

BÀI THỰC HÀNH 2: LẬP TRÌNH OLED SSD1306 CHO ESP32

I. Mục tiêu

- Hiểu và ứng dụng chuẩn giao tiếp I2C cho vi điều khiển ESP32 để lập trình hiển thị trên màn hình OLED.

II. Chuẩn bị trước

- Laptop đã cài đặt môi trường lập trình cho ESP32.
- Tìm hiểu datasheet của màn hình OLED SSD1306.

III. Nội dung thực hành

1. Lập trình giao tiếp I2C

- ☞ Sinh viên tạo project mới để lập trình cho ESP32 bằng Visual Studio Code với thư viện ESP-IDF.
- ☞ Sinh viên kiểm tra giao tiếp I2C giữa ESP32 với màn hình OLED có sẵn trên kit thí nghiệm.

2. Lập trình xuất ký tự trên màn hình OLED SSD1306

- ☞ Từ project đã tạo, sau khi kiểm tra kết nối I2C, sinh viên thực hiện giao tiếp với màn hình OLED.
- ☞ Sinh viên thiết kế font cho các ký tự, sau đó xuất chuỗi ký tự được yêu cầu ra màn hình.

IV. Hướng dẫn thực hành

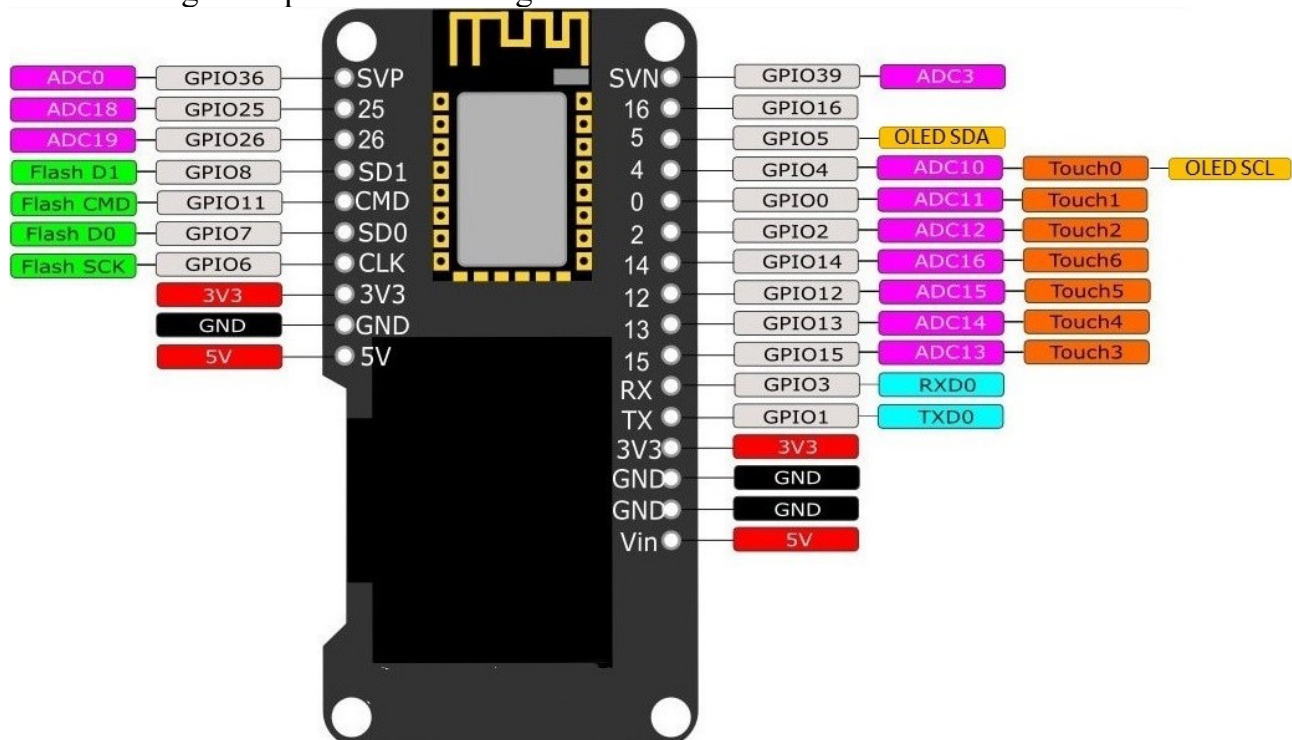
1. Lập trình giao tiếp I2C

- ☞ Giao tiếp giữa vi điều khiển ESP32 với màn hình OLED bằng chuẩn I2C.

OLED_SDA <-> GPIO5

OLED_SCL <-> GPIO4

- ☞ Cài đặt chuẩn giao tiếp I2C với các chân GPIO được thiết lập ở chế độ Pull-up.
- ☞ OLED I2C address: 0x3C.
- ☞ Kiểm tra giao tiếp với OLED bằng I2C.



