

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

-----o0o-----



## **ĐỒ ÁN MÔN HỌC**

### **ĐIỀU KHIỂN CỦA TỰ ĐỘNG VÀ ĐẾM SỐ NGƯỜI RA VÀO**

<b>GVHD:</b>	<b>Phan Võ Kim Anh</b>	
<b>SVTH:</b>	<b>Lâm Minh Quân</b>	<b>1612808</b>
	<b>Nguyễn Mạnh Quyền</b>	<b>1612878</b>

**TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 6 NĂM 2019**

## LỜI MỞ ĐẦU

Ngày nay sự phát triển mạnh mẽ của khoa học – công nghệ đã góp phần giúp chất lượng cuộc sống con người không ngừng được nâng cao. Đặc biệt, sự xuất hiện của Arduino đã hỗ trợ con người rất nhiều trong lập trình và thiết kế, nhất là những người mới bắt đầu tìm tòi về vi điều khiển và lập trình mà không có quá nhiều kiến thức chuyên môn liên quan. Phần cứng được tích hợp nhiều chức năng cơ bản với mã nguồn mở, ngôn ngữ lập trình trên nền Java tương thích với ngôn ngữ C dễ sử dụng và hệ thống thư viện rất phong phú, được chia sẻ miễn phí, khiến cho Arduino hiện đang dần phổ biến và phát triển mạnh mẽ, trở thành công cụ quan trọng góp phần nâng cao chất lượng cuộc sống con người với những ứng dụng nhỏ gọn nhưng vô cùng tiện dụng.

Là sinh viên khoa điện trường đại học Bách Khoa Hồ Chí Minh, với những kiến thức đã học, chúng em quyết định thực hiện đề tài: **“Thiết kế hệ thống điều khiển cửa tự động và đếm số người ra vào sử dụng board Arduino”** với mục đích tìm hiểu thêm về Arduino, làm quen với các thiết bị điện tử và nâng cao hiểu biết cho bản thân.

Trong quá trình thực hiện bài báo cáo của mình, chúng em đã cố gắng hết sức để hoàn thành một cách tốt nhất. Nhưng do kiến thức hạn hẹp, thêm vào đó đây là lần đầu chúng em thực hiện đồ án nên chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót, hạn chế vì thế chúng em rất mong có được sự góp ý từ thầy cô để đề tài được hoàn thiện hơn.

Chúng em xin gửi lời cảm ơn đến cô Phan Võ Kim Anh đã giúp đỡ và hướng dẫn chúng em rất nhiều trong quá trình tìm hiểu và thực hiện đề tài đồ án này.

*Tp. Hồ Chí Minh, ngày 10 tháng 6 năm 2019*

**Sinh viên**

**Lâm Minh Quân**

**Nguyễn [Mạnh] Quyền**

## TÓM TẮT ĐỒ ÁN

Đồ án này trình bày về cách thức thực hiện mạch điều khiển cửa tự động và đếm số người ra vào phòng.

Trong đồ án này chúng em sẽ đi chi tiết về phần cài đặt, thiết kế và thực hiện phần cứng, thiết kế và thực hiện phần mềm và cách thiết lập cũng như sử dụng đề tài. Cụ thể là trong phần cài đặt sẽ nêu ra các phần mềm cần download và cài đặt, trong phần cứng sẽ được nêu ra trong phần lý thuyết và cách kết nối giữa chúng, thiết kế và thực hiện phần mềm sẽ gồm sơ đồ khối và code (được liệt kê đầy đủ trong phần phụ lục).

Sản phẩm cuối cùng của đề tài cho là mạch hoàn chỉnh có khả năng điều khiển cửa tự động khi có người ra hoặc vào, hiện thị số người ra vào trên LCD và truyền dữ liệu tới điện thoại thông minh thông qua bluetooth.

## MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU .....	1
TÓM TẮT ĐỒ ÁN .....	2
DANH SÁCH HÌNH MINH HỌA.....	4
DANH SÁCH BẢNG SỐ LIỆU.....	5
1. GIỚI THIỆU.....	6
1.1 Tổng quan.....	6
1.2 Nhiệm vụ đề tài.....	7
1.3 Phân chia công việc trong nhóm.....	8
2. LÝ THUYẾT.....	8
2.1 Phần cứng.....	8
2.2. Phần mềm.....	13
3. THIẾT KẾ VÀ THỰC HIỆN PHẦN CỨNG .....	16
4. THIẾT KẾ VÀ THỰC HIỆN PHẦN MỀM .....	18
5. KẾT QUẢ THỰC HIỆN.....	18
6. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN .....	21
7. TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	21
8. PHỤ LỤC.....	22

## **DANH SÁCH HÌNH MINH HỌA**

Hình 2.1: Sơ đồ tổng quát phần cứng .....	8
Hình 2.2: Board Arduino Uno .....	9
Hình 2.3: Cảm biến hồng ngoại LM393 .....	10
Hình 2.4: Động cơ RC Servo 9G .....	11
Hình 2.5: LCD 1602 .....	12
Hình 2.6: Mạch chuyển giao tiếp LCD 1602 sang I2C.....	12
Hình 2.7: Sơ đồ nối dây với module HC-06.....	13
Hình 2.8: Giao diện khởi động Proteus 8.6.....	14
Hình 2.9: Các linh kiện trong thư viện Arduino cho Proteus.....	15
Hình 2.10: Giao diện phần mềm Arduino IDE.....	15
Hình 3.1: Sơ đồ nguyên lý thiết kế trên Proteus .....	17
Hình 4.1: Lưu đồ giải thuật tổng quát.....	18
Hình 4.2: Lưu đồ vòng lặp xử lý của Arduino .....	19
Hình 5.1: Hoạt động của mạch điều khiển cửa tự động và đếm số người qua lại .....	20

## **DANH SÁCH BẢNG SỐ LIỆU**

Bảng 1.1: Lịch phân chia công việc theo tuần .....	8
Bảng 2.1: Bảng thông số kỹ thuật Arduini Uno .....	10
Bảng 2.2: Bảng thông số kỹ thuật cảm biến hồng ngoại LM393 .....	10
Bảng 2.3: Bảng thông số kỹ thuật động cơ RC Servo 9G .....	11
Bảng 2.4: Bảng thông số kỹ thuật LCD 1602 .....	12
Bảng 2.5: Bảng thông số kỹ thuật Module Bluetooth HC-06 .....	13

## 1. GIỚI THIỆU

### 1.1 Tổng quan

Trong những năm qua ,các hệ thống cửa tự động và đếm số lượng khách hàng ra vào tại các chuỗi cửa hàng (traffic/visits) ,các hệ thống siêu thị được quan tâm, đầu tư , phát triển mạnh mẽ bởi các nhà quản lý trong lĩnh vực bán lẻ tại Việt Nam ,nhằm theo dõi và phân tích hiệu quả hoạt động của từng Shop/Stores trên toàn bộ hệ thống. Đây là một trong những nền tảng quan trọng góp phần thay đổi thương mại Việt Nam theo hướng tích cực hơn , bắt kịp xu thế của các nước phát triển trên thế giới và phù hợp với các định hướng , chỉ đạo của thủ tướng chính phủ để phát triển hiệu quả Cách Mạng Công nghiệp 4.0 . Việc sử dụng hệ thống sẽ mang lại những lợi ích cụ thể như sau :

