

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI  
VIỆN ĐIỆN TỬ VIỄN THÔNG

====o0o====



**BÁO CÁO**  
**BÀI TẬP LỚN THIẾT KẾ HỆ NHÚNG**  
**ĐỀ TÀI: Hệ thống đo đạc trong nông nghiệp**

**Nhóm: 18**

**Nguyễn Xuân Hanh 20141272**

**Phạm Quốc Tuấn 20144934**

**Trần Tuấn Thụ 20133894**

**Trần Kim Thường 20133912**

**GVHD: TS. Ngô Vũ Đức**

**Hà Nội, 11/2017**

# MỤC LỤC

MỤC LỤC .....	1
DANH MỤC HÌNH VẼ .....	2
DANH MỤC BẢNG BIỂU.....	3
LỜI NÓI ĐẦU.....	4
I. TỔNG QUAN ĐỀ TÀI .....	5
1.1 Đặt vấn đề.....	5
1.2 Ý tưởng nhu cầu.....	5
1.3 Mục tiêu đề tài.....	6
1.4 Tìm hiểu sản phẩm.....	6
II. MÔ TẢ ĐỀ TÀI.....	7
2.1 Yêu cầu chức năng.....	7
2.2 Yêu cầu phi chức năng.....	7
2.3 Công cụ sử dụng .....	7
2.4 Sơ đồ khối hệ thống .....	8
2.5 Kế hoạch thực hiện và phân chia công việc.....	9
III. THIẾT KẾ HỆ THỐNG .....	10
3.1 Khối nguồn.....	10
3.2 Khối xử lý .....	11
3.3 Khối hiển thị .....	14
3.4 Module đo nhiệt độ độ ẩm .....	17
3.5 Module wifi.....	21
3.6 Sơ đồ nguyên lý toàn mạch.....	24
3.7 Sơ đồ Layout mạch .....	25
3.8 Mô phỏng mạch bằng proteus.....	25
3.9 Hoàn thiện sản phẩm trên Altium .....	26
IV. ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG .....	27
Hình ảnh thật của sản phẩm .....	27
V. KẾT LUẬN .....	29
VI. TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	30

## DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1::Sơ đồ khối Hệ thống.....	8
Hình 2: Mạch nguyên lý khối nguồn.....	10
Hình 3:Module AMS1117 .....	10
Hình 4: Mạch nguyên lý khối vi xử lý .....	11
Hình 5:Sơ đồ chân Pic16F887 .....	12
Hình 6: Sơ đồ khối PIC16F887 .....	13
Hình 7:Mạch nguyên lý khối hiển thị.....	14
Hình 8: Hình dáng của loại LCD thông dụng.....	15
Hình 9: Sơ đồ chân của LCD.....	15
Hình 10: Mạch nguyên lý Module nhiệt độ độ ẩm.....	17
Hình 11: Cảm biến nhiệt độ độ ẩm.....	18
Hình 12: Sơ đồ kết nối cảm biến với vi xử lý .....	18
Hình 13: Gửi tín hiệu Start tới DHT11 .....	19
Hình 14: Vi xử lý đọc tín hiệu bit 0 từ DHT11 .....	20
Hình 15: Vi xử lý đọc tín hiệu bit 1 từ DHT11 .....	21
Hình 16: Mạch nguyên lý Module wifi .....	21
Hình 17:Module wifi ESP8266 .....	22
Hình 18:Sơ đồ chân ESP8266 .....	23
Hình 19: Sơ đồ nguyên lý toàn mạch .....	24
Hình 20: Sơ đồ layout mạch .....	25
Hình 21:Mô phỏng mạch.....	25
Hình 22:Thiết kế trên Altium .....	26
Hình 23: Sản phẩm hoàn thiện .....	27
Hình 24 :Dữ liệu hệ thống gửi lên server qua wifi.....	28

## **DANH MỤC BẢNG BIỂU**

Bảng 1: Kế hoạch phân chia công việc .....	9
Bảng 2: Chức năng các chân của LCD.....	17
Bảng 3: Đánh giá tiêu chí hoàn thiện sản phẩm .....	28

*cuu duong than cong . com*

## LỜI NÓI ĐẦU

Việt Nam là đất nước nông nghiệp với hơn 60% dân số lao động trong lĩnh vực nông nghiệp. Do đó tỷ trọng giá trị kinh tế của nông nghiệp mang lại đóng góp rất lớn trong GDP. Nông nghiệp cũng ảnh hưởng rất lớn đến cuộc sống của đại bộ phận dân cư. Nhà nước ta xác định nông nghiệp là một hướng phát triển quan trọng của đất nước. Trong điều kiện có đất đai phì nhiêu, lực lượng lao động đông, có kinh nghiệm canh tác lâu đời những các sản phẩm nông nghiệp của chúng ta chưa đáp ứng được nhu cầu của thế giới nhất là các thị trường khó tính như Mỹ, Nhật, Châu Âu, cũng như năng suất chưa cao vì khoa học kỹ thuật không được áp dụng phổ biến. Đứng trên xu thế phát triển của ngành nông nghiệp nước nhà và trong quá trình tìm hiểu các dòng vi xử lý của Intel, chúng em thực hiện một hệ thống đo trong nông nghiệp (đo nhiệt độ độ ẩm đất và không khí, kết nối Wifi để gửi thông báo lên máy tính) với hy vọng nắm chắc kiến thức về vi xử lý và xa hơn là sản phẩm có thể áp dụng trong thực tế sản xuất cải thiện chất lượng nông sản.

Nhóm xin chân thành cảm ơn TS. Ngô Vũ Đức, giảng viên hướng dẫn đề tài đã tận tình hướng dẫn trong quá trình nhóm thực hiện đề tài.

Xin chân thành cảm ơn.

## **I. TỔNG QUAN ĐỀ TÀI**

### **1.1 Đặt vấn đề**

Ngày nay, nhu cầu về lương thực thực phẩm cao trong khi đó diện tích đất trong nông nghiệp lại đang bị thu hẹp, đòi hỏi nền nông nghiệp phải thật chính xác bằng công nghệ hiện đại để có được thông tin chính xác, đúng đắn về điều kiện mùa màng. Mục đích là dựa trên thông tin đó, người làm nông nghiệp có thể định lượng phân bón và thuốc trừ sâu cho các vị trí đặc biệt trở nên dễ dàng. Cảm biến tích hợp và hệ thống các thiết bị đo đạc ra đời từ đó. Trước khi được tích hợp thành một hệ thống các cảm biến đã được hiệu chỉnh và kiểm tra tại các phòng thí nghiệm và trên điều kiện thực của mùa màng.

### **1.2 Ý tưởng nhu cầu**

Hệ thống đo nhiệt độ, độ ẩm trong nông nghiệp có tính ứng dụng cao và đang được áp dụng trên nhiều vùng miền của cả nước để trồng nông nghiệp theo công nghệ mới. Ví dụ như mô hình sản xuất của Công ty Cửu Long, Trung tâm Ứng dụng công nghệ cao Quảng Ninh cho lãi từ 700 triệu - 1 tỷ đồng/1.000m<sup>2</sup> Công ty Cửu Long, Trung tâm Ứng dụng công nghệ cao Quảng Ninh...

Hà Nội cũng là địa phương đi đầu trong triển khai mô hình trồng hoa CNC, từng bước tạo dựng thương hiệu trên thị trường hoa cao cấp. Một trong số đó là Công ty TNHH Flora Việt Nam. Đến nay, đơn vị này đã có khu sản xuất rộng 10.000m<sup>2</sup>, gồm hệ thống nhà kính, nhà lưới, máy móc bảo đảm trồng được nhiều loại hoa. Bà Bùi Bích Hương, Giám đốc công ty cho biết, trồng hoa CNC là hướng đi khá mới ở nước ta. Mỗi năm, Flora Việt Nam đưa ra thị trường hàng triệu cành hoa lan Hồ Điệp, lan Vũ nữ và hàng chục vạn bông ly, loa kèn, đem lại doanh thu khoảng 10 tỷ đồng/năm, tạo công ăn việc làm cho 100 lao động thường xuyên.

