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

امكانات برد آموزشي

* تراشەي قدرتمند LPC1768

- فركانس كارى: 100 مگاهرتز
- ميزان حافظه فلش: 512 كيلوبايت
 - میزان رم: 64 کیلوبایت
- أنالوگ به ديجيتال: 8 كانال 12 بيتى
- دیجیتال به آنالوگ: 2 کانال 12 بیتی
 - پايەھاى قابلبرنامەريزى: 70 عدد
 - تايمر: 4 عدد
- * دارای پروتکلهای CAN, I2C, SPI, USART, Ethernet MAC, USB Device/Host/OTG

* ماژول UCD 3.2" Wide عریض تمامرنگی به همراه تاچ اسکرین

- روزولیشن تصویر QVGA 240x400
- به همراه تاچ اسکرین مقاومتی 4 پین استاندارد
 - + چیپست کنترلیHX8352
 - دارای تراشه درایور تاچ اسکرینXPT2046
 - ♦ MMC SD وMICRO SD
- امکان اتصال تراشههای فلش سریW25QXX

دارای ترتیب پین خروجی متناسب با سایر ماژول های LCD ازجمله 3.2-3.5-4.5 و 7 اینچ

₭ 4 عدد LED متصل به GPIO و PWM

* 5 عدد کلید متصل به GPIO و GPIO

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

* کلید جهت قطع و وصل تغذیه

* حافظه Flash سريال خارجي با حجم 4 مگابايت (W25Q32)







* امکان اتصال درایور برد LCD رنگی 7 اینچ

- * امکان اتصال درایور برد LCD رنگی 4.3 اینچ
 - * امكان اتصال ماژول LCD رنگی 3.5 اينچ
- * امكان اتصال ماژول LCD رنگى 3.2 اينچ عريض
 - * كانكتور اتصال ماژول وايرلس NRF24L01+



* كانكتور 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 كانكتور اينترفيس سريال RS232

- * اینترفیس ارتباطی RS485 به همراه کانکتور مربوطه
 - * كانكتور اتصال دوربين 007670
- * اينترفيس USB Host و USB Devise بهصورت جداگانه
- * اینترفیس شبکه با سرعت 100 مگابایت بر ثانیه با تراشه (KS8721)
 - * پورت JTAG استاندارد جهت اتصال به (JTAG)
 - * مولتی ترن متصل به ADC میکروکنترلر
 - * کانکتور MMC/SD
 - * مجهز به تراشه AT24c02 جهت استفاده از EEPROM خارجی
 - * اینترفیس ارتباطی CAN
- * امكان استفاده از ولتاژ رفرنس ايزوله شده داخلي و يا استفاده از ولتاژ رفرنس خارجي
 - * خروجی تمامی پایههای میکروکنترلر جهت استفادههای متفرقه.
 - * مبدل USB به سريال PL2303TA باقابليت پروگرام ميكرو از طريق بوت لودر
 - * دیپ سوئیچ جهت کنترل پایههای BOOT و فعال کردن بوت لودر



توضيحات	جامپر
فعال کردن تغذیه بخش مبدلRS232	RS232PWR
فعال كردن ريست تراشه شبكه KS8721 همزمان با ريست شدن ميكروكنترلر	ESRT
انتخاب و فعال کردن پورتUSB Device	DEVICE
انتخاب و فعال کردن پورتUSB HOST	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.

کارکرد	ديپ سوئيچ
فعال کردن قابلیت پروگرام، دیباگ از طریق پروگرامرJlink	JTAG
فعال كردن واحد USB Device	USB
اتصال ولتاژ مبنای ADC میکروکنترلر به 3.3 ولت ایزوله شده	VREF
فعال کردن بوت لودر سریال کارخانه) از طریق مبدل USB2TTL و نرمافزار(FlashMagic	SPBOOT
فعالساز بوت لودر ثانویه (نیازمند پروگرام بوت لودر مجزا)	USBBOOT
۲ عند للحک المعل به GPIO و WW كانكور اتصال ماژول بلوتوث HC-05 كانكور اتصال موريين OV7670 له عند كليد متصل به GPIO و اسيكر جهت امكان پخش صوت بفي USB Host و يودازش صوت اخروجي اسيكر جهت امكان نخيره و يودازش صوت الموجهة فعال سازي الموجهة فعال سازي الموجهة المكان نخيره و يودازش صوت الموجهة فعال سازي الموجهة المكان نخيره و يودازش صوت الموجهة المحال الموجة المحال الموجة الموجهة المحال الموجة المحال المحال المحال المحال الموجة المحال الموجة المحال الموجة المحال الموجة المحال المحال الموجة المحال الموجة المحال ال	جهت تامین ولتاژ بخش های اصلی مدار از ولتاژ ۹ولت خارجی ON/OFF کلید TFT LCD ماژول TFT LCD تمام رنگی ۳.۳۱ینچی MMC/SD کانکتور MMC/SD
LAN كانكتور شبكه جهت اتصال كابل USB واحد مبدل USB واحد مبدل USB به سريال اينترفيس شبكه با سرعت ١٠٠ مگابايت بر ثانيه با تراشه (KS8721)	پورت JTAG استاندارد (جهت اتصال به tag

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.

