

BC7215AC

Arduino 空调遥控库

应用示例

目录

串口监视器版.....	4
ESP32 LCD 版.....	8
ESP32 MQTT 版.....	10
1. 程序编译前准备.....	10
2. 网络控制空调.....	11
MQTT 客户端.....	12
空调状态上报.....	13

BC7215AC 空调遥控库提供了 5 个应用的例子，每个例子都提供了英文和中文两个版本，分别为：

- ESP8266 串口监视器阻塞版
- ESP8266 串口监视器非阻塞版
- ESP32 串口监视器版
- ESP32 LCD 版
- ESP32 MQTT 版

串口监视器版为最简单的演示，仅需将任何 ESP8266 或者 ESP32 的 Arduino 开发板连接 BC7215A 的红外收发板，然后以 Arduino IDE 自带的串口监视器作为人机交互手段，即可实现控制空调的功能。

LCD 板和 MQTT 板要求使用 LilyGO TTGO T-Display 的 ESP32 开发板，该开发板自带一个 LCD 显示屏和 2 个实体按键，演示程序利用这些外部元件作为交互手段，从而可以不依赖电脑完全独立运行。MQTT 版在 LCD 版的基础上，增加了 MQTT 协议联网功能，用户可以通过公共 MQTT 代理，测试通过网络控制空调功能，同时 MQTT 版也保留 LCD 版的本机按键操作功能，可将操作后的空调状态上传至 MQTT 服务器。

例程中使用了 ESP8266 Node MCU 板和 ESP32 TTGO T-Display 板作为硬件，各个版本通用。硬件连接如下：

ESP8266:

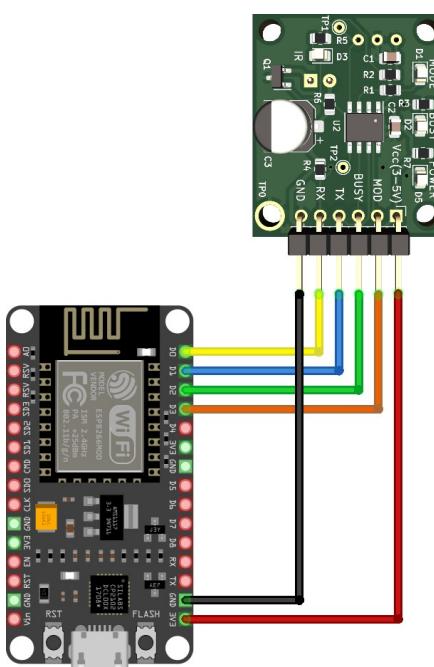
GPIO5 - BC7215A TX

GPIO16 - BC7215A RX

GPIO0 - BC7215A MOD

GPIO4 - BC7215A BUSY

3.3V - BC7215A VCC



ESP32:

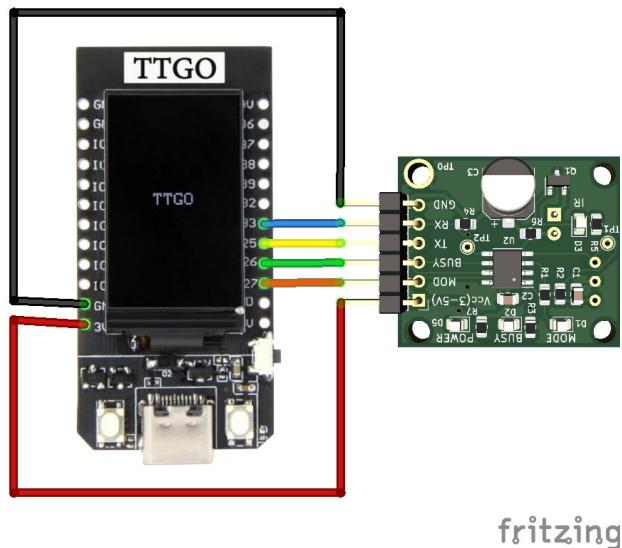
GPIO25 - BC7215A TX

GPIO33 - BC7215A RX

GPIO27 - BC7215A MOD

GPIO26 - BC7215A BUSY

3.3V - BC7215A VCC



下面详细解说各个版本的使用：

串口监视器版

通过 Arduino IDE 的串口监视器使用，串口波特率为 115200. 提供了 3 种不同的程序：ESP8266 阻塞式设计，ESP8266 非阻塞式设计，以及 ESP32 版。阻塞式设计逻辑上最为简单，在完成一个操作之前，比如等待用户输入，程序会做无限循环查询，直到条件满足，适于用作了解驱动库的使用流程。非阻塞版使用状态机机制，程序可以“同时”完成多项任务，不会卡在某个环节。ESP32 版是 ESP8266 非阻塞版的 ESP32 移植。