Ngoài Hà Nội, Đà Lạt (Lâm Đồng), TP Hồ Chí Minh hiện cũng có tới 1.663ha trồng rau an toàn ứng dụng CNC, sản lượng đạt khoảng 30.000 tấn/năm. Trong số đó, diện tích rau sản xuất trong nhà lưới cho giá trị sản lượng 120-150 triệu đồng/ha; hơn 700ha trồng hoa và cây cảnh. Các hộ áp dụng CNC trong sản xuất hoa, cây cảnh đem lại thu nhập 600 triệu - 1 tỷ đồng/ha/năm.

Điều đó cho thấy một thị trường dồi dào đối với sản phẩm. Với điều kiện đất chật người đông như hiện nay, việc nhà đất ở đang thiếu thốn thì khả năng canh tác, trồng trọt với công nghệ cao có khoa học sẽ đem lại sản lượng lớn nông sản, vừa tiết kiệm được thời gian lại vừa tiết kiệm được đất đai, thêm vào đó là chất lượng sản phẩm cũng được gia tăng đáng kể.

Nắm bắt được thời cơ đó, nhiều công ty sản xuất công nghệ cũng đưa ra được thị trường nhiều loại máy đo đặc độ ẩm, nhiệt độ có chất lượng tốt, sử dụng phù hợp trong điều kiện ở Việt Nam như công ty Testo, Hanna, Extech, EBRO... và khá được ưa chuộng.

Một mặt khác đó là có nhiều loại máy đo nhiệt độ, độ ẩm được sử dụng trong gia đình, nhà ở với giá thành rẻ và gọn. Có thể thấy loại máy này không hề hiếm mà đã rất phổ biến trong đời sống và được sử dụng rộng rãi trong nông nghiệp

### **1.3 Mục tiêu đề tài**

- Ứng dụng IOT tạo hệ thống canh tác thông minh trong nông nghiệp

### **1.4 Tìm hiểu sản phẩm**

Đã có nhiều công ty sản xuất công nghệ cũng đưa ra được thị trường nhiều loại máy đo đặc độ ẩm, nhiệt độ có chất lượng tốt, sử dụng phù hợp trong điều kiện ở Việt Nam như công ty Testo, Hanna, Extech, EBRO... và khá được ưa chuộng.

## II. MÔ TẢ ĐỀ TÀI

### 2.1 Yêu cầu chức năng

- Thiết bị có cảm biến nhiệt độ, độ ẩm không khí và độ ẩm đất. Vi điều khiển hiển thị thông tin và gửi lên server sử dụng module wifi esp8286<TCP/IP> 30 phút 1 lần < sử dụng terminal để giả lập server>.
- Thiết bị có bàn phím và màn hình LCD để thực hiện các giá trị cảm biến và điều chỉnh nhiệt độ theo chế độ sau:

- (1) Chỉ nhiệt độ
- (2) Chỉ độ ẩm không khí
- (3) Chỉ độ ẩm đất
- (4) Tất cả các thông số
- (5) Không hiển thị gì cả

### 2.2 Yêu cầu phi chức năng

- Sử dụng PIC 16F887A/16F877A
- Sử dụng module wifi ESP8266
- Dùng code C hoặc assembly
- Đo đạc với độ chính xác cao
- Mạch thiết kế nhỏ gọn, đi dây hợp lý
- Mạch phải có Jac DC để cấp nguồn
- Mạch có led báo nguồn, led báo khi VĐK thực hiện lấy dữ liệu từ cảm biến đo

### 2.3 Công cụ sử dụng

- Lập trình cho PIC16F877 sử dụng phần mềm MPLAB và trình biên dịch

XC8



MPLAB là phần mềm chuyên nghiệp để lập trình cho vi điều khiển với các tính năng nổi bật.

+ Tạo môi trường lập trình C, ASM : XC8, nhúng, CCS C Compiler, HTPIC C Compiler và các Compiler khác.

+ Debug và mô phỏng kết hợp chương trình nạp.

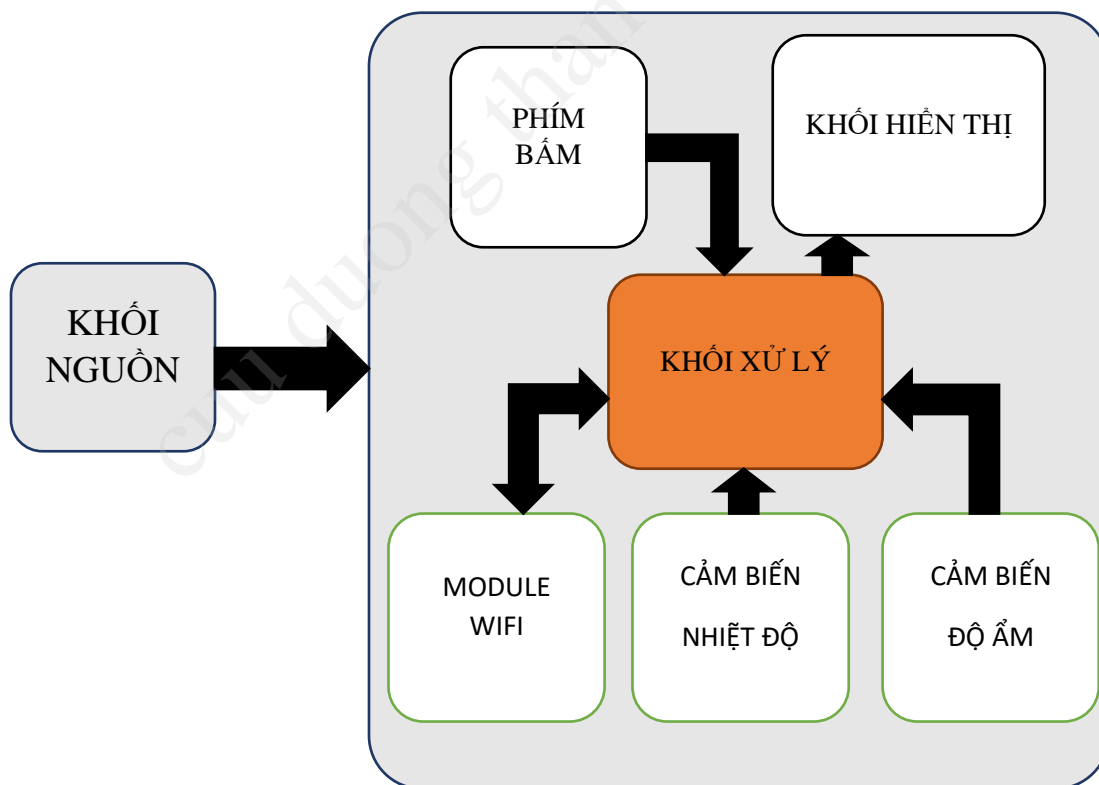
+ Quản lý project dễ dàng.

+ Có thư viện hỗ trợ cho các bạn dùng.

