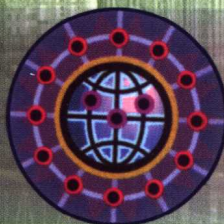




新东方电脑标准培训教材

网络工程师系列丛书

# Windows 2000 网络基础



新东方电脑教材研发室  
钱强 编著



清华大学出版社  
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



新东方电脑网络工程师系列丛书

# Windows 2000 网络基础

新东方电脑教材研发室

钱 强 编著

清华大学出版社

**(京)新登字 158 号**

### **内 容 提 要**

本书系统性地介绍了网络的基础知识和实现方法。按照内容分为三个部分:第 1 章到第 5 章介绍了网络的概念、分类、发展和应用,并讲述了层次结构的参考模型和协议栈这两个关键概念;第 6 章到第 10 章,结合 OSI 和 TCP/IP 两种参考模型,按照物理层、数据链路层、网络层、传输层和应用层将网络划分出层次结构,分别讲述了每层的协议、功能和服务;第 11 章到第 13 章讲述了网络体系结构在 Windows 2000 操作系统中的实现,最后对广域网接入和传输技术进行了介绍。

全书语言简明扼要,并安排适当案例,可作为学习网络的初学者掌握网络基础知识的指导书,同时也可作为 MCSE 认证的网络基础补充参考书。

**版权所有,翻印必究。**

**本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。**

**书 名:** Windows 2000 网络基础

**作 者:** 新东方电脑教材研发室 钱强

**出 版 者:** 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编:100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

**印 刷 者:** 清华大学印刷厂

**发 行 者:** 新华书店总店北京发行所

**开 本:** 787×1092 1/16 **印 张:** 16.5 **字 数:** 387 千字

**版 次:** 2001 年 8 月第 1 版 2001 年 8 月第 1 次印刷

**书 号:** ISBN 7-302-04585-2/TP·2717

**印 数:** 0001 ~ 5000

**定 价:** 28.00 元

## 《新东方电脑标准培训教材》策划委员会

主 任      王 强

副主任    周怀军      焦金生

委 员      (按姓氏笔划为序)

王 强      王文成      包凡一      孙亚刚

杜子华      周怀军      胡 敏      俞敏洪

徐小平      温尚书      焦金生      霍 红

## 《新东方网络工程师》丛书编委会

主 编      王 强

副主编    周怀军      孙亚刚

编 委    李伟东      李铁军      陈 雨      施光伟

殷 强      金 悦      钱 强      梁如军

张海让      王建春      高显崧      张 雷

## 丛书特点

本丛书是为人们掌握 IT 实用技能,顺利转行进入 IT 行业的需要出版的。

本套丛书有以下几个鲜明的特点:

### 1. 按照北美以及国内流行的 IT 职位需求选材

现在的众多社会培训是面向认证的,可以说是学历教育的翻版,我们认为证书只是进入 IT 行业的敲门砖而已,能否胜任职位工作,要看实际掌握的技能,为此新东方电脑培训率先推出面向职位的就业技能培训;本套丛书作为新东方电脑培训的标准培训教材,与新东方面向职位的就业技能培训课程密切结合。为了让读者更加容易了解 IT 职位的需求,清楚每个职位所需具备的实用技能,丛书按照职位进行划分丛书系列,每个系列面向一个职位,每一本图书针对职位内的一种计算机技能,独立成册。

### 2. 本套丛书目的在教会您一种职业技能,而不止单单宣讲一种技术

每一种学习,都会有一个最佳的学习顺序和学习方法:

- 书中新东方有丰富教学经验的老师将给您一个最佳的学习顺序的指导,这是每本书的写作顺序;
- 没有一种学习方法比通过完整案例,边学边练学得好、学得快,这也是新东方教学方法的经验积累。丛书采用实用易学的案例贯穿始终,凡关键之处必有案例。

