

重点大学计算机专业系列教材

# 计算机网络基础实践教程

陆魁军 等 编著

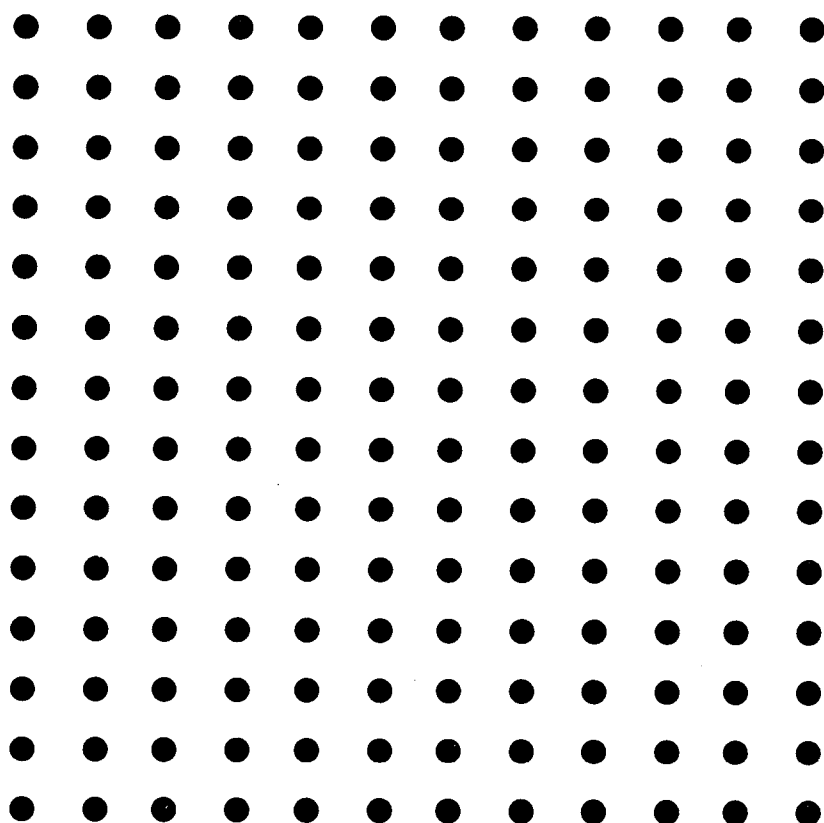


清华大学出版社

重点大学计算机专业系列教材

# 计算机网络基础实践教程

陆魁军 等 编著



清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书介绍了计算机网络基础知识。全书分为6章, 主要内容包括: 计算机上常用的网络命令, Socket 编程, 使用Ethereal进行包嗅探及网络协议分析, 安装和配置Web服务器、FTP服务器以及其他网络服务器, 路由器模拟器的使用等。

本书内容丰富, 实用性强, 是理想的基础教程。本书适合作为高等院校计算机及相关专业本科学生教材, 网络工程技术人员以及计算机爱好者也可将本书作为参考书。

版权所有, 翻印必究。举报电话: 010-62782989 13501256678 13801310933

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。

本书防伪标签采用特殊防伪技术, 用户可通过在图案表面涂抹清水, 图案消失, 水干后图案复现; 或将表面膜揭下, 放在白纸上用彩笔涂抹, 图案在白纸上再现的方法识别真伪。

### 图书在版编目(CIP)数据

计算机网络基础实践教程/ 陆魁军等编著. —北京: 清华大学出版社, 2005.11

(重点大学计算机专业系列教材)

ISBN 7-302-11665-2

I. 计… II. 陆… III. 计算机网络—高等学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第096050号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 客户服务: 010-62776969

组稿编辑: 丁 岭

文稿编辑: 丁 岭 孙建春

印 刷 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

装 订 者: 北京市密云县京文制本装订厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 19 字数: 439千字

版 次: 2005年11月第1版 2005年11月第1次印刷

书 号: ISBN 7-302-11665-2/TP·7621

印 数: 1~5000

定 价: 26.00元

## INTRODUCTION

## 出版说明

随着国家信息化步伐的加快和高等教育规模的扩大,社会对计算机专业人才的需求不仅体现在数量的增加上,而且体现在质量要求的提高上,培养具有研究和实践能力的高层次的计算机专业人才已成为许多重点大学计算机专业教育的主要目标。目前,我国共有16个国家重点学科、20个博士点一级学科、28个博士点二级学科集中在教育部部属重点大学,这些高校在计算机教学和科研方面具有一定优势,并且大多以国际著名大学计算机教育为参照系,具有系统完善的教学课程体系、教学实验体系、教学质量保证体系和人才培养评估体系等综合体系,形成了培养一流人才的教学和科研环境。