- Mô phỏng bằng phần mềm Proteus

- Vẽ mạch in bằng phần mềm Altium

## 2.4 Sơ đồ khối hệ thống



Hình 1::Sơ đồ khối Hệ thống

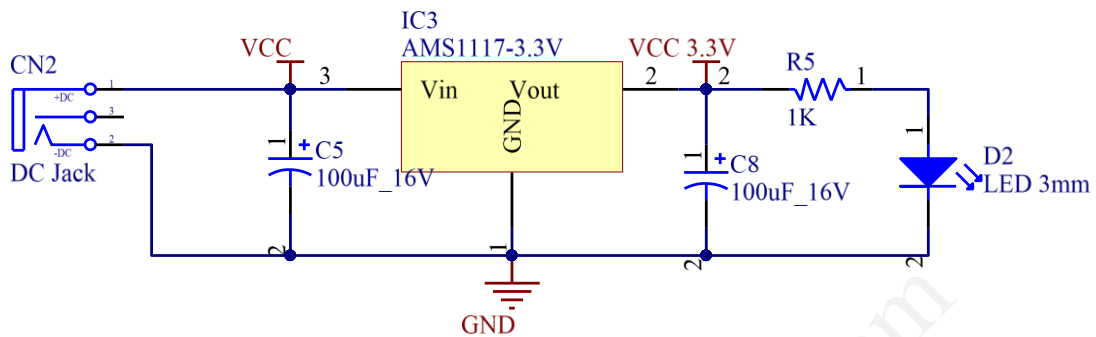
## 2.5 Kế hoạch thực hiện và phân chia công việc

Tuần	Công việc thực hiện	Thành viên thực hiện
4	Cài đặt phần mềm, phân công nhóm trưởng, tìm hiểu đề tài	chung
5	Thực hiện code giao tiếp GPIO, nhấp LED	chung
6	Thực hiện hiển thị lên màn hình LCD	chung
7	Đọc dữ liệu cảm biến độ ẩm không khí và nhiệt độ không khí	chung
8	Đọc dữ liệu cảm biến độ ẩm đất và quy định coding	chung
9	Thực hiện giao tiếp với module ESP 8266	chung
10	Thực hiện truyền dữ liệu đọc được từ cảm biến qua module ESP 8266	chung
11	Vẽ sơ đồ nguyên lý	chung
12	Vẽ mạch in và làm mạch	chung
13-14	Test và hoàn thiện sản phẩm	chung

Bảng1:Kế hoạch phân chia công việc

### III. THIẾT KẾ HỆ THỐNG

#### 3.1 Khối nguồn



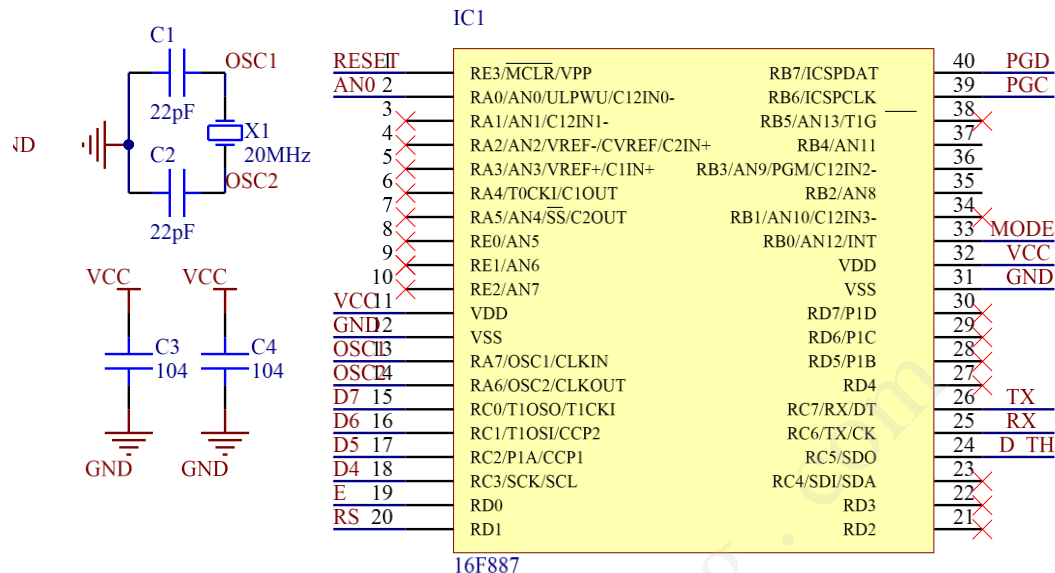
Hình2: Mạch nguyên lý khối nguồn

- AMS1117 tạo điện áp ra 3.3v cho module wifi ESP8266



Hình3:Module AMS1117

## 3.2 Khối xử lý



Hình4: Mạch nguyên lý khối vi xử lý

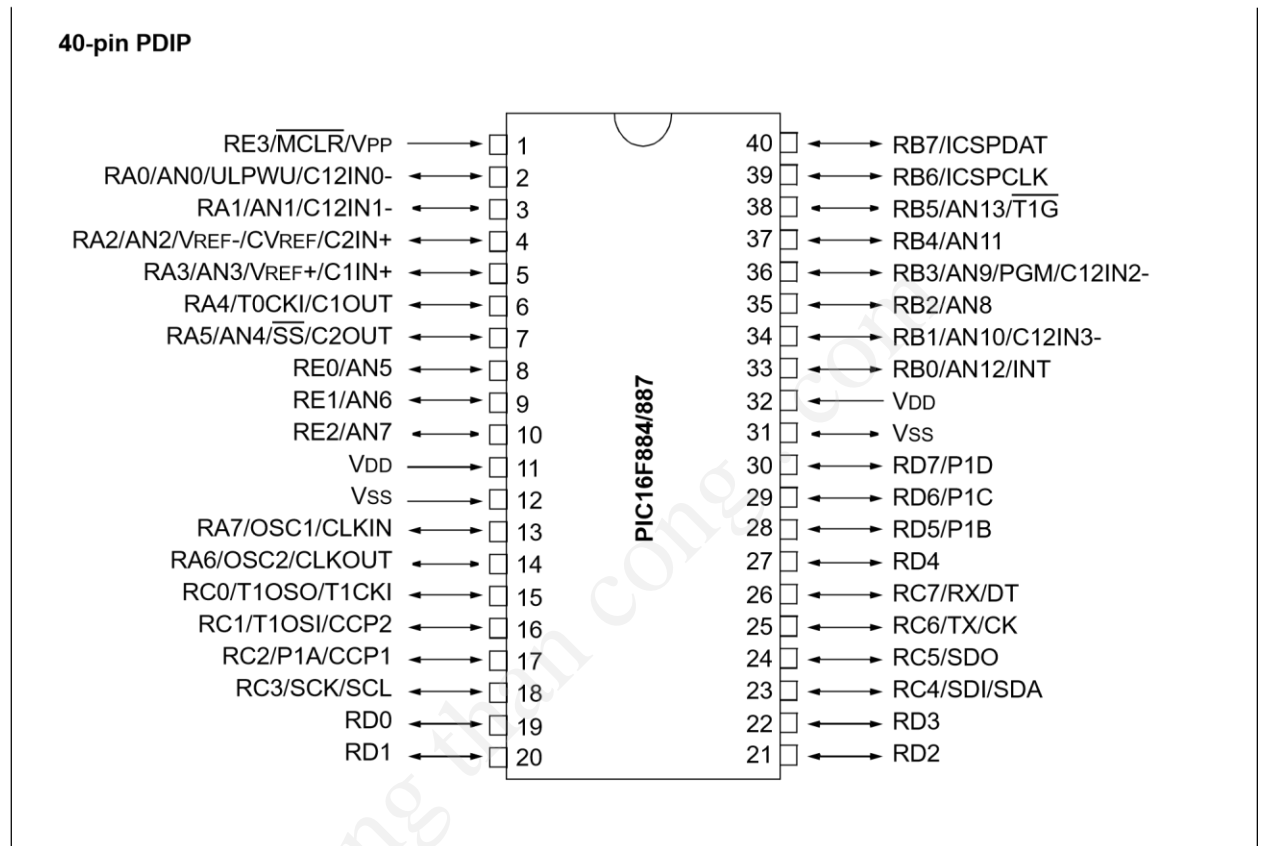
- Thạch anh ngoài 20MHz
- Dùng IC pic16F887 làm nhân vi xử lý

\*Giới thiệu :

- Nhà sản xuất: Microchip
- Thuộc dòng Pic16
- 5 Port xuất nhập với 35 Pin I/O
- Tần số hoạt động tối đa 20MHz
- Điện áp hoạt động từ 2.5V-5.5V
- Hỗ trợ 8KB flash, 256Byte Internal EEPROM
- Có đầy đủ chức năng cần thiết của vi điều khiển: 14 kênh ADC 10 Bit, CCP (Capture, Compare, PWM), MSSP (UART, SPI, I2C),...
- 3 Bộ Timer:
  - Timer0: Bộ đếm 8 bit với bộ chia tần số 8 bit.
  - Timer1: Bộ đếm 16 bit với bộ chia tần số, có thể thực hiện chức năng đếm dựa vào xung clock ngoại vi ngay khi vi điều khiển hoạt động ở chế độ sleep.

