

EB-SAM9G45 MDK 例程使用手册



Revision History

Rev	Date	Description
1.0	2011-05-23	Initial version

目录

第一章	MDK的配置和编译	- 1 -
第二章	MDK例程的下载	- 4 -
2.1	使用ULINK2 仿真器进行调试	- 4 -
2.2	例程的下载.....	- 6 -
2.2.1	手动下载.....	- 6 -
2.2.2	自动下载.....	- 10 -
第三章	测试例程使用.....	- 11 -
3.1	Audio测试.....	- 11 -
3.2	LCD测试	- 12 -
3.3	Touchscreen测试.....	- 12 -
3.4	NandFlash测试.....	- 13 -
3.5	Norflash测试.....	- 13 -
3.6	FatFS测试	- 14 -
3.7	filesystem测试	- 14 -
3.8	dataflash测试	- 15 -
3.9	TWI_EEPROM 测试	- 15 -
3.10	RTT测试.....	- 16 -
3.11	Rtc测试	- 17 -
3.12	TWI 测试	- 17 -
3.13	DMA_screen 测试	- 18 -
3.14	EMAC测试.....	- 19 -
3.15	EMAC Uip Helloworld测试.....	- 19 -
3.16	EMAC Uip Telnetd测试	- 20 -
3.17	EMAC Uip Web Server测试.....	- 21 -
3.18	SDMMC 测试.....	- 22 -
3.19	SD Card 测试.....	- 23 -
3.20	FATFS SD Card 测试	- 24 -
3.21	USB Device Core测试.....	- 25 -
3.22	USB Device Hid Transfer测试	- 25 -
3.23	USB Device CDC Serial测试	- 27 -
3.24	usb_device_hid_keyboard 测试.....	- 27 -
3.25	Buzzer测试	- 28 -
3.26	USART0 测试.....	- 28 -
3.27	USART1 测试.....	- 28 -
3.28	USART2 测试.....	- 28 -
第四章	软件使用列表.....	- 30 -

第一章 MDK的配置和编译

先根据提供的资料在电脑上安装好 Keil-MDK 软件（**要求版本为 MDK4.01**），然后打开 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples\01_audio 文件夹，双击打开测试程序 Audio.uvproj，打开后进行程序下载基本设置如下：（注：一般默认是设置好了的，直接下载烧写程序即可，如果不能够编译和下载才有必要去检查和设置）

