

مرجع جامع آموزشی عملی و کاربردی

پیاده سازی ارتباط USB توسط STM32

پنجمین دوره مسابقه علمی سایت KnowledgePlus.ir

با مشارکت شرکت فن آموز fanamouz.ir



گردآورنده:

مهدی داداشی

www.mahdidadashi.ir

t.me/mahdidadashi65/

github.com/mahdidadashi65/

aparat.com/mahdidadashi65/

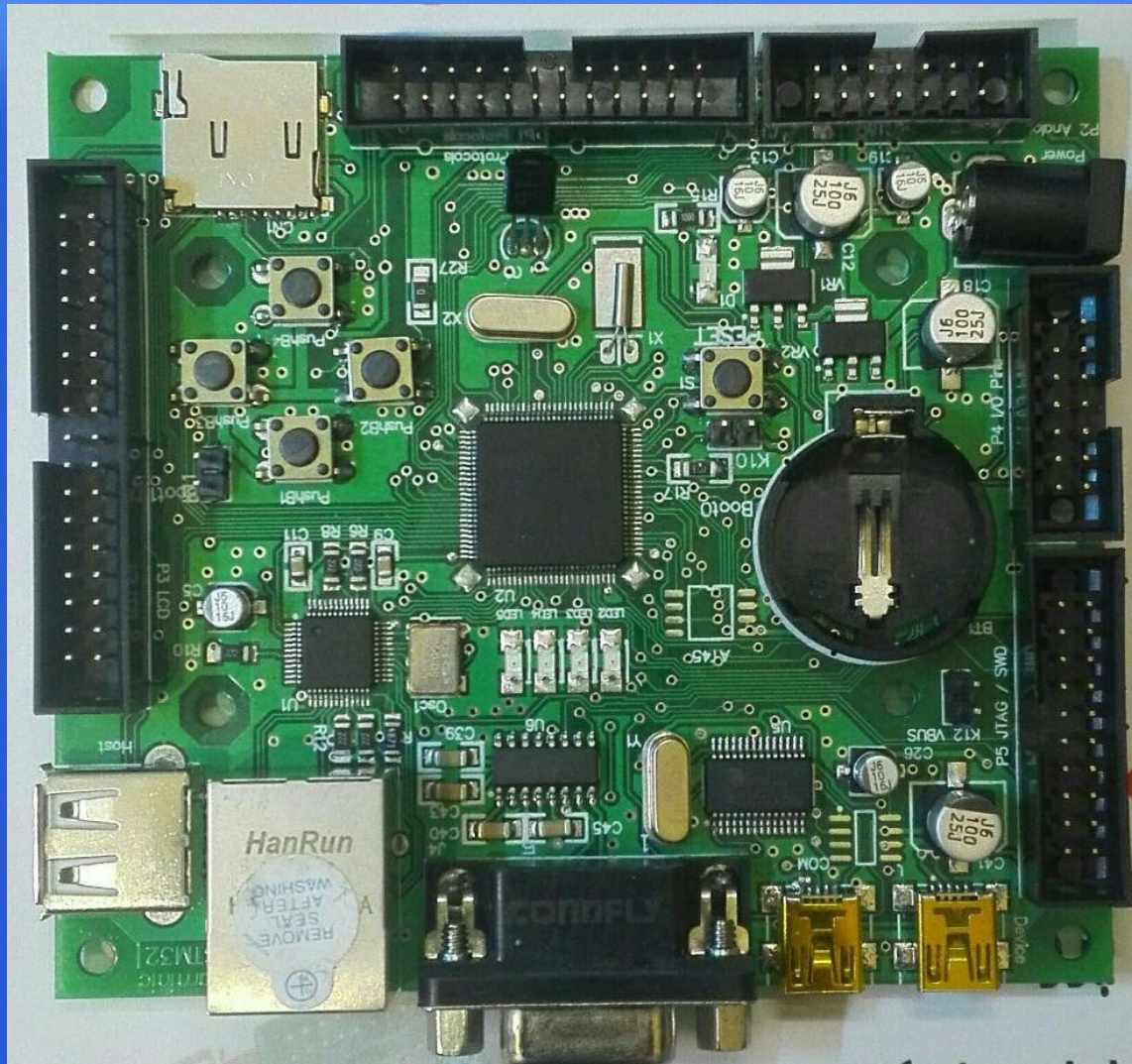
instagram.com/mahdidadashi65/

STM32F4-DISCOVERY



انتخاب برد

برد آموزشی صنعتی ARM STM32F107



انتخاب برد



امکانات اصلی پردازنده STM32F107

- هسته پردازنده با معماری ۳۲ بیتی Cortex-M3
- فرکانس کاری ۷۲ مگاهرتز
- دارای ۲۵۶ کیلو بایت حافظه فلش برای ذخیره برنامه
- دارای ۶۴ کیلو بایت حافظه RAM
- پشتیبانی از واسط USB به صورت میزبان و سرویس دهنده
- پشتیبانی از واسط شبکه

امکانات سخت افزاری برد آموزشی STM32F107



- دارای هسته پردازنده STM32F107VC
- دارای واسط شبکه
- دارای واسط USB به صورت میزبان و سرویس دهنده
- دارای یک پورت سریال
- دارای پورت سریال متصل شده به مبدل USB به سریال برای کاربری آسان
- امکان قرار گیری کارت های حافظه میکرو اس دی
- امکان اتصال انواع ال سی دی های رنگی و گرافیکی به برد
- دارای چهار دیود نورانی
- دارای چهار کلید فشاری
- دارای سنسور دمایی LM35
- دارای کریستال ساعت برای استفاده از ساعت و تاریخ دقیق
- دارای باتری پشتیبان برای ذخیره ساعت و تاریخ دقیق و بخشی از حافظه RAM
- دارای رگولاتور با ولتاژهای ۵ و ۳٫۳ ولت
- امکان اتصال انواع ماژول ها با استفاده از کانکتور پشتیبان پروتکل های ارتباطی SPI , TWI , CAN , USART
- امکان اتصال انواع سنسورها با استفاده از کانکتور ورودی و خروجی سیگنال



نرم افزارهای مورد نیاز

۱. Keil uVision V5.26