J-Link 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- أخرين نسخه نرمافزار FlashMagic را از ديسك همراه محصول يا وبسايت زير تهيه و نصب نماييد.

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.

Setup - Flash Magic
Select Additional Tasks Which additional tasks should be performed?
Select the additional tasks you would like Setup to perform while installing Flash Magic, then click Next.
Additional icons:
Create a desktop icon
Create a Quick Launch icon
Drivers Install NXP LPC USB drivers
Embedded Systems Academy, Inc

و همچنین در این برگه بر روی Install کلیک نمایید.



9

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 ديپ سوئيچ SPBOOT را فعال نمايد.



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



7- سیستمعامل می بایست دستگاه جدید را به عنوان پورت سریال شناسایی نماید.

Driver Software Installation	x
Prolific USB-to-Serial Comm Port (COM12) installed	
Prolific USB-to-Serial Comm Port (COM12) 🛛 🗸 Ready to use	
	Close

اگر برد شناسایی نشود صفحهی زیر ظاهر خواهد شد

U Driver Software Installation	×
Device driver software was not successfully installed	
Please consult with your device manufacturer for assistance getting this device in	nstalled.
USB-Serial Controller 🔀 Failed	
What can I do if my device did not install properly?	
	Close

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



بر روی USB-Serial Controller کلیک راست کرده و گزینهی ...Update Driver Softwareرا 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.

Reach Magic - NON PRODUCTION USE ON	
File ISP Options Tools Help	
🗀 🗔 🔍 🎯 🎸 🛩 🎩 🔈 😻 🗵	l 🖓 😂
Step 1 - Communications	Step 2 - Erase
Select LPC1768	Erase block 0 (0x000000-0x000FFF)
Flash Bank:	Erase block 2 (0x002000-0x002FFF)
COM Port: COM 12 -	Erase block 3 (0x003000-0x003FFF) Erase block 4 (0x004000-0x004FFF)
Baud Rate: 19200 🔹	Erase block 5 (0x005000-0x005FFF)
Interface: None (ISP)	Erase blocks used by Hex File
Oscillator (MHz):	
Step 3 - Hex File	
Hex File: C:\LIsers\AMIB\Deskton\Keil5\[1]GP	
فمبر ۱۴ (۱۵, ۲۰۱۵) Modified عصر :Modified	
Step 4 - Options	Step 5 - Start
Verify after programming	
Fill unused Flash	Start
Gen block checksums	
Activate Flash Bank	
Technical on-line articles for microcontrollers	
	and desuments bird
www.esacademy.com/en/library/rechnical-articles	
l' morres	, 10

- Verify موردنظر را با فشردن کلید Browse... مشخص نمایید و برای بازبینی پروگرام صحیح میکروکنترلر تیک گزینه Verify after programming را بزنید.
 - 11-كليد Start را فشار دهيد تا عمليات انتقال فايل شروع شود. پس از چند ثانيه پيغام سبز رنگ Finished نشان ميدهد كه عمليات بهخوبي 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.

نحوه پروگرام کردن میکرو با استفاده از پروگرامر J-Link

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

DVD&CD:\Tools\ Setup_JLink_V494j.zip

MOIL DITI'D	1./.A/1.1M.111.0	The lolder	
Setup_JLink_V494j.zip	۱۵/۱۲/۲۰۱۴ ۱۱:۱۴	WinRAR ZIP archive	20,792 KB
🛅 bmp2h conv.exe	۳)/+V/T++A +T:)۹	Application	52 KB

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

https://www.segger.com/jlir	nk-software.html	🗊 🔻 🤄 🔍 Search
dapters solators ash Breakpoints ash Download -Link OB odel Overview eal Time Transfer	Software	for Windows ad Software and documentation pack for Windows V5.02f [17,888 kb] md5 check sum: 035d3ab43b45aab81984af690ff2ce72 Installing the software will automatically install the J-Link USB drivers and offe the J-Link DLL. Multiple versions of the J-Link software can be installed on the co-exist in different directories. More

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.

Regulation Segger J-Flash V5.02c -	[C:\Progr	ram Files\SEGGER\JLink_V502c\Default.jflash]
File Edit View Target	Options	Window Help
	Proje	ect settings Alt-F7
Name Value	Glob	oal settings

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

Project settings	? ×
General Target Interface CPU Flash Produc	tion
🗖 Use J-Link script file	
C Core C Device	Check core ID ID 48A00477
Little endian V Clock speed	Mask 0F000FFF
O U Hz	Use target RAM (faster) Addr 10000000 32 KB -

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.

Project set	tings
General	Target Interface CPU Flash Production
JTAG	
JTAG SWD	JTAG speed after init
FINE OW	Auto selection

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-كلاك را روى حالت Auto تنظيم نماييد.

