

# Beleaf-Hub 蓝牙通讯协议

文档类别	〈软件设计类〉
文档编号	〈 〉
版 本	〈1.0〉
状 态	〈 <input checked="" type="checkbox"/> 草稿 <input type="checkbox"/> 审核 <input type="checkbox"/> 正式〉
密 级	〈 <input type="checkbox"/> 绝密 <input type="checkbox"/> 机密 <input checked="" type="checkbox"/> 普通〉
作 者	〈唐凤生〉

## 编辑历史

编辑历史:				
编辑时间	版本	作者	编辑内容	审核人
2022. 03. 14	V1. 0	唐凤生	初稿	

## 目录

编辑历史.....	2
1. 引言.....	4
2. 需求说明.....	4
2.1. 产品概述.....	4
3. 软件设计.....	4
3.1. 软件需求概况.....	4
3.2. 设备连接流程.....	5
4. 通信协议.....	5
4.1. APP 与蓝牙通信.....	5
4.2. 数据包设计.....	6
4.3. 详细设计.....	6
4.3.1. 获取 Hub 信息.....	7
4.3.2. 获取 Hub 实时信息.....	10
4.3.3. 获取设备列表.....	12
4.3.4. 获取定时设备列表.....	12
4.3.5. 获取指定设备定时设置.....	12
4.3.6. 获取历史记录信息.....	13
4.3.7. 修改 Hub 信息.....	13
4.3.8. 设置 Co2.....	14
4.3.9. 设置湿度.....	14
4.3.10. 设置温度.....	15
4.3.11. 设置灯光 1.....	15
4.3.12. 设置灯光 2.....	16
4.3.13. 设置灯光温控.....	16
4.3.14. 设置 PHEC.....	16
4.3.15. 设置定时设备列表.....	17
5. 主动报警.....	17
5.1. Hub 端.....	17
5.2. 蓝牙 APP 端.....	19

# 1. 引言

目的

编写蓝牙通讯协议，用于 Beleaf-Hub（以下简称 Hub）与手机 APP 端蓝牙通讯。

## 2. 需求说明

### 2.1. 产品概述

为了配合开发一款能够使用蓝牙来控制 Hub 设备，需要一个 APP 来控制蓝牙，通过 APP 发送数据给设备的蓝牙模块，让蓝牙模块发送指令到 CPU 中，从而实现 Hub 端的查看及设置。

## 3. 软件设计

### 3.1. 软件需求概况

APP 需要 IOS 端、安卓端，需要能够搜索扫描周围 BLE 蓝牙，连接蓝牙，发送广播或者发送给单独的设备指令。主要的功能需要以下几点：读取房间所有信息、修改房间名称，设置，按天查看 CO<sub>2</sub>、温度、湿度历史记录等。报警时可主动上报至对应邮箱或推送至蓝牙 APP。

