

Rockchip RK3588 Linux Edge SDK 发布说明

文档标识: RK-FB-YF-863

发布版本: V1.0.0

日期: 2022-06-30

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

文档主要介绍 Rockchip RK3588 Linux Edge SDK 发布说明，旨在帮助工程师更快上手 Rockchip RK3588 Linux Edge SDK 开发及相关调试方法。

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

各芯片系统支持状态

芯片名称	Debian版本	Kernel版本
RK3588	11	5.10

修订记录

日期	版本	作者	修改说明
2022-01-27	V0.0.1	Addy Ke	Alpha版本
2022-05-10	V0.1.0	Addy Ke	Beta版本
2022-06-30	V1.0.0	Addy Ke	Release版本

目录

Rockchip RK3588 Linux Edge SDK 发布说明

1. 概述
2. 主要支持功能
3. SDK 获取说明
 - 3.1 SDK 通用软件包获取方法
 - 3.1.1 获取repo并拷贝的系统路径
 - 3.1.2 通过代码服务器下载
 - 3.1.3 通过本地压缩包解压获取
4. 软件开发指南
 - 4.1 开发向导
 - 4.2 软件更新记录
 - 4.3 启动方式
 - 4.3.1 extlinux启动
 - 4.3.2 fit启动
 - 4.3.3 启动方式对比
 - 4.4 系统分区说明
 - 4.5 编译和固件刷机操作说明
 - 4.6 Docker操作说明
 - 4.7 ROS2安装和操作说明
 - 4.8 Python SDK操作说明
 - 4.9 RGA操作说明
 - 4.10 MPP操作说明
 - 4.11 RKNN操作说明
 - 4.12 OTA升级说明
 - 4.13 Debian11系统操作说明
5. 硬件开发指南
 - 5.1 RK3588 EVB 硬件设计指南
 - 5.2 RK3588 EVB 硬件开发指南
6. SDK 工程目录介绍
7. SSH 公钥操作说明
 - 7.1 多台机器使用相同 SSH 公钥
 - 7.2 一台机器切换不同 SSH 公钥
 - 7.3 密钥权限管理
 - 7.4 参考文档

1. 概述

本 SDK 操作系统基于Debian11上开发，内核基于5.10，uboot引导基于 U-boot v2017.09，适用于RK3588 EVB开发板及基于此开发板进行二次开发的所有边缘计算产品。

本SDK支持VPU硬件编解码、RGA图像处理、GPU Wayland显示，Docker、ROS2、Python SDK、RKNN AI加速等边缘计算功能。具体功能调试和接口说明，请阅读工程目录 docs/ 下文档。

2. 主要支持功能

功能	模块名
Docker虚拟机	Docker
Ros1机器人	Ros1
Ros2机器人	Ros2-foxy
基于Python3 媒体服务和图像处理	Python-SDK
NPU加速	RKNN
PCIE双机互联	PCIE Connet

3. SDK 获取说明

SDK 通过瑞芯微代码服务器对外发布获取。

3.1 SDK 通用软件包获取方法

3.1.1 获取repo并拷贝的系统路径

1. 下载repo

repo 是 google 用 Python 脚本写的调用 git 的一个脚本，主要是用来下载、管理项目的软件仓库，其下载地址如下：

```
git clone ssh://git@www.rockchip.com.cn/repo/rk/tools/repo
```

2. 拷贝到系统路径：

```
sudo cp repo/repo /usr/local/bin/
```

3.1.2 通过代码服务器下载

获取 SDK 软件包，需要有一个帐户访问 Rockchip 提供的源代码仓库。客户向瑞芯微技术窗口申请 SDK，同步提供 SSH 公钥进行服务器认证授权，获得授权后即可同步代码。关于瑞芯微代码服务器 SSH 公钥授权，请参考第 8 节 [SSH 公钥操作说明](#)。

RK3588_Linux_Edge_SDK 下载命令如下：

```
repo init --repo-url ssh://git@www.rockchip.com.cn/repo/rk/tools/repo -u \
ssh://git@www.rockchip.com.cn/edge/manifests -b master -m rk3588_linux_edge.xml
.repo/repo/repo sync --force-sync
```

3.1.3 通过本地压缩包解压获取

为方便客户快速获取 SDK 源码，瑞芯微技术窗口通常会提供对应版本的 SDK 初始压缩包，开发者可以通过这种方式，获得 SDK 代码的初始压缩包，该压缩包解压得到的源码，进行同步后与通过 repo 下载的源码是一致的。

以 RK3588_Linux_Edge_SDK_V1.0.0_20220630.tar.gz 为例，拷贝到该初始化包后，通过如下命令可检出源码：

```
mkdir edge
tar xvf RK3588_Linux_Edge_SDK_V1.0.0_20220630.tar.xz -C edge
cd edge
.repo/repo/repo sync -l
.repo/repo/repo sync -c --no-tags
```

