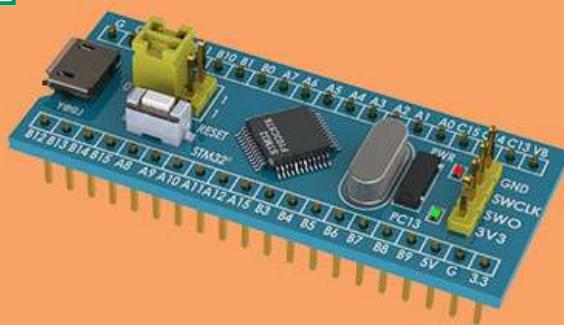


LẬP TRÌNH STM32

Bài 4: Lập trình Ngắt Ngoài STM32 EXTI

POSTED ON 08/07/2020 BY KHUÊ NGUYỄN

08
Th7**Khuê Nguyễn Creator**

Bài 4: Ngắt là gì, cách điều khiển ngắt ngoài EXTI

Bài này chúng ta sẽ nói về lập trình Ngắt ngoài STM32 (EXTI), Ngắt là gì, cách hoạt động của ngắt. Ngắt ngoài là gì, cách lập trình ngắt ngoài STM32

Bài 4 trong Serie **Học lập trình STM32 từ A tới Z**

Mục Lục



1. Ngắt (Interrupts) là gì?
 2. Bộ điều khiển ngắt lồng nhau NVIC trong STM32
 3. Ngắt ngoài STM32 EXTI
 4. Cấu hình Ngắt ngoài STM32 trên CubeMX
 5. Cấu hình Ngắt ngoài STM32 trên Keil C
 6. Kết
- 6.1. Related posts:

Ngắt (Interrupts) là gì?

Hãy tưởng tượng MCU chính là bạn, Sau khi khởi tạo các công việc hàng ngày như Thức dậy, ăn sáng, vệ sinh cá nhân Đó là các hàm được viết sau main().

Bạn đi đến công ty và làm việc các công việc trong while(1) cứ như vậy lặp đi lặp lại. Quá trình này trong lập trình gọi là Polling, việc nào đến trước làm trước, đến sau làm sau và không có sự ưu tiên việc nào làm trước.

Trong quá trình làm việc bỗng bạn nhận được nhiệm vụ từ xếp đó là “Đi gấp khách hàng”, công việc này phải ưu tiên hoàn thành trước, sau khi làm xong mới bắt đầu làm tiếp công việc thường này.

Sự kiện này trong lập trình gọi là Ngắt (Interrupts)

Trong lập trình hiện nay, hiếm có chương trình nào ko sử dụng ngắt, vì có các dữ liệu phải được xử lý tức thì nếu không sẽ dẫn đến sai hoặc mất dữ liệu.

Các ngắt đều có 1 trị số priority (Sự ưu tiên) cho phép người lập trình có thể ưu tiên xử lý ngắt nào trước nếu xảy ra ngắt chồng nhau.

Lấy ví dụ: Trong khi bạn đang gấp khách hàng lại được tin “vợ đẻ”, nếu sự kiện “vợ đẻ” có priority cao hơn “Đi gấp khách hàng” thì chắc chắn bạn sẽ đi đón vợ đẻ trước, sau đó mới đi gấp khách hàng. Và chắc chắn việc gấp khách hàng sẽ chậm hơn 1 chút.

Trong STM32 việc quản lý các ngắt đó được điều khiển bằng bộ NVIC tạm dịch là bộ điều khiển ngắt lồng nhau.

Bộ điều khiển ngắt lồng nhau NVIC trong STM32

Thông số của NVIC như sau:

- Bao gồm 68 ngắt (chưa gồm 16 ngắt hệ thống)
- Lập trình 16 mức ưu tiên ngắt (4 bit được sử dụng)
- Độ trễ thấp
- Quản lý năng lượng tiêu hao

Các vector ngắt được trình bày trong phần 10.1.2 reference manual

The screenshot shows the STM32 Reference Manual interface. On the left is the table of contents, which includes chapters like "4 CRC calculation unit", "5 Power control (PWR)", "6 Backup registers (BKP)", "7 Low-, medium-, high- and XL-density reset and clock control (RCC)", "8 Connectivity line devices: reset and clock control (RCC)", "9 General-purpose and alternate-function I/Os (GPIOs and AFIOs)", "10 Interrupts and events", and "11 Analog-to-digital converter (ADC)". The "10.1 Nested vectored interrupt controller (NVIC)" chapter is expanded, showing sections like "Features", "10.1.1 SysTick calibration value register", "10.1.2 Interrupt and exception vectors" (which is highlighted), and "10.1.3 EXTI registers". The right side of the screenshot displays the "10.1.2 Interrupt and exception vectors" section. It has a header "10.1.2 Interrupt and exception vectors" and a note: "Table 61 and Table 63 are the vector tables for connectivity line and other STM32F10xxx devices, respectively." Below this is a table titled "Table 61. Vector table for connectivity line devices". The table has columns: Position, Priority, Type of priority, Acronym, Description, and Address. The data in the table is as follows:

Position	Priority	Type of priority	Acronym	Description	Address
-	-	-		Reserved	0x0000_0000
-	-3	fixed	Reset		0x0000_0004
-	-2	fixed	NMI	Non maskable interrupt. The RCC Clock Security System (CSS) is linked to the NMI vector.	0x0000_0008
-	-1	fixed	HardFault	All class of fault	0x0000_000C
-	0	settable	MemManage	Memory management	0x0000_0010
-	1	settable	BusFault	Pre-fetch fault, memory access fault	0x0000_0014
-	2	settable	UsageFault	Undefined instruction or illegal state	0x0000_0018
-	-	-		Reserved	0x0000_001C - 0x0000_002B
-	3	settable	SVCCall	System service call via SWI instruction	0x0000_002C
-	4	settable	Debug Monitor	Debug Monitor	0x0000_0030
-	-	-		Reserved	0x0000_0034
-	5	settable	PendSV	Pendable request for system service	0x0000_0038
-	6	settable	SysTick	System tick timer	0x0000_003C
0	7	settable	WWDG	Window Watchdog interrupt	0x0000_0040
1	8	settable	PVD	PVD through EXTI Line detection	0x0000_0044

Bài 4: Lập trình Ngắt Ngoài STM32 EXTI 49

Ngắt ngoài STM32 EXTI

EXTI (External Interrupts) tạm dịch là ngắt ngoài hay ngắt sự kiện bên ngoài.

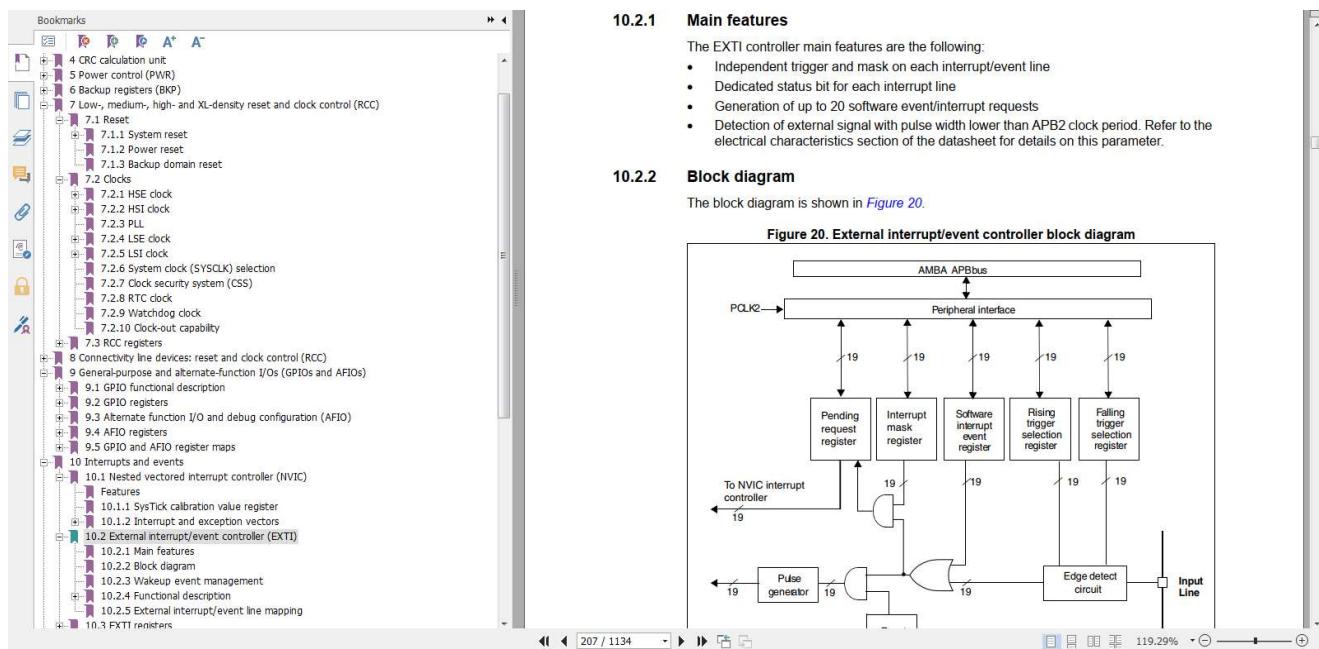
Ngắt EXTI được kích hoạt khi có sự kiện từ bên ngoài tác động vào chân EXTI đó, tùy theo sự kiện đó có phù hợp với điều kiện ngắt không thì ngắt ngoài mới xảy ra.

Ngắt ngoài STM32 được mô tả như sau:

Các tham số (Main Features):

