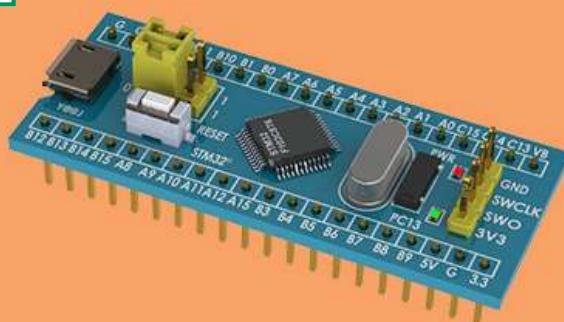
**LẬP TRÌNH STM32**

# Lập trình STM32 đọc nhiệt độ với DS18b20 giao tiếp Onewire

POSTED ON 14/08/2021 BY KHUÊ NGUYỄN

14  
Th8**Khuê Nguyễn Creator**

## Lập trình STM32 đọc nhiệt độ với DS18b20 chuẩn onewire

Trong bài này chúng ta sẽ học cách lập trình stm32 đọc nhiệt độ với cảm biến DS18b20, đây là một loại cảm biến nhiệt độ rất thông dụng. Độ chính xác khá cao và dải đo rộng. Chuyên dùng trong các sản phẩm đo đạc môi trường.

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

## Mục Lục



1. Tổng quan về cảm biến nhiệt độ DS18B20
  - 1.1. Thông số của Cảm biến nhiệt độ DS18B20 dây mềm
2. Hướng dẫn điều khiển DS18B20
  - 2.1. Chuẩn giao tiếp 1 wire
  - 2.2. Bản đồ bộ nhớ của DS18B20
  - 2.3. Chuyển đổi dữ liệu thành giá trị nhiệt độ
  - 2.4. Lệnh điều khiển DS18B20
3. Lập trình STM32 với DS18B20
  - 3.1. Cấu hình CubeMX
  - 3.2. Lập trình DS18B20 với KeilC
  - 3.3. Kết quả
4. Kết
  - 4.1. Related posts:

## Tổng quan về cảm biến nhiệt độ DS18B20

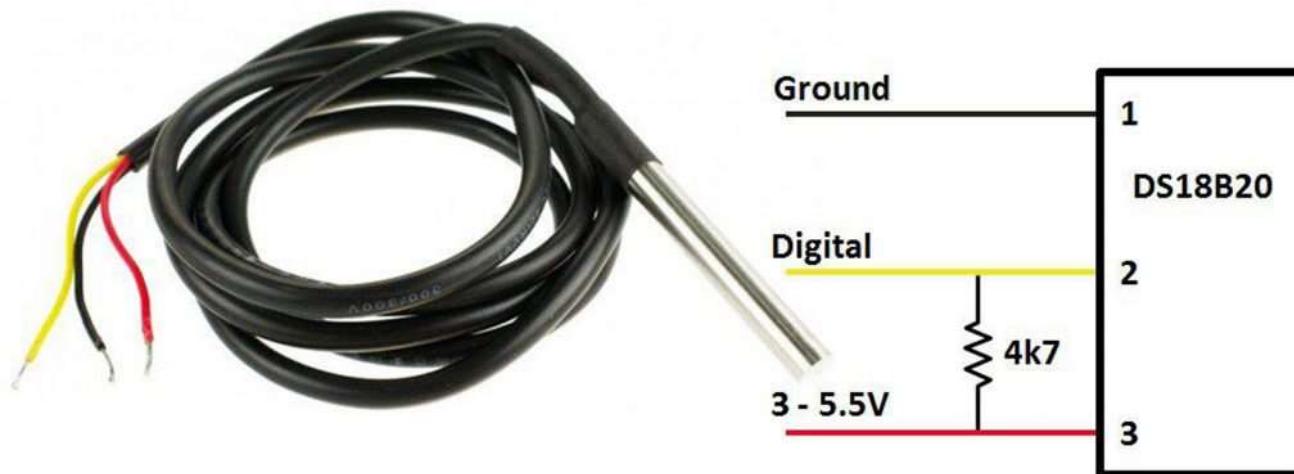
Cảm biến nhiệt độ DS18B20 dây mềm, là phiên bản chống nước, chống ẩm của Cảm biến nhiệt độ DS18B20. **Cảm biến nhiệt độ DS18B20** là cảm biến (loại digital) đo nhiệt độ mới của hãng MAXIM với độ phân giải cao (12bit). IC sử dụng giao tiếp 1 dây rất gọn gàng, dễ lập trình. IC còn có chức năng cảnh báo nhiệt độ khi vượt ngưỡng và đặc biệt hơn là có thể cấp nguồn từ chân data (parasite power).

