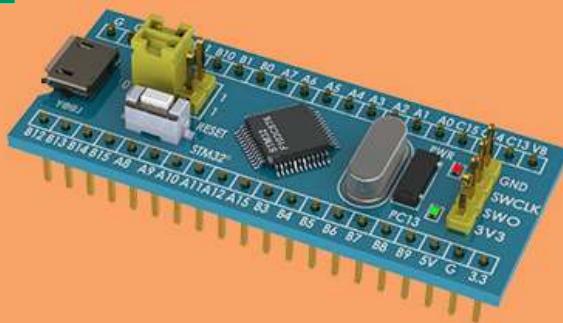




LẬP TRÌNH STM32, MẠCH ĐIỆN TỬ

Hướng dẫn thiết kế phần cứng, thiết kế mạch STM32

POSTED ON 28/07/2021 BY KHUÊ NGUYỄN

28
Th7**Khuê Nguyễn Creator**

Hướng dẫn thiết kế phần cứng, thiết kế mạch STM32

Trong bài này, mình sẽ hướng dẫn các bạn thiết kế mạch nguyên lý với STM32, cách thiết kế sao cho STM32 hoạt động ổn định và ít lỗi xảy ra nhất có thể.

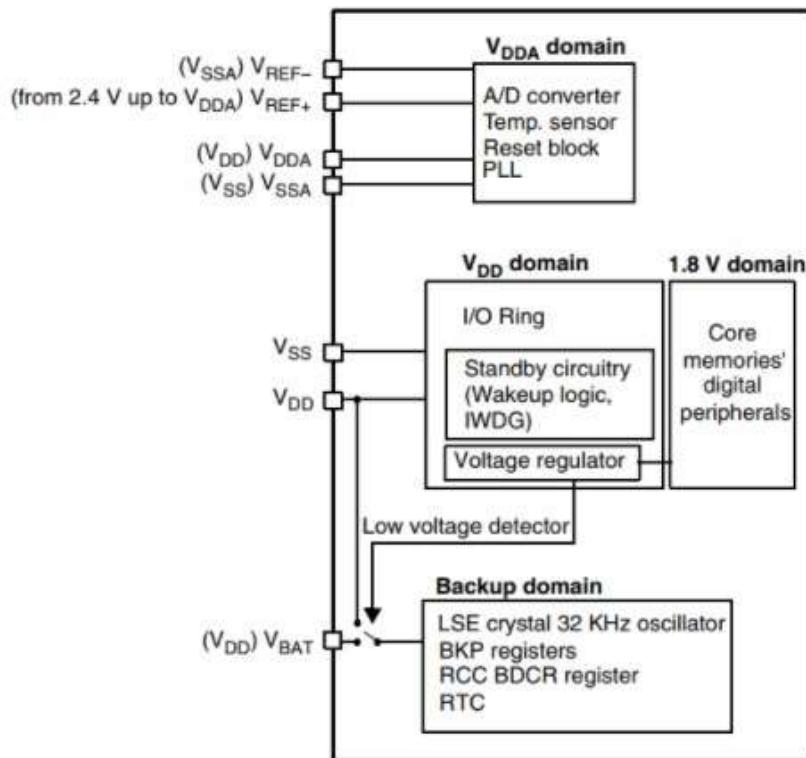
Bài này nằm trong Serie Học STM32 từ A tới Z

Mục Lục

1. Thiết kế nguồn STM32
 - 1.1. Cấu trúc nguồn cấp cho STM32
 - 1.2. Cách cấp nguồn cho STM32
 - 1.3. Tụ Decoupling là gì?
 - 1.4. Cách sử dụng tụ decoupling
2. Thiết kế mạch reset STM32
3. Thiết kế mạch dao động thạch anh cho STM32
4. Thiết kế mạch BOOT
5. Thiết kế mạch nạp
6. Sơ đồ nguyên lý của mạch Bluepill
7. Kết
 - 7.1. Related posts:

Thiết kế nguồn STM32

Cấu trúc nguồn cấp cho STM32



Sơ đồ cấu trúc nguồn STM32

VĐK yêu cầu nguồn đầu vào từ 2v đến 3v6 (VDD). Bên trong chip có mạch ổn áp để tạo ra điện áp 1v8. Khối thời gian thực và Backup Registers sẽ được cấp nguồn từ chân VBAT khi mất nguồn VDD.

