WS73V100 Android 平台驱动移植

用户指南

文档版本　06

发布日期　2024-10-21

前言

概述

本文档介绍了 WS73V100 SDK 及在 Android 平台下的驱动移植指导，同时提供驱动适配的调试方法，帮助用户快速实现对驱动的移植。

读者对象

本文档主要适用于以下工程师：

- 软件开发工程师
- 软件测试工程师
- 技术支持工程师

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。

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。

修改记录

文档版本	发布日期	修改说明
06	2024-10-21	• 更新“3.4.1 驱动移植步骤”章节内容。 • 更新“3.4.2 libbt-vendor.so 编译”章节内容。 • 更新“3.4.3 bluedroid 经典蓝牙屏蔽”章节内容。 • 更新“3.4.5 蓝牙业务调试”章节内容。
05	2024-06-27	更新“2.2 SDK 目录结构介绍”小节内容。
04	2024-02-26	• 更新“3.3.4 业务调试”小节内容。 • 更新“3.4.1 驱动移植步骤”小节内容。
03	2024-02-06	新增“3.4.6 星闪驱动编译加载”小节内容。
02	2024-01-15	更新“2.1 SDK 模块框架”小节内容。
01	2023-12-11	第一次正式版本发布。 • 更新“3.2 驱动加载步骤”小节内容。 • 更新“3.3.4 业务调试”小节内容。

文档版本	发布日期	修改说明
		• 更新“3.4.2 libbt-vendor.so 编译”小节内容。
00B02	2023-12-01	• 更新“2.2 SDK 目录结构介绍”小节内容。 • 更新“2.3.1 config 配置方法”、“2.3.2 驱动代码编译”小节内容。 • 新增“3.2 驱动加载步骤”小节内容。 • 更新“3.3.1 驱动编译配置”、“3.3.2 原生软件及库文件配置”小节内容。 • 更新“3.4.1 驱动移植步骤”、“3.4.2 libbt-vendor.so 编译”和“3.4.5 蓝牙业务调试”小节内容。
0B01	2023-11-07	第一次临时版本发布。

目 录

1 开发环境搭建

1.1 SDK 开发环境简介

典型的 SDK 开发环境主要包括：

- Linux 服务器

  Linux 服务器主要用于建立交叉编译环境， 实现在 Linux 服务器上编译出可以在目标板上运行的可执行代码。

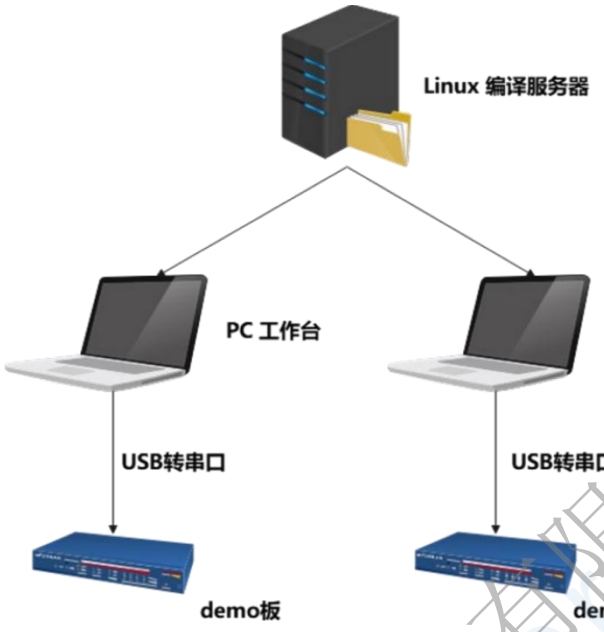
- PC 工作台

  工作台主要用于目标板烧录和调试，通过串口与目标板连接，开发人员可以在工作台中烧录目标板的镜像、调试程序。工作台通常需要安装终端工具，用于登录 Linux 服务器和目标板， 查看目标板的打印输出信息。工作台一般为 Windows 或 Linux 操作系统，在 Windows 或 Linux 工作台运行的终端工具通常有 SecureCRT、Putty、miniCom 等，这些软件需要从其官网下载。

- 目标板

  本文的目标板以 demo 板为例， demo 板与工作台通过 USB 转串口连接。工作台将交叉编译出来的 demo 板镜像通过串口烧录到 demo 板，如图 1-1所示。

