

**课程实验报告**

**课程名称： 物联网通信技术**

**专业班级： 物联网工程1601**

**学 号： Ｕ201614898**

**姓 名： 潘 翔**

**指导教师： 徐 海 银**

**报告日期： 2018.12**

**计算机科学与技术学院**

[1 节点-节点单播无线通信 1](#_Toc252492502)

[1.1 实验目的与要求 1](#_Toc779651752)

[1.2 实验内容 1](#_Toc1255424156)

[1.3 实验过程与结果 1](#_Toc585958144)

[1.3.1 开发环境 1](#_Toc847154149)

[1.3.2 BlinkToRadio源程序 2](#_Toc1659902200)

[1.3.3 项目修改 2](#_Toc1935443924)

[1.4 实验结果分析 4](#_Toc1427497689)

[1.5 心得体会与总结 4](#_Toc1371838754)

[2 节点-PC串口通信实验(简单基站版本) 5](#_Toc1366289457)

[2.1 实验目的与要求 5](#_Toc1169156556)

[2.2 实验内容 5](#_Toc1455654791)

[2.2.1 实验涉及内容 5](#_Toc791858799)

[2.2.2 实验内容要求 5](#_Toc1345063477)

[2.3 实验过程与结果 8](#_Toc893240340)

[2.3.1 开发环境 8](#_Toc662226607)

[2.3.2 TestSerial例程 8](#_Toc1964938709)

[2.3.3 项目修改 9](#_Toc186499457)

[2.4 实验结果分析 10](#_Toc1175878328)

[2.5 心得体会与总结 10](#_Toc420117328)

[2.6 参考文献 10](#_Toc191429287)

[3 路由转发 11](#_Toc730314761)

[3.1 实验目的与要求 11](#_Toc320696359)

[3.2 实验内容 11](#_Toc1181474229)

[3.3 实验过程与结果 12](#_Toc2037544082)

[3.4 实验结果分析 12](#_Toc180445463)

[3.5 心得体会与总结 12](#_Toc1446219478)

[参考文献 12](#_Toc1757560617)

# 节点-节点单播无线通信

## 实验目的与要求

本实验介绍了如何在TinyOS上进行节点与节点之间的无线通信。通过这个实验，熟悉通信相关的组件及接口以及如何以单播的方式发送和接收消息。

根据提供的例子程序，详细了解程序结构，并尝试进行程序的修改运行

1. 熟悉TinyOS无线通信的接口和通信流程；
2. 修改例子程序并测试运行。

## 实验内容

1. 消息发送
2. 消息接收

实验要求说明：

实现类似跑马灯的效果，两个节点都维护计数值counter，初始值为1。节 点1每隔1秒发送计数值到节点2 ,节点2每隔1秒发送自身计数值+ 1到节点 1.。节点1和节点2均接收对方发送的计数值，收到后更新counter，用LED灯显示counter的末三位。

效果：

节点1,节点2都开着的时候，节点1和节点2的LED灯显示的值每隔1秒通增1。此时按住其中一个节点的RESET，另外一个节点的显示将不会停住不再变化，放开之后，又重新从1开始计数。提示：需要分辨节点的编号以发送不同的计数值。

## 实验过程与结果

### 开发环境

OS： Manjaro 18.0.2 Illyria(Arch-Based Distribution)

Kernel: x86\_64 Linux 4.20.0-1-MANJARO

TinyOS： TinyOS(Make Version 3.0.0)

GCC: gcc (GCC) 7.4.1

nescc: 1.3.6

Text Editor: VisualStudio Code(1.30.1 x64)