### 3. 超越软件版本的限制,分析人们使用软件的规律

软件更新得太快了,我们不盲目新潮,如何能够超越软件版本,达到这个目标实际上也很简单:以不变应万变,掌握软件的使用规律即可。

最后希望本丛书能够让您从中轻松获益。

# 总 序

新东方学校校长 俞敏洪

当今社会是一个需要技能的社会,新东方最初就是培训学生英语方面的技能,因为良好的英语技能对于工作、前途都起着非常重要的作用。在过去的几年里,新东方的英语培训取得了长足的发展和辉煌的成就,每年培训 10 万学生,并且有大量的新东方学员出国深造。但是在世界上除了英语技能,还有许多其他的技能,电脑技能就是其中之一。在现代化的技术世界中,电脑已经成为人们谋生的一个重要手段。有知识的人离不开英语,但是更离不开电脑,电脑已经成为人们日常学习和工作必不可少的一部分。不可否认,电脑的发展使这个世界更加简单化、条理化、明了化。

新东方一直把为人们谋取更好的工作、更好的生活作为目标,所以在英语培训取得了一定的成就以后,新东方一直在思考是否能在电脑方面为学员提供一点帮助,能够像英语一样,经过一定的培训也能让大家获得更好的电脑技能。出于这样的思考,新东方于 1999 年创立了电脑培训部。经过两年多的发展,电脑培训部由原来只有 20 多台电脑的小小培训部发展到了现在有数百台电脑的培训中心。在发展过程中,电脑培训部得到了微软、联想、Adobe、Macromedia 等世界著名电脑公司的培训授权。迄今为止,新东方电脑培训已经为社会培训了上万名学员,为众多公司及企事业输送了大量的电脑专业人才,有些人经过新东方电脑培训部的培训,在国外的电脑公司也找到了理想的工作。

提到新东方电脑培训部,就不得不提起电脑培训部的创始人新东方学校副校长王强和电脑部的具体业务负责人电脑部主任周怀军。

王强的大名谁都知道,来新东方以前是美国贝尔传讯研究所的软件工程师,回新东方后一直力推电脑部的建设,这里我就不多做介绍了。

周怀军在来电脑培训部负责具体业务之前,已经在加拿大一家计算机公司找到了一份收入不错的工作。但是他有感于新东方的创业精神,有感于自己想要干一番事业的理想,毅然放弃了在加拿大的职位,放弃了在加拿大和家人团聚的机会,从电脑培训部最初一台电脑都没有的情况下做起,一直做到了电脑培训部今天的规模。

岁月流逝,两年的时间匆匆而过,周怀军依然在新东方继续忘我地工作着。周怀军思维敏捷,但语言木讷,尤其在处理学生问题时最能看出他老实、憨厚的个性,这点和会侃、会说、积极主动的新东方主流个性不相吻合。但是周怀军是一个实干的人,刚创办电脑培训部的时候,周怀军有一头浓密乌黑的头发,但是在为新东方电脑部两年多的操劳过程中,他的头发却日渐稀少。但正是由于他这种踏实肯干,对什么事情都勤勤恳恳、认真负责的精神,才使新东方电脑培训部由最初的几十台计算机发展到了现在的几百台计算机,学生也由几十人发展到了现在的几千人。在这个过程中,由于周怀军礼贤下士,两年的时间里在他的周围聚集了大批优秀的电脑专家、电脑教师。

经过两年多的发展,新东方电脑培训部积累了大量的理论和实际操作经验。现在在王强副校长的组织领导下,周怀军老师准备把电脑部积累的这些经验编写成书,把电脑方面从低级到高级的各个领域的经验汇集成册,我感到非常高兴。因为新东方在英语方面已经出版了很多的图书,但英语只是人生必需技能的一个方面,电脑也是现代社会人生所需技能的一部分。这些书籍的出版必将对大家尤其是广大电脑爱好者起到强大而明确的指导作用。

其实在当今社会所需要的各种技能之中,不仅仅是英语和电脑,还包括很多其他方面的技能。每个人都在刻画着自己的人生轨迹,每个人都在寻找着自己的奋斗目标,如果一个人连自己的人生目标都不知道,连自己这辈子应该干些什么都不清楚,你的英语和电脑或者其他方面的技能学得再好,学得再精,也只是绣花枕头,没有什么实际作用。无论你的专业是文科还是理科,你的理想是想成为诗人还是想成为物理学家,你是想成为国营公司的总经理还是成为个体老板,这些都是人生目标。一个人只有明确自己的人生目标,在这个人生目标上,你再用英语和电脑把自己武装起来,那你就如虎添翼,在社会中成功的机会就会更高,成功的速度也会更快。英语是使你走向世界的必不可少的工具,电脑是使你管理现代化和接受新思想必不可少的工具。我衷心希望所有看到这篇序言的人,都能够在学习和生活中努力掌握这两项技能,让它们一同伴随着你向人生的终极目标前进!