图1-1SDK 开发环境



1.2 编译服务器环境要求

表1-1系统软件

系统软件	版本要求
python3	3.8+
realpath	8.0+

表1-2 Python 依赖库

依赖库	版本要求	安装命令
pycparser	2.21+	pip3 install pycparser>=2.21

2 SDK 环境搭建

2.1 SDK 模块框架

图2-1WS73 SDK 系统框架

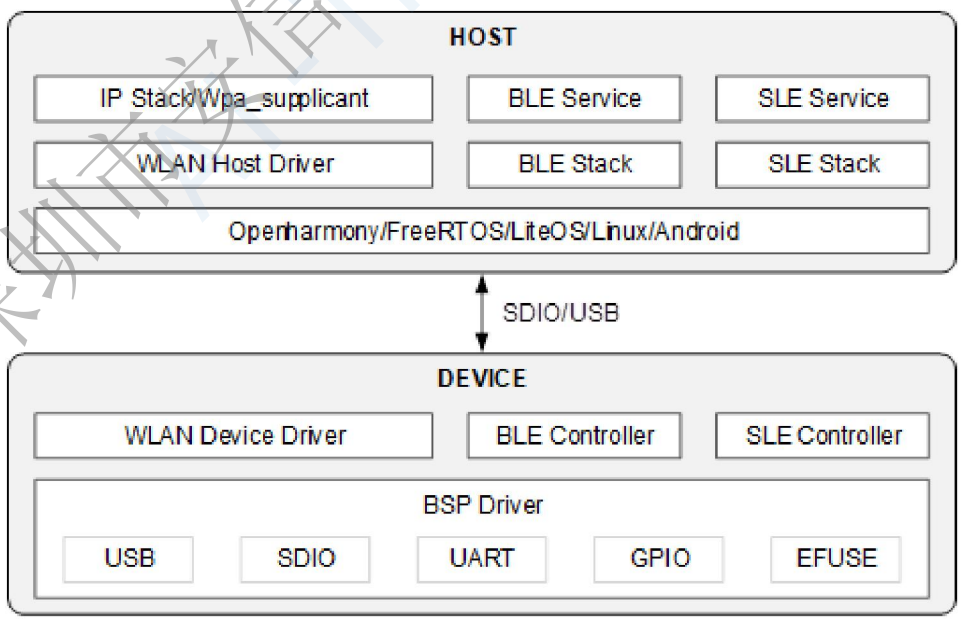


表2-1WS73 SDK 系统框架说明

序号	模块名	功能介绍
1	IP Stack	提供网络通信服务， 由主控侧提供， WS73 提供功能适配。
2	Wpa_supplicant	提供 Wi-Fi 通信服务，由开源代码仓提供，WS73 提供功能适配。
3	BLE Service	提供 BLE 通信服务， 由开源代码仓提供，WS73 提供功能适配。
4	SLE Service	提供星闪通信服务，由 WS73 提供。
5	WLAN Host Driver	支持 Wi-Fi 服务的驱动，由 WS73 提供。
6	BLE Stack	支持 BLE 服务的驱动，由 WS73 提供。
7	SLE Stack	支持 SLE 服务的驱动，由 WS73 提供。
8	WLAN Device Driver	支持 Wi-Fi 服务的固件，由 WS73 提供。
9	BLE Controller	支持 BLE 服务的固件，由 WS73 提供。
10	SLE Controller	支持 SLE 服务的固件，由 WS73 提供。

2.2 SDK 目录结构介绍

说明

SDK 中 firmware 具体差异可参考《NW117V100 系列 Wi-Fi、BLE 和 SLE Combo 芯片 用户指南》 产品概述小节。

SDK 目录结构如下：

```
.
├── application                # 用户态二进制文件和示例代码
│   ├── bin                          # 星闪可执行程序
│   ├── lib                            # 星闪可执行程序依赖库
│   ├── sample                 # WS73 BLE/SLE示例代码
├── build                      # SDK构建所需配置文件和编译脚本
```

```
|   ├── config                          # WS73 默认配置文件
├── driver                        # WS73的驱动文件
|   ├── android_autoconfig.h      # Android配置文件
|   ├── android.config            # Android配置文件
|   ├── bsle                  # WS73 BLE/SLE驱动文件
|   ├── Makefile                  # WS73 驱动编译入口
|   ├── platform                  # WS73 平台文件
|   └── wifi                  # WS73 WiFi驱动文件
├── firmware                      # WS73 驱动依赖固件
|   ├── e                         # USB2.0/UART版本固件
|   └── us                        # SDIO/USB版本固件
├── include                       # API头文件存放目录

├── Makefile                      # Makefile编译总入口
├── open_source                   # 存放开源组件及相关patch
├── output                        # 编译时生成的目标文件和中间文件
```

SDK 开源目录代码说明：

表2-2 WS73 开源代码目录说明

序号	模块名	文件名	功能介绍
1	ble_gatt_client	ble_gatt_client.c	ble gatt 协议客户端 sample 代码，主要实现客户端发现所有服务端注册服务。
2	ble_uuid_server	ble_server_adv.c	ble gatt 协议服务端 sample 代码，主要实现服务端设置广播数据和参数，启动广播等功能。
3	ble_uuid_server	ble_uuid_server.c	ble gatt 协议服务端 sample 代码，主要实现注册 uuid 服务和数传等功能。
4	ble_hid_keyboa	ble_hid_keyboard	ble 键盘 hid 服务 sample 代码，主

