沁恒 MESH APP 管理配网应用手册

V1.0

2022 年 5 月 24 日

目录

1. 工程文件介绍

此应用为固定 BLE LIB，可备份升级 MESH LIB 应用，由三个工程与一个 BLE LIB 文件组成，分别为：

adv_vendor_self_provision_IAP，负责判断当前是否需要搬运，需要则搬运备份区的代码到用户区并且跳转到用户区运行。

adv_vendor_self_provision_JumpIAP，跳转到 IAP 程序的指令

adv_vendor_self_provision_with_peripheral，应用程序主体，也是可升级程序

CH58xBLE_ROM_MESH.hex，固定 BLE LIB 库文件

烧录固件时需要使用 AssemblingFileTool.exe（\安卓 OTA 工具\合并工具）将上述三个工程编译出来的目标文件和固定 BLE LIB 库文件合并为一个 BIN 文件，将最终的 BIN 文件烧录到单片机。

1.1 配网信息存储配置

配网信息存储地址 CONFIG_MESH_NVS_ADDR_DEF 默认为 0，即 dataflash 的首地址，共使用 CONFIG_MESH_SECTOR_COUNT_DEF 默认为 3 块扇区，每块大小为 512 字节。删除配网信息会使设备恢复出厂。

配置代码在 app_mesh_config.c 中如下：

```
1.          .nvs_sector_cnt = CONFIG_MESH_SECTOR_COUNT_DEF,
2.          .nvs_write_size = sizeof(int),
3.          .nvs_sector_size = 512,
4.          .nvs_store_baddr = CONFIG_MESH_NVS_ADDR_DEF,
```

处于开发调试过程中时，在同一个开发板上烧录修改后的固件建议勾选 ISP 工具上的清除 Dataflash 选项，防止因为上一次的配网信息未清除导致调试出现错误。

2. 应用层程序介绍

2.1 应用层初始化

应用层初始化函数包含 BLE 从机初始化，以及 MESH 初始化，同时注册了一个按键回调用于演示。

```
void App_Init()
{
    GAPRole_PeripheralInit();
    Peripheral_Init();

    App_TaskID = TMOS_ProcessEventRegister(App_ProcessEvent);

    blemesh_on_sync();
    HAL_KeyInit();
     HalKeyConfig(keyPress);
}
```

MESH 初始化的最后，会调用 settings_load 函数从 dataflash 中获取配网信息

```
#if(CONFIG_BLE_MESH_SETTINGS)
    settings_load();
#endif /* SETTINGS */

    if(bt_mesh_is_provisioned())
    {
        set_led_state(LED_PIN, TRUE);
        APP_DBG("Mesh network restored from flash");
#if(CONFIG_BLE_MESH_LOW_POWER)
         bt_mesh_lpn_set(TRUE);
         APP_DBG("Low power enable");
#endif /* LPN */
    }
    else
    {
         set_led_state(LED_PIN, FALSE);
        APP_DBG("Waiting for privisioning data");
         Peripheral_AdvertData_Privisioned(FALSE);
    }
```

此时分两种情况：

如果已配网，会进入 prov_complete 回调函数，并在回调中将广播数据修改为已配网广播。然后回到初始化函数点亮演示 LED 灯。如果未使能低功耗节点功能，随后设备会进入正常工作状态，广播的同时开启 MESH 接收，等待手机连接或者收到 MESH 数据。

```
static void prov_complete(uint16_t net_idx, uint16_t addr, uint8_t flags, ui
nt32_t iv_index)
```

如果未配网，则会关掉演示 LED 灯，并将广播数据修改为未配网广播。随后设备进入待机状态，只开启广播，等待手机连接配网。

2.2 收发数据接口

已配网的任意节点之间都可以互相通信，比如当我们需要发送数据给地址为 0x0234 的节点，可以直接控制任意节点通过调用发送函数往指定 0x0234 地址发送，也可以用手机连接任意一个节点，把要发送的数据和地址 0x0234 下发给连接到的节点，随后该节点会将此数据转发给 0x0234 地址的节点，地址为 0x0234 的节点收到数据后应答给转发数据的节点，随后此节点再将应答数据上报给手机，完成一次传输流程。

