











STM32F103xC, STM32F103xD, STM32F103xE

High-density performance line Arm®-based 32-bit MCU with 256 to 512KB Flash, USB, CAN, 11 timers, 3 ADCs, 13 communication interfaces

DAY 0 – Tìm hiểu về họ VĐK STM32

Website: elec2pcb.com - Email: elec2pcb@gmail.com - Mobile: 0905 912 019

Chuẩn bị trước khi tham gia khóa học

- Phần mềm Visual Studio Code (tải tại đây), hướng dẫn cài đặt (tải tại đây)
- 2. Phần mềm nạp STM32 ST-Link Utility (tải tại đây)
- 3. Driver cho mạch nạp ST-Link (tải tại đây)
- 4. Phần mềm nạp Bootloader (tải tại đây)
- 5. Driver cho module USB-UART chip CP2102 (tải tại đây)
- 6. Tài liệu đọc của khóa học (tải tại đây)
- 7. Tài liệu video của khóa học (tải tại đây)
- 8. Diễn đàn trao đổi trong và sau khi học xong (Link đến)





Nội dung 1. Giới thiệu về họ VĐK STM32 2. Cấu trúc VĐK STM32F103RC 3. Hướng dẫn các cách nạp chương trình ✓ Nạp qua ST-Link với SW ✓ Nạp qua Bootloader với UART1 4. Một số chương trình mẫu 1. Giới thiệu về họ VĐK STM32 ► Ho vi điều khiển STM32 STM32MP1 1. Giới thiệu về họ VĐK STM32 🗱 ► Họ vi điều khiển STM32 STM32MP1

		168 MHz			THE OWNER OF TAXABLE PARTY.	TM32F405/41	5/407/41			PERSONAL PROPERTY.	
		Cortex-M4	Up to 192-Kbyte	Up to 1-Mbyle	2x USB 2.0 OTG	3-phase	2x CAN	SDIO 2x PS audio	Ethernet	Crypto/hash process	
Communication peripherals: USART, SPL PC		and FPU	SRAM	Flash	FS/HS	MC timer	2.08	Camera IF	IEEE 1588	and RNs g	Card.
Multiple general-purpose timers		STM32 F2 series - High performance (STM32F205/215/207/217)									
Integrated reset and brown-out warning		120 MHz Cortex-M3 CPU	Up to 128-Kbyte SRAM	Up to 1-Mbyte Flash	2x USB 2.0 OTG FS/HS	3-phase MC timer	2x CAN 2.08	SDI() 2x FS audio Camera IF	Ethernet IEEE 1588		
Multiple DMA		STM32 F1 series - Connectivity line (STM32F105/107)									
2x watchdogs Real-time clock		72 MHz Cortex-M3	Up to 64-Kbyte	Up to 256-Kbyte	USB 2.0 OTG FS	3-phase MC timer	2x CAN 2.08	2x IPS audio	Ethernet		
Integrated regulator PLL and clock circuit		CPU STM32 F1 s	SRAM	Flash				and the same of			
External memory interface (FSMC)		72 MHz	Up to	Up to	USB FS		CAN	SDIO			
Dual 12-bit DAC		Cortex-M3 CPU	96-Kbyte SRAM	1-Mbyte Flash	device	3-phase MC timer	2.08	2x PS			
Up to 3x 12-bit ADC (up to 0.41 µs)		STM32 F1 s			STM32F1021			and supposed to			
Main oscillator and 32 kHz oscillator		48 MHz	Up to 16-Kbyte SRAM	Up to	Hen pe			NA.			
Low-speed and high-speed internal RC oscillators	+	Cortex-M3 CPU							1		
-40 to +85 °C and up to 105 °C				ss line (STM)	32F101)		311	1132 FT			
operating temperature range Low voltage 2.0 to 3.6 V or		36 MHz Cortex-M3	Up to 80-Kbyte	Up to 1-Mbyte				//			
1.65/1.7 to 3.6 V (depending on series)		CPU	SRAM	Flash					1		
5.0 V tolerant I/Os Temperature sensor		STM32 F1 s	eries - Value Up to	line (STM32 Up to	2F100)						
Temperature sensor		Cortex-M3		512-Kbyte Flash	3-phase MC timer	CEC				271	au ?
		STM32 L1 s			STM32F151						
and POR con		32 MHz Cortex-M3 CPU	Up to 48-Kbyte SRAM	Up to 384-Kbyte Flash	USB FS device	Data EEPROM up to 12 Kbytes	8x40 4x44	Comparator	MSI VScal	AES 128-bit	

2. Cấu trúc VĐK STM32F103RC 🐉

➤ Vi điều khiển STM32F103RC



eser POB.con

2. Cấu trúc VĐK STM32F103RC

➤ Tính năng

- Core: Arm® 32-bit Cortex®-M3 CPU
- 72 MHz maximum frequency
- Memories
 - 256 to 512 Kbytes of Flash memory
 - up to 64 Kbytes of SRAM
- Clock, reset and supply management
 - 2.0 to 3.6 V application supply and I/Os
 - POR, PDR, and programmable voltage detector (PVD)
 - 4-to-16 MHz crystal oscillator
 - Internal 8 MHz factory-trimmed RC
 - Internal 40 kHz RC with calibration
- AND STREET
- 32 kHz oscillator for RTC with calibration