（1）选择 Project/Options for Target Audio，打开设置窗口如图 1-1：

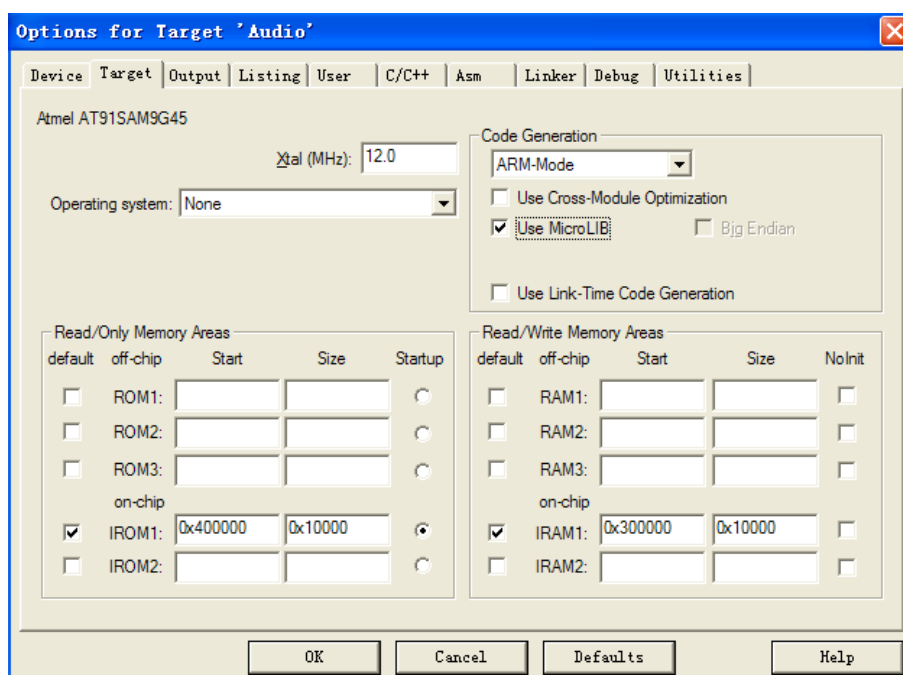


图 1-1 显示配置按钮

（2）在上图中点击 User 选项卡，显示如图 1-2 所示，用来生成对应的二进制文件：

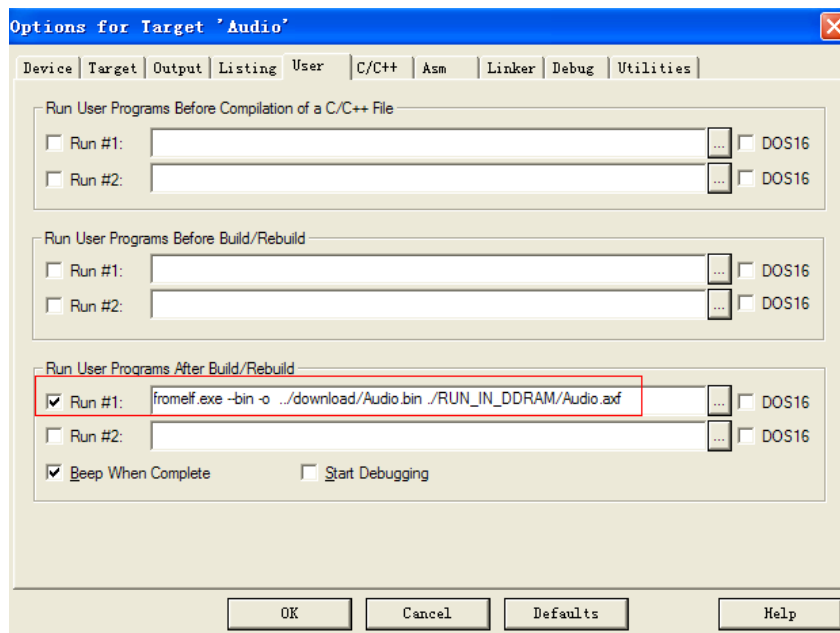


图 1-2 User 选项配置

(3) 然后再设置 C/C++选项显示内容，如图 1-3 所示：

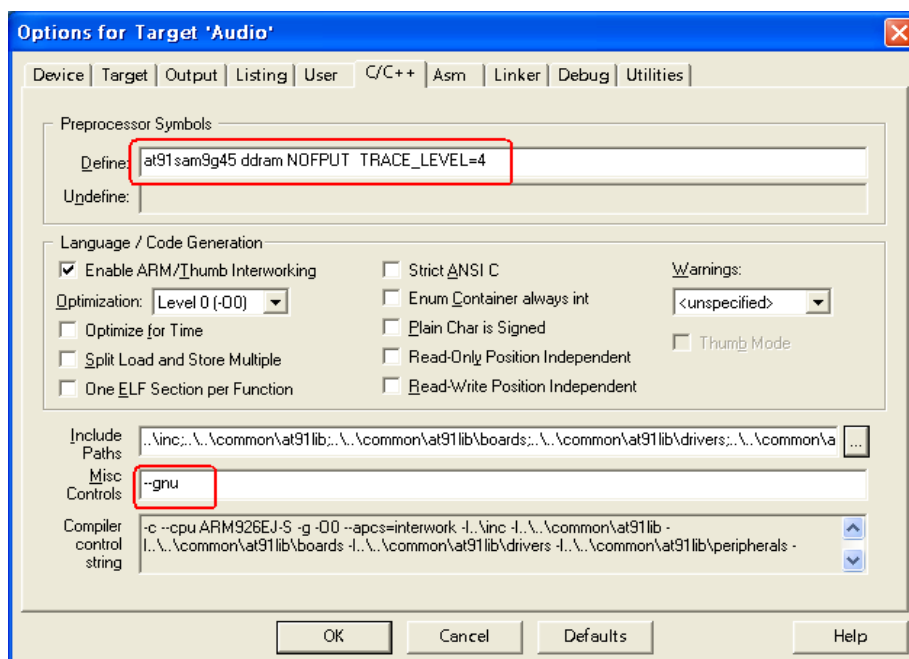


图 1-3 C/C++选项设置

(4) 设置 Link 选项卡内容，如图 1-4 所示：

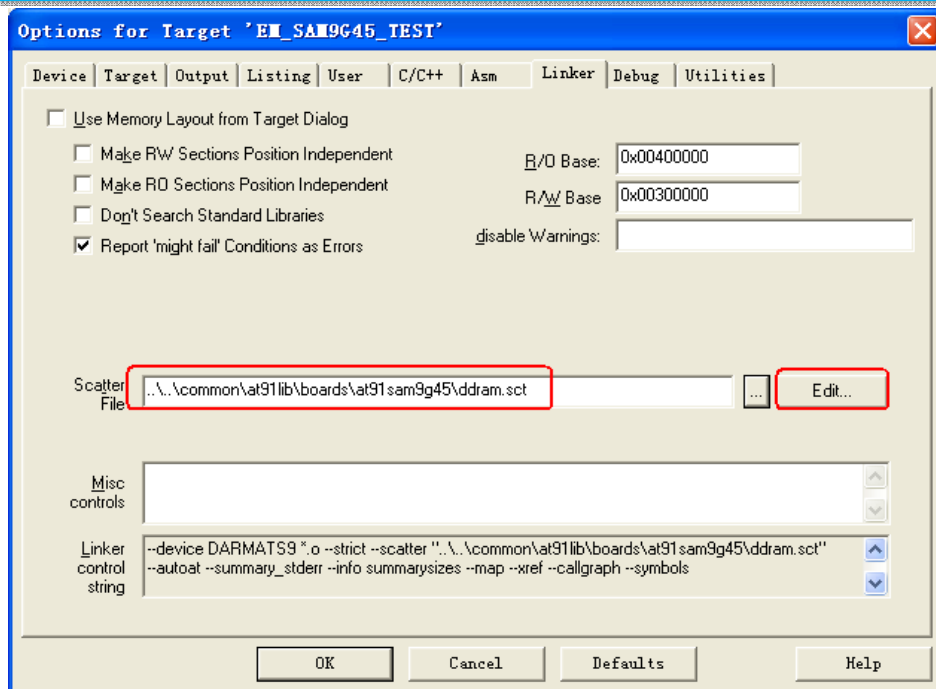
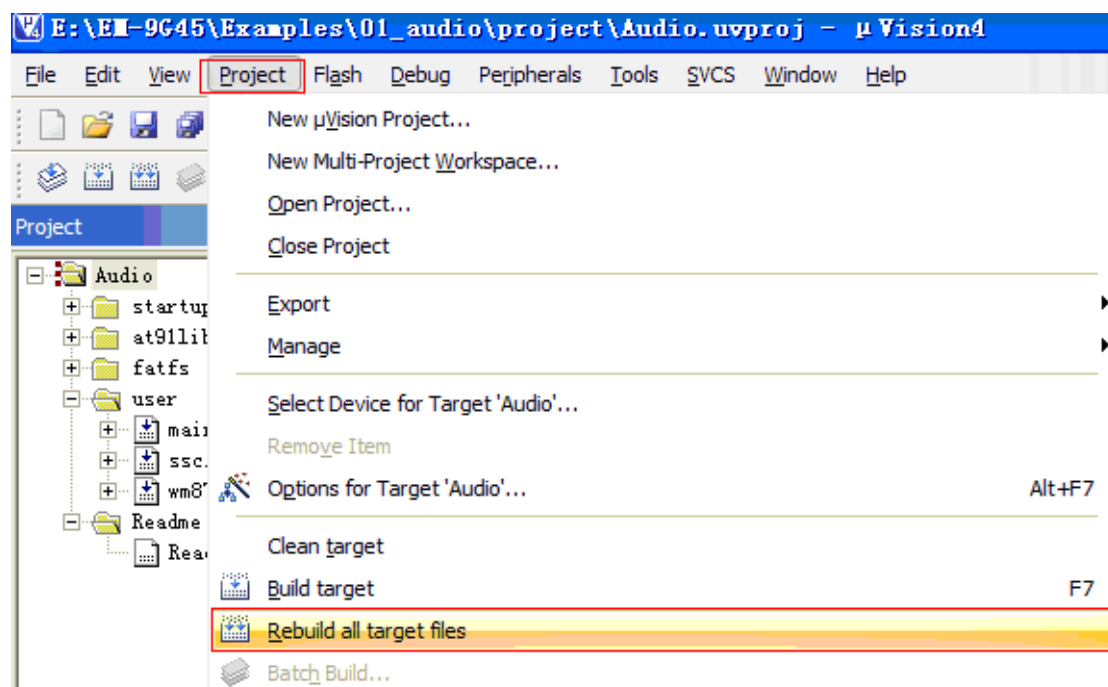


图 1-4 Link 选项设置

5) 选择 project→rebuild all target files 来编译文件工程

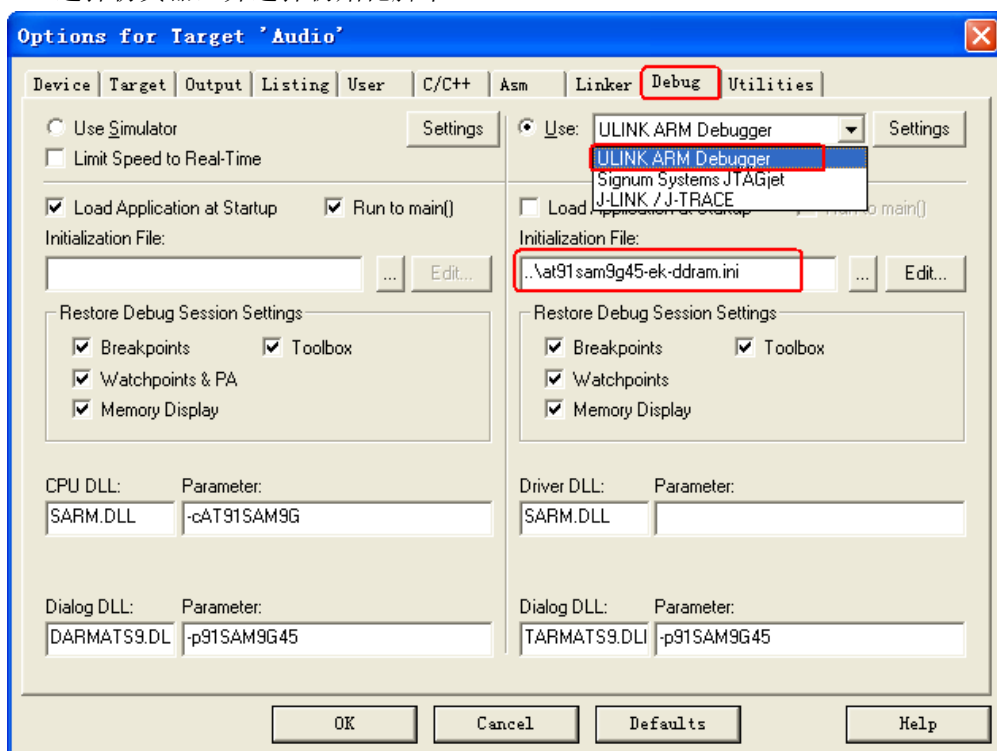


第二章 MDK例程的下载

2.1 使用ULINK2 仿真器进行调试

以下步骤的基础是您购买或已经拥有相应的硬件仿真器。

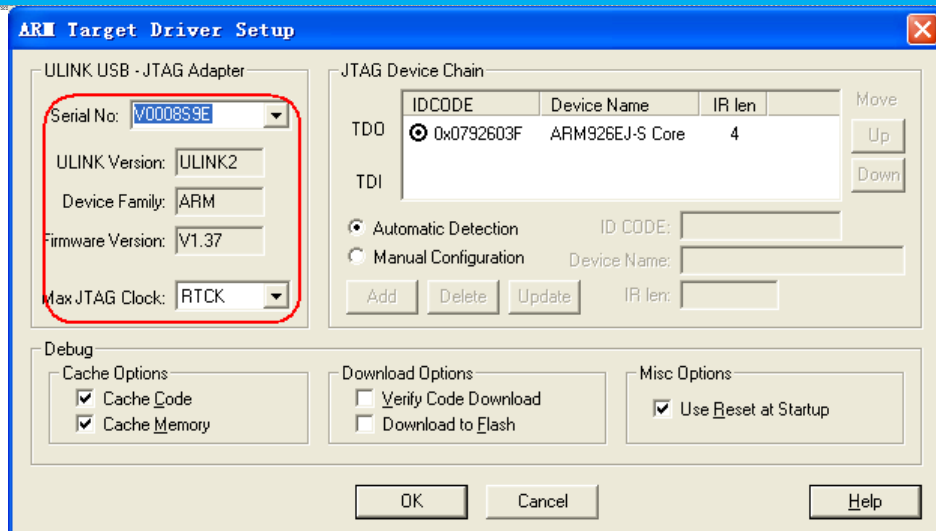
1) 选择仿真器，并选择初始化脚本。



2) 检查 ULINK2 的好坏，此步骤可选。

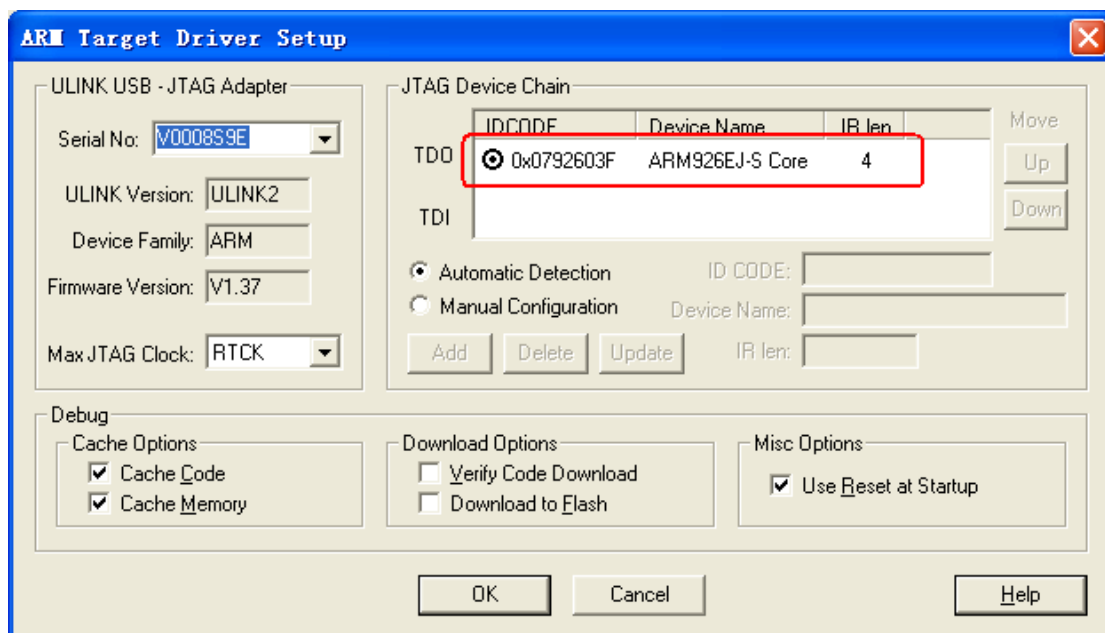
如果 ULINK2 通过 USB 线连接到开发板后，上面的 RUN 和 COM 指示灯先变为蓝色再熄灭，而 USB 指示灯一直为红色，则说明 ULINK2 没问题。

