

---

# *Chương 1*

## **CẤU HÌNH KIT ARM CORTEX – M3 STM32F103VC LQFP 100**

---

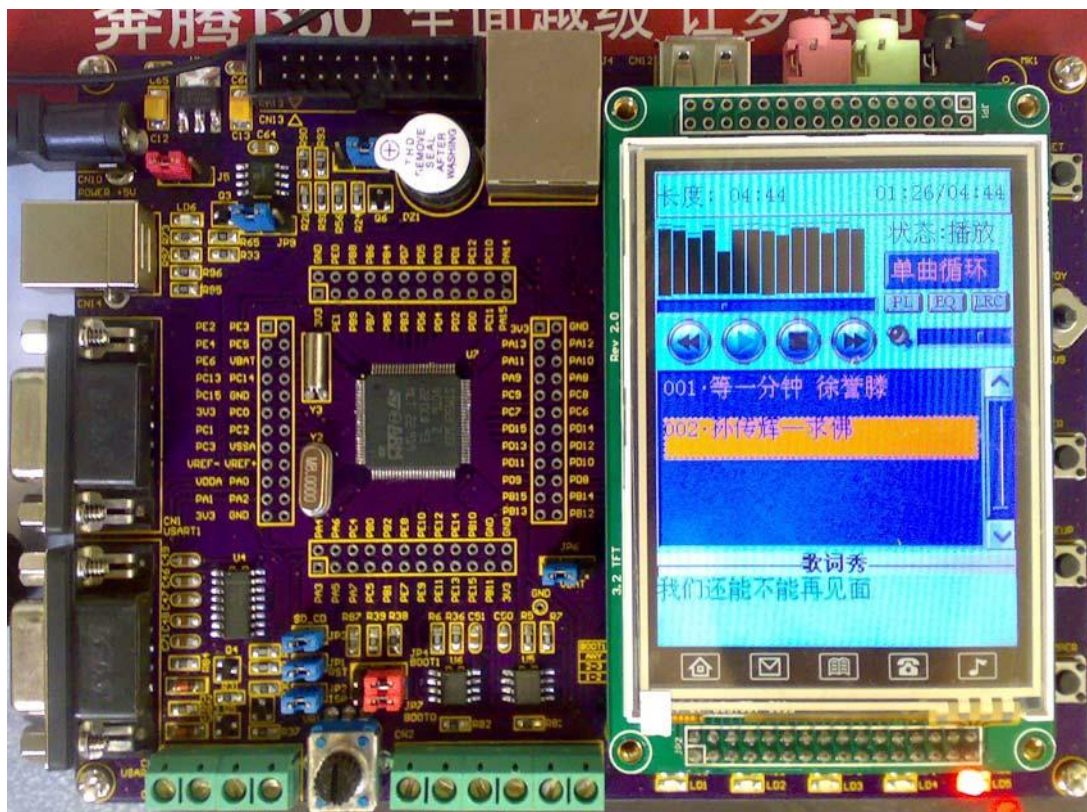
- **GIỚI THIỆU**
- **CẤU HÌNH KIT ARM STM32F103VC**
  - *Nguồn cung cấp*
  - *Các chế độ nạp chương trình*
  - *Nguồn xung clock*
  - *Chế độ reset*
  - *Ngõ vào tín hiệu tương tự*
  - *Ngõ ra tín hiệu tương tự*
  - *USB host*
  - *Thiết bị USB*
  - *Giao tiếp bộ nhớ nối tiếp Eeprom*
  - *Giao tiếp mạng CAN*
  - *Giao tiếp RS232 và RS485*
  - *Giao tiếp thẻ nhớ SD*
  - *Giao tiếp Ethernet*
  - *Giao tiếp bộ giải mã MP3*
  - *Giao tiếp bộ nhớ ngoại*
- **CÁC CHÂN GIAO TIẾP CỦA CÁC KẾT NỐI VỚI ARM STM32**

## I. GIỚI THIỆU

Tài liệu này trình bày cấu hình kit ARM bao gồm các thông tin về vi điều khiển ARM đang sử dụng và các kết nối giao tiếp giữa vi điều khiển ARM với các ngoại vi có trên kit để người đọc có thể sử dụng 1 cách hiệu quả.

