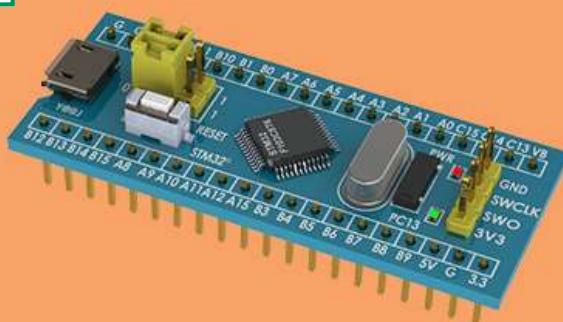


**LẬP TRÌNH STM32**

# Lập trình STM32 với LCD I2C sử dụng module PCF8574

POSTED ON 28/07/2021 BY KHUÊ NGUYỄN

28  
Th7**Khuê Nguyễn Creator**

## Lập trình STM32 điều khiển LCD1206 i2c

Trong bài này chúng ta sẽ học cách sử lập trình STM32 với Module LCD I2C sử dụng chip PCF8574, đây là một module rất phù hợp khi điều khiển các loại Character LCD có trên thị trường hiện nay.

Bài này nằm trong Serie **Học STM32 từ A tới Z**

## Mục Lục



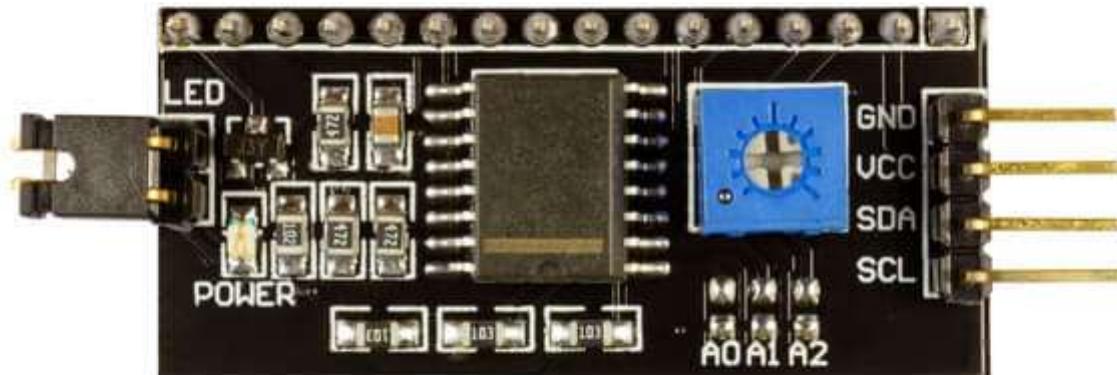
1. Tổng quan về module LCD I2C PCF8574
  - 1.1. Thông số kỹ thuật
  - 1.2. Cách kết nối với LCD và vi điều khiển
2. Cách điều khiển Module LCD I2C PCF8574
  - 2.1. Sơ đồ khối
  - 2.2. Cách cấu hình địa chỉ cho Module LCD I2C PCF8574
  - 2.3. Cách truyền dữ liệu cho module LCD I2C PCF8574
    - 2.3.1. Lệnh ghi lên LCD I2C
    - 2.3.2. Lệnh đọc LCD I2C
3. Lập trình STM32 với LCD I2C
  - 3.1. Cấu hình trên CubeMX
  - 3.2. Lập trình STM32 I2C với Keil C
  - 3.3. Kết quả
4. Kết
  - 4.1. Related posts:

## Tổng quan về module LCD I2C PCF8574

LCD có quá nhiều chân gây khó khăn trong quá trình đấu nối và chiếm dụng nhiều chân trên vi điều khiển. Chính vì vậy module PCF8574 ra đời. Thay vì phải mất 6 chân vi điều khiển để kết nối với LCD 16x2 (RS, EN, D7, D6, D5 và D4) thì module IC2 bạn chỉ cần tốn 2 chân (SCL, SDA) để kết nối.

Module I2C hỗ trợ các loại LCD sử dụng driver HD44780(LCD 16x2, LCD 20x4, ...), nói chung là hầu hết các loại LCD character hiện nay.

Module PCF8574 cũng được thiết kế để hàn một cách nhanh chóng vào các loại LCD16x2, 20x4... Khiến việc đấu nối trở nên dễ dàng hơn rất nhiều



## Thông số kĩ thuật

- Điện áp hoạt động: 2.5-6V DC.
- Hỗ trợ màn hình: LCD1602,1604,2004 (driver HD44780).
- Giao tiếp: I2C.
- Địa chỉ mặc định: 0X27 (có thể điều chỉnh bằng ngắn mạch chân A0/A1/A2).
- Tích hợp Jump chốt để bật/tắt đèn nền LCD
- Tích hợp biến trở xoay điều chỉnh độ tương phản cho LCD.

