

# 无线监测网络中的节点软件设计综述

陈宝芬,王 喆

(内蒙古化工职业学院, 内蒙古 呼和浩特 010070)

**摘 要:**针对“高校管网系统无线监测网络设计”这一课题的总体设计要求,对网络中关键部分无线节点的软件设计进行了详细的论述.综述主要介绍了无线节点的软件设计、开发工具及具体的设计流程.使用 MPLAB ICD2 仿真器、MPLAB IDE 集成开发环境对节点进行程序设计开发、烧录程序到 PIC 单片机中及设置断点.使用 ZENA 无线网络分析仪及 ZENA3.0 软件进行 ZigBee 协议堆栈配置,实现无线网络的通信状况及网络拓扑结构监视.

**关键词:**无线节点;软件设计;开发环境;调试运行

**中图分类号:**TP311 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-260X(2013)02-0039-03

对于无线节点的设计而言,除了必不可少的硬件设计,还有一个重要的部分,那就是软件设计,两者相辅相成,相互依托,都在无线节点的设计中扮演了不可或缺的角色.本文针对“高校管网系统无线监测网络设计”这一课题的总体设计要求,从软件开发及调试环境选择到具体程序设计着手,对网络中关键部分无线节点的软件设计进行详细的论述,并列出了初始化程序的编写.

## 1 开发及调试环境

### 1.1 MPLAB ICD2 在线调试器

MPLAB ICD2 是 Microchip 公司生产的 PIC 系列单片机在线调试器.通过 ICD2 接口与目标节点板相连,烧录代码到目标单片机中并进行设置断点和运行.

### 1.2 MPLAB IDE 开发工具

MPLAB IDE 集成开发环境如图 1 所示.



图 1 MPLAB IDE 集成开发环境

MPLAB IDE 开发工具源自美国 Microchip 公司,是 Mcirochip 公司推出的针对 PIC 系列单片机的软件开发工具,MPLAB IDE 包括 MPLAB IDE 集成开发环境和 MPLAB C18 编译器.支持 PIC 系列单片机,可自动配置启动代码,强大的 Simulation 设备模拟,性能分析等功能.其中 MPLAB C18 编译器是用于 PIC 系列单片机的独立并被优化的 ANSI C 编译器.此编译器是一个 32 位 Windows 平台应用程序,与 Microchip 公司的 MPLAB IDE 完全兼容,它允许使用 MPLAB ICE 在线仿真器、MPLAB ICD2 在线调试器或 MPLAB SIM 软件模拟器进行源代码调试.

MPLAB C18 编译器有以下特点:

- (1)能集成到 MPLAB IDE,便于进行项目管理和源代码调试.
- (2)MPLAB C18 编译器与由 MPASM 编译器生成的目标模块兼容,允许在同一个项目中自由地进行汇编语言和 C 语言混合编程.
- (3)对外部存储器的读/写访问是透明的.
- (4)具有多级优化的高效代码生成引擎.

### 1.3 ZENA 无线网络分析仪

ZENA 无线网络分析仪硬件如图 2 所示,该分析仪通过 USB 电缆与 PC 机相连.在 PC 机上安装 ZENA3.0 软件后,便可以使用 ZENA 网络分析仪帮

助进行 ZigBee 协议应用开发.ZENA 网络分析仪软件主窗口如图 3 所示.

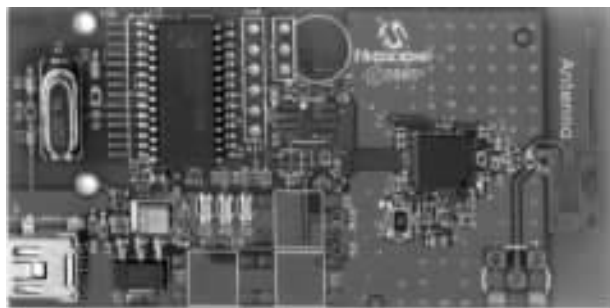


图 2 ZENA 网络分析仪的 PCB



图 3 ZENA3.0 界面

ZENA 网络分析仪主要功能:

(1)进行 ZigBee 协议和 MiWi 协议堆栈配置

zigbee.def:堆栈配置基本定义

myZigBee.c:寄存器初始化

zLink.lkr:工程链接脚本

(2)进行无线网络通信状况监视

监视网络的拓扑结构

监视网络通信数据传输状况

## 2 程序流程

### 2.1 按键功能定义

本课题设计的无线节点共有 3 个按键,可根据需要进行自定义.各个按键功能定义如下:

MCLR 按键:复位按键

RB5 按键:转换数据按键,终端检测到按下协调器该键,则开始转换数据以待发送.

RB4 按键:未定义具体功能,可以根据需要定义该按键功能.

### 2.2 节点主程序流程

图 4 和图 5 分别为终端设备和协调器的主程序流程图.协调器上电初始化之后,便开始启动一个新网络,建立网络成功之后,便允许终端节点加入.从节点上电之后开始查找存在的网络,并请求加入网络.确定成功加入网络之后,开始检测协调器的 RB5 键是否被按下,若按下,则开始转换数

据,转换后的数据根据非时隙 CSMA/CA 机制等待机会发送至协调器.协调器检测空间中的 ZigBee 协议数据,如果有数据则开始接收,接收到的数据存储在协调器的 FIFOs 中,然后转存到 PC 机中.协调器端发送数据到终端设备采用广播的方式,只要在协调器辐射半径内的终端设备均可以接收数据.

