

## **Bài thực hành số 2**

### **XÂY DỰNG HỆ NHÚNG VỚI ARDUINO**

#### **1. Mục đích**

- Làm quen với Arduino và ESP8266, xây dựng mạch ghép nối với các ngoại vi gồm cảm biến, IC thời gian thực, màn hình OLED đồ họa.
- Tìm hiểu chuẩn giao tiếp nối tiếp với I2C, cách định địa chỉ và giao tiếp giữa một master và nhiều slave.
- Lập trình ghép nối IC DS1307 lấy dữ liệu thời gian thực.
- Lập trình ghép nối IC DS18B20 lấy dữ liệu nhiệt độ.
- Lập trình ghép nối module SSD1306 hiển thị dữ liệu.
- Xây dựng ứng dụng đo và hiển thị nhiệt độ, thu thập dữ liệu theo thời gian thực, lưu trữ và truyền về PC.

#### **2. Chuẩn bị**

- Bộ KIT ESP8266.
- Các module: Tiny RTC module (DS1307 + AT24C32), cảm biến nhiệt độ DS18B20,
- Phần mềm: Arduino 2.1.0, cài sẵn support cho ESP8266 (trong Board Manager).

#### **3. Thực hành**

##### **3.0. Kiểm tra hoạt động của mạch ESP8266**

Tạo sketch với chương trình nháy LED built-in đã làm trong giờ lý thuyết.

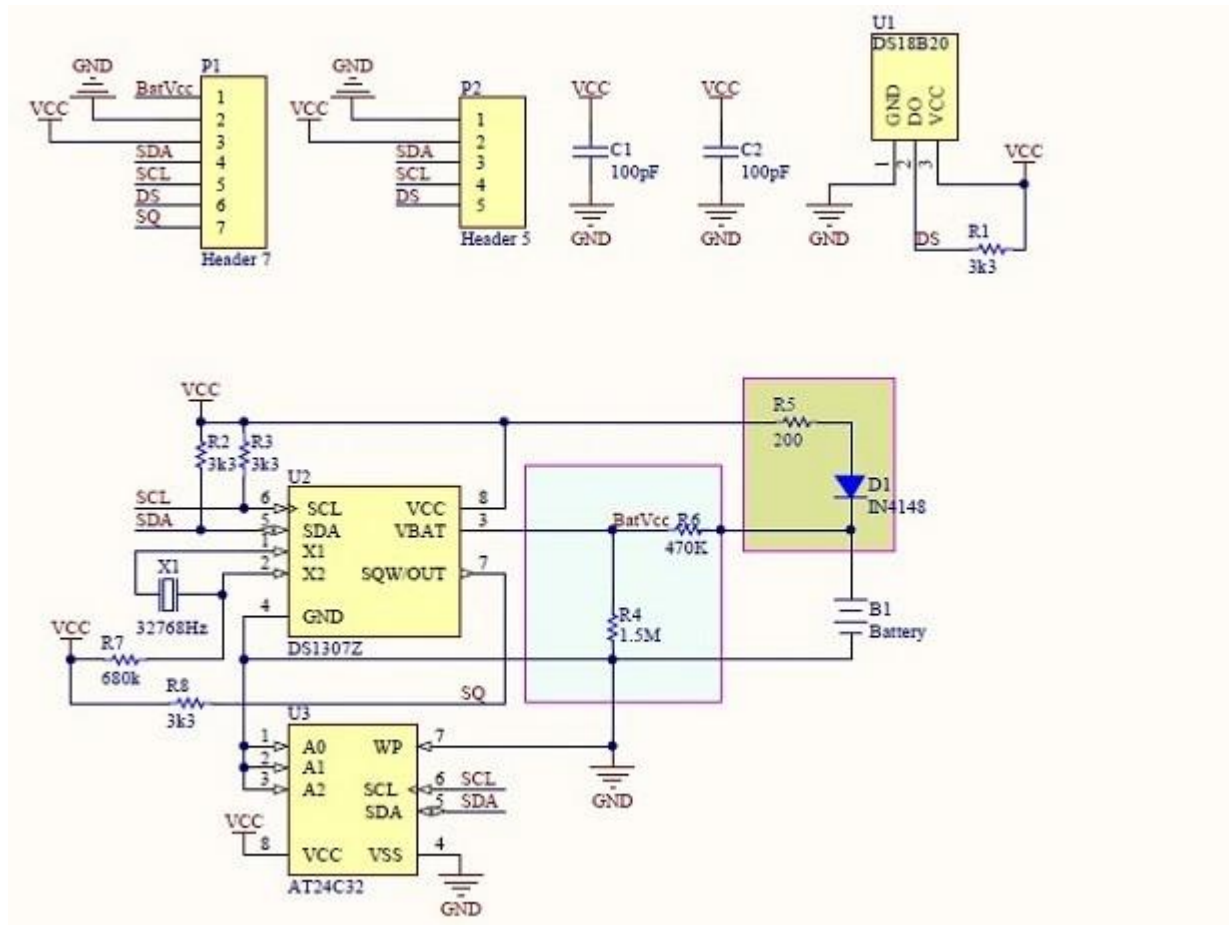
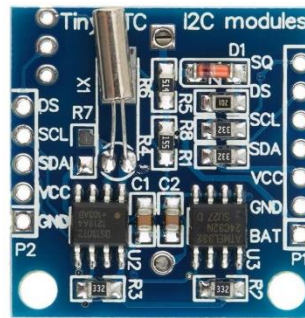
Nạp code lên board ESP8266.