2001 年 3 月

# 序 言

从上一世纪中叶计算机诞生之日起,网络作为一项衍生技术,从无到有不断发展丰富,从实验室到各种应用方案走入我们的生活。特别是结合通信技术的发展,网络已经成为信息时代最为重要的支撑技术。网络的出现彻底改变了经济发展的轨迹,彻底改变了人们的生活和思维方式,深刻地影响着当代社会生活的方方面面。

计算机网络技术是计算机技术的一个重要分支,从学术到应用这两个层面都有着非常重要的意义。从学术角度,计算机网络中的许多概念和原理是理解网络操作系统的知识、理解程序设计知识的基础;从应用角度,网络操作系统的实现以及各种基于网络的应用方案的实现,都离不开对网络应用的深刻理解。

本书作为丛书的一个重要部分,正是本着这样一个目的,由浅入深地对网络的知识 and 应用技术进行系统性的介绍,为读者对 Windows 2000 网络操作系统的认识和掌握奠定坚实的基础。

从内容安排上,首先介绍了网络的基本概念和参考模型;然后根据参考模型对网络各个层次及其协议进行深入分析,并结合 Windows 2000 操作系统讲述各种协议和技术在 Windows 2000 中的体现和应用;最后系统地讲述了 Windows 2000 网络操作系统的 TCP/IP 实现、基于 Windows 2000 的网络解决方案以及局域网扩展专题。

由于本书的内容从理论到实践都非常丰富,因此面向的读者群也非常广泛,适用于专门希望了解网络理论知识和应用技术的读者,也适用于学习 Windows 2000 网络操作系统的读者。

本套丛书是在新东方电脑部网络管理班讲义的基础上修改编写完成的。在新东方电脑培训部主任周怀军和清华大学出版社副主编焦金生老师的大力支持下,由钱强老师编写完成;另外在编写过程中,孙亚刚、李伟东、李铁军、金悦、陈雨、施光伟、殷强、王建春、张海让、张雷、高显崧老师也为本书的大纲制定和编写提供了很多宝贵意见和建议,对此我们表示深深的谢意。

本书经过紧张的策划、设计和创作,到能够在这么短的时间内与广大读者见面,这与清华大学出版社柴文强副编审和陶萃渊编辑的辛勤努力是分开的,对此我们表示深深的谢意。

由于编写时间短促,本书中可能会有一些疏漏,希望广大读者以及新东方学员和教师给予指正,可以发 E-mail 至: [books@getjob.com.cn](mailto:books@getjob.com.cn)。如果您对我们的详细课程感兴趣,可以访问新东方电脑部的网站: [www.getjob.com.cn](http://www.getjob.com.cn) 或学校网站: [www.neworiental.com](http://www.neworiental.com), [www.tol24.com](http://www.tol24.com)。

