

自己的 LoRa 网络自己建一模块介绍

这次将为大家介绍 RAK Wireless 出品的 LoRa 相关模块及开发板自建 LoRaWAN 网络,采用 RAK811、RAK831 模块为例。

一、RAK LoRa Node 模块:

RAK811 : 采用 SemTech SX1276 LoRa 芯片,支持 868MHz/915MHz RAK811-N : 采用 SemTech SX1276 LoRa 芯片,支持 868MHz/915MHz RAK812 : 采用 SemTech SX1278 LoRa 芯片,支持 433MHz/470MHz 三种 LoRa Node 模块均同时支持 P2P 自建 LoRa 网及 LoRaWAN 协议 LoRa 网

二、RAK LoRa 开发板:

Wisnode-LoRa : 采用 RAK811LoRa 模块

Wisnode-LoRa-LF : 采用 RAK812LoRa 模块

这二种开发板采用 RAK811 、RAK812 LoRa 模块,开发板兼容 Arduion Shield,可直接插入 Arduino 兼容的 所有 MCU 开发板:如 Arduino 系列: Arduino UNO R3、Aduino Leonado、Aduino Mega2560 及 MediaTeK Linkit ONE、RealTek Ameba 8195AM 等开发板,可直接透过 UART 接口以 AT Command 方式控制 LoRa 开发板, 其规格如下:

1. Wisnode-LoRa 采用 SX1276 射频芯片, Wisnode-LoRa-LF 采用 SX1278 射频芯片。

2. 完全符合 LoRaWAN Class A&C 协议规范。

- 3. 支持 UART AT 多种命令格式,支持多 Channel 频段设定,可直接以 AT Command 更改波特率及空中速率。
- 4. 远距离 LoRaWAN 频段: 868/915MHz(LoRa 点对点通信频段为: 868-1020MHz);
- 5. 最大输出功率 100MW (20dBm),输出功率可在 5[~]20dBM。
- 6. 高接收灵敏度: -130dBm@0.3kps(低至-146dBm);
- 7. 强抗干扰性,前向纠错技术,传输距离 3000m,空旷地域更远 5000m;
- 8. 低功耗,待机功耗 500nA,支持空中唤醒;
- 9. 多信道,双数据缓冲区(每个256字节);
- 10. LoRa / FSK / GFSK / OOK 调制,双向半双工通信。

Wisnode-LoRa 开发板外观及各接脚接口如下图:(数据源: 深圳市瑞科慧联科技有限公司)



| USB供电/串口 | |
|----------|----------|
| 4 | |
| | |
| Reset按键 | |
| | |
| | 功耗测试引脚 |
| | Boot切换引脚 |

| 功能 | 名称 | 描述 |
|--------|--------------|------------------------|
| 模块 | U3 | RAK811 Lora模块 |
| 对外接口 | Micro USB | 电源供电 直流5V输入,USB转串通信接口 |
| 按键 | Reset | 模块复位按键 |
| 引出脚 | P1 | 正常使用时跳帽切换到BOOT与GND之间, |
| | | 模块进入Boot状态时将BOOT切到3.3V |
| | P4 | Debug引脚,调试使用 |
| | P5 | 串口切换引脚 |
| 功耗引脚 | J1 | 模块功耗测量引脚 |
| LED指示灯 | LED1 (Power) | 电源指示灯 |

P5 串口切换说明:在后续的操作说明中都是默认使用EVB 上的Micro USB 供电和串口功能,操作之前需要 将CTX 与RXD 短接, CRX 与TXD 短接。



Wisnode-LoRa开发板与瑞昱Ameba开发板组合图:(数据源: 柯大创客屋)

Wisnode-LoRa开发板 AT Command 类型分为:系统命令、LoraWAN模式命令、LoraP2P 模式命令、 射频状态命令、模块命令等5种命令类型。

UART 联机预设参数: 115200, N, 8, 1 系统型命令:



at+version:获取模块版本信息

at+sleep: 进入睡眠模式

at+reset=<mode>: 复位模块或者复位LoRaWAN 协议

0: 复位和重新启动模块

1: 复位LoRaWAN 协议, 模块将从Flash中加载LoRa 配置

at+reload:恢复LoraWAN 或LoraP2P 设置到出厂参数。

at+mode=<mode>: 设置模块工作模式,默认为0,0: LoraWAN 模式,1:LoraP2P 模式

LoraWAN模式命令

at+set_config=<key>:<value>[&<key>:<value>][&<key>:<value>]...