不同版本的菜单界面相同。

程序上传到 Arduino 板后，即可在串口监视器内看到主菜单，如果没有显示，是因为程序上传后串口监视器的启动迟于程序的启动，此时直接输入回车或者重启 Arduino 板，即可看到主菜单显示

/dev/ttyUSB1

```
Send
```

* 欢迎使用 BC7215 离线万能空调控制演示程序 *

当前空调遥控库状态： 未初始化(须初始化后才可使用)
请选择：
1. 采样并初始化遥控库
2. 控制空调
3. 保存初始化数据
4. 读取已存数据并使用该数据初始化
5. 尝试下一匹配(如初始化成功但无法正确控制空调)
6. 加载预定义协议

初次使用时，应进行被控空调的遥控器的采样，并用采样数据进行遥控库的初始化

```
✓ /dev/ttyUSB1 ×
Send

***** 欢迎使用 BC7215 离线万能空调控制演示程序 ****
当前空调遥控库状态： 未初始化(须初始化后才可使用)
请选择：
1. 采样并初始化遥控库
2. 控制空调
3. 保存初始化数据
4. 读取已存数据并使用该数据初始化
5. 尝试下一匹配(如初始化成功但无法正确控制空调)
6. 加载预定义协议

现在进行红外信号采样及空调遥控库初始化，请将空调遥控器调节至< 制冷模式，25°C >，准备好后输入任意内容继续...
现在请对准红外接收头按遥控器<风力调节>按键，接收信号后将自动转至下一步...
收到数据：79 9 20 50 A 0 1 0 CF 4B 0 81 13 0 0 C 3C
使用所接收数据初始化空调遥控库 **成功** !!!
现在请输入任意内容，程序将返回主菜单，可开始空调控制...

 Autoscroll  Show timestamp
Newline 115200 baud Clear output
```

初始化会分步进行，用户按照屏幕提示按步骤完成即可。通常将会初始化成功，如果多次尝试失败，且检查空调遥控器设置没有错误，则有可能所用的空调是极少数 BC7215A 无法直接解码的型号，这时可以逐个尝试使用“预定义协议”，测试是否可以控制。

```
udev/ttyUSB1
Send

*****
* 欢迎使用 BC7215 离线万能空调控制演示程序 *
*****
当前空调遥控库状态： ***已初始化***
请选择：
1. 采样并初始化遥控库
2. 控制空调
3. 保存初始化数据
4. 读取已存数据并使用该数据初始化
5. 尝试下一匹配(如初始化成功但无法正确控制空调)
6. 加载预定义协议

有少数协议不支持直接由BC7215A芯片解码，以预定义协议方式提供。
当直接采样不成功或初始化失败时，可尝试使用预定义数据控制空调。
协议名称中所列品牌仅供参考，如不能控制，请逐个尝试所有预定义协议
请选择：
0. M96b (XIAOMI)
1. M100b (SHINCO/SAMSUNG/ELECTROLUX)
2. D131b (RSD/MCQUAY/TICA)
3. T102b (WHIRLPOOL/BOSCH/AIRWELL)
4. M128b (FUJITSU/McQUAY)

已选择第 1 种
64 0 2 5 2C 4 D5 56 1 6C 50 D0 12
35 13 9D 24 DD 13 7D 69 3D 9D 1D 2E DB F2 9B BD FE F 2 CE 5F 81 3A A3 22 74 0 75 5 73 0 26 13
初始化成功 !!! 输入任意内容继续

< >
 Autoscroll  Show timestamp  Newline  115200 baud  Clear output
```

初始化成功后即可开始控制空调，控制空调有 2 级菜单，第一级选择控制类型，是温度等参数，还是开关机，第二级为参数输入，可以输入温度、工作模式、风力大小。

/dev/ttyUSB1

空调控制，请选择：

1. 设置空调参数
2. 开机
3. 关机
4. 返回上级菜单

空调参数调整：请输入所设置温度数字，如：24；或依次输入‘温度’，‘模式’，‘风力等级’完整三个参数，中间用英文逗号‘，’隔开，如：24, 1, 2

参数取值范围及含义：

温度(°C)	模式	风力
范围：16~30	0 - 自动	0 - 自动
	1 - 制冷	1 - 低
	2 - 制热	2 - 中
	3 - 除湿	3 - 高
	4 - 通风	