Kit được thiết kế với rất nhiều ngoại vi trong đó bao gồm 1 số ngoại vi cơ bản và các ngoại vi giao tiếp phức tạp như USB và Ethernet, giao tiếp SD, giải mã MP3, ...

Kit vi điều khiển ARM STM32F103VC có hình ảnh như hình 1-1:



Hình 1-1. Kit ARM cortex – M3 STM32F 103VET.

## II. CẤU HÌNH KIT ARM CORTEX – M3 STM 32F103VC

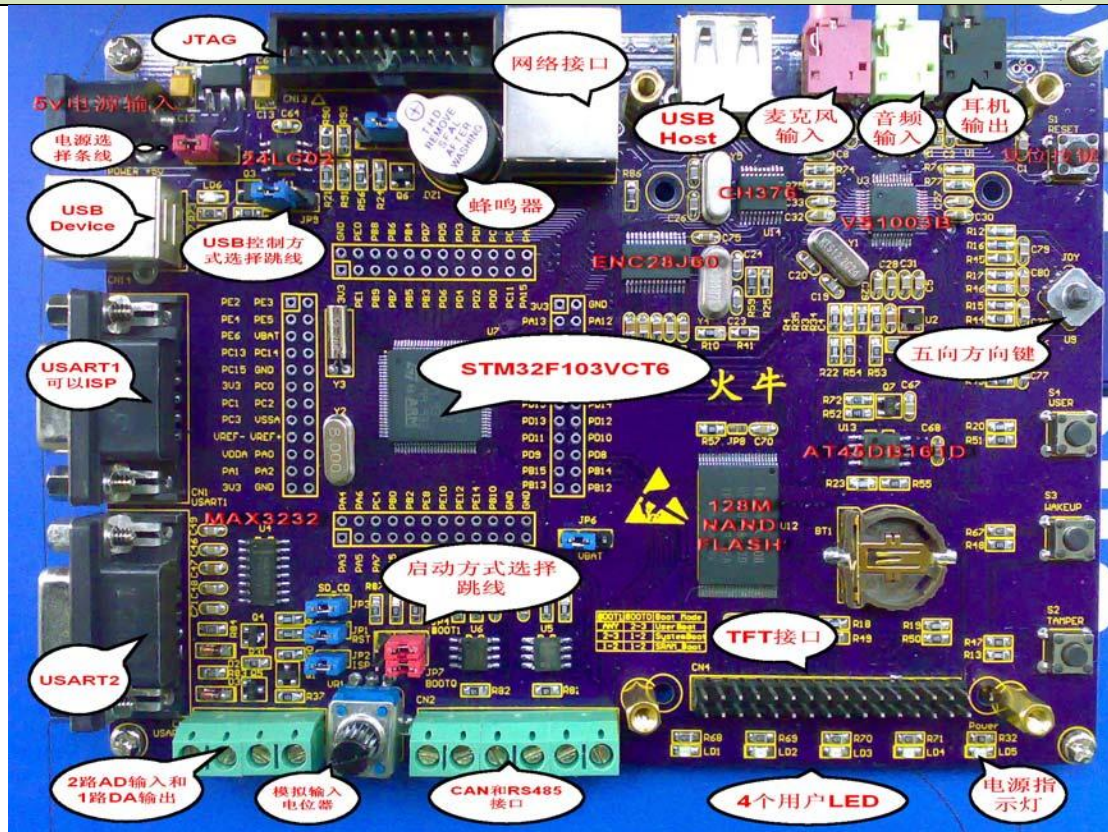
Cấu hình kit như sau:

CPU: STMicroelectronics (ST) dựa trên ARM Cortex-M3 chip xử lý 32-bit STM32F103VC với hình dạng vỏ là LQFP100 có 100 chân, có 256KB bộ nhớ FLASH, có 48KB bộ nhớ RAM và chip tích hợp thêm các ngoại vi 12Bit ADC, DAC, PWM, CAN, USB, SDIO, FSMC và các nguồn tài nguyên khác.

