

Rockchip DFU升级方案介绍

文件标识: RK-KF-YF-546

发布版本: V1.2.0

日期: 2022-04-30

文件密级: ☐绝密 ☐秘密 ☐内部资料 ☒公开

免责声明

本文档按“现状”提供, 瑞芯微电子股份有限公司(“本公司”, 下同)不对本文档的任何陈述、信息和内容的准确性、可靠性、完整性、适销性、特定目的性和非侵权性提供任何明示或暗示的声明或保证。本文档仅作为使用指导的参考。

由于产品版本升级或其他原因, 本文档将可能在未经任何通知的情况下, 不定期进行更新或修改。

商标声明

“Rockchip”、“瑞芯微”、“瑞芯”均为本公司的注册商标, 归本公司所有。

本文档可能提及的其他所有注册商标或商标, 由其各自所有者所有。

版权所有 © 2022 瑞芯微电子股份有限公司

超越合理使用范畴, 非经本公司书面许可, 任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部, 并不得以任何形式传播。

瑞芯微电子股份有限公司

Rockchip Electronics Co., Ltd.

地址: 福建省福州市铜盘路软件园A区18号

网址: www.rock-chips.com

客户服务电话: +86-4007-700-590

客户服务传真: +86-591-83951833

客户服务邮箱: fae@rock-chips.com

前言

概述

本文档旨在指导工程师如何快速使用 Rockchip Linux 平台 DFU 升级方案。

产品版本

芯片名称	内核版本
RV1126/1109	Linux 4.19
RV1103/1106	Linux 5.10

读者对象

本文档（本指南）主要适用于以下工程师：

技术支持工程师

软件开发工程师

修订记录

版本号	作者	修改日期	修改说明
V1.0.0	tony.xu	2021-03-09	初始版本
V1.1.0	tony.xu	2021-09-10	支持device端自动选择升级A分区或B分区
V1.2.0	alan.yan	2022-04-29	增加RV1103/1106 支持

目录

Rockchip DFU升级方案介绍

1. 简介
2. 配置与编译
 - 2.1 分区配置
 - 2.2 编译配置
3. 进入 DFU 升级模式
4. 升级固件
5. 导出固件
6. 升级 GPT 分区
 - 6.1 转换为预烧录镜像(烧录器烧录的镜像)
7. A/B 分区固件升级
 - 7.1 固件烧写
 - 7.2 A/B 固件切换
 - 7.2.1 host 端控制升级逻辑
 - 7.2.2 device 端自主选择升级 A 分区 或 B 分区
8. 第三方工具
 - 8.1 dfu-util 工具
 - 8.2 驱动安装工具
9. 常见问题

1. 简介

DFU (Device Firmware Upgrade) 是一种通过 USB 对设备进行强制升降级的方案。Rockchip 的 DFU 升级方案主要由两个部分组成：kernel 的 DFU 模式切换和 u-boot 的 DFU 固件下载上传。

2. 配置与编译

2.1 分区配置

u-boot 升级分区定义，在 u-boot/include/configs 目录下。

RV1109/1126: include/configs/evb_rv1126.h

```
#define CONFIG_SET_DFU_ALT_INFO
#define DFU_ALT_BOOT_EMMC \
"gpt raw 0x0 0x20000;" \
"loader raw 0x20000 0xE0000;" \
"uboot part uboot;" \
"boot part boot;" \
"rootfs partubi rootfs;" \
"userdata partubi userdata\0"
#define DFU_ALT_BOOT_MTD \
"gpt raw 0x0 0x20000;" \
"loader raw 0x20000 0xE0000;" \
"vnvm part vnvm;" \
"uboot part uboot;" \
"boot part boot;" \
"rootfs partubi rootfs;" \
"userdata partubi userdata\0"
```

RV1103/1106: include/configs/rv1106_common.h

```
#if CONFIG_USB_FUNCTION_DFU
#define CONFIG_SET_DFU_ALT_INFO
#endif

#define DFU_ALT_BOOT_MTD \
    "env part env;" \
    "idblock part idblock;" \
    "uboot part uboot;" \
    "boot part boot;" \
    "rootfs partubi rootfs;" \
    "oem partubi oem;" \
    "userdata partubi userdata\0"
```

分区定义说明:

