

# AVR32 UC3 ISP 下载

香港百特(集团)电子有限公司

2008年4月



AVR32 UC3 系列控制器在出厂时在内部 Flash 里已经固化了一个 USB DFU bootloader,可以通过 AVR32 UC3 系列控制器的 USB 接口,利用内部固 化的 USB bootloader 进行 ISP(In-System Programming)下载。

## 一、 Bootloader 环境



图 1 Bootloader 的环境平台

USB DFU Bootloader 在芯片内部 Flash 的起始位置部分,其占用的空间受到 Flash 控制器的保护。Bootloader 占用大小可以最大可以达到 64 KB,Bootloader 受保护空间的大小至少应该是 bootloader 占用 Flash 空间的大小。对于 AT32UC3x 系列,一般设置为 8 KB。图 2 是 AT32UC3A0512 控制器 Flash 空间映射图,其 内部 Flash 已经固化了 USB DFU Bootloader。



图 2 AT32UC3A0512 控制器 Flash 空间映射图



## 二、Bootloader 的配置

USB DFU Bootloader 的配置包括对 General-Purpose Fuses 和 Flash User Page 的设置。AT32UC3有一个 32位 General-Purpose Fuse 寄存器, General-Purpose Fuse 寄存器各位的含义及 Flash User Page 的配置可以参考 AT32UC3 的 datasheet 及 AVR32 UC3 USB DFU Bootloader 文档,可以到 ATMEL 官方网站去下载。

• AT32UC3 sriealdatasheet:

http://www.atmel.com/dyn/products/datasheets.asp?family\_id=682
● AVR32 UC3 USB DFU Bootloader 文档

http://www.atmel.com/dyn/products/app\_notes.asp?family\_id=682

对于 AT32UC3A 和 AT32UC3B 系列, General-Purpose Fuse 寄存器一般设置 为 FC07FFFF。

# 三、ISP 实现

- 1. 硬件平台
  - ◆ AT32UC3A-EK 板
- 2. 相关软件
  - ♦ AVR32 Studio 2.0
  - avr32-gnu-toolchain
  - ◆ FLIP-3.3.1
  - AVR32 UC3 Software Framework

软件可以到 ATMEL 官方网站去下载, 网址:

http://www.atmel.com/dyn/products/tools.asp?family\_id=682

# 3. ISP 实现

下面将以AT32UC3A-EK板为基础,讲述如何利用USB接口事项ISP的下载。

#### 3.1 驱动的安装

将 AT32UC3A-EK 板通过 usb 线连接到 PC 机,电源选择开关拨到 VBUS, 先按下 EXINT 键不放开,在按下 RESET,2 秒后放开,在松开 EXINT 键,会出 现下面图 3 的对话框,提示安装 USB 驱动。



选择"从列表或指定位置安装(高级)",点击下一步,会出现图 4 所示的对话框,选择 USB 驱动所在文件位置,单击下一步,安装驱动。

找到新的硬件向导	找到新的硬件向导
欢迎使用找到新硬件向导	请选择您的搜索和安装选项。
这个向导帮助您安装软件: AT32UC3A	● 在这些位置上搜索最佳驱动程序(S)。 使用下列的复选框限制或扩展默认搜索,包括本机路径和可移动媒体。会安装找到的最佳驱动程序。
● 加果您的硬件带有安装 CD 或软盘,请现在将 其插入。	<ul> <li>         · 授素可移动媒体(软盘、CD-ROM)(M)          · 在搜索中包括这个位置(Q):         C:\Program Files\Atumel\Flip 3.3.1\usb          · 浏览(B)      </li> </ul>
<ul> <li>② (自动安装软件(推荐)(工))</li> <li>○ 从列表或指定位置安装(高级)(S)</li> </ul>	○ 不要搜索。我要自己选择要安装的驱动程序 ①。 选择这个选项以便从列表中选择设备驱动程序。Windows 不能保证您所选择的驱动程序与您的硬件最匹配。
要继续, 请单击"下一步"。	
〈上一步 ⑧〉下一步 (1) 〉 取消	<ul><li>(上一步 (g)) 下一步 (g) )</li><li>取消</li></ul>
图 3	图 4

过程中会出现如图 5 所示对话框,点击"仍要继续",接着会出现如图 6 所示对话框,单击"完成",驱动安装完毕。

硬件安装				
正在为 AT3200	正在为此硬件安装的软件: AT320C3A			
没有通 的相容	过 Windows 徽标测试,无法验证它同 Windows XP 性。(告诉我为什么这个测试很重要。)			
继续3 ■iero 联系,	S装此软件会立即或在以后使系统变得不稳定。 soft 建议您现在停止此安装,并同硬件供应商 以获得通过 Tindows 被标测试的软件。			
	仍然继续 (C) 停止安装 (S)			
	图 5			
找到新的硬件向导				
	完成找到新硬件向导			
	AT32UC3A			
	要关闭向导,请单击"完成"。			
	( 上一步 (B) 完成 取消			