2.2.1 接收手机数据

默认手机会向从机的 0xFFE1 属性发送数据，设备收到数据会进入 simpleProfileChangeCB 回调。

```
1. static void simpleProfileChangeCB(uint8_t paramID, uint8_t *pValue, uint16_t
len)
2. {
3.     switch(paramID)
4.     {
5.         case SIMPLEPROFILE_CHAR1:
6.         {
7.             uint8_t newValue[SIMPLEPROFILE_CHAR1_LEN];
8.             tmos_memcpy(newValue, pValue, len);
9.             PRINT("profile ChangeCB CHAR1.. \n");
10.             App_peripheral_reveived(newValue, len);
11.             break;
12.         }
13. ...
```

在回调里调用应用层的处理函数 App_peripheral_reveived。在函数里会把数据按照命令格式解析，并做相对应的处理。

```
1. void App_peripheral_reveived(uint8_t *pValue, uint16_t len)
2. {
3.     tmos_memcpy(&app_mesh_manage, pValue, len);
4.     APP_DBG("CMD: %x", app_mesh_manage.data.buf[0]);
5.     switch(app_mesh_manage.data.buf[0])
6.     {
7.         // 配网信息命令
8.         case CMD_PROVISION_INFO:
9.         {
10. ...
```

2.2.2 接收 MESH 数据

协议栈收到 MESH 数据后，会调用 vendor_model_srv_rsp_handler 回调函数通知应用层

```
1. static void vendor_model_srv_rsp_handler(const vendor_model_srv_status_t *va
l)
```

```
{
    if(val->vendor_model_srv_Hdr.status)
    {
        // 有应答数据传输 超时未收到应答
        APP_DBG("Timeout opcode 0x%02x", val->vendor_model_srv_Hdr.opcode);
        return;
    }
    if(val->vendor_model_srv_Hdr.opcode == OP_VENDOR_MESSAGE_TRANSPARENT_MSG)
    {
        // 收到透传数据
        APP_DBG("len %d, data 0x%02x from 0x%04x", val->vendor_model_srv_Event.trans.len,
                val->vendor_model_srv_Event.trans.pdata[0],
                val->vendor_model_srv_Event.trans.addr);
        App_trans_model_reveived(val->vendor_model_srv_Event.trans.pdata, val->vendor_model_srv_Event.trans.len,
            val->vendor_model_srv_Event.trans.addr );
//        // 转发给主机(如果已连接)
//        peripheralChar4Notify(val->vendor_model_srv_Event.trans.pdata, val->vendor_model_srv_Event.trans.len);
    }
...
```

在回调中会调用 App_trans_model_reveived 把数据按照命令格式解析，并做相对应的处理。

```
void App_trans_model_reveived(uint8_t *pValue, uint16_t len, uint16_t addr )

{
    tmos_memcpy(&app_mesh_manage, pValue, len);
    switch(app_mesh_manage.data.buf[0])
    {
        // 判断是否为删除命令
        case CMD_DELETE_NODE:
...
```

2.2.3 向手机上报数据

通过调用 peripheralChar4Notify 函数，将数据上报给 BLE 主机（手机）。

```
void peripheralChar4Notify(uint8_t *pValue, uint16_t len)
{
    attHandleValueNoti_t noti;
    if(peripheralConnList.connHandle != GAP_CONNHANDLE_INIT)
    {
        noti.len = len;
```

```
            noti.pValue = GATT_bm_alloc(peripheralConnList.connHandle, ATT_HANDLE_VALUE_NOTI, noti.len, NULL, 0);
            tmos_memcpy(noti.pValue, pValue, noti.len);
            if(simpleProfile_Notify(peripheralConnList.connHandle, ¬i) != SUCCESS)
             {
                 PRINT("Notify ERR \n");
                 GATT_bm_free((gattMsg_t *)¬i, ATT_HANDLE_VALUE_NOTI);
             }
        }
    }
```

