# 深入浅出——SQL Server 2000 系统管理与应用开发

赵松涛 编著

人 民 邮 电 出 版 社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

**图书在版编目（CIP）数据**

深入浅出 SQL Server 2000 系统管理与应用开发 / 赵松涛编著.

—北京：人民邮电出版社，2006.2

ISBN 7-115-14284-X

Ⅰ. 深… Ⅱ. 赵… Ⅲ. 关系数据库—数据库管理系统，SQL Server 2000 Ⅳ. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2006）第 000689 号

## 内 容 提 要

本书是作者多年从事 SQL Server 2000 数据库系统管理、应用开发和教学培训的经验总结。全书深入浅出地剖析了 SQL Server 2000 系统管理和应用开发的重点技术，突出了读者容易忽略的，但又是管理和开发实践中需要注意的重点，比如网络和数据库的结合、SQL Server 2000 的体系结构、高效的 SQL 语句设计、优化的索引设计、备份和恢复的实现机制、ADO 的体系结构和报表的设计艺术等。相信读者会有耳目一新的感觉。

全书分为 3 个部分，共 22 章，内容包括构建 SQL Server 2000 网络、SQL Server 2000 的体系结构、管理和配置服务器、管理和配置数据库、DBCC 命令、数据三套车、Transact-SQL、数据安全性、数据并发性、备份和恢复、性能监控和优化、基于 ADO 技术的 VB 数据库项目开发等。

本书内容全面、思路流畅、实用性强，所有实例均经过上机反复实践；对常见的问题提出了解决方案，具有很强的指导性。本书适合 SQL Server 2000 数据库管理人员、数据库应用开发人员阅读和参考，可作为管理 SQL Server 2000 数据库的技术手册、数据库技术培训教材以及参加 SQL Server 2000 认证考试的参考书。

本书配套光盘包括各章标注的内容以及 17 个多媒体实验。

**深入浅出——SQL Server 2000 系统管理与应用开发**

- 编　　著　赵松涛
  责任编辑　汤　倩
- 人民邮电出版社出版发行　　北京市崇文区夕照寺街 14 号
  邮编　100061　　电子函件　315@ptpress.com.cn
  网址　http://www.ptpress.com.cn
  北京密云春雷印刷厂印刷
  新华书店总店北京发行所经销
- 开本：787×1092　1/16
  印张：45.75　　彩插：1
  字数：1106 千字　　2006 年 2 月第 1 版
  印数：1 – 5 000 册　　2006 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-14284-X/TP・5144

定价：75.00 元（附光盘）

**读者服务热线：(010)67132692　印装质量热线：(010)67129223**

# 前　言

一提到 SQL Server 2000，很多读者的第一印象是好用，第二印象是简单。带着这两点印象开始了他的学习之旅，在熟悉了企业管理器和 SQL 之后，很多人就认为这就是 SQL Server 2000 的系统管理和应用开发。说 SQL Server 2000 好用的确如此，说 SQL Server 2000 简单我不敢赞同。我经常收到这样主题的电子邮件“我的日志文件为什么突然增加很多，该怎样处理”、“到底该怎样将数据库恢复到故障点”、“为什么我的数据库服务器在 20 个客户机时就几乎无法运行了”……

在写作之前，我曾经整天在书店查阅有关 SQL Server 2000 和数据库理论的书籍，我发现很多的图书都在介绍基本的理论和操作，而对实践中可能遇到的问题言之甚少。看了很多图书读者却无法回答这样两个最基本的问题：到底在工程实践中应该如何管理 SQL Server 2000 数据库？如何开发出实践中确实能够运行的数据库应用系统？