重点大学计算机学科的教学与科研氛围是培养一流计算机人才的基础,其中专业教材的使用和建设则是这种氛围的重要组成部分,一批具有学科方向特色优势的计算机专业教材作为各重点大学的重点建设项目成果得到肯定。为了展示和发扬各重点大学在计算机专业教育上的优势,特别是专业教材建设上的优势,同时配合各重点大学的计算机学科建设和专业课程教学需要,在教育部相关教学指导委员会专家的建议和各重点大学的大力支持下,清华大学出版社规划并出版本系列教材。本系列教材的建设旨在“汇聚学科精英、引领学科建设、培育专业英才”,同时以教材示范各重点大学的优秀教学理念、教学方法、教学手段和教学内容等。

本系列教材在规划过程中体现了如下一些基本组织原则和特点。

1. 面向学科发展的前沿,适应当前社会对计算机专业高级人才的培养需求。教材内容以基本理论为基础,反映基本理论和原理的综合应用,重视实践和应用环节。

2. 反映教学需要,促进教学发展。教材要能适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向。在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生知识、能力、

素质协调发展创造条件。

3. 实施精品战略, 突出重点, 保证质量。规划教材建设的重点依然是专业基础课和专业主干课; 特别注意选择并安排了一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版, 逐步形成精品教材; 提倡并鼓励编写体现重点大学计算机专业教学内容和课程体系改革成果的教材。

4. 主张一纲多本, 合理配套。专业基础课和专业主干课教材要配套, 同一门课程可以有多本具有不同内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化的关系; 基本教材与辅助教材以及教学参考书的关系; 文字教材与软件教材的关系, 实现教材系列资源配套。

5. 依靠专家, 择优落实。在制订教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时, 要引入竞争机制, 通过申报、评审确定主编。书稿完成后要认真实行审稿程序, 确保出书质量。

繁荣教材出版事业, 提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平的以老带新的教材编写队伍才能保证教材的编写质量, 希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

教材编委会

## FOREWORD

## 前言

本书从实战出发,内容包括计算机网络基础知识相关的实践内容,同时又覆盖了 Intranet 或 Internet 服务环境所需的大部分知识,包括多种网络服务器的安装配置,使用 Ethereal 分析数据包的格式、网络协议工作过程及网络流量,网络 Socket 编程。操作系统平台覆盖了 Windows 和 Linux 两大主要平台, Linux 下的不少内容还与 Unix 环境下的相关内容非常接近或基本相同。

本书的主要内容包括:

- 第 1 章介绍 Windows 和 Linux 下的常用网络命令,例如 route、tracert、ipconfig、netstat 等,其中有些命令对于诊断局域网或广域网的网络故障非常有用。
- 第 2 章介绍 Windows 和 Linux 下的 Socket 编程,其中列出的样本程序能实现异种操作系统之间的相互通信。
- 第 3 章讨论使用 Ethereal 进行包嗅探并进行了网络协议分析,可以帮助读者解读网络上传输的数据包的格式,并借助 Ethereal 软件分析各种协议,当然还有负面的用途:截获别人的账号和口令,所以网络用户通过本章内容还可了解到网络安全性问题的重要性并提高安全防范意识。
- 第 4 章介绍在 Windows 和 Linux 两种平台下安装配置 Web 服务器和 FTP 服务器,第 5 章介绍安装和设置 DNS 服务器、DHCP 服务器、WinRoute 代理服务器。这部分内容还可帮助企事业单位的网络管理员或系统集成商部署 Web 服务器、FTP 服务器、DNS 服务器、DHCP 服务器、WinRoute 代理服务器,从而构建一个完善有效的 Intranet 或 Internet 服务环境;这两章的部分或全部内容可在本《计算机网络基础》课程中选用。
- 第 6 章介绍了路由器模拟器 Boson Router Simulator 的使用方法,模拟器提供了与真实路由器环境非常类似的命令行配置环

