhiều lợi ích từ việc sử dụng các thiết bị nhúng vào trong ngôi nhà nên nhóm chúng tôi quyết định chọn thiết kế ngôi nhà thông minh làm đề tài.

1.2 Mục tiêu của đề tài

1.2.1 Mục tiêu tổng quát

Nghiên cứu và thiết kế căn phòng thông minh có một số tiện ích như : Bật tắt đèn từ xa ,bật tắt quạt tự động , đếm số người có trong phòng...

1.2.2 Mục tiêu cụ thể

Tìm hiểu thị trường nhu cầu về sử dụng và đang áp dụng ở thành phố, khu đô thị với quy mô phát triển... để hoàn thành sản phẩm

- Chạy chương trình mô phỏng các thiết bị thành công trên proteus

- Từ mô phỏng , triển khai lắp đặt mạch thật
- Mạch thật sẽ đặt những yêu cầu :
 - + Quạt và đèn tự động bật khi có người vào có tự tắt khi số người trong phòng là 0.
 - + Bật tắt đèn từ xa bằng bluetooth
 - + Tăng giảm nhiệt độ để bật tắt quạt
 - + Hiện thị lên màn hình LCD các thông số : Nhiệt độ , độ ẩm , số người có trong phòng , trạng thái của quạt , đèn

1.3 Giới hạn và phạm vi của đề tài

1.3.1 Đối tượng nghiên cứu

- Tìm hiểu công nghệ vi xử lý và truyền dữ liệu qua giao tiếp.
- Tìm hiểu mô hình hệ thống căn phòng thông minh
- Các thành phần và hệ thống điều khiển của mô hình.

1.3.2 Phạm vi nghiên cứu

- Nghiên cứu lý thuyết vi xử lý và truyền dữ liệu qua giao tiếp.
- Nghiên cứu lý thuyết về arduino nano.
- Thiết kế thi công arduino nano giao tiếp giữa module buetooth, các loại cảm biến.

1.4 Nội dung thực hiện

- Chuẩn bị một số các linh kiện :
 - + Dùng 2 cảm biến (cảm biến S1 và cảm biến S2) đặt ở cửa để biết có người trong phòng (đếm số người trong phòng).
 - Người đi vào S1 -> S2
 - Người đi ra S2 -> S1
 - + DHT11 đo nhiệt độ, độ ẩm phòng
 - + 1 Bóng đèn, 1 Quạt

- + LCD hiển thị số người, tình trạng Bóng đèn, Quạt, nhiệt độ, độ ẩm
- + HC05 điều khiển thiết bị bằng bluetooth qua app (arduino bluetooth controller)
- + 1 button Start/stop để điều khiển nhiệt độ cho phép bật quạt, 1 button tăng nhiệt, 1 giảm nhiệt
- Tiến hành lắp đặt mạch , nạp code sao cho mục tiêu giống với mục 1.2.2

1.5 Phương pháp tiếp cận

- Tiến hành thu thập và phân tích những thông tin, tài liệu liên quan đến đề tài
- Xác định các yêu cầu phân tích thiết kế hệ thống chương trình cho phù hợp.
- Xây dựng chương trình theo những yêu cầu đã đặt ra.
- Triển khai chương trình và đánh giá kết quả đạt được.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VỀ HỆ THỐNG NHÚNG

2.1 Ngoại vi và giao diện

2.1.1 Module Arduino Uno

Arduino Uno là một bảng mạch vi điều khiển nguồn mở dựa trên vi điều khiển Microchip ATmega328 được phát triển bởi Arduino.cc. Bảng mạch được trang bị các bộ phận chân đầu vào/ đầu ra Digital và Analog có thể giao tiếp với các bảng mạch mở rộng khác nhau.



Hình 2. 1: Arduino Uno

a) Các thành phần chức năng:

- LED: Có 1 LED được tích hợp trên bảng mạch và được nối vào chân D13. Khi chân có giá trị mức cao (HIGH) thì LED sẽ sáng và LED tắt khi ở mức thấp
- VIN: Chân này dùng để cấp nguồn ngoài (điện áp cấp từ 7-12VDC)
- 5V: Điện áp ra 5V (dòng điện trên mỗi chân này tối đa là 500mA)
- 3V3: Điện áp ra 3.3V (dòng điện trên mỗi chân này tối đa là 50mA)
- GND: Là chân mang điện cực âm trên board
- IOREF: Điện áp hoạt động vi điều khiển trên Arduino Uno và có thể đọc điện áp trên chân IOREF. Chân IOREF không dùng để làm chân cấp nguồn.

❖ Bộ nhớ

Vi điều khiển ATmega328:

- + 32KB bộ nhớ Flash: trong đó bootloader chiếm 0.5KB
- + 2KB cho SRAM (Static Random Access Memory): giá trị các biến khai báo sẽ được lưu ở đây. Khai báo càng nhiều biến thì càng tốn nhiều bộ nhớ RAM. Khi mất nguồn dữ liệu trên SRAM sẽ bị mất.
- + 1 KB cho EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory): Là nơi có thể đọc và ghi dữ liệu vào đây và không bị mất dữ liệu khi mất nguồn.

❖ Vi điều khiển ATmega328:

- + 32KB bộ nhớ Flash: trong đó bootloader chiếm 0.5KB
- + 2KB cho SRAM (Static Random Access Memory): giá trị các biến khai báo sẽ được lưu ở đây. Khai báo càng nhiều biến thì càng tốn nhiều bộ nhớ RAM. Khi mất nguồn dữ liệu trên SRAM sẽ bị mất.
- + 1 KB cho EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory): Là nơi có thể đọc và ghi dữ liệu vào đây và không bị mất dữ liệu khi mất nguồn.

❖ Các chân đầu vào và đầu ra

Trên Board Arduino Uno có 14 chân Digital được sử dụng để làm chân đầu vào và đầu ra và chúng sử dụng hàm pinMode(), digitalWrite(), digitalRead(). Giá trị điện áp trên mỗi chân là 5V, dòng trên mỗi chân là 20mA và bên trong có điện trở kéo lên là 20-50 ohm. Dòng tối đa trên mỗi chân I/O không vượt quá 40mA để tránh trường hợp gây hỏng board mạch.

