

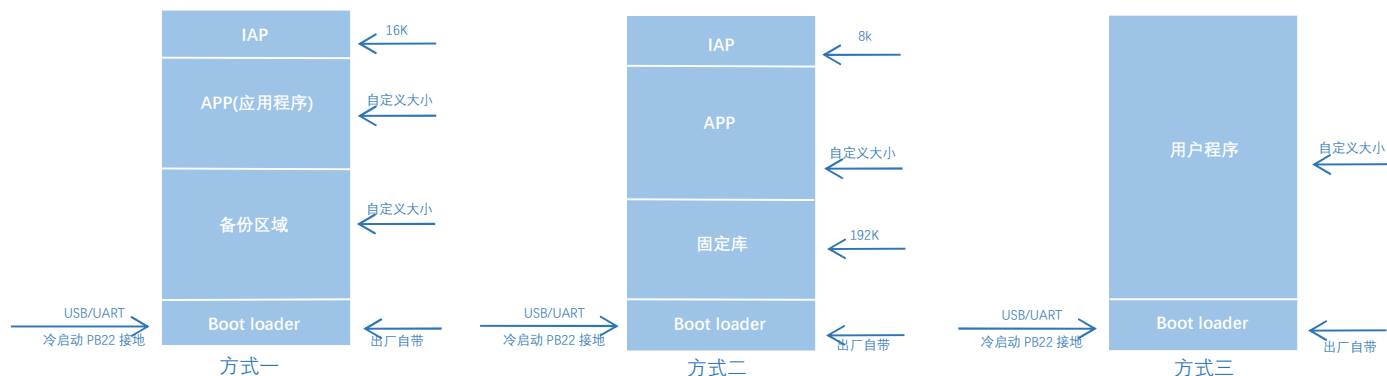
WCH CH32V208 蓝牙空中升级 (BLE OTA)

v1.2

1. 概述

DFU (Device Firmware Update) 设备固件升级, OTA (Over The Air) 是实现 DFU 的一种方式, OTA 的全称应该是 OTA DFU, 即通过空中无线方式实现设备固件升级。OTA 也可以称为 FOTA, 即 Firmware OTA。WCH BLE 系列芯片除了可以通过无线方式 (OTA) -方式一/二 DFU 进行升级, 也可以通过有线方式-方式三 DFU 进行升级, 比如通过内置 BOOT (UART/USB) 来升级设备固件。

不管采用 OTA 方式还是有线通信方式, DFU 包括后台式 (background) 和非后台式两种模式。后台式 DFU-类似方式一 DFU, 又称静默式 DFU (Silent DFU), 即新固件下载属于应用程序功能的一部分, 在新固件下载过程中, 应用可以正常使用, 下载完成后, 系统完成执行新固件的操作, 至此整个升级过程结束 (比如 EVT/BLE/BackupUpgrade_XXX 例子)。非后台式 DFU-方式二 DFU, 在升级的时候整个升级过程中 APP 正常功能都无法使用。系统需要先从应用模式跳入到 BootLoader/IAP 模式, 由 BootLoader/IAP 进行新固件下载工作, 直接覆盖老固件, 至升级结束 (比如 EVT\EXAM\BLE\OnlyUpdateApp_XXX 例子)。



2. WCH BLE SDK DFU 工作原理

2.1 方式一 DFU 说明 (无线升级)

备份升级方式, 适用于 flash 资源充裕的应用, 优点是 APP+LIB 都可以升级, 缺点是 flash 需要对半分使用。

方式一上电优先运行 IAP 程序, 之后跳转 APP 执行用户程序。APP 文件为独立完整的功能文件, 运行时可以通过无线方式接收完整的 OTA 备份升级文件, 然后软复位进入 IAP 程序, IAP 会将备份区的 OTA 升级文件拷贝到 APP 应用程序区, 最后跳转回升级后的 APP 应用程序运行新的固件。升级固件带 LIB 编译 (LIB 约 90K)。

/* 整个用户 code 区分成 3 块, 依次为 16K, 240K, 192K 分别叫做 imageIAP (IAP), imageA (APP), LIB */

比如 EVT\EXAM\BLE\BackupUpgrade_OTA 的升级例程。

```
43 void ReadImageFlag( void ) 读取 dataflash OTA_DATAFLASH_ADD 位置的值, 更新当前的 flag
```