Bộ điều chỉnh điện áp luôn được bật sau khi đặt lại. Nó hoạt động ở ba chế độ khác nhau tùy thuộc vào các chế độ ứng dụng.

- Ở chế độ Run, bộ điều chỉnh cấp nguồn đầy đủ cho miền 1,8 V (lõi, bộ nhớ và thiết bị ngoại vi kỹ thuật số)
- Ở chế độ Stop, bộ điều chỉnh cung cấp nguồn điện thấp cho miền 1,8 V, để bảo toàn nội dung của thanh ghi và SRAM
- Ở chế độ Standby, bộ điều chỉnh bị tắt nguồn. Nội dung của thanh ghi và SRAM bị mất ngoại trừ những nội dung liên quan đến mạch Standby và các thanh ghi Backup.

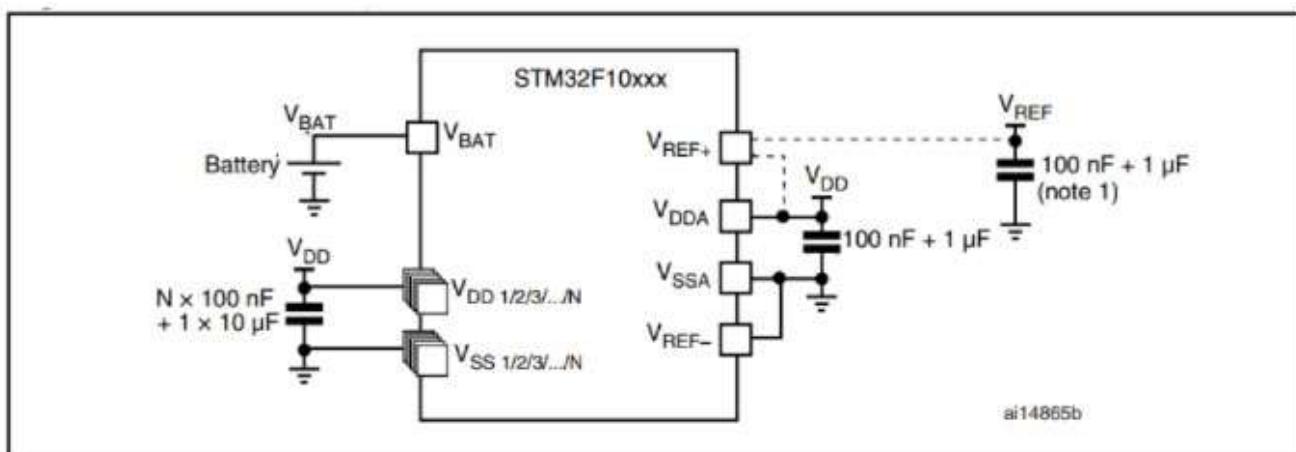
Cấu trúc nguồn cấp cho STM32 bao gồm:

- VDD – VSS: Cung cấp nguồn cho miền 1.8V và các ngoại vi
- VDDA – VSSA – VREF: Cung cấp nguồn cho bộ chuyển đổi ADC,...
- VBAT: Cung cấp nguồn cho bộ RTC, thanh ghi backup...

Cách cấp nguồn cho STM32

- Nếu sử dụng ADC thì VDD cần trong khoảng 2v4 đến 3v6
- Nếu không sử dụng ADC thì VDD trong khoảng 2v đến 3v6
- Các chân VDD phải được nối tụ decoupling, (mỗi chân VDD nối với 1 tụ 104 Ceramic) và trên mạch cần có thêm 1 tụ giá trị từ 4.7uF đến 10uF Tantalum hoặc Ceramic.
- Chân VBAT có thể được nối với PIN bên ngoài (nguồn của pin VBAT từ 1v8 đến 3v6, thường sử dụng là pin CMOS). Nếu không sử dụng pin ngoài thì nên nối thêm 1 tụ decoupling loại Ceramic 104.
- Chân VDDA phải được kết nối với cặp tụ decoupling: 1 tụ Ceramic 104 và 1 tụ Tantalum hoặc Ceramic giá trị 1uF

