

Báo cáo Project: Hệ Thống Nhà Thông Minh (Smart Home)

CÁC THÀNH VIÊN TRONG NHÓM

- Nguyễn Đại Việt Hoàng – 20235724 – Đại học Bách Khoa Hà Nội
- Vũ Hoàng Minh – 20235788 – Đại học Bách Khoa Hà Nội

1. Giới thiệu

Trong thời đại công nghệ 4.0, các hệ thống nhà thông minh (Smart Home) ngày càng được ứng dụng rộng rãi nhằm nâng cao sự tiện nghi, an toàn và tiết kiệm năng lượng. Trong project này, nhóm em xây dựng một mô hình Smart Home mini với 4 chức năng chính:

- Điều khiển bật/tắt đèn bằng Bluetooth
- Cảnh báo xâm nhập bằng cảm biến siêu âm
- Điều khiển cửa tự động bằng Bluetooth và servo
- Cảnh báo và xử lý rò rỉ nước bằng cảm biến mực nước, relay và bơm nước chìm

2. Phần cứng sử dụng

- Arduino Nano
- Module Bluetooth HC-06
- Servo SG90 (mô phỏng cửa)
- Cảm biến siêu âm HC-SR04 (phát hiện người xâm nhập)
- Cảm biến mực nước (Water Sensor)
- Relay 5V (điều khiển bơm mini)
- Bơm nước chìm mini 5V
- LED (dùng làm đèn và đèn cảnh báo)
- Dây nối, breadboard

3. Sơ đồ kết nối (mô tả)

- HC-05: TX → D3, RX → D4, VCC → 5V, GND → GND
- Servo SG90: Signal → D8, VCC → 5V, GND → GND
- HC-SR04: Trig → D6, Echo → D5
- Water Sensor: Out → D7, VCC → 5V, GND → GND
- Relay: In → D10, VCC → 5V, GND → GND
- LED Intruder (cảnh báo xâm nhập): D11

- LED Test (bật/tắt qua Bluetooth): D12
- LED Water (cảnh báo rò rỉ nước): D9

4. Phần mềm

Ngôn ngữ: Arduino C++

Các thư viện chính:

- SoftwareSerial.h (giao tiếp Bluetooth)
- Servo.h (điều khiển servo cửa)

4.1. Chức năng 1: Mở đèn bằng Bluetooth

Khi người dùng gửi lệnh ON1 qua app Bluetooth → đèn ở chân D12 bật.

Khi gửi lệnh OFF1 → đèn tắt.

Giúp điều khiển chiếu sáng cơ bản từ xa.

4.2. Chức năng 2: Cảnh báo xâm nhập

Khi gửi lệnh ON3, hệ thống kích hoạt cảm biến siêu âm.

Nếu phát hiện có vật thể (người) trong phạm vi < 50 cm, LED cảnh báo ở D11 nhấp nháy.

Khi gửi OFF3, chế độ bảo vệ tắt.

4.3. Chức năng 3: Mở cửa bằng Bluetooth

Gửi lệnh ON2 → Servo quay 0° , cửa mở.

Gửi lệnh OFF2 → Servo quay về 90° , cửa đóng.

Giúp điều khiển cửa từ xa tiện lợi.

4.4. Chức năng 4: Cảnh báo và xử lý rò rỉ nước

Cảm biến nước đặt ở khu vực cần giám sát.

Nếu phát hiện có nước:

- LED cảnh báo nước (D9) bật sáng.
- Relay kích hoạt bơm mini để thoát nước ra ngoài.

Khi hết nước, LED cảnh báo tắt, bơm dừng.

5. Kết quả đạt được

Người dùng có thể điều khiển và giám sát nhà thông minh qua Bluetooth.

Hệ thống hoạt động ổn định với 4 chức năng chính:

- Điều khiển đèn, cửa từ xa.

- Cảnh báo xâm nhập hiệu quả.
 - Cảnh báo rò rỉ nước kịp thời và xử lý tự động.
- Tăng tính an toàn và tiện nghi cho người dùng.

6. Hướng phát triển

- Thêm chức năng báo động bằng còi (buzzer) khi có sự cố.
- Tích hợp cảm biến nhiệt độ, khói để cảnh báo cháy.
- Phát triển ứng dụng di động thay vì dùng app Bluetooth mặc định.
- Sử dụng ESP32 / WiFi module để điều khiển qua Internet (IoT).

7. Kết luận

Project đã xây dựng thành công mô hình Smart Home mini với các tính năng cơ bản nhưng hữu ích: điều khiển đèn, điều khiển cửa, cảnh báo xâm nhập, cảnh báo và xử lý rò rỉ nước.

