برد آموزشی حرفه ای STM32F103ZET6 Cortex-M3



فهرست مطالب

۳	امكانات برد آموزشی STM32F103ZET6 :
γ	روش های مختلف پروگرام کردن برد ؛ مزایا و معایب آنها
٨	پروگرام کردن برد توسط بوت لودر ISP
۱۳	نحوه پروگرام کردن میکرو با استفاده از پروگرامر J-Link :
۱۸ST	آموزش نصب کامپایلر Keil نسخه ی ۵ و آماده سازی آن جهت پروگرام نمودن M32F103ZET6
۲۱	آموزش کار با کامپایلر Keil و نحوه ی ایجاد پروژه
۳۰	پروگرام کردن برد توسط J-Link و کامپایلر Keil
۳۲	دیباگ کردن برد توسط کامپایلر Keil و پروگرامر J-Link
۳۵	لیستSample های موجود در بسته به همراه توضیح کارکرد هر مثال:

امکانات برد آموزشی STM32F103ZET6 :

* تراشه قدرتمند STM32F103ZET6 سرى Cortex-M3

- فرکانس کاری : ۷۵ مگاهر تز
- میزان حافظه فلش : ۵۱۲ کیلوبایت
 - میزان رم : ۶۴ کیلوبایت
- آنالوگ به دیجیتال: ۱۶ کانال ۱۲بیتی
- پایه های قابل برنامه ریزی : ۱۱۲ عدد
 - تايمر : ٨ عدد
 - دارای مبدل دیجیتال به آنالوگ
- دارای پروتکل های CAN, I2C, SPI, USART, USB

* ماژول LCD 3.2" Wide عریض تمام رنگی به همراه تاچ اسکرین

- روزولیشن تصویر QVGA 240x400
- به همراه تاچ اسکرین مقاومتی ۴ پین استاندارد
 - چيپست کنترلىHX8352B
 - دارای تراشه درایور تاچ اسکرینXPT2046
 - سوکت MMC SD وMMC SD
- امکان اتصال تراشه های فلش سریW25QXX
- دارای ترتیب پین خروجی متناسب با سایر ماژول های LCD از جمله ۳.۲–۳.۵–۴.۳ و ۷ اینچ









» رابط شبکه ی اترنت ۱۰مگابیت بر ثانیه که توسط تراشه ی ENC28J60 به SPI میکرو متصل شده است. طراحی بخش اترنت به گونه ای است که می توانید به تمامی سطوح شبکه دسترسی داشته باشید.

* مجهز به حافظه SRAM با حجم 9 مگابایت IS62WV51216

* مجهز به حافظه Flash سريال خارجي با حجم 4 مكابايتW25Q32

* مجهز به حافظه EEPROM خارجی 3 کیلو بیت AT24C02

* مبدل USB به سريال PL2303TA با قابليت پروگرام ميكرو از طريق بوت لودر

* کانکتور JTAG استاندارد ۲۰ پین برای پروگرام و عیب یابی از طریق پروگرامر جیلینک. برای پروگرام نمودن دستگاه از ۲ طریق بوت لودر ISP و JLINK می توانید استفاده کنید. لازم به ذکر است در روش JLINK بصورت مستقیم از طریق نرم افزار KEIL می توانید میکروکنترلر خود را پروگرام کنید. قابلیت دیباگ سخت افزاری از دیگر مزایای این روش پروگرام نمودن بوده که باعث کاهش محسوس زمان یادگیری میگردد.

- * جک آداپتور جهت تامین تغذیه برد از آداپتور 9 ولت خارجی
- * دیپ سوئیچ جهت کنترل پایه های BOOT و فعال کردن بوت لودر
 - * رابط USB 2.0 Full Speed Device
 - » کانکتور DB9 برای رابط سریالRS232

* رابط پروتكلRS485

- * کانکتور Micro SD متصل به واحد SDIO پرسرعت
- * كانكتور جهت اتصال ماژول فرستنده، گیرنده بیسیمNRF24L01
 - * کانکتور جهت اتصال ماژول پخش فرمتهای صوتیVS1003
 - * كانكتور جهت اتصال ماژول بلوتوثHC-05
 - * كانكتور جهت اتصال ماژول دوربين OV7670+FIFO
- * جک هدفون 3.9 میلی متری با مدار تقویت کننده متصل به واحد آنالوگ به دیجیتال میکرو
- * جک بلندگوی 3.9 میلی متری با مدار تقویت کننده متصل به واحد دیجیتال به آنالوگ میکرو
 - * کانکتور برای اتصال LCD کاراکتری
 - * کانکتور برای اتصالGLCD
 - * مولتی ترن متصل به ADC میکروکنترلر

* رابط پروتکل CAN یک مگابیت بر ثانیه - ، پروتکل CAN یکی از ایمن ترین و پرمصرف ترین پروتکل های صنعتی میباشد که در بیشتر پرژه های صنعتی مورد استفاده قرار می گیرد.

- * ۴ عدد کلید فشاری متصل به GPIO
 - * ۴ عدد LED متصل به GPIO
 - * باتری پشتیبان برای واحدRTC
 - * كليد جهت قطع و وصل تغذيه

راهنمای جامپر موجود بر روی برد



* توجه: به دلیل استفاده مشترک ماژول بلوتوث و مبدل RS232 از یک پورت سریال، هنگام استفاده از ماژول بلوتوث جامپر RS232PWR حتما خارج شود و بلعکس زمانیکه ماژول بلوتوث مورد استفاده نمی باشد، آنرا از برد جدا کرده و جامپر در جای خود جایگذاری شود.

راهنمای دیپ سوئیچ موجود بر روی برد

کارکرد	ديپ سوئيچ
فعال کردن قابلیت پروگرام، دیباگ از طریق پروگرامر Jlink و ST Link	JTAG/SWD
فعال كردن بوت لودر داخلي طبق جدول زير	BOOT0
فعال کردن بوت لودر داخلی طبق جدول زیر	BOOT1
فعال کردن واحد USB Device	USB

حالت بوت	وضعیت پایه های حالت BOOT	
	BOOT0	BOOT1
حافظه Flash کاربر	OFF	Х
بوت لودر كارخانه	ON	OFF
حافظه SRAM	ON	ON

روش های مختلف پروگرام کردن برد ؛ مزایا و معایب آنها

۲ روش برای پروگرام کردن برد آموزشی STM32F103ET6 وجود دارد:

- ۱- استفاده از بوت لودر ISP و بدون نیاز به پروگرامر خارجی
 - ۲- استفاده از پروگرامر خارجی J-Link

که هر کدام مزایا و معایب خاص خود را دارند که به آنها اشاره خواهیم کرد.

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

مزایا: در روش بوت لودر ISP احتیاجی به پروگرامر خارجی ندارد و میتوان مستقیما میکروکنترلر را با کابل USB به کامپیوتر متصل و پروگرام کرد.

معایب: امکان استفاده ی مستقیم از کامپایلر Keil جهت پروگرام نمودن وجود ندارد بلکه بایستی از نرم افزار اختصاصی جهت پروگرام استفاده کرد. امکان دیباگ میکروکنترلر در این روش وجود ندارد.