另外还是可以点击 Debug 选项卡中右边的 Settings 按钮，出现下图红色标记的部分，则说明 ULINK2 是好的。

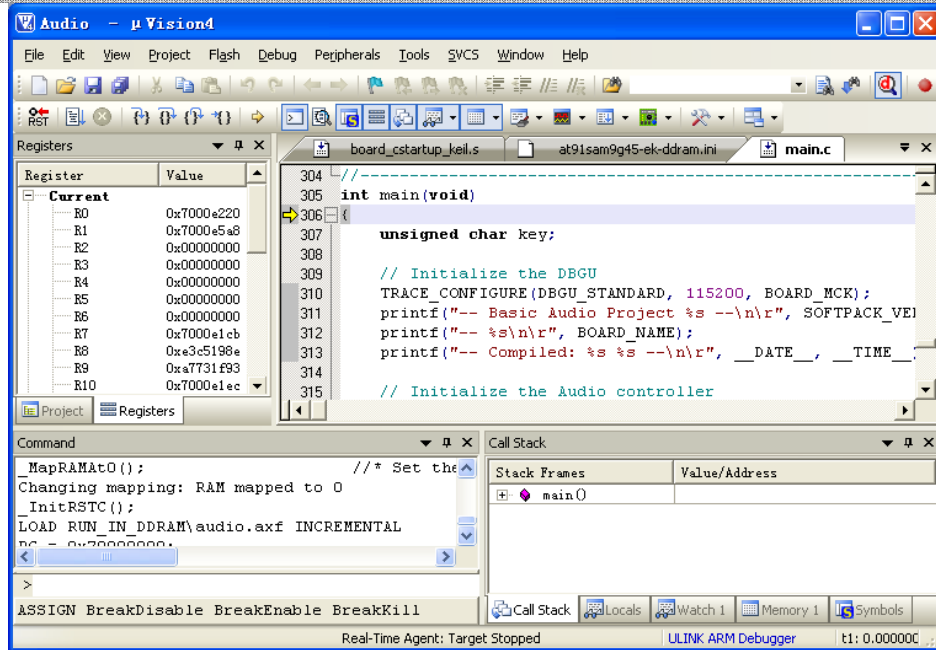


3) 检查 ULINK2 能否检测到开发板，此步骤可选。

点击 Debug 选项卡中右边的 Settings 按钮，出现下图红色标记的部分，则说明 ULINK2 已检测到了开发板。



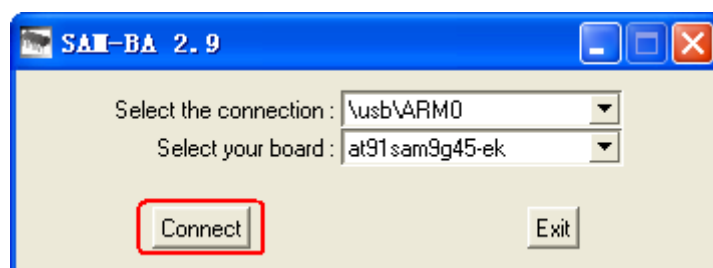
4) 点击  快捷按钮或点击 Debug->Start/Stop Debug Session 开始调试程序，调试状况如下图所示：



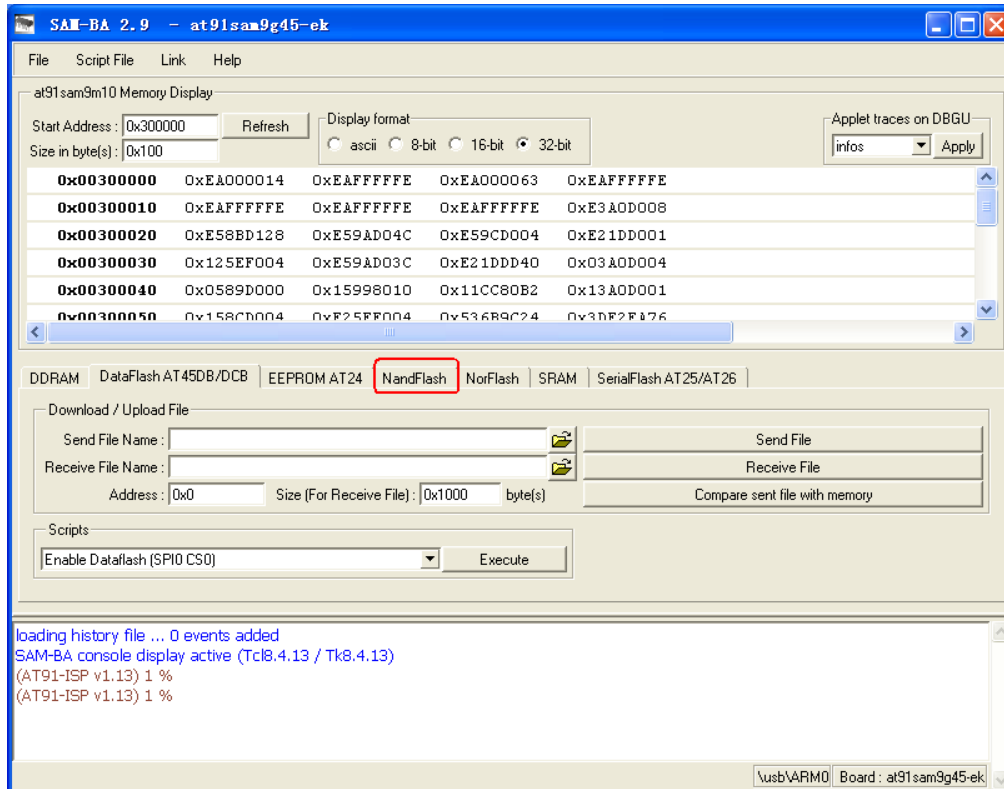
2.2 例程的下载

2.2.1 手动下载

- 1) 安装 SAM-BA 软件（详见 03-tools\SAM-BA\sam-ba install）
- 2) 断开 JP2 跳线，复位开发板。
- 3) 点击“开始”->“所有程序”-> ATMEEL Corporation -> AT91-ISP v1.13 -> SAM-BA v2.9 打开 SAM-BA 软件，弹出下图所示对话框（在这之前需要安装 SAM-BA 以及插上 USB 线）：