- **Nắm bắt xu hướng mua sắm của khách hàng**
  - Dựa vào các báo cáo khách vào ,ra tùy theo các khung giờ , ngày trong tuần , các nhà quản lý có thể nắm bắt được các khung giờ đông khách nhất tuần , tháng hay các mùa cao điểm . Từ đó xác định được xu hướng , thói quen mua hàng của khách
- **Đánh giá hiệu quả Marketing**
  - Thông qua việc đánh giá số liệu , năng suất của shop trong các giai đoạn trước , trong và sau các chương trình Marketing để giúp đánh giá tốt hiệu quả của chương trình .
- **Đánh giá hiệu quả hoạt động của các shop trên toàn bộ hệ thống**
  - Bằng việc tích hợp giữa dữ liệu khách ra vào với các dữ liệu từ hệ thống bán hàng , hệ thống quản lý nhân viên sẽ giúp đưa ra các chỉ số quan trọng trong việc xác định năng suất hoạt động của shop cũng như việc đề ra các chiến lược kinh doanh hiệu quả hơn.

Các sản phẩm thương mại hóa đã có mặt trên thị trường :

- **Công nghệ đếm người Sensor 3D :**
  - Độ chính xác tối thiểu 95%
  - Được trang bị 2 ống kính , có thể đếm theo 3 chiều : cao , rộng , ngang
  - Phân biệt được trẻ em , người lớn , vật dụng không phải người
  - Cho phép liên kết dữ liệu của nhiều thiết bị trên 1 cửa
  - Dữ liệu tự động truyền về máy chủ

- Phù hợp với nhiều môi trường khác nhau : trong nhà, ngoài trời
- Chi phí cao
- **Công nghệ đếm người Sensor 2D:**
  - Độ chính xác từ 85% - 90%
  - Được trang bị 01 ống kính (Lens), cho phép thiết bị đếm vật thể 2 chiều
  - Phù hợp ổn định
  - Được tích hợp với các địa điểm có số lượng người ra vào ít, điều kiện ánh sáng và môi trường phần mềm phân tích, dễ dàng lắp đặt và vận hành
  - Không phân biệt được trẻ con, người lớn, thùng hàng, xe đẩy
  - Chi phí trung bình

## 1.2 Nhiệm vụ đề tài

Yêu cầu: Đề tài cần có những yêu cầu sau:

- Xây dựng một bảng mạch nhỏ gọn hoạt động ổn định.
- Nhận dữ liệu trạng thái bật tắt của cảm biến phát hiện người và gửi giá trị trạng thái bật tắt hiện tại của nó đến Arduino.
- Tự động điều khiển thanh chắn cho phép người ra hoặc vào phòng dựa trên trạng thái của cảm biến.
- Xử lý tín hiệu từ cảm biến, đếm số người ra vào phòng và hiển thị trên LCD và truyền dữ liệu đến điện thoại thông minh để người dùng dễ dàng theo dõi.

Để thực hiện được những kết quả trên cần phải tìm hiểu và thực hiện các nội dung:

- Nội dung 1: Tìm hiểu nguyên lý, lý thuyết về các giao thức lớp application (MQTT) và gói tin truyền trên Arduino.
- Nội dung 2: Tìm hiểu về cảm biến hồng ngoại LM393, Arduino Uno R3, động cơ Servo 9G, LCD 1602 và Module Bluetooth HC-06.
- Nội dung 3: Tìm hiểu về phần mềm Arduino IDE, phần mềm mô phỏng Proteus, thiết lập những cài đặt liên quan.
- Nội dung 4: Thiết kế các giải thuật điều khiển và giao diện sao cho hợp lý.



### 1.3 Tiến độ thực hiện công việc

Thời gian Nội dung	Tháng 3				Tháng 4				Tháng 5				Tháng 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																

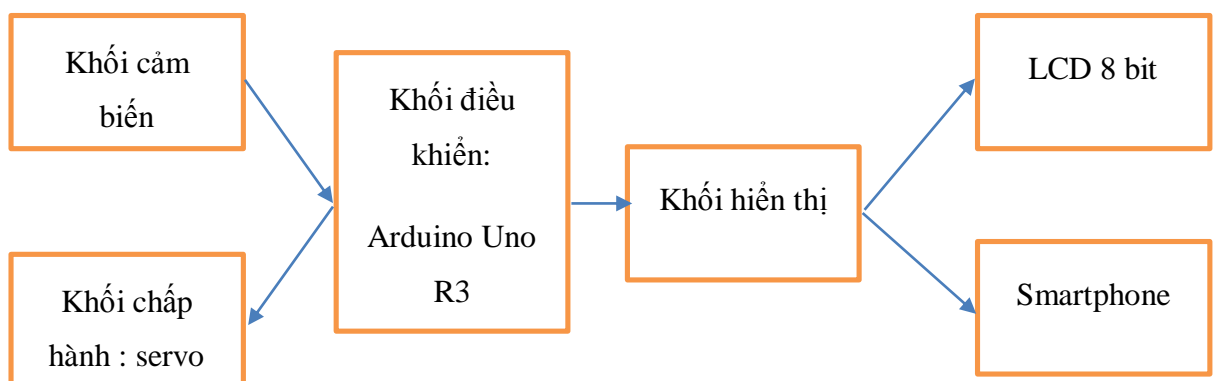
Bảng 1.1: Lịch phân chia công việc theo tuần

• *Nội dung thực hiện:*

- Nội dung 1:** Tìm hiểu nguyên lý, lý thuyết về các giao thức lớp application (MQTT) và gói tin truyền trên Arduino.
- Nội dung 2:** Tìm hiểu về cảm biến hồng ngoại LM393, Arduino Uno R3, động cơ Servo 9G, LCD 1602 và Module Bluetooth HC-06.
- Nội dung 3:** Tìm hiểu về Arduino IDE, Proteus, thiết lập những cài đặt liên quan.
- Nội dung 4:** Thiết kế phần cứng và tìm hiểu về kết nối các thiết bị
- Nội dung 5:** Tìm hiểu và nghiên cứu code cho Arduino
- Nội dung 6:** Kết nối lại với phần cứng và kiểm tra hoạt động của đề tài
- Nội dung 7:** Phát triển sản phẩm sao cho hoàn thiện và dễ dàng thao tác cho người sử dụng
- Nội dung 8:** Viết báo cáo và làm slide thuyết trình

## 2. LÝ THUYẾT

### 2.1. Phần cứng

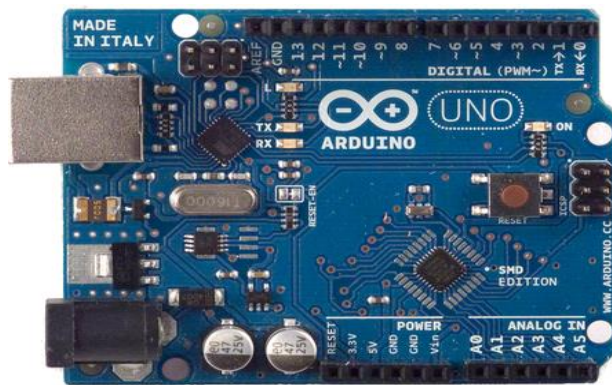


Hình 2.1: Sơ đồ tổng quát phần cứng

**a. Tổng quan khối điều khiển :**

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. Phần cứng bao gồm một board mạch nguồn mở được thiết kế trên nền tảng vi xử lý AVR Atmel 8bit, hoặc ARM Atmel 32-bit. Những Model hiện tại được trang bị gồm 1 cổng giao tiếp USB, 6 chân đầu vào analog, 14 chân I/O kỹ thuật số tương thích với nhiều board mở rộng khác nhau.