Project settings				? ×			
General Target Interface CPU Flash Production							
JTAG							
-JTAG speed before init-	ור	-JTAG speed after init	1				
 Auto selection Auto selection 							
C Adaptive clocking C Adaptive clocking							
▲ 4000 → kHz		C 4000 - RHz					

20-درحالی که تغذیه برد را وصل کردهاید از تب Target گزینه Connect را بزنید .درصورتی که عملیات اتصال بهدرستی انجام شود پیغام Connected successfullyدر بخش LOG نمایش داده می شود.



21-حال می توانید از بخشFile, فایل هگز یا Bin موردنظر را از طریق گزینه ی 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 می شود.

LOG	
- J-Link found 2 JTAG devices. Core ID: 0x3BA00477 (Cortex-M3) - Connected successfully	*
Opening data file [C:\Users\AMIR\Dropbox\STM32F103ZET6 Cortex-M3\sample\LED.hex] - Data file opened successfully (4988 bytes, 1 range, CRC = 0xBFF3E8F9)	
Programming target (4988 bytes, 1 range) - RAM tested O K	
- Target programmed successfully - Completed after 0.411 sec	
٨	E. 4

23–از تب Target گزینه Disconnect را بزنید.

Regulation Segger J-Flash	n V5.02c	- [C:\Progr	ram Files\S	EGGER\JLir
File Edit View	Target	Options	Window	Help
Droject	Со	nnect		
Name Va	Dis	connect		000

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 افراز 5.1.5 Keil 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 به صورت 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.

License Management	X						
Single-User License Floating License Administrator FlexLM License							
Customer Information Name:	Computer ID CID: CIDX5-8ZXHB						
Company:	Get LIC via Internet						

MDK و ARM نمایید. گزینه Target را اجرا نمایید و در بخش مشخص شده CID خود را Paste نمایید. گزینه Target را بر روی ARM و MDK و Paste مایل Paste قرار داده و کلید Generate را فشار دهید تا لایسنس CID تولید شود.

		X
	✓ ← Search Keil 5.1.5	م
Share with Burn New folder	· · · ·	0
Name	🗲 Keil Generic Keygen - EDGE	X
 Pack Keil 5 Guide.docx Keil_ARM_MDK_Keygen.exe MDK515.EXE 	Keygen License Details CID: CIDX5-8ZXHB MDK Professional	
	GE7GK-Z70MV-AWQ2F-62YJR-UIXFM-SV59U	
٢	Generate Exit	

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.

License Management		X				
Single-User License Floating License Administrator FlexLM License						
Customer Information Customer Information Computer ID Name: CID: Company: Get LIC via Internet						
Email: Product License ID Code (LIC)/Product variant Support Period MDK-ARM Professional GE7GK-Z70MV-AWQ2F-62YJR-UIXFM-SV59U Expires: Aug 2020						
New License ID Code (LIC): GE7GK-Z70MV-AWQ2F-62YJR-UIXFM-SV59U Add LIC Uninstall						
*** LIC Added Sucessfully ***						
Evaluate MDK Profession	al Close	Help				

- ×

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 می شود 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.

	Computer WINDOWS (C:)	► Keil_v5 ► UV4 ►
Organize 🔻	Include in library Share	with - Burn Nev
Name	<u> </u>	Date modified
🛞 PackInstal	ler.exe	TV/+0/T+10 +V:TA 4
PackUnzip	.exe	۸ ۸۲:۷۰ ۵ ۲۰۱۵ ۲۷:۲۸

از منوی فایل روی گزینه ... Import کلیک کنید. Pack Installer - C:\Keil_v5\ARM\PACK در پنجره بازشده فایل بستههای درایور موردنظر خود را انتخاب کنید. این فایل با اسم File Packs Window Help Refresh Import... bards

Exit

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.

餘 Import Packs					x
	ls 🕨	Keil 5.1.5 🕨 Pack	▼ 4 j	Search Pack	٩
Organize 🔻					?
潯 Libraries	*	Name	Dat		
Documents		 Files Currently on the Disc (4) 			
J Music		ARM.CMSIS.4.3.0.pack	18/-		
Pictures		Keil.ARM_Compiler.1.0.0.pack	18/-		
Videos		Keil.LPC1700_DFP.2.1.0.pack	۲۲/		
	≡	Keil.MDK-Middleware.6.4.0.pack	۳+/-		
🍓 Homegroup			·	No preview available.	
👰 Computer					
🚢 WINDOWS (C:)					
👝 ECA (D:)					
🛛 🏟 DVD RW Drive (1				
👝 FRIENDLYARM	+	•	4		
	File r	ame: "ARM.CMSIS.4.3.0.pack" "Keil.ARM_C	ompile 👻	Software Pack - PACK (*.zip;*.p Open Cancel	•

آموزش کار با کامپایلر Keil و نحوهی ایجاد پروژه

نرمافزار را بهصورت Run as administrator اجرا نمایید.