MTD 设备 DFU entry:

```
dfu_part layout <mtd_part> <start> <size>
```

参数说明:

- **dfu_part**: dfu 分区名
- **layout**: 分区类型:
 - **raw**: 不做分区预擦除, 需定义 **start** 和 **size**
 - **rawubi**: 支持分区预擦除, 需定义 **start** 和 **size**
 - **part**: 不做分区预擦除, 支持自动解析分区表, 所以无需定义 **start** 和 **size**
 - **partubi**: 支持分区预擦除, 支持自动解析分区表, 所以无需定义 **start** 和 **size**
- **mtd_part**: 可选, 本地分区名, **layout** 参数指定为 **raw**/**rawubi** 时填写
- **start**: 可选, 本地分区起始地址, 单位 **byte**, **layout** 参数指定为 **raw**/**rawubi** 时填写
- **size**: 可选, 本地分区大小, 单位 **byte**, **layout** 参数指定为 **raw**/**rawubi** 时填写

注意:

- 上述升级分区定义的分区必须和 **parameter.txt/env** 所定义的保持一致。如果 **parameter.txt/env** 里没有的分区, 升级分区里也不能定义(除了 **gpt** 和 **loader**)。
- 使用 A/B 分区的部分请使用 **raw** 或 **rawubi** 的分区类型。
- **dfu** 模式与 **adb** 模式不兼容, 因为在 PC 端, 他们使用的驱动都是一样的, 容易出现打不开 **dfu** 设备。

2.2 编译配置

- u-boot 配置

确认 u-boot 下对应产品的 **defconfig** (如: **rv1126_defconfig**) 已经添加了如下配置:

```
+CONFIG_CMD_DFU=y
+CONFIG_DFU_MMC=y
+CONFIG_DFU_MTD=y
+# CONFIG_DFU_NAND is not set
+# CONFIG_DFU_RAM is not set
+# CONFIG_DFU_SF is not set
+# CONFIG_DFU_TFTP is not set
+CONFIG_USB_FUNCTION_DFU=y
+CONFIG_AVB_LIBAVB_AB=y
+CONFIG_AVB_LIBAVB_USER=y
+CONFIG_ANDROID_AB=y
```

RV1103/1106 如 **spi-nor** 要支持 DFU 需要使用二级配置 **configs/rv1106-dfu.config**, 可以修改配置及编译具体如下:

修改使用的 **BoardConfig** 配置如下:

```
# Uboot defconfig
export RK_UBOOT_DEFCONFIG=rv1106-spi-nor_defconfig

# Uboot defconfig fragment
export RK_UBOOT_DEFCONFIG_FRAGMENT=rv1106-dfu.config
```

编译 uboot:

```
./build.sh uboot
```

- kernel 配置

确认 kernel 下对应产品的 defconfig（如: rv1126_defconfig）已经添加了如下配置：

```
CONFIG_USB_CONFIGFS_F_DFU=y
```

同时，请确认kernel包含以下提交记录：

```
commit 655bdb3710223ec4b6609a6d77cea27d59cf7636
Author: William Wu <william.wu@rock-chips.com>
Date:   Mon Feb 22 20:22:16 2021 +0800

    usb: gadget: support dfu driver

Signed-off-by: William Wu <william.wu@rock-chips.com>
Change-Id: I557bceaf94a95b8ac4ddde0b89ea4c491f05c671

commit c8efaf8641dbd7d900bd7c3a29b27e799633a335
Author: Tony Xu <tony.xu@rock-chips.com>
Date:   Wed Mar 10 14:52:20 2021 +0800

    ARM: dtsi: rv1126: add dfu boot mode

Signed-off-by: Tony Xu <tony.xu@rock-chips.com>
Change-Id: Ic0ae7c344d57eec1c50bdee4a5f65ffbb949baa7
```

RV1103/1106 确认kernel包含以下提交记录：

```
commit 9ea39f4fa66b54daf7a219ce16dca058c0f81512 (HEAD)
Author: alan.yan <alan.yan@rock-chips.com>
Date:   Fri Apr 29 17:59:40 2022 +0800

    usb: 1106g:add dfu download mode

Signed-off-by: alan.yan <alan.yan@rock-chips.com>
Change-Id: Iec8db07782cb06ba5f5a34dadcad2a94b30dfffc8

commit f36031a741d40b820e30c2945adb0c830830125b
Author: William Wu <william.wu@rock-chips.com>
Date:   Mon Feb 22 20:22:16 2021 +0800

    usb: gadget: support dfu driver

Signed-off-by: William Wu <william.wu@rock-chips.com>
Change-Id: I557bceaf94a95b8ac4ddde0b89ea4c491f05c671
```