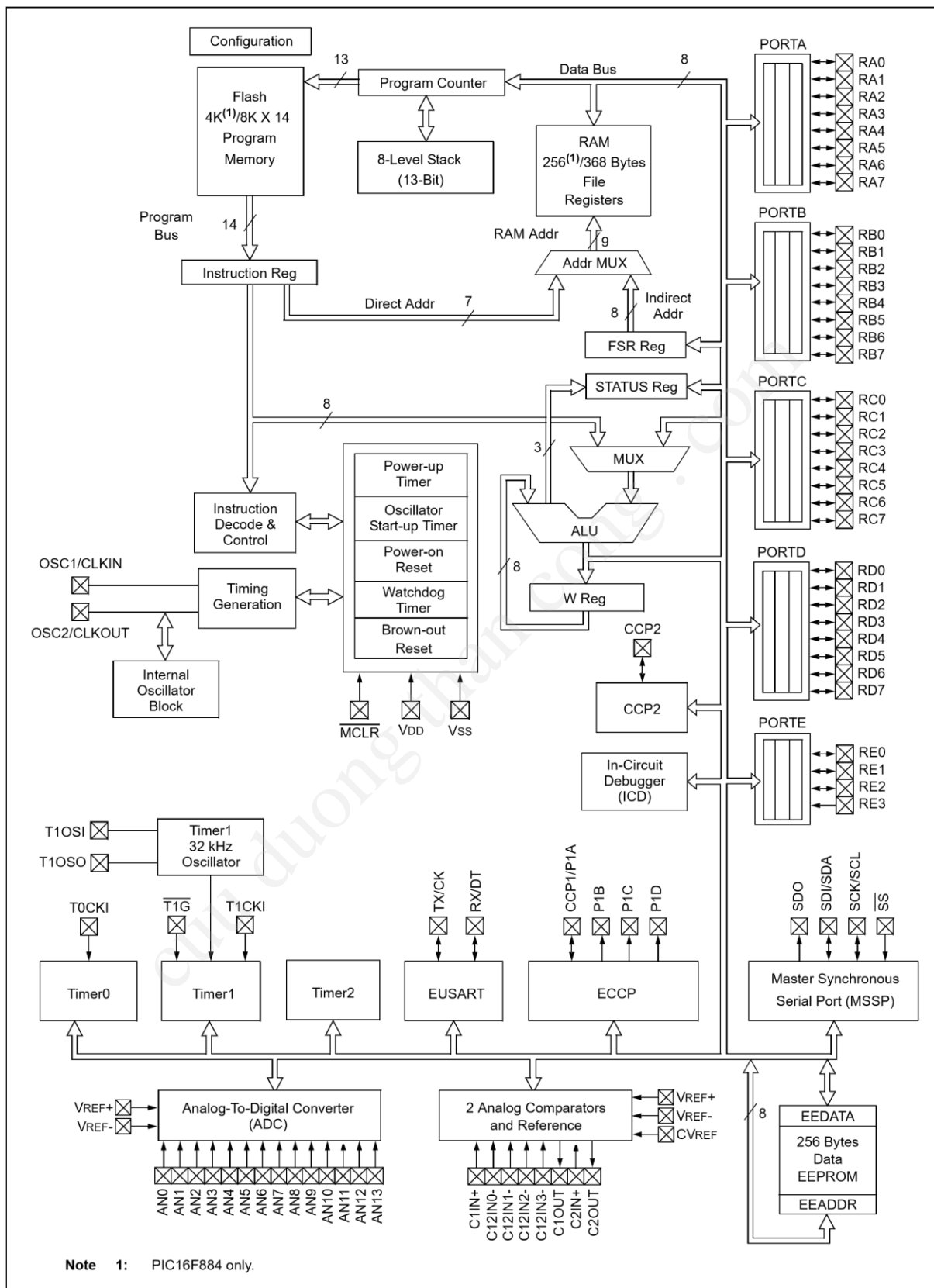
- Timer2: Bộ đếm 8 bit với bộ chia tần số, bộ postcaler.

\* Sơ đồ chân :



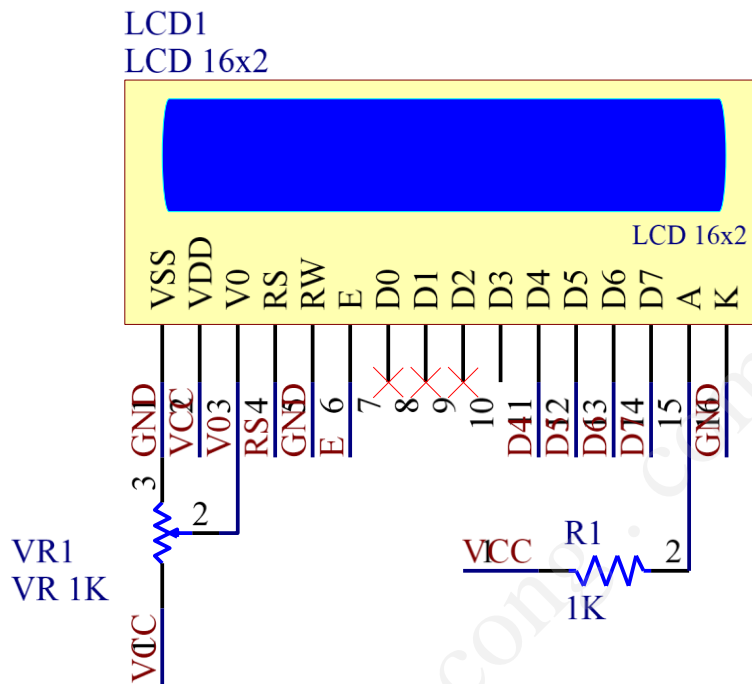
Hình5:Sơ đồ chân Pic16F887

\* Sơ đồ khối :



Hình6: Sơ đồ khối PIC16F887

### 3.3 Khối hiển thị



Hình7:Mạch nguyên lý khối hiển thị

- Dùng LCD 16x2 để hiển thị thông tin

\*Giới thiệu:

#### LCD HD44780

1> Hình dáng và kích thước:

Có rất nhiều loại LCD với nhiều hình dáng và kích thước khác nhau, trên hình 1 là loại LCD thông dụng.



Hình8: Hình dáng của loại LCD thông dụng

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. Các chân này được đánh số thứ tự và đặt tên như hình 2 :



Hình9: Sơ đồ chân của LCD

2> Chức năng các chân :

Chân	Ký hiệu	Mô tả
1	Vss	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	<p>Chân chọn thanh ghi (Register select). Nối chân RS với logic “0” (GND) hoặc logic “1” (VCC) để chọn thanh ghi.</p> <p>+ 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)</p> <p>+ Logic “1”: Bus DB0-DB7 sẽ nối với thanh ghi dữ liệu DR bên trong LCD.</p>
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	<p>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.</p> <p>+ 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.</p> <p>+ 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.</p>
7 - 14	DB0 - DB7	<p>Tám đường của bus dữ liệu dùng để trao đổi thông tin với MPU.</p> <p>Có 2 chế độ sử dụng 8 đường bus này :</p> <p>+ Chế độ 8 bit : Dữ liệu được truyền trên cả 8 đường, với bit MSB là bit DB7.</p> <p>+ Chế độ 4 bit : Dữ liệu được truyền trên 4 đường từ DB4 tới DB7, bit MSB là DB7</p>
15	-	Nguồn dương cho đèn nền

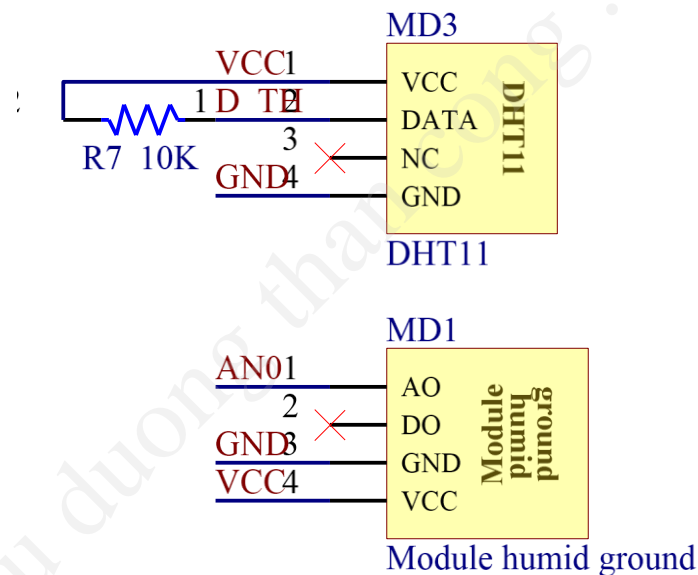
16	-	GND cho đèn nền

Bảng2: Chức năng các chân của LCD

\* Ghi chú : Ở chế độ “đọc”, nghĩa là MPU sẽ đọc thông tin từ LCD thông qua các chân DBx.

