

GHOSTYU 谷雨

OAD 使用指南

Over-the-Air Download for CC254x

Ghostyu.com

2013/12/20

[在此处键入文档的摘要。摘要通常是对文档内容的简短总结。在此处键入文档的摘要。
摘要通常是对文档内容的简短总结。]

目录

1 Purpose 目的	2
2 Functional Overview 功能概况	2
3 Definitions Acronyms 定义和缩写	2
4 Revision History 历史版本	2
5 Design Constraints 约束	2
6 OAD Design OAD 设计	3
6.1 OAD System Overview	3
6.2 OAD Target Overview	3
6.3 Boot Image Manager (BIM)	4
6.4 Images A and B	4
7 Producing Boot Code	5
8 Producing an Image-A & Image-B	5
8.1 新建配置	5
8.2 确认新建配置无问题	5
8.3 设置 1	5
8.4 设置 2	6
8.5 设置 3	7
8.6 设置 4	7
8.7 设置 5	7
8.8 设置 7	8
8.9 设置 8	8
8.10 设置 9	9
8.11 至此, Image-A 已经配置 OK, 然后编译下载到 CC2541 中。	10
8.12 创建 Image-B 编译配置	10
9 Build the Application Image to send over the air	11
9.1 iPhone5 上的操作	11
9.2 按照 8 节中的步骤, 烧写 BIM 和 Image-A, 然后运行 TI 的 Multitool。连接 SimpleBLEPeripheral, 然后进入连接页面。	13
9.3 选择 Profile, 然后使能 OAD。	14
9.4 点击 Shared files, 然后选择刚才添加的资料	15
9.5 选择后, 会自动开始升级。大概 3 分钟左右结束升级。	16

1 Purpose 目的

该文档用来指导开发者在 TI 的 CC254x 上, 如何使用基于 BLE 协议栈的 OAD 技术, 该 OAD 技术是 TI 的私有 Profile (TI OAD Profile)。所谓 OAD, 是一种无需仿真器烧写, 直接通过无线的方式更新 CC254x 中的协议栈程序。

2 Functional Overview 功能概况

OAD 是 ti 在 ble 协议栈基础上扩展的一种无线更新的技术。OAD 使用客户端-服务器的机制工作。需要固件更新的目标芯片叫做 OAD Target/Client, 用来管理 OAD 功能的一端叫做 OAD Manager/Server。

3 Definitions Acronyms 定义和缩写

BIM	Boot Image Manager 预先烧写的一段引导程序, 用来决定启动哪段程序。
BEM	Boot Encrypted Manager – encrypted version of BIM
OAD	Over-the-Air Download – a proprietary profile provided by TI for transmitting a candidate RC image over-the-air to an OAD-capable device.
PM	Power-Mode – a low power or sleep mode to reduce power consumption.

4 Revision History 历史版本

Date	Summary of Changes
2013/12/20	New Document

5 Design Constraints 约束

在 BLE 中的 OAD 技术并未使用外部存储器, 所有程序和数据均存储在内部的 256K Flash 中。OAD 技术只用的是 BIM+A/B 的乒乓结构, BIM 负责决定启动 Image-A 还是启动 Image-B, 在第一次发布产品是, BIM 和 Image-A 均是通过仿真器分别烧写到芯片中。然后 Image-B, 可以通过 OAD Manager 无线更新。Image-A 和 Image-B 必须是完整的 BLE 协议栈程序。由于 AB 共享大部分的 Flash 空间, 因此要求 A 尽量小, 这样日后可以升级的 B, 就可以越大。

6 OAD Design | OAD 设计

6.1 OAD System Overview

如 Figure 1, OAD 系统有两个部分: OAD Target 和 OAD Manager。

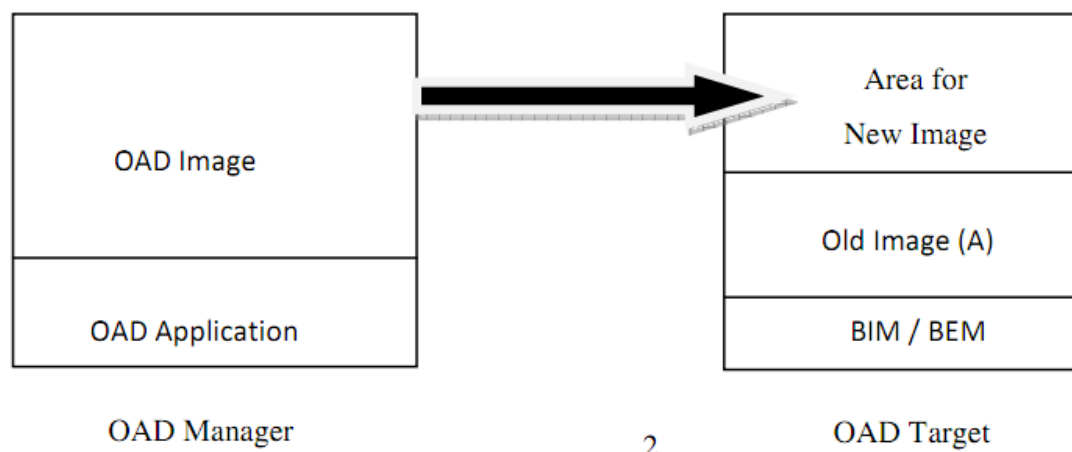


Figure 1: Brief Overview of OAD System

OAD Target 由三个部分组成: boot code (BIM) 以及两个不同的 ble image 区域。
OAD Manager 包含 OAD Application 和一个可以通过 over-the-air 发送的 OAD Image。