- Chân VREF+ có thể kết nối với VDDA; nếu sử dụng nguồn tham chiếu khác thì cần 1 cặp tụ decoupling nối với chân này: 1 tụ Ceramic 104 và 1 tụ Ceramic giá trị 1uF. VREF cần trong khoảng từ 2v4 đến VDDA.
- VDDA có thể nối với VDD.
- VREF+ có thể nối với VDDA thông qua một điện trở 4K7



Cách măc tụ decoupling cho STM32

Tụ Decoupling là gì?

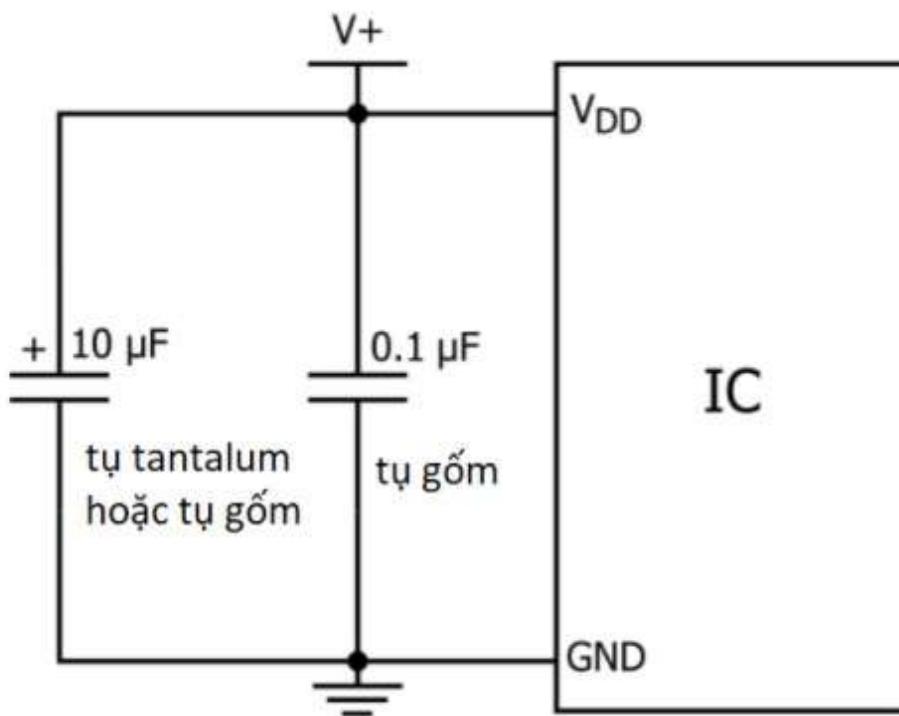
Decoupling capacitor còn được gọi là tụ decoupling, hoạt động như một loại bình chứa năng lượng. Bạn sẽ thấy loại tụ này thường được đặt càng gần mạch tích hợp IC trên layout PCB càng tốt. Sau khi được sạc đầy, công việc của nó chỉ đơn giản là chống lại bất kỳ sự thay đổi bất ngờ nào về điện áp đầu vào từ nguồn điện. Khi đặt một tụ decoupling, nó sẽ thực hiện một trong hai việc:

Nếu điện áp đầu vào giảm xuống, thì decoupling capacitor sẽ có thể cung cấp đủ năng lượng cho IC để giữ điện áp ổn định.

Nếu điện áp tăng lên, thì tụ decoupling sẽ có thể hấp thụ năng lượng dư thừa đang cố gắng truyền qua IC, điều này lại giữ cho điện áp ổn định.

Tất cả những điều này là cần thiết vì có rất nhiều nhiễu điện trên bo mạch và nguồn 5V ổn định mà chúng ta nghĩ đã chạy khắp nơi và nhảy lên nhảy xuống khi nó di chuyển từ linh kiện này sang linh kiện khác.