Ngoài ra, một số chân Digital có chức năng đặc biệt:

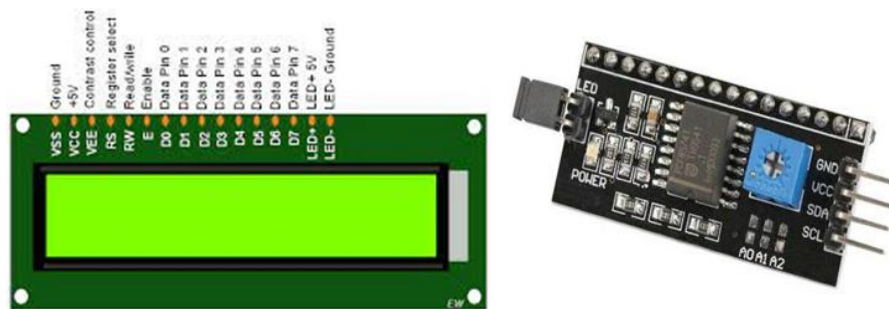
- + Serial: 0 (RX) và 1(TX) được sử dụng để nhận dữ liệu (RX) và truyền dữ liệu (TX) TTL
- + Ngắt ngoài: Chân 2 và 3
- + PWM: 3,5,6,8 và 11 cung cấp đầu ra xung PWM với độ phân giải 8 bit bằng hàm `analogWrite()`
- + SPI: 10(SS), 11(MOSI), 12(MISO), 13(SCK). Các chân này hỗ trợ giao tiếp SPI bằng thư viện SPI
- + TWI/I2C: A4 (SDA) và A5 (SCL) hỗ trợ giao tiếp I2C/TWI với các thiết bị khác

b) Thông số kỹ thuật

Chip điều khiển	ATmega328P
Điện áp hoạt động	5V
Điện áp đầu vào(khuyến dùng)	7-12V
Điện áp đầu vào(giới hạn)	6-20V
Số chân Digital	14(6 chân đầu ra PWM)
Số chân PWM Digital	6
Số chân Analog	6
Dòng điện DC trên mỗi chân I/O	20 mA
Dòng điện DC trên chân 3.3V	50 mA
Flash Memory	32 KB, trong đó 0.5KB cho bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB

Tốc độ thạch anh	16 MHz
LED_BUILTIN	13
Chiều dài	68.6 mm
Chiều rộng	53.4 mm
Cân nặng	25g

2.1.2 Màn Hình LCD và giao tiếp I2C



Hình 2. 2 Màn hình LCD và I2C

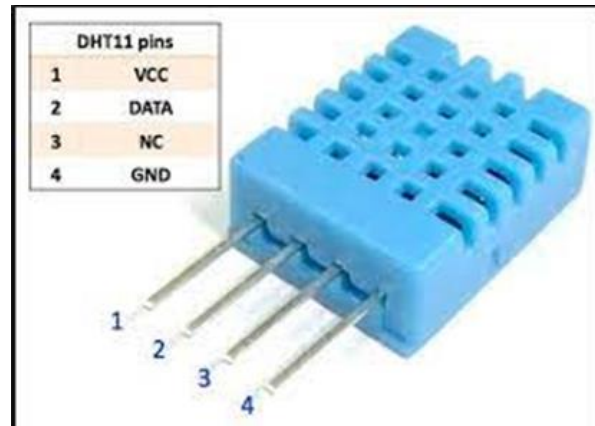
Chân	Ký hiệu	Mô tả	Giá trị
1	VSS	GND	0V
2	VCC		5V
3	V0	Độ tương phản	
4	RS	Lựa chọn thanh ghi	RS=0 (mức thấp) chọn thanh ghi lệnh RS=1 (mức cao) chọn thanh ghi dữ liệu

5	R/W	Chọn thanh ghi/ viết dữ liệu	R/W=0 thanh ghi viết R/W=1 thanh ghi đọc
6	E	Enable	
7	DB0	Chân truyền dữ liệu	8 bit: DB0-DB7
8	DB1		
9	DB2		
10	DB3		
11	DB4		
12	DB5		
13	DB6		
14	DB7		
15	A	Cực dương led nền	0V đến 5V
16	K	Cực âm led nền	0V

Thông thường, để sử dụng màn hình LCD thì phải mất rất nhiều chân trên Arduino để điều khiển. Do vậy, để đơn giản hóa công việc, người ta đã tạo ra một loại mạch điều khiển màn hình LCD sử dụng giao tiếp I2C. Nói một cách đơn giản, ta chỉ tốn 2 dây để điều khiển màn hình, thay vì 8 dây như cách thông thường. 2 chân SDA và SCL là 2 chân tín hiệu dùng cho giao tiếp I2C. Điện áp hoạt động: 2,5-6V

2.1.3 Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm

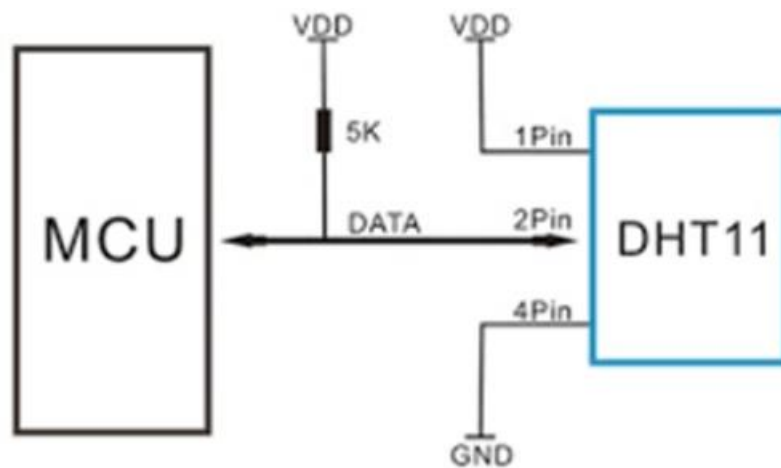
DHT11 là cảm biến đo nhiệt độ, độ ẩm ban đầu ra số có hiệu chỉnh đảm bảo kết quả đo có độ chính xác cao. Kết quả đo được lưu trữ trong bộ nhớ. Khi giao tiếp với DHT11 kết quả đo sẽ được đọc ra từ bộ nhớ, module có kích thước nhỏ gọn và được đóng gói với 3 chân kết nối rất thuận tiện và phù hợp với nhiều ứng dụng thực tiễn.



Hình 2. 3: Cảm biến DHT11

❖ **Thông số kỹ thuật của cảm biến**

- Điện áp hoạt động: 3,3-5V DC
- Phạm vi đo nhiệt độ 0-50°C với sai số 2°C
- Phạm vi đo độ ẩm 20%-90% với sai số 5%
- Kích thước 3.2 x 1.4 cm



Hình 2. 4: Sơ đồ kết nối DHT11 với vi điều khiển

❖ Các thông số cần chú ý khi làm việc với DHT11

- Điện áp nguồn phải từ 3.3-5V
- Giao tiếp giữa vi điều khiển và DHT11 là giao tiếp 1 giây, thời gian trễ cho mỗi lần truyền dữ liệu là 5ms
- Dữ liệu truyền trên chân DATA bao gồm dữ liệu độ ẩm 16bit và dữ liệu nhiệt độ 16bit
- Khi MCU gửi tín hiệu Start Signal thì DHT11 thay đổi từ chế độ công suất thấp sang chế độ hoạt động. Khi MCU giao tiếp với DHT11 thì cảm biến sẽ gửi tín hiệu đáp ứng 40bit data chứa giá trị nhiệt độ và độ ẩm tới MCU. Khi kết thúc cảm biến lại về chế độ công suất thấp.

