

RaspPi+SX1301 设计方案

1 方案总结

Project	Linux	SX1301	Starts	Strong	Weakness
Building...	RPi 2	iC880A	★★★★☆	软件介绍详细	/
Outdoor...	RPi 3	LinkLabs	★★★★☆	户外型详细	SX1301 板难采购
Lite...	RPi B+	iC880A	★★★★☆	直接使用	成本高
Make your...	RPi	Multitech mCard	★★★☆☆	成本低	PCI 转 USB 繁琐
Collecting...	RPi 2	iC880A	★★★☆☆	/	/
OpenWRT2P	WRTnode2P	iC880A	★★☆☆☆	复用结构件	OpenWRT 较冷门

小结:

Linux Platform = Raspberry Pi B+ / 3

SX1301 Board = iC880A-spi(compatible)

2 在 RPi 上编译 SX1301

use good quality SD card (class 10)

原文 https://github.com/Lora-net/packet_forwarder/wiki/Use-with-Raspberry-Pi

2.1 在 RPi 上安装软件

2.1.1 下载 Raspbian image:

从 <https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/> 下载 Raspbian

Jessie Lite.zip (ubuntu 下 Firefox 下载更佳), 解压得到 image 文件;

2.1.2 将 microSD 卡插入 Adapter, 再插入笔记本电脑的 SD 插槽, 并识别;

2.1.2 将 Raspbian image 写入 SD 卡;

在 Window 系统下, 使用 Win32DiskImager 将上述 Raspbian.img 写入 microSD 卡, 将其插入 RaspPi 的插槽, 即可启动 RaspPi 系统。

2.1.3 扩展 SD 卡的文件系统。

注：Raspbian-4.4 安装后，拒绝 ssh 登录；建议安装 Raspbian-4.1。

2.2 PC 通过 SSH 连接 RPi

2.3 新建 rime 用户

```
sudo adduser rime
sudo usermod -a -G sudo rime
sudo /usr/sbin/visudo 添加 rime ALL=(ALL) NOPASSWD: ALL
```

2.4 使能 RPi 的 SPI 驱动

```
sudo raspi-config -> enable SPI
```

2.5 在 RPi 上安装 git client

```
sudo apt-get update
sudo apt-get upgrade
sudo apt-get install git
```

2.6 基于 RPi 下载 SX1301 源程序

```
git clone https://github.com/Lora-net/lora_gateway.git
git clone https://github.com/Lora-net/packet_forwarder.git
```

2.7 基于 RPi 编译 SX1301 源程序

```
make clean all
```

2.8 设置 ttyAMA0 为 GPS 端口

删除/boot/cmdline.txt 文件中使用 ttyAMA0 的语句，如下所示，删除红色部分：

```
dwc_otg.lpm_enable=0 console=ttyAMA0,115200 kgdboc=ttyAMA0,115200 console=tty1
root=/dev/mmcblk0p2 rootfstype=ext4 elevator=deadline rootwait
```

2.9 测试程序

```
./test_loragw_spi          #测试 SPI 总线通信
./test_loragw_reg          #测试 RPi 读取 SX1301 寄存器
```

```
./util_spi_stress          #测试 SPI 高速通信
./util_tx_test -f 470.0 -r 1255 #测试 SX1301 发送无线报文
```

2.10 设置中国频段

复制 StarterKit 的 global_conf_cn470.json 到 packet_forwarder/lora_pkt_fwd/, 并建立链接文件: global_conf.json -> ./global_conf_cn470.json

3 上电启动与失败重启网关系统

3.1 组织 start_gateway.sh

3.1.1 检查是否需要根据 MAC 重新生成 GW_EUI;

3.1.2 检查 internet 是否畅通;

3.1.3 通过 GPIO 口复位 SX1301 芯片;

3.1.4 启动 packet_forwarder

3.2 组织 rime_gateway.service

[Unit]

Description=Rime LoRaWAN Gateway /* 必须! 描述 Service 功能 */

[Service]

WorkingDirectory=/home/rime/packet_forwarder/lora_pkt_fwd

ExecStart=/home/rime/packet_forwarder/lora_pkt_fwd/start_gateway.sh

Restart=always /* 只要 packet_forwarder 退出, 立即重新启动它! */

[Install]

WantedBy=multi-user.target /* 只要该目标启动, 就立即启动本 service */

3.3 移动 service 到 Linux 系统中

```
sudo cp ./rime_gateway.service /lib/systemd/system
```

```
sudo ln -s /lib/systemd/system/rime_gateway.service \
```

```
    /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/rime_gateway.service
```

