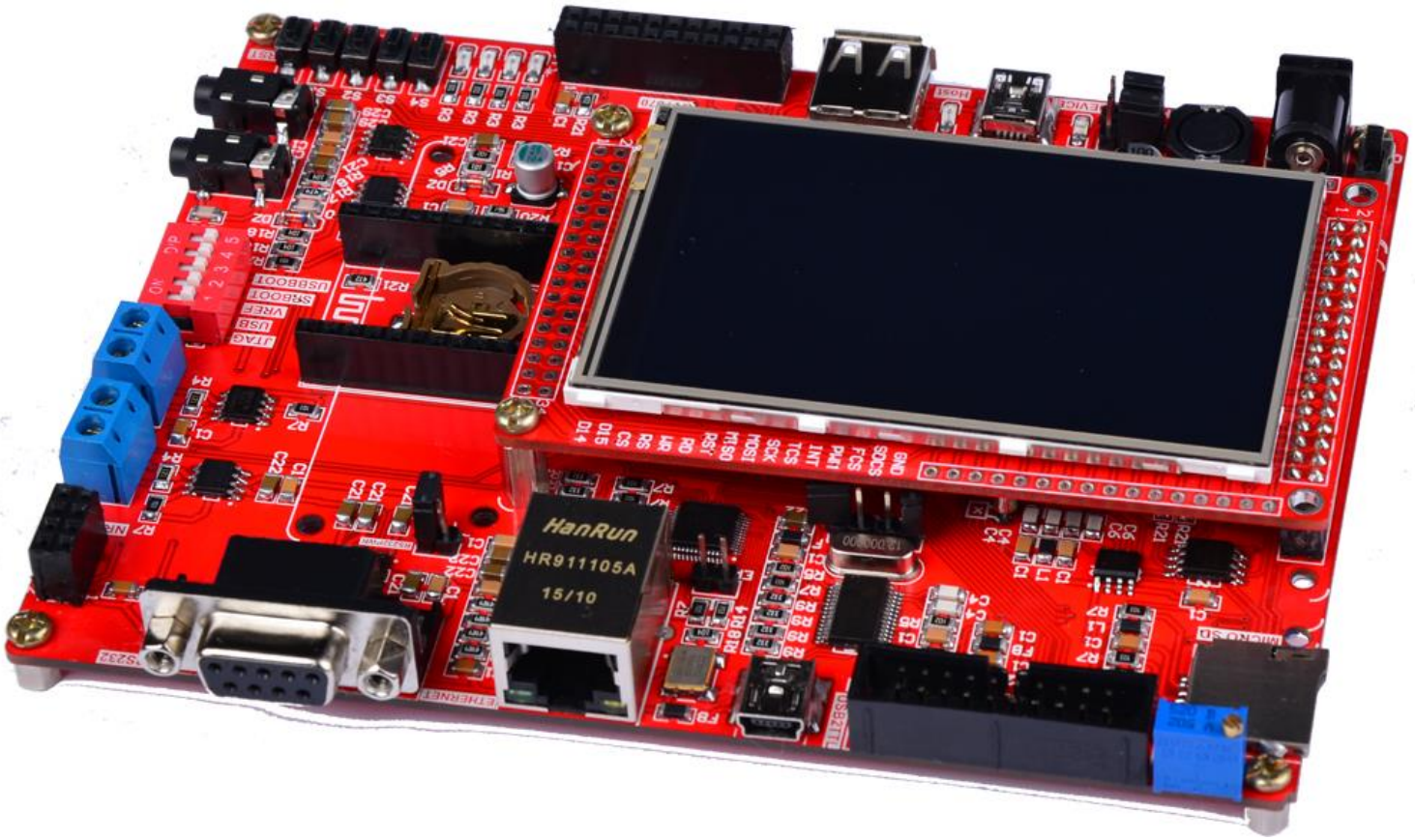
برد آموزشی حرفه‌ای NXP LPC1768 Cortex-M3 Rev.D



فهرست مطالب

امکانات برد آموزشی 3

راهنمای جامپرهای موجود بر روی برد 6

راهنمای دیپ سوئیچ موجود بر روی برد 7

روش‌های مختلف پروگرام کردن برد، مزایا و معایب آن‌ها 8

نحوه‌ی پروگرام کردن میکرو با استفاده از بوت لودر ISP 9

نحوه پروگرام کردن میکرو با استفاده از پروگرامر J-Link 14

آموزش نصب کامپایلر Keil نسخه‌ی 5 و آماده‌سازی آن جهت پروگرام نمودن NXP LPC1768 18

آموزش کار با کامپایلر Keil و نحوه‌ی ایجاد پروژه 21

پروگرام کردن برد توسط J-Link و کامپایلر Keil 29

دیباگ کردن برد توسط کامپایلر Keil و پروگرامر J-Link 31

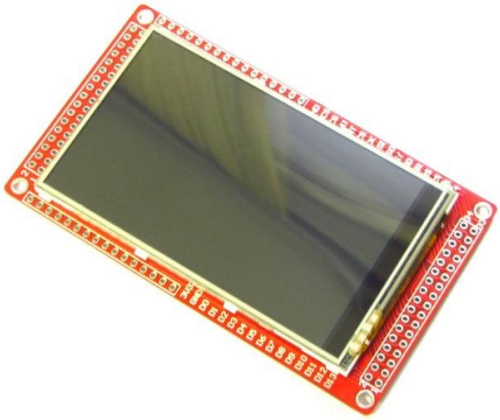
لیست برنامه‌های نمونه و توضیح کارکرد هر مثال 35

امکانات برد آموزشی

❊ تراشه‌ی قدرتمند LPC1768

- فرکانس کاری: 100 مگاهرتز
- میزان حافظه فلش: 512 کیلوبایت
- میزان رم: 64 کیلوبایت
- آنالوگ به دیجیتال: 8 کانال 12 بیتی
- دیجیتال به آنالوگ: 2 کانال 12 بیتی
- پایه‌های قابل‌برنامه‌ریزی: 70 عدد
- تایمر: 4 عدد
- دارای پروتکل‌های CAN, I2C, SPI, USART, Ethernet MAC, USB Device/Host/OTG

❊ ماژول LCD 3.2" Wide عریض تمام‌رنگی به همراه تاچ اسکرین



- روزولیشن تصویر QVGA 240x400
- به همراه تاچ اسکرین مقاومتی 4 پین استاندارد
- چیپست کنترلی HX8352
- دارای تراشه درایور تاچ اسکرین XPT2046
- سوکت MMC SD و MICRO SD
- امکان اتصال تراشه‌های فلش سری W25QXX

دارای ترتیب پین خروجی متناسب با سایر ماژول‌های LCD ازجمله 3.2-3.5-4.3 و 7 اینچ

❊ 4 عدد LED متصل به GPIO و PWM

❊ 5 عدد کلید متصل به GPIO و interrupt

❊ جک آداپتوری جهت تأمین ولتاژ بخش‌های اصلی مدار از ولتاژ 5 ولت خارجی

❊ کلید جهت قطع و وصل تغذیه

❊ حافظه Flash سریال خارجی با حجم 4 مگابایت (W25Q32)

❊ امکان اتصال درایور برد LCD رنگی 7 اینچ

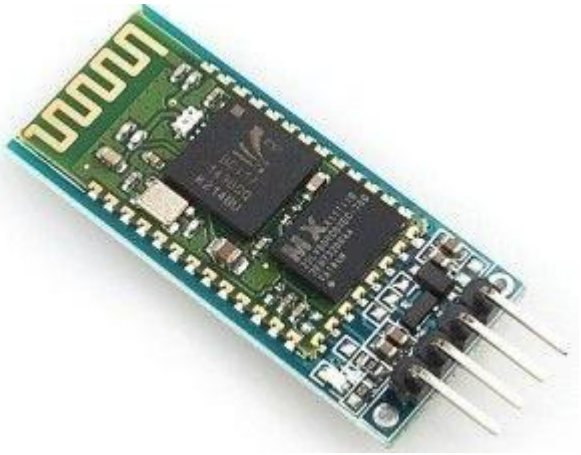
❊ امکان اتصال درایور برد LCD رنگی 4.3 اینچ

❊ امکان اتصال ماژول LCD رنگی 3.5 اینچ

❊ امکان اتصال ماژول LCD رنگی 3.2 اینچ عریض

❊ کانکتور اتصال ماژول وایرلس NRF24L01+

❊ کانکتور اتصال ماژول بلوتوث HC-05



❊ وجود کریستال خارجی و باتری بک آپ

❊ ورودی میکروفن جهت ذخیره و پردازش صوت

❊ خروجی اسپیکر جهت پخش فایل‌های صورت

❊ 2 عدد کانکتور اینترفیس سریال RS232

❊ اینترفیس ارتباطی RS485 به همراه کانکتور مربوطه

❊ کانکتور اتصال دوربین OV7670

❊ اینترفیس USB Host و USB Devise به‌صورت جداگانه

❊ اینترفیس شبکه با سرعت 100 مگابایت بر ثانیه با تراشه (KS8721)

❊ پورت JTAG استاندارد جهت اتصال به (ulink,jlink,hjtag,...)

❊ مولتی ترن متصل به ADC میکروکنترلر

❊ کانکتور MMC/SD

❊ مجهز به تراشه AT24c02 جهت استفاده از EEPROM خارجی

❊ اینترفیس ارتباطی CAN

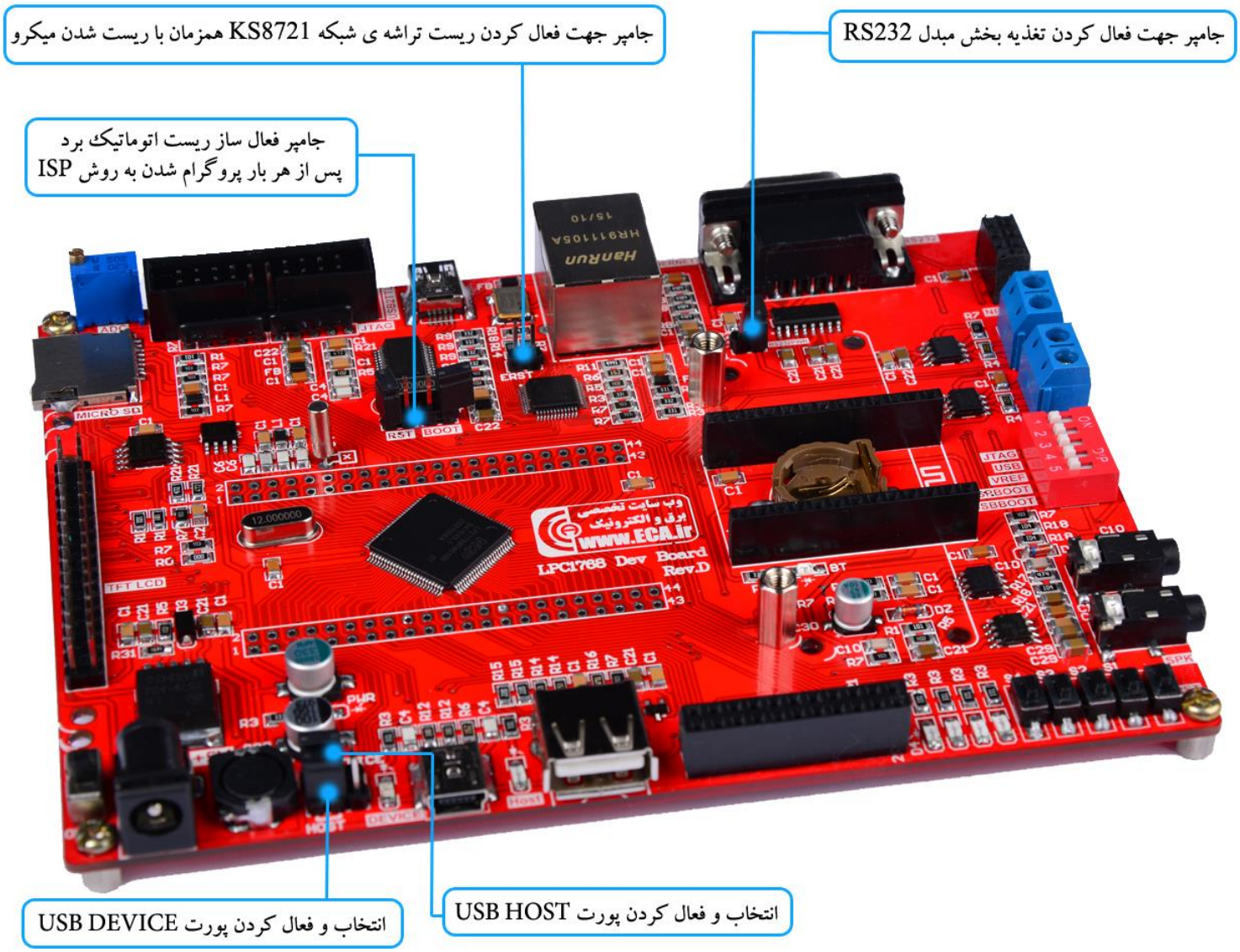
❊ امکان استفاده از ولتاژ رفرنس ایزوله شده داخلی و یا استفاده از ولتاژ رفرنس خارجی

❊ خروجی تمامی پایه‌های میکروکنترلر جهت استفاده‌های متفرقه.

❊ مبدل USB به سریال PL2303TA باقابلیت پروگرام میکرو از طریق بوت لودر

❊ دیپ سوئیچ جهت کنترل پایه‌های BOOT و فعال کردن بوت لودر

راهنمای جامپرهای موجود بر روی برد

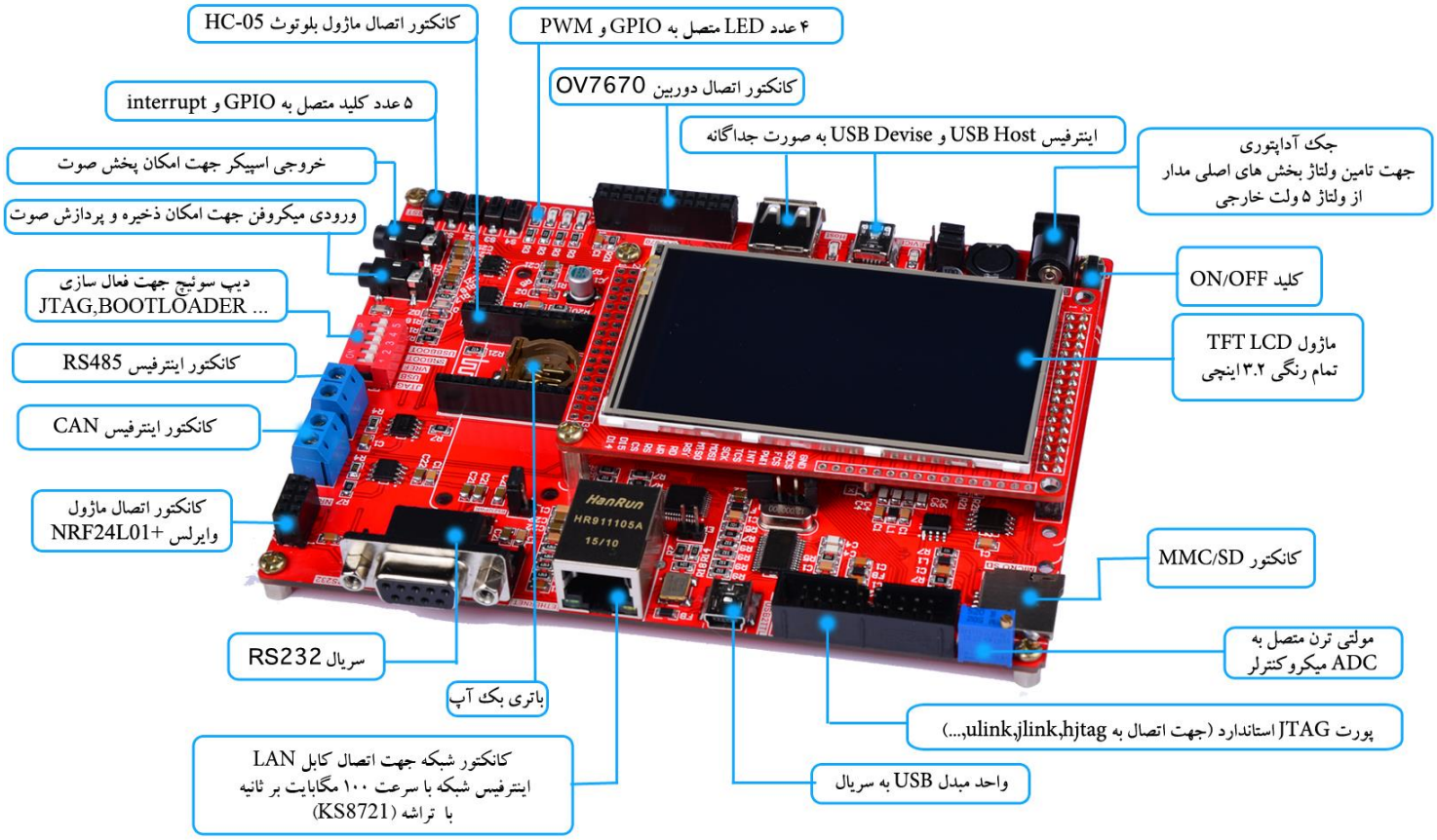


جامپر	توضیحات
RS232PWR	فعال کردن تغذیه بخش مبدلRS232
ESRT	فعال کردن ریست تراشه شبکه KS8721 همزمان با ریست شدن میکروکنترلر
DEVICE	انتخاب و فعال کردن پورتUSB Device
HOST	انتخاب و فعال کردن پورتUSB HOST

❊ **توجه:** به دلیل استفاده مشترک ماژول بلوتوث و مبدل RS232 از یک پورت سریال، هنگام استفاده از ماژول بلوتوث جامپر RS232PWR حتماً خارج شود و بلعکس زمانی که ماژول بلوتوث مورداستفاده نیست، آن را از برد جدا کرده و جامپر در جای خود جایگذاری شود.

راهنمای دیپ سوئیچ موجود بر روی برد

دیپ سوئیچ	کارکرد
JTAG	فعال کردن قابلیت پروگرام، دیباگ از طریق پروگرامرJlink
USB	فعال کردن واحد USB Device
VREF	اتصال ولتاژ مبنای ADC میکروکنترلر به 3.3 ولت ایزوله شده
SPBOOT	فعال کردن بوت لودر سریال کارخانه) از طریق مبدل USB2TTL و نرم‌افزار(FlashMagic
USBBOOT	فعال‌ساز بوت لودر ثانویه (نیازمند پروگرام بوت لودر مجزا)



روش‌های مختلف پروگرام کردن برد، مزایا و معایب آن‌ها

2 روش برای پروگرام کردن برد آموزشی NXP LPC1768 وجود دارد:

1- استفاده از بوت لودر ISP و بدون نیاز به پروگرامر خارجی
2- استفاده از پروگرامر خارجی J-Link

که هرکدام مزایا و معایب خاص خود رادارند که به آن‌ها اشاره خواهیم کرد.

1- استفاده از بوت لودر ISP و بدون نیاز به پروگرامر خارجی

مزایا: درروش بوت لودر ISPاحتیاجی به پروگرامر خارجی ندارد و می‌توان مستقیماً میکروکنترلر را با کابل USB به کامپیوتر متصل و پروگرام کرد.

معایب: امکان استفاده‌ی مستقیم از کامپایلر Keil جهت پروگرام نمودن وجود ندارد بلکه بایستی از نرم‌افزار اختصاصی جهت پروگرام استفاده کرد. همچنین امکان دیباگ میکروکنترلر در این روش وجود ندارد. مشکل دیگر این روش نیاز به تغییر وضعیت دیپ سوئیچ برای فعال کردن بوت لودر است.

2- استفاده از پروگرامر خارجی J-Link

مزایا: در این روش، پروگرامر جی لینک مستقیماً به پورت JTAG متصل شده و میکروکنترلر به‌صورت مستقیم از طریق کامپایلر پروگرام می‌گردد. شما علاوه بر پروگرام نمودن، می‌توانید برنامه خود را دیباگ سخت‌افزاری کنید؛ یعنی اینکه برنامه خود را خط به خط اجرا نموده و فرایند اجرای برنامه را مشاهده نمایید. دیباگ سخت‌افزاری به‌منظور تسریع فرایند آموزش و در پروژه‌های حرفه‌ای جهت ایراد یابی و رفع باگ سریع برنامه مورداستفاده قرار می‌گیرد.

معایب: نیاز به تهیه‌ی سخت‌افزار J-Linkدارد.

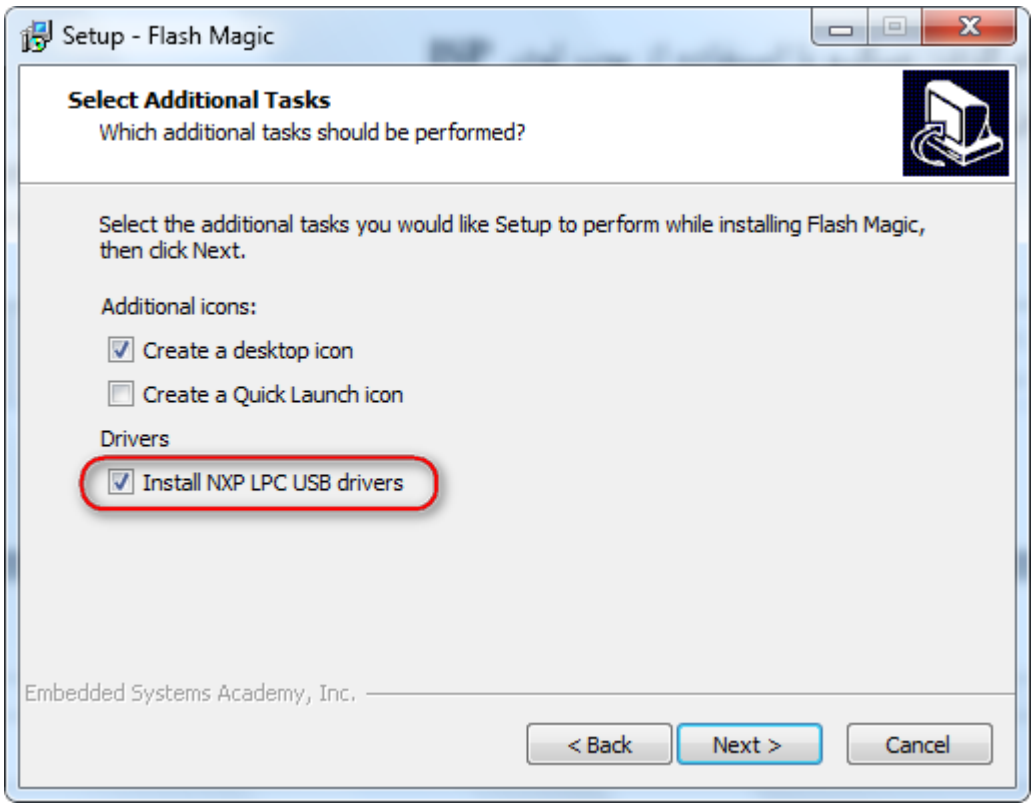
نحوه‌ی پروگرام کردن میکرو با استفاده از بوت لودر ISP

3- آخرین نسخه نرم‌افزار FlashMagic را از دیسک همراه محصول یا وب‌سایت زیر تهیه و نصب نمایید.

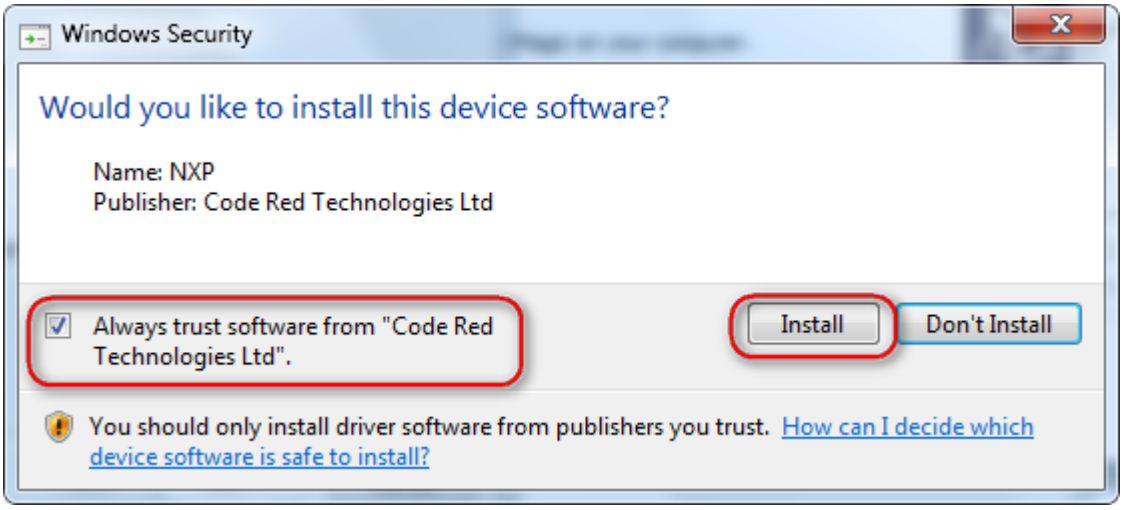
DVD&CD://tools/FlashMagic.exe

http://www.flashmagictool.com/download.html&d=FlashMagic.exe

پس از اجرای فایل نصب در این برگه تیک گزینه Install NXP LPC USB drivers را بزنید.