Còn khi ở chế độ “ghi”, nghĩa là MPU xuất thông tin điều khiển cho LCD thông qua các chân DBx.

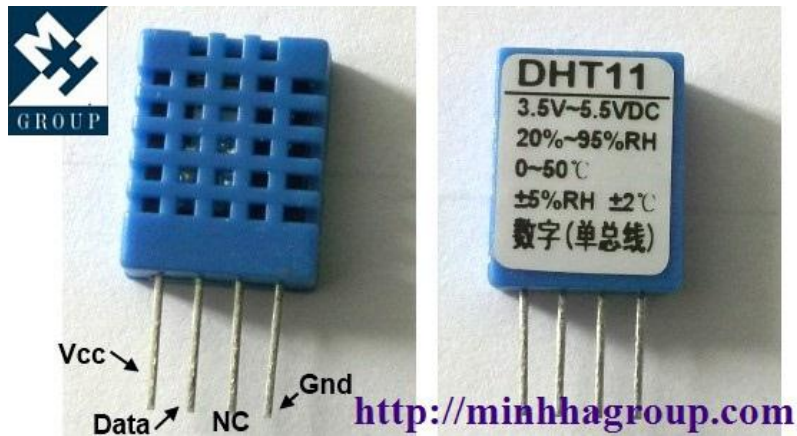
### 3.4 Module đo nhiệt độ độ ẩm



Hình10: Mạch nguyên lý Module nhiệt độ độ ẩm

\*Giới thiệu :

- DHT11 là 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.



Hình11: Cảm biến nhiệt độ độ ẩm

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

- Thông số kỹ thuật:

o Do độ ẩm: 20%-95%

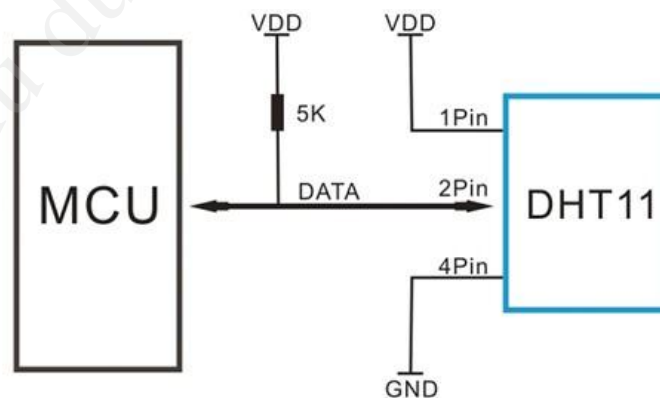
o Nhiệt độ: 0-50°C

o Sai số độ ẩm  $\pm 5\%$

o Sai số nhiệt độ:  $\pm 2^\circ\text{C}$

\* Nguyên lý hoạt động

- Sơ đồ kết nối vi xử lý:



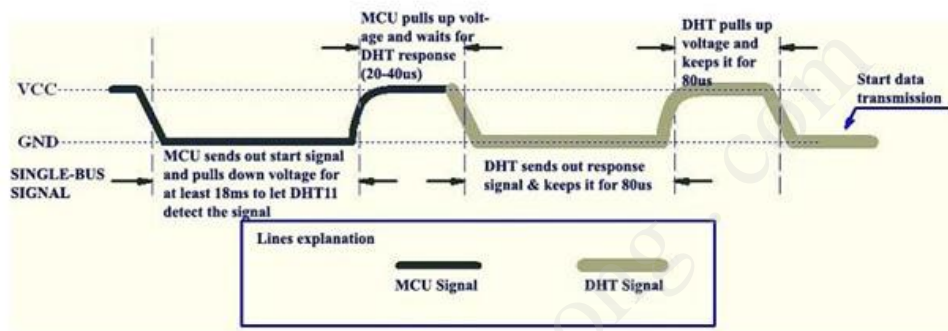
Hình12: Sơ đồ kết nối cảm biến với vi xử lý

- Nguyên lý hoạt động:

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

- o Gửi tín hiệu muốn đo (Start) tới DHT11, sau đó DHT11 xác nhận lại.
- o 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



Hình13: Gửi tín hiệu Start tới DHT11

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

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

o Sau khoảng 20-40us, DHT11 sẽ kéo chân DATA xuống thấp. Nếu >40us mà chân DATA không được kéo xuống thấp nghĩa là không giao tiếp được với DHT11.

o Chân DATA sẽ ở mức thấp 80us sau đó nó được DHT11 kéo lên cao trong 80us. 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

o 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)

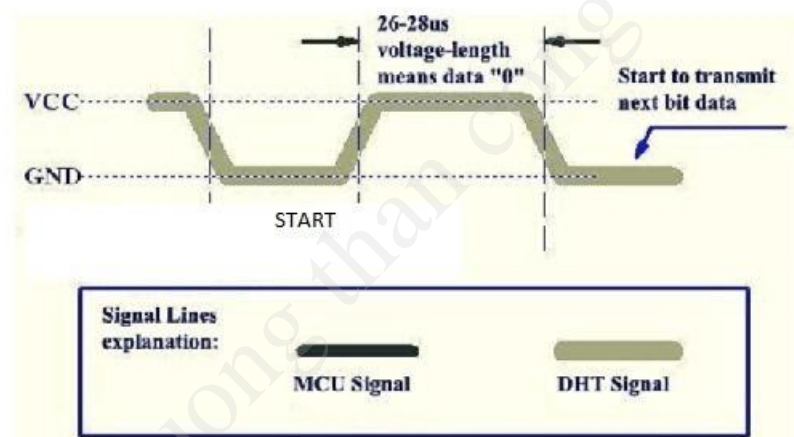
§ Byte 5 : kiểm tra tổng.

§ 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.

o Đọc dữ liệu:

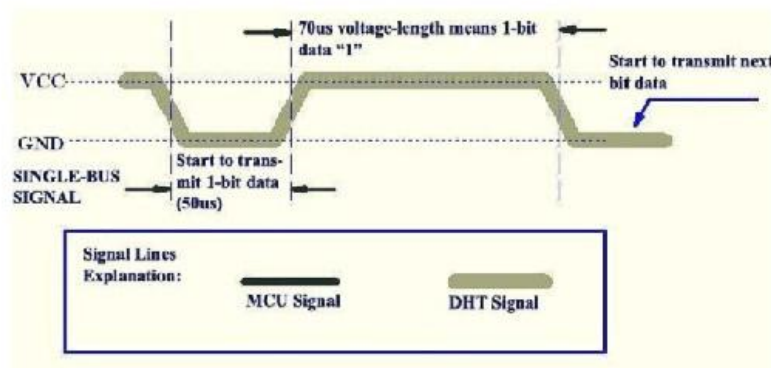
Sau khi giao tiếp được với DHT11, DHT11 sẽ gửi liên tiếp 40 bit 0 hoặc 1 về MCU, tương ứng chia thành 5 byte kết quả của Nhiệt độ và độ ẩm.