Kiểm tra hoạt động của mạch, đảm bảo mạch chạy đúng (đèn LED nháy với chu kỳ 2 giây).

##### **3.1. Tìm hiểu module DS1307 + AT24C32 Tiny RTC**

Là module nhỏ gọn tích hợp cả 3 IC gồm DS1307, AT24C32, và DS18B20 trên cùng một mạch. Cho phép thực hiện 3 chức năng cùng lúc: cung cấp thông tin thời gian thực, lưu trữ dữ liệu, và đo nhiệt độ.

## Module Tiny RTC và sơ đồ mạch.



Yêu cầu: Đọc datasheet của DS1307, AT24C32, DS18B20 kết hợp nghiên cứu sơ đồ mạch và cho biết:

- 3 IC này có thể đồng thời hoạt động được không?
- Các chân tín hiệu cần để ghép nối với module Tiny RTC?

Các chân nguồn:.....

Các chân tín hiệu:.....

- Địa chỉ của DS1307 và AT24C32 tương ứng là bao nhiêu?

Chú ý: bài thực hành này sẽ dùng EEPROM có sẵn trong ESP8266, không dùng AT24C32.

### 3.1. Tìm hiểu module OLED SSD1306

Là module màn hình đồ họa với độ phân giải 128x64. Module này rất nhỏ gọn và tiêu thụ năng lượng thấp, nhưng có chất lượng hiển thị rất tốt. Ngoài ra module còn có ưu điểm rất lớn là giao tiếp qua bus I2C nên chỉ cần 2 đường tín hiệu SCL và SDA, và có tốc độ truyền nhận rất cao.

Chú ý: có 2 loại màn hình OLED này với thứ tự 2 chân SCL và SDA ngược nhau.



### 3.2. Thiết kế sơ đồ mạch

Thiết kế sơ đồ mạch cho hệ thống với các nhóm tín hiệu sau đây:

Nguồn cung cấp:

- Ground chung giữa các module.
- SSD1306 nhận nguồn 3.3V từ ESP8266.
- BAT của Tiny RTC nối với 3.3V (thay nguồn pin nuôi chip RTC).
- VCC của Tiny RTC nối với VU của ESP8266 (nguồn 5V).
- Tụ điện 470uF.