境,实现各种接口的配置,以及静态路由、RIP、OSPF 的配置,观察路由表的内容并显示网络运行情况;读者还可自行选择网络设备、自行设计网络拓扑结构来进行配置。

与本书配套的还有《计算机网络工程实践教程——基于华为路由器和交换机》,该书也由清华大学出版社出版发行,适合作为“网络系统设计与工程”课程的实践内容,对于拥有华为路由器和交换机这些网络设备的读者,还可选择《计算机网络工程实践教程——基于华为路由器和交换机》一书的“交换机基本配置和使用”、“交换机 VLAN 配置”、“华为路由器基本配置和使用”、“在华为路由器上配置静态路由和 RIP”、“在华为路由器上配置动态路由协议 OSPF”等章节中较基础的内容进行实验,这些章节都涉及华为交换机和路由器设备的配置使用。

本书可作为计算机专业或通信专业“计算机网络基础”本科生或研究生课程的配套实验教材,也可作为网络工程师、网络管理员、对网络技术感兴趣的技术人员的技术参考书,作者从多个大型网络工程的实践经验出发,组织并选择了一些计算机网络技术和网络工程相关的关键技术内容作为本书内容。

全书由陆魁军负责编写,浙江大学计算机学院的江建宇、潘海军、董惠勤、杨德山、韦彬等同志为本书的编写付出了大量的时间和精力,江建宇参加了第 2、5 章的编写,潘海军参加了第 1、3、4、5 章的编写,董惠勤、杨德山参加了第 6 章的编写,韦彬和黄燎参加了第 2 章的编写,韦彬还做了大量的文字校对和测试工作。参加本书文字校对和测试的还有计算机学院的高俊、周峰、林美天、宋云波等同学,在此向他们表示诚挚的感谢。

编者:陆魁军

2005 年 8 月于求是园

## CONTENTS

## 目录

|       |                            |    |
|-------|----------------------------|----|
| 第 1 章 | PC 机上常用网络命令                | 1  |
| 1.1   | Windows 环境下常用网络命令          | 1  |
| 1.1.1 | 操作内容和环境                    | 1  |
| 1.1.2 | 操作步骤                       | 1  |
| 1.2   | Linux 环境下常用网络命令            | 22 |
| 1.2.1 | 操作内容和环境                    | 22 |
| 1.2.2 | 操作步骤                       | 22 |
| 第 2 章 | Socket 编程                  | 32 |
| 2.1   | Socket 编程基本原理              | 32 |
| 2.1.1 | Socket 基本概念                | 32 |
| 2.1.2 | Winsock 编程                 | 32 |
| 2.1.3 | Linux Socket 编程            | 37 |
| 2.2   | 一个简单的单用户 Windows Socket 程序 | 39 |
| 2.2.1 | 操作内容和环境                    | 39 |
| 2.2.2 | 原理分析                       | 39 |
| 2.2.3 | 服务器程序                      | 39 |
| 2.2.4 | 客户端程序                      | 42 |
| 2.2.5 | 编译与运行                      | 44 |
| 2.3   | 一个简单的单用户 Linux Socket 程序   | 45 |
| 2.3.1 | 操作内容和环境                    | 45 |
| 2.3.2 | 原理分析                       | 45 |
| 2.3.3 | 服务器程序                      | 45 |
| 2.3.4 | 客户端程序                      | 47 |
| 2.3.5 | 编译与运行                      | 49 |