Một số linh kiện như mạch tích hợp IC dựa vào điện áp đầu vào càng ổn định càng tốt, vì vậy khi bạn đặt decoupling capacitor bên cạnh IC, bạn sẽ có thể bảo vệ các chip nhạy cảm đó bằng cách lọc bỏ bất kỳ nhiễu dư thừa nào và tạo ra nguồn năng lượng ổn định. Điều gì sẽ xảy ra nếu bạn không sử dụng tụ decoupling bên cạnh IC? Bạn có thể sẽ gặp rắc rối với một bộ xử lý bắt đầu bỏ qua các hướng dẫn và hoạt động bất thường.



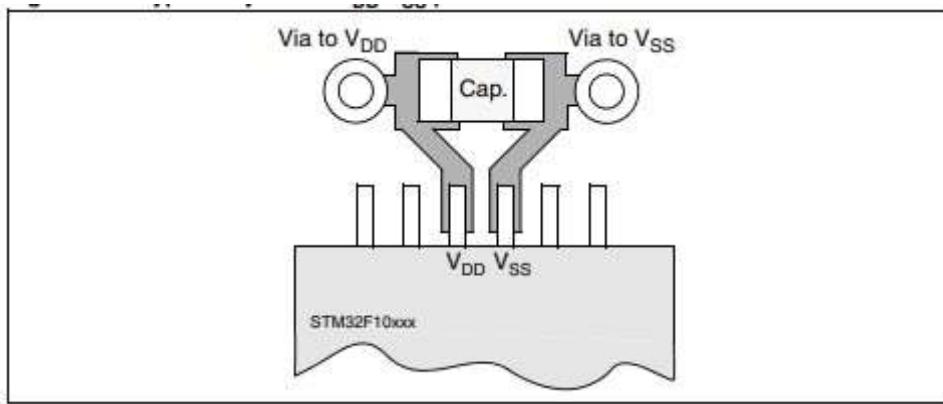
Cách sử dụng tụ decoupling

Sơ đồ dưới đây là một ứng dụng điển hình về sử dụng tụ decoupling

Như bạn có thể thấy, có một tụ điện 10uF, giúp làm mềm mọi thay đổi tần số thấp trong điện áp đầu vào (Ôn định điện áp)

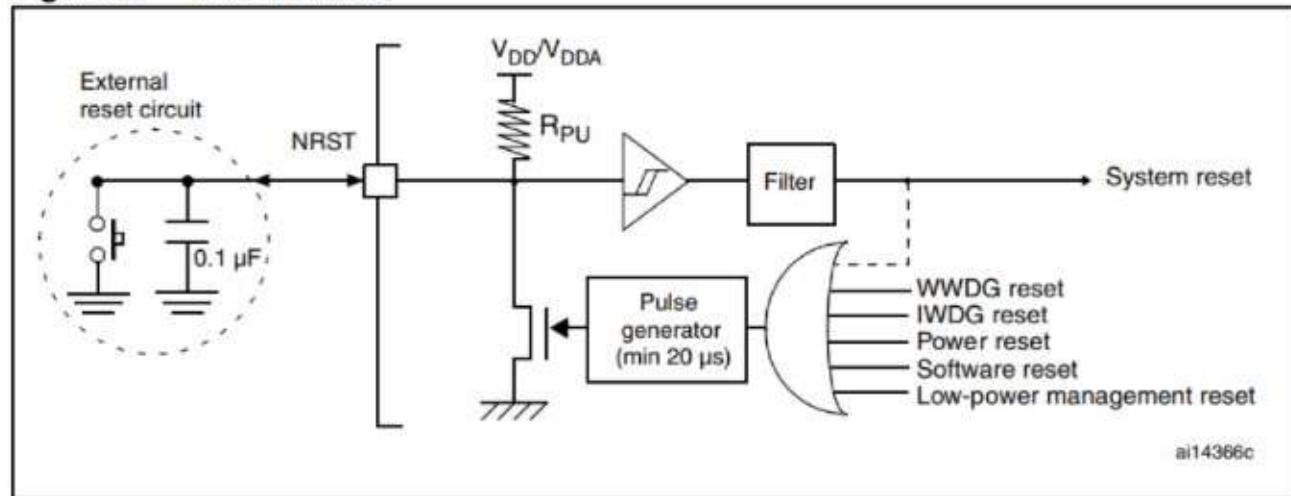
Và sau đó có một tụ điện 0,1uF giúp làm mịn bất kỳ nhiễu tần số cao nào trong mạch. Khi kết hợp hai tụ điện này với nhau sẽ cung cấp điện áp ổn định, không bị gián đoạn cho vi mạch để làm việc.