3.4 上电自启动 service

```
sudo systemctl enable rime_gateway.service
```

4 制作 RaspberryPi 镜像文件

4.1 制作镜像文件

4.1.1 将可以运行 LoRaWAN Gateway 的 4G SD 卡，装入 SanDisk Adapter 中，插入电脑的 SD 卡槽中；

4.1.2 启动 Win32DiskImager 软件，选择 SD 卡对应设备名，点击 Read，保存 RimeLorawanGW 镜像文件，即可。

4.2 克隆镜像文件

4.2.1 将待克隆的 4G SD 卡装入 SanDisk Adapter 中，插入电脑的 SD 卡槽中；

4.2.2 启动 Win32DiskImager 软件，导入 RimeLorawanGW 镜像文件，选择 SD 卡对应设备名，点击 Write，即可。

4.3 不同容量 SD 卡移植系统

条件假设：

已有一安装 Raspbian+SX1301 软件的 16G OldSD 卡；

需要向一 4G NewSD 卡安装上述系统和软件。

方法步骤：

将 OldSD 卡下/home/rime/所有文件拷贝到 host 家目录。

在 NewSD 卡下执行如下操作：

1. 安装 Raspbian Image，插入 Raspi 中运行

2. 新建 rime 用户

```
sudo adduser rime
```

```
sudo usermod -a -G sudo rime
```

```
sudo /usr/sbin/visudo 添加 rime ALL=(ALL) NOPASSWD: ALL
```

3. 使能 SPI 驱动

```
sudo raspi-config -> enable SPI
```

4. 设置 ttyAMA0 为 GPS 端口

删除/boot/cmdline.txt 文件中使用 ttyAMA0 的语句，如下所示：

```
console=ttyAMA0,115200
```

5. 拷贝 host 家目录下 rime 所有文件到 NewSD 卡下

6. 创建链接，设置开机启动服务（参考“3 上电启动与失败重启网关系统”）。

5 处理异常

5.1 SX1301 停机

5.1.1 异常描述

在 LoRaWAN 设备长期稳定性测试（冒烟测试）中发现，SX1301 会停机，查看日志："RF packets received by concentrator: 0"。

5.1.2 异常原因

据 TTN Forum 描述，这是因为 SX1301 接受到 LoRa 噪声，而引发的停机。

5.1.3 处理办法

所幸的是，当 SX1301 停机时，通过 lgw_get_trigcnt() 读取的值总是等于 0x7E000000。这意味着，该异常是可以被检测到的。

一旦检测到该异常，将 EXIT 进程 packet_forwarder。

Linux 系统的 systemd(初始化进程)会持续检测 rime_gateway.service 的状态，一旦 EXIT，将重启该 service。

5.1.4 测试结果

当 SX1301 停机时，packet_forwarder 捕捉到了该异常；systemd 重启 service 时，会复位 SX1301；这样又可以让 SX1301 正常工作。

5.2 网关 DNS 服务失败

5.2.1 异常描述

一般而言,拨号网关会提供 DNS 服务,有时候,它会解析域名失败,导致 Gateway 无法与 TTN Server 连接。

5.2.2 处理办法

在 RaspPi 上添加备用的 DNS 服务器 IP

(8.8.8.8=Google DNS, 114.114.114.114=ChinaNet DNS)。

小心,不能直接添加在“/etc/resolv.conf”中,那样,上电时会被 DHCP 覆盖。

正确的办法是修改“/etc/network/interfaces”:

(方法参考: <http://blog.csdn.net/hailangnet/article/details/48588789>)

```
auto eth0
```

```
iface eth0 inet dhcp
```

```
dns-nameservers 8.8.8.8
```

```
dns-nameservers 114.114.114.114
```

5.3 保护 RasPi 的安全

5.3.1 帐号安全

提高 rime 帐号的密码强度: `sudo passwd rime` (使用 level_2 密码)

修改 root 帐号密码: `sudo passwd root` (设置 level_5 密码)

禁止 root 帐号登录: `sudo passwd -l root`

查询其他帐号: `grep '/bin/bash' /etc/passwd`

删除其他帐号: `sudo userdel -r pi` (删除 pi 帐号)

5.3.2 网络安全

使用同一网络的 Linux 机器,使用 nmap 扫描 RasPi 的端口:

`sudo nmap -sT 192.168.2.154` (扫描 TCP 端口)

结果: 仅 sshd 打开了端口,考虑 ssh 远程登录的需求,暂时保留。

`sudo nmap -sU 192.168.2.154` (扫描 UDP 端口)

5.4 SX1301 接收 CRC_FAIL=100.00%

5.4.1 异常描述

在 LoRaWAN 设备长期稳定性测试(冒烟测试)中发现, SX1301 会停止向 Server 推送数据包, 查看日志, 出现多个: "CRC_FAIL: 100.00%"。

5.4.2 异常原因

暂不清楚!

5.4.3 解决办法

在 `lora_pkt_fwd.c:main()` 中检测 "CRC_FAIL: 100.00%" 的次数, 如果连续超过 3 次, 将认为 SX1301 内部出现异常。

一旦检测到该异常, 将 EXIT 进程 `packet_forwarder`。

Linux 系统的 `systemd`(初始化进程)会持续检测 `rime_gateway.service` 的状态, 一旦 EXIT, 将重启该 `service`。

5.4.4 测试结果

当 SX1301 连续出现 "CRC_FAIL: 100.00%" 时, `packet_forwarder` 捕捉到了该异常; `systemd` 重启 `service` 时, 会复位 SX1301; 这样又可以让 SX1301 正常工作。