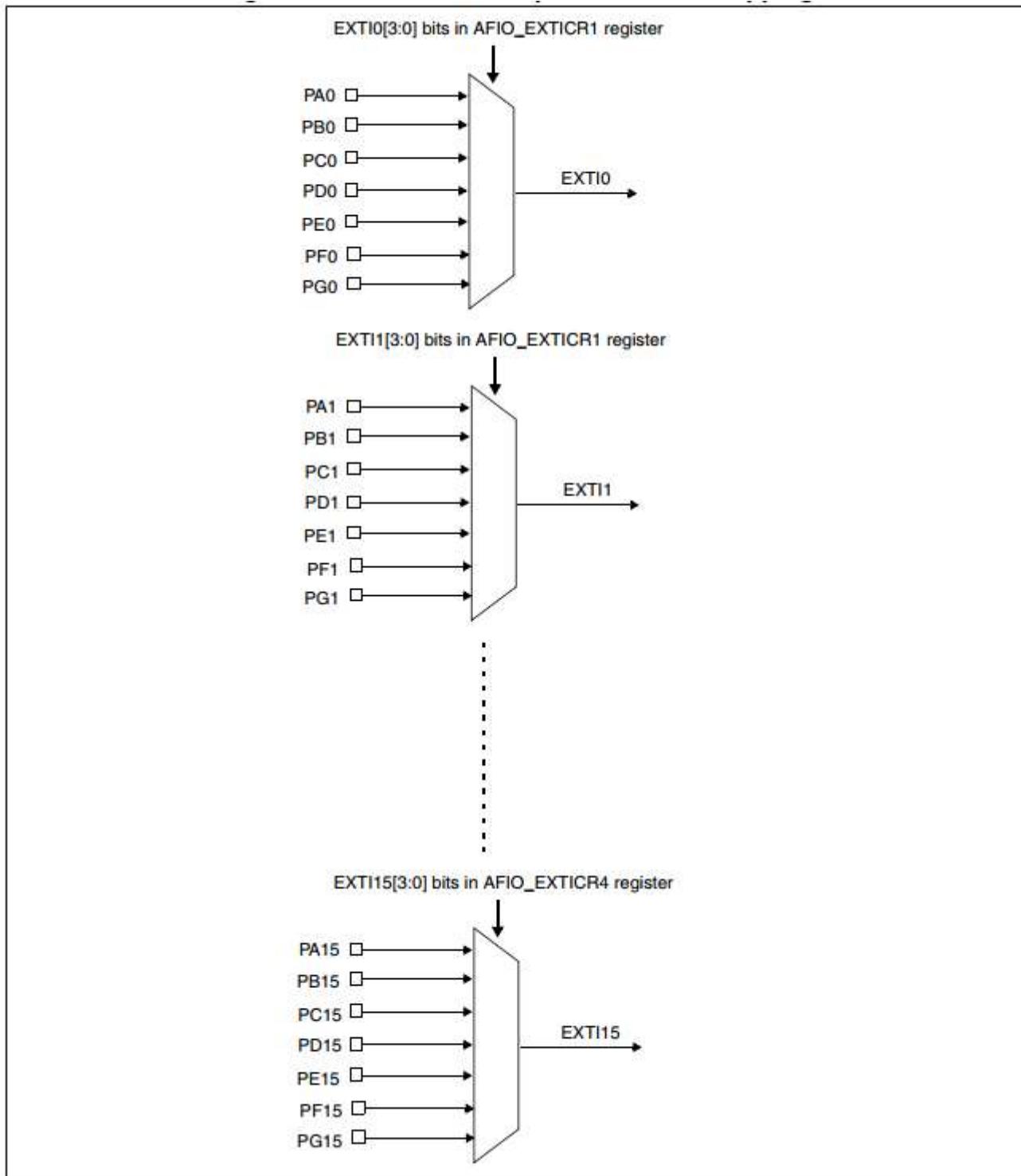
- Kích hoạt độc lập trên mỗi dòng ngắt (Line Interrupts)
- Truy cập đến từng Bit trong mỗi dòng ngắt
- Tạo ra tối đa 20 sự kiện/ngắt
- Tín hiệu phải có độ rộng xung thấp hơn chu kỳ xung nhịp của APB2 (vì APB2 cấp xung cho GPIO)

Các bạn tham khảo thêm 10.2.1 và 10.2.2 phần Block diagram



Bài 4: Lập trình Ngắt Ngoài STM32 EXTI 50

Các Line ngắt ngoài được tổ chức như sau:



Bài 4: Lập trình Ngắt Ngoài STM32 EXTI 51

Các chân PA0,PB0,...,PG0 sẽ chung là line EXTI0, Tiếp tục như vậy đến EXTI15 chúng ta có 16 ngắt.

4 ngắt ngoài đặc biệt đó là:

- EXTI line 16: dùng cho PVD output

- EXTI line 17: dùng cho sự kiện báo thức của bộ RTC
- EXTI line 18: dùng cho sự kiện thức dậy của USB
- EXTI line 19: dùng cho sự kiện thức dậy của ngoại vi Ethernet

Cấu hình Ngắt ngoài STM32 trên CubeMX

Trong bài này chúng ta sẽ cấu hình 3 nút nhấn gồm các chân PA0, PB3, PA1 sau đó phân biệt các sự kiện đó trong ngắt rồi điều khiển led.