6.2 OAD Target Overview

如下图 Figure2 中, 是 OAD Target 的逻辑概况。BIM 位于 8051 的复位向量地址。芯片上电后首先运行 BIM。然后 BIM 判断芯片 Flash 中是否存在有效的 Image-B, 如果有, 跳转到 Image-B 开始运行。如果没有 Image-B, 则再判断芯片 Flash 中是否存在 Image-A, 如果有跳转到 Image-A 处运行, 如果没有, 则进入 PM3 睡眠状态。

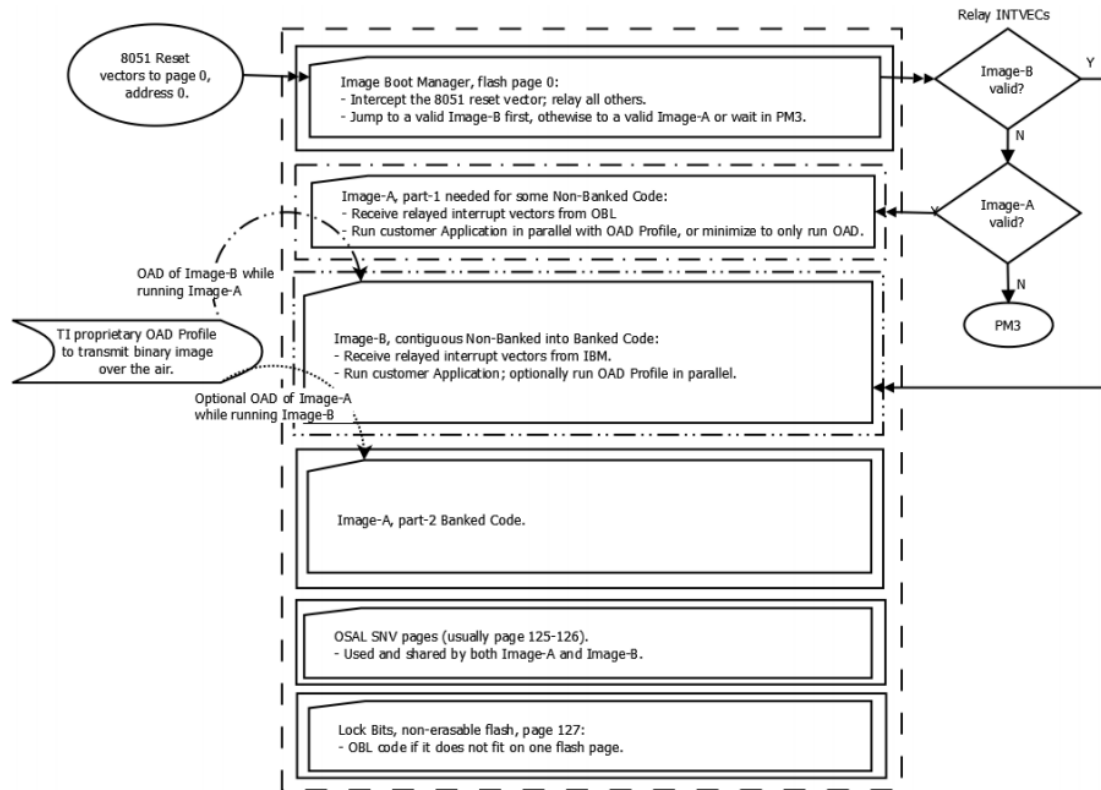


Figure 2: OAD Target Context Diagram using the BIM.

6.3 Boot Image Manager (BIM)

BIM 是运行在 CC254x 芯片内部最开始的复位向量处，上电后会首先运行，BIM 是一段非常重要的程序，OAD 的实现必须要有 BIM，BIM 负责管理 IMAGE-A 和 IMAGE-B，当有合适的 IMAGE-B 存在，BIM 会启动 B，否则启动 A。当 A 不存在时，在等待 IAR 或者 Flash Programmer 将 A 通过物理方法写入芯片内部。

6.4 Images A and B

Image-A 和 Image-B 是 BLE 主体程序，添加了 OAD profile 的程序。前期的开发阶段，无需理会 OAD，开发阶段收尾时，可以按照本手册，添加 OAD profile，创建 Image-A 配置，这里需要注意一点，Image-A 是为了 OAD 的桥梁，通过 A 来，更新我们最终的 B，也就是说 A 越小越好，这样可以更大的 Image-B，Image-A 第一次需要通过仿真器，使用 IAR 或者 Flash Programmer 写入到芯片中，当芯片成功运行 A 后，就可以通过无线更新 Image-B 了，主要注意的是，如果 Image-B 已经更新过了，又要升级，怎么处理呢，这就需要把 B 作为桥梁，再次通过无线的方式下载 Image-A，这样有了 A 之后，再更新修改过后的 B。

7 Producing Boot Code

BIM 已经存在与协议栈中, 无需修改, 可以直接下载, 目录如下:

\$INSTALL_DIR\Projects\ble\util\BIM

BIM 会完全擦除芯片 flash。

8 Producing an Image-A & Image-B

以 CC2541 配置的 SimpleBLEPeripheral 工程为例。(SimpleBLEPeripheral 已经添加了 OAD 的配置, 这里是从头重做。)

8.1 新建配置

选择 Project->Edit Configurations->New..., 添加一个新的 build target: CC2541-OAD-ImgA, 请确认是基于原来的 CC2541 configuration

8.2 确认新建配置无问题

直接编译刚刚创建的 CC2541-OAD-ImgA, 应该没有任何错误和警告。如果有问题, 请按 8.1 重做。

8.3 设置 1

选择 Project->Options->C/C++ Compiler->Preprocessor->Defined symbols, 然后添加下列 4 条 definition:

FEATURE_OAD

OAD_KEEP_NV_PAGES

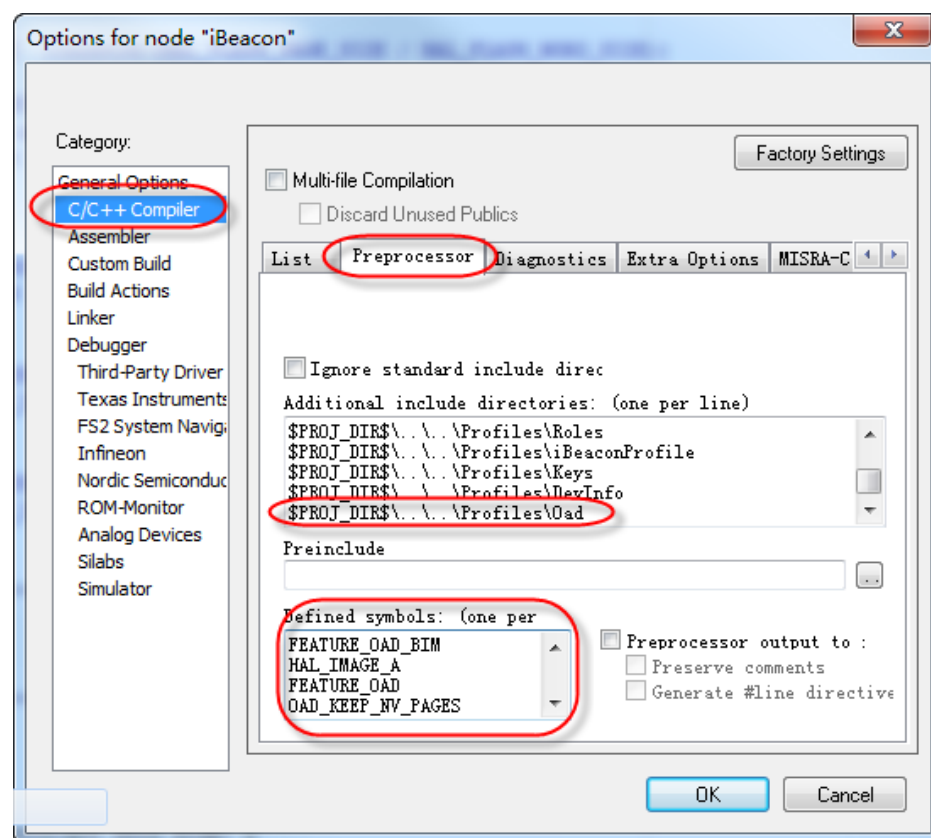
FEATURE_OAD_BIM

HAL_IMAGE_A

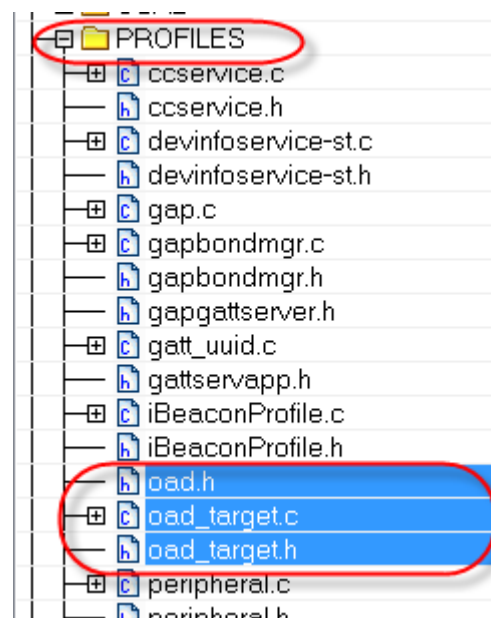
然后在'Additional include directories'中添加 OAD 路径

\$PROJ_DIR\$\\..\Profiles\OAD

添加后如下图:



然后在 IAR 左侧的源码列表中的 PROFILES 中添加 oad_target.c, oad_target.h, 和 oad.h 三个源文件。源文件路径为: INSTALL_DIR\Projects\ble\Profiles\Oad, 添加后如下图:



8.4 设置 2

修改 SimpleBLEPeripheral 代码, 使能 oad profile。

SimpleBLEPeripheral_Init() function as shown below:

```
SimpleProfile_AddService( GATT_ALL_SERVICES ); // Simple GATT Profile
#if defined FEATURE_OAD
    VOID OADTarget_AddService(); // OAD Profile
#endif
```

8.5 设置 3

在 simpleBLEPeripheral.c 中添加 OAD 头文件。

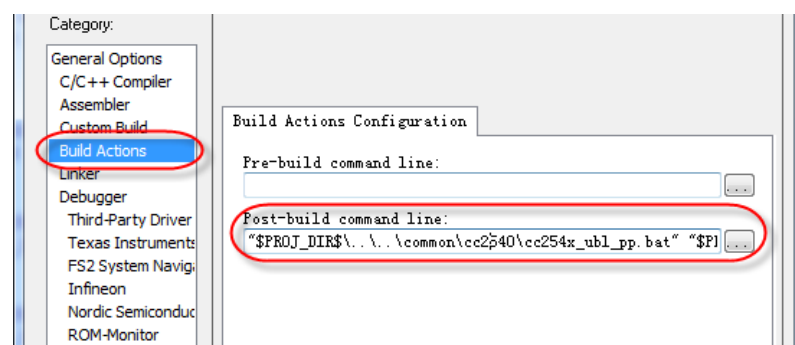
```
#if defined FEATURE_OAD
    #include "oad.h"
    #include "oad_target.h"
#endif
```

8.6 设置 4

选择 Project->Options->Build Actions->Post-build command line, 粘贴下列命令 (注意, 没有回车换行, 并且在两双引号与双引号之间有一个空格)

```
"$PROJ_DIR$..\..\common\CC2540\cc254x_ubl_pp.bat" "$PROJ_DIR$" "ProdUBL"
"$PROJ_DIR$\CC2541-OAD-ImgA\Exe\SimpleBLEPeripheral"
```