Khi thiết kế hãy đặt tụ decoupling gần IC nhất có thể, điều này làm giảm sự hao phí trên dây dẫn và giúp tụ có thể đáp ứng được tức thời.

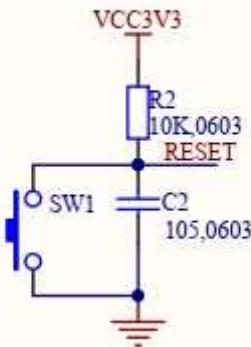
*Cách layout tụ decoupling*

Thiết kế mạch reset STM32

STM32 đã có trổ treo cho chân RESET, nghĩa là các bạn không thiết kế mạch reset STM32 vẫn có thể hoạt động được.

Figure 5. Reset circuit*Mạch reset STM32*

Trong thực tế chúng ta sẽ thiết kế thêm nút nhấn và tụ để có thể reset bằng tay mà ko cần ngắt mạch điện.



Thiết kế mạch dao động thạch anh cho STM32

STM32 có thể sử dụng bộ dao động nội HSI bên trong nó, bạn có thể không cần thiết kế mạch dao động.

Để thêm mạch dao động bên ngoài cho STM32 chúng ta có 2 nguồn:

- Nguồn dao động bên ngoài External Clock
- Nguồn dao động thạch anh Crystal

Figure 8. External clock

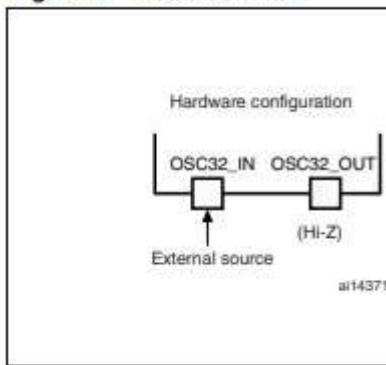
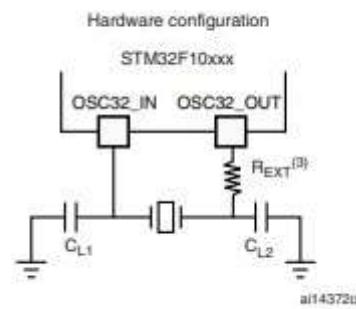
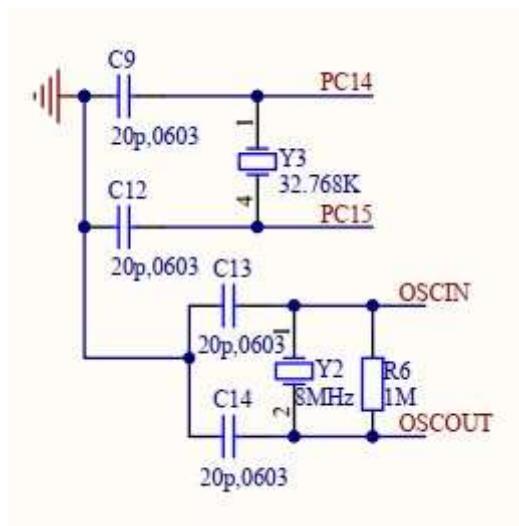


Figure 9. Crystal/ceramic resonators



Trong thực tế mình hay sử dụng mạch dao động gồm thạch anh và tụ như sau:



Mạch dao động LSE và HSE sử dụng thạch anh

Thiết kế mạch BOOT

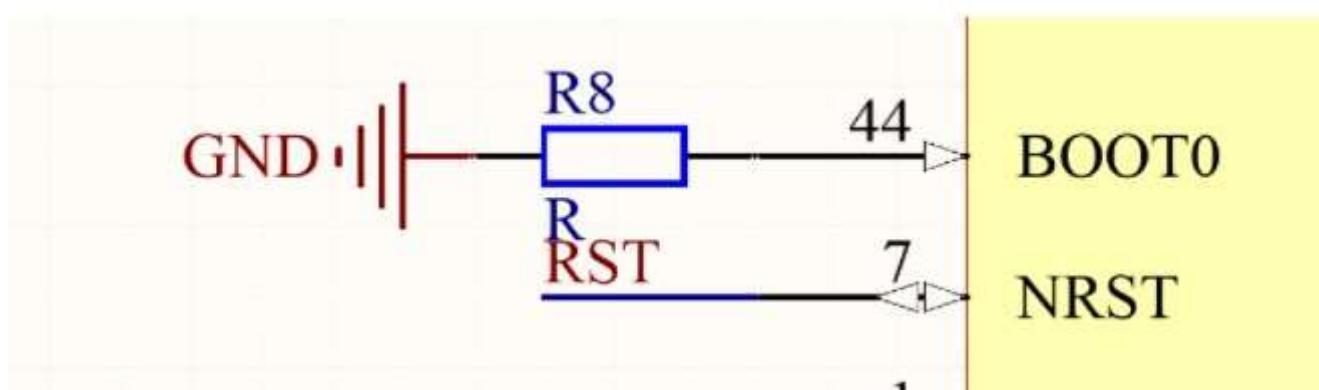
STM32 có 2 chân BOOT để chọn chế độ thực thi chương trình

Table 1. Boot modes

BOOT mode selection pins		Boot mode	Aliasing
BOOT1	BOOT0		
x	0	Main Flash memory	Main Flash memory is selected as boot space
0	1	System memory	System memory is selected as boot space
1	1	Embedded SRAM	Embedded SRAM is selected as boot space

- Chân BOOT0 = 0: Boot từ Flash. Thực thi chương trình do người dùng viết code nạp vào.
- Chân BOOT0 = 1 và BOOT1 = 0: Chạy chương trình từ bộ nhớ hệ thống: chương trình bootloader của hãng ST
- Chân BOOT0 = 1 và BOOT1 = 1: Chạy chương trình từ RAM.

Với thiết kế thông thường thì có thể nối chân BOOT0 qua 1 điện trở 10K xuống GND để khi cấp nguồn chip sẽ chạy chương trình người dùng nạp vào luôn:

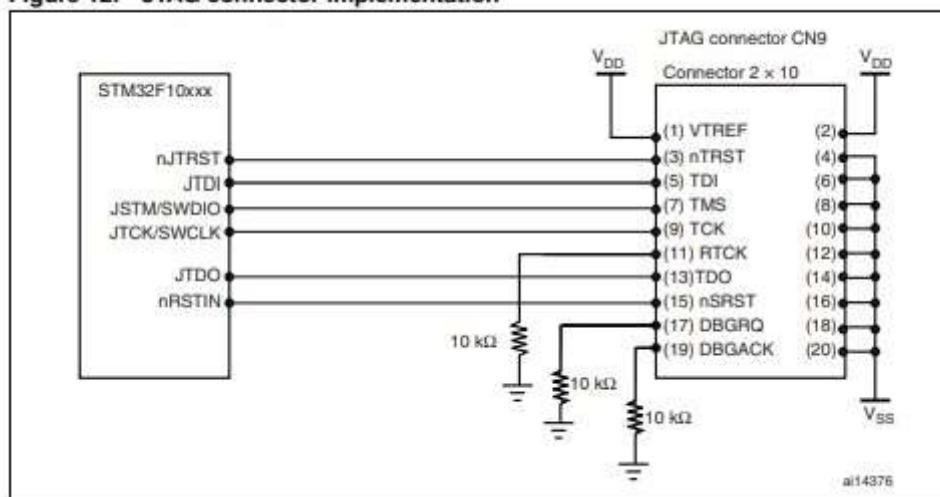


Thiết kế mạch nạp

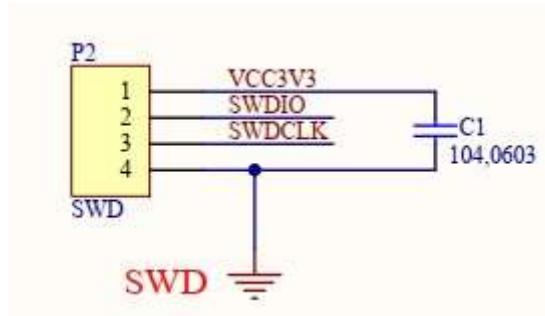
STM32 hỗ trợ 2 chuẩn nạp là J TAG và SWD. Khi thiết kế mạch in cho STM32, chúng ta phải đưa ra các header để có thể nạp chip onboard.

Với mạch JTAG thiết kế như sau:

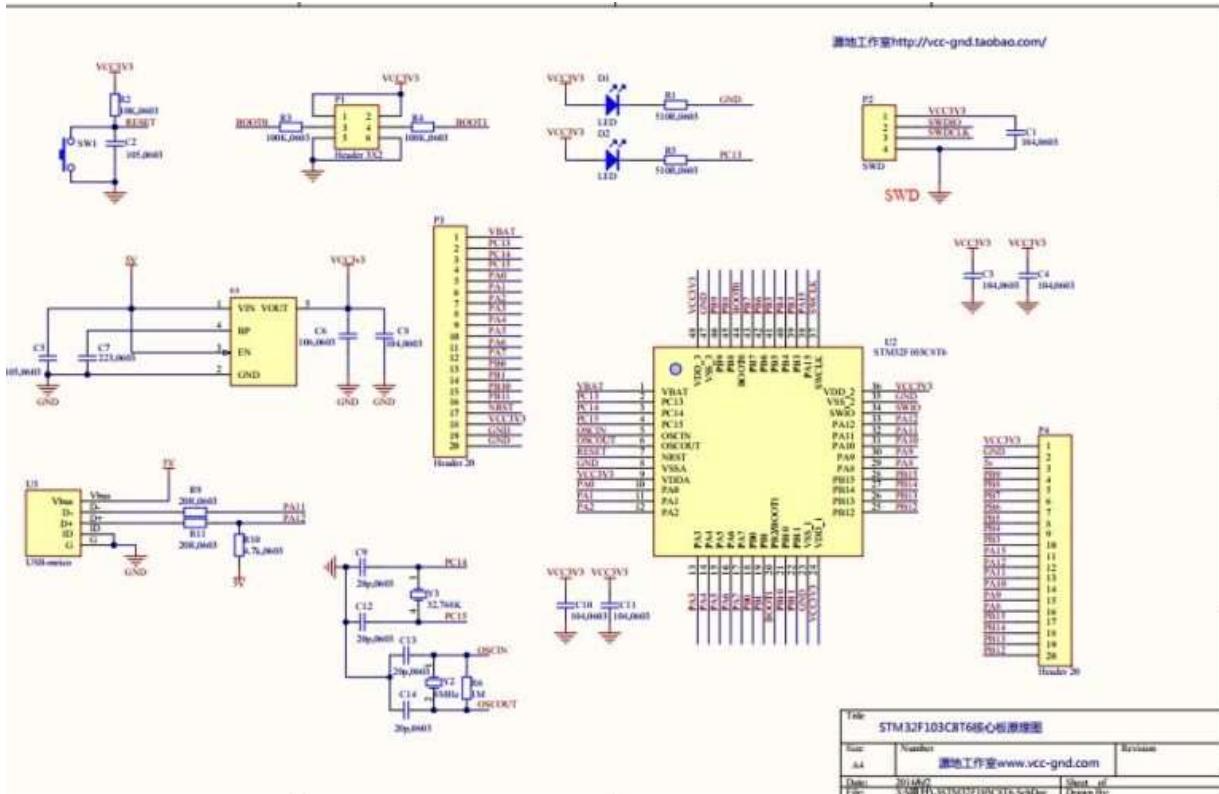
Figure 12. JTAG connector implementation



