Baremetal

系统编译运行指南

文档版本　00B01
发布日期　2023-10-31

版权所有 © 海思技术有限公司2024。保留一切权利。

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。

商标声明

、HISILICON、海思和其他海思商标均为海思技术有限公司的商标。
本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受海思公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，海思公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

海思技术有限公司

地址：　上海市青浦区虹桥港路2号101室　邮编：201721

网址：　https://www.hisilicon.com/cn/

客户服务邮箱：　support@hisilicon.com

前言

概述

本文档为使用海思Hi3093芯片进行二次开发的程序员而写，目的是供您在开发过程中查阅Baremetal编译及升级方法。

产品版本

与本文档相对应的产品版本如下。

产品名称	产品版本
Hi3093	-

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

符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
危险	表示如不避免则将会导致死亡或严重伤害的具有高等级风险的危害。
警告	表示如不避免则可能导致死亡或严重伤害的具有中等级风险的危害。
注意	表示如不避免则可能导致轻微或中度伤害的具有低等级风险的危害。

版权所有 © 海思技术有限公司

符号	说明
须知	用于传递设备或环境安全警示信息。如不避免则可能会导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或其它不可预知的结果。 “须知”不涉及人身伤害。
说明	对正文中重点信息的补充说明。 “说明”不是安全警示信息，不涉及人身、设备及环境伤害信息。

修订记录

日期	版本	修订说明
2023-10-31	00B01	第1次临时版本发布。

版权所有 © 海思技术有限公司

目 录

前言 i
1 制作 baremetal 应用镜像 1
2 升级指南 2
2.1 升级 uboot 2
2.2 升级用户业务镜像 4
3 驱动增删 6
3.1 新增驱动 6
3.2 减少驱动 6
4 应用程序增删 7
4.1 新增应用程序 7
4.2 删除应用程序 7
5 分模块编译参考 8
5.1 环境准备 8
5.2 生成 Uboot 8
5.2.1 Uboot 编译与签名 8
5.3 Baremetal 子系统编译 9
5.3.1 编译子系统 9
5.3.2 编译 sample 9
6 注意事项 10
6.1 异步接口注意事项 10
6.2 网口注意事项 10
6.3 串口注意事项 10

 版权所有 © 海思技术有限公司

插图目录

图 2-1 IPOP 软件使用示意图 2
图 2-2 升级 uboot 示意图 3
图 2-3 上传 uboot 镜像示意图 3
图 2-4 配置 uboot 环境变量示意图 4
图 2-5 升级 baremetal 镜像示意图 5

版权所有 © 海思技术有限公司

1 制作 baremetal 应用镜像

步骤1 下载release代码包mpu_solution.tgz并解压。

步骤2 在mpu_solution/目录下，执行如下命令，进行uboot及baremetal应用编译。

```
./build.sh
```

在出现编译提示后，输入“bm”。

步骤3 编译生成的文件在mpu_solution/build/build_baremetal/output目录下。

- uboot目录：u-boot_rsa_4096.bin，此文件为签名后的uboot。
- 模块目录：模块名_corex.bin(x = 0、1、2、3)，此四个文件为baremetal应用镜像。