|       |                                               |     |
|-------|-----------------------------------------------|-----|
| 2.4   | Windows 和 Linux Socket 单用户程序的相互通信 .....       | 49  |
| 2.5   | 利用 Windows Socket 编写聊天程序 .....                | 50  |
| 2.5.1 | 操作内容和环境 .....                                 | 50  |
| 2.5.2 | 原理分析 .....                                    | 50  |
| 2.5.3 | 程序代码 .....                                    | 56  |
| 2.5.4 | 编译与运行 .....                                   | 68  |
| 2.6   | Windows 环境下实现多用户 mini FTP Client/Server ..... | 69  |
| 2.6.1 | 操作内容和环境 .....                                 | 69  |
| 2.6.2 | 原理分析 .....                                    | 70  |
| 2.6.3 | 公共的头文件 .....                                  | 73  |
| 2.6.4 | 服务器程序 .....                                   | 74  |
| 2.6.5 | 客户端程序 .....                                   | 85  |
| 2.6.6 | 编译与运行 .....                                   | 95  |
| 2.7   | Linux 环境下实现多用户 mini FTP Client/Server .....   | 96  |
| 2.7.1 | 操作内容和环境 .....                                 | 96  |
| 2.7.2 | 原理分析 .....                                    | 96  |
| 2.7.3 | 公共的头文件 .....                                  | 97  |
| 2.7.4 | 服务器程序 .....                                   | 97  |
| 2.7.5 | 客户端程序 .....                                   | 107 |
| 2.7.6 | 编译与运行 .....                                   | 116 |
| 2.8   | Windows 和 Linux 之间 Socket 多用户程序的相互通信 .....    | 117 |
| 第 3 章 | 使用 Ethereal 进行包嗅探 (Sniff) 及网络协议分析 .....       | 119 |
| 3.1   | Ethereal 的使用及高层协议 .....                       | 119 |
| 3.1.1 | 操作内容和环境 .....                                 | 119 |
| 3.1.2 | 背景知识 .....                                    | 119 |
| 3.1.3 | Ethereal 安装 .....                             | 123 |
| 3.1.4 | Ethereal 捕包过滤规则 .....                         | 124 |
| 3.1.5 | Ethereal 操作步骤 .....                           | 127 |
| 3.2   | 实例解析 .....                                    | 133 |
| 3.2.1 | 实例解析 Ethernet 帧 .....                         | 133 |
| 3.2.2 | 实例解析高层协议 .....                                | 135 |
| 第 4 章 | 安装和配置 Web 服务器及 FTP 服务器 .....                  | 145 |
| 4.1   | Windows 环境下配置 IIS 6.0、Web 和 FTP 服务器 .....     | 145 |
| 4.1.1 | 操作内容和环境 .....                                 | 145 |
| 4.1.2 | 背景知识 .....                                    | 145 |

|              |                                                |            |
|--------------|------------------------------------------------|------------|
| 4.1.3        | 安装 IIS 6.0 .....                               | 145        |
| 4.1.4        | 配置 Web 服务器 .....                               | 148        |
| 4.1.5        | 配置 FTP 服务器 .....                               | 158        |
| 4.2          | Windows 环境下配置 FTP 服务器 Serv-U .....             | 162        |
| 4.2.1        | 操作内容和环境 .....                                  | 162        |
| 4.2.2        | 操作步骤 .....                                     | 162        |
| 4.3          | Linux 环境下配置 FTP 服务器 vsftpd .....               | 175        |
| 4.3.1        | 操作内容和环境 .....                                  | 175        |
| 4.3.2        | 背景知识 .....                                     | 175        |
| 4.3.3        | vsftpd 安装和启动 .....                             | 176        |
| 4.3.4        | vsftpd 服务器的配置 .....                            | 177        |
| 4.3.5        | vsftpd 服务器测试 .....                             | 182        |
| 4.4          | Linux 环境下配置 Web 服务器 Apache .....               | 189        |
| 4.4.1        | 操作内容和环境 .....                                  | 189        |
| 4.4.2        | 背景知识 .....                                     | 189        |
| 4.4.3        | Apache 服务器的安装和启动 .....                         | 189        |
| 4.4.4        | Apache 服务器的配置 .....                            | 191        |
| 4.4.5        | Apache 服务器的功能测试 .....                          | 193        |
| <b>第 5 章</b> | <b>安装和配置其他的网络服务器 .....</b>                     | <b>196</b> |
| 5.1          | 安装和设置 DNS 服务器 .....                            | 196        |
| 5.1.1        | 操作内容和环境 .....                                  | 196        |
| 5.1.2        | 背景知识 .....                                     | 196        |
| 5.1.3        | 操作步骤 .....                                     | 197        |
| 5.2          | 安装和设置 PC DHCP 服务器 .....                        | 211        |
| 5.2.1        | 操作内容和环境 .....                                  | 211        |
| 5.2.2        | 背景知识 .....                                     | 211        |
| 5.2.3        | 操作步骤 .....                                     | 212        |
| 5.3          | WinRoute 代理服务器的配置 .....                        | 223        |
| 5.3.1        | 操作内容和环境 .....                                  | 223        |
| 5.3.2        | 背景知识 .....                                     | 223        |
| 5.3.3        | 操作步骤 .....                                     | 224        |
| <b>第 6 章</b> | <b>路由器模拟器 Boson Router Simulator 的使用 .....</b> | <b>243</b> |
| 6.1          | 模拟软件 Boson Router Simulator 4.03 使用简介 .....    | 243        |
| 6.1.1        | 进入选择网络拓扑方式窗口 .....                             | 243        |
| 6.1.2        | 选择网络设备 .....                                   | 244        |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 6.1.3 为网络设备选择连接方式 .....         | 245 |
| 6.1.4 对网络设备进行连接 .....           | 246 |
| 6.2 模拟器上的路由器接口配置 .....          | 248 |
| 6.2.1 操作内容和环境 .....             | 248 |
| 6.2.2 操作步骤 .....                | 248 |
| 6.3 模拟器上的静态路由配置 .....           | 263 |
| 6.3.1 操作内容和环境 .....             | 263 |
| 6.3.2 操作步骤 .....                | 264 |
| 6.4 模拟器上的 RIP 配置 .....          | 274 |
| 6.4.1 操作内容和环境 .....             | 274 |
| 6.4.2 操作步骤 .....                | 274 |
| 6.5 在模拟软件上实现单区域 OSPF 配置 .....   | 283 |
| 6.5.1 单区域 OSPF 配置的操作内容和环境 ..... | 283 |
| 6.5.2 配置步骤及信息验证 .....           | 284 |