2.2.4 通过 MESH 网络发送数据

通过调用 vendor_model_srv_send 函数，可以将数据发送给指定地址，可以是组地址也可以是单播地址。

例程的应用层发送次数为 5 次，如果实际使用环境较复杂，可以提高发送次数，保证传输成功率。

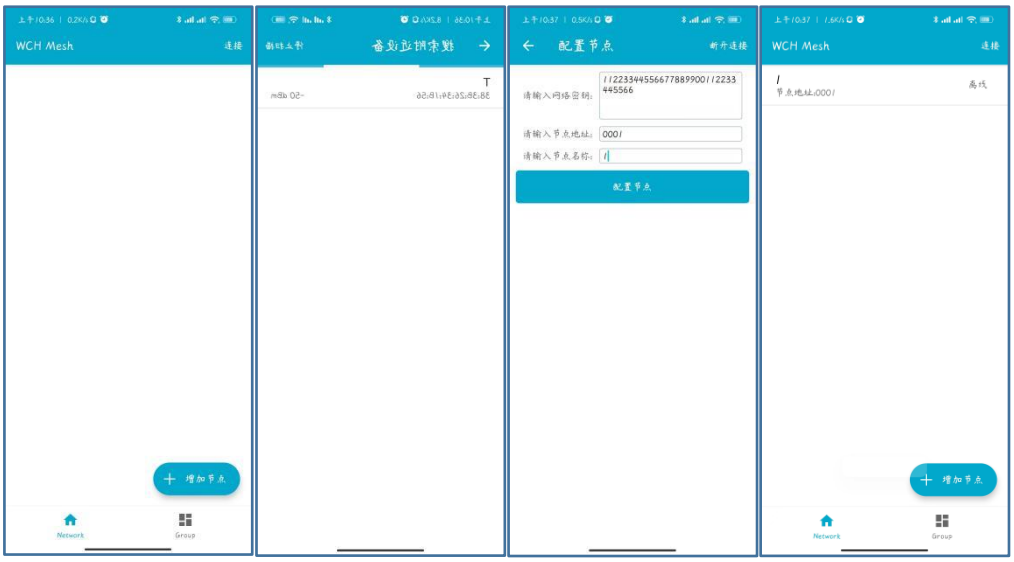
注意这里的 TTL 是默认是 3，如果网络较大，应把默认值根据需要转发的次数改大。

```
static int vendor_model_srv_send(uint16_t addr, uint8_t *pData, uint16_t len)
{
    struct send_param param = {
        .app_idx = vnd_models[0].keys[0], // 此消息使用的 app key，如无特定则使用第 0 个 key
        .addr = addr,          // 此消息发往的目的地地址，例程为发往订阅地址，包括自己
        .trans_cnt = 0x05,                // 此消息的用户层发送次数
        .period = K_MSEC(500),            // 此消息重传的间隔，建议不小于(200+50*TTL)ms，若数据较大则建议加长
        .rand = (0),                      // 此消息发送的随机延迟
        .tid = vendor_srv_tid_get(),      // tid，每个独立消息递增循环，srv 使用 128~191
         .send_ttl = BLE_MESH_TTL_DEFAULT, // ttl，无特定则使用默认值
    };
//    return vendor_message_srv_indicate(&param, pData, len);  // 调用自定义模型服务的有应答指示函数发送数据，默认超时 2s
    vendor_message_srv_trans_reset();
    return vendor_message_srv_send_trans(&param, pData, len); // 或者调用自定义模型服务的透传函数发送数据，只发送，无应答机制
}
```

3. 配网与网络管理

3.1 手机配置节点入网

打开 APP 进入主界面后点击增加节点，APP 会扫描并显示未配网的设备的名称和 MAC 地址，点击将进入配网界面，再配网界面中填写网络密钥，网络地址，以及配网后 APP 显示的名称。注意同一个网络的网络密钥必须相同，网络地址必须不能重复。



当配置成功后，已配网的节点将显示在主界面，可以再次连接节点以管理网络。

3.1.1 配网状态广播

APP 对于设备的广播做了限制，只有广播内容的第 7~12 个字节匹配才会显示，并且设备在配网前和配网后的广播内容有差异，配网前广播内容的第 7~12 个字节为 0x05FFD7070000，配网后广播内容的第 7~12 个字节为 0x05FFD7070100，APP 添加节点时，只会显示未配网设备；点击连接节点时只会显示已配网的设备。