然后点击 Connect，显示下图所示的界面：

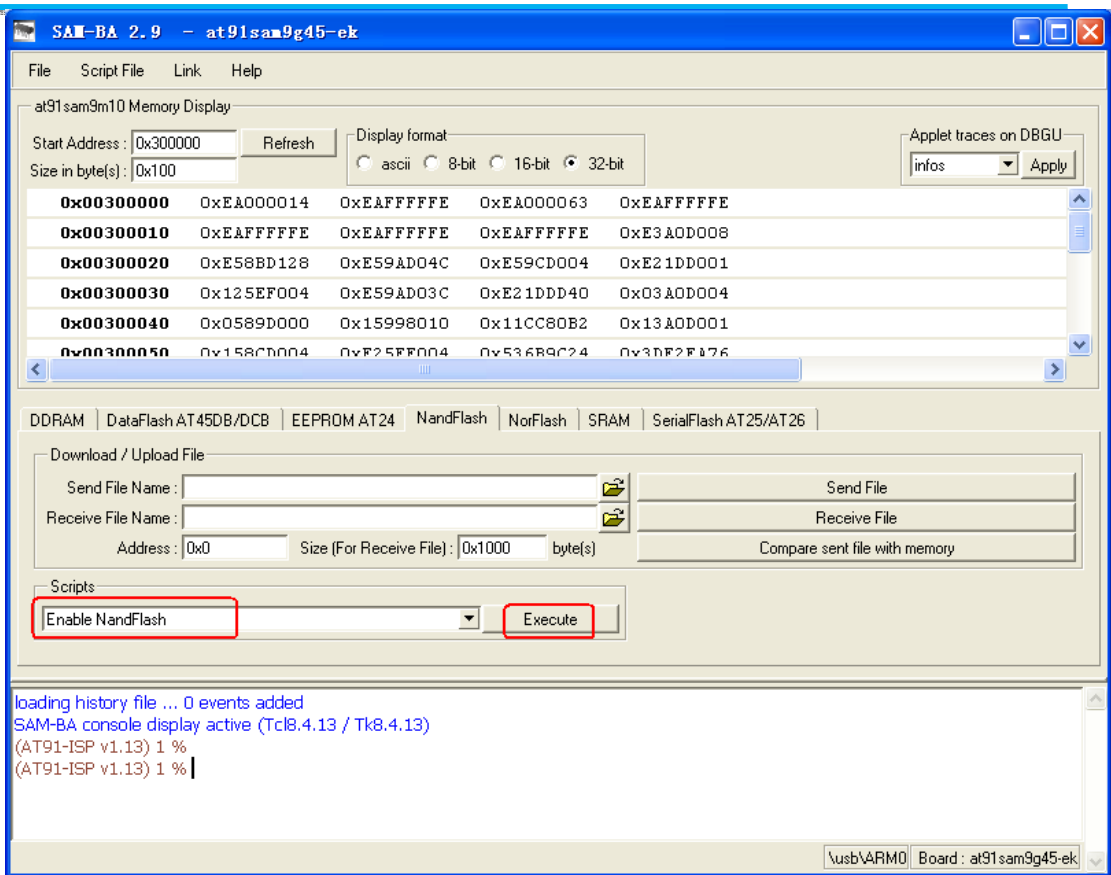


4) 连接跳线 JP2

用 SAM-BA 下载程序的步骤如下：

① 使能 NandFlash

点击上图所示的 NandFlash 选项卡，显示如下图所示：

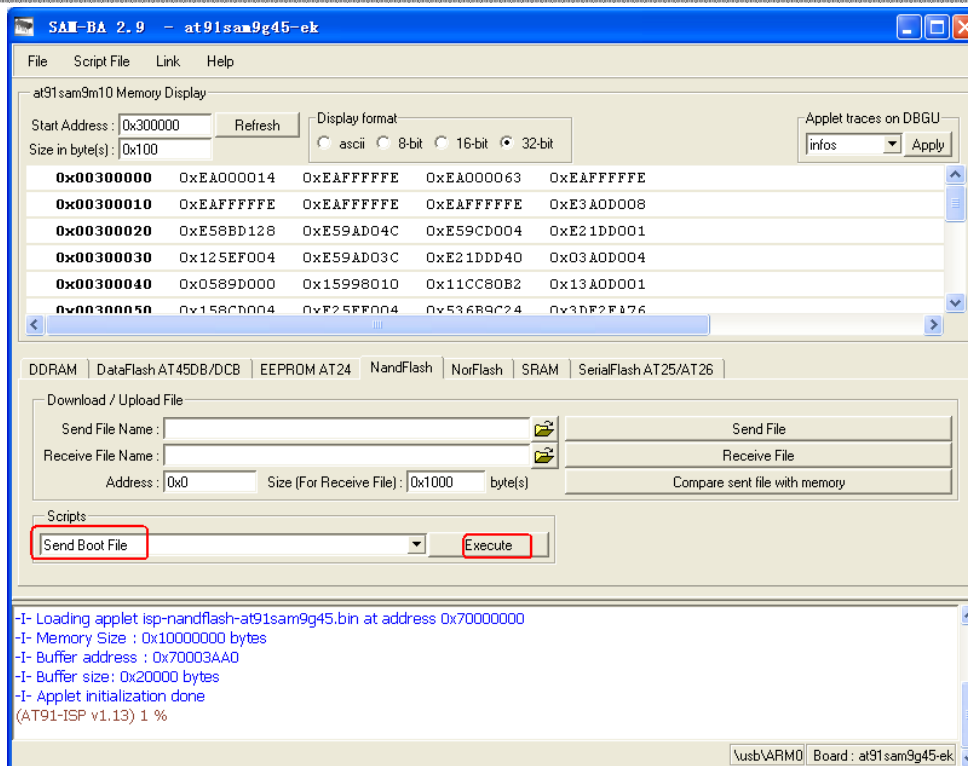


在 Scripts 列表框中选择 Enable NandFlash，然后点击 Exectue 使能 NandFlash。

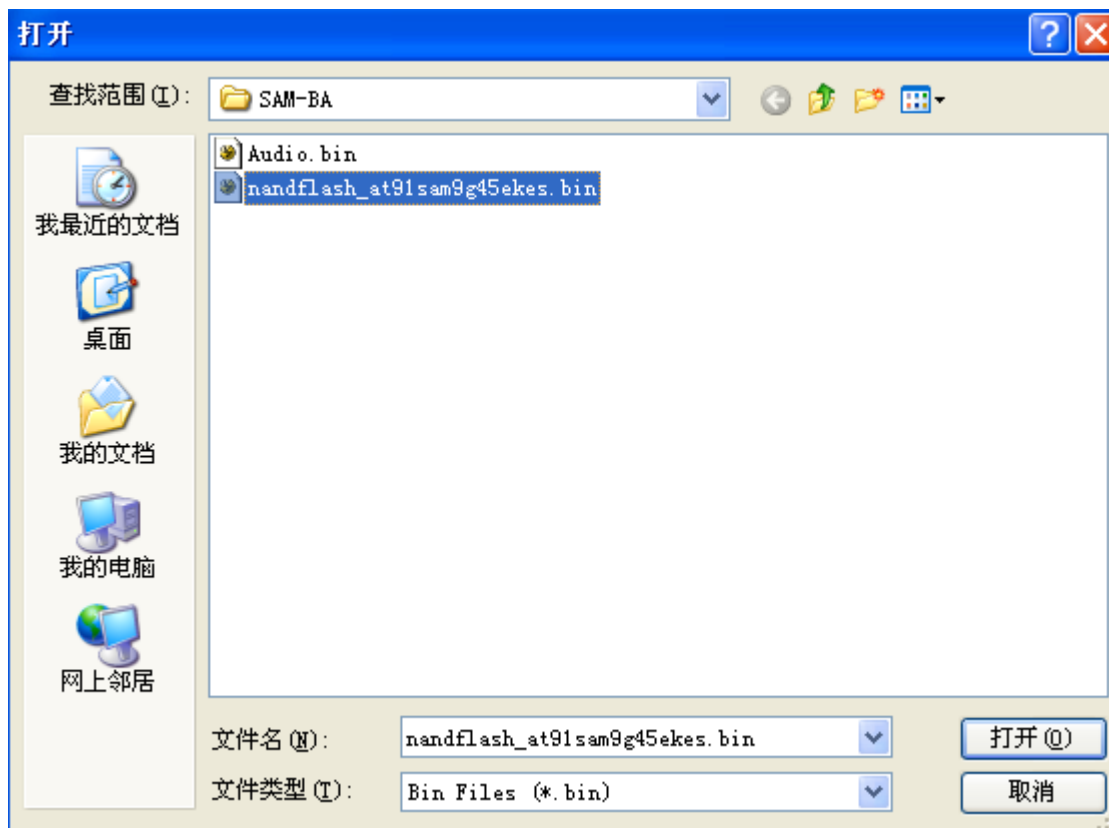
② 下载 02-Images\MDK\SAM-BA 目录下的 nandflash_at91sam9g45ekes.bin 引导文件。

注意：这个时候下载到 NandFlash 中的 nandflash_at91sam9g45ekes.bin 文件是为了引导应用程序，把 0x20000 地址处的 258KB 的内容从 NandFlash 中复制到 DDRAM 中运行。（这是因为系统在运行时自动把 NandFlash 最前面几 KB 的数据复制到 DDRAM 中运行）

在 Scripts 列表中选择 Send Boot File，如下图所示：

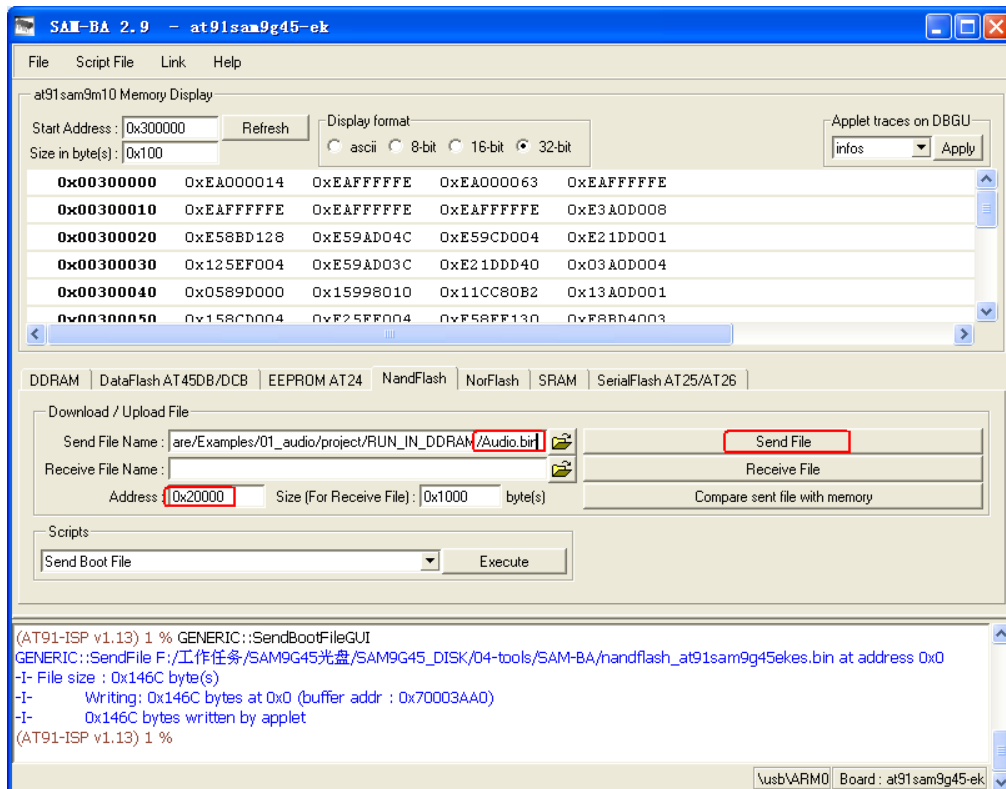


然后点击 **Execute** 按钮，出现下图所示对话框：



从中选择 SAM-BA 目录下的 nandflash_at91sam9g45ekes.bin 文件即可。

③ 下载自己的应用程序，在 **Send File Name** 中选择之前编译生成的 Audio.bin，**Address** 文本框中填入 0x20000，如下图所示：



然后点击 **Send File** 按钮即可。

5) 复位开发板之后就可以运行 **Audio.bin** 应用程序了。

2.2.2 自动下载

- 1) 安装 SAM-BA 软件（详见 03-tools\SAM-BA\sam-ba install）
- 2) 断开 **JP2** 跳线，复位开发板，能够看见如下图所示标志，表示 **SAM-BA** 安装好了



- 3) 连接 **Jp2** 跳线
- 4) 打开程序包中 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples\01_audio\download 文件夹，点击 **SAM9G45_MDK_nandflash.bat** 文件，让其自动下载
- 5) 复位开发板，可以看到程序烧写入开发板的现象

第三章 测试例程使用

3.1 Audio测试

- 源码位置: 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples\01-audio
- 测试说明: 此例程描述了如何读取 SD 卡里面的 wav 文件, 然后把它通过耳机输出。在测试之前需要把 01-audio 目录下的 sample.wav 文件复制到一个 SD 卡的根目录, 然后把这个 SD 卡插到开发板上。另外还需要把一个耳机插到开发板的 PHONE 接口上。
- 测试现象: 将工程编译链接下载到开发板中, 按 Reset 键后, 超级终端显示如下信息:

```
-- Basic Audio Project 1.7 --
-- AT91SAM9G45-EK
-- Compiled: Jan 18 2010 17:14:14 --
-I- Please connect a SD card ...
-I- SD card connection detected
-I- Init media Sdcard
-I- MEDSdcard init
-I- DMAD_Initialize channel 0
-I- Card Type 1, CSD_STRUCTURE 0
-I- SD/MMC TRANS SPEED 25000 KBit/s
-I- SD 4-BITS BUS
-I- SD/MMC TRANS SPEED 25000 KBit/s
-I- SD/MMC card initialization successful
-I- Card size: 121 MB
-I- Mount disk 0
-I- File Found!
```

Wave file header information

```
-----
- Chunk ID           = 0x46464952
- Chunk Size         = 6801444
- Format              = 0x45564157
- SubChunk ID        = 0x20746D66
- Subchunk1 Size     = 16
- Audio Format        = 0x0001
- Num. Channels       = 2
- Sample Rate        = 24000
- Byte Rate           = 96000
```

- Block Align = 4
- Bits Per Sample = 16
- Subchunk2 ID = 0x61746164
- Subchunk2 Size = 6801408

Press a key to return to the menu .

