



Unisoc Confidential For hiar

# Wi-Fi 使用指南

文档版本  
发布日期

V1.2  
2020-05-22

**版权所有 © 紫光展锐科技有限公司。保留一切权利。**

本文件所含数据和信息都属于紫光展锐所有的机密信息，紫光展锐保留所有相关权利。本文件仅为信息参考之目的提供，不包含任何明示或默示的知识产权许可，也不表示有任何明示或默示的保证，包括但不限于满足任何特殊目的、不侵权或性能。当您接受这份文件时，即表示您同意本文件中内容和信息属于紫光展锐机密信息，且同意在未获得紫光展锐书面同意前，不使用或复制本文件的整体或部分，也不向任何其他方披露本文件内容。紫光展锐有权在未经事先通知的情况下，在任何时候对本文件做任何修改。紫光展锐对本文件所含数据和信息不做任何保证，在任何情况下，紫光展锐均不负责任任何与本文件相关的直接或间接的、任何伤害或损失。

请参照交付物中说明文档对紫光展锐交付物进行使用，任何人对紫光展锐交付物的修改、定制化或违反说明文档的指引对紫光展锐交付物进行使用造成的任何损失由其自行承担。紫光展锐交付物中的性能指标、测试结果和参数等，均为在紫光展锐内部研发和测试系统中获得的，仅供参考，若任何人需要对交付物进行商用或量产，需要结合自身的软硬件测试环境进行全面的测试和调试。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。

Unisoc Confidential For hiar

# 紫光展锐科技有限公司



# 前言

## 概述

本文档主要通过介绍 Wi-Fi 的基本结构、功能等，让读者能够初步了解 Wi-Fi 的基本功能及一些简单的功能测试。

## 读者对象


本文档主要适用于展锐 Wi-Fi 产品使用者。

## 缩略语

缩略语	英文全名	中文解释
WPA	Wi-Fi Protected Access	加密方式
AP	Access Point	一般指路由器
P2P	Pear-to-Pear	点对点，对等技术

## 符号约定

在本文中可能出现下列标志，它所代表的含义如下。

符号	说明
 说明	用于突出重要/关键信息、补充信息和小窍门等。 “说明”不是安全警示信息，不涉及人身、设备及环境伤害。

## 变更信息

文档版本	发布日期	修改说明
V1.0	2019-05-23	第一次正式发布
V1.1	2019-07-12	更新芯片型号描述

文档版本	发布日期	修改说明
V1.2	2020-05-22	<ul style="list-style-type: none"><li>文档名由《UNISOC_WiFi_User_Guide》修改为《Wi-Fi 使用指南》</li><li>结构调整、内容优化、格式更新</li></ul>

## 关键字

Wi-Fi、Station、SoftAP、P2P、iperf、Throughput。

Unisoc Confidential For hiar

# 目 录

1 Wi-Fi 架构.....	1
1.1 Wi-Fi 软件架构.....	1
1.2 WLAN Driver.....	2
1.3 WLAN Firmware .....	3
2 Wi-Fi 工作模式 .....	6
2.1 Station .....	6
2.2 SoftAP .....	6
2.3 P2P.....	7
3 Wi-Fi 吞吐测试 .....	9
3.1 iperf 介绍 .....	9
3.1.1 参数说明.....	9
3.1.2 命令示例.....	9
3.2 Throughput 测试方法.....	10
3.2.1 Station 模式.....	10
3.2.2 SoftAP 模式.....	11
4 Wi-Fi Debug .....	13
4.1 Log 抓取 .....	13
4.2 Log 导出 .....	14

# 图目录

图 1-1 Wi-Fi 软件架构 .....	1
图 1-2 WLAN Driver 层级结构 .....	2
图 1-3 WLAN Firmware 功能 .....	3
图 1-4 WLAN Firmware 内部结构图 .....	4
图 2-1 Station 工作模式 .....	6
图 2-2 SoftAP 设置界面 .....	7
图 2-3 Wi-Fi 直连 .....	8
图 3-1 PC 侧 Server Command .....	9
图 3-2 PC 侧 Client Command.....	10
图 4-1 Log Manager 界面 .....	13
图 4-2 YLog 界面 .....	14

Unisoc Confidential For hiar

## 表目录

---

表 3-1 Client TCP Test Command .....	10
表 3-2 Client UDP Test Command .....	11
表 3-3 Server TCP Test Command .....	11
表 3-4 Server UDP Test Command.....	12