۲. Keil.STM32F1xx_DFP.2.3.0

۳. STM32CubeMX V5.4.0

۴. STM32CubeF1 V1.8.0

۵. STM-STUDIO-STM32



قدم اول تست برد

۱. روشن کردن ال ای دی (LED) ها به عنوان خروجی
۲. خواندن وضعیت کلیدها به عنوان ورودی
۳. راه اندازی پورت سریال (ارسال اطلاعات)
۴. راه اندازی پورت سریال (دریافت اطلاعات)
۵. راه اندازی FatFs روی کارت حافظه میکرو اس دی توسط SPI
۶. راه اندازی و تست اولیه USB



مراحل آموزش کاربردی USB

۱. توضیحات در مورد پروتکل یو اس بی و سخت افزار مورد نیاز
۲. پروژه های کاربردی بخش یو اس بی دیوایس روی میکرو
۳. برنامه های کاربردی برای اتصال یو اس بی دیوایس به رایانه
۴. پروژه های کاربردی بخش یو اس بی هاست



توضیحات در مورد پروتکل یو اس بی

۱. تاریخچه و نحوه کار سخت افزار یو اس بی
۲. نحوه انتقال اطلاعات در یو اس بی
۳. مفهوم توصیف کننده (Descriptor) در یو اس بی
۴. انواع کلاس ها در یو اس بی
۵. یو اس بی در STM32
۶. نحوه طراحی سخت افزار یو اس بی در STM32



توضیحات در مورد سخت افزار مورد نیاز

۱. کانکتور
۲. مقاومت ها
۳. پول آپ خط

توضیحات در مورد سخت افزار مورد نیاز







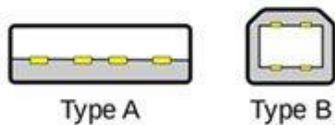
USB Mini-B SMD Connector Pinout - Sunrom Model: 4293

Pin	Name	Cable color	Description
1	V _{BUS}	Red	+5 V
2	D ⁻	White	Data -
3	D ⁺	Green	Data +
4	ID	N/A	Permits distinction of a host connection from device connection: • host: connected to the signal ground • device: not connected
5	GND	Black	Signal ground

توضیحات در مورد سخت افزار مورد نیاز



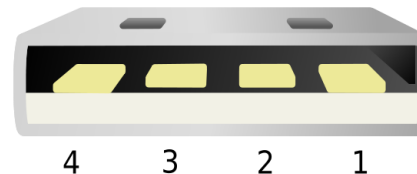
Pin 1	 V_{BUS} (+5 V)
Pin 2	 Data-
Pin 3	 Data+
Pin 4	 Ground