- Là vi xử lý hiệu xuất xử lý 32-bit với cấu trúc RISC
- Cấu trúc 32-bit ARM Cortex-M3 tối ưu
- Tần số hoạt động là 72 MHz, với 1.25 DMIPS / MHz (Dhrystone MIPS)
- Có bộ nhân và bộ chia bằng mạch điện với thời gian thực hiện 1 chu kỳ lệnh.
- Có nhiều ngắt lồng ghép với nhau với thời gian từ 6 đến 12 chu kỳ xung clock.
- Có các luật bảo vệ truy xuất MPU

Các vị trí của các thành phần trên kit như hình 1-2:

Phần tiếp theo sẽ trình bày từng khối một cách chi tiết.



Hình 1-2. Các vị trí của các thành phần giao tiếp với ARM.

## 1. NGUỒN CUNG CẤP

Kit ARM có thể sử dụng 2 nguồn cung cấp:

Kit ARM sử dụng nguồn DC 5V qua bộ chuyển đổi từ nguồn AC sang DC nối với đầu vào có tên là CN10 được lựa chọn bởi jumper J5 nối 2 chân 1-2 để sử dụng nguồn DC 5V.

Kit ARM có thể dùng nguồn 5V DC từ cổng USB nối với cổng CN14 được lựa chọn bởi jumper J5 nối 2 chân 2-3.

Chú ý nguồn 5V DC từ adapter với sai số cho phép trong phạm vi  $\pm 5\%$ .

## 2. CÁC CHẾ ĐỘ NẠP CHƯƠNG TRÌNH

Kit ARM sử dụng nguồn DC 5V có thể thực chạy chương trình được nạp từ 3 chế độ nạp như sau:

- Nạp chương trình của người dùng vào bộ nhớ Flash.
- Nạp chương trình của người dùng vào bộ nhớ Flash sử dụng phần mềm boot loader cho giao tiếp ISP.
- Nạp chương trình của người dùng vào bộ nhớ SRAM cho chế độ gỡ rối.

Thiết lập các jumper để cấu hình chế độ khởi động Boot1 (JP4) và Boot0 (JP7):

Bảng 1-2 sau sẽ thiết lập các chế độ:

Boot1 (JP4)	Boot0 (JP7)	Mô tả chế độ khởi động
JP4 nối 1-2 hoặc 2-3 hoặc để hở	2-3	Chạy chương trình của người dùng từ bộ nhớ Flash. Chế độ Boot1 có thể thiết lập JP4 ở nối 1-2, 2-3 hoặc để hở, mặc nhiên là nối 2-3
2-3	1-2	Chạy chương trình ở bộ nhớ hệ thống với phần mềm boot loader cho giao tiếp ISP



1-2	1-2	Chạy chương trình từ bộ nhớ SRAM cho chế độ gỡ rối
-----	-----	--

Lưu ý:

Cài đặt mặc định là Boot0 (JP7) Boot1 (JP4) (cả 2 jumper đều nối 2-3): khi đó chương trình được nạp vào bộ nhớ FLASH. Dùng bộ nạp để tải chương trình vào bộ nhớ Flash.

Khi quá trình ghi nối tiếp ISP, boot0 (JP7) khi JP7 nối 1-2: ta phải nhấn nút reset để kết nối cổng CN1 (USART1) của kit với cổng UART của máy tính. Tiến hành download chương trình xuống bộ nhớ Flash - cách này rất chậm vì chương trình rất lớn. Sau khi nạp xong thì cho JP7 nối 2-3 trở lại thì mới chạy được chương trình đã nạp.