Với mạch SWD thiết kế như sau



Sơ đồ nguyên lý của mạch Bluepill



stm32f103c8t6 bluepill

Link hướng dẫn của hãng: [Hardware design STM32](#)

Kết

Thiết kế mạch cho STM32 hoạt động cũng khá đơn giản, các bạn nhớ làm theo hướng dẫn của mình nhé. Và quan trọng nhất là nguồn cấp cho vi điều khiển cần ổn định và đủ điện áp.

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 lập trình tại đây nhé: [Hội anh em nghiên lập trình](#)

5/5 - (3 bình chọn)

Related Posts:

1. [Lập trình STM32 DFPlayer phát nhạc từ thẻ nhớ](#)
2. [Lập trình STM32 với DHT11 theo chuẩn 1 Wire](#)
3. [Hướng dẫn đọc Datasheet cho sinh viên điện tử và lập trình nhúng](#)
4. [Các kĩ thuật Debug chương trình nhúng với Keil C](#)
5. [Bài 9: Lập trình STM32 ADC nhiều kênh với DMA](#)
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

3 THOUGHTS ON “HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ PHẦN CỨNG, THIẾT KẾ MẠCH STM32”



huy 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 giúp em giải code bài này với q!!

24/10/2021 AT 9:59 CHIỀU

TRẢ LỜI



hieu says:

Mình học chuyên ngành Kỹ thuật điện (điện 3 pha ý). Còn điện tử mình rất yếu, bạn có thể share tài liệu điện tử cho mình được chứ, tài liệu bạn học ý. Mình xin gửi bạn mấy xị để cảm ơn.

21/06/2022 AT 9:34 CHIỀU

TRẢ LỜI



Khuê Nguyễn says:

Tất cả kiến thức đều là góp nhặt thôi, mình ko có sách gì cả

28/07/2022 AT 11:35 CHIỀU

TRẢ LỜI

Trả lời

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

Bình luận *

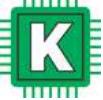
Tên *

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.

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

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



Bài viết khác

Lập trình 8051 - AT89S52



 Khuê Nguyễn Creator

 PROTEUS

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](#)



Khuê Nguyễn Creator



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

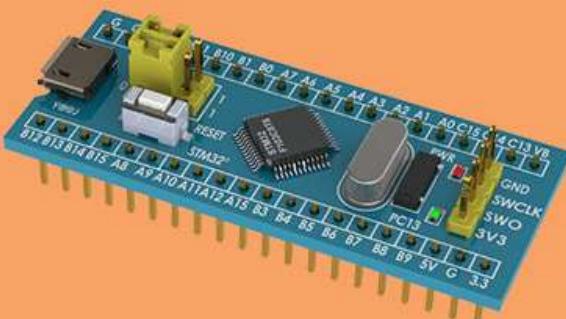
Trong bài này chúng ta sẽ cùng nhau tìm hiểu STM32 DAC với KIT STM32F407VE...

[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

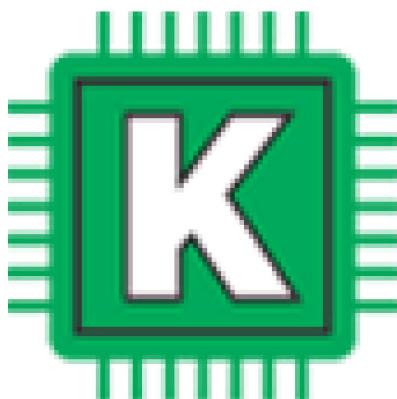


Cài đặt SDC Complier và Code:Blocks IDE

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

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

ĐỌC THÊM



KHUÊ NGUYỄN 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.



Liên Kết

Nhóm: Nghịen Lập Trình

Fanpage: Khuê Nguyên Creator

My Shop

Thông Tin

Tác Giả

Chính Sách Bảo Mật



Copyright 2022 © Khuê Nguyễn