USB

Standard A

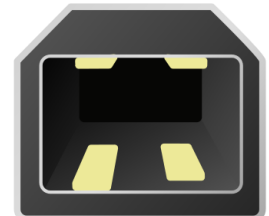
- D+ D- +



Standard B

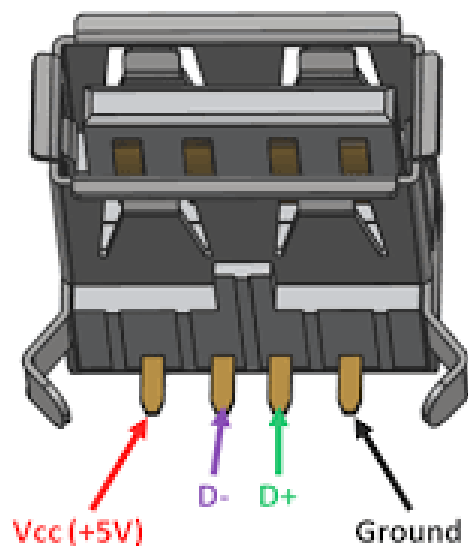
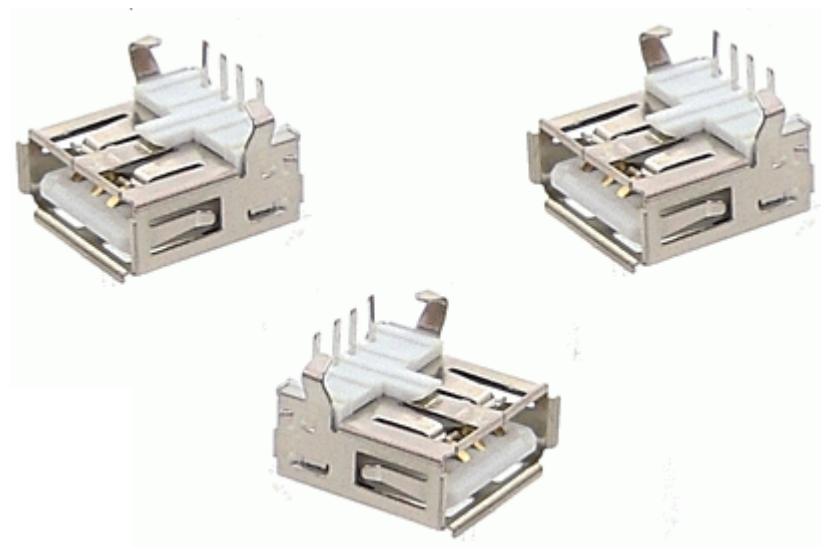
+ D-