序号	模块名	文件名	功能介绍
	rd_server	_server.c	要实现键盘 hid 服务注册，广播和数传等功能。
5	ble_hid_mouse_server	ble_hid_mouse_server.c	ble 鼠标 hid 服务 sample 代码，主要实现实现鼠标 hid 服务注册，广播和数传等功能。
6	sle_mouse_server	sle_mouse_adv.c	星闪 sle 鼠标广播 sample 代码，主要实现鼠标广播参数和数据设置，启动广播等功能。
7	sle_mouse_server	sle_mouse_dis_server.c	星闪 sle 鼠标服务注册 sample 代码，主要实现鼠标服务注册等功能。
8	sle_mouse_server	sle_mouse_hid_server.c	星闪 sle 鼠标 hid 服务注册 sample 代码，主要实现鼠标 hid 服务注册等功能。
9	sle_uuid_client	sle_uuid_client.c	星闪 ssap 协议客户端 sample 代码，主要实现 ssap 协议客户端初始化和发现设备等功能。
10	sle_uuid_server	sle_server_adv.c	星闪 ssap 协议服务端广播 sample 代码，主要实现服务端广播参数设置和广播启动等功能。
11	sle_uuid_server	sle_uuid_server.c	星闪 ssap 协议服务端 sample 代码，主要实现服务端服务注册和数传等功能。

2.3 编译 SDK

2.3.1 config 配置方法

首次运行

用户首次运行时， SDK 根目录下执行“vi build/config/ws73_default.config”命令，配置相关参数。

编译参数

WS73 编译相关参数如表 2-3所示。

表2-3 编译参数配置说明

参数	说明	示例
WSCFG_USING_GCC	是否配置编译器类型为 GCC	WSCFG_USING_GCC=y
WSCFG_CROSS_COMPILE	配置编译器存放路径	WSCFG_CROSS_COMPILE=/opt/toolchains/bin/arm-himix100-linux-
WSCFG_KERNEL_DIR	配置内核存放路径	WSCFG_KERNEL_DIR=/usr/kernel/linux-4.9.y
WSCFG_ARCH_ARM	是否配置 CPU 架构类型为 ARM	WSCFG_ARCH_ARM=y
WSCFG_BUS_SDIO	是否配置通信总线类型为 SDIO	WSCFG_BUS_SDIO=y

图2-2 编译参数配置示例

说明

- WSCFG_CROSS_COMPILE 和 WSCFG_KERNEL_DIR 需读者依照实际情况进行配置。
- 若非 ARM 架构，可关闭 WSCFG_ARCH_ARM，打开 WSCFG_ARCH_CUSTOM 宏，并修改 WSCFG_ARCH_NAME，如 WSCFG_ARCH_NAME="mips"。
- 若非 SDIO 总线，可关闭 WSCFG_BUS_SDIO，打开对应总线宏，如 WSCFG_BUS_USB。

平台参数

WS73 平台相关参数如表 2-4所示。

表2-4 平台参数配置说明

参数	说明	示例
CONFIG_FIRMWARE_BIN_PATH	配置 ws73.bin 文件路径	CONFIG_FIRMWARE_BIN_PATH="/etc/ws73/ws73.bin"
CONFIG_FIRMWARE_WIFICALI_PATH	配置 wifi_cali.bin 文件路径	CONFIG_FIRMWARE_WIFICALI_PATH="/etc/ws73/wifi_cali.bin"
CONFIG_FIRMWARE_BSLECALI_PATH	配置 btc_cali.bin 文件路径	CONFIG_FIRMWARE_BSLECALI_PATH="/etc/ws73/btc_cali.bin"
CONFIG_FIRMWARE_WOW_PATH	配置 wow.bin 文件路径	CONFIG_FIRMWARE_WOW_PATH="/etc/ws73/wow.bin"
CONFIG_INI_FILE_PATH	配置 ws73_cfg.ini 文件路径	CONFIG_INI_FILE_PATH="/etc/ws73_cfg.ini"

参数	说明	示例
CONFIG_PLAT_DFR_OUTPUT_PATH	配置 ws73 panic 文件存在路径	CONFIG_PLAT_DFR_OUTPUT_PATH="/etc/ws73"

图2-3 平台参数配置示例

```
#
# Platform
#
_PRE_PLAT_SHA256SUM_CHECK=y
WSCFG_ONEIMAGE=y
WSCFG_PLAT_VARIABLE_FEATRUE=y
WSCFG_PLAT_DIAG_LOG_OUT=y
# CONFIG_DIAG_SUPPORT_SOCKET is not set
CONFIG_DIAG_SUPPORT_UART=y
CONFIG_DIAG_SUPPORT_LOCAL_LOG=y
CONFIG_PLAT_SUPPORT_DFR=y
CONFIG_PLAT_DFR_OUTPUT_PATH="/etc/ws73"
CONFIG_HCC_SUPPORT_TEST=y
CONFIG_HCC_ERROR_PRINT=y
_PRE_PLAT_HCC_SDIO=y
BT_EM_BUFFER_CALI_SUPPORT=y
# _PRE_PLAT_SLP_UART_FORWARD is not set
CONFIG_DFX_SUPPORT_SYSFS=y
# CONFIG_SDIO_RESCAN is not set

#
# Configure the loading path of files such as firmware
#
CONFIG_FIRMWARE_BIN_PATH="/etc/ws73/ws73.bin"
CONFIG_FIRMWARE_WIFICALI_PATH="/etc/ws73/wifi_cali.bin"
CONFIG_FIRMWARE_BSLECALI_PATH="/etc/ws73/btc_cali.bin"
CONFIG_FIRMWARE_WOW_PATH="/etc/ws73/wow.bin"
CONFIG_INI_FILE_PATH="/etc/ws73_cfg.ini"
# end of Configure the loading path of files such as firmware
```