J-Link استفاده از پروگرامر خارجی

مزایا: در این روش، پروگرامر جیلینک مستقیماً به پورت JTAG متصل شده و میکروکنترلر بصورت مستقیم از طریق کامپایلر پروگرام می گردد. شما علاوه بر پروگرام نمودن، می توانید برنامه خود را دیباگ سخت افزاری کنید. یعنی اینکه برنامه خود را خط به خط اجرا نموده و فرایند اجرای برنامه را مشاهده نمایید. دیباگ سخت افزاری به منظور تسریع فریایند آموزش و در پروژه های حرفه ای جهت ایرادیابی و رفع باگ سریع برنامه مورد استفاده قرار میگیرد.

معایب: نیاز به تهیه ی سخت افزار J-Link دارد.

پروگرام کردن برد توسط بوت لودر ISP

آخرین نسخه نرم افزار ST Flash loader را از دیسک همراه محصول در مسیر زیر:

DVD&CD:\TOOLS\PL2303_Prolific_DriverInstaller_v1.10.0.exe

یا از وب سایت زیر تهیه و نصب نمائید.

http://www.st.com/web/en/catalog/tools/PF257525#

Part Number	Version	Marketing Status	Order From ST
STSW-MCU005	2.8.0	Active	Download

سپس فایل PL2303_Prolific_DriverInstaller را نصب نمائید.

Nyb-LCD-Code-Generator.exe	*V/*1/T*1T *1:0V	Application	64 KB
PL2303_Prolific_DriverInstaller_v1.10.0.exe	۳۵/+۹/۲+۱۴۱+:۵۸	Application	3,144 KB
🔀 SerialPort Terminal.exe	T9/+9/T++9 +0:T)	Application	26 KB

حال فایل نصبی برنامه را اجرا نمایید؛ بعد از زدن Next و عملیات نصب دکمه ی Finish را میزنیم:



دیپ سوئیچ BOOT0 و USB را فعال و BOOT1 را غیر فعال نموده و تغذیه برد را متصل نمائید.(مطابق جدول راهنمای دیپ سوئیچ ها)



پورت USB بخش مبدل USB به سریال (USB2TTL) را به کامپیوتر متصل نمائید.



سیستم عامل، دستگاه جدید را به عنوان پورت سریال شناسایی مینماید.



نرم افزار ST Flash loader Demonstrator GUI را از دیسک همراه محصول از مسیر زیر نصب نمایید:

DVD&CD:\Tools\flash_loader_demo_v2.7.0.exe

٩

bmp2h_conv.exe	۳)/+V/۲++۸ +۲:۱۹	Application	52 KB
flash_loader_demo_v2.7.0.exe) ۰/۱۱/۲۰۱۴ ۰۹:۲۸	Application	34,807 KB
GLCD_Editor.exe	•V/•0/T••0 •T:•7	Application	739 KB
H-ITAG VI 1 Release EVE	YA/+///Y+)+ +0.44	Application	22 6/11 KR

فروشگاه تخصصی برق و الکترونیک <u>www.eShop.ECA.ir</u> شماره تماس: ۸۰-۷۹-۷۹۲۹۳۵۳۹۰۲۱

بعد از عملیات نصب آیکون آن بر صفحه ظاهر خواهد شد :



در غیر این صورت به مسیر نصب برنامه که بصورت پیشفرض بصورت زیر است بروید و برنامه را از آنجا اجرا نمایید:

C:\Program Files\STMicroelectronics\Software\Flash Loader Demo

	Computer WINDC	WS (C:) Program Files STMicroelectronics	 Software Flash Lo 	oader Demo 🕨
Organize 🔻	Include in library 🔻	Share with 🔻 Burn New folder		
🚖 Favorites	^	Name	Date modified	Туре
💻 Desktop		👢 Conf	۱۹/۱۰/۲۰۱۵ ۱۲:۰۰	File folder
🗼 Download	s	👢 Doc	۱۹/۱۰/۲۰۱۵ ۱۲:۰۰	File folder
🐉 Recent Pla	ces	👢 Мар	۱۹/۱۰/۲۰۱۵ ۱۲:۰۰	File folder
👠 Google Dr	ive	👢 Sources	۱۹/۱۰/۲۰۱۵ ۱۲:۰۰	File folder
😌 Dropbox		STM8_Routines	۱۹/۱۰/۲۰۱۵ ۱۲:۰۰	File folder
🔫 New Dowr	nload	Files.dll	۳۱/+۹/۲+۱۴ +۵:۵۱	Application extens.
		🚳 MB786.bat	79/17/7+11 11:77	Windows Batch File
🚞 Libraries	=	MCD-ST Liberty SW License Agreement V	۱۶/۱۱/۲۰۱۱ ۰۴:۵۰	PDF File
l Document	s	📄 readme.txt	۱۵/۰۹/۲۰۱۴ ۰۱:۰۴	Text Document
🕹 Music		STBLLIB.dll	۳۱/۰۹/۲۰۱۴ ۰۵:۵۲	Application extens
Sector Pictures		STMFlashLoader Demo.exe	• \$/11/7•17 • 9:8•	Application
🧸 Videos		STMElashLoader.exe	71/+9/7+15+0:07	Application

مطابق شکل زیر پورت اختصاص داده شده برای مبدل USB به سریال را مشخص نمایید.

Select the con		life.augmented		connection
Common for a	all families	and set settings, then ch		
Port Name Baud Rate Data Bits	COM11 57600 8	Parity Echo Timeout(s)	Even Disabled 10	•

فروشگاه تخصصی برق و الکترونیک <u>www.eShop.ECA.ir</u> شماره تماس: ۸۰-۷۹-۷۹۲۹۳۵۲۹۰۲۰

فكس: ۳۵۵۳۹۷۶۹ • •

ايميل:<u>eShop.ECA@Gmail.com</u>

برای اطمینان از شماره پورت اختصاص یافته به بخش Device Manager ویندوز مراجعه کنید. در اینجا به عنوان مثلا پورت ۱۱ اختصاص داده شده

Portable Devices
Ports (COM & LPT)
Prolific USB-to-Serial Comm Port (COM11)

کلید Next را فشار دهید تا به صفحه بعدی منتقل شوید. در صورتی که مراحل قبلی به درستی انجام شده باشند با صفحه زیر نمایش داده خواهدشد که در آن ظرفیت حافظه Flash میکروکنترلر شناسایی شده است. در غیر این صورت برنامه را مجددا اجرا نمایید.

Flash Loader Demonstrato	r	l	
	life.aug	mented	
Target is readable. P	lease click "Next"	to proceed.	
		Rer	nove protection
Flash Size 512 K	KB		
Rady	Next	Canaal	Class
Back	Next	Cancel	Close

کلید Next را در این صفحه و صفحه بعدی فشار دهید تا به صفحه اصلی برنامه منتقل شوید.

مسیر فایل HEX مورد نظر را مطابق شکل زیر با فشردن کلید ... مشخص نمائید (به عنوان مثال در اینجا از کد برنامه ی چشمک زن LED ها استفاده می کنیم) و برای بازبینی پروگرام صحیح میکرو کنترلر تیک گزینه Verify after download را بزنید.

است.