صفحهی برنامه به این گونه خواهد بود:

🖬 µVision	_ 🗆 🗙
File Edit View Project Flash Debug Peripherals Tools SVCS Window Help	
□ 📽 🖉 き 43 83 9 21 (* →) 22 23 26 (# 非 μ μ 🖉 🔍 🔍 🔍 🔍 🔍 😡	• *
Project 🗣 📓	
ЕР @ В О.Е. О ₊ т.	
Build Output	д 🖂
	-
	Þ

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:

W 1	Vision	I	100				
File	Edit	View	Project	Flash	Debug	Pe	ripherals
	New				Ctrl+	N	19 19
6	Open				Ctrl+	0	
-	Close	_		_		-	

2- بعد از صفحه ی بازشده وارد یک پروژه ای از قبل نوشته شده خواهیم رفت برای نمونه به مسیر CD رفته و یکی از Sample ها را وارد می کنیم:

😨 Open File	tage and strategy and	-	x
Goo ♥	s → Keil 5 → [1] GPIO-Blinky → GPIO → MDK →	- - + j	Search MDK
Organize 🔻			:= - 🗌 🔞
Pictures ^	Name	Date modified	
Videos	 Files Currently on the Disc (4) 		
🌏 Homegroup	퉬 Lst	۲۲/۰۸/۲۰۱۵ ۰۱:۱۴	
	퉬 Оbj	۲۶/۱۰/۲۰۱۵ ۹:۲۴	
🖳 Computer	I RTE	۲۶/۱۰/۲۰۱۵ ۰۹:۲۴	
🏭 WINDOWS (C:)	EDBlinky.uvprojx	۲۲/۰۸/۲۰۱۵ ۰۹:۴۶	
ECA (D:)			
🙀 DVD RW Drive (I			No preview available.
🐌 Datasheet 👘			
🔒 Samples			
🍌 Schematic			
📕 Tools 🚽			
👝 FRIENDLYARM (
🔮 CD Drive (J:)			
🗣 Network 👻	٠	Þ	
File	name: LEDBlinky.uvprojx	•	Project Files (*.uvproj;*.uvprojx) 🔻
			Open Cancel

فرمت پروژهها.uvprojx. هستند که بعد از انتخاب آن روی Open کلیک می کنیم؛ سپس کدها وارد برنامه می شوند.

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.

Select Device for Target 'Target 1'	×
CPU	
Software Packs Vendor: NXP Device: LPC1768	•
Toolset: ARM Search:	
Image: NXP Image: LPC1700 Series Image: LPC175x Image: LPC175x Image: LPC176x Image: LPC176x Image: LPC176x Image: LPC1763 Image: LPC1764 Image: LPC1765 Image: LPC1766 Image: LPC1767 Image: LPC1768	Description: NXP's LPC1700 series are high performance MCUs for embedded applications featuring a high level of integration and low power consumption. Typical applications include eMetering, Lighting, Industrial networking, Alarm systems, White goods and Motor control. - Quadrature Encoder interface, - Motor control PWM for three-phase motor - 2-input plus 2-output 12S-bus interface - Code Read Protection (CRP) with different security levels. - Unique device serial number
(OK Cancel Help

صفحهای که باز میشود را OK نمایید.

Sel.	Variant	Version	Description			
	MCB1700	1.0.0	Keil Development Board MCB1700			
			Cortex Microcontroller Software Interface Components			
			Unified Device Drivers compliant to CMSIS-Driver Specifications			
	API	1.0.0	Run API test for enabled drivers			
			ARM Compiler Software Extensions			
B Tevice Startup, System Setup						
	MDK-Pro	6.4.0	File Access on various storage devices			
MDK-Pro		5.26.1	User Interface on graphical LCD displays			
	MDK-Pro		IP Networking using Ethernet or Serial protocols			
	MDK-Pro	6.4.0	USB Communication with various device classes			
	Descript	tion				
	Sel.	Sel. Variant MCB1700 API API MDK-Pro MDK-Pro MDK-Pro MDK-Pro Descript	Sel. Variant Version MCB1700 1.0.0 API 1.0.0 MDK-Pro 6.4.0 MDK-Pro 6.4.0 MDK-Pro 6.4.0 MDK-Pro 6.4.0			

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



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

W. (C:\Users\AMIR\Desktop\test\2.uvprojx - μVision										
File	Edit	View	Project	Flash	Debug	Per	ipherals	Tools	SVCS	Window	
	New				Ctrl+	N	19 12	19 19		//#//# 🛛	
6	Open				Ctrl+	0	- <u>K</u>	🐣 🔁 -	🔶 🔶 🖗		
	Close								• • •		
	Save				Ctrl+	S					
	C	-				-					

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

Save As						X
O ↓ test ►		▼ €	,	Search test		٩
Organize Vew folder					•	0
🚖 Favorites		N	am	e	<u> </u>	
📃 Desktop			LL	istings		
🐌 Downloads	Ξ		6	Objects		
📚 Recent Places			1	.uvguix.AMI	R	
🐌 Google Drive			1	.uvoptx		
😌 Dropbox		×.	1	.uvprojx		
🖷 New Download			2	2.uvoptx		
		£	2	uvprojx		
🚝 Libraries			ÌТ	EST		
Documents						
🕹 Music						
Dictures	Ŧ	•	1	II		•
File name: TEST.C						-
Save as type: All Files (*.*)						•
Hide Folders		(Save	Cance	<u>ا</u>

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.