و همچنین در این برگه بر روی Install کلیک نمایید.

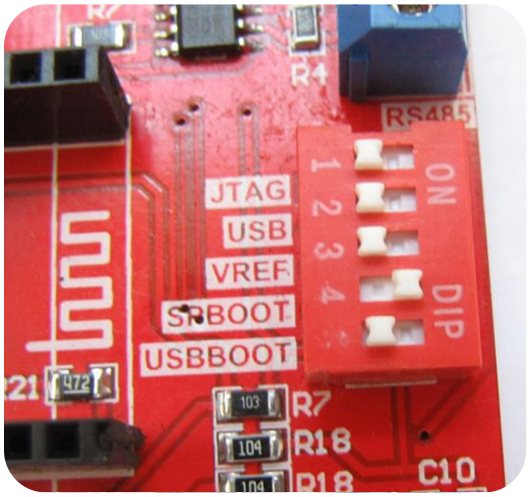


پس از عملیات نصب آیکون برنامه بر روی صفحه ظاهر خواهد شد.

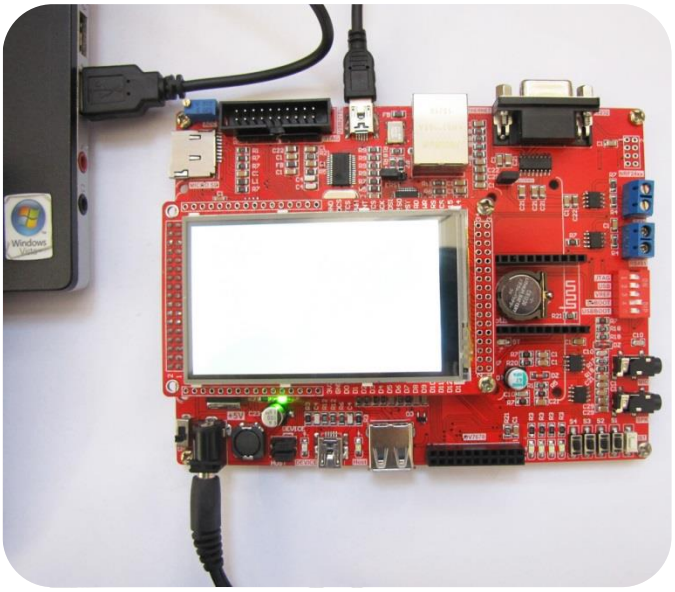
4- فایل درایور PL2303_Prolific_DriverInstaller را مسیر زیر در دیسک همراه با محصول نصب نمایید.

DVD://Tools/PL2303_Prolific_DriverInstaller_v1.10.0.exe

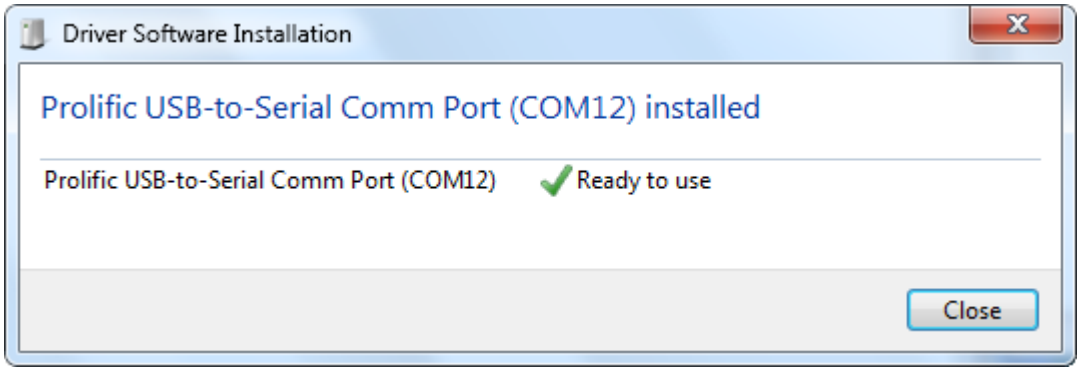
5- ابتدا دیپ سوئیچ SPBOOT را فعال نماید.



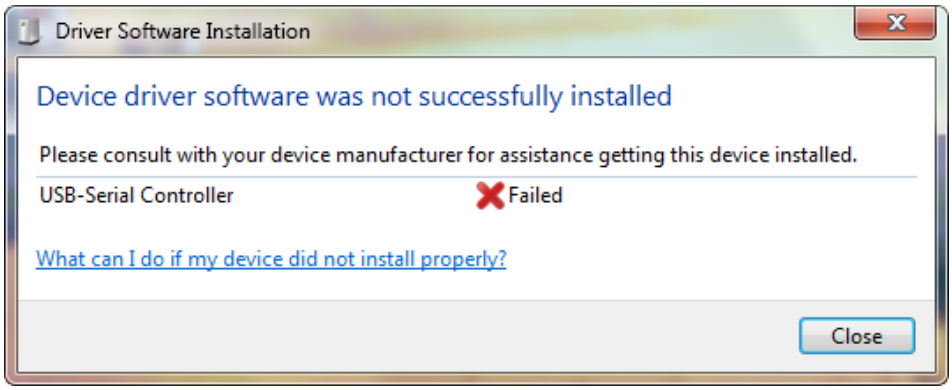
6- سپس تغذیه‌ی برد را وصل نموده و همچنین پورت USB بخش DEBUG (مبدل USB به سریال- USB2TTL)را به کامپیوتر متصل نمایید.



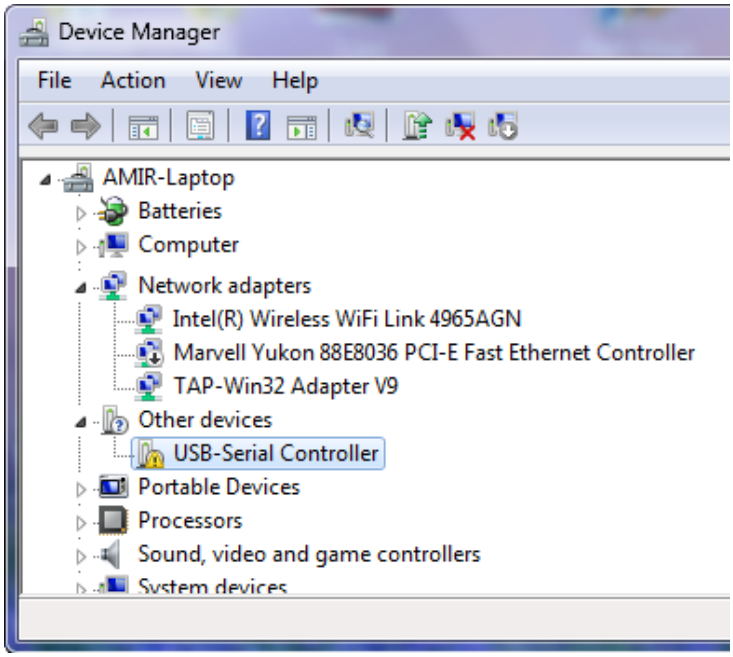
7- سیستم‌عامل می‌بایست دستگاه جدید را به‌عنوان پورت سریال شناسایی نماید.



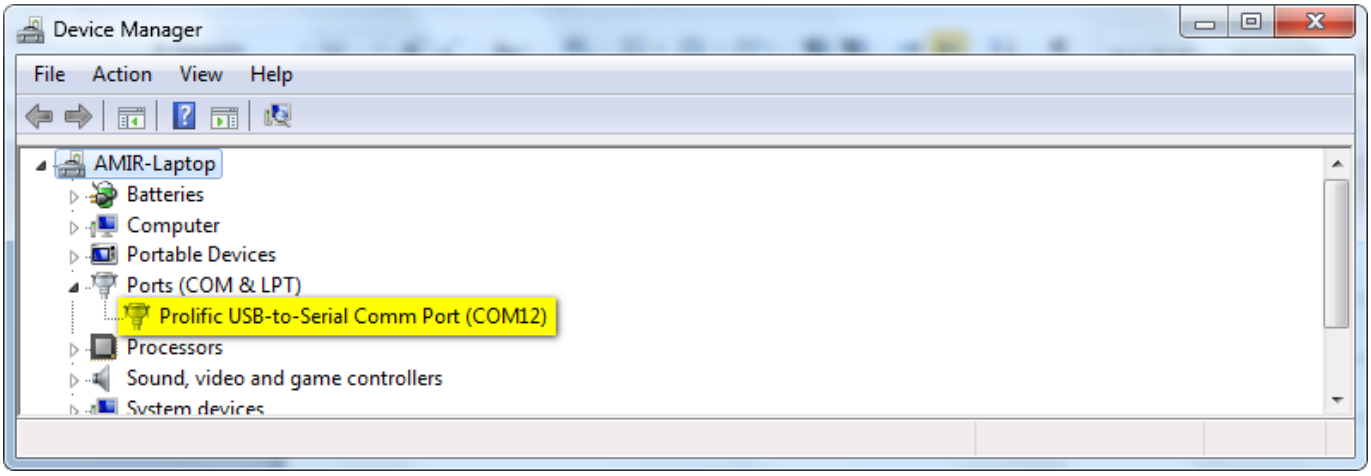
اگر برد شناسایی نشود صفحه‌ی زیر ظاهر خواهد شد



به Device Manager رفته و به‌صورت دستی درایور را نصب نمایید:



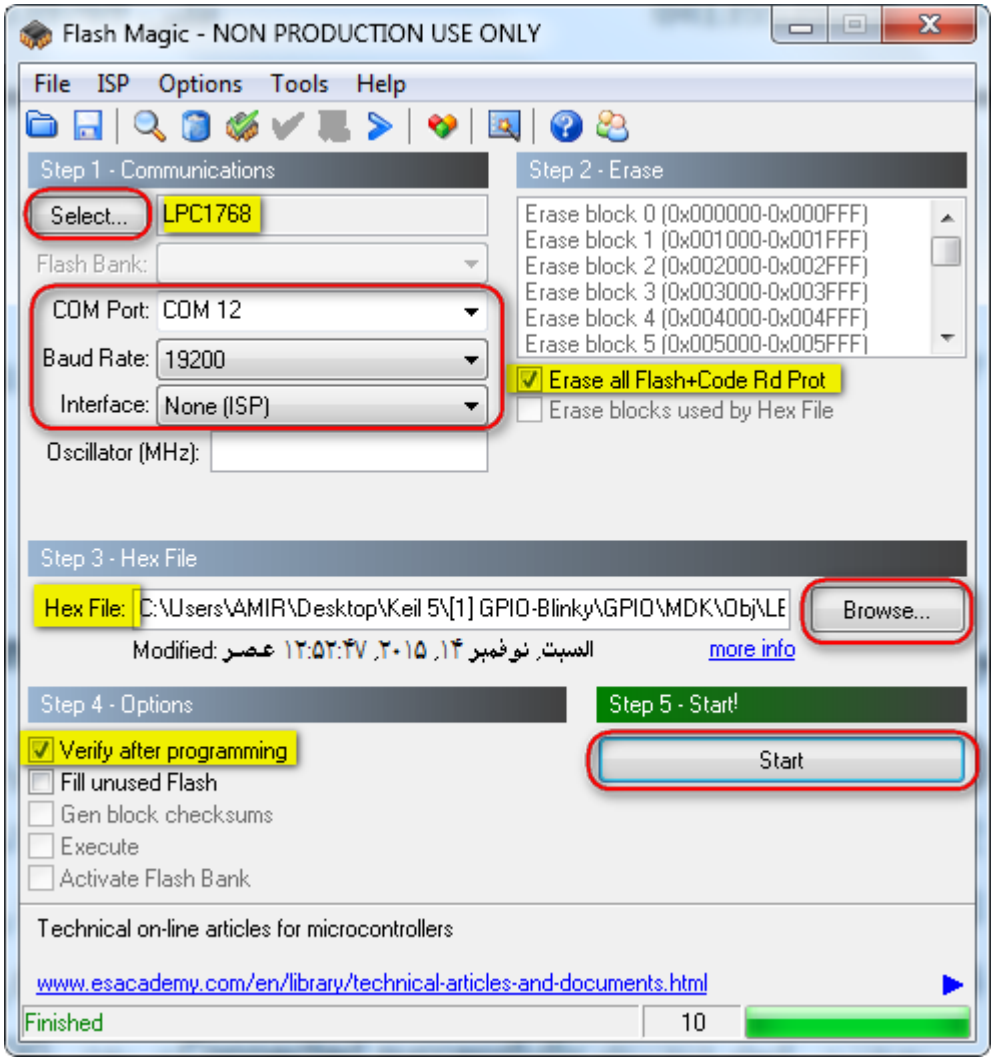
بر روی USB-Serial Controller کلیک راست کرده و گزینه‌ی Update Driver Software...را بزنید سپس از برگه‌ی بازشده گزینه‌ی Search Automatically for update driver software را انتخاب کرده تا درایور نصب شود.



در اینجا شماره‌ی پورت اختصاص داده شد 12 است (Com12).

8- نرم‌افزار FlashMagic را اجرا کرده

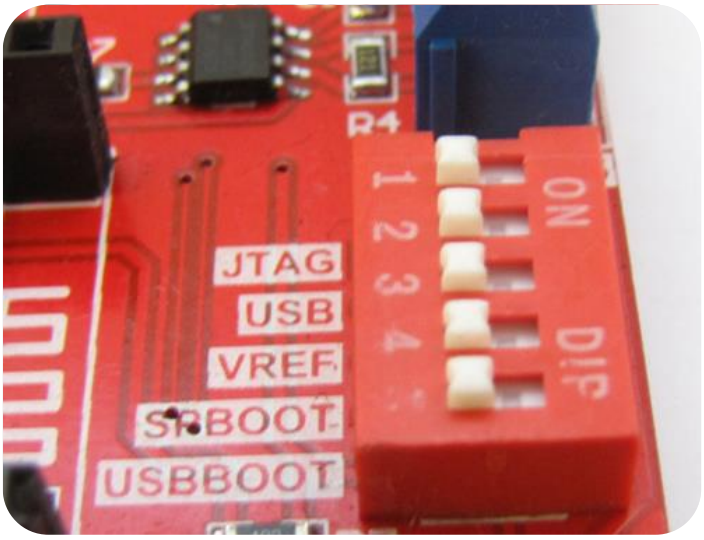
9- نوع میکروکنترلر و پورت اختصاص داده‌شده برای مبدل USB به سریال و تنظیمات آن را مطابق شکل مشخص نمایید.



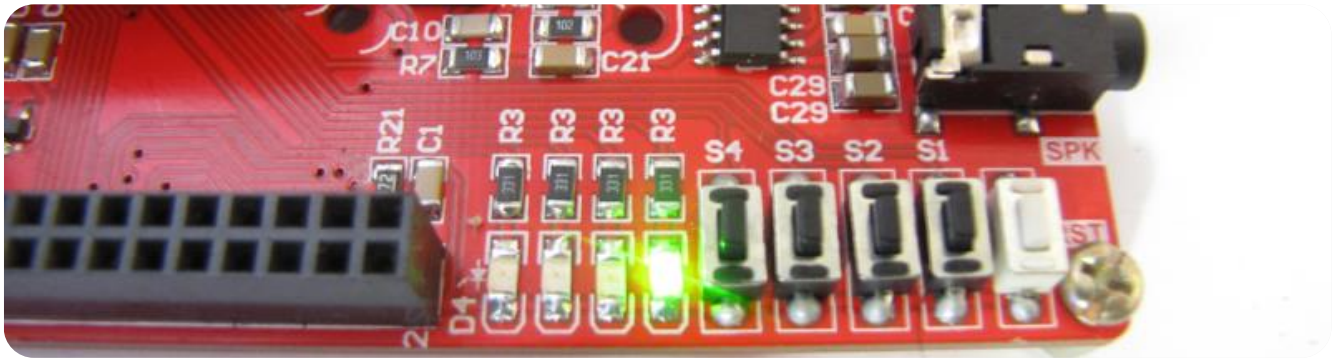
10-مسیر فایل HEX موردنظر را با فشردن کلید Browse... مشخص نمایید و برای بازبینی پروگرام صحیح میکروکنترلر تیک گزینه Verify after programming را بزنید.

11-کلید Start را فشار دهید تا عملیات انتقال فایل شروع شود. پس از چند ثانیه پیغام سبز رنگ Finished نشان می‌دهد که عملیات به‌خوبی انجام‌شده است.

12-سپس دیپ سوئیچ SPBOOT را غیرفعال نمایید و دکمه‌ی ریسیت را بفشارید.



برنامه با موفقیت پروگرام شد.

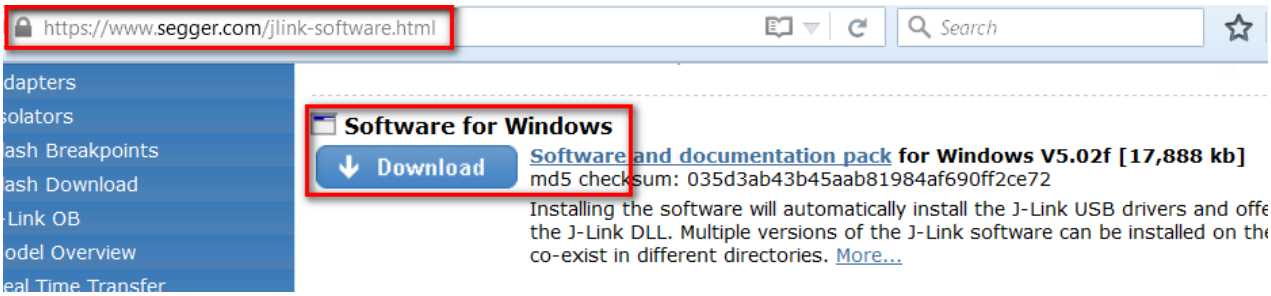


تذکر: لازم است برای هر بار پروگرام کردن بعد از فعال کردن دیپ سوئیچ SPBOOT یک‌بار دکمه‌ی RESET فشار داده شود.

13-آخرین نسخه نرم‌افزار J-Link را از دیسک همراه برد نصب نمایید.

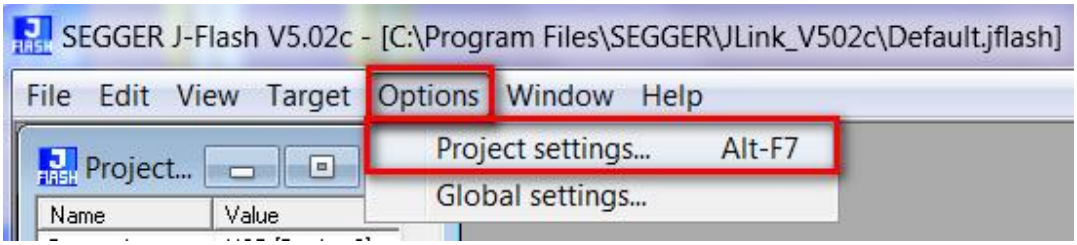
DVD&CD:\Tools\ Setup_JLink_V494j.zip

یا آخرین نسخه‌ی آن را از سایت Segger دریافت و نصب نمایید.

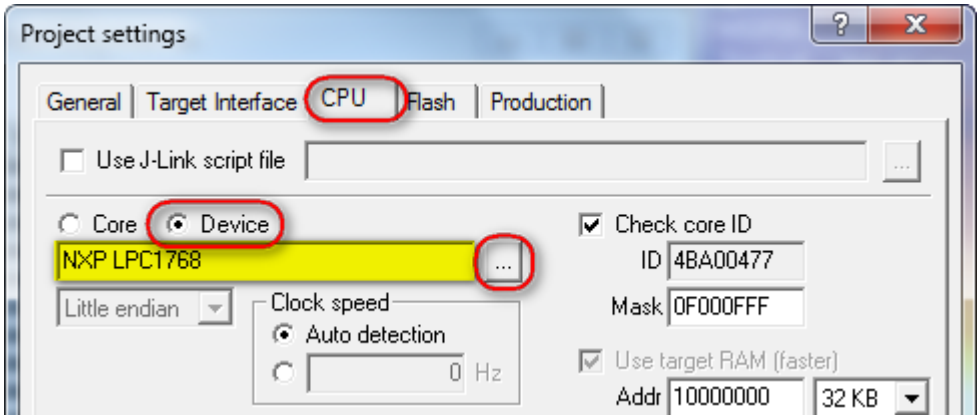


14-برد آموزشی را به پروگرامر J-Link متصل نموده و نرم‌افزار J-Flash را اجرا نمایید.

15-از بخش Options گزینه‌ی Project Settings را انتخاب کنید.

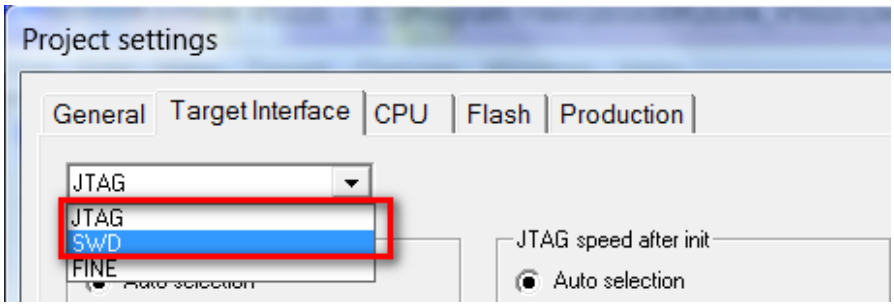


16-از سربرگ CPU تیک گزینه‌ی Deviceرا زده و میکروکنترلر NXP LPC1768 را انتخاب کنید.



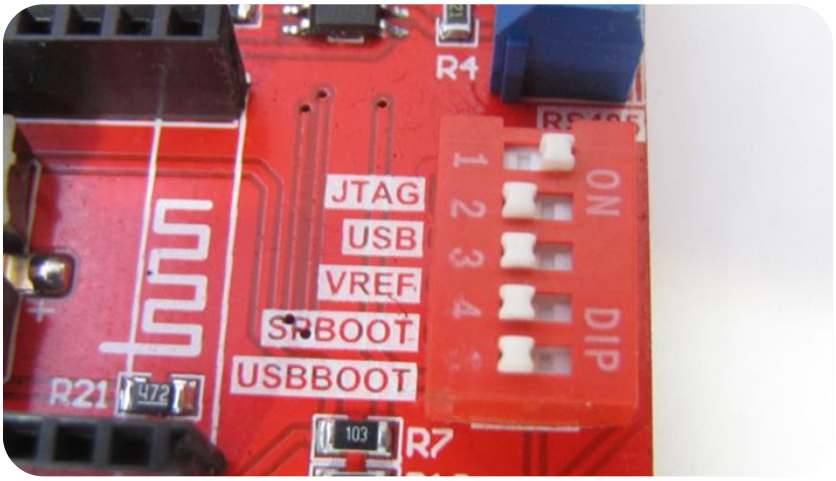
17-حال از سربرگ Target Interface از لیست بازشو هم می‌توان گزینه‌ی JTAG را انتخاب کرد و هم می‌توان گزینه‌ی SWD را انتخاب کرد.

فرق پروتکل JTAG و SWD در این است که درروش SWD فقط از 2 پایه و درروش JTAG از 6 پایه جهت پروگرام کردن میکرو استفاده می‌شود؛ مزیت روش SWD در اختیار گذاشتن پایه‌های آزاد بیشتری برای کاربر است؛ که البته در این برد احتیاجی به رعایت این موضوع نیست.