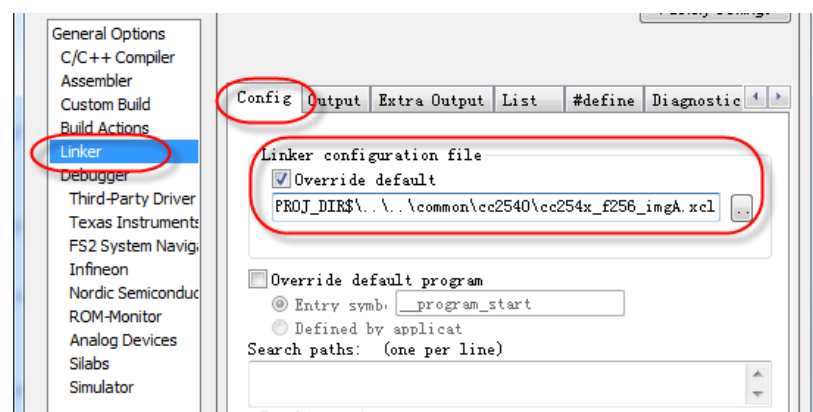
以上后面的路径中, 可以根据实际需要修。



8.7 设置 5

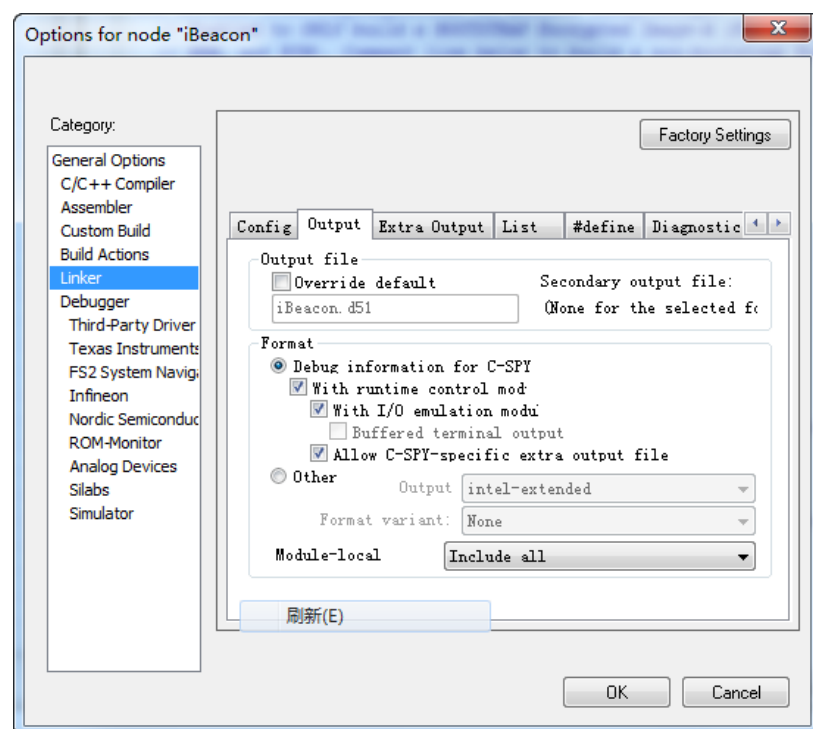
选择 Project->Options->Linker->Config->Linker configuration file 粘贴如下:

```
$PROJ_DIR$..\..\common\CC2541\cc254x_f256_imgA.xcl
```

8.8 设置 7

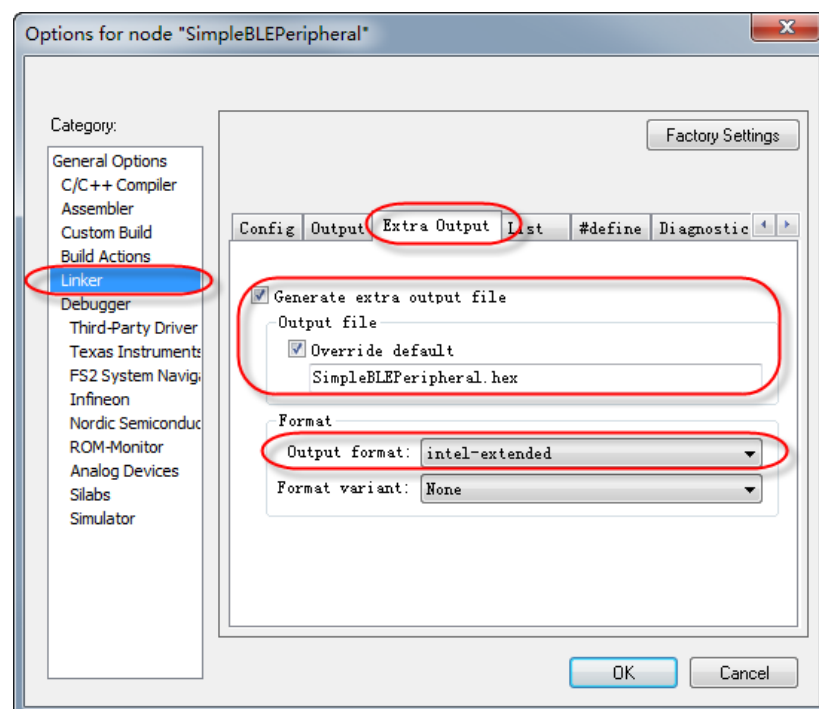
选择 Select Project->Options->Linker->Output->Format->Allow C-SPY-specific extra output, 如下图所示:



8.9 设置 8

选择 Project->Options->Linker->Extra Output->Format (该步骤可略过)