然后按下任意键，超级终端上显示：

-I- PCM Load to 70100100, size 6801408

Menu :

P: Play the WAV file

D: Display the information of the WAV file

然后按下 P 键，这时就可以从耳机中听到音乐了。

- 参考手册: XWM8731EDS.pdf (Audio 硬件原理图) 和 AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf (SSC 相关章节)

3.2 LCD测试

- 源码位置: 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples \02_lcd
- 测试说明: 此例程描述了如何在 LCD 上显示预加载的两幅图片。在程序运行之前，需要用 SAM-BA 将 02_lcd 目录下的 image1_rgb.raw 和 image2_rgb.raw 分别下载到 DDRAM 偏移分别为 0x100000 和 0x200000 地址处，对应绝对地址分别为 0x70100000 和 0x70200000。
- 测试现象: 将工程编译链接下载到开发板中，按 Reset 键后，LCD 上会不断循环显示两幅图片。
- 参考手册: AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf (LCDC 章节)

3.3 Touchscreen测试

- 源码位置: 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples \03_touchscreen
- 测试说明: 此例程描述了如何对触摸屏进行校准。
- 测试现象: 将工程编译链接后下载到开发板中，按 NRST 复位后，LCD 屏上会显示：

LCD calibration

Touch the dots to calibrate the screen

然后 LCD 屏上会依次出现 5 个红点，按下这些红点对触摸屏进行校准，如果校准成功，LCD 屏上会显示：

-I- Calibration successful !

否则 LCD 屏上会显示下面的内容，需要重新校准：

-E- Error too big ! Retry...

- 参考手册: AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf (TSADCC 章节)

3.4 NandFlash测试

- 源码位置: 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples\04_nandflash
- 测试说明: 此例程用来显示开发板上 Nandflash 的信息, 并通过读, 写, 擦除来测试 Nandflash 各块的好坏。
- 测试现象: 首先显示的是 Nandflash 的 ID 号, 总线宽度, 有多少块, 每一块有多大, 有多少页, 每一页有多大; 然后测试每一块的好坏, 如果某一块有问题, 则显示 Block is BAD, 如果都没问题, 最后显示 Test passed。显示结果见如下:

```
-- Basic NandFlash Project 1.7 --  
-- AT91SAM9G45-EK  
-- Compiled: Jan 11 2010 11:29:19--  
-I- Nandflash ID is 0x9510DAEC  
-I-      Nandflash driver initialized  
-I- Size of the whole device in bytes: 0x10000000  
-I- Size in bytes of one single block of a device: 0x20000  
-I- Number of blocks in the entire device: 0x800  
-I- Size of the data area of a page in bytes: 0x800  
-I- Number of pages in the entire device: 0x40  
-I- Bus width: 0x8  
-I- SkipBlockNandFlash_EraseBlock: Block is BAD  
-I- Skip bad block      44:  
-I- Test in progress on block:      95  
-I- Test passed
```

- 参考手册: AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf (SMC 章节)

3.5 Norflash测试

- 源码位置: 03-software\Examples\05_norflash
- 测试说明: 此例程用来显示开发板上 Norflash 的信息, 并通过读, 写, 擦除来测试 Nandflash 各块的好坏。
- 测试现象: 首先显示的是 Norflash 的 ID 号, 然后显示 Device ID, 然后是对 Norflash 擦除, 写, 读。显示结果见如下:

```
-- Basic NorFlash Project 1.7 --  
-- AT91SAM9G45-EK  
-- Compiled: May 23 2011 20:51:04 --  
NorFlash Manu ID = 0x1, Device ID = 0x225b  
Nor Flash is erasing...  
Nor Flash is writing...  
Nor Flash is reading...  
Nor Flash operation success!
```

- 参考手册: AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf (SMC 章节)

3.6 FatFS测试

- 源码位置: 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples\06_FatFS
- 测试说明: 此例程用来显示开发板上 FatFS 的信息, 并通过读, 写来测试文件系统
- 测试现象: 首先显示的是初始化 FatFS, 然后打开文件, 文件进行读和写, 其显示结果见如下:

```
-- Basic FatFS Full Version with External RAM Project 1.7 --
-- AT91SAM9G45-EK
-- Compiled: May 23 2011 20:58:27 --
-l- MEDDdram init
-l- DDRAM initialized
-l- Mount disk 0
-l- Format disk 0
-l- Please wait a moment during forming...
-l- Format disk finished !
-l- Create a file : "0:Basic.bin"
-l- Write file
-l- ByteWritten=512
-l- f_write ok: ByteWritten=512
-l- Close file
-l- Open file : 0:Basic.bin
-l- Read file
-l- Close file
-l- File data Ok !
-l- Test passed !
```

- 参考手册: AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf

3.7 filesystem测试

- 源码位置: 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples\07_filesystem
- 测试说明: 把 10M 的 DDRAM 制作成一个 RAM 盘, 挂载到 PC 上, 通过 USB 进行访问。另外程序中可以通过 FAT 文件系统来对 RAM 盘进行测试, 及格式化; 还可以通过 EFSL 文件系统来对 RAM 盘进行测试, 及格式化。
- 测试现象: 在程序运行之前需要用 USB 线连接开发板和 PC 机, 程序运行后, 可以在“我的电脑”里看到多出了一个 10M 的磁盘, 我们可以把它当成普通的磁盘进行操作; 另外在程序中可以通过 FAT 或 EFSL 文件系统来格式该磁盘, 其中通过串口输入'F'来切换文件系统, 输入'R'来对该文件系统进行读写测试。串口显示如下

```
-- Basic File System Project 1.7 --
-- AT91SAM9G45-EK
-- Compiled: Jan 11 2010 17:05:06--
```

*** Using EFSL ***

--- File System Test (EFSL) ---

1. FS Mount : PASS
2. Creat file test.bin : OK
3. Write 4194304 bytes: Done, Speed 5363 KB/s
4. Copy file test.bin to copy.bin: Done, Speed 2728 KB/s
5. Verify file copy.bin: OK, Speed 1518 KB/s
6. Read file test.bin: OK, Speed 5577 KB/s

F to change File System Type

R to run the test again

- 参考手册: AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf (External Memories 章节)

3.8 dataflash测试

- 源码位置: 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples \08_dataflash
- 测试说明: 此例程描述了对开发板上的 Dataflash 进行擦除、读写操作。先擦除, 然后写入测试数据, 再读出进行比较, 若比较相等则证明写入成功, 否则写入失败。
- 测试现象: 将工程编译链接下载到开发板中, 打开 PC 超级终端, 按 Reset 键后, 超级终端上若如下显示则说明测试成功:

```
-- Basic Dataflash Project 1.7 --  
-- AT91SAM9G45-EK  
-- Compiled: Jan 19 2010 21:13:58 --  
-I- Initializing the SPI and AT45 drivers  
-I- At45 enabled  
-I- SPI interrupt enabled  
-I- Waiting for a dataflash to be connected ...  
-I- AT45DB321D detected  
-I- Device identifier: 0x0001271F  
-I- Test in progress on page:    219  
-I- Test passed.
```

- 参考手册: AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf (SPI 章节)

3.9 TWI_EEPROM 测试

- 源码位置: 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples \09_twi_eeprom
- 测试说明: 此例程描述了如何使用 TWI 对 EEPROM 进行读写操作。
- 测试现象: 首先需要两块开发板, 一个烧写“09_twi_eeprom”作为主设备, 一个烧写“13_twi”作为从设备, 并且用三条线相互连接好它们的 TWD->pin 8, TWCK->pin 7, GND->pin 30 引脚。打开 PC 超级终端, 按 Reset 键后, 超级终端上显示如下

信息:

```
-- Basic TWI EEPROM Project 1.7 --
-- AT91SAM9G45-EK
-- Compiled: Jan 12 2010 20:50:27 --
-l- Filling page #0 with zeroes ...
-l- Filling page #1 with zeroes ...
-l- Read/write on page #0 (polling mode)
-l- 0 comparison error(s) found
-l- Read/write on page #1 (IRQ mode)
-l- Callback fired !
-l- Callback fired !
-l- 0 comparison error(s) found
-l- Callback fired !
```

说明测试通过。

- 参考手册: AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf , EM_AT91SAM9G45 Board Schematic.pdf

3.10 RTT测试

- 源码位置: 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples\10_rtt
- 测试说明: 此例程描述了如何使用 RTT 设置报警器, 并且当时间值到达设定值时, 可以观察到其触发现象。
- 测试现象: 将工程编译链接下载到开发板中, 打开 PC 超级终端, 按 Reset 键后, 超级终端上显示如下信息,

```
Start AT91Bootstrap...
-- Basic RTT Project 1.7 --
-- AT91SAM9G45-EK
-- Compiled: Jan  9 2010 17:47:26 --
Time: 2
Menu:
r - Reset timer
s - Set alarm
Choice?
```

可以选择 **r** 复位时间值, 使之重新从 0 开始计数, 也可以选择 **s** 设置报警器, 当时间值递增到所设定值时, 就会触发报警, 并且显示“!!! ALARM !!!”。例如, 若选择 **s** 设定报警时间为 8, 则当时时间值递增至 8 时, 就会显示如下现象。

```
Time: 8
!!! ALARM !!!
Menu:
r - Reset timer
s - Set alarm
c - Clear alarm notification
Choice?
```

此时，可以选择 **c** 清除报警提示信息。也可以重复前面操作。

- 参考手册： AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf

3.11 Rtc测试

- 源码位置： 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples \11_rtc
- 测试说明： 此例程描述了如何使用 **RTC** 设置时间日期和报警器，并且当时间值到达报警器设定值时，可以观察到其触发现象。
- 测试现象： 将工程编译链接下载到开发板中，打开 **PC** 超级终端，按 **Reset** 键后，超级终端上显示如下信息：

```
-- Basic RTC Project 1.7 --  
-- AT91SAM9G45-EK  
-- Compiled: Jan 11 2010 15:58:15 --
```

Menu:

```
t - Set time  
d - Set date  
i - Set time alarm  
m - Set date alarm  
q - Quit!
```

[Time/Date: 00:08:35, 01/14/2010 Thu][Alarm status:]

此时，可选择 **t** 设置时间，选择 **d** 设置日期，选择 **i** 设置时间报警器，选择 **m** 设置日期报警器。当时间值到达所设定值时，就会触发报警，并且显示“Triggered!”。例如，若选择 **i** 设置时间报警器的时间为 **00:09:00**，当时间到达 **00:09:00** 时，就会显示如下现象：

Menu:

```
t - Set time  
d - Set date  
i - Set time alarm  
m - Set date alarm  
c - Clear alarm notification  
q - Quit!
```

[Time/Date: 00:09:00, 01/14/2010 Thu][Alarm status:Triggered!]

