



更多关于 ADI 公司的 DSP、处理器以及开发工具的技术资料，  
 请访问网站：<http://www.analog.com/ee-note> 和 <http://www.analog.com/processor>  
 如需技术支持，请发邮件至 [processor.support@analog.com](mailto:processor.support@analog.com) 或 [processor.tools.support@analog.com](mailto:processor.tools.support@analog.com)

## Blackfin® 处理器与 Winbond W25X16 SPI Flash 设备的连接

Sunish Oturkar 和 Joe B 撰稿

Rev 1 – January 2, 2008

### 引言

本 EE 文件说明利用 Blackfin 处理器 SPI 外设如何实现与 Winbond W25X16 SPI Flash 存储设备接口，编程和从 Flash 加载。

本 EE- 文件中参考的程序代码都是利用 VisualDSP++® 4.5 (2007年6月更新) 开发工具和 2.2 版本的 ADSP-BF537 EZ-KIT Lite® 评估板开发的。

虽然文档集中讨论的是 ADSP-BF537 处理器，但是其中的概念适用于所有 Blackfin 处理器，只要在应用时适当注意连接 Winbond Flash 设备的 SPI 接口引脚即可。

### 连接 SPI 设备

Blackfin 处理器 SPI 端口和 Winbond Flash 设备间的接口，参考表 1。

用主 SPI 加载模式，片选信号 (/CS) 必须连接到 ADSP-BF537 处理器的 SPI\_SSEL1(PF10)。该引脚必须有外部上拉电阻，确保片选信号在上电时被禁止。关于加载过程的详细信息参见 *ADSP=BF537 Blackfin 处理器硬件参考*<sup>[1]</sup> 中“系统复位和加载”一章。

本驱动器没有使用写保护 (/WP) 和延时 (/HOLD) 特性，因此应将其拉高，确保在运行过程中被禁止。

| Winbond W25X16 引脚#.名 | DASP-BF537 引脚名            |
|----------------------|---------------------------|
| 1./CS                | SPI_SSEL1(PF10)           |
| 2.MISO               | MISO(PF12)                |
| 3./WP                | NC—上拉至 V <sub>DDEXT</sub> |
| 4.GND                | GND                       |
| 5.MOSI               | MOSI(PF11)                |
| 6.SCK                | SCK(PF13)                 |
| 7./HOLD              | NC—上拉至 V <sub>DDEXT</sub> |
| 8.VCC                | V <sub>DDEXT</sub>        |

表 1. W25X16 与 BF534/6/7 间的接口

### W25X16 驱动器实现

相关文件包含一个 VisualDSP++ 工程，BF534\_6\_7\_SPI\_Programmer\_Driver\_W25X16，由 VisualDSP++ Flash 编程器插件开发使用。

## 加载Flash编程器

以下指令说明如何利用VisualDSP++ Flash编程器插件功能对设备进行编程。

1. 打开工程文件 (.dpj) :  
File -> Open -> Project
2. 编译工程, 生成可执行文件 (.dxe):  
Project -> Build Project
3. 打开Flash编程器插件:  
Tools -> Flash Programmer...
4. 加载可执行文件到Flash编程器:

Driver Tab -> Browse

路径:

BF534\_6\_7\_SPI\_Programmer\_Driver\_W25X16\  
Debug

选择并打开:

BF534\_6\_7\_SPI\_Programmer\_Driver\_W25X16.d  
xe

点击 Load Driver 。

5. 检验驱动加载是否成功。信息中心会显示“Success: Driver Loaded”, 见图1。

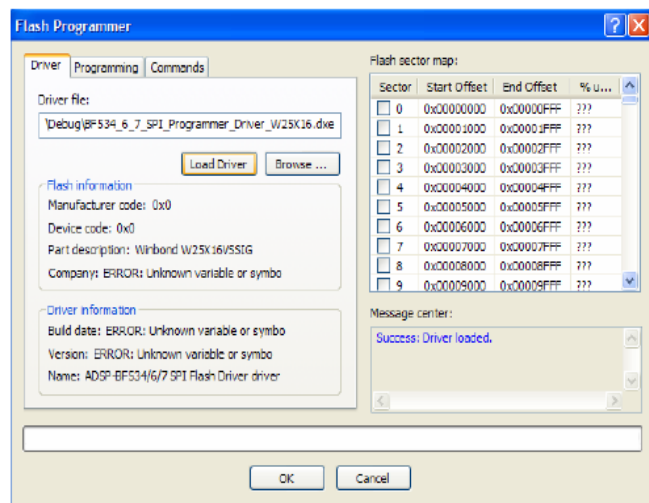


图1. 加载驱动到Flash编程器插件中

## 使用Flash编程器

用Flash编程器功能对Winbond W25X16 Flash设备进行编程有两种方法。

### 单个命令

第一种方法就是通过Commands标签 (图1) 发送单个命令, 手动编程FLASH块。

关于Commands标签中调用函数的信息, 请参考 *Blackfin 处理器 (EE-311) [2]* 的 *VisualDSP++ Flash 编程器API* 和下面的VisualDSP++在线帮助主题:

1. 在VisualDSP++的菜单栏中, 选择Help -> Contents
2. 展开Graphical Environment
3. 展开Emulation Tools
4. 展开Flash Programmer
5. 选择About the Flash Programmer