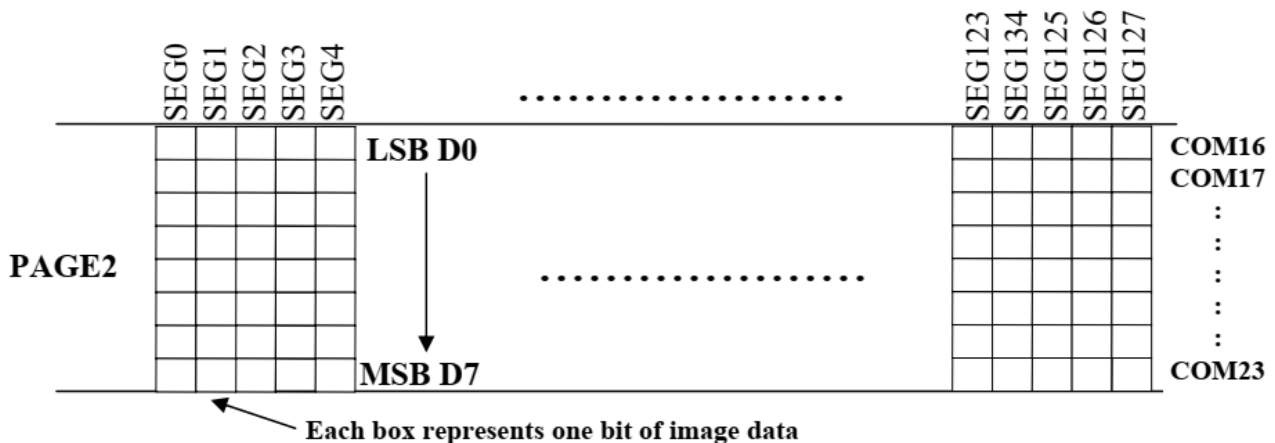
2. Lập trình xuất ký tự, vẽ hình ảnh đơn giản trên màn hình OLED SSD1306

Màn hình OLED SSD1306 là màn hình đơn sắc có độ phân giải là 128x64. Các điểm ảnh được quản lý bởi các giá trị lưu trong GDDRAM. Vùng RAM này được chia thành 8 pages từ PAGE0 đến PAGE7 được thể hiện trong hình bên dưới.

PAGE0 (COM0-COM7)	Page 0	Row re-mapping PAGE0 (COM 63-COM56)
PAGE1 (COM8-COM15)	Page 1	PAGE1 (COM 55-COM48)
PAGE2 (COM16-COM23)	Page 2	PAGE2 (COM47-COM40)
PAGE3 (COM24-COM31)	Page 3	PAGE3 (COM39-COM32)
PAGE4 (COM32-COM39)	Page 4	PAGE4 (COM31-COM24)
PAGE5 (COM40-COM47)	Page 5	PAGE5 (COM23-COM16)
PAGE6 (COM48-COM55)	Page 6	PAGE6 (COM15-COM8)
PAGE7 (COM56-COM63)	Page 7	PAGE7 (COM 7-COM0)

Column re-mapping
SEG0 -----SEG127
SEG127 -----SEG0

Khi 1 data byte được ghi vào GDDRAM, tất cả các hàng của cột hiện tại trong cùng trang sẽ được làm đầy. Bit có trọng số thấp nhất sẽ được ghi vào hàng trên cùng và bit có trọng số cao nhất sẽ được ghi vào hàng dưới cùng như hình bên dưới.



☞ Sinh viên thiết kế font cho các ký tự để hiển thị:

Ví dụ: Để xuất ký tự ‘0’ ra màn hình, ta sẽ thiết kế font data cho ký tự ‘0’ với độ rộng 5 pixels như sau:

```
0x00, //
0x70, // ###
0x88, // # #
0x88, // # #
0x88, // # #
0x88, // # #
0x88, // # #
0x88, // # #
0x70, // ###
0x00, //
0x00, //
```

☞ Sinh viên xuất ra màn hình chuỗi ký tự sau: “Hello xxxxxxxx!” (với xxxxxxxx là Mã Số Sinh Viên).

V. Báo cáo:

- ☞ Sinh viên sử dụng form báo cáo đã được cung cấp để viết báo cáo.
- ☞ Sinh viên chụp hình lại toàn bộ code và kết quả khi thực hiện bài Lab.
- ☞ Sinh viên giải thích code và kết quả chạy được.
- ☞ Sinh viên quay 1 video về kết quả thực hành, up video lên Google Drive và đặt quyền truy cập cho bất kỳ ai có link. Chép link vào file báo cáo.
- ☞ Sinh viên nén toàn bộ file thiết kế, file code, file báo cáo và các file liên quan lại thành 1 file .zip
- ☞ Sinh viên đặt tên file báo cáo theo định dạng sau:

Lab2-<MSSV>-<HovaTen>.Zip

(Trong đó: MSSV: là mã số sinh viên của sinh viên thực hành, HovaTen: là họ và tên của sinh viên thực hành)

VI. Tài liệu tham khảo

- [1] "ESP-IDF Programming Guide," [Online]. Available: <https://docs.espressif.com/projects/esp-idf/en/latest/esp32/get-started/vscode-setup.html>. [Accessed 1 2021].
- [2] "ESP32.VN," [Online]. Available: <https://esp32.vn/idf/index.html>. [Accessed 2021].
- [3] "HShop," [Online]. Available: <https://hshop.vn/products/kit-rf-thu-phat-wifi-ble-esp32-lolin32-oled-0-96-inch>. [Accessed 2020].
- [4] "Random Nerd Tutorials," [Online]. Available: <https://randomnerdtutorials.com/esp32-built-in-oled-ssd1306/>. [Accessed 2020].
- [5] Imxieyi, "Github," [Online]. Available: <https://github.com/imxieyi/esp32-i2c-ssd1306-oled>. [Accessed 2020].