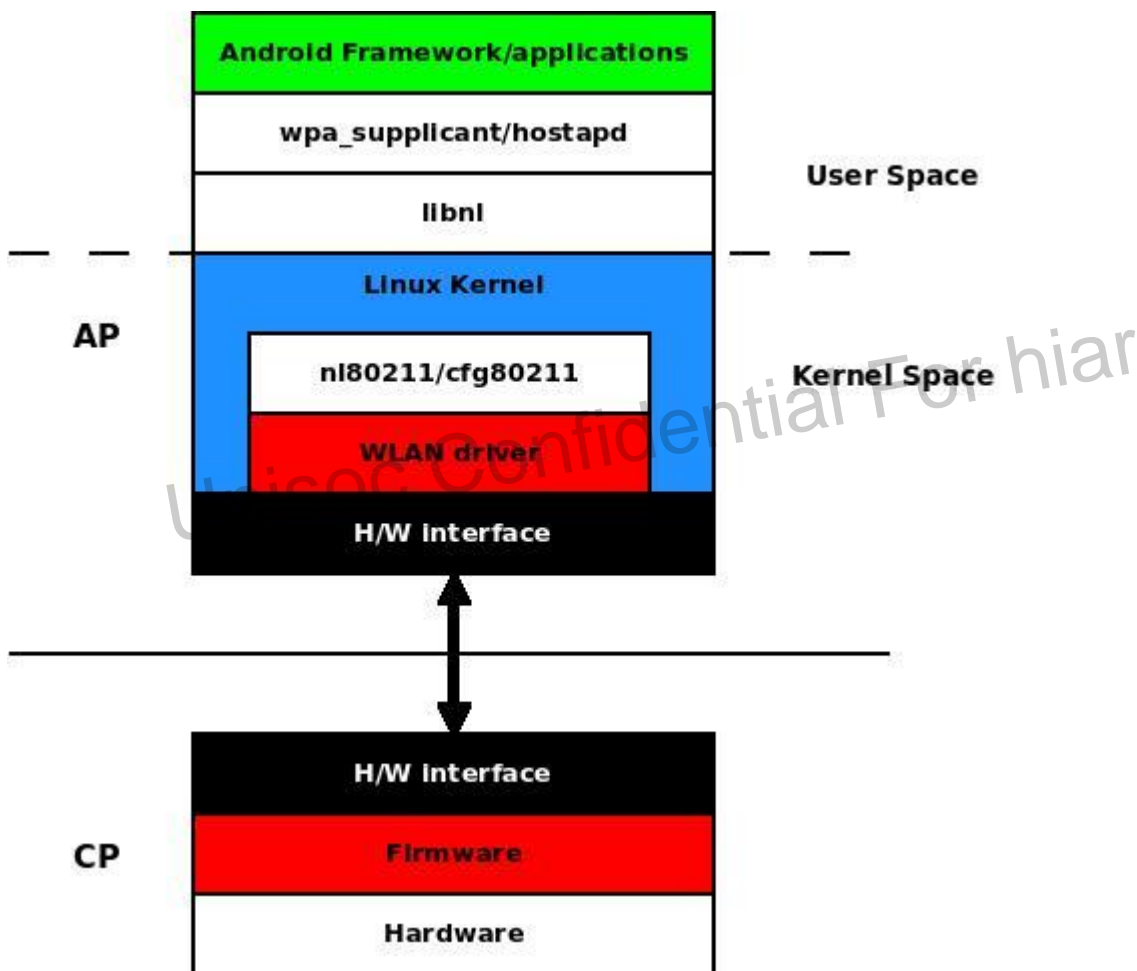
Unisoc Confidential For hiar

# 1 Wi-Fi 架构

## 1.1 Wi-Fi 软件架构

Wi-Fi 系统的软件架构如图 1-1。

图1-1 Wi-Fi 软件架构



其中各层介绍如下：

- **Android Framework:** 这一层主要负责利用 wpa\_supplicant 和 hostapd 进行 Wi-Fi 管理。
- **wpa\_supplicant/hostapd:** wpa supplicant 主要实现 IEEE 802.1X/WPA/WPA2 等认证、AP 管理（认证、连接），以及可以被外部程序使用的控制接口。