新东方电脑教材研发室

2001 年 3 月

# 目 录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| <b>第 1 章 网络的思想</b>      | 1  |
| 1.1 计算机网络               | 1  |
| 1.1.1 网络的概念             | 1  |
| 1.1.2 集中式和分布式计算模式       | 3  |
| 1.1.3 计算机网络的发展阶段        | 4  |
| 1.2 网络规模的类型             | 6  |
| 1.2.1 尺度规模的划分           | 6  |
| 1.2.2 网络层次的描述           | 7  |
| 1.3 网络传输模式              | 8  |
| 1.3.1 Point-to-Point 模式 | 8  |
| 1.3.2 Broadcasting 模式   | 9  |
| 1.4 网络的应用               | 10 |
| 1.4.1 面向企业的应用           | 10 |
| 1.4.2 面向个人的应用           | 12 |
| 1.4.3 网络的实例             | 13 |
| <b>第 2 章 规划网络类型</b>     | 16 |
| 2.1 对等网络                | 16 |
| 2.1.1 对等网络的概念           | 16 |
| 2.1.2 对等网络的特点           | 16 |
| 2.1.3 Windows 2000 中的规划 | 17 |
| 2.2 客户机/服务器网络           | 19 |
| 2.2.1 客户机/服务器网络概念       | 19 |
| 2.2.2 客户机/服务器网络的特点      | 20 |
| 2.2.3 Windows 2000 中的规划 | 21 |
| 2.3 混合网络                | 25 |
| 2.3.1 混合网络的概念           | 25 |
| 2.3.2 混合网络特点            | 25 |
| 2.3.3 Windows 2000 中的规划 | 25 |
| 2.4 网络中的专用服务器           | 26 |
| 2.4.1 域控制器              | 26 |
| 2.4.2 文件服务器             | 27 |
| 2.4.3 应用服务器             | 27 |

---

|              |                            |           |
|--------------|----------------------------|-----------|
| 2.4.4        | Web 服务器 .....              | 27        |
| 2.4.5        | FTP 服务器 .....              | 28        |
| 2.4.6        | 邮件服务器 .....                | 28        |
| <b>第 3 章</b> | <b>网络拓扑结构 .....</b>        | <b>29</b> |
| 3.1          | 拓扑结构的概念 .....              | 29        |
| 3.1.1        | 拓扑的概念 .....                | 29        |
| 3.1.2        | 网络拓扑结构的作用和分类 .....         | 30        |
| 3.2          | LAN 的拓扑结构 .....            | 31        |
| 3.2.1        | 总线结构 .....                 | 31        |
| 3.2.2        | 环形结构 .....                 | 32        |
| 3.2.3        | 星形结构 .....                 | 34        |
| 3.2.4        | 三种基本拓扑结构的比较和综合 .....       | 36        |
| 3.3          | MAN 的拓扑结构 .....            | 38        |
| 3.3.1        | DQDB 拓扑结构的概念 .....         | 38        |
| 3.3.2        | DQDB 拓扑结构的特点 .....         | 39        |
| 3.3.3        | DQDB 拓扑结构的技术问题 .....       | 39        |
| 3.4          | WAN 的拓扑结构 .....            | 40        |
| 3.4.1        | WAN 拓扑结构的概念 .....          | 40        |
| 3.4.2        | WAN 拓扑结构的分类 .....          | 41        |
| 3.4.3        | WAN 拓扑结构的特点 .....          | 42        |
| 3.4.4        | WAN 拓扑结构的技术问题 .....        | 42        |
| <b>第 4 章</b> | <b>网络模型 .....</b>          | <b>44</b> |
| 4.1          | OSI 模型 .....               | 44        |
| 4.1.1        | 层次模型 .....                 | 44        |
| 4.1.2        | OSI 层次模型表述 .....           | 47        |
| 4.1.3        | 网络模型中的数据传输 .....           | 49        |
| 4.2          | TCP/IP 模型 .....            | 51        |
| 4.2.1        | TCP/IP 模型的结构 .....         | 51        |
| 4.2.2        | TCP/IP 层次模型表述 .....        | 52        |
| 4.3          | OSI 和 TCP/IP 模型的比较 .....   | 54        |
| 4.3.1        | OSI 和 TCP/IP 模型的共性 .....   | 54        |
| 4.3.2        | OSI 和 TCP/IP 参考模型的差别 ..... | 54        |
| 4.4          | 其他国际标准和网络模型 .....          | 57        |
| 4.4.1        | IEEE 802 .....             | 57        |
| 4.4.2        | Novell NetWare 参考模型 .....  | 58        |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| <b>第 5 章 网络协议</b>            | 61  |
| 5.1 协议层次结构                   | 61  |
| 5.1.1 协议和协议栈                 | 61  |
| 5.1.2 协议的实质                  | 62  |
| 5.1.3 协议栈的作用                 | 63  |
| 5.2 接口和服务                    | 66  |
| 5.2.1 接口和服务访问点               | 66  |
| 5.2.2 报文和报头                  | 67  |
| 5.3 网络通信中的服务                 | 69  |
| 5.3.1 服务的连接                  | 69  |
| 5.3.2 服务的质量                  | 70  |
| 5.3.3 服务的实现                  | 72  |
| <b>第 6 章 物理层</b>             | 76  |
| 6.1 物理层概述                    | 76  |
| 6.1.1 物理层的概念                 | 76  |
| 6.1.2 物理层接口标准                | 77  |
| 6.2 网络布线                     | 79  |
| 6.2.1 同轴电缆                   | 79  |
| 6.2.2 双绞线                    | 83  |
| 6.2.3 光纤                     | 86  |
| 6.3 网卡                       | 88  |
| 6.3.1 网卡概述                   | 88  |
| 6.3.2 网卡工作流程                 | 89  |
| 6.3.3 网卡驱动程序                 | 90  |
| 6.3.4 Windows 2000 中网卡的安装和配置 | 93  |
| 6.4 无线网络通信                   | 97  |
| 6.4.1 无线网络概述                 | 97  |
| 6.4.2 无线网络的类型                | 97  |
| 6.4.3 局域网无线传输技术              | 99  |
| 6.4.4 蓝牙技术                   | 100 |
| 6.4.5 Windows 2000 对无线网络的支持  | 103 |
| <b>第 7 章 数据链路层</b>           | 107 |
| 7.1 数据链路层概述                  | 107 |
| 7.1.1 数据链路层的功能               | 107 |
| 7.1.2 帧的划分                   | 109 |
| 7.2 逻辑链路控制子层                 | 110 |