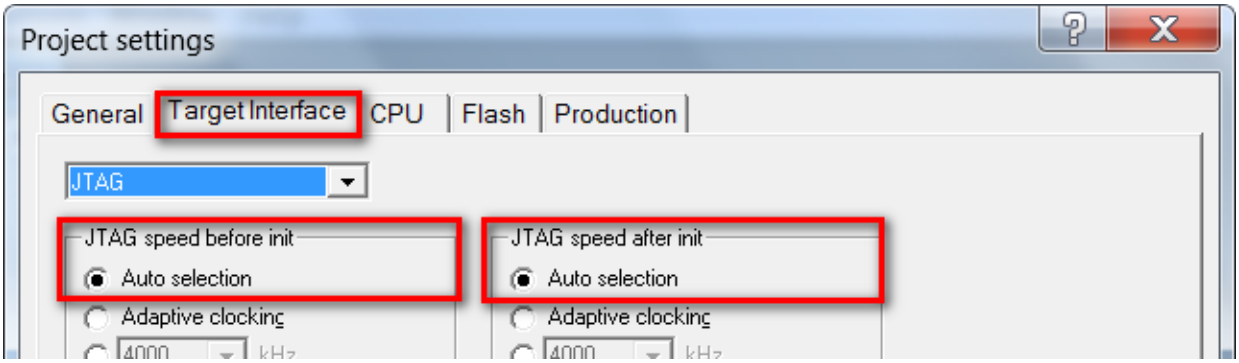


18-می‌بایست دیپ سوئیچ JTAG/SWD جهت قابلیت پروگرام، دیباگ از طریق پروگرامر Jlink وST Link مطابق شکل زیر فعال باشد.

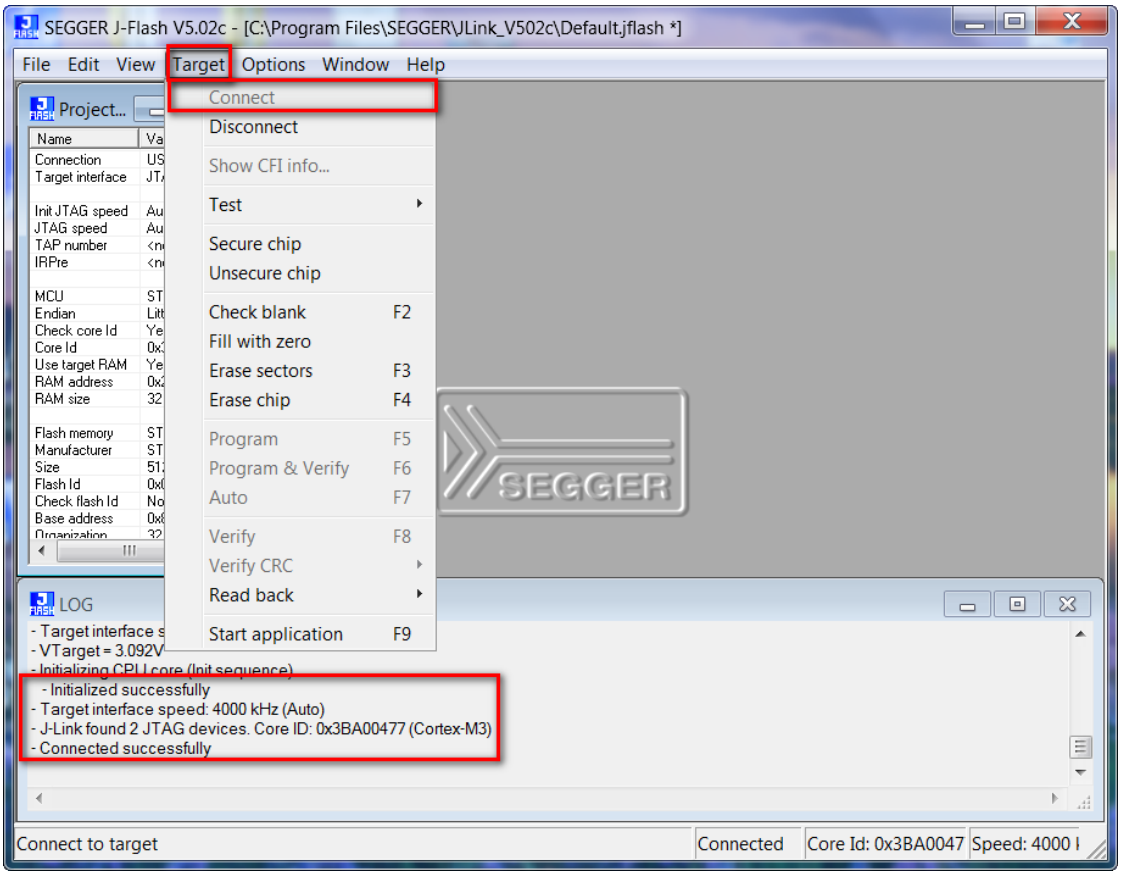
(مطابق جدول راهنمای دیپ سوئیچ‌ها)



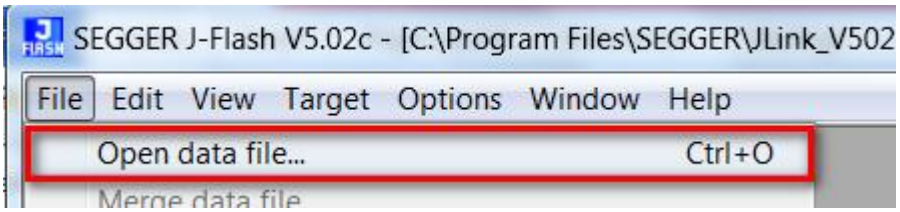
19-کلاک را روی حالت Auto تنظیم نمایید.



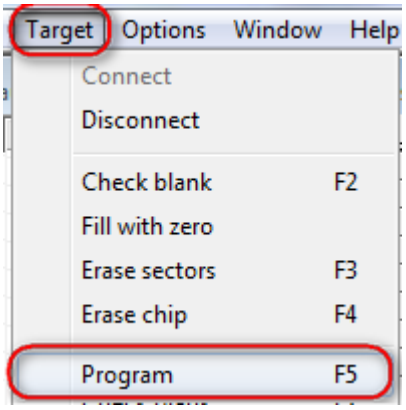
20-درحالی‌که تغذیه برد را وصل کرده‌اید از تب Target گزینه Connect را بزنید .درصورتی‌که عملیات اتصال به‌درستی انجام شود پیغام Connected successfullyدر بخش LOG نمایش داده می‌شود.



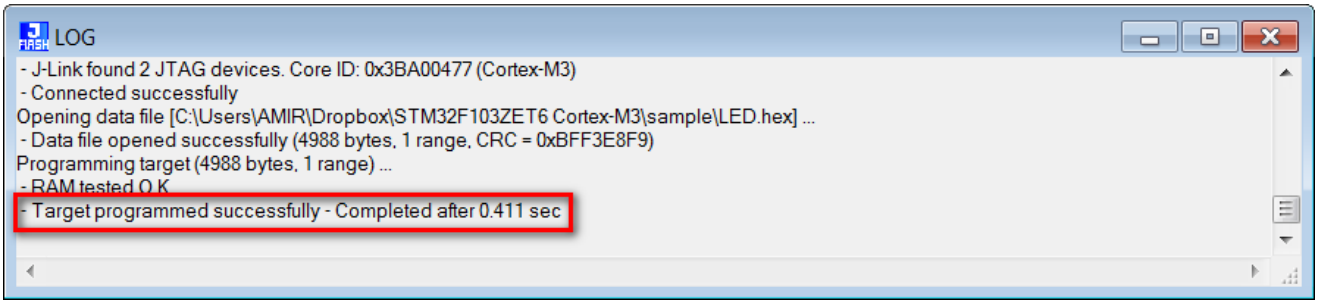
21-حال می‌توانید از بخشFile , فایل هگز یا Bin موردنظر را از طریق گزینه‌ی Open data file وارد برنامه نمایید.



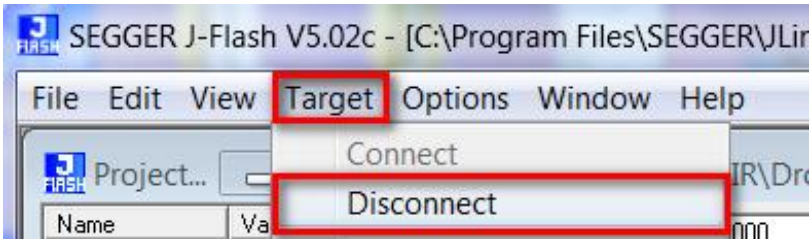
22- از منوی Target با گزینه Program یا فشردن کلید F5 آن را بر روی میکروکنترلر پروگرام نمایید.



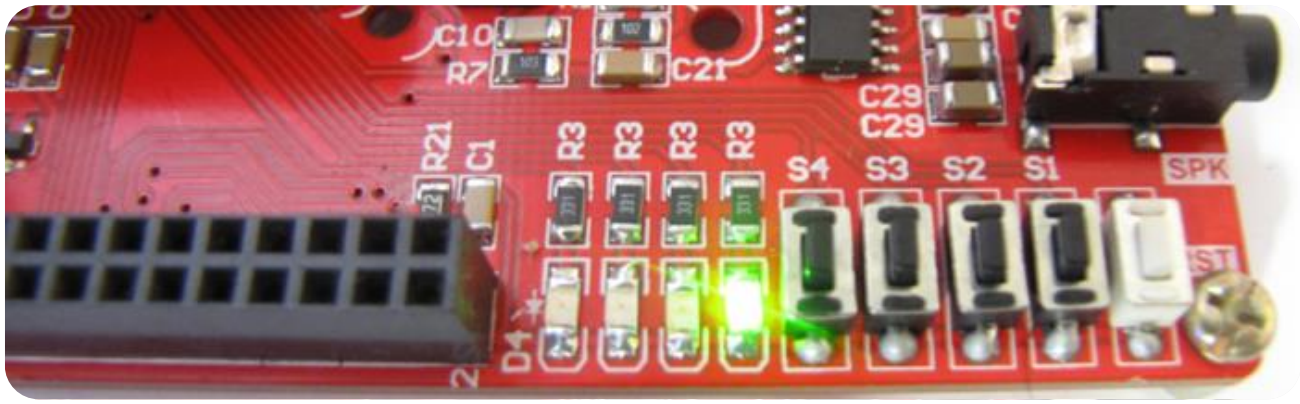
در صورت موفق آمیز بودن پیغام Target programmed successfully-Complated نمایش داده می‌شود.



23-از تب Target گزینه Disconnect را بزنید.



24-سپس میکرو را Reset نمایید. در این آزمایش برنامه BLINKY-LED که تست LED های برد آموزشی هستند پروگرام شده‌اند.

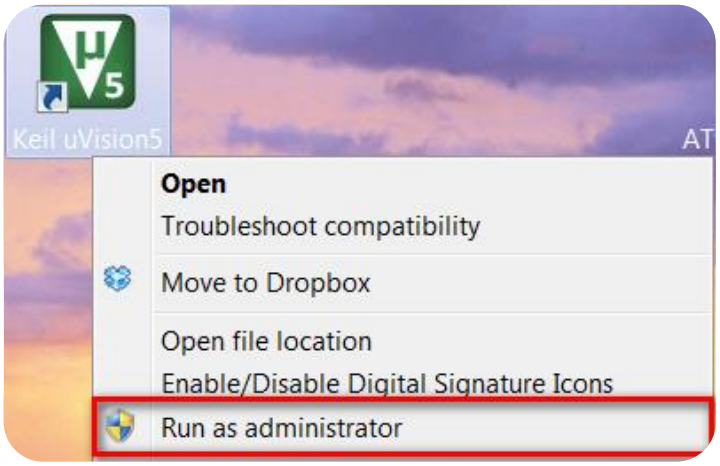


آموزش نصب کامپایلر Keil نسخه‌ی 5 و آماده‌سازی آن جهت پروگرام نمودن NXP LPC1768

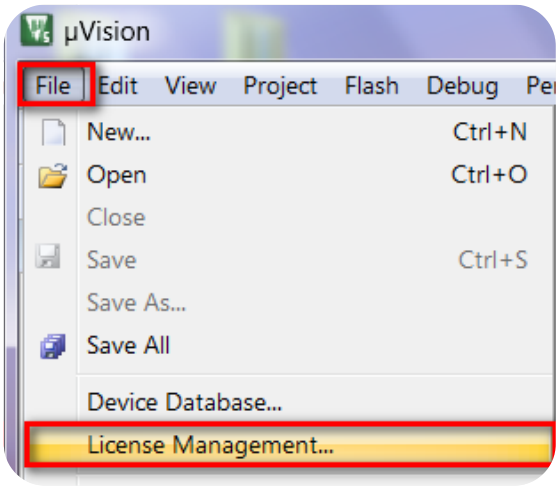
1- ابتدا نرم افزار Keil 5.1.5 را از دیسک همراه با محصول نصب نمایید:

DVD&CD:\Tools\Keil 5.1.5

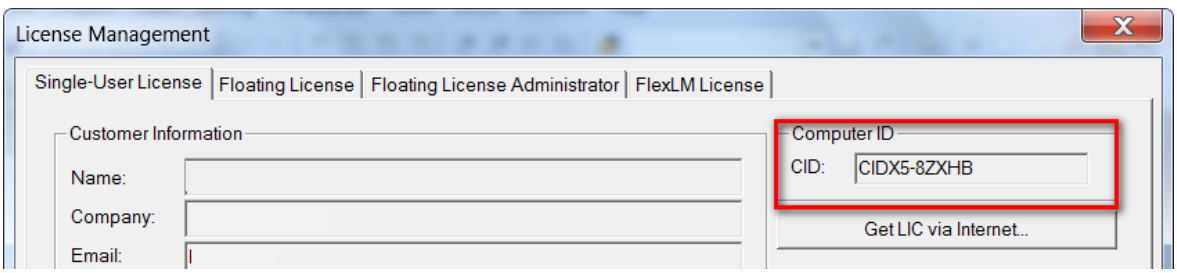
پس از نصب برنامه‌ایکون زیر ظاهر خواهد شد. نرم‌افزار را به‌صورت Run as administrator اجرا نمایید.



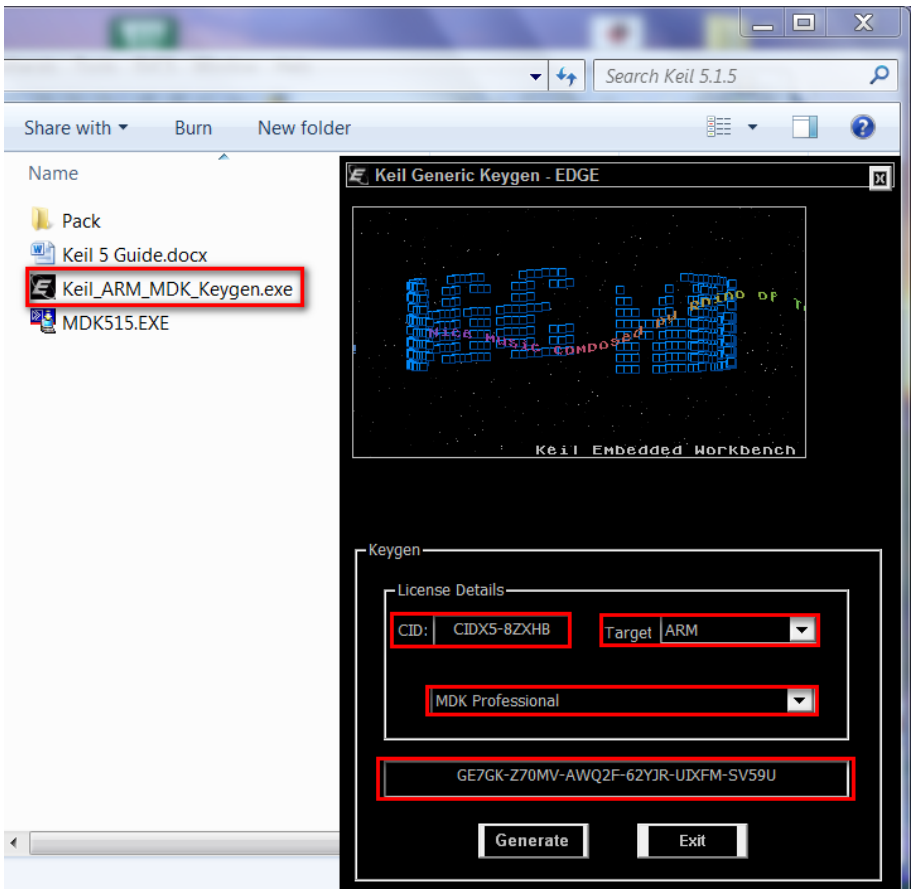
2- از منوی File روی گزینه ... License Management کلیک کنید.



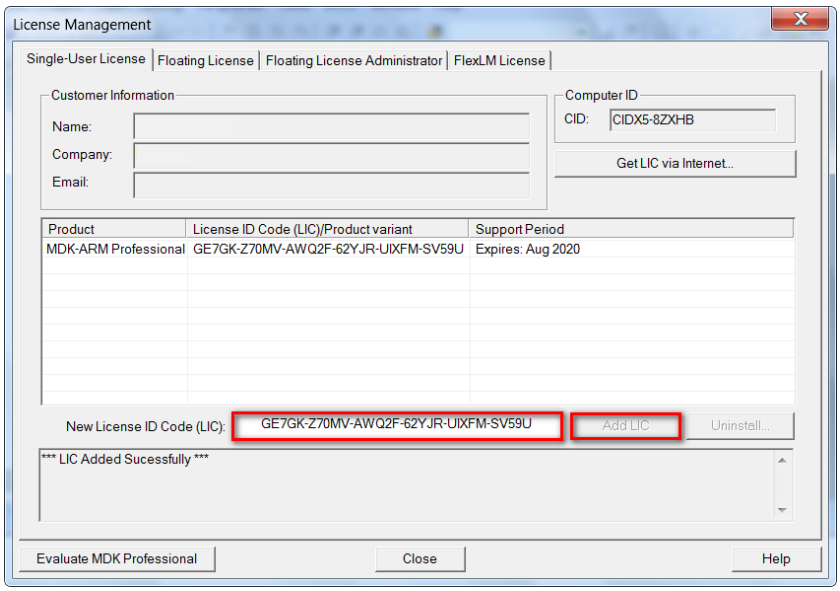
در صفحه بازشده مطابق شکل زیر کد CID کامپیوتر خود را کپی نمایید.



3- فایل Keil_ARM_MDK_Keygen را اجرا نمایید و در بخش مشخص‌شده CID خود را Paste نمایید. گزینه Target را بر روی ARM و MDK Professional قرار داده و کلید Generate را فشار دهید تا لایسنس CID تولید شود.

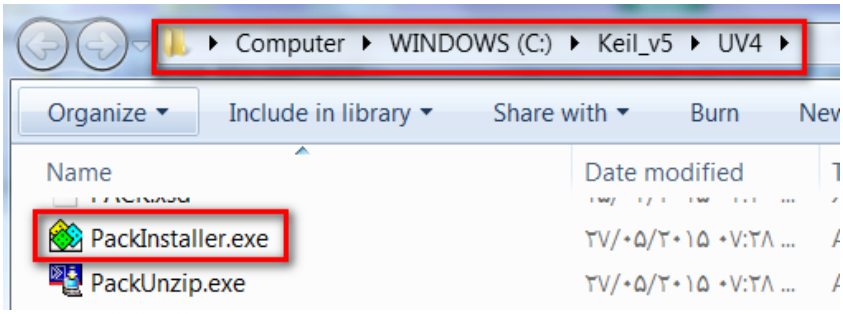


4- کد لایسنس را کپی کرده و در بخش New License Code پنجره License Management بازشده Paste نمایید. کلید Add LIC را فشار دهید تا لایسنس ایجادشده فعال شود.

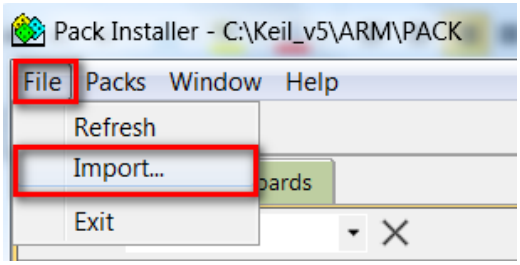


افزودن پشتیبانی از خانواده LPC17xx

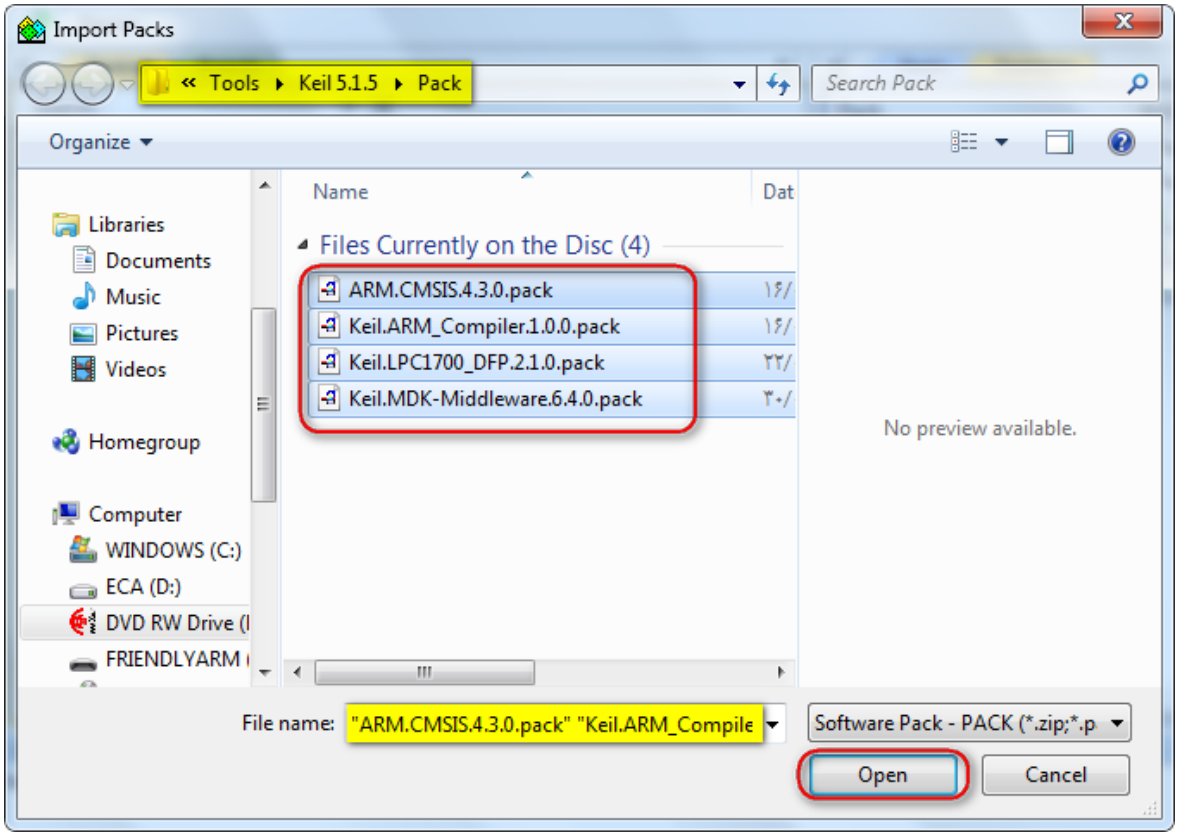
5- در نسخه 5 محیط توسعه Keil برای کار با هر خانواده میکروکنترلر می‌بایست بسته راه‌اندازی یا به‌اصطلاح DFP آن خانواده با استفاده از ابزار PackInstaller نصب شوند. نصب بسته‌ها به دو صورت آنلاین و آفلاین انجام می‌شود که در حالت آنلاین نیاز به اتصال اینترنتی برای دانلود فایل بسته دارد. برای نصب آفلاین بسته درایور ابزار PackInstaller را از داخل Desktop یا پوشه نصب نرم‌افزار Keil اجرا نمایید.



از منوی فایل روی گزینه ... Import کلیک کنید.

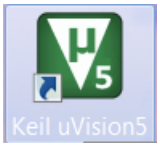


در پنجره بازشده فایل بسته‌های درایور موردنظر خود را انتخاب کنید. این فایل با اسم ARM&Keil.pack در پوشه Pack کنار فایل نصبی قرار دارد. دکه Open را بزنید تا بسته موردنظر بر روی سیستم نصب شود. پس‌ازاین مرحله می‌توانید پروژه‌های مبتنی بر خانواده LPC17xx کامپایل نمایید. بعد از اتمام کار برنامه را ببندید.

