泰芯 Linux WiFi SMAC BLE 配网开发指南

珠海泰芯半导体有限公司
TaiXin Semiconductor Co., Limited

珠海市高新区港湾一号科创园港 11 栋 3 楼

修订记录

日期	版本	描　　述	修订人
2022/10/22	v1.0	初始版本	DY

目录

1 概述

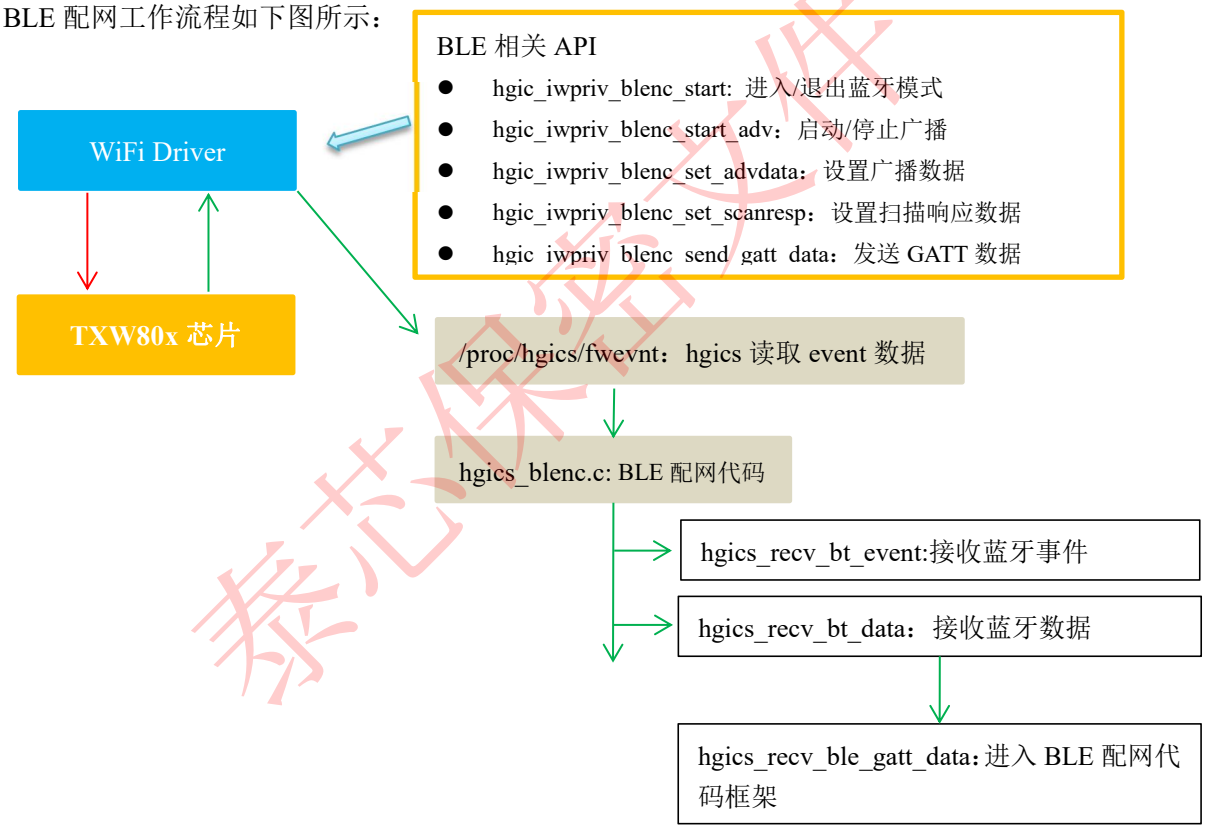
泰芯 SMAC 驱动支持 BLE 配网功能，目前支持 TXW80x 芯片 BLE 配网，可对接涂鸦 App。