### 3.2. 设备连接流程

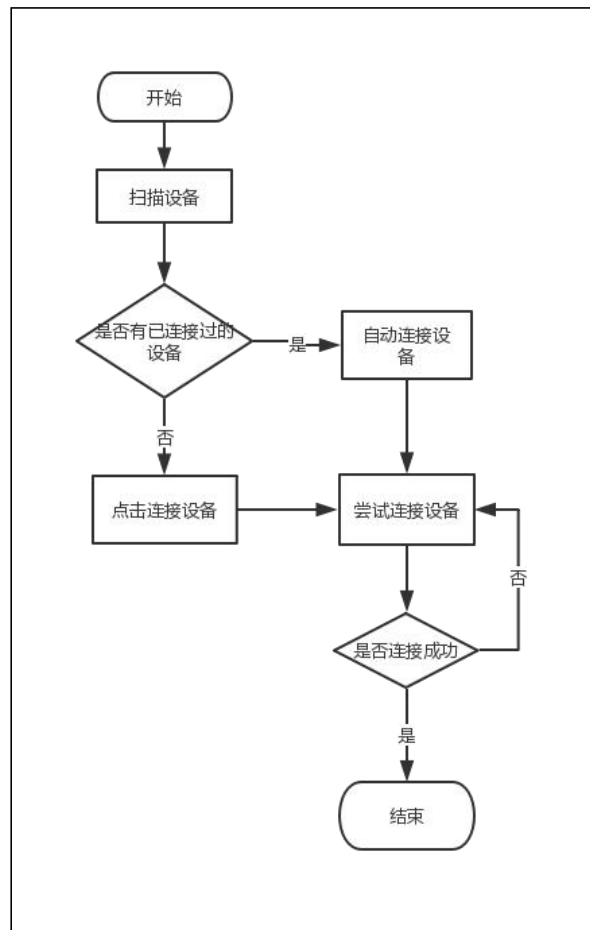


图 3-2 设备连接流程图

如图 3-4，APP 搜索完设备后，进行连接时会先判断是否是已连接过的设备，如果是的话，会自动连接跳转到计划界面，如果不是的话，点击连接会测试连接设备，如果在测试连接设备两次后还未连接成功，会提示连接失败。

## 4. 通信协议

### 4.1. APP 与蓝牙通信

Hub 蓝牙名称默认为 HUB-1, 如果有修改 Hub 名称, 则显示为 HUB-Hub 名称 (Hub 名称不要中文)。

#### 1) APP UUID 列表:

服务 UUID: FFE0 (服务 UUID)

特征 UUID: FFE1 (APP 串口透传, 非 MESH 功能)

特征 UUID: FFE2 (APP 功能设置、MESH(LED 灯、IO、PWM)控制)

## 2) APP 串口非 MESH 透传 (特征 UUID: FFE1)

支持普通的模块与 APP 串口透传, 非 MESH 模式

## 3) APP 发送 MESH 串口数据 (特征 UUID: FFE2)

## 4.2. 数据包设计

名称	长度	描述
引导码	3bytes	表示一条命令的开始, 固定为 HUB, 0x485542
数据长度	4bytes	表示从引导码开始到结束的字节数
CRC 校验	2bytes	从命令码开始到结束, 低位在前
命令码	2bytes	表示当前协议所表达的命令, 发送为 10000-19999 (读取为 10000~14999, 设置为 15000~19999) 回复为 20000-29999, 如发送的命令码 10000, 回复的为 20000
命令长度	4bytes	命令内容长度
命令内容	nbytes	发送时命令内容以协议为准。 接收时 读取成功: 返回协议内容, 读取失败: 返回 FF 设置成功: 返回 00 设置失败: 返回 FF

一个引导码中可同时发送多条命令包, 如果指定长度读取时出现引导码, 则此包直接丢弃。  
通过 CRC 校验, 校验不通过时, 返回失败。

如 发送 10000 命令失败时, 返回 FF

```

48 55 42
00 00 00 11
AA BB
4E 20
00 00 00 01
FF

```

## 4.3. 详细设计

实时值长度 2bytes 时, 返回 FFFF 时为无值。

PH、EC 倍数为 100, 协议为显示值 (小数点 2 位) \* 100。

温度 倍数为 10, 协议为显示值 (小数点 1 位) \* 10。

## 4.3.1. 获取 Hub 信息

命令	名称	长度 (byte)	描述
10001	获取 Hub 信息	2	
	Hub 名称	16	
	HUB 设备 ID	11	字符串 BLHAABBCCDD 0x424C484141424243434444 BLH: Bleaf Hub BLM: Bleaf Master
	HUB 设备类型	1	0x00-全部 0x01-环控 0x02-灌溉
	Co2 实时值	2	0-9999ppm
	Co2 工作状态	2	0x00:NO WORKING 0x01:PPM UP 0x02:FUZZY LOGIC 0x03:联动制冷关闭 0x04:联动除湿关闭 0x05:过高报警关闭 0x06:夜晚关闭 0x07:输出超时关闭
	湿度实时值	2	0%-100%
	湿度工作状态	2	0x00:NO WORKING 0x01:HUMI 0x02:DEHUMI
	温度实时值	2	0℃-60.0℃ 摄氏度℃
	温度工作状态	2	0x00:NO WORKING 0x01:HEAT 0x02:COOL
	灯光线路 1 实时亮度值	2	0%-115%/0 表示关闭
	灯光线路 2 实时亮度值	2	0%-115%/0 表示关闭
	EC 实时值	2	Limit:0-10
	pH 实时值	2	Limit:0-14.00