## Cách kết nối với LCD và vi điều khiển

Chúng ta hàn trực tiếp module PCF8574 vào sau LCD như hình sau:



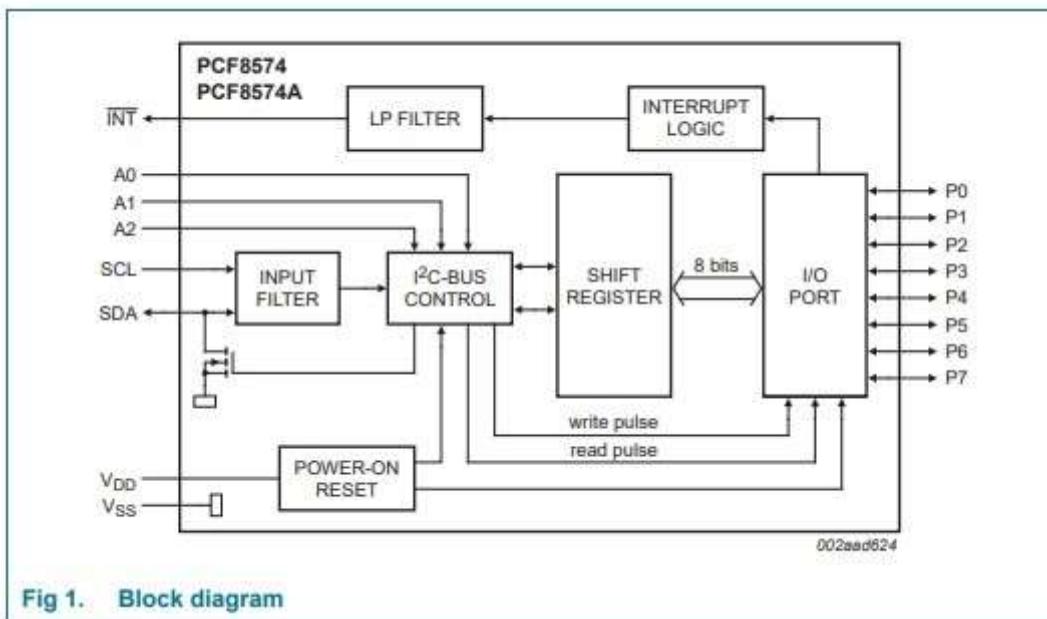
Để kết nối với vi điều khiển, chúng ta chỉ sử dụng các chân SDA và SCL và 2 đường nguồn là được. Các bạn nên cấp điện 5V cho module sẽ khiến LCD sáng rõ ràng hơn, và có thể một số LCD chỉ chạy ở mức 5V, vậy nên các bạn lưu ý nhé.

## Cách điều khiển Module LCD I2C PCF8574

Các bạn down datasheet tại đây: [https://www.nxp.com/docs/en/datasheet/PCF8574\\_PCF8574A.pdf](https://www.nxp.com/docs/en/datasheet/PCF8574_PCF8574A.pdf)

Với module PCF8574 chúng ta sẽ điều khiển tương tự như LCD chế độ 4 bit, nhưng thay vì phải xuất tín hiệu ra 8 chân RS, RW, EN, CS và D4-D7. Chúng ta chỉ cần xuất tín hiệu ra 2 chân SDA và SCL là được.

## Sơ đồ khối

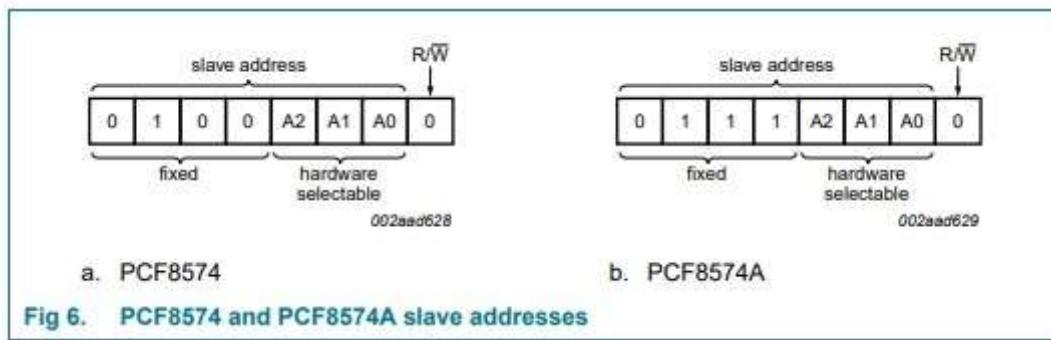


Nhìn vào sơ đồ khối của PCF8574 chúng ta thấy, đầu ra của nó gồm 8 chân P0 – P7 Tương ứng với 4 bit RS, RW, BL (Back Light), EN và 4 bit Data D4 – D7 trên LCD.

Đầu vào sẽ gồm 2 chân SDA và SCL giao tiếp với vi điều khiển, 3 chân A0, A1, A2 để thay đổi địa chỉ cho PCF8574. Nghĩa là bạn có thể mắc nối tiếp 8 thiết bị PCF8574 trên cùng 1 bus I2C.

