

## AT32F415 IAP using a USB host connected U disk

## 前言

此应用指南描述如何使用AT32F415 USB HOST接U盘进行固件升级。

*注：本应用笔记对应的代码是基于雅特力提供的V2.x.x 板级支持包（BSP）而开发，对于其他版本BSP，需要注意使用上的区别。*

支持型号列表：

支持型号	AT32 支持 USB HOST 的型号
------	----------------------

## 目录

1	IAP 在线升级原理概述.....	5
2	AT32F415 接 U 盘升级简介 .....	7
2.1	设计功能特点 .....	7
2.2	程序设计 .....	7
2.2.1	地址空间 .....	7
2.2.2	升级 BIN 档文件名格式（后缀.BIN） .....	7
2.2.3	跳转到 APP code 执行 .....	7
3	使用 AT32F415 接 U 盘进行升级.....	8
3.1	硬件资源 .....	8
3.2	软件资源 .....	8
3.3	进入 IAP Mode 方式 .....	8
3.4	U 盘连接 AT32F415 .....	8
3.5	自动挂载 U 盘并进行升级 .....	8
4	版本历史.....	9

## 表目录

表 1. 地址空间.....	7
表 2. 文档版本历史.....	9

## 图目录

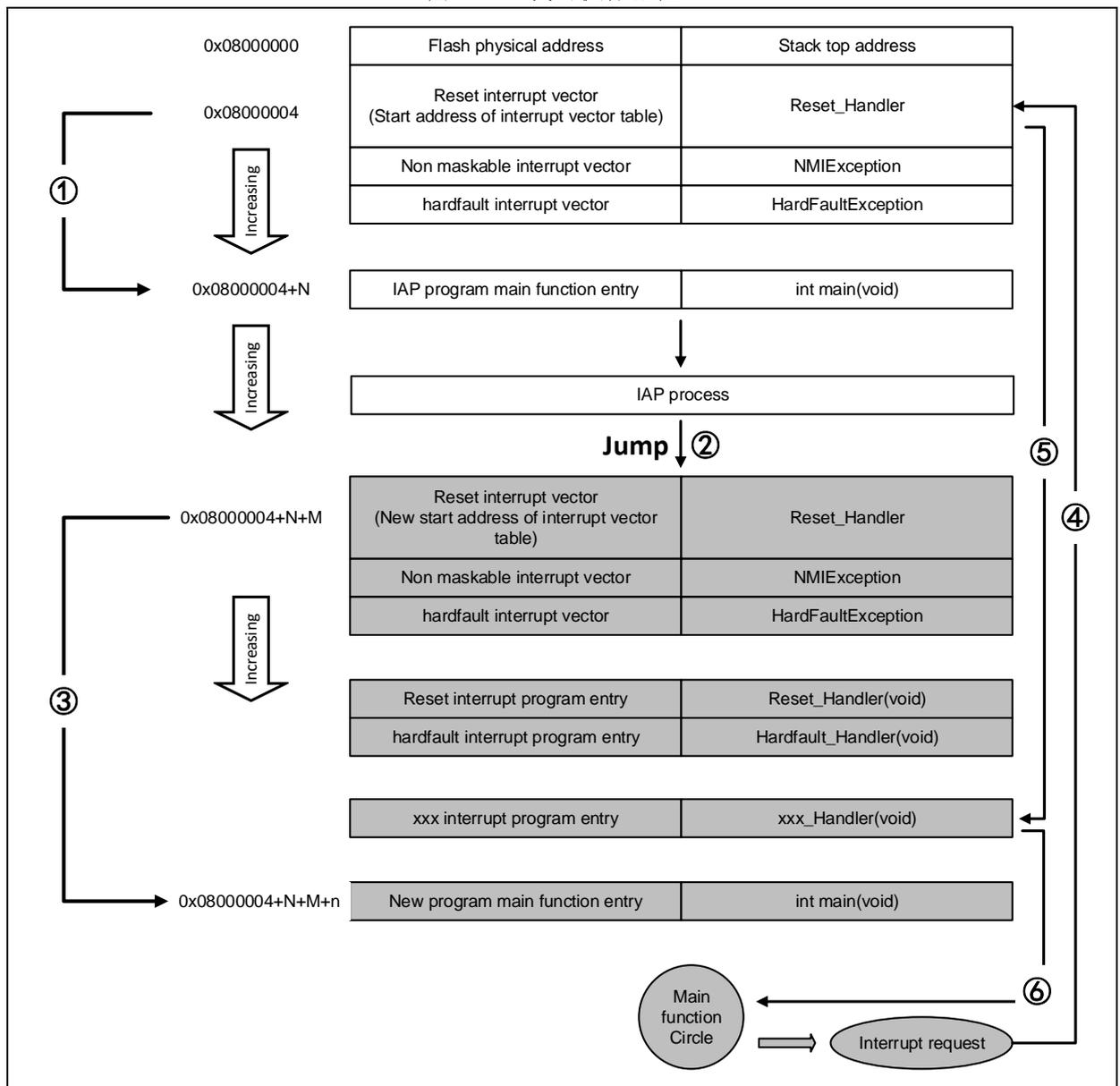
图 1. IAP 代码执行流程.....	5
图 2. 串口打印运行信息.....	8