2 SMAC BLE 配网流程

SMAC WiFi 驱动包提供了 BLE 配网框架代码和示例代码，参考示例代码即可自定义开发蓝牙配网功能。

TXW80x 的 BLE 功能和 WiFi 功能不能同时工作，进入蓝牙 BLE 模式后，芯片会自动关闭 WiFi 功能闭，退出蓝牙 BLE 模式时自动打开 WiFi 功能。

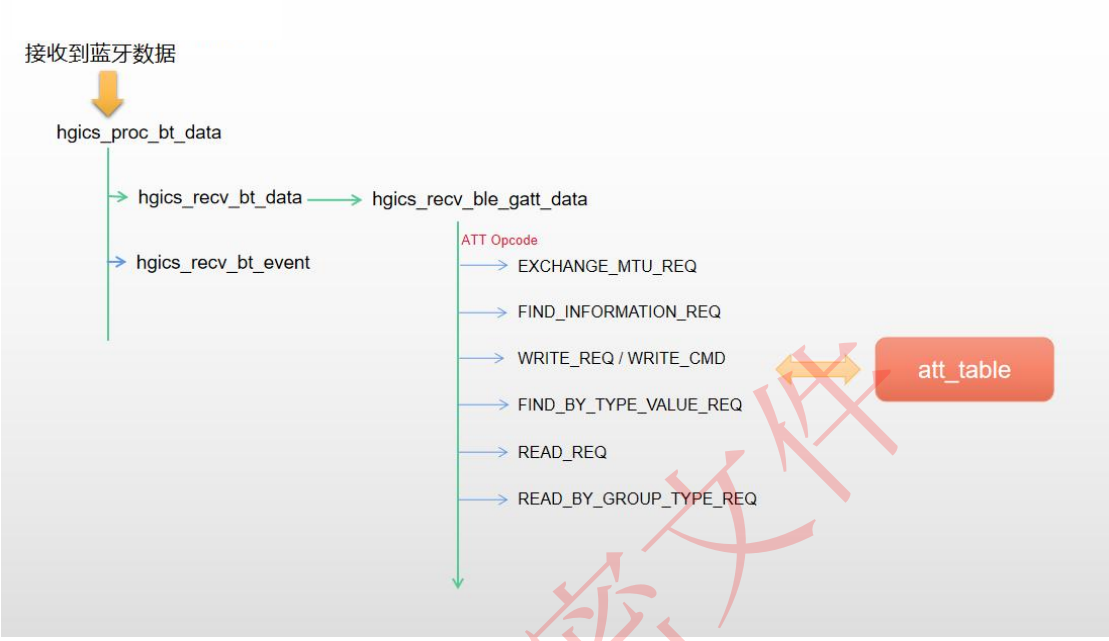
BLE 配网工作流程如下图所示：



BLE 配网相关代码在 WiFi 驱动包中的 tools/test_app/hgics_blenc.c 文件中，该文件默认的示例代码为对接涂鸦 App 的蓝牙配网功能。

3 SMAC BLE 配网代码框架

TXW80x BLE 配网代码框架在 tools/test_app/hgics_blenc.c 文件中，该文件只实现了基本的 GATT/ATT 协议处理，仅为满足蓝牙 BLE 配网需求。该模块的内部工作流程如下图所示：



该模块的核心数据是 att_table，进行蓝牙配网功能开发时，需要修改的也就是 att_table。att_table 是设备配置的 GATT 服务信息，在进行自定义开发时根据实际需求配置服务信息。att_table 由以下 4 种类型数据构成：

- Primary Service ：使用宏定义 HGICS_GATT_PRIMARY_SVR 进行定义
- Characteristic ：使用宏定义 HGICS_GATT_CHARACTER 进行定义
- Characteristic Value：使用宏定义 HGICS_GATT_CHARACTER_VALUE 进行定义
- Characteristic Configuration：使用宏定义 HGICS_GATT_CHARACTER_CCCD 进行定义

