

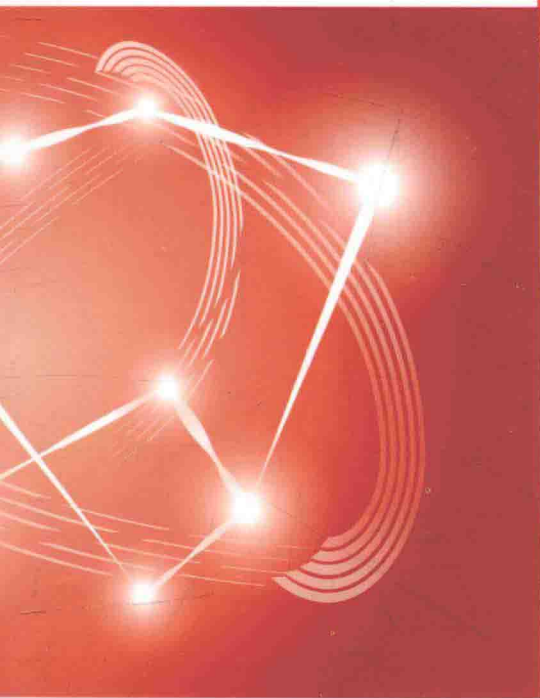


职业教育物联网应用技术专业改革创新教材

物联网 编程与应用 (应用篇)

WULIANWANG
BIANCHENG YU YINGYONG (YINGYONGPIAN)

余劲松 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



配电子课件
和源代码



职业教育物联网应用技术专业改革创新教材

物联网编程与应用

(应用篇)

主 编 余劲松

副主编 陈天翔 龙 菲

参 编 李 翔 王金波 曹 译



机械工业出版社

本书采用任务驱动的编写模式构建物联网上位机编程的知识体系。内容设计根据物联网编程特点,以项目之间的逻辑关系为层次依据进行组织,结合实际、任务驱动,在循序渐进的项目实践中推进和深入知识点解析,提高学生解决实际问题的能力。

本书从物联网的典型应用出发,深入剖析了智能家居管理系统、RFID智能图书馆管理系统、RFID智能血液管理系统、RFID智能停车管理系统和RFID智能病房管理系统5个物联网技术应用项目。每个项目都从项目情景、项目概述、任务、项目拓展几个模块进行详尽阐述。项目侧重点各不相同,涉及目前实际生产和生活中常见的物联网技术,如RFID技术和ZigBee技术等,为读者全面深入了解和掌握物联网技术应用开发奠定了良好基础。

本书可作为各类职业院校物联网应用技术专业的教材,也适合作为对物联网技术有兴趣的社会人员的参考书。

本书配有电子课件和源代码,选用本书作为教材的教师可登录机械工业出版社教育服务网(www.cmpedu.com)免费注册下载或联系编辑(010-88379194)索取。

图书在版编目(CIP)数据

物联网编程与应用·应用篇/余劲松主编. —北京:机械工业出版社,2017.7
职业教育物联网应用技术专业改革创新教材
ISBN 978-7-111-57053-0

I. ①物… II. ①余… III. ①互联网络—应用—中等专业学校—教材
②智能技术—应用—中等专业学校—教材 IV. ①TP393.4 ②TP18

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第130246号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:梁伟 责任编辑:李绍坤 陈瑞文

责任校对:马立婷 封面设计:鞠杨

责任印制:常天培

涿州市京南印刷厂印刷

2017年7月第1版第1次印刷

184mm×260mm·10.5印张·222千字

0001-2000册

标准书号:ISBN 978-7-111-57053-0

定价:34.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线:(010)88379833

读者购书热线:(010)88379649

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网:www.cmpbook.com

机工官博:weibo.com/cmp1952

教育服务网:www.cmpedu.com

金书网:www.golden-book.com

物联网是国家新兴战略产业中信息产业发展的核心领域,将在未来国民经济发展中发挥重要作用。目前,物联网是全球研究的热点问题,其发展规划已在各国都提至国家级战略高度,大量的呼声称其为继计算机、互联网之后世界信息产业的第三次浪潮。而新技术发展需要大批专业技术人才,为适应国家战略性新兴产业发展的需要,加大信息应用人才培养力度,许多中职学校也已开始利用已有的专业基础和教学条件设置物联网工程技术专业或修订人才培养计划,推进课程体系、教学内容、教学方法的改革和创新,以满足新兴产业发展对物联网技术人才的迫切需求。为满足中职电子信息类相关专业的教学需求及社会各界对了解信息网络新技术的迫切要求,编者编写了本书。在新课改背景下,编者在研究学科内容的过程中不断寻求突破,旨在针对传统教学重知识点讲授、轻实践性教学的特点,紧紧抓住学生的知识结构、认知特征和兴趣导向,将知识点项目化,使得枯燥的讲授变为生动的体验,以此对中职“物联网编程与应用”课程实施情景式项目教学改革。