Arduino Uno R3 có thể sử dụng 3 vi điều khiển họ 8bit AVR là ATmega8, ATmega168, ATmega328. Bộ não này có thể xử lý những tác vụ đơn giản như điều khiển đèn LED nhấp nháy, xử lý tín hiệu cho xe điều khiển từ xa, xử lý tín hiệu nhận từ cảm biến để truyền yêu cầu đến khối chấp hành và hiển thị thông tin trong quá trình xử lý lên màn hình LCD, smartphone...



Hình 2.2: Board Arduino Uno

❖ Thông số kỹ thuật :

Vi điều khiển	ATmega328 họ 8bit
Điện áp hoạt động	5V DC (chỉ được cấp qua cổng USB)
Tần số hoạt động	16MHz
Dòng tiêu thụ	Khoảng 30mA
Điện áp vào khuyến dùng	7-12V DC
Điện áp vào giới hạn	6-20V DC
Số chân Digital I/O	14 (6 chân hardware PWM)
Số chân Analog	6 (độ phân giải 10bit)
Dòng tối đa trên mỗi chân I/O	30mA
Dòng ra tối đa (5V)	500mA
Dòng ra tối đa (3.3V)	50mA

Bộ nhớ flash	32KB (ATmega328) với 0.5 KB dùng bởi bootloader
SRAM	2KB (ATmega328)
EEPROM	1KB (ATmega328)

Bảng 2.1: Bảng thông số kĩ thuật Arduino Uno

#### b. Tổng quan khối cảm biến :

Cảm biến được sử dụng trong hệ thống này là 2 cảm biến vật cản hồng ngoại có khả năng thích nghi với môi trường , có một cặp truyền và nhận tia hồng ngoại .

*Nguyên lý hoạt động* :Tia hồng ngoại phát ra một tần số nhất định, khi phát hiện ở hướng truyền có vật cản (mặt phản xạ), phản xạ vào đèn thu hồng ngoại, sau khi so sánh, đèn màu xanh trên cảm biến sẽ sáng lên, đồng thời cho tín hiệu số đầu ra (một tín hiệu bậc thấp).

Khoảng cách làm việc hiệu quả 2 ~ 5cm, điện áp làm việc là 3.3 V đến 5V. Độ nhạy sáng của cảm biến được điều chỉnh bằng chiết áp, cảm biến dễ lắp ráp, dễ sử dụng,.... Có thể được sử dụng rộng rãi trong robot tránh chướng ngại vật, xe tránh chướng ngại vật ,dò đường và có thể được đặt trước và sau cửa ra vào nhằm mục đích phát hiện và đếm số người ra vào cũng như thực hiện việc đóng mở cửa tự động .



Hình 2.3: Cảm biến hồng ngoại LM393

Bộ so sánh	LM393
Điện áp hoạt động	3,3V - 5V DC
Kích thước	3,2cm * 1,4cm
Lỗ vít	3mm
Số cổng giao tiếp	3
VCC	3,3V - 5V DC
GND	GND
Output	0 hoặc 1 (có vật cản/không vật cản)

Bảng 2.2: Bảng thông số kĩ thuật cảm biến hồng ngoại LM393

**c. Tổng quan khối chấp hành :**

Động cơ RC Servo 9G kích thước nhỏ, được sử dụng để làm các mô hình nhỏ hoặc các cơ cấu kéo không cần đến lực nặng ( cơ cấu đóng mở cửa tự động ). Động cơ RC Servo 9G có tốc độ phản ứng nhanh, các bánh răng được làm bằng nhựa nên khi nâng tải nặng có thể làm hư bánh răng, động cơ RC Servo 9G có tích hợp sẵn Driver điều khiển động cơ bên trong nên có thể dễ dàng điều khiển góc quay bằng phương pháp điều độ rộng xung PWM.



Hình 2.4: Động cơ RC Servo 9G

Điện áp hoạt động	4,8V - 5V DC
Tốc độ	0,12 s / 60 độ (4,8V DC)
Lực kéo	1,6kg.cm
Kích thước	21*12*22 mm
Trọng lượng	9g

Bảng 2.3: Bảng thông số kỹ thuật động cơ RC Servo 9G

**d. Tổng quan khối hiển thị**

- Màn hình LCD 1602 xanh lá :

Màn hình sử dụng driver HD44780 , có khả năng hiển thị 2 dòng với mỗi dòng 16 kí tự.

Màn hình hiển thị chữ đen trên nền xanh lá , có thể sử dụng biến trở để điều chỉnh độ sáng.



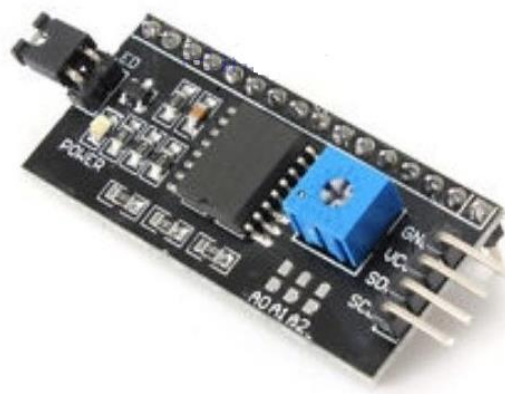
Hình 2.5: LCD 1602

Điện áp hoạt động	5V DC
Kích thước	80*36*12,5 mm
RS ( lựa chọn thanh ghi )	RS = 0 ( thanh ghi lệnh) RS = 1 ( thanh ghi dữ liệu)
R/W ( thanh ghi đọc / viết dữ liệu)	R/W = 0 ( thanh ghi viết) R/W = 1 ( thanh ghi đọc)
Chân truyền dữ liệu ( DB0 – DB7)	8 bit : DB0 DB7
A ( cực dương led nền)	0V-5V DC
K ( cực âm led nền)	0V

Bảng 2.4: Bảng thông số kỹ thuật LCD 1602

- Mạch chuyển giao tiếp LCD 1602 sang I2C :