Cảm biến nhiệt độ này có thể hoạt động ở 125 độ C nhưng cáp bọc PVC => nên giữ nó dưới 100 độ C. Đây là cảm biến kỹ thuật số, nên không bị suy hao tín hiệu đường dây dài

## Thông số của Cảm biến nhiệt độ DS18B20 dây mềm

- Nguồn: 3 – 5.5V
- Dải đo nhiệt độ: -55 đến 125 độ C ( -67 đến 257 độ F)
- Sai số: +- 0.5 độ C khi đo ở dải -10 – 85 độ C
- Độ phân giải: người dùng có thể chọn từ 9 – 12 bits

- Chuẩn giao tiếp: 1-Wire ( 1 dây ).
- Có cảnh báo nhiệt khi vượt ngưỡng cho phép và cấp nguồn từ chân data.
- Thời gian chuyển đổi nhiệt độ tối đa : 750ms ( khi chọn độ phân giải 12bit ).
- Mỗi IC có một mã riêng (lưu trên EEPROM của IC) nên có thể giao tiếp nhiều DS18B20 trên cùng 1 dây
- Ống thép không gỉ (chống ẩm , nước) đường kính 6mm, dài 50mm
- Đường kính đầu dò: 6mm
- Chiều dài dây: 1m



## Hướng dẫn điều khiển DS18B20

Download datasheet ds18b20:

<https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS18B20.pdf>

### Chuẩn giao tiếp 1 wire

Tương tự như [DHT11](#), DS18b20 cũng sử dụng chuẩn giao tiếp 1 wire (one wire), chỉ sử dụng một đường data duy nhất. Sử dụng thời gian xung 0 hoặc 1 để định nghĩa các trạng thái. Dưới đây là Timing khởi tạo DS18b20

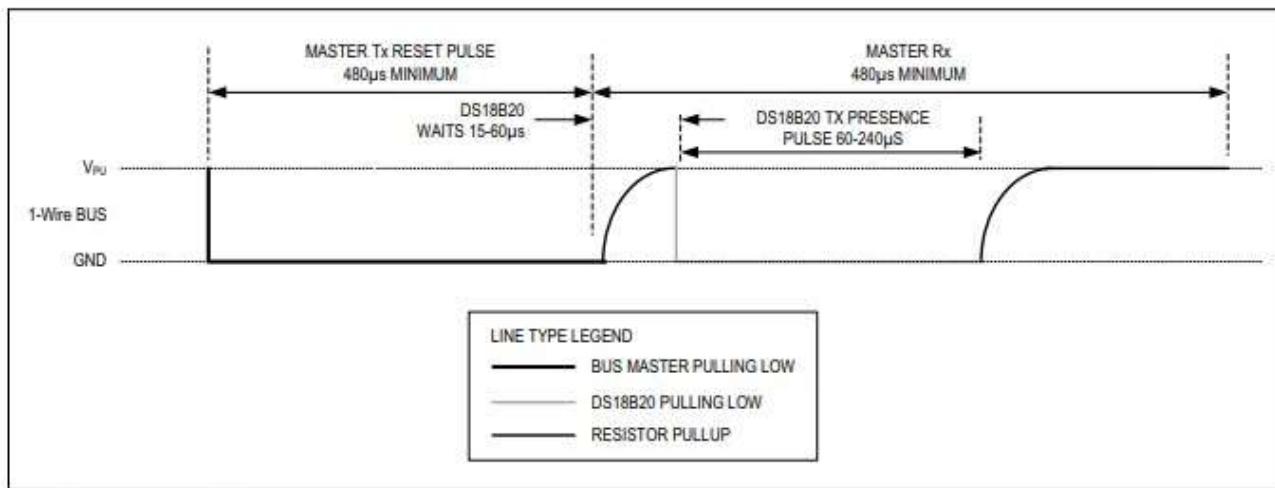


Figure 15. Initialization Timing

Tiếp tới là Timing đọc, ghi. Và định nghĩa bit 0, 1 trong 1 wire.