本书选择了贴近现实生活的情景引入项目,将单一、枯燥的知识点贯穿于趣味性强的项目情景之中,使知识点巧妙融合,打包集成在项目内,整个过程由师生共同实现完整项目,让学生在实践中亲身体验,了解知识点的应用领域,从而实现理论与技能的融会贯通。同时,每个项目的选取和设置均与专业有一定的联系,很好地将学生所学专业与工具课程有机地结合在一起。

全书主要内容如下:

项目1构建智能家居管理系统,实现智能家居管理系统的基本网络连接,完成基本环境数据检测和基本设备控制,并且能够保持环境数据及控制参数。

项目2构建RFID智能图书馆管理系统,实现RFID智能图书馆管理系统的构建,利用RFID标签及读写装置完成图书的借阅、盘点、新书入库、遗失处理及相关统计功能。该系统的实现能够方便校园图书管理,具有较强的实用性。

项目3构建RFID智能血液管理系统,实现RFID智能血液管理系统的构建。该系统能够从血液采集开始记录血液的基本情况及血液来源的基本情况,在血液的保存过程中充分保障血液的安全及健康,有较强的实用及推广价值。

项目4构建RFID智能停车管理系统,实现RFID智能停车管理系统的构建。该系统能够在停车全过程中实现车辆的自动识别和信息化管理,提高车辆的通行效率和安全性,同时还能统计车辆出入数据,方便调度,以减轻管理人员的劳动强度,从而提高工作效率。该项目同样也与工作实践紧密结合,实用性强。

项目5构建RFID智能病房管理系统,实现RFID智能病房管理系统的构建。该系统通过RFID实现数据的便捷录入、实时存储及更新,于后台进行数据的处理输出,使得患者易于上手操作,减轻了医务人员的工作量,各种医疗设备也能够方便地实现自助使用,数据处理的精度与速度都大大提高,因此整个医疗流程的效率也得到了很大的提高。

本书由5个项目组成,分为21个任务进行细化实践,同时另有4个项目拓展作为巩固练习,建议总学时数为86学时,具体学时分配见下表。



建议学时安排			
项 目	任 务	学 时 数	项目学时数
项目1 构建智能家居管理系统	任务1 读取网络基础数据	2	20
	任务2 绘制网络结点拓扑图	4	
	任务3 实现无线控制	4	
	任务4 智能家居模式控制	2	
	任务5 实现环境监测	2	
	任务6 保存监测数据	4	
	项目拓展	2	
项目2 构建RFID智能图书馆管理系统	任务1 盘点图书	4	14
	任务2 实现借书等相关操作	4	
	任务3 实现对图书的统计	4	
	项目拓展	2	
项目3 构建RFID智能血液管理系统	任务1 血液入库	2	18
	任务2 用血申请	4	
	任务3 用血管理	4	
	任务4 血液出库	4	
	项目拓展	4	
项目4 构建RFID智能停车管理系统	任务1 完成停车模块	4	18
	任务2 完成车位情况管理模块	4	
	任务3 完成取车模块	2	
	任务4 完成记录查询模块	4	
	项目拓展	4	
项目5 构建RFID智能病房管理系统	任务1 完成系统设置	2	16
	任务2 病人挂号	2	
	任务3 病房管理	6	
	任务4 数据处理	4	
	项目拓展	2	

本书由余劲松任主编，陈天翔和龙菲任副主编，参加编写的还有李翔、王金波和曹译。

在本书的编写过程中，得到了部分老师和上海企想公司的帮助，在此谨向所有给予帮助的同志深表谢意。

由于编者水平有限，书中难免存在不足与疏漏之处，敬请各位专家及广大读者批评指正。

编 者

CONTENTS目录

前言

项目1 构建智能家居管理系统

项目情景	1
项目概述	2
任务1 读取网络基础数据	3
任务2 绘制网络结点拓扑图	14
任务3 实现无线控制	19
任务4 智能家居模式控制	28
任务5 实现环境监测	30
任务6 保存监测数据	39
项目拓展	53

