



计算机课程设计与综合实践规划教材

计算机网络课程设计

王 勇 代桂平 等 编著



清华大学出版社



意见反馈
封面内容

计算机课程设计与综合实践规划教材

计算机网络课程设计

王勇 代桂平 张兴 方娟 毛国君 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以 Java 语言及其网络编程技术为基础,结合计算机网络课程的理论教学,精心设计了若干个实验内容,有利于学生提高计算机网络方面的实践能力和加深计算机网络理论知识的理解。实验内容安排考虑了计算机网络教学中重点内容,从实用性角度进行组织编写,内容丰富,可以根据课程设计的课时情况,选择其中的若干个实验作为教学内容。附录给出了大部分实验的参考答案,参考答案都经过作者的调试,可以供教师和学生课程设计过程中参考。本书适合作为计算机专业在校学生在进行计算机网络课程设计实践时的指导教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络课程设计/王勇等编著. —北京:清华大学出版社,2009.6

(计算机课程设计与综合实践规划教材)

ISBN 978-7-302-19742-3

I. 计… II. 王… III. 计算机网络—课程设计—高等学校—教学参考资料 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 038977 号

责任编辑:张 民 张为民

责任校对:李建庄

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:8.25

字 数:199 千字

版 次:2009 年 6 月第 1 版

印 次:2009 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:16.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。
联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:032208-01

前言

一个完整的计算机网络的教学过程应该包含三个环节：课堂教学、实验和课程设计。课程设计作为最后一个环节，区别于实验的针对性强、规模小的特征，课程设计具有实践性强和综合性高的特点。在计算机网络课程的教学过程中起着不可替代的作用。

目前市面上缺乏计算机网络课程设计方面的指导教材，特别是在 Java 语言已经成为许多院校计算机专业的教学语言的情况下，更是缺乏以 Java 语言及其网络编程技术为基础的计算机网络课程设计指导教材。本书以 Java 语言及其网络编程技术为基础，结合计算机网络课程的理论教学，精心设计了若干个实验内容，利于读者提高计算机网络方面的实践能力和加深对计算机网络理论知识的理解。本书有以下特点：

(1) 以 Java 语言及其网络编程为实现技术，更便于计算机专业的学生进行编程和实验；

(2) 实验内容安排考虑了计算机网络教学内容中的重点内容，从实用性角度进行了全新组织，利于提高学生的动手能力和对计算机网络理论知识的掌握；

(3) 实验内容丰富，可以根据课程设计的课时情况，选择其中的若干个实验作为教学内容，便于组织教学实践；

(4) 在附录中给出了大部分实验的参考答案，参考答案都经过作者的调试，可以供教师和学生课程设计过程中参考。

本书在实验内容选题上主要从实用性角度出发，大部分与应用层的协议相关，而不是计算机网络中数据链路层、网络层或者传输层中具体协议的模拟或者分析，因为这些底层协议的模拟或者分析在网络实验中已经包含。相对于网络实验，本课程设计指导教材所选择的实验大都是一些粒度更大、综合性更高的实验，需要学生利用软件工程的方法和程序设计语言的编程技巧，并具备计算机网络的理论知识背景，才能出色地完成实验内容。

在第 2 章简单网络程序的设计与实现中，精心挑选了 5 个小实验，这几个小实验都涉及了 Java 网络编程方面最基本的内容，目的是锻炼学生最基本的网络编程能力；通过跟踪运行 Java 网络包，使得学生了解网络编程的实现细节。

在第 3 章数据包的捕获与分析中，安排学生以 Ethereal 软件为基础，掌握局域网中数据捕获的方法，特别是利用 Ethereal 进行数据包分析的方法，目的是加深学生对于计算机网络课堂教学中的理论知识的理解。