## Cách cấu hình địa chỉ cho Module LCD I2C PCF8574

Khi truyền nhận I2C, byte đầu tiên chúng ta luôn phải truyền vào địa chỉ của chip I2C cần giao tiếp, Byte đầu tiên trong PCF8574 được tổ chức như sau:



Các bit 4-7 được fix sẵn, chỉ có các bit 1 2 3 tương ứng với A2,A1,A0 có thể được sửa đổi, khi hàn các chân trên Board (Mặc định là 1 1 1). Để tính toán địa chỉ chúng ta dựa vào bảng sau:

**Table 4. PCF8574 address map**

Pin connectivity			Address of PCF8574								Address byte value		7-bit hexadecimal address without R/W
A2	A1	A0	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	R/W	Write	Read	
V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	0	1	0	0	0	0	0	-	40h	41h	20h
V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>DD</sub>	0	1	0	0	0	0	1	-	42h	43h	21h
V <sub>SS</sub>	V <sub>DD</sub>	V <sub>SS</sub>	0	1	0	0	0	1	0	-	44h	45h	22h
V <sub>SS</sub>	V <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub>	0	1	0	0	0	1	1	-	46h	47h	23h
V <sub>DD</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	0	1	0	0	1	0	0	-	48h	49h	24h
V <sub>DD</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>DD</sub>	0	1	0	0	1	0	1	-	4Ah	4Bh	25h
V <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub>	V <sub>SS</sub>	0	1	0	0	1	1	0	-	4Ch	4Dh	26h
V <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub>	0	1	0	0	1	1	1	-	4Eh	4Fh	27h

**Table 5. PCF8574A address map**

Pin connectivity			Address of PCF8574A								Address byte value		7-bit hexadecimal address without R/W
A2	A1	A0	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	R/W	Write	Read	
V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	0	1	1	1	0	0	0	-	70h	71h	38h
V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>DD</sub>	0	1	1	1	0	0	1	-	72h	73h	39h
V <sub>SS</sub>	V <sub>DD</sub>	V <sub>SS</sub>	0	1	1	1	0	1	0	-	74h	75h	3Ah
V <sub>SS</sub>	V <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub>	0	1	1	1	0	1	1	-	76h	77h	3Bh
V <sub>DD</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	0	1	1	1	1	0	0	-	78h	79h	3Ch
V <sub>DD</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>DD</sub>	0	1	1	1	1	0	1	-	7Ah	7Bh	3Dh
V <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub>	V <sub>SS</sub>	0	1	1	1	1	1	0	-	7Ch	7Dh	3Eh
V <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub>	0	1	1	1	1	1	1	-	7Eh	7Fh	3Fh

Một lưu ý khi giao tiếp I2C với STM32 đó là địa chỉ luôn luôn phải được dịch trái 1 bit, trước khi AND với Bit R/W. Chi tiết mình đã nói rõ trong bài : STM32 I2C , các bạn nếu quên thì đọc lại nhé!

## Cách truyền dữ liệu cho module LCD I2C PCF8574

### Lệnh ghi lên LCD I2C

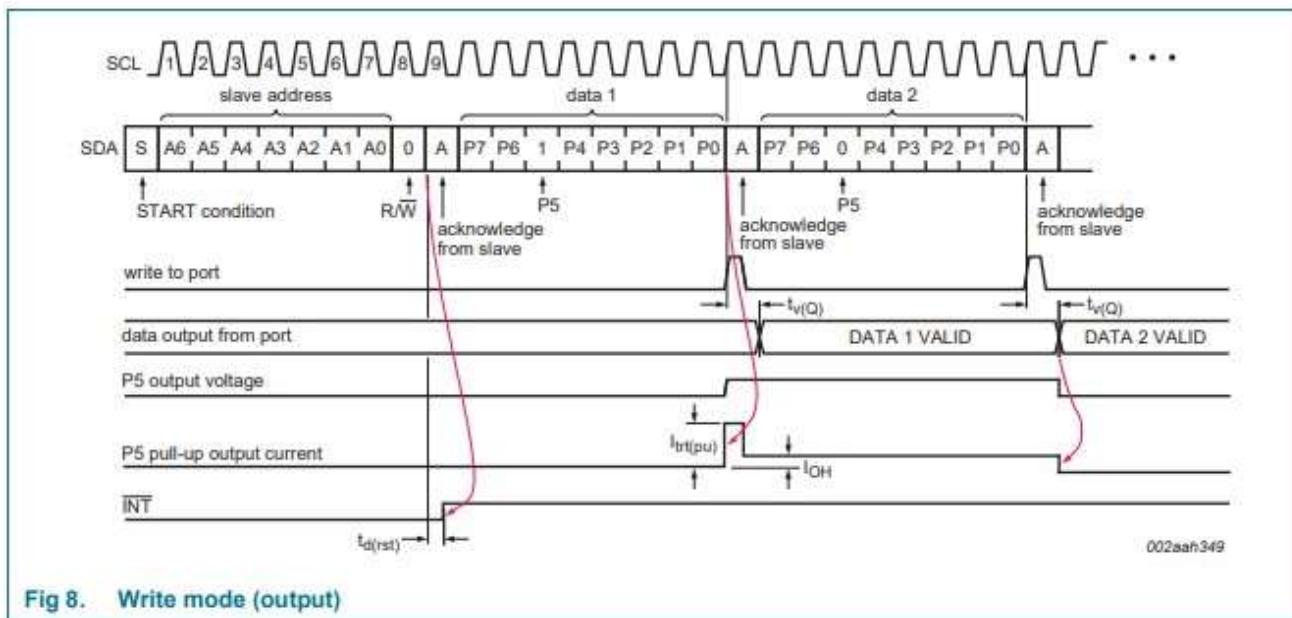


Fig 8. Write mode (output)