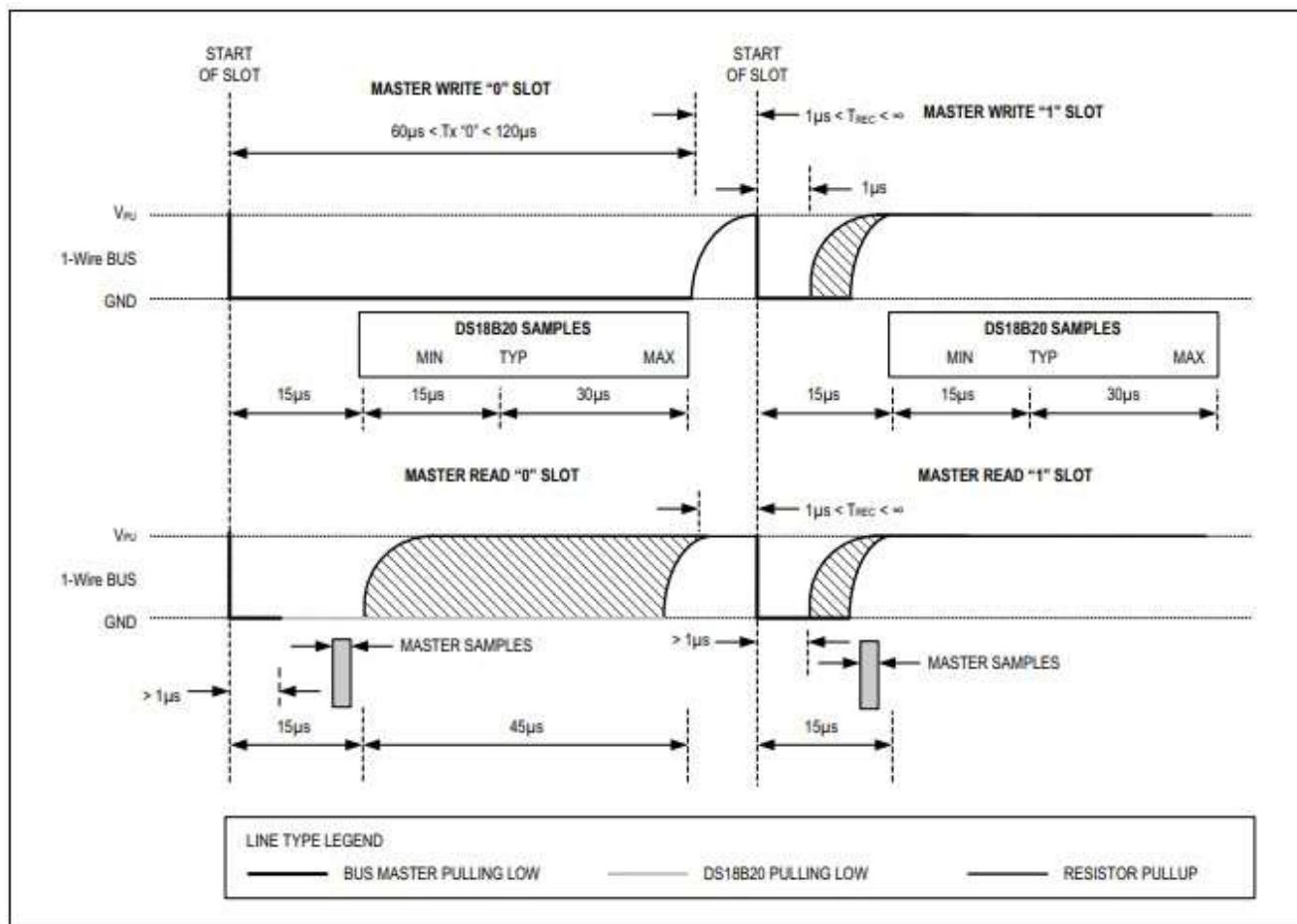


Figure 16. Read/Write Time Slot Timing Diagram

## Bản đồ bộ nhớ của DS18B20

Ds18b20 có 8byte bộ nhớ SRAM Scrachpad lưu trữ các dữ liệu nhiệt độ, thanh ghi, và các thiết lập, cụ thể:

Byte 0 và 1: lưu giá trị nhiệt độ đo được

Byte 2, 3 lưu giá trị nhiệt độ TH, TL hoặc giá trị do user ghi vào

Byte 4: lưu các thiết lập

Byte 8: CRC byte kiểm tra lỗi

EEPROM lưu dữ liệu TH TL hoặc dữ liệu của User và 1 thanh ghi thiết lập (configuration).

8-BIT CRC		48-BIT SERIAL NUMBER				8-BIT FAMILY CODE (28h)		
MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	

Figure 8. 64-Bit Lasered ROM Code

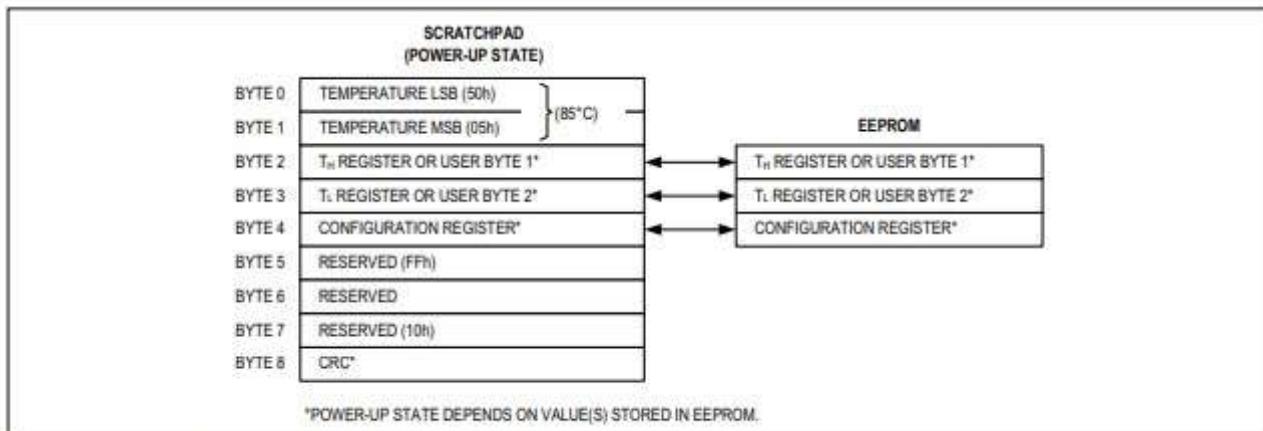


Figure 9. DS18B20 Memory Map

Thanh ghi configuration có 3 bit R0, R1, R2 điều chỉnh độ phân giải (độ mịn) của nhiệt độ mà DS18b20 đọc được

BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
0	R1	R0	1	1	1	1	1

Figure 10. Configuration Register

Table 2. Thermometer Resolution Configuration

R1	R0	RESOLUTION (BITS)	MAX CONVERSION TIME	
0	0	9	93.75ms	(t <sub>CONV</sub> /8)
0	1	10	187.5ms	(t <sub>CONV</sub> /4)
1	0	11	375ms	(t <sub>CONV</sub> /2)
1	1	12	750ms	(t <sub>CONV</sub> )

## Chuyển đổi dữ liệu thành giá trị nhiệt độ

DS18b20 có dải đo từ -55 độ tới 125 độ. Tương ứng với bảng nhiệt độ sau, bit S (signal) sẽ cho người dùng biết đó là nhiệt độ âm hay dương.