2. Cấu trúc VĐK STM32F103RC ➤ Tính năng - 3 × 12-bit, 1 µs A/D converters (up to 21 channels) - Conversion range: 0 to 3.6 V - Triple-sample and hold capability - Temperature sensor - 2 × 12-bit D/A converters WLCSP64 10 esec POB.com 2. Cấu trúc VĐK STM32F103RC ➤ Tính năng - Up to 11 timers - Up to four 16-bit timers, each with up to 4 IC/OC/PWM or pulse counter and quadrature (incremental) encoder input -2 x 16-bit motor control PWM timers with deadtime generation and emergency stop – 2 x watchdog timers (Independent and Window) - SysTick timer: a 24-bit downcounter -2×16 -bit basic timers to drive the DAC esec@PGB.com 2. Cấu trúc VĐK STM32F103RC ➤ Tính năng - Up to 13 communication interfaces Up to 2 × I2C interfaces (SMBus/PMBus) - Up to 5 USARTs (USART1, USART2, USART3, UART4, UART5) - Up to 3 SPIs (18 Mbit/s), 2 with I2S interface

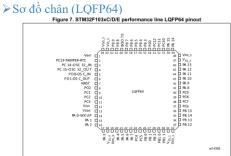
multiplexed

esec POB.com

- SDIO interface

CAN interface (2.0B Active)USB 2.0 full speed interface

2. Cấu trúc VĐK STM32F103RC



ueo POB.com

13

2. Cấu trúc VĐK STM32F103RC

➤ Boot Mode

	Table 9. Boot modes							
Boot mode	selection pins	- Boot mode	Aliasing					
BOOT1	ВООТ0	Boot mode						
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					

Thiết kế trên mạch nguyên lý:



2. Cấu trúc VĐK STM32F103RC

▶Boot Mode

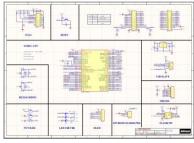
- ❖ Main flash memory: chuẩn này là chuẩn nạp code thông thường của MCU(dùng các mạch nạp như Stlink, Jlink....) thiết kế của nó là chân BOOT0 sẽ được nối đất.
- ❖ System memory : đây là chuẩn nạp code đặc biệt của MCU thông qua những chương trình nạp mà nhà sản xuất cung cấp. Tùy vào dòng MCU mà có các ngoại vi nạp khác nhau như: UART, SPI, USB, I2C.. Ở STM32F103C8T6 chuẩn nạp này chỉ được áp dụng ở UART1 trên chân PA9,PA10. Điều kiện là chân BOOT0 nối nguồn 3V3 và chân BOOT1(PB2) nối GND.
- * Embedded SRAM: chuẩn này cho phép truy cập địa chỉ SRAM nội bên trong IC. Điều kiện là chân BOOT0 nối nguồn 3V3 và chân BOOT1(PB2) nối 3V3.

PORcon

2. Cấu trúc VĐK STM32F103RC KIT thực hành STM32F103RC This is a 2x16 line LCD Display

2. Cấu trúc VĐK STM32F103RC

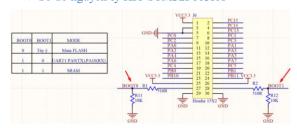
►Sơ đồ nguyên lý KIT STM32F103RC



(Xem rõ hơn ở bản pdf trong folder bài học)

2. Cấu trúc VĐK STM32F103RC 🐉

≽Sơ đồ nguyên lý KIT STM32F103RC



Chú ý trong việc lựa chọn các chế độ nạp

нео РОВ.сол

esec@PGB.com

esec2PGB.com

- ightharpoonup Hướng dẫn sử dụng nạp qua mạch nạp ST-Link Chuẩn bị phần mềm:
- Chương trình nạp: STM32 ST-Link
 Hoặc bạn cũng có thể nạp bằng Visual Studio Code

STM00 57 LINE					- D X					
File Edit Ties	Terpet 17-11	MC External Gr	easter Help							
Address (1-10)	1000 V Se	DISPC		fic II lates -	Decis SPAGE Shorings-dentry Decis D. Sertid Revision D. Ner X Fish-soc. 2599/ses	y :	Control to control and to contr			
Address	0	4	1		ASCI A					
04000000 040000000 040000000	20005000 083000CD 00000000	DECEMBED OF THE PERSON NAMED IN COLUMN 1	08000BCD 08000BCD	080008CD 00000000 080008CD	P. *ll fll		25 Armed Annual Armed Village (N. Armed Annual Annu			
040000000	DROOMCD	00000000	08000BCD	000000CD		passes I black field	Marine and Commission works			
0x00000000 0x00000000 0x000000000 0x000000	DRINNICD DRINNICD DRINNICD	SHIRECO SHIRECO SHIRECO SHIRECO	08000BCD 08000BCD 08000BCD	080008CD 080008CD 080008CD	[[]		temps belief the two to Problems, covered many for the problems of the Company of			
					,		harped Salled that to invaligation, convert make Thread other, buildening and Mujoramento may buildening harped trailed than the recompanion, convert make thread			
District Name of Street, or Stree	Cartain Cartain Cartain	metals, sommore and the				F Services F and F property F MARKET	of the features of the proposed and the features of the features of the features of the features (all Add Color) ** Verifical Color ** Verifical			
21-27-32 Comman	Ser Chestone	3-00000CS				O HARRING	Territoral sellit for recording factors, present any long for sticked (II.			

