

LM3S6xxx 系列开发板 用户手册

文件状态： [] 草稿 [✓] 正式发布 [] 正在修改	文件标识：	
	当前版本：	V1.0
	作 者：	黄盈鑫
	完成日期：	2008-1-10

■ 版本历史

版本/状态	作者/ 修改者	日期	说明
V1.0	黄盈鑫	2008-1-10	文件初始生成

目 录

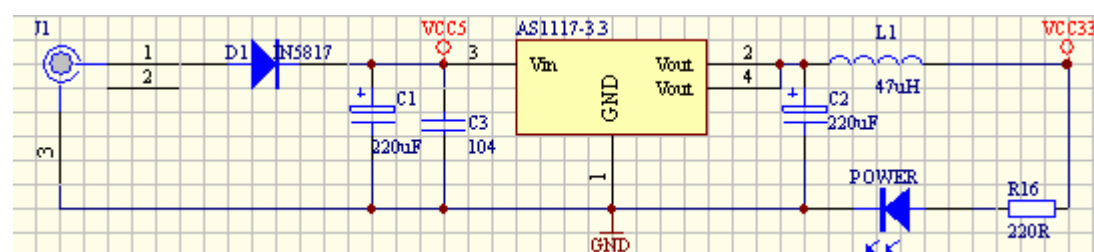
1. 概述	4
2. 电路及接口说明.....	4
2.1. 电源模块.....	4
2.2. 时钟供电模块.....	4
2.3. 网络通信模块.....	5
2.4. RS232 通信模块.....	5
2.5. SPI设备	6
2.6. IIC设备	6
2.7. 系统复位电路.....	7
2.8. 蜂鸣器驱动电路.....	7
2.9. 按键扫描电路.....	8
2.10. AD测试电路.....	9
2.11. 电机接口	9
2.12. 液晶接口.....	10
3. 软件使用说明.....	10
3.1. KEIL编译环境.....	11
3.1.1. 搭建编译环境.....	11
3.1.2. 配置编译环境.....	11
4. 应用程序说明.....	14
4.1. CODE\EK-LM3S6965 目录下的程序说明	14
4.1.1. EK-LM3S6965\RL\TCPnet\Http_demo	15
4.1.2. EK-LM3S6965\RL\TCPnet\Telnet_demo	18
4.1.3. EK-LM3S6965\RL\TCPnet\DNS_demo	19
4.1.4. EK-LM3S6965\RL\TCPnet\Others.....	20
4.1.5. EK-LM3S6965\RL\FlashFS\SD_File	20
4.2. CODE\DRIVERLIB目录下的程序说明	22
4.2.1. \DriverLib\boards\ek-lm3s6965\uart_echo.....	22
4.2.2. \DriverLib\boards\ek-lm3s6965\blinky	22
4.2.3. \DriverLib\boards\ek-lm3s6965\timers	23
4.2.4. \DriverLib\boards\ek-lm3s6965\enet_uip	24
4.2.5. \DriverLib\boards\ek-lm3s6965\others	24
5. 原理图	25
6. 附录	25
6.1. 附录A 联系方式	25

1. 概述

文档适合购买 LM3S6xxx-EB 开发板的用户使用，希望通过文档的描述可以使用户更快的进入产品的开发阶段。

2. 电路及接口说明

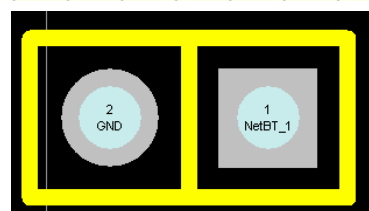
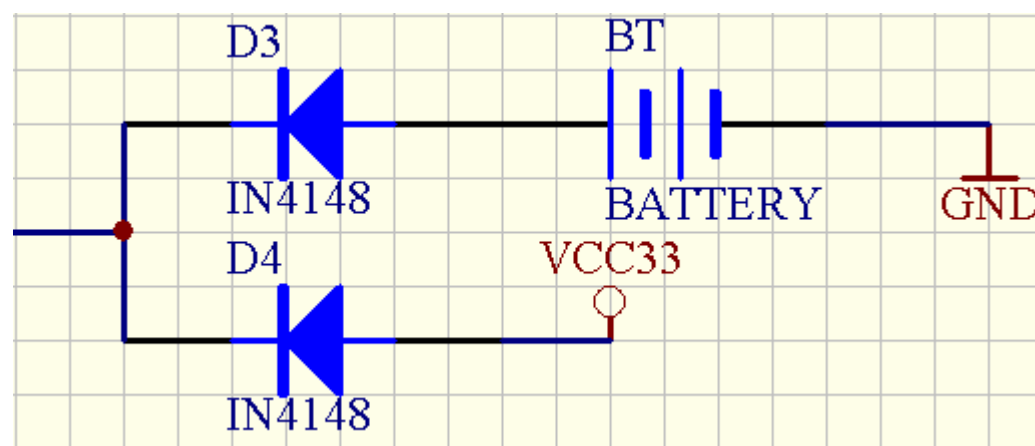
2.1. 电源模块