由于篇幅有限,下面仅列举本课题软件设计中对初始化程序的编写如下:

```
void MRF24J40Init(void)
{
    BYTE i;
    WORD j;
    /* place the device in hardware reset */
```

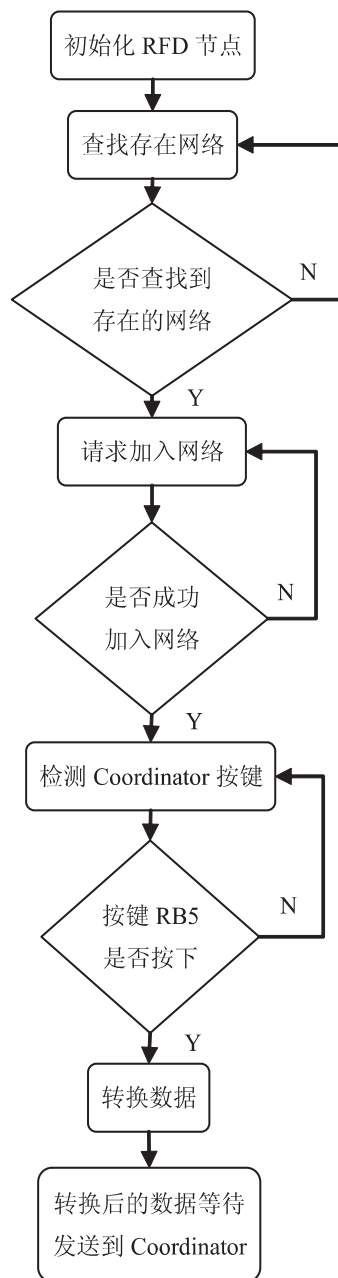


图 4 终端程序流程图

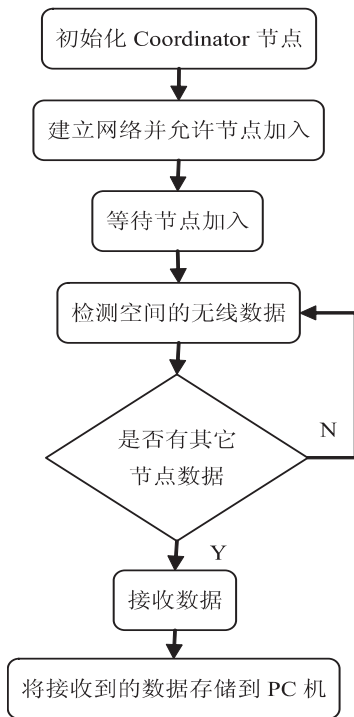


图 5 协调器程序流程

```

RESETn = 0;
for(j=0;j<(WORD)300;j++){
/* remove the device from hardware reset */
RESETn = 1;
for(j=0;j<(WORD)300;j++){
/* reset the RF module */
SetShortRAMAddr(RFCTL,0x04);
/* remove the RF module from reset */
SetShortRAMAddr(RFCTL,0x00);
/* flush the RX fifo */
SetShortRAMAddr(WRITE_RXFLUSH,0x01);
/* Program the short MAC Address, 0xffff */
SetShortRAMAddr(SADRL,0xFF);
SetShortRAMAddr(SADRH,0xFF);
SetShortRAMAddr(PANIDL,0xFF);
SetShortRAMAddr(PANIDH,0xFF);
/* Program Long MAC Address*/
for(i=0;i<(BYTE)8;i++)
{
SetShortRAMAddr (EADR0+i*2,myLongAddress
[i]);

```

```

}
/* enable the RF-PLL */
SetLongRAMAddr(RFCTRL2,0x80);
/* set TX for max output power */
SetLongRAMAddr(RFCTRL3,0x00);
/* enabled TX filter control */
SetLongRAMAddr(RFCTRL6,0x80);
SetLongRAMAddr(RFCTRL8,0b00010000);
/* Program CCA mode using RSSI */
SetShortRAMAddr(BBREG2,0x78);
/* Enable the packet RSSI */
SetShortRAMAddr(BBREG6,0x40);
/* Program CCA, RSSI threshold values */
SetShortRAMAddr(RSSITHCCA,0x00);
SetLongRAMAddr (RFCTRL0,0x00); //channel

```

11

```

SetShortRAMAddr(RFCTL,0x04); //reset the RF
module with new settings
SetShortRAMAddr(RFCTL,0x00);
}

```

### 3 结语

综述详细介绍了无线节点的软件设计. 节点的软件设计主要包括开发调试工具选择和程序编写两大部分, 无线节点的软件设计比较难, 尤其其中的程序编写较复杂, 需要丰富的软件设计经验.

### 参考文献:

- [1] Microchip Technology Inc. MPLAB ICD 2 在线调试器用户指南[Z]. 2004.
- [2] 李文仲, 段朝玉. PIC 单片机与 ZigBee 无线网络实战[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2007.
- [3] 宋建华. 基于 ARM 的无线传感节点设计[D]. 内蒙古大学, 2008.1-4.
- [4] 李朝青. 无线发送接收芯片及其数据通信技术选编(1)[M]. 北京: 北京航空航天大学出版, 2003.
- [5] Microchip Technology Inc. MRF24J40 Data Sheet[Z]. 2008.

# 无线监测网络中的节点软件设计综述

作者: [陈宝芬](#), [王喆](#)  
作者单位: [内蒙古化工职业学院, 内蒙古 呼和浩特 010070](#)  
刊名: [赤峰学院学报\(自然科学版\)](#)  
英文刊名: [Journal of Chifeng University](#)  
年, 卷(期): 2013(3)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_cfxyxb201303018.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_cfxyxb201303018.aspx)