1 2



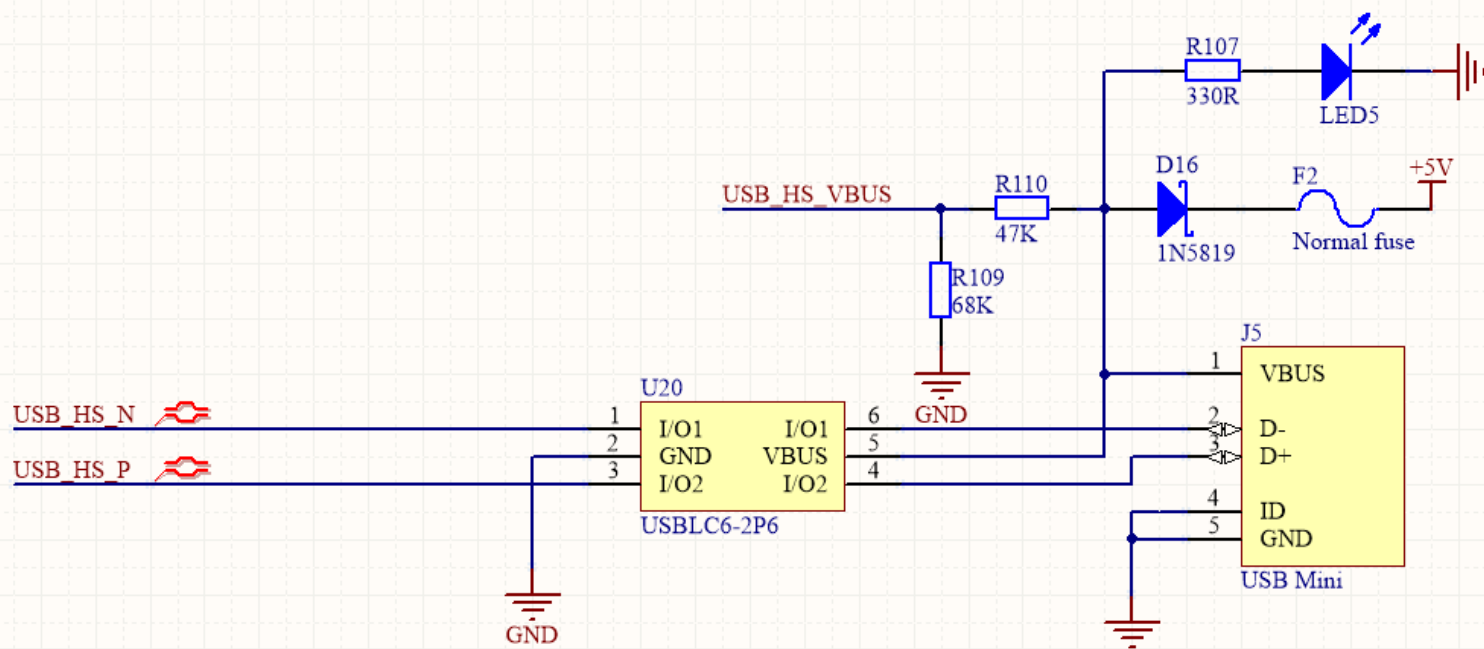
- D+

توضیحات در مورد سخت افزار مورد نیاز



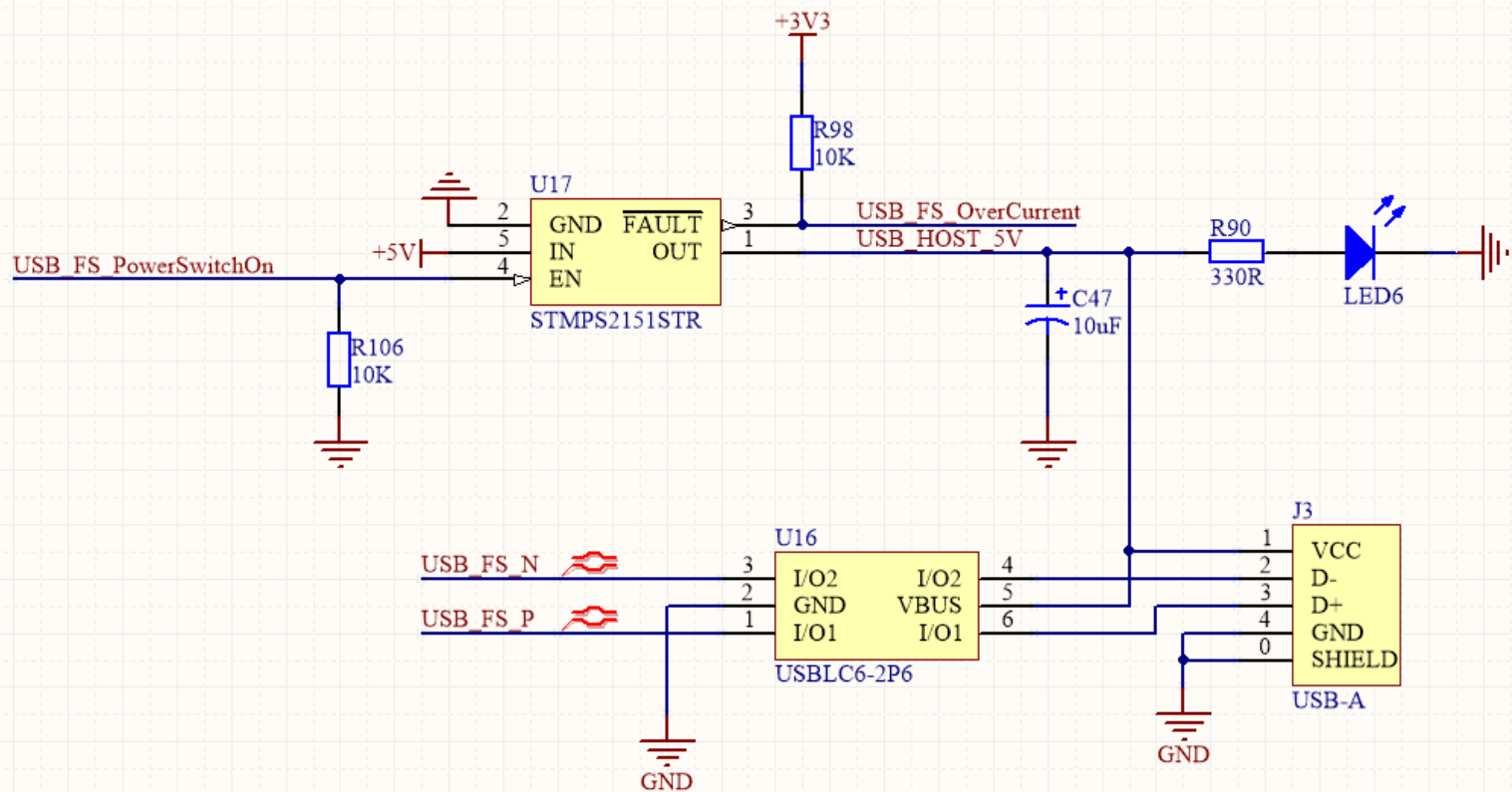


توضیحات در مورد سخت افزار مورد نیاز



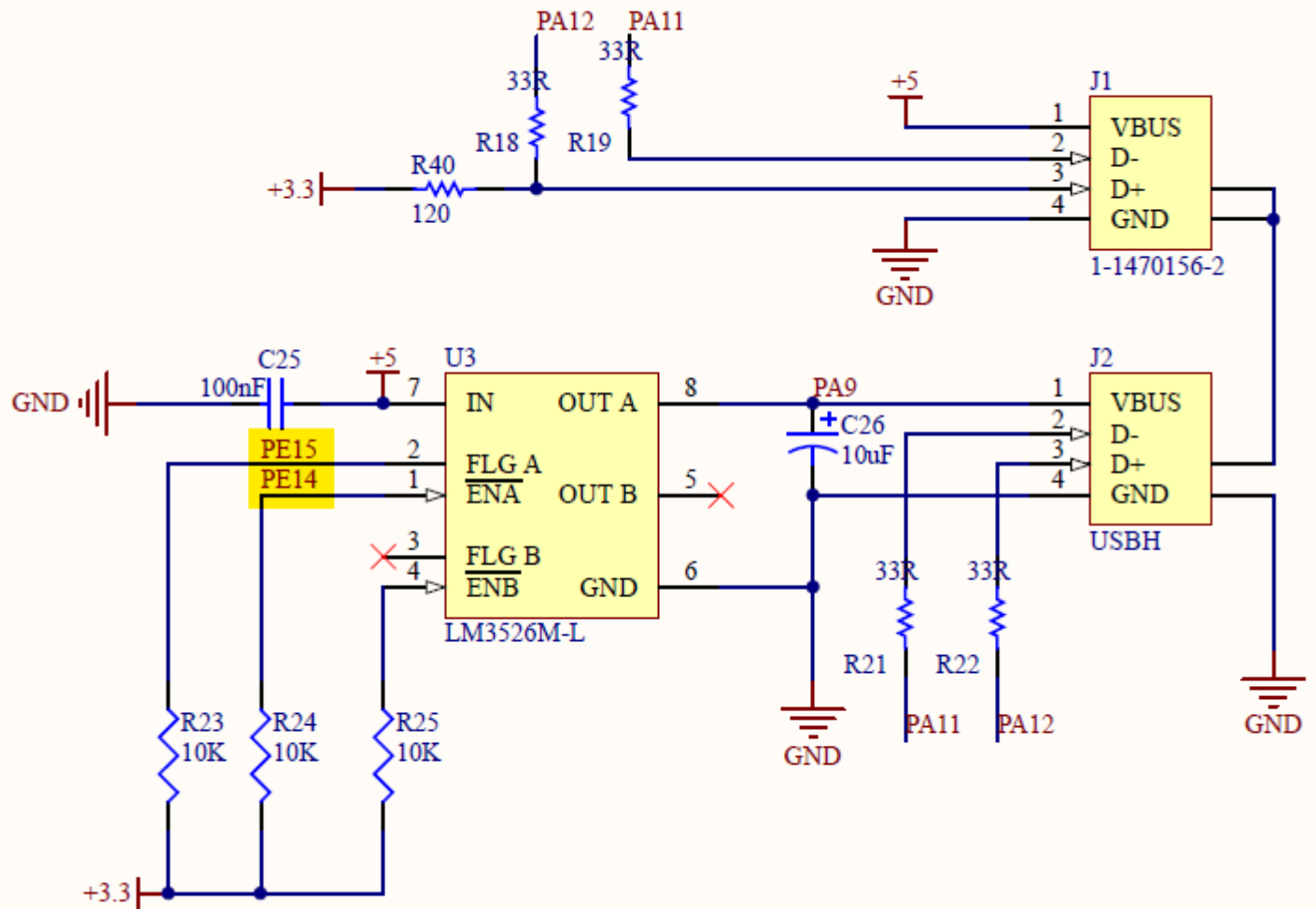


توضیحات در مورد سخت افزار مورد نیاز

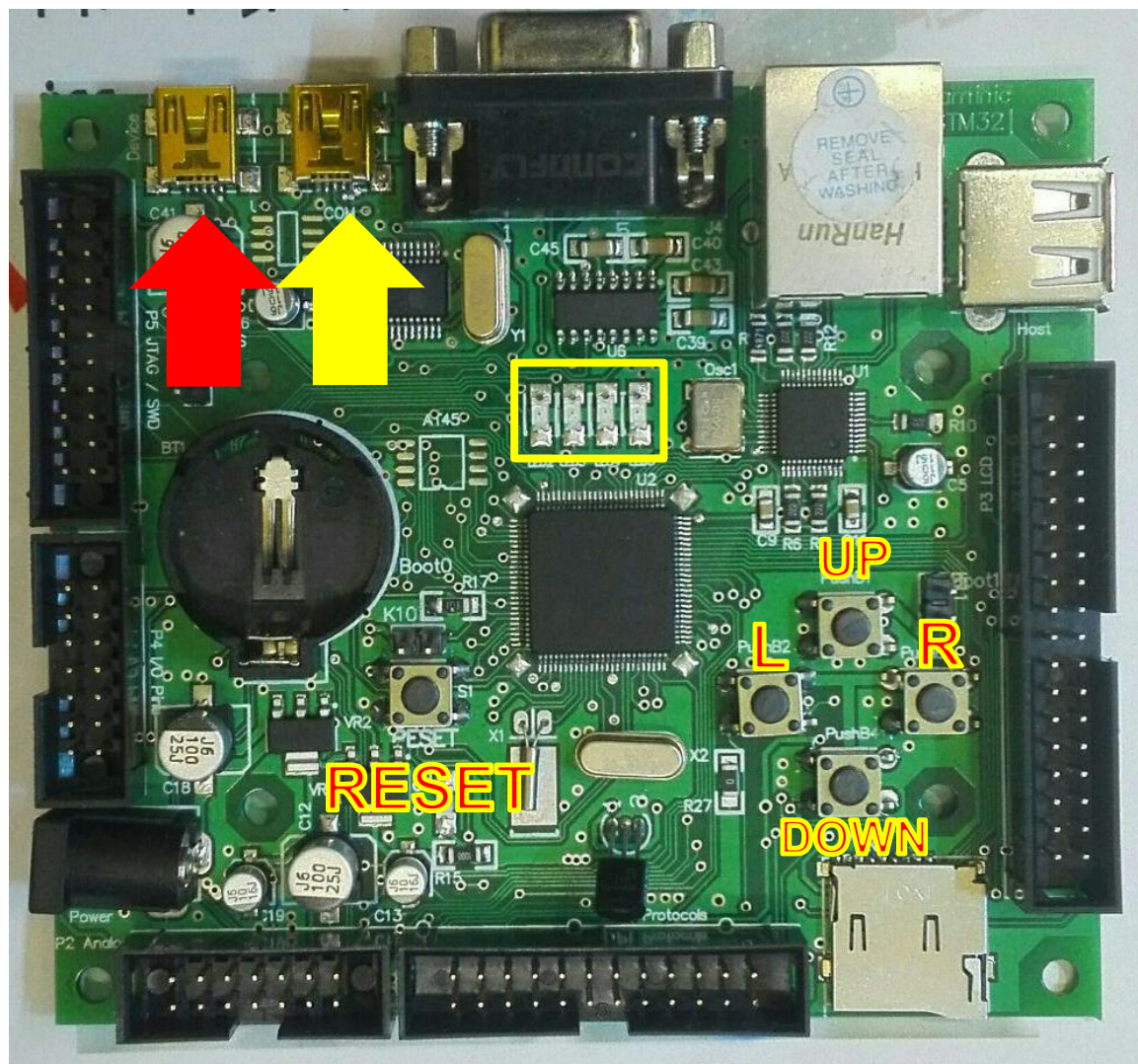




توضیحات در مورد سخت افزار مورد نیاز



پروژه های کاربردی



اتصال مستقیم

اتصال به مبدل

پروژه های کاربردی بخش یو اس بی دیوایس

USB Human Interface Device class



USB

DEVICE

HID Mouse

۱. استفاده از کلیدها جهت حرکت ماوس به چهار جهت

۲. اعمال کلیک راست و کلیک چپ

۳. حرکت به بالا و پایین مانند دکمه چرخان وسط

پروژه های کاربردی بخش یو اس بی دیوایس