----结束

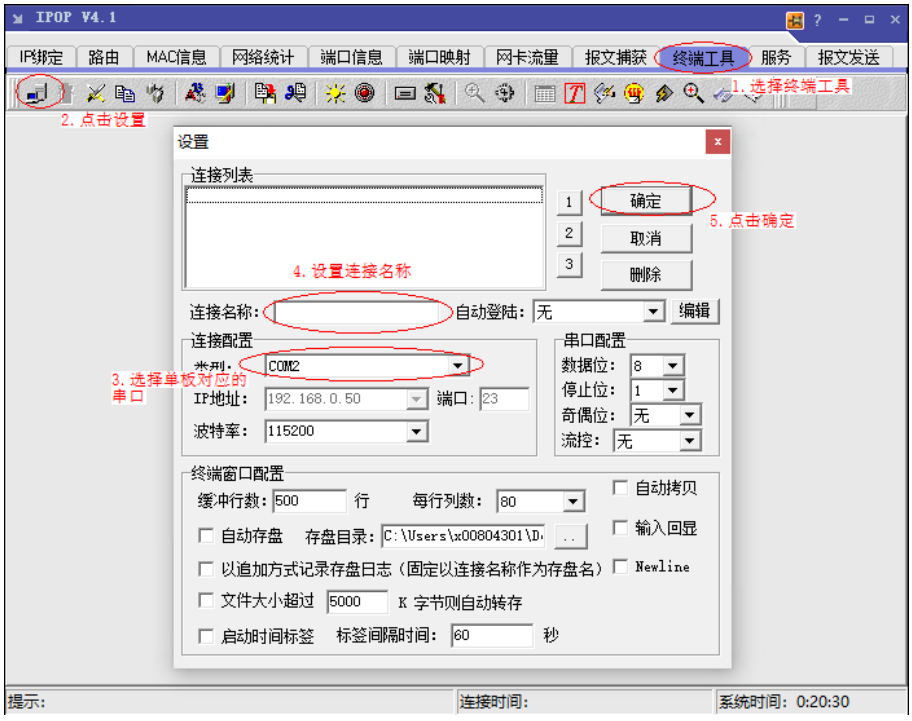
版权所有 © 海思技术有限公司

2 升级指南

2.1 升级 uboot

步骤1 下载IPOP软件，打开IPOP软件，点击终端工具，再在连接配置中的类型选择串口，如图2-1所示。

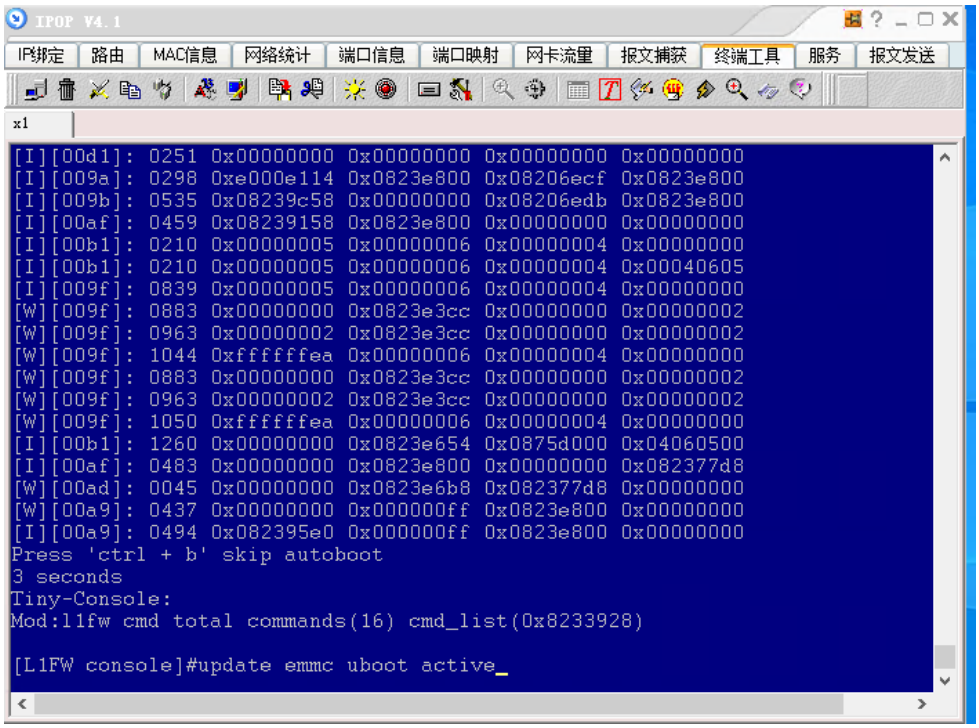
图 2-1 IPOP 软件使用示意图



步骤2 当屏幕出现以下提示时，键盘输入“Ctrl+B“，执行命令“update emmc uboot active“，如图2-2所示。

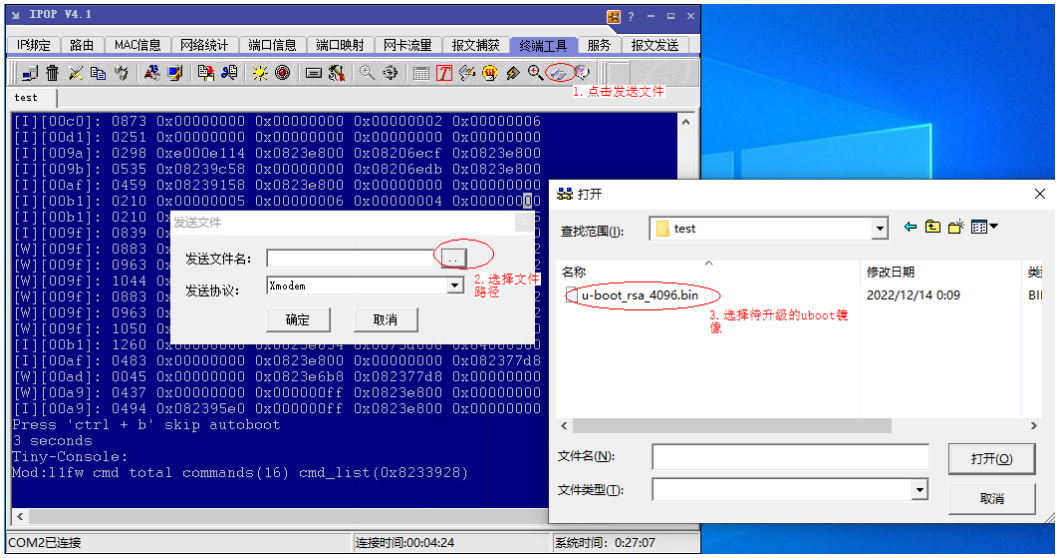
版权所有 © 海思技术有限公司

图 2-2 升级 uboot 示意图



步骤3 上传u-boot_rsa_4096.bin，如图2-3所示。

图 2-3 上传 uboot 镜像示意图



步骤4 执行完毕，输入“reboot”重启单板，烧写完成。

步骤5 进入uboot控制台，当uboot 3秒倒计时按下任意键，如图2-4所示执行如下命令配置uboot环境变量。

```
env default -a
saveenv
```


版权所有 © 海思技术有限公司

图 2-4 配置 uboot 环境变量示意图

```
U-Boot 2022.07 (Sep 26 2023 - 17:23:01 +0800)hi309x

DRAM:  Boot Strap:0000F93E
Reboot Control:00000001
Boot from Area 0(boot_cnt0[1] boot_cnt1[0])
Serial Probe!
66Core:  4 devices, 4 uclasses
MMC:
Loading Environment from MMC... load env from mmc success! num 128
OK
In:    serial
Out:   serial
Err:   serial
Net:   eth0: hi309x_gmac
**************uboot start***********
Hit any key to stop autoboot:  0
=>
=>
=> env default -a
## Resetting to default environment
=> saveenv
Saving Environment to MMC... write env to mmc success! num 128
OK
=>
```