	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
LS BYTE	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	2 <sup>-1</sup>	2 <sup>-2</sup>	2 <sup>-3</sup>	2 <sup>-4</sup>
	BIT 15	BIT 14	BIT 13	BIT 12	BIT 11	BIT 10	BIT 9	BIT 8
MS BYTE	S	S	S	S	S	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>
S = SIGN								

Figure 4. Temperature Register Format

Table 1. Temperature/Data Relationship

TEMPERATURE (°C)	DIGITAL OUTPUT (BINARY)	DIGITAL OUTPUT (HEX)
+125	0000 0111 1101 0000	07D0h
+85*	0000 0101 0101 0000	0550h
+25.0625	0000 0001 1001 0001	0191h
+10.125	0000 0000 1010 0010	00A2h
+0.5	0000 0000 0000 1000	0008h
0	0000 0000 0000 0000	0000h
-0.5	1111 1111 1111 1000	FFF8h
-10.125	1111 1111 0101 1110	FF5Eh
-25.0625	1111 1110 0110 1111	FE6Fh
-55	1111 1100 1001 0000	FC90h

\*The power-on reset value of the temperature register is +85°C.

## Lệnh điều khiển DS18B20

Lệnh trong DS18b20 có rất nhiều, chia thành 2 loại chính đó là Temperature command (lệnh đọc nhiệt độ) và Memory command lệnh điều khiển bộ nhớ. Dưới đây là bảng lệnh sử dụng trong ds18b20

COMMAND	DESCRIPTION	PROTOCOL	1-Wire BUS ACTIVITY AFTER COMMAND IS ISSUED	NOTES
<b>TEMPERATURE CONVERSION COMMANDS</b>				
Convert T	Initiates temperature conversion.	44h	DS18B20 transmits conversion status to master (not applicable for parasite-powered DS18B20s).	1
<b>MEMORY COMMANDS</b>				
Read Scratchpad	Reads the entire scratchpad including the CRC byte.	BEh	DS18B20 transmits up to 9 data bytes to master.	2
Write Scratchpad	Writes data into scratchpad bytes 2, 3, and 4 ( $T_H$ , $T_L$ , and configuration registers).	4Eh	Master transmits 3 data bytes to DS18B20.	3
Copy Scratchpad	Copies $T_H$ , $T_L$ , and configuration register data from the scratchpad to EEPROM.	48h	None	1
Recall E <sup>2</sup>	Recalls $T_H$ , $T_L$ , and configuration register data from EEPROM to the scratchpad.	B8h	DS18B20 transmits recall status to master.	
Read Power Supply	Signals DS18B20 power supply mode to the master.	B4h	DS18B20 transmits supply status to master.	

Quy trình để đọc nhiệt độ sẽ được triển khai theo **flow chart** (lưu đồ thuật toán sau)