以上提交主要是支持 PC 端通过第三方 DFU 工具将设备切换到 DFU 模式。

- usb 配置脚本

请确保产品对应的 usb 配置脚本（一般在 usb_config.sh 或 S50usbdevice 脚本）包含以下补丁。DFU 模式在SDK的发布版本默认是关闭的，如果需要打开，请确保 usb 配置脚本的 DFU_EN=on。

```

--- a/oem/oem_uvcc/usb_config.sh
+++ b/oem/oem_uvcc/usb_config.sh
@@ -1,6 +1,7 @@
#!/bin/sh

ADB_EN=on
+DFU_EN=on
if ( echo $2 |grep -q "off" ); then
ADB_EN=off
fi
@@ -247,6 +248,19 @@ esac

ln -s ${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6 ${USB_CONFIGS_DIR}/f1

+if [ $DFU_EN = on ];then
+ mkdir /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/dfu.gs0
+ CONFIG_STR=`cat
/sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/configs/b.1/strings/0x409/configuration`
+ STR=${CONFIG_STR}_dfu
+ echo $STR > ${USB_CONFIGS_DIR}/strings/0x409/configuration
+ USB_CNT=`echo $STR | awk -F"_" '{print NF-1}'`
+ let USB_CNT=USB_CNT+1
+ echo "dfu on++++++ ${USB_CNT}"
+ ln -s ${USB_FUNCTIONS_DIR}/dfu.gs0 ${USB_CONFIGS_DIR}/f${USB_CNT}
+ ADB_EN=off
+ sleep .5
+fi
+
if [ $ADB_EN = on ];then
mkdir ${USB_FUNCTIONS_DIR}/ffs.adb
CONFIG_STR=`cat
/sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/configs/b.1/strings/0x409/configuration`

```

编译命令：

```
./build.sh    \\全编工程，编译完成后会在IMAGE目录下生成相应的固件
```

3. 进入 DFU 升级模式

- uboot 命令行模式下输入

```
=> dfu 0 $devtype $devnum
```

注意：

如上面命令无效，可能是相关取环境变量被剪裁，可以根据具体flash类型输入，如spi-nor 可以输入：

```
=> dfu 0 mtd 2
```

flash类型定义：

```
/* define mtd device devnum */
#define BLK_MTD_NAND          0
#define BLK_MTD_SPI_NAND     1
#define BLK_MTD_SPI_NOR      2
```

- 在系统正常运行模式下，通过串口或 adb 执行 `reboot dfu` 可进入 dfu 模式

```
[root@RV1126_RV1109:/]# reboot dfu
```

- dfu-util.exe 工具切换(PC 端命令行终端执行)

```
.\dfu-util.exe -e
```

注意:

首次使用 DFU 模式，PC 需要安装驱动，建议可以使用 Zadig，找到设备 USB download gadget，然后安装 WinUSB 驱动。安装完驱动后，使用 dfu 工具可以查看板端的 dfu 列表：

```
.\dfu-util.exe -l
dfu-util 0.9

Copyright 2005-2009 Weston Schmidt, Harald Welte and OpenMoko Inc.
Copyright 2010-2016 Tormod Volden and Stefan Schmidt
This program is Free Software and has ABSOLUTELY NO WARRANTY
Please report bugs to http://sourceforge.net/p/dfu-util/tickets/

Found DFU: [2207:0107] ver=0223, devnum=3, cfg=1, intf=0, path="1-1.3", alt=5,
name="rootfs", serial="5b4b8a3e80121814"
Found DFU: [2207:0107] ver=0223, devnum=3, cfg=1, intf=0, path="1-1.3", alt=4,
name="boot", serial="5b4b8a3e80121814"
Found DFU: [2207:0107] ver=0223, devnum=3, cfg=1, intf=0, path="1-1.3", alt=3,
name="uboot", serial="5b4b8a3e80121814"
Found DFU: [2207:0107] ver=0223, devnum=3, cfg=1, intf=0, path="1-1.3", alt=2,
name="vnvm", serial="5b4b8a3e80121814"
Found DFU: [2207:0107] ver=0223, devnum=3, cfg=1, intf=0, path="1-1.3", alt=1,
name="loader", serial="5b4b8a3e80121814"
Found DFU: [2207:0107] ver=0223, devnum=3, cfg=1, intf=0, path="1-1.3", alt=0,
name="gpt", serial="5b4b8a3e80121814"
```