此时，可以选择 **c** 清除报警提示信息。

选择 **q** 则此时从终端输入任何值都不会有反应。

- 参考手册： AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf

3.12 TWI 测试

- 源码位置： 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples \12_twi

深圳办事处:0755-25504951 上海办事处:021-66581106 销售邮箱:sales.cn@embedinfo.com

北京办事处: 010-59713204-805 武汉研发中心:027-87290817

- 测试说明：此例程描述了 TWI 在从模式时的状态。
- 测试现象：首先需要两块开发板，一个烧写“09_twi_eeprom”作为主设备，一个烧写“13_twi”作为从设备，并且用三条线相互连接好它们的 TWD->pin 8, TWCK ->pin 7, GND->pin 30 引脚。打开 PC 超级终端，按下烧写此例程的开发板的 Reset 键后，超级终端上显示如下信息：

```
-- Basic TWI Slave Project 1.7 --  
-- AT91SAM9G45-EK  
-- Compiled: Jan 11 2010 15:58:15 --  
-I- Configuring the TWI in slave mode
```

说明测试通过。

- 参考手册：AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf, EB_AT91SAM9G45 Board Schematic.pdf

3.13 DMA_screen 测试

- 源码位置：04-MDK_Source\MDK4.01_Examples\13_dma_screensaver
- 测试说明：此例程描述的是使用 DMA 控制器来传输图片
- 测试现象：如果使用的是 320x240 的 LCD 屏，则将 Image320x240.bmp 烧写进 DDRAM 中，其偏移地址为 0x100000,对应的绝对地址为 0x70100000；如果使用的是 480x272 的 LCD 屏，则将 Image480x272.bmp 烧写进 DDRAM 中，烧写地址和前者一样。待烧写完毕之后，在 Lcd 上面看到图片的变换效果，超级中断上面显示如下：

```
-- Basic DMA Screensaver Project 1.7 --  
-- AT91SAM9G45-EK  
-- Compiled: May 24 2011 09:20:55 --  
-I- DMAD_Initialize channel 1  
-I- Callback fired !  
-I- DMAD_Initialize channel 0  
-I- Callback fired !  
-I- DMAD_Initialize channel 1  
-I- Callback fired !  
-I- DMAD_Initialize channel 0  
-I- Callback fired !  
-I- DMAD_Initialize channel 1  
-I- Callback fired !  
-I- DMAD_Initialize channel 0  
-I- Callback fired !  
-I- DMAD_Initialize channel 1  
.....
```

说明测试通过。

参考手册：AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf, EM_AT91SAM9G45 Board

3.14 EMAC测试

- 源码位置: 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples\14_emac
- 测试说明: 此例程描述了如何使用开发板上的以太网收发器, 进行 EMAC 测试。程序启动后, 通过默认的 IP 和 MAC 地址自动配置 EMAC, 之后收发器开始自动协定最佳的操作模式。此过程一旦处理完毕, 便开始检测输入包并且在适当的时候进行处理。此例程只能响应和处理两种类型的包: 与自己 MAC 地址对应的 ARP 请求包和 ICMP ECHO 请求。因而可以通过 ping 命令进行测试。
- 测试现象: 将工程编译链接下载到开发板中, 用网线将开发板连入与 PC 机相同的网络, 或者用交叉网线直接将开发板与 PC 机相连, 打开 PC 超级终端, 按 Reset 键后, 程序开始自动配置操作模式, 接收包, 并且在超级终端上显示反馈信息, 也可以输入任意键以显示其它信息。如下所示:

```
Start AT91Bootstrap...
-- Basic EMAC Project 1.7 --
-- AT91SAM9G45-EK
-- Compiled: Jan 13 2010 09:54:58 --
-- MAC 0:45:56:78:9a:ac
-- IP 192.168.2.19
-I- ** Valid PHY Found: 3
-I- MACB_ResetPhy
-I- AutoNegotiate complete
P: Link detected
Press a key for statistics
=== EMAC Statistics ===
.tx_packets = 3
.tx_comp = 3
.....
```

打开 PC 命令行, 输入“ping 192.168.2.19”, 可以 Ping 通开发板, 如果现象正确, 则说明测试成功。

- 参考手册: AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf, DM9161AEP.pdf

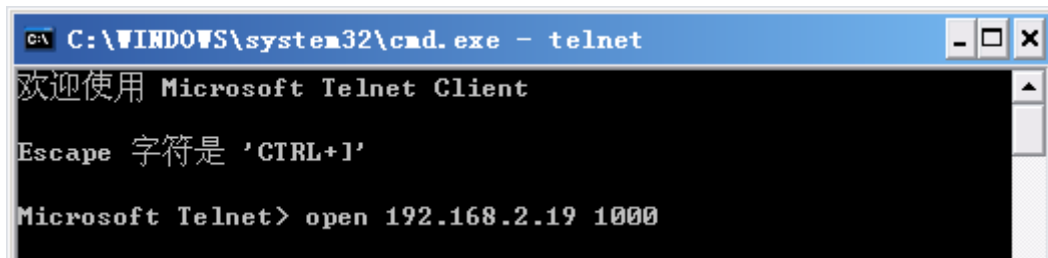
3.15 EMAC Uip Helloworld测试

- 源码位置: 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples\15_emac_uip_helloworld
- 测试说明: 此例程实现开发板可以响应默认端口为 1000 的 telnet 连接。
- 测试现象: 将工程编译链接下载到开发板中, 用网线将开发板连入与 PC 机相同的网络, 或者用交叉网线直接将开发板与 PC 机相连, 打开 PC 超级终端, 按 Reset 键后, 超级终端上显示相应调试信息:

```
Start AT91Bootstrap...
-- Basic EMAC uIP Project 1.7 --
-- AT91SAM9G45-EK
-- Compiled: Jan 13 2010 11:07:43 --
```

```
- MAC 0:45:56:78:9a:ac
- Host IP 192.168.2.19
- Router IP 192.168.2.1
- Net Mask 255.255.255.0
-l- ** Valid PHY Found: 3
-l- MACB_ResetPhy
-l- AutoNegotiate complete
P: Link detected
P: clock time initialize - TC0
P: APP Init ... hello-world
```

打开 PC 命令行，输入“telnet”回车，然后输入“open 192.168.2.19 1000”，如下图所示：



如果连接成功，则可在命令行窗口显示一行信息“Hello. What is your name?”。

- 参考手册： AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf，DM9161AEP.pdf

3.16 EMAC Uip Telnetd测试

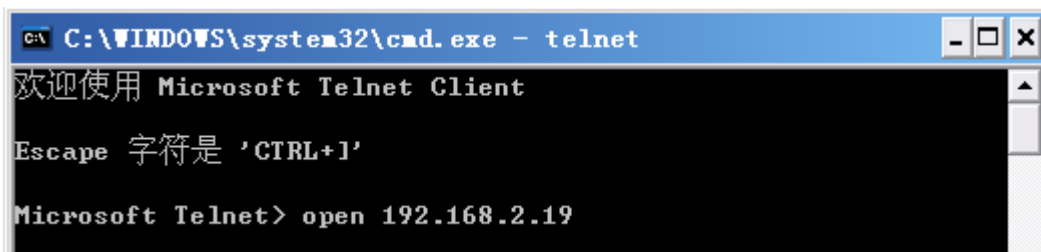
- 源码位置：04-MDK_Source\MDK4.01_Examples\16_emac_uip_telnetd
- 测试说明：此例程实现开发板 telnet 应用。程序中可以自定义 shell 命令以及相应的命令功能。Stats、conn、help/?、exit 四个命令，分别表示，show network statistics，show TCP connections，show help，exit shell。例程旨在举例，只是实现了四个命令格式，其中相应的功能只有最后一个 exit 命令实现了改变 shell 的状态和 help 命令实现了显示可用命令菜单功能。其它的命令对应的功能均与 help 命令相同。
- 测试现象：将工程编译链接下载到开发板中，用网线将开发板连入与 PC 机相同的网络，或者用交叉网线直接将开发板与 PC 机相连，打开 PC 超级终端，按 Reset 键后，超级终端上显示相应调试信息，可按任意键显示 EMAC 统计信息。

```
Start AT91Bootstrap...
-- Basic EMAC uIP Project 1.7 --
-- AT91SAM9G45-EK
-- Compiled: Jan 13 2010 11:45:22 --
- MAC 0:45:56:78:9a:ac
- Host IP 192.168.2.19
- Router IP 192.168.2.1
- Net Mask 255.255.255.0
```

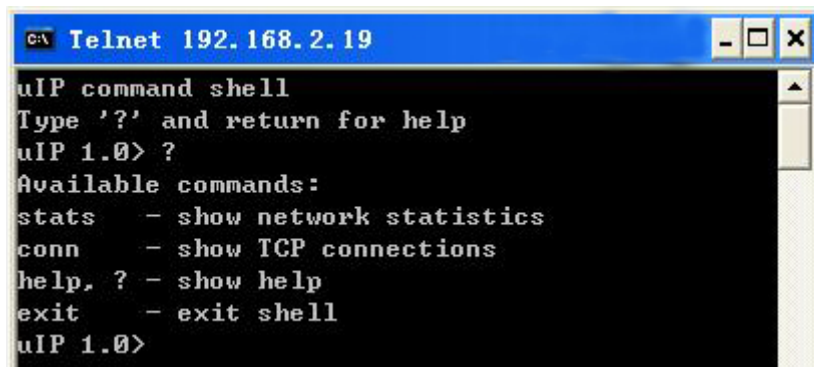


```
-I- ** Valid PHY Found: 3
-I- MACB_ResetPhy
-I- AutoNegotiate complete
P: Link detected
P: clock time initialize - TC0
P: APP Init ... telnetd
=== EMAC Statistics ===
.tx_packets = 0
.tx_comp = 0
.tx_errors = 0
.collisions = 0
.tx_exhausts = 0
.....
```