说明

- 配置 CONFIG_FIRMWARE_BIN_PATH、CONFIG_FIRMWARE_WIFICALI_PATH、CONFIG_FIRMWARE_BSLECALI_PATH、CONFIG_FIRMWARE_WOW_PATH等参数后，在加载 ko 前，需要保证单板对应目录下，有对应的二进制文件。二进制文件在 SDK 中的 firmware 目录下，有 us/e 两个版本，根据实际情况选用对应版本。两个版本的具体差异可参考《NW117V100 系列 Wi-Fi、BLE 和 SLE Combo 芯片 用户指南》 产品概述小节。
- 配置 CONFIG_INI_FILE_PATH 后，在加载 ko 前，需要保证单板对应目录下，有对应的 ini 文件。
- 配置 CONFIG_PLAT_DFR_OUTPUT_PATH 需要保证该路径随时可写，以便出现系统 panic 时，能正常保存日志

重复运行

用户执行“make android”完成编译后，可以在根目录下执行“vi build/config/ws73_default.config”，重新配置相关参数。

2.3.2 驱动代码编译

根目录下执行“make android”指令运行脚本编译， 即可编译出对应的 SDK 程序。编译命令列如表 2-5所示。

表2-5 make 参数列表

参数	示例	说明
无	make	执行 Linux 系统全量编译。
android	make android	执行 Android 系统全量编译。
clean	make clean	清理编译过程中生成的中间文件和烧写文件。
hso	make hso	生成 DebugKit 应用数据库，用于驱动维测功能

3 Android 移植说明

3.1 单板配置文件

3.1.1 GPIO 配置

具体内容请参见《WS73V100 单板配置文件说明书》中“GPIO 配置”小节。

3.2 驱动加载步骤

步骤 1 默认加载 cfg80211.ko

步骤 2 确认采用的驱动加载模式，若通过配置启动脚本来加载驱动，可直接跳到步骤 4；若通过适配驱动模组设备号，再加载驱动，可继续执行步骤 3。

步骤 3 针对 USB 模组，可执行“lsusb”查看模组的 VID 和 PID 号，其中 WS73 模组默认值为 ffff:3733。

```
/komod # lsusb
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002
Bus 001 Device 002: ID ffff:3733
Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0003
```

针对 SDIO 模组，可查看内核实际注册的设备节点来获取模组的 VID 和 PID 号，其中 WS73 模组默认值为 ffff:3733。

```
/ # cat /sys/bus/sdio/devices/mmc1\:0001\:1/uevent
SDIO_CLASS=07
SDIO_ID=FFFF:3733
MODALIAS=sdio:c07vFFFFd3733
/ #
```

步骤 4 先加载 plat_soc.ko，再根据需要加载 wifi_soc.ko、sle_soc.ko、ble_soc.ko（wifi、sle、ble 间无依赖关系， 只要在 plat ko 后加载即可）。

----结束

3.3 Android 平台 WiFi 移植

3.3.1 驱动编译配置

说明

- 编译工具链接需要提前配置环境变量，例如 export PATH=$PATH:/home/wifi/share/arm-linux-gnueabihf/bin，路径根据实际情况配置。
- 使用不同工具链时，可能会导致编译过程中出现告警导致编译失败，可在相关驱动组件的 Makefile 文件中修改编译选项。

步骤 1 解压驱动源码包并配置编译参数。

将驱动源码包 WS73V100.tar.gz 置于服务器并进行解压，参考2.3 编译 SDK 配置编译工具链、内核路径、 CPU 架构等， 命令如下：

```
$ tar -xzf WS73V100.tar.gz
$ cd WS73V100
```

步骤 2 完成配置后，执行 make all 命令编译驱动文件，在 output 生成目标文件：

```
$ make android
```

编译结果输出到"output"目录下， 如表 3-1所示。

表3-1全量编译结果

文件名	说明
plat_soc.ko	WS73 平台驱动模块。

文件名	说明
wifi_soc.ko	WS73WiFi 驱动模块。
ble_soc.ko	WS73 蓝牙驱动模块。
sle_soc.ko	WS73 星闪驱动模块。
ws73_cfg.ini	WS73 客制化的配置文件。

----结束

3.3.2 原生软件及库文件配置

说明

- 通过 3.3.1 驱动编译配置已完成驱动的编译，可参考 3.3.4 业务调试直接加载驱动，验证驱动功能是否正常。
- 本章以 Android 10 平台为例，介绍将 WS73 驱动代码移植到 Android 编译框架的方法，其他 Android 平台移植步骤与 Android 10 平台类似。各厂家文件路径存在差异，具体移植流程需要咨询对应主控平台厂家。
- {vendor}：主控平台厂家名
- {product}：主控平台厂家产品名