## 1 IAP 在线升级原理概述

IAP (In Application Programming) 即在应用编程，IAP是用户自己的程序在运行过程中对User Flash的部分区域进行烧写，目的是为了在产品发布后可以方便地通过预留的通信口对产品中的固件程序进行更新升级。通常实现IAP功能时，即用户程序运行中作自身的更新操作，需要在设计固件程序时编写两个项目代码，第一个项目程序不执行正常的功能操作，而只是通过某种通信方式(如USB、USART)接收程序或数据，执行对第二部分代码的更新；第二个项目代码才是真正的功能代码。这两部分项目代码都同时烧录在User Flash中，当芯片上电后，首先是第一个项目代码开始运行，它作如下操作：

- 1) 检查是否需要第二部分代码进行更新
- 2) 如果不需要更新则转到4)
- 3) 执行更新操作
- 4) 跳转到第二部分代码执行
- 5) 执行

图 1. IAP 代码执行流程



在图上图所示流程中，AT32复位后，还是从0X08000004地址取出复位中断向量的地址，并跳转到复位中断服务程序，在运行完复位中断服务程序之后跳转到IAP的main函数，如图标号①所示，在执行完IAP以后（即将新的APP代码写入AT32的FLASH，灰底部分。新程序的复位中断向量起始地址为0X08000004+N+M），跳转至新写入程序的复位向量表，取出新程序的复位中断向量的地址，并跳转执行新程序的复位中断服务程序，随后跳转至新程序的main函数，如图标号②和③所示，同样main函数为一个死循环，并且注意到此时AT32的FLASH，在不同位置上，共有两个中断向量表。

在main函数执行过程中，如果CPU得到一个中断请求，PC指针仍强制跳转到地址0X08000004中断向量表处，而不是新程序的中断向量表，如图标号④所示；程序再根据我们设置的中断向量表偏移量，跳转到对应中断源新的中断服务程序中，如图标号⑤所示；在执行完中断服务程序后，程序返回main函数继续运行，如图标号⑥所示。

通过以上两个过程的分析，我们知道IAP程序必须满足两个要求：

- 1) 新程序必须在IAP程序之后的某个偏移量为x的地址开始；
- 2) 必须将新程序的中断向量表相应的移动，移动的偏移量为x。

## 2 AT32F415 接 U 盘升级简介

AT32F415支持USB Host，因此可以可以挂载U盘，通过FAT32文件系统读取U盘里面的BIN文件，直接做固件升级。

极其简单的操作步骤：

- 将要升级的BIN文件拷贝到U盘；
- 将U盘接到415，将自动检测U盘上的BIN文件进行升级；
- 升级完成，跳转到APP运行；

### 2.1 设计功能特点

- 目前需要保留32K byte空间，APP的起始需在32K（0x08008000）以后；
- 目前仅支持FAT32文件系统；
- 目前仅支持第一个FAT32文件系统分区自动检测BIN文件（多个分区只检测第一分区）；
- 目前仅支持根目录BIN文件检测；
- 支持多个BIN文件升级；
- 升级完成之后自动跳转到APP运行；
- APP起始地址必须Page对齐。

### 2.2 程序设计

#### 2.2.1 地址空间

表 1. 地址空间

0x08000000	
~	IAP
0x08008000	
0x08008000	
~	APP available address
....	

#### 2.2.2 升级 BIN 档文件名格式（后缀.BIN）

需指定下载地址（格式1）

文件名格式：(4Byte)IAP\_+(8Byte)地址+.BIN

如：要下载一个BIN文件到0x08008000为起始的地址空间去

文件名为：IAP\_08008000.BIN

注1: 8Byte的地址需要保证在APP可使用的范围之内。对于其它格式BIN文件不做升级。

注2: BIN文件必须拷贝到U盘根目录下

#### 2.2.3 跳转到 APP code 执行

当成功下载固件到FLASH之后，会自动跳转到默认APP地址0x08008000

## 3 使用 AT32F415 接 U 盘进行升级

### 3.1 硬件资源

- 1) 指示灯LED2/LED3/LED4
- 2) USB(PA11/PA12)
- 3) AT-START-F415 V1.0 实验板

### 3.2 软件资源

- 1) SourceCode
  - AN0030\_SourceCode\_V2.0.0\utilities\AN0030\_demo, IAP源程序;
  - AN0030\_SourceCode\_V2.0.0\libraries, AT32外设库;
- 2) Doc
  - 《AN0030\_AT32F415\_IAP\_using\_a\_USB\_host\_connected\_U\_disk\_ZH\_V2.0.0》

Note:所有project都是基于keil 5而建立, 若用户需要在其他编译环境上使用, 请参考

AT32F415\_Firmware\_Library\_CH\project\at\_start\_f415\templates中各种编译环境(例如IAR6/7/8, keil 4/5)进行简单修改即可。