在第 4 章简单聊天程序的设计与实现中，安排学生利用套接字设计并实现一个简单的聊天程序，目的是进一步锻炼学生的网络软件编程能力和解决实际问题的能力。

在第 5 章简单 Web 服务器的设计与实现中，安排学生利用套接字设计并实现一个简单的 Web 服务器，目的是使得学生掌握 HTTP 协议的相关知识，并进一步锻炼学生的网络软件编程能力和解决实际问题的能力。

在第 6 章简单电子邮件客户端的设计与实现中，安排学生利用 JavaMail 网络包设计并实现一个简单的电子邮件客户端软件，目的是使得学生掌握电子邮件相关协议的知识，掌握

利用 JavaMail 编程接口的编程方法,并进一步锻炼学生的网络软件编程能力和解决实际问题的能力。

在第 7 章简单 MIB 浏览器的设计与实现中,安排学生利用 SNMP4J 网络包设计并实现一个简单的 MIB 浏览器,目的是使得学生掌握简单网络管理协议 SNMP 的相关知识,掌握利用 SNMP4J 编程接口的编程方法,并进一步锻炼学生的网络软件编程能力和解决实际问题的能力。

在第 8 章简单动态网站的设计与实现中,安排学生设计并实现一个后端连有数据库的动态网站,目的是使得学生掌握动态网站构建的相关技术和设计方法,锻炼学生解决实际问题的能力。

实验内容的编制和实验参考答案的编写由王勇和代桂平完成,张兴、方娟和毛国君参与了实验参考答案的调试工作。

2009 年 3 月

全书共分 8 章,第 1 章介绍网络基础知识,第 2 章介绍网络编程基础,第 3 章介绍网络应用基础,第 4 章介绍网络管理基础,第 5 章介绍网络服务基础,第 6 章介绍网络应用开发基础,第 7 章介绍网络应用开发基础,第 8 章介绍网络应用开发基础。

第 1 章介绍网络基础知识,第 2 章介绍网络编程基础,第 3 章介绍网络应用基础,第 4 章介绍网络管理基础,第 5 章介绍网络服务基础,第 6 章介绍网络应用开发基础,第 7 章介绍网络应用开发基础,第 8 章介绍网络应用开发基础。

第 2 章介绍网络编程基础,第 3 章介绍网络应用基础,第 4 章介绍网络管理基础,第 5 章介绍网络服务基础,第 6 章介绍网络应用开发基础,第 7 章介绍网络应用开发基础,第 8 章介绍网络应用开发基础。

第 3 章介绍网络应用基础,第 4 章介绍网络管理基础,第 5 章介绍网络服务基础,第 6 章介绍网络应用开发基础,第 7 章介绍网络应用开发基础,第 8 章介绍网络应用开发基础。