Flash Loader Demonstrator	
life, augmented	
Erase	
All C Selection	
Download to device	
C:\Users\AMIR\Dropbox\STM32F103ZET6 Cortex-M3\sample\LED.r	
Erase necessary pages C No Erase C Global Erase	
@ (h) 8000000 ▼ Jump to the user program	
Optimize (Remove some FFs)	
Apply option bytes	

كليد Next را فشار دهيد تا عمليات انتقال فايل شروع شود. درصورتيكه عمليات با موفقيت انجام شده باشد پيغام زير ظاهر خواهد شد.

Download o	peration finishe	ed successfull	y
Back	Next	Cancel	Close

سپس ديپ سوئيچ BOOT0 را غير فعال ميكنيم (مطابق جدول راهنماي ديپ سوئيچ ها) سپس دكمهي ريسيت را ميزنيم.





در این آزمایش برنامه BLINKY-LED که تست LED های برد آموزشی هستند پروگرام شده اند.



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

آخرین نسخه نرم افزار J-Link را از دیسک همراه برد نصب نمائید.

DVD&CD:\Tools\ Setup_JLink_V494j.zip

NCII J.1.J	1.7. V/1.1W 111.1.0	The folder	
Setup_JLink_V494j.zip	۱۵/۱۲/۲۰۱۴ ۱۱:۱۴	WinRAR ZIP archive	20,792 KB
🛅 bmp2h conv.exe	۳)/+V/۲++۸ +۲:۱۹	Application	52 KB

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

https://www.segger.com/jl	nk-software.html
dapters	
olators	Software for Windows
ash Breakpoints	Software and documentation pack for Windows V5.02f [17,888 kb]
lash Download	md5 checksum: 035d3ab43b45aab81984af690ff2ce72
Link OB	Installing the software will automatically install the J-Link USB drivers and offer the J-Link DLL. Multiple versions of the J-Link software can be installed on the
odel Overview	co-exist in different directories. <u>More</u>
eal Time Transfer	

برد آموزشی را به پروگرامر J-Link متصل نموده و نرم افزار J-Flash را اجرا نمائید.



از بخش Options گزینه ی Project Settings را انتخاب کنید.

Register J-Fla	ash V5.02c	- [C:\Prog	am Files\SEGGER\JLink_V502c\Default.jflash]
File Edit Vie	w Target	Options	Window Help
D Project		Proj	ect settings Alt-F7
Name	Value	Glob	pal settings

از سربرگ CPU تیک گزینه ی Device را زده و میکروکنترلر STM32F103ZE را انتخاب کنید.

Project settings	? X
General Target Interface CPU Flash	Production
Use J-Link script file	
Core Device	Check core ID ID 3BA00477
Little endian	Mask 0F000FFF
	Use target RAM (faster) Addr 20000000 32 KB

حال از سربرگ Target Interface از لیست باز شو هم میتوان گزینه ی JTAG را انتخاب کرد و هم میتوان گزینه ی SWD را انتخاب کرد.

فرق پروتکل JTAG و SWD در این است که در روش SWD فقط از ۲ پایه و در روش JTAG از ۶ پایه جهت پروگرام کردن میکرو استفاده میشود ؛ مزیت روش SWD در اختیار گذاشتن پایه های آزاد بیشتری برای کاربر میباشد. که البته در این برد احتیاجی به رعایت این موضوع نمیباشد.

Project settings	and the second s
General Target Interface CPU	Flash Production
JTAG JTAG SWD	JTAG speed after init
	Auto selection

اما میبایست دیپ سوئیچ JTAG/SWD جهت قابلیت پروگرام، دیباگ از طریق پروگرامر Jlink وST Link مطابق شکل زیر فعال باشد.(مطابق جدول راهنمای دیپ سوئیچ ها)



کلاک را روی حالت Auto تنظیم نمائید.

Project settings		? ×
General Target Interface CPU	Flash Production	
JTAG 🗸		
-JTAG speed before init-	-JTAG speed after init-	
Auto selection	Auto selection	
C Adaptive clocking	Adaptive clocking	
○ 4000	○ 4000 🔻 kHz	

در حالیکه تغذیه برد را وصل کرده اید از تب Target گزینه Connected را بزنید .در صورتیکه عملیات اتصال به درستی انجام شود پیغام Connected در حالیکه تغذیه برد را وصل کرده اید از تب Succest گزینه Successfully را بزنید .در صورتیکه عملیات اتصال به درستی انجام شود پیغام Succesfully

SEGGER J-Flash V5.02c - [C:\Program Files\SEGGER\/Link_V502c\Default.jflash *]	
File Edit View Target Options Window Help	
Connect	
Name Va Disconnect	
Connection US Target interface JT, Show CFI info	
Init JTAG speed Au	
TAP number <n chip<="" secure="" td=""><td></td></n>	
IHPre In Unsecure chip	
MCU ST Endian Litt Check blank F2	
Check core Id Ye Fill with zero	
Use target RAM Ye Frase sectors F3	
RAM address 0x RAM size 32 Erase chip F4	
Flash memory ST Discourse 55	
Manufacturer ST Program F5	
Flash Id Ox	
Check flash Id No AUTO F7	
Ormanization 32 Verify F8	
Verify CRC	
Read back	
- Target interface s Start application F9	A
- Initializing CPU core (Init sequence)	
- Initialized successfully - Target interface speed: 4000 kHz (Auto)	
- J-Link found 2 JTAG devices. Core ID: 0x3BA00477 (Cortex-M3)	
- Connected successfully	
<	
Connect to target Connected	Core Id: 0x3BA0047 Speed: 4000 J

حال میتوانید از بخش File , فایل هگز یا Bin مورد نظر را از طریق گزینه ی Open data file وارد برنامه نمایید.



با گزینه Program یا فشردن کلید F5 آن را بر روی میکروکنترلر پروگرام نمائید.

Targ	get Options Window	Hel
	Connect	
	Disconnect	
	Show CFI info	
	Test	+
l.	Secure chip	
	Unsecure chip	
t	Check blank	F2
	Fill with zero	
	Erase sectors	F3
	Erase chip	F4
	Program	F5

18

درصورت موفق آميز بودن پيغام Target programmed successfully-Complated نمايش داده ميشود.



از تب Target گزینه Disconnect را بزنید.

Regger J-F	lash	V5.02c -	[C:\Prog	am Files\S	EGGER\JLir
File Edit Vi	ew	Target	Options	Window	Help
Droject		Сог	nnect		
Name	Va	Dis	connect		

سپس میکرو را Reset نمایید.



در این آزمایش برنامه BLINKY-LED که تست LED های برد آموزشی هستند پروگرام شده اند.



آموزش نصب کامپایلر Keil نسخه ی ۵ و آماده سازی آن جهت پروگرام نمودن STM32F103ZET6:

ابتدا نرم افراز Keil 5.1.5 را از دیسک همراه با محصول نصب نمایید:

DVD&CD:\Tools\Keil 5.1.5

پس از نصب برنامه آیکون زیر ظاهر خواهد شد. نرم افزار را به صورت Run as administrator اجرا نمائید.