### 3. NGUỒN XUNG CLOCK

Kit ARM được thiết kế với năm nguồn xung clock: cho hệ thống, cho RTC hồ, cho USB Host, cho Ethernet, cho MP3.

Thạch anh Y1 có tần số 12,288MHz cấp cho MP3.

Thạch anh Y2 có tần số 8MHz cấp cho hệ thống vi điều khiển ARM.

Thạch anh Y3 có tần số 32,769Hz dùng làm đồng hồ thời gian thực.

Thạch anh Y4 có tần số 25MHz cấp cho chip Ethernet ENC28J60.

Thạch anh Y5 có tần số 12MHz cấp cho USB HOST.

Chú ý khi sử dụng đồng hồ thời gian thực RTC thì phải nối jumper JP hai chân 1-2 để cấp nguồn dự phòng cho khối RTC hoạt động khi mất nguồn.

### 4. CHẾ ĐỘ RESET

Kit ARM được thiết kế với nút reset tích cực mức thấp.

Có 2 chế độ reset vi điều khiển ARM:

- Nhấn nút reset S1 trên kit.
- Reset thực hiện qua mạch giao tiếp JTAG.

### 5. NGÕ VÀO TÍN HIỆU TƯƠNG TỰ

Cổng CN9 (domino) có 2 ngõ giao tiếp các tín hiệu tương tự với 2 tín hiệu vào AIN0, AIN1 là PB0 và PB1 của vi điều khiển ARM STM32F103VC.

Có 1 biến trở nối với ngõ vào tương tự là chân PC5.

### 6. NGÕ RA TÍN HIỆU TƯƠNG TỰ

Cổng CN9 (domino) có 1 nối với ngõ ra tương tự của vi điều khiển ARM STM32F103VC là PA4. Ngõ ra SPI1\_NSS là đa hợp.

Nếu bạn muốn dùng DAC thì tháo jumper JP3. Jumper JP3 mặc nhiên thì nối để phát hiện tín hiệu SD\_CD của thẻ nhớ SD.

Có 1 biến trở nối với ngõ vào tương tự là chân PC5.

### 7. USB HOST

Kit có một giao diện loại USB HOST tốc độ đầy đủ (CN12) có thể được sử dụng này kết nối thiết bị ngoại vi USB, chẳng hạn như: đĩa U, USB chuột, bàn phím USB và các thiết bị khác. Cổng kết nối cho USB host là USB loại A có thể cung cấp nguồn 5V cho các thiết bị bên ngoài.

USB host dùng chip CH376T là một lõi kiểm soát quản lý tập tin, là 1 chip đơn có thể đọc và ghi các tập tin trong ổ đĩa hoặc thẻ nhớ SD U CH376 hỗ trợ thiết bị USB và USB.

Chế độ máy chủ và phần mềm giao thức truyền thông xây dựng bên trong USB, tích hợp bộ xử lý khối lượng lưu trữ rất lớn.

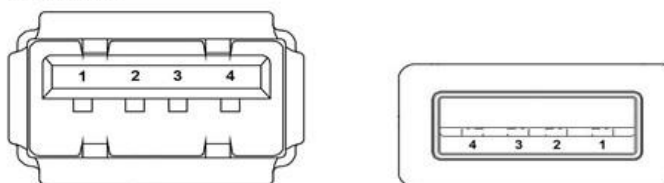
Các thiết bị chuyên dụng giao thức truyền thông USB phần mềm được xây dựng phần mềm quản lý hệ thống file theo chuẩn FAT16, FAT32 và FAT12.

Cho phép người dùng dễ dàng hoạt động chỉ sử dụng vài lệnh đơn giản trên thiết bị USB thì có thể đọc hoặc ghi.

Bảng 1-3 sau sẽ cho biết các chuẩn giao tiếp USB AB

Thứ tự chân	Tên của tín hiệu	Màu dây
1	VBUS	Red
2	D-	White
3	D +	Green
4	GND	Black

USB A型插座和插头



Hình 1-3. Các cổng giao tiếp USB host.