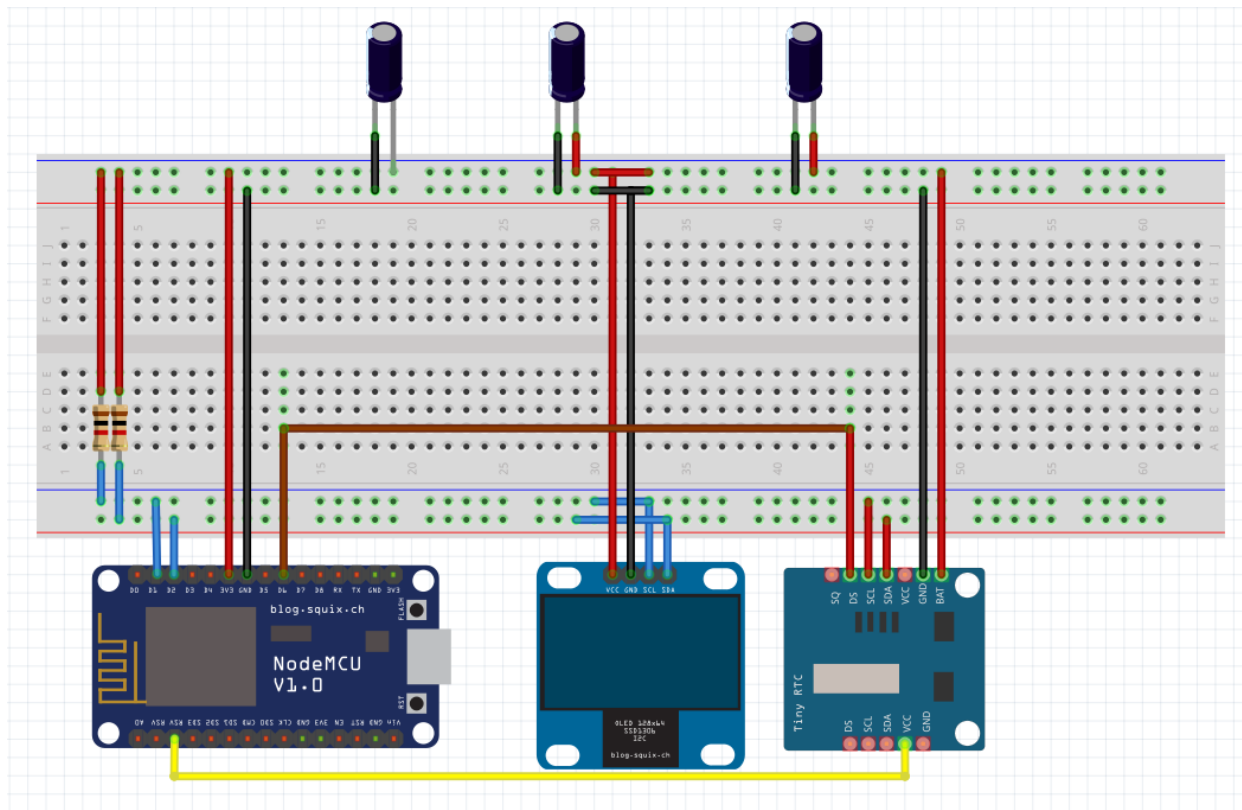
Bus I2C:

- D1, D2 của ESP8266.
- SCL, SDA của Tiny RTC và SSD1306.
- 2 điện trở 1K kéo SCL, SDA lên VCC3.3.

Ghép nối 1-wire với DS18B20:

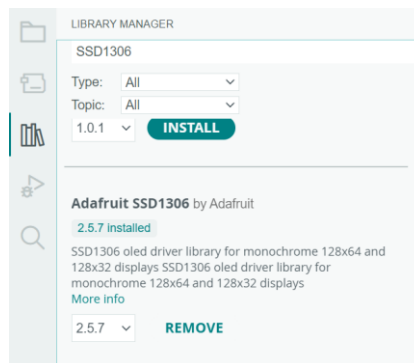
- D6 của ESP8266 nối với DS của Tiny RTC.

Tham khảo sơ đồ mạch dưới đây.



### 3.2. Lập trình ghép nối SSD1306

- Lắp ráp mạch ghép nối SSD1306 với ESP8266 trên breadboard theo sơ đồ.
- Vào Library Manager cài đặt thư viện Adafruit SSD1306.