当配网状态发生改变时，程序会调用 Peripheral_AdvertData_Privisioned 切换当前广播内容。

```
void Peripheral_AdvertData_Privisioned(uint8_t privisioned)
{
    uint8_t  advertising_enable;
    if(privisioned)
    {
        advertData[11]=0x01;
        advertData[12]=0x00;
    }
    else
     {
         advertData[11]=0x00;
         advertData[12]=0x00;
     }
     GAPRole_GetParameter(GAPROLE_ADVERT_ENABLED, &advertising_enable);
```

```
    if(advertising_enable)
    {
        advertising_enable = FALSE;
        GAPRole_SetParameter(GAPROLE_ADVERT_ENABLED, sizeof(uint8_t), &advertising_enable);
        GAPRole_SetParameter(GAPROLE_ADVERT_DATA, sizeof(advertData), advertData);
        advertising_enable = TRUE;
        GAPRole_SetParameter(GAPROLE_ADVERT_ENABLED, sizeof(uint8_t), &advertising_enable);
    }
    else
    {
        GAPRole_SetParameter(GAPROLE_ADVERT_DATA, sizeof(advertData), advertData);
    }
}
```

3.1.2 配网流程

配网流程共包含两条命令，首先手机会发送 CMD_PROVISION_INFO，下发 iv_index 参数，然后发送 CMD_PROVISION，下发网络密钥和网络地址参数，节点收到全部三个参数后，会启动 APP_NODE_PROVISION_EVT 配网事件。

```
        // 配网信息命令
        case CMD_PROVISION_INFO:
        {
            if(len != PROVISION_INFO_DATA_LEN)
            {
                APP_DBG("Privisioning info data err!");
                return;
            }
            // 判断是设置还是查询
             if( app_mesh_manage.provision_info.set_flag )
...
```

由于 iv_index 参数在网络中是会改变的，所以每次连接已配网设备时，都要获取当前网络的 iv_index 参数，并在下次配网新设备时，将最新的 iv_index 参数下发给未配网设备。

```
        // 配网命令 包含 1 字节命令码+16 字节网络密钥+2 字节网络地址
        case CMD_PROVISION:
        {
            if(len != PROVISION_DATA_LEN)
            {
                APP_DBG("Privisioning data err!");
                return;
            }
```

```
            tmos_memcpy(self_prov_net_key, app_mesh_manage.provision.net_key, PROVISION_NET_KEY_LEN);
             self_prov_addr = app_mesh_manage.provision.addr[0]|(app_mesh_manage.provision.addr[1]<<8);
             tmos_start_task(App_TaskID, APP_NODE_PROVISION_EVT, 160);
             break;
         }
```

在 APP_NODE_PROVISION_EVT 事件中，会调用 bt_mesh_provision 将完成配网，随后进入 prov_complete 配网完成回调

```
    if(events & APP_NODE_PROVISION_EVT)
    {
        if( self_prov_addr )
        {
            int err;
            err = bt_mesh_provision(self_prov_net_key, self_prov_net_idx, self_prov_flags,
                                    self_prov_iv_index, self_prov_addr, self_prov_dev_key);
            if(err)
            {
                APP_DBG("Self Privisioning (err %d)", err);
                self_prov_addr = 0;
                app_mesh_manage.provision_ack.cmd = CMD_PROVISION_ACK;
                app_mesh_manage.provision_ack.addr[0] = app_nodes[0].node_addr&0xFF;
                app_mesh_manage.provision_ack.addr[1] = (app_nodes[0].node_addr>>8)&0xFF;
                app_mesh_manage.provision_ack.status = STATUS_INVALID;
                // 通知主机(如果已连接)
                peripheralChar4Notify(app_mesh_manage.data.buf, PROVISION_ACK_DATA_LEN);
            }
        }
        return (events ^ APP_NODE_PROVISION_EVT);
    }
```

在 prov_complete 回调中，点亮 LED 指示灯，并把广播设置为已配网广播。由于此刻为第一次配网，所以需要执行配置本地网络信息流程（添加和绑定应用密钥），在回调最后启动 APP_NODE_EVT 事件。

```
static void prov_complete(uint16_t net_idx, uint16_t addr, uint8_t flags, uint32_t iv_index)
{
    int     err;
    node_t *node;

```

```
    APP_DBG("");

    node = node_cfg_process(node, net_idx, addr, ARRAY_SIZE(elements));
    if(!node)
    {
        APP_DBG("Unable allocate node object");
        return;
    }
    set_led_state(LED_PIN, TRUE);
    Peripheral_AdvertData_Privisioned(TRUE);

    // 如果未配置过网络信息，则退出回调后，执行配置本地网络信息流程
    if( vnd_models[0].keys[0] == BLE_MESH_KEY_UNUSED )
    {
        tmos_start_task(App_TaskID, APP_NODE_EVT, 160);
    }
}
```