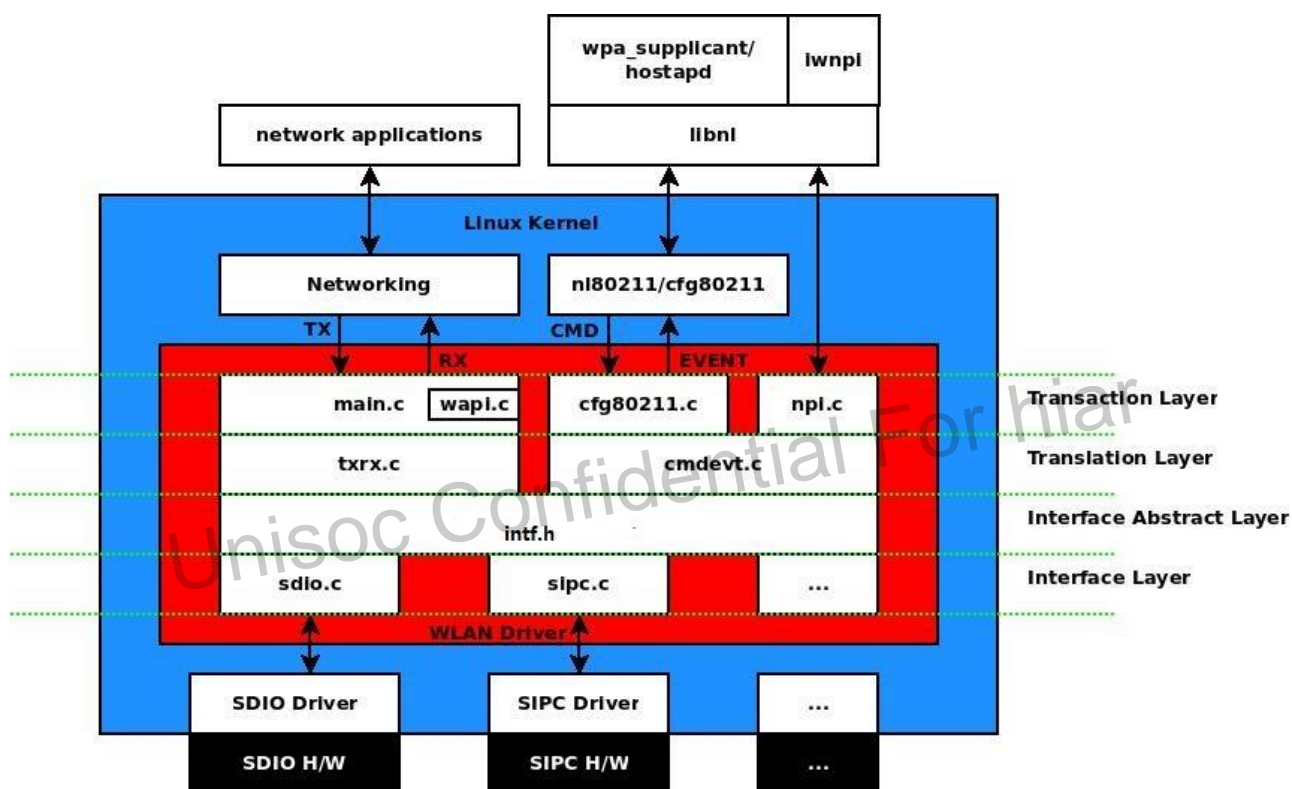


- **nl80211/cfg80211**: 这一层主要实现 Linux 802.11 Configuration API，用于内核空间与用户空间的通信。
- **WLAN driver**: Wi-Fi Driver 的主体部分，主要实现数据和命令的转发功能。
- **Firmware**: 这一层主要实现 IEEE 802.11 协议栈，并且控制相应硬件。

## 1.2 WLAN Driver

WLAN Driver 层级结构如图 1-2。

图1-2 WLAN Driver 层级结构



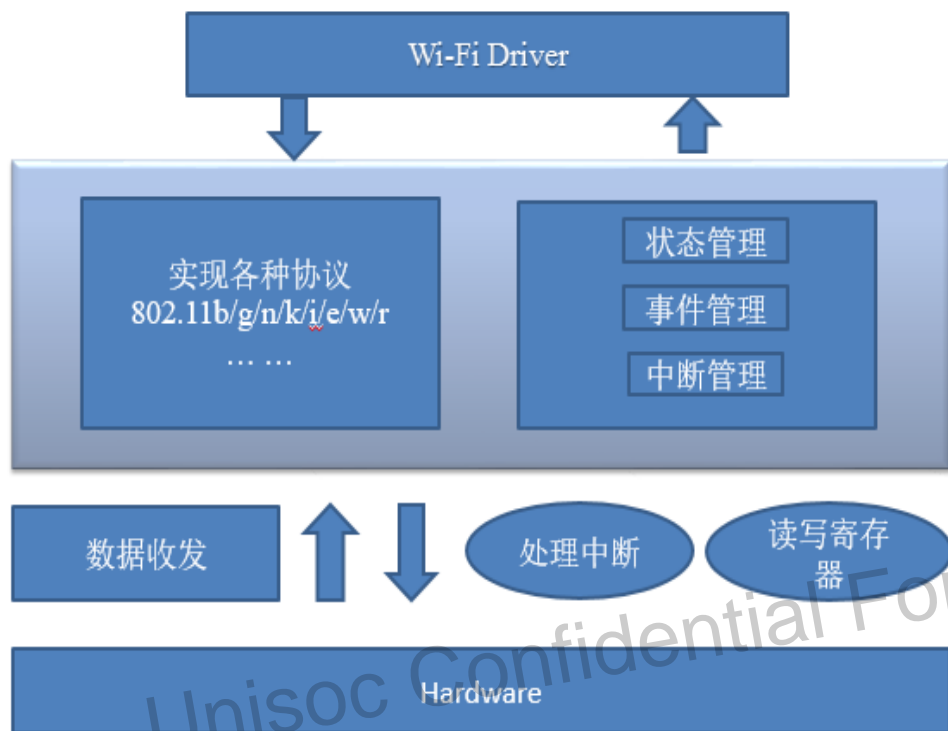
各层级介绍如下:

- **Transaction Layer**: 主要负责与上层的 TCP/IP 协议栈和 nl80211/cfg80211 沟通。
- **Translation Layer**: 主要将上层的数据和命令转换成约定的格式。
- **Interface Abstract Layer**: 这一层是抽象层，封装了底层不同硬件接口的实现，为上层提供统一的接口调用。
- **Interface Layer**: 这一层依赖于底层的具体硬件，主要负责将数据发送到 CP 端及从 CP 端接收数据。

## 1.3 WLAN Firmware

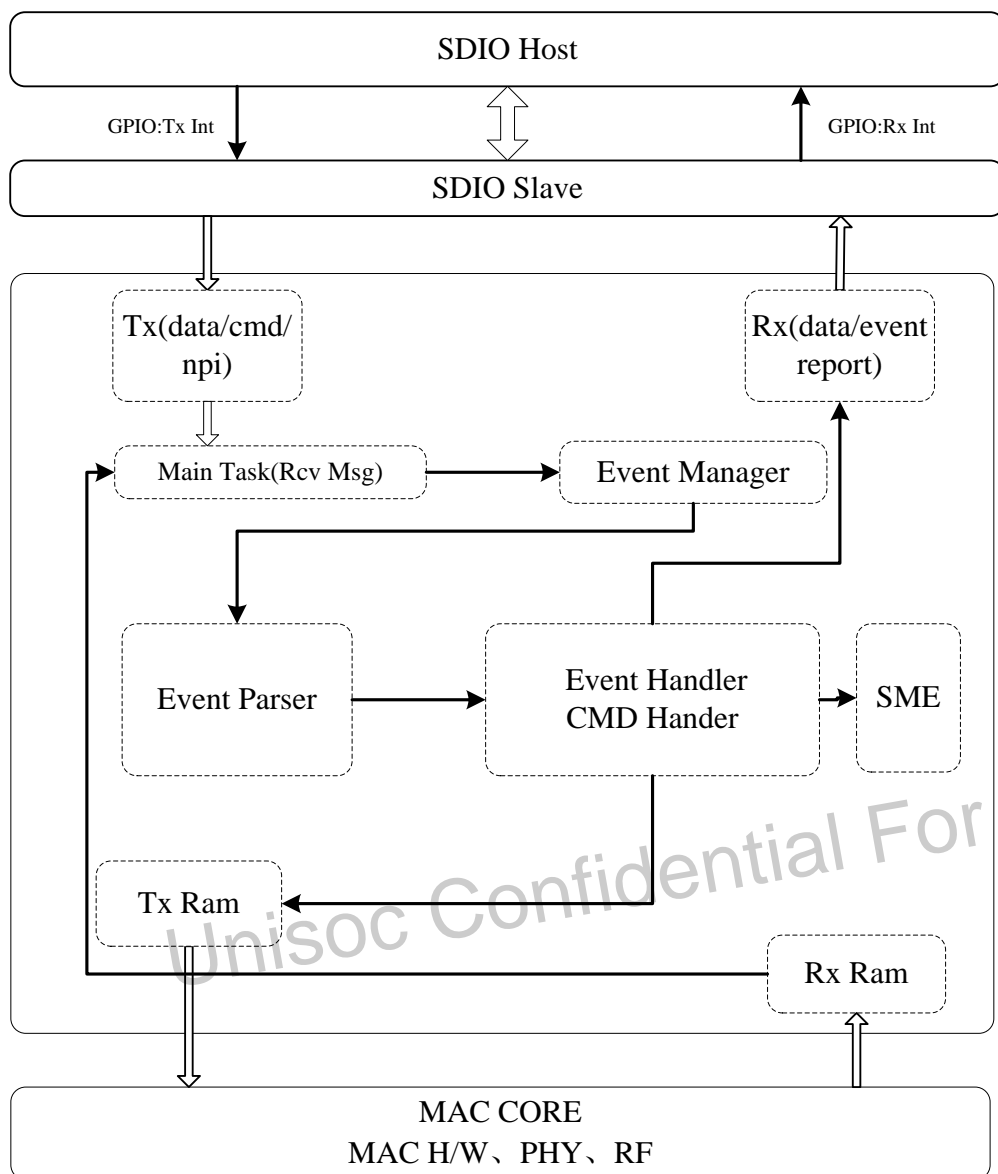
WLAN Firmware 独立运行于基于 ARMCortex™ M 系列的 ThreadX 小系统，内部通过 SDIO 总线与运行 Android 系统的 Host 端进行命令、数据交互以及参数配置，同时通过 GPIO 中断信号线完成与 Host 端状态通知。WLAN Firmware 功能如图 1-3。