输入：5V DC

输出：3.3V DC ， 800mA

2.2. 时钟供电模块



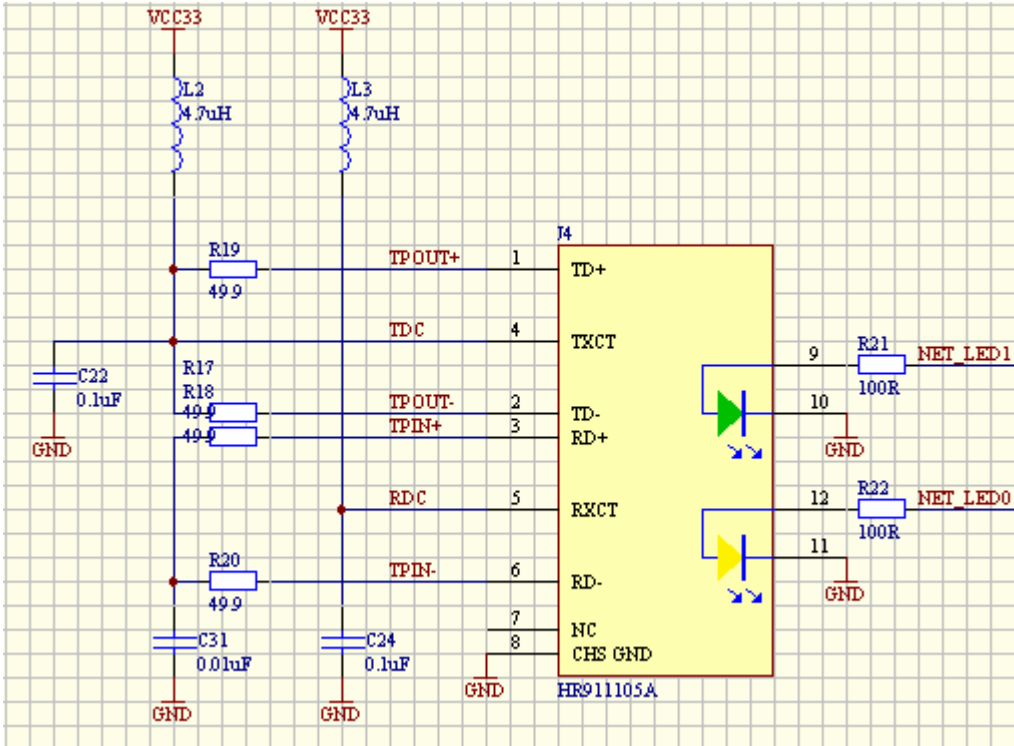
说明：

◆ BT 为电池供电接口，如上图方口为正极。

盈钰工作室技术文档

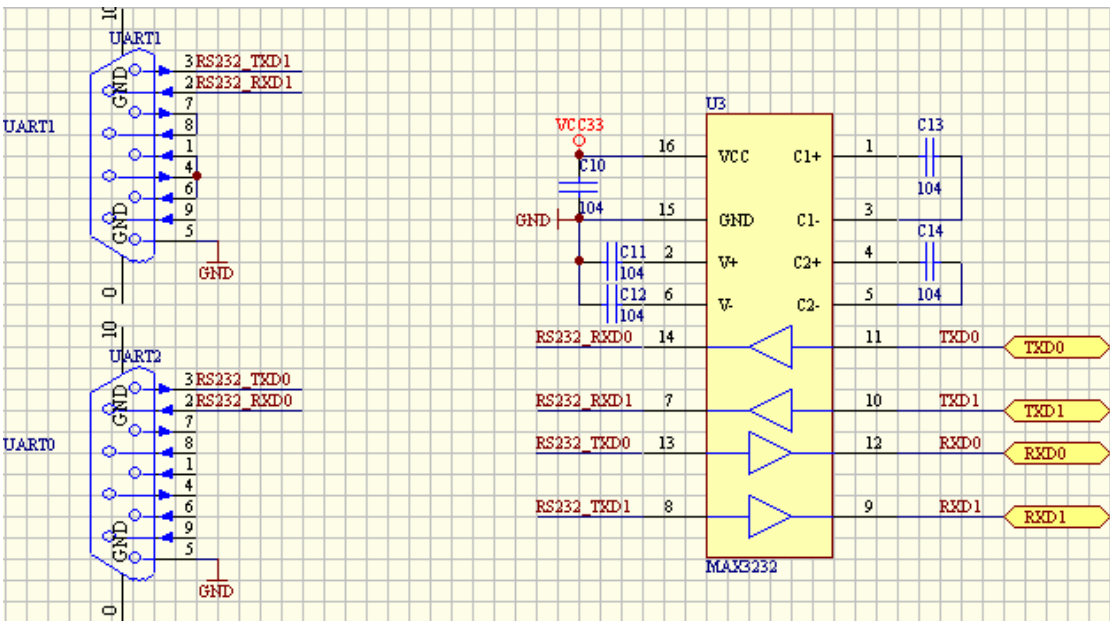
◆ D3、D4 的作用是使板上供电和电池供电两种供电方式相互独立。

2.3. 网络通信模块



说明：J4 为内置滤波器及 LED 灯的 RJ45 接口，中山汉仁公司出品。L2、L3 目的是增加通信电路的抗干扰能力。

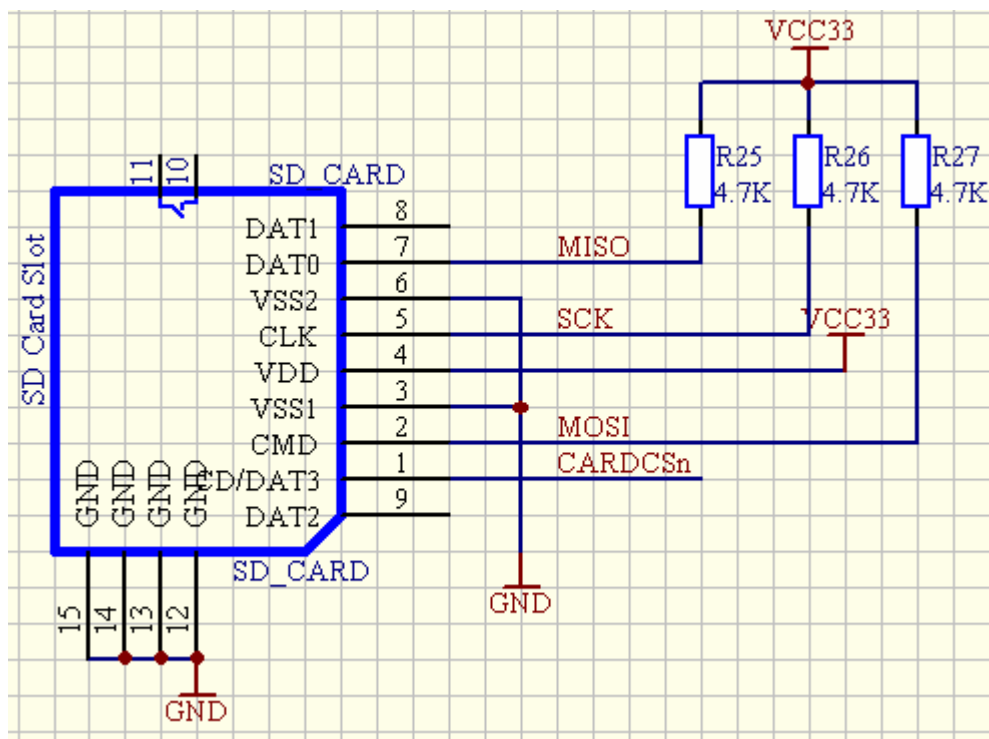
2.4. RS232 通信模块



说明：LM3X6xxx 共三个串口，两个以 RS232 电平方式提供，另外一个为 TTL 电平接口请
盈钰工作室技术文档

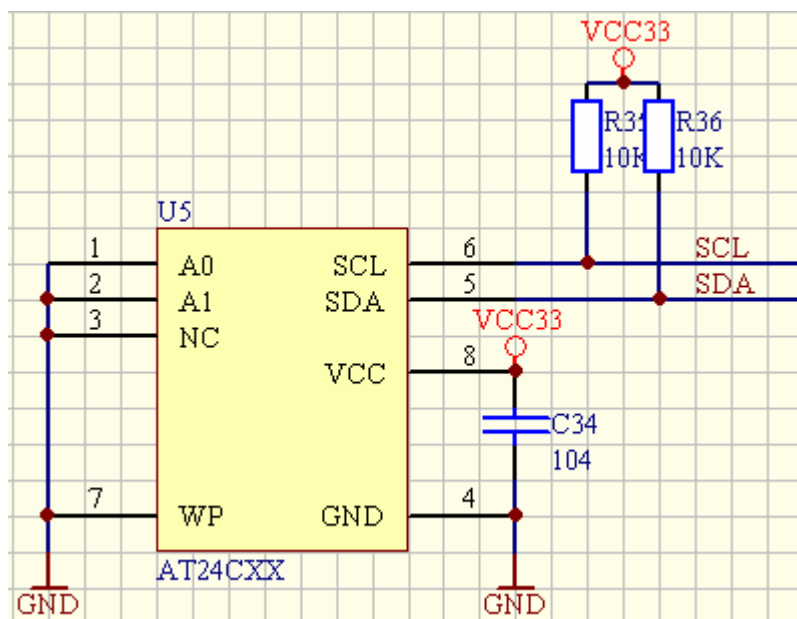
查看电路图的 J5。

2.5. SPI 设备



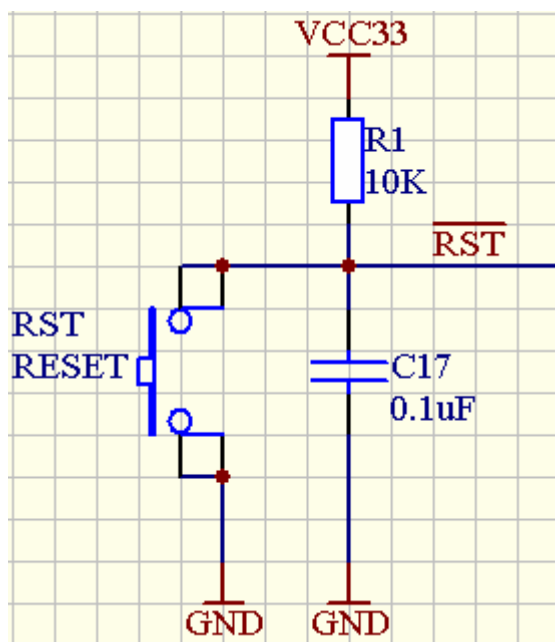
说明：板上配有 SPI 接口的 SD 卡座，支持热拔插。

2.6. IIC 设备



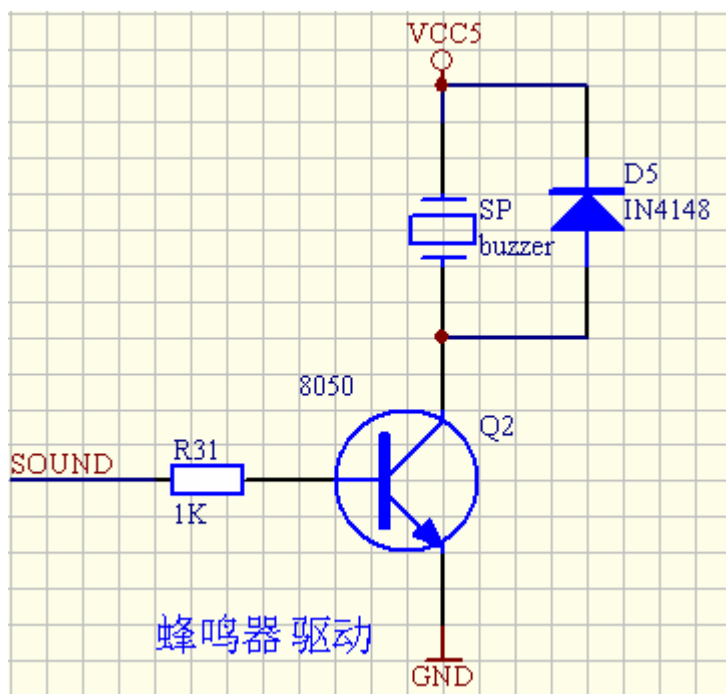
说明：IIC 设备为 AT24C08，可用于存 MAC 地址、IP 地址等信息。