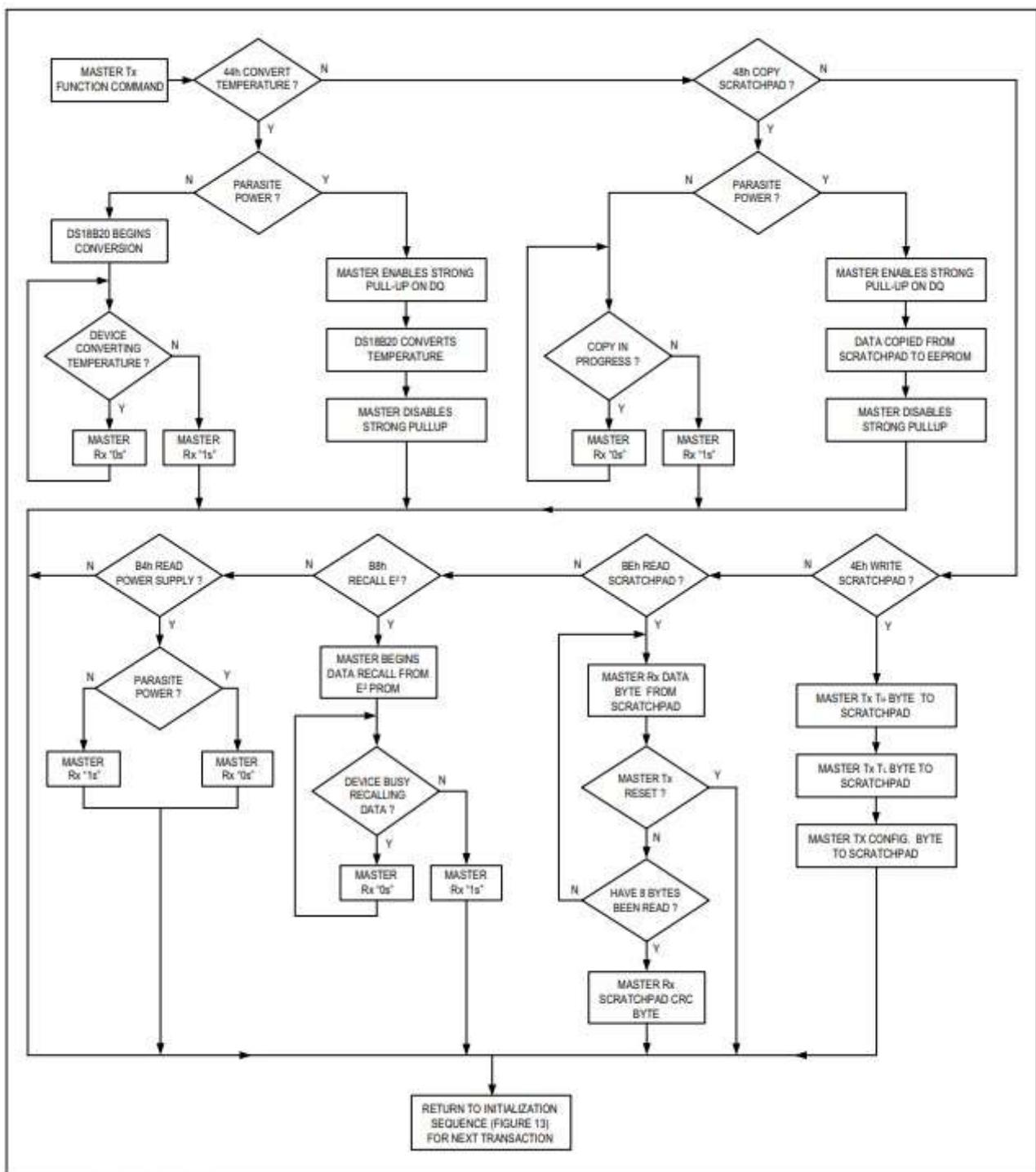


Figure 14. DS18B20 Function Commands Flowchart

Để đọc ghi dữ liệu vào