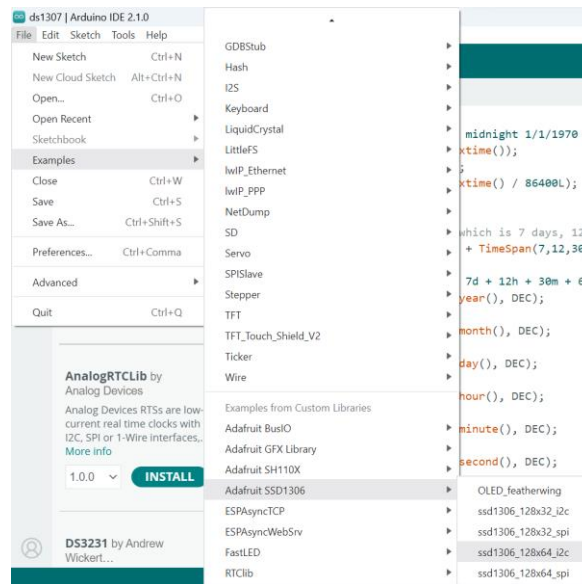
Sau khi cài thư viện, mở sample project cho module **ssd1306\_128x64\_i2c** (xem hình hướng dẫn).

Cập nhật địa chỉ của module SSD1306 (trong mã nguồn của project).

```
#define SCREEN_ADDRESS 0x3C
```

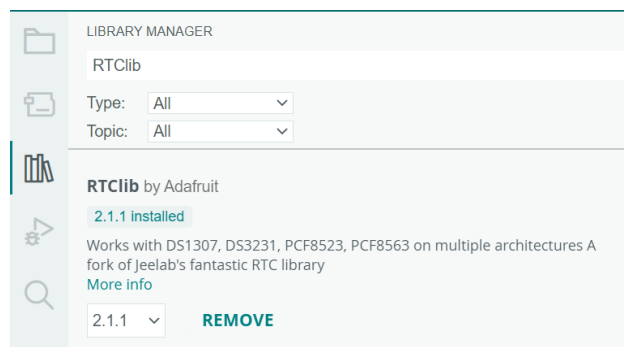
Nạp và chạy chương trình trên ESP8266. Quan sát kết quả.

**Tự làm:** Viết ra màn hình dòng chữ: “Hello from ESP8266”.

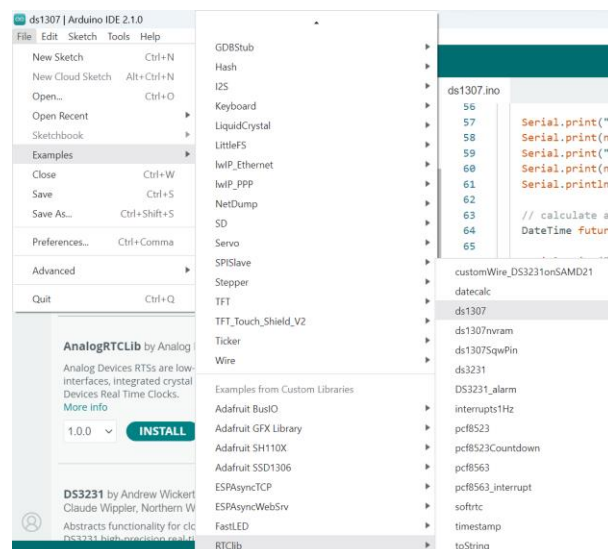


### 3.3. Lập trình ghép nối DS1307

- Lắp ráp thêm Tiny RTC lên breadboard theo sơ đồ.
- Vào Library Manager cài đặt thư viện Adafruit RTClib.