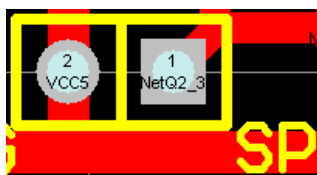
2.7. 系统复位电路



说明：系统为低电平复位，开发板采用阻容复位方式。

2.8. 蜂鸣器驱动电路

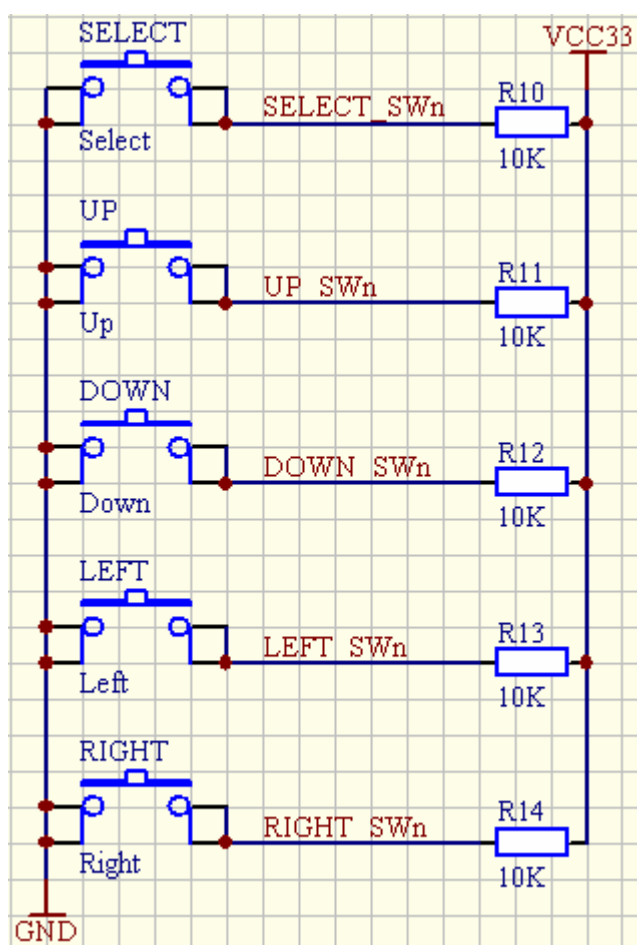




说明:

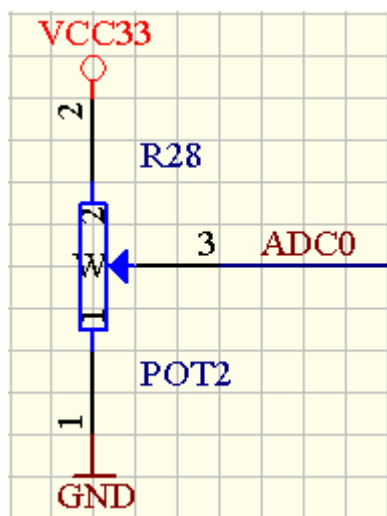
- ◆ 蜂鸣器为直流蜂鸣器，用户根据需要另行接上。
- ◆ 如上图圆口为正极。
- ◆ SOUND 为低时蜂鸣器响。

2.9. 按键扫描电路



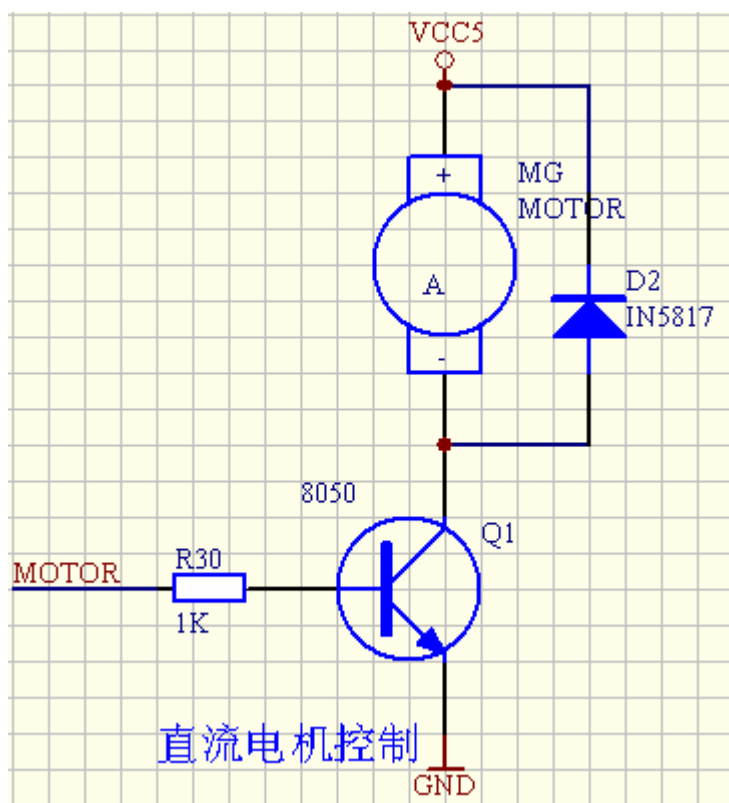
说明：按下按键时 IO 口为低，松开则为高。

2.10. AD 测试电路



说明：R28 为 10K 精密电阻。

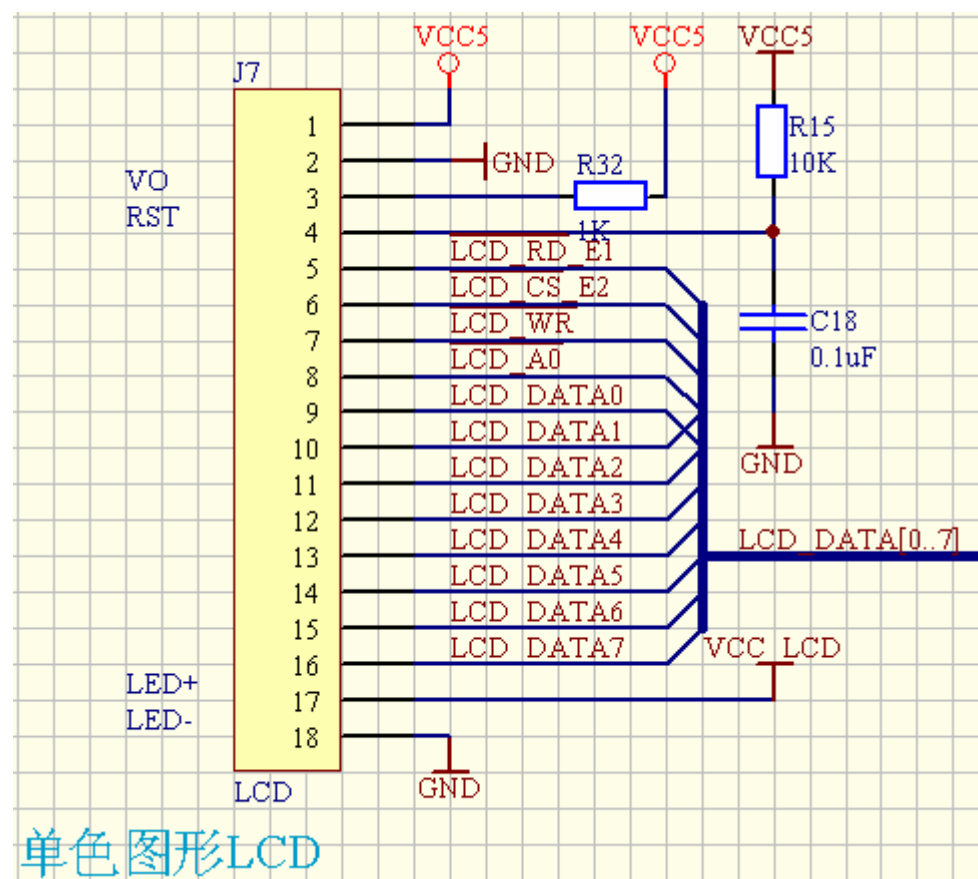
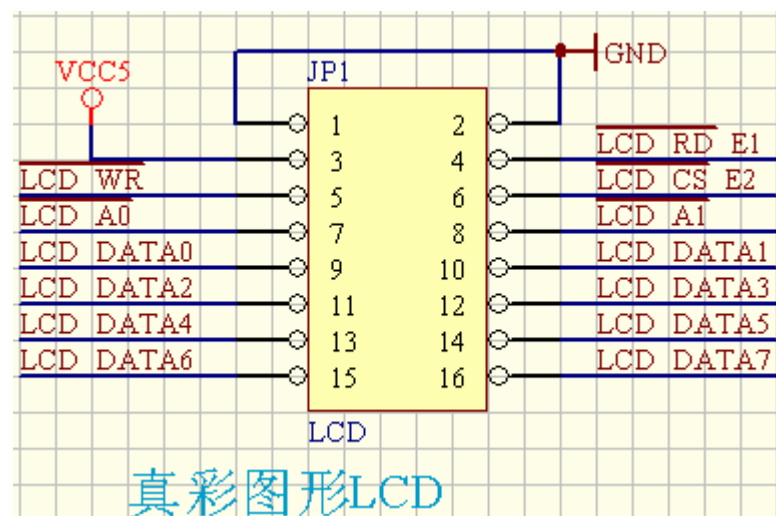
2.11. 电机接口