第 4 章介绍网络管理基础,第 5 章介绍网络服务基础,第 6 章介绍网络应用开发基础,第 7 章介绍网络应用开发基础,第 8 章介绍网络应用开发基础。

第 5 章介绍网络服务基础,第 6 章介绍网络应用开发基础,第 7 章介绍网络应用开发基础,第 8 章介绍网络应用开发基础。

第 6 章介绍网络应用开发基础,第 7 章介绍网络应用开发基础,第 8 章介绍网络应用开发基础。

第 7 章介绍网络应用开发基础,第 8 章介绍网络应用开发基础。

第 8 章介绍网络应用开发基础。

第 9 章介绍网络应用开发基础。

第 10 章介绍网络应用开发基础。

第 11 章介绍网络应用开发基础。

第 12 章介绍网络应用开发基础。

第 13 章介绍网络应用开发基础。

第 14 章介绍网络应用开发基础。

第 15 章介绍网络应用开发基础。

第 16 章介绍网络应用开发基础。

第 17 章介绍网络应用开发基础。

第 18 章介绍网络应用开发基础。

第 19 章介绍网络应用开发基础。

第 20 章介绍网络应用开发基础。

第 21 章介绍网络应用开发基础。

第 22 章介绍网络应用开发基础。

第 23 章介绍网络应用开发基础。

第 24 章介绍网络应用开发基础。

第 25 章介绍网络应用开发基础。

第 26 章介绍网络应用开发基础。

第 27 章介绍网络应用开发基础。

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 计算机网络课程设计的特点	1
1.2 计算机网络课程设计的要求	1
第 2 章 简单网络程序的设计与实现	3
2.1 Ping 程序的设计与实现	3
2.1.1 课程设计目的	3
2.1.2 课程设计内容	3
2.1.3 相关知识	3
2.1.4 课程设计分析	3
2.1.5 进一步扩展	4
2.2 Echo 程序的设计与实现	4
2.2.1 课程设计目的	4
2.2.2 课程设计内容	4
2.2.3 相关知识	4
2.2.4 课程设计分析	4
2.2.5 进一步扩展	4
2.3 HTTP 客户端的设计与实现	5
2.3.1 课程设计目的	5
2.3.2 课程设计内容	5
2.3.3 相关知识	5
2.3.4 课程设计分析	5
2.3.5 进一步扩展	5
2.4 端口扫描程序设计与实现	6
2.4.1 课程设计目的	6
2.4.2 课程设计内容	6
2.4.3 相关知识	6
2.4.4 课程设计分析	6
2.4.5 进一步扩展	6
2.5 MAC 地址获取程序的设计与实现	6
2.5.1 课程设计目的	6
2.5.2 课程设计内容	7
2.5.3 相关知识	7
2.5.4 课程设计分析	7

第 3 章 数据包的捕获与分析	8
3.1 课程设计目的	8
3.2 课程设计内容	8
3.3 相关知识	8
3.4 课程设计分析	9
第 4 章 简单聊天程序的设计与实现	10
4.1 课程设计目的	10
4.2 课程设计内容	10
4.3 相关知识	10
4.4 课程设计分析	10
4.5 进一步扩展	10
第 5 章 简单 Web 服务器的设计与实现	11
5.1 课程设计目的	11
5.2 课程设计内容	11
5.3 相关知识	11
5.4 课程设计分析	13
5.5 进一步扩展	13
第 6 章 简单电子邮件客户端的设计与实现	14
6.1 课程设计目的	14
6.2 课程设计内容	14
6.3 相关知识	14
6.4 课程设计分析	15
6.5 进一步扩展	15
第 7 章 简单 MIB 浏览器的设计与实现	16
7.1 课程设计目的	16
7.2 课程设计内容	16
7.3 相关知识	16
7.4 课程设计分析	17
7.5 进一步扩展	17
第 8 章 简单动态网站的设计与实现	18
8.1 课程设计目的	18
8.2 课程设计内容	18
8.3 相关知识	18
8.4 课程设计分析	19

附录 A 参考答案 20

 A1 Ping 程序参考答案 20

 A2 Echo 程序参考答案 23

 A3 HTTP 客户端参考答案 26

 A4 端口扫描程序参考答案 28

 A5 MAC 地址获取程序参考答案 29

 A6 简单聊天程序参考答案 31

 A7 简单 Web 服务器参考答案 56

 A8 简单电子邮件客户端参考答案 61

 A9 简单 MIB 浏览器参考答案 89

附录 B Java 网络编程基础知识 100

 B1 Internet 地址操作 100

 B2 URL 和 URLConnection 102

 B3 套接字编程 109

附录 C 实验报告格式 116

参考文献 121

第1章 绪论

一个完整的计算机网络教学应该包括三个环节：课堂教学、实验和课程设计。计算机网络课堂教学讲授计算机网络的理论知识，计算机网络实验由一系列针对网络课堂教学理论内容的、规模相对较小的实验组成，而计算机网络课程设计则是主要由几个较大规模的实验组成，课堂教学、实验和课程设计三者是相辅相成的。

安排网络课程设计的目的有两个，一是引导学生将书本上抽象的概念和具体实现技术结合起来，使学习深化；二是消除学生对计算机网络理论知识的神秘感，调动学生学习的积极性与主动性，进而锻炼解决实际问题的能力。