图1-3 WLAN Firmware 功能



WLAN Firmware 内部结构如图 1-4。

图1-4 WLAN Firmware 内部结构图



WLAN Firmware 内部功能介绍如下：

- **初始化模块：** 完成对 MAC H/W、PHY、RF 等 Wi-Fi 相关寄存器的初始化以及 SDIO 接口相关资源初始化。
- **AP/CP 通信接口：** 负责从 SDIO Slave 接收经 Host Driver 封装后的数据、命令、NPI 等信息，并解析。
- **配置管理：** 接收来自 Host 的相关命令，解析后对 MAC 硬件或者协议栈进行相应配置或者获取相应参数。
- **数据收发管理：** 负责处理从 Host 发送过来的数据，并按照协议组建 MAC 头，根据不同业务优先级对数据进行发送处理。
- **MAC 状态机：** 由 MAC 当前状态和事件请求组成，每个结点连接一个处理函数。
- **MAC 协议栈处理：** 软件负责处理 802.11a/b/g/n/ac 协议栈。

- **MainTask:** 负责整个 MAC 相关的处理，包括接收来自 SDIO Slave 的 message 及 MAC 发给 SDIO Slave 的 message 和各种 Event，根据不同的 message 调用不同的逻辑处理。

Unisoc Confidential For hiar

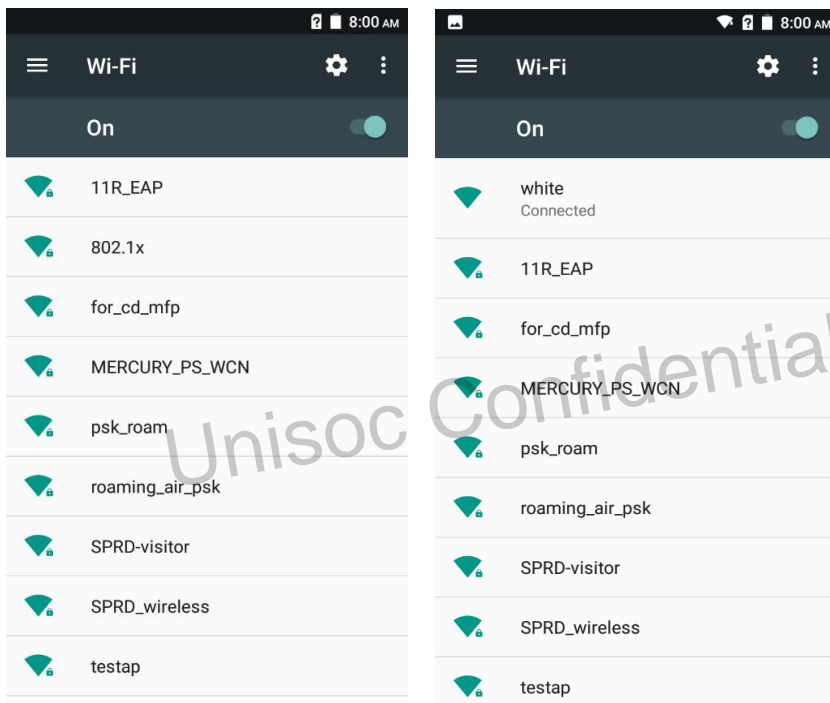
# 2 Wi-Fi 工作模式

## 2.1 Station

Station 即无线终端，可以连接到 AP（Access Point），一般情况下手机工作在该模式。如图 2-1。

常用操作有：扫描、连接、断开等。

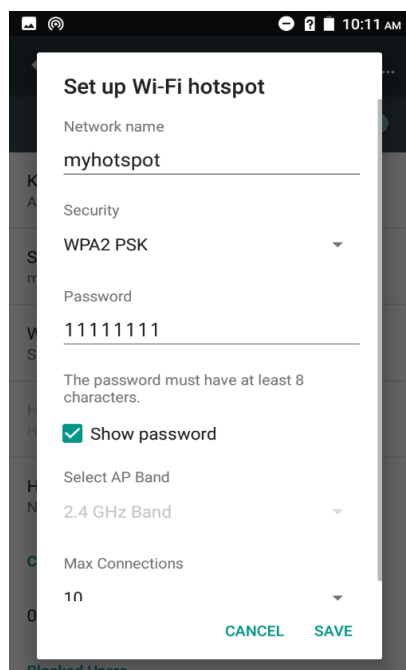
图2-1 Station 工作模式



## 2.2 SoftAP

SoftAP 即热点，允许其他 Station 接入并管理。底层负责通路，相关设置主要通过上层（Framework/Supplicant）进行配置，如频段（2.4G/5G）、加密方式（OPEN/WPA2）、最大连接数量（8/10）等等，如图 2-2。

