

基于 IEEE802.11b 的无线局域网网关的研究

张黎¹ 罗艺荣²

(贺州学院图书馆¹ 贺州学院人事处² 广西 贺州 542800)

摘要 随着通信技术和计算机网络的发展以及有线网络的广泛应用,以快捷高效,组网灵活为优势的无线网络技术也在飞速发展。无线局域网是计算机网络与无线通信技术相结合的产物,它为通信的移动化、个性化和多媒体应用提供了可能。本文基于 IEEE802.11b 协议对无线局域网网关进行了研究,给出了网关的设计方案。

关键词 无线局域网,协议,IEEE802.11b,网关

Study on Wireless Local Area Network Gateway Based on IEEE802.11b

ZHANG Li¹ LUO Yi-Rong²

(Library of Hezhou College¹ Personnel Division of Hezhou College² Guangxi, Hezhou 542800)

Abstract Along with the communication and the computer network development, following the wired network widespread application, the wireless network technology, which is quick and effective, is also rapidly developing. The wireless local area network is the product that the computer network and the wireless communication unify, which has provided the possibility for the correspondence migration, such as the mobility and individuality of communication, the multimedia application, etc. This paper studied the gateway of the wireless local area network. Finally, using the IEEE802.11b protocol, the design project of the gateway has been provided.

Keywords Wireless local-area network, Protocol, IEEE802.11b, Gateway

1 引言

无线局域网是计算机网络与无线通信技术相结合的产物。通俗点说,无线局域网就是在不采用传统电缆线的时候,提供传统有线局域网的所有功能,网络所需的基础设施不需要再埋在地下或隐藏在墙里,网络却能够随着你的需要移动或变化。

当今,无线局域网(Wireless Local Area Network, WLAN)得到了飞速发展。对于无线局域网间的互联互通,目前的主流研究及开发,越来越趋向于使用无线局域网网关。

无线局域网技术具有传统局域网无法比拟的灵活性。无线局域网的通信范围不受环境条件的限制,网络的传输范围大大拓宽,最大传输范围可达几十公里。在有线局域网中,两个站点的距离在使用铜缆时被限制在 500 米,即使采用单模光纤也只能达到 3000 米,而无线局域网中两个站点间的距离目前可达 50 公里,距离数公里的建筑物中的网络可以集成为同一个局域网。此外,无线局域网的抗干扰性强、网络保密性好。对于有线局域网中的诸多安全问题,在无线局域网中基本上可以避免。而且相对于有线网络,无线局域网的组建、配置和维护较为容易,一般计算机工作人员都可以胜任网络的管理工作。

网关(Gateway)也称为协议转换器,即将两个使用不同协议的网络段连接在一起的设备,它的作用就是对两个网络段中的使用不同传输协议的数据进行互相的翻译转换,其可以将具有不同体系结构的计算机网络连接在一起^[1,2]。

本文研究了基于 IEEE802.11b 的无线局域网网关,并给出了相应的设计方案。

2 无线局域网网关的系统结构

在实际网络中,许多不在同一地点的局域网之间需要交互信息。为实现专用无线网与局域网之间的互连,研制具备下述功能的网关。首先,实现 IP 级互连,即某一局域网的 IP 数据报经过网关的转换后可以通过无线网传到另一网关,再经转换后,IP 数据报可到达另一局域网的相应的主机上,如图 1 所示;其次,实现连接认证。当网关启动时,与另一网关进行连接认证,当认证通过时,才建立 IP 连接^[4]。

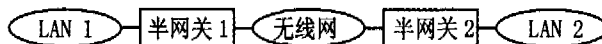


图 1 无线局域网网关的系统结构

对 LAN 而言,无线数据链是隐含在网关内的协议实体,它对 LAN1 和 LAN2 都是透明的。对外部而言,半网关 1 和半网关 2 是一个整体网关,它完成与 IP 有关的信息处理,路由选择和 LAN 内部物理寻址。两个 LAN 间的 IP 数据报传输处理过程如图 2 所示。这里网关主要解决转发决策、时延处理和地址转换等。