后续开发者可根据 FAE 窗口定期发布的更新说明，通过 `.repo/repo/repo sync -c --no-tags` 命令同步更新。

4. 软件开发指南

4.1 开发向导

为帮助开发工程师更快上手熟悉 SDK 的开发调试工作，随 SDK 发布的相关文档，可在 docs 目录下获取，并会不断完善更新。

4.2 软件更新记录

软件发布版本升级通过工程 xml 进行查看，具体方法如下：

```
.repo/manifests$ realpath rk3588_linux_edge.xml
# 例如：打印的版本号为v1.0.0，更新时间为20220630
# <SDK>/.repo/manifests/rk3588_linux_edge_release_v1.0.0_20220630.xml
```

或者参考文档：《Rockchip_RK3588_Linux_Edge_SDK_Release_Note.pdf》，可在 docs/edge 下获取。

4.3 启动方式

SDK支持extlinux和fit两种启动方式。

可以修改配置项bootmode切换启动方式，详见文档：《Rockchip_RK3588_Quick_Start_Linux_Edge_CN.pdf》，可在docs/edge/quick-start下获取。

4.3.1 extlinux启动

extlinux启动方式：uboot以extlinux方式引导ext2文件系统格式的内核镜像boot_linux.img。系统起来后会将内核分区挂载到/boot目录下。

extlinux启动方式支持三种方式升级内核镜像：

1. 用烧写工具重新烧写内核镜像。
 2. 用scp或wget目录直接远程拷贝extlinux.conf、Image和toybrick.dtb到/boot/extlinux。
 3. 将extlinux.conf、Image和toybrick.dtb到/boot/extlinux打包制作成deb包，通过apt/dpkg命令安装升级。
- 内核镜像的deb包可添加mali、rga和mpp的系统库依赖，实现内核和硬件相关的系统库同步升级。

4.3.2 fit启动

fit启动方式：uboot以fit方式引导内核镜像boot.img。内核镜像boot.img由Image、dtb文件和resource打包而成。

参考文档：《Rockchip_Developer_Guide_UBoot_Nextdev_CN.pdf》的第12章节，可在docs/common/u-boot下获取。

fit启动方式支持两种方式升级内核镜像：

- 用烧写工具重新烧写内核镜像。
- 用OTA方式升级内核镜像。

4.3.3 启动方式对比

方式	优点	缺点	适用场景
extlinux	支持在线升级，操作灵活	升级中断或异常断电可能导致文件损坏	开发板类型的产品
fit	启动速度快，支持安全启动	只能通过OTA方式升级或重新烧写镜像	不需要频繁升级的产品

4.4 系统分区说明

1. extlinux启动方式

Number	Start (sector)	End (sector)	Size	Name
1	0x2000	0x6000	8M	uboot
2	0x6000	0x2000	4M	misc
3	0x8000	0x28000	64M	boot
4	0x28000	0x68000	128M	recovery
5	0x68000	0x78000	32M	resource
6	0x78000	-	-	rootfs

2. fit启动方式

Number	Start(sector)	End(sector)	Size	Name
1	0x2000	0x6000	8M	uboot
2	0x6000	0x2000	4M	misc
3	0x8000	0x28000	64M	boot
4	0x28000	0x68000	128M	recovery
5	0x68000	0x78000	32M	backup
6	0x78000	0x1c78000	14G	rootfs
7	0x1c78000	0x1cb8000	128M	oem
8	0x1cb8000	-	-	userdata

4.5 编译和固件刷机操作说明

参考文档：《Rockchip_RK3588_Quick_Start_Linux_Edge_CN.pdf》，可在docs/edge/quick-start下获取。

4.6 Docker操作说明

参考文档：《Rockchip_Developer_Guide_Linux_Edge_Docker_CN.pdf》，可在docs/edge/docker下获取。

4.7 ROS2安装和操作说明

参考文档：《Rockchip_Developer_Guide_Linux_Edge_Ros2_CN.pdf》，可在docs/edge/ros2下获取。

4.8 Python SDK操作说明

参考文档：《Rockchip_Developer_Guide_Linux_Edge_Python_SDK_CN.pdf》，可在docs/edge/python-sdk下获取。

4.9 RGA操作说明

参考文档：《RGA_API_Instruction_CN.pdf》，可在docs/edge/rga下获取。

4.10 MPP操作说明

参考文档：《MPP_API_Developer_Guide_CN.md》，可在docs/edge/rga下获取。

4.11 RKNN操作说明

参考文档：《Rockchip_Developer_Guide_Linux_Edge_Python_RKNN_CN.pdf》，可在docs/edge/rknn下获取。