## 8. THIẾT BỊ USB

Kit có một cổng giao tiếp truyền thông USB tốc độ đầy đủ 2.0 có thể giao tiếp với máy tính theo chuẩn USB-B.

Jumper J9 lựa chọn tín hiệu USB-D+ nối điện trở kéo lên thông qua điều khiển chân PC9 hoặc thông qua điều khiển trực tiếp.

JP9 nối 2 chân 1-2 thì thiết lập USB bởi chân PC9, nối 2 chân 2-3 thì USB không được điều khiển mà phải mở trực tiếp.

Tín hiệu điều khiển USB tích cực mức thấp.



Hình 1-4. Các cổng giao tiếp USB B.

## 9. THIẾT BỊ USB

Kit có thiết kế kết nối CN4 dùng để giao tiếp với màn hình LCD màu TFT 2,8-inch hoặc 3.2 inch.

Hỗ trợ giao tiếp màn hình màu TFT LCD: module màn hình TFT 2,8 – inch với màu thực và màn cảm ứng hoặc giao tiếp màn hình 3,2 – inch.

Module màn hình LCD màu TFT 3,2 inch có kích thước 320x240, có 26 triệu màu hỗ trợ 2 phương thức giao tiếp dữ liệu 8bit và 16 bit. IC điều khiển màn hình là ADS7843.

## 10. GIAO TIẾP BỘ NHỚ EEPROM

Kit có thiết kế giao tiếp với bộ nhớ Eeprom là 24LC02 thông qua 2 chân của chuẩn I2C là PB6 – SCL và PB7 - SDA.

**11. GIAO TIẾP CAN**

Kit có thiết kế giao tiếp mạng CAN 2.0A/B thông qua IC giao tiếp là SN65HVD230.

**12. GIAO TIẾP RS-232 VÀ RS-485**

Kit có thiết kế giao tiếp truyền thông RS-485 thông qua kết nối CN2 và 2 cổng truyền RS-232 thông qua CN1 và CN3 nối với cổng USART1 và USART2 của STM32F103VC.

Chú ý cổng CN1 dùng để nạp chương trình người dùng qua kiểu ISP.

**13. GIAO TIẾP THẺ NHỚ SD**

Kit có thiết kế giao tiếp truyền thông với thẻ nhớ SD thông qua SPI2 của STM32F103VC.

Tín hiệu phát hiện kết nối với card SD được nối với chân PA4, tín hiệu điều khiển nguồn cung cấp nối với PC8. Tín hiệu phát hiện SD card là JP3

Bảng 1-4 sau sẽ cho biết các chuẩn giao tiếp USB AB

JP3	Chức năng
Ngắn mạch (nối nhau)	Kết nối tín hiệu phát hiện card SD
Hở mạch	Không kết nối tín hiệu phát hiện card SD

**14. GIAO TIẾP ETHERNET**

Kit có thiết kế giao tiếp truyền thông Ethernet dùng IC ENC28J60 và cổng giao tiếp có mạch lọc RJ45 (J4) dùng chuẩn giao tiếp SPI1 của vi điều khiển ARM32F103.

**15. BỘ GIẢI MÃ MP3**

Kit có thiết kế chip giải mã MP3 là VS1003 dùng để giải mã âm thanh cho các chuẩn định dạng nhạc WMA, WAV, MIDI, P-MIDI, thu nhạc định dạng IMA ADPCM (âm thanh mono).

Có các đường tín hiệu Microphone, hỗ trợ bộ chuyển đổi DAC cho MP3 và WAV dạng stereo chất lượng cao.

Có bộ điều khiển tai nghe âm thanh stereo (30Ω) giao tiếp chuẩn SPI. Giao tiếp điều khiển MP3 dùng SPI2.