### BlinkToRadio源程序



图1-1 BlinkToRadio源程序

TinyOS官方提供了系列源程序与tutorials目录下供学习。包括基本的串口程序，无线程序和传感器程序。

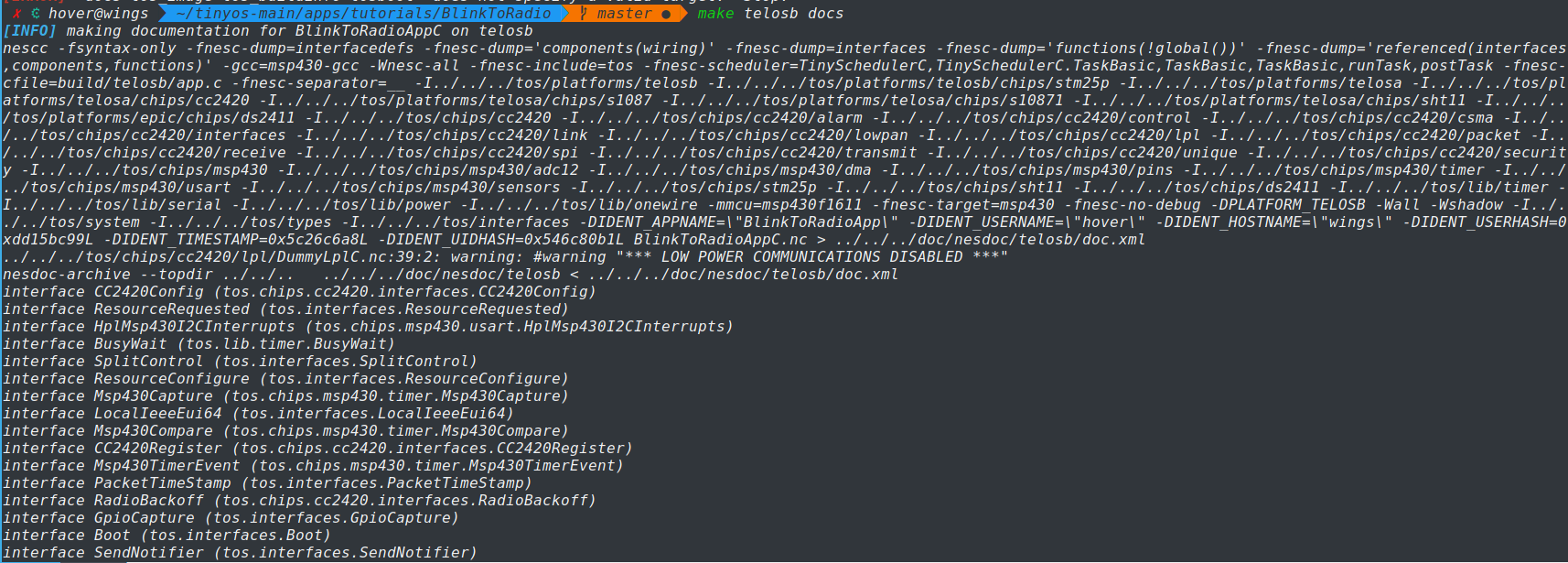


图1-2 生成文档图

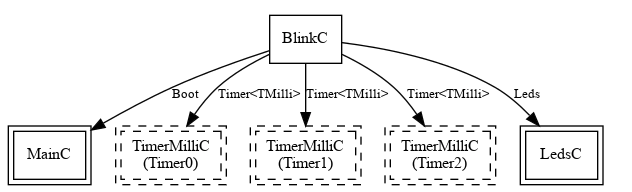


图1-3 代码结构图

整个tiny-os架构采用组件式，故相应的代码结构利于分析，在原程序中，利用Timer进行Task定时，利用Led进行相应的任务响应显示。

### 项目修改

1. Makefile文件

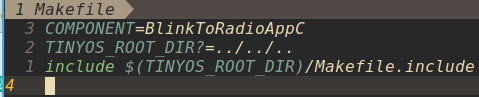


图1-4 源程序Makefile文件

由于采用最新的Make Version 3.0，而不是采用原有2.1.2中的Make系统，没有了TINYOSROOT，TINYOSHOME等环境变量，故在每一个项目中需要修改相应的TINYOS\_ROOT\_DIR。为了方便，可以采用系统编写环境变量然后统一使用该环境变量的方法，此处，为了不污染系统环境变量，直接使用绝对路径赋值，当发生源码拷贝时，注意修改。

为了实现单播，需要指定信道，否则默认为广播模式。

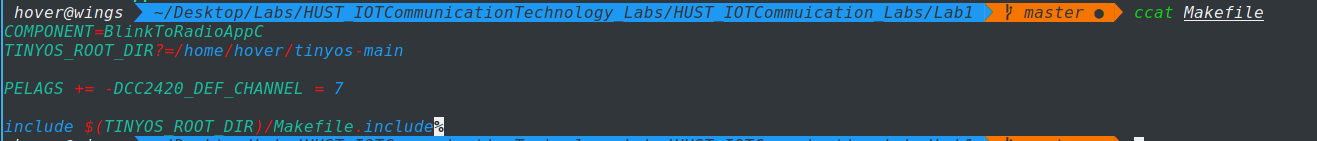


图1-5 修改后Makefile文件

1. 项目文件

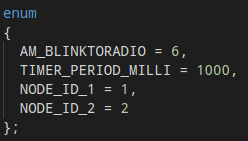


图1-6 指定节点编号及时延

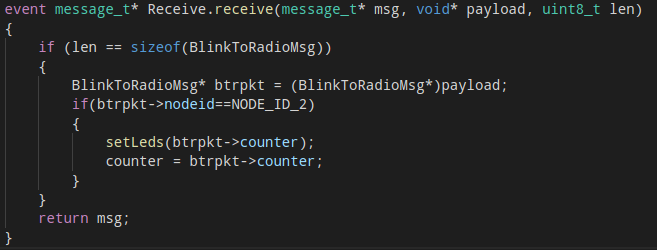


图1-7 指定NODE1仅仅接受的NODE2报文

1. 节点烧入

程序开发完成后将程序烧录进两台不同的节点，一台ID为1，另一台为2，而后观察实验现象。

## 实验结果分析

节点1,节点2都开着的时候，节点1和节点2的LED灯显示的值每隔一秒递增1，节点1和节点2的计数值交替显示。按住其中一个节点的RESERT，另外一个节点的显示将会停住不再变化，放开后又重新从1开始计数，表明两个节点根据对方节点的counter值维护自身的counter值。