须知

该操作只需做一次。

```
env default -a
saveenv
```

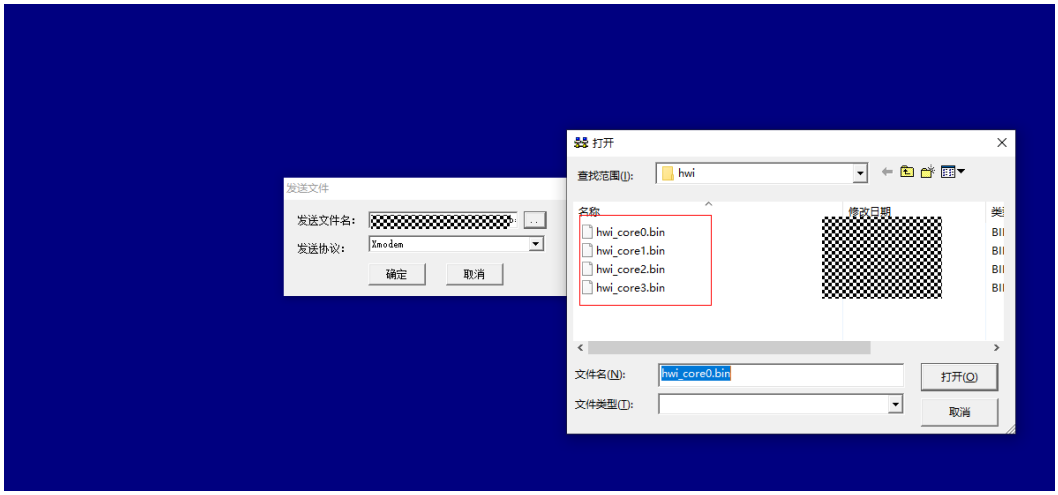
----结束

2.2 升级用户业务镜像

步骤1 分别执行 update binX(X = 0，1，2，3)并且上传bin文件，bin0表示core0镜像，bin1表示core1镜像，其余同理；升级完毕后手动上下电重启单板，如图2-5所示。

版权所有 © 海思技术有限公司

图 2-5 升级 baremetal 镜像示意图



步骤2 运行镜像。

uboot 3 秒倒计时结束后，自动运行镜像。

----结束

版权所有 © 海思技术有限公司

3 驱动增删

3.1 新增驱动

步骤1 在mpu_solution/src/real_time/drivers目录下新增文件夹，文件夹名为驱动名称（以下以xxx_driver为例）。

步骤2 在xxx_driver文件夹下新建 *.c、*.h、Makefile 文件（以下以xxx_driver.c为例）。

步骤3 Makefile中文件内容为：

```
obj-y +=xxx_driver.o
CFLAGS += -I./
```

步骤4 修改mpu_solution/src/real_time/drivers目录下Makefile，在最后一行新增如下内容：

```
obj-y += xxx_driver/
```

步骤5 在mpu_solution/src/real_time/drivers/include文件夹下新增bm_xxx_driver.h头文件，该头文件内容为对外暴露的接口及结构体等。

步骤6 进入mpu_solution/build/build_baremetal目录下，执行./build_baremetal.sh即可。

----结束

3.2 减少驱动

步骤1 修改mpu_solution/src/real_time/drivers目录下Makefile（以下以xxx_driver为例）。

步骤2 删除obj-y += xxx_driver/。

步骤3 进入mpu_solution/build/build_baremetal目录下，执行./build_baremetal.sh即可。

----结束

版权所有 © 海思技术有限公司

4 应用程序增删

4.1 新增应用程序

步骤1 在mpu_solution/src/samples/real_time/baremetal /目录下新增文件夹，文件夹名为新建sample名称（以下以xxx为例）。

步骤2 在xxx文件夹下新建 *.c、Makefile 文件（以下以sample_xxx.c为例）。

步骤3 Makefile中文件内容为：

```
TARGET_NAME := $(shell basename $(PWD))
include ../common/Makefile.config
```

步骤4 修改mpu_solution/build/build_baremetal/build_sample.sh，sample_dirs_to_build=()中最后一行添加xxx(文件名)。

步骤5 进入mpu_solution/build/build_baremetal目录下，执行./build_sample.sh bm即可。

----结束

须知

sample名不能与文件名相同。

4.2 删除应用程序

步骤1 修改mpu_solution/build/build_baremetal/build_sample.sh（以下以xxx_sample为例）。

步骤2 删除sample_dirs_to_build=()中xxx_sample。

步骤3 进入mpu_solution/build/build_baremetal目录下，执行./build_sample.sh bm即可。

----结束

版权所有 © 海思技术有限公司

5 分模块编译参考

5.1 环境准备

步骤1 下载release代码包mpu_solution.tgz并解压。

步骤2 配置openEuler交叉编译环境，若已有该工具链，此步骤忽略。

1. 从以下路径下载openEuler-22.03-LTS-SP1交叉编译链：**http://121.36.84.172/dailybuild/EBS-openEuler-22.03-LTS-SP1/embedded_img/arm64/aarch64-std/openeuler-glibc-x86_64-openeuler-image-aarch64-qemu-aarch64-toolchain-22.03.sh**
2. 执行如下命令。
```
sh openeuler-glibc-x86_64-openeuler-image-aarch64-qemu-aarch64-toolchain-22.03.sh -d /home/${USER}/hi3093_tool/toolchain/ -y \
```
3. 后续使用的编译工具为：

