**uboot OTA软件设计说明**

**设计说明**

|  |  |
| --- | --- |
| 拟 制 |  |
| 审 核 |  |
| 会签 |  |
| 批 准 |  |

**修订记录**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **修订版本** | **日期** | **作者** | **修改描述** | **备注** |
| V1.0 | 2023.07.21 | 陈奕利 | 初始版本 |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

目录

[1 引言 3](#_Toc141198518)

[1.1 目的 3](#_Toc141198519)

[1.2 范围 3](#_Toc141198520)

[1.3 缩略语定义 3](#_Toc141198521)

[1.4 参考资料 3](#_Toc141198522)

[2 需求概述 3](#_Toc141198523)

[2.1 功能需求 4](#_Toc141198524)

[2.1.1 发布的文件尽可能的少，方便生产、维修和正常的升级 4](#_Toc141198525)

[2.1.2 生产过程应尽量的减少下载升级时间 4](#_Toc141198526)

[2.1.3 下载应能处理各种异常错误 4](#_Toc141198527)

[2.1.4 支持USB、以太网等下载方式 4](#_Toc141198528)

[2.2 接口需求 4](#_Toc141198529)

[2.3 性能需求 4](#_Toc141198530)

[2.4 边界需求 4](#_Toc141198531)

[3 方案描述 5](#_Toc141198532)

[3.1 方案 5](#_Toc141198533)

[3.1.1 系统分区 5](#_Toc141198534)

[3.1.2 OTA文件组成及打包格式 5](#_Toc141198535)

[3.1.3 方案说明 7](#_Toc141198536)

[4 软件设计说明 8](#_Toc141198537)

[4.1 设计示意 8](#_Toc141198538)

[4.1.1 OTA连接示意图 8](#_Toc141198539)

[4.1.2 代码执行流程图 8](#_Toc141198540)

[4.1.3 OTA详细流程 8](#_Toc141198541)

[4.2 模块详细设计 8](#_Toc141198542)

[4.2.1 方案描述 8](#_Toc141198543)

[4.2.2 方案实现流程 8](#_Toc141198544)

[4.3 OTA功能使用流程 9](#_Toc141198545)

[5 附件 9](#_Toc141198546)

# 引言

## 目的

本文用于说明OTA方案及具体的实现流程，供项目组开发人员和软件维护人员阅读。

## 范围

本文档只限于塞防科技项目组研发、测试、产品以及项目相关人员作为内部信息对齐使用，未经公司批准以及书面授权不允许任何人以任何形式对本文档复制、传播、改动。

## 缩略语定义

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **缩略语** | **全称** | **描述** |
| OTA | Over-the-Air Technology | 原指通过移动通信的[空中接口](https://baike.baidu.com/item/%E7%A9%BA%E4%B8%AD%E6%8E%A5%E5%8F%A3/10862753?fromModule=lemma_inlink)实现对移动[终端设备](https://baike.baidu.com/item/%E7%BB%88%E7%AB%AF%E8%AE%BE%E5%A4%87/643738?fromModule=lemma_inlink)及[SIM卡](https://baike.baidu.com/item/SIM%E5%8D%A1/449605?fromModule=lemma_inlink)数据进行远程管理的技术。这里指软件升级，不限方式。 |
| eMMC | Embedded Multi Media Card | 是MMC协会订立、主要针对手机或[平板电脑](https://baike.baidu.com/item/%E5%B9%B3%E6%9D%BF%E7%94%B5%E8%84%91/1348389?fromModule=lemma_inlink)等产品的内嵌式[存储器](https://baike.baidu.com/item/%E5%AD%98%E5%82%A8%E5%99%A8/1583185?fromModule=lemma_inlink)标准规格 |
|  |  |  |

## 参考资料

|  |  |
| --- | --- |
| **名称** | **版本** |
| udp广播协议.docx | V1.3 |
| 雷达网口固件升级协议说明.docx | V8 |
|  |  |
|  |  |

# 需求概述

图传模块在做数据通信之前，需要与对端做对频操作，对频完成后，即连接完成，可与对端进行通信。由于图传模块的对频功能是定制的，暂时无相关的工具进行支持。同时，考虑到后续图传模块的固件可能需要升级，所以还要支持在雷达侧对它进行升级的功能。

## 功能需求

### 发布的文件尽可能的少，方便生产、维修和正常的升级

### 生产过程应尽量的减少下载升级时间

### 下载应能处理各种异常错误

在正常的升级过程中，无论发生什么事情导致升级中止，都应能通过再次的正常升级进行恢复。

### 支持USB、以太网等下载方式

由于不同的设备所支持的通信介质不同，所以要支持USB和以太网的方式，兼容不同项目的需求，达到代码直接复用的目的

## 接口需求

本软件对外无可编程接口，与上位机的交互协议请参考：《udp广播协议1.3.docx》和《雷达网口固件升级协议说明.docx》。

## 性能需求

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 性能需求 |
| 1 | 按公司要求，固件升级时间小于10分钟 |
|  |  |