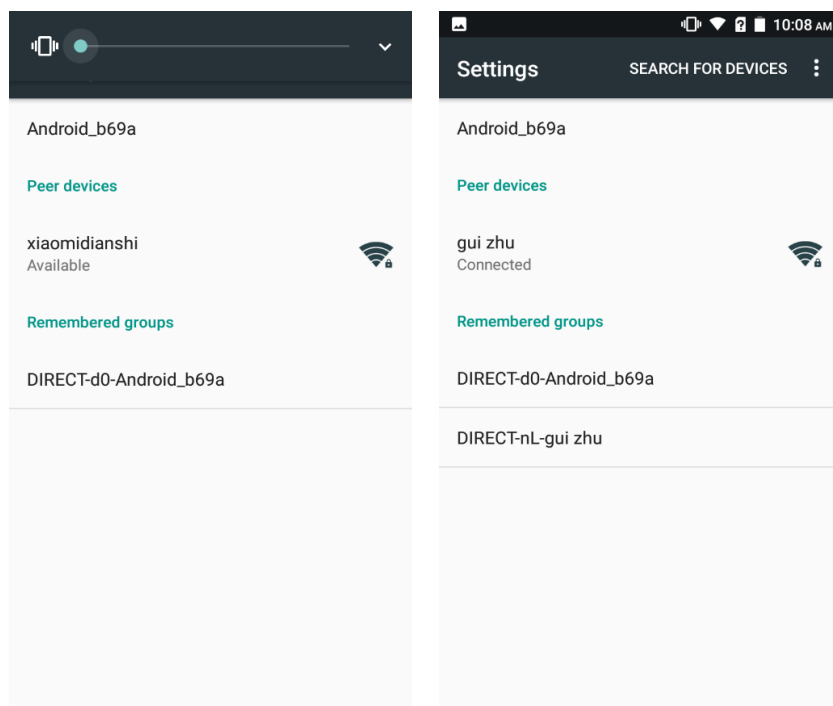
图2-2 SoftAP 设置界面



## 2.3 P2P

**P2P 模式 (Wi-Fi Direct):** Wi-Fi Direct 是一种认证，支持该技术的设备可以点对点的互联。两台 P2P 设备建立连接后，其中一台是 GC (Group Client)，类似于 Station，另外一台是 GO (Group Owner)，类似于 SoftAP。如图 2-3。

图2-3 Wi-Fi 直连



# 3 Wi-Fi 吞吐测试

## 3.1 iperf 介绍

### 3.1.1 参数说明

这里只简单介绍 throughput 测试过程中常用的参数，其他参数可自行查询命令行。

- -s: 以 server 启动，默认 tcp 模式，例：iperf -s。
- -us: 以 server 启动，udp 模式，例：iperf -us。
- -c: host 以 client 启动，host 是 server 端地址，默认 tcp 模式，例：iperf -c 222.35.11.23。
- -uc: host 以 client 启动，udp 模式，例：iperf -uc 222.35.11.23。
- -i: sec 以秒为单位显示报告间隔，例：iperf -c 222.35.11.23 -i1。
- -w: 指定 TCP 窗口大小，例：iperf -c 222.35.11.23 -w1m (TCP 窗口 1m)。
- -t: 测试时间，默认 10 秒，例：iperf -c 222.35.11.23 -t60。
- -b: UDP 带宽，例：iperf -uc 222.35.11.23 -b60m。

### 3.1.2 命令示例

- iperf -s -i1 -w1m (tcp 服务端启动、窗口 1m、每秒上报)，如图 3-1。

图3-1 PC 侧 Server Command

```
D:\iperf-2.0.5>cmd
Microsoft Windows [版本 6.1.7601]
版权所有 (c) 2009 Microsoft Corporation。保留所有权利。

D:\iperf-2.0.5>iperf -s -i1 -w1m

-----
Server listening on TCP port 5001
TCP window size: 1.00 MByte
-----
```

- iperf -c 192.168.1.100 -i1 -w1m -t60 (tcp 客户端启动、窗口 1m、每秒上报、测试时间 60 秒)，如图 3-2。



图3-2 PC 侧 Client Command

```
D:\iperf-2.0.5>cmd
Microsoft Windows [版本 6.1.7601]
版权所有 (c) 2009 Microsoft Corporation。保留所有权利。

D:\iperf-2.0.5>iperf -c 192.168.1.100 -t60 -w1m -i1
```