说明：

- ◆ 电机为直流型小电机，用户另行购买。
- ◆ MOTOR 为 PWM 接口，为高时电机转动。

2.12. 液晶接口



说明：J7 的第三脚为液晶灰度调节应该是 10K 接电源、470 欧到地，设计失误敬请留意。

3. 软件使用说明

LM3S8xxx 和 LM3S6xxx 的程序及编译环境的配置没有质的区别大致相同，在说明过程中有选用 LM3S8xxx 的图片。

3.1. Keil 编译环境

3.1.1. 搭建编译环境

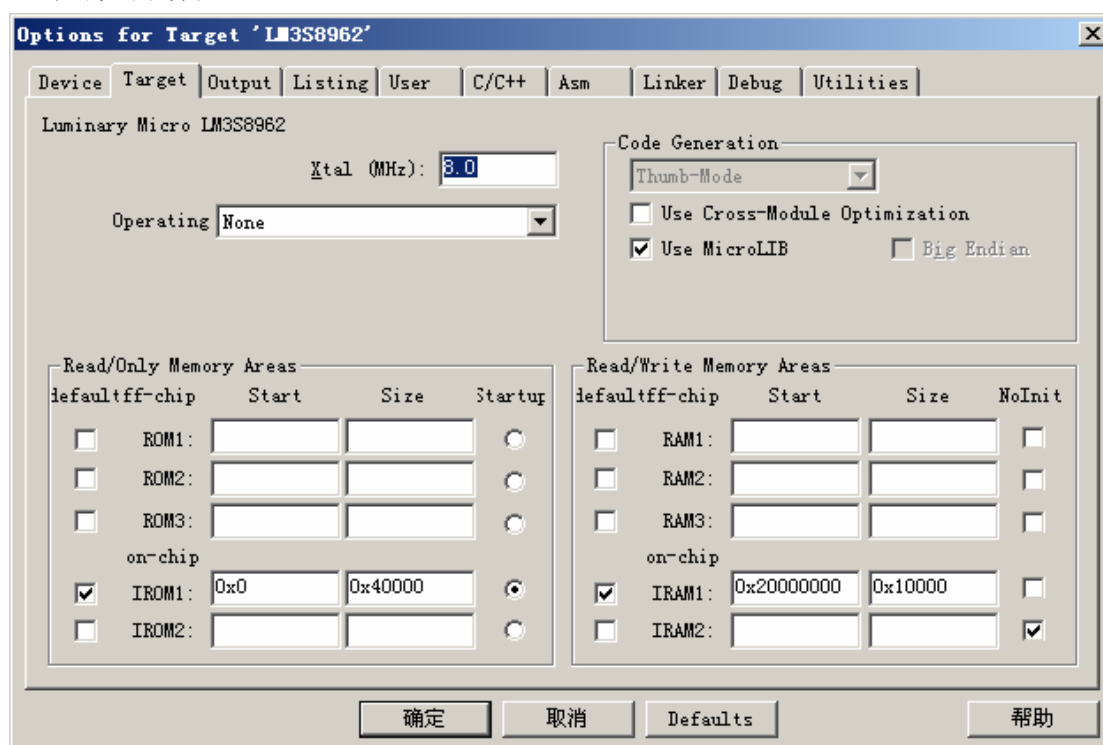
详见光盘完整版

3.1.2. 配置编译环境

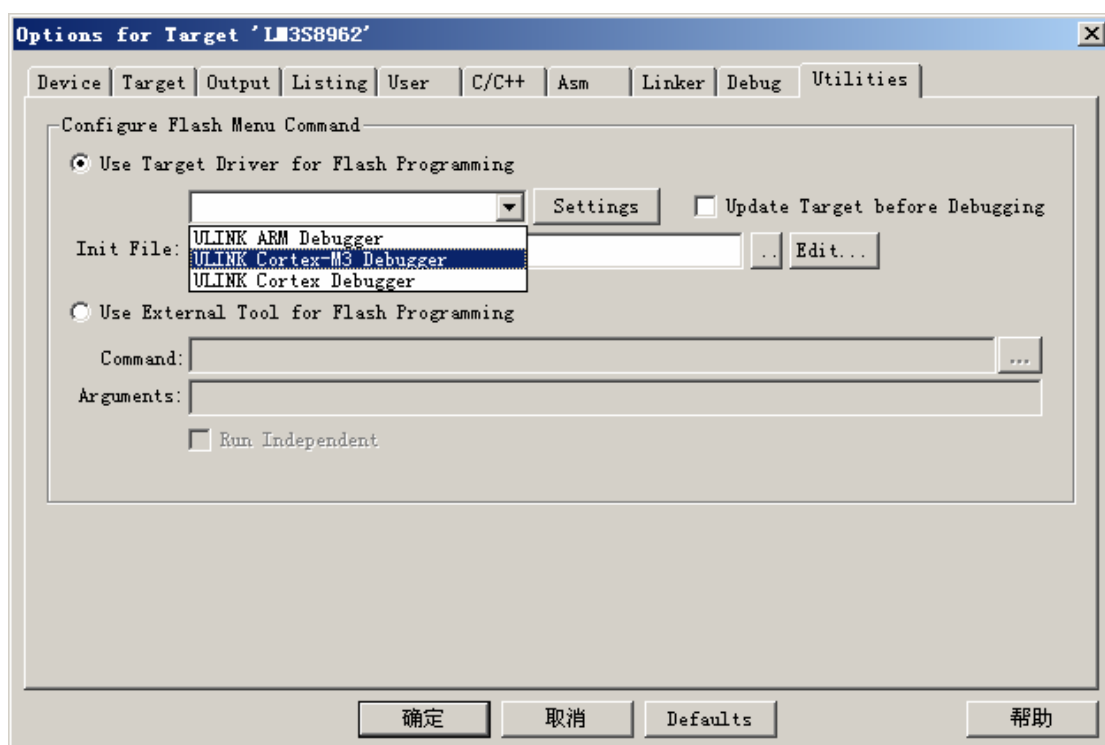
- ◆ 打开其中的一个例子，点击“Options for Target”