# PC 机上常用网络命令

## 第1章

### 1.1 Windows 环境下常用网络命令

#### 1.1.1 操作内容和环境

- 操作内容：熟悉 Windows 平台下常用网络命令的使用，网络命令包括：arp、ftp、ipconfig、nbtstat、net、netstat、ping、route、telnet、tracert、pathping 和 winipcfg。
- 操作环境：硬件：PC 机。软件：Windows Server 2003 操作系统。

#### 1.1.2 操作步骤

说明：以下网络命令的测试均在 DOS 命令提示符下进行，DOS 命令提示符可从 Windows 系统的“开始”→“程序”→“附件”→“命令提示符”进入命令行界面。

##### (1) ARP 命令

ARP 命令显示和修改 IP 地址与物理地址之间的转换表。ARP 协议允许主机查找同一物理网络上其他主机的 MAC 地址（协议实现的前提是本地主机已经获取其他主机的 IP 地址）。ARP 实现时采用了缓存技术，本地主机缓存最近查找过的 IP 到 MAC 的地址映射表，这样可以消除重复的 ARP 广播请求，达到快速寻址的目的。

用命令 ARP /? 查看 ARP 命令列表，显示如下：

```
ARP -s inet_addr eth_addr [if_addr]
ARP -d inet_addr [if_addr]
ARP -a [inet_addr] [-N if_addr]
```

-a 显示当前的 ARP 信息，可以指定网络地址。

-g           跟 -a 一样。

-d           删除由 inet\_addr 指定的主机，可以使用\*来删除所有主机。

-s           添加主机的静态地址映射，并将网络地址跟物理地址相对应，这一项是永久生效的。

eth\_addr     物理地址。

if\_addr      网络接口。

举例，在 DOS 终端下执行如下命令：

```
C:\>arp -a
Interface: 10.111.142.71 --- 0x1000003
Internet Address      Physical Address      Type
10.111.142.1         00-01-f4-0c-8e-3b    dynamic
10.111.142.112       52-54-ab-21-6a-0e    dynamic
10.111.142.253       52-54-ab-1b-6b-0a    dynamic
```

以灰色底色标出的那一行，10.111.142.1 是 IP 地址，00-01-f4-0c-8e-3b 是该 IP 地址对应的物理地址，获取类型是动态，相对于命令参数为-s 时的静态地址映射，动态地址映射是暂存的。

```
C:\>arp -a 10.111.142.71
No ARP Entries Found
```

该命令显示指定 IP 地址 10.111.142.71 对应的 ARP 信息，显示结果表示目前该地址无 ARP 转换信息。

```
C:\>arp -a 10.111.142.1
Interface: 10.111.142.71 --- 0x1000003
Internet Address      Physical Address      Type
10.111.142.1         00-01-f4-0c-8e-3b    dynamic
```

显示指定 IP 地址 10.111.142.1 对应的 MAC 地址是 00-01-f4-0c-8e-3b。

```
C:\>arp -s 157.55.85.212 00-aa-00-62-c6-09
```