Mô hình có tính ứng dụng thực tế cao, có thể mở rộng để trở thành một hệ thống nhà thông minh hoàn chỉnh trong tương lai.

CODE:

```
#include <SoftwareSerial.h>
```

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

```
SoftwareSerial mybluetooth(3, 4);
```

```
const int trig = 6;
```

```
const int echo = 5;
```

```
const int ledIntruder = 11;
```

```
const int ledTest = 12;
```

```
const int ledWater = 9;
```

```
const int waterSensor = 7;
```

```
const int relayPin = 10;
```

```
Servo myservo;
```

```
int servoPin = 8;
```

```
String data = "";
```

```
unsigned long thoigian;
```

```
int khoangcach;
```

```
bool intruderMode = false;
```

```
void setup() {
```

```
    myservo.attach(servoPin);
```

```
    pinMode(ledIntruder, OUTPUT);
```

```
    pinMode(ledTest, OUTPUT);
```

```
    pinMode(ledWater, OUTPUT);
```

```
    pinMode(trig, OUTPUT);
```

```
    pinMode(echo, INPUT);
```

```
    pinMode(waterSensor, INPUT);
```

```
    pinMode(relayPin, OUTPUT);
```

```
    digitalWrite(relayPin, LOW);
```

```
    Serial.begin(9600);
```

```
    mybluetooth.begin(9600);
```

```
myservo.write(90);  
  
Serial.println("System ready: Bluetooth + LED + Servo + Ultrasonic + Water Sensor");  
}
```

```
void loop() {  
    // Nhận chuỗi từ Bluetooth  
  
    if (mybluetooth.available()) {  
        data = mybluetooth.readString();  
        data.trim();  
        data.toUpperCase();  
        Serial.print("Nhan duoc tu Bluetooth: ");  
        Serial.println(data);  
    }
```

```
    // Nhận chuỗi từ Serial Monitor  
  
    if (Serial.available()) {  
        data = Serial.readString();  
        data.trim();  
        data.toUpperCase();  
        mybluetooth.println(data);  
        Serial.print("Gui sang Bluetooth: ");  
        Serial.println(data);  
    }
```

```
    // Xử lý lệnh
```

```
if (data == "ON1") {  
    digitalWrite(ledTest, HIGH);  
    Serial.println("LED TEST BAT");  
}  
  
else if (data == "OFF1") {  
    digitalWrite(ledTest, LOW);  
    Serial.println("LED TEST TAT");  
}  
  
else if (data == "ON2") {  
    myservo.write(0);  
    Serial.println("CUA DA MO");  
}  
  
else if (data == "OFF2") {  
    myservo.write(90);  
    Serial.println("CUA DA DONG");  
}  
  
else if (data == "ON3") {  
    intruderMode = true;  
    Serial.println("CHONG DOT NHAP BAT");  
}  
  
else if (data == "OFF3") {  
    intruderMode = false;  
    digitalWrite(ledIntruder, LOW);  
    Serial.println("CHONG DOT NHAP TAT");  
}
```

```
// Nếu bật chống đột nhập thì đo khoảng cách
```

```
if (intruderMode) {
```

```
    int kc = dokhoangcach();
```

```
    Serial.print("Khoang cach: ");
```

```
    Serial.print(kc);
```

```
    Serial.println(" cm");
```

```
    if (kc > 0 && kc < 20) {
```

```
        digitalWrite(ledIntruder, HIGH);
```

```
        delay(200);
```

```
        digitalWrite(ledIntruder, LOW);
```

```
        delay(200);
```

```
        mybluetooth.println("INTRUDER DETECTED!");
```

```
    } else {
```

```
        digitalWrite(ledIntruder, LOW);
```

```
    }
```

```
}
```

```
// Kiểm tra rò rỉ nước
```

```
int waterState = digitalRead(waterSensor);
```

```
if (waterState == HIGH) {
```

```
    digitalWrite(relayPin, HIGH);
```

```
    digitalWrite(ledWater, HIGH);
```

```
    Serial.println("WATER LEAK DETECTED - Pump ON!");
```

```

    mybluetooth.println("WATER LEAK DETECTED!");
} else { // khô

    digitalWrite(relayPin, LOW);

    digitalWrite(ledWater, LOW);

}

data = ""; // reset
}

int dokhoangcach() {
    digitalWrite(trig, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trig, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trig, LOW);

    thoigian = pulseIn(echo, HIGH, 30000);
    if (thoigian == 0) return -1;
    khoangcach = thoigian / 2 / 29.412;
    return khoangcach;
}

```