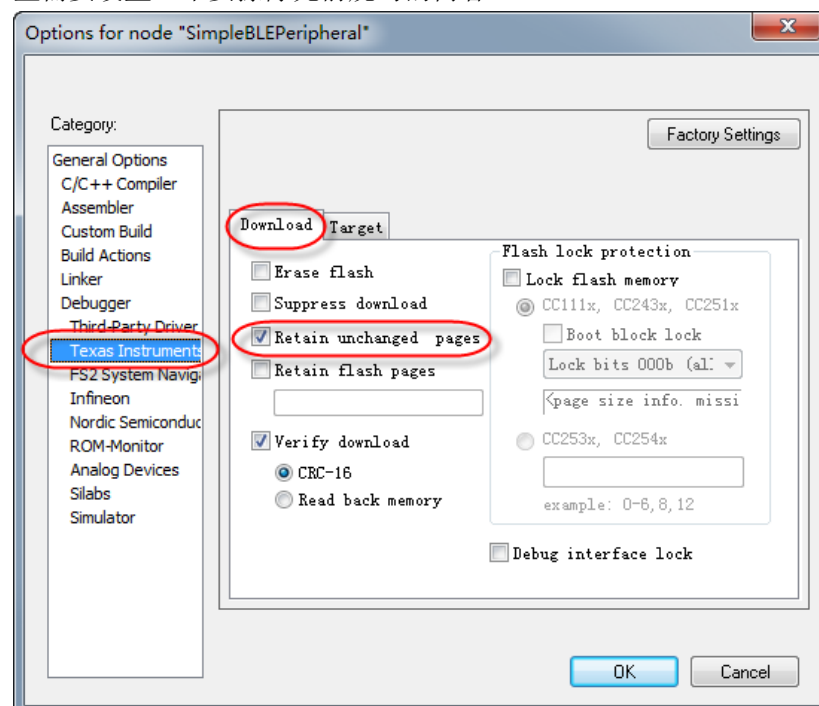
这里设置产生一个 hex 文件, 可以直接 append 在 BIM 的 hex 后, 这样 BIM 和 IMAGE-A 可以一起烧写到芯片中。选择 'Format->Output format' 为 'intel-extended', 并且设置产生一个 hex 后缀的文件。如下图所示:



8.10 设置 9

选择 Project->Options->☑Debugger->☑Texas Instruments->☑Download

取消选择'Erase flash', 选择'Retain unchanged pages', 因为芯片里先前已经烧写了 BIM, 这里需要设置, 不要擦除先前烧写的内容。



8.11 至此, Image-A 已经配置 OK, 然后编译下载到 CC2541 中。

编译时有可能出现 post-build error, 这是因为还没有产生 sim 文件。可以忽略这个错误。

8.12 创建 Image-B 编译配置

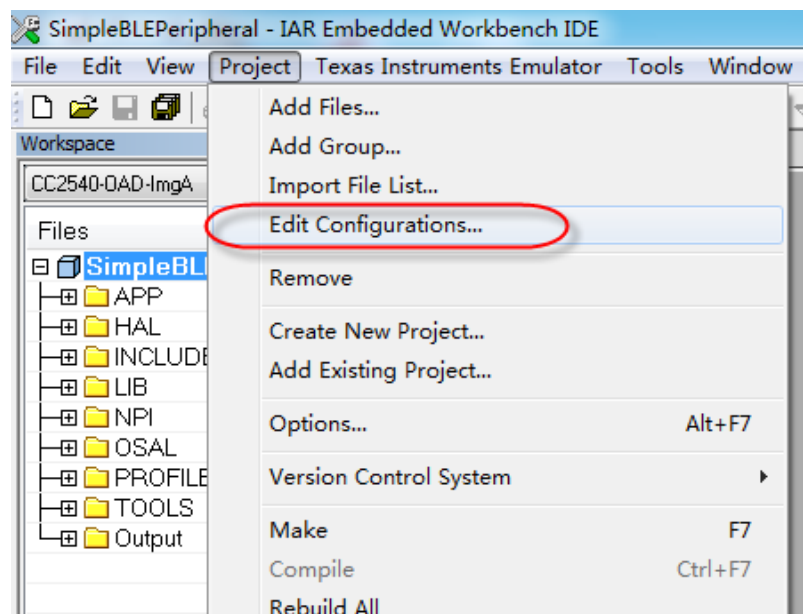
Image-B 的配置和 Image-A 非常类似, 不同的是将 preprocessor definition 里的 HAL_IMAGE_A 换成 HAL_IMAGE_B, 并且 post-processing build actions 里的 EXE 路径必须要修改成对应的, 最后 linker control file 其中的 xcl 需要替换成如下:

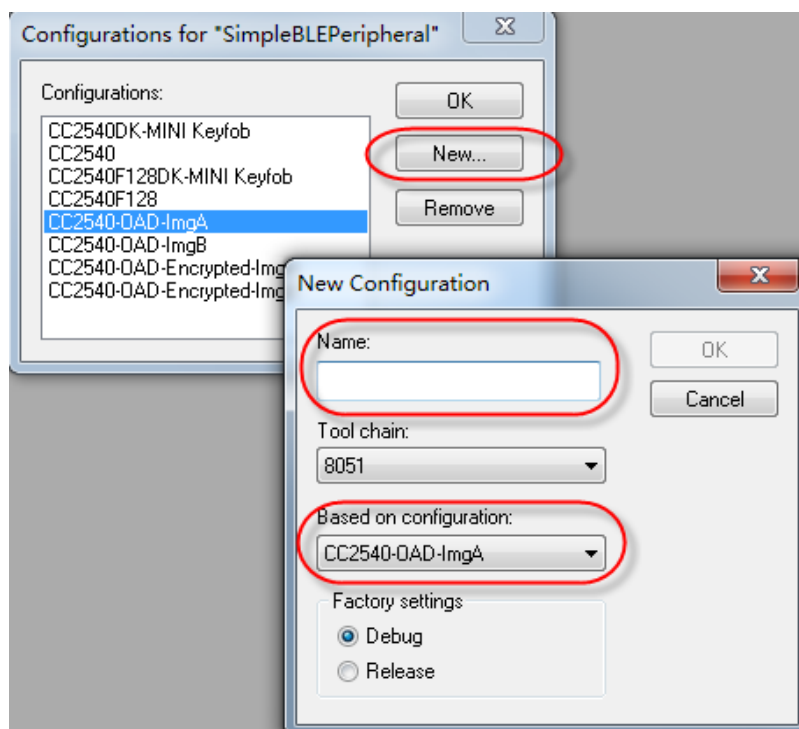
```
$PROJ_DIR$\\..\\common\\CC2541\\cc254x_f256_imgB.xcl
```