Để ghi lên LCD I2C chúng ta sẽ làm theo các bước:

<S> <slave address + write> <ACK> <data out> <ACK> <data out> <ACK> ... ...  
<data out> <ACK> <P>

Khi bắt đầu truyền dữ liệu, MCU sẽ truyền địa chỉ vào mạn I2C, nếu Module nào có cùng địa chỉ, chúng sẽ gửi ACK, sau đó MCU sẽ gửi các data tương ứng với Command và Paragraph truyền vào LCD theo chế độ 4 BIT.

Trong file .h chúng ta sẽ define các bit tương ứng với các chân RS,RW, BL, EN.

```

3
4 #include "stm32f1xx_hal.h"
5
6 #define CLCD_COMMAND 0x00
7 #define CLCD_DATA    0x01
8
9 #define LCD_EN 0x04 // Enable bit
10 #define LCD_RW 0x02 // Read/Write bit
11 #define LCD_RS 0x01 // Register select bit
12 #define LCD_BACKLIGHT 0x08
13 #define LCD_NOBACKLIGHT 0x00
14
15 #define CLCD_COMMAND      0x00
16 #define CLCD_DATA        0x01
17
18 // commands

```

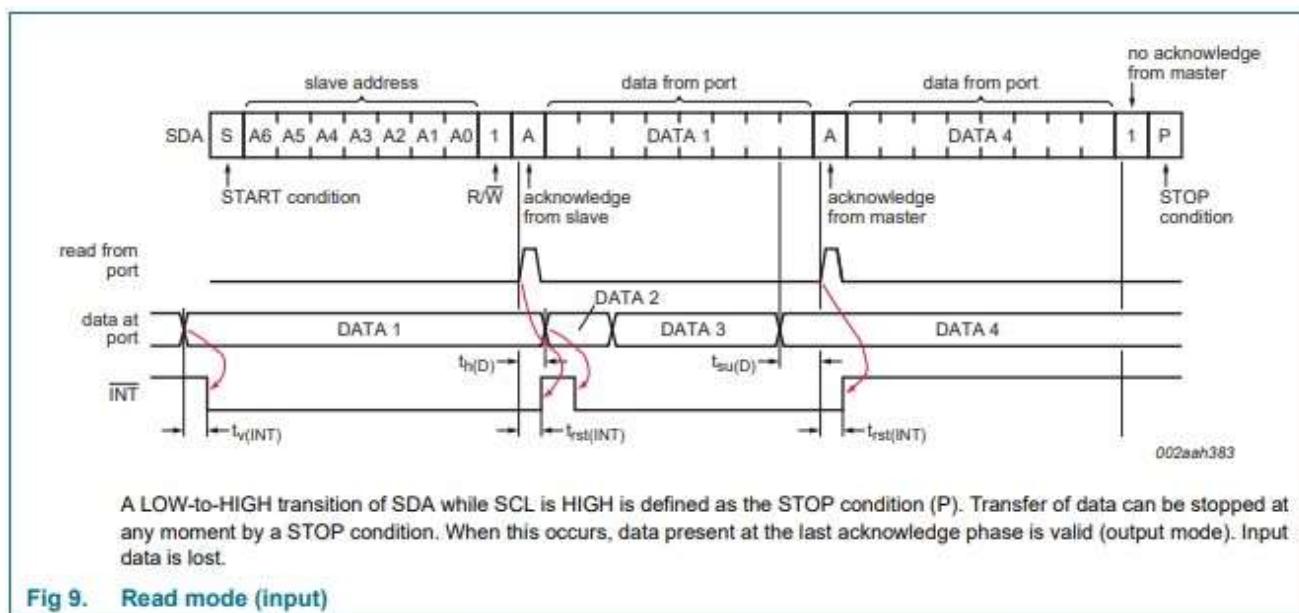
Trong hàm Write vào LCD chúng ta sẽ AND các BIT tương ứng vào DATA H (Các bit cao) của data. Vì các bit thấp chính là Data (D4-D7) mà chúng ta truyền vào.

```

static void CLCD_WriteI2C(CLCD_I2C_Name* LCD, uint8_t Data, uint8_t Mode)
{
    char Data_H;
    char Data_L;
    uint8_t Data_I2C[4];
    Data_H = Data&0xF0;
    Data_L = (Data<<4)&0xF0;
    if(LCD->BACKLIGHT)
    {
        Data_H |= LCD_BACKLIGHT;
        Data_L |= LCD_BACKLIGHT;
    }
    if(Mode == CLCD_DATA)
    {
        Data_H |= LCD_RS;
        Data_L |= LCD_RS;
    }
    else if(Mode == CLCD_COMMAND)
    {
        Data_H &= ~LCD_RS;
        Data_L &= ~LCD_RS;
    }
    Data_I2C[0] = Data_H|LCD_EN;
    CLCD_Delay(1);
    Data_I2C[1] = Data_H;
    Data_I2C[2] = Data_L|LCD_EN;
    CLCD_Delay(1);
    Data_I2C[3] = Data_L;
    HAL_I2C_Master_Transmit(LCD->I2C, LCD->ADDRESS, (uint8_t *)Data_I2C, sizeof(Data_I2C), 1000);
}