#### 3.2 在 Cygwin 或 windows 命令行环境下进行 ISP 下载

打开 Cygwin 或 windows 命令行环境,将要下载的文件所在的目录设置为当前目录,然后输入下面命令操作:

\$ batchisp -device at32uc3a0512 -hardware usb -operation erase f memory flash blankcheck loadbuffer led\_example.elf program verify start reset 0

在命令行窗口中会显示相关的下载的过程及相关信息,如图所示7所示。



图 7 在 Cygwin 环境下 ISP 下载的相关信息



### 3.3 在 AVR32 studio 集成开发环境中进行 ISP 下载

运行 AVR32 studio2.0,新建一个 Workspace,如图 8 所示。



图 8 运行 AVR32 Studio2.0 建立一个新的 Workspace

点击"OK", 进入到 AVR32 studio2.0 的集成开发环境, 在 AVR32 Target 窗 口中点击"Creates a new target", 在窗口中会出现一个"New Target"条目, 如图 9 所示。

🖹 Problems 🗐 Console 🥔 AVR32 Targets 🔀 🛛 💣 🖵	Find:
Name Adapter Board MCU Create	s a new target
New Target	

图 9 建立一个 New Target

选中"New Target"条目, 单击"Show View as a fast view",出现如图 10 所示对 话框。



Name Adapter Board MCU	
Name Adapter Board MCU	
P F New Target	
Show View as a fast view	
🖹 Problems 🚍 Console 🥔 AVR32 Targets 🛛 🛛 💣 🗖	Ð
Name Adapter Board MCU	
MF New Target	
AVR32 Registers	
AVR32 Targets	
E C/C++ Projects	
📃 Console Alt+Shift+Q, C	
f≣ Include Browser	
🔁 Navigator	
E Outline	
🖹 Problems	
Project Explorer	
III Properties	
Other Alt+Shift+Q, Q	



单击"Properties",会出现如图 11 所示对话框。在 Target 选项对话框 Name 项中输入 BatchISP EVK1100。





在 Adapter 选项对话框 Adapter 项中选择 EVK1100, Connection 项中选择 usb, 如图 12 所示。

🛃 Problems 토	Console 🛷 AVR3	2 Targets 🔲 Properties 🗙 🛛 🖓 🗖	Ì
🕸 New Targe	et		
Target	Adapter:	EVK1100	Ī,
<b>Adapter</b> Board	- Connection	EVK1100	
Daisy Chain	Serial number: COM Port:	STK500	ľ
	Connection:	usb	
	▼ Clock This adapter d	oes not have controllable clocks.	

图 12

在 Board 选项对话框中, Board 项中选择"EVK1100", MCU 项中选择 "UC3A0512ES", MCU Clock Source 项中选择"Crystal connection to OSC0"如图 13 所示。

🚼 Problems 📃	Console 🥔 AVR32 Targets 🔲 Properties 🛛	~
New Targe	t	
Target	Board: EVK1100	~
Adapter	MCV: UC3A0512ES	~
Board Daisy Chain	MCU clock sour Crystal connected to OSCO	~
	<ul> <li>Eemory</li> <li>•512kB of internal flash located at 0x80000000</li> </ul>	?
	<ul> <li>Clock</li> <li>This board does not have controllable clocks.</li> </ul>	0
	▼ Voltage	0
	This board does not have voltage lines.	

图 13

对"Properties"设置完毕以后, AVR32 Target 窗口中会出现如图 14 所示信息。



🛃 P	roblems 📃 Console	📣 AVR32 Ta	rgets 🛛 🚺	Properties	🥔 🗖 🗖
	Name	Adapter	Board	MCV	<u> </u>
N	BatchISP EVK1100	EVK1100	EVK1100	UC3A0512ES	

图 14

选中 AVR32 Target 窗口中的目标条目,单击右键会出现如图 15 所示对话框,可以对目标芯片进行编程、读取、校验及擦除等操作。

	roblems 📮 Console	📣 AVR32	Targets 🛛		🗳 🗖
	Name 🔺	Adapter	Board	MCV	
M .	BatchISP EVK1100	EVK1100	EVK1100	UC3A0512ES	
			놀 Program	Í	
			💰 Read	- 1	
			🝶 Verify		
			💣 Erase		
			Read fuses		
			Program fuse	s	
			Set as Defau	lt	
			Remove	Delete	
			Scan Targets		