§ Bit 0:



Hình 14: Vi xử lý đọc tín hiệu bit 0 từ DHT11

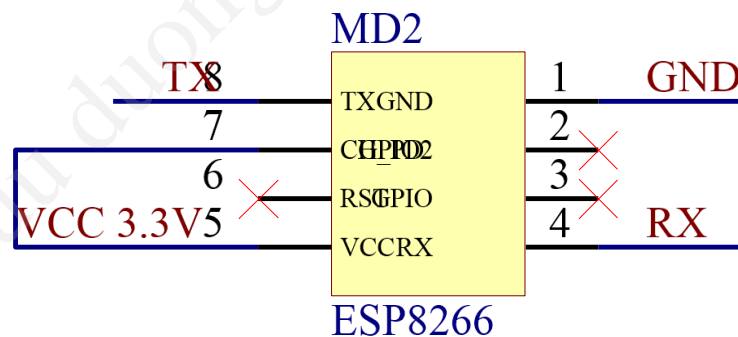
§ Bit 1:



Hình 15: Vi xử lý đọc tín hiệu bit 1 từ DHT11

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 26-28 us 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.

### 3.5 Module wifi



Hình 16: Mạch nguyên lý Module wifi



Hình17:Module wifi ESP8266

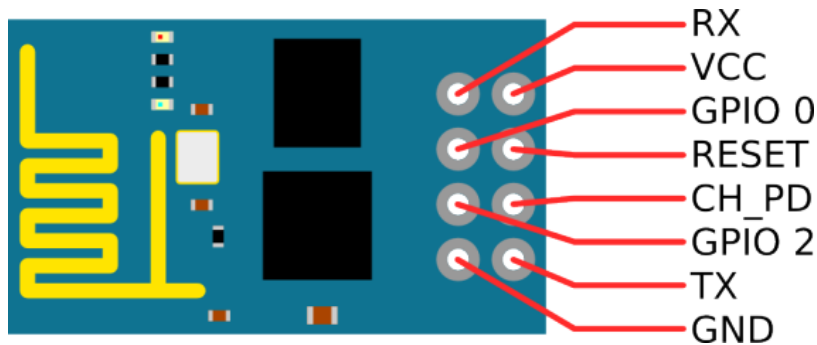
Đây là module truyền nhận WiFi đơn giản dựa trên chip ESP8266 SoC (System on Chip) của hãng Espressif.

Module ESP8266 V1 thường được sử dụng cho các ứng dụng IOT ( Internet of Things). Module này đã được nạp sẵn firmware giúp người dùng giao tiếp với wifi rất dễ dàng qua tập lệnh AT thông qua giao tiếp UART ( baudrate mặc định 9600) quen thuộc.

Tính năng chính:

- Hỗ trợ chuẩn 802.11 b/g/n.
- Wi-Fi 2.4 GHz, hỗ trợ WPA/WPA2.
- Chuẩn điện áp hoạt động: 3.3V.
- Chuẩn giao tiếp nối tiếp UART với tốc độ Baud lên đến 115200
- Có 3 chế độ hoạt động: Client, Access Point, Both Client and Access Point.
- Hỗ trợ các chuẩn bảo mật như: OPEN, WEP, WPA\_PSK, WPA2\_PSK, WPA\_WPA2\_PSK.
- Hỗ trợ cả 2 giao tiếp TCP và UDP
- Làm việc như các máy chủ có thể kết nối với 5 máy con

Chức năng các chân:



Hình18:Sơ đồ chân ESP8266

1. VCC: 3.3V lên đến 300mA
2. GND: 0V
3. Tx: Chân Tx của giao thức UART, kết nối đến chân Rx của vi điều khiển.
4. Rx: Chân Rx của giao thức UART, kết nối đến chân Tx của vi điều khiển.
5. RST: chân reset, kéo xuống mass để reset.
6. CH\_PD: chân này nếu được kéo lên mức cao module sẽ bắt đầu thu phát wifi, kéo xuống mức thấp module dừng phát wifi. Vì ESP8266 khởi động hút dòng lớn nên chúng ta giữ chân này ở mức 0V khi khởi động hệ thống của mình , sau 2 s hãy kéo chân CH\_PD lên 3.3V, để đảm bảo module hoạt động ổn định.
7. GPIO0: kéo xuống thấp cho chế độ upgrade firmware.
8. GPIO2: không sử dụng.

### **Tập lệnh AT giao tiếp với Module ESP8266.**

Khi sử dụng giao tiếp UART để gửi lệnh AT đến Module ESP 8266, chúng ta phải gửi kèm kí tự <CR><LF> để báo kết thúc lệnh.

1. Lệnh Kiểm tra kết nối: AT.

Kết quả trả về: OK nếu kết nối không bị lỗi.

2. Lệnh Reset module: AT + RST.

Trả về: Ready sau khi reset thành công module.

- 3.Lệnh kiểm tra phiên bản module: AT+GMR.

Trả về một dãy số là mã phiên bản module.

4. Lệnh cài đặt module hoạt động ở chế độ trạm phát wifi, đi kèm truy cập wifi:



AT+CWMODE=3.

Trả về: Ok sau khi cài đặt thành công.

5. Lệnh tìm các mạng wifi đang có: AT+CWLAP.

Kết quả trả về là danh sách các mạng wifi mà module có thể bắt được.

6. Lệnh truy cập vào mạng wifi khác.

AT+CWJAP="<access\_point\_name>","<password>"

Sau khi truy cập thành công, trả về : Ok.

7. Lệnh lấy địa chỉ IP của module. AT+CIFSR.

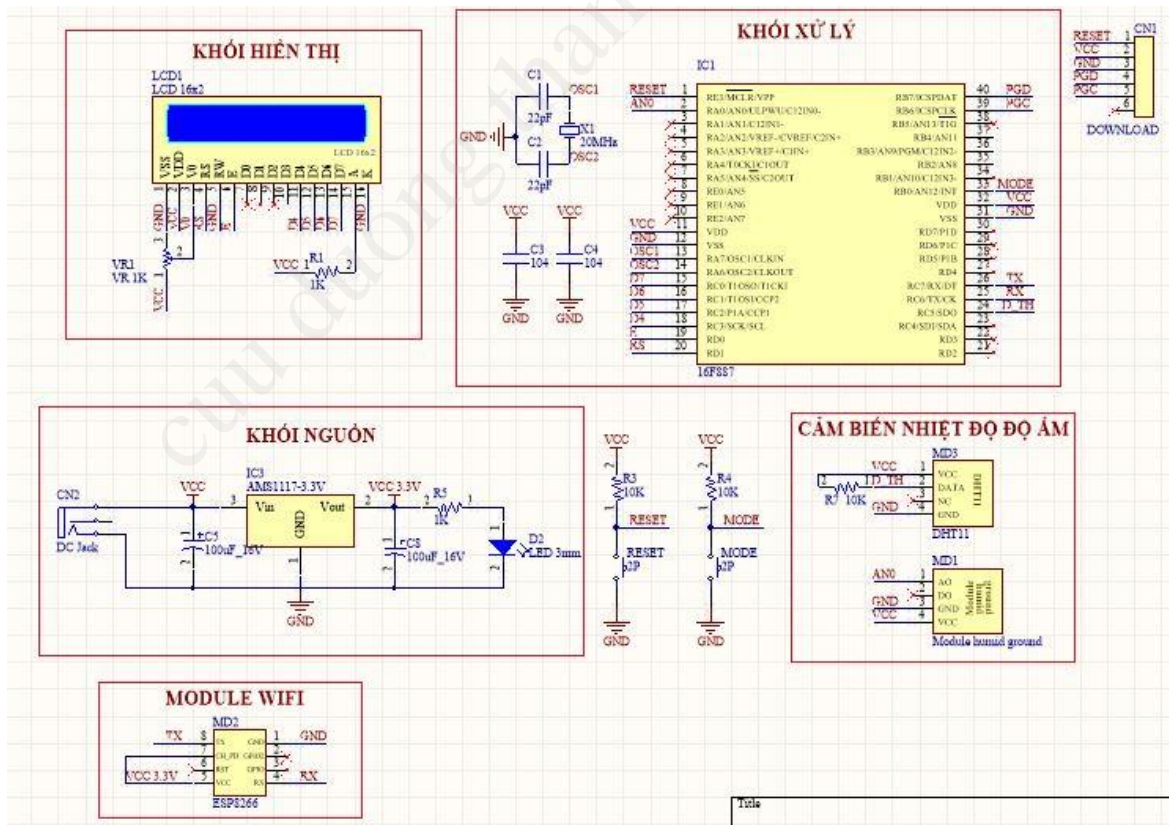
Trả về một dãy số là địa chỉ IP của module.