```

## Lệnh đọc LCD I2C



Để đọc từ LCD I2C chúng ta sẽ làm theo các bước:

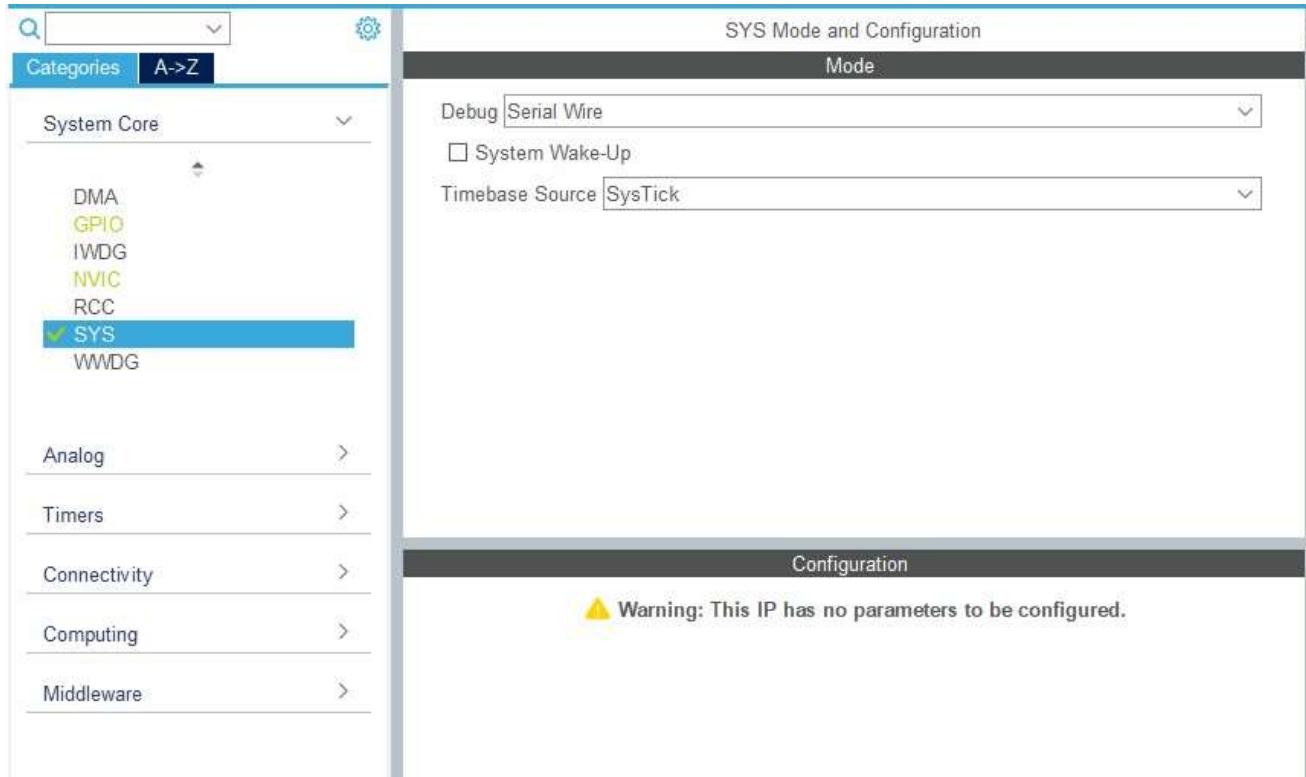
<S> <slave address + read> <ACK> <data in> <ACK> <data in> <ACK> ... ...  
<data in> <ACK> <P>

Trong bài viết này mình không sử dụng chức năng read trên LCD I2C nên sẽ không nhắc tới