Để sử dụng các loại LCD có driver là HD44780 (LCD 1602, LCD 2004 ) , cần có ít nhất 6 chân kết nối từ Arduino tới các chân RS, EN, D7, D6, D5 và D4 để có thể giao tiếp với LCD . Nhưng khi sử dụng module chuyển giao tiếp LCD sang I2C thì chỉ cần 2 chân SDA và SCL của Arduino kết nối với chân SDA và SCL của module là có thể hiển thị thông tin lên LCD. Địa chỉ của bus I2C là 0X27 hoặc 0X3F tùy loại LCD

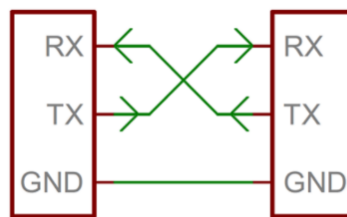


Hình 2.6: Mạch chuyển giao tiếp LCD 1602 sang I2C

○ Module Bluetooth HC-06 :

Setup mặc định của module là Slave nên chỉ có thể giao tiếp với các thiết bị bluetooth ở dạng master (smartphone , HC-05 master )

Ta sử dụng HC-06 như một cổng COM ảo khi kết nối với máy tính hay smartphone .Việc truyền nhận với COM ảo giống như truyền nhận dữ liệu trực tiếp với UART trên Arduino (kích cỡ 64 byte) hay còn được biết đến với tên là Serial . Tốc độ baudrate dùng khi truyền dữ liệu đến smartphone nằm ở mức trung bình là 9600 (nhằm hạn chế lỗi khi truyền nhận ) và sử dụng khung truyền mặc định 8-N-1 ( 8 bit dữ liệu , không sử dụng bit kiểm tra chẵn lẻ, 1 bit kết thúc ) . Khi truyền dữ liệu thì sử dụng hàm Serial.print( x ) và x là dữ liệu gửi đi và có thể ở bất kì kiểu dữ liệu nào .



Hình 2.7: Sơ đồ nối dây với module HC-06

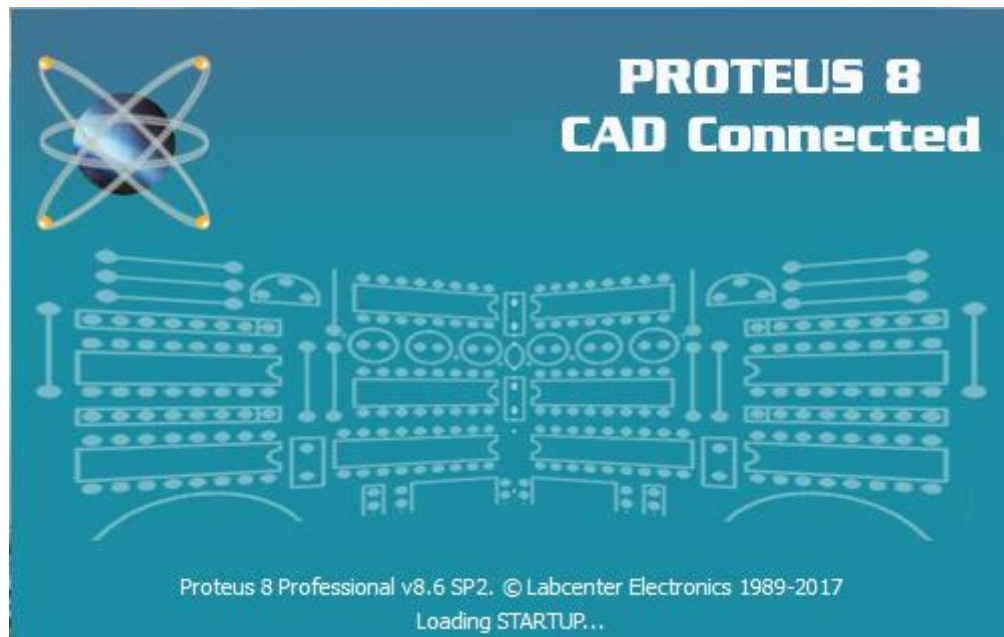
Điện áp hoạt động	3,3V - 5V DC
Kích thước	28*15*2,35 mm
Dải tần sóng hoạt động	Bluetooth 2,4GHz
Sử dụng CSR mainstream bluetooth chip, bluetooth V2.0 protocol standards.	
Dòng điện khi hoạt động	Khi pairing : 30mA Sau pairing : 8mA
Baud rate (mặc định )	9600 , N,8,1
Mã kết nối	0000 hoặc 1234

Bảng 2.5: Bảng thông số kỹ thuật Module Bluetooth HC-06

## 2.2 Phần mềm

### 2.2.1 Giới thiệu chung về phần mềm mô phỏng Proteus

Phần mềm Proteus là phần mềm cho phép mô phỏng hoạt động của mạch điện tử bao gồm phần thiết kế mạch và viết chương trình điều khiển cho các họ vi điều khiển như MCS-51, PIC, AVR, ... Proteus là phần mềm mô phỏng mạch điện tử của Lancenter Electronics, mô phỏng cho hầu hết các linh kiện điện tử thông dụng, đặc biệt hỗ trợ cho cả các MCU như PIC, 8051, AVR, Motorola.



Hình 2.8: Giao diện khởi động Proteus 8.6

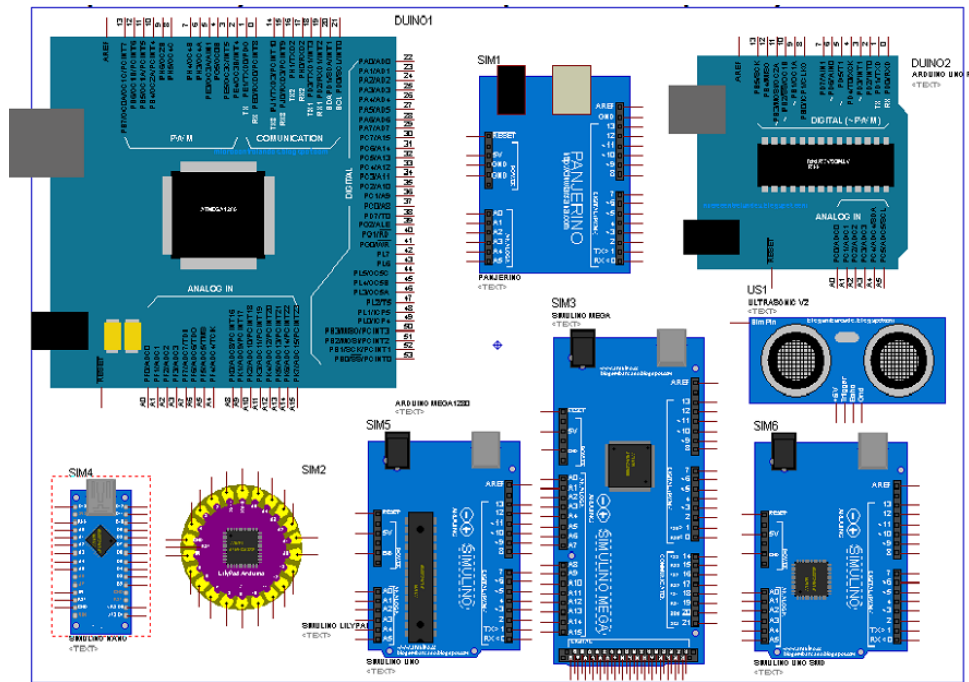
Phần mềm bao gồm 2 chương trình: **ISIS** cho phép mô phỏng mạch và **ARES** dùng để vẽ mạch in. Proteus là công cụ mô phỏng cho các loại Vi Điều Khiển khá tốt, nó hỗ trợ các dòng VĐK PIC, 8051, PIC, dsPIC, AVR, HC11, MSP430, ARM7/LPC2000 ... các giao tiếp I2C, SPI, CAN, USB, Ethernet,... ngoài ra còn mô phỏng các mạch số, mạch tương tự một cách hiệu quả. Proteus là bộ công cụ chuyên về mô phỏng mạch điện tử.