项目2 构建RFID智能图书馆管理系统

项目情景	55
项目概述	56
任务1 盘点图书	57
任务2 实现借书等相关操作	66
任务3 实现对图书的统计	73
项目拓展	75

项目3 构建RFID智能血液管理系统

项目情景	77
项目概述	77
任务1 血液入库	79
任务2 用血申请	88
任务3 用血管理	91
任务4 血液出库	95
项目拓展	100

项目4 构建RFID智能停车管理系统

项目情景	103
项目概述	103
任务1 完成停车模块	105
任务2 完成车位情况管理模块	115



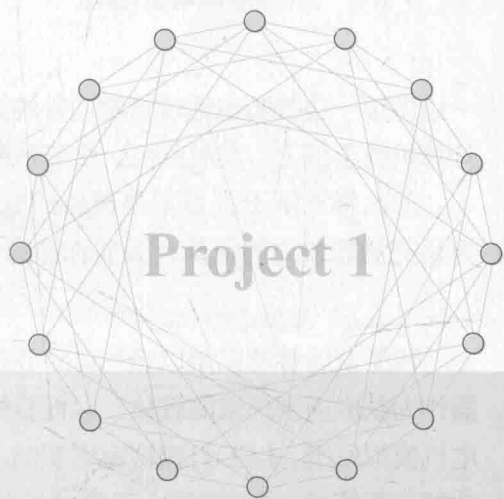
目录 CONTENTS

任务3 完成取车模块.....	125
任务4 完成记录查询模块.....	132
项目拓展.....	138

项目5 构建RFID智能病房管理系统

项目情景.....	141
项目概述.....	141
任务1 完成系统设置.....	143
任务2 病人挂号.....	145
任务3 病房管理.....	148
任务4 数据处理.....	157
项目拓展.....	159





项目1

构建智能家居管理系统

项目情景

智能家居是以住宅为平台，利用综合布线技术、网络通信技术、安全防范技术、自动控制技术、音视频技术，将与家居生活有关的设施进行集成，构建高效的住宅设施与家庭日程事务的管理系统，提升家居住宅的安全性、便利性、舒适性、艺术性，实现环保节能的居住环境。

智能家居系统能够让住户享受轻松随意的生活。出门在外，主人可以通过手机、计算机进行远程遥控，如在回家的路上提前打开空调和热水器；抵达住宅时系统借助门磁或红外传感器自动开启过道照明，且在电子门锁开启时撤销安防，开启室内照明迎接主人的归来；而家中的各种电器提供人性化服务，窗帘按需开合，浴缸自动放水并调节水温，音响、灯光可以预设相关场景参数，学习时能以护眼的照明强度营造舒适安静的阅读环境，而在入睡前则可以一键享受轻松浪漫的温馨氛围……这一切，主人都可以惬意地坐在沙发上从容操作，一个遥控终端便能实现；厨房配有可视电话，可以

一边做饭一边接听电话或查看门外的来访者；在外上班时，家中情况可显示在办公室的计算机或手机上，实时监控；安防系统还能拍下家中无人时的来访者，供住户查询。

怎么样？听上去是不是像科幻电影中曾经令你惊叹不已的场景？这样的场景可不再是充满想象力的空谈，只要你愿意，你也可以一手打造。

项目概述

智能家居管理系统以企想QX-IHIM物联网实验平台为依托，以平台上的各类传感器作为获取周围环境的载体，以板载蜂鸣器模拟安全警报灯、步进电机模拟窗帘、直流电机模拟风扇、LED灯模拟家居照明、数码晶体管模拟空调，另增加摄像头及求助按钮功能。系统通过C#编程，完成对各个终端（包括传感器）的信息收集及设备控制，模拟实际生活中的家居设备控制。