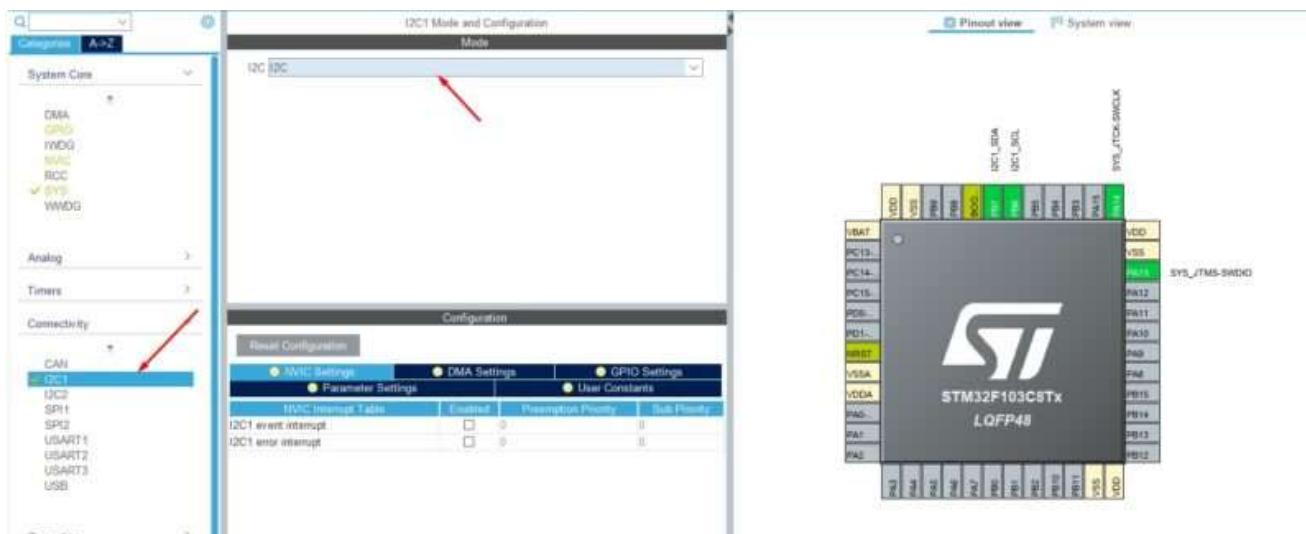
# Lập trình STM32 với LCD I2C

## Cấu hình trên CubeMX

Mở Cubemx, chọn chip **stm32f103c8**. Trong SYS chọn Debug Serial Wire



Trong Connectivy chọn I2C



Gen code với MDK-ARM V5



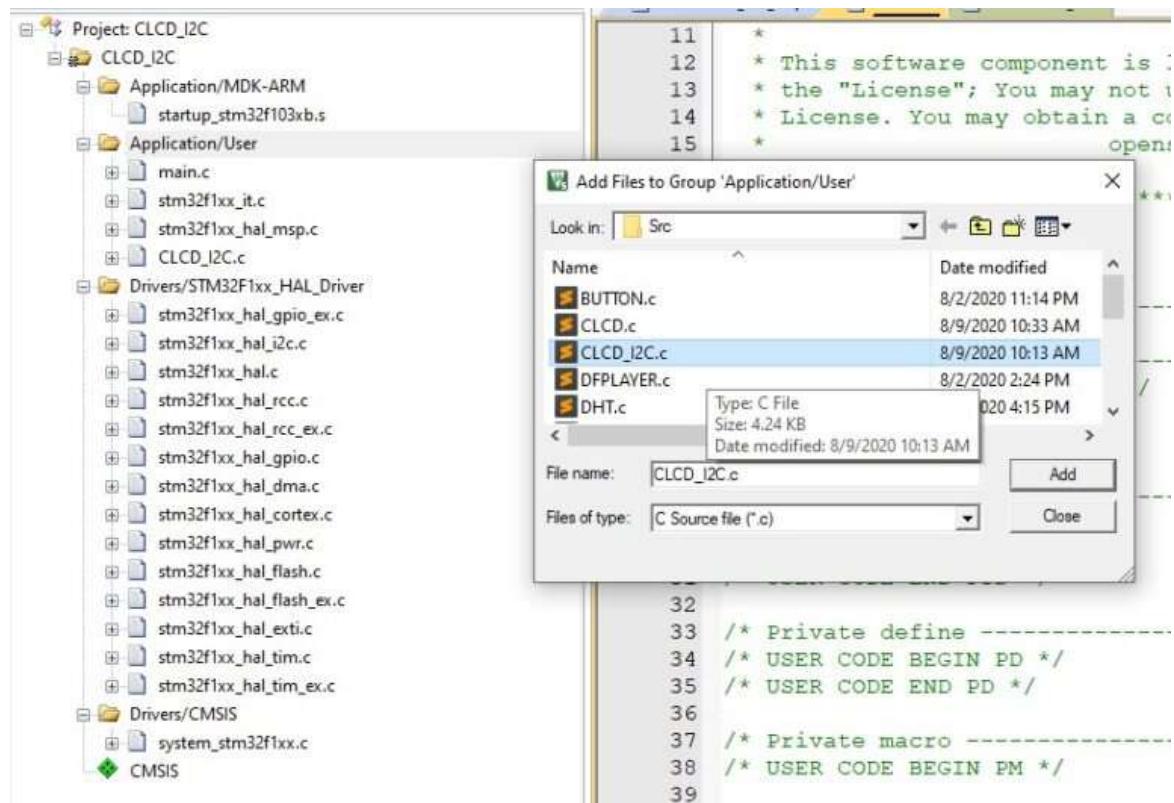
## Lập trình STM32 I2C với Keil C

Mở file đã Gen bằng Keil C. Download thư viện LCD I2C, link trong bài viết:

<https://khuenguyencreator.com/huong-dan-download-va-su-dung-tai-lieu-lap-trinh-stm32/>

Nhấp đúp chuột vào project và add file CLCD.c vào project.

Chỉnh lại đường dẫn thư viện trong C/C++.