---

|              |                                |            |
|--------------|--------------------------------|------------|
| 7.2.1        | 逻辑链路控制子层的任务 .....              | 110        |
| 7.2.2        | LLC 子层协议 .....                 | 111        |
| 7.3          | 介质访问控制子层 .....                 | 113        |
| 7.3.1        | 介质访问控制子层概述 .....               | 113        |
| 7.3.2        | 多重访问协议 .....                   | 114        |
| 7.4          | 以太网 .....                      | 117        |
| 7.4.1        | 以太网的分类 .....                   | 117        |
| 7.4.2        | 典型的以太网标准 .....                 | 117        |
| 7.4.3        | 千兆以太网 .....                    | 118        |
| <b>第 8 章</b> | <b>网络层 .....</b>               | <b>121</b> |
| 8.1          | 网络层概述 .....                    | 121        |
| 8.1.1        | 网络层的功能 .....                   | 121        |
| 8.2          | IP 地址 .....                    | 123        |
| 8.2.1        | IP 地址概述 .....                  | 123        |
| 8.2.2        | 地址的划分 .....                    | 124        |
| 8.2.3        | IPv4 和 IPv6 .....              | 127        |
| 8.3          | 子网及寻址方法 .....                  | 131        |
| 8.3.1        | 子网和子网掩码 .....                  | 131        |
| 8.3.2        | 寻址方法和路由 .....                  | 132        |
| 8.3.3        | 网络规模的重新划分 .....                | 134        |
| 8.4          | Windows 2000 中地址分配 .....       | 136        |
| 8.4.1        | 公共地址和私有地址 .....                | 136        |
| 8.4.2        | 动态 IP 地址和 DHCP 协议 .....        | 137        |
| 8.5          | Windows 2000 IP 客户端设置和检查 ..... | 139        |
| 8.5.1        | IP 的客户端设置任务 .....              | 139        |
| 8.5.2        | Windows 2000 中 IP 和路由的检查 ..... | 140        |
| 8.6          | ICMP 和 IGMP 协议 .....           | 141        |
| 8.6.1        | ICMP 协议 .....                  | 141        |
| 8.6.2        | 基于 ICMP 的网络命令 .....            | 142        |
| 8.6.3        | IGMP 协议 .....                  | 145        |
| 8.7          | MAC 地址和 ARP 协议 .....           | 146        |
| 8.7.1        | MAC 地址 .....                   | 146        |
| 8.7.2        | ARP 工作模型 .....                 | 147        |
| <b>第 9 章</b> | <b>传输层 .....</b>               | <b>150</b> |
| 9.1          | 传输层概述 .....                    | 150        |
| 9.1.1        | 传输层的概念 .....                   | 150        |