在 APP_NODE_EVT 事件中，会调用 cfg_local_net_info 函数，在此函数中设置自身的应用密钥。

```
static void cfg_local_net_info(void)
```

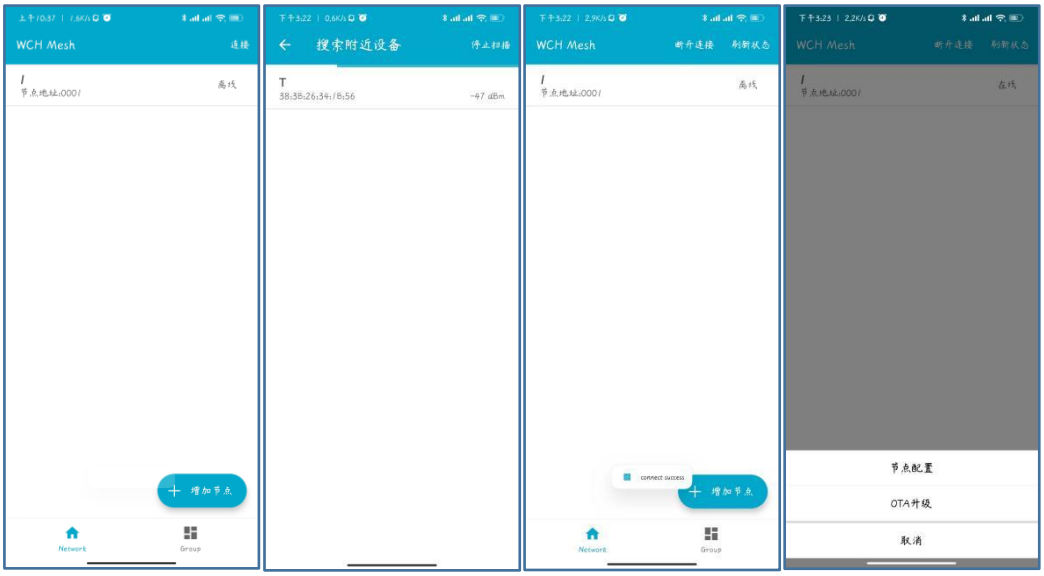
最后上报应答数据给手机，通知此时配网完成。

```
    // 节点配置任务事件处理
    if(events & APP_NODE_EVT)
    {
        cfg_local_net_info();
        app_mesh_manage.provision_ack.cmd = CMD_PROVISION_ACK;
        app_mesh_manage.provision_ack.addr[0] = app_nodes[0].node_addr&0xFF;
        app_mesh_manage.provision_ack.addr[1] = (app_nodes[0].node_addr>>8)&0xFF;
        app_mesh_manage.provision_ack.status = STATUS_SUCCESS;
        // 通知主机(如果已连接)
        peripheralChar4Notify(app_mesh_manage.data.buf, PROVISION_ACK_DATA_LEN);
        return (events ^ APP_NODE_EVT);
    }
```

3.2 管理网络

在主界面点击右上角连接按钮，APP 会扫描并显示已在网络中的设备的名称和 MAC 地址，任意选择一个设备连接即可对整个网络进行控制。

当成功连接到当前网络后，再点击需要进行操作的设备名称，即可选择进行配置或者升级。



3.2.1 查询节点在线状态

当连接到当前网络后，点击右上角“刷新状态”按钮，即会开始对网络中所有设备进行轮询刷新其在线状态。

轮询按配网顺序进行，采用一问一答的方式，只有上一次问答流程完成或者超时后，才会进行下一次问答流程。这里的超时是由设备程序控制的。

当与手机连接的设备端收到查询命令后，会解析要查询节点的地址，随后将命令通过 MESh 网络发往对应地址的设备（可以是自己），同时开启一个超时任务，如果一段时间后还未收到对应地址的应答，则上报查询超时。如果收到应答，则取消超时任务并上报应答数据。