2.1.4 E18-D80NK

Cảm biến có khả năng nhận biết vật cản ở môi trường với một cặp LED thu phát hồng ngoại để truyền và nhận dữ liệu hồng ngoại. Tia hồng ngoại phát ra với tần số nhất định khi phát hiện hướng truyền có vật cản (mặt phản xạ), phản xạ vào đèn thu hồng ngoại, sau khi so sánh, đèn màu xanh sẽ sáng lên, đồng thời đầu cho tín hiệu số đầu ra (một tín hiệu bậc thấp). Với khả năng phát hiện vật cản trong khoảng 2~30cm và khoảng cách này có thể điều chỉnh thông qua chiết áp trên cảm biến cho thích hợp với từng ứng dụng cụ thể như: xe lò xo line, xe tránh vật cản.



Hình 2. 5: E18-D80NK

❖ **Thông tin kỹ thuật**

- IC so sánh: LM393
- Điện áp: 3.3 – 6V DC
- Dòng tiêu thụ
- $V_{cc} = 3.3V$: 23mA
- $V_{cc} = 5.0V$: 43mV
- Góc hoạt động: 35°
- Khoảng cách phát hiện: 2~30 cm
- LED báo nguồn và LED báo tín hiệu ngõ ra
- Mức thấp – 0V: khi có vật cản
- Mức cao – 5V: khi không có vật cản
- Kích thước: 3.2 x 1.4 cm

2.1.5 HC05



Hình 2. 6: Modul bluetooth HC05

❖ Tổng quan về module HC-05

- HC05 tuân theo giao thức “Bluetooth V2.0 + EDR” (EDR là viết tắt của tốc độ dữ liệu cao)
- Tần số hoạt động của nó là băng tần ISM 2,4 GHz
- HC05 sử dụng hệ thống Bluetooth CSR Bluecore 04-chip đơn bên ngoài với công nghệ CMOS
- Module này tuân theo giao thức chuẩn 802.15.1 của IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
- Kích thước: 12.7 mm x 27 mm
- Độ nhạy: 80 dBm
- Module này sử dụng (FHSS), một kỹ thuật mà tín hiệu vô tuyến được gửi ở các mức tần số khác nhau
- Module này có khả năng hoạt động như một chế độ Master/Slave
- Module này có thể dễ dàng kết nối với máy tính xách tay hay điện thoại di động qua Bluetooth

PIN OUT HC-05

Pin#1	Enable Pin	Đặt giá trị HIGH hoặc LOW
Pin#2	Vcc	Chân cấp nguồn
Pin#3	GND	Ground
Pin#4	TX	Chân truyền
Pin#5	RX	Chân nhận
Pin#6	State	Có thể kết nối với Led ngoài

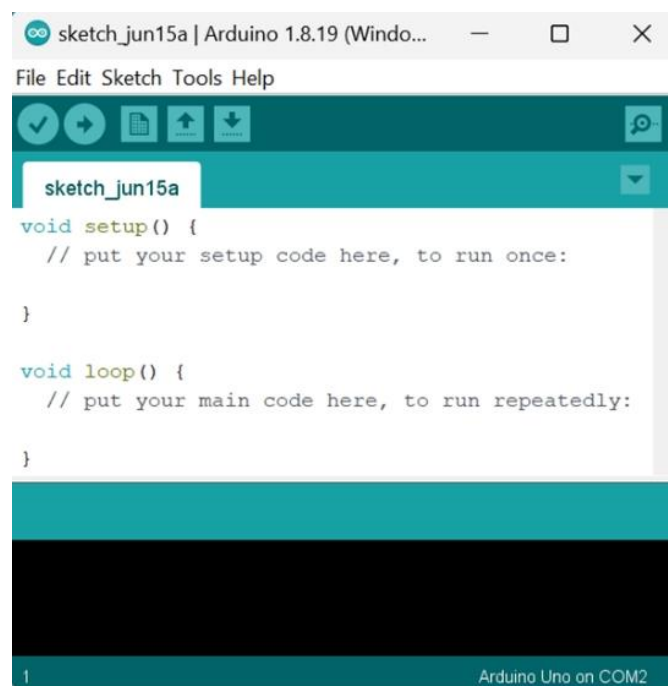
2.2 Phần mềm cho hệ thống nhúng

2.2.1 Phần mềm Arduino IDE

Môi trường phát triển tích hợp Arduino IDE là một ứng dụng đa nền tảng được viết bằng Java, và được xuất từ IDE cho ngôn ngữ lập trình xử lý và các dự án lắp ráp. Nó bao gồm một trình soạn thảo mã với các tính năng như làm nổi bật cú pháp, khớp dấu ngoặc khối chương trình, thụt đầu dòng tự động và cũng có khả năng biên dịch và tải lên các chương trình vào board mạch với một lần nhấp chuột duy nhất. Một chương trình hoặc mã viết cho Arduino được gọi là “sketch”.

Chương trình Arduino được viết bằng ngôn ngữ C hoặc C++. Arduino IDE đi kèm với một thư viện phần mềm được gọi là “Wiring” từ dự án lắp ráp ban đầu, cho hoạt động đầu vào/ đầu ra phổ biến trở nên dễ dàng hơn nhiều. Người sử dụng cần định nghĩa hai hàm để thực hiện một chương trình điều hành theo chu kỳ.

Khi chúng ta bật điện điện bảng mạch Arduino, reset hay nạp chương trình mới, hàm `setup()` sẽ được gọi đến đầu tiên. Sau khi xử lý hàm `setup()`, Arduino sẽ nhảy đến hàm `loop()` và lặp vô hạn hàm này cho đến khi tắt điện board mạch Arduino.



Hình 2. 7: Giao diện Arduino IDE

2.3.2 Phần mềm Arduino Bluetooth Controller



Hình 2. 8: Ứng dụng Arduino Bluetooth Controller

Ứng dụng này cho phép kết nối, cấu hình và điều khiển mọi thiết bị dựa trên Arduino một cách dễ dàng. Arduino Bluetooth Controller giúp điều khiển thiết bị từ xa với module Bluetooth và Arduino Board.

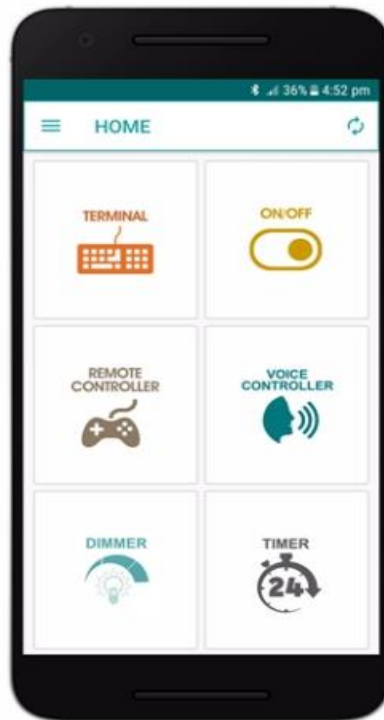
- Cách sử dụng:

- + Chạy ứng dụng
- + Tìm kiếm module Bluetooth và kết nối

Khi đã kết nối thành công, ta có thể gửi các lệnh đến Arduino Board bằng keyboard hoặc buttons.