### 3.3 进入 IAP Mode 方式

如果已经升级过固件, 一直按住User按键, 再按Reset键, 进入IAP模式, 未升级时直接reset就会进入IAP模式。

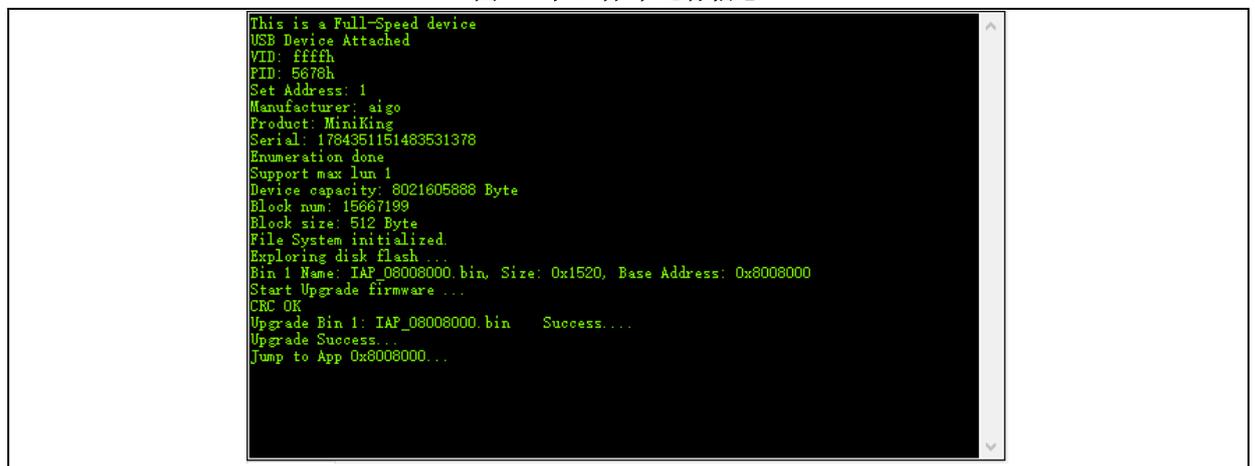
### 3.4 U 盘连接 AT32F415

将FAT32格式U盘接到AT32F415开发板USB 标准A插座, 需提前将BIN文件拷贝到U盘根目录中, 文件名格式按照2.2.2节描述命名。

### 3.5 自动挂载 U 盘并进行升级

Demo在USART1上会输出打印升级状态, Demo会自动查找根目录下符合要求的BIN文件, 并自动进行升级。升级成功之后会自动跳转到默认APP地址执行。

图 2. 串口打印运行信息



```
This is a Full-Speed device
USB Device Attached
VID: ffffh
PID: 5678h
Set Address: 1
Manufacturer: aigo
Product: MiniKing
Serial: 1784351151483531378
Enumeration done
Support max lun 1
Device capacity: 8021605888 Byte
Block num: 15667199
Block size: 512 Byte
File System initialized.
Exploring disk flash ...
Bin 1 Name: IAP_08008000.bin, Size: 0x1520, Base Address: 0x8008000
Start Upgrade firmware ...
CRC OK
Upgrade Bin 1: IAP_08008000.bin Success...
Upgrade Success...
Jump to App 0x8008000...
```

## 4 版本历史

表 2. 文档版本历史

日期	版本	变更
2022.2.10	2.0.0	最初版本

#### 重要通知 - 请仔细阅读

买方自行负责对本文所述雅特力产品和服务的选择和使用，雅特力概不承担与选择或使用本文所述雅特力产品和服务相关的任何责任。

无论之前是否有过任何形式的表示，本文档不以任何方式对任何知识产权进行任何明示或默示的授权或许可。如果本文档任何部分涉及任何第三方产品或服务，不应被视为雅特力授权使用此类第三方产品或服务，或许可其中的任何知识产权，或者被视为涉及以任何方式使用任何此类第三方产品或服务或其中任何知识产权的保证。

除非在雅特力的销售条款中另有说明，否则，雅特力对雅特力产品的使用和/或销售不做任何明示或默示的保证，包括但不限于有关适销性、适合特定用途(及其依据任何司法管辖区的法律的对应情况)，或侵犯任何专利、版权或其他知识产权的默示保证。

雅特力产品并非设计或专门用于下列用途的产品：(A) 对安全性有特别要求的应用，如：生命支持、主动植入设备或对产品功能安全有要求的系统；(B) 航空应用；(C) 汽车应用或汽车环境；(D) 航天应用或航天环境，且/或(E) 武器。因雅特力产品不是为前述应用设计的，而采购商擅自将其用于前述应用，即使采购商向雅特力发出了书面通知，风险由购买者单独承担，并且独立负责在此类相关使用中满足所有法律和法规要求。

经销的雅特力产品如有不同于本文档中提出的声明和/或技术特点的规定，将立即导致雅特力针对本文所述雅特力产品或服务授予的任何保证失效，并且不应以任何形式造成或扩大雅特力的任何责任。

© 2022 雅特力科技 (重庆) 有限公司 保留所有权利