本项目要求学生掌握通过程序获取环境参数，控制各个设备的基本技能，能够通过设置不同的环境参数使设备进行相应的响应。

本项目的任务体系如图1-1所示。

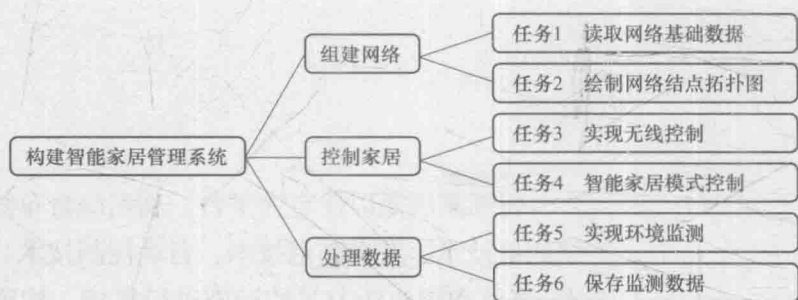


图1-1 项目1任务体系

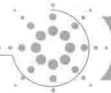
硬件及软件环境

(1) 硬件环境

- 1) Bizideal ZigBee V25协调器1个。
- 2) Bizideal ZigBee V25结点板3块。
- 3) LED 灯组、数码管、温湿度传感器、可燃气体传感器、烟雾传感器、光敏传感器、步进电机、直流电机等设备。
- 4) PC 1台，RS-232串口线1条，5V直流电源。

(2) 软件环境

- 1) 操作系统：Microsoft Windows XP或Microsoft Windows 7。
- 2) 软件开发平台：Microsoft .NET Framework 4.0。
- 3) 软件开发环境：Visual Studio 2010。
- 4) 软件开发语言：C#。



任务1 读取网络基础数据

任务分析

图1-2所示为智能家居控制系统的拓扑结构图，协调器处于星形网络拓扑结构的中心位置，通过串口与计算机连接，再通过ZigBee无线网络与各个结点联络。因此要控制每个结点的设备，首先需要控制协调器，进而获取网络中的相关基础数据。本任务就是要实现通过C#程序连接协调器，并且获取相应的网络基础数据。

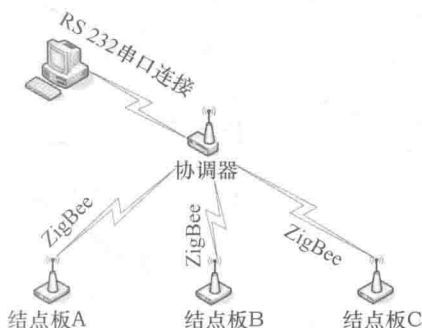


图1-2 智能家居网络拓扑图

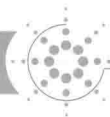
任务实施

1. 新建项目

启动Microsoft Visual Studio 2010，新建Visual C#项目，项目名称为“SmartHome”，如图1-3所示。



图1-3 新建C#项目



2. 程序界面设计

1) 新建窗体。修改现有的Windows窗体Form1, 重命名为FormSmartHome, Text属性设置为“智能家居管理系统”, Size属性为“650,500”。

2) 新建选项卡控件。在窗体上添加TabControl控件tabSmartHome, Size属性为“612,414”, Padding属性为“3,3,3,3”, 在TabPage属性中, 编辑成员或新建成员tabSystem(用于放置获取网络基础数据的控件), 设置其Text属性为“系统网络”, 如图1-4所示。完成后效果如图1-5所示。