ROM, chúng ta có flow chart sau:

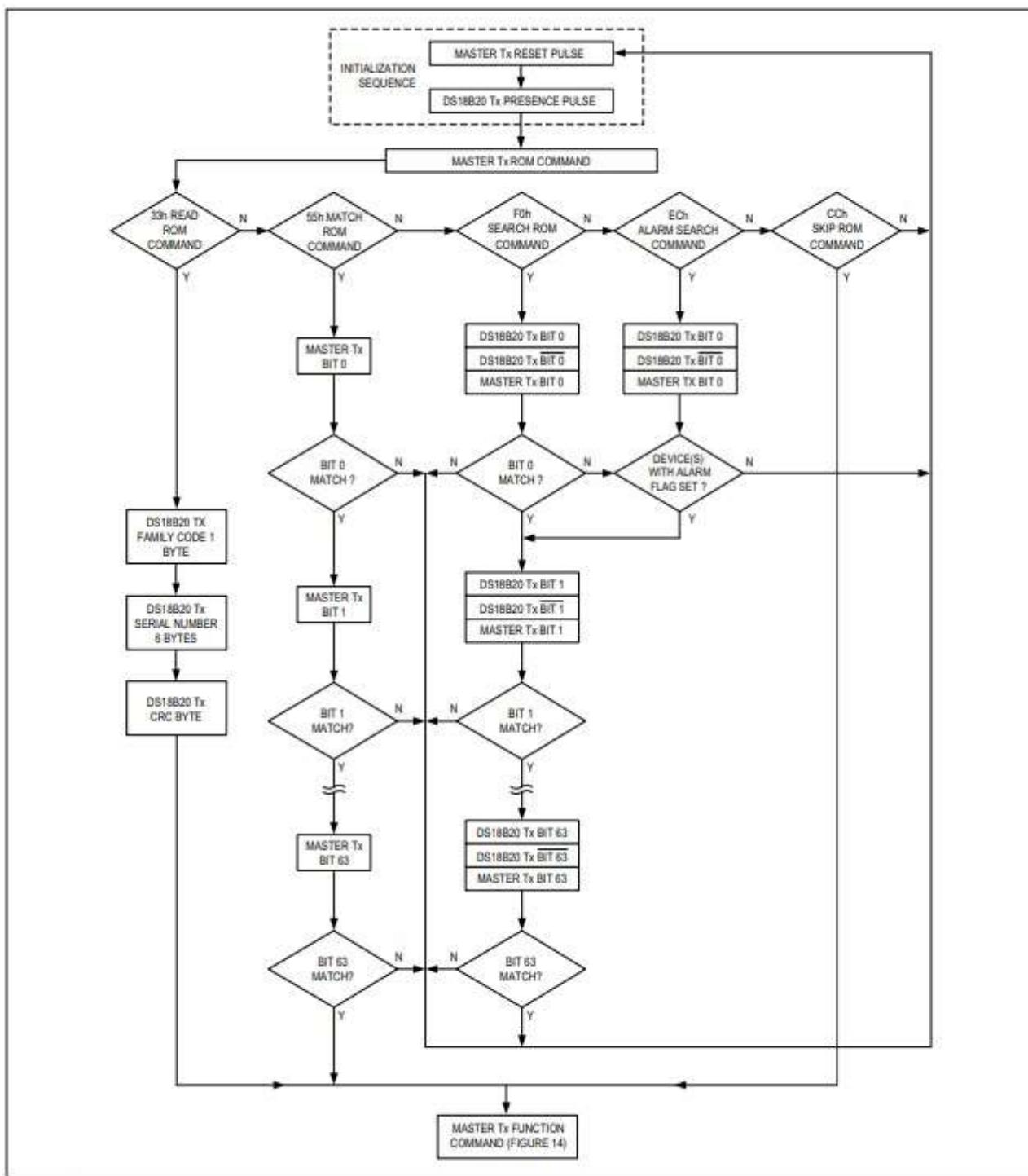
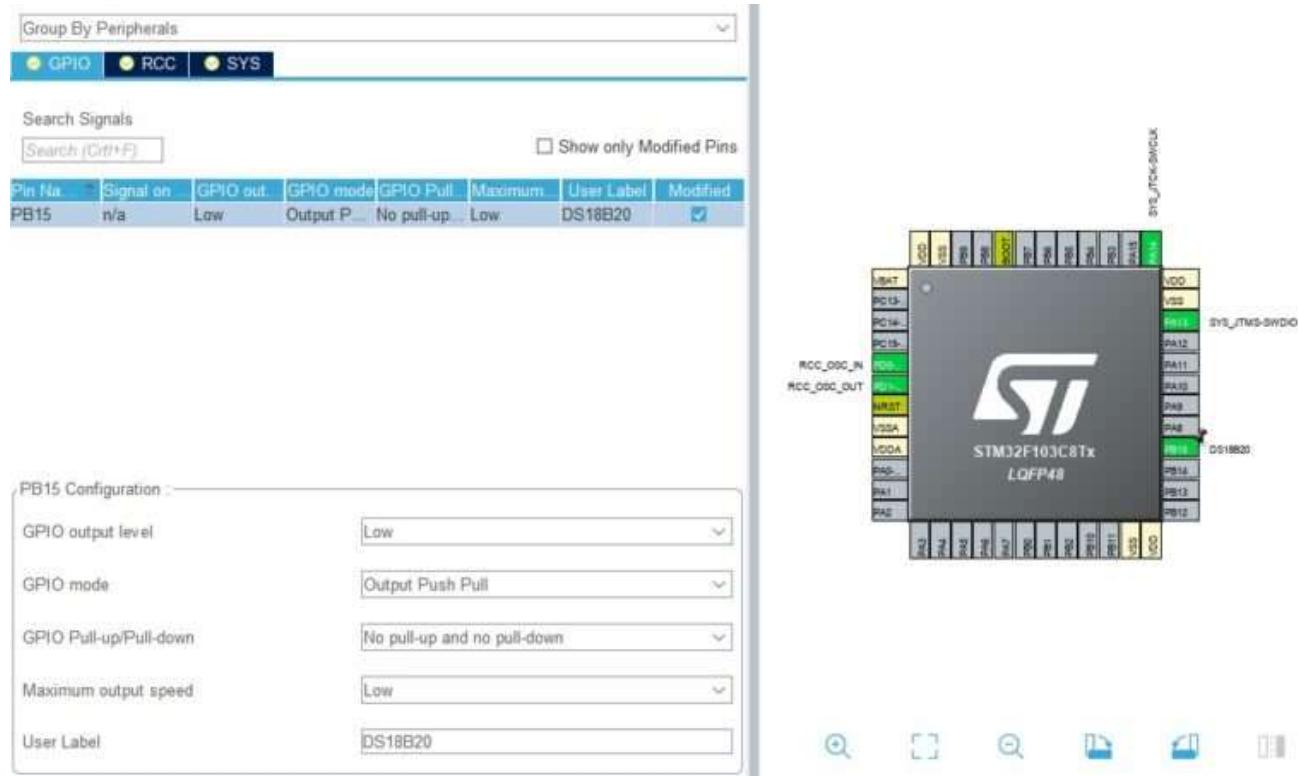