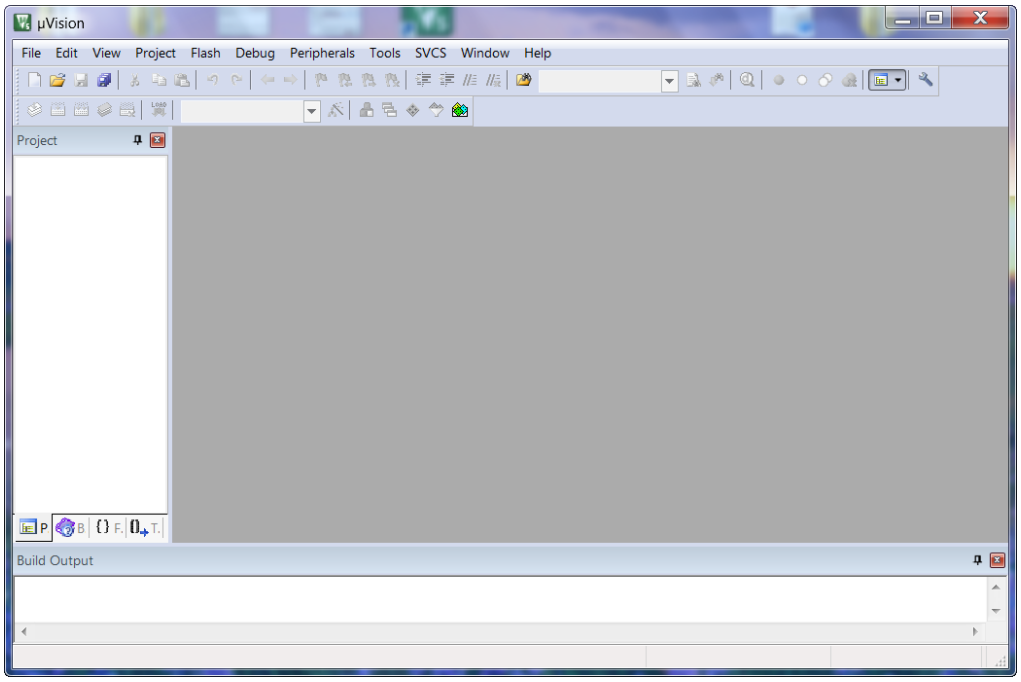


آموزش کار با کامپایلر Keil و نحوه‌ی ایجاد پروژه

نرم‌افزار را به‌صورت Run as administrator اجرا نمایید.



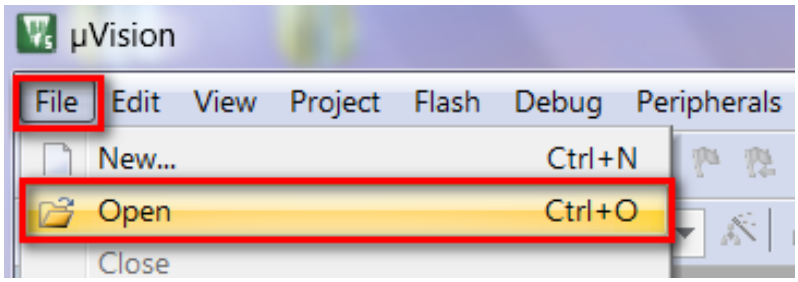
صفحه‌ی برنامه به این‌گونه خواهد بود:



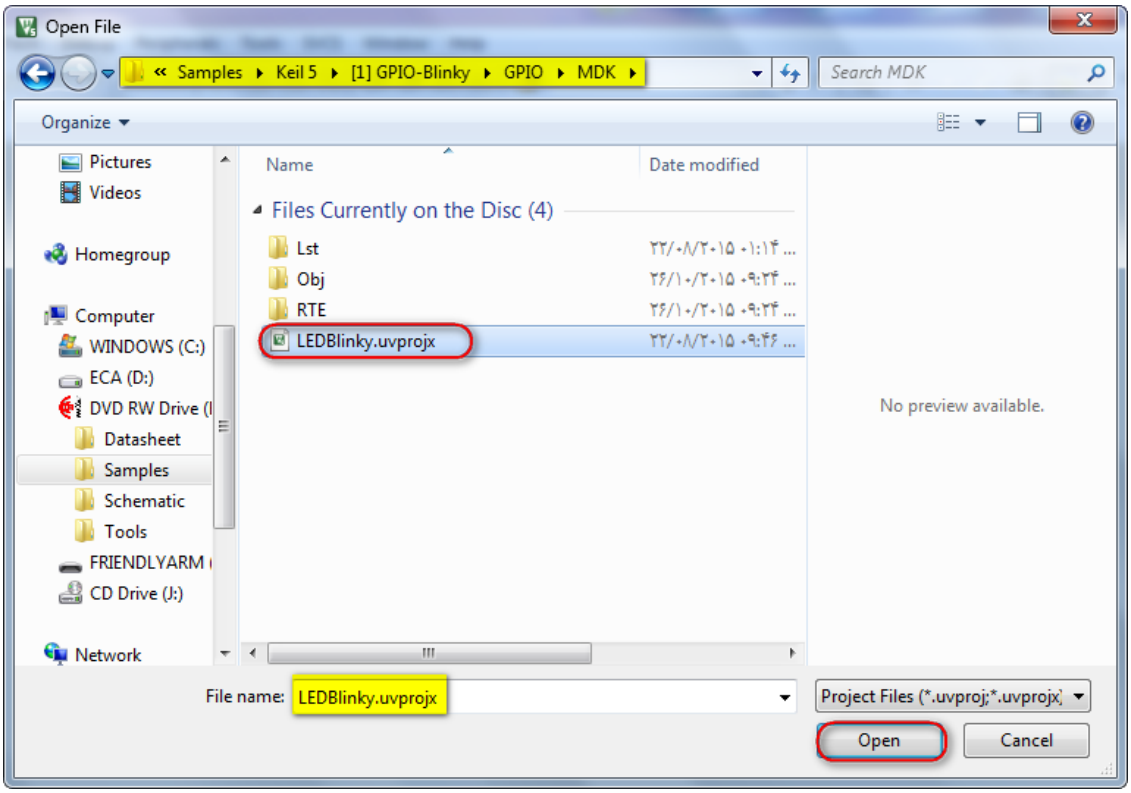
ما هم می‌توانیم پروژه‌ای را که قبلاً ایجاد کرده‌ایم به برنامه وارد کنیم یا اینکه یک پروژه‌ای جدا تعریف کنیم.

جهت واردکردن پروژه‌ای که از قبل نوشته‌شده است:

1- همانند Sample های موجود در CD بعد از باز کردن برنامه از منو Project گزینه‌ی Open Project را انتخاب می‌نماییم:



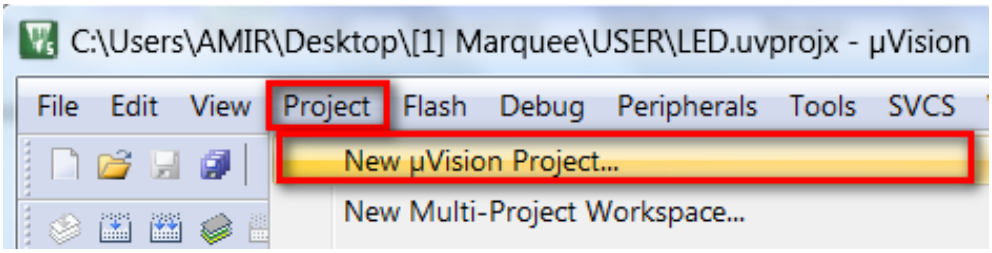
2- بعد از صفحه‌ی بازشده وارد یک پروژه‌ای از قبل نوشته‌شده خواهیم رفت برای نمونه به مسیر CD رفته و یکی از Sample ها را وارد می‌کنیم:



فرمت پروژه‌هاuvprojx. هستند که بعد از انتخاب آن روی Open کلیک می‌کنیم؛ سپس کدها وارد برنامه می‌شوند.

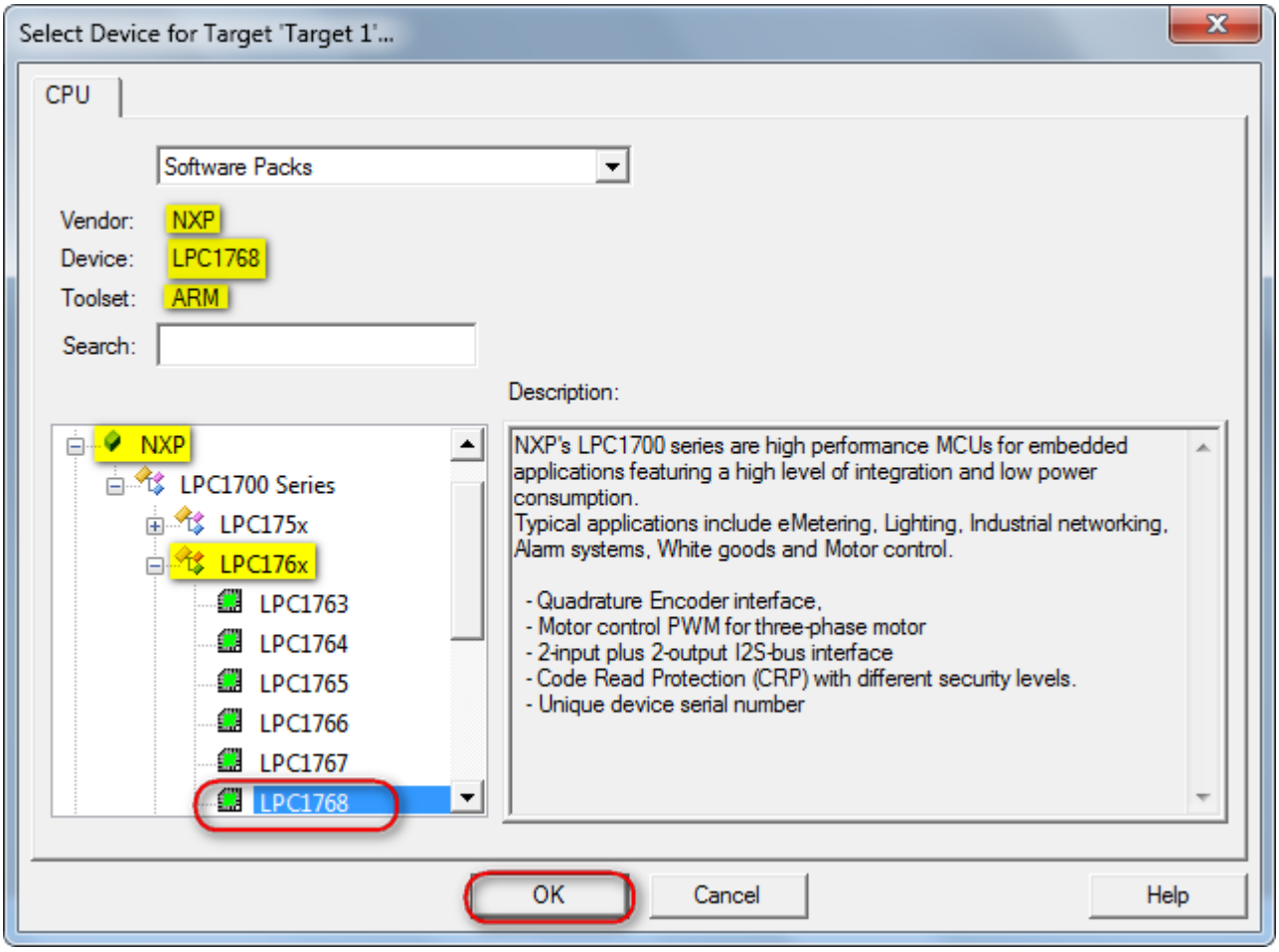
همچنین اگر بخواهیم یک پروژه‌ای جدید ایجاد کنیم به روش زیر اقدام می‌کنیم:

3- ابتدا از منوی Project گزینه‌ی New uVision Project را می‌زنیم:

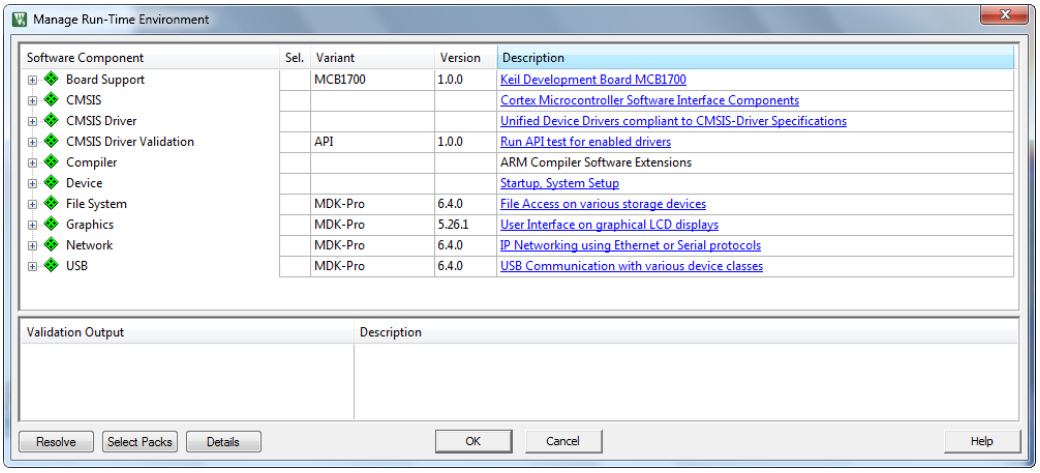


4- در پنجره‌ای که باز می‌شود یک نام مناسب برای پروژه وارد کنید و آن را در مسیر دلخواه خود ذخیره کنید. بعد ازآنجام عملیات ذخیره‌سازی پنجره‌ای باز می‌شود، در این پنجره باید میکروکنترلر موردنظر خود را انتخاب کنیم (پردازنده‌ای که می‌خواهید برایش برنامه بنویسید) ما در اینجا از شاخه NXP و زیرشاخه‌ی LPC176x و ازآنجا LPC1768 را انتخاب می‌کنیم و سپس بر روی گزینه OK کلیک کنیم.

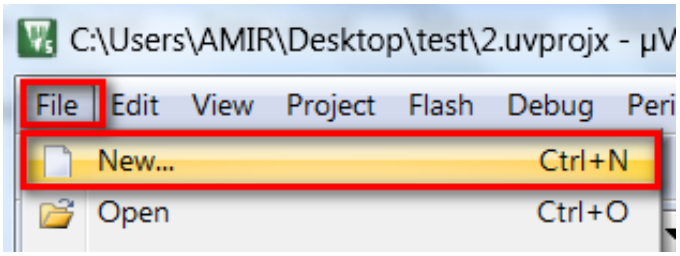
ایمیل: eShop.ECA@Gmail.com
فکس: 041-35539769
فروشگاه تخصصی برق و الکترونیک www.eShop.ECA.ir
شماره تماس: 80-79-35539778-041



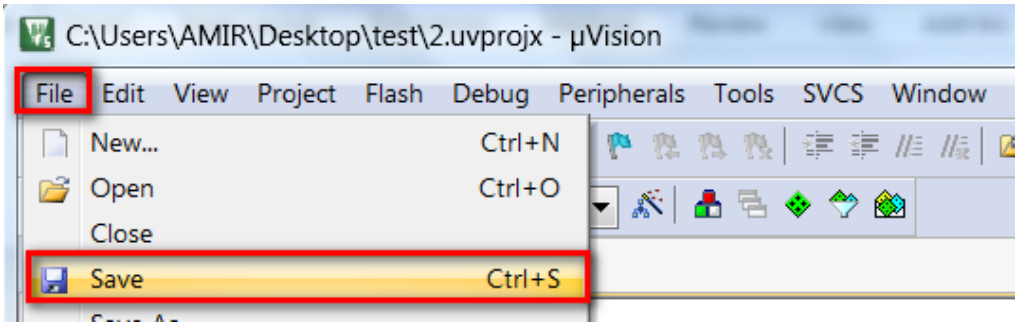
صفحه‌ای که باز می‌شود را OK نمایید.



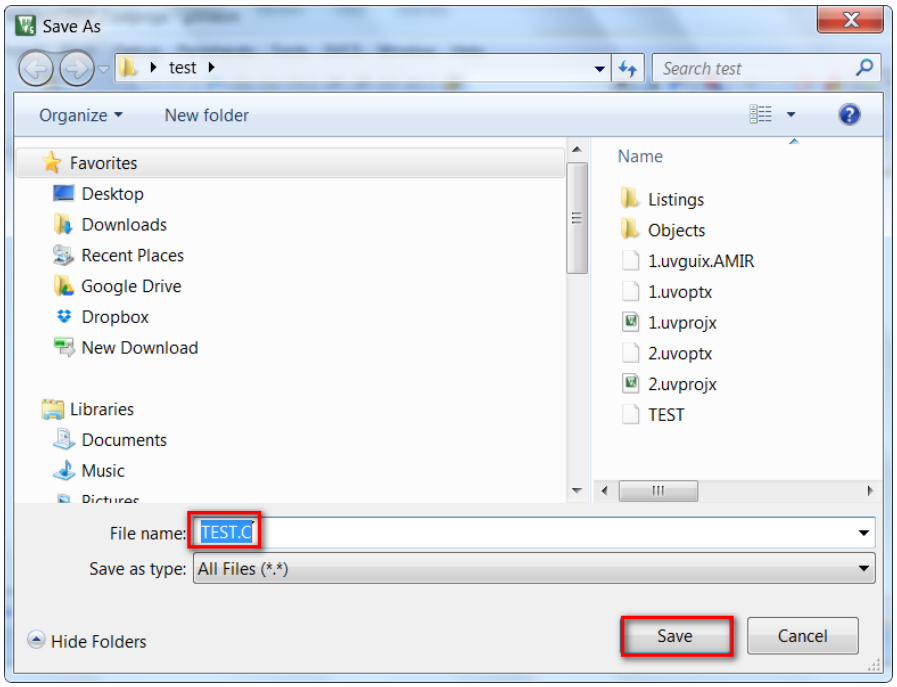
5- هم‌اکنون از منوی File گزینه New را انتخاب کنید:



مشاهده می‌کنید که یک ویرایشگر متن در صفحه باز می‌شود از منوی فایل گزینه saveرا انتخاب کنید:

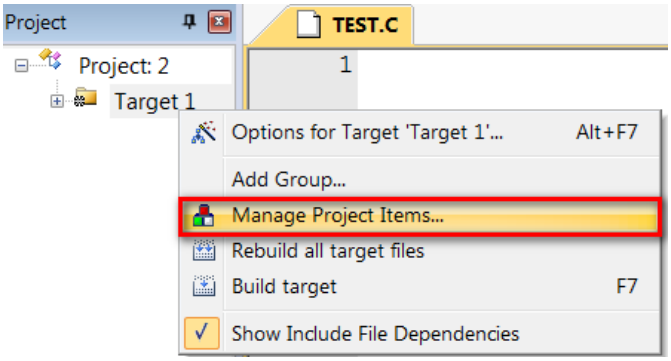


و فایل را در کنار پروژه بانام دلخواه و با پسوند C (برای درج پسوند در آخر نام عبارت C را بنویسید) ذخیره کنید.

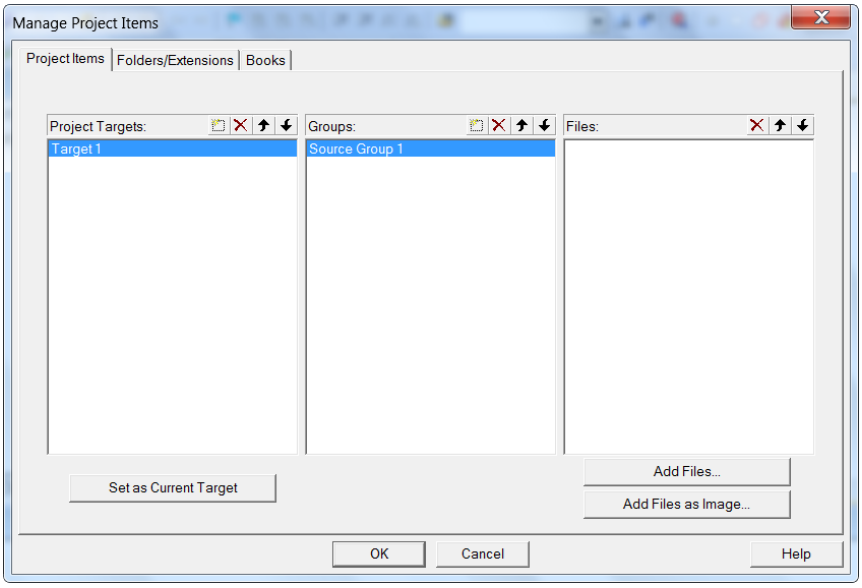


6- اکنون باید فایل متنی را به پروژه معرفی کنید. برای این کار در پالت Project Workspace روی گزینه Target 1 کلیک راست کنید و در آنجا گزینه‌ی manege components را انتخاب کنید در صورت که پالت project workspace در برنامه شما وجود ندارد از منوی view گزینه project window را انتخاب نمایید.

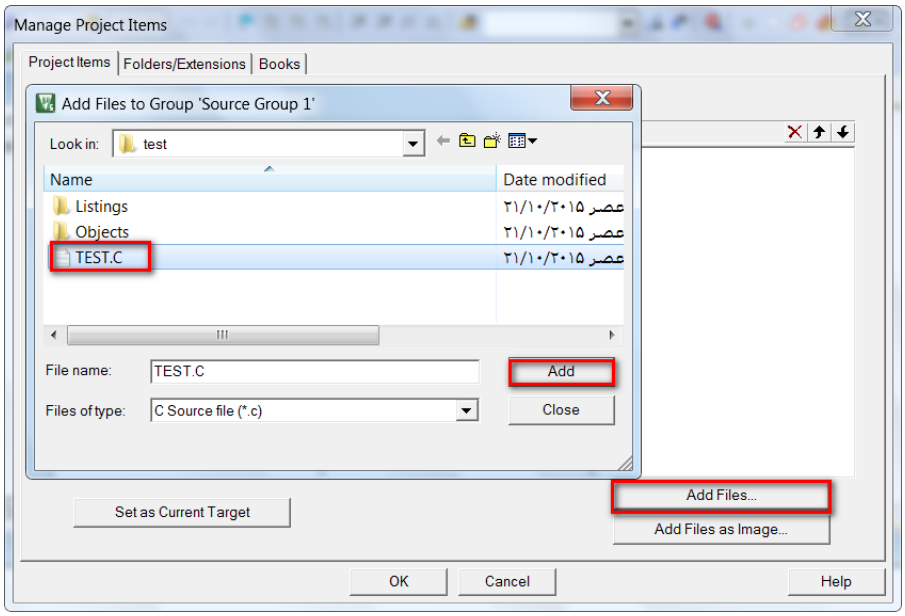
فروشگاه تخصصی برق و الکترونیک www.eShop.ECA.ir
شماره تماس: 041-35539778-79-80
ایمیل: eShop.ECA@Gmail.com
فکس: 041-35539769



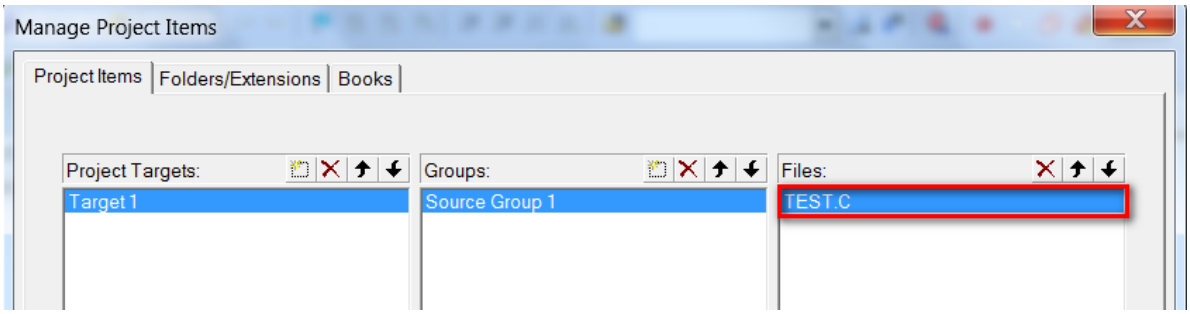
بعد از انتخاب manege components پنجره زیر باز می‌شود:



بر روی Add File کلیک کنید و در پنجره‌ای که باز می‌شود، فایل متنی که با پسوند C ذخیره کردید بازکنید (بر روی Add یک‌بار کلیک کنید و سپس پنجره را ببندید)

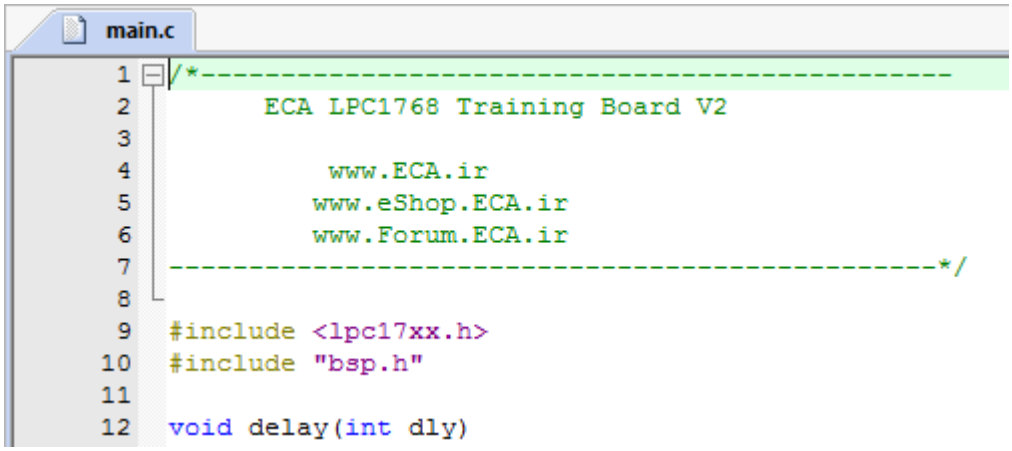


مشاهده می‌کنید که با کلیک روی ok فایل متنی project workspace افزوده می‌شود.