Khởi tạo LCD I2C tên là LCD1.

```

38  /* USER CODE BEGIN PD */
39
40 /* USER CODE END PD */
41
42 /* Private variables -----
43 I2C_HandleTypeDef hi2c1;
44
45 /* USER CODE BEGIN PV */
46 CLCD_I2C_HandleTypeDef LCD1;
47 /* USER CODE END PV */
48
49 /* Private function prototypes -----
50 void SystemClock_Config(void);
51 static void MX_GPIO_Init(void);
52 static void MX_I2C1_Init(void);
53 /* USER CODE BEGIN PFP */
54
55 /* USER CODE END PFP */
56

```

Khởi tạo LCD I2C với I2C1 trên STM32. Sau đó sử dụng các hàm ghi lên màn hình

```

87  /* Initialize all configured peripherals */
88  MX_GPIO_Init();
89  MX_I2C1_Init();
90  /* USER CODE BEGIN 2 */
91  CLCD_I2C_Init(&LCD1,&hi2c1,0x4e,20,4);
92  CLCD_I2C_SetCursor(&LCD1, 0, 0);
93  CLCD_I2C_WriteString(&LCD1,"Khue Nguyen Creator");
94  CLCD_I2C_SetCursor(&LCD1, 0, 1);
95  CLCD_I2C_WriteString(&LCD1,"Hello anh em !");
96  /* USER CODE END 2 */
97
98  /* Infinite loop */
99  /* USER CODE BEGIN WHILE */
100 while (1)
101 {
102     /* USER CODE END WHILE */
103
104     /* USER CODE BEGIN 3 */
105 }
106 /* USER CODE END 3 */
107 }
```

## Kết quả



Lập trình stm32 điều khiển lcd i2c

Khuê Nguyễn Creator - Học Lập Trình Vi Điều Khiển

Chia sẻ

Facebook Watch

Thay đổi code tùy thích các bạn nhé, rút chốt bên tay phải để bật/tắt led backlight. Sử dụng tua vít để chỉnh độ tương phản bằng biến trở trên module.

## Kết

LCD I2C được sử dụng rất rộng rãi khi chúng ta muốn điều khiển LCD Character, module này tương thích với các dòng LCD1602, 2004 .... Việc lập trình cũng khá là đơn giản, các bạn chỉ cần thay đổi giao thức đọc ghi từ 4bit sang I2C là xong.

Nếu thấy bài viết này hay, hãy chia sẻ tới những người bạn học hay đồng nghiệp của mình. Và nếu thắc mắc điều gì, hãy để lại bình luận nhé

Và cùng gia nhập những người nghiên cứu lập trình tại đây nhé: [Hội anh em nghiên cứu lập trình](#)

5/5 - (3 bình chọn)

## Related Posts:

1. [Lập trình STM32 với Oled LCD SSD1306](#)
2. [Lập trình STM32 điều khiển LCD1602 chế độ 8bit và 4bit](#)
3. [Hướng dẫn download và sử dụng tài liệu Lập trình STM32](#)
4. [Bài 14: Sử dụng STM32 IWDG Independent Watchdog Timer chống treo vi điều khiển](#)
5. [Bài 10: Giao thức I2C, lập trình STM32 với module RTC DS3231](#)
6. [Bài 2: Tổng quan về KIT STM32F103C8T6 Blue Pill](#)



**KHUÊ NGUYỄN**

Chỉ là người đam mê điện tử và lập trình. Làm được gì thì viết cho anh em xem thôi. :D

## 4 THOUGHTS ON “LẬP TRÌNH STM32 VỚI LCD I2C SỬ DỤNG MODULE PCF8574”

*Người Qua Đường* says:



lcd 20x4 sài dc ko a

16/04/2022 AT 10:04 SÁNG

TRẢ LỜI

**Nguyễn Bình Minh** says:

Cho e hỏi là khi em làm đến bước khởi tạo “CLCD\_I2C\_Name LCD1;” nó báo lỗi unknown type name dù e đã add file CLCD.h và .c vào đủ rồi thì phải sửa lỗi như nào ạ?

13/05/2022 AT 2:15 CHIỀU

TRẢ LỜI

**Khuê Nguyễn** says:

Xem lại add thư viện đúng chưa nhé

20/05/2022 AT 8:25 SÁNG

TRẢ LỜI

**Minh-Hà** says:

Cám ơn anh vì những sự chia sẻ đóng góp cho cộng đồng. chúc anh và gia đình luôn mạnh khỏe và hạnh phúc.

12/08/2022 AT 10:56 SÁNG

TRẢ LỜI

## Trả lời

Email của bạn sẽ không được hiển thị công khai. Các trường bắt buộc được đánh dấu \*

**Bình luận \***

**Tên \***

Email \*

Trang web

PHẢN HỒI

Fanpage

 Khuê Nguyễn Creator - Học Lập Trình Vi Điều Khiển  
2.754 lượt thích

**Đã thích** **Chia sẻ**

 **Khuê Nguyễn Creator - Học Lập Trình Vi Điều Khiển**  
khoảng một tháng trước

Lý do thời gian gần đây mình không viết bài và làm thêm gì cả là đây 😊)  
Chính thức ra mắt sản phẩm định vị thông minh vTag.