---

|               |                                     |            |
|---------------|-------------------------------------|------------|
| 9.2           | TCP 协议 .....                        | 152        |
| 9.2.1         | TCP 协议概述 .....                      | 152        |
| 9.2.2         | TCP 工作原理 .....                      | 153        |
| 9.2.3         | TCP 端口 .....                        | 154        |
| 9.3           | UDP 协议 .....                        | 155        |
| 9.3.1         | UDP 协议概述 .....                      | 155        |
| 9.3.2         | UDP 端口 .....                        | 156        |
| 9.3.3         | TCP 和 UDP 协议的比较 .....               | 157        |
| 9.4           | Windows 2000 中的 TCP/UDP 端口设置 .....  | 158        |
| 9.4.1         | TCP/IP 筛选 .....                     | 158        |
| <b>第 10 章</b> | <b>应用层 .....</b>                    | <b>161</b> |
| 10.1          | 应用层和域名系统 .....                      | 161        |
| 10.1.1        | 应用层概述 .....                         | 161        |
| 10.1.2        | 域名系统结构 .....                        | 162        |
| 10.1.3        | 中文域名 .....                          | 165        |
| 10.1.4        | DNS 的原理 .....                       | 166        |
| 10.1.5        | Windows 2000 DNS 客户端配置和检查 .....     | 166        |
| 10.2          | 网络服务 .....                          | 167        |
| 10.2.1        | SMTP 协议 .....                       | 167        |
| 10.2.2        | NNTP 协议 .....                       | 167        |
| 10.2.3        | Telnet 服务 .....                     | 168        |
| 10.2.4        | FTP 协议 .....                        | 168        |
| 10.2.5        | HTTP 协议 .....                       | 169        |
| 10.3          | URL .....                           | 169        |
| 10.3.1        | 统一资源定位符 .....                       | 169        |
| <b>第 11 章</b> | <b>Windows 2000 中的 TCP/IP .....</b> | <b>171</b> |
| 11.1          | Windows 2000 的 TCP/IP 架构 .....      | 171        |
| 11.1.1        | Windows 2000 中的 TCP/IP 概述 .....     | 171        |
| 11.1.2        | Windows 2000 中 TCP/IP 的特性 .....     | 172        |
| 11.2          | 网络服务和协议的配置 .....                    | 176        |
| 11.2.1        | Windows 2000 中的网络组件概述 .....         | 176        |
| 11.2.2        | Windows 2000 包含的网络组件 .....          | 176        |
| 11.2.3        | 安装和删除与硬件的捆绑 .....                   | 178        |
| <b>第 12 章</b> | <b>Windows 2000 网络环境 .....</b>      | <b>180</b> |
| 12.1          | 网络操作系统的特点 .....                     | 180        |

---

|               |                                         |            |
|---------------|-----------------------------------------|------------|
| 12.1.1        | 多任务及其在 Windows 2000 中的实现 .....          | 180        |
| 12.1.2        | 多用户在 Windows 2000 中的实现 .....            | 182        |
| 12.2          | 异构网络环境 .....                            | 183        |
| 12.2.1        | Windows 2000 与 Windows NT 4.0 的比较 ..... | 183        |
| 12.2.2        | Windows 2000 与其他网络操作系统的比较 .....         | 185        |
| 12.3          | Windows 2000 中不同网络的互连 .....             | 187        |
| 12.3.1        | Windows 2000 与 Windows NT 的互连 .....     | 187        |
| 12.3.2        | Windows 2000 与 Novell 的互连 .....         | 188        |
| 12.3.3        | Windows 2000 与 UNIX 的互连 .....           | 193        |
| 12.4          | Windows 2000 的 Intranet 解决方案 .....      | 195        |
| 12.4.1        | Intranet 概述 .....                       | 195        |
| 12.4.2        | Windows 2000 的解决方案 .....                | 197        |
| <b>第 13 章</b> | <b>局域网扩展 .....</b>                      | <b>199</b> |
| 13.1          | 局域网基本扩展 .....                           | 199        |
| 13.1.1        | 网络连接设备 .....                            | 199        |
| 13.1.2        | 集线器 .....                               | 200        |
| 13.1.3        | 交换机 .....                               | 203        |
| 13.1.4        | 中继器 .....                               | 206        |
| 13.1.5        | 网桥 .....                                | 207        |
| 13.1.6        | 路由器 .....                               | 209        |
| 13.1.7        | 网关 .....                                | 211        |
| 13.2          | 局域网高级扩展 .....                           | 212        |
| 13.2.1        | FDDI .....                              | 212        |
| 13.2.2        | ATM .....                               | 215        |
| 13.2.3        | ADSL .....                              | 218        |
| 附录            | 术语表 .....                               | 221        |