步骤 1 进入 device/{vendor}/{product}/BoardConfig.mk，添加如下原生修改：

```
WPA_SUPPLICANT_VERSION := VER_0_8_X
BOARD_WPA_SUPPLICANT_DRIVER := NL80211
BOARD_WPA_SUPPLICANT_PRIVATE_LIB := lib_driver_cmd_bcmdhd
BOARD_HOSTAPD_DRIVER := NL80211
BOARD_HOSTAPD_PRIVATE_LIB := lib_driver_cmd_bcmdhd
BOARD_WLAN_DEVICE := bcmdhd
```

说明

- 目前 Android 系统中 wpa_supplicant 软件对应的源码路径：external/wpa_supplicant_8，该软件使用的原生库文件为 libwifi-hal.so，对应 Android 源码路径：frameworks/opt/net/wifi/libwifi_hal。
- 一般用户都会按照以上标识，写明使用的具体 wpa_supplicant 配置。如果不清楚用户是否真的使用原生配置，可在用户的代码路径 device/{vendor}/{product}下，搜索“BOARD_WPA_SUPPLICANT_DRIVER ”，打开对应的文件，查看用户使用的具体配置及 lib 库，可执行“grep -rn BOARD_WPA_SUPPLICANT_DRIVER”进行搜索。

步骤 2 进入 Android 根目录，可选择整编 Android 镜像或进入对应目录进行各模块编译：

```
# 整体编译
$ source build/envsetup.sh
$ lunch {product}
$ make -j32

# 模块编译
$ source build/envsetup.sh
$ lunch {product}

# 编译wpa_supplicant对应的静态库lib_driver_cmd_bcmdhd.a
$ cd hardware/broadcom/wlan/bcmdhd/wpa_supplicant_8_lib
$ mm -j8

# 编译wpa_supplicant可执行文件
$ cd -
$ cd external/wpa_supplicant_8
$ mm -j8

# 编译libwifi-hal对应的静态库libwifi-hal-bcm.a
$ cd hardware/broadcom/wlan/bcmdhd/wifi_hal
$ mm -j8

# 编译libwifi-hal.so
$ cd -
$ cd frameworks/opt/net/wifi/libwifi_hal
$ mm -j8
```

步骤 3 获取原生软件及库文件：

- wpa_supplicant 文件一般生成在 out/target/product/{product}/system/bin/或 out/target/product/{product}/vendor/bin/hw/目录下。对应单板上的路径为 system/bin 或/vendor/bin/hw。
- libwifi-hal.so 文件一般生成在 out/target/product/{product}/vendor/lib64/或 out/target/product/{product}/vendor/lib/目录下。对应单板上的路径为 vendor/lib64 或 vendor/lib。

----结束

3.3.3 文件部署

根据平台上所使用的路径进行文件存放即可。 一般情况为:

- Android7.0 及以下版本使用的是/system 路径。
- Android8.0 及以上版本使用的是/vendor 路径。

Android7.0 及以下版本

- 驱动 ko 的路径会存放在/system/lib/modules 或/system/lib64/modules 目录下。
- wpa_supplicant 会存放在/system/bin 目录下。
- firmware 文件会存放在/system/etc/firmware 目录下。此路径与平台 uboot 中 firmware_class.path 的设定有关， 实际需要根据主控平台的路径确定。
- ini 配置文件会存放在/system/etc/wifi 目录下。

Android8.0 及以上版本

- 驱动 ko 的路径会存放在/vendor/lib/modules 或/vendor/lib64/modules 目录下。
- wpa_supplicant 会存放在/vendor/bin/hw 目录下。
- firmware 文件会存放在/vendor/firmware 目录下。此路径与平台 uboot 中 firmware_class.path 的设定有关， 实际需要根据主控平台的路径确定。
- ini 配置文件会存放在/vendor/etc/wifi 目录下。

3.3.4 业务调试

步骤 1 将 WS73 所需的文件放至单板对应目录下，其中固件文件在firmware 目录下，驱动文件在 output 目录下，如表 3-2所示。

表3-2 驱动加载所需文件及存放路径

文件	存放路径（默认）
ws73.bin	/etc/ws73
wifi_cali.bin	/etc/ws73
btc_cali.bin	/etc/ws73
wow.bin	/etc/ws73
ws73_cfg.ini	/etc
plat_soc.ko	/vendor/lib/modules

文件	存放路径（默认）
wifi_soc.ko	/vendor/lib/modules

步骤 2 加载 Wi-Fi 驱动文件，命令如下：

```
insmod /vendor/lib/modules/plat_soc.ko
insmod /vendor/lib/modules/wifi_soc.ko
```

步骤 3 启动 wpa_supplicant，命令如下：

```
/vendor/bin/hw/wpa_supplicant -ip2p0 -Dnl80211 -c/data/vendor/wifi/wpa/p2p_supplicant.conf -puse_p2p_group_interface=0 -N -iwlan0 -Dnl80211 -c/data/vendor/wifi/wpa/wpa_supplicant.conf -O/data/vendor/wifi/wpa/sockets &
```

说明

- -O/data/vendor/wifi/wpa/sockets 也需要根据主控平台进行配置，一般在 /data/vendor/wifi/wpa/sockets 或/data/misc/wifi/sockets 目录下。（注意：O，O 为大写）
- wpa_supplicant.conf 与 p2p_supplicant.conf 的文件路径需要根据主控平台路径进行配置，一般在/data/vendor/wifi/wpa 或/data/misc/wifi/目录下。