	(水)温度实时值	2	Limit:0-60C
	是否有报警信息	4	对应 32 个报警信息 0x0001:温度高报警 0x0002:温度低报警 0x0004:湿度高报警 0x0008:湿度低报警 0x0010:CO2 过高 0x0020:烟感数据报警 0x0040:灯光过温自动调光 0x0080:灯光过温自动关闭 0x0100:高水位报警 0x0200:低水位报警 可以同时表示多个状态
	CO2 工作模式  CO2 目标值 CO2 安全区间 CO2 报警最高值 CO2 和制冷联动状态 CO2 和除湿联动状态		0xFF:监视模式 0x00:PPM-UP 0x01:Fuzzy-Logic  0-9999ppm 0-9999ppm 0-9999ppm 0x00:OFF 0x01:ON 0x00:OFF 0x01:ON
	湿度工作模式  湿度增湿目标值_白天 湿度除湿目标值_白天 湿度安全区间_白天 湿度报警最低值_白天 湿度报警最高值_白天		0x00:监视模式 0x01:增湿 0x02:除湿 0x03:全自动  0%-100% 0%-100% 0%-100% 0%-100% 0%-100%



湿度增湿目标值_黑夜	0%-100%
湿度除湿目标值_黑夜	0%-100%
湿度安全区间_黑夜	0%-100%
湿度报警最低值_黑夜	0%-100%
湿度报警最高值_黑夜	0%-100%
温度工作模式	0x00:监视模式 0x01:制热 0x02:制冷 0x03:全自动
温度制热目标值_白天	0℃-60.0℃/32°F-140°F
温度制冷目标值_白天	0℃-60.0℃/32°F-140°F
温度安全区间_白天	0℃-60.0℃/32°F-140°F
温度报警最低值_白天	0℃-60.0℃/32°F-140°F
温度报警最高值_白天	0℃-60.0℃/32°F-140°F
温度制热目标值_黑夜	0℃-60.0℃/32°F-140°F
温度制冷目标值_黑夜	0℃-60.0℃/32°F-140°F
温度安全区间_黑夜	0℃-60.0℃/32°F-140°F
温度报警最低值_黑夜	0℃-60.0℃/32°F-140°F
温度报警最高值_黑夜	0℃-60.0℃/32°F-140°F
线路 1 设置亮度值	10%-115%
灯光 1 工作模式	0x00:手动模式 0x01:设置模式 0x02:自动模式
线路 1 开启时间点	8:00
线路 1 关闭时间点	9:00
线路 1 灯光类型	0x00:LED
线路 1 灯光 HID 延时时	0x01:HID
线路 2 设置亮度值	3-180min
	10%-115%
灯光 2 工作模式	0x00:手动模式 0x01:跟随模式 0x02:设置模式 0x03:独立模式
线路 2 开启时间点	8:00
线路 2 关闭时间点	9:00
线路 2 灯光类型	3-180min
线路 2 灯光 HID 延时时	10%-115%
灯光自动调光温度点	0℃-60.0℃/32°F-140°F
灯光自动关闭温度点	0℃-60.0℃/32°F-140°F
日升日落时间	

			0-180min/0 表示关闭状态
	B2 设置 EC 的目标值; B2 设置 EC 的低警告值; B2 设置 EC 的高警告值; B2 设置 PH 的目标值; B2 设置 PH 的低警告值; B2 设置 PH 的高警告值; PC 端远程是否关闭 B2 自		Limit:0-10 Limit:0-10 Limit:0-10 Limit:0-14.00 Limit:0-14.00 Limit:0-14.00 0x00:不关闭 0x01:关闭泵的输出

#### 4.3.2. 获取 Hub 实时信息

命令	名称	长度 (byte)	描述
10002	获取 Hub 实时信息	2	
	Hub 名称	16	
	HUB 设备 ID	11	字符串 BLHAABBCCDD 0x424C484141424243434444 BLH: Bleaf Hub BLM: Bleaf Master
	Co2 实时值	2	0-9999ppm
	Co2 工作状态	2	0x00:NO WORKING 0x01:PPM UP 0x02:FUZZY LOGIC 0x03:联动制冷关闭 0x04:联动除湿关闭 0x05:过高报警关闭 0x06:夜晚关闭 0x07:输出超时关闭
	湿度实时值	2	0%-100%
	湿度工作状态	2	0x00:NO WORKING 0x01:HUMI 0x02:DEHUMI
	温度实时值	2	0℃-60.0℃ 摄氏度℃