8. Lệnh đặt tên và mật khẩu cho mạng wifi do module ESP8266 phát ra:

AT+CIFSR="tên\_mạng","mật\_khẩu",3,0.

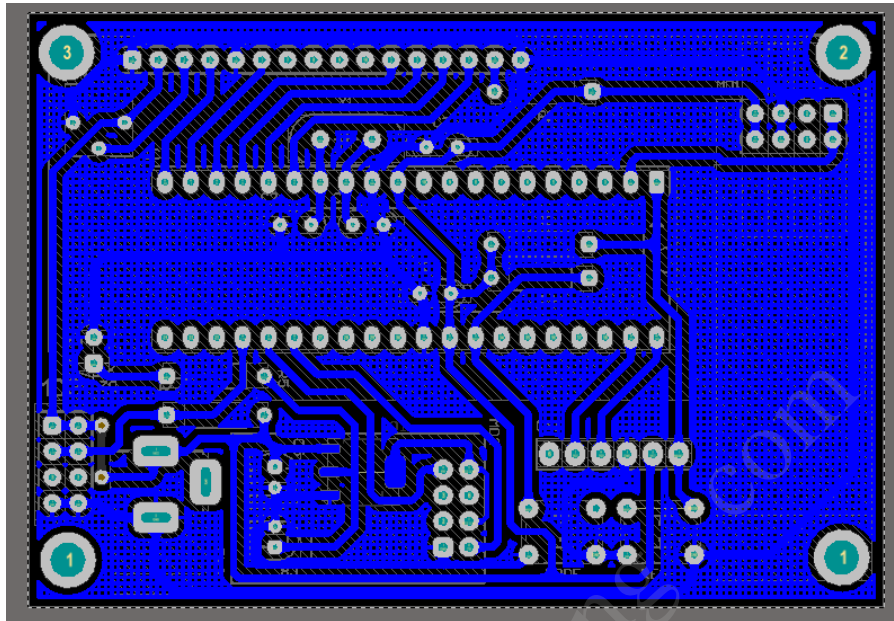
Có thể sử dụng module ESP8266 ở hai chế độ: TCP Client hoặc TCP sever.