默认超时时间为 10 秒，如果网络中节点相隔较远，需要中继次数很多，则需要把超时时间加长。

设备收到手机发送的查询状态命令处理代码：

```
        case CMD_ASK_STATUS:
        {
            if(len != ASK_STATUS_DATA_LEN)
            {
                APP_DBG("ask status data err!");
                return;
            }
            uint16 remote_addr;
            int status;
             remote_addr = app_mesh_manage.ask_status.addr[0]|(app_mesh_manage.ask_status.addr[1]<<8);
             APP_DBG("CMD_ASK_STATUS %x ",remote_addr);
             status = vendor_model_srv_send(remote_addr, app_mesh_manage.data.buf, ASK_STATUS_DATA_LEN);
             if(status)
             {
                 APP_DBG("ask_status failed %d", status);
             }
```

```
            else
            {
                ask_status_node_address = remote_addr;
                // 定时，未收到应答就超时
                tmos_start_task(App_TaskID, APP_ASK_STATUS_NODE_TIMEOUT_EVT, APP_CMD_TIMEOUT);
            }
            break;
        }
```

设备收到 MESH 网络发往自己的查询节点命令处理代码（应答状态）：

```
        // 判断是否为查询节点信息命令
        case CMD_ASK_STATUS:
        {
            if(len != ASK_STATUS_DATA_LEN)
            {
                APP_DBG("ask status data err!");
                return;
            }
            int status;
            app_mesh_manage.ask_status_ack.cmd = CMD_ASK_STATUS_ACK;
            app_mesh_manage.ask_status_ack.status = STATUS_SUCCESS; // 用户自定义状态码
            status = vendor_model_srv_send(addr, app_mesh_manage.data.buf, ASK_STATUS_ACK_DATA_LEN);
            if(status)
            {
                APP_DBG("send ack failed %d", status);
            }
            break;
        }
```

设备收到查询节点命令应答处理代码：

```
        // 判断是否为查询节点信息命令应答
        case CMD_ASK_STATUS_ACK:
        {
            if(len != ASK_STATUS_ACK_DATA_LEN)
            {
                APP_DBG("ask status data err!");
                return;
            }
            tmos_stop_task(App_TaskID, APP_ASK_STATUS_NODE_TIMEOUT_EVT);
            APP_DBG("ask status complete");
            vendor_message_srv_trans_reset();
            // 通知主机(如果已连接)
```

```
                peripheralChar4Notify(app_mesh_manage.data.buf, ASK_STATUS_ACK_DATA_LEN);
                break;
            }
```

3.2.2 数据传输

点击节点进入节点配置后，即可在发送数据的界面填入数据发送给指定节点。

与查询节点一样，设备收到手机下发的数据传输命令 CMD_TRANSFER 后，会转发给对应的节点，对应节点收到数据后，会调用应用数据处理函数 app_trans_process，在处理函数中，可以解析用户自定义的协议，例如演示的开关状态设置。

```
void app_trans_process(uint8_t *pValue, uint8_t len, uint16_t src_Addr, uint16_t dst_Addr)
{
    uint16_t opcode = (pValue[0]<<8)|pValue[1];
    switch( opcode )
    {
        case BLE_MESH_MODEL_OP_GEN_ONOFF_SET:
        {
            set_led_state(LED_PIN, pValue[2]);
            break;
        }

        default:
        {
            break;
        }
    }
}
```

数据传输命令没有超时，但也可以应答，是否应答由用户自行开发，应答数据上报给手机时，APP 下方会弹出提示框。例程演示了应答功能：当设备从 MESH 网络中收到数据地址为单播地址（非群发群组地址）时，会原路把收到的数据第一字节加一返回。

```
1.  if( BLE_MESH_ADDR_IS_UNICAST(dst_addr) )
2.  {
3.      // 收到单播信息，这里演示原路把收到的数据第一字节加一返回
4.      app_mesh_manage.transfer_receive.cmd = CMD_TRANSFER_RECEIVE;
5.      app_mesh_manage.transfer_receive.data[0]++;
6.      status = vendor_model_srv_send(addr, app_mesh_manage.data.buf, len);
7.  ...
```

3.2.3 删除节点

在节点配置界面点击右上角“删除节点”按钮，即可将当前节点从网络中删除。

删除命令有应答超时，超时也是在设备端实现。当待删除节点收到删除命令后，会发送应答和清除节点信息命令，其中应答发往连接手机的设备；清除节点信息命令发往网络中所有的设备，让所有设备删除已存储的关于待删除节点的信息。