Bảng 1-5 sau sẽ cho biết các jack giao tiếp:

Giao tiếp	Chức năng
J1	Ngõ vào microphone
J2	Ngõ vào nối với ngõ vào âm thanh từ bên ngoài
J3	Ngõ ra nối với headphone

**16. BỘ NHỚ LƯU TRỮ DỮ LIỆU DUNG LƯỢNG LỚN**

Kit có thiết kế chip bộ nhớ bên ngoài là NAND Flash thông qua các IO có dung lượng lên đến 128M hoặc 256M.

**III. CÁC CHÂN GIAO TIẾP**

Phần này trình bày các kết nối để người dùng có thể biết chính xác

**1. CÁC TÍN HIỆU NGÕ VÀO TƯƠNG TỰ, NGÕ RA DAC GIAO TIẾP VỚI CN9**

Bảng 1-6 các chân giao tiếp:

Chân số	Chức năng
1	AIN0
2	AIN1
3	DAC

## 2. CÁC TÍN HIỆU GIAO TIẾP MẠNG CAN VỚI CN2

Bảng 1-7 các chân giao tiếp:

Chân số	Chức năng
1	5V
2	CANH
3	CANL
4	
5	
6	GND

## 3. CÁC TÍN HIỆU GIAO TIẾP RS485 VỚI CN2

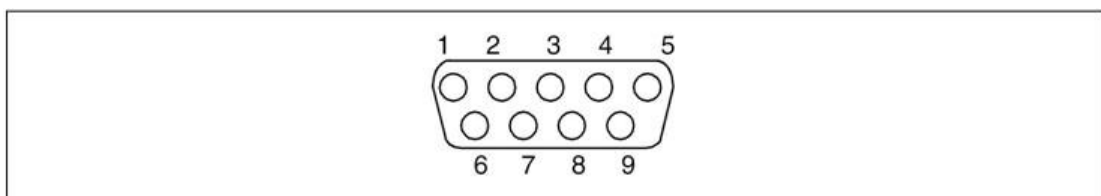
Bảng 1-8 các chân giao tiếp:

Chân số	Chức năng
1	
2	
3	
4	485B
5	485A
6	GND

Chú ý: CN2 dùng chung vì nhiều chân.

## 4. CÁC TÍN HIỆU GIAO TIẾP RS232 VỚI CN1 VÀ CN3

Kết nối CN1 và CN3 của RS232 như hình sau:



Hình 1-5. Cổng giao tiếp RS232.

Bảng 1-9 các chân giao tiếp cổng CN1:

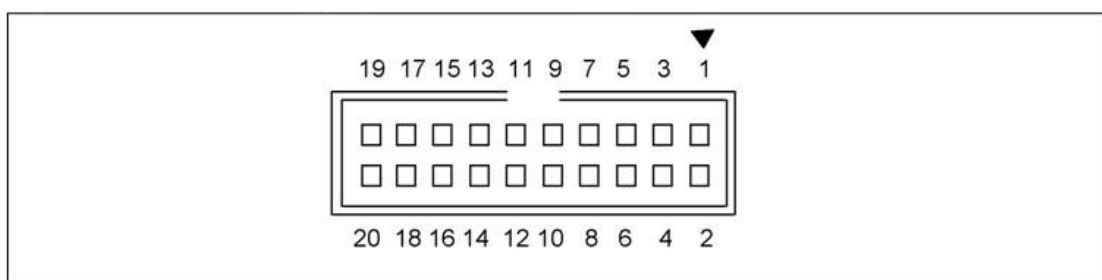
Chân số	Chức năng
1	NC
2	USART1_PA9
3	USART1_PA10
4	DTR (control RESET)
5	GND
6	NC
7	RTS (control boot0)
8	NC
9	NC

Bảng 1-10 các chân giao tiếp cổng CN3:

Chân số	Chức năng
1	NC
2	USART2_PA2
3	USART2_PA3
4	DTR (control RESET)
5	GND
6	NC
7	NC
8	NC
9	NC