## 边界需求

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 边界需求 |
| 1 | 随时断电，应能自动恢复或者通过重新下载恢复 |
| 2 | 随时停止下载，应能自动恢复或者通过重新下载恢复 |
| 3 |  |

# 方案描述

## 方案

### 系统分区

系统中存在eMMC和QSPI FLASH。其功能分配如下：

1. eMMC有大容量空间，约31G Byte, 用于存放系统相关文件及应用程序，应用程序产生的所有数据。
2. QSPI FLASH只有小容量空间，为64M Byte，但是它没有坏块，用于存放BOOT.BIN及一次产品参数文件，例如重要的参数、SN号等等。

EMMC的分区及存放的文件如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 名称 | 文件系统类型 | 大小 | 存放的文件 |
| 1 | Boot | FAT32 | 512M | BOOT.bin,Image,boot.scr,system.dtb,rootfs.cpio.gz |
| 2 | OTA | FAT32 | 512M | download.flag, update.flag, firmware |
| 3 | rootfs | ext4 | 剩余 | 文件系统及应用程序，应用数据，PL bit文件 |

QSPI FLASH的分区

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 名称 | 文件系统类型 | 大小 | 存放的文件 |
| 1 | Boot | 无 | 28M | BOOT.bin |
| 2 | User | FAT32 | 剩余 | 设备信息文件或者重要应用参数，如sn |

### OTA文件组成及打包格式

固件包含文件及相对路径如下：

fw—

|--BOOT.BIN

|--boot.scr

|--Image

|--system.dtb

|--rootfs.cpio.gz

|--app.tar.gz

其中app.tar.gz包含了如下文件夹和文件

|--/home/root/linux\_app

|--/home/root/mypl.dtbo

|--其它文件，自可定义

以上的每一个文件，都增加一个file\_info的数据头之后，再一个接一个的连接起来，组成一个大的文件。

格式为：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| File.1 info | File.1 | File.2 info | File.2 | …. | File.n info | File.n |

file\_info的格式为：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Flag(4字节) | Name(64字节) | Len(4字节) |
| 特定标识：“AAAA” | 文件名：字符串 | 长度：大端模式 |

对该文件再次进行打包后，将得到最终的OTA固件。OTA固件格式参照文档《雷达网口固件升级协议说明-V8.docx》第2.2章节。

### 方案说明

软件最终生成BOOT.BIN和其它文件组成一个固件。其中BOOT.BIN由jtag或者是flash烧写工具直接写入；而固件则需要通过本文的OTA功能进行升级。固件中包含了系统相关文件及应用程序的相关文件。

基于uboot总是提供最少功能的原则，尽可能的将相关的操作放在kernel启动后执行，但是同时兼顾升级耗时。为了减少uboot的代码修改量，尽可能的使用uboot已经支持的功能。

由于设备对外除了网口外，没有其它的输入，因此，下载可以在应用层发起，重启后由uboot检测后进行OTA。如果是第一次下载程序的，则uboot判断到没有文件，自动进入OTA。

为了避免升级过程中的通信故障和随时断电导致flash的分区表发生异常而系统无法进行OTA，规定BOOT.bin不可升级，即存放在QSPI FLASH中的BOOT.bin在第一次写入之后将不再更新。

OTA流程如下：

1. 判断存储介质的分区情况，如果没有分区，则进行分区和格式化
2. 检测系统文件状态，如果有缺失，则说明要升级，不然的话，无法正常的启动系统
3. 检测是否有下载标识，这个下载标识由应用层程序进行设置，有的话进入OTA流程
4. 在进入OTA之前，需要检测网络是否正常，按照协议，启动“设备发现协议”，获取OTA服务器IP和TCP 端口
5. 按照OTA协议，将文件下载到本地中，并设置更新标识。写入该标识是为了避免在更新过程中断电，造成升级不完整。
6. 判断是否有更新标识，如果有的话，则加载下载进来的系统文件，并且将根文件系统解压到RAM中。此时，新的系统将被启动，但是都只是运行在RAM中。
7. 启动系统后，将相关的文件复制到对应的BOOT分区中，根文件系统解压到rootfs分区。完成后删除更新标识文件，并重启。

# 软件设计说明

## 设计示意

### OTA过程流程图







### 代码执行流程图

## 模块详细设计

### 方案描述

### 方案实现流程

## OTA功能使用流程

# 附件