### 2.2.2 Thư viện Arduino trong Proteus

Thư viện Arduino là một bổ sung rất hay cho phần mềm mô phỏng Proteus. Nó giúp cho việc mô phỏng Arduino được thuận tiện và dễ dàng hơn thay vì chỉ mô phỏng được chip ATmega328 (nhân của Arduino). Thư viện này được phát triển bởi các kỹ sư Cesar Osaka, Daniel Cezar, Roberto Bauer và được đăng tải trên blog tiếng Bồ Đào Nha <http://blogembarcado.blogspot.com/> . Thư viện bao gồm các linh kiện:

- Arduino Uno ( Phiên bản chip ATmega328 chân DIP)
- Arduino Uno ( Phiên bản chip ATmega328 chân SMD)
- Arduino Mega
- Arduino Lilypad
- Arduino Nano
- Cảm biến siêu âm Ultrasonic V2





Hình 2.9: Các linh kiện trong thư viện Arduino cho Proteus

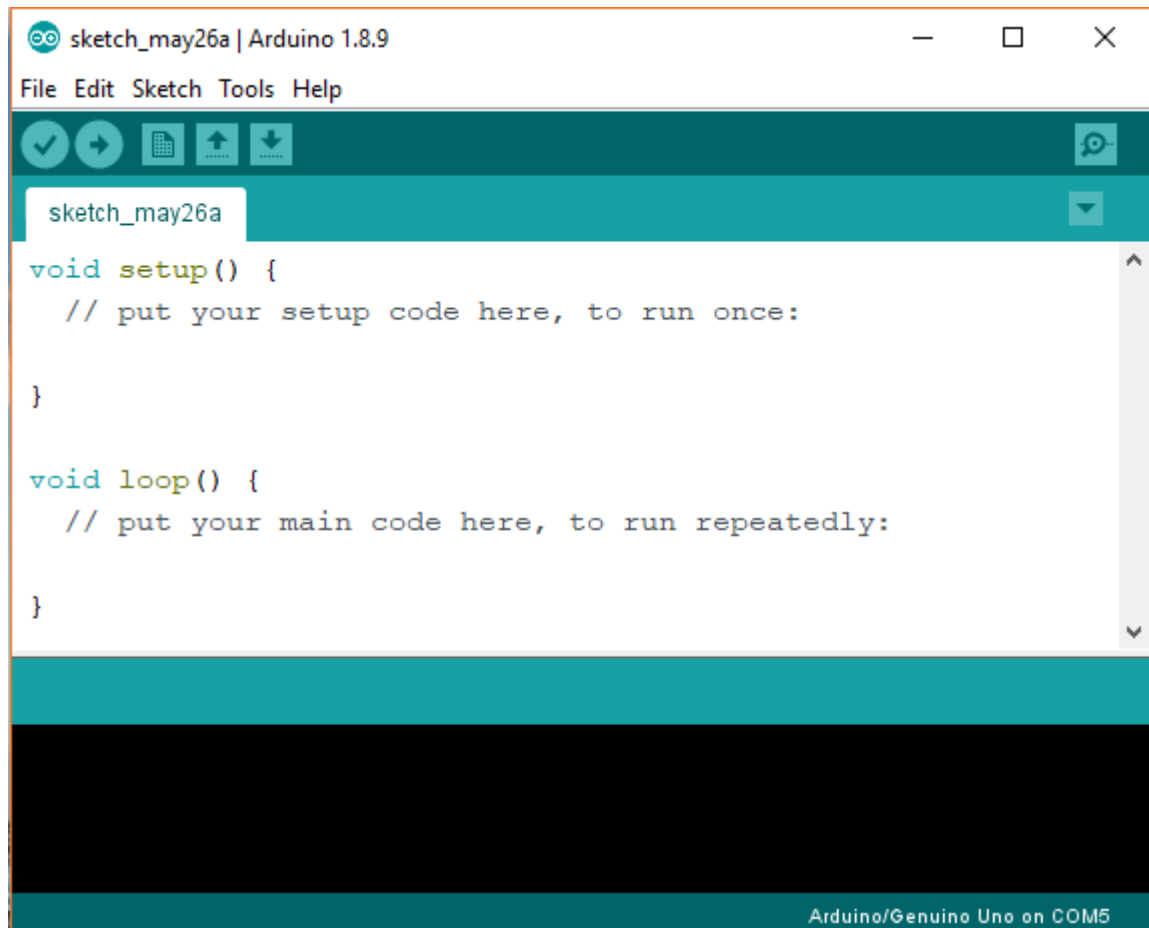
Ngoài ra để phục vụ cho việc mô phỏng mạch theo yêu cầu đặt ra của đồ án, chúng ta cần bổ sung thêm thư viện về LCD (New LCD Library for Proteus) và thư viện về cảm biến hồng ngoại (Flame Sensor Library for Proteus).

### 2.2.3 Arduino IDE

Arduino IDE là phần mềm hỗ trợ phát triển tích hợp IDE (Integrated Development Environment) dùng để soạn thảo, biên dịch code và nạp chương cho board arduino và các module vi điều khiển khác. Môi trường lập trình Arduino IDE có thể chạy trên ba nền tảng phổ biến nhất hiện nay là Windows, Macintosh OSX và Linux. Trình biên dịch Arduino IDE sử dụng phiên bản đơn giản hóa của ngôn ngữ C++ rất quen thuộc với người làm kỹ thuật với số lượng thư viện code và mã nguồn mở cực kỳ lớn.