图1-8 无线单播测试图

## 心得体会与总结

因为去年的时候在进行TinyOS实验时，已经尝试了BaseStation等实验，故实验较为简单，此次实验采用Make Version 3编译系统，其中可以清晰的看到TinyOS各代码段数据段所占用的大小，故能够更加的体会到TinyOS为静态系统，在拷入节点的时候已经完成完全确定，这样的特性，在进行大规模拷贝和在线更新的时候具有一定的优势。

# 节点-PC串口通信实验(简单基站版本)

## 实验目的与要求

本实验的目的是实现节点和 PC 间的串口双向通讯，通过串口连接，从网络收集其他节点的数据，也可以发送数据或者命令到节点，因此，串口通信编程是无线传感器网络中的重要内容。

根据例子提供的例子程序，详细了解程序结构，并尝试进行程序的修改运行；

具体实验要求如下：

1. 学会使用串口通信相关的接口函数，实现串口通信。
2. 修改BlinkToRadio程序，添加串口收发，实现一个简单的基站功能。
3. 了解串口双向通信的方法，学会使用mig工具以及SerialForwarder。

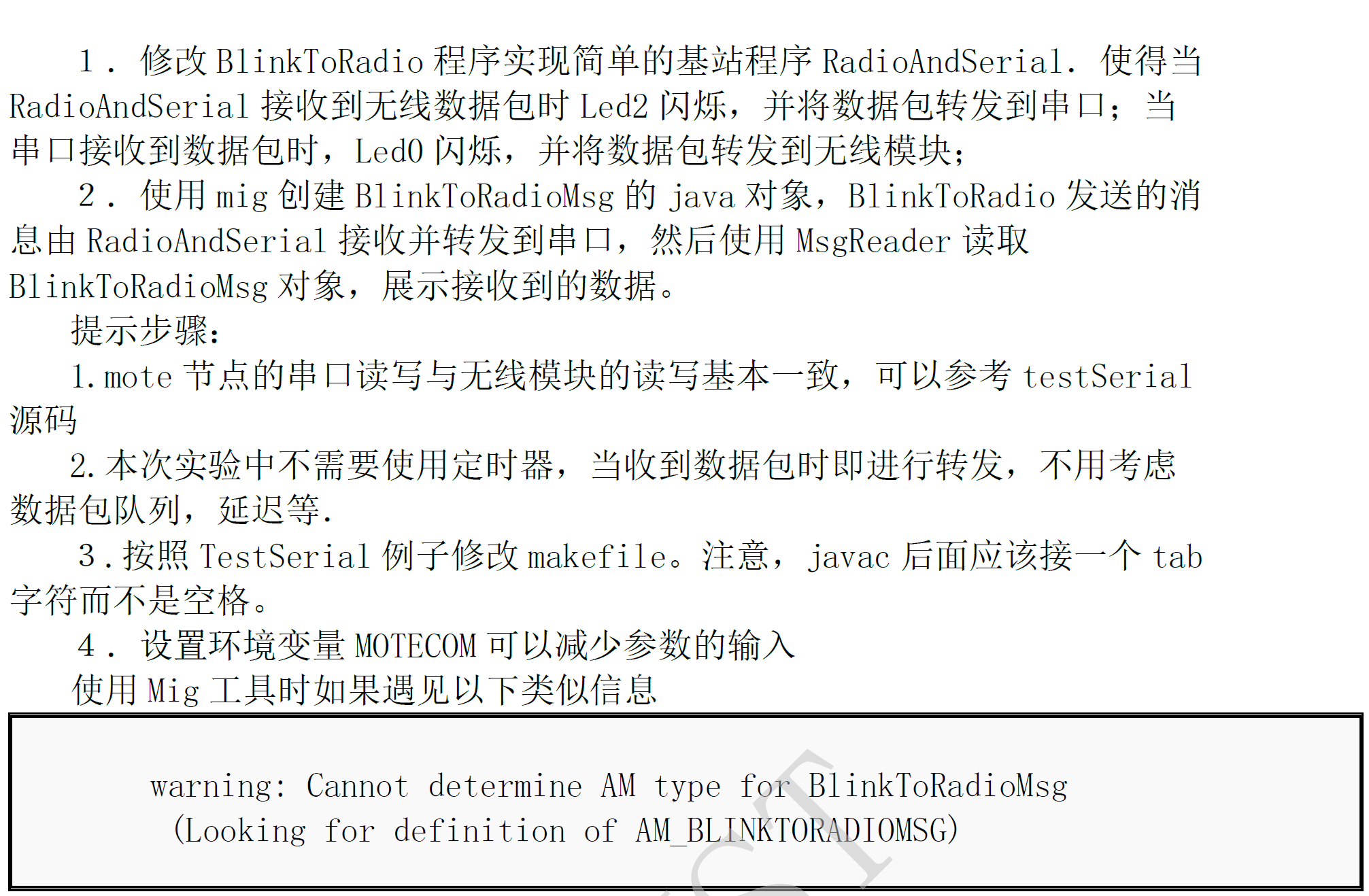
## 实验内容

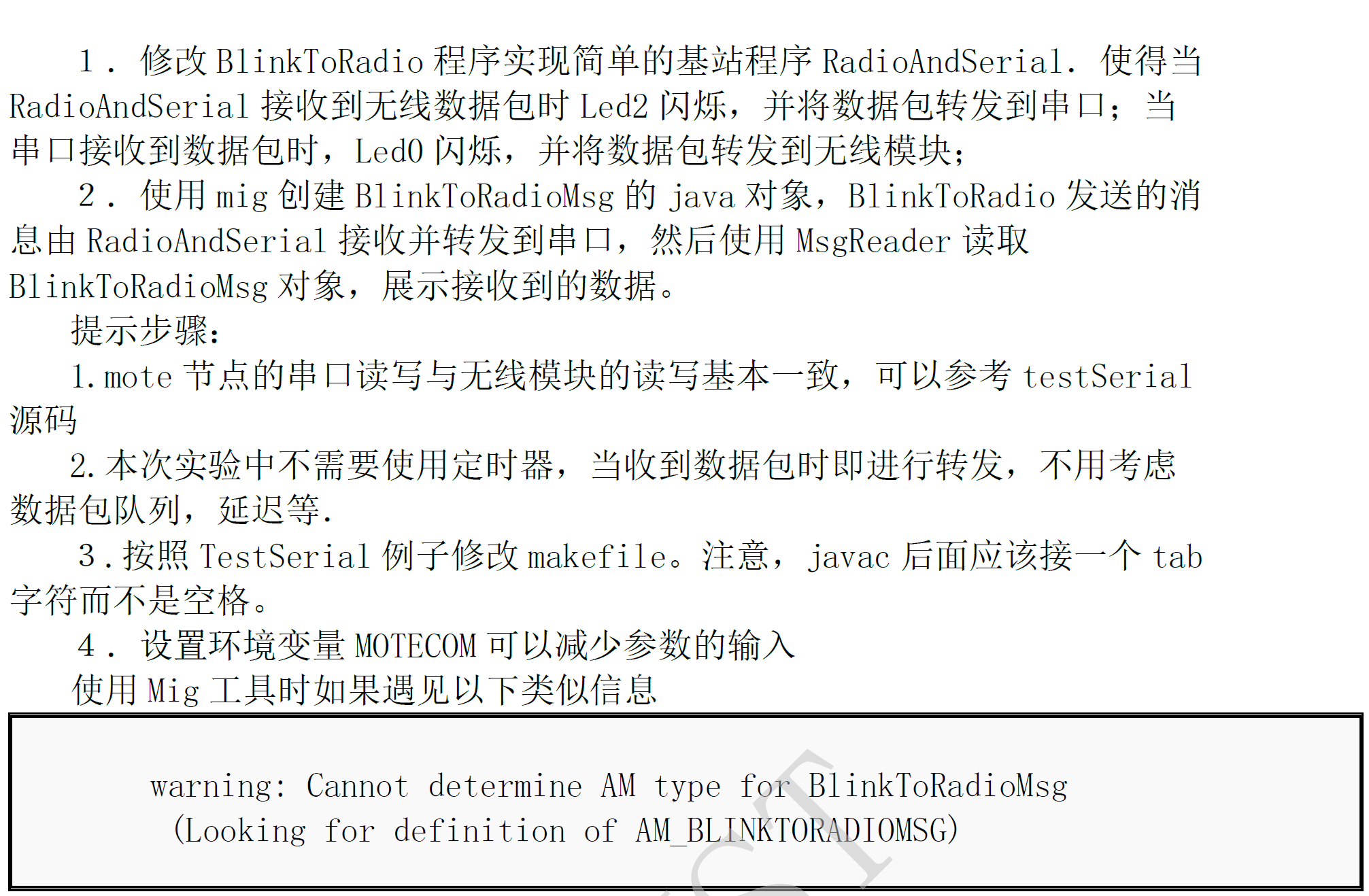
### 实验涉及内容

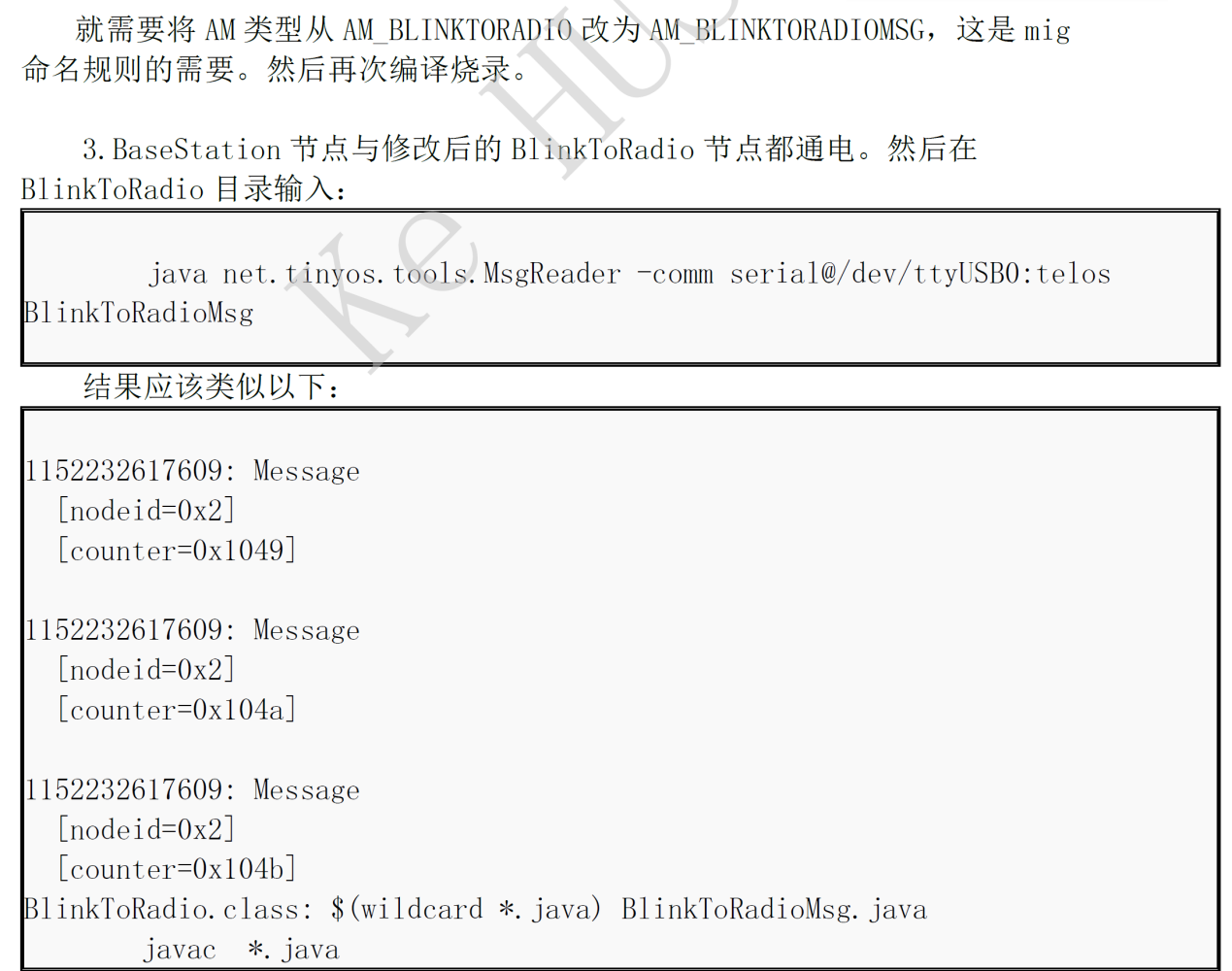
1. TeatSerial例子程序
2. 基站程序示例
3. MIG及数据包对象
4. SerialForwarder和其他数据包源
5. mote节点向串口发送数据包
6. PC写串口