- Có thể sử dụng ứng dụng này trong các công việc như:

- + Hệ thống tự động hóa nhà thông minh (Smart Home Automatic System)
- + Hệ thống điều khiển giọng nói (Voice Control System)
- + Hệ thống tự động hóa gia đình (Home Automatic System)
- + Điều khiển ô tô và xe máy (Car and Motor Controlling)
- + Điều khiển ánh sáng (Light Controlling)
- + Điều khiển đèn led (Leds Controlling)



Hình 2. 9: Giao diện ứng dụng Arduino Bluetooth Controller

- Các tính năng của ứng dụng
 - + REMOTE controller: dùng để điều khiển ô tô, và các thiết bị liên quan khác
 - + DIMMER: có thể dùng để tăng/giảm độ sáng hoặc tốc độ của các thiết bị
 - + TERMINAL: gửi lệnh từ bàn phím điện thoại
 - + ON/OFF Buttons: bật/tắt thiết bị
 - + VOICE controller: sử dụng giọng nói để điều khiển
 - + TIMER: dùng để cài đặt thời gian bật/tắt thiết bị, hiển thị đồng hồ đếm ngược
 - + REMEMBER/FORGET DEVICE: lưu lại/quên thiết bị đã từng kết nối
 - + APP CONFIGURATION: Gửi lệnh đã mã hóa trong thiết bị Arduino
 - + ARDUINO SAMPLE CODE: mã mẫu trong Arduino

CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG

3.1 Đặc tả yêu cầu hệ thống

3.1.1 Các yêu cầu chức năng

- ❖ Chức năng hiển thị LCD
- ❖ Chức năng đếm số người trong phòng
- ❖ Chức năng đo nhiệt độ, độ ẩm phòng
- ❖ Chức năng điều khiển bật tắt đèn
- ❖ Chức năng điều khiển bật tắt quạt
- ❖ Điều khiển nhiệt độ cho phép bật quạt

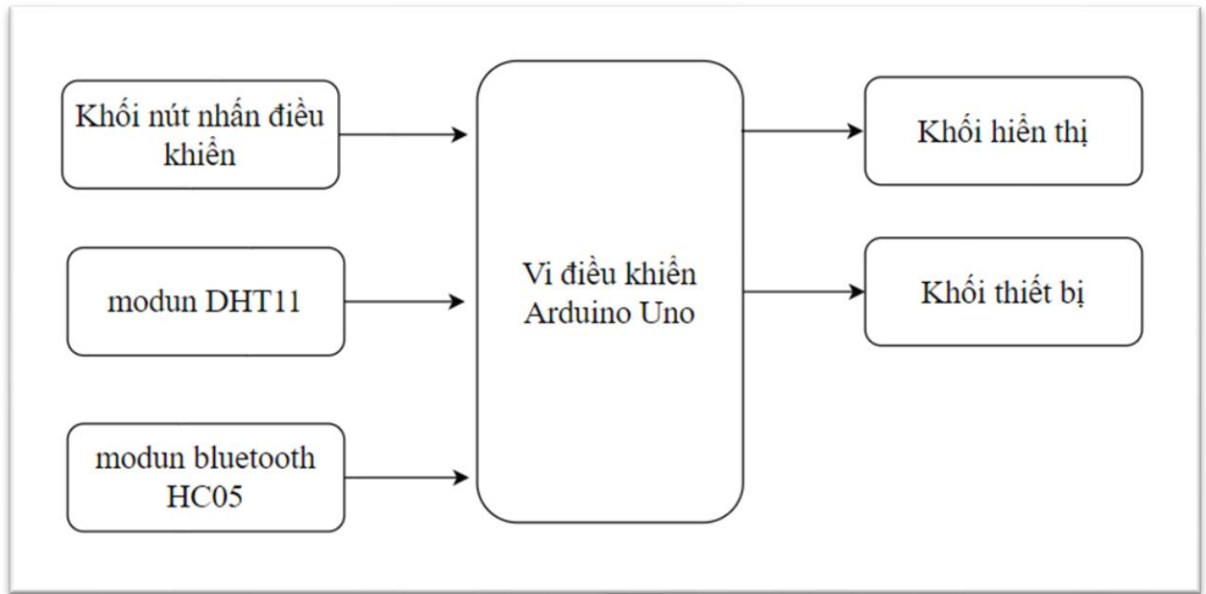
3.1.2 Các yêu phi cầu chức năng

- ❖ Hệ thống hoạt động ổn định, tốc độ xử lý nhanh chóng.
- ❖ Cảm biến phát hiện người ra vào nhanh nhạy, chương trình xử lý kịp thời.
- ❖ Nhiệt độ, độ ẩm được cập nhập thường xuyên bởi DTH11.
- ❖ Kiểm tra liên tục dữ liệu điều khiển của HC05 gửi đến, dữ liệu được xử lý kịp thời nhanh chóng.

