

Ad Hoc 网络路由性能受信道时变衰落的影响

何保锋¹, 王艳华²

(1. 郑州大学 西亚斯国际学院, 河南 新乡 451150;
2. 河南信息工程专修学院, 河南 郑州 450000)

摘要: Ad hoc 网络是一种没有中心基础设施、节点间可自由通信的无线对等网络。它的网络性能受网络拓扑变化的影响非常大。为了明确无线信道的衰落特性对其网络性能造成的影响, 文章用实际测试的方法对其进行了详细研究。通过搭建无线自组织网络实验平台进行了多次室外测试, 对接收信号功率强度的变化分析得出节点传输范围的变化特征及其对路由协议性能的影响; 对分组投递率的测量得出网络投递率与节点间距离的关系; 根据路由切换现象分析了网络运行过程中出现的路由不稳定现象的成因; 最后给出了相应的解决方案。

关键词: Ad Hoc 网络; 路由协议; 网络性能; 时变衰落效应

中图分类号: TN915.01

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2012)10-0242-04

Channel's Time-variant Fading Effect on Performance of Routing in Ad Hoc Networks

HE Bao-feng¹, WANG Yan-hua²

(1. Sias International College, Zhengzhou University, Xinzheng 451150, China;
2. Henan Information Engineering College, Zhengzhou 450000, China)

Abstract: Ad hoc networks are wireless p2p network without infrastructure in which nodes can freely exchange messages. The network performances are greatly affected by its topologies. In order to specify the wireless channel's fading effect on Ad hoc network performances, here adopt practice testing method. It organized lots of tests in several aspects in outdoor environment by establishing a wireless Ad hoc network experiment platform. The relationship between network delivery ratio and the node's transmission was obtained from the measurement of grouping the delivery ratio, which exactly explained the unstable routing behavior in wireless multi-hop environment. Through a large amount of tests, the relationship between delivery rate of network and distance between nodes was obtained. The routing protocol's inherent problem is analyzed through route changes based on testing software. Finally several solutions to this problem is put forward.

Key words: Ad Hoc network; routing protocol; network capability; time-variant fading effect

0 引言

在无线通信中, 由于电波传播会经历路径损耗、阴影衰落、多径衰落等衰落效应, 使得接收信号功率在不同接收时刻会受到不同程度的影响。因此, 在传统蜂窝网络或者一跳通信的无线网络中都会采用一些对抗信道衰落或进行功率补偿的措施来改善网络性能, 但在多跳通信方式为主的无线 Ad hoc 网络中还涉及到路由选择的问题, 很多研究表明无线信道传播的衰落

特性及时变特性会对路由协议性能产生很不利的影响^[1], 文章后面将无线信道的衰落及时变特性统称为时变衰落特性。

1 问题的提出

目前, Ad hoc 网络使用的典型路由协议包括 TBRPF^[2]、DSR^[3]、AODV^[4]、OLSR^[5]等, 这些都是 IETF 的 MANET 工作组通过的实验标准。业内对这些路由协议已经研究了很长的时间, 但 Ad hoc 网络的实际组网性能始终不够理想, 主要原因就是这些路由协议标准机制都是在假设信道理想的情况下提出的, 只考虑了节点的移动性造成的网络拓扑变化而引起的路由更新问题, 而没有考虑信道的时变衰落对路由性能造成的影响^[6]。而且, 大多数对 Ad hoc 网络路由协议性能的研究和改进也是基于节点移动性造成的网络拓扑变

收稿日期: 2012-02-17; 修回日期: 2012-05-21

基金项目: 河南省科技攻关项目(112102310482); 郑州市科技特派员项目(112Pkjtp377); 郑州大学西亚斯国际学院校级项目(2011JGZD01)

作者简介: 何保锋(1974-), 男, 硕士, 讲师, 主要研究方向为计算机网络、信息处理。

3.2 固件程序设计

固件程序的功能主要有初始化 228 模块、解析短消息、生成短消息、操作定时器定时、控制继电器开关等。单片机与 228 模块通信的方式为 AT 命令,其一般的通信模式为:单片机发出命令,228 模块进行应答。部分 AT 命令的功能如表 4 所示^[11,12]。