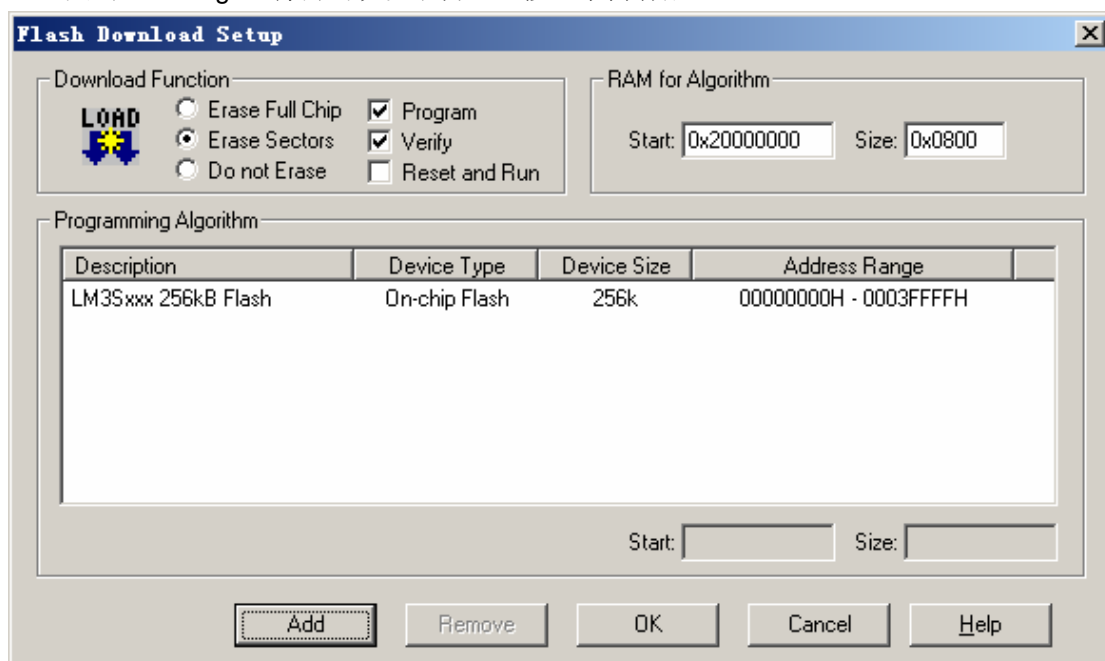
此时出现下列窗口：



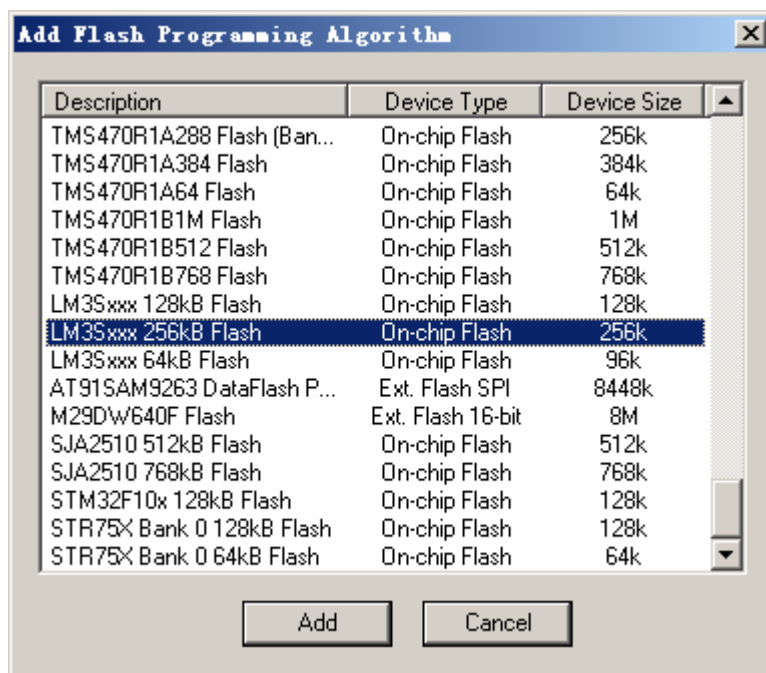
- ◆ 选择“Utilities”按下图选中“ULINK Cortex-M3 Debugger”。



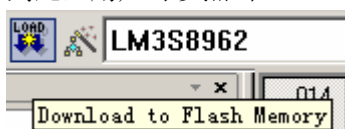
◆ 点击“Settings”将会出现以下窗口，按显示内容配置。



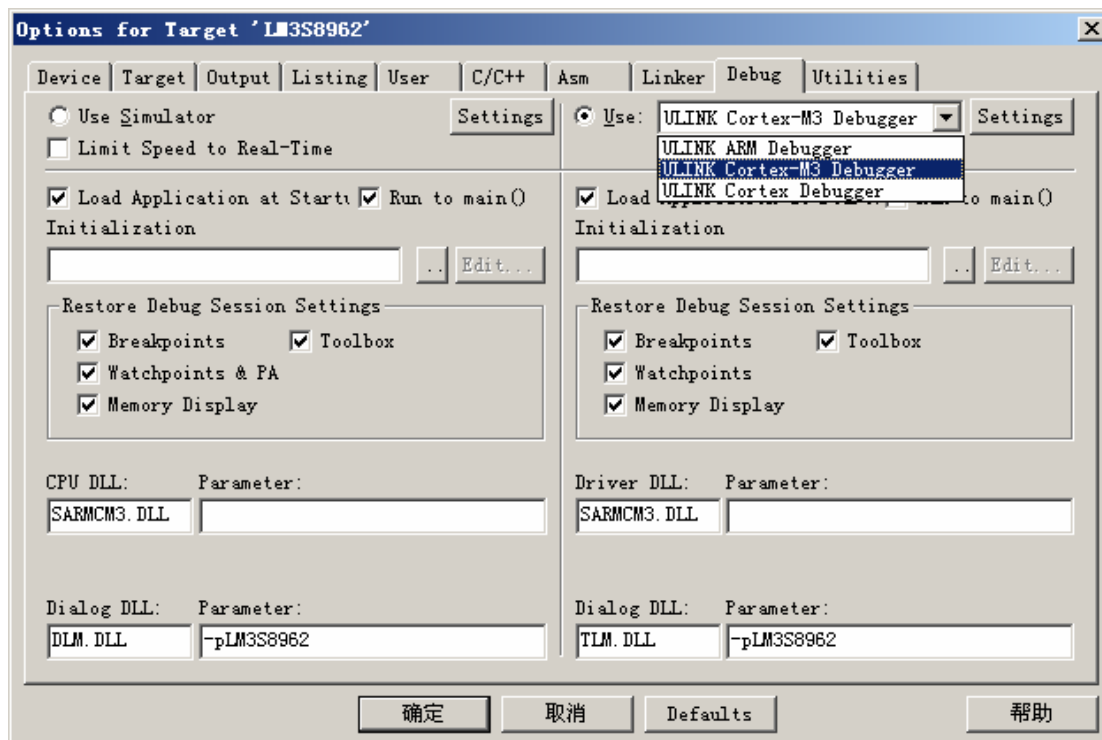
◆ 若“Programming Algorithm”框中没有显示对应芯片的参数信息，用户可以点击“Add”添加对应芯片的编程参数。



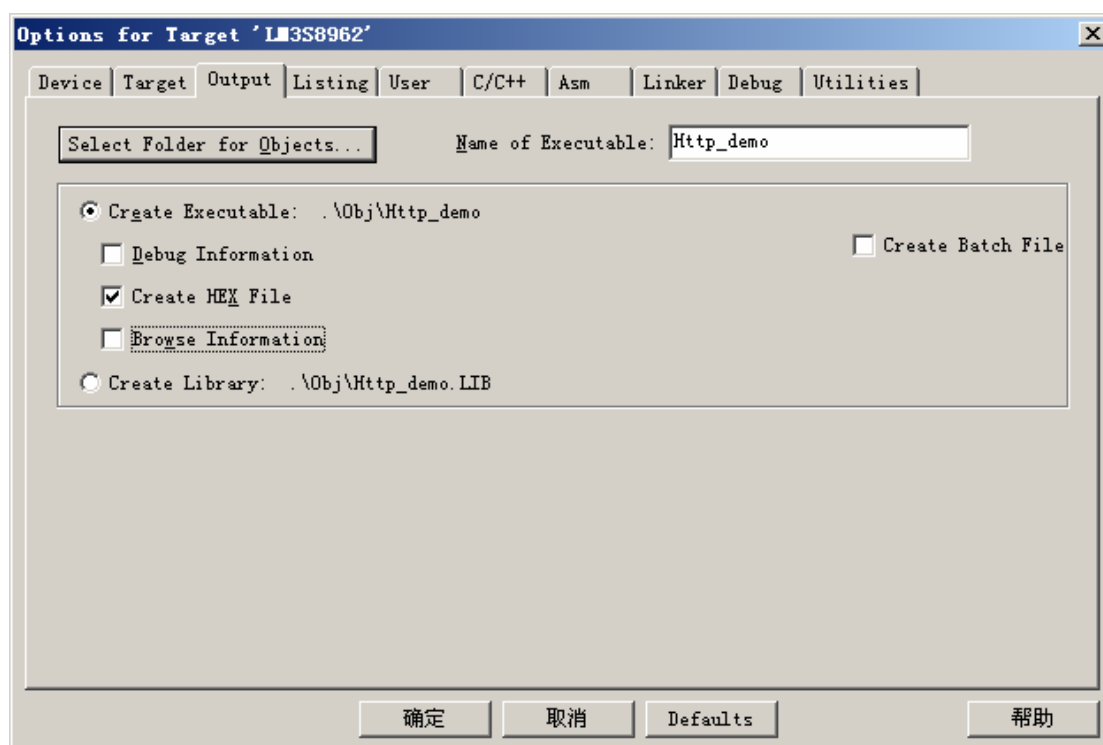
- ◆ 到此，用户可以点击“Download to Flash Memory”通过ULINK来下载程序了



- ◆ 在“Options for Target”窗口中选中“Debug”按下图选中“ULINK Cortex-M3 Debugger”此时用户可以通过ULINK来仿真程序了。



- ◆ 需要生成hex格式文件的用户请按下图设置，即是在“Create HEX File”上打上勾。

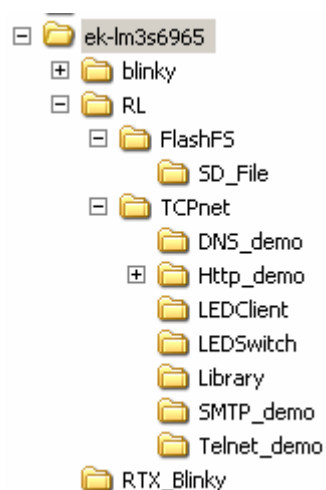


4. 应用程序说明

光盘中的应用程序分为只可以在 keil 编译环境下编译的程序和同时可以在 keil、IAR、GCC、sourcerygxx 四种编译环境下编译的程序。

只可以在 keil 编译环境下编译的程序存于光盘 CODE\EK-LM3S6965 目录，有关文件系统和网络协议栈的代码以 LIB 方式提供。四种编译环境都可以编译的程序存于光盘 CODE\DriverLib 目录，有关文件系统和网络协议栈的代码以源代码方式提供。

4.1.CODE\EK-LM3S6965 目录下的程序说明



4.1.1. EK-LM3S6965\RL\TCPnet\Http_demo

- ◆ 以下是该程序的英文描述, 希望通过阅读下列文字可以帮助用户大致了解程序的应用及如何测试该程序。

This is a HTTP Server example. It shows you how to use the Web Server CGI interface as well.