   /home/${USER}/hi3093_tool/toolchain/environment-setup-aarch64-openeuler-linux

----结束

5.2 生成 Uboot

5.2.1 Uboot 编译与签名

步骤1 在mpu_solution/build/目录下，执行如下命令，进行uboot环境配置。
```
source build_prepare.sh
source /home/${USER}/hi3093_tool/toolchain/environment-setup-aarch64-openeuler-linux
```

步骤2 在mpu_solution/build/build_uboot/目录下，执行如下命令编译uboot。
```
./build_uboot.sh baremetal
```

步骤3 生成的u-boot_rsa_4096.bin在mpu_solution/build/output目录下。

----结束

 版权所有 © 海思技术有限公司

须知

执行 source build_prepare.sh后，出现 No such file or directory 问题是正常现象

5.3 Baremetal 子系统编译

5.3.1 编译子系统

步骤1 在mpu_solution/build/目录下，执行如下命令，进行baremetal环境配置。

```
source /home/${USER}/hi3093_tool/toolchain/environment-setup-aarch64-openeuler-linux
```

步骤2 在mpu_solution/build/build_baremetal/目录下，执行如下命令，进行baremetal编译。

```
./build_baremetal.sh
```

- 生成的libbaremetal.a文件在mpu_solution/build/build_baremetal/output/baremetal下。
- 生成的libc.a及libm.a文件在mpu_solution/build/build_baremetal/output/baremetal下。
- 生成的libsecurec.a文件在mpu_solution/build/build_baremetal/output/baremetal下。

----结束

5.3.2 编译 sample

步骤1 在mpu_solution/build/build_baremetal/目录下执行如下命令。

```
source /home/${USER}/hi3093_tool/toolchain/environment-setup-aarch64-openeuler-linux
./build_sample.sh bm
```

步骤2 生成的bin文件在mpu_solution/build/build_baremetal/output/(对应模块)下。

----结束

版权所有 © 海思技术有限公司

6 注意事项

6.1 异步接口注意事项

- I2C、SPI、DMAC异步接口需要用户注册一个callback。
- callback需要用户自己实现，callback原型为(以I2C举例)：
```
typedef void (*bm_i2c_callback)(bm_i2c_ids, bm_xxx_transmit_async_t);
```
- callback示例。
```
static void i2c_transmit_async_callback(bm_i2c_ids i2c_id, bm_i2c_transmit_async_t type)
{
printf(“transmit_id = %d, transmit_status = %d\n”, bm_i2c, type);
}
```
- 在传输完成或者传输失败时，参数bm_i2c_ids 和bm_i2c_transmit_async_t由中断函数传入，用户通过判定bm_i2c_ids来确认传输的通道，通过bm_i2c_transmit_async_t来判定传输状态。
- 在I2C和SPI中，传输状态值0表示写成功，传输状态值1表示写失败，传输状态值2表示读成功，传输状态值3表示读失败；在DMAC中，传输状态值0表示写成功，传输状态值1表示写失败。

6.2 网口注意事项

- 用户新增网络PHY芯片时，需自行适配baremetal网络PHY驱动。
- 用户使用baremetal网络驱动时，需自行保证网卡MAC地址唯一性（在调用bm_net_init接口后，通过bm_net_set_mac_addr接口设置网卡mac地址）。

6.3 串口注意事项

- 串口默认关闭，如需打印，在mpu_solution/src/real_time/drivers/include/bm_uart.h中，将BM_OPEN_UART_DEVICE宏置为1。

版权所有 © 海思技术有限公司