图 15

选择 Program, 会出现如图 16 所示的对话框,选择需要下载的目标文件, 其他的设置见图中所示,然后单击"OK",便将程序文件下载目标芯片中了。

🙆 Progra	n target 🛛 🔀
Press "OK"	to execute.
File path:	E:\led_example.elf Browse
Offset:	0x0
Length:	🗹 Entire file
Options: - ✓ Verify ✓ Unlock ✓ Reset M ✓ Start e	memory after programming and erase flash before programming ICU after programming executing after programming OK Cancel
	图 16



下载过程中,在 Console 对话框中会出现如图 17 所示的对话框,显示下载的过程及相关信息。

🔝 Problems 📃 Console 🛛 🕜 AVR32 Targets 🛛 🕞 🚮 📑 😁 😁 🗖 🗸 🗖
AVR32 Console
Executing cmd.exe /C avr32program -1 (WAIT)
Executing cmd.exe /C batchisp -device AT32UC3A0512ES -hardware usb -
Running batchisp 1.2.3 on Mon Apr 21 18:05:34 2008
AT32UC3AO512ES - USB - USB/DFU
Device selection PASS
Hardware selection
Opening port PASS
Reading Bootloader version PASS 1.0.0
Selecting FLASH PASS
Erasing PASS
Parsing ELF file PASS E:\led_example.elf
Programming memory
WARNING: The user program and the bootloader overlap!
Programming memory PASS 0x00000 0x04197
Verifying memory Verifying memory
Starting Application Starting Application
Summary: Total 10 Passed 10 Failed O

图 17 ISP 下载的过程及信息



## 四、 ISP 下载其他问题

#### 1. 如何再次启动 ISP 下载?

按照前面的方式完成应用程序下载后,目标板复位后应用程序开始运行,下次复位或上电,目标板都会直接运行应用程序,如果需要再次通过 USB 接口进行 ISP 下载,必须启动 Bootloader,进入到 ISP 下载的状态。具体方法是:

先按下 EXINT 键不放开,在按下 RESET 键,2 秒后松开,接着松开 EXINT 键(对应的 I/O 的引脚是 PA20)。

打开电脑的硬件设备管理器中,正常启动 Bootloader 进入 ISP 下载模式后会 出现如图 18 的连接状态,然后就可以按照前面介绍的方式下载应用程序。

🖳 设备管理器 📃 🗖 🔀
文件 (2) 操作 (a) 查看 (Y) 帮助 (H)
E
田 Sa Dydyco-Rom Sealar 田 Sa Dydyco-Rom Sealar H Sa
Tungo
LibUSB-Win32 Devices
□ 秦 处理器
由····· 磁盘驱动器 ☆ □ 端口 (cou 和 LDT)
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□
由 🖾 人体学输入设备 点 🚳 吉辛 加煙和游戏物制器
□ ③ 鼠标和其它指针设备
□ 😋 通用串行总线控制器
■■■■ 网络道記器
□ 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

图 18

2. 如果芯片内部的 Boot loader 被擦除了,如何将 Boot loader 下载到芯片内部的 Flash 中?

芯片内部固化的 Bootloader 受到 Flash 控制器的保护,在 ISP 下载模式下,进行程序的 Erase 操作不会将 Bootloader 擦除掉。由于芯片也可以通过 JTAG 接口进行程序的下载,利用 JTAG Mk-II 下载程序时执行芯片擦除操作,会将内部 Flash 所有内容都擦除,因此用于引导 ISP 下载的 Bootloader 也被擦除,如果需要用 ISP 下载程序,必须重新烧写 Bootloader 到内部的 Flash 中。

下载 UC3 Software Framework,在 SERVICES/USB/CLASS/DFU/EXAM-PLES/ISP/AT32UC3x/Releases/文件夹下存放着 ISP 下载的最新 Bootloader 版本。

首先,将 JTAG Mk-II 仿真器通过 JTAG 接口连接到 AVR32UC3A-EK 板上, 开发板上电并开启仿真器。

然后,打开 Cygwin 环境或 windows 命令行环境,并转移到 SERVICES/USB/CLASS/DFU/EXAM-PLES/ISP/AT32UC3x/Releases/AT32UC3 AES-ISP-1.0.0 目录,输入:

\$ ./ program\_at32uc3aes-isp-1.0.0.sh

运行后,会出现如图 19 所示下载过程信息,下载完成后,Bootloader 便下载到芯片内部的从 0x80000000 开始 8KB 空间的 Flash 中。



图 19 Bootloader 下载的下载过程

接着就可以按照前面介绍的方式引导内部的 Bootloader 实现通过 USB 接口 实现 ISP 下载。