Figure 13. ROM Commands Flowchart

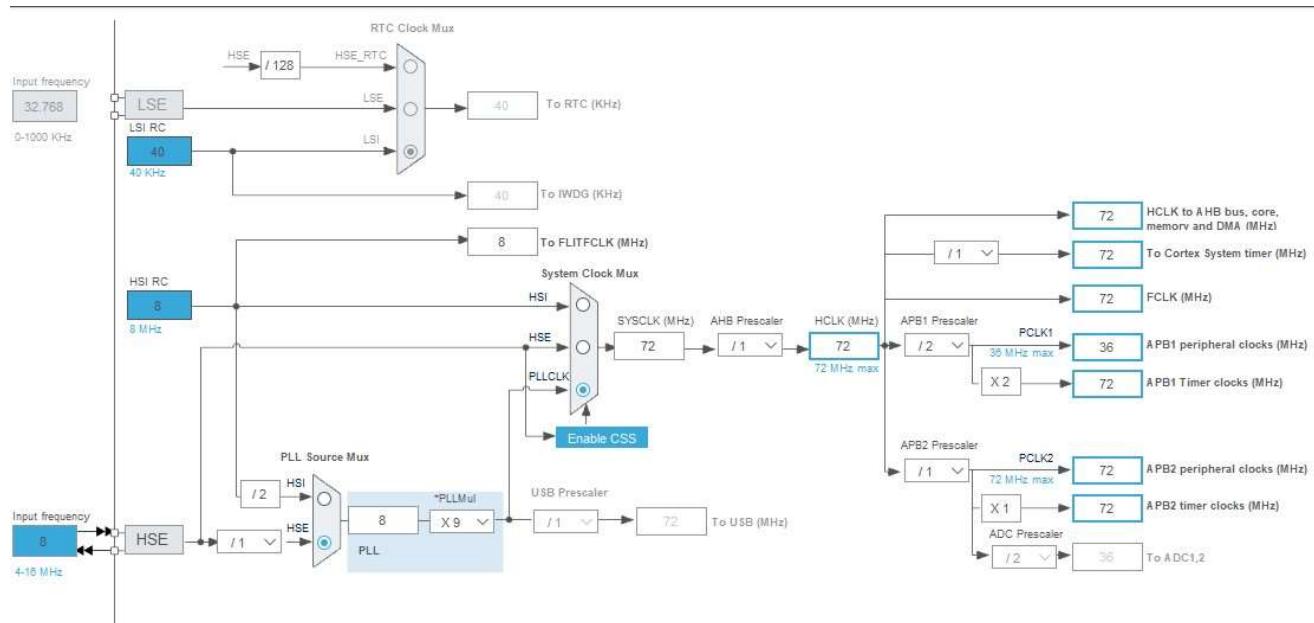
## Lập trình STM32 với DS18B20

### Cấu hình CubeMX

Thiết lập SYS – Debug Serial Wire. Chọn một chân GPIO PB15 là OUPUT, đổi tên thành DS18B20.



Trong tab RCC – chọn Crystal sau đó qua Clock set 72mhz



Trong tab Timer thiết lập như hình để có thể sử dụng delay\_us.



## Lập trình DS18B20 với KeilC

Download thư viện DS18B20 về qua hướng dẫn ở bài viết: [Tài liệu lập trình DS18b20](#)

Thêm đường dẫn thư viện cho Keil C và add file ds18b20 vào project. Mình đã nói khá nhiều rồi nên không nhắc lại nữa.

Include thư viện vào main.c. Sau đó khởi tạo một biến Struct DS18b20 mang tên DS1.

```

22  /*
23   *-----#
24   /* Private includes -----
25   /* USER CODE BEGIN Includes */
26   #include "DS18B20.h"
27   /* USER CODE END Includes */
28
29   /* Private typedef -----
30   /* USER CODE BEGIN PTD */
31
32   /* USER CODE END PTD */
33
34   /* Private define -----
35   /* USER CODE BEGIN PD */
36   /* USER CODE END PD */
37
38   /* Private macro -----
39   /* USER CODE BEGIN PM */
40
41   /* USER CODE END PM */
42
43   /* Private variables -----
44   TIM_HandleTypeDef htim4;
45
46   /* USER CODE BEGIN PV */
47   DS18B20_Name DS1;
48   float Temp;
49   /* USER CODE END PV */

```

Trong main chúng ta khởi tạo DS18b20 với các giá trị truyền vào là Timer và GPIO để đọc/ghi dữ liệu vào

```

93  /* USER CODE BEGIN 2 */
94  DS18B20_Init(&DS1, &htim4, DS18B20_GPIO_Port, DS18B20_Pin);
95  /* USER CODE END 2 */
96
97  /* Infinite loop */
98  /* USER CODE BEGIN WHILE */
99  while (1)
100 {
101     /* USER CODE END WHILE */
102
103     /* USER CODE BEGIN 3 */
104     Temp = DS18B20_ReadTemp(&DS1);
105     HAL_Delay(2000);
106
107 }
108 /* USER CODE END 3 */
109 }
110

```

Trong while đọc kết quả sử dụng hàm ReadTemp sau đó delay 1 khoảng thời gian giữa các lần đọc

## Kết quả

Vào Debug, Add giá trị Temp vào watch t. Sau đó chạy chương trình. Đây là kết quả thu được



Lập trình stm32 đo nhiệt độ với ds18b20 theo ...  
Khuê Nguyễn Creator - Học Lập Trình Vi Điều Khiển

Chia sẻ

Facebook Watch

## Kết

Lập trình STM32 với DS18b20 cũng tương tự với các cảm biến 1 wire khác như DHT11, DHT22,... Chỉ khác đó là DS8b20 có ROM để lưu trữ các giá trị cài đặt và nhiệt độ. Đây là một loại cảm biến có thể sử dụng tốt để đo đạc môi trường, giá thành cũng tương đối hợp lý.

Nếu bạn thấy bài viết này có ích hãy để lại bình luận và đừng quên ra nhập **Hội Anh Em Nghiện Lập trình** nhé.

5/5 - (2 bình chọn)

### Related Posts:

1. [Lập trình STM32 với Oled LCD SSD1306](#)
2. [Hướng dẫn download và sử dụng tài liệu Lập trình STM32](#)
3. [Bài 14: Sử dụng STM32 IWDG Independent Watchdog Timer chống treo vi điều khiển](#)
4. [Bài 10: Giao thức I2C, lập trình STM32 với module RTC DS3231](#)

## 5. Bài 3: Lập trình STM32 GPIO điều khiển Led và nút nhấn

## 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

## 15 THOUGHTS ON “LẬP TRÌNH STM32 ĐỌC NHIỆT ĐỘ VỚI DS18B20 GIAO TIẾP ONEWIRE”



*dong* says:

Hình như thư viện Ds18b20 không có trên github anh kiểm tra lại xem sao ạ.