بعد از انتخاب manege components پنجره زیر باز میشود:

Manage P <mark>ro</mark> ject Ite	ms	$[0,1] \not = (0,1) \in \mathbb{R}$		1400	X
Project Items Fol	ders/Extensions Books				
Project Target	s: <u>"</u> X≯4	Groups:	👛 🗙 🗲 🗲	Files:	× 🛧 🗲
Target 1		Source Group 1			
1		1		 	Files
Seta	s Current Target			Add Files	as Image
		ОК	Cancel		Help

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

Manage Project Items	
Project Items Folders/Extensions Books	
Reference Contract Add Files to Group 'Source Group 1'	
Look in: 📜 test 🔹 🔹	
Name	Date modified
Istings	عصر ۲۱/۱۰/۲۰۱۵
Objects	عصر ۲۱/۱۰/۲۰۱۵
TEST.C	عصر ۲۱/۱۰/۲۰۱۵
File name: TEST.C	Add
Files of type: C Source file (*.c)	✓ Close
	Add Files
Set as Current Target	Add Files as Image
ОК	Cancel Help

سپس پنجره را ببندید)

مشاهده می کنید که با کلیک روی ok فایل متنی project workspace افزوده می شود.

× + +

7- مجدداً 0k را بزنید مراحل ایجاد پروژه به پایان رسید.

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

main.	د
1 🚍	/*
2	ECA LPC1768 Training Board V2
3	
4	www.ECA.ir
5	www.eShop.ECA.ir
6	www.Forum.ECA.ir
7	*/
8	
9	<pre>#include <lpc17xx.h></lpc17xx.h></pre>
10	<pre>#include "bsp.h"</pre>
11	
12	void delay(int dly)

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:

File	Edit	View	Pr	oject	Flas	h	Debug	Peripherals	Тос	ols
1	📬 🔛		*	la f	LOAD	D	ownload		F8	8
۲		6				Er	ase			4
Projec	ct					С	onfigure	Flash Tools		

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.

Options for Target 'Target 1'	
Device Target Output Listing User C/C++ Asm Linker Debug Utilities	
Select Folder for Objects Name of Executable: LED	
 Create Executable:\OBJ\LED ✓ Debug Information 	Create Batch File
Create HEX File	
C Create Library:\OBJ\LED.lib	
OK Cancel Defaults	Help

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

مقدار كريستال برد 12 مگاهرتز است.

Options for Target 'LPC17xx'	×
Device Target Output Listing User C/C++ Asm Linker Debug Utilities	
NXP LPC1768	
Xtal (MHz): 12.0 ARM Compiler: Use default compiler version	•
Operating system: None	

نكته: مقدار كريستال، با زمان توليدشده رابطه مستقيم دارد. درصورتي كه مقدار كريستال متصل شده به ميكرو يكى نباشد، برنامه بهدرستي اجرا

نمىشود.

27

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.

	Proj	ect Flash	Debug	Peripherals	Tools	SVCS	Window	Help	
1		New µVisio	on Project						
		New Multi	-Project V	Vorkspace					
		Open Proj	ect						
		Save Proje	ct in µVisi	on4 format					
E		Close Proje	ect						
1		Export							+
5		Manage							•
		Select Dev	ice for Tar	get 'Target 1'					
		Remove It	em						
	×	Options fo	r Target '	Farget 1'					Alt+F7
4									
4		Clean targ	ets						
4		Clean targ Build targe	ets et						F7

درصورتی که خطا یا اشکالی در برنامه وجود داشته باشد، در قسمت output window پیغام خطابه نمایش درمی آید.

Build Output	џ 🗵	J
*** Using Compiler 'V5.05 update 2 (build 169)', folder: 'C:\Keil_v5\ARM\ARMCC\Bin' Build target 'Target 1'	^	ĺ
"\OBJ\LED.axf" - 0 Error(s), 0 Warning(s). Build Time Elapsed: 00:00:00		
	•	

پروگرام کردن برد توسط J-Link و کامپایلر Keil

1- ابتدا برد آموزشی NXP LPC1768 را به پروگرام J-Link و کابل IUSB ن را به کامپیوتر متصل می کنیم.



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

File	Edit	View	Proj	ject	Flas	h	Debug	Peripherals	Тос	ols
	😂 見	0	∦ ⊑)	LOAD	Do	wnload		F8	8
٩) 🥪 I				Era	ase			
Project Configure Flash Tools										

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

V	Options for Target 'Target 1'	
C	Device Target Output Listing User C/C++ Asm Li	nker Debug Utilities
	Configure Flash Menu Command	1
	• Use Target Driver for Flash Programming	Use Debug Driver
	J-LINK / J-TRACE Cortex	Settings Vpdate Target before Debugging
1	Init File:	Edit

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

Options for Target 'LPC17xx'	×
Device Target Output Listing User C/C++ Asm	
Configure Flash Menu Command	
 Use Target Driver for Flash Programming 	✓ Use Debug Driver
Use Debug Driver	Settings Update Target before Debugging

و درنهایت بر روی Ok کلیک می کنیم.