Và do ngôn ngữ lập trình này dựa trên nền tảng ngôn ngữ C của AVR nên người dùng hoàn toàn có thể nhúng thêm code viết bằng AVR vào chương trình nếu muốn. Hiện tại, Arduino IDE có thể download từ trang chủ <https://www.arduino.cc/>





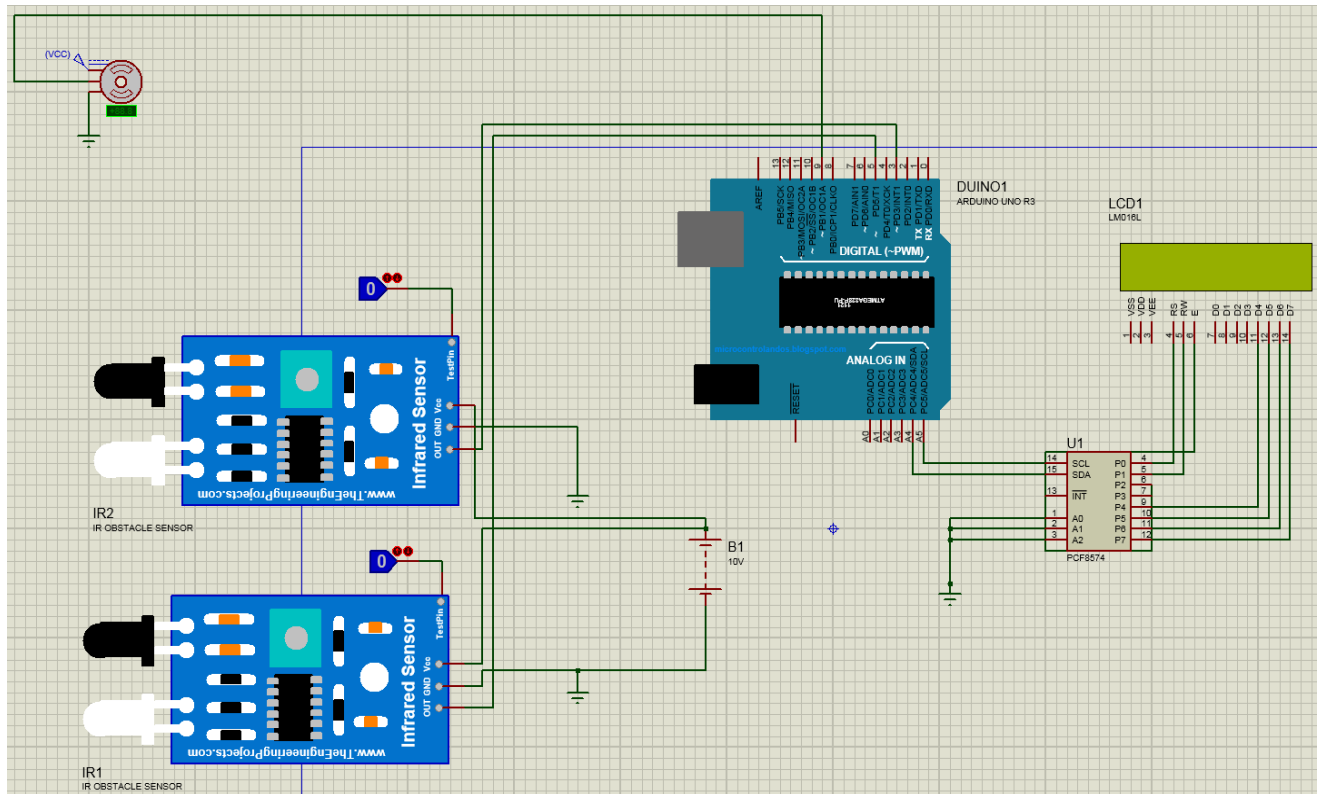
Hình 2.10: Giao diện phần mềm Arduino IDE

### 3. THIẾT KẾ VÀ THỰC HIỆN PHẦN CỨNG

#### 3.1 Các linh kiện sử dụng :

- Arduino Uno R3 và module Bluetooth HC-06
- Cảm biến vật cản hồng ngoại
- Động cơ servo
- Mạch chuyển giao tiếp LCD 1602 sang I2C
- Màn hình LCD 1602
- Các dây nối đực – đực , đực – cái
- Ổ 2 pin
- 2 pin sạc Panasonic ( Điện áp TB : 3,7V DC ;sạc đầy 4,2V DC; dung lượng 1100mAh; dòng xả 2 A )

### 3.2 Sơ đồ kết nối phần cứng :



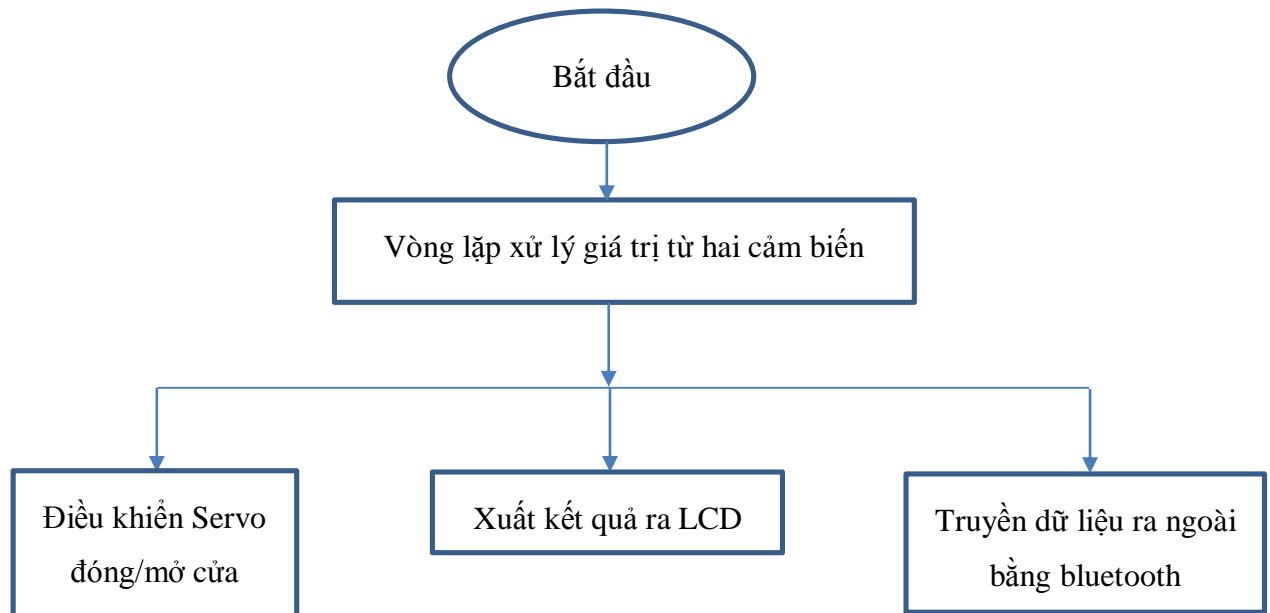
Hình 3.1: Sơ đồ nguyên lý thiết kế trên Proteus