我们还需要进一步修改 Image-B 代码的版本号, 打开 'oad_target.c' 修改 OAD_IMAGE_VERSION 原来的 0x0000 为 0x0002.

然后编译, 最后会在 exe 目录下会得到 *.bin 文件, 该文件就是 Image-B, 可以无线更新到芯片中。

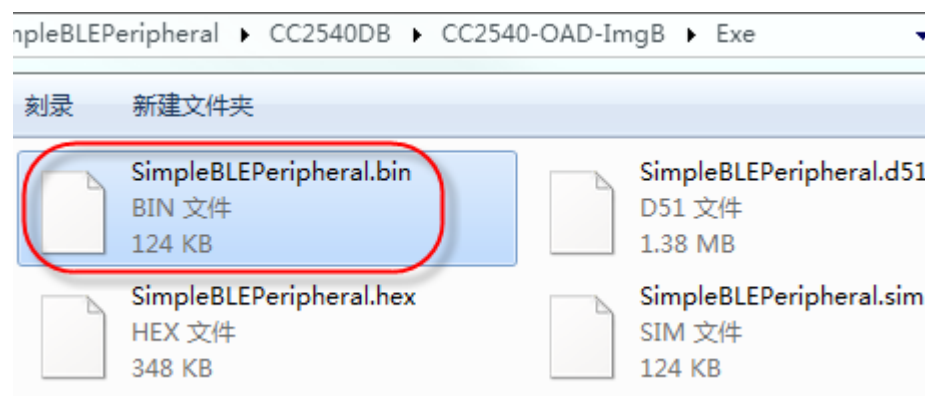
友情提醒: 创建新的配置:





9 Build the Application Image to send over the air

Image-B 编译后, 会在路径 SimpleBLEPeripheral\CC2541DB\CC2540-OAD-ImgB\Exe 目录下生成 SimpleBLEPeripheral.bin, 然后就可以无线下载了。



接下来, 我们需要使用 iPhone5, 作为 OAD Manager, 将 Image-B 下载到 CC2541 中。

9.1 iPhone5 上的操作

在苹果 App Store 里下载 TI 的 iOS 软件: TI BLE Multitool, 然后将 iPhone 连接到 iTunes 里, 将 SimpleBLEPeripheral.bin 以资料的方式附加到 Multitool 中。