由于当节点被删除后就无法发送应答和清除节点命令，所以收到删除命令后，不会立即重置自身配网信息，而是启动 APP_DELETE_LOCAL_NODE_EVT 任务，等待数据发送结束后再执行删除。

```
1.          // 判断是否为删除命令
2.          case CMD_DELETE_NODE:
3.          {
4.              if(len != DELETE_NODE_DATA_LEN)
5.              {
6.                  APP_DBG("Delete node data err!");
7.                  return;
8.              }
9.              int status;
10.             APP_DBG("receive delete cmd, send ack and start delete node del
ay");
11.             app_mesh_manage.delete_node_ack.cmd = CMD_DELETE_NODE_ACK;
12.             app_mesh_manage.delete_node_ack.status = STATUS_SUCCESS;
13.             status = vendor_model_srv_send(addr, app_mesh_manage.data.buf,
DELETE_NODE_ACK_DATA_LEN);
14.             if(status)
15.             {
16.                 APP_DBG("send ack failed %d", status);
17.             }
18.             // 即将删除自身，先发送 CMD_DELETE_NODE_INFO 命令
19.             APP_DBG("send to all node to let them delete stored info ");
20.             app_mesh_manage.delete_node_info.cmd = CMD_DELETE_NODE_INFO;
21.             status = vendor_model_srv_send(BLE_MESH_ADDR_ALL_NODES,
22.                                            app_mesh_manage.data.buf, DELET
E_NODE_INFO_DATA_LEN);
23.             if(status)
24.             {
25.                 APP_DBG("send ack failed %d", status);
26.             }
```

```
27.             tmos_start_task(App_TaskID, APP_DELETE_LOCAL_NODE_EVT, APP_DELE
TE_LOCAL_NODE_DELAY);
28.             break;
29.         }
```

网络中的其余设备接收到清除节点信息命令后，同样不能立即删除，需要延迟等待被删除节点的数据执行本地删除后再清除其节点信息，防止刚删除又收到其数据重复存储下来。

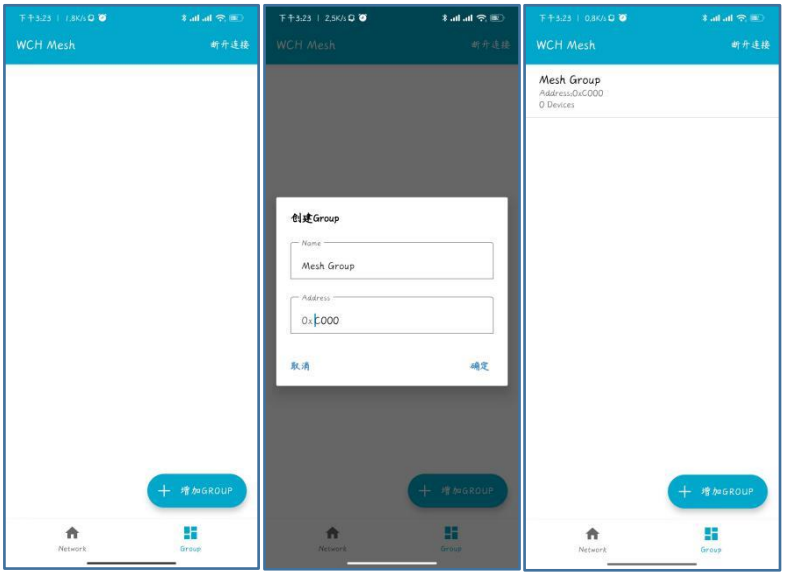
```
1.          // 判断是否为有节点被删除，需要删除存储的节点信息
2.          case CMD_DELETE_NODE_INFO:
3.          {
4.              if(len != DELETE_NODE_INFO_DATA_LEN)
5.              {
6.                  APP_DBG("Delete node info data err!");
7.                  return;
8.              }
9.              delete_node_address = addr;
10.             tmos_start_task(App_TaskID, APP_DELETE_NODE_INFO_EVT, APP_DELET
E_NODE_INFO_DELAY);
11.             break;
12.         }
```

注意：已删除节点对应的网络地址不建议重复使用，因为如果删除节点时，有当前网络中的其他节点不在线，会导致未能成功清除其存储的节点信息，后续可能无法收到使用之前删除节点网络地址的新设备的数据。