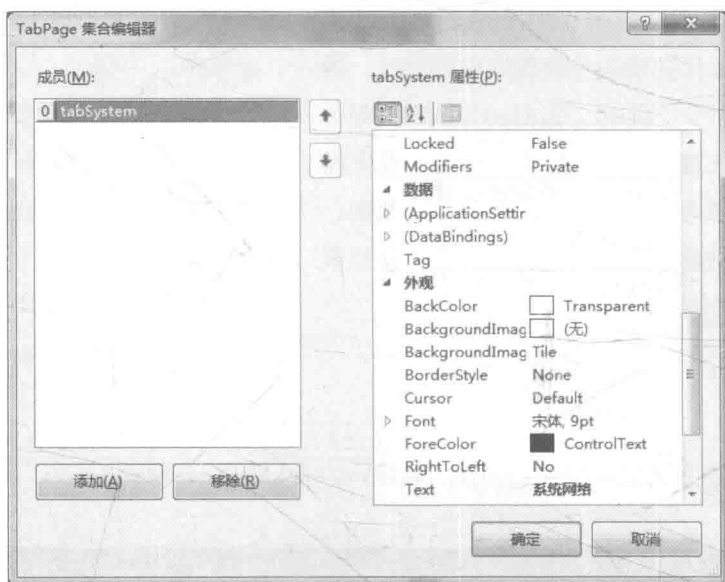


图1-4 设置TabPage属性

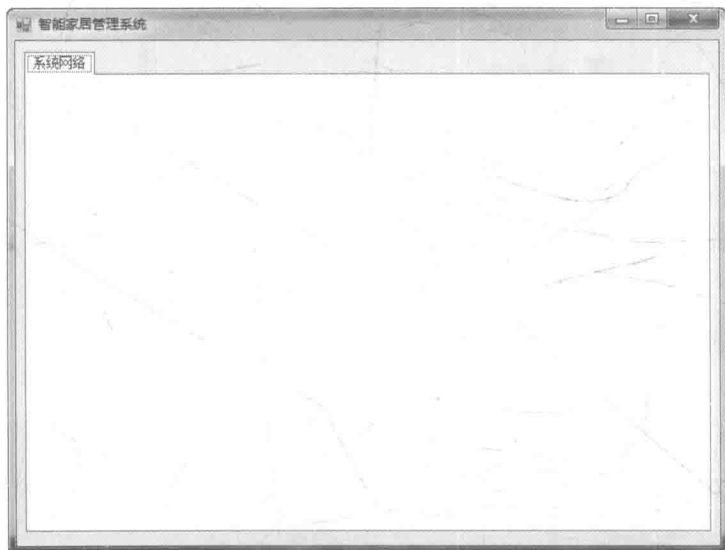
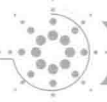


图1-5 完成TabControl控件



3) 添加“启动系统”部分控件，具体控件及属性见表1-1。

表1-1 “启动系统”控件列表及属性

对象名称	对象类型	属性	值
gbSystem	GroupBox	Text	启动系统
		Location	10, 10
		Size	220, 100
lblPort	Label	Text	选择串口
		Location	25, 30
cbbPort	ComboBox	Location	85, 25
		Size	100, 20
btnStart	Button	Text	启动
		Location	30, 60
		Size	75, 25
btnExit	Button	Text	关闭
		Location	115, 60
		Size	75, 25

4) 添加“协调器信息”部分控件，具体控件及属性见表1-2。

表1-2 “协调器信息”控件列表及属性

对象名称	对象类型	属性	值
gbCoordinator	GroupBox	Text	协调器信息
		Location	240, 10
		Size	360, 100
lblMacAddress	Label	Text	Mac地址
		Location	5, 30
txtMacAddress	TextBox	Location	56, 27
		Size	110, 21
lblChannel	Label	Text	Channel
		Location	175, 30
txtChannel	TextBox	Location	244, 27
		Size	110, 21



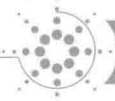
(续)

对象名称	对象类型	属性	值
lblPanID	Label	Text	PANID
		Location	5, 65
txtPANID	TextBox	Location	56, 61
		Size	110, 21
lblNodeNum	Label	Text	网络结点数
		Location	175, 65
txtNodeNum	TextBox	Location	244, 61
		Size	110, 21

5) 添加“结点板信息”部分控件，具体控件及属性见表1-3。

表1-3 “结点板信息”控件列表及属性

对象名称	对象类型	属性	值
gbEnddevices	GroupBox	Text	结点板信息
		Location	10, 110
		Size	220, 300
gbEnddevice1	GroupBox	Text	结点1
		Location	10, 20
		Size	200, 90
gbEnddevice2	GroupBox	Text	结点2
		Location	10, 110
		Size	200, 90
gbEnddevice3	GroupBox	Text	结点3
		Location	10, 200
		Size	200, 90
lblMacAddr1	Label	Text	Mac地址:
		Location	10, 20
lblShortAddr1	Label	Text	短地址:
		Location	10, 45



(续)

对象名称	对象类型	属性	值
lblSignal1	Label	Text	信号强度:
		Location	10, 70
lblMacAddr2	Label	Text	Mac地址:
		Location	10, 20
lblShortAddr2	Label	Text	短地址:
		Location	10, 45
lblSignal2	Label	Text	信号强度:
		Location	10, 70
lblMacAddr3	Label	Text	Mac地址:
		Location	10, 20
lblShortAddr3	Label	Text	短地址:
		Location	10, 45
lblSignal3	Label	Text	信号强度:
		Location	10, 70

完成后的界面如图1-6所示。



图1-6 完成后的界面效果



3. 引用开发库

在解决方案资源管理器中，在“项目”菜单中选择“添加引用”选项，找到dll所在的文件夹并添加“BIControlManager.dll”“BIData.dll”“BIProtocols.dll”，如图1-7和图1-8所示。