课程设计基本上按照计算机网络教学大纲安排，其中的7个课程设计题目具有一定的代表性，希望学生通过完成课程设计课题，体会计算机网络理论知识的原理和运用，以及专业技术人员所使用的基本方法和技巧。

本书的7个课程设计实验彼此之间相对独立，可以独立安排，但也存在一定的关系，其中第2章实验是一个基础性的实验，锻炼使用Java语言进行网络程序设计的基本能力，其余6章的实验彼此独立，可以根据计算机网络课程设计安排的课时选做。

1.1 计算机网络课程设计的特点

实验与课程设计都是计算机网络教学的实践环节，二者的不同点不仅表现在所包含的实验的规模大小有所不同，重要的是课程设计更关注理论知识的综合运用，针对计算机网络理论知识中的一个方面，而不是像计算机网络实验那样针对理论知识的一个知识点。总结计算机网络课程设计的特点如下所示。

- 实践性强：作为计算机网络教学的最后一个环节，主要从实践出发组织实验，注重锻炼学生的实际动手能力和解决实际问题的能力。
- 综合性高：区别于计算机网络实验针对计算机网络理论体系中一个知识点，计算机网络课程设计针对的是计算机网络知识体系中的一个方面，需要运用计算机网络、软件工程、程序设计语言等课程的知识，解决一个较为实际的问题。

本书以Java语言程序设计及其网络编程为基础，选用了计算机网络若干个常用的协议或应用作为实验内容，具有上述实践性强和综合性高的特点。

1.2 计算机网络课程设计的要求

在计算机网络课程设计的实验过程中，要求做到：

- (1) 预习实验指导书有关部分，认真做好实验内容的准备，就实验可能出现的情况提前做出思考和分析，正确理解题意。
- (2) 具有良好的编程规范和适当的注释。

(4) 认真书写实验报告。实验报告包括实验目的和要求,实验环境及实验结果分析。对需要编程的实验,写出程序设计说明,给出源程序框图和清单,实验报告格式如附录 C 所示。

(5) 遵守机房纪律,服从辅导教师管理,爱护实验设备。

(6) 实验课不迟到。如有事不能上实验课,所缺实验一般不补。

课程设计评分标准为:

- (1) 是否有正确的运行结果;
- (2) 是否有良好的编程规范和适当的注释;
- (3) 是否有完备的实验报告。

实验的验收将分为两个部分：第一部分是上机操作，包括检查程序运行和即时提问，第二部分是提交书面的实验报告。前中其，将定网大等路器网用着书照测土本基什资野器

第2章 简单网络程序的设计与实现

本实验的主要目的是使学生了解基于 Java 语言的网络编程的基本流程和基本方法,能初步掌握 TCP/IP 网络协议的基本实现方法,对网络的实现机制有进一步认识。

以下选择了 5 个简单的网络程序,这 5 个网络程序或者是经常使用的网络命令,或者是网络程序设计中的基础内容。

这里的几个简单程序都可以采用 Java 网络编程包 `java.io` 中提供的编程接口实现,但是因为 Java 的网络包提供了较高层次封装,屏蔽了网络编程中需要处理的细节问题,所以需要把 Java 的网络包源代码加入到自己编写的程序源代码工程中,对 Java 网络包中相关代码的实现细节进行分析,并在实验报告中得到体现。

2.1 Ping 程序的设计与实现

2.1.1 课程设计目的

Ping 程序是使用得比较多的用于测试网络连通性的程序。Ping 程序基于 ICMP 协议,使用 ICMP 的回送请求和回送应答来工作。ICMP 是基于 IP 的一个协议,ICMP 包通过 IP 的封装之后传递。