3.2.4 订阅与组控制

在 APP 的 Group 界面可以创新新的组，组里可以添加多个节点，实现群发的效果，组消息也是通过 CMD_TRANSFER 传输，可以通过消息目标地址类型来区分一个消息时组消息还是单发消息。

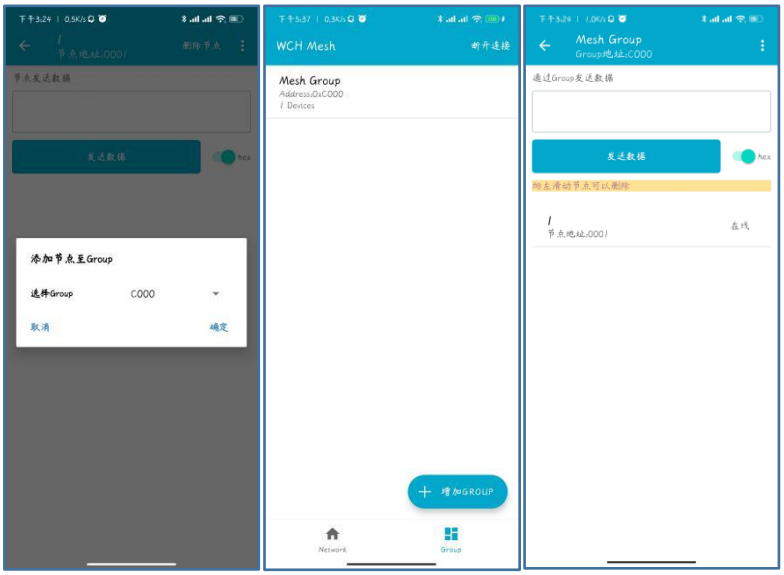
注意，不推荐群发消息带有应答机制，由于群发节点会同时收到数据，如果同时应答必定会出现漏收应答包的情况。



选中需要加入组的节点，进入节点配置界面，点击右上角选项，可以添加节点至已创

建的组中，之后点击组即可群发消息。

如果要删除某个组，需要将组内所有成员删除后才能删除组。



3.2.5 同一个手机管理多个网络方案

Demo APP 没有做多网络管理功能，如果需要同时管理多个网络，可以在主界面之前再添加一个创建网络的选项，每个网络需要存储其网络密钥和 iv_index。注意每个网络必须有独立不同的网络密钥。

4. OTA 升级

连接至网络后，点击需要升级的节点，选择 OTA 升级即可进入升级界面，获取硬件信息后，选择文件进行升级。升级后无需重新配网，网络信息不变。

OTA 升级流程共四个步骤：获取硬件信息、发送升级程序、校验升级程序、发送升级完成。所有过程包括每一包升级数据都是带应答机制，必须收到上一包应答才会发送下一包，例程默认超时为 10 秒，超时未收到应答会返回失败。

由于升级时间较长，建议 APP 端在 DEMO 的基础上添加如果收到超时再重试几次上一包数据的机制，防止因为偶然性丢包导致升级失败。

4.1 代码区域分配

整个 codeflash 共 448K，从 0 地址开始分配：

起始地址	结束地址	代码区域名称	大小
0x0	0xFFF	adv_vendor_self_provision_JumpIAP	4k
0x1000	0x26FFF	adv_vendor_self_provision_with_peripheral	152k
0x27000	0x4CFFF	升级固件存放区	152k
0x4D000	0x4DFFF	adv_vendor_self_provision_IAP	4k
0x4E000	0x6FFFF	CH58xBLE_ROM_MESH.hex（BLE 固定库）	136k

5. 低功耗与朋友节点

例程默认使能了朋友功能，且默认一个朋友节点只支持跟一个低功耗节点建立朋友关系。如果要使能低功耗功能，只需要把朋友功能关闭，使能低功耗功能即可。

```
// 朋友节点功能
#define CONFIG_BLE_MESH_FRIEND                  1
// 低功耗节点功能
#define CONFIG_BLE_MESH_LOW_POWER               0
```

使能低功耗功能以后，设备仍然可以和手机连接，如果需要进一步降低功耗，可以调用下述代码关闭广播，设备将只保留 MESH 网络通信，依旧可以支持所有的命令。

```
        advertising_enable = FALSE;
        GAPRole_SetParameter(GAPROLE_ADVERT_ENABLED, sizeof(uint8_t), &advertising_enable);
```

注意：低功耗功能在配网之前不可用。