定义不同的 att_table，设备就会提供不同的服务。

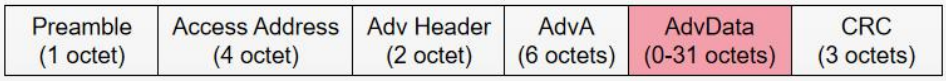
4 SMAC BLE 配网开发流程

开发 BLE 配网功能时需要遵循以下流程：

1. 设置蓝牙 BLE 广播数据

设置设备的 BLE 广播数据，该广播数据用于手机发现设备。

广播数据内容为 AdvData 部分，如下图所示：



Preamble (1 octet)	Access Address (4 octet)	Adv Header (2 octet)	AdvA (6 octets)	AdvData (0-31 octets)	CRC (3 octets)

设备将以 ADV_IND 类型发送广播数据。

设置广播数据的 API 为：

int hgic_iwpriv_blenc_set_advdata(char *ifname, char *adv_data, int len)

参数说明：

- ifname: 为 WiFi 接口名称，通常是 wlan0
- adv_data: 广播数据
- len: 广播数据的长度

返回值：

- 返回 0： 设置成功
- 非 0 为 errno。

2. 设置蓝牙 BLE 扫描响应数据

设置设备的 BLE 扫描响应数据，该数据用于回应手机扫描请求，并携带设备信息。

响应数据的内容也为 AdvData 部分，如上图所示。

设置扫描响应数据的 API 为：

int hgic_iwpriv_blenc_set_scanresp(char *ifname, char *scan_resp, int len)

参数说明：

- ifname: 为 WiFi 接口名称，通常是 wlan0
- scan_data: 扫描响应数据
- len: 扫描响应数据的长度

返回值：

- 返回 0： 设置成功
- 非 0 为 errno。

3. 开启蓝牙 BLE 广播功能

设置芯片开启广播功能，芯片默认是关闭广播功能。开启广播功能后，设备才会发送广播数据。

开启广播功能的 API 为：

int hgic_iwpriv_blenc_start_adv(char *ifname, int start)

参数说明：

- ifname: 为 WiFi 接口名称，通常是 wlan0
- start: 1：开启广播，0：关闭广播

返回值：

- 返回 0： 设置成功
- 非 0 为 errno。

4. 启动进入蓝牙 BLE 模式

完成以上参数设置后，就可以进入蓝牙 BLE 模式，设备开始发送广播数据。

进入/退出 蓝牙模式的 API 为：

int hgic_iwpriv_blenc_start(char *ifname, int start, int channel)

参数说明：

- ifname: 为 WiFi 接口名称，通常是 wlan0
- start: 0 - 退出蓝牙 BLE 模式，3 - 进入蓝牙 BLE 模式
- channel：该参数固定输入 38。

返回值：

- 返回 0： 设置成功
- 非 0 为 errno。

5. 蓝牙 BLE 建立连接（事件）

手机扫描到设备后发起连接，连接成功后设备端会收到 Connected 事件。设备端可以针对此事件进行处理，例如通知某个模块，BLE 已建立连接。

```
static void hgics_recv_ble_event(char *data, int len)
{
    switch (data[2]) {
        case 0x1:
            printf("BLE Connected\r\n");
            break;
    }
}

static void hgics_recv_bt_event(char *data, int len)
{
    printf("rx BT event: 0x%x\r\n", data[0]);
    switch (data[0]) {
        case 0x05:
            printf("Disconnect\r\n");
            break;
        case 0x3e:
            hgics_recv_ble_event(data, len);
            break;
    }
}
```

BLE 连接成功

BLE 断开连接

6. 接收处理蓝牙 BLE 数据

建立连接后，设备端开始收到手机发送的各种 GATT 数据。接收到的 GATT 数据会输入到 hgics_recv_ble_gatt_data 函数进行处理。

BLE 代码框架默认已处理各种 GATT 数据，多数情况不需要再修改代码。除非遇到默认不支持的命令，需要修改代码进行处理。

在接收到手机发送的 Read/Write 请求时，BLE 框架代码会查询 att_table，找到对应的 att 的处理 callback，执行 callback 代码。