VisualDSP++开发工具的一个屏幕截图如图2。

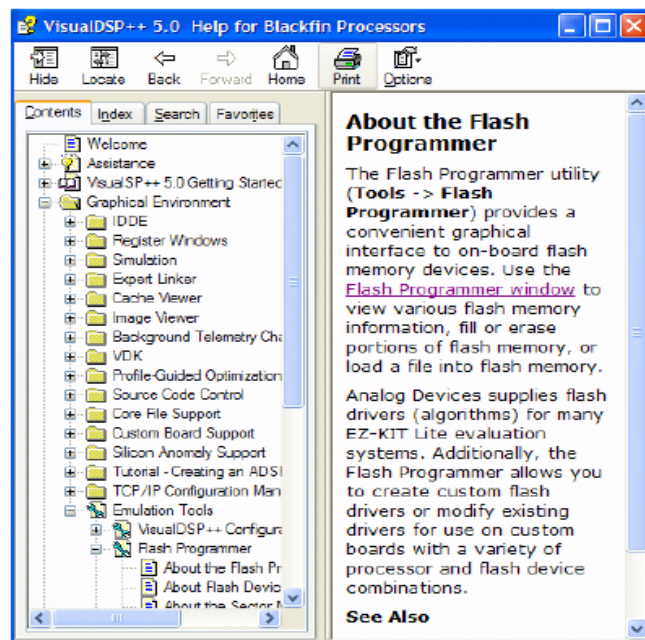


图2. Flash编程器帮助主题

### 加载文件

第二种利用Flash编程器功能的方法是将一个加载文件 (.ldr) 直接编程到Winbond Flash设备中 (利用图1所示的Programming标签)。

### 生成一个SPI-兼容的加载文件

执行以下过程，生成加载镜像文件，可用于编程Winbond Flash存储设备：

1. 打开一个VisualDSP++工程：  
File -> Open -> Project
2. 打开Project Options对话框：  
Project -> Project Options...
3. 在Type下拉菜单下选择Loader file (如图3上半部分所示)

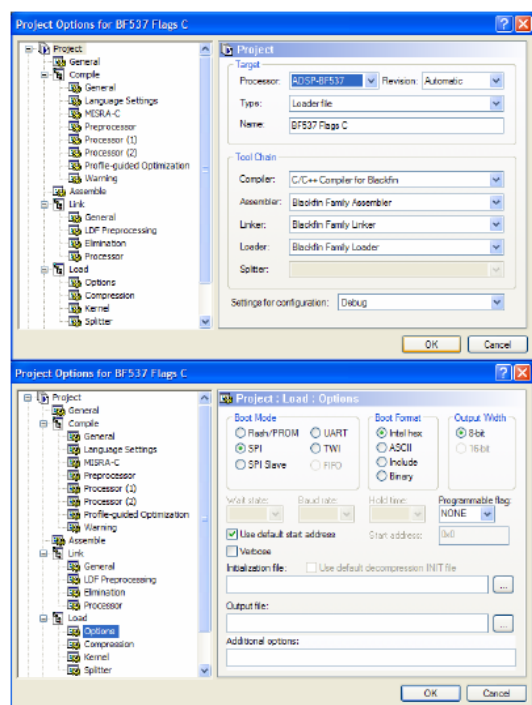


图3. 指定工程并加载选项

4. 在 Load 控制 (图3中下半部分) 下的工程树状图中，点击Options
5. 在 Boot Mode下，点击SPI
6. 在 Boot Format下，点击Intel Hex
7. 验证：
  - 在 Output width 下选择 8-Bit
  - 在 Programmable Flag 下拉菜单中选择 NONE
  - 选择 Use default start address
  - 不选 Verbose
  - 三个编辑文件(Initialization file, Output file, 或 Additional options)中的任何一个都不支持
8. 点击 OK
9. 重新编译工程：  
Project -> Rebuild Project

编译完成后，会在工程的输出目录中生成加载文件 (.ldr)。

### 将加载文件编程到设备中

一旦正确生成加载文件，就可以将其编程到Winbond W25X16 Flash设备中，如下所示：

1. 如第二页建立Flash编程器的第4、5步，将可执行驱动文件加载到插件中。

2. 点击 Programming 标签
3. 在 Pre-program erase options 下, 选择 Erase affected
4. 在 File format 下, 选择 Intel Hex
5. 选择 Verify while programming
6. 点击 Browse
7. 定位到先前使用的工程输出目录, 选择加载文件 (.ldr)
8. 点击 Program 并观察状态栏的更新。
9. 验证设备编程是否成功。信息中心会显示:  
Success: Erased sector(s).  
Success: Program complete

如果成功, Winbond 存储设备这时就包含了相应的加载镜像, 处理器可通过 ADSP-BF537 Blackfin 处理器提供的主 SPI 加载模式, 从镜像文件加载。

## 从 W25X16 加载

如果按照表1所述 Winbond 存储器设备正确的连接到 Blackfin 处理器 SPI 外设, 可实现从存储器设备加载。只要简单的将 ADSP-BF537 Blackfin 处理器的加载模式设置为 b#11 (从 SPI 加载), 并复位处理器即可。更多加载信息, 参考“*ADSP-BF533 Blackfin Booting Process (EE-240)* [3]”

## 参考文献

- [1] *ADSP-BF537 Blackfin Processor Hardware Reference*. Rev 2.0, May 2005. Analog Devices, Inc.
- [2] *VisualDSP++ Flash Programmer API for Blackfin Processors(EE-311)*. Rev 1, December 2006. Analog Devices, Inc.
- [3] *ADSP-BF533 Blackfin Booting Process(EE-240)*. Rev 3, January 2005. Analog Devices, Inc.
- [4] *W25x16/32/64 SPI Flash Datasheet*. Rev F, March 2007. Winbond Electronics Corporation.

## 文档记录

| Revision                                                | Description     |
|---------------------------------------------------------|-----------------|
| Rev 1 – January 2, 2008<br>by Sunish Oturkar and Joe B. | Initial Release |