4. 升级固件

升级命令

```
dfu-util.exe 2207:0107 -a uboot -D uboot.img
```

说明：-a：表示要烧写的分区名，该分区名必须是在“dfu-util.exe -l”命令中获取到的列表中；-D：表示下载固件，-D 之后带上的要烧写的 img 的地址。

注意：

首次使用 PC 需要装驱动，驱动安装使用 Zadig，找到设备 Device Firmware Upgrade，然后安装 WinUSB 驱动。

5. 导出固件

导出命令

```
dfu-util.exe 2207:0107 -a uboot -U uboot.img
```

说明：-a: 表示要导出的分区名；-U: 表示导出固件 -U之后带上导出的固件保存的地址与名称。

6. 升级 GPT 分区

GPT 需要先转好二进制格式(即：预烧录镜像)，并且末尾的备份区域也要定义好分区才可以升级。

6.1 转换为预烧录镜像(烧录器烧录的镜像)

工具：rkbin/tools/programmer_image_tool

文档：

docs/Linux/ApplicationNote/Rockchip_Developer_Guide_Linux_Nand_Flash_Open_Source_Solution_CN.pdf

7. A/B 分区固件升级

7.1 固件烧写

A/B 分区的固件必须使用 raw 或者 rawubi 格式，即在配置 include/configs/evb_rv1126.h 分区表时必须使用 raw 格式或 rawubi 格式：

```
--- a/include/configs/evb_rv1126.h
+++ b/include/configs/evb_rv1126.h
@@ -52,11 +52,11 @@
     "loader raw 0x20000 0xE0000;" \
     "vnvm part vnvm;" \
     "uboot part uboot;" \
-    "boot_a part boot_a;" \
-    "boot_b part boot_b;" \
+    "boot_a raw 0x600000 0x400000;" \
+    "boot_b raw 0xA00000 0x400000;" \
     "misc part misc;" \
-    "system_a partubi system_a;" \
-    "system_b partubi system_b;" \
+    "system_a rawubi 0xE80000 0x3580000;" \
```

```
+      "system_b rawubi 0x4400000 0x3580000;" \
      "userdata partubi userdata\0"
#endif /* !CONFIG_SPL_BUILD */
```

raw 格式的分区表必须指明分区的起始地址和大小，该地址和大小需要和 paramert.txt 相匹配。
parameter.txt 中的地址单位是 sector，1 个 sector 为 512 Bytes。所以转化为补丁中的地址时需要乘上 512。

7.2 A/B 固件切换

7.2.1 host 端控制升级逻辑

早期的 sdk 版本，device 端采用的是标准的 DFU 升级标准，没有 A/B 升级的逻辑控制，所以整套 A/B 升级的业务逻辑需要 host 端来控制：host 端可以通过 UVC 的 XU 指令或者 adb 等方式获知 device 端当前启动的是哪一套系统，在升级分区下载完成后，通过烧写不同的 misc.img 来启动新升级的系统。

misc.img 可以从 sdk\device\rockchip\rockimg 目录获取

- dfu_misc_a.img 启动 A 系统
- dfu_misc_b.img 启动 B 系统

在 devices 端，可以通过 /proc/cmdline 中的 androidboot.slot_suffix 参数来获知当前启动的是哪一套系统。

```
# cat /proc/cmdline
user_debug=31 storagemedia=mtd androidboot.storagemedia=mtd
androidboot.mode=normal root=ubi0:rootfs skip_initramfs
androidboot.slot_suffix=_a androidboot.serialno=e5b27a79e5fb95b0
earlycon=uart8250,mmio32,0xff570000 console=ttyFIQ0 ubi.mtd=5 rootfstype=ubifs
snd_aloop.index=7 mtdparts=spl-
nand0:0x1000000@0x200000 (vnvm),0x3000000@0x300000 (uboot),0x6000000@0x600000 (boot_a),
0x6000000@0xc00000 (boot_b),0x8000000@0x1200000 (misc),0x30c00000@0x1280000 (system_a),0
x30c00000@0x4340000 (system_b),0xb600000@0x7400000 (userdata)
```