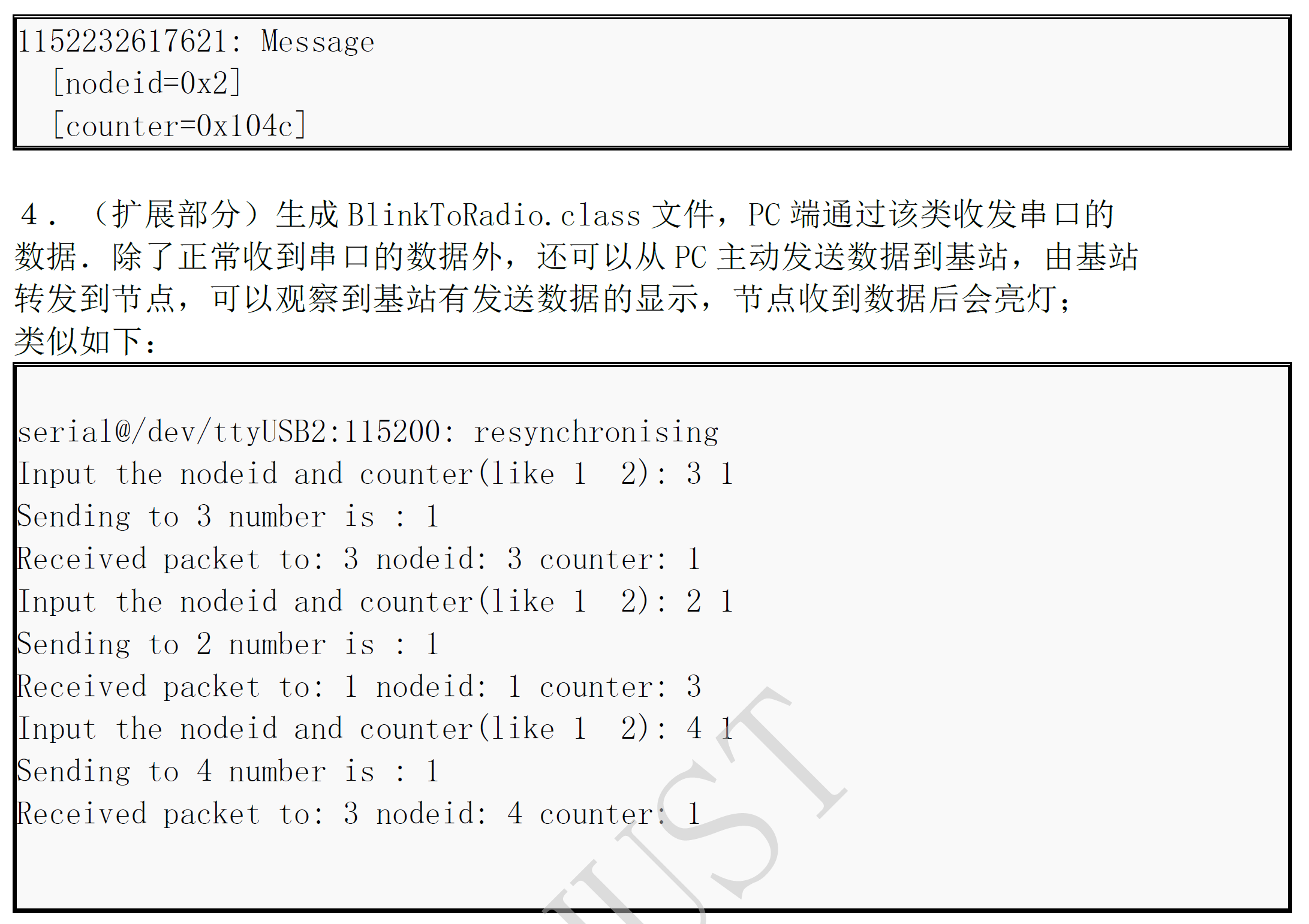
### 实验内容要求

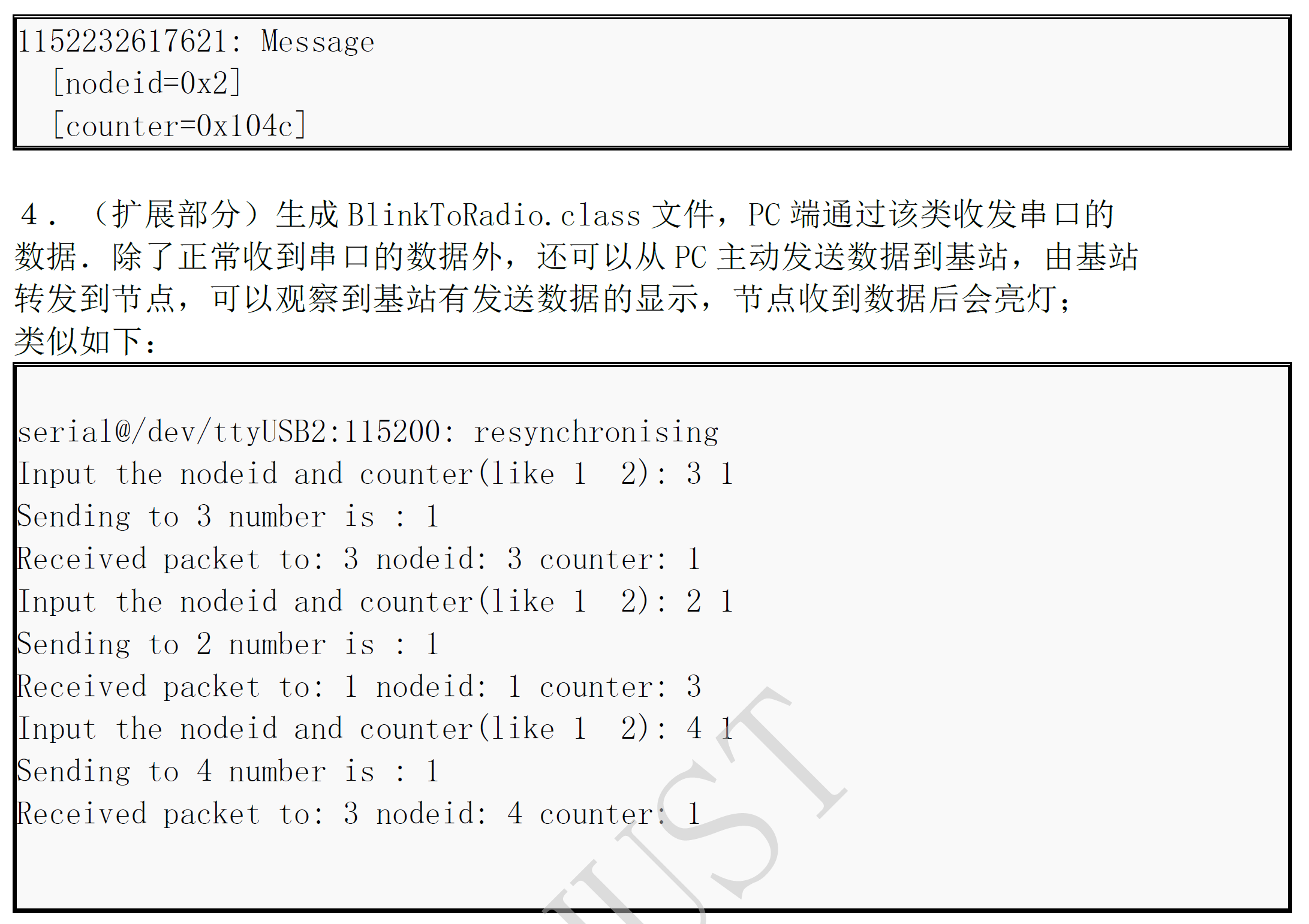
1. 修改 BlinkToRadio 程序实现简单的基站程序 RadioAndSerial．使得当RadioAndSerial 接收到无线数据包时 Led2 闪烁，并将数据包转发到串口；当串口接收到数据包时，Led0 闪烁，并将数据包转发到无线模块；
2. 使用 mig 创建 BlinkToRadioMsg 的 java 对象，BlinkToRadio 发送的消息由 RadioAndSerial 接收并转发到串口，然后使用 MsgReader 读取 BlinkToRadioMsg 对象，展示接收到的数据。
3. 扩展要求：实现BlinkToRadio.java，进行PC和串口之间的双向通信，从而实现利用PC发送消息控制BlinkToRadio节点Led灯的闪烁。