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



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

License Management	X
Single-User License Floating License Floating L	icense Administrator FlexLM License
Customer Information Name:	CiD: CIDX5-8ZXHB
Company: Email:	Get LIC via Internet

فایل Keil_ARM_MDK_Keygen را اجرا نمائید و در بخش مشخص شده CID خود را Paste نمائید. گزینه Target را بر روی ARM و MDK Paste تمائید. گزینه Target را بر روی ARM و Pofessional و Professional قرار داده و کلید Generate را فشار دهید تا لایسنس CID تولید شود.

	← ← Search Keil 5.1.5
Share with Burn New folde	er 🔠 🕶 🗍 😧
Name	🗲 Keil Generic Keygen - EDGE 🛛 🕅
 ▶ Pack 唑 Keil 5 Guide.docx ☑ Keil_ARM_MDK_Keygen.exe ☑ MDK515.EXE 	Keil Enbedded Horkbench
	Keygen License Details CID: CIDX5-8ZXHB Target ARM
	MDK Professional
۲	GE7GR-270MV-AWQ2F-62YJR-UXFM-SV59U

کد لایسنس را کپی کرده و در بخش New License Code پنجره License Management باز شده Paste نمائید. کلید Add LIC را فشار دهید تا لایسنس ایجاد شده فعال شود.

Customer Information – Name: Company: Email:	ung License rioanng License Administrator ri	Computer ID CID: CIDX5-8ZXHB Get LIC via Internet
Product MDK-ARM Professiona	License ID Code (LIC)/Product variant I GE7GK-Z70MV-AWQ2F-62YJR-UIXFM-SV59U	Support Period Expires: Aug 2020
New License ID Coo	le (LIC): GE7GK-Z70MV-AWQ2F-62YJR-UIX	FM-SV59U Add LIC Uninstall

افزدون پشتیبانی از خانواده STM32F1xx

در نسخه ۵ محیط توسعه Keil برای کار با هر خانواده میکروکنترلر میبایست بسته راه اندازی یا به اصطلاح DFP آن خانواده با استفاده از ابزار PackInstaller نصب شوند. نصب بسته ها 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 نرم افزار Keil اجرا نمایید.

		-
90-1	Computer WINDOWS (C:)	• Keil_v5 ► UV4 ►
Organize 🔻	Include in library Share w	vith ▼ Burn Nev
Name	<u>^</u>	Date modified
🛞 PackInstal	ler.exe	TV/+0/T+10 +V:TA
PackUnzip	.exe	TV/+۵/T+۱۵ +V:TA

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

🕸 Pack Installer - C:\Keil_v5\ARM\PACK						
File Packs Window Help						
Refresh						
Import	pards					
Exit	• ×					

در پنجره باز شده فایل بسته درایور مورد نظر خود را انتخاب کنید. این فایل با اسم Keil.STM32F1xx_DFP.1.1.0.pack در پوشه Pack کنار فایل نصبی قرار دارد. دکه Open را بزنید تا بسته مورد نظر بر روی سیستم نصب شود. پس از این مرحله میتوانید پروژه های مبتنی بر خانواده STM32F1xx را با استفاده از کامپایلر، کامپایل نمائید.بعد از اتمام کار برنامه را ببندید.



آموزش کار با کامپایلر Keil و نحوه ی ایجاد پروژه

نرم افزار را به صورت Run as administrator اجرا نمائید.



صفحه ی برنامه به این گونه خواهد بود:



ما هم ميتوانيم پروژه اي را كه قبلا ايجاد كرده ايم به برنامه وارد كنيم يا اينكه يك پروژه اي جدا تعريف كنيم.

جهت وارد کردن پروژه ای که از قبل نوشته شده است همانند Sample های موجود در CD بعد از باز کردن برنامه از منو Project گزینه ی Open را انتخاب می نماییم: Project را انتخاب می نماییم:

🖫 þ	Vision						
File	Edit	View	Project	Flash	Debug	Pe	ripherals
	New				Ctrl+	N	29 19
C2	Open				Ctrl+	0	
-	Close	_		_		-	** * [

بعد از صفحه ی باز شده وارد یک پروژه ای از قبل نوشته شده خواهیم رفت برای نمونه به مسیر CD رفته و یکی از Sample ها را وارد میکنیم:

🔣 Open File					X																			
G 🕞 🗸 « Samp	Sample > Keil 5 > [1] Marquee > USER > + + Search USER >																							
Organize 🔻	Organize • 🕅 😨																							
S Pictures	*	I	Name	Date modified	Туре 🔺																			
JUDE Videos		4	Files Currently on the Disc (12) —																					
ik Computer			👢 RTE	۲+/+۷/۲+۱۵ +۴:۳۸	File fold																			
👟 WINDOWS (C:)					🚳 JLinkSettings.ini	۱۱/۰۱/۲۰۱۴ ۱۰:۱۹	Configu																	
ECA (D:)			LED.uvguix.Ramin	۱۲/۰۷/۲۰۱۵ ۰ Ť:۵۷	RAMIN =																			
DVD RW Drive (E	: (E									LED.uvoptx	+9/+V/T+10 +T:TT	UVOPT:												
🔃 Network	Ξ		main.c	•0/•V/T•1011:17"	C comp																			
💐 ALIREZA-PC			📄 stm32f10x.h	(۵:•۱ /۱۰:۵۱	C comp																			
i AMIR-LAPTOP			stm32f10x_conf.h	T)/+9/T+)T+T:)+	C comp																			
ii ECA			stm32f10x_it.c	۸۲:۱۰ ۱۱ + ۱:۲۸	C comp																			
is eshop_pc			stm32f10x_it.h	* Ť/* Ť/ T *)) * V:۵V	C comp 🖕																			
siga-pc	-	•			Þ																			
File	nar	ne:	LED.uvprojx	✓ Source (*.c; *.cpp; *.h; *	.a*; *.i ▼																			
	Open Cancel																							

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

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

ابتدا از منوی Project گزینه ی New uVision Project را میزنیم:

🔣 C	C:\Users\AMIR\Desktop\[1] Marquee\USER\LED.uvprojx - µVision									
File	Edit	View	Project	Flash	Debug	Peripherals	Tools	SVCS		
	🚰 🔒		Nev	v µVisio	on Project					
		i 🥪 🗄	New Multi-Project Workspace							

در پنجره ای که باز می شود یک نام مناسب برای پروژه وارد کنید و آن را در مسیر دلخواه خود ذخیره کنید. بعد از انجام عملیات ذخیره سازی پنجره ای باز می شود, در این پنجره باید میکروکنترلر مورد نظر خود را انتخاب کنیم (پردازنده ای که می خواهید برایش برنامه بنویسید) ما در اینجا از شاخه STMicroelectronic و زیرشاخه ی STM32F1 Series و از آنجا STM32F103 و درنهایت پردازنده ی مورد نظر که OK کلیک کنیم. میکنیم و سپس بر روی گزینه OK کلیک کنیم.