# 第 1 章 网络的思想

## 本章要点

- 网络的概念
- 网络的分类
- 网络的应用

## 1.1 计算机网络

### 1.1.1 网络的概念

#### 网络

网络,顾名思义,就是指多个单体构成的可以相互通信的集合。计算机网络,是利用通信线路将地理位置分散的、具有独立功能的许多网络主机系统连接起来,按照特定的协议标准进行数据通信,以实现资源共享的信息系统。在计算机网络的定义中,构成网络的计算机之间相互连接,并可以进行通信是必须的,否则无法实现数据的交换,而需要特别注意理解的是主机的概念。

#### 主机

主机(Host)可以理解为自治计算机(Autonomous Computer)。所谓“自治”,描述的是构成网络的计算机之间的关系是相对独立的,不存在明显的主从关系(Master/Slave)。如果一台计算机可以被另一台计算机强制地控制启动、关闭等操作,那么它就不是一台自治的计算机。主机自治是计算机网络的重要特点。

#### 提示:

主机的自治侧重于硬件方面的独立性,而不是软件方面。众所周知,在软件的意义实现一台计算机对另一台计算机完全控制现在已经非常普遍了。

#### 分布式系统

提到计算机网络,就必须与分布式系统相区别开来。分布式系统通常是指可以将任务分布到多个处理器(此处的多处理器并不是 SMP 的概念,而是指并行计算机的处理器阵列或者分布在多个计算机系统的处理器群)上完成的系统。两者的最大差别就是在网

络系统中,多个自治计算机的存在对用户来说是可见的,而分布式系统中的多个自治计算机对用户来说则是透明的(对设计者仍然是非透明的)。

**提示:**

所谓“透明”,是指不可见,即无法感觉到其是否存在,具体实例请参考下文的群集系统。

分布式系统的例子有很多:例如多台计算机组成的并行计算系统,当任务产生多个进程时,系统会按照某种约定将进程发往系统中的各台计算机同时执行,用户无法分辨特定进程的执行位置;又如多台计算机组成的服务于大型网站的群集系统(Cluster),当众多的客户端同时发送页面请求时,群集控制机制会将客户端的请求按照当前各台群集计算机的负载平衡分配任务,然后进行并行处理,客户端同样无法分辨浏览器中的页面到底是来自于哪台 Web 服务器。

对于分布式系统,在客户端从外部看来,远程服务器所处的分布式系统看起来与一台网络主机没有任何区别,或者说从用户角度看来,分布式的多处理器系统就像是单一的性能强大的虚拟处理器。而在网络系统中,提出服务请求的用户可以明确地知道要登录的目标主机。例如 FTP 上传服务,用户一定要给出文件上传的目标主机。

分布式系统的实现不仅需要网络设备,更重要的是需要分布式系统软件决定任务分配和进行负载平衡控制,因此分布式系统是建立在网络设备基础上的软件系统。相对而言,网络系统对软件依赖程度要小很多,在本书的后文中可以逐渐体会到,只要网络软件符合共同的约定,不同网络操作系统控制的网络可以实现互连。