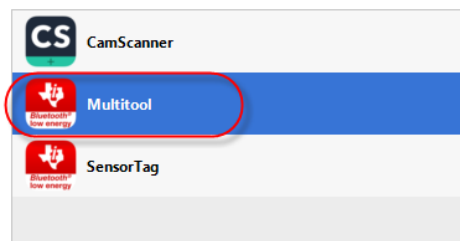


选择 Multitool，然后添加 SimpleBLEPeripheral.bin

文件共享

下面列出的应用程序可以在 iPhone 和这台电脑之间传输文档。

应用程序



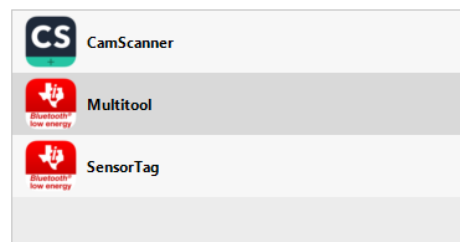
“Multitool”的文档



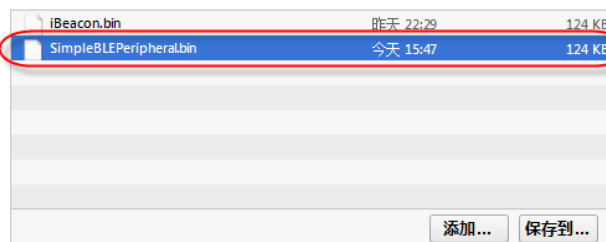
文件共享

下面列出的应用程序可以在 iPhone 和这台电脑之间传输文档。

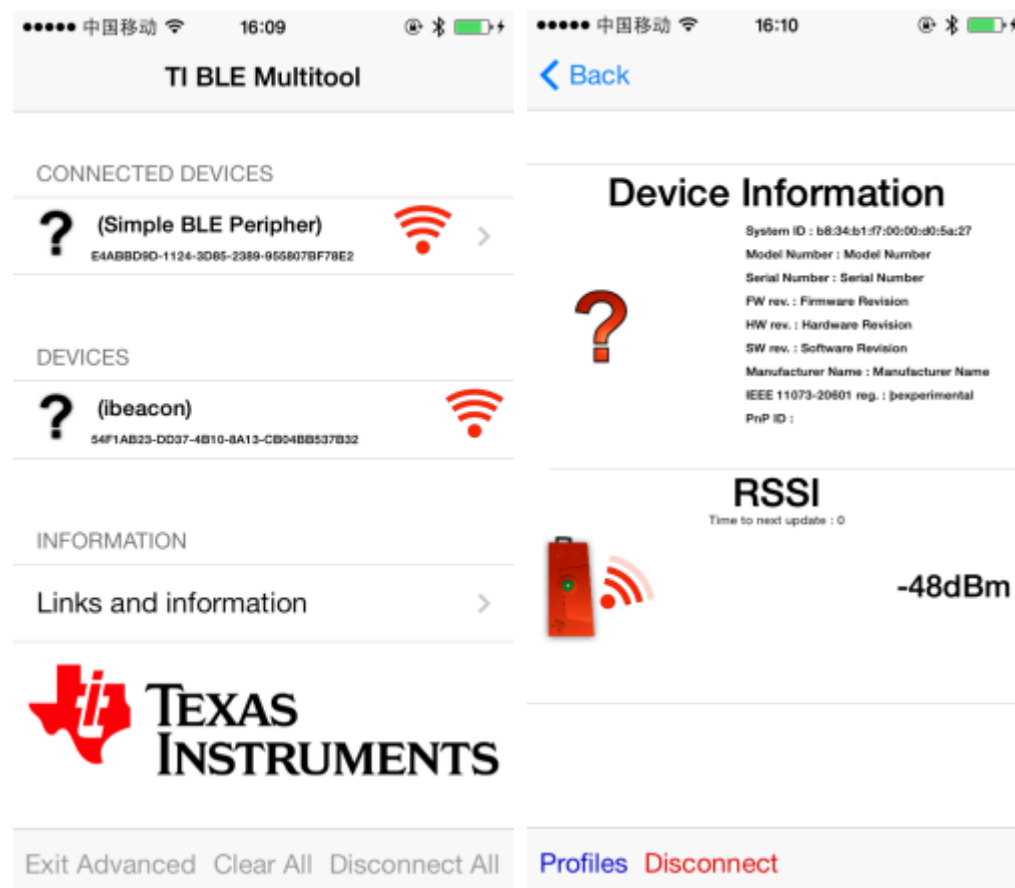
应用程序



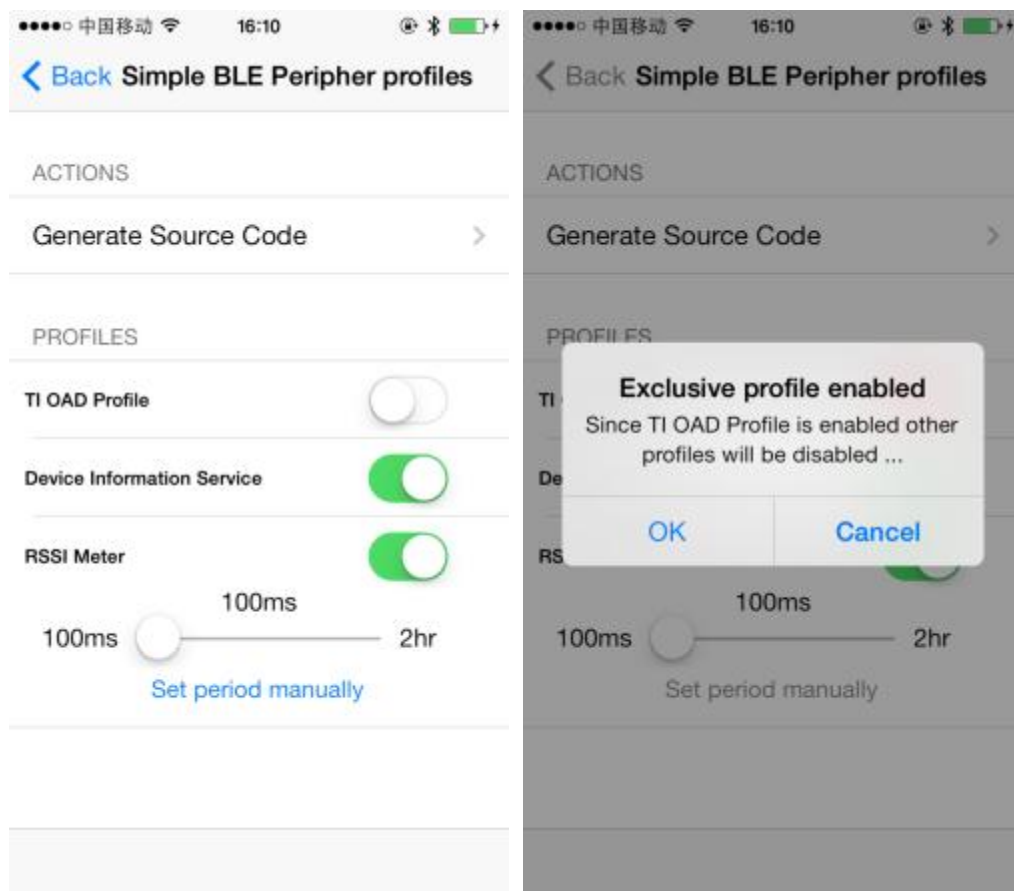