Use this example to connect LM3S6965 Board to a LAN with DHCP server (most LANs have this). This example will configure the LAN network parameters automatically using a DHCP protocol.

You may connect Luminary Board to PC directly over a crosslink network cable. In this case configure a PC to use a static IP address 192.168.0.1

If after a timeout of 5 seconds DHCP did not obtain an IP address, this example will use a static IP address 192.168.0.100

The WEB pages are included into the project under HTTP Files group. You can simply add or remove a page or image. Web files which are compiled into the project are added to the 'Web.inp' Web Converter input file.

To test this example, open your web browser and enter the address `http://stellaris/` or `http://<boards IP address>`

Default user : admin

Default password: <none>

You can change the password at runtime on page 'system'

The HTTP_demo example is available for several targets:

LM3S6965: Standalone (no RTX Kernel) application.
Program code is loaded into on-chip flash.

LM3S6965 Debug: Standalone (no RTX Kernel) with debug output.
Debug level configured in Net_Debug.c configuration file.
Use HyperTerminal to view output messages and select the COM# Windows has assigned to the Virtual COM port on the LM3S6965 evaluation board. Set the serial connection to 115200 baud, 8-bits, no parity, 1 stop bit and no flow control.

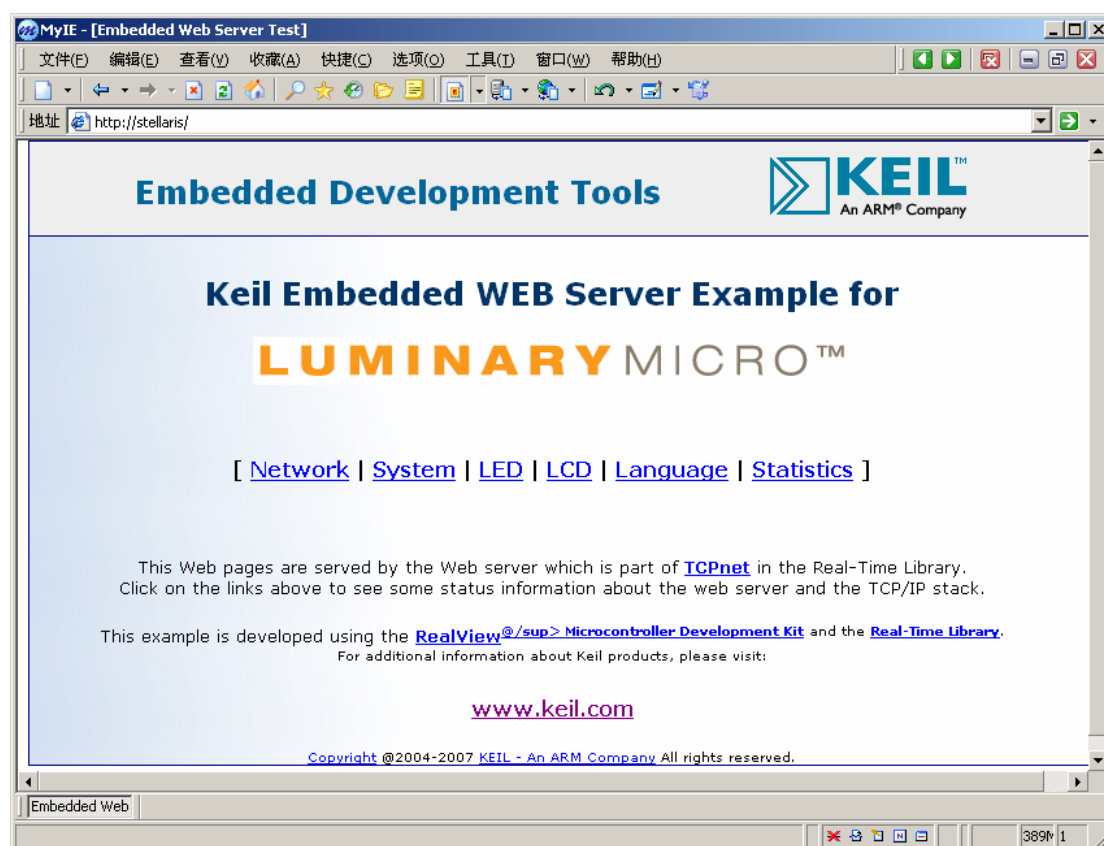
- ◆ 程序为 HTTP Server 相关应用的程序。下载该程序到板上后可以通过浏览器登录板上的网页服务器，通过网页可以读取或控制板上资源。有关 HTTP Server 的应用，建议用户直接在此程序上修改，CODE\ DriverLib 目录中虽然有源代码公开的 HTTP Server 应用程序但性能和稳定性有待测试。
- ◆ LIB 文件中涉及网络协议栈的函数请阅读“安装盘”:\Keil\ARM\Hlprlarm.chm 帮助文档。
- ◆ 使用带DHCP服务的路由器的用户上电后直接在浏览器上输入<http://stellaris/>即可浏览开发板上的网页文件。用户可以修改Net_Config.c中的LHOST_NAME来改变不同的服务器名称如：

```
#define LHOST_NAME      "stellaris"
```

改为

```
#define LHOST_NAME      "MCB6965"
```

此时用户可以在浏览器上输入<http://MCB6965/> 即可浏览开发板上的网页文件。



- ◆ 使用 HUB 或通过直连网线连接开发板的用户需要修改程序中的 IP 地址，使开发板的 IP 地址段与 PC 的 IP 地址段相对应。如 PC 的 IP 地址为 192.168.1.100 则开发板的 IP 地址需要改为 192.168.1.xxx。用户可以修改 Net_Config.c 中的下列宏定义：

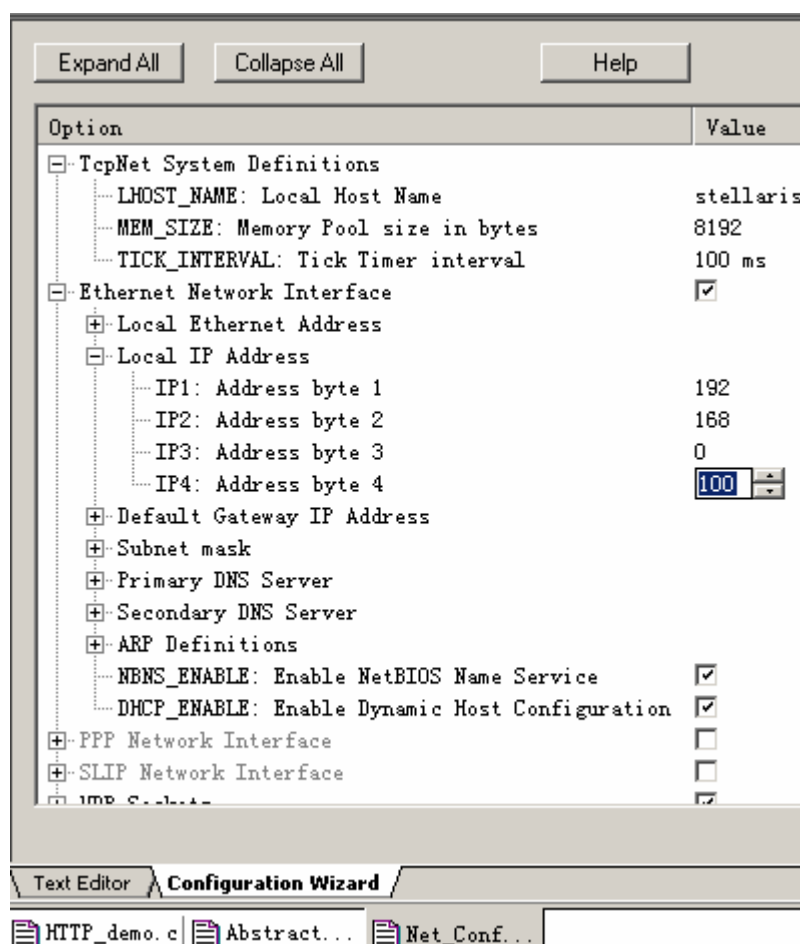
```
#define _IP1            192
```

```
#define _IP2            168
```

