

## 实验二 基于IPV6 模块的无线通信实验

### 【实验目的】

1. 学习 Contiki 进程操作相关 API
2. 学习无线模块间通过 Ipv6 协议进行通信的方法

### 【实验设备】

1. 装有 Ubuntu 虚拟机的 PC 机一台
2. 实验箱一台
3. CCDebugger（以及 USB A-B 延长线）一个
4. USB Mini 延长线一根

### 【实验要求】

1. 有良好的 C 语言基础。
2. 熟悉 Contiki 代码编写规范。
3. 会使用基本的 Makefile 命令。
4. 了解 Ipv6 通信协议基础和通信过程。

### 【实验原理】

本实验采用 Contiki OS 提供的一些 Ipv6 通信 API 完成无线模块间的通信。节点通信基于 UDP 通信完成的，需要 2 个节点，其中 1 个作为 UDP Client，一个作为 UDP Server。当 Client 给 Server 发送消息时，自身的 LED 闪烁一次，Server 接收到该消息后，也通过 LED 的闪烁进行指示。通过观察 LED 的闪烁即可判断通信是否成功。

### 本实验的实验原理

无线通信中有一些比较重要的组网、通信的参数，本例中设置了信道、PANID、MAC 地址。

其中信道是从物理层上对无线通信时的“基波”频率的选择，使用不同信道进行收发数据的模块互不干扰。PANID 是在接收数据包过程中对数据包进行过滤时判断这个包是否和自身有关，如果 PANID 不同，则会放弃接收。MAC 地址用于区分同一网络内的不同设备。更重要的是，Ipv6 网络支持“地址自启动配置”，即可以自己设定设备的 Ipv6 地址，我们正是在程序中根据 MAC 来配置自身的 IP 地址。

### 【API简介】

#### 进程操作相关的部分宏

```
static void send_packet(void *ptr)
```

【函数名称】 send\_packet

【函数功能】 通过 UDP 协议发送数据包。

【入口参数】 void \* 万能指针（本例中没有用到）。

【返回结果】 void。

```
static void print_local_addresses(void)
```

【函数名称】 print\_local\_addresses

【函数功能】 通过串口打印设备 Ipv6 地址。

【入口参数】 void

【返回结果】 void

```
static void set_global_address(void)
```

【函数名称】 set\_global\_address

【函数功能】 配置设备 Ipv6 地址。

【入口参数】 void

【返回结果】 void

### 【实验步骤】

1. 将调试器连接到实验箱上，如图 4.1所示。
2. 将实验箱右下角的“控制方式切换”开关拨到“旋钮”一侧。如图 4.2所示。
3. 通过转动实验箱右下角的“节点选择”旋钮，选中“ZigBee网关节点”如图 4.3所示。
4. 使用USB mini线将ZigBee网关节点的串口连接到PC，如图 4.4所示。
5. 检查CC2530 模块的扩展板（底板），如图 4.5所示，将串口开关(标号 7 处)拨到“on”一侧。
6. 当有多个组同时进行实验时，需要先修改(位置->主文件夹\ipv6\platform\cc2530dk) contiki-conf.h 文件。这个文件是一个配置文件，修改后，会影响系统组网的参数。采用的不同组网参数可以避免多组同时进行实验是的无线干扰问题。修改的规则为：尽量使所有在进行实验的组使用的 信道(Channel) 和 PANID 参数都不重复。可以设置的信道有 11 ~ 26 总共 16 个，如果同时实验的组多于 16 组，则必定会信道重复，只要这些组所使用的 PANID不同就没问题。如图 4.9所示。

```
/* RF Config */
#define IEEE802154_CONF_PANID 0x5449 // 0 ~ 65535(0x0 ~ 0xFFFF)

#ifndef CC2530_RF_CONF_CHANNEL
#define CC2530_RF_CONF_CHANNEL 12 // 11~26 (0x0B ~ 0x1A)
#endif /* CC2530_RF_CONF_CHANNEL */
```

图 4.9 contiki-conf.h中无线通信参数设置

7. 按照基于Contiki的IPV6 开发环境搭接所述，打开虚拟机VmwarePlayer，运行ubuntu。打开终端后，通过cd命令进入/home/unsp/ipv6/sapp-v1.1/ 11-wireless。
8. 通过 make 命令编译实验代码。如需查看修改源码，可通过 gedit 命令查看、编辑。
9. 通过 位置->主文件夹->ipv6->sapp-v1.1-> 11-wireless 进入实验代码目录，找到名为“udp-client.hex”和“udp-server.hex”的文件。按照“第 3 章 实验一 基于Contiki的IPV6 开发环境搭接的实验步骤中的Ubuntu系统和Windows系统之间相互拷贝文件”所述拖拽的方式，将文件拷贝到PC桌面。
10. 打开cc2530 Flash烧写软件，按照CC2530 Hex文件烧写所述，将刚才拖拽复制的server.hex文件下载到“ZigBee网关节点”中。
11. 转动实验箱右下角的“节点选择”旋钮，使“雨滴传感器节点”右下角的LED亮起。如图 4.10所示。

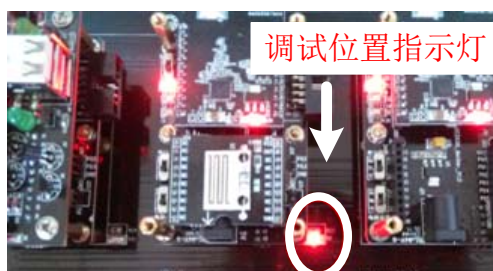


图 4.10 选择雨滴传感器节点

12.向“雨滴传感器节点”下载 client.hex。

13.下载完毕后，需要设置CC2530 的MAC地址。还是利用Flash烧写软件，按照图 4.11所示，写入一个MAC地址。Server和Client写入MAC的规则是：MAC总共有 8 个字节，使Server和Client MAC的前 7 个字节相同，最后一个字节不重复即可。

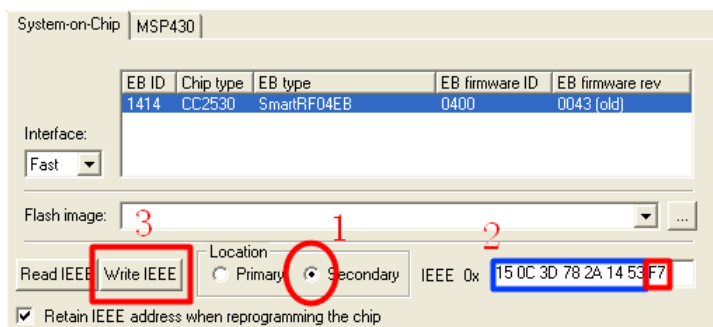


图 4.11 MAC地址设置

14.稍等会儿将看到刚才下载了 Hex 文件的两个 CC2530 模块上的通信指示灯 LED D8 周期性的同时闪烁，表明通信成功。

#### 【范例路径】

虚拟机中：/home/unsp/ipv6/sapp-v1.1/11-wireless