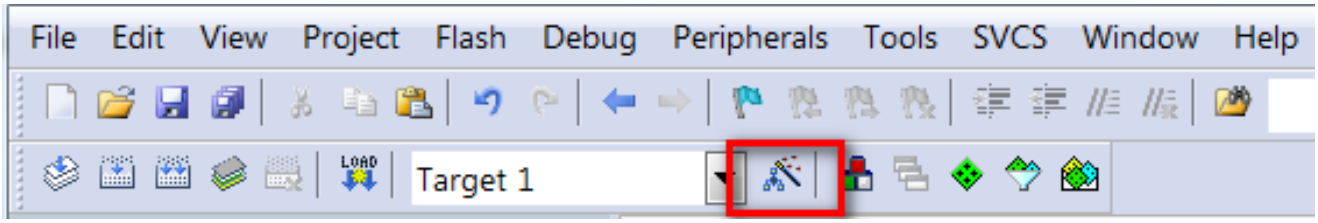


7- مجدداً Ok را بزنید مراحل ایجاد پروژه به پایان رسید.

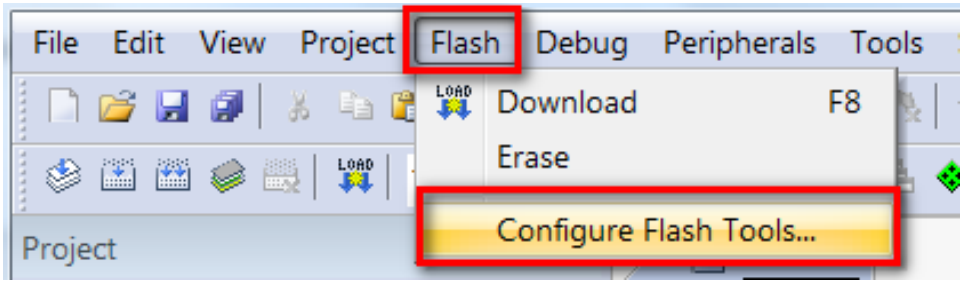
سپس کد نویسی موردنظر خود را در محیط ویرایشگر انجام دهید.



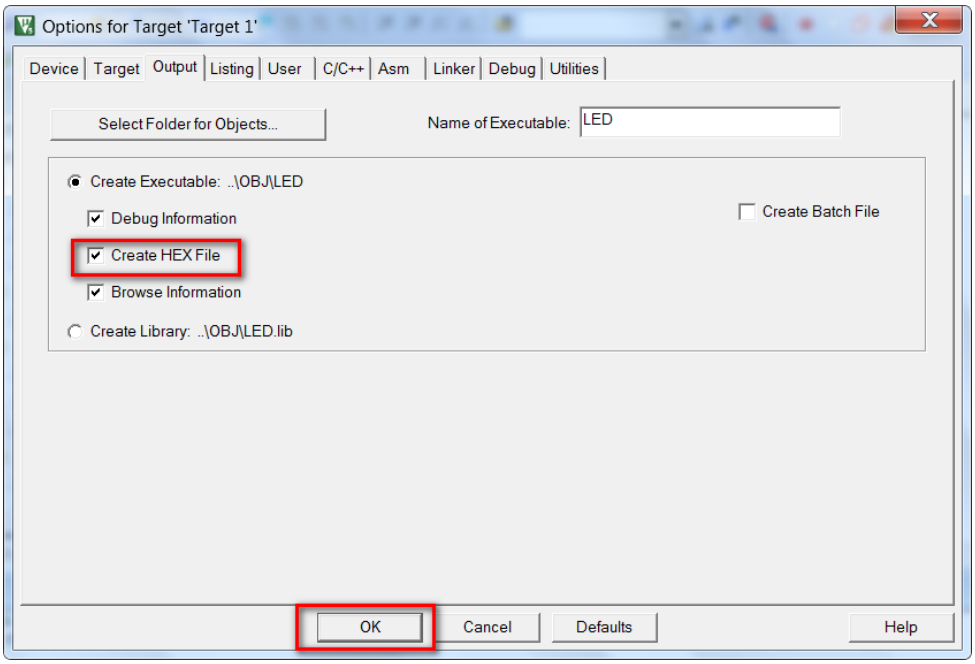
8- بعد از اتمام کد نویسی در بالای پنجره‌ی project workspace و بر روی آیکون target options کلیک کنید:



یا از منوی flash گزینه Configure Flash tools را انتخاب نمایید:

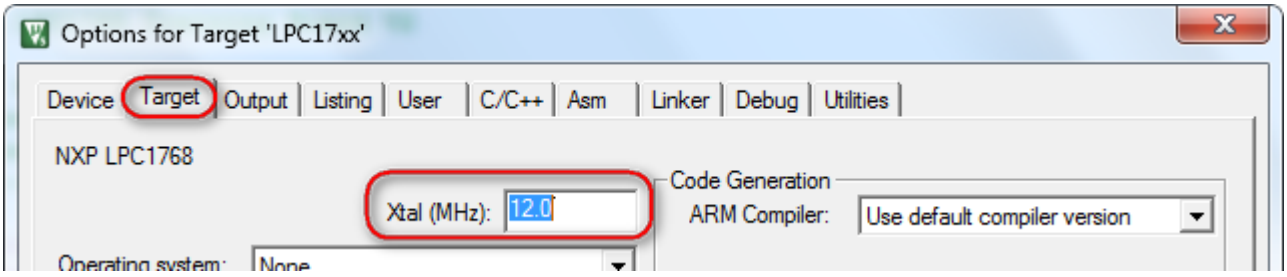


9- در پنجره بازشده، تب output را انتخاب کنید و گزینه create hex file را تیک بزنید و سپس بر روی ok کلیک کنید. با انجام دادن این عمل فایل هگز hex به خروجی فایل‌های پروژه افزوده می‌شود.



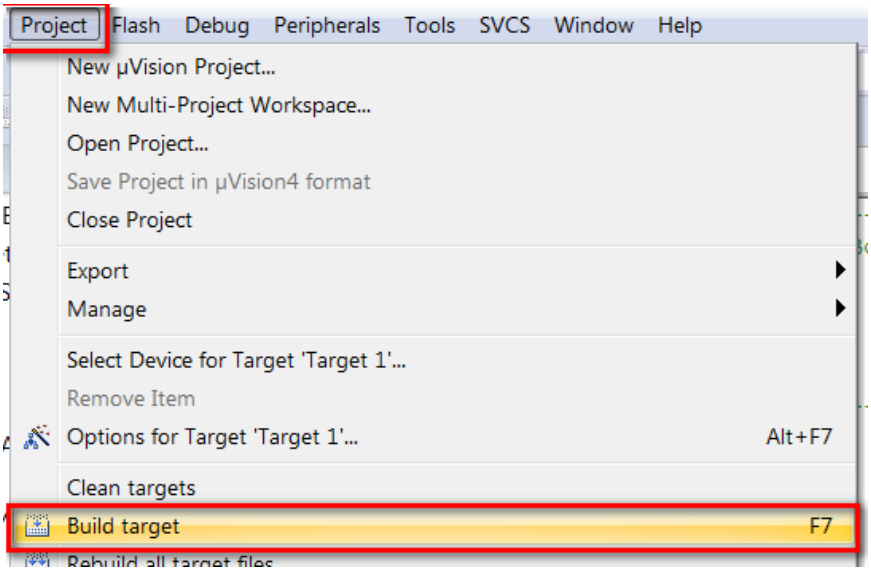
10-در همین پنجره (پنجره بالا) بر روی target کلیک کنید و در بخش Xtal (Mhz) مقدار فرکانس کاری میکرو را مشخص کنید مقدار کریستالی که به میکرو متصل است را در این بخش بنویسید.

مقدار کریستال برد 12 مگاهرتز است.

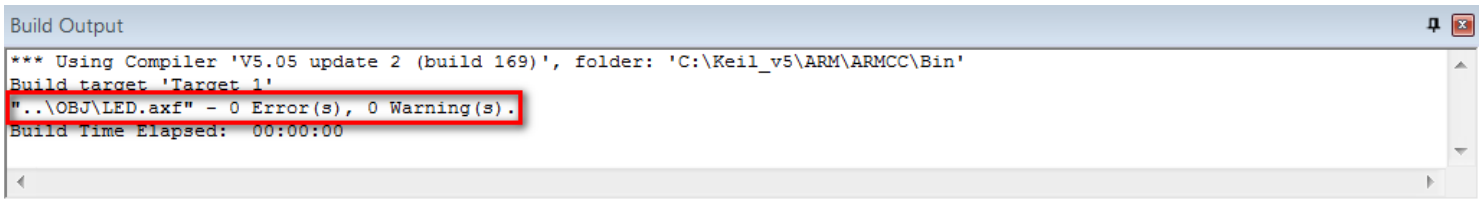


نکته: مقدار کریستال، با زمان تولیدشده رابطه مستقیم دارد. درصورتی‌که مقدار کریستال متصل شده به میکرو یکی نباشد، برنامه به‌درستی اجرا نمی‌شود.

11-در این مرحله قصد کامپایل کردن برنامه راداریم، برای این کار به منوی Project بروید و در آنجا گزینه build target را انتخاب کنید. با این کار برنامه کامپایل می‌شود و کد هگز مربوطه در محل ذخیره فایل اصلی ذخیره می‌شود.



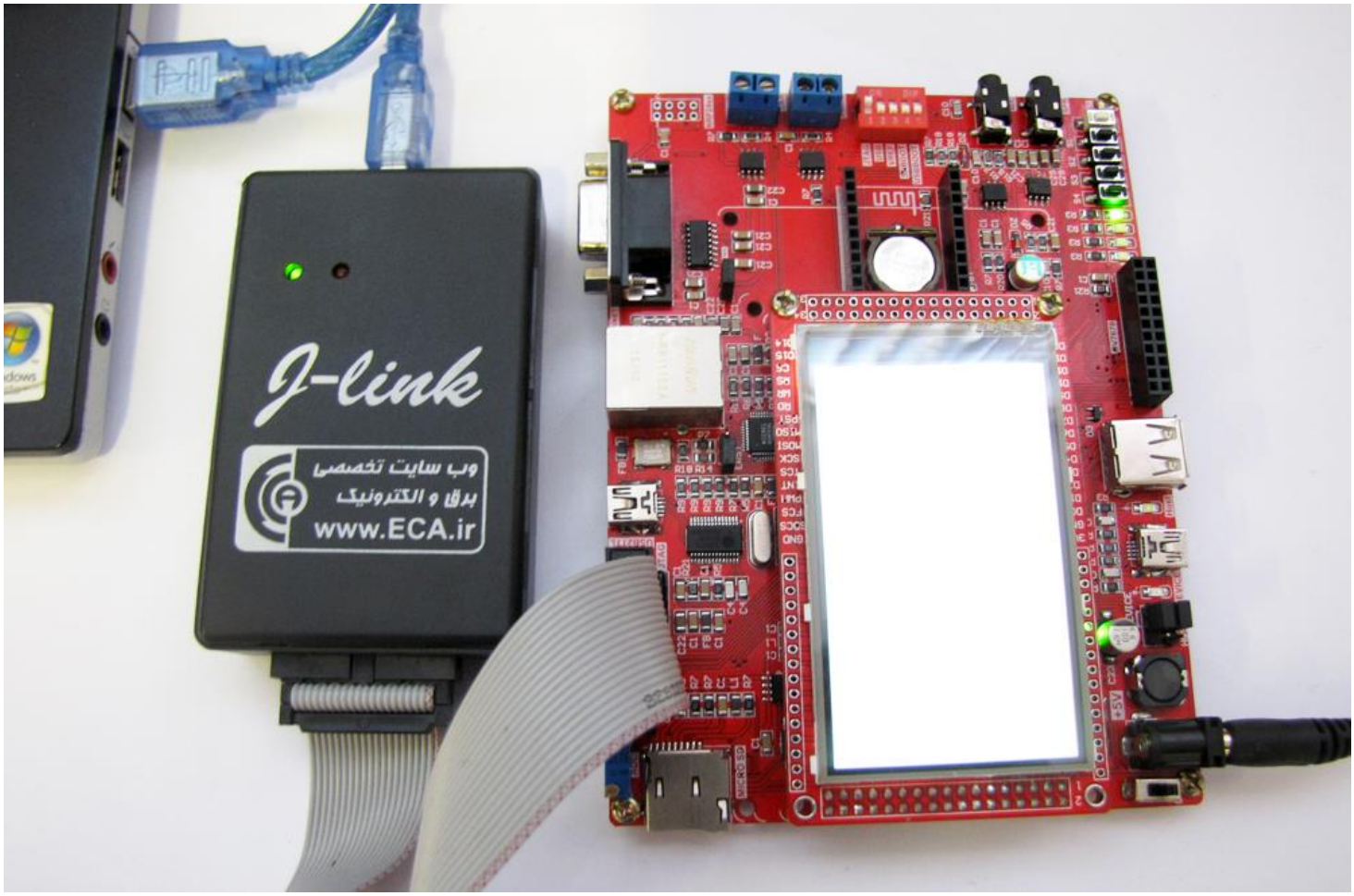
درصورتی‌که خطا یا اشکالی در برنامه وجود داشته باشد، در قسمت output window پیغام خطابه نمایش درمی‌آید.



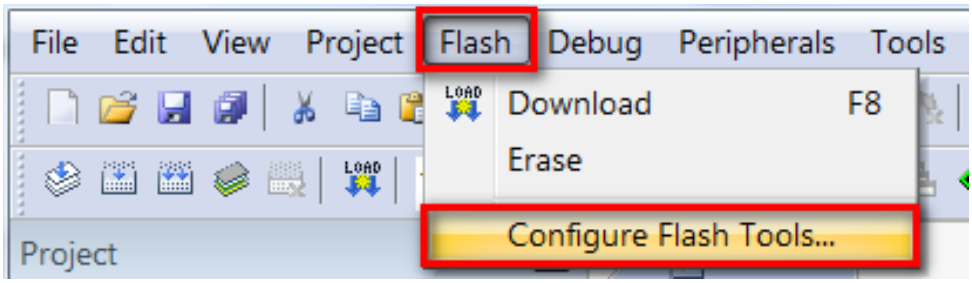
فروشگاه تخصصی برق و الکترونیک www.eShop.ECA.ir
شماره تماس: 041-35539778-79-80
ایمیل: eShop.ECA@Gmail.com
فکس: 041-35539769

پروگرام کردن برد توسط J-Link و کامپایلر Keil

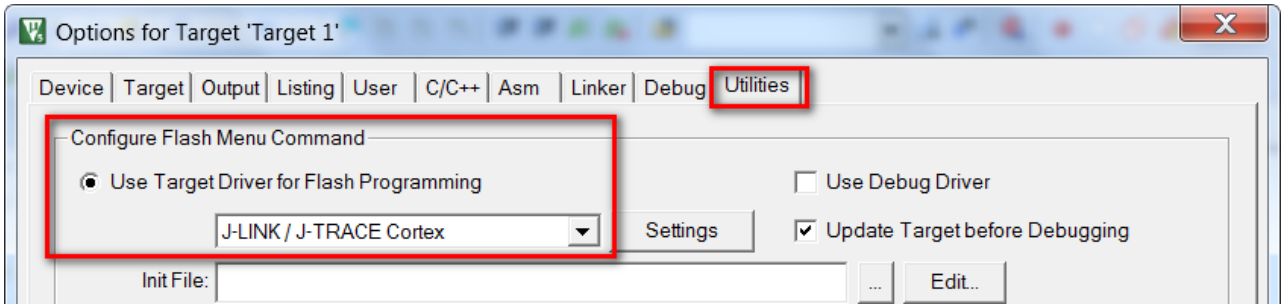
1- ابتدا برد آموزشی NXP LPC1768 را به پروگرام J-Link و کابل USBآن را به کامپیوتر متصل می‌کنیم.



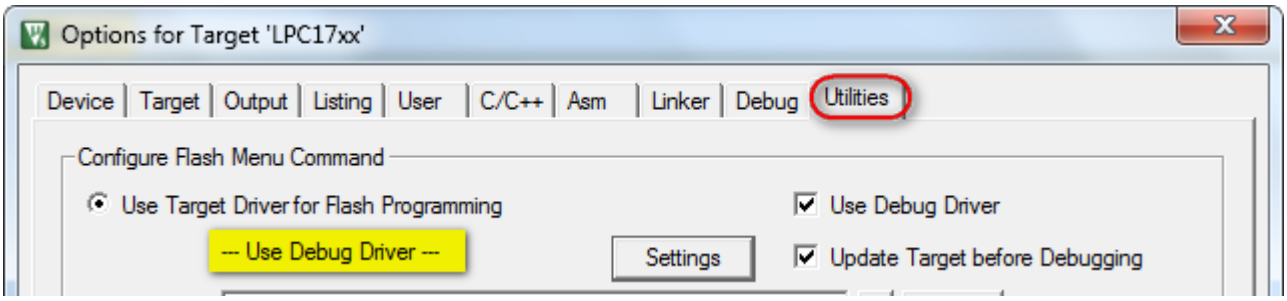
2- از منو گزینه Flash را کلیک کرده و ازآنجا گزینه‌ی ...Configure Flash Tools را انتخاب می‌کنیم:



3- سپس از سربرگ Utilities و از قسمت Configure Flash Menu Command گزینه‌ی Use Target Driver for Flash Programming را تیک زده و ازآنجا نوع پروگرامر مورداستفاده را که J-Link است را انتخاب می‌کنیم.

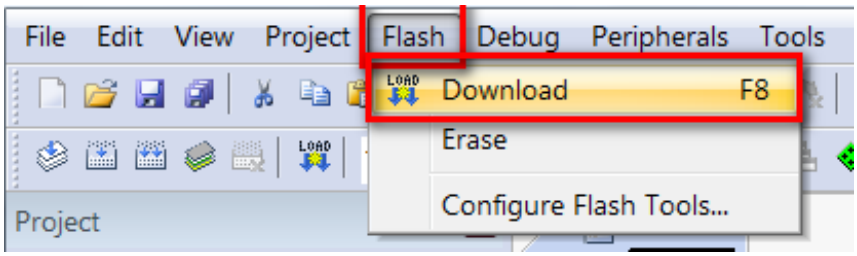


در بعضی مواقع Keil به‌صورت خودکار پروگرامر را شناسایی کرد و به‌صورت زیر نمایش می‌دهد



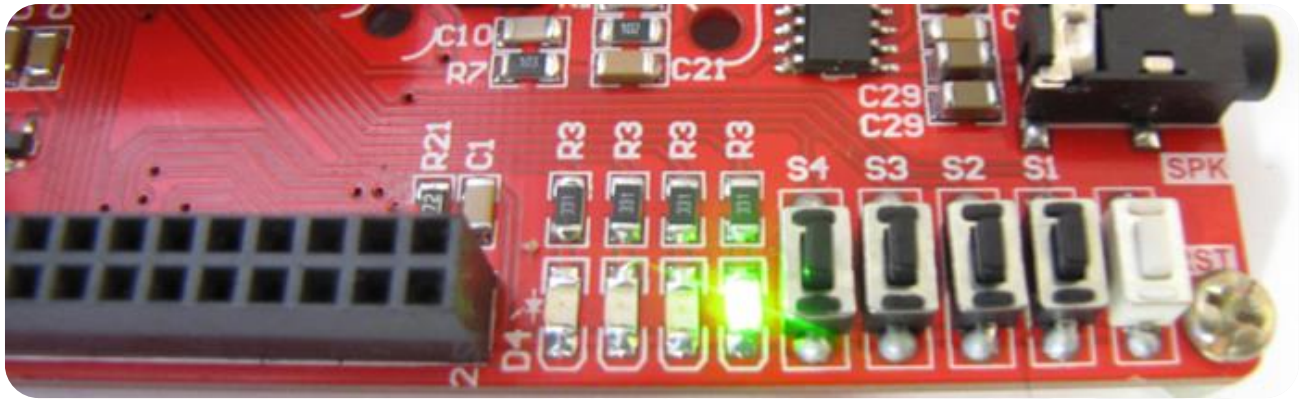
و درنهایت بر روی Ok کلیک می‌کنیم.

4- حال نوبت به قدم نهایی پروگرام کردن میکرو می‌رسیم برای این کار از منوی Flash گزینه Download را می‌زنیم.



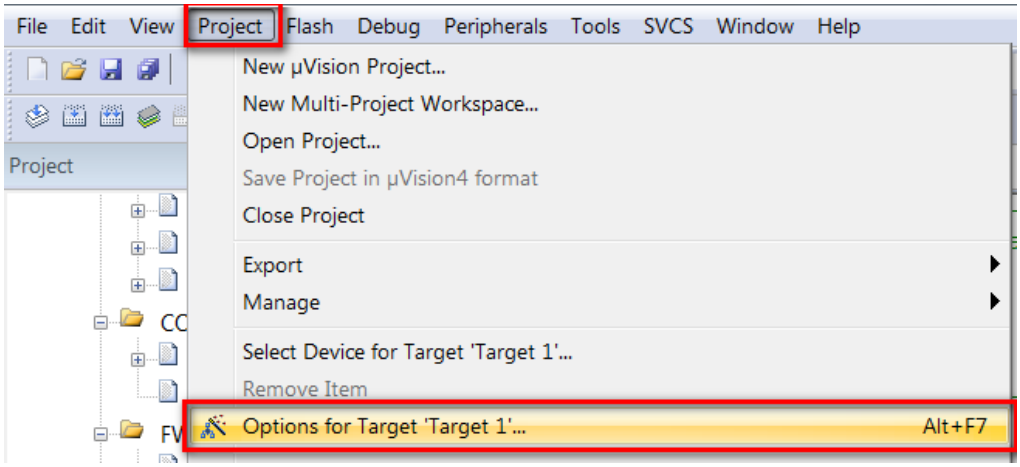
چند لحظه منتظر می‌مانیم تا عملیات انتقال انجام شود. پیامی مبنی بر موفق آمیز بودن عملیات در قسمت Log برنامه نمایش داده خواهد شد: که خط اول موفق آمیز بودن عملیات Erase کردن را نشان می‌دهد. خط دوم موفق آمیز بودن عملیات Program کردن و درنهایت خط سوم موفق آمیز بودن چک مجدد کدهای انتقال داده‌شده به میکرو را نمایش خواهد داد.

به همین سادگی توانستیم بدون اعمال تنظیمات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری طولانی برد NXP LPC1768 را پروگرام کنیم. در قسمت‌های بعدی طریقه‌ی دیباگ کردن توسط J-Link و Keil را آموزش خواهیم داد.