7.2.2 device 端自主选择升级 A 分区 或 B 分区

为支持 device 端自主控制升级 A 分区或者 B 分区，u-boot 需要更新到如下节点：

```
commit deef35d91e8041575863d1d0dfc24ac703d09935
Author: Nico Cheng <nico.cheng@rock-chips.com>
Date:   Wed Sep 8 15:09:51 2021 +0800

    common: dfu: After the upgrade, switch the boot slot priority

    If the device current boot from slot A, then increase the boot priority of
    slot B.

    Signed-off-by: Nico Cheng <nico.cheng@rock-chips.com>
    Change-Id: Ie481f815d8a3b72b91fcflacaf9524c19b8a71e8
```

如果当前处于 A 分区，则升级 B 分区，重启后将从 B 分区启动。

8. 第三方工具

8.1 dfu-util 工具

通过 DFU 下载和上传固件主要是通过 dfu-util 工具来完成的。验证过的版本是 **dfu-util -0.9** 的版本，建议使用该版本。

工具下载和使用相关可以参考：<http://dfu-util.sourceforge.net/>。

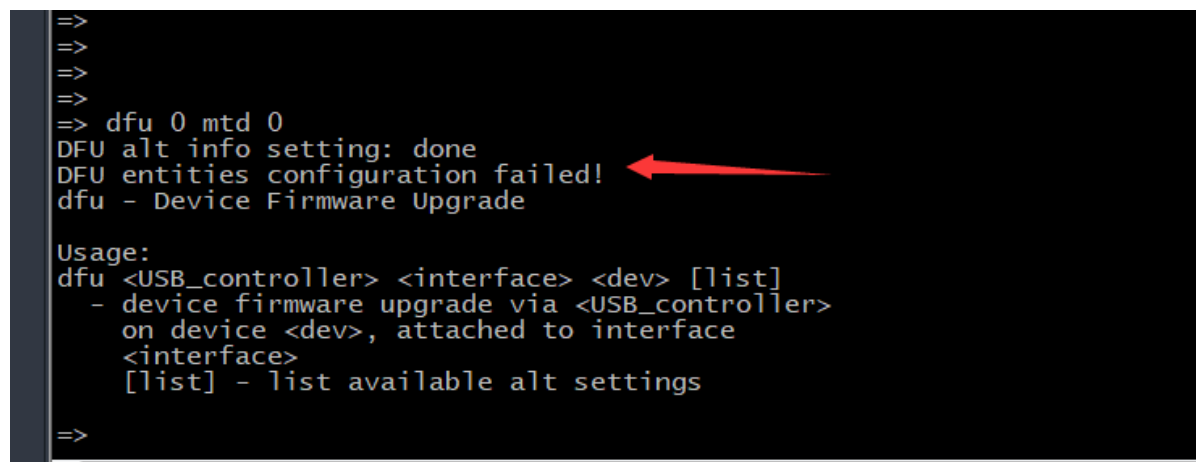
8.2 驱动安装工具

USB 驱动安装工具建议使用 Zadig。

Zadig 工具的下载和使用可以参考：<https://zadig.akeo.ie/>。

9. 常见问题

- DFU entities configuration failed



```
=>
=>
=>
=>
=> dfu 0 mtd 0
DFU alt info setting: done
DFU entities configuration failed!
dfu - Device Firmware Upgrade

Usage:
dfu <USB_controller> <interface> <dev> [list]
  - device firmware upgrade via <USB_controller>
    on device <dev>, attached to interface
    <interface>
    [list] - list available alt settings

=>
```

出现这种情况，一般是 parameter.txt 定义的分区和 include\configs\evb_rv1126.h 所定义的不一致导致的。

- 烧写完成后不会自动启动

烧写命令之后加上 -R 即可。

```
./dfu-util.exe -d 2207:0107 -a system_b -D rootfs.img -R \\烧写完固件重新启动
```