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

File Edit	View Project	Flash	Debug Pe	ripherals Tools
🗋 💕 🛃	Ø 🕺 🖬 🕯		ownload	F8
😒 🖭 😁	🧼 🔜 🔓	Er	rase	
2 Project		C	onfigure Flas	h Tools

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.

Build Output	4 🖻
Erase Done.	
Programming Done.	
Verify OK.	
Application running	
Flash Load finished at 17:45:11	v
	h

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:

🗋 🧉 🛃 🚺 🛛 New µVision Project								
New Multi-Project Workspace								
Open Project								
Project Save Project in µVision4 format								
Close Project								
Export								
	⊢▶							
	Select Device for Target 'Target 1'							
Remove Item	Remove Item							
🖃 🗁 💦 💦 Options for Target 'Target 1' Alt	+F7							

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.

Options for Target 'Target 1'	
Device Target Output Listing User C/C++ Asm Linker	Debug Utilities
Use Simulator with restrictions Settings	Use: J-LINK / J-TRACE Cortex Settings
Load Application at Startup Run to main()	✓ Load Application at Startup

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.

Options for Target 'LPC17xx'	×
Device Target Output Listing User	C/C++ Asm Linker Debug Utilities
Configure Flash Menu Command	
Use Target Driver for Flash Programmer	ning 🔽 Use Debug Driver
Use Debug Driver	Settings IV Update Target before Debugging
loit File:	Edit

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.

Download Function Cownload Function C Erase Full Chip C Erase Sectors C Do not Erase Programming Algorithm	 ✓ Program ✓ Verify ✓ Reset and Reset	RAM for Ag Start: Ox	gorith 1000	m 10000 Size: 0x0800				
Description	Device Size	Device Type		Address Range				
LPC17xx IAP 512kB Flash	512k	On-chip Flash	0	0000000H - 0007FFFFH				
			A	Description	Inm	Davias Tres	Origin	
				LPC17xx IAP 512kB Flash	512k	On-chip Flash	Device Family Package	
	Add	Start:		AM23X128 Hash K8F5615UQA Dual Flash LPC18xx/43xx S25FL032 SP LPC407x/8x S25FL032 SPIFI M29W640FB Flash RC28F64U3x Dual Flash S29GL064N Dual Flash S29JL032H_BOT Flash S29JL032H_TOP Flash	тым 64М 8М 4М 8М 16М 16М 4М	Ext. Hash 16-bit Ext. Flash 32-bit Ext. Flash SPI Ext. Flash SPI Ext. Flash SPI Ext. Flash 16-bit Ext. Flash 32-bit Ext. Flash 32-bit Ext. Flash 16-bit Ext. Flash 16-bit	MDK Core MDK Core MDK Core MDK Core MDK Core MDK Core MDK Core MDK Core MDK Core MDK Core	
			-	I C:\Keil_v5\ARM\PACK\Keil\LP(C1700_DFP\2	.1.0\Flash\LPC_IAP	_512.FLM	

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



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

C:\Users\AMIR\Desktop\[1] Marquee\USER\LED.uvprojx - µVision								
File Edit View Project Flash	Deb	ug Peripherals Tools SVCS	Window Help					
🗋 😂 🛃 🗿 👗 ங 🛍 🔊	٩	Start/Stop Debug Session	Ctrl+F5					
🔗 🏝 🕮 🧼 🔜 🛛 🗱 Target 1	RST	Reset CPU						
Project N	-	Dun	55					

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

😨 C:\Users\AMIR\Desktop\[1] Marquee\USER\LED.uvprojx - μVision	X
File Edit View Project Flash Debug Peripherals Tools SVCS Window Help	
□ ☞ 🖬 🕼 🌣 🗠 🖄 🤊 ♡ ← → 隆 惣 惣 幸 幸 // // // // // // ● 💿 🔗 🗶 🗐 ● ○ ⊘ 会 🗐 🗐 🔍	
Registers 🕈 🖬 Disassembly	д 🔳
Register Value	•
Core R0 0x00000000 startup_stm32f10x_hd.s	▼ ×
R1 0x0000000 148 EXPORT Reset_Handler [WEAK] R2 0x0000000 149 IMPORTmain [WEAK] R4 0x0000000 150 IMPORT SystemInit [WEAK] R5 0x0000000 151 LDR R0, =SystemInit R6 0x0000000 153 LDR R0, =_main R8 0x0000000 155 ENDP R9 0x0000000 155 ENDP R10 0x0000000 156	H
R12 0x0000000 R13 (SP) 0x0000000 R14 (I R) 0x0000000 ▼ Registers	•
JTAG speed: 2000 kHz Load "\\OBJ\\LED.axf"	* 2
ASSIGN BreakDisable BreakEnable BreakKill BreakList BreakSet	
J-LINK / J-TRACE Cortex t1: 0.00026460 sec	