PA0 Led sáng

PA1 Led tắt

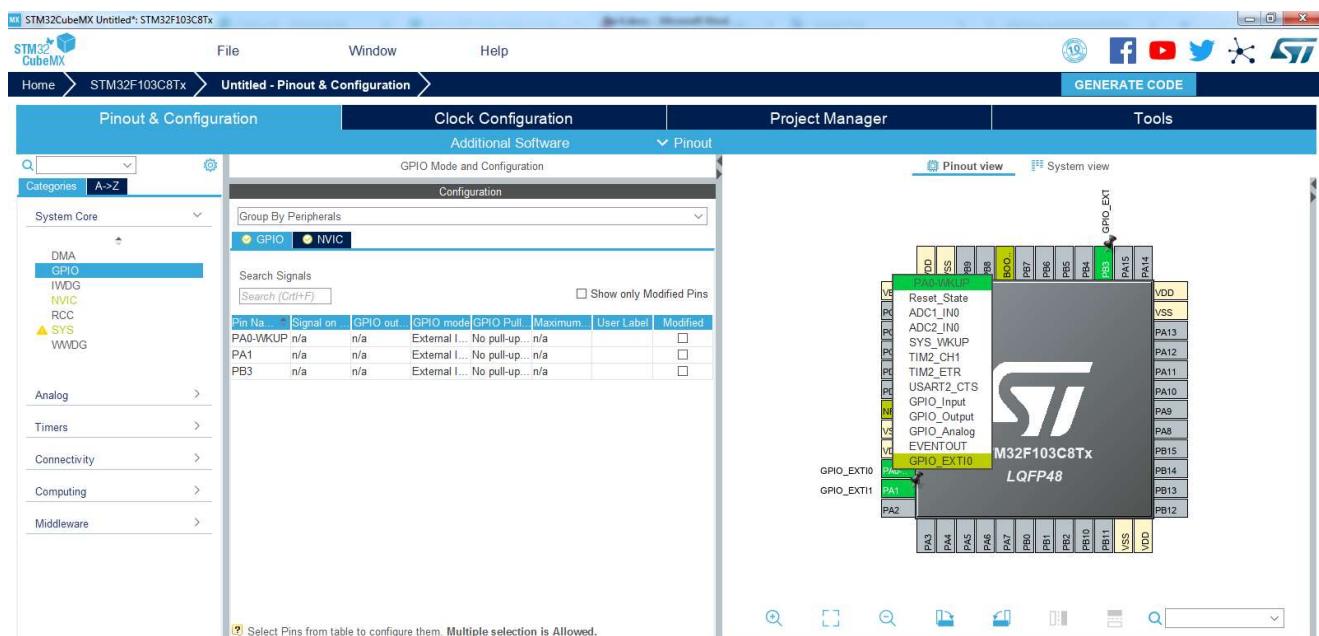
PB3 Led nhấp nháy

Oke các bạn mở CubeMX lên chọn chip STM32f103c8 và tạo project

Nếu các bạn chưa biết tạo thì vui lòng đọc **Bài 3** nhé

Trong SYS chọn Debug: Serial Wire , RCC giữ nguyên nhé.

Trong GPIO chọn các chân PA0,PA1,PB3 là GPIO_EXTI



Bài 4: Lập trình Ngắt Ngoài STM32 EXTI 52

Trong mục Configuration có các lựa chọn sau:

GPIO mode:

- External Interrupt Mode Rising edge: Ngắt ngoài chế độ phát hiện xung lên
- External Interrupt Mode Falling edge: Ngắt ngoài chế độ phát hiện xung xuống
- External Interrupt Mode Rising/Falling: Ngắt cả sườn lên và xuống
- External Event Mode Rising edge: Sự kiện ngoài phát hiện xung lên
- External Event Mode Falling edge: Sự kiện ngoài phát hiện xung xuống
- External Event Mode Rising/Falling: Sự kiện cả sườn lên và xuống

Trong bài này chúng ta sẽ chọn chế độ ngắt phát hiện xung xuống.

External Interrupt Mode Falling edge

GPIO Pull: Có dùng trở kéo lên hoặc xuống không. Ta chọn trở kéo lên Pull UP

User Label ko cần sử dụng

Group By Peripherals

GPIO NVIC

Search Signals

Search (Ctrl+F)

Show only Modified Pins

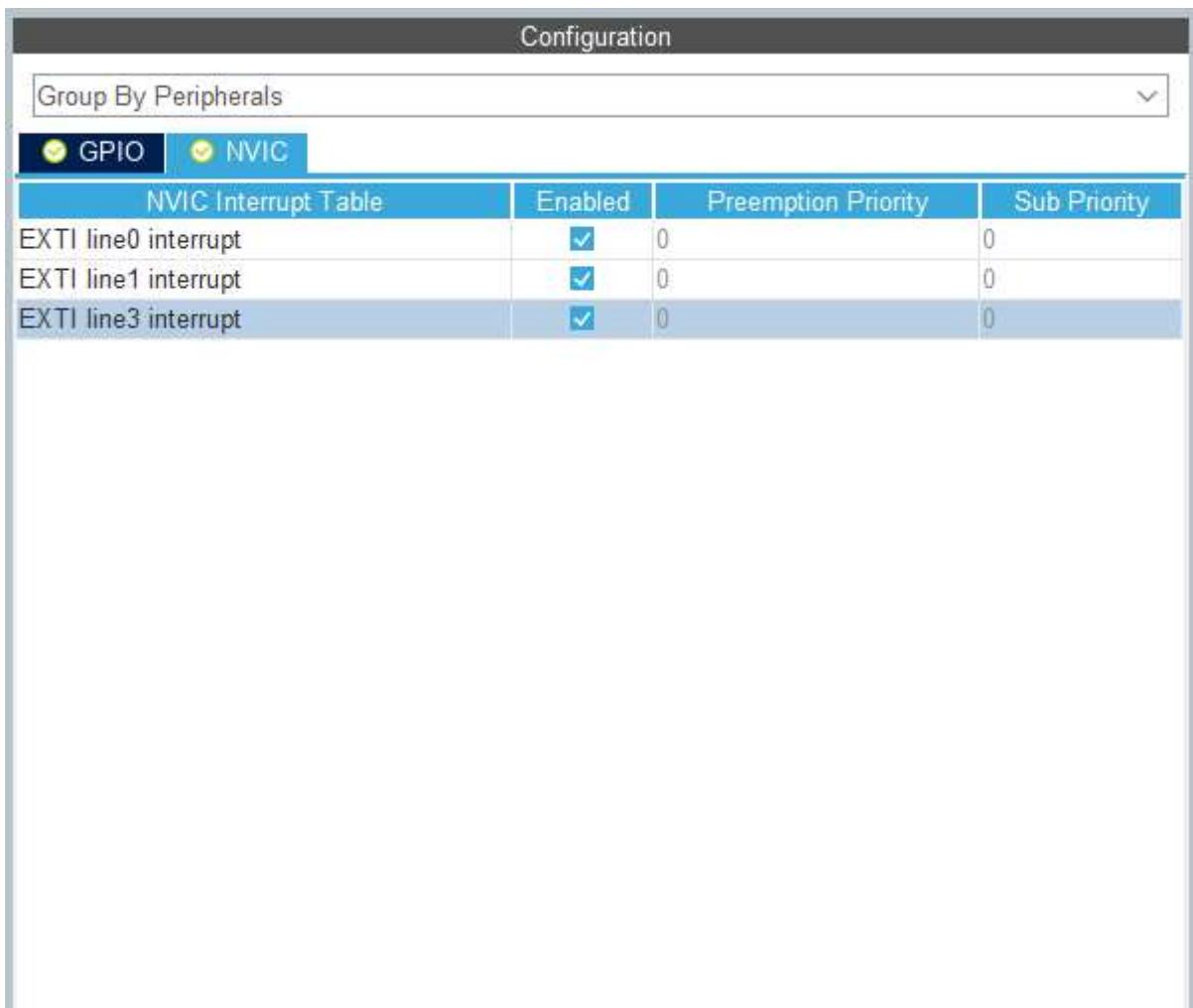
Pin Name	Signal on ...	GPIO out...	GPIO ...	GPIO Pull...	Maximum...	User Label	Modified
PA0-WKUP	n/a	n/a	External I...	Pull-up	n/a		<input checked="" type="checkbox"/>
PA1	n/a	n/a	External I...	No pull-up...	n/a		<input type="checkbox"/>
PB3	n/a	n/a	External I...	No pull-up...	n/a		<input type="checkbox"/>