- 通过模拟实现 Ping 命令,使学生掌握 Java 网络编程中对应的相关基础知识;
- 通过跟踪运行 Java 网络包,使学生了解网络编程实现的细节。

2.1.2 课程设计要求

本实验要求模拟实现 Windows 下 Ping 命令,具体内容及要求如下:

- 运行 Windows 环境下的 Ping 命令,了解 Ping 命令的功能;
- 设计并实现测试网络中一个主机连通性的程序,该程序输入为该主机的域名或 IP 地址,输出为连通性测试结果;
- 跟踪运行 Java 网络包。

2.1.3 相关知识

本实验需要 Java 网络编程的知识,请参考附录 B。

2.1.4 课程设计要求

Ping 命令模拟程序的实现主要利用 Java 网络包中的类 `InetAddress`,该类拥有一个方法 `isReachable(int timeout)` 方法,实现思路如下:

- 由输入的主机域名或 IP 地址创建 `InetAddress` 对象;
- 利用 `InetAddress` 类的 `isReachable` 方法测试指定时间内该主机的可达性。

2.1.5 进一步扩展

进一步扩展包括以下几个方面：

- 可以输入一段 IP 地址的范围或输入一组 IP 地址，分别测试每一个 IP 地址的可达性；
- 给该程序设计一个图形化用户界面，增加程序的可用性。

2.2 Echo 程序的设计与实现

2.2.1 课程设计目的

Echo 程序的功能是客户端向服务器发送一个字符串，服务器不做任何处理，直接把字符串返回给客户端，Echo 程序是最为基本的客户/服务器程序。

- 通过 Echo 程序使学生掌握网络编程的基本知识和基本技能；
- 通过跟踪运行 Java 网络包，使学生了解网络编程实现的细节。

2.2.2 课程设计要求

本实验要求实现 Echo 程序(字符串回显程序)，具体内容及要求如下：

- 分析 Echo 程序的功能，其功能包括：客户端输入一个字符串；服务器端在接收到这个字符串以后，直接把这个字符串发送回客户端；客户端在接收到这个字符串以后把该字符串显示出来。
- 设计并实现 Echo 程序，包括客户端程序和服务器程序。
- 跟踪运行 Java 网络包。

2.2.3 相关知识

本实验需要 Java 网络编程的知识，请参考附录 B。

2.2.4 课程设计要求

Echo 程序的实现主要是利用 Java 网络程序包中的服务器套接字(ServerSocket)和客户端套接字(Socket)来实现，实现思路如下：

- 根据指定的端口创建服务器套接字，并阻塞等待客户的连接；
- 根据 EchoServer 所在主机名和侦听端口创建客户端套接字；
- 向客户端套接字的输出流中写入一个字符串；
- 服务器套接字接收到连接请求，从服务器套接字的输入流中读取该字符串；
- 服务器套接字不做任何处理，直接把该字符串写入服务器套接字的输出流中；
- 客户端套接字从输入流中接收到该字符串，直接打印到终端。

2.2.5 进一步扩展

进一步扩展包括以下几个方面：

- 增加多线程的支持,使得 EchoServer 可以接受多个客户;
- 增加图形化用户界面,增强程序的可用性。

2.3 HTTP 客户端的设计与实现

2.3.1 课程设计目的

HTTP 客户端程序的功能是给出一个 URL,要求程序能够获得指定 URL 所指向的内容,对于获得内容不必做进一步的处理,只打印出 HTML 代码即可。

- 通过 HTTP 客户端程序使学生掌握网络编程的基本知识和基本技能;
- 使学生掌握 HTTP 协议的常用命令;
- 通过跟踪运行 Java 网络包,使学生了解网络编程实现的细节。

2.3.2 课程设计内容

本实验要求实现一个简单的 HTTP 客户端,具体内容及要求如下:

- 分析 HTTP 客户端程序的功能,要求能根据给定的 URL,获得 URL 指向的资源,对于资源的内容可以不做处理,直接打印到终端即可;
- 实现 HTTP 客户端程序;
- 跟踪运行 Java 网络包。