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	Window	SVCS	Tools	Peripherals	Debug
Rur: احدای کا بدنامه	Ctrl+F5	'n	g Sessio	rt/Stop Debu	🕘 Sta
				set CPU	RST Res
Stop: متوقف كردن برنامه	F5			n	≣↓ Ru
Step: خط موردنظر را اجرا می <i>ک</i> ند				q	Sto
	F11			p	₹} Ste
Step Over: اجرای یک دستور یا سطر بدون داخل شدن به توابع	F10			p Over	{}↓ Ste
Sten Out: احمام، کامل تاریخ میرگشتند به تاریخ فیاخوانی کننده	Ctrl+F11			p Out	Ĵ [≁] Ste
المان وعادة الجرابي عالل فالع والجر عشيل بله عالم عرا عوالي عشيانا	Ctrl+F10		ine	n to Cursor Li	*{} Ru
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 می شوند.



[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 LED 4 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.



USR و راهاندازی مبدل سریال به USB از کانکتور میکرو USB تست و راهاندازی مبدل سریال به USB از کانکتور میکرو USB ا 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.





HC05 Bluetooth [6]: 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 می گردد. نحوه راهاندازی ماژول بسیار ساده بوده و از طریق پروتکل سریال به میکروکنترلر متصل می گردد. 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



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

SerialPort Terminal	
2015/6/10 12:30:00 2015/6/10 12:30:01 2015/6/10 12:30:02 2015/6/10 12:30:03	
2015/6/10 12:30:04	
Send Data:	Send
Serial Port Settings Data COM Port: Baud Rate: Parity: Data Bits: Stop Bits: COM12 115000 None 8 One Image: Complex transmission of the set of the	Close Port About

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



ADC [8] ADC: 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.



SerialPort Terminal	
ADC = 4095 = 3299mV ADC = 4092 = 3298mV ADC = 4082 = 3288mV ADC = 3967 = 3196mV ADC = 3967 = 3196mV ADC = 3543 = 2854mV ADC = 3518 = 2834mV ADC = 3518 = 2834mV ADC = 3826 = 3082mV ADC = 3934 = 3169mV ADC = 3616 = 2913mV ADC = 3226 = 2599mV ADC = 2006 = 2341mV ADC = 2009 = 1844mV ADC = 2038 = 1641mV ADC = 2028 = 1633mV ADC = 2025 = 1631mV	* III
Send Data:	Send
Serial Port Settings Data COM Port: Baud Rate: Parity: Data Bits: Stop Bits: Data COM12 115000 None 8 One • • • Hex	Close Port <u>About</u>

[9] I2C-EEPROM: تست و راهاندازی حافظهی EEPROM با تراشه AT24C02- یک حافظه AT24C02با 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.

Ŵ	🖞 Ser	ialPor	t Teri	minal					1	-		-							x
	0x5 0x2 0x4 0x6 0x8	0x6 0x3 0x5 0x7 0x1	0x2 0x4 0x6 0x8 0x2	0x3 0x5 0x7 0x1 0x3	0x4 0x6 0x8 0x2 0x4	0x5 0x7 0x1 0x3 0x5	0x6 0x8 0x2 0x4 0x6	0x7 0x1 0x3 0x5 0x7	0x8 0x2 0x4 0x6 0x8	0x1 0x3 0x5 0x7 0x1	0x2 0x4 0x6 0x8 0x2	0x3 0x5 0x7 0x1	0x4 0x6 0x8 0x2	0x5 0x7 0x1 0x3	0x6 0x8 0x2 0x4	0x7 0x1 0x3 0x5	0x8 0x2 0x4 0x6	0x1 0x3 0x5 0x7	
	Send	Data:	1															Send	
	Serial Port Settings Data COM Port: Baud Rate: Parity: Data Bits: Stop Bits: COM12 115000 None 8 One Hex Close Port About																		

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

[11] SPI 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 Flash یاک می کند سپس مقادیری اطلاعات وارد می کند سپس همان مقادیر را خوانده و چک می کند. سپس دیتای چک شده را توسط واحد سریال انتقال می دهد.

阳 Seri	ialPort	Termin	al				Ξ.,	-		-		-					x
0x5 0x2 0x4 0x6 0x8	0x6 0 0x3 0 0x5 0 0x7 0 0x1 0	x2 Ox x4 Ox x6 Ox x8 Ox x2 Ox	3 0x4 5 0x6 7 0x8 1 0x2 3 0x4	0x5 0x7 0x1 0x3 0x5	0x6 0x8 0x2 0x4 0x6	0x7 0x1 0x3 0x5 0x7	0x8 0x2 0x4 0x6 0x8	0x1 0x3 0x5 0x7 0x1	0x2 0x4 0x6 0x8 0x2	0x3 0x5 0x7 0x1	0x4 0x6 0x8 0x2	0x5 0x7 0x1 0x3	0x6 0x8 0x2 0x4	0x7 0x1 0x3 0x5	0x8 0x2 0x4 0x6	0x1 0x3 0x5 0x7	
Send	Data: al Port S	l Gettings					D 1	D'i	~				ata			Send	
	DM Port	та Т	5000	· · ·	None	-	8			ne	s: 	(o) ⊺e ⊘ He	xt x	CI	lose Po A	ort <u>bout</u>