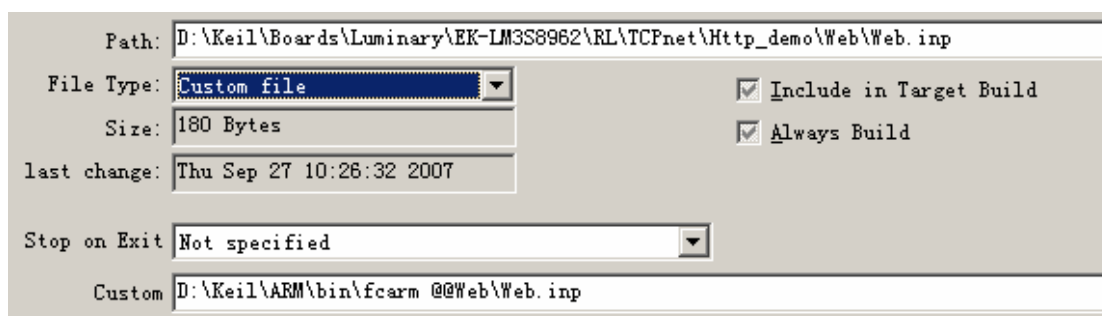
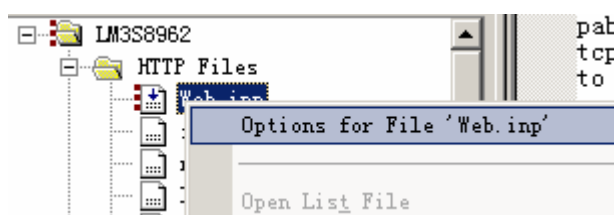
```
#define _IP3            0
```

```
#define _IP4            100
```

也可以按下图配置方式配置

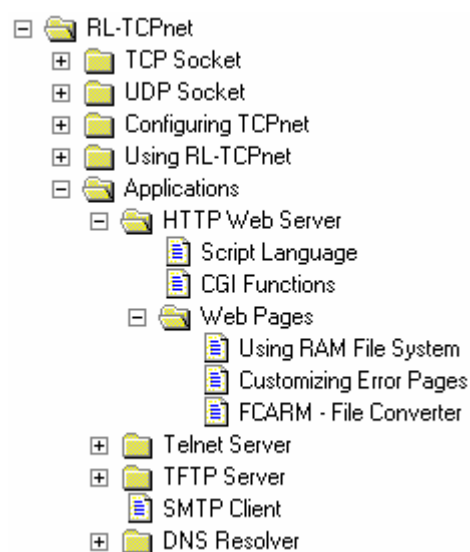


- ◆ 用户可以根据自己的需求修改网页文件，网页文件放置于“HTTP_Files”组中。编译器通过“安装目录”:\Keil\ARM\bin\fcarm 工具将网页文件转换为 WEB.C 再和其他文件一起生产可执行文件。Web.inp 将与网页相关的文件组织起来，用户需要根据 fcarm 工具的具体路径修改 Custom 框中的内容（“安装目录”:\Keil\ARM\bin\fcarm @@Web\Web.inp）。右键单击 Web.inp 选择“Options for File”可完成此项工作。



- ◆ CGI函数相关的应用放置于 HTTP_CGL.c 文件内，是网页读取及控制处理器资源的桥梁，有关 CGI 函数的使用请阅读“安装盘”:\Keil\ARM\Hlprlarm.chm 帮助文档阅读 Script

Language 及 CGI Functions 部分。



4.1.2. EK-LM3S6965\RL\TCPnet\ Telnet_demo

- ◆ 以下是该程序的英文描述, 希望通过阅读下列文字可以帮助用户大致了解程序的应用及如何测试该程序。

This program is a Telnet Server example. It shows how to build a simple IP based command line interface.

This example will configure the LAN network parameters for the evaluation board automatically if a DHCP Server is available in your LAN.

If you do not have a DHCP server, you need to configure the IP address, net mask and default gateway manually in the Net_Config.c configuration file. You have to disable also 'Dynamic Host Configuration' under the 'Ethernet Network Interface' section.

This example is configured to run in 3 simultaneous sessions. This means that 3 Telnet Clients can be connected to Telnet Server at the same time. This can be either 3 different PC computers or a single PC computer running 3 instances of Telnet Client.

To test this example you need to run a Telnet client on your PC. If you do not have installed a special Telnet Client software on your PC, you can run the Windows telnet client from a Console Window.

From the console window type: telnet stellaris

Default user : admin

Default password: <none>

You can change the password at runtime with a command 'passw'

At Telnet server command prompt type 'help' to display available commands or 'bye' to disconnect.

You can modify the tnet_process_cmd() function, which is called to process a command when a Enter key is pressed. It is located in Telnet_uif.c - telnet user interface module.

The Telnet_demo example is available for several targets:

LM3S6965: Standalone application for Luminary LM3S6965 Board.
Program code is loaded into on-chip flash.

LM3S6965 Debug: Standalone Debug application. Debug level configured in Net_Debug.c debug configuration file.
Use HyperTerminal to view output messages and select the COM# Windows has assigned to the Virtual COM port on the LM3S6965 evaluation board. Set the serial connection to 115200 baud, 8-bits, no parity, 1 stop bit and no flow control.

- ◆ 程序为 Telnet 相关应用的程序。下载该程序到板上后可以通过 Telnet 软件读取或控制板上资源。
- ◆ 根据 Http_demo 的描述的方法修改 IP 地址。打开命令行窗口（CMD.exe）执行 telnet stellaris 命令。输入用户名：admin，密码：空将进入 telnet 用户界面。
- ◆ Telnet_uif.c 中的应用函数是 telnet 软件读取及控制处理器资源的桥梁，敬请参考。

4.1.3. EK-LM3S6965\RL\TCPnet\ DNS_demo

- ◆ 以下是该程序的英文描述，希望通过阅读下列文字可以帮助用户大致了解程序的应用及如何测试该程序。

This program shows you how to resolve an IP address of a Host from the Host name. It sends a DNS request to a remote DNS server.

This example will configure the LAN network parameters for the evaluation board automatically if a DHCP Server is available in your LAN.

If you do not have a DHCP server, you need to configure the IP address, net mask and default gateway and Primary DNS and Secondary DNS Server manually in the Net_Config.c configuration

file. You have to disable also 'Dynamic Host Configuration' under the 'Ethernet Network Interface' section.

The DNS_demo example is available for several targets:

LM3S6965: Standalone application for Luminary LM3S6965 Board.
Program code is loaded into on-chip flash.

LM3S6965 Debug: Standalone Debug application. Debug level configured in Net_Debug.c debug configuration file.
System messages printed to COM# virtual serial port.

Use HyperTerminal to view output messages and select the COM# Windows has assigned to the Virtual COM port on the LM3S6965 evaluation board. Set the serial connection to 115200 baud, 8-bits, no parity, 1 stop bit and no flow control.

- ◆ 程序教会用户如何通过服务器名称来解析服务器的 IP 地址，程序每隔 5 秒依次解析一次以下服务器：

www.google.com

www.keil.com

www.microsoft.com

www.yahoo.com

www.notexisting.site

dns_cbfunc 函数判断解析结果，解析信息通过串口打印出来。

4.1.4. EK-LM3S6965\RL\TCPnet\Others

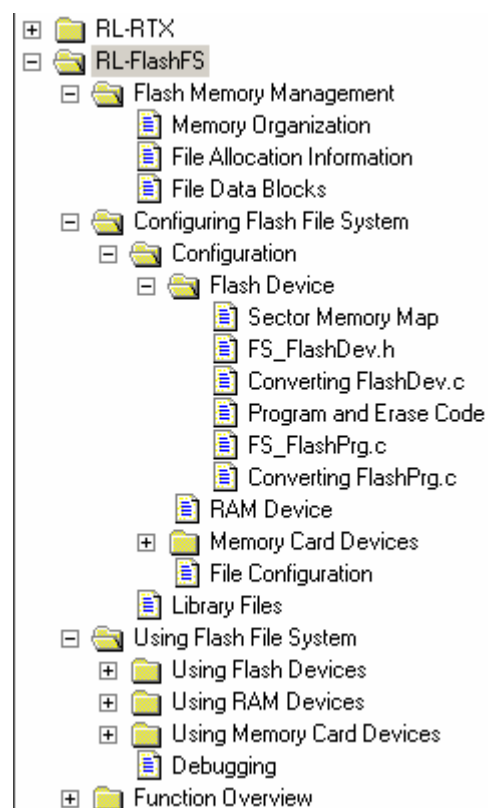
EK-LM3S6965\RL\TCPnet\目录下还有 SMTP_demo、LEDClient、LEDSwitch 等应用程序，有以上网络应用程序的基础笔者不再详细描述。