	温度工作状态	2	0x00:NO WORKING 0x01:HEAT 0x02:COOL
	灯光线路 1 实时亮度值	2	0%-115%/0 表示关闭
	灯光线路 2 实时亮度值	2	0%-115%/0 表示关闭
	EC 实时值	2	Limit:0-10
	pH 实时值	2	Limit:0-14.00
	(水)温度实时值	2	Limit:0-60C
	是否有报警信息	4	对应 32 个报警信息 0x0001:温度高报警 0x0002:温度低报警 0x0004:湿度高报警 0x0008:湿度低报警 0x0010:CO2 过高 0x0020:烟感数据报警 0x0040:灯光过温自动调光 0x0080:灯光过温自动关闭 0x0100:高水位报警 0x0200:低水位报警 可以同时表示多个状态

返回示例:

```

48 55 42
00 00 00 42
AE A2
4E 22
00 00 00 33
00 00 00 00 00 00 00 41 42 43 2D 31 32 33 34 35
424C484141424243434444
27 0F
0000
00 64
00 01
00 16
00 02
00 00
00 00
00 0F
00 09

```

00 48

00 04

#### 4.3.3. 获取设备列表

命令	名称	长度(byte)	描述
10003	获取设备列表	2	
	设备数量	1	
	设备 ID1	5	设备 ID(4bytes)
	设备名称 1	16	
	状态	1	0x01-在线 0x00-离线
	设备 ID2		
	...		

#### 4.3.4. 获取定时设备列表

命令	名称	长度(byte)	描述
10004	获取定时设备列表	2	
	设备数量	1	
	设备码 1	5	设备 ID(4bytes)+端口(1byte)
	设备名称 1	16	
	使能	1	0x01-on 0x00-off
	设备码 2		
	...		

#### 4.3.5. 获取指定设备定时设置

命令	名称	长度(byte)	描述
10005	获取指定设备定时设置	2	
	设备码	5	设备 ID(4bytes)+端口(1byte), 发送时到此结束
	模式	1	定制(手动/循环/定时) 0 1 2
	手动状态	1	模式为 0 手动时 0-off/1-on

	白天开时间	2	模式为 1 循环时，秒数（界面显示分）
	白天关时间	2	秒数（界面显示分）
	晚上开时间	2	秒数（界面显示分）
	晚上关时间	2	秒数（界面显示分）
	定时数量	1	模式为 2 定时
	定时开时间 1	2	8*60=480 08:00
	定时关时间 1	2	9*60=540 09:00
	定时开时间 2	2	
	...		

#### 4.3.6. 获取历史记录信息

命令	名称	长度(byte)	描述
10006	获取历史记录信息	2	
	日期	4	20220314—> 0x134899A
	类型	1	0x01-co2 0x02-湿度 0x03-温度 0x04-PH 0x05-EC 0x06-水温 0x07-光照强度 1 0x08-光照强度 2 0xFF-ALL

#### 4.3.7. 修改 Hub 信息

命令	名称	长度(byte)	描述
15001	修改 Hub 信息	2	
	Hub 名称	16	

## 4.3.8. 设置 Co2

命令	名称	长度(byte)	描述
15002	设置 CO2	2	
	CO2 工作模式		0xFF: 监视模式 0x00: PPM-UP 0x01: Fuzzy-Logic
	CO2 目标值		0-9999ppm
	CO2 安全区间		0-9999ppm
	CO2 报警最高值		0-9999ppm
	CO2 和制冷联动状态		0x00: OFF 0x01: ON
	CO2 和除湿联动状态		0x00: OFF 0x01: ON

## 4.3.9. 设置湿度

命令	名称	长度(byte)	描述
15003	设置湿度	2	
	湿度工作模式		0x00: 监视模式 0x01: 增湿 0x02: 除湿 0x03: 全自动
	湿度增湿目标值_白天		0%-100%
	湿度除湿目标值_白天		0%-100%
	湿度安全区间_白天		0%-100%
	湿度报警最低值_白天		0%-100%
	湿度报警最高值_白天		0%-100%
	湿度增湿目标值_黑夜		0%-100%
	湿度除湿目标值_黑夜		0%-100%
	湿度安全区间_黑夜		0%-100%