各个 att 的 read/write callback 代码需要自行开发，以处理手机发送的数据。

7. 完成配网退出蓝牙 BLE 模式

设备端成功接收配网信息后，保存配网信息，并退出蓝牙 BLE 模式。

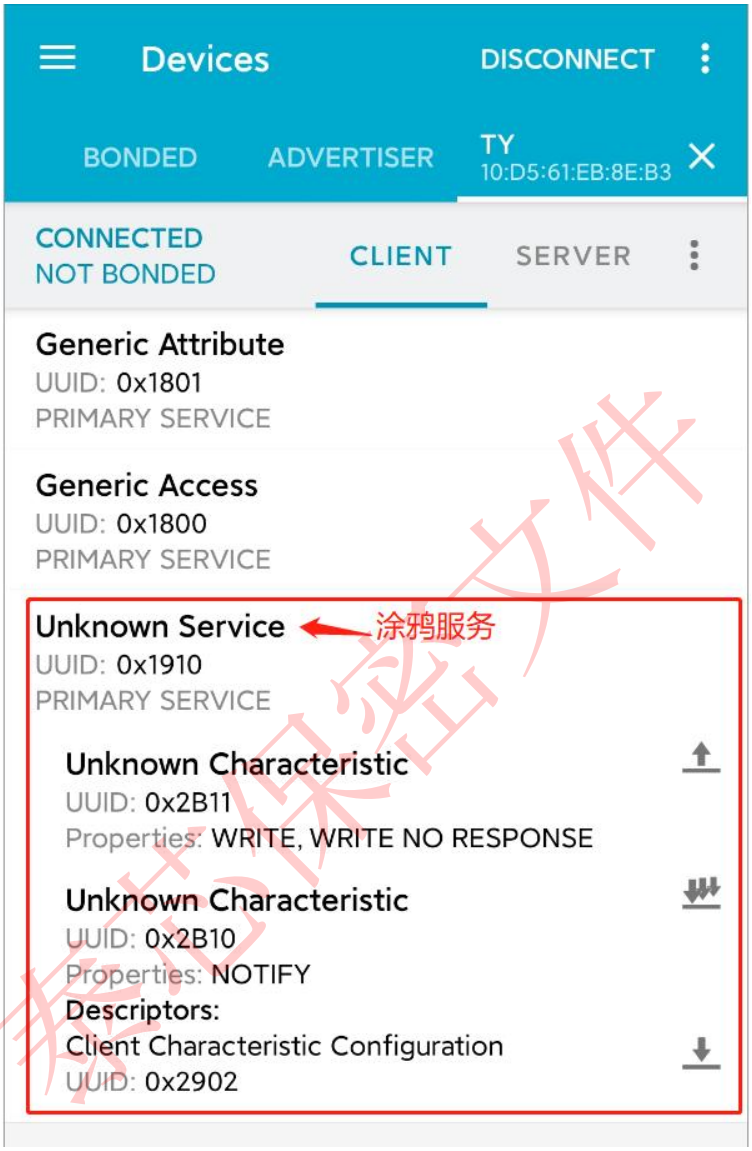
退出蓝牙 BLE 模式：hgic_iwpriv_blenc_start("wlan0", 0, 38)