## 5. CÁC TÍN HIỆU GIAO TIẾP MẠCH NẠP CHUẨN JTAG

Kết nối cổng JTAG bởi kết nối CN13 như hình sau:



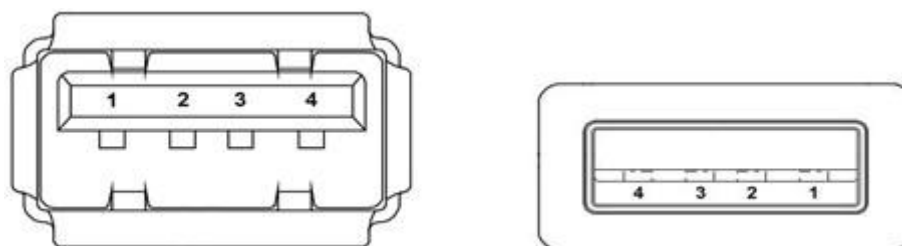
Hình 1-6. Cổng JTAG.

Bảng 1-11 các chân giao tiếp cổng CN13:

Chân số	Chức năng	Chân số	Chức năng
1	3.3V Power	2	3.3V Power
3	PB4	4	GND
5	PA15	6	GND
7	PA13	8	GND
9	PA14	10	GND
11	RTCK	12	GND
13	PB3	14	GND
15	RESET #	16	GND
17	DBGRRQ	18	GND
19	DBGACK	20	GND

## 6. CÁC TÍN HIỆU GIAO TIẾP USB A VÀ USB B

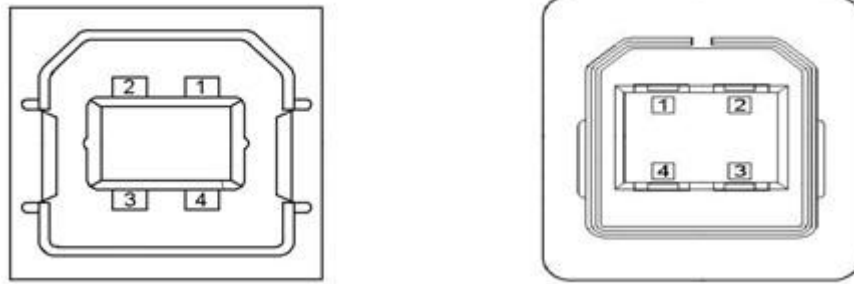
Kết nối cổng USB host CN13 như hình sau:



Hình 1-7. Cổng USB A.

Kết nối cổng USB B CN14 như hình sau:





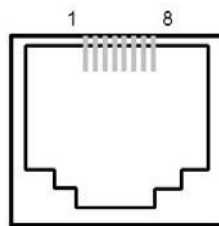
Hình 1-8. Cổng USB B.

Bảng 1-12 các chân giao tiếp cổng CN14:

Chân số	Chức năng
1	VBUS
2	D-(PA11)
3	D + (PA12)
4	GND

## 7. CÁC TÍN HIỆU GIAO TIẾP ETHERNET – RJ45

Kết nối cổng giao tiếp RJ45 như hình sau:



Hình 1-9. Cổng RJ45.

Bảng 1-13 các chân giao tiếp cổng J4:

Chân số	Chức năng	Chân số	Chức năng
1	TxData+	2	TxData
3	RxData+	4	Shield
5	Shield	6	RxData
7	Shield	8	Shield

## 8. CÁC TÍN HIỆU GIAO TIẾP CARD SD

Bảng 1-14 các chân giao tiếp cổng J4:

Chân số	Chức năng	Chân số	Chức năng
1	SDcard_CS (PB12)	7	SDcard_DOUT (PB14)
2	SDcard_DIN (PB15)	8	NC
3	VSS / GND	9	NC
4	+3 V3	10	SDcard_detect (PA4)
5	SDcard_CLK (PB13)	11	GND
6	VSS / GND	12	NC