### 3.3 Sơ đồ thiết kế phần cứng :

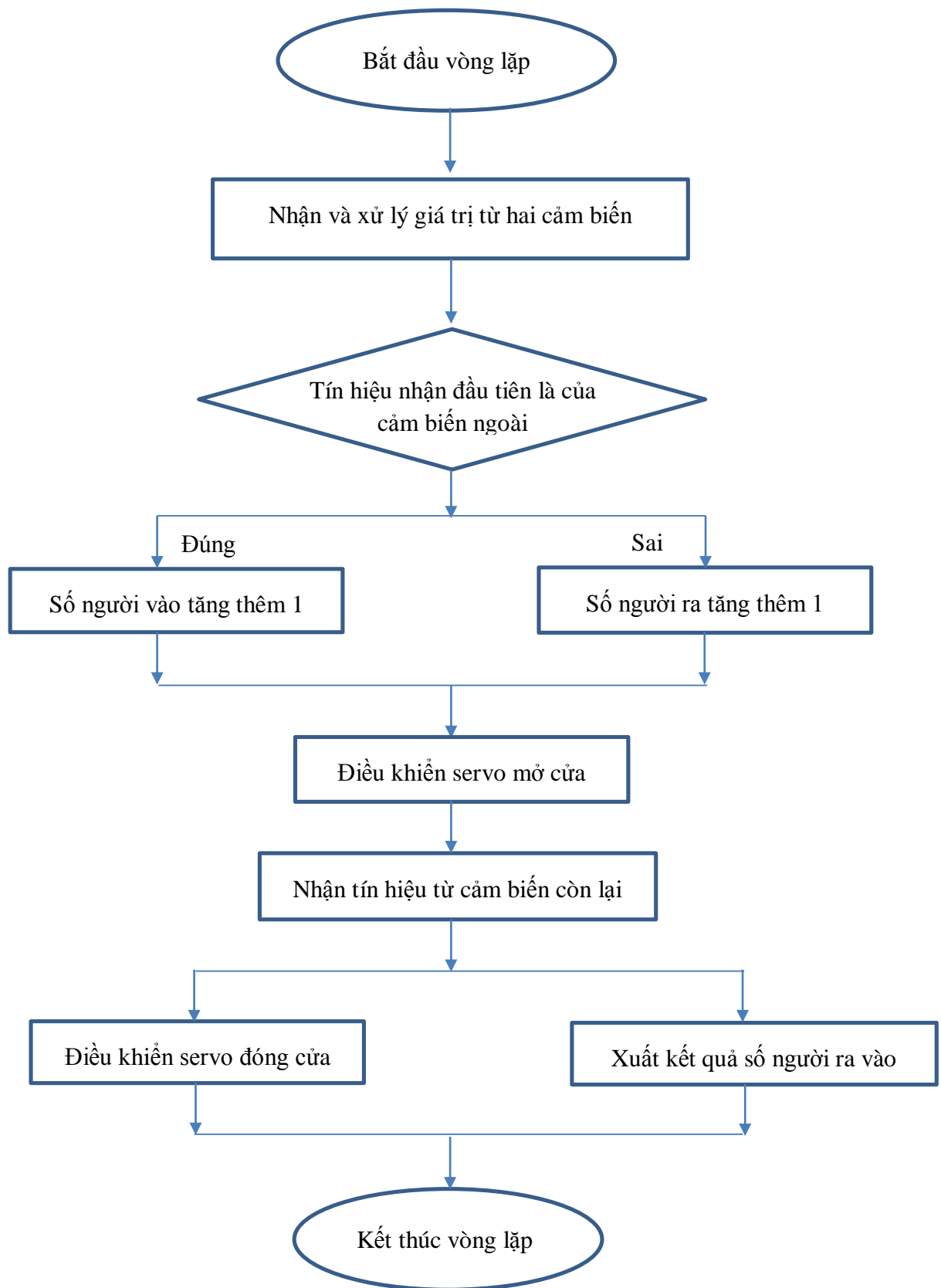
- Output của 2 cảm biến vật cản lần lượt được nối vào 2 cổng digital 3 và 5 tương ứng với cảm biến trước và sau cửa
- Chân tín hiệu của động cơ servo được nối vào chân Digital ( ~PWM) 9 để thực thi hoạt động mô phỏng đóng mở cửa
- Các chân SDA và SCL của mạch chuyển đổi LCD 1602 được nối với các chân SDA và SCL của mạch Arduino . Còn chân VCC và GND được cấp trực tiếp từ nguồn 5V của Arduino
- Module Bluetooth HC-06 có các chân RX và TX lần lượt nối vào cổng TX và RX của board Arduino
- Nguồn 2 pin sạc được sử dụng cấp cho 2 cảm biến , module Bluetooth HC-06, động cơ servo và board Arduino

#### 4. THIẾT KẾ VÀ THỰC HIỆN PHẦN MỀM

- Lưu đồ giải thuật tổng quát



Hình 4.1: Lưu đồ giải thuật tổng quát



Hình 4.2: Lưu đồ vòng lặp xử lý của Arduino

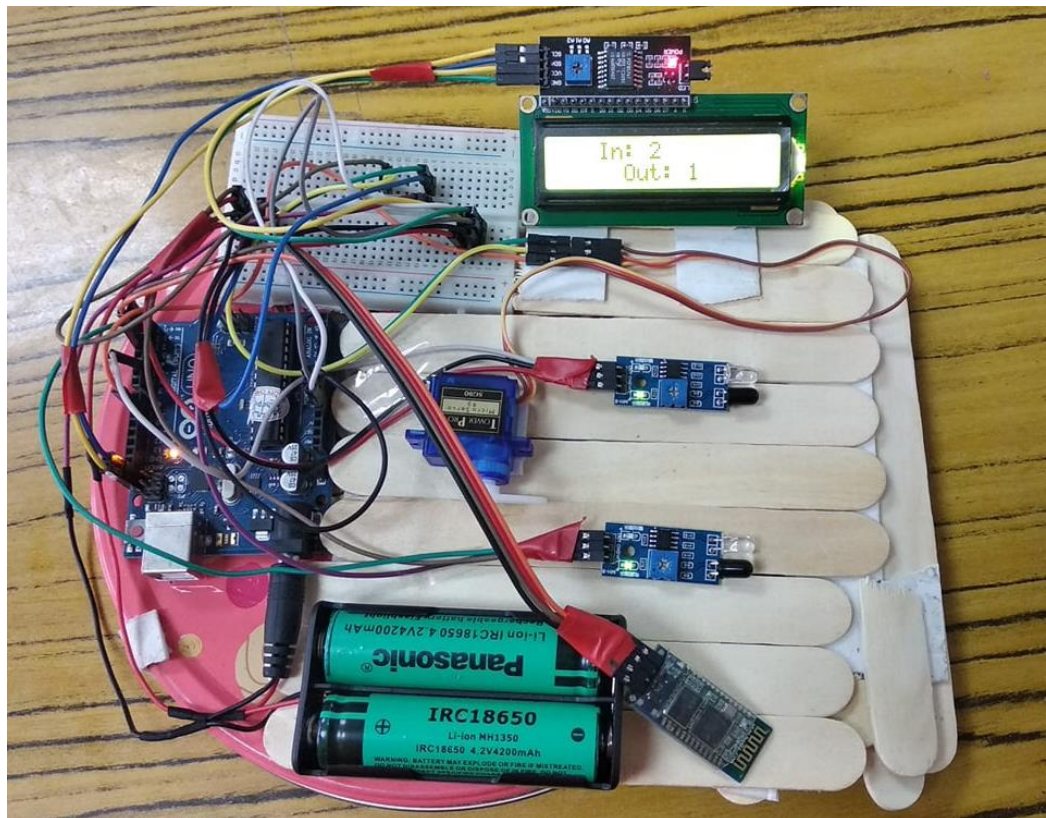
## 5. KẾT QUẢ THỰC HIỆN

Nhóm đã thiết kế được một mạch điều khiển cửa tự động bao gồm một arduino kết nối với 02 cảm biến vật cản hồng ngoại, 01 LCD, 01 module phát dữ liệu kết nối bluetooth với điện thoại,...