## 3.2 Throughput 测试方法

### 3.2.1 Station 模式

#### 测试环境

- 开放环境：正常工作的办公室，存在多个 AP。
- 屏蔽环境：地下室或者屏蔽室，没有其他 AP 存在。

#### 加密方式

Station 模式下一般只针对 OPEN 加密方式进行吞吐测试。

#### 测试步骤

手机和电脑分别做 Station 连接 AP，其中电脑通过有线连接 AP，在上述 2 种测试环境和 OPEN 加密方式的组合场景下分别做 TCP 和 UDP 的测试。如表 3-1、表 3-2。

表3-1 Client TCP Test Command

测试项	测试步骤
TX	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电脑连接 AP 做 server，命令 iperf -s -i1 -w1m。</li> <li>2. 手机连接 AP 做 client，命令 iperf -c (电脑_ip) -i1 -t300 -w1m。</li> <li>3. 测试结束后观察 iperf 统计的平均值和最大值。</li> </ol>
RX	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 手机连接 AP 做 server，命令 iperf -s -i1 -w1m。</li> <li>2. 电脑连接 AP 做 client，命令 iperf -c (手机_ip) -i1 -w1m -t300。</li> <li>3. 测试结束后观察 iperf 统计的平均值和最大值。</li> </ol>

表3-2 Client UDP Test Command

测试项	测试步骤
TX	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电脑连接 AP 做 server，命令 <code>iperf -us -i1</code>。</li> <li>2. 手机连接 AP 做 client，命令 <code>iperf -uc (电脑_ip) -b60m -i1 -t300</code>。</li> <li>3. 测试结束后观察 iperf 统计的平均值和最大值。</li> </ol>
RX	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 手机连接 AP 做 server，命令 <code>iperf -us -i1</code>。</li> <li>2. 电脑连接 AP 做 client，命令 <code>iperf -uc (手机_ip) -i1 -b60m -t300</code>。</li> <li>3. 测试结束后观察 iperf 统计的平均值和最大值。</li> </ol>

### 3.2.2 SoftAP 模式

#### 测试环境

- 开放环境：正常工作的办公室，存在多个 AP。
- 屏蔽环境：地下室或者屏蔽室，没有其他 AP 存在。

#### 加密方式

SoftAP 模式的两种加密方式如下：

- OPEN
- WPA2 PSK

#### 测试步骤

本机做 SoftAP，对比机做 Station 连接该 SoftAP，在上述两种环境和加密方式的组合场景下分别做 TCP 和 UDP 的测试。如表 3-3、表 3-4。

#### 说明

本机做 SoftAP 时一般默认 ip 地址为 192.168.43.1。

表3-3 Server TCP Test Command

测试项	测试步骤
TX	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对比机连接 SoftAP 做 server，命令 <code>iperf -s -w1m -i1</code>。</li> <li>2. 本机做 client，命令 <code>iperf -c (对比机_ip) -i1 -t60 -w1m</code>。</li> <li>3. 测试结束后观察本机 iperf 统计的平均值和最大值。</li> </ol>
RX	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本机使用 iperf 做 server，命令 <code>iperf -s -i1 -w1m</code>。</li> <li>2. 对比机连接 SoftAP 做 client，命令 <code>iperf -c (本机_ip) -i1 -w1m -t60</code>。</li> <li>3. 测试结束后观察本机 iperf 统计的平均值和最大值。</li> </ol>

表3-4 Server UDP Test Command

测试项	测试步骤
TX	1. 对比机连接 SoftAP 做 server，命令 <code>iperf -us -i1</code> 。 2. 本机做 client，命令 <code>iperf -uc (对比机_ip) -i1 -b60m -t60</code> 。 3. 测试结束后观察 iperf 统计的平均值和最大值。
RX	1. 本机做 server，命令 <code>iperf -us -i1</code> 。 2. 对比机连接 SoftAP 做 client，命令 <code>iperf -uc (本机_ip) -i1 -b60m -t60</code> 。 3. 测试结束后观察 iperf 统计的平均值和最大值。