PA0-WKUP Configuration :

GPIO mode	External Interrupt Mode with Rising edge trigger detection
GPIO Pull-up/Pull-down	External Interrupt Mode with Rising edge trigger detection External Interrupt Mode with Falling edge trigger detection External Interrupt Mode with Rising/Falling edge trigger detection External Event Mode with Rising edge trigger detection External Event Mode with Falling edge trigger detection External Event Mode with Rising/Falling edge trigger detection
User Label	

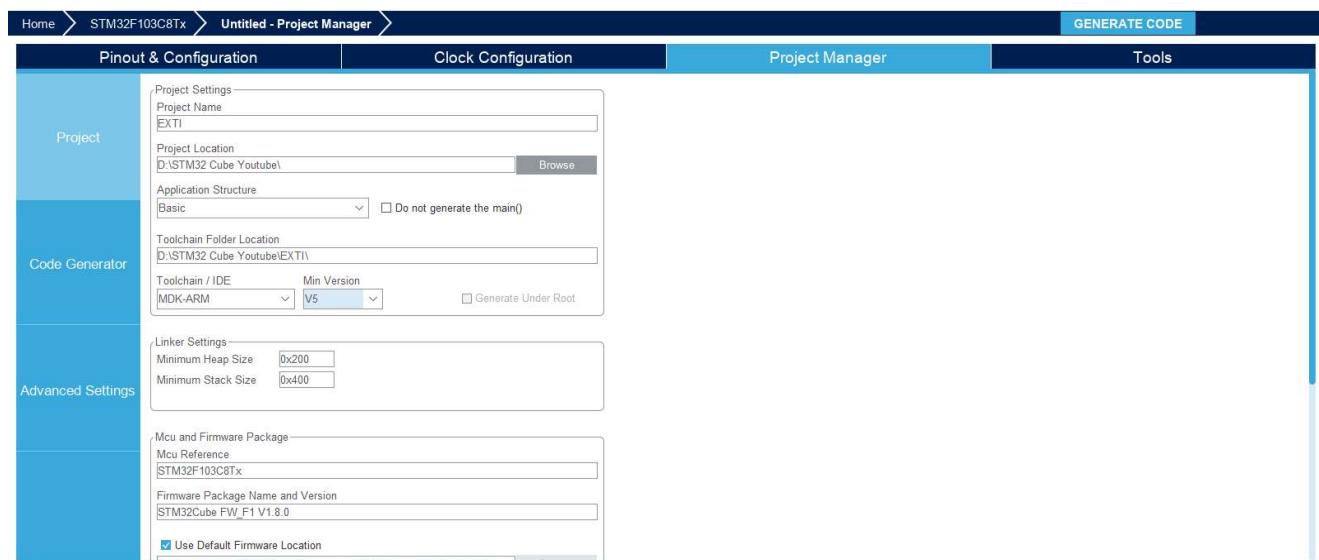
Bài 4: Lập trình Ngắt Ngoài STM32 EXTI 53