打开 PC 命令行，输入“telnet”回车，然后输入“open 192.168.2.19”，默认以端口 23 进行连接，如下图：



如果连接成功，则可在命令行窗口显示相应提示信息，按提示信息输入‘?’将返回所有可用命令帮助信息。如下图所示：



输入 stats、conn、help/?均显示帮助菜单，输入 exit 不显示任信息，只将 shell 状态设为关闭。

- 参考手册： AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf， DM9161AEP.pdf

3.17 EMAC Uip Web Server测试

- 源码位置： 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples\17_emac_uip_webserver
- 测试说明： 此例程实现开发板 webserver 应用。程序中对 uip 进行设置，包括 IP 地址、路由器 IP 以及子网掩码的设置。程序运行后，开发板可以充当一个 Web 服务器。可以在 PC 机上通过浏览器输入 IP 进行访问。
- 测试现象： 将工程编译链接下载到开发板中，用网线将开发板连入与 PC 机相同的

网络，或者用交叉网线直接将开发板与 PC 机相连，打开 PC 超级终端，按 Reset 键后，超级终端上显示相应调试信息，可按任意键显示 EMAC 统计信息。

```
Start AT91Bootstrap...
-- Basic EMAC uIP Project 1.7 --
-- AT91SAM9G45-EK
-- Compiled: Jan 13 2010 17:00:36 --
- MAC 0:45:56:78:9a:ac
- Host IP 192.168.2.19
- Router IP 192.168.2.1
- Net Mask 255.255.255.0
-l- ** Valid PHY Found: 3
-l- MACB_ResetPhy
-l- AutoNegotiate complete
P: Link detected
P: clock time initialize - TC0
P: APP Init ... webserver
=== EMAC Statistics ===
.tx_packets = 0
.tx_comp = 0
.tx_errors = 0
.collisions = 0
.....
```

如果显示 Link detected, 证明已连接上, 此时打开 PC 机浏览器, 输入“http://192.168.2.19”回车, 可以打开一个网页, 如下图:



如果现象如上所述, 则证明测试成功。

- 参考手册: AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf, DM9161AEP.pdf

3.18 SDMMC 测试

- 源码位置: 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples\18_sdmmc
- 测试说明: 此例程描述了对 SD 卡的读写, 模式切换等操作的测试。
- 测试现象: 将工程编译链接下载到开发板中, 打开 PC 超级终端, 按 Reset 键后, 超级终端上显示如下信息:

深圳办事处:0755-25504951 上海办事处:021-66581106 销售邮箱:sales.cn@embedinfo.com

北京办事处: 010-59713204-805 武汉研发中心:027-87290817

```
-- Basic SD/MMC MCI Mode Project xxx --
-- AT91SAM9G45-EK
-- Compiled: Jan 11 2010 15:58:15 --
-I- Cannot check if SD card is write-protected
-I- DMAD_Initialize channel 0
TC Start ... OK
```

```
=====
-I- Card Type 1, CSD_STRUCTURE 0
-I- SD 4-BITS BUS
-I- CMD6(1) arg 0x80FFFF01
-I- SD HS Not Supported
-I- SD/MMC TRANS SPEED 25000 KBit/s
-I- SD/MMC card initialization successful
-I- Card size: 483 MB, 990976 * 512B
...
```

PC 终端显示了 SD 卡初始化的一些信息。

按回车键会出现帮助菜单：

```
=====
# 0,1,2 : Block read test
# w,W   : Write block test(With data or 0)
# b,B   : eMMC boot mode or access boot partition change
# i,I   : Re-initialize card
# t     : Disk R/W/Verify test
# T     : Disk performance test
# p     : Change number of blocks in one access for test
# s     : Change MCI Clock for general test
```

可以按照帮助菜单进行调试。

3.19 SD Card 测试

- 源码位置：04-MDK_Source\MDK4.01_Examples\19_sdcard
- 测试说明：此例程描述了对 SD 卡的读写速度的测试。
- 测试现象：将工程编译链接下载到开发板中，打开 PC 超级终端，按 Reset 键后，超级终端上显示如下信息：

```
-- Basic FatFS Full Version with SDCard Project 1.7 --
-- AT91SAM9G45-EK
-- Compiled: Jan 15 2010 14:22:48 --
-I- Please connect a SD card ...
-I- SD card connection detected
-I- Init media Sdcard
-I- MEDSdcard init
-I- DMAD_Initialize channel 0
```

```
-l- Card Type 1, CSD_STRUCTURE 0
-l- SD/MMC TRANS SPEED 25000 KBit/s
-l- SD 4-BITS BUS
-l- CMD6(1) arg 0x80FFFF01
-l- SD HS Enable
-l- SD/MMC TRANS SPEED 50000 KBit/s
-l- SD/MMC card initialization successful
-l- Card size: 972 MB
-l- Mount disk 0
auto_mount_test-l- The disk is already formatted.
-l- Display files contained on the SDcard :
auto_mount_test0:/BASIC.bin
-l- Do you want to erase the sdcard to re-format disk ? (y/n)!
```

- 参考手册: AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf, EM_AT91SAM9G45 Board Schematic.pdf

3.20 FATFS SD Card 测试

- 源码位置: 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples\20_fatfs_sdcard
- 测试说明: 此例程描述了如何通过 FAT 文件系统使用 SD 卡。
- 测试现象: 将工程编译链接下载到开发板中, 打开 PC 超级终端, 按 Reset 键后, 超级终端上显示如下信息:

```
-- Basic FatFS Full Version with SDCard Project 1.7 --
-- AT91SAM9G45-EK
-- Compiled: Jan 15 2010 14:22:48 --
-l- Please connect a SD card ...
-l- SD card connection detected
-l- Init media Sdcard
-l- MEDSdcard init
-l- DMAD_Initialize channel 0
-l- Card Type 1, CSD_STRUCTURE 0
-l- SD/MMC TRANS SPEED 25000 KBit/s
-l- SD 4-BITS BUS
-l- CMD6(1) arg 0x80FFFF01
-l- SD HS Enable
-l- SD/MMC TRANS SPEED 50000 KBit/s
-l- SD/MMC card initialization successful
-l- Card size: 972 MB
-l- Mount disk 0
auto_mount_test-l- Format disk 0
-l- Please wait a moment during formating...
-l- Format disk finished !
-l- Create a file : "0:Basic.bin"
```

```
-I- Write file
-I- ByteWritten=2064
-I- Close file
-I- Open the same file : "0:Basic.bin"
-I- Read file
-I- Close file
-I- File data Ok !
-I- Test passed !
```

- 参考手册：AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf, EM_AT91SAM9G45 Board Schematic.pdf

3.21 USB Device Core测试

- 源码位置：04-MDK_Source\MDK4.01_Examples \21_usb_device_core
- 测试说明：此例程用于描述如何枚举 USB 实例，以及初始化开发板 UDP 接口。
- 测试现象：将工程编译链接下载到开发板中，用 USB 线将开发板与 PC 机相连，打开 PC 超级终端，按 Reset 键后，超级终端上显示如下信息，

```
Start AT91Bootstrap...
-- USB Device Core Project 1.7 --
-- AT91SAM9G45-EK
-- Compiled: Jan 11 2010 10:51:06 --
```

同时，PC 机会提示找到 USB 设备，此例程旨在枚举和初始化 UDP 接口，所以并无实实在在的 USB 设备。同时 PC 设备管理器中会显示相应的 USB Device，如下图所示：



拔插 USB 连线，开发板上的 LED 灯会闪烁。

- 参考手册：AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf, SP2526A-2EN.pdf

3.22 USB Device Hid Transfer测试

- 源码位置：04-MDK_Source\MDK4.01_Examples \22_usb_device_hid_transfer
- 测试说明：此例程实现了一个 USB 设备 HID 传输实例。程序中提供了 USB HID 驱动以及相应 PIO 配置过程，并且可以通过 hidTest.exe 来对该 USB 设备进行测试。
- 测试现象：将工程编译链接下载到开发板中，用 USB 线将开发板与 PC 机相连，打开 PC 超级终端，按 Reset 键后，超级终端上显示如下信息，

```
Start AT91Bootstrap...
-- USB Device HID Transfer Project 1.7 --
-- AT91SAM9G45-EK
```

-- Compiled: Jan 12 2010 17:30:14 --

-W- HIDDTransferDriver_RequestHandler: request 0x0A

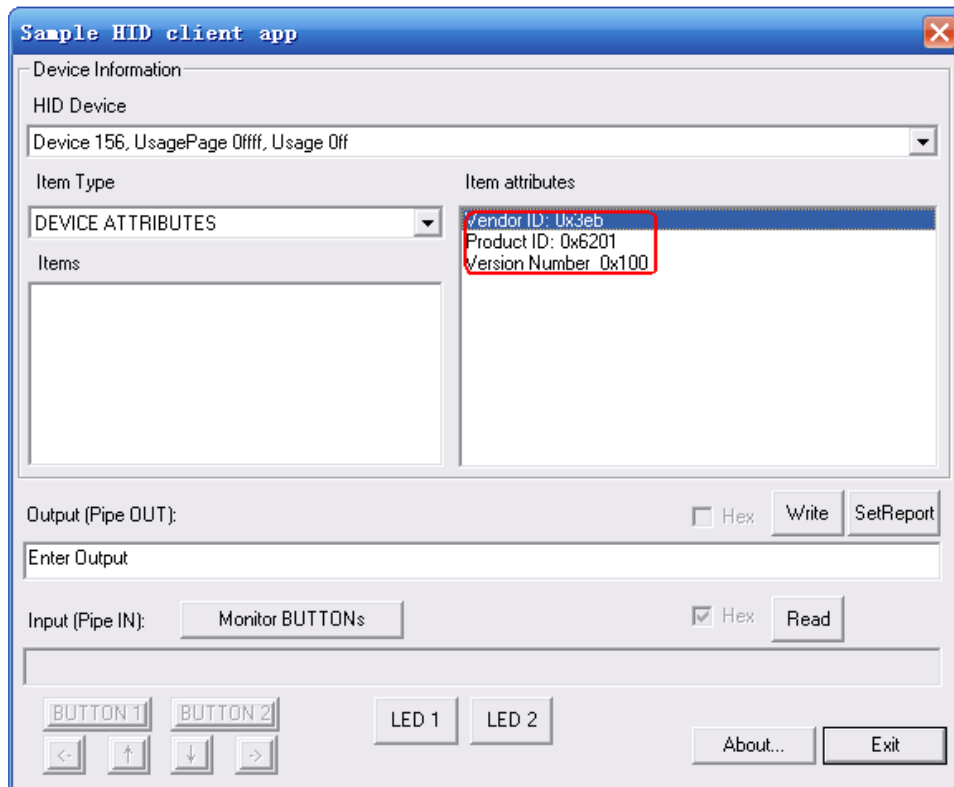
-W- Sta 0x8085F400 [0] -W- _

同时，PC 机会提示找到 USB 设备，可以在 PC 设备管理器中打到相应的 USB Device，如下图所示：



拔插 USB 连线，开发板上的 LED 灯会闪烁。.