“Multitool”的文档



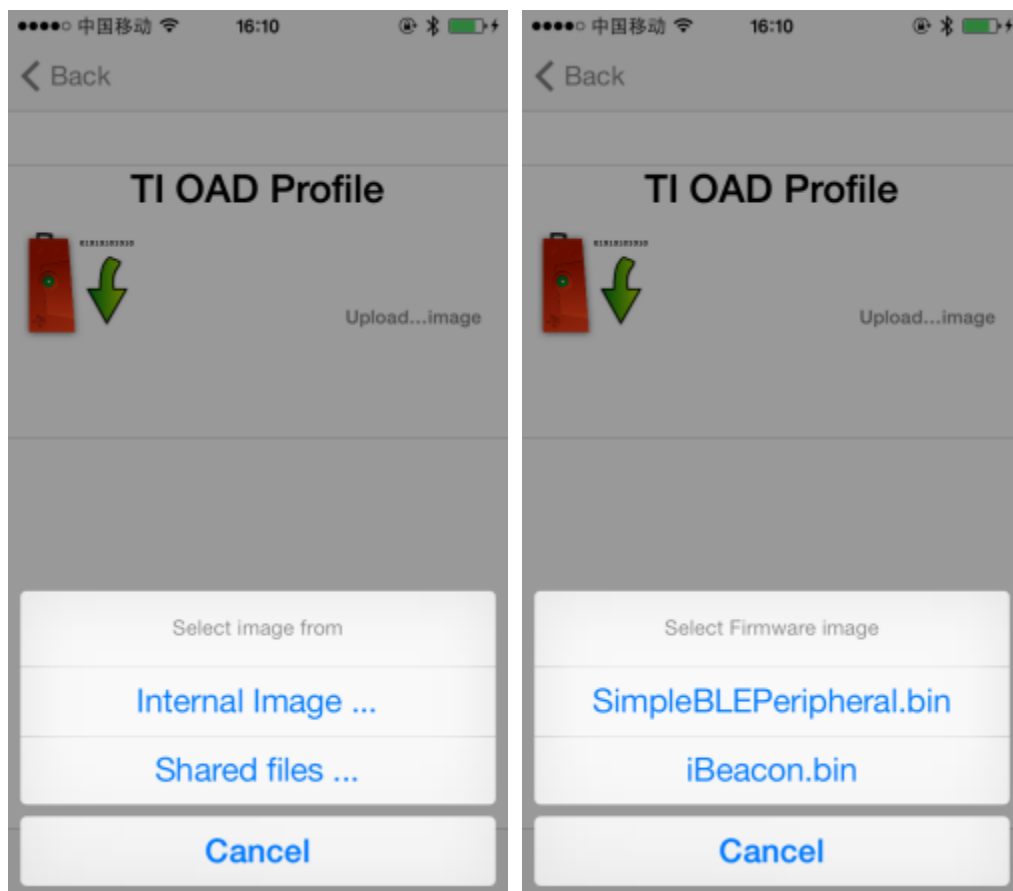
9.2 按照 8 节中的步骤，烧写 BIM 和 Image-A，然后运行 TI 的 Multitool。连接 SimpleBLEPeripheral，然后进入连接页面。



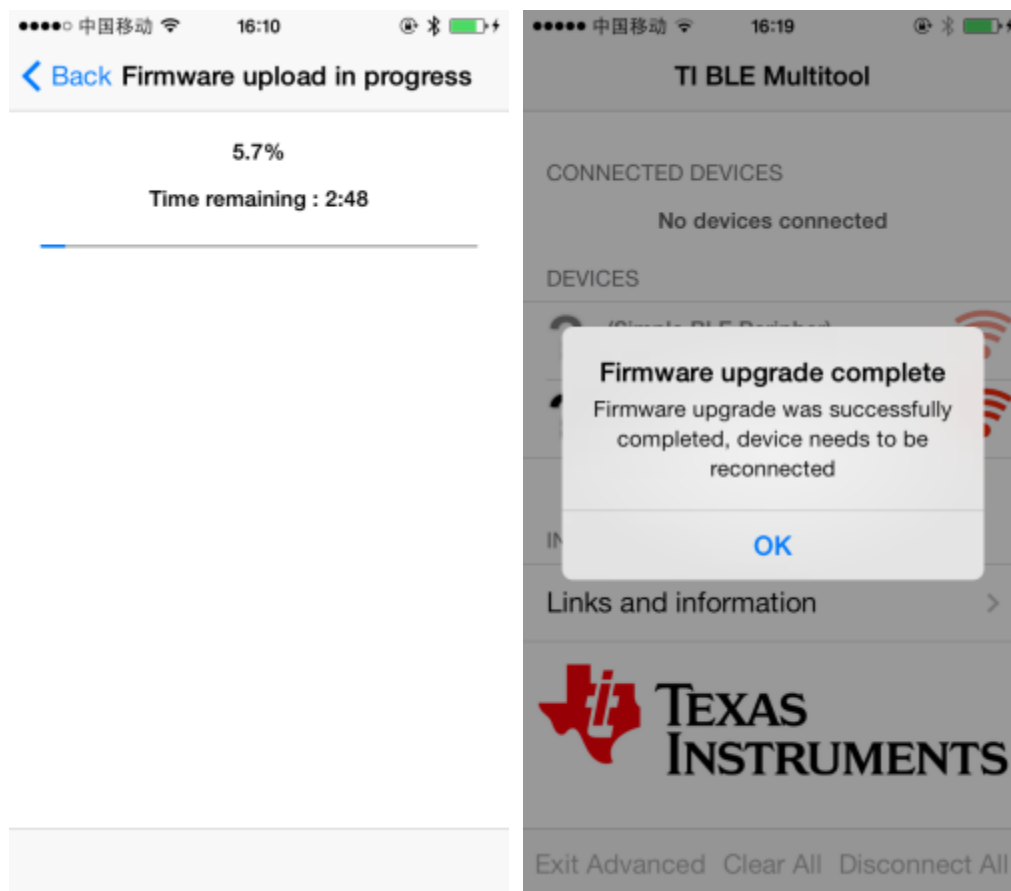
9.3 选择 Profile，然后使能 OAD。



9.4 点击 Shared files，然后选择刚才添加的资料



9.5 选择后，会自动开始升级。大概 3 分钟左右结束升级。



至此已经结束了 OAD 升级工作。如果还需要继续升级 IMAGE-B，所要想升级 IMAGE-B 一样，再次把 IMAGE-A 下载到芯片中，然后再次升级 IMAGE-B。