4.1.5. EK-LM3S6965\RL\FlashFS\SD_File

- ◆ 程序通过串口 0 来读取及修改 SD 卡内的文件。超级终端的配置方法如下图

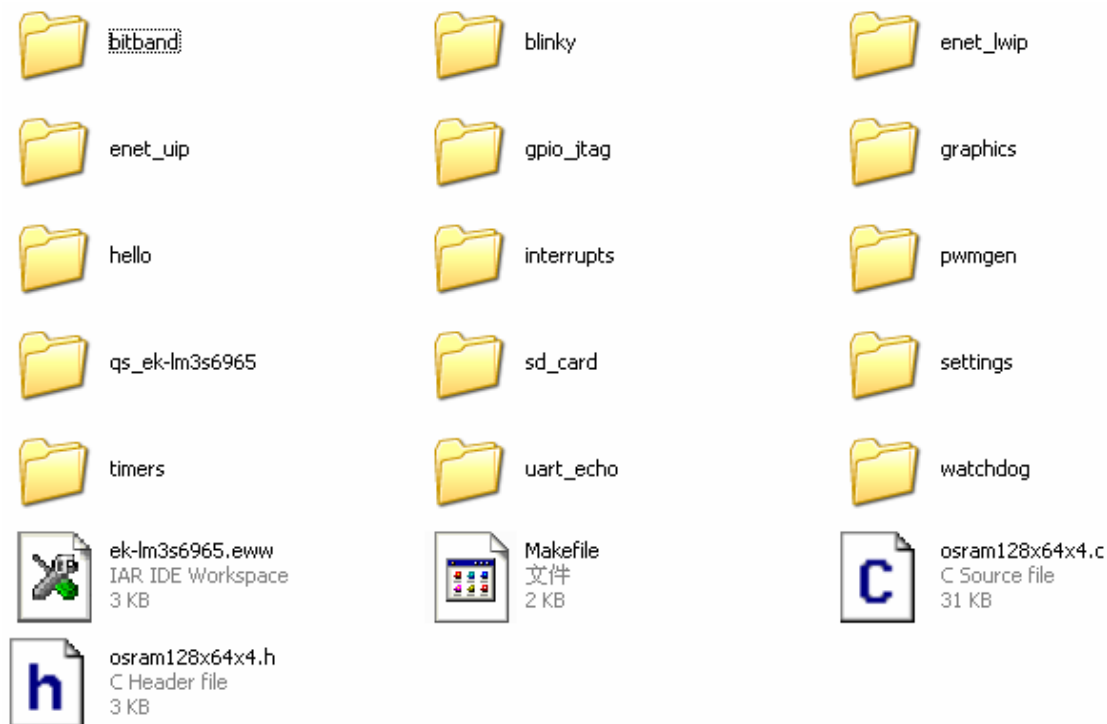


- ◆ 程序通过 SPI 接口控制 SD 卡，文件系统为 FAT12 或 FAT16 格式，初次使用 SD 卡时敬请将 SD 卡格式化为 FAT 格式。文件系统相关的应用请阅读“安装盘”：\\Keil\\ARM\\Hlprlarm.chm 帮助文档，阅读 RL-FlashFS 部分。



- ◆ 到此，用户具备 keil 编译环境上网络及文件系统的知识，可编写 SD 卡储存数据信息网络方式读取 SD 内的数据等方面的应用程序。

4.2. CODE\ DriverLib 目录下的程序说明



Luminary Micro 公司为我们编写了完整而实用的底层驱动程序，LM3Sxxxx 系列所有芯片的片上资源控制都可以通过调用 driverlib.lib 中的函数来获得简单的实现。driverlib.lib 所有的源代码存放于\CODE\DriverLib\src 目录下。

开发板上主控器的晶振为 6MHz，Luminary Micro 公司的原版程序上配置的晶振为 8MHz 要使程序正确运行需要修改以下程序：

```
SysCtlClockSet(SYSCTL_SYSDIV_1 | SYSCTL_USE_OSC | SYSCTL_OSC_MAIN |  
                SYSCTL_XTAL_8MHZ);
```

改为：

```
SysCtlClockSet(SYSCTL_SYSDIV_1 | SYSCTL_USE_OSC | SYSCTL_OSC_MAIN |  
                SYSCTL_XTAL_6MHZ);
```

4.2.1. \DriverLib\boards\ek-lm3s6965\uart_echo

串口 0 中断方式接收数据程序，UARTIntHandler 中断服务程序将收到的数据立即发送出去，程序比较容易理解适合初次测试板上资源用，波特率为 115200。

4.2.2. \DriverLib\boards\ek-lm3s6965\blinky

LED 闪烁控制程序，最简单的一个程序。程序调用 PF0 来控制 LED，开发板使用 PD4 口，用户自行修改程序以做为第一次动笔。

4.2.3. \DriverLib\boards\ek-lm3s6965\timers

- ◆ 定时器 0、1 中断方式程序。定时器 0 每 1 秒产生一次中断，定时器 1 每 0.5 秒产生一次中断，现一起探讨如何在定时器发送程序中加入串口发送程序。

- ◆ 在 Timers.c 中加入串口的初始化代码，程序修改后如下

```
SysCtlPeripheralEnable(SYSCTL_PERIPH_UART0);
SysCtlPeripheralEnable(SYSCTL_PERIPH_GPIOA);
SysCtlPeripheralEnable(SYSCTL_PERIPH_TIMER0);
SysCtlPeripheralEnable(SYSCTL_PERIPH_TIMER1);

// Set GPIO A0 and A1 as UART pins.
GPIOPinTypeUART(GPIO_PORTA_BASE, GPIO_PIN_0 | GPIO_PIN_1);
// Configure the UART for 115,200, 8-N-1 operation.
UARTConfigSetExpClk(UART0_BASE, SysCtlClockGet(), 115200,
                    (UART_CONFIG_WLEN_8 | UART_CONFIG_STOP_ONE |
                     UART_CONFIG_PAR_NONE));

//
// Enable processor interrupts.
//
IntMasterEnable();
```

- ◆ 在 Timer0IntHandler 加入如下代码

```
IntMasterDisable();
//RIT128x96x4StringDraw(HWREGBITW(&g_ulFlags, 0) ? "1" : "0", 48, 32, 15);
UARTCharPutNonBlocking(UART0_BASE, 'A');
IntMasterEnable();
```

- ◆ 在 Timer1IntHandler 加入如下代码

```
IntMasterDisable();
//RIT128x96x4StringDraw(HWREGBITW(&g_ulFlags, 1) ? "1" : "0", 90, 32, 15);
UARTCharPutNonBlocking(UART0_BASE, 'B');
IntMasterEnable();
```

- ◆ 重新编译程序，将程序下载到开发板上后串口将打印 BBA 等字样。
- ◆ 打开 startup_rvmdk.S 找到中断向量表，timers 程序使用定时器 0 和定时器 1，中断服务程序函数名与中断向量相对应，其他没有使用到的中断用 IntDefaultHandler 代替，如下：

```
DCD      Timer0IntHandler      ; Timer 0A
DCD      IntDefaultHandler     ; Timer 0B
DCD      Timer1IntHandler      ; Timer 1A
DCD      IntDefaultHandler     ; Timer 1B
void Timer0IntHandler(void)
{
....
}
```

编写与中断有关的应用程序请参照以上描述。

4.2.4. \DriverLib\boards\ek-lm3s6965\enet_uip

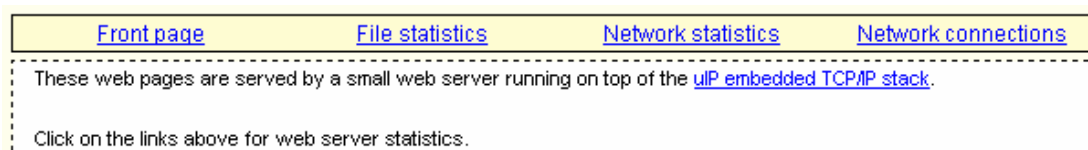
- ◆ 程序使用 uip 协议栈，\DriverLib\third_party\uiP-1.0 目录下存有 uip 协议栈的源代码



- ◆ 用户需要修改程序中的 IP 地址使之与 PC 的 IP 地址段对应，IP 地址在 enet_uip.c 中修改，如下：

```
#define DEFAULT_IPADDR0      192
#define DEFAULT_IPADDR1      168
#define DEFAULT_IPADDR2      1
#define DEFAULT_IPADDR3      101
```

- ◆ 在浏览器上输入<http://192.168.1.101/>即可浏览开发板上的网页。



- ◆ 用户可以使用网页编辑器另行设计好网页内容，通过文本编辑器用""符号将每行代码都括起来(如"<html>" "<head>")替换 default_page_buf1of3[]字符串中的内容，详见 httpd.c。

4.2.5. \DriverLib\boards\ek-lm3s6965\others

待续

5. 原理图

详见光盘完整版

6. 附录

6.1. 附录 A 联系方式

网址: www.elechome.com

电子邮件: senxin79@126.com

电话: 020-31708698

QQ: 80635227 610374861