研究中采用自主开发的软件,工作在 Windows 操作系统下,在局域网中获得所有的 IP 数据报,通过判断、修改助 Ethernet 头信息,将 IP 数据报送至串口,通过连接在串口的无线设备发送出去。目的网络的网关串口上连接的无线设备接收到后,通过网关转发到目的计算机。

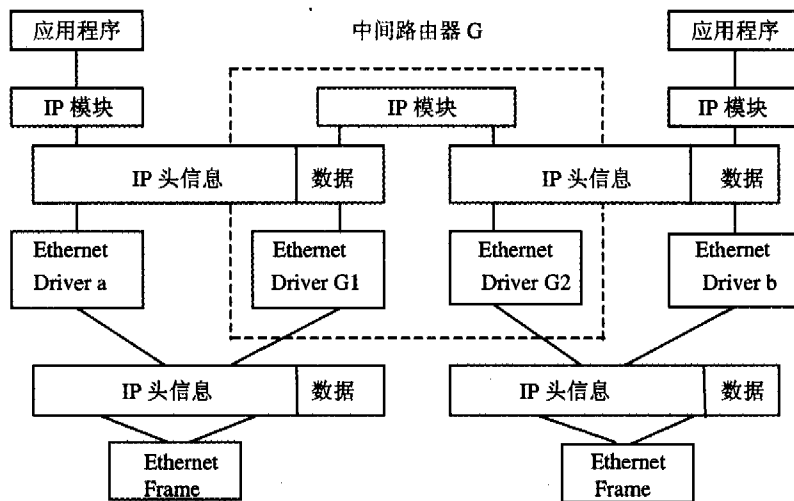


图2 网关对IP数据报的处理机制

3 模块设计

网关功能模块和串口通信模块是同时运行的，需要设计成两个单独的线程。考虑到串口通信模块中数据的收发也是同时进行的，因此将串口通信模块设计成收发两个进程。根据上述设计思想，软件由认证模块、数据帧监听发送模块和串口通信模块等功能模块组成。它们的关系如图3所示。

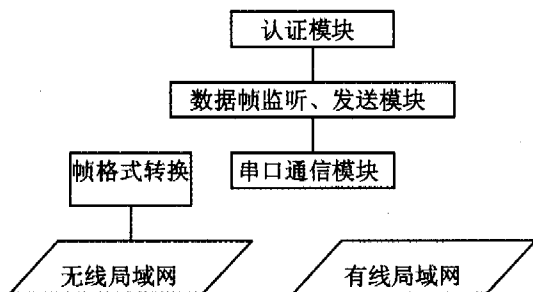


图3 网关功能模块

3.1 认证模块设计

开机后首先进行连接认证。在实施认证时，任何一方都可以请求建立连接。当请求超时，请求方将退出请求等待状态，待对方请求时再建立通信连接。在认证通过前不启动软件的网关功能，认证通过后开放网关功能。软件提供加密函数的接口，对本地输入的用户名和口令加密后传送。接收端提供认证函数的接口，返回认证结果。

3.2 数据帧的监听和发送

网络监听线程负责接收和发送数据报。网络监听线程首先从外部读入初始化信息，包括本机IP地址、NDIS序号、网络ARP表、路由表。然后装载VxD程序，并进行初始化，完成监听的准备工作。接下来线程开始循环访问网络接收缓冲区和串口缓冲区，对其中的IP数据报进行分析，转发。

对于从网络接收缓冲区得到的数据报，网络监听线程首先对其目的IP地址分析，判断该数据分组是否需要转发。对于需要转发的，网关计算机给它加上相应的数据链路的头信息，并进行码字透明处理后存入串口发送缓冲区；对于不需要转发的数据报不予处理。这样的处理主要是为局域网中可能存在多个网关而设计的。