06/10/2021 AT 10:12 CHIỀU

TRẢ LỜI



*Khuê Nguyễn* says:

a up lại rồi đó

05/11/2021 AT 8:42 SÁNG

TRẢ LỜI



*PHUOC* says:

(!(HAL\_GPIO\_ReadPin (DS18B20\_PORT, DS18B20\_PIN))) anh ơi cho em hỏi cái dấu phủ định trc hàm HAL\_GPIO\_ReadPin nghĩa là sao vậy ? em không hiểu lắm

20/10/2021 AT 3:08 CHIỀU

TRẢ LỜI



**Khuê Nguyễn** says:

Nếu giá trị đọc được khác 0 đó em

20/10/2021 AT 9:57 CHIỀU

TRẢ LỜI



**Duy** says:

sao em add thư viện vào inc và scr khi em mở keilc lên nó báo lỗi cái file ds18b20.c em add vào vậy ạ

30/10/2021 AT 6:16 CHIỀU

TRẢ LỜI



**Nhân Trần** says:

lúc biên dịch thì bị báo lỗi này

“DS18B20\DS18B20.axf: Error: L6218E: Undefined symbol DS18B20\_Init  
(referred from main.o).”

Ad hướng dẫn giúp mình với

03/11/2021 AT 1:53 CHIỀU

TRẢ LỜI



**Khuê Nguyễn** says:

Bạn add thư viện vào project chưa?

05/11/2021 AT 8:43 SÁNG

TRẢ LỜI

**Nhân Trần** says:

bị lỗi ngay dòng lệnh này

“DS18B20\_Init(&DS1 ,&htim4 ,DS18B20\_GPIO\_Port,DS18B20\_Pin);”

03/11/2021 AT 1:55 CHIỀU

TRẢ LỜI

**Khuê Nguyễn** says:

Lỗi gì bạn?

05/11/2021 AT 8:42 SÁNG

TRẢ LỜI

**Trần Thành** says:

Anh ơi em vào lại không tìm thấy thư viện trong mục STM32\_Device\_Lib đâu ạ, nêu được anh up lại giúp em với, em cảm ơn ạ.

11/11/2021 AT 9:01 CHIỀU

TRẢ LỜI

**Khuê Nguyễn** says:

Ở trang github của anh có hết đó

23/11/2021 AT 10:46 SÁNG

TRẢ LỜI

**Hoàng Cao** says:

bị lỗi ngay dòng lệnh này “DS18B20\_Init(&DS1 ,&DS18B20\_GPIO\_Port,DS18B20\_Pin);”

Lỗi “use of undeclared identifier” của 2 DS18B20\_GPIO\_Port và DS18B20\_Pin. Xử lý ntn vậy anh?

25/11/2021 AT 9:29 CHIỀU

TRẢ LỜI

**Khuê Nguyễn** says:

Đổi tên GPIO 5 thành DS18B20 nhé

27/11/2021 AT 2:10 CHIỀU

TRẢ LỜI

**Cường** says:

Anh ơi. Thư viện của anh bị lỗi khi đo nhiệt độ âm ạ. Fix:  
“uint16\_t Temp” thành “int16\_t” trong hàm DS18B20\_ReadTemp

01/03/2022 AT 3:12 CHIỀU

TRẢ LỜI

**Khuê Nguyễn** says:

Vậy à, tại a chưa test với nhiệt độ âm, cảm ơn e nhé

02/03/2022 AT 9:25 SÁNG

TRẢ LỜI

## Trả lời

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

Bình luận \*

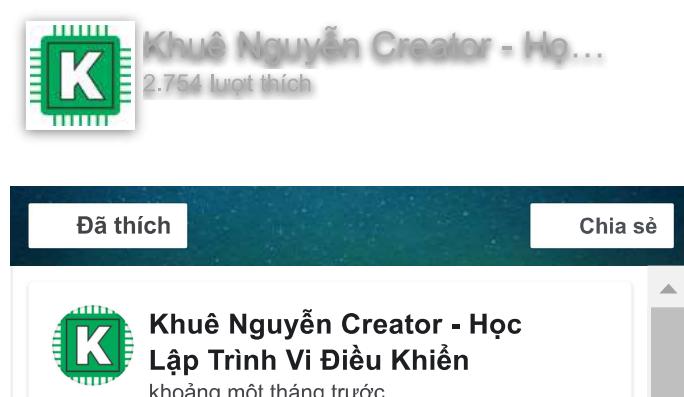
Tên \*

Email \*

Trang web

PHẢN HỒI

Fanpage



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**

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



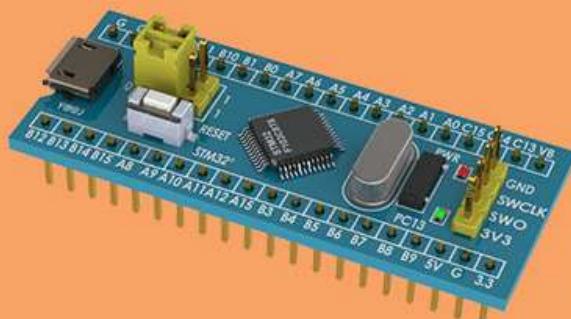
# Lập trình STM32F407 DAC chuyển đổi số sang tương tự

**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...

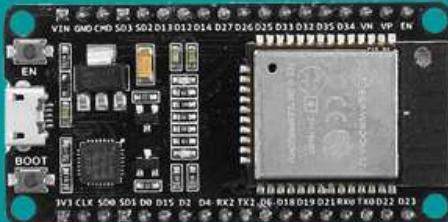
3 COMMENTS

[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

**ĐỌC THÊM**

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.

## Liên Kết

Nhóm: Nghiên Lập Trình

Fanpage: Khuê Nguyên Creator

## Thông Tin

Tác Giả

Chính Sách Bảo Mật



Copyright 2022 © Khuê Nguyễn