步骤 4 启动 wpa_cli，进行 Wi-Fi 扫描链接，命令如下：

- 启动 wpa_cli

```
wpa_cli -iwlan0 -p/etc/Wireless/wpa_supplicant
```

- 启动 wpa_cli，执行扫描。

  a. 在“>”后执行“scan”命令，驱动扫描流程。

  b. 收到“CTRL-EVENT-SCAN-RESULTS”后，执行“scan_results”，获得扫描结果。

```
> scan
> scan_results
```

- 启动 wpa_cli，执行连接。

  a. 在“>”后执行“add_network”命令，该命令会返回一个数字，表示添加的网络 ID 号。

  b. 执行“set_network 网络 id ssid “AP 的 SSID”” 命令，配置网络 ID 的 SSID，其中网络 id 默认为 0。

  c. 执行“set_network 网络 id key_mgmt NONE”命令，配置网络 ID 的加密方式。

  d. 执行“select_network 网络 id”命令，选择并网络 ID 进行连接。

e. 收到“CTRL-EVENT-CONNECTED”表示连接成功。

```
> add_network
> set_network 0 ssid “sta-test”
> set_network 0 key_mgmt WPA-PSK
> set_network 0 psk “12345678”
> select_network 0
> q
```

图3-1STA 链接过程

步骤 5 配置 Android 原生流程

若步骤 1~步骤 4均执行成功，则证明 Wi-Fi 驱动功能正常，接下来可以对 Android Wi-Fi 启动流程进行配置。

1. 根据主控平台，在 Android 上进行编译时， 将步骤 1中的驱动文件拷贝到步骤 1中单板对应的路径下。

2. 根据主控平台，在 Android 上启动流程中加载 ko；一般可把步骤 2加载驱动操作写到 device/**{vendor}**/**{product}**/init.**{product}**.rc 文件中。

3. 根据主控平台，在 Android 上启动 wpa_supplicant。一般可把步骤 3修改成如下规则，再写到 device/**{vendor}**/**{product}**/init.**{product}**.rc 文件中。

```
service wpa_supplicant /vendor/bin/hw/wpa_supplicant \
    -ip2p0 -Dnl80211 -c/data/vendor/wifi/wpa/p2p_supplicant.conf \
    -e/data/misc/wifi/entropy.bin -puse_p2p_group_interface=0 -N \
    -iwlan0 -Dnl80211 -c/data/vendor/wifi/wpa/wpa_supplicant.conf \
    -O/data/vendor/wifi/wpa/sockets \
```

```
-g@android:wpa_wlan0
interface android.hardware.wifi.supplicant@1.0::ISupplicant default
interface android.hardware.wifi.supplicant@1.1::ISupplicant default
interface android.hardware.wifi.supplicant@1.2::ISupplicant default
class main
socket wpa_wlan0 dgram 660 wifi wifi
disabled
oneshot
```

步骤 6 根据上述修改，编译出 Android 镜像，通过设置界面连接 Wi-Fi 即可。

----结束

3.4 Android 平台蓝牙移植

3.4.1 驱动移植步骤

说明

- 编译工具链接需要提前配置环境变量，例如 export PATH=$PATH:/home/wifi/share/arm-linux-gnueabihf/bin，路径根据实际情况配置。
- 使用不同工具链时，可能会导致编译过程中出现告警导致编译失败，可在相关驱动组件的 Makefile 文件中修改编译选项。

步骤 1 解压驱动源码包。

将驱动源码包 WS73V100.tar.gz 置于服务器并进行解压，参考“2.3 编译 SDK”配置编译工具链、内核路径、 CPU 架构等，命令如下：

```
$ tar -xzf WS73V100.tar.gz
$ cd WS73V100
```

步骤 2 将编译驱动使用的 config 中的宏 CONFIG_INI_BLE_DISABLE_LL_PRIVACY 打开，即

```
CONFIG_INI_BLE_DISABLE_LL_PRIVACY=y
```

步骤 3 完成配置后，执行 make android 命令编译驱动文件，在 output 生成目标文件：

```
$ make android
```

编译结果输出到"output"目录下， 如表 3-3所示。

表3-3 全量编译结果

文件名	说明
plat_soc.ko	WS73 平台驱动模块。
wifi_soc.ko	WS73WiFi 驱动模块。
ble_soc.ko	WS73 蓝牙驱动模块。
sle_soc.ko	WS73 星闪驱动模块。
ws73_cfg.ini	WS73 客制化的配置文件。

----结束

3.4.2 libbt-vendor.so 编译

L口说明

目前 WS73 使用的是原生的 bluedroid 代码，用户只需要实现 bt vendor 部分即可。

libbt-vendor.so 的编译步骤如下：

步骤 1 进入到 Android 源码根目录，执行如下命令：

```
$ source build/envsetup.sh
$ lunch {product}
```