3.2 Thiết kế hệ thống

3.2.1 Thiết kế phần cứng cho hệ thống

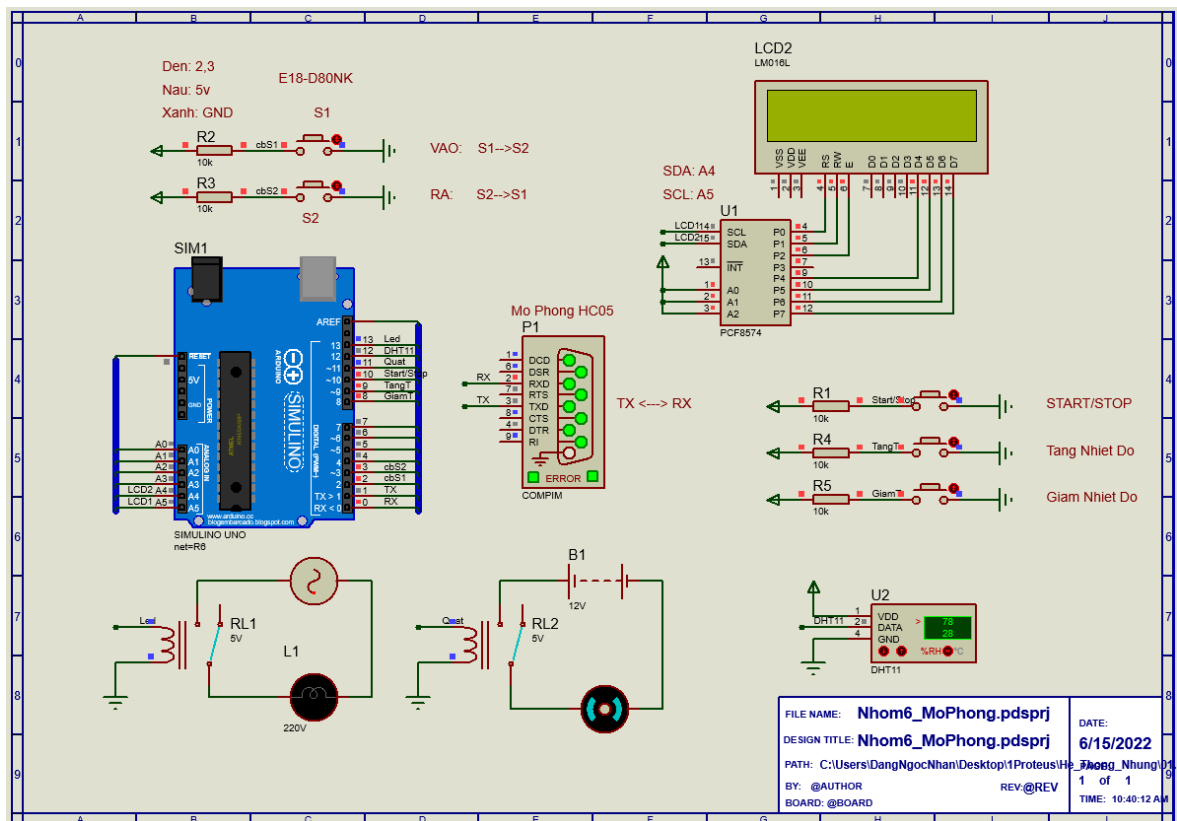
❖ Sơ đồ khối



Hình 3. 1: Sơ đồ khối hệ thống

- Khối xử lý trung tâm: Vi điều khiển Arduino.
- Khối nút nhấn điều khiển: 3 nút nhấn điều khiển nhiệt độ cho phép bật quạt.
- Khối modun DHT11: đo dữ liệu nhiệt độ, độ ẩm, gửi về khối xử lý trung tâm để thực hiện chức năng khác.
- Khối modun bluetooth HC05L: nhận dữ liệu điều khiển từ app do người dùng điều khiển trên điện thoại thông qua bluetooth gửi về khối trung tâm để thực hiện chức năng.
- Khối hiển thị: Khối trung tâm xuất dữ liệu hiển thị thông tin lên LCD.
- Khối thiết bị: Khối trung tâm điều khiển bật tắt thiết bị (bóng đèn, quạt).

❖ Sơ đồ nguyên lý



Hình 3. 2: Sơ đồ nguyên lý

❖ Nguyên lý hoạt động

- Ban đầu khi không có người thì các thiết bị không hoạt động.
- Cảm biến S1 nhận tín hiệu khi người vào trước sau đó cảm biến S2 nhận tín hiệu thì có người vào phòng. Ngược lại.
- Khi có người trong phòng thì bóng đèn được cho phép bật (điều kiện 1 để thiết bị được bật) LCD hiển thị số người trong phòng, nhiệt độ độ ẩm phòng và trạng thái của các thiết bị.
- Modul bluetooth HC05 nhận tín hiệu từ người dùng và gửi các tín hiệu điều khiển đến arduino điều khiển thiết bị (bóng đèn, quạt, nhiệt độ cho phép bật quạt) qua giao tiếp UART. Mặc định tín hiệu điều khiển cho phép các thiết bị được bật (điều kiện 2 để thiết bị được bật).
- 3 nút nhấn điều khiển nhiệt độ cho phép bật quạt. nút nhấn ‘Start/Stop’ được nhấn thì màn hình LCD hiển thị tùy chỉnh nhiệt độ, nếu nhấn nút

nhấn ‘tangT’ thì nhiệt độ cho phép bật quạt tăng 1° C, nếu nhấn nút nhấn ‘giamT’ thì nhiệt độ cho phép bật quạt giảm 1° C.

3.2.2 Thiết kế phần mềm cho hệ thống

❖ Chức năng hiển thị LCD

❖ Chức năng đếm số người trong phòng

Bảng 3. 1: Chức năng đếm số người trong phòng

Mô tả	Kiểm tra xem có người đi vào hay đi ra khỏi phòng từ đó đếm được số người hiện tại có trong phòng.
Đầu vào	Hai cảm biến E18-D80NK được đặt ở cửa phòng.
Xử lý	Nếu có người đi vào phòng cảm biến (S1) nhận tín hiệu trước → cảm biến S2 nhận tín hiệu → số người trong phòng được tăng thêm 1. Ngược lại.
Đầu ra	Đếm được số người hiện tại có trong phòng hiển thị lên LCD.

❖ Chức năng đo nhiệt độ, độ ẩm phòng

Bảng 3. 2: Chức năng đo nhiệt độ, độ ẩm phòng

Mô tả	Đo nhiệt độ, độ ẩm trong phòng.
Đầu vào	Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm DHT11.
Xử lý	Đọc dữ liệu nhiệt độ, độ ẩm từ DHT11 .
Đầu ra	Hiển thị nhiệt độ, độ ẩm lên LCD.

❖ Chức năng điều khiển bật tắt đèn

Bảng 3. 3: Chức năng điều khiển bật tắt đèn

Mô tả	Điều khiển đèn khi có người trong phòng.
--------------	--

Đầu vào	Có người trong phòng, modul bluetooth HC05 .
Xử lý	Nếu có người trong phòng và tín hiệu HC05 cho phép bật đèn thì đèn sáng (mặc định ban đầu HC05 cho phép bật đèn). Người trong phòng có thể điều khiển bật, tắt đèn qua ứng dụng điều khiển HC05.
Đầu ra	Hiển thị trạng thái của đèn lên LCD.

❖ Chức năng điều khiển bật tắt quạt

Bảng 3. 4: Chức năng điều khiển bật tắt quạt

Mô tả	Điều khiển quạt khi có người trong phòng.
Đầu vào	Có người trong phòng, modul bluetooth HC05, cảm biến nhiệt độ, độ ẩm DHT11.
Xử lý	Nếu có người trong phòng và tín hiệu HC05 cho phép bật quạt và nhiệt độ cho phép bật đèn nhỏ hơn nhiệt độ phòng (đo từ DHT11) thì quạt chạy (mặc định ban đầu HC05 cho phép bật đèn, nhiệt độ cho phép bật quạt 27° C có thể điều chỉnh). Người trong phòng có thể điều khiển bật, tắt đèn qua ứng dụng điều khiển HC05.
Đầu ra	Hiển thị trạng thái của quạt lên LCD.