USB Human Interface Device class

۱. استفاده از کلیدها جهت تایپ متن به صورت کاراکتری و رشته ای

۲. استفاده از کلیدهای بالا و پایین برای کم و زیاد کردن صدا



USB

DEVICE

HID KeyBoard



پروژه های کاربردی بخش یو اس بی دیوایس

USB Communications Device Class

۱. کنترل ال ای دی ها و خواندن وضعیت کلیدها از طریق UART
۲. کنترل ال ای دی ها و خواندن وضعیت کلیدها از طریق CDC

USB
DEVICE
CDC



پروژه های کاربردی بخش یو اس بی دیوایس

USB Mass Storage Device class

USB
DEVICE
MSC

۱. ایجاد فایل سیستم روی رم داخلی میکرو
۲. ایجاد فایل سیستم روی رم حافظه میکرو اس دی



پروژه های کاربردی بخش یو اس بی دیوایس

USB Human Interface Device class

USB
DEVICE
HID Custom

۱. کنترل ال ای دی توسط برنامه شرکت ST
۲. کنترل ال ای دی و خواندن وضعیت کلیدها توسط برنامه اختصاصی



پروژه های کاربردی بخش یو اس بی دیوایس

USB Device Download Firmware Update Class

USB
DEVICE
DFU

۱. برنامه بوت لودر

۲. برنامه کاربردی منطبق بر بوت لودر

پروژه های کاربردی بخش یو اس بی هاست

USB Mass Storage Host class



USB
HOST
MSC

۱. ایجاد فایل روی حافظه USB
۲. ایجاد فایل روی حافظه USB و حافظه uSD
۳. کپی فایل از uSD به حافظه USB و بلعکس

پروژه های کاربردی بخش یو اس بی هاست

USB HID Host class

۱. نمایش اطلاعات ماوس متصل شده به هاست

USB
HOST
HID



پروژه های کاربردی بخش یو اس بی هاست

USB Mass Storage Host class FW Upgrade



USB
HOST
MSC
FW Upgrade

۱. برنامه بوت لودر

۲. برنامه کاربردی منطبق بر بوت لودر



یواس بی هاست با استفاده از ماژول CH376S

USB Mass Storage Host Module

۱. استفاده از کتابخانه آردوینو با زبان سی پلاس پلاس

۲. تبدیل کتابخانه آردوینو به زبان سی

USB
HOST
MSC
CH376S



GND	TX	●
RX	GND	TX

UART/SPI

GND	TX	●
RX	GND	TX

Parallel

GND		MISO
GND		MOSI
VCC		SCK
		BUSY
Int		SS
VCC		
GND		

MISO	PC11
MOSI	PC12
SCK	PC10
SS	PD2
BUSY	PD1
INT	PA10

راههای ارتباط با مدرس: مهدی داداشی

www.mahdidadashi.ir

t.me/mahdidadashi65/

github.com/mahdidadashi65/

aparat.com/mahdidadashi65/

instagram.com/mahdidadashi65/

mahdidadashi@gmail.com