4.12 OTA升级说明

参考文档：《Rockchip_Developer_Guide_Linux_Edge_OTA_CN.pdf》，可在docs/edge/ota下获取。

4.13 Debian11系统操作说明

参考文档：《Rockchip_Developer_Guide_Linux_Edge_Debian_CN.pdf》，可在docs/edge/debian下获取。

5. 硬件开发指南

5.1 RK3588 EVB 硬件设计指南

参考文档：《Rockchip_RK588_Hardware_Design_Guide_V1.0_CN.pdf》，可在docs/edge/hardware下获取。

5.2 RK3588 EVB 硬件开发指南

参考文档：《Rockchip_RK3588_User_Manual_EVB_V1.0_CN.pdf》，可在docs/edge/hardware下获取。

6. SDK 工程目录介绍

SDK目录包含有 build、docs、external、kernel、patches、prebuilts、rkbin、rootfs、tools、uboot、test和 vendor 等目录。每个目录或其子目录会对应一个 git 工程，提交需要在各自的目录下进行。

- build: 存放SDK编译、烧写和打包脚本。
- external: 存放第三方相关仓库，包括安全相关库。
- kernel: 存放Kernel 5.10开发的代码。
- patches: 存放kernel、uboot和rkbin的差异化补丁。
- docs: 存放开发指导文件、平台支持列表、工具使用文档、Linux 开发指南等。
- prebuilts: 存放交叉编译工具链。
- rkbin: 存放 Rockchip 相关 Binary 和工具。
- rootfs: 存放Debian基础镜像、系统软件包和initrd。
- tools: 存放 Linux 和 Window 操作系统下常用工具。
- u-boot: 存放基于 v2017.09 版本进行开发的 U-Boot 代码。
- test: 存放功能测试和压力测试工具和代码。
- vendor: 存放vendor相关配置和根文件系统安装脚本。
- out: 存放编译生成的固件。
- mkcombinedroot: 编译安卓内核镜像boot.img相关脚本。

7. SSH 公钥操作说明

请根据《Rockchip_User_Guide_SDK_Application_And_Synchronization_CN.pdf》文档说明操作，生成 SSH 公钥，发邮件至fae@rock-chips.com，申请开通 SDK 代码。该文档会在申请开通权限流程中，释放给客户使用。

7.1 多台机器使用相同 SSH 公钥

在不同机器使用，可以将你的 SSH 私钥文件 id_rsa 拷贝到要使用的机器的“~/ssh/id_rsa”即可。

在使用错误的私钥会出现如下提示，请注意替换成正确的私钥

```
~/tmp$ git clone git@172.16.10.211:rk292x/mid/4.1.1_r1
Initialized empty Git repository in /home/cody/tmp/4.1.1_r1/.git/
The authenticity of host '172.16.10.211 (172.16.10.211)' can't be established.
RSA key fingerprint is fe:36:dd:30:bb:83:73:e1:0b:df:90:e2:73:e4:61:46.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '172.16.10.211' (RSA) to the list of known hosts.
git@172.16.10.211's password: █
```

添加正确的私钥后，就可以使用 git 克隆代码，如下图。

```
~$ cd tmp/
~/tmp$ git clone git@172.16.10.211:rk292x/mid/4.1.1_r1
Initialized empty Git repository in /home/cody/tmp/4.1.1_r1/.git/
The authenticity of host '172.16.10.211 (172.16.10.211)' can't be established.
RSA key fingerprint is fe:36:dd:30:bb:83:73:e1:0b:df:90:e2:73:e4:61:46.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '172.16.10.211' (RSA) to the list of known hosts.
remote: Counting objects: 237923, done.
remote: Compressing objects: 100% (168382/168382), done.
Receiving objects: 9% (21570/237923), 61.52 MiB | 11.14 MiB/s
```