* 超出以上范围数值，表示该项维持现有状态

(注意：仅限被控空调所支持参数，例如：如对单冷空调设置制热模式，结果将为无法预测)

现在请输入所设值空调参数：(输入'exit'返回上级菜单，大小写不敏感)

18

发送指令设置空调为：18°C

发送数据：49 2 20 50 A 0 1 80 4B 12 0 81 13 0 0 C 20

发送结束！

请继续输入

24, 2, 0

发送指令设置空调为：24°C, 模式：制热 风力：自动

发送数据：4C 8 20 50 A 0 1 0 60 42 0 81 13 0 0 0 38

发送结束！

请继续输入

Autoscroll Show timestamp

Newline

115200 baud

Clear output

ESP32 LCD 版

LCD 版使用 TTGO T-Display 的 Arduino 板，自带 135x240 的液晶屏，驱动器为 ST7789，例子使用了 Bodmer 的 TFT_eSPI 库，可在 Arduino IDE 的库管理器中安装，该库需要用户根据硬件修改一个 User_Setup.h 的文件，该文件位于安装好的 TFT_eSPI 库的根目录，适合本例程的设置文件在所安装 BC7215AC 库的 extras/config 目录中，请将该目录中的 User_Setup.h 文件拷贝到 TFT_eSPI 库的根目录并替换同名文件。

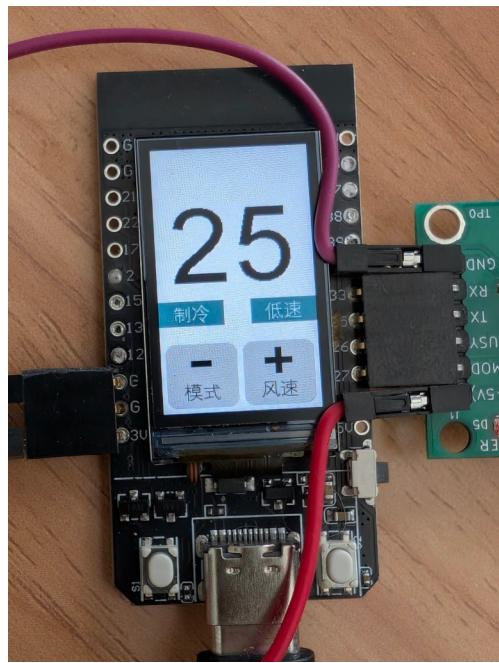
程序初次使用时，程序运行后，会进入菜单，用板上左键 SEL 选择菜单项，右键 OK 确认。



第一步请先进行初始化，按照屏幕提示完成遥控器信号的采集。



如果初始化成功，程序就会进入空调控制页面：



控制页面的按键功能：

左键短按 - 温度减

右键短按 - 温度加

左键长按 - 切换模式

右键长按 - 切换风速

双键短按 - 进入开关机页面，左右键变为开机/关机按键，分别发送开关机指令

双键长按 - 进入菜单

当所做操作会改变空调状态时，程序会驱动 BC7215A 芯片发射相应红外信号，同时屏幕右上角会有红外发射的指示标识。

ESP32 MQTT 版

MQTT 版在 LCD 版的基础上增加了使用 MQTT 协议联网控制和空调状态上报的功能。MQTT 联网功能，使用的是 Nick O'Leary 的 PubSubClient 库，可从 Arduino IDE 的库管理器中安装。

MQTT 版的本机操作部分和 LCD 版完全相同，联网操作部分，请按照以下步骤进行：

1. 程序编译前准备

在程序编译之前，请先去掉源文件中以下几行的注释，并填入自己的内容，否则程序无法正常运行

```
// WiFi 和设备配置 - 请替换为您自己的值
// #define MY_WIFI_SSID      "你的 WiFi 名称" // 替换为您的 WiFi 名称
// #define MY_WIFI_PASSWORD  "你的 WiFi 密码" // 替换为您的 WiFi 密码
// #define MY_UUID           "你的 UUID"      // 使用 UUID 生成器创建唯一设备 ID
```