表 4 WISMO228 部分 AT 命令

AT 命令	功能
AT+CMGD=N	删除第 N 条短信
AT+CMGF=1	将短信格式改为 TEXT 方式
AT+CMGS="10086"	往号码 10086 发送信息
AT+CMGR=N	读第 N 条短信
AT+CPIN?	查询 SIM 卡状态

WISMO228 模块的初始化过程代码如下:

```
voidGSM_init() {
sendString("ATI");//模块初始化
sendString("AT + IPR = 2400");//设置通信波特率为
2400bps
sendString("ATE0V1");//关闭回显设置 DCE 为 OK 方式
while(1) {
clrSystemBuf();//清 0 串行接收缓冲区
sendString("AT+CPIN?");//查询 SIM 卡状态
delayMS(2000);//延时 2 秒
if(strSearch("OK",systemBuf) != 0) { break; } //在串行
接收缓冲区中查找"OK"判断是否响应,若找到则跳出循环。
}
}
```

使用 WISMO228 发送一条短消息的伪代码如下:

```
SMS_send {
AT+CMGF=1,改用 TEXT 方式发送短消息;
AT+CMGS="电话号码",设置要发送消息的目的号码;
在串口接收缓冲区中查找字符">";
发送短信内容;
等待发送完成确认;
}
```

单片机采用中断方式接收 WISMO228 发过来的数据,并将数据存入串行接收缓冲区中等待处理。主程序执行流程采用轮询方式查看该缓冲区是否收到相应的数据。由于篇幅有限,其他功能函数在这里就不作介绍了。总的程序控制流程如图 3 所示。

4 结束语

将终端应用程序下载到 Android 手机,将固件程序烧写进 STC 单片机,即可对系统进行调试及测试。经过多次测试,消息能够正确地发送和接收,命令能够被正确地解析,定时确认消息和定时完成消息之间的延时固定在 13 秒,电器设备定时时间准确,系统各环节运行稳定,达到了系统要求。

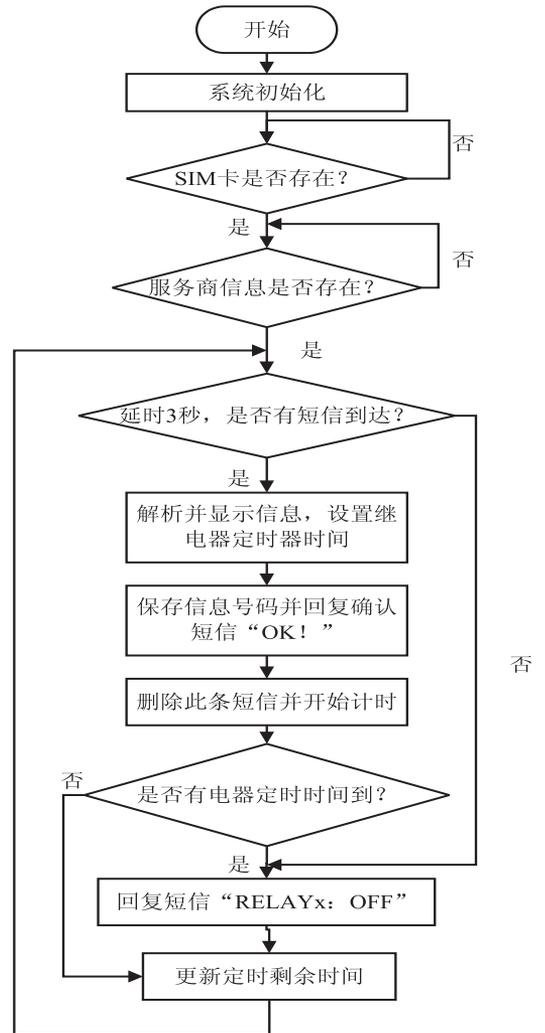


图 3 固件程序运行流程

参考文献:

- [1] 杨志伟,许辉泽.基于 Android 的远程终端控制系统[J].科技信息,2004(17):98-99.
- [2] 姚昱旻,刘卫国.Android 的框架与应用开发研究[J].计算机系统应用,2008,17(11):110-113.
- [3] 公磊,周聪.基于 Android 的移动终端应用程序开发与研究[J].计算机与现代化,2008(8):85-89.
- [4] 朱小倩,周东升.基于 Android 平台的应用开发研究[J].软件导刊,2011,10(2):104-106.
- [5] 魏化勇.基于 3G Android 的 SMS 应用研究[J].计算机光盘软件与应用,2011(11):181-183.
- [6] Android 开发之旅[EB/OL]. [2010-06-14]. <http://www.cnblogs.com/skynet/archive/2010/06/14/1758284.html>.
- [7] 邹洽军.3G Android 应用程序数据存储的实现方式[J].商业文化:学术版,2011(10):236-237.
- [8] Android 如何使用 SQLiteOpenHelper[EB/OL]. 2010. <http://www.cnblogs.com/skynet/archive/2010/06/14/1758284.html>.
- [9] WAVECOM. Sierra Wireless AirPrime WISMO228 Product

2.4 两种方法的预测结果作较

通过表 2 中数的数据可以得出两种模型的预测误差,可以看出小波神经网络预测的平均绝对误差为 0.0225,均方误差为 0.0009,而 BP 神经网络预测的平均绝对误差为 0.0252,均方误差为 0.0012,由此可以知道用小波神经网络预测的精度要比用 BP 神经网络预测的精度稍微好一点,再加上用小波神经网络的预测速度比 BP 神经网络的快,所以总的来说小波神经网络的预测方法比 BP 神经网络预测方法更加优越。

表 2 神经网络预测结果与小波神经网络预测结果比较

时刻	实际负荷	BP 网络预测结果		小波神经网络预测结果	
		预测值	误差	预测值	误差
0:00	0.2123	0.2347	-0.0224	0.2270	0.0147
2:00	0.1257	0.0612	0.0645	0.1366	-0.0109
4:00	0.1343	0.1089	0.0254	0.1132	0.0211
6:00	0.2079	0.2133	-0.0054	0.2000	0.0079
8:00	0.5579	0.6311	-0.0732	0.5547	0.0032
10:00	0.5716	0.6242	-0.0526	0.5830	0.0114
12:00	0.7059	0.6892	0.0167	0.6817	0.0342
14:00	0.7145	0.6997	0.0148	0.7059	0.0086
16:00	0.7205	0.7065	0.0014	0.7867	-0.0665
18:00	0.7401	0.7319	0.0082	0.8067	-0.0666
20:00	0.8019	0.7964	0.0055	0.7706	0.0313
22:00	0.8136	0.8011	0.0125	0.8186	0.0050

3 结束语

电力系统短期负荷预测是电力市场化的前提,也是电网正常运行的基础,对电力部门提高经济效益有着重要意义。为适应电力市场发展的需要,促进电力系统安全优质经济运行,文中主要通过对神经网络的应用对电力系统短期负荷预测进行了一定的研究。构建了基于 BP 神经网络电力负荷预测模型,利用 BP 神经网络模型对某地区的电力负荷进行了短期负荷预测,然后采用小波神经网络电力负荷预测模型,对该地区的电力负荷也进行了短期负荷预测,通过对两种模

型的预测结果比较发现,小波神经网络预测的精度比用 BP 神经网络预测的精度高。

参考文献:

- [1] 康重庆,夏清,刘敏. 电力系统负荷预测[M]. 北京:中国电力出版社,2007.
- [2] Park D C, El-Sharkawi M A. Electric Load Forecasting Using an Artificial Neural Network[J]. IEEE Trans on Power Systems, 1991, 6(2): 442-448.
- [3] Khotanzad A, Afkhami-Rohani R, Lu T L, et al. ANNSTLF-A Neural Network Based Electric Load Forecasting System[J]. IEEE Trans on Neural Networks, 1997, 8(4): 835-846.
- [4] Khotanzad A, Afkhami-Rohani R, Maratukulam D. ANNSTLF-Artificial Neural Network Short-term Load Forecaster-generation Three[J]. IEEE Trans on Power Systems, 1998, 13(4): 1413-1422.
- [5] Drezge I, Rahman S. Input Variable Selection for ANN-based Short-term Load Forecasting[J]. IEEE Trans on Power System, 1998, 13(4): 1238-1244.
- [6] 牛东晓,曹树华,赵磊,等. 电力负荷预测技术及其应用[M]. 北京:中国电力出版社,1998:232-236.
- [7] 陈刚,周杰,张雪君,等. 基于 BP 与 RBF 级联神经网络的日负荷预测[J]. 电网技术, 2009, 33(12): 101-105.
- [8] 邵能灵,侯志俭,李涛,等. 基于小波分析的电力系统短期负荷预测方法[J]. 中国电机工程学报, 2003, 23(1): 45-50.
- [9] 马轶东,何怡刚,王恒. 运用 BP 神经网络的电力负荷混沌多步预测[J]. 电力系统及其自动化学报, 2010, 22(4): 81-84.
- [10] 徐军华,刘天琪. 基于小波分解和人工神经网络的短期负荷预测[J]. 电网技术, 2004, 28(8): 30-33.
- [11] 宋超,黄民翔,叶剑斌. 小波分析方法在电力系统短期负荷预测中的应用[J]. 电力系统及其自动化学报, 2002, 14(3): 8-12.
- [12] 张新红. 小波网络理论及其在经济建模中的应用[M]. 大连:东北财经大学出版社, 2008: 234-238.
- [13] 张德丰. MATLAB 神经网络应用设计[M]. 北京:机械工业出版社, 2009.

(上接第 236 页)

- Technical Specification and Customer Design Guideline, Rev004[S/OL]. 2009-01-27. <http://www.wavecom.com>.
- [10] 李虹飞,任艳艳. 基于 STC12C5A60S2 单片机防爆电抗器控制器的设计[J]. 煤矿机械, 2011, 32(4): 234-236.

- [11] WAVECOM. AT Command Manual, Rev001[EB/OL]. 2009-10-12. <http://www.wavecom.com>.
- [12] WAVECOM. TCP/IP AT Commands Manual, Rev001[EB/OL]. 2009-10-12. <http://www.wavecom.com>.

Ad Hoc网络路由性能受信道时变衰落的影响

作者: [何保锋](#), [王艳华](#)
作者单位: [何保锋\(郑州大学 西亚斯国际学院, 河南 新郑451150\)](#), [王艳华\(河南信息工程专修学院, 河南 郑州450000\)](#)
刊名: [计算机技术与发展](#)
英文刊名: [Computer Technology and Development](#)
年, 卷(期): 2012(10)

参考文献(12条)

1. [杨志伟;许辉泽 基于Android的远程终端控制系统](#) 2004(17)
2. [姚昱旻;刘卫国 Android的框架与应用开发研究](#) 2008(11)
3. [公磊;周聪 基于Android的移动终端应用程序开发与研究](#) 2008(08)
4. [朱小倩;周东升 基于Android平台的应用开发研究](#) 2011(02)
5. [魏化勇 基于3G Android的SMS应用研究](#) 2011(11)
6. [Android开发之旅](#) 2010
7. [邹洽军 3G Android应用程序数据存储的实现方式](#) 2011(10)
8. [Android 如何使用 SQLiteOpenHelper](#) 2010
9. [WAVECOM Sierra Wireless AirPrime WISM0228 Product Technical Specification and Customer Design Guideline, Rev004](#) 2009
10. [李虹飞;任艳艳 基于STC12C5A60S2单片机防爆电抗器控制器的设计](#) 2011(04)
11. [WAVECOM AT Command Manual, Rev001](#) 2009
12. [WAVECOM TCP/IP AT Commands Manual, Rev001](#) 2009

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjz201210062.aspx