打开工程目录下的 hidTest.exe，对 USB HID 设备进行测试，



打开工程目录下的 hidTest.exe，对 USB HID 设备进行测试，在 Item Type 中选择 DEVICE ATTRIBUTES，在右侧可以查看到该设备的 VID 为 0x03EB，PID 为 0x6201，在 Output 编辑框中输入要发送的信息，点击右侧的 Write 按钮，可以发送该信息，并且可以通过超级终端查看到该信息。如发送信息为 ABCDEFG，则点 Write 后，在超级终端上可查看到如下信息，

-W- Sta 0x8085F400 [0] -W- _ Data In(32):

41 42 43 44 45 46 47 00

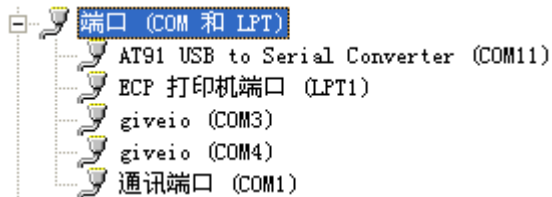
00 00 00

也可以点击 Input 编辑框上面的 Monitor BUTTON，来监测设备数据。此时按动开发板上的 BP4 和 BP3，可以看到 hidTest.exe 界面上对应的 BUTTON1 和 BUTTON2 灰色按钮有相应的状态改变，如果点界面上的 LED 按钮，可以发现开发板上对应的 LED 灯变亮或置灭。

➤ 参考手册：AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf，SP2526A-2EN.pdf

3.23 USB Device CDC Serial测试

- 源码位置: 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples\23_usb_device_cdc_serial
- 测试说明: 此例程展示 USB 虚拟串口功能应用。
- 测试现象: 将工程编译链接下载到开发板中, 按 Reset 键后, PC 会提示安装驱动, 此时不要自动搜索安装驱动, 而指定驱动位置到开发板光盘的如下目录位置: 03-software\Examples\23_usb_device_cdc_serial\drive, 安装好驱动后, 打开“计算机管理”->“设备管理器”右侧的“端口 (COM 和 LPT)”项, 会发现多了一个“AT91 USB to Serial Converter (COM11)”, 如下图所示:

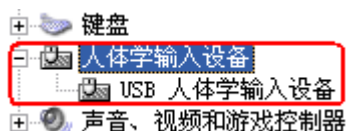


此时用串口工具 SSCOM3.2 同时打开串口 11 和串口 1, 串口设置均为: 波特率 115200, 8 位数据位, 1 位停止位, 无奇偶校验, 无硬件流控制, 然后就可以通过串口 1 向串口 11 发送字符串, 串口 11 可以正常接收到。如此在虚拟串口 11 和串口 1 之间进行通信。

- 参考手册: AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf, SP2526A-2EN.pdf

3.24 usb_device_hid_keyboard 测试

- 源码位置: 03-software\Examples\24_usb_device_hid_keyboard
- 测试说明: 此例程实现了一个 USB HID 键盘实例。程序中提供了 USB HID 驱动、相应 PIO 配置过程以及 UDB 接口初始化等等。可以通过此键盘设备向 PC 输入字符, 控制 Num Lock 灯等。
- 测试现象: 将工程编译链接下载到开发板中, 用 USB 线将开发板与 PC 机相连, 打开 PC 超级终端, 按 Reset 键后, 超级终端上显示相应调试信息, 同时, PC 机会提示找到“USB HID Keyboard Device”, 可以在 PC 设备管理器中打到相应的 USB Device, 如下图所示:



拔插 USB 连线, 开发板上的 LED 灯会闪烁。.

此时, 在 PC 机桌面新一个文件, 按动开发板上的 BP4 可以向文件中输入‘a’字符; 按动开发板上的 BP3 可以控制 PC 机键盘 Num Lock 灯的亮和灭, 并且开发板上的 LED3 会闪烁。

- 参考手册: AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf, SP2526A-2EN.pdf

3.25 Buzzer测试

- 源码位置: 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples \25_buzzer
- 测试说明: 此例程用来测试开发板上的蜂鸣器。
- 测试现象: 将工程编译链接下载到开发板中, 按 **Reset** 键后, 可以听到蜂鸣器有规律的鸣叫。
- 参考手册: AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf

3.26 USART0 测试

- 源码位置: 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples \26_USART0
- 测试说明: 此例程用来测试开发板上串口 USART0。
- 测试现象: 将工程编译链接下载到开发板中, 用导线将 PC 的串口和开发板上的 J16 接口连接起来, 连接规则为: PC 串口上面的 2(RxD)连接 J16 上面的 2(R1out), PC 串口上面的 3(TxD)连接 J16 上面的 1(R1in), 按 **Reset** 键后, 超级终端显示:

```
TEST USART0...
```

```
Please input:
```

此时, 在键盘上输入字符, 可以在超级终端上面有字符出现, 表示测试成功。

- 参考手册: AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf

3.27 USART1 测试

- 源码位置: 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples \27_ USART1
- 测试说明: 此例程用来测试开发板上串口 USART1。
- 测试现象: 将工程编译链接下载到开发板中, 用导线将 PC 的串口和开发板上的 J13 接口连接起来, 连接规则为: PC 串口上面的 2(RxD)连接 J13 上面的 3(R1out), PC 串口上面的 3(TxD)连接 J13 上面的 1(R1in); PC 串口上面 7(RTS)连接 J13 上面的 2(R2out), PC 串口上面的 8(CTS)连接 J13 上面的 4(R2IN); 连接好之后, (此时特别注意: 务必要将 **sw1** 上的 **RXD1** 和 **CTS1** 引脚使能), 然后按 **Reset** 键后, 超级终端显示:

```
Test USART1(don't use hardware handshaking)...
```

```
Please input:
```

此时, 在键盘上输入字符, 可以在超级终端上面有字符出现, 表示测试成功。

- 参考手册: AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf

3.28 USART2 测试

- 源码位置: 04-MDK_Source\MDK4.01_Examples \27_ USART2
- 测试说明: 此例程用来测试开发板上串口 USART2。
- 测试现象: 将工程编译链接下载到开发板中, 按 **Reset** 键后, 用导线将 PC 的串口和开发板上的 J15 接口连接起来, 连接规则为: PC 串口上面的 2(RxD)连接 J15

深圳办事处: 0755-25504951 上海办事处: 021-66581106 销售邮箱: sales.cn@embedinfo.com

北京办事处: 010-59713204-805 武汉研发中心: 027-87290817

上面的 3(R1out), PC 串口上面的 3(TxD)连接 J15 上面的 1(R1in), PC 串口上面 7(RTS)连接 J15 上面的 2(R2out),PC 串口上面的 8(CTS)连接 J15 上面的 4(R2IN); 连接好之后, (此时特别注意: 务必要将 sw1 上的 RXD2 和 CTS1 引脚使能), 然后, 复位开发板, 则可以在超级终端显示:

```
Test USART2(don't use hardware handshaking)...
```

```
Please input:
```

此时, 在键盘上输入字符, 可以在超级终端上面有字符出现, 表示测试成功。

- 参考手册: AT91SAM9G45 Reference Manual.pdf

第四章 软件使用列表

01-Audio	开发板音频的测试
02-LCD	使用 LCD 显示图片
03_touchscreen	触摸屏的校验程序
04_nandflash	Nandflash 的读、写、擦除操作
05_norflash	Norflash 的读、写、擦除操作
06_fatfs	显示开发板上 FatFS 的信息，并通过读，写来测试文件系统
07_filesystem	通过 FAT 文件系统来对 RAM 盘进行测试
08_dataflash	Dataflash 进行擦除、读写操作
09_twi_eeprom	使用 TWI 对 EEPROM 进行读写操作
10_rtt	RTT 的应用
11_rtc	RTC 的测试应用
12_twi	测试 TWI 在从模式时的状态
13_dma_screensaver	使用 DMA 控制器来传输图片
14_emac	EMAC 测试
15_emac_uip_helloworld	实现开发板可以响应默认端口为 1000 的 telnet 连接
16_emac_uip_telnetd	实现开发板 telnet 应用
17_emac_uip_webserver	实现开发板 webserver 应用
18_sdmmc	SD 卡的读写，模式切换等操作的测试
19_sdcard	SD 卡的读写速度的测试
20_fatfs_sdcard	如何通过 FAT 文件系统使用 SD 卡
21_usb_device_core	如何枚举 USB 实例，以及初始化开发板 UDP 接口
22_usb_device_hid_transfer	USB 设备 HID 传输实例
23_usb_device_cdc_serial	USB 虚拟串口功能应用
24_usb_device_hid_keyboard	实现了一个 USB HID 键盘实例
25_buzzer	测试开发板上的蜂鸣器
26_usart0	测试开发板上串口 USART0
27_usart1	测试开发板上串口 USART1
28_usart2	测试开发板上串口 USART2