该命令添加 IP 地址 157.55.85.122 对应的 mac 地址。通过命令 arp -a 可以验证是否已经加入。arp -s 可以在代理服务器或 LAN 缺省路由器上进行 IP 地址和 MAC 地址的绑定，防止 IP 地址的盗用。

## (2) ftp 命令

ftp 命令的功能是在服务器和客户机之间传送文件。在 DOS 命令提示符下输入命令：

```
C:\>ftp -h
FTP [-v] [-d] [-i] [-n] [-g] [-s:filename] [-a] [-A] [-x:sendbuffer]
[-r:recvbuffer] [-b:asyncbuffer] [-w:windowsize] [host]
```

-v           屏蔽服务器显示信息。

- n 初始连接后屏蔽登录信息。
- i 多文件传输时关闭交互提示。
- d 激活 debugging 功能。
- g 未激活 glob 功能, glob 命令用来设置 mdelete、mget、mput 命令的文件名扩展。
- s:filename 在 filename 指定的文本文件中包含 ftp 命令, 当 ftp 启动时, 这些命令会自动运行, 不需要进行参数的交互过程。
- a 当绑定数据连接时使用任何一个本地接口。
- A 匿名登录。
- x:sendbuffer 指定发送的 SO\_SNDBUF 大小, 默认是 8192。
- r:recvbuffer 指定接受的 SO\_RCVBUF 大小, 默认是 8192。
- b:asyncbuffer 指定 async 数目, 默认是 3。
- w:windowsize 指定默认的传输缓冲区大小, 默认是 65535。
- host 远程主机 IP 地址或名称。

注意: mget 和 mput 命令需要带 y/n/q, y 表示 yes, n 表示 no, q 表示 quit。

使用 CTRL+C 退出命令。

举例:

通常情况下, FTP 客户机登录 FTP 服务器需要进行交互式输入用户名和密码。现在我们选用参数 -s:filename, 如 filename 为 user.txt, user.txt 文件中输入用户名 book 和密码 caodong501 (用户名和密码换行输入)。那么客户机在命令提示符下输入 ftp -s:user.txt 10.214.28.122 就可以直接登录, 而无需输入用户名和密码。user.txt 文件中可以包含更多的命令。

```
C:\>ftp -s:user.txt 10.214.28.122
Connected to 10.214.28.122.
220 Gene6 FTP Server v3.1.0 (Build 70) ready...
User (10.214.28.122:(none)):
331 Password required for book.
230 User book logged in.
ftp>
```

直接跳到提示符 ftp>下。

```
C:\>ftp
ftp>help (?)
```

然后敲入 help 或者?, 显示 ftp 相关的命令列表:

Commands may be abbreviated. Commands are:

|        |        |         |        |        |
|--------|--------|---------|--------|--------|
| !      | delete | literal | prompt | send   |
| ?      | debug  | ls      | put    | status |
| append | dir    | mdelete | pwd    | trace  |

|        |            |       |            |         |
|--------|------------|-------|------------|---------|
| ascii  | disconnect | mmdir | quit       | type    |
| bell   | get        | mget  | quote      | user    |
| binary | glob       | mkdir | recv       | verbose |
| bye    | hash       | mls   | remotehelp |         |
| cd     | help       | mput  | rename     |         |
| close  | lcd        | open  | rmdir      |         |

介绍一些常用命令。

! 从 ftp 子系统退出到系统 SHELL

? 显示 ftp 说明, 跟 help 一样

append 添加文件 格式为: append 本地文件 远程文件

cd 更换远程目录

lcd 更换本地目录, 若无参数, 将显示当前目录

open 与指定的 ftp 服务器连接 open computer [port]

close 结束与远程服务器的 FTP 会话并返回命令解释程序

bye 结束与远程计算机的 FTP 会话并退出 ftp

quit 结束与远程计算机的 FTP 会话并退出 ftp

get 和 recv 使用当前文件转换类型将远程文件复制到本地计算机

格式为: get remote-file [local-file]

send 和 put 上传文件到指定服务器

格式为: send local-file [remote-file]

更多命令请参考帮助文件。

举例:

C:\>ftp

ftp> open ftp.zju.edu.cn

Connected to www5.zju.edu.cn.

220----- Welcome to Pure-FTPd -----

220-Local time is now 16:50. Server port: 21.