8. 启动 WiFi 连接路由器

退出蓝牙 BLE 模式后，使用接收到的 WiFi 参数启动 wpa_supplicant 连接路由器。

5 对接涂鸦 App BLE 配网

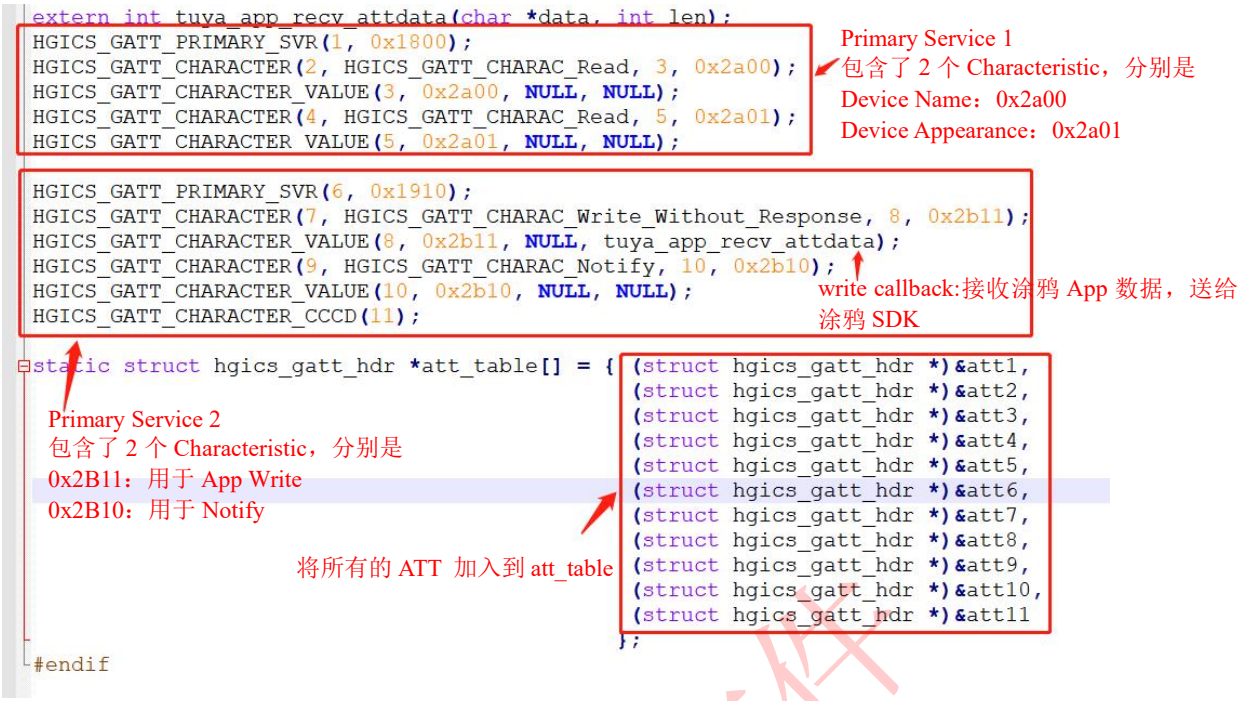
从涂鸦开发文档中可以得知涂鸦 BLE 配网功能需要配置 1 个涂鸦服务，如下图所示：



其中：

- 0x1910 是涂鸦自定义服务类型
- 0x2b11 是用于涂鸦 App 向 Device 写入数据
- 0x2b10 是用于 Device 向涂鸦 App 反馈数据

根据涂鸦 App 的配置需求，可以定义如下 att_table：



hgics_blenc.c 里面添加了涂鸦 BLE 配网的 att_table，其它接口的对接需要参考涂鸦 BLE 配网开发指南文档。

test_app 目录下默认附带了一个 bt_ext_porting_hgic.c 文件，该文件是根据涂鸦 SDK 接口需求，初步完成了各个接口的对接，请自行合并到涂鸦 SDK 里面进行编译（hgics_blenc.c 需要打开宏定义：TUYA_BLE_SERVICE）。

bt_ext_porting_hgic.c 里面已实现对接涂鸦 SDK 的如下接口：

- tuya_app_recv_attdata --- 对接涂鸦 SDK 接收数据
- tuya_ext_bt_send --- 对接涂鸦 SDK 发送数据
- tuya_ext_bt_port_init --- 对接涂鸦 SDK 初始化 BLE 功能
- tuya_ext_bt_port_deinit --- 对接涂鸦 SDK 关闭 BLE 功能
- tuya_ext_bt_reset_adv --- 对接涂鸦 SDK 重新设置广播数据
- tuya_ext_bt_start_adv --- 对接涂鸦 SDK 启动广播
- tuya_ext_bt_stop_adv --- 对接涂鸦 SDK 停止广播

其它接口请自行对接。