🖁 Manage Run-Time Environment		-			X
Software Component	S	Variant		Version	Description
🐵 🗇 Board Support		MCBSTM32E	•	1.0.0	Keil Development Board MCBSTM32E
CMSIS					Cortex Microcontroller Software Interface Com
🗉 🗇 CMSIS Driver					Unified Device Drivers compliant to CMSIS-Dri
🗉 🔶 Compiler					ARM Compiler Software Extensions
🗈 🔶 Device					Startup, System Setup
Drivers					Select packs 'ARM.CMSIS.3.20.x' and 'Keil.MDK
		1			•
Validation Output			De	scription	
Resolve Select Packs Deta	ils	ОК		Cance	Help

هم اکنون از منوی File گزینه New را انتخاب کنید:

🔣 C:	\User:	s\AMIF	R\Deskto	p\test\2	2.uvprojx	- μV
File	Edit	View	Project	Flash	Debug	Peri
	New				Ctrl+	N
6	Open				Ctrl+	0

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



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

R Save As	X
○ ↓ + test +	← ← Search test P
Organize Vew folder	≣ ▾ 📀
Favorites	▲ Name
Downloads	E Listings Listings Listings Listings
Secent Places	1.uvguix.AMIR
 Dropbox New Download 	I.uvprojx
AND 1.1	2.uvprojx
Documents	TEST
Music	▼ (<u> </u>
File name: TEST.C	•
Save as type: All Files (*.*)	
€ Hide Folders	Save Cancel

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 آننجا گزینه ی manege components را انتخاب کنید در صورت که پالت project workspace در برنامه شما وجود ندارد از منوی view گزینه window را انتخاب نمایید.

Project	Д 🗵	TEST.C	
🖃 🍄 Project: 2		1	
🗄 💭 Targe	t 1		
	*	Options for Target 'Target 1'	Alt+F7
		Add Group	
	.	Manage Project Items	
		Rebuild all target files	
		Build target	F7
	\checkmark	Show Include File Dependencies	

بعد از انتخاب manege components پنجره زیر باز می شود:

Manage P <mark>ro</mark> ject Items		5. # # # # #		1400	X
Project Items Folders/Exte	nsions Books				
Project Targets:	🖄 🗙 🗲 🗲	Groups:	2 🗙 🗲 🧲	Files:	× + +
Target 1		Source Group 1			
,	1	,		, Add File	S
Set as Current	rarget			Add Files as	Image
		OK	Canaal		Holp
		UK	Cancel		Heip

بر روی Add File کلیک کنید و در پنجره ای که باز می شود, فایل متنی که با پسوند C ذخیره کردید باز کنید (بر روی Add یکبار کلیک کنید و

سپس پنجره را ببندید)

Manage P <mark>roj</mark> ect Items	* * = = . *	- 41	 • •	X
Project Items Folders/Extensions Books				
K Add Files to Group 'Source Group 1'		×		
Look in: 👢 test	▼ ← 🗈 💣 ▼		<u></u>	× + +
Name	Date m	odified		
📕 📕 Listings	۲۱/۱۰/۲	عصر ١٥٠		
Objects	۲۱/۱۰/۲	عصر ١٥٠		
TEST.C	1/1/17	عصر ١٥		
•		•		
File name: TEST.C	A	dd		
Files of type: C Source file (*.c)		ose		
Satas Current Taraat			Add Files	
Set as current l'arget		Ade	d Files as Image	
	OK Cancel			Help

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

Ma	nage P <mark>ro</mark> ject Items				1400	×
F	Project Items Folders/Exter	sions Books				
	Project Targets:	🖄 🗙 🗲 🗲	Groups:	🛅 🗙 🗲 🗲	Files:	× 🗲
	Target 1		Source Group 1		TEST.C	

مجددا Ok را بزنید مراحل ایجاد پروژه به پایان رسید.

سپس کد نویسی مورد نظر خود را در محیط ویرایشگر انجام دهید.

📄 <u>ma</u>	in.c	×
1]/*	
2	STM32F103ZET6 Training Board V2	
3		
4	www.ECA.ir	
5	www.eShop.ECA.ir	
6	www.Forum.ECA.ir	Ξ
7	*/	
8		
9	#include "led.h"	
10	<pre>#include "delay.h"</pre>	
11	#include "sys.h"	
12		
13	int main(void)	
14	₽ {	
15	<pre>delay init();</pre>	
16	LED Init();	
17		
18	while(1)	-
101		

بعد از اتمام کد نویسی در بالای پنجره ی project workspace و بر روی آیکون target options کلیک کنید:



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



ايميل:<u>eShop.ECA@Gmail.com</u>

در پنجره باز شده, 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 فایل های پروژه افزوده می شود.

Options for Target 'Target 1'		1 A. #	X
Device Target Output Listing Use	r C/C++ Asm	Linker Debug Utilities	
Select Folder for Objects	Ν	Name of Executable: LED	
Create Executable:\OBJ\LED C Debug Information C Create HEX File)		Create Batch File
C Create Library:\OBJ\LED.lib			
	ОК	Cancel Defaults	Help

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 ۱۲ مگاهرتز است.

Options for Target 'Target 1'	5. 5. 5. # # # # A. A. #	
Device Target Output Listing U	ser C/C++ Asm Linker Debug Utilities	
STMicroelectronics STM32F103ZE	Codo Conoratio	
	Xtal (MHz): 12.0 ARM Compile	er: V5.05 update 2 (build 169)
Operating system: None	•	

نکته : مقدار کریستال, با زمان تولید شده رابطه مستقیم دارد. در صورتی که مقدار کریستال متصل شده به میکرو یکی نباشد, برنامه به درستی اجرا نمی شود.

در این مرحله قصد کامپایل کردن برنامه را داریم. برای این کار به منوی Project بروید و در آنجا گزینه build target را انتخاب کنید. با این کار برنامه کامپایل می شود و کد هگز مربوطه در محل ذخیره فایل اصلی ذخیره می شود.

l	Proj	ect Flash	Debug	Peripherals	Tools	SVCS	Window	Help	
1		New µVisio	on Project						
- Loo -		New Multi-	-Project V	Vorkspace					
-		Open Proje	ect						
		Save Proje	ct in µVisi	on4 format					
E		Close Proje	ect						
1		Export							•
5		Manage							•
		Select Devi	ice for Tar	get 'Target 1'					
		Remove Ite	em						
4	×	Options fo	r Target "	Target 1'					Alt+F7
		Clean targe	ets						
1		Build targe	t						F7
- 66									

در صورتی که خطا یا اشکالی در برنامه وجود داشته باشد, در قسمت output window پیغام خطا به نمایش در می آید.



امکان پروگرام کردن مستقیم میکرو توسط بوت لودر سریال از طریق نرم افزار Keil وجود ندارد، بلکه بایستی ابتدا فایل هگز توسط کامپایلر Keil تولید شده و سپس توسط برنامه ی Flash Loader به حافظه میکرو منتقل میشود (تنظیمات و مجموعه دستور العمل های مربوطه جهت این کار در آموزش های قبلی بررسی شده اند). مجموعه ی این عملیات زمان بر و طولانی هستند که شاید زیاد معقول نباشند ؛ اما میتوانیم به کمک پروگرامر J-Link بدون گذراندن تمامی این مراحل طولانی و تنها توسط برنامه ی Keil بصورت مستقیم و بدون اعمال تنظیمات اضافه برد را با سرعت بالا پروگرام و همچنین عیب یابی نمائیم.