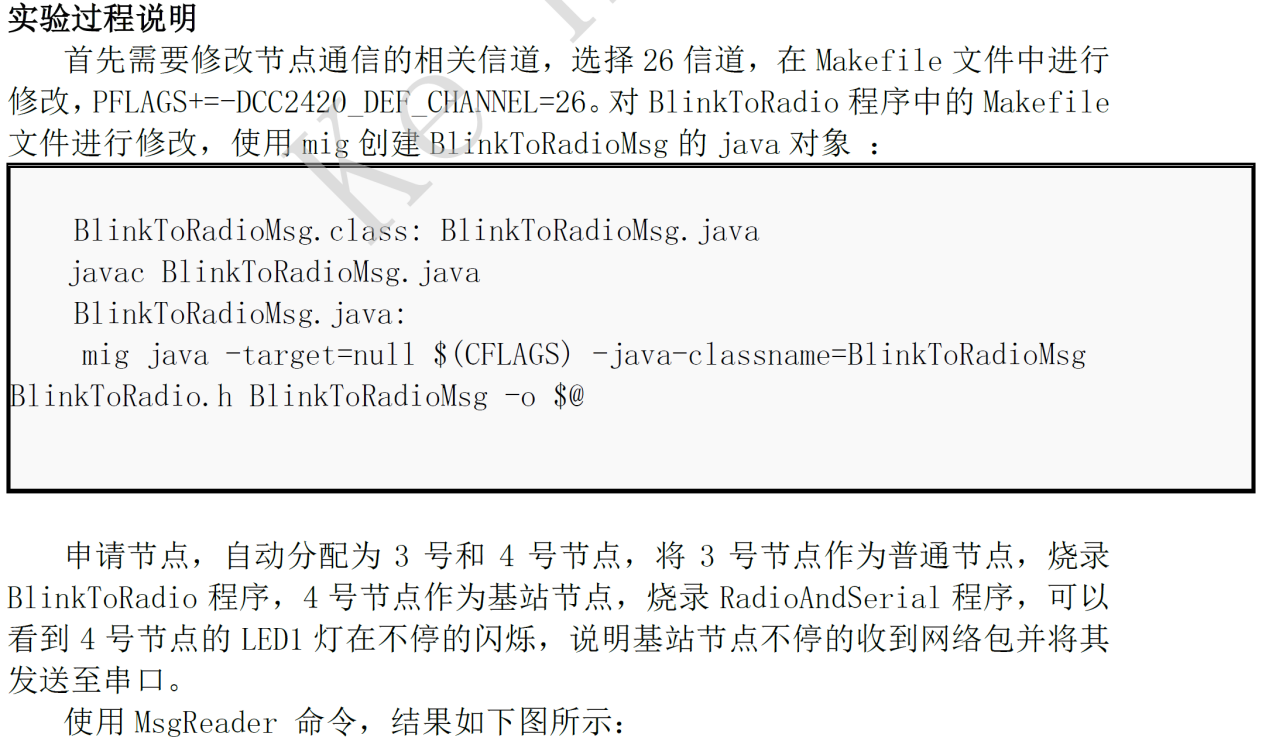


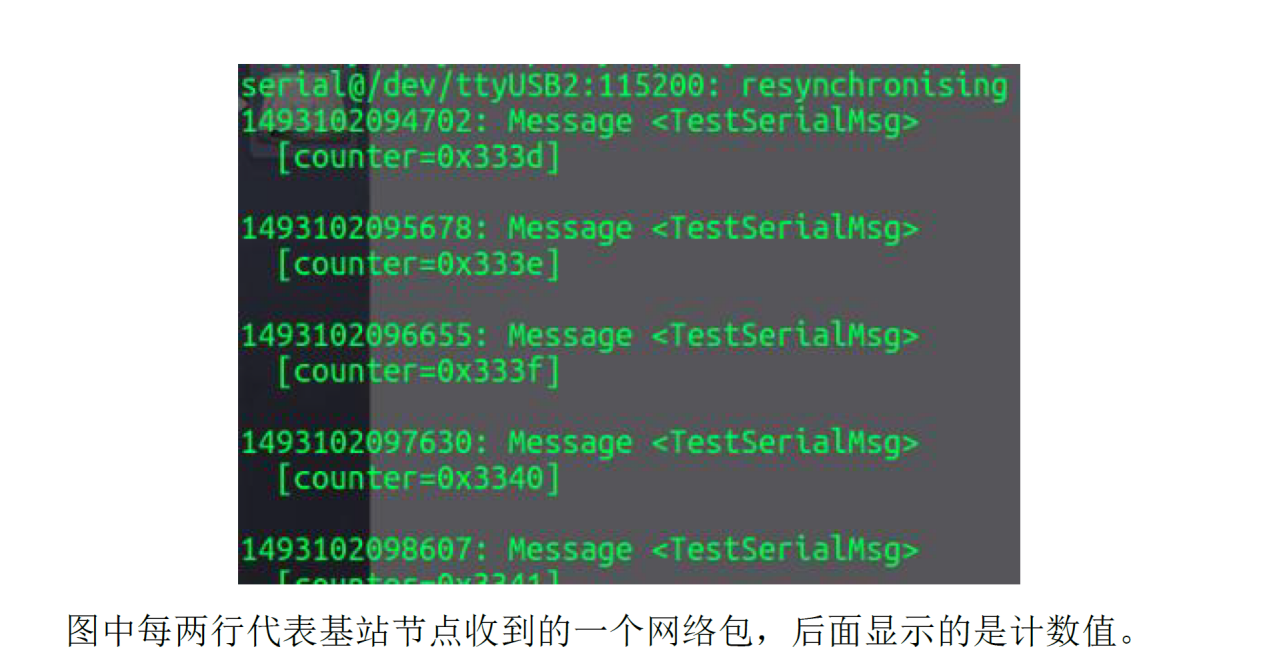












## 实验过程与结果

### 开发环境

OS： Manjaro 18.0.2 Illyria(Arch-Based Distribution)

Kernel: x86\_64 Linux 4.20.0-1-MANJARO

TinyOS： TinyOS(Make Version 3.0.0)

GCC: gcc (GCC) 7.4.1

nescc: 1.3.6

Text Editor: VisualStudio Code(1.30.1 x64)

### TestSerial例程

图2-1 TestSerial源程序

## 实验结果分析

## 心得体会与总结

## 参考文献

# 路由转发

## 实验目的与要求

本实验的目的是实现节点和节点间的无线通讯和路由转发,可以使用串口发送消息到基站(指定编号为1的节点为基站),然后转发到指定节点,或者从某个节点定时发送数据,经过固定路径可以转发到基站节点,通过简单的静态路由实验了解无线传感网络的数据路由过程和传感器数据采集过程。

## 实验内容

根据修改实验二的程序 RadioAndSerial,添加静态路由转发功能,具体要求:

1. 节点之间通过单播的方式收发数据;
2. 节点路由方式为:目标节点编号大于自身节点编号的,将数据转发到编号为自身节点编号+1的节点,目标节点编号小于自身节点编号的,转发到编号自身节点编号-1的节点,节点只能直接与相邻编号的节点通讯,即数据只能在相邻节点之间转发。