### 3.6 Sơ đồ nguyên lý toàn mạch



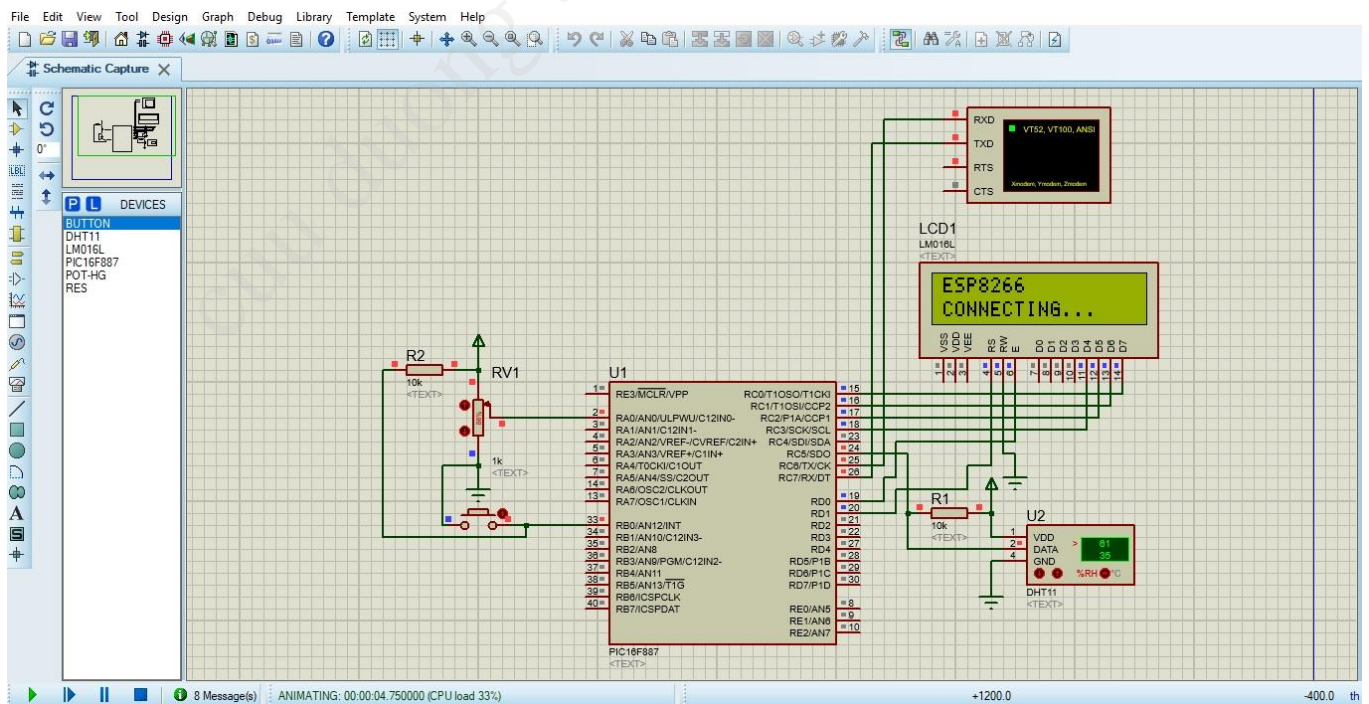
Hình 19: Sơ đồ nguyên lý toàn mạch

### 3.7 Sơ đồ Layout mạch



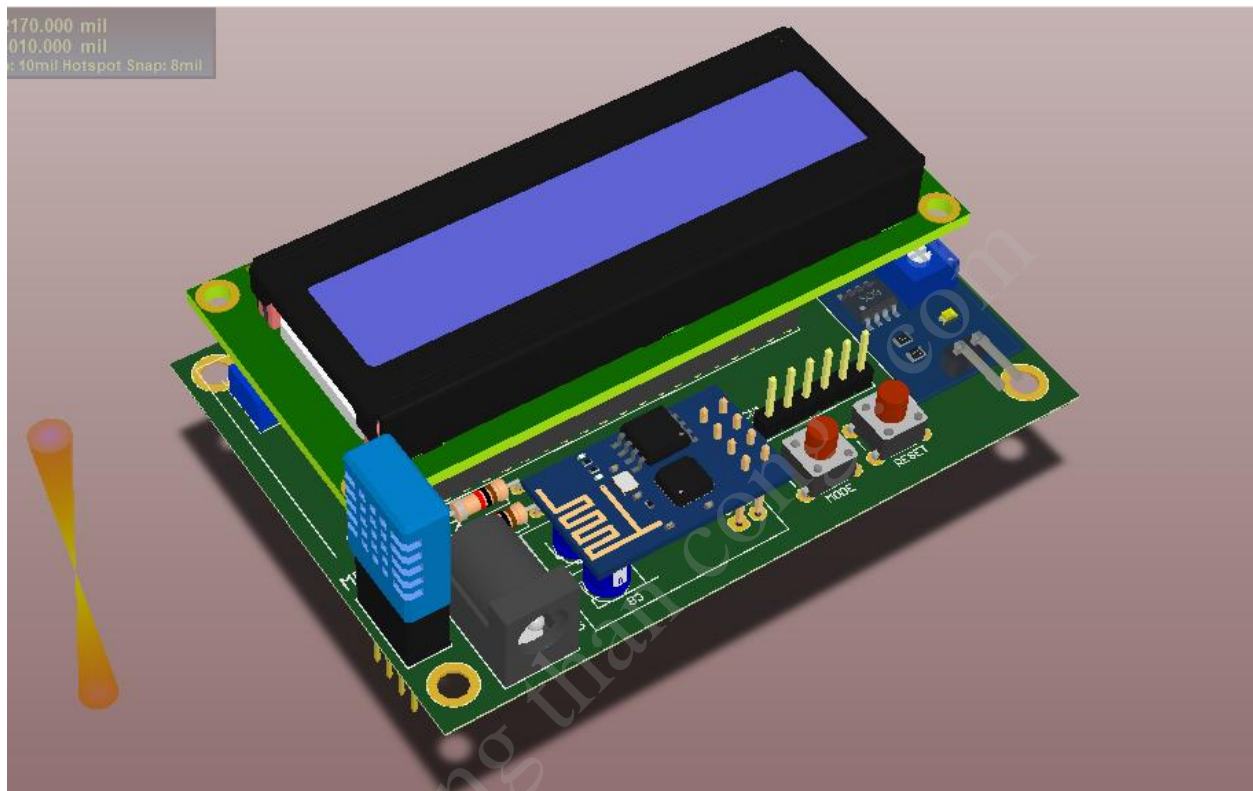
Hình20: Sơ đồ layout mạch

### 3.8 Mô phỏng mạch bằng proteus



Hình21: Mô phỏng mạch

### 3.9 Hoàn thiện sản phẩm trên Altium



Hình22:Thiết kế trên Altium

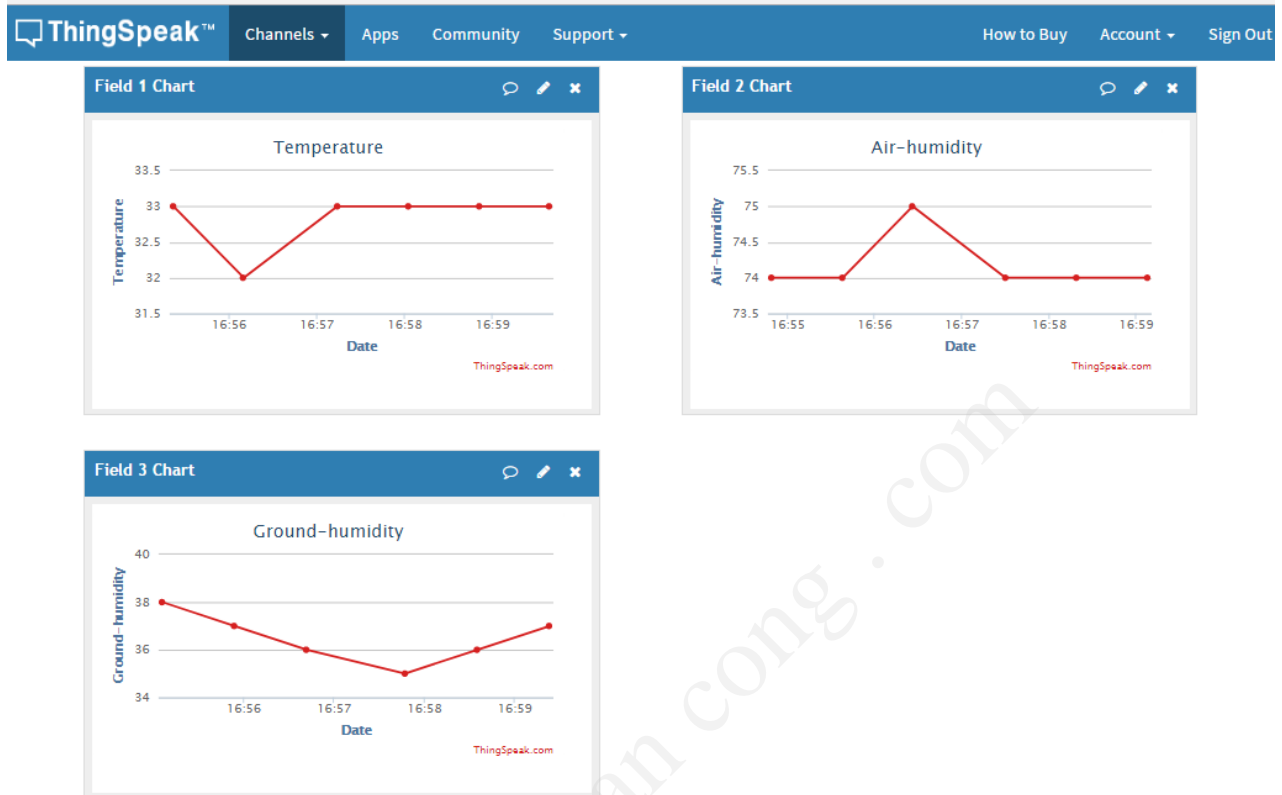
## IV. ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG

Hình ảnh thật của sản phẩm



Hình 23: Sản phẩm hoàn thiện





Hình 24: Dữ liệu hệ thống gửi lên server qua wifi

Các tiêu chí hoàn thiện sản phẩm:

Chỉ tiêu chức năng		Spec	Thực tế
Điện áp đầu vào		5v	5v
Dòng đầu vào		300mA	300mA
Công suất tiêu thụ		2W	2W
Độ ổn định	Thời gian update dữ liệu	30 min	25-35min
	Tỷ lệ dữ liệu lên server bị lỗi	2%	5%
	Sai số nhiệt độ	5%	7%
	Sai số độ ẩm đất	5%	15%
	Chu kỳ đo để in kết quả lên LCD	2s	5s
Chất lượng hoàn thiện		100%	80%
Giá thành		350k	500k
Tuổi thọ			Chưa đánh giá được
Đánh giá mức độ hoàn thiện hệ thống		85%	

Bảng 3: Đánh giá tiêu chí hoàn thiện sản phẩm

Nhận xét:

- Năng lượng tiêu thụ của mạch đúng với ý tưởng đề ra
- Mạch hoạt động ổn định trong điều kiện phòng
- Chất lượng hoàn thiện ổn
- Module nhiệt độ hoạt động tốt gửi về kết quả tương đối chính xác với sai số nhỏ gần với spec
- Module đo độ ẩm đất gửi về kết quả chưa được chính xác do linh kiện chưa tốt
- Module wifi hoạt động tốt với độ ổn định chưa cao nguyên nhân có thể do code chưa được tối ưu, linh kiện chưa tốt hoặc điều kiện mạng wifi không ổn định.
- Mức độ hoàn thiện sản phẩm tương đối tốt so với mục tiêu đề ra và yêu cầu môn học

## V. KẾT LUẬN

Qua việc thực hiện đề tài này chúng em đã hiểu và biết cách làm từng bước để thiết kế một hệ thống xử lý cụ thể công việc nào đó. Tuy nhiên với mục đích tìm hiểu ứng dụng của kỹ thuật vi xử lý và thời gian giới hạn, nhóm chúng em mới hoàn thành sản phẩm ở mức độ thử nghiệm. Trong quá trình thực hiện dự án này, chúng em đã học tập được thêm nhiều kiến thức thực tế, trao đổi thêm giữa các thành viên, làm quen với tác phong làm việc theo nhóm và cách thức xử lý các khó khăn khi gặp phải. Kỹ thuật vi xử lý là một môn học hay nhưng khó, đây cũng là lần đầu tiên nhóm thực hiện một dự án như thế này, do đó bên cạnh việc tự học thì sự hướng dẫn và các kinh nghiệm của thầy đã giúp đỡ chúng em rất nhiều. Chúng em cảm ơn thầy Hàn Huy Dũng và nhóm trợ giảng rất nhiều về những chỉ bảo tận tình trong thời gian qua và mong sẽ tiếp tục được thầy giúp đỡ trong quá trình ôn thi cho kỳ thi sắp tới!

## VI. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Diễn đàn codientu.org
- Website banlinhkien.vn
- Tài liệu slide bài tập lớn hàng tuần

**Datasheet Pic tại <http://www.microchip.com/wwwproducts/en/PIC16F887>**

cuu duong than cong . com