ایمیل:<u>eShop.ECA@Gmail.com</u> فکس: ۰۴۱–۳۵۵۳۹۷۶۹

پروگرام کردن برد توسط J-Link و کامپایلر Keil

ابتدا برد آموزشی STM32F103ZET6 را به پروگرام J-Link و کابل USB آن را به کامپیوتر متصل میکنیم.



سپس از منو گزینه Flash را کلیک کرده و از آنجا گزینه ی ...Configure Flash Tools را انتخاب می کنیم:

File	Edit	View	Pr	oject	1	Flas	h	Debug	Peripherals	Тос	ols
	<u>6</u>	. 🥵	¥		2		D	ownload		F8	8
۲		🗄 🥪 🗄		LOAD			Er	ase			
Proj	ect				l		C	onfigure l	Flash Tools		

سپس از سربرگ Utilities و از قسمت Configure Flash Menu Command گزینه ی Utilities گزینه ی Utilities را تیک زده و از آنجا نوع پروگرامر مورد استفاده را که J-Link میباشد را انتخاب میکنیم.

🔀 Options for Target 'Target 1'	
Device Target Output Listing User C/C++ Asm Linke	r Debug Utilities
Configure Flash Menu Command	
Use Target Driver for Flash Programming	Use Debug Driver
J-LINK / J-TRACE Cortex	Settings Update Target before Debugging
Init File:	Edit

و در نهایت بر روی Ok کلیک میکنیم.

حال نوبت به قدم نهایی پروگرام کردن میکرو میرسیم برای اینکار از منوی Flash گزینه Download را میزنیم.

File	Edit	View	Project	Flash	n Debug	Peripherals	Тоо	ls
	😂 🔒	0	አ 🖻 🕻	LOAD	Download		F8	2
٢		0			Erase			•
Proje	ct				Configure	Flash Tools		

چند لحظه منتظر می مانیم 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 در نهایت خط سوم موفق آمیز بودن چک مجدد کدهای انتقال داده شده به میکرو را نمایش خواهد داد.

Build Output	Ф 🖸
Erase Done.	
Programming Done.	
Verify OK.	
Application running	=
Flash Load finished at 17:45:11	.
4	þ.

به همین سادگی توانستیم بدون اعمال تنظیمات سخت افزاری و نرم افزاری طولانی برد STM32F103ZET6 را پروگرام کنیم. در قسمت های بعدی طریقه ی دیباگ کردن توسط J-Link و Keil را آموزش خواهیم داد.



دیباگ کردن برد توسط کامپایلر Keil و پروگرامر J-Link

ابتدا از منوی Project گزینه ی Options for Target را انتخاب میکنیم:

File Edit View Pro	ject Flash Debug	Peripherals	Tools	SVCS	Window	Help	
🗋 😂 🖬 🗶 👘	New µVision Project	:t					
	New Multi-Project	Workspace					
	Open Project						
Project	Save Project in µVi	sion4 format					
÷	Close Project						
	Evport						
	Lxport						
🖨 🦾 CC	ivianage						•
	Select Device for Ta	arget 'Target 1					
	Remove Item						
📄 🗁 🗗 🕺	Options for Target	'Target 1'					Alt+F7
	1						

سپس از صفحه ی باز شده سربرگ Debug را انتخاب میکنیم سپس تیک Use را میزنیم و سپس نوع پروگرامر متصل به آن که J-Link است را انتخاب خواهیم کرد.

😗 Options for Target 'Target 1'	
Device Target Output Listing User C/C++ Asm Linker	Debug Utilities
C Use Simulator with restrictions Settings	
Limit Speed to Real-Time	
✓ Load Application at Startup ✓ Run to main()	✓ Load Application at Startup

سپس به سربرگ Utilities رفته و بعد از زدن تیک گزینه ی Use Target Driver for Flash Programming نوع پروگرامر متصل به برد که در

اينجا J-Link است را انتخاب ميكنيم.سپس روى گزينه Settings كليك ميكنيم.

😗 Options for Target 'Target 1'	140 2 1
Device Target Output Listing User C/C++ Asm Linker Debug Utilitie	ies
Configure Flash Menu Command	
Use Target Driver for Flash Programming	Use Debug Driver
J-LINK / J-TRACE Cortex Settings	✓ Update Target before Det
Init File:	Edit

هم اکنون بر روی Add کلیک کرده و از پنجره ی باز شده میکرو مورد نظر خود (در اینجا STM32F10X) را انتخاب میکنیم و مجددا بر روی Add کلیک نمایید.

scription	Flash Size	Device Type	Origin
STM32F10x High-density	512k	On-chip Flash	Device Family Package
STM32F10x Flash Options	16B	On-chip Flash	Device Family Package
AM29x128 Flash	16M	Ext. Flash 16-bit	MDK Core
K8P5615UQA Dual Flash	64M	Ext. Flash 32-bit	MDK Core
LPC18xx/43xx S25FL032	4M	Ext. Flash SPI	MDK Core
LPC18xx/43xx S25FL064	8M	Ext. Flash SPI	MDK Core
LPC407x/8x S25FL032 SP	4M	Ext. Flash SPI	MDK Core
M29W640FB Flash	8M	Ext. Flash 16-bit	MDK Core
RC28F640J3x Dual Flash	16M	Ext. Flash 32-bit	MDK Core
S29GL064N Dual Flash	16M	Ext. Flash 32-bit	MDK Core
S29JL032H_BOT Flash	4M	Ext. Flash 16-bit	MDK Core
S29JL032H_TOP Flash	4M	Ext. Flash 16-bit	MDK Core
::\Keil_v5\ARM\PACK\Keil\S	STM32F1xx_DF	P\1.1.0\Flash\STM	32F10x_512.FLM

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

Cortex JLink/JTr	ace Target Driver Set	up
Debug Trace	Flash Download	
-Download F	unction	
	 Erase Full Chip Erase Sectors 	 Program Verify
	○ Do not Erase	Reset and Run
Programmir	ng Algorithm	

حال از منو Debug گزینه ی Start/Stop Debug Session را بزنید.

C:\Users\AMIR\Desktop\[1] Marquee\USER\LED.uvprojx - µVision							
File Edit View Project Flash	Debug Peripherals Tools SVCS Window	Help					
🗋 💕 🖬 🗿 👗 🖻 🕵 🔊	Start/Stop Debug Session Ctrl+F5						
🗇 🕮 🕮 🥔 🔜 🙀 Target 1	Reset CPU						
Project	El Dun ES						

چند لحظه منتظر بمانید تا برنامه با میکرو از طریق پروگرامر J-Link ارتباط 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	
□ 😂 🖬 🗿 🖇 ங 🕲 つ ♡ ← ↦ 陀 豫 微 雲 幸 准 版 🖄 🔍 🔽 💽 🔍 🔍	
Registers 4 🔤 Disassembly	p 🔝
Register Value	•
Core main.c startup_stm32f10x_hd.s	• ×
R1 0x0000000 148 EXPORT Reset_Handler [WEAK] R2 0x0000000 149 IMPORTmain R3 0x0000000 150 IMPORT SystemInit R4 0x0000000 151 LDR R0, =SystemInit R5 0x0000000 152 RIX P0	
R7 0x0000000 152 DLA R0 R7 0x0000000 153 LDR R0, =main R8 0x0000000 154 BX R0 R9 0x0000000 155 ENDP R10 0x0000000 156 R11 0x0000000 157 Dummy Exception Handlers (infinite loops which can be modified)	III
R12 0x0000000 158 R13 (SP) 0x00000000 ▼ (-
E Project Registers Configuration Wizard	_
Command	4 💌
JTAG speed: 2000 kHz Name Loca Type	
Load "\\OBJ\\LED.axf"	
 ₩ 	
> ASSIGN BreakDisable BreakEnable BreakKill BreakList BreakSet Call Stack + Locals Memory 1	
J-LINK / J-TRACE Cortex t1: 0.00026460 sec	