220 You will be disconnected after 15 minutes of inactivity.

User (www5.zju.edu.cn: (none)):

331 Anonymous login ok, send your complete e-mail address as password.

Password:

230 Anonymous access granted, restrictions apply.

现在是匿名登录, 若 FTP 服务器不提供匿名登录的话, 那么在 User 一行提示符下输入用户名, 在 Password 一行提示符下输入密码。

ftp> dir #查看目录下的内容

200 PORT command successful

150 Connecting to port 3505

```
-rw-r--r-- 1 1002 1002 4066763 Nov 5 13:29 ipphone.exe
drwxr-xr-x 6 1002 1002 512 Jan 5 11:29 pub
226-Options: -l
226 2 matches total
ftp: 130 bytes received in 0.00Seconds 130000.00Kbytes/sec.
```

我们看到, 该目录下包含 `ipphone.exe` 可执行文件和 `pub` 子目录。

```
ftp> cd pub #切换到 pub 子目录
250 OK. Current directory is /pub
ftp> dir #查看 pub 子目录下的内容, 包含 4 个目录和一个文件
200 PORT command successful
150 Connecting to port 3507
drwxr-xr-x 2 1002 1002 512 Jan 5 11:26 dmt
drwxr-xr-x 2 1002 1002 512 Nov 29 2003 nb2003
drwxr-xr-x 2 1002 1002 512 Jan 5 11:27 ppt
drwxr-xr-x 2 1002 1002 512 Jun 10 2004 zuaa
-rw-r--r-- 1 1002 1002 3958266 Nov 11 09:56 网语通.exe
226-Options: -l
226 5 matches total
ftp: 316 bytes received in 0.02Seconds 19.75Kbytes/sec.
ftp> lcd d:\ #切换本地目录到 d:\
Local directory now D:\.
ftp> get 网语通.exe #下载文件网语通.exe
200 PORT command successful
150-Connecting to port 3508
150 3865.5 kbytes to download
226-File successfully transferred
226 0.556 seconds (measured here), 6.79 Mbytes per second
ftp: 3971603 bytes received in 0.55Seconds 7260.70Kbytes/sec.
ftp> bye #离开
221 Goodbye.
```

### (3) ipconfig 命令

`ipconfig` 命令显示所有当前的 TCP/IP 网络配置值。该命令在自动获取 IP 地址的客户端上有特殊用途。用命令 `ipconfig /?` 显示参数列表:

```
ipconfig [/? | /all | /renew [adapter] | /release [adapter] |
        /flushdns | /displaydns | /registerdns |
        /showclassid adapter |
        /setclassid adapter [classid] ]
```

其中 `/all` 产生完整信息显示。在没有该开关的情况下 `ipconfig` 只显示每个网卡的 IP 地址、子网掩码和默认网关值。

举例:

C:\>**ipconfig**

Windows IP Configuration

Ethernet adapter 本地连接:

Connection-specific DNS Suffix .:

IP Address. . . . .: 10.214.28.122 #IP 地址

Subnet Mask . . . . .: 255.255.255.0 #子网掩码

Default Gateway . . . . .: 10.214.28.1 #默认网关

C:\>**ipconfig /displaydns |more** #显示本机上的 DNS 域名解析列表

Windows IP Configuration

1.0.0.127.in-addr.arpa

-----

Record Name . . . . .: 1.0.0.127.in-addr.arpa.

Record Type . . . . .: 12

Time To Live . . . . .: 411101

Data Length . . . . .: 4

Section . . . . .: Answer

PTR Record . . . . .: localhost

www.zju.edu.cn

-----

Record Name . . . . .: www.zju.edu.cn

Record Type . . . . .: 1

Time To Live . . . . .: 86396

Data Length . . . . .: 4

Section . . . . .: Answer

A (Host) Record . . . . .: 10.10.2.22

Record Name . . . . .: dns1.zju.edu.cn

Record Type . . . . .: 1

Time To Live . . . . .: 86396

Data Length . . . . .: 4

Section . . . . .: Additional

A (Host) Record . . . . .: 10.10.0.21

dns1.zju.edu.cn

-----

Record Name . . . . .: dns1.zju.edu.cn

Record Type . . . . .: 1

Time To Live . . . . .: 86396

Data Length . . . . .: 4

Section . . . . .: Answer