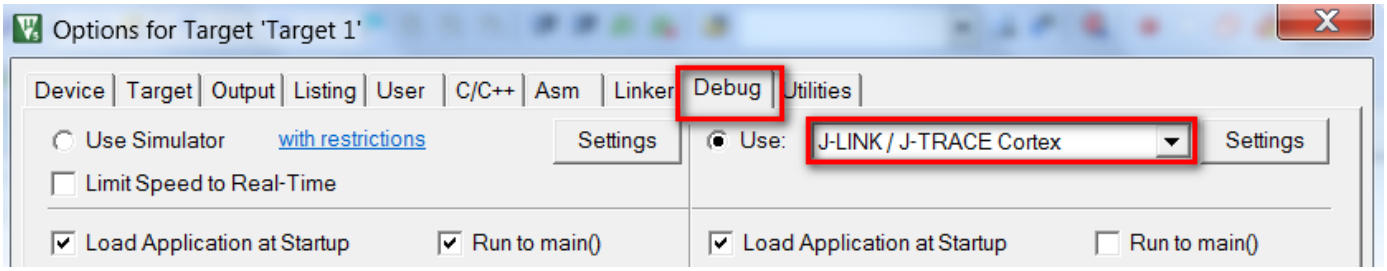


دیباگ کردن برد توسط کامپایلر Keil و پروگرامر J-Link

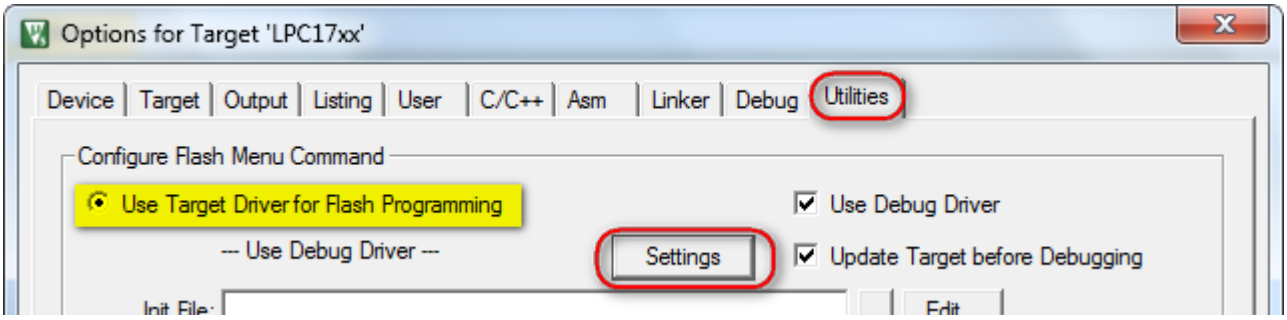
1- ابتدا از منوی Project گزینه‌ی Options for Target را انتخاب می‌کنیم:



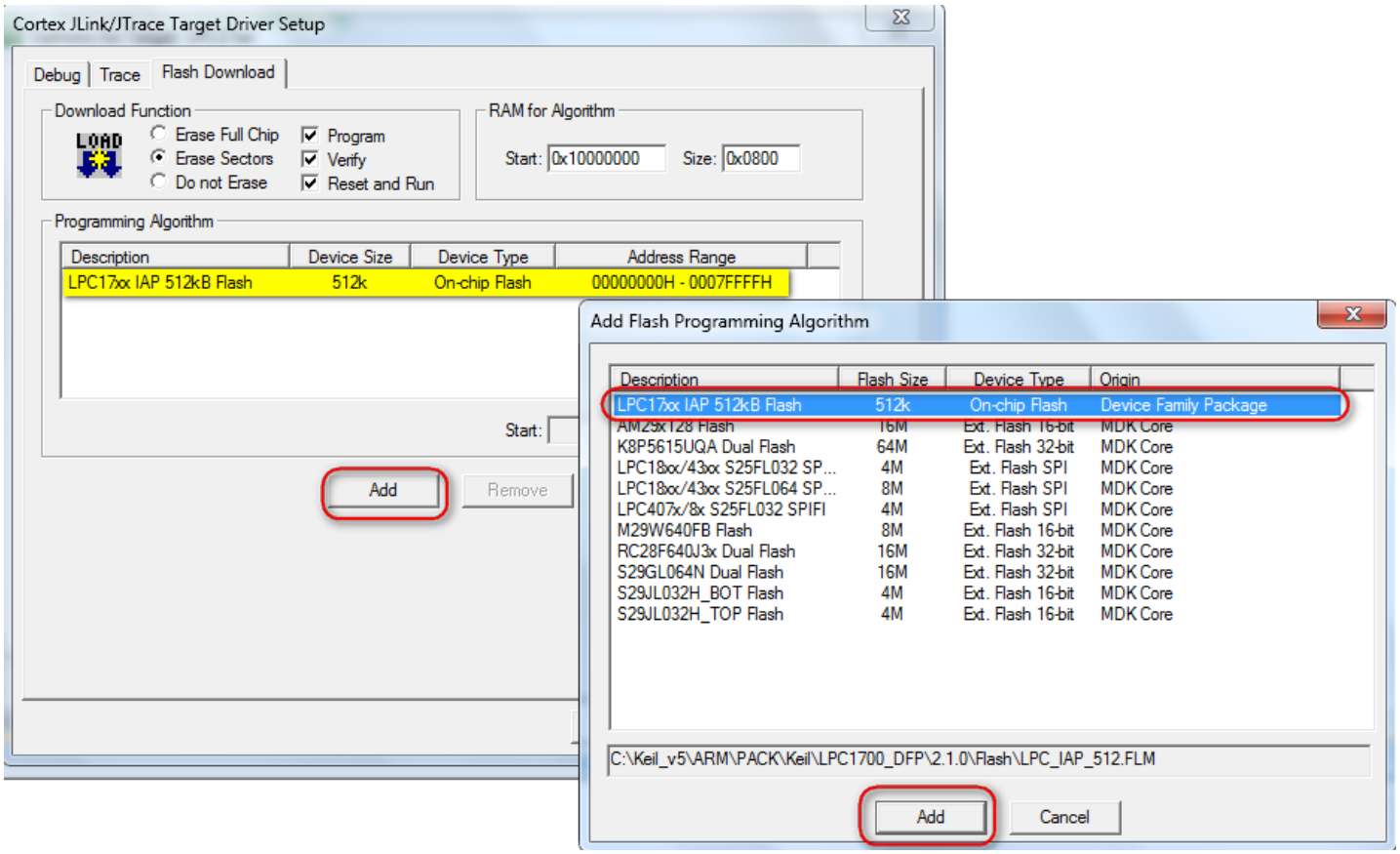
سپس از صفحه‌ی بازشده سربرگ Debug را انتخاب می‌کنیم سپس تیک Use را می‌زنیم و سپس نوع پروگرامر متصل به آن‌که J-Link است را انتخاب خواهیم کرد.



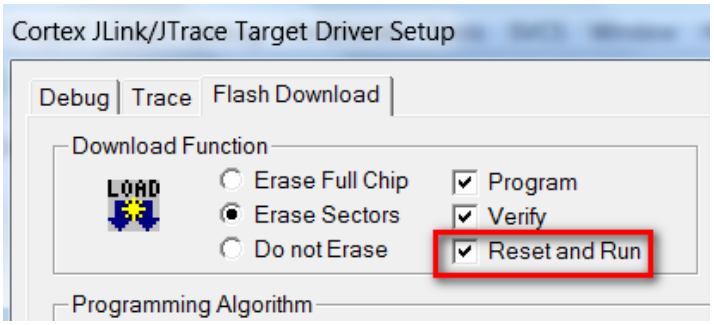
سپس به سربرگ Utilities رفته و بعد از زدن تیک گزینه‌ی Use Target Driver for Flash Programming نوع پروگرامر متصل به برد که در اینجا J-Link است را انتخاب می‌کنیم. سپس روی گزینه Settings کلیک می‌کنیم.



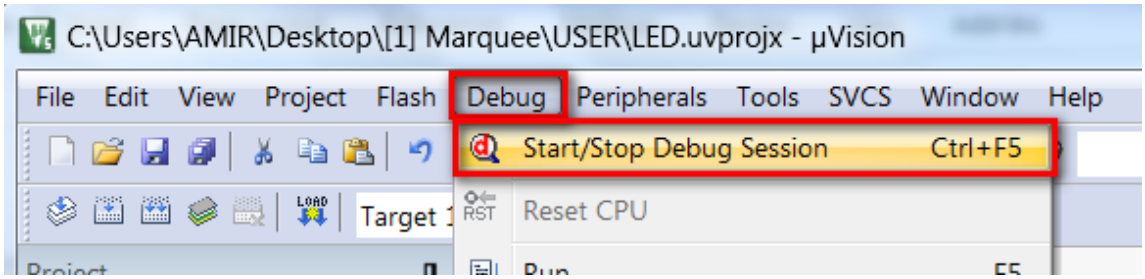
هم‌اکنون در صفحه‌ی جدید بر روی Add کلیک کرده و از پنجره‌ی بازشده میکرو موردنظر خود (در اینجا LPC17xx) را انتخاب می‌کنیم و مجدداً بر روی Add کلیک نمایید.



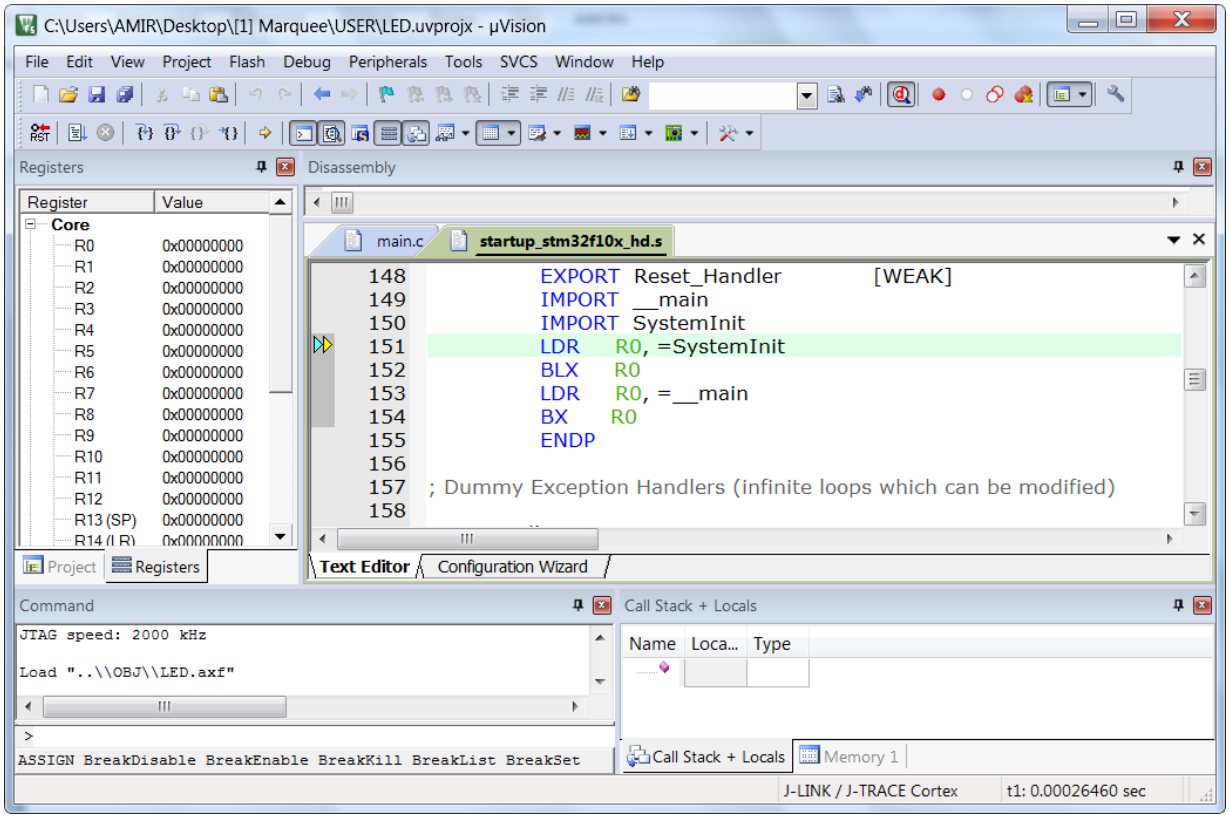
سپس برگه را بسته و همچنین تیک گزینه‌ی Reset and Run را می‌زنیم. سپس OK را می‌زنیم.



حال از منو Debugگزینه‌ی Start/Stop Debug Session را بزنید.



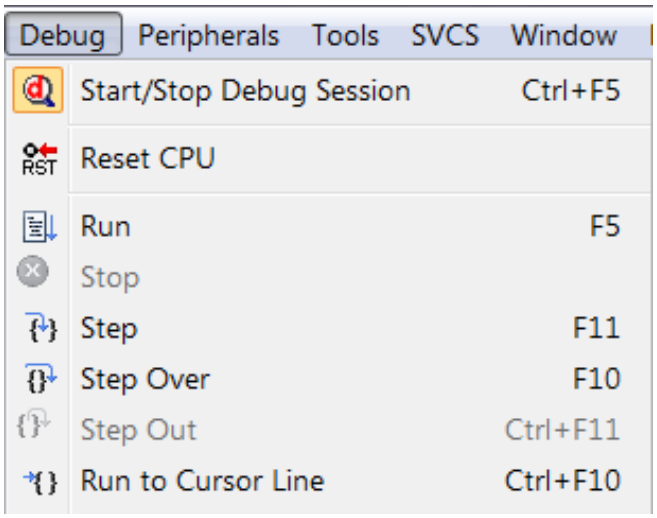
چند لحظه منتظر بمانید تا برنامه با میکرو از طریق پروگرامر J-Link ارتباط برقرار کرده و وارد حالت دیباگ شود.



هم‌اکنون برنامه جهت دیباگ کردن آماده است.

حال برای انجام عملیات دیباگ کردن از منوی Debug استفاده می‌کنیم که به‌طور مختصر عملکرد هر یک از قسمت‌های اصلی را توضیح خواهیم داد.

Start/Stop Debug Session: برنامه و میکرو را جهت انجام عملیات دیباگ آماده می‌کنید



Reset CPU: بازنشانی میکرو و اجرای برنامه از اول

Run: اجرای کل برنامه

Stop: متوقف کردن برنامه

Step: خط موردنظر را اجرا می‌کند

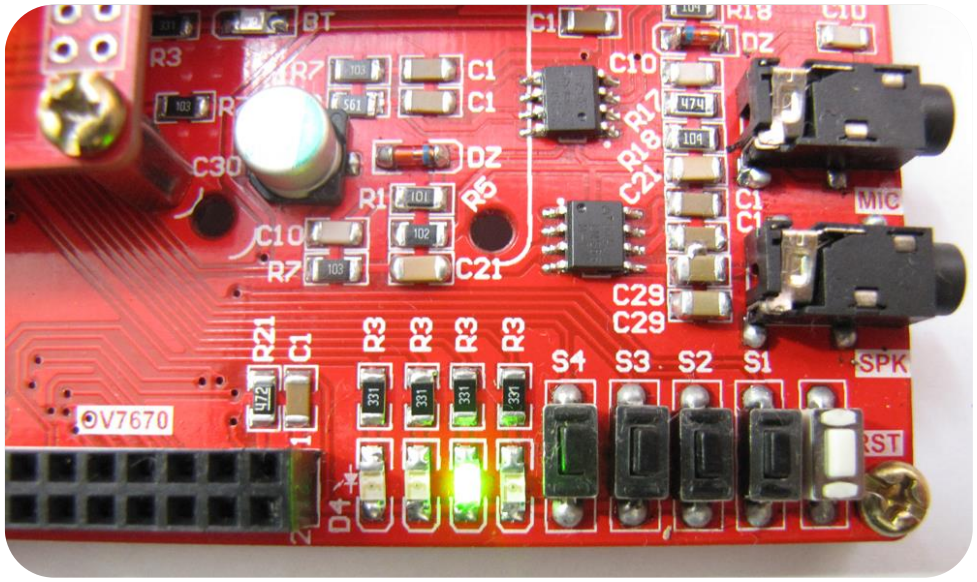
Step Over: اجرای یک دستور یا سطر بدون داخل شدن به توابع

Step Out: اجرای کامل تابع و برگشتن به تابع فراخوانی کننده

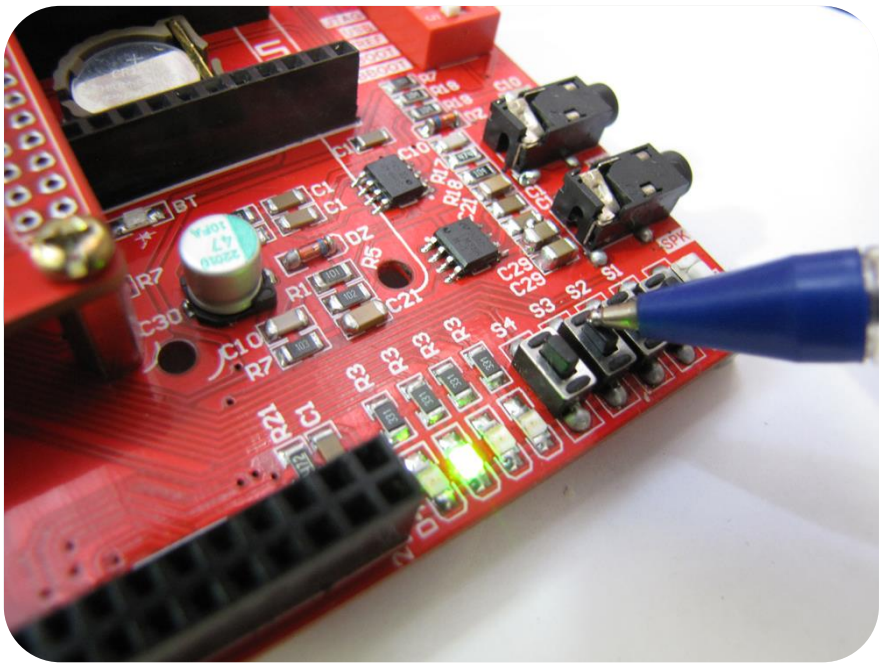
Run to Cursor Line: اجرای برنامه تا خطی که نشانگر موس در آن قرار دارد

لیست برنامه‌های نمونه و توضیح کارکرد هر مثال

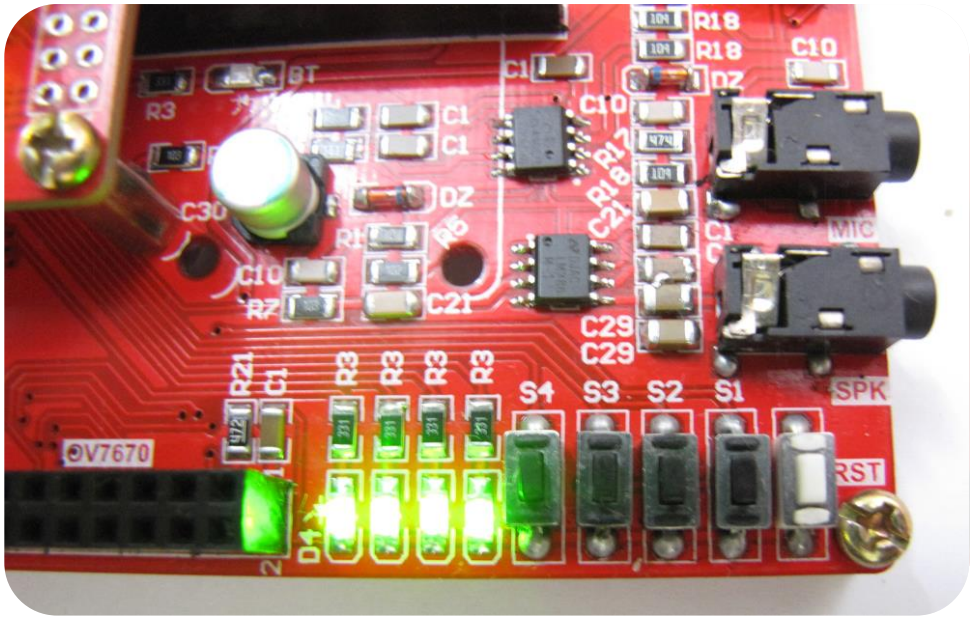
[1] GPIO-Blinky: برنامه‌ی چشمک‌زن LED ها به این صورت که LED ها به‌صورت ترتیبی خاموش و روشن می‌شوند.



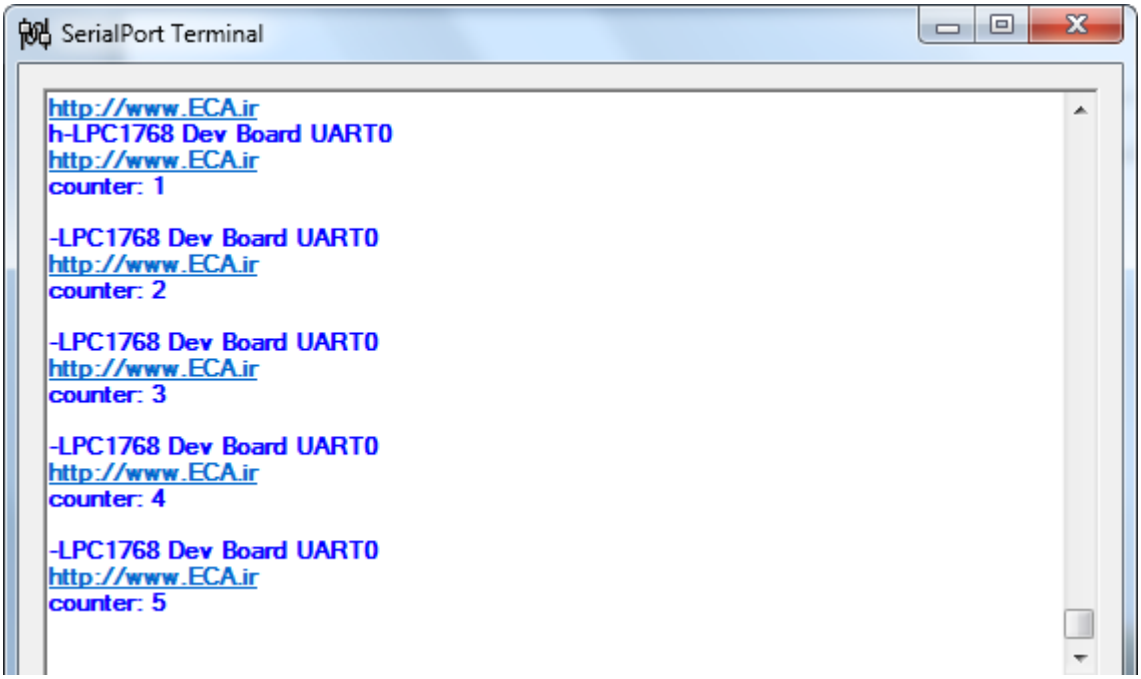
[2] GPIO-BTN2LED: با این برنامه با فشار هر دکمه روی برد، LED مربوطه روشن خواهد داشت.



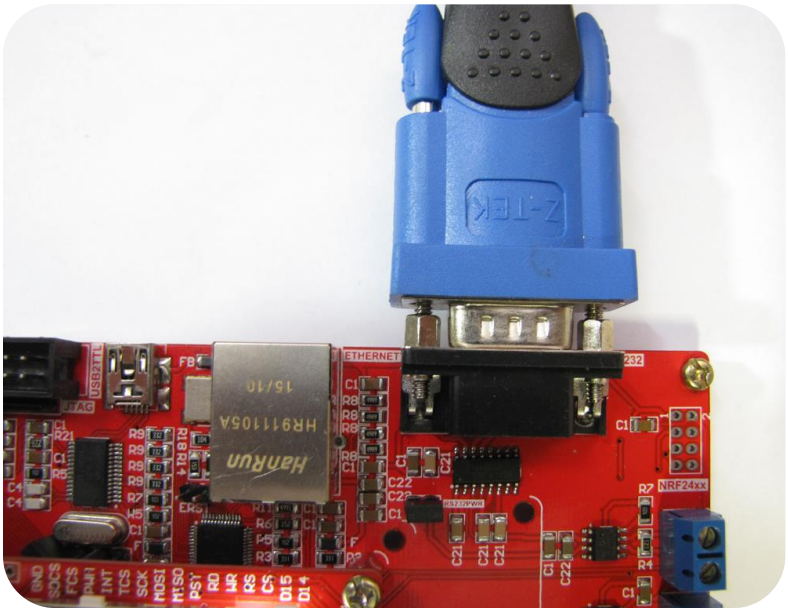
[3] GPIO-Interrupt: تست اعمال وقفه در برنامه اصلی چشمک‌زن روی LED ها – به این صورت که با اجرای برنامه هر 4 LED به‌صورت هم‌زمان شروع به چشمک زدن می‌کنند و در صورت فشار هر کلید مربوطه به هر LED یک وقفه در برنامه اصلی ایجاد خواهد شد و LED که دکمه‌ی آن فشار داده شد چند ثانیه به‌صورت چشمک‌زن روشن خاموش خواهد شد و مجدداً به برنامه‌ی اصلی بازخواهد گشت.