هم اکنون برنامه جهت دیباگ کردن آماده است

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

Deb	ug Peripherals	Tools	SVCS	Window
٩	Start/Stop Debug	n	Ctrl+F5	
RST	Reset CPU			
ТШ,	Run			F5
8	Stop			
{ •}}	Step			F11
₽	Step Over			F10
{}}-	Step Out			Ctrl+F11
*{}	Run to Cursor Li	ne		Ctrl+F10

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 كردن برنامه

Step: خط مورد نظر 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

لیستSample های موجود در بسته به همراه توضیح کارکرد هر مثال:

[۱] Marquee : جهت تست و راه اندازی LED های موجود بر روی برد- در این مثال LED های D1,D2,D3,D4 بصورت چشمک زن خاموش و روشن میشوند.



[۲] **Key Input :** جهت راه اندازی شستی های تعبیه شده روی برد و تست آن با LED ها به این صورت که با فشار هر کلید LED مربوطه روشن

خواهد شد.



[۳] Serial RS232 : تست و راه اندازی واحد های ارتباط سریال -به این صورت که با اتصال کابل RS232 میتوان به تبادل دیتا با سیستم های مجهز به پروتکل RS232 پرداخت.در اینجا برای نمونه از پورت سریال کامپیوتر استفاده شده است و برنامه دیتاهای ارسالی را اکو خواهد کرد.



Please enter the data + 'Enter' key (0x0D 0x0A)

ECA.ir

messages you send to:

ECA.ir

*

Ξ



[۴] Serial PL2303: تست و راه اندازی واحد مبدل usb به سریال – این مثال مشابه مثال قبلی است با این تفاوت که بجای کانکتور DB9 از کانکتور USB از USB استفاده شده است که دارای مبدل USB به سریال داخلی می باشد. اطلاعات از طریق پورت USB تبادل می شود.



[۵] **External Interrupt** ایه وسیله دکمه های موجود در برد در برنامه میکرو وقفه ایجاد میکند- روی پورت سریال هر یک ثانیه عبارت "main loop" فرستاده می شود که نشان می دهد حلقه ی اصلی در حال اجراست همچنین با هر بار فشار دادن کلیدهای s1 تا LED s4های مربوطه روشن خواهند شد.

р	Ser	ialPort Ter	minal			×
main loop						^
main loop main loop						
main loop main loop						
main loop						
main loop						
main loop						
main loop						
main loop main loop main loop						~
Send Data:					Send	
Serial Port Settings				Data		
COM Port: Baud Ra	te: Parity:	Data Bits:	Stop Bits:	Text	Close P	ort
COM3 ~ 9600	None V	8 ~	One 🗸	⊖ Hex	A	bout

فکس: ۳۵۵۳۹۷۶۹ ۰۴۱-

eShop.ECA@Gmail.com



[۶] Window Watchdog: راه اندازی تایمر نگهبان- در این مثال در ابتدا نشانگرD1 خاموش می باشد و سپس در یک حلقه ی دایمی دستور روشن ماندن این نشانگر داده شده است ولی چیزی که در عمل مشاهده می شود چشمک زدن این نشانگر است که نشان می دهد watch dog بعد از مدت معین اجرای برنامه را ریست می کند.

[۷] **Timer Interrupt:** راه اندازی وقفه داخلی به وسیله تایمر – به این صورت که هر LED با سرعت خاصی که توسط وقفه تایمر ها کنترل می شود روشن خاموش خواهد شد.

[۸] **Char LCD**: تست و راه اندازی LCD های کارکتری- با نصب LCD کارکتری بر روی برد نام سایت ECA به همراه نام برد نمایش داده خواهد شد.



ایمیل:<u>eShop.ECA@Gmail.com</u> فکس: ۳۵۵۳۹۷۶۹-۰۴۱



RTC [۱۰] RTC: راه اندازی واحد C ساعت- برنامه ی جهت راه اندازی تراشه ساعت و نمایش آن بر روی LCD به اینصورت که با کمک تراشهی DS1307 سیستم ساعت را راه اندازی نمود.



ADC [۱۱] جاحد ADC مبدل آنالوگ به دیجیتال- راه اندازی واحد ADC مبدل آنالوگ به دیجیتال و نمایش ولتاژ اعمالی توسط مولتی ترن در صفحه

نمایش



ایمیل:<u>eShop.ECA@Gmail.com</u> فکس: ۰۴۱–۳۵۵۳۹۷۶۹ Microphone to Speaker [۱۲]: راه اندازی واحد میکروفن و اسپیکر – با اجرای این برنامه و اتصال میکروفن و اسپیکر، صدای وارد شده به میکروفن در اسپیکر پخش خواهد شد.

[۱۳] IIC EEPROM: تست و راه اندازی EEPROM : جهت تست و راه اندازی حافظه ی EEPROM یک حافظه IIC EEPROM با میزان حافظه ی AT24C02 در برد آموزشی تعبیه شده است که بصورت آزمایشی حافظه ی EEPROM را پاک میکند سپس مقادیری اطلاعات وارد میکند سپس همان مقادیر را خوانده و چک میکند .



[۱۴] SPI Flash : جهت تست و راه اندازی حافظه ی SPI Flash : جهت تست و راه اندازی حافظه ی SPI Flash یک تراشه (۱۴] یک تراشه (۱۴] W25Q32 با میزان حافظه ی 32Mb در برد آموزشی تعبیه شده است که این برنامه بصورت آزمایشی حافظه ی SPI Flash را پاک میکند سپس مقادیری اطلاعات وارد میکند سپس همان مقادیر را خوانده و چک میکند .



[۱۵] CAN : راه اندازی پروتکل ارتباطی صنعتی CAN – بصورت نمونه دیتاهایی را ارسال میکند و منتظر دریافت دیتا خواهد داشت. به اینصورت که با کمک کانکتور CAN میتوان به تبادل دیتا با سیستم های مجهز به این پروتکل پرداخت.



RS485 : : تست و راه اندازی واحد های ارتباط سریال به اینصورت که با اتصال کابل RS485 میتوان به تبادل دیتا با سیستم های مجهز به

این پروتکل پرداخت.



ایمیل:<u>eShop.ECA@Gmail.com</u> فکس: ۳۵۵۳۹۷۶۹–۰۴۱ [۱۷] NRF24L01P Wireless: جهت تست و راه اندازی 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 ماژول های HMTR یا حتی در RFMXX ها یا به کلی وجود نداشت یا این که مشکلات خاص خود را داشت.