	湿度报警最低值_黑夜		0%-100%
	湿度报警最高值_黑夜		0%-100%

#### 4.3.10. 设置温度

命令	名称	长度(byte)	描述
15004	设置温度	2	
	温度工作模式		0x00:监视模式 0x01:制热 0x02:制冷 0x03:全自动
	温度制热目标值_白天		0℃-60. 0℃/32°F-140°F
	温度制冷目标值_白天		0℃-60. 0℃/32°F-140°F
	温度安全区间_白天		0℃-60. 0℃/32°F-140°F
	温度报警最低值_白天		0℃-60. 0℃/32°F-140°F
	温度报警最高值_白天		0℃-60. 0℃/32°F-140°F
	温度制热目标值_黑夜		0℃-60. 0℃/32°F-140°F
	温度制冷目标值_黑夜		0℃-60. 0℃/32°F-140°F
	温度安全区间_黑夜		0℃-60. 0℃/32°F-140°F
	温度报警最低值_黑夜		0℃-60. 0℃/32°F-140°F
	温度报警最高值_黑夜		0℃-60. 0℃/32°F-140°F

#### 4.3.11. 设置灯光 1

命令	名称	长度(byte)	描述
15005	设置灯光 1	2	
	线路 1 设置亮度值		10%-115%
	灯光 1 工作模式		0x00:手动模式 0x01:设置模式 0x02:自动模式
	线路 1 开启时间点		8:00
	线路 1 关闭时间点		9:00
	线路 1 灯光类型		0x00:LED 0x01:HID

	线路1灯光HID延时时间		3-180min
--	--------------	--	----------

#### 4.3.12. 设置灯光 2

命令	名称	长度(byte)	描述
15006	设置灯光 2	2	
	线路 2 设置亮度值		10%-115%
	灯光 2 工作模式		0x00:手动模式 0x01:跟随模式 0x02:设置模式 0x03:独立模式
	线路 2 开启时间点		8:00
	线路 2 关闭时间点		9:00
	线路 2 灯光类型		3-180min
	线路2灯光HID延时时间		10%-115%

#### 4.3.13. 设置灯光温控

命令	名称	长度(byte)	描述
15007	设置灯光温控	2	
	灯光自动调光温度点		0°C-60. 0°C/32°F-140°F
	灯光自动关闭温度点		0°C-60. 0°C/32°F-140°F
	日升日落时间		0-180min/0 表示关闭状态

#### 4.3.14. 设置 PHEC

命令	名称	长度(byte)	描述
15008	设置 PHEC	2	
	B2 设置 EC 的目标值;		Limit:0-10
	B2 设置 EC 的低警告值;		Limit:0-10
	B2 设置 EC 的高警告值;		Limit:0-10



	B2 设置 PH 的目标值;		Limit:0-14.00
	B2 设置 PH 的低警告值;		Limit:0-14.00
	B2 设置 PH 的高警告值;		Limit:0-14.00
	PC 端远程是否关闭 B2 的泵输出		0x00:不关闭 0x01:关闭泵的输出

#### 4.3.15. 设置定时设备列表

命令	名称	长度(byte)	描述
15009	设置定时设备列表	2	
	设备码	5	设备 ID(4bytes)+端口(1byte)
	模式	1	定制(手动/循环/定时) 0 1 2
	手动状态	1	模式为 0 手动时 0-off/1-on
	白天开时间	2	模式为 1 循环时, 秒数 (界面显示分)
	白天关时间	2	秒数 (界面显示分)
	晚上开时间	2	秒数 (界面显示分)
	晚上关时间	2	秒数 (界面显示分)
	定时数量	1	模式为 2 定时
	定时开时间 1	2	8*60=480 08:00
	定时关时间 1	2	9*60=540 09:00
	定时开时间 2	2	
	...		

## 5. 主动报警

### 5.1. Hub 端

Hub 端在有报警时且以上次报警状态不一致时, 通过 MQTT 协议主动上报至服务器。

MQTT 通信协议, JSON 格式, MQTT 端口为 1883, user 和 password 可以设置。

查询类 topic 为设备 sn/reply, 这是系统主动发送。

控制类和具有上行动作的 topic 为设备 sn/ctr。

18

## 5.2. 蓝牙 APP 端

APP 端可设置邮箱，邮箱关联 Hub 设备 ID，推送 ID，在主动报警时可通过 HubId 查找对应邮箱，发送邮箱报警及推送报警信息至 APP。