步骤 2 下载压缩文件并放至 SDK 相应目录下。

将 WS73V100.tar.gz 中解压出来的 libbt-vendor-soc 文件夹放到 android 源码目录下。

```
$ mkdir -p vendor/{vendor}/bt_soc/bt-vendor
$ cp -rf WS73V100R001C00SPC.tar.gz/driver/bsle/vendor/android/libbt-vendor-soc/*
vendor/{vendor}/bt_soc/bt-vendor/
$ cd vendor/{vendor}/bt_soc/bt-vendor
$ mm -j8
```

----结束

按照上述步骤编译完成后，生成的 **libbt-vendor.so** 文件，一般在 out/target/product/{product}/vendor/lib 或 out/target/product/{product}/vendor/lib64 目录下。

说明

- 编译工具链接需要提前配置环境变量，例如 export PATH=$PATH:/home/AIoT/share/arm-himix100-linux/bin，路径根据实际情况配置。
- --prefix=/vendor 目录是对应工具库所安装的位置，dbus 运行依赖/vendor/share/dbus-1该位置下的配置文件，可根据系统版本情况配置。

3.4.3 bluedroid 经典蓝牙屏蔽

由于 WS73 不支持经典蓝牙，需要屏蔽 bluedroid 中与经典蓝牙相关的部分。

屏蔽的具体内容请请联系技术支持人员获取。

3.4.4 文件部署

根据平台上所使用的路径进行文件存放即可。 一般情况为:

- Android7.0 及以下版本使用的是/system 路径。
- Android8.0 及以上版本使用的是/vendor 路径。

3.4.4.1 Android7.0 及以下版本

- 驱动 ko 的路径会存放在/system/lib/modules 或/system/lib64/modules 路径下。
- firmware 文件会存放在/system/etc/firmware 路径下。此路径与平台 uboot 中 firmware_class.path 的设定有关， 实际需要根据主控平台的路径确定。
- ini 配置文件会存放在/system/etc/wifi 路径下。
- so 库文件会存放在/system/lib 或/system/lib64 路径下。

3.4.4.2 Android8.0 及以上版本

- 驱动 ko 的路径会存放在/vendor/lib/modules 或/vendor/lib64/modules 路径下。
- firmware 文件会存放在/vendor/firmware 路径下。此路径与平台 uboot 中 firmware_class.path 的设定有关， 实际需要根据主控平台的路径确定。
- ini 配置文件会存放在/vendor/etc/wifi 路径下。
- so 库文件会存放在/vendor/lib 或/vendor/lib64 路径下

3.4.5 蓝牙业务调试

配置单板启动 bluetooth 的步骤如下。

步骤 1 将驱动文件拷贝到单板指定目录下。

1. 将 plat_soc.ko 与 ble_soc.ko 拷贝到单板/vendor/lib/modules 目录下。
2. 单板上的 firmware 和 ws73_cfg.ini 的路径需要在 WS73 SDK 中 build/config/*.config 中定义，具体宏为
   firmware:
   CONFIG_FIRMWARE_BIN_PATH=""
   CONFIG_FIRMWARE_WIFICALI_PATH=""
   CONFIG_FIRMWARE_BSLECALI_PATH=""
   CONFIG_FIRMWARE_WOW_PATH=""
   ws73_cfg.ini:
   CONFIG_INI_FILE_PATH=""
3. WS73E 芯片是将 firmware/e 路径下的 bin 文件拷到 firmware 宏配置的单板路径下，非 WS73E 将 firmware/us 路径下的 bin 文件拷到 firmware 宏配置的单板路径下。
4. 将“output/bin/ws73_cfg.ini”文件拷贝到 CONFIG_INI_FILE_PATH 配置的单板目录下。

步骤 2 加载蓝牙驱动文件， 命令如下：

```
insmod /vendor/lib/modules/plat_soc.ko
insmod /vendor/lib/modules/ble_soc.ko
```

步骤 3 打开 bluetooth，完成上述步骤后，在 UI 界面上找到蓝牙选项， 能正常打开蓝牙并扫描到设备， 则表示蓝牙配置成功。

步骤 4 Android 原生流程配置。

步骤 1~步骤 3 执行成功后，则说明 bluetooth 驱动和协议栈启动及功能正常。

1. 根据主控平台，把步骤 1 中的驱动文件在 Android 编译时，拷贝到步骤 1 中对应的路径下。
2. 根据主控平台移植流程操作， 加载 ko；一般可把步骤 2 操作写到“device/{vendor}/{product}/init.{product}.rc”中。
3. “在 device/{vendor}/{product}/device.mk”中加入如下 bluetooth 依赖的库文件：

```
PRODUCT_PACKAGES += \
libbt_vendor \
libpf_customize_soc
```

4. 根据 Android 系统，编译出镜像， 再通过 APP 打开蓝牙即可。

----结束

3.4.6 星闪驱动编译加载

步骤 1 解压驱动源码包

将驱动源码包 WS73V100.tar.gz 置于服务器并进行解压，命令如下：

```
$ tar -xzf WS73V100.tar.gz
$ cd WS73V100
```