مدولاسیون ارتباطی این ماژول به صورت GFSK است , همان مدولاسیونی که در تکنولوژی BLUETOOTH استفاده شده و به صورت انحصاری در دست چند شرکت بزرگ مثل BLUETOOTH و NORDIC SEMICONDUCTOR و TEXAS INSTRUMENT و چند شرکت دیگر قرار دارد.

فرکانس ارتباطی این چیپ ۲.۴ گیگا هرتز است که این خاصیت آن ویژگی های زیادی را برای ما به ارمغان می آورد ! از جمله کوچک شدن سایز آنتن که حتی میتوان از خود PCB به صورت یک آنتن استفاده کرد , مورد دیگر هم به دلیل فرکانس بالا بسیار راحت تر از دیوار یا اجسام دیگر عبور می کند و با عث می شود که برد بیشتری هم به ما بدهد , می توانید فرکانس RFM12 یا HMTR را با این چیپ مقایسه کنید ! می بینید که فرکانس این سری از ماژول ها حداقل چند برابر آن ها است.

این چیپ به صورت دو طرفه کار می کند و در کل شما فقط به ۲ عدد از این چیپ ها برای ارتباط لازم دارید (مشابه RDM12)

دیتا ریت این چیپ حداکثر ۲ مگا بیت 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





[۱۸] External SRAM:جهت تست و راه اندازی حافظه ی SRAM خارجی :جهت تست و راه اندازی حافظه یsram خارجی یک تراشه SRAM- IS62WV51216 با میزان حافظه ی 512K در برد آموزشی تعبیه شده است که این برنامه با فشار دادن کلید S1 مقادیری اطلاعات وارد میکند سپس با فشار کلید S2 همان مقادیر را خوانده و چک میکند .



SD FatFS [۱۹] دراه اندازی کارت حافظه ی SD- با اتصال کارت حافظهی Micro SD و اجرای برنامه می توان به فایل های کارت حافظه دسترسی داشت و یک لیست دایرکتوری از آنها تهیه کرد.



ENC28J60 Ethernet [۲۰]: تست و راه اندازی واحد شبکه – با اجرای برنامه و اتصال کابل شبکه و همچنین انجام تنظیمات IP مطابق اطلاعات نمایش داده شده بر روی LCD می توان در بستر شبکه از امکانات برد استفاده نمود.



ایمیل:<u>eShop.ECA@Gmail.com</u> فکس: ۳۵۵۳۹۷۶۹-۰۴۱



ECA ST	TM32 ENC28J60+uIP1.0 × +			×		
(192.168.0.16 ▼ C Q Search ☆ 🖻	÷	<mark>></mark> >>	Ξ		
	STM32 ENC28J60+uIP1.0 Webserve	er				
LED1 LED2						
CPU(STM32)IA:30.5						
	website : <u>www.eca.ir</u> Shop: <u>http://eshop.eca.ir</u>					

[۲۱] VS1003 Music Player؛ راه اندازی ماژول صوتی VS1003- ماژول راه انداز تراشه VS1003 با قابلیت اتصال به انواع میکر کنترلرها با قابلیت ضبط و پخش انواع فایل های صوتی(CBR +VBR +ABR) (MPEG 1 & 2 audio layer III) ، NP3 . S1003 یک تراشه همه کاره دکودر MP3 و WMAمی باشد. این تراشه قابلیت ضبط صدا با کیفت بالا و در باند وسیع را داراست، همچنین می تواند MIDI را هم از طریق فایل و هم با استفاده از MIDI keyboard سریال استاندارد پخش نماید.



این محصول از فروشگاه قابل تهیه میباشد:

http://link.eca.ir/658

با نصب ماژول بر روی برد و کارت حافظهی MicroSD و اجرای برنامهی مربوطه می توان فایل های صوتی موجود بر روی MicroSD را پخش کرد.





ایمیل:<u>eShop.ECA@Gmail.com</u> فکس: ۳۵۵۳۹۷۶۹-۰۴۱ [۲۲,۲۳,۲۴,۲۵] LCD (۲۲,۲۳ و ۲.۲ , 3.5 , 4.3 , 7 و راه اندازی LCD های ۳.۲ اینچ عریض , ۳.۵ و ۴.۳ و ۷ اینچی: این برنامه

لوگوی ECA را با رنگ های تصادفی نمایش خواهد داد.









ایمیل:<u>eShop.ECA@Gmail.com</u> فکس: ۳۵۵۳۹۷۶۹–۰۴۱ [۲۶] **Touch Screen:** جهت تست و راه اندازی تاچ دستگاه: این برنامه بصورت یک برنامه ی نقاشی طراحی شده است. با کشیدن قلم بر روی تاچ میتوان با انتخاب رنگ نقاشی کرد.



ایمیل:<u>eShop.ECA@Gmail.com</u> فکس: ۳۵۵۳۹۷۶۹-۰۴۱ [۲۷] **Touch USB Mouse:** توسط این برنامه میتوان از طریق کابل USB به تبادل اطلاعات با کامپیوتر پرداخت و برنامه ی نمونه ای که قرار داده شده است کنترل ماوس کامپیوتر و استفاده از کلید ها به جای ماوس است. بعد از اجرای برنامه مربوطه و اتصال کابل USB به کامپیوتر و واحد USB Device برد، سیستم عامل، برد آموزشی را به عنوان ماوس شناسایی خواهد کرد و با کمک دکمه ی S1 کا S4 می توان نشانگر ماوس را حرکت داد.



Mice and other pointing devices

:0V7670 Camera 3.2 wide & 3.5 [11,19]

جهت راه اندازی دوربینOV7670 با LCD 3.2 wide و LCD 3.5- با اجرای sample مربوطه تصاویر دریافتی از دوربین بر روی lcd برد بصورت زنده نمایش داده خواهد شد.



سنسور تصویر OV7670 محصولcamerachip ، دارای بخشهای مختلف برای پردازش اولیه روی تصویر (میزان رنگ ، کنترانس و…) میباشد.همچنین توانایی تنظیم خودکار بهره AGC ، تنظیم تراز سفیدی AWB را دارا میباشد، مدارات بایاسینگ و رگولاتور ۱.۸ ولت بر روی خود برد قرارگرفته است.

مشخصات: حساسیت بالا در محیط های با نور کم، حداکثر ابعاد تصویر ۶۴۰ در ۴۸۰ پیکسل، قابلیت تصویر برداری با ۳۰ فریم بر ثانیه، ابعاد تصویر قابل تعریف در استاندار های مختلف (vga , qvga , ma, سبت سیگنال به نویز ۴۶ دسیبل

کاربردها: سیستم های امنیتی، سیستم های هوشمند، کاربردهای آموزشی، پروژه های الکترونیکی، بینایی ماشین و هر پروژه ای که نیاز به تصویر برداری یا عکس برداری داشته باشد.



این محصول از فروشگاه قابل تهیه میباشد:

http://link.eca.ir/659

sample :UCOSII Experiment 1&2&3 [۳۰,۳۱,۳۲] های سیستم عامل UCOS -با اجرای این Sample ها می توان با نحوه ی

ایجاد و مدیریت وظایف در سیستم عامل های زمان واقعی آشنا شد.