Trong Tab Nvic Tick vào các ô Enable để bật ngắt đó lên



Bài 4: Lập trình Ngắt Ngoài STM32 EXTI 54

Chọn PC13 là Output. Sau đó chuyển Tab project manager đặt tên và Gen code



Bài 4: Lập trình Ngắt Ngoài STM32 EXTI 55

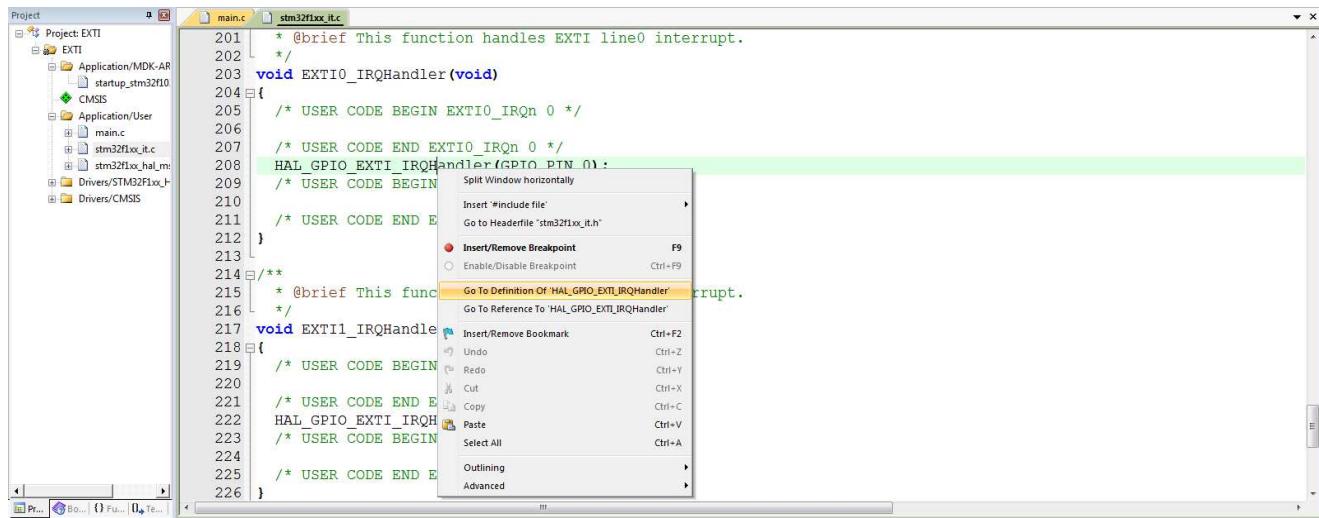
Cấu hình Ngắt ngoài STM32 trên Keil C

Trong Keil C các bạn nhấn F7 để IDE Build chương trình mới tạo ra

Vào File Stm32F1xx_it.c sẽ thấy 3 chương trình phục vụ ngắt được sinh ra đó là:

EXT0_IRQHandler, EXT1_IRQHandler , EXT2_IRQHandler

Các bạn nhấn Chuột phải vào tên và Define tới nơi viết chương trình phục vụ ngắt đó.



Bài 4: Lập trình Ngắt Ngoài STM32 EXTI 56

Trong hàm phục vụ ngắt sẽ có 1 câu lệnh kiểm tra cờ ngắt tại tham số là GPIO_Pin truyền vào.

Nếu xảy ra ngắt sẽ xóa cờ ngắt để sẵn sàng cho ngắt tiếp theo xảy ra

Sau đó gọi tới hàm Callback

```

void HAL_GPIO_EXTI_IRQHandler(uint16_t GPIO_Pin)
{
    /* EXTI line interrupt detected */
    if (__HAL_GPIO_EXTI_GET_IT(GPIO_Pin) != 0x00u) // kiem tra co ngat
    {
        __HAL_GPIO_EXTI_CLEAR_IT(GPIO_Pin); // xoa co ngat
        HAL_GPIO_EXTI_Callback(GPIO_Pin); // goi toi ham xu ly ngat do lap trinh vien viet
    }
}

```

Bài 4: Lập trình Ngắt Ngoài STM32 EXTI 57

Các bạn chuyên qua Tab Functions chọn file `stm32f1xx_hal_gpio.c` Tìm đến hàm

`HAL_GPIO_EXTI_Callback(uint16_t GPIO_Pin)`

Copy cả hàm đó và bỏ từ khóa `__weak`

```

546 */
547 void HAL_GPIO_EXTI_IRQHandler(uint16_t GPIO_Pin)
548 {
549     /* EXTI line interrupt detected */
550     if (_HAL_GPIO_EXTI_GET_IT(GPIO_Pin) != 0x00u) // kiem tra co ngat
551     {
552         _HAL_GPIO_EXTI_CLEAR_IT(GPIO_Pin); // xoa co ngat
553         HAL_GPIO_EXTI_Callback(GPIO_Pin); // goi toi ham xu ly ngat do lap trinh vien viet
554     }
555 }
556 /**
557 * @brief EXTI line detection callbacks.
558 * @param GPIO_Pin: Specifies the pins connected EXTI line
559 * @retval None
560 */
561 weak void HAL_GPIO_EXTI_Callback(uint16_t GPIO_Pin)
562 {
563     /* Prevent unused argument(s) compilation warning */
564     UNUSED(GPIO_Pin);
565     /* NOTE: This function Should not be modified, when the callback is needed,
566      the HAL_GPIO_EXTI_Callback could be implemented in the user file */
567 }
568 */
569
570
571 /**

```

Bài 4: Lập trình Ngắt Ngoài STM32 EXTI 58

Paste vào khu tiền xử lý trên hàm main() và code vào trong hàm này như sau

```

58 void HAL_GPIO_EXTI_Callback(uint16_t GPIO_Pin)
59 {
60     /* Prevent unused argument(s) compilation warning */
61     UNUSED(GPIO_Pin);
62     if(GPIO_Pin == GPIO_PIN_0) // neu GPIO laf Pin 0 -> EXTI line 0
63     {
64         HAL_GPIO_WritePin(LED_GPIO_Port,LED_Pin, GPIO_PIN_RESET);
65     }
66     else if(GPIO_Pin == GPIO_PIN_1) //line 1
67     {
68         HAL_GPIO_WritePin(LED_GPIO_Port,LED_Pin, GPIO_PIN_SET);
69     }
70     else if(GPIO_Pin == GPIO_PIN_3) // line 3
71     {
72         HAL_GPIO_WritePin(LED_GPIO_Port,LED_Pin, GPIO_PIN_RESET);
73         HAL_Delay(100);
74         HAL_GPIO_WritePin(LED_GPIO_Port,LED_Pin, GPIO_PIN_SET);
75         HAL_Delay(100);
76         HAL_GPIO_WritePin(LED_GPIO_Port,LED_Pin, GPIO_PIN_RESET);
77         HAL_Delay(100);
78         HAL_GPIO_WritePin(LED_GPIO_Port,LED_Pin, GPIO_PIN_SET);
79         HAL_Delay(100);
80     }
81     /* Normal main function should not be modified - when the callback is needed