步骤 2 参考“2.3 编译 SDK”配置编译工具链、内核路径、 CPU 架构，配置 bin 文件、 ini 文件存放路径，参考表 3-4。

表3-4 参数配置说明

参数	说明	示例
CONFIG_FIRMWARE_BIN_PATH	配置 ws73.bin 文件路径	CONFIG_FIRMWARE_BIN_PATH="/vendor/bin"
CONFIG_FIRMWARE_WIFICALI_PATH	配置 wifi_cali.bin 文件路径	CONFIG_FIRMWARE_WIFICALI_PATH="/vendor/bin"
CONFIG_FIRMWARE_BSLECALI_PATH	配置 btc_cali.bin 文件路径	CONFIG_FIRMWARE_BSLECALI_PATH="/vendor/bin"
CONFIG_FIRMWARE_WOW_PATH	配置 wow.bin 文件路径	CONFIG_FIRMWARE_WOW_PATH="/vendor/bin"
CONFIG_INI_FILE_PATH	配置 ws73_cfg.ini 文件路径	CONFIG_INI_FILE_PATH="/vendor/bin"
CONFIG_PLAT_DFR_OUTPUT_PATH	配置 ws73 panic 文件存在路径	CONFIG_PLAT_DFR_OUTPUT_PATH="/data/ws73"

步骤 3 配置 ws73_default.config 文件后，执行命令“make android”，编译 WS73 驱动，生成目录文件路径 output/bin，相关目录文件参考表 3-5。

表3-5 目标文件说明

文件名	说明
plat_soc.ko	WS73 平台驱动模块。

文件名	说明
wifi_soc.ko	WS73WiFi 驱动模块。
ble_soc.ko	WS73 蓝牙驱动模块。
sle_soc.ko	WS73 星闪驱动模块。
ws73_cfg.ini	WS73 客制化的配置文件。

步骤 4 将目标文件上传到单板文件系统中，参考表 3-6。

表3-6 目标文件存放路径说明

目标文件	目标文件生成目录	目标文档存放目录
*.ko	output/bin	/vendor/lib/modules
*.bin	firmware/e	/vendor/bin （与步骤 2 中配置路径保持一致）
*.ini	output/bin	/vendor/bin （与步骤 2 中配置路径保持一致）

说明

SDK 中 firmware 具体差异可参考《NW117V100 系列 Wi-Fi、BLE 和 SLE Combo 芯片 用户指南》 产品概述小节。

步骤 5 加载星闪驱动，命令如下：

```
insmod  /vendor/lib/modules/plat_soc.ko
insmod  /vendor/lib/modules/sle_soc.ko &
```

----结束

4 常见问题

4.1 USB 插入单板后未显示模组的 vid 和 pid

问题描述

当 USB 模组插入单板后，Wi-Fi 打不开时，检查到未显示模组的 vid pid。

解决方案

在 USB 模组未插入单板之前，可执行 busybox lsusb 或 lsusb 命令，并记录当前显示出来的 vid pid；再将 USB 模组插入单板，执行 busybox lsusb 或 lsusb 命令，查看是否会显示模组的 vid pid。

如果有显示，则识别正常；如果仍未显示，则需要相关硬件人员查看 USB 模组是否存在异常。

4.2 驱动加载出错

问题描述

在加载驱动时，出现如下错误：

```
Unknown symbol cfg80211_inform_bss_frame_data (err 0)
Unknown symbol cfg80211_sched_scan_results (err 0)
Unknown symbol cfg80211_scan_done (err 0)
Unknown symbol cfg80211_sched_scan_stopped (err 0)
```

问题原因

加载 wifi_soc.ko 时，找不到 Linux 内核 CFG80211 相关的符号引用。

解决方案

1. 主控板 Linux 内核中， CFG80211 没有打开，参考“图 4-1”配置 CFG80211 选项，并将重新编译后的内核烧录进主控板。
2. CFG80211 配置为'M'，则需要将主控 Linux 内核目录下的 cfg80211.ko 拷贝至主控板，加载 cfg80211.ko 后，重新加载驱动。

图4-1 CFG80211 内核配置

```
--- Wireless
<*>   cfg80211 - wireless configuration API
[ ]     nl80211 testmode command
[ ]     enable developer warnings
[ ]     cfg80211 certification onus
[*]     enable powersave by default
[ ]     cfg80211 DebugFS entries
[*]     use statically compiled regulatory rules database
[ ]       support CRDA
[*]     cfg80211 wireless extensions compatibility
<*>   Generic IEEE 802.11 Networking Stack (mac80211)
[*]   Minstrel
[*]     Minstrel 802.11n support
[ ]       Minstrel 802.11ac support
      Default rate control algorithm (Minstrel)  --->
[ ]   Enable mac80211 mesh networking (pre-802.11s) support
[ ]   Export mac80211 internals in DebugFS
[ ]   Trace all mac80211 debug messages
[ ]   Select mac80211 debugging features  ----
```

4.3 wpa_supplicant 启动失败

问题描述

加载驱动完成后，启动 wpa_supplicant，但是启动失败。

解决办法

1. 为“wpa_supplicant”添加可执行权限。
2. 执行“wpa_supplicant”命令时，确定指定路径下存在 wpa_supplicant.conf 配置文件，且配置文件正确。
3. “wpa_supplicant.conf”文件中会记录 wlan0 存放位置，确保该目录下具有读写权限。