2.3.3 相关知识

本实验需要 Java 网络编程的知识,请参考附录 B。

使用 Get 命令检索 Web 服务器上的资源,命令格式: GET/HTTP/1.1。需要指定 URL,协议版本号等信息,此命令相对简单。

2.3.4 课程设计分析

HTTP 客户端程序至少有两种实现方式:基于 Java 网络包中的 URLConnection 类实现和客户端套接字实现。这里以 URLConnection 的实现为例,具体思路如下:

- 根据 URL 的内容创建 URL 类对象;
- 根据创建的 URL 对象创建 URLConnection 对象;
- 获得输入流对象;
- 从输入流对象中读取指定 URL 所指向的内容。

2.3.5 进一步扩展

进一步扩展包括以下几个方面:

- 实现图形化用户界面以显示指定 URL 所指向的内容;
- 对实现 URL 所指向内容的解释,如 HTML 语言的解释程序。

2.4 端口扫描程序设计与实现

2.4.1 课程设计目的

端口扫描程序是查看网络中某一特定主机的特定端口是否提供 TCP 服务的一种程序,要求程序的输入参数为主机的 IP 地址或主机的域名,以及要扫描的端口号,程序的输出结果为对该主机该端口是否提供 TCP 服务的判断。

- 通过端口扫描程序使学生掌握网络编程的基本知识和基本技能;
- 通过跟踪运行 Java 网络包,使学生了解网络编程实现的细节。

2.4.2 课程设计内容

本实验要求实现一个简单的端口扫描程序,判断指定主机有哪些端口提供服务,具体内容及要求如下:

- 分析端口扫描程序的功能,要求程序能够扫描指定主机的端口,判断都有哪些端口提供服务;
- 实现端口扫描程序;
- 跟踪运行 Java 网络包。

2.4.3 相关知识

本实验需要 Java 网络编程的知识,请参考附录 B。

2.4.4 课程设计分析

端口扫描程序主要利用客户端套接字在创建的时候需要探测指定主机的服务器的指定端口是否提供服务的功能来实现,实现思路如下:

- 根据指定主机的域名或 IP 地址创建 InetAddress 对象,从而保证主机的域名或 IP 地址是合法的;
- 端口的有效范围是 1~65 535,在该范围内循环创建客户端套接字对象;
- 如果一次循环没有发生异常,说明该端口提供服务,打印出该端口号;
- 循环结束,关闭客户端套接字对象。

2.4.5 进一步扩展

可以为程序提供图形化用户界面,增加程序可用性。

2.5 MAC 地址获取程序的设计与实现

2.5.1 课程设计目的

MAC(Media Access Control, 介质访问控制)地址是主机的硬件网络地址,准确地说主机中每一块网络接口卡都有一个唯一的 MAC 地址。

- 通过 MAC 地址的获取程序了解查看 MAC 地址的 Windows 命令;
- 掌握在程序中运行 Windows 命令并分析其运行结果的方法。

2.5.2 课程设计内容

本实验要求提供一个 MAC 地址的获取程序,具体内容和要求如下:

- 运行 MAC 地址查看的 Windows 命令 `ipconfig/all`,并分析运行结果;
- 实现 MAC 地址获取程序。

2.5.3 相关知识

MAC 地址烧录在网卡(Network Interface Card, NIC)里,也叫硬件地址,是由 48 位长(6 字节),十六进制的数字组成。0~23 位叫做组织唯一标志符,是识别局域网节点的标识;24~47 位是由厂家自己分配。其中第 40 位是组播地址标志位。网卡的物理地址通常是由网卡生产厂家烧入网卡的 EPROM(一种闪存芯片,通常可以通过程序擦写)中。

在网络底层的物理传输过程中,是通过物理地址来识别主机的,一般是全球唯一的。比如,以太网网卡的物理地址是 48 位的整数,44-45-53-54-00-00 以机器可读的方式存入主机接口中。以太网地址管理机构将以太网地址,也就是 48 位的不同组合,分为若干独立的连续地址组,生产以太网网卡的厂家就购买其中一组,逐个将唯一地址赋予以太网网卡。