```

Bài 4: Lập trình Ngắt Ngoài STM32 EXTI 59

Giải thích: Vì mọi ngắt ngoại tại các Line khác nhau đều gọi tới một hàm xử lý ngắt, chỉ khác tham số truyền vào là PIN nào vậy nên chúng ta so sánh PIN

truyền vào với các PIN tương ứng với Line 0, 1, 3 để xác định ngắt xảy ra tại đâu.

Sau đó gọi hàm bật tắt led theo đúng yêu cầu bên trên .

Tiếp đó Build bằng F7 và Nạp code vào mạch bằng F8.

Kết nối nút nhấn vào 3 chân PA0, PA1, PA3, sau đó nhấn nút. Bạn sẽ thấy Led nháy tương ứng với ngắt tại chân đó

Lưu ý:

Mỗi Line chỉ sử dụng được 1 chân: Ví dụ Line 0 dùng chân PA0 thì PB0 sẽ không thể sử dụng làm chân ngắt nữa



Kết

Ngắt ngoài STM32 được sử dụng rất rộng rãi, nhất là trong các ứng dụng Low power, khi đó MCU sẽ phải rơi vào trạng thái Sleep, khi có tác động từ bên ngoài, ngắt ngoài sẽ xảy ra và báo MCU hoạt động trở lại

5/5 - (4 bình chọn)

Related Posts:

1. [Lập trình STM32 từ A tới Z](#)
2. [Bài 12: Lập trình STM32 với giao thức SPI](#)
3. [Bài 7: STM32 Timer chế độ PWM](#)
4. [Bài 6: STM32 Timer chế độ Input Capture và Output Compare](#)
5. [Bài 5: Lập trình Timer STM32 chớp tắt Led dùng ngắt](#)
6. [Bài 3: Lập trình STM32 GPIO điều khiển Led và nút nhấn](#)



KHUÊ NGUYỄN

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

17 THOUGHTS ON “BÀI 4: LẬP TRÌNH NGẮT NGOÀI STM32 EXTI”



Đức says:

Em làm theo anh nhưng khi mô phỏng hàm Hal_Delay(100) trong ngắt gây ra lỗi treo chương trình. Nếu bỏ hàm delay thì chương trình chạy được. Em đang làm sai ở đâu phải không a?

04/07/2021 AT 8:52 CHIỀU

TRẢ LỜI

Khuê Nguyễn says:



anh chưa hiểu ý em là ntn

04/07/2021 AT 9:27 CHIỀU

TRẢ LỜI



Đức says:

Em làm theo hướng dẫn ở trên, nhưng khi có ngắt line 3 thì chương trình nhảy vào ngắt và không thoát ra được. Khi bỏ hết hàm delay trong chương trình ngắt line 3 thì chương trình chạy bình thường a

04/07/2021 AT 10:18 CHIỀU

TRẢ LỜI



Khuê Nguyễn says:

không được dùng delay trong ngắt nhé. HAL_Delay cũng sử dụng ngắt nhưng mức ưu tiên thấp hơn. Khi đó nó sẽ không thoát dc ra

05/07/2021 AT 8:33 SÁNG

TRẢ LỜI



Đức says:

Em cảm ơn anh!

05/07/2021 AT 9:10 CHIỀU

TRẢ LỜI



Khuê Nguyễn says:

Cảm ơn em đã ủng hộ

06/07/2021 AT 11:44 CHIỀU

TRẢ LỜI



Thanh Hoàng says:

em làm đúng như anh hướng dẫn nhưng khi Build thì báo lỗi “of undeclared identifier LED_GPIO_Port” là sao q???

19/09/2021 AT 3:55 CHIỀU

TRẢ LỜI

Iam nguyen says:

anh ơi cho em hỏi là tài liệu về stm32 anh có chia sẻ trên này không ạ



21/09/2021 AT 8:22 SÁNG

TRẢ LỜI

Huy says:

Anh ơi cho em hỏi trong hàm xử lý ngắt ngoài khi hàm xử lý đấy chưa thực hiện xong chương trình ngắt của nó thì em nhấm thêm nút nhấn một lần nữa thì có hiện tượng gì xảy ra à.Cái event nhấn nút thứ 2 sẽ chuyển vào pending hay sẽ bị hủy à. Mong a giải đáp giúp em à

21/09/2021 AT 10:44 SÁNG

TRẢ LỜI

Huy says:

Anh ơi cho em hỏi trong hàm xử lý ngắt ngoài khi hàm xử lý đấy chưa thực hiện xong chương trình ngắt của nó thì em nhấm thêm nút nhấn một lần nữa thì có hiện tượng gì xảy ra à.Cái event nhấn nút thứ 2 sẽ chuyển vào pending hay sẽ bị hủy à. Mong a giải đáp giúp em à