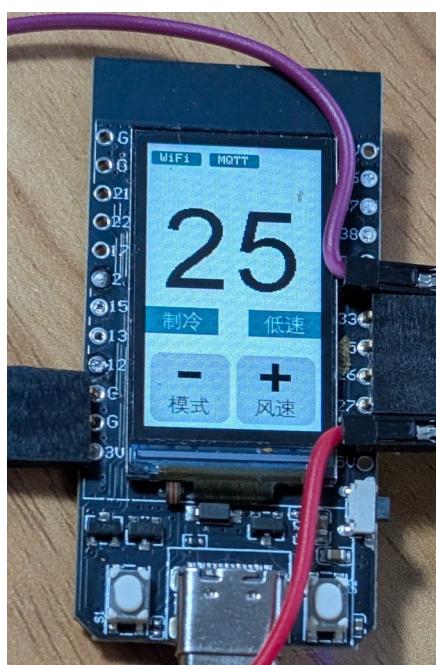
除了 WiFi 的名称和密码, 请使用任何一种 UUID 生成器 (网上有 UUID 生成器) 生成你自己的 UUID, 以确保唯一性, 否则如果与他人使用相同的 UUID, 当他人设备上线时, 你的设备会被 MQTT 服务器踢下线。一个 UUID 看起来如下面的格式: b1225e25-81c8-43d7-8183-6f5793408242

程序的 MQTT 代理(服务器), 默认使用 broker.hivemq.com, 也可替换为任何支持不加密 1883 端口访问且不需要帐号/密码的公共 MQTT 代理服务器, 如中国境内的 broker.emqx.io 。

本示例仅为演示使用, 使用的是不加密连接, 生产环境中建议使用加密连接, 以提高安全性。

2. 网络控制空调

程序开始运行后, 即开始尝试 WiFi 连接, WiFi 连上后, 就会开始尝试 MQTT 服务器的连接, 当 MQTT 连接成功后, 会在屏幕顶部看两个 WiFi 和 MQTT 的标志, 如下图 (假设空调遥控库已经初始化完成) :



连接成功后, 即可通过 MQTT 协议来控制空调。空调控制的话题(Topic)分别如下:

温度: BC7215A/ (UUID) /var/temp

模式: BC7215A/ (UUID) /var/mode

风力: BC7215A/ (UUID) /var/fan

电源: BC7215A/ (UUID) /var/power

其中 UUID 即为源程序中定义的 MY_UUID. 实际的话题最终为类似下面的样子:

BC7215A/b1225e25-81c8-43d7-8183-6f5793408242/var/temp

发布控制消息时, 内容为 ASCII 形式的数字, 如温度为字符"16"至"30", 模式为"0"至"4"

temp: 范围 16-30 的整数

mode:

- 0 - 自动
- 1 - 制冷
- 2 - 制热
- 3 - 除湿
- 4 - 送风

fan:

- 0 - 自动
- 1 - 低
- 2 - 中
- 3 - 高

power:

- 0 - 关
- 1 - 开

MQTT 客户端

一般公共免费 MQTT 服务器都会同时提供免费的客户端供用户使用，当然亦可以使用任何用户所习惯使用的 MQTT 客户端发布控制消息。

演示程序使用非加密连接，但发布控制消息的 MQTT 客户端，可以采用任何连接方式和连接端口，仅需连接同一个服务器且话题(topic)相同即可。

hivehq.com 的网页版 MQTT 客户端：<https://www.hivemq.com/demos/websocket-client/>

The screenshot shows the HiveMQ MQTT Websocket Client interface. At the top, there is a header with the title 'MQTT Websocket Client' and a URL 'www.hivemq.com/demos/websocket-client/'. The main interface has a 'HIVEMQ' logo and the text 'Websockets Client Showcase'. A banner at the top says 'Need a fully managed MQTT broker? Get your own Cloud broker and connect up to 100 devices for free.' with a 'Get your free account' button. The interface is divided into sections: 'Connection' (status: connected), 'Publish' (Topic: 2-0f8c-4431-a49f-30a6d9cb3737/var/temp, QoS: 0, Retain: unchecked, Publish button), 'Subscriptions' (Add New Topic Subscription, two entries: Qos: 2 BC7215A/11741ad2..., Qos: 2 BC7215A/11741ad2...), and 'Messages' (two entries: 2025-08-28 21:45:18 Topic: BC7215A/11741ad2-0f8c-4431... Qos: 0 Temp=24, Mode= COOL , Fan= LOW, 2025-08-28 21:44:16 Topic: BC7215A/11741ad2-0f8c-4431... Qos: 0 Retained online).

空调状态上报

每次发射红外指令改变空调状态，包括通过本机上按键操作，都会同时将状态上报至 MQTT 服务器，如果客户端订阅了报告话题，就会在客户端看到更新后的空调状态。演示程序的报告话题是：

BC7215A/ (UUID) /var/report