

F28335 学习系列一

——FLASH 搬移到 RAM 运行实现方法

本人学习 28335 有一段时间了，每次都有这样的感觉：“讲解 F28335 的资料太少了！”。特别是在使用 F28335 遇到困难时，往往要调动百度，google 等各大搜索引擎，方能寻觅点零星的资料。市面上出售的 TIC2000 系列 DSP 中文资料以 2407 和 2812 为多，全部讲解的 28335 的中文资料没有（不知道是不是我没有发现，有的同志，麻烦您给我留个言啊）。我现手上有一本参考书：《TMS32x28xxx 原理与开发》，电子工业出版社，这里面讲到了 28335 的几个模块，刚开始学习的同志可以借鉴下。

学习的方法主要有 2 种，理论学习和实践学习。在正式讲述本节内容之前我先强调下，我写这些文字没有很复杂的理论知识介绍，也没有很详细的原理讲述，我传递的只是一种方法，能够帮你解决问题的方法。当然，我不是强调理论知识不重要，因为这里如果理论也介绍，方法也介绍，恐怕每个方面都讲不清楚，而且看起来也比较费劲，理论知识总让我想起一串串复杂的公式。本节就是教会你怎样将 F28335 在 FLASH 里面运行的程序搬移到 RAM 里面运行。

使用过 TI DSP 或正在使用的人都知道，DSP 程序可以放在 RAM 里面运行，也可以放在 FLASH 里面运行。两者有一定的区别：

- (1) 前者程序运行时，连接着仿真器，后者脱离仿真器；
- (2) 前者断电程序丢失，后者不会；
- (3) 前者程序运行速度快，后者慢；**
- (4) 二者空间大小可能不一样（取决于芯片型号）；
- (5) 前者没有烧写次数的限制，而后者有；

所以在 RAM 里面运行适合项目的初期调试，方便快捷，当最终程序全部调试完后，做成产品销售时，将程序烧写到 FLASH 里面（特殊场合，比如在做高压的实验时，可以考虑将程序烧写到 FLASH 里面调试）。

在上面 5 点当中，第 3 点我加了强调，在一个实际的项目里面，程序的运行速度是很受关注的，我曾对 F28335 在 FLASH 里运行程序和 RAM 里面运行程序做过对比，相同的代码在 FLASH 和 RAM 里面运行时间如下表：

表 1 FLASH 和 RAM 里程序运行区别表

一段程序代码	运行时间
RAM 里运行	5us
FLASH 里运行	25us

从上表可以看出，RAM 里面运行程序比 FLASH 里面运行程序快近 5 倍（只对 F28335，其它芯片不一定适用），所以寻找一种可以提高程序在 FLASH 里运行速度的方法，对提高程序总体性能很有帮助。

通过很多前辈们的努力，终于寻找到一种方法：**将程序烧写到 FLASH 里面，上电时将程序搬移到 RAM 里面运行**。这即满足了掉电程序不丢失，又满足了程序运行速度高的要求，可谓一箭双雕。

本人在遇到这个问题以后，对这种方法很感兴趣，想尝试一下，找了很多资料（包括理论和实践），摸索了一天一点头绪都没有，用 TI FLASH 例程也能够烧进去，但程序执行不对。开始有点灰心了，但又不死心。继续研究了一天，发现 TI 给的例程和网上一些热心网友们给的例程都是将指定的代码搬移到 FLASH 里面，可以通过：

#pragma CODE_SECTION(函数名, "存储器入口地址");语句完成，感觉很简单，但就是调试不出来。最后，突然想起来，可不可以不这样做，找一个能够将所有程序均搬移到 RAM 里

面的方法。

.....

中间省略号就是本人奋斗的过程，开始之前就讲了，写这些文字是将一种方法分享给大家，至于研究奋斗的过程就不详细描述，不然恐怕说几十页纸都讲不清楚。接下来就一步步教大家如何建立一个能够将 FLASH 里面程序上电时搬移到 RAM 里面运行的工程。

1、建立一个工程；(怎么建立省略)

- 2、将工程里面源文件 (source) 的 “DSP2833x_SysCtrl.c”、“DSP2833x_usDelay.asm” 和 “DSP2833x_CodeStartBranch.asm” 文件 (如果用的是 TI 提供的文件就是这四个文件) 分别替换成 “DSP28xxx_SysCtrl.c”、“DSP28xxx_usDelay.asm” 和 “DSP28xxx_CodeStartBranch.asm” 。

另外，在将 “DSP28xxx_SectionCopy_nonBIOS.asm” 文件添加到工程里面；

备注：“DSP28xxx_SysCtrl.c”、“DSP28xxx_usDelay.asm”、“DSP28xxx_CodeStartBranch.asm” 和 “DSP28xxx_SectionCopy_nonBIOS.asm” 我已经放在附件里面上传了。

- 3、添加 CMD: “DSP2833x_Headers_nonBIOS.cmd” 和 “F2833x_nonBIOS_flash.cmd”。
- 如果工程里面已经有了 CMD，要换成这 2 个。

备注：“DSP2833x_Headers_nonBIOS.cmd” 和 “F2833x_nonBIOS_flash.cmd” 也已经放在附件里。

4、编译烧写。

大功告成了，各位可以试试，做个对比，看下不用这种方法和用这种方法程序分别执行的时间，差别很惊人哦！如果按照以上教你的步骤还是不行，可以给我留言！当然，能够成功烧写也可以留言哈！

就此搁笔！愿君安好！^_^

作者：程林

日期：2010-11-3