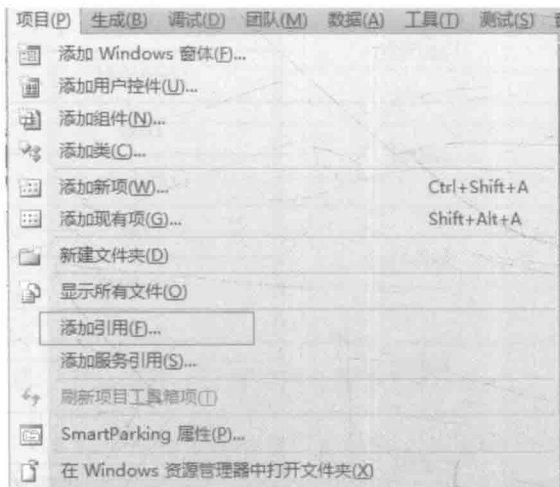


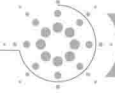
图1-7 添加引用



图1-8 选择.dll文件

小提示

- BIControlManager.dll包含控制器的对象封装。
- BIData.dll包含与数据相关的封装。
- BIProtocols.dll包含传输协议的封装。



4. 代码编写

(1) 实现系统开启

1) 添加引用, 代码如下:

```
using System.IO.Ports;
using BizIdeal.Data;
using BizIdeal.Packet;
using BizIdeal.Protocols;
using BizIdeal.Protocols.Packets;
```

2) 新建公共静态变量, 代码如下:

```
public static BIControllerManager ctrlCmd;
```

3) 初始化控制器, 在FormSmartHome() 中添加如下代码:

```
//初始化控制器
ctrlCmd = new BIControllerManager(new BI25sProtocol());
```

4) 加载计算机串口信息, 代码如下:

```
private void FormSmartHome_Load(object sender, EventArgs e)
{
    //获取系统中的串口名称
    string[] ports = SerialPort.GetPortNames();
    cbbPort.Items.AddRange(ports);
}
```

5) 双击“开启”按钮, 为其添加Click事件, 代码如下:

```
private void btnStart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        ctrlCmd.OpenPort(cbbPort.Text, 38400, Parity.Even, 8, StopBits.One);
        btnExit.Enabled = true;
        btnStart.Enabled = false;
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show(ex.Message);
    }
}
```

6) 双击“关闭”按钮, 为其添加Click事件, 代码如下:

```
private void btnExit_Click(object sender, EventArgs e)
{
    ctrlCmd.ClosePort();
    btnExit.Enabled = false;
    btnStart.Enabled = true;
}
```




代码分析

```
ctrlCmd.OpenPort (cbbPort.Text, 38400, Parity.Even, 8, StopBits.One);
```

打开串口的各参数说明如下：

- cbbPort.Text——端口号。
- 38400——波特率。
- Parity.Even——偶校验。
- 8——标准数据位长度。
- StopBits.One——两个停止位。

（2）实现获取协调器信息

1) 新增变量。新增结点数变量nodeNum；新建存储结点板MAC地址的字典，代码如下：

```
Dictionary<string, ushort> mapAddress = new Dictionary<string, ushort>();
```

2) 双击“开启”按钮，在打开串口的代码后增加如下代码：

```
ctrlCmd.StartReceiver(); //开始接收数据，用于开始接收从串口传输过来的数据
```

3) 增加ctrlCmd_PacketReceived事件，用于接收数据，并添加如下代码：

```
//将数据帧解析为上行包对象
```

```
BI25sUpgoingPacket packet = BI25sUpgoingPacket.ParseFromBinary(e.BinaryData);
```

```
if (packet != null)
```

```
{
```

```
try
```

```
{
```

```
this.BeginInvoke(new Action(() =>
```

```
{
```

```
string boardId = packet.BoardID.ToString();
```

```
string mac = BitConverter.ToString(packet.MacAddress);
```

```
string signal = packet.NodeBoardRSSI.ToString();
```

```
if (!mapAddress.ContainsKey(mac))
```

```
{
```

```
mapAddress.Add(mac, packet.ShortAddress);
```

```
nodeNum++;
```

```
}
```

```
else
```

```
{
```

```
mapAddress[mac] = packet.ShortAddress;
```

```
}
```

```
txtNodeNum.Text = nodeNum.ToString("X2");
```

```
}), null);
```

```
}
```