esec POB.com

3. Hướng dẫn các cách nạp chương trình

▶Biên dịch chương trình



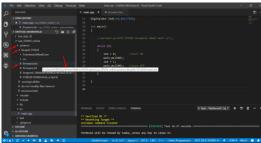
esec@PGB.com

3. Hướng dẫn các cách nạp chương trình

► Nạp chương trình lên KIT STM32



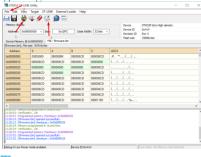
➤ Bạn có thể tìm đến file BIN để nạp bằng STM32 ST-Link



2 ✓ • ◆ 1 2 16 ✓ 13 Sited Suppl. In St. Cel. Space 2 UE 4 OUE Crr. - Select Programmers - BOT SP32 (2000) VI

3. Hướng dẫn các cách nạp chương trình

► Nap bằng STM32 ST-Link



2

3. Hướng dẫn các cách nạp chương trình

► Hướng dẫn sử dụng nạp qua mạch nạp ST-Link

Chuẩn bị phần cứng:

Mạch nạp ST-Link

Chú ý: Máy tính nhận mạch nạp ST-Link

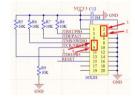
(đã cài đặt driver....)

Tiến hành:

- Chân BOOT0 nối GND
- Chân BOOT1 tùy ý
- Kết nối:

(1)3V3 (2)GND

(2)GND (3)SWDIO (4)SWCLK



từ mạch nạp ST-Link sang bo KIT STM32

neo POB.cc

≻Hướng dẫn sử dụng nạp qua mạch nạp ST-Link



NEO POB.CO

25

3. Hướng dẫn các cách nạp chương trình

> Hướng dẫn sử dụng nạp qua boot loader với chuẩn UART

Chuẩn bị phần mềm:

- Chương trình nạp: flash loader demo.

Chuẩn bị phần cứng:

 Module UART: các module UART có bán trên thị trường: USB sang UART dùng PL2303, CH340, CP2102, FT232RL....

 $\mathbf{Ch\acute{u}}$ **ý:** Máy tính nhận cổng COM của các module UART(đã cài đặt driver....)

Tiến hành:

- Chân BOOT0 nối 3V3, chân BOOT1 nối GND
- Két nói 3V3, RXD(UART1-TX1), TXD(UART1-RX1), GND từ module UART sang bo STM32

3. Hướng dẫn các cách nạp chương trình

> Hướng dẫn sử dụng nạp qua boot loader với chuẩn UART

Bật phần mềm Flash Loader lên



esec POB.com

> Hướng dẫn sử dụng nạp qua boot loader với chuẩn UART

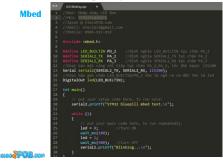


esec@PGB.com

28

4. Một số ví dụ viết trên Visual Studio Code

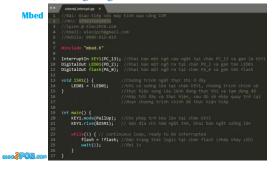
▶ Ví dụ 1: Nhấp nháy LED đơn trên chân PD_2



29

4. Một số ví dụ viết trên Visual Studio Code

►Ví dụ 2: Ngắt ngoài



4. Một số ví dụ viết trên Visual Studio Code

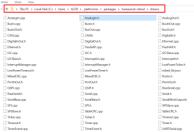
► Ví dụ 3: Giao tiếp với máy tính



31

Tra cứu thư viện Mbed trên máy tính

ACER là tên máy tính của mình nhé! Các bạn là khác!

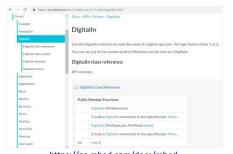


<u>C:\Users\ACER\.platformio\packages\framework-mbed\drivers</u>

esec@PGB.com

32

Tra cứu thư viện Mbed trên web



https://os.mbed.com/docs/mbedos/v5.11/apis/drivers.html



https://www.facebook.com/groups/1952065898399986/



 $\frac{\text{https://www.youtube.com/channel/UC7b10JGlt5MlQK}}{\text{RLBMHR3eA/featured}}$



https://www.facebook.com/elec2pcb/

38



Website: elec2pcb.com - Email: elec2pcb@gmail.com - Mobile: 0905 912 019

thank you!	