添加 ssh 私钥可能出现如下提示错误。

```
Agent admitted failure to sign using the key
```

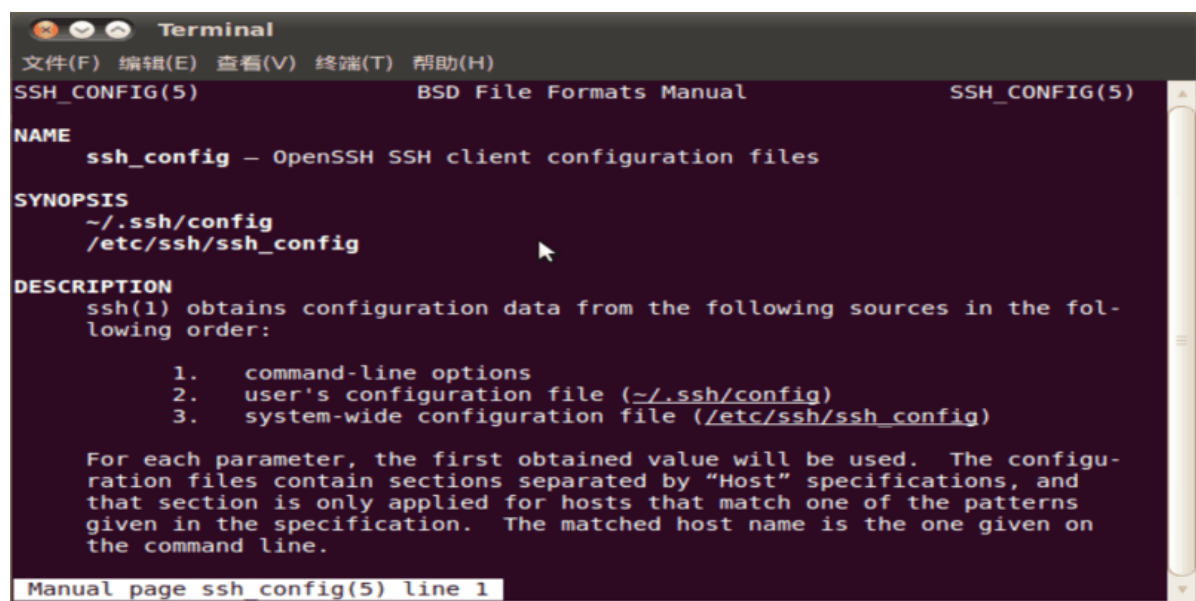
在 console 输入如下命令即可解决。

```
ssh-add ~/.ssh/id_rsa
```

7.2 一台机器切换不同 SSH 公钥

可以参考 ssh_config 文档配置 SSH。

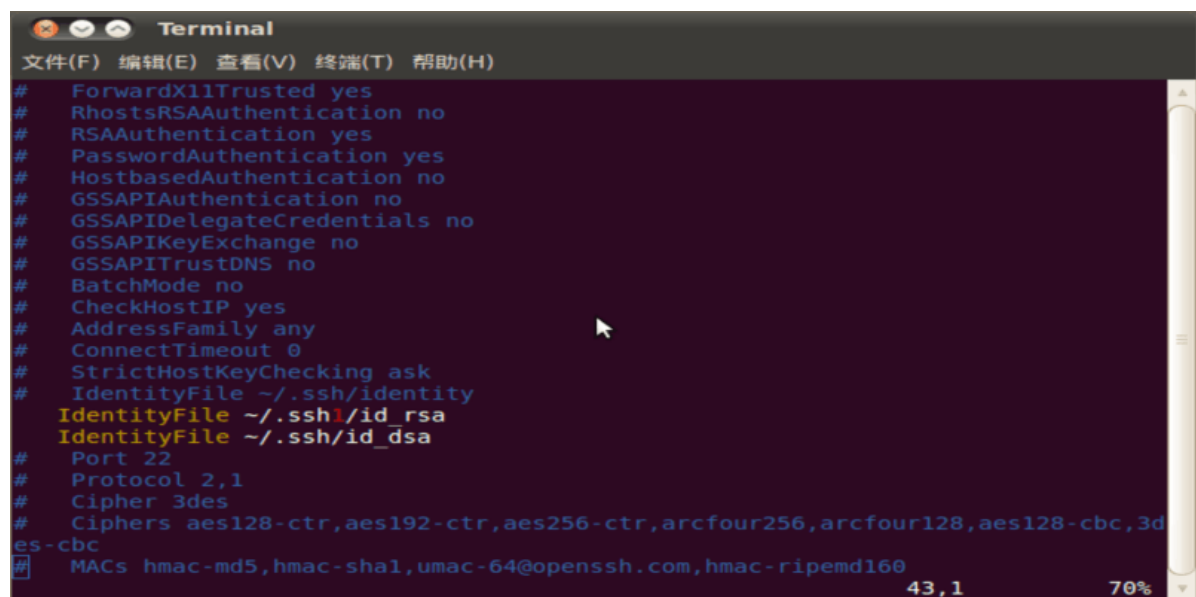
```
~$ man ssh_config
```



通过如下命令，配置当前用户的 SSH 配置。

```
~$ cp /etc/ssh/ssh_config ~/.ssh/config
~$ vi ~/.ssh/config
```

如图，将 SSH 使用另一个目录的文件“~/.ssh1/id_rsa”作为认证私钥。通过这种方法，可以切换不同的的密钥。



7.3 密钥权限管理

服务器可以实时监控某个 key 的下载次数、IP 等信息，如果发现异常将禁用相应的 key 的下载权限。

请妥善保管私钥文件，并不要二次授权与第三方使用。

7.4 参考文档

更多详细说明，参考文档：《Rockchip_User_Guide_SDK_Application_And_Synchronization_CN.pdf》，可在docs/edge/other下获取。