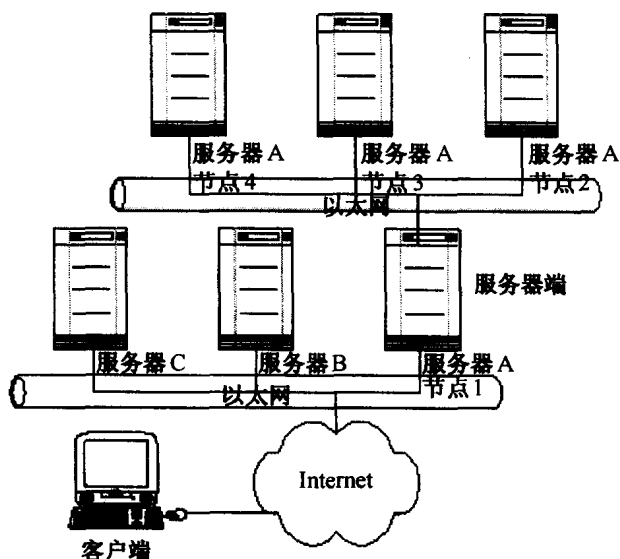


图 1-1 网络系统和分布式系统

图 1-1 显示了网络和分布式系统的联系和区别。在图中客户端看来,服务器端包括服务器 A、服务器 B 和服务器 C 三台网络主机,这三台计算机在远程构成了一个网络系

统。对客户端而言,服务器 B 和服务器 C 是可见的,客户端可以明确地将网络服务的请求发向这两台计算机中的任意一台;而服务器 A 就有根本的不同,对客户端而言,服务器 A 就像单一的计算机,而实际上它是由 4 个计算节点构成的分布式系统,当客户端请求发向服务器 A 时,请求的响应可能由节点 1 做出,也可能由其他节点做出,处理任务的处理器是由分布式系统控制软件根据当时 4 个节点负载情况进行选择的。

从图 1-1 中还可以看到,分布式系统尽管是需要以软件为控制核心,但还是以网络系统为基础的。

## 1.1.2 集中式和分布式计算模式

### 集中式计算模式

自从 20 世纪中期计算机诞生后的 20 年内,计算机系统是高度集中化的,通常的情景是所有的设备集中于机房内,它被用来存储和组织数据,集中控制和管理整个系统。限于当时的电子技术条件,这一阶段的计算机不仅体积庞大,而且价格昂贵,中等规模的企业或者大学研究机构拥有的计算机数量都非常有限,不可能为雇员个人提供使用整个计算机;因此只能对主机共享。所有用户都通过连接主机系统的终端设备将数据输入到主机中处理,然后将主机中的处理结果通过集中控制的输出设备输出。这种工作方式称为集中式计算模式。

集中式计算模式的典型特征是:通过主机系统形成大部分的通信流程,构成系统的所有通信协议都是系统专有的,主机在系统中占据着绝对的支配作用,所有控制和管理功能都是由主机完成,终端只是扮演输入设备和输出设备的角色。

集中式计算模式的典型应用实例是 20 世纪 50 年代美国地面防空系统和 60 年代美国航空订票系统。前者将远程的雷达基站与主机相连,将采集的数据传送到主机进行集中分析,形成指令后返回给雷达基站;后者将终端与主机相连,将终端客户的请求发送到主机,集中的数据库经过同步后,将订票信息返回到终端显示并打印。

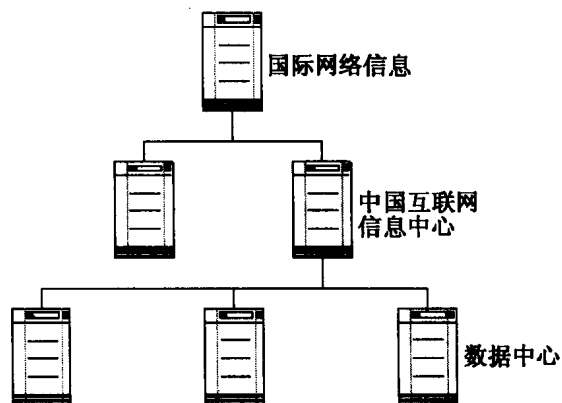


图 1-2 DNS 的分布式计算模型