Thực hiện tự động các chức năng:

- Tự động điều khiển thanh chắn cho phép người ra hoặc vào phòng dựa trên trạng thái của cảm biến.
- Xử lý tín hiệu từ cảm biến, đếm số người ra vào phòng và hiển thị trên LCD và truyền dữ liệu đến điện thoại thông minh và hiển thị thông qua ứng dụng có sẵn để người dùng dễ dàng theo dõi.

Do chất lượng cảm biến không cao ảnh hưởng tới việc thu tín hiệu của cảm biến và độ nhạy của hệ thống nên đôi khi không phát hiện được vật thể qua cảm biến nếu di chuyển nhanh, tuy nhiên số lần không đáng kể.



Hình 5.1: Hoạt động của mạch điều khiển cửa tự động và đếm số người qua lại

## 6. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

### 6.1 Kết luận

Với sự nỗ lực trong việc tìm hiểu nghiên cứu các linh kiện, thiết bị cần thiết cho đề tài cùng với việc vận dụng các kiến thức đã học vào công việc thiết kế lắp đặt và sự giúp đỡ hướng dẫn nhiệt tình của cô Phan Võ Kim Anh, nhóm em đã hoàn thành được đề tài đồ án: **“Điều khiển cửa tự động và đếm số người ra vào”**. Trong quá trình thực hiện, lập trình cho mạch đo điều khiển cửa tự động, nhóm gặp phải nhiều khó khăn khác nhau như: phải nghiên cứu tài liệu chuyên môn, tài liệu nước ngoài trên các diễn đàn, datasheets, ... dẫn đến nhiều chỗ dịch sai dịch nhầm dẫn đến áp dụng các hàm câu lệnh bị sai ý nghĩa cấu trúc, lắp đặt sai chân, sai cổng cũng như gặp phải nhiều lỗi phát sinh trong quá trình viết code mà không tìm ra được nguyên nhân cần đầu tư thời gian để giải quyết. Tuy nhiên nhóm đã cố gắng giải quyết được vấn đề phát sinh để hoàn thành được đề tài, đáp ứng được mục tiêu đề tài đặt ra.

### 6.2 Hướng phát triển

Khi ứng dụng vào thực tiễn có thể cải thiện những mặt còn hạn chế của mô hình như đầu tư sử dụng cảm biến có độ nhạy cao hơn, nâng cao thuật toán để có thể đếm được số người qua cửa cùng lúc, hoặc phân biệt giữa người và đồ vật, động vật khi ra vào cửa bằng cách đầu tư vào Computer Vision và áp dụng Machine Learning nhận dạng hình dáng người, cải thiện khả năng truyền dữ liệu bằng cách sử dụng wifi thay cho bluetooth ... để dễ dàng kiểm soát và thống kê số liệu người ra vào ở một cửa hàng theo khung giờ, thời điểm trong ngày nhằm mục đích thương mại hay kiểm soát số học sinh, công nhân trong phòng học, phòng làm việc, ...

## 7. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Libraries for Arduino and sensors in Proteus, <https://www.theengineeringprojects.com/>
- [2] Cộng đồng Arduino Việt Nam, “Hướng dẫn nạp code chương trình đơn giản cho Arduino Uno R3”, <http://arduino.vn/bai-viet/402-huong-dan-nap-chuong-trinh-don-gian-cho-arduino-uno-r3>, truy cập cuối cùng ngày 25/5/2019.
- [3] Basics programming, <https://www.arduino.cc/reference/en/>, truy cập cuối cùng ngày 25/5/2019.
- [4] HC-06 ; RC servo 9G ; LM393 ; LCD 1602 datasheet (<https://www.olimex.com/Products/Components/>), truy cập cuối cùng ngày 25/5/2019.
- [5] Đại học Bách Khoa Hà Nội, “Đồ án Thiết kế mạch đo nhiệt độ sử dụng board arduino, hiển thị trên 4 led 7 thanh và truyền tải không dây sử dụng module nRF24L01”,

<http://luanvan.net.vn/luan-van/de-tai-thiet-ke-mach-do-nhiệt-do-su-dung-board-arduino-hien-thi-tren-4-led-7-thanh-va-truyen-phat-khong-day-su-dung-59513/?fbclid=IwAR0NSSKIqcTKJ9PbyLoekdZSJyRve6X1bCFcdXvuLVzpEPwXJ6RIXsTiceg> , truy cập cuối cùng ngày 25/5/2019.

- [6] “Truyền nhận dữ liệu với giao tiếp Serial (UART) trên Arduino”, [https://tapit.vn/truyen-nhan-du-lieu-voi-giao-tiep-serial-uart-tren-arduino/?fbclid=IwAR1LP1zmirxuTgSh244-pinQh8rOK4CGxqV7yM7m2Mk\\_ap28ZA-2TugsRHg](https://tapit.vn/truyen-nhan-du-lieu-voi-giao-tiep-serial-uart-tren-arduino/?fbclid=IwAR1LP1zmirxuTgSh244-pinQh8rOK4CGxqV7yM7m2Mk_ap28ZA-2TugsRHg), truy cập cuối cùng ngày 25/5/2019.

## 8. PHỤ LỤC

### Mã nguồn của chương trình:

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Servo.h>

Servo myservo;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
int i = 0;           //số người đi vào
int j = 0;           // số người đi ra
int IR1 = 3;
int IR2 = 5;
int servoPin = 9;
int phase = 0;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);  // giao tiếp Serial với baudrate 9600
  lcd.init();          // initialize the lcd
  pinMode(IR1, INPUT);
  pinMode(IR2, INPUT);
  myservo.attach(servoPin);
  myservo.write(90);
}
void loop()
{
  int z1 = digitalRead (IR1);
  int z2 = digitalRead(IR2);
```

```

    if (z1 == 0 && z2 == 1 && phase == 0){
        phase = 1;
        i++;
        myservo.write(0);
    } else if (z1 == 1 && z2 == 1 && phase == 1){
        phase = 2;
    } else if (z1 == 1 && z2 == 0 && phase == 2){
        phase = 3;
        myservo.write(90);
    } else if (z1 == 1 && z2 == 1 && phase == 3) {
        phase = 0;
    } else if (z1 == 1 && z2 == 0 && phase == 0){
        phase = 1;
        j++;
        myservo.write(0);
    } else if (z1 == 0 && z2 == 1 && phase == 2){
        phase = 3;
        myservo.write(90);
    }
    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(3, 0);
    lcd.print("In: ");
    lcd.print(i);
    lcd.setCursor(5, 1);
    lcd.print("Out: ");
    lcd.print(j);
    Serial.print("In: ");
    Serial.print(i);
    Serial.println("");
    Serial.print("Out: ");
    Serial.print(j);
    Serial.println("");
    delay(500);
}

```