- Mở sample project ds1307 trong RTClib

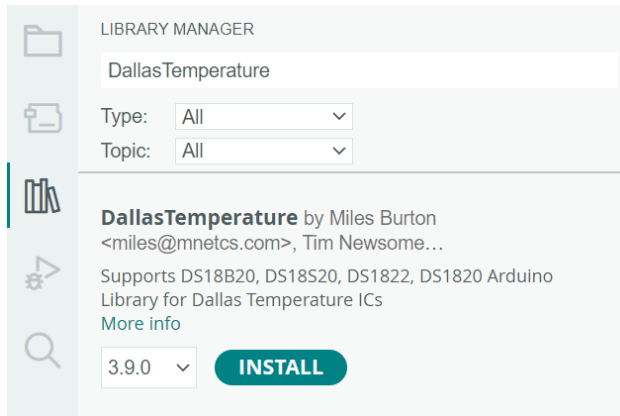


- Nạp và chạy chương trình trên ESP8266.
- Bấm Ctrl + Shift + M để mở Serial Monitor trên Arduino IDE. Chọn tốc độ 57600 và quan sát kết quả.

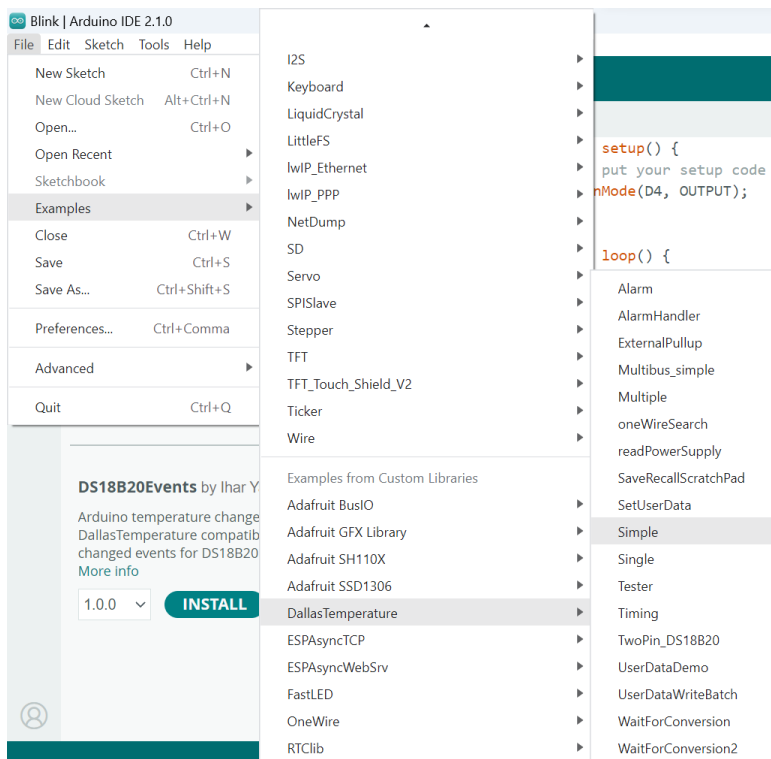
**Tự làm:** In thông tin ngày giờ hiện tại ra màn hình SSD1306: “dd:mm:yyyy hh:mm:ss”.

### 3.4. Lập trình ghép nối DS18B20

- Vào Library Manager cài đặt thư viện DallasTemperature và OneWire.



Mở example project **Simple** do thư viện DallasTemperature cung cấp



Đổi số hiệu chân ghép nối thành D6

```
#define ONE_WIRE_BUS D6
```

Nạp code lên ESP8266, chạy thử và quan sát kết quả trong Serial Monitor. Chú ý tốc độ serial trong project mẫu này là 9600.

**Tự làm:** In thông tin nhiệt độ đo được ra màn hình SSD1306.

### 3.6 Bài tổng hợp

Xây dựng chương trình thực hiện công việc:

- Đọc dữ liệu nhiệt độ từ DS18B20 và thời gian từ DS1307 với chu kỳ 5 giây.
- Hiển thị dữ liệu đọc được lên SSD1306, giao diện tùy chọn.
- Lưu từng cặp giá trị nhiệt độ + thời gian vào EEPROM của ESP8266.
- Giao tiếp với PC qua tập lệnh:

Lệnh từ PC	Ý nghĩa
“STAT”	Gửi liên tục giá trị nhiệt độ + thời gian về PC theo chu kỳ 5 giây
“STOP”	Ngưng đo + ngưng gửi dữ liệu
“READ”	Lấy 10 dữ liệu gần nhất (có kèm timestamp) gửi về PC