21/09/2021 AT 10:45 SÁNG

TRẢ LỜI

Khuê Nguyễn says:

A chưa hiểu ý e

14/04/2022 AT 12:20 SÁNG

TRẢ LỜI

nguyễn says:

Sinh viên khai báo thêm 2 button sử dụng
ngắt ngoài. Button 1 khi bấm sẽ thực hiện ngắt và đếm lên, button 2 khi
bấm sẽ thực hiện
đếm xuống. Giá trị hiển thị trên led từ 0-99..anh giải code giúp em với à!!!1

24/10/2021 AT 10:02 CHIỀU

TRẢ LỜI

Khuê Nguyễn says:

```

lấy biến x = 1. và biến count đếm từ 0 – 99
Count = count + x;
if(count == 0 && count == 99)
{
    x = -x;
}

```

14/04/2022 AT 12:23 SÁNG

TRẢ LỜI

q says:

e muốn sử dụng các hàm delay trong ngắt thì có cách nào được k q, e dùng delay trong ngắt toàn bị treo

02/04/2022 AT 9:44 CHIỀU

TRẢ LỜI

Khuê Nguyễn says:

Set độ ưu tiên của systick cao hơn ngắt ngoài sẽ không bị treo nữa

14/04/2022 AT 12:21 SÁNG

TRẢ LỜI

eee says:

Anh ơi chỗ nút ấn nếu là Pull up thì ngắt phải lấy sườn xuống chứ q

04/05/2022 AT 9:25 CHIỀU

TRẢ LỜI

Khuê Nguyễn says:

Đúng rồi, falling đó

20/05/2022 AT 8:28 SÁNG

TRẢ LỜI

Trả lời

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

Bình luận *

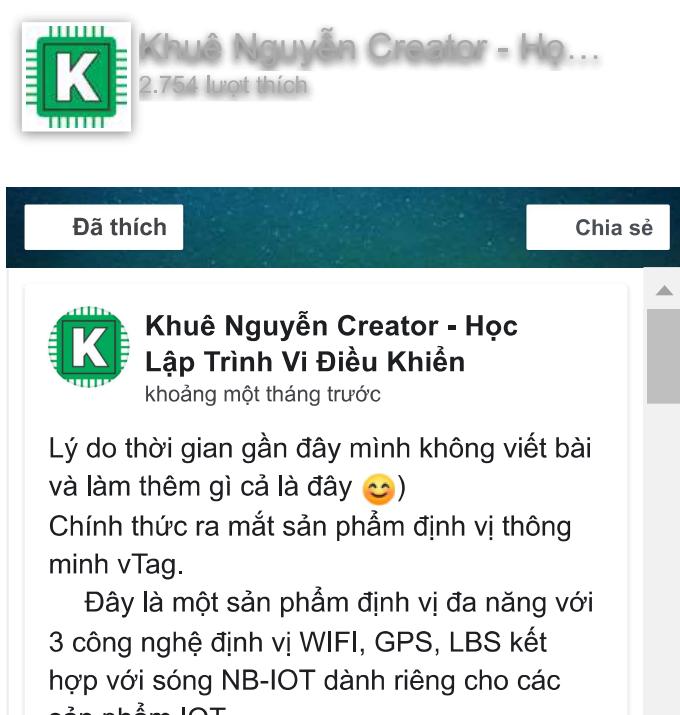
Tên *

Email *

Trang web

PHẢN HỒI

Fanpage



Khuê Nguyễn Creator - Học...
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

Sau phần trước.

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](#)

A photograph of a smartphone displaying a heart rate monitoring application. The app shows a heart icon, the number '82', and an ECG waveform. The phone is connected via a USB cable to a breadboard. On the breadboard, there is a blue LCD screen showing a similar heart rate monitor interface. Various electronic components like resistors, capacitors, and a battery are visible on the breadboard. In the top left corner of the image, there is a watermark/logo for 'Khuê Nguyễn Creator' featuring a stylized 'K' inside a square frame.

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...

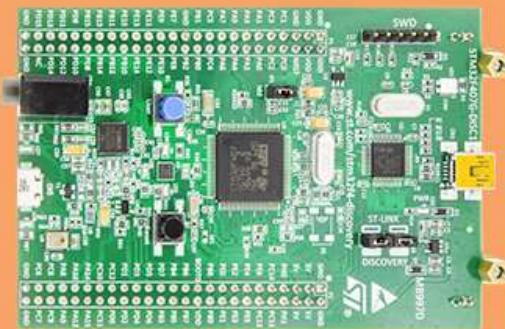
3 COMMENTS

[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

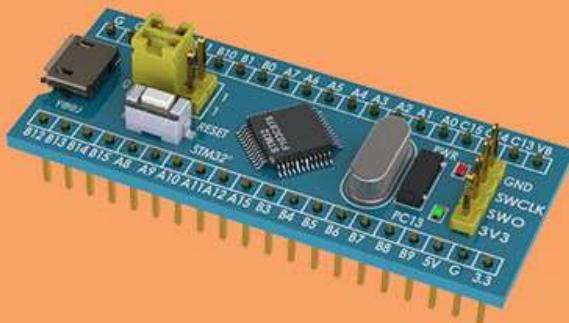
Trong bài này chúng ta sẽ cùng nhau tìm hiểu STM32 DAC với KIT STM32F407VE...

[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](#)



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: Nghịen Lập Trình

Fanpage: Khuê Nguyên Creator

My Shop

Thông Tin

Tác Giả

Chính Sách Bảo Mật



Copyright 2022 © Khuê Nguyễn