[12] DAC: راهاندازی واحد مبدل دیجیتال به آنالوگ

PWM [13]: توليد موج PWM بر روی پايههای مربوطه

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



SD_File [15] یااتصال 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	- I
	www.ECA.ir	
+ command	+ function+	
CAP "fname" [/A]	captures serial data to a file	1
	[/A option appends data to a file]	
FILL "fname" [nnnn]	create a file filled with text	1
	[nnnn - number of lines, default=1000]	1
TYPE "fname"	displays the content of a text file	1
REN "fname1" "fnam	e2" renames a file 'fname1' to 'fna	me2'
COPY "fin" ["fin2"] "	fout" copies a file 'fin' to 'fout' file	1
i î	['fin2' option merges 'fin' and 'fin2']	
DEL "fname"	deletes a file	
DIR "[mask]"	displays a list of files in the director	y I
FORMAT [label [/FA	T32]] formats Flash Memory Card	Т I
	/FAT32 option selects FAT32 file system	n]
HELP or ?	displays this help	
++	+	

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



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



CAN [17] امی کند و منتظر دریافت دیتا خواهد داشت. به این صورت مونه دیتاهایی را ارسال می کند و منتظر دریافت دیتا خواهد داشت. به این صورت که با کمک کانکتور CAN می توان به تبادل دیتا با سیستمهای مجهز به این پروتکل پرداخت. OV7670 Camera [**18**]: برنامهای جهت راهاندازی ماژول دوربین 0۷7670- جهت راهاندازی دوربین 0۷7670 با LCD 3.2 wide با اجرای sample مربوطه تصاویر دریافتی از دوربین بر روی lcd برد به صورت زنده نمایش داده خواهد شد.



USB Device : توسط این برنامه برد به مبدل USB به سریال تبدیل خواهد شد. به این صورت که بااتصال کابل به USB Device و USB Device و USB Device و USB Device اتصال جامپر مربوطه و همچنین فعال کردن دیپ سوئیچ آن برد به صورت مبدل کار خواهد کرد و دیتاهای دریافتی از طرف USB2TTL را به USB Device اتصال جامپر مربوطه و همچنین فعال کردن دیپ سوئیچ آن برد به صورت مبدل کار خواهد کرد و دیتاهای دریافتی از طرف USB2TTL را به USB Device اتصال جامپر مربوطه و همچنین فعال کردن دیپ سوئیچ آن برد به صورت مبدل کار خواهد کرد و دیتاهای دریافتی از طرف USB2TTL را به USB Device اتصال جامپر مربوطه و همچنین فعال کردن دیپ سوئیچ آن برد به صورت مبدل کار خواهد کرد و دیتاهای دریافتی از طرف USB2TTL را به USB Device اتصال جامپر مربوطه و همچنین فعال کردن دیپ سوئیچ آن برد به صورت مبدل کار خواهد کرد و دیتاهای دریافتی از طرف USB2TTL را به USB Device اتصال جامپر مربوطه و همچنین فعال کردن دیپ سوئیچ آن برد به صورت مبدل کار خواهد کرد و دیتاهای دریافتی از طرف USB2TTL را به USB Device اتصال جامپر مربوطه و همچنین فعال کردن دیپ سوئیچ آن برد به صورت مبدل کار خواهد کرد و دیتاهای دریافتی از طرف USB Device را به USB Device اتصال جامپر مربوطه و همچنین فعال کردن دیپ سوئیچ آن برد به صورت مبدل کار خواهد کرد و دیتاهای دریافتی از طرف USB Device را به USB Device را به می دو دیتاهای دریافتی از طرف USB Device را به USB Device را به USB Device را به می دو دیپ سوئیچ آن برد به مربوله و مربوله می دو دیپ سوئی و می به می دو دیپ سوئی و می به می دو دیپ می دو دیپ سوئی و می به می دو دیپ را به USB Device را به USB Device را به می دو دیپ را به USB Device را به می دو دیپ را به یو دیپ را به USB Device را به می دو دیپ را به USB Device را به USB Device را به دو دیپ را به دو دیپ را به می دو دیپ را به دو دیپ را به می دو دیپ را به دیپ را به دو دیپ را به د





USBHostLite [20] یا USB 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 می کند.



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

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

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

USBMem [24]: با اجراى اين برنامه سيستم عامل برد را به عنوان حافظه ى فلش شناسايي خواهد كرد.

[25] NRF24L01: جهت تست و راهاندازی ماژول NRF24L01- 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 به کلی وجود نداشت یا این که 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 راحت ر 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 به صورت دوطرفه کار می کند 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 می توان 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 3.5 [27]؛ [27] 3.5 TFT LCD 3.5 [27]؛ [28] TFT LCD 7: [29] TFT LCD 3.5 [30] TFT LCD 3.2W [26] های 3.2 اینچ عریض، 3.5 و 4.3 و 7 اینچی: این برنامه لوگوی ECA را بارنگهای تصادفی نمایش خواهد داد.