设置LoraWAN 参数, Key 的设置如下:

dev_addr, dev_eui, app_eui, app_key,nwks_key, apps_key, tx_power, adr, dr,public_net,

rx_delay1, rx2, ch_list, retrans, duty

at+get_config=<key>: 获取LoraWAN 的配置信息, key 同上

at+band : 获取LoraWAN 使用的频段

at+join=<mode>: 加入LoraWAN 的网络配置

otaa : Over-The-Air Activation (空中启动)

abp : Activation By personalization (手动激活)

at+abp_info : 取得加入 abp 信息。

at+signal:检查接收网关的信号强度、信噪比,以最新接收的数据报为准。

at+dr=<dr>:设置下一次发送数据的速率

at+send=<type>, <port>, <data>: 发送数据到LoraWAN 网络

<type> 0 : 不需要确认的数据报, 1 : 需要确认的数据报 <port> 1-223: 埠号从1 到223 <data>十六进制值(不含空格)

at+recv=<status>, <port>, <len>[, <data>] : 从LoraWAN 或LoraP2P 网络中接收事件或数据。
 <status>: 查看事件代码表。
 <port>: LoraWAN 应用埠, 当接收的是事件或者处于LoraP2P 模式时为0
 <len>: LoraWAN 或者LoraP2P 接收数据长度, 最大64 字节

<data>: LoraWAN 或者LoraP2P 接收的数据, 十六进制显示(不含空格)。



LoraP2P 模式命令

at+rf_config[=<freq>, <sf>, <bw>, <cr>, <prlen>, <pwr>]: 设置P2P 的TXD 和RXD 的射频参数。 <freq>: 频率, 默认860000000(860000000 ~102000000) <sf>: 扩频因子, 默认7 (6-10) <bw>: 带宽, 默认0(0:125KHz, 1:250KHz, 2:500KHz) <cr>: 编码率, 默认1(1:4/5, 2:4/6, 3:4/7, 4:4/8)

<prlen>: 前导码长度默认8(8-65535)

<pwr>: 发送功率默认14 (5-20)

at+txc =<cnts>, <interval>, <datahex> : 设置Lora 连续发送参数。

<cnts>: 发送次数(1-65535) <interval>: 上一包发送成功或失败的时间间隔, (10-3600000ms) <datahex>十六进制值(不含空格) , max 64

at+rxc=<report_en>: 设置Lora 连续接收参数, <report_en>: 使能报告给主机或不使能
at+tx_stop: 停止Lora 连续发送
at+rx_stop : 停止Lora 连续接收

射频状态命令

at+status [=0] 检查射频的状态统计

Null: Response TxSuccessCnt, TxErrCnt,RxSuccessCnt, RxTimeOutCnt, RxErrCnt,Rssi, Snr =0: 清除统计

模块命令

at+uart [=<baud>, <data_bits>, <parity>, <stop_bits>, <flow_ctrl>]: 设置UART 配置参数。 <baud>: (9600-921600) 支持波特率列表, Default :115200 <data_bits>: (8) 8 位数据位 <parity>: (0/1/2)0: PARITY_NONE, 1: PARITY_EVEN, 2: PARITY_ODD <stop_bits>: (1/2)0: 停止位的长度1 bit, 1: 停止位的长度2 bit <flow ctrl>: (0/1)0: Disable, 1: Enable



三、RAK LoRa 多信道网络网关模板:

RAK831 LoRa/LoRaWAN 网关模块 SX1301 扩频远距离通信抗干扰多频段

多信道高性能发射器/接收器模块,集成到网关中作为该网关的完整射频前端,实现在LoRa网关和大量的 LoRa终端节点之间距离广泛的通信。半双工的LoRa/LoRaWAN 网关模块,采用Semtech 1301芯片, 8个上行,1个 下行,发射功率20dbm,接受灵敏度最低-138dBm,空旷地域达15KM。

采用SPI接口, 可与Raspberry Pi 3 连接成一个LoRaWAN 8通道的LoRa Gateway。

网关模板外观及各接脚接口如下图:(数据源:深圳市瑞科慧联科技有限公司)







| 工作电压 | 3.3V/5V |
|--------------|------------------------|
| 无线芯片组 | SX1301 |
| 射频输出功率 (typ) | 20dbm |
| 接收灵敏度 | 高达 -142.5dBm (@293bps) |
| GPS 接收器 | 可选 |
| SNR 处理 | 9dB |
| 接口 | SPI/GPIO |
| 尺寸 | 80mm*50mm*3mm |
| 固件 | 网关 HAL |
| 范围 | 15KM (空旷地域) |
| 频带 | 433MHz/868MHz/915MHz |

RAK831网关模板与Raspberry Pi3组合连接图:





RAK831 网关模板与 Raspberry Pi3 连接脚对照图: (数据源: 深圳市瑞科慧联科技有限公司)

| RAK 831 Pin | Description on silk screen | RPi physical pin |
|-------------|----------------------------|------------------|
| 1 | +5V | 2 |
| 3 | GND | 6 |
| 19 | RST (Resent pin) | 22 |
| 18 | SCK (SPI Clock) | 23 |
| 17 | MISO | 21 |
| 16 | MOSI | 19 |
| 15 | CSN (Chip Select) | 24 |

Raspberry Pi3 接脚对照图:

(数据源 https://www.jameco.com/Jameco/workshop/circuitnotes/raspberry-pi-circuit-note.html)





LoRaWAN软件安装

在你的树莓派成功启动后,你需要设置一些配置项让你的树莓派来驱动RAK831 LoRa 网关,当 然你也需要让树莓派下载所必需要的文件。

□启动SPI 接口:

使用raspi-config功能来启动SPI 接口,你需要在命令行发送下面命令:

\$ sudo raspi-config

并配置接口项([5] Interfacing options -> P4 SPI) 和扩展文件系统项([7] Advanced options

-> A1 Expand filesystem), 配置完成后, 重启系统:



按照下列步骤安装软件:

- \$ sudo apt-get update
- \$ sudo apt-get upgrade

```
$ sudo apt-get install git
```

□使用git 命令下载安装程序

\$ git clone -b spi https://github.com/ttn-zh/ic880a-gateway.git

\$ cd ic880a-gateway/

安装程序,执行install.sh

\$ sudo ./install.sh

□在安装的过程中,会询问你是否通过远程配置文件安装,你可以选择'y'或者'yes'

来继续安装,这时树莓派就会自动下载网上提供的开源的代码。你会在安装的提示信息中看到网 关的EUI,请记住这个EUI 信息,这很重要。

```
pi@raspberrypi:-//cdtba-gateway & sudo ./install.sh

The Things Network Gateway installer

Version master

Updating installer files...

Already up-to-date.

Gateway configuration:

Detected EUI B827EBFFFE7881FC from wlan0

Do you want to use remote settings file? [y/N]
```

□如果你使用的是远程配置,那么你就必须拥有远程配置文件。你需要在这个连结上创建 你的远程配置文件: https://github.com/ttn-zh/gateway-remote-config . 配置文件为JSON 档,文件名为刚才需要记住的设备EUI(e.g. B827EBFFE7B80CD.json) □由于是在别人的github 项目中提交自己的档,因此需要别人的同意,你需要点提交 申请,大概一天后,你的档就会出现在该项目中。档的内容见下图所示(你可以查看其它人



提交的文件用作参考):

```
"gateway_conf": {
   "gateway_ID": "B827EBFFFEBBF413",
   "servers": [
     {
       "server_address": "router.eu.thethings.network",
       "serv_port_up": 1700,
       "serv_port_down": 1700,
       "serv_enabled": true
     }
   1.
   "ref_latitude": 25.0822850,
   "ref_longitude": 121.4502592,
   "ref_altitude": 10,
   "contact_email": "kochingchang@gmail.com",
   "description": "KODAIOTLAB"
 }
}
```

安装程序会将您的Raspeberry Pi 的主机名更改为ttn-gateway(以防止在网络中与其他 Raspberry Pi 发生冲突)。安装完成后,使用cd 命令,进入/opt/ttn-gateway/bin/文件夹,执 行 sudo ./start.sh 命令,程序就开始执行了

到TTN网站注册Gateway

RAK831 网关安装完成后,你需要到LoRa 网络服务商注册网关,由于使用的程序为TTN 提供的,因此只能使用TTN 做为网络服务商。首先,你需要注册一个TTN 账号,然后添加网关设备。网关设备的ID 请使用前面记住的设备EUI。如果你不太清楚如何注册设备,请参考下面这个连结: https://www.thethingsnetwork.org/docs/gateways/registration.html

请勾选后再输入设备 EUI 即可。





一旦注册了网关,您就会看到网关控制台页面:(红色方框可以显示网关是否连接上)

| | | © selling |
|---|-----------------------------|-----------|
| Gateway ID | eui-b827cbfffc2dd4a9 | |
| Description R | AK831_GW | |
| Owner 🖡 | Chace 11 Transfer ownership | |
| Status | connected What is this? | |
| Frequency Plan E | urope 868MHz | |
| Router tt | ח-router-cu | |
| | • 4 base | 54 🖺 |
| Gateway Key | | |
| Gateway Key Last Seen 1 | 1 seconds ago | |
| Gateway Key Last Seen 1 Received Messages 4 | 1 seconds ago | |

瑞科慧联科技有限公司为了方便创客朋友开发及体验完整的 LoRaWAN 开发板,特推出不同的 Start kit 套件组合:_______