3. 中继节点的 LED 显示目标节点的编号,停留时间为1s, 目标节点 LED显示计数值,停留时间为 3s, 数据包只转发一次,不进行重复发送,数据到达目标节点后计数值改为原来的计数值加上该节点的节点编号,沿原路径返回到基站;
4. 指定编号为1的节点为基站,基站进行串口读写为广播方式,如果基站节点收到数据,目标节点为自身时将数据发送到串口,否则发送到无线模块;

首先需要修改节点通信的相关信道,选择 26 信道,在 Makefile 文件中进行修改 , PFLAGS+=-DCC2420\_DEF\_CHANNEL=26 。 对 BlinkToRadio 程序中的Makefile 文件进行修改,使用 mig 创建 BlinkToRadioMsg 的 java对象 :

BlinkToRadioMsg.class: BlinkToRadioMsg.java

javac BlinkToRadioMsg.java

BlinkToRadioMsg.java:

mig java -target=null $(CFLAGS) -java-classname=BlinkToRadioMsg

BlinkToRadio.h BlinkToRadioMsg -o $@

1号节点作为基站节点,2、3号为普通节点,可以通过串口和 LED 清楚的看到整个通信转发过程。

提示步骤:

1.可以在实验2的基础上修改 BlinkToRadio 路由转发逻辑。

2.首先实现基本的节点数据转发(至少三个节点),然后再实现从 PC 端进

行任意的指定转发。

## 实验过程与结果

## 实验结果分析

## 心得体会与总结

# 参考文献

1. Shahin Farahani. ZigBee无线网络与收发器，北京航空航天大学出版社
2. 无线传感器网络操作系统TinyOS，潘浩、董齐芬、张贵军，清华大学出版社 (2011-08)