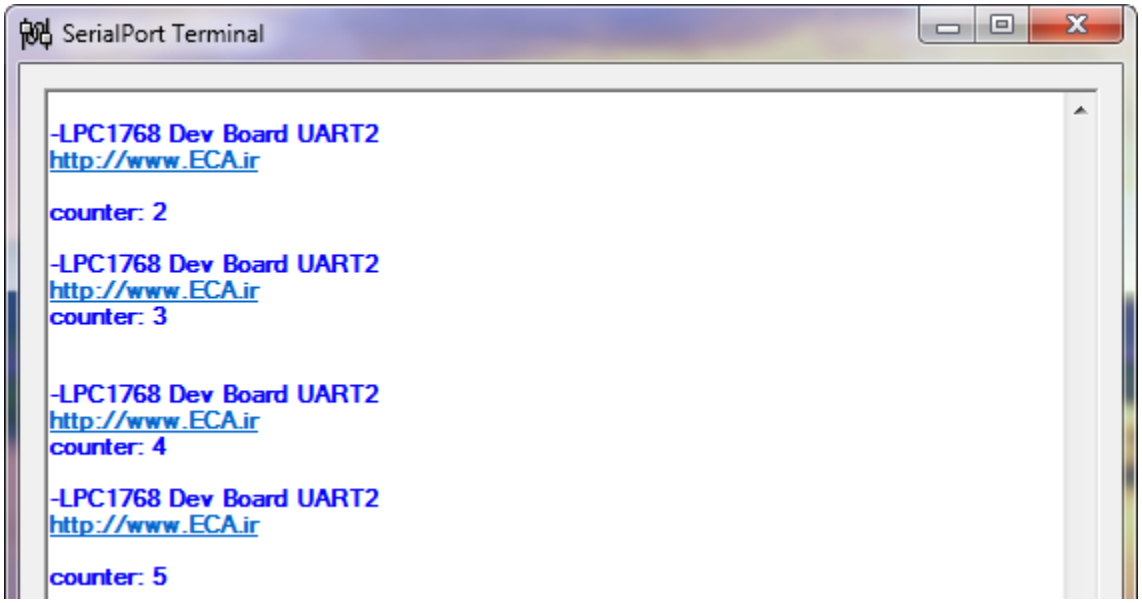


[4] UART0 USB2TTL: جهت تبادل دیتا به‌صورت سریال از طریق USB- تست و راه‌اندازی مبدل سریال به USB از کانکتور میکرو USB استفاده‌شده است که دارای مبدل USBبه سریال داخلی هست. اطلاعات از طریق پورت USBتبادل می‌شود. با اجرای این برنامه‌ی شمارشگر ساده بر روی صفحه به نمایش درخواهد آمد.



[5] UART2 RS232: جهت تبادل دیتا به‌صورت سریال از طریق RS232- تست و راه‌اندازی واحدهای ارتباط سریال-به این صورت که بااتصال کابل RS232 می‌توان به تبادل دیتا با سیستم‌های مجهز به پروتکل RS232 پرداخت. در اینجا برای نمونه از پورت سریال کامپیوتر استفاده‌شده است. با اجرای این برنامه‌ی شمارشگر ساده بر روی صفحه به نمایش درخواهد آمد.





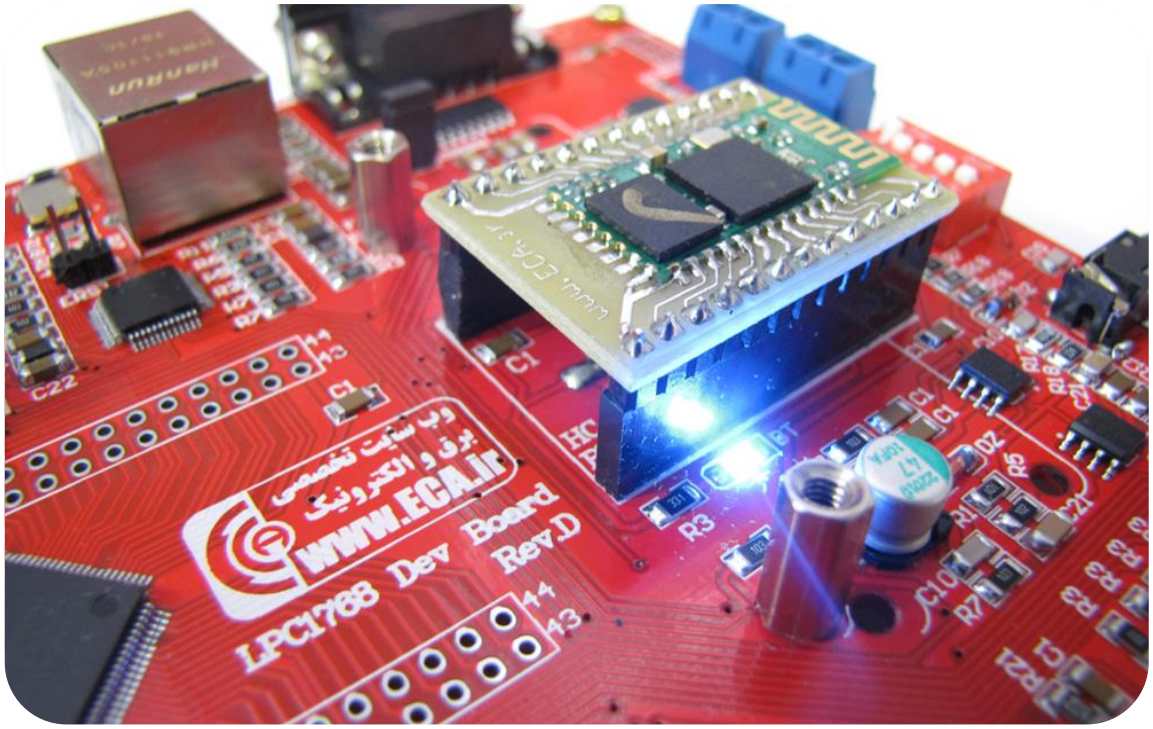
[6] HC05 Bluetooth: برنامه‌ای جهت راه‌اندازی ماژول بلوتوث HC05

جهت تست و راه‌اندازی ماژول بلوتوث HC-05 بااتصال ماژول بلوتوث hc05 و پروگرام Sample مربوطه می‌توان به تبادل دیتا با دستگاه‌های بلوتوث دار پرداخت.

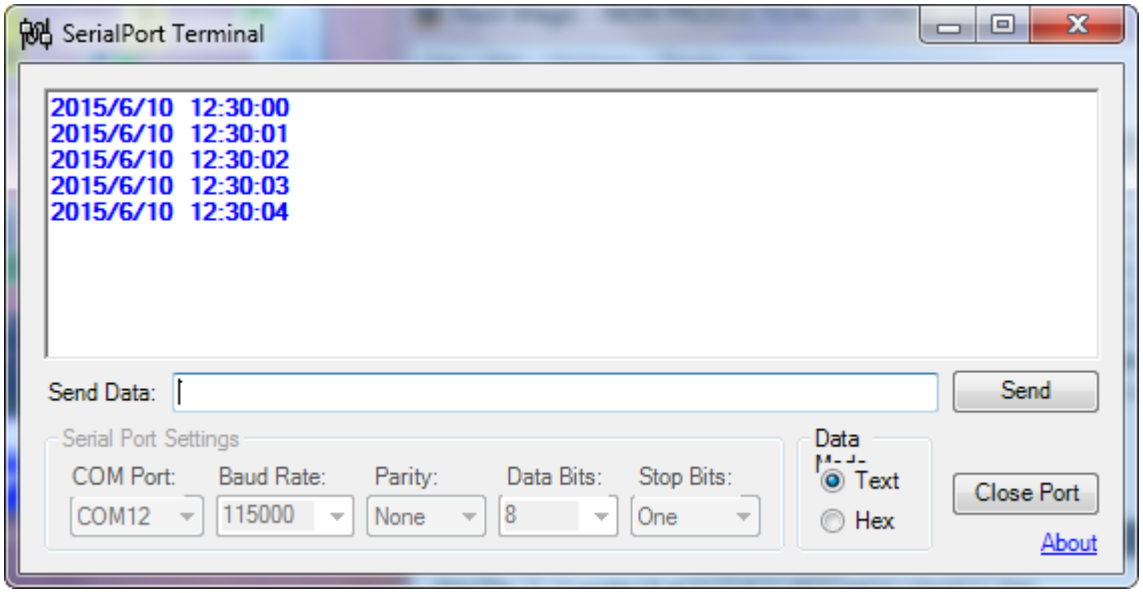
این ماژول یکی از پرکاربردترین ماژول‌های بلوتوث بوده که تقریباً در تمامی پروژه‌هایی که در آن‌ها نیاز است که توسط میکروکنترلر اطلاعات به‌صورت بلوتوث ارسال شوند از این ماژول استفاده می‌گردد. نحوه راه‌اندازی ماژول بسیار ساده بوده و از طریق پروتکل سریال به میکروکنترلر متصل می‌گردد. اطلاعات مختلف در این ماژول مانند تغییر نام، تغییر بادریت، تغییر پسورد pair و... از طریق ارسال ATcommand قابل‌تغییر است. برای تبادل اطلاعات بی‌سیم در فواصل کوتاه مناسب است. می‌توان با آن به کامپیوتر یا تبلت، تلفن همراه و یا بین دو ماژول ارتباط برقرار کرد.

این ماژول را می‌توانید از فروشگاه تهیه فرمایید:

http://link.eca.ir/620

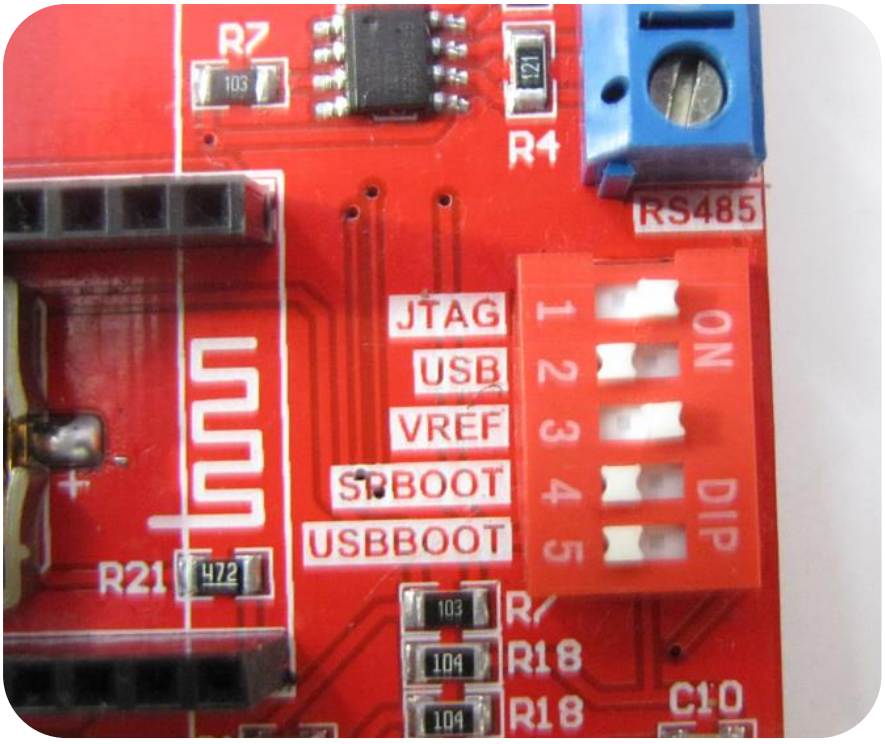


[7] RTC: راه‌اندازی تراشه ساعت - برنامه‌ی جهت راه‌اندازی تراشه ساعت و انتقال اطلاعات آن توسط واحد سریال

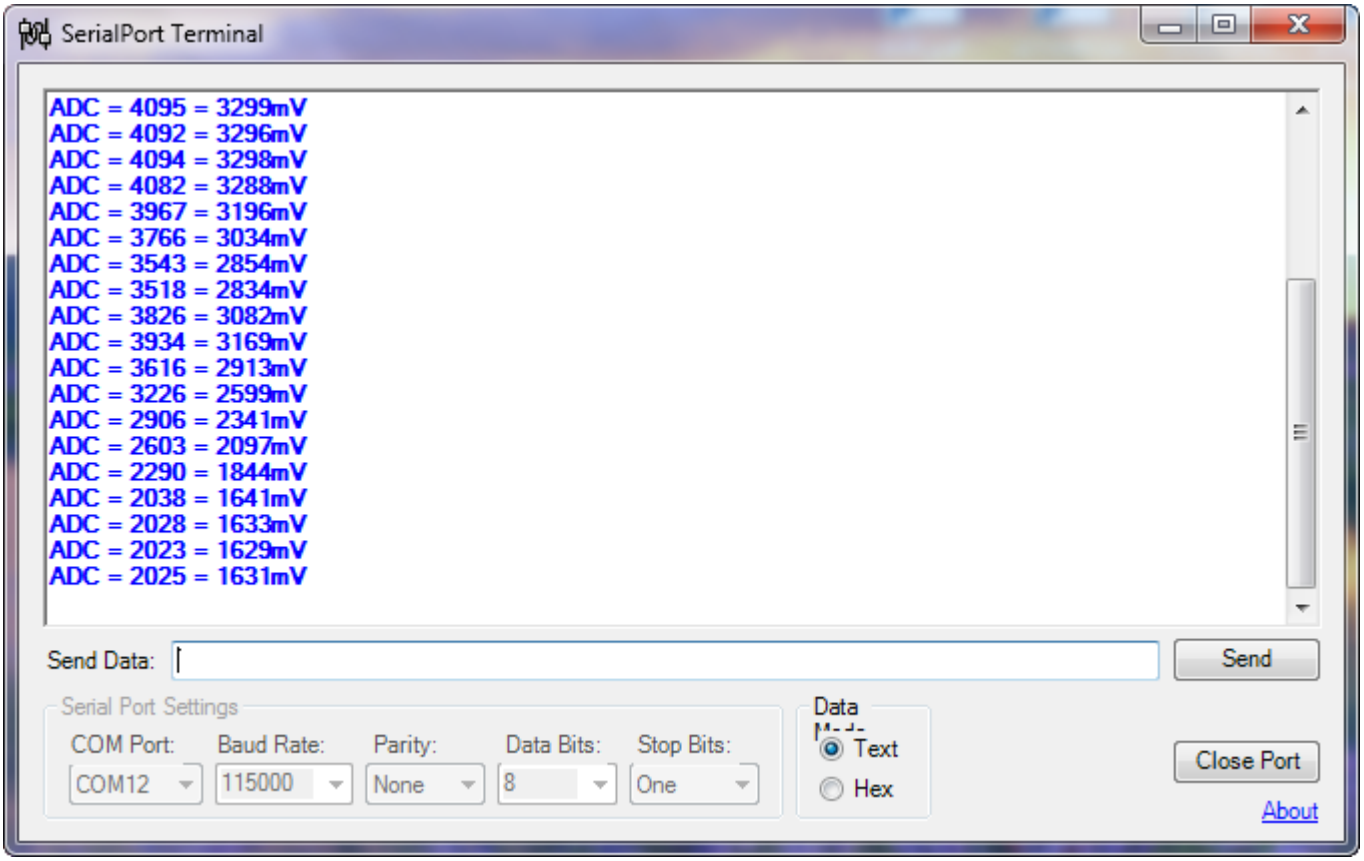


در این Sample دیتاها توسط واحد سریال (USB2TTL) انتقال داده خواهد شد. Baud Rate بر روی 115000 ست شود.

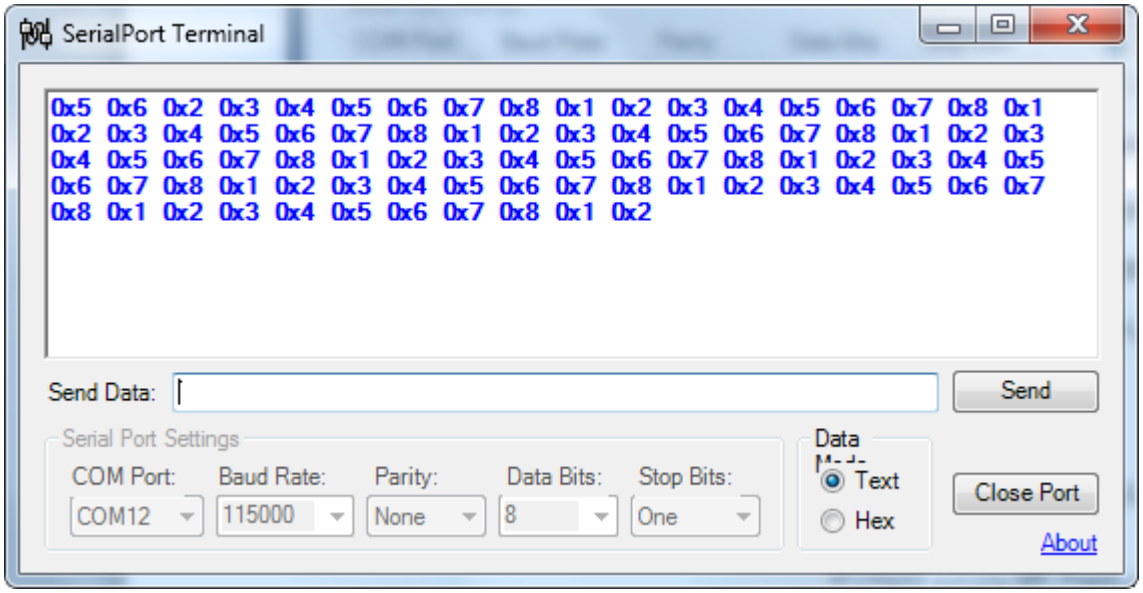
ADC [8]: راه‌اندازی واحد مبدل آنالوگ به دیجیتال؛ به‌وسیله‌ی مولتی ترن متصل به ADC میزان ولتاژ اعمالی به واحد ADC نمایش داده می‌شود. لازم به ذکر است بایستی دیپ سوئیچ مربوطه (VREF) جهت اتصال ولتاژ مرجع به مولتی ترن فعال باشد.



در این Sample دیتاها توسط واحد سریال (USB2TTL) انتقال داده خواهد شد. Baud Rate بر روی 115000 ست شود.

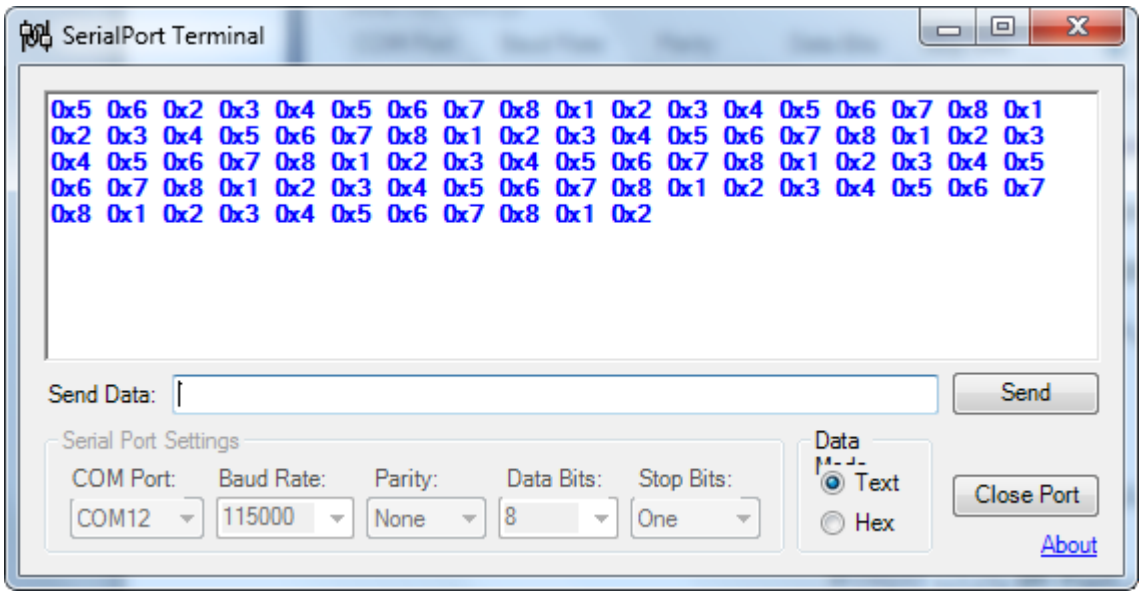


[9] I2C-EEPROM: تست و راه‌اندازی حافظه‌ی EEPROM با تراشه AT24C02- یک حافظه 4T24C02با میزان حافظه‌ی 2Kb دربرد آموزشی تعبیه‌شده است که به‌صورت آزمایشی حافظه‌ی EEPROMرا پاک می‌کند سپس مقادیری اطلاعات وارد می‌کند سپس همان مقادیر را خوانده و چک می‌کند. سپس دیتای چک شده را توسط واحد سریال انتقال می‌دهد.



[10] Mic Speaker: با اجرای این برنامه و اتصال میکروفن و اسپیکر به برد صدای ورودی در خروجی پخش خواهد شد.

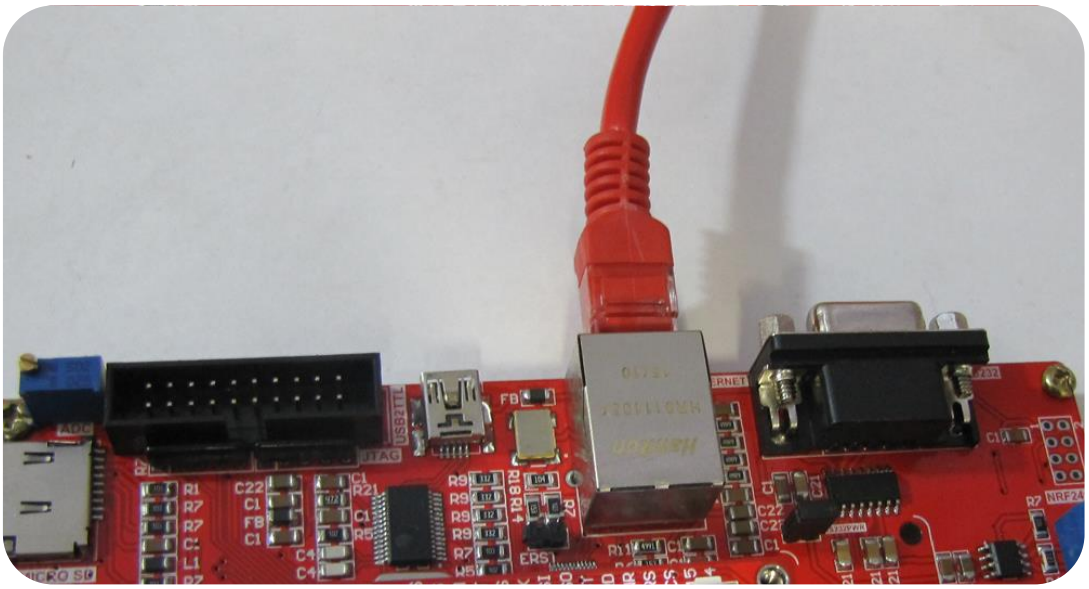
[11] Serial-Flash: جهت تست و راه‌اندازی حافظه‌ی SPI Flash با تراشه W25Q32- جهت تست و راه‌اندازی حافظه‌ی SPI Flash: جهت تست و راه‌اندازی حافظه‌ی SPI Flash یک تراشه W25Q32 با میزان حافظه‌ی 32Mb دربرد آموزشی تعبیه‌شده است که این برنامه به‌صورت آزمایشی حافظه‌ی SPI Flashرا پاک می‌کند سپس مقادیری اطلاعات وارد می‌کند سپس همان مقادیر را خوانده و چک می‌کند. سپس دیتای چک شده را توسط واحد سریال انتقال می‌دهد.