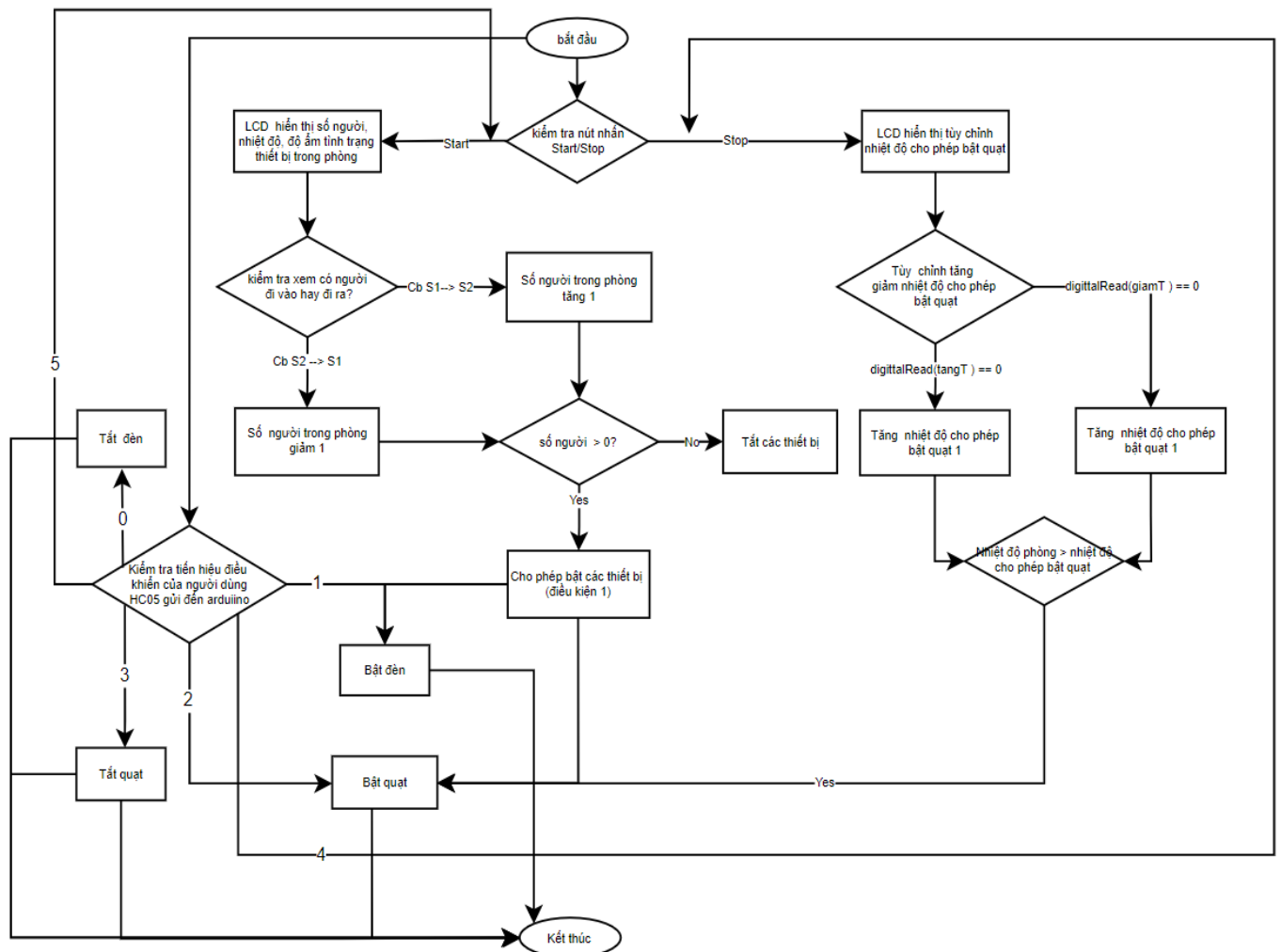
❖ Điều khiển nhiệt độ cho phép bật quạt

Bảng 3. 5: Điều khiển nhiệt độ cho phép bật quạt

Mô tả	Điều khiển nhiệt độ để phù hợp cho thiết bị quạt được bật
Đầu vào	Button start/stop: để dừng hệ thống cho phép điều khiển nhiệt độ cho phép bật quạt.

	<p>Button tangT: khi start cho phép điều khiển → nhấn tangT thì nhiệt độ cho phép tăng lên 1° C.</p> <p>Button giamT: khi start cho phép điều khiển → nhấn tangT thì nhiệt độ cho phép giảm đi 1° C.</p>
Xử lý	<p>Nếu có người trong phòng và tín hiệu HC05 cho phép bật quạt và nhiệt độ cho phép bật đèn nhỏ hơn nhiệt độ phòng (đo từ DHT11) thì quạt chạy (mặc định ban đầu HC05 cho phép bật đèn, nhiệt độ cho phép bật quạt 27° C có thể điều chỉnh).</p> <p>Người trong phòng có thể điều khiển bật, tắt đèn qua ứng dụng điều khiển HC05.</p>
Đầu ra	Hiển thị trạng thái của quạt lên LCD

❖ Lưu đồ thuật toán



Hình 3. 3: Lưu đồ thuật toán

CHƯƠNG 4: TÍCH HỢP VÀ ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG

4.1 Xây dựng và tích hợp hệ thống

❖ **Xây dựng hệ thống :**

- Sử dụng phần mềm ARDUINO IDE để viết chương trình cho hệ thống
- Sử dụng phần mềm Proteus để mô phỏng và vận hành thử chương trình
- Tiến hành lắp đặt mạch thật