对于从串口接收缓冲区得到的数据报，网络监听线程首

先提取该数据报的目的IP地址，通过该IP地址查询ARP表得到目的主机的MAC地址。线程在该数据报前加上MAC帧头，通过调用VXD接口函数发送该数据报。

3.3 串口通信模块设计

串口通信部分为上层网关功能模块提供透明传输。串口通信包括发送和接收两部分，以全双工的方式工作。这样可以保证串口的工作效率。

- 数据发送模块。IP数据报的发送通过一个独立的线程来进行。由于串口通过无线链路连接，采用短波通信。在发送一个IP数据包时采用停止等待协议。每次发送数据时，先查询是否有确认或出错帧要发送，如果有，则发送确认或出错帧。如果没有，则查询数据缓冲区是否由IP包要发送。如果有，则从数据缓冲区中取出一个包，附上帧头和数据起始标志进行发送。发送完数据后，等待对方返回确认，如果对方在规定时间内没有返回确认则重新发送刚才的数据。在等待期间不发送新的数据，但是如果本地接收数据后需要发送确认消息给对方，则尽快发送。

- 数据接收模块。接收模块由消息响应函数完成。先搜索报文头，对报文头进行处理。再判断接收帧的类型，作出相应处理。接收完后，查询数据接收错误标志，如果有错误发生，则丢弃该数据包；反之，将该数据包存入缓冲区。

4 网关协议转换

要实现数据在WLAN和LAN之间发送、接收，网关必须具有协议转换的功能，这些由数据监听、发送模块中的数据帧发送模块和帧格式转换处理模块来实现。

4.1 数据帧发送模块

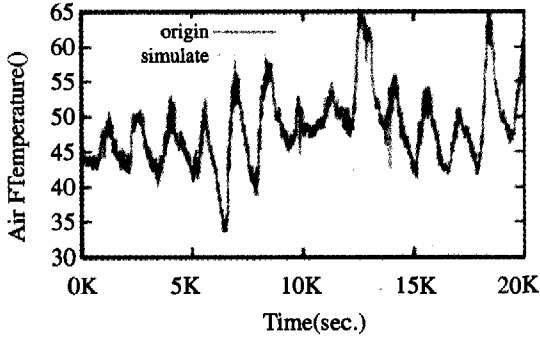
IEEE 802.11b协议中引入了一个称为端口Port的概念，它主要是一个连接有线局域网与802.11b无线网的逻辑点，提供将两者结合起来的逻辑业务^[5]。在MAC层，要实现802.11b和局域网之间的通信，必然要有网桥的功能，该功能由桥接模块来提供，采用透明网桥。它完全遵守TCP/IP与IEEE802.11b协议。

桥接模块将所有网络设备抽象成为一个一个的端口，对每个端口上的所有主机地址维护地址列表，且具有自动更新与自动学习的功能，并把帧从收到帧的端口传到桥的其它端口。桥接模块中所处理的帧都只是具有有线帧的帧格式，

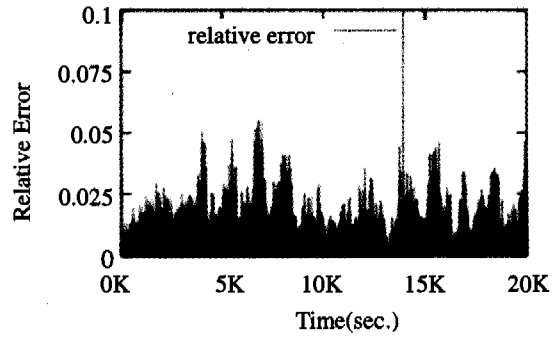
(下转第143页)

8 Queries over Imprecise Data. In: Proceedings of ACM SIGMOD Conference, 2003
 Chen Y, Dong G, Han J, et al. Multi-Dimensional Regression Analysis of Time-Series Data Streams. In: Proceedings of VLDB,

2002
 9 Deligiannakis A, Kotidis Y, Roussopoulos N. Compressing Historical Information in Sensor Networks. In: Proceedings of ACM SIGMOD Conference, 2004