形象地说,MAC 地址就如同我们身份证上的身份证号码,具有全球唯一性。

2.5.4 课程设计的分析

MAC 地址获取程序主要利用 Windows 命令 `ipconfig/all`,其实现思路如下:

- 在程序中运行 Windows 命令 `ipconfig/all`;
- 获取命令运行结果,并从结果中获取网卡的 MAC 地址。

第3章 数据包的捕获与分析

3.1 课程设计目的

数据包捕获技术是网络管理系统的关键技术。本实验通过 Ethreal 软件的安装使用, 监控局域网的状态, 捕获在局域网中传输的数据包, 并结合在计算机网络课程中学习到理论知识, 对常用网络协议的数据包进行分析, 加深网络课程知识的理解和掌握。

3.2 课程设计要求

Ethreal 是一种开源的网络数据包的捕获和分析软件, 本实验具体内容及要求如下:

- Ethreal 软件的安装;
- Ethreal 软件的启动, 并设置网卡的状态为混杂状态, 使 Ethreal 可以监控局域网的状态;
- 启动数据包的捕获;
- 对常用协议的数据包的报文格式进行分析, 并在实验报告中得到体现。

3.3 相关知识

数据包捕获技术是网络管理系统的关键技术。以太网(Ethernet)具有共享介质的特征, 信息是以明文的形式在网络上传输, 当网络适配器设置为监听模式(也叫混杂模式, Promiscuous)时, 由于采用以太网广播信道争用的方式, 使得监听系统与正常通信的网络能够并联连接, 并可以捕获任何一个在同一冲突域上传输的数据包。IEEE 802.3 标准的以太网采用的是持续 CSMA 的方式, 正是由于以太网采用这种广播信道争用的方式, 使得各个站点可以获得其他站点发送的数据。运用这一原理使信息捕获系统能够拦截所要的信息, 这是捕获数据包的物理基础。

以太网是一种总线型的网络, 从逻辑上来看是由一条总线和多个连接在总线上的站点所组成, 各个站点采用上面提到的 CSMA/CD 协议进行信道的争用和共享, 每个站点(这里特指计算机通过的接口卡)都通过网卡来实现这种功能。网卡主要的工作是完成对于总线当前状态的探测, 确定是否进行数据的传送, 判断每个物理数据帧目的地是否为本站地址, 如果不匹配, 则说明不是发送到本站的而将它丢弃。如果是的话, 接收该数据帧, 进行物理数据帧的 CRC 校验, 然后将数据帧提交给 LLC 子层。

网卡具有如下的几种工作模式:

(1) 广播模式(Broad Cast Model): 物理地址(MAC 地址)是 0Xffffff 的帧为广播帧, 工作在广播模式的网卡接收广播帧。

(2) 多播传送(Multi Cast Model): 多播传送地址作为目的物理地址的帧可以被组内的其他主机同时接收,而组外主机却接收不到。但是,如果将网卡设置为多播传送模式,它可以接收所有的多播传送帧,而不论它是不是组内成员。

(3) 直接模式(Direct Model): 工作在直接模式下的网卡只接收目地址是自己 MAC 地址的帧。

(4) 混杂模式(Promiscuous Model): 工作在混杂模式下的网卡接收所有的流过网卡的帧,信包捕获程序就是在这种模式下运行的。

网卡的默认工作模式包含广播模式和直接模式,即它只接收广播帧和发给自己的帧。如果采用混杂模式,一个站点的网卡将接收同一网络内所有站点所发送的数据包,这样就可以达到对于网络信息监视捕获的目的。

3.4 课程设计分析

本实验主要是熟悉使用 Ethreal 进行局域网数据捕获和分析的功能,不涉及程序的设计与实现。