Đây là một sản phẩm định vị đa năng với 3 công nghệ định vị WIFI, GPS, LBS kết hợp với sóng NB-IOT dành riêng cho các sản phẩm IOT.

Chỉ với 990.000đ chúng ta đã có thể có sản phẩm để:

- Định vị trẻ em, con cái... [Xem thêm](#)



Bài viết khác

# Lập trình 8051 - AT89S52



Khuê Nguyễn Creator



## Bài 1: Tổng quan về 8051 và chip AT89S51 - 52



### Tổng quan về 8051

8051 là một dòng chip nhập môn cho lập trình viên nhúng, chúng được sử...

[ĐỌC THÊM](#)

## Lập trình STM32 và CubeMX



Khuê Nguyễn Creator



## Lập trình STM32 HID Host giao tiếp với chuột và bàn phím

Lập trình STM32 USB HID Host giao tiếp với chuột và bàn phím máy tính

Trong bài này chúng ta sẽ cùng học STM32 HID Host, biến STM32 giống như...

[ĐỌC THÊM](#)



## Lộ trình học lập trình nhúng từ A tới Z

Lập trình nhúng là một ngành có cơ hội nhưng cũng đòi hỏi nhiều kiến...

3 COMMENTS

[ĐỌC THÊM](#)

## Lập trình STM32 và CubeMX



Khuê Nguyễn Creator



# Lập trình STM32F407 SDIO đọc dữ liệu thẻ nhớ

Lập trình STM32 SDIO đọc ghi dữ liệu vào thẻ nhớ SD card

Trong bài này chúng ta cùng học cách lập trình STM32 SDIO, một chuẩn giao...

[ĐỌC THÊM](#)

## Lập trình STM32 và CubeMX



Khuê Nguyễn Creator



## Lập trình STM32F407 DAC chuyển đổi số sang tương tự

Lập trình STM32 DAC tạo sóng hình Sin trên KIT STM32F407 Discovery

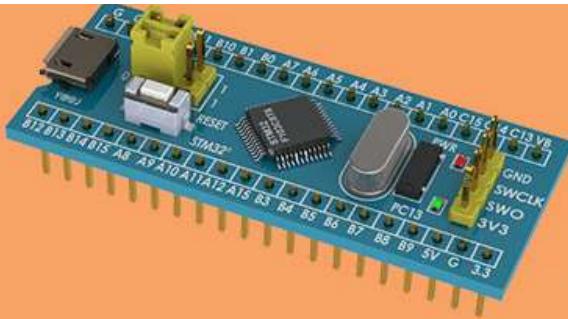
Trong bài này chúng ta sẽ cùng nhau tìm hiểu STM32 DAC với KIT STM32F407VE...

[ĐỌC THÊM](#)

## Lập trình STM32 và CubeMX



Khuê Nguyễn Creator



## Sử dụng hàm printf để in Log khi Debug trên STM32

Hướng dẫn sử dụng printf với STM32 Uart để in Log trên Keil C

Trong bài này chúng ta sẽ học cách retarget hàm printf của thư viện stdio...

3 COMMENTS

[ĐỌC THÊM](#)

## ESP32 và Platform IO



Khuê Nguyễn Creator



## Bài 9 WIFI: Lập trình ESP32 OTA nạp firmware trên Internet

Lập trình ESP32 FOTA nạp firmware qua mạng Internet với OTA Drive

Trong bài này chúng ta sẽ học cách sử dụng ESP32 FOTA (Firmware Over The...

4 COMMENTS

[ĐỌC THÊM](#)

# Lập trình Nuvoton

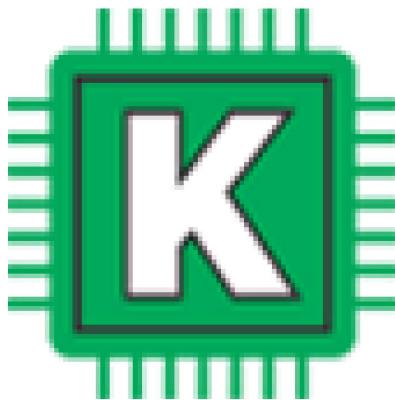
**Khuê Nguyễn Creator**

## Cài đặt SDC Complier và Code:Blocks IDE

Hướng dẫn cài đặt SDCC và Code:Blocks lập trình Nuvoton

Ở bài này chúng ta sẽ cài đặt các công cụ cần thiết cho việc...

[ĐỌC THÊM](#)



# KHUÊ NGUYÊN CREATOR

## Chia sẻ đam mê

Blog này làm ra để lưu trữ tất cả những kiến thức, những câu chuyện của mình. Đôi khi là những ý tưởng nhất thời, đôi khi là các dự án tự mình làm. Chia sẻ cho người khác cũng là niềm vui của mình, kiến thức mỗi người là khác nhau, không hẳn quá cao siêu nhưng sẽ có lúc hữu dụng.

**DMCA PROTECTED**

### Liên Kết

Nhóm: Nghiên Lập Trình

Fanpage: Khuê Nguyên Creator

My Shop

### Thông Tin

Tác Giả

Chính Sách Bảo Mật



Copyright 2022 © Khuê Nguyễn