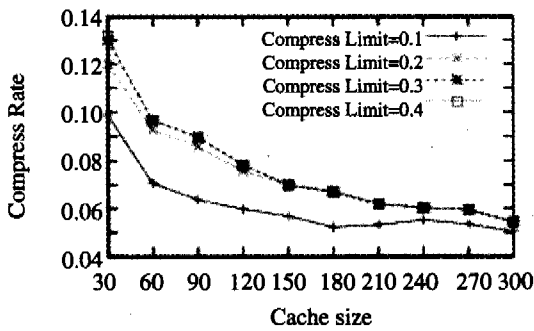


(a) Cache Size=90, Compress Limit=0.3

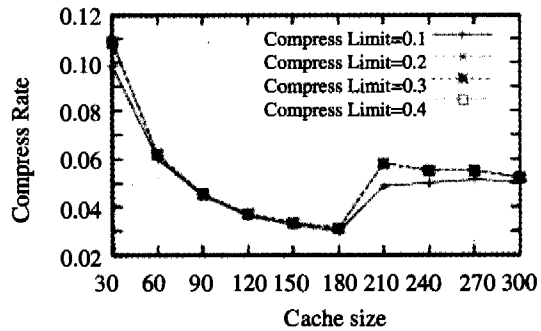


(b) Air Temperature

图2 空气温度(Air Temperature)在不同设置下的压缩传输情况及其相对误差



(a) Air Temperature



(b) Pressure

图3 空气温度(Air Temperature)和压力(Pressure)流数据的压缩比和传感器容量的关系

(上接第 63 页)

所有无线网卡传给此模块的帧必须经过帧格式的转换。同时在桥接模块中不区分是无线网卡来的帧还是有线网卡来的帧,经过桥转发的帧也不区分是转发给有线网卡的还是无线网卡的。

4.2 帧格式转换处理模块

802.11b 帧的帧格式与有线帧的帧格式是不同的,因此网关必须具有将无线与有线这两种不同的帧格式进行互相转换的能力,以实现无线网络与有线网络之间的通信。帧格式转换处理模块就完成了这一功能。

图 4 给出了从有线帧格式到 IEEE 802.11b 帧格式转换的流程图。

结论 本文采用模块设计,网关协议转换等办法解决数据在 LAN 之间发送、接收的问题。本文研究及设计的无线网络网关有以下特点:

对小区内移动终端的管理,例如登录、认证;

完成 IEEE 802.11b 中入口“Portal”的功能,实现从 802.11b 到 802.x 帧格式和从 802.X 到 802.11 帧格式的转换;

完成数据帧从无线网络到有线网络的桥接过程,实现地址过滤以及地址的学习功能。

参考文献

1 王宇. 无线局域网基本原理及前沿应用. 中国数据通信, 2003(8)
 2 吴盘龙. 无线局域网技术及组网方式. 世界电信, 2001(12)
 3 萧文龙. 最新 TCP/IP 实用教程. 中国铁道出版社, 2001
 4 Patil B, 等著. 无线网络中的 IP. 张传福, 彭灿译. 人民邮电出版社, 2002
 5 Stevens W R 著. TCP/IP Illustrated Volume: 1-3. 胡谷雨, 谢希

仁, 等译. 机械工业出版社, 2002
 6 金纯, 陈林星编著. IEEE802.11 无线局域网. 电子工业出版社, 2004

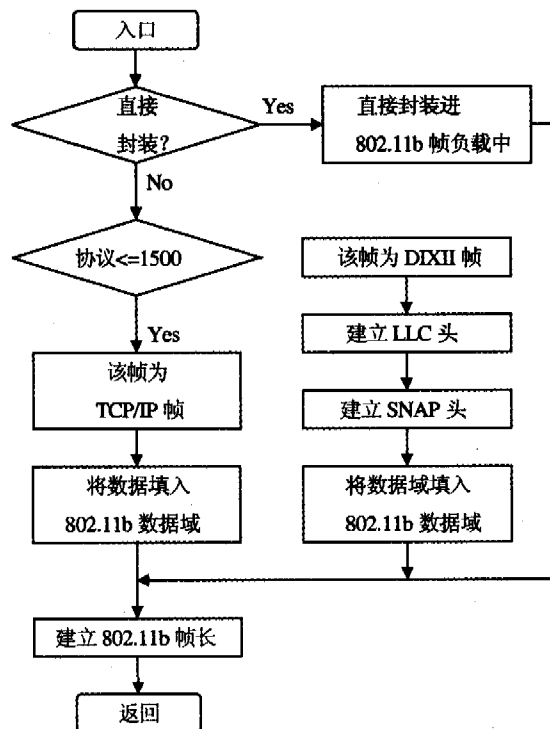


图4 从有线帧格式到 802.11b 帧格式的转换