Unisoc Confidential For hiar

# 4 Wi-Fi Debug

## 4.1 Log 抓取

在拨号盘中输入\*##83781#\*##进入工程模式，点击 Log Manager 或 YLog 选项抓取 Log，如图 4-1、图 4-2。

### 说明

界面选项显示 Log Manager 还是 YLog，是根据 Android 版本不同而显示不同。

图4-1 Log Manager 界面

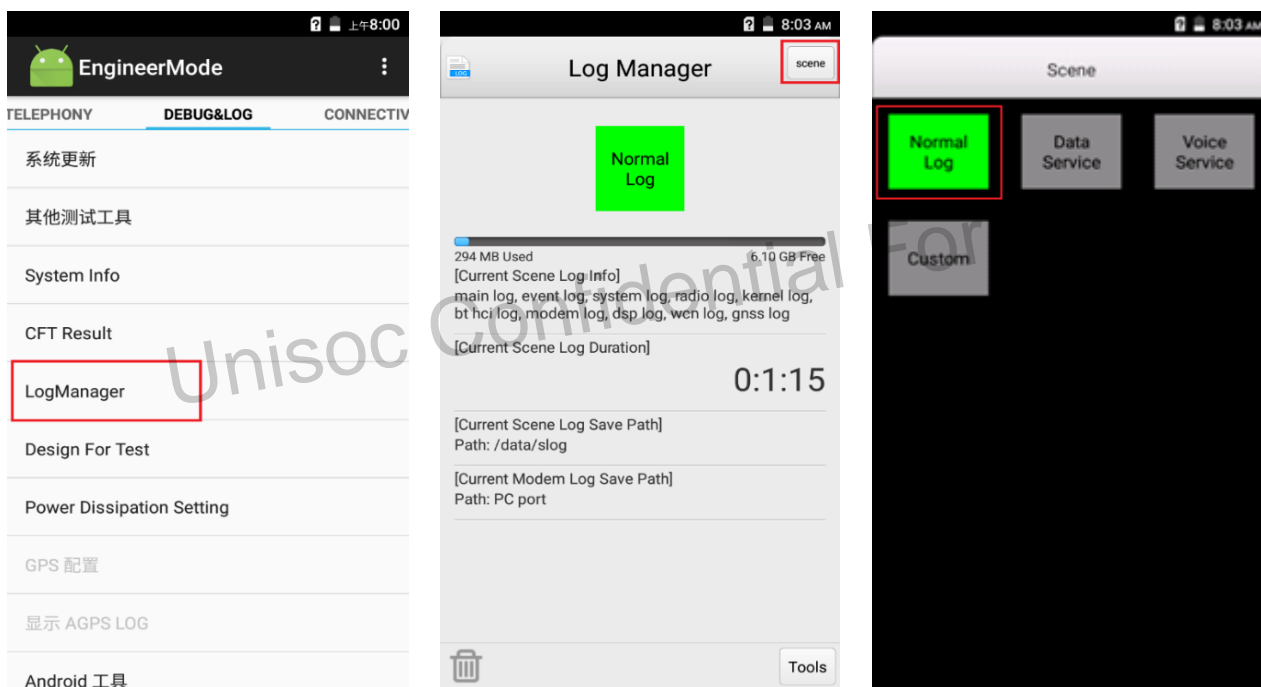
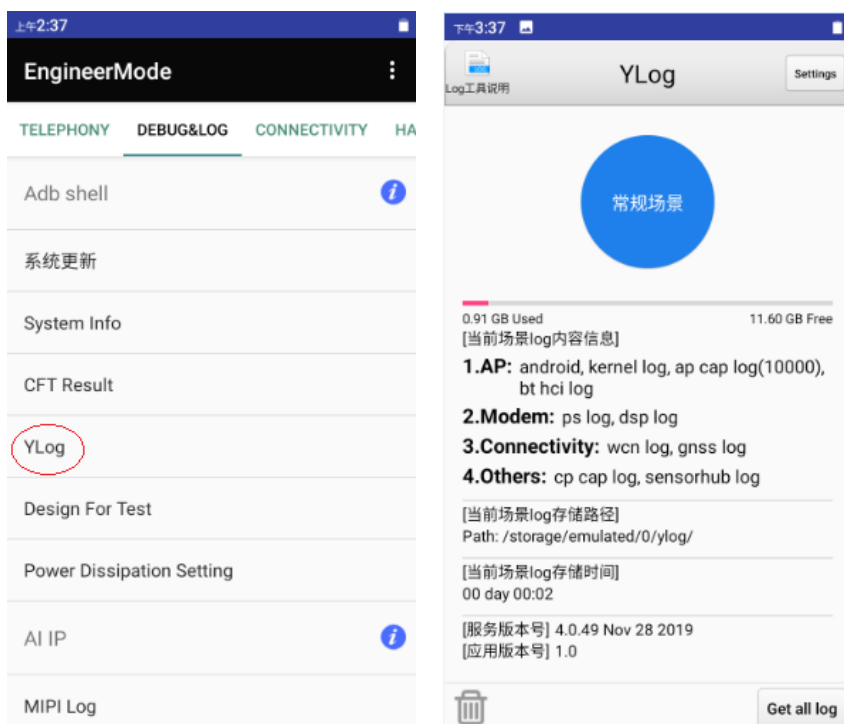


图4-2 YLog 界面



Debug 版本 Log 开关默认打开，场景选择 Normal Log 或常规场景即可满足 Debug 需求，其他场景可根据需求进行设置。

## 4.2 Log 导出

Log 一般存储在/storage/emulated/0/ylog，抓取结束后，手机连接电脑使用 Adb 命令将 Log pull 出来，命令如下：

```
Adb root
Adb remount
Adb pull /storage/emulated/0/ylog D:\Test_log\1 //PC 侧存放路径
```