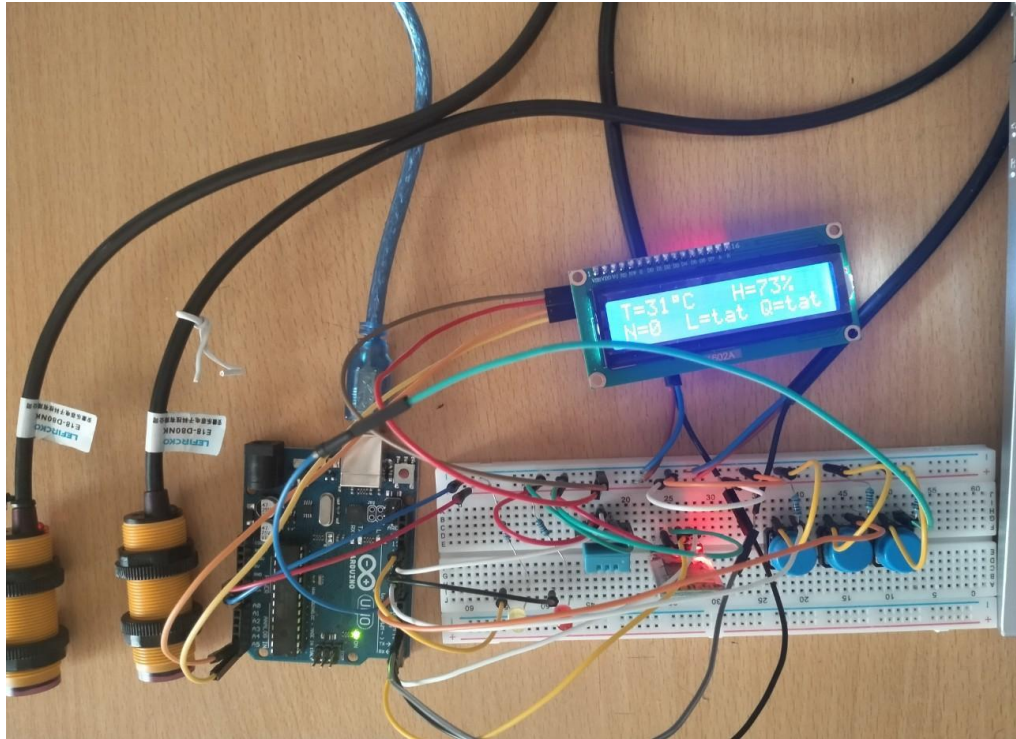
❖ **Tích hợp giữa phần cứng hệ thống và phần mềm :**

- Cắm cáp USB vào máy tính để Board Arduino để giao tiếp với máy tính
- Sau đó nạp code

4.2 Kiểm thử và đánh giá hệ thống

❖ **Phương pháp kiểm thử và đánh giá hệ thống :**

- Kiểm tra các linh kiện điện tử có bị lỗi : mất chân , chập cháy , rỉ sét ... hay không.
- Kiểm tra lắp đặt , nối dây phải đúng với sơ đồ mạch ban đầu.
- Vận hành hệ thống , xem chi tiết từng thành phần trong hệ thống có được hoạt động như ý hay không.
- So sánh kết quả đạt được của hệ thống với mục tiêu đã đề ra



- Hệ thống hoạt động ổn định, đúng chức năng, tốc độ xử lý nhanh chóng.
- Hệ thống gần như đầy đủ các chức năng hiện có.

4.3 Hướng dẫn vận hành hệ thống

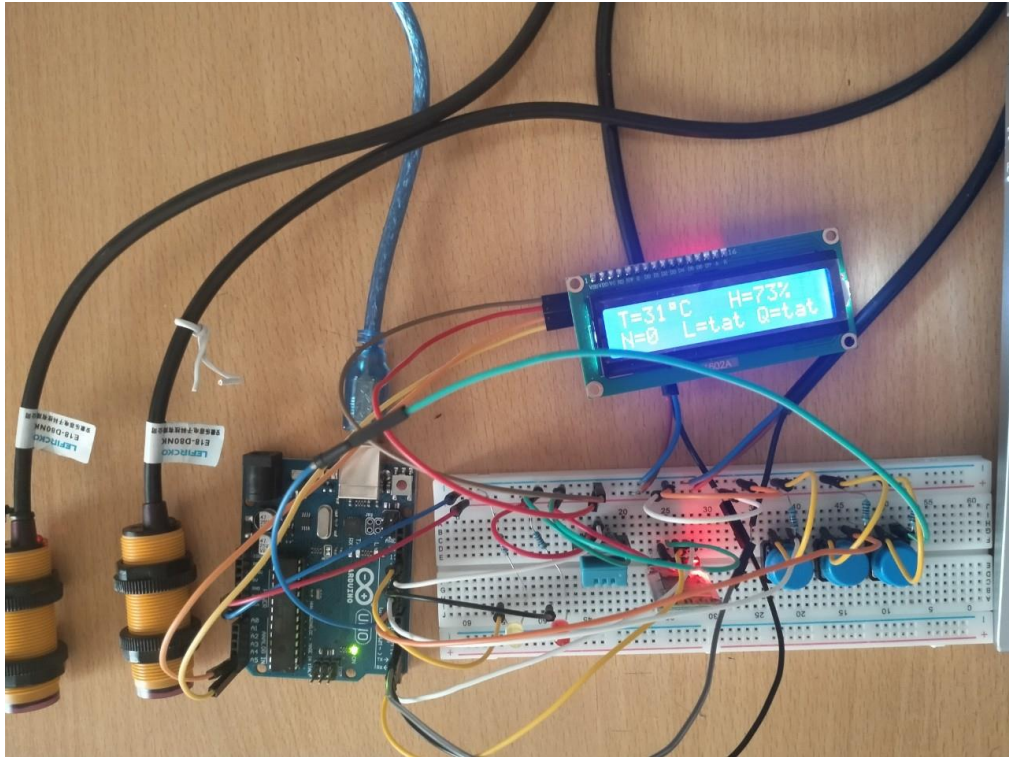
Sau khi đã hoàn thành thiết kế và code cho hệ thống, để vận hành hệ thống ta làm như sau:

Bước 1: Chọn Sketch => chọn Export compiled Binary để xuất ra file nhị phân (file hex).

Bước 2: Tiến hành nạp code cho arduino

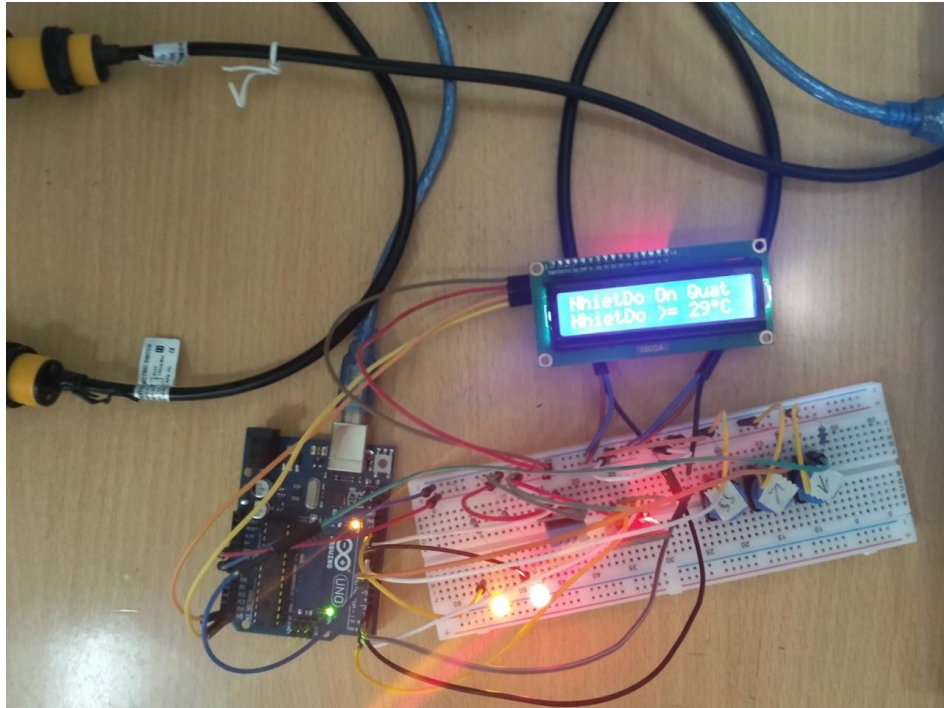
Trước khi nạp code cần thoát chân TX, RX của arduino, sau khi nạp thành công ta lại nắp chúng lại.