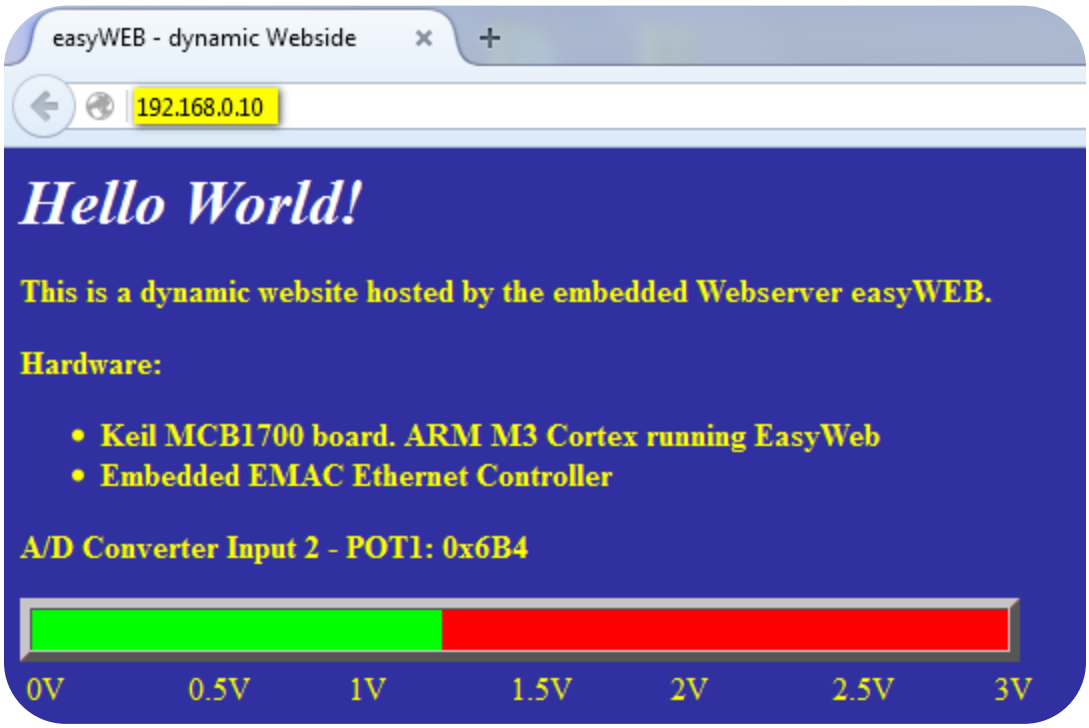


[12] DAC: راه‌اندازی واحد مبدل دیجیتال به آنالوگ

[13] PWM: تولید موج PWM بر روی پایه‌های مربوطه

[14] EasyWEB: برنامه‌ای ساده شبکه؛ به این صورت که بااتصال کابل LAN و اعمال تنظیمات مربوطه می‌توان در مرورگر کامپیوتر با واردکردن آی پی 192.168.0.10 به واحد ADC نظارت داشت.

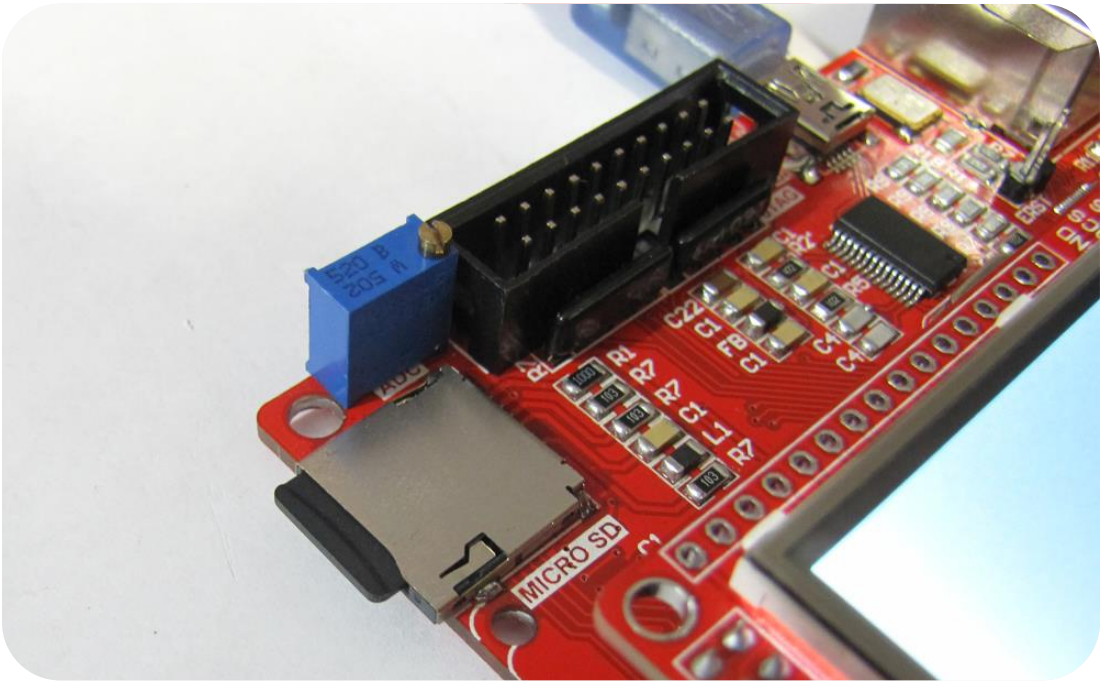




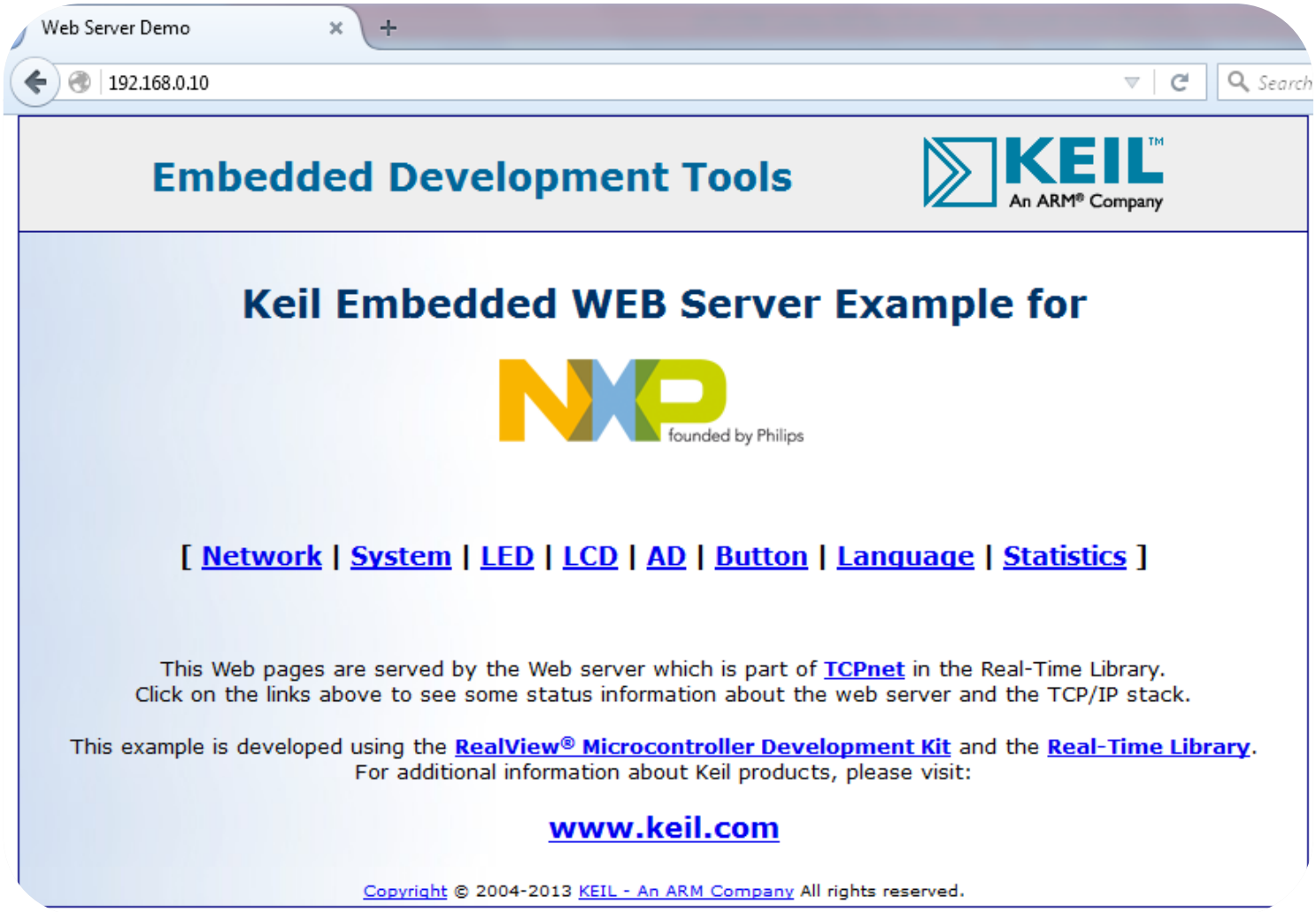
[15] SD_File: بااتصال کارت حافظه‌ی Micro SD و اجرای برنامه می‌توان به فایل‌های کارت حافظه دسترسی داشت و یک لیست دایرکتوری از آن‌ها تهیه کرد. دیتا را توسط واحد سریال انتقال می‌دهد.

```
+-----------------------------------------------------+
|            SD/MMC Card File Manipulation example    |
|                       www.ECA.ir                    |
+ command ----------+ function ----------------------+
| CAP "fname" [/A]      | captures serial data to a file |
|                       | [/A option appends data to a file] |
| FILL "fname" [nnnn]   | create a file filled with text |
|                       | [nnnn - number of lines, default=1000] |
| TYPE "fname"          | displays the content of a text file |
| REN "fname1" "fname2" | renames a file 'fname1' to 'fname2' |
| COPY "fin" ["fin2"] "fout"| copies a file 'fin' to 'fout' file |
|                       | ['fin2' option merges 'fin' and 'fin2'] |
| DEL "fname"           | deletes a file                 |
| DIR "[mask]"          | displays a list of files in the directory |
| FORMAT [label [/FAT32]]  | formats Flash Memory Card   |
|                       | [/FAT32 option selects FAT32 file system] |
| HELP  or  ?           | displays this help             |
+-----------------------+-----------------------------+

SD/MMC Init Failed
Insert Memory card and press key...
```

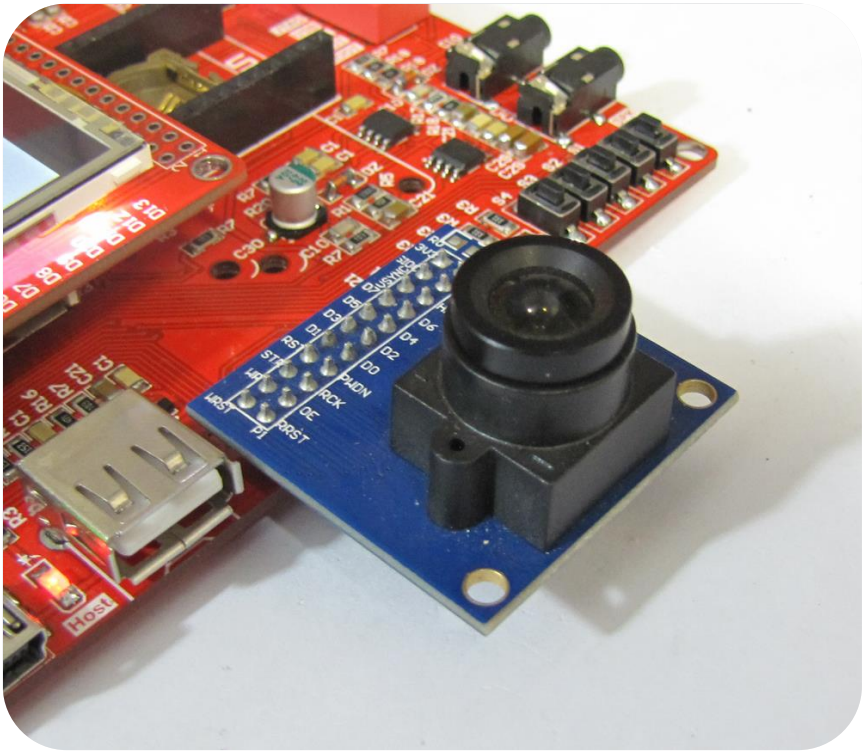


[16] HTTP_DEMO: تست واحد اترنت با نمایش یک صفحه وب روی مرورگر؛ نام کاربری admin است.

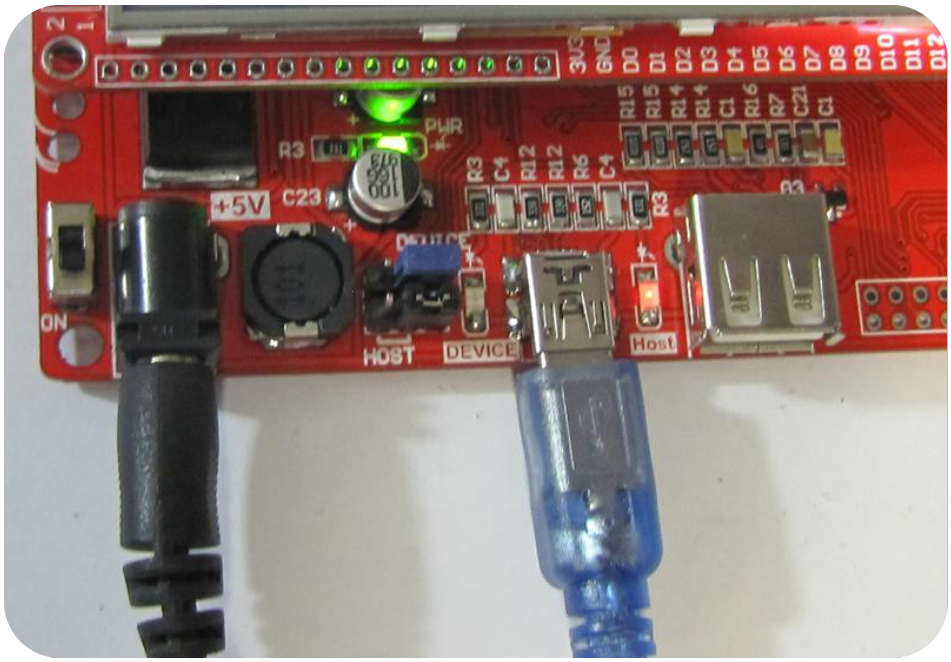


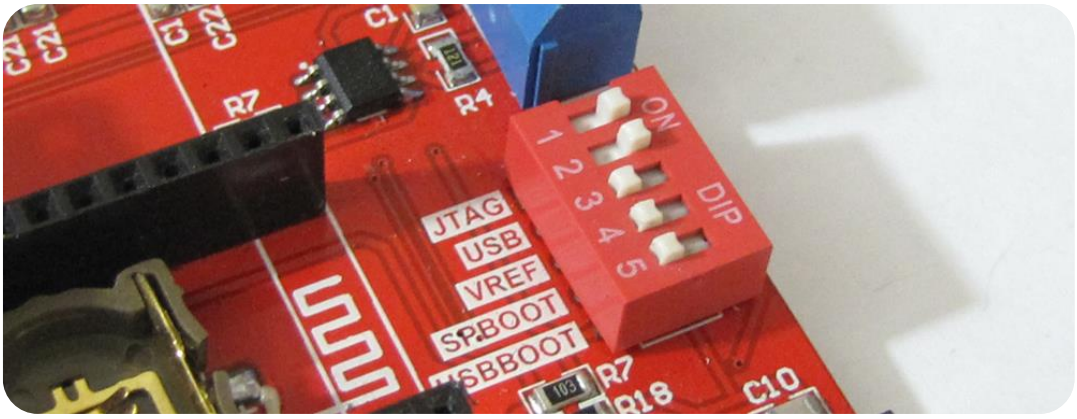
CAN [17]: راه‌اندازی پروتکل ارتباطی صنعتی CAN – به‌صورت نمونه دیتاهایی را ارسال می‌کند و منتظر دریافت دیتا خواهد داشت. به این صورت که با کمک کانکتور CAN می‌توان به تبادل دیتا با سیستم‌های مجهز به این پروتکل پرداخت.

[18] OV7670 Camera: برنامه‌ای جهت راه‌اندازی ماژول دوربین OV7670- جهت راه‌اندازی دوربینOV7670 با LCD 3.2 wide با اجرای sample مربوطه تصاویر دریافتی از دوربین بر روی lcd برد به‌صورت زنده نمایش داده خواهد شد.



[19] USBCDC: توسط این برنامه برد به مبدل USB به سریال تبدیل خواهد شد. به این صورت که بااتصال کابل به USB Device و USB2TTL و اتصال جامپر مربوطه و همچنین فعال کردن دیپ سوئیچ آن برد به‌صورت مبدل کار خواهد کرد و دیتاهای دریافتی از طرف USB2TTL را به USB Device انتقال می‌دهد.





[20] USBHostLite: تست واحد USB Host بااتصال حافظه فلش USB و خواندن و نوشتن فایل داخل آن- با این صورت که با اجرای Sample مربوطه و همچنین و وصل جامپر Host؛ بااتصال حافظه‌ی Flash برد به‌صورت Host(Memory Reader) عمل می‌کند.

[21] RS485: تست و راه‌اندازی واحد سریال RS485: تست و راه‌اندازی واحدهای ارتباط سریال-به این صورت که بااتصال کابل RS485 می‌توان به تبادل دیتا با سیستم‌های مجهز به این پروتکل پرداخت.

[22] USBAudio: بااتصال کابل USB به برد و کامپیوتر؛ سیستم‌عامل، برد را به‌عنوان اسپیکر شناسایی خواهد کرد.

[23] USBHID: با اجرای برنامه سیستم‌عامل برد را به‌عنوان کی بورد مجازی HID شناسایی خواهد کرد.

[24] USBMem: با اجرای این برنامه سیستم‌عامل برد را به‌عنوان حافظه‌ی فلش شناسایی خواهد کرد.

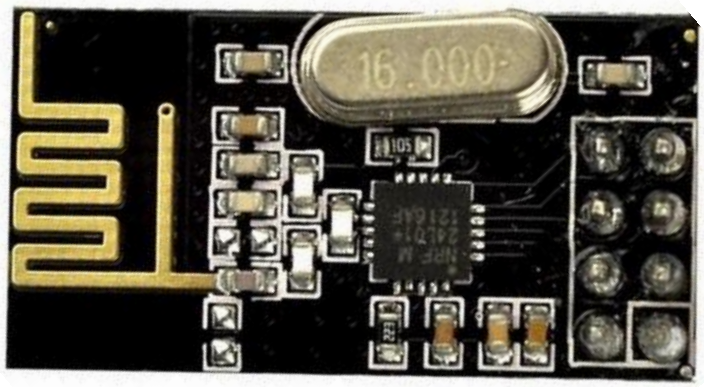
[25] NRF24L01: جهت تست و راه‌اندازی ماژول NRF24L01P– برنامه‌ای جهت ارسال و دریافت دیتا از طریق ماژول Wireless NRF24L01 این چیپ یک ماژول بسیار عالی برای ارسال و دریافت اطلاعات بدون خطا است چیزی که در ماژول‌های HMTR یا حتی در RFMXX ها یا به‌کلی وجود نداشت یا این‌که مشکلات خاص خود را داشت.

مدولاسیون ارتباطی این ماژول به‌صورت GFSK است، همان مدولاسیونی که در فنّاوری BLUETOOTH استفاده‌شده و به‌صورت انحصاری در دست چند شرکت بزرگ مثل BLUETOOTH و NORDIC SEMICONDUCTOR و TEXAS INSTRUMENT و چند شرکت دیگر قرار دارد.

فرکانس ارتباطی این چیپ 2.4 گیگاهرتز است که این خاصیت آن ویژگی‌های زیادی را برای ما به ارمغان می‌آورد! ازجمله کوچک شدن سایز آنتن که حتی می‌توان از خود PCB به‌صورت یک آنتن استفاده کرد، مورد دیگر هم به دلیل فرکانس بالا بسیار راحت‌تر از دیوار یا اجسام دیگر عبور می‌کند و باعث می‌شود که برد بیشتری هم به ما بدهد، می‌توانید فرکانس RFM12 یا HMTR را با این چیپ مقایسه کنید! می‌بینید که فرکانس این سری از ماژول‌ها حداقل چند برابر آن‌ها است.

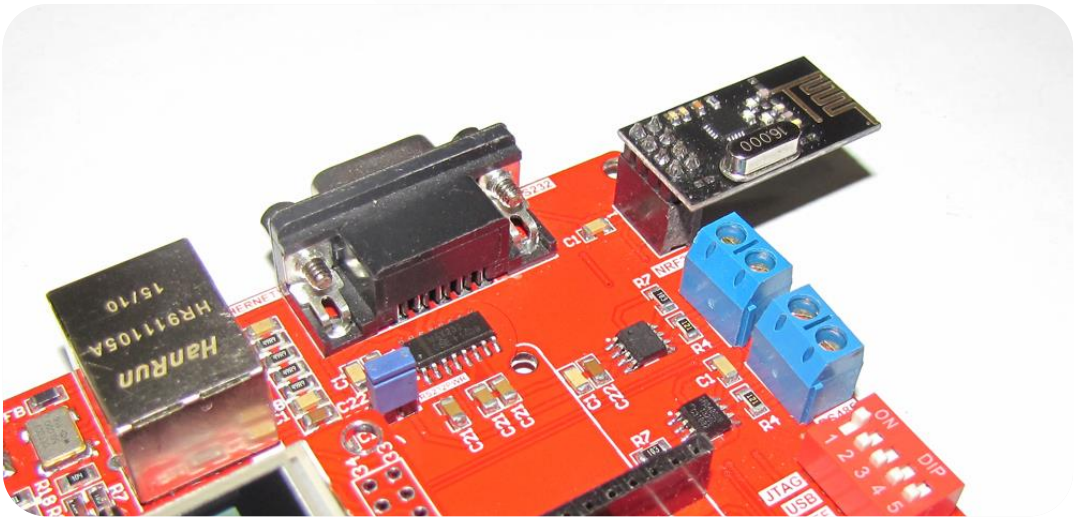
این چیپ به‌صورت دوطرفه کار می‌کند و در کل شما فقط به 2 عدد از این چیپ ها برای ارتباط لازم دارید (مشابه RDM12)

دیتا ریت این چیپ حداکثر 2 مگابیت بر ثانیه است که می‌توان از آن برای انتقال اطلاعات سنگینی مشابه صوت و یا حتی ویدئو استفاده کرد.

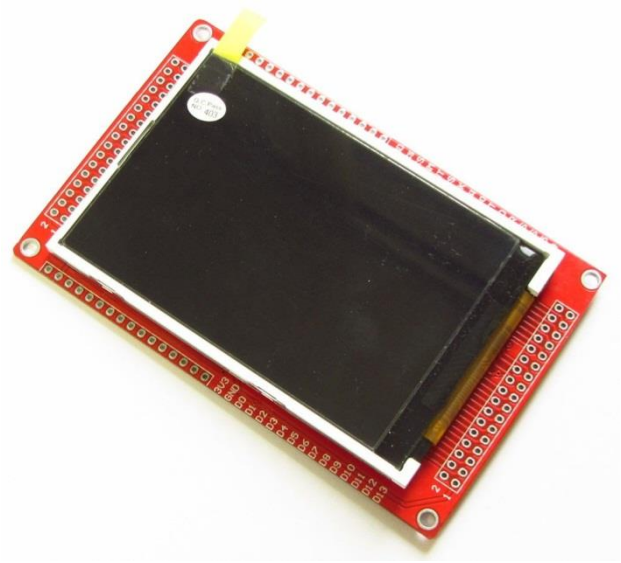


این ماژول را می‌توانید از فروشگاه تهیه فرمایید:

http://link.eca.ir/621



TFT LCD 3.2W [26]؛ TFT LCD 3.5 [27]؛ TFT LCD 4.3 [28]؛ TFT LCD 7 [29]؛ TFT Touch [30]: تست و راه‌اندازی LCD های 3.2 اینچ عریض، 3.5 و 4.3 و 7 اینچی: این برنامه لوگوی ECA را بارنگ‌های تصادفی نمایش خواهد داد.



HX8352
www.ECA.ir
All Rights reseverd 2015

7"TFT Color LCD Module
www.ECA.ir