标志为 APP。

主要看\EXAM\BLE\BackupUpgrade_OTA\APP\Peripheral.c 下 OTA 升级用到的几个升级函数, 其他应答返回都有函数说明不做过多解释。

```
624 void Rec_OTA_IAP_DataDeal(void) 完成对接收的 OTA 包进行处理, 包含编程、擦除、校验、
```

结束指令，命令定义在 EXAM\BLE\BackupUpgrade_OTA\APP\include\OTA.h 中。

在 225`void Peripheral_Init()` 函数中注册 `Peripheral_OTA_IAPProfileCBs` 里包含 `OTA_IAPWriteData()` 函数，此函数会调用 `Rec_OTA_IAP_DataDeal()`；

```
266 static bStatus_t OTAProfile_WriteAttrCB( uint16 connHandle, gattAttribute_t *pAttr,
267                                           uint8 *pValue, uint16 len, uint16 offset, uint8 method )
```

在这个函数中接收数据

```
306 if(OTAProfileWriteLen && OTAProfile_AppCBs && OTAProfile_AppCBs->pfnOTAProfileWrite)
307 {
308     OTAProfile_AppCBs->pfnOTAProfileWrite(OTAPROFILE_CHAR,OTAProfileWriteBuf,OTAProfileWriteLen);
309     OTAProfileWriteLen = 0;
在 310 }
```

这个

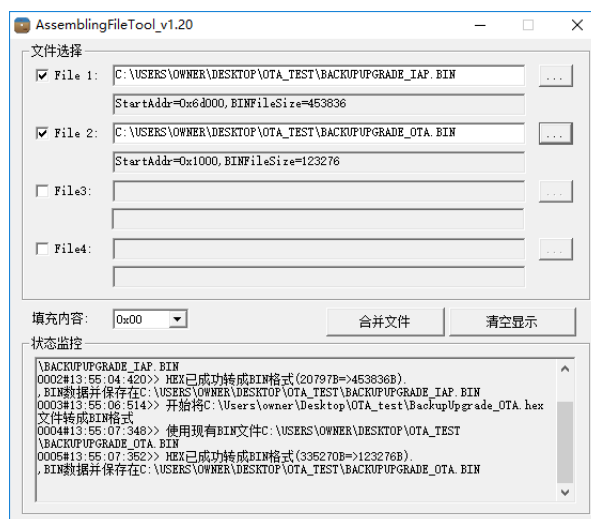
地方调用

`Rec_OTA_IAP_DataDeal()` 函数处理，至升级完成。

升级用的 APP 软件，目前提供了安卓版本的，需要把编译产生的 hex 文件放到 Image_A 文件夹下，触发 OTA 后，Image_A 文件按钮亮，可以点击开始升级。

2.1.1 方式一 DFU 固件烧录说明

方式一 DFU 包含 2 个文件 APP + IAP (APP 是用户功能代码，也是实现产品功能和升级功能主体，对应 BackupUpgrade_OTA 产生的 hex 文件；IAP 是编程升级 APP 的代码，对应 BackupUpgrade_IAP 产生的 hex 文件)。



选择对应的文件，点击合并，产生一个 BIN 文件，然后使用 ISP 工具下载即可。

2.2 方式二 DFU 说明（无线升级）

升级方式二采用 APP+IAP+LIB 的方式，适用于 flash 资源比较紧凑的应用，优点是节省 flash，缺点是 LIB 固定的，无法升级，如果遇到 LIB 需要升级的情况，只能通过方式三进行全升级。

方式二上电优先运行 IAP 程序，之后由 IAP 跳转 APP 执行用户程序。升级时由 APP 触发升级跳转到 IAP 程序，IAP 通过无线方式接收升级固件并写入 APP 用户代码区，升级完成后跳转 APP 执行新的用户程序。

/* 整个用户 code 区分成 3 块，依次为 16K, 240K, 192K 分别叫做 imageIAP (IAP), imageA (APP), LIB */

方式二 OTA 提供完整的演示 demo，APP - EVT\EXAM\BLE\OnlyUpdateApp_Peripheral，仿用户功能文件。

IAP - EVT\EXAM\BLE\OnlyUpdateApp_IAP 升级文件，可以用来升级 APP。

LIB 文件在 EVT\EXAM\BLE\LIB 文件夹下，wchble_rom.hex 文件。

使用固定库的程序使用的 RAM 范围有所变动, 只能使用后 48K。

RAM (xrw) : ORIGIN = 0x20004000, LENGTH = 48K

在 EVT\EXAM\BLE\OnlyUpdateApp_Peripheral 中, 进入 OTA 升级模式的具体步骤如下:

0xFFE3 通道下传数据, 触发 OTA 升级条件 (条件可以自定义), 然后软复位进入 IAP 程序执行升级流程。

```

629 static void simpleProfileChangeCB( uint8 paramID, uint8 *pValue, uint16 len )
630 {
631
632     switch( paramID )
633     {
634         case SIMPLEPROFILE_CHAR1:
635         {
636             uint8 newValue[SIMPLEPROFILE_CHAR1_LEN];
637             tmos_memcpy( newValue, pValue, len );
638             PRINT("profile ChangeCB CHAR1.. \n");
639             break;
640         }
641         case SIMPLEPROFILE_CHAR3:
642         {
643             uint8 newValue[SIMPLEPROFILE_CHAR3_LEN];
644             tmos_memcpy( newValue, pValue, len );
645             PRINT("profile ChangeCB CHAR3.. \n");
646             PRINT("jump OTA \n");
647             mDelayMS(5);
648             Jump_OTA();
649             break;
650         }
651     }

```

EXAM\BLE\OnlyUpdateApp_IAP 例子负责接收升级包升级 APP 区域, 升级完成后跳转执行 APP 代码。

225 void Peripheral_Init() 在这个函数中注册回调函数

```

262 // Register callback with OTAGATTprofile
263 OTAPProfile_RegisterAppCBs( &Peripheral_OTA_IAPProfileCBs );
264

```

```

266 static bstatus_t OTAPProfile_WriteAttrCB( uint16 connHandle, gattAttribute_t *pAttr,
267                                             uint8 *pValue, uint16 len, uint16 offset, uint8 method ) 接

```

收手机发下来的数据,

```

306 if(OTAPProfileWriteLen && OTAPProfile_AppCBs && OTAPProfile_AppCBs->pfnOTAPProfileWrite)
307 {
308     OTAPProfile_AppCBs->pfnOTAPProfileWrite(OTAPROFILE_CHAR,OTAPProfileWriteBuf,OTAPProfileWriteLen);
309     OTAPProfileWriteLen = 0;
310 }

```

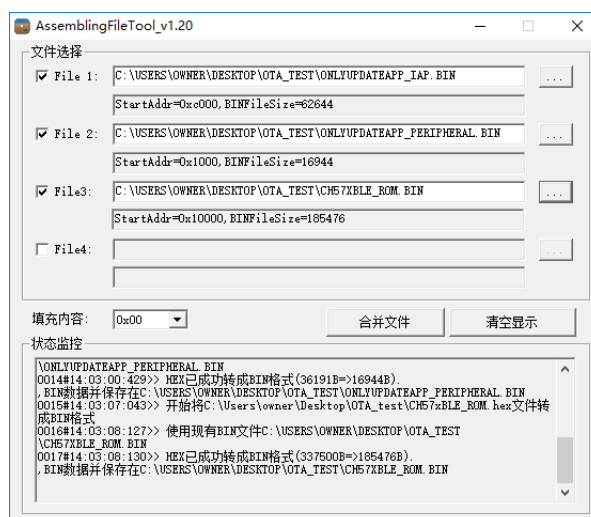
处理收到的

OTA 包, 至升级完成。

升级用的 APP 软件, 目前提供了安卓版本的, 需要把编译产生的 hex 文件放到的 Image-A 文件夹下, 触发 OTA 后, 点击开始升级, 至提示成功。

2.2.1 方式二 DFU 固件烧录说明

方式二 DFU 包含 3 个文件 APP + IAP + LIB (APP 是用户功能代码, 也是实现产品功能的主体, 对应 OnlyUpdateApp_Peripheral 产生的 hex 文件; IAP 是升级 APP 的代码, 对应 OnlyUpdateApp_IAP 产生的 hex 文件; LIB 就是提供的 LIB-ROM 文件)。



选择对应的文件，点击合并，产生一个 BIN 文件，然后使用 ISP 工具下载即可。

2.3 方式三 DFU 说明（有线升级）

冷启动 PB22 接地进入 BOOT 程序，使用 USB 和 UART，然后可以通过 ISP 工具进行升级。

2.4 OTA 安卓 APP

官网下载 BLE_OTA_Android.ZIP

2.5 APP 合并工具

官网下载 WCH_AssemblingFileTool