Bước 3: Khởi động và thực hiện các chức năng



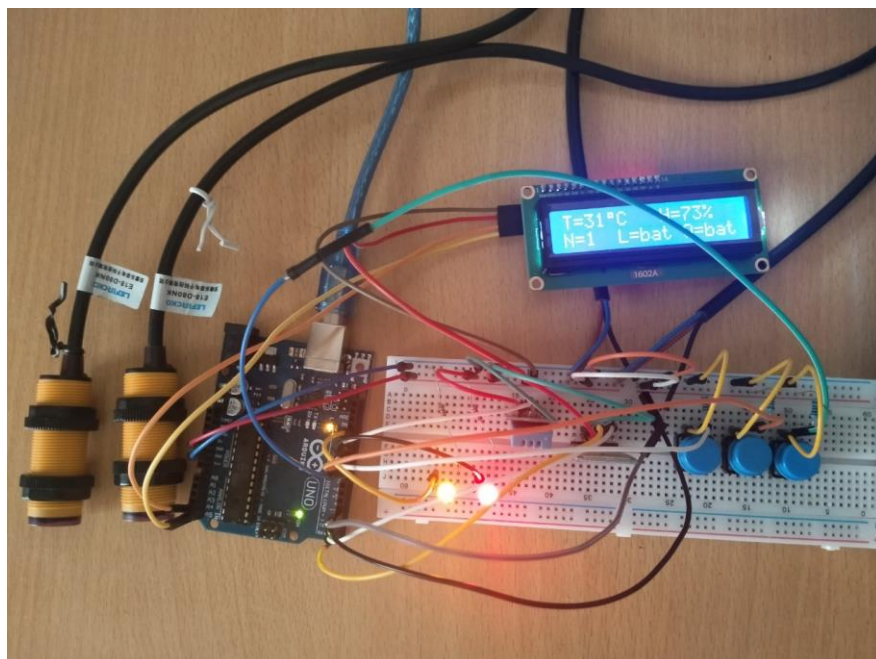
Khi khởi động hệ thống sẽ đo và hiển thị nhiệt độ, độ ẩm, số người trong phòng và trạng thái của các thiết bị lên LCD và các thiết bị chưa được hoạt động.

- Nhiệt độ, độ ẩm được DHT11 cập nhật liên tục
- Số người đi ra vào phòng được 2 cảm biến phát hiện
- Modul bluetooth HC05 liên tục kiểm tra dữ liệu điều khiển của người dùng và gửi đến cho arduino để thực hiện chức năng

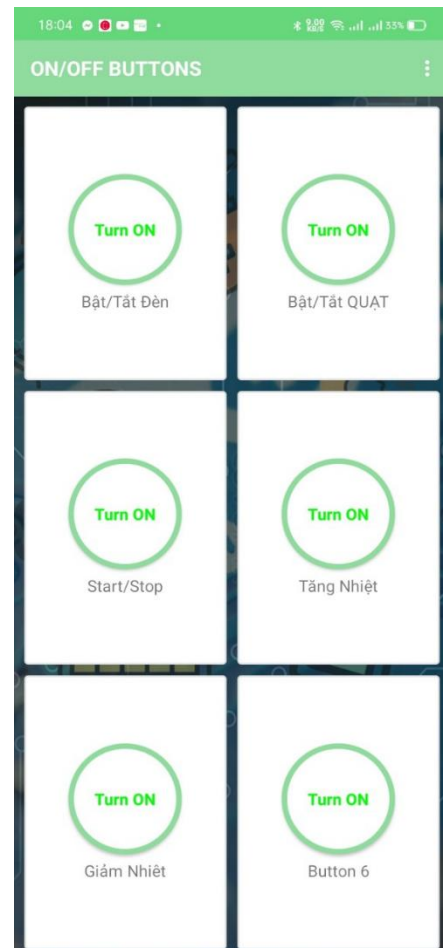


Khi người dùng nhấn nút nhấn (SS) thì hệ thống chuyển sang chế độ điều khiển nhiệt độ để bật quạt. sau khi điều khiển xong nhấn lại (SS) để hệ thống tiếp tục hoạt động.

- Nhấn nút nhấn (↑) thì nhiệt độ điều khiển tăng lên 1 độ.
- Nhấn nút nhấn (↓) thì nhiệt độ điều khiển giảm lên 1 độ.



Khi có người đi vào đi ra hệ thống sẽ cập nhập và hiển thị lại số người có trong phòng, hệ thống sẽ kiểm tra các điều kiện để bật các thiết bị trong phòng (đèn, quạt..)



Tải ứng dụng *Arduino Bluetooth Controller* trên điện và kết nối bluetooth với bluetooth do HC05 phát ra để điều khiển.

KẾT LUẬN

Kết quả đạt được của đề tài

- Tìm hiểu tổng quan về hệ thống căn phòng thông minh, thiết kế chế tạo mô hình căn phòng thông minh thành công.
- Ứng dụng của IOT đưa dữ liệu lên vi xử lý, vi điều khiển.

Hạn chế của đề tài

- Chưa tối ưu được code.
- Do hạn chế về thời gian và kiến thức còn hạn chế.
- Khả năng cảm biến phát hiện người, modul đo nhiệt độ còn hạn chế.

Hướng phát triển của đề tài

Trong thời gian tới nếu có cơ hội sẽ phát triển thêm những vấn đề chưa làm được như đã nói ở trên và khắc phục những tồn tại của đề tài, hy vọng có thể ứng dụng công nghệ xe tự hành hệ thống vào nhà thông minh vào trong nhiều lĩnh vực và tích hợp cho nó thêm nhiều chức năng, ứng dụng rộng rãi ngay trong đời sống hàng ngày chứ không đơn thuần chỉ là trên mô hình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [k] Các tác giả (năm xuất bản), “*Tên tài liệu*,” Nhà xuất bản
- [1] Phạm Ngọc Hưng (2020), “*Đề cương bài giảng môn thiết kế hệ thống nhúng*,” Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên.
- [2] Đặng Hoài Bắc, Nguyễn Ngọc Minh (2013), *Thiết kế hệ tổng nhúng*, NXB thông tin và truyền thông.
- [3] Alexander G Dean (2017), *Embedded Systems Fundamentals with ARM Cortex-M based Microcontrollers: A Practical Approach*, ARM Education Media UK.