在我多年从事 SQL Server 2000 数据库系统管理、应用开发和教学培训的过程后，我逐渐积累了一些数据库管理和应用开发的经验，基于此写作了本书。

## 一、本书的写作思想

“方向比知识重要”、“方法比技术重要”，这是贯穿全书的写作思想。对于技术类的书籍，到底是传授具体的知识细节呢，还是教给读者以方向和方法呢，很显然后者更重要。比如在本书的第 1 章介绍构建 SQL Server 2000 网络时，我就融合介绍了网络基础知识，读者在对 TCP/IP 这些基本概念有所了解的情况下才能理解 SQL Server 2000 的客户机/服务器结构，相比于其他单纯就 SQL Server 2000 介绍 SQL Server 2000 的图书，突出了方向和方法。再比如在第 2 章的整体篇幅介绍了 SQL Server 2000 的体系结构，因为对于 DBA（Database Administrator，数据库管理员）来讲，所出现的管理问题是外因，内因是其体系结构。很难相信一个连 SQL Server 2000 体系结构都不甚了解的 DBA 可以轻松面对实际工作中可能出现的问题。在第 5 章介绍数据三套车 —— 表、索引和视图时，突出了优化的索引设计这个主题。在第 6 章介绍 SQL 时突出了功能和效率的权衡和选择。在第 14 章介绍了专业的数据库管理工具的使用。

## 二、本书的精髓

到底什么是我们学习数据库系统管理和应用系统开发时应该关注的精髓，结合自己的理解和体会，本书突出了以下内容。

第 2 章“SQL Server 2000 的体系结构》”这是 DBA 学习 SQL Server 2000 从“会管理”到“懂管理”的必然之路。

第 6 章“数据三套车——表、索引和视图”回答了如何估计表的空间大小、表的页面存储分配、优化的索引设计等内容。不同的索引设计对数据库性能影响巨大的根源在于页的分裂，这就涉及到索引填充因子的设计，这又和 SQL Server 2000 的体系结构产生联系。

第 7 章“功能 VS.效率——SQL 详解”没有停留在简单的 SQL 使用介绍上，最后落脚在如何设计高效的 SQL 语句上，并介绍了基于 SQL Expert 的智能优化工具。

第 11 章“数据库备份和恢复”突出了日志文件对数据库备份和恢复的作用、日志文件的 Redo 和 Undo 机制、检查点机制和 SQL Server 2000 不同的恢复模型选择。提供了完整的备份和灾难恢复方案的设计和实施过程。

第 13 章“服务器性能监控、调整和优化”突出了如何判断各类资源是否是服务器性能瓶颈的方法。

第 15 章“专业的数据库管理工具”介绍了专业的数据库管理工具的使用方法。

第 17 章“存储过程和触发器”突出了存储过程和触发器的执行机制，以及与普通 SQL 的区别。

第 19 章“VB 数据库项目开发关键”突出了 VB+SQL Server 2000 数据库项目开发中的关键流程、编程技术、接口技术和不同质量的代码。

第 20 章“基于 ADO 的 VB 数据库应用开发”突出了 ADO 的 3 种对象的编程细节对数据库程序的影响。

第 22 章“报表——打印数据的艺术”介绍了对于完整的 C/S 数据库项目数据报表的制作方法和工具。

女儿是上帝给我的礼物，这本书是我送给女儿的礼物。谨以此书献给我的刚出生的女儿。

本书的写作得到了我所挚爱的亲人和朋友们的大力支持，在此要特别感谢赵高飞、赵迎春、卢莹、张栗、余艳、余元春、王恩春等同志，他们承担了部分章节的写作、技术资料的收集和文稿的排版打印工作。本书介绍了许多新的技术，由于作者水平所限，书中难免存在疏漏之处，恳请各位专家和读者批评指正。

全书由赵松涛主编和统稿，李春奇编写了本书的第 1 章和第 3 章，张春林、陈小龙编写了本书的第 2 章和第 4 章，李涛、卓杰、羊明香等同志编写了本书的第 12 章和 15 章。

如对书中内容有疑问或其他意见，请与作者联系，http://blog.csdn.net/dancewithwave。

作者的 E-mail：zhaosongtao@pku.org.cn、dancewithwave@163.com

作　者

# 第一部分　SQL Server 2000 系统管理


第 1 章　构建 SQL Server 2000 网络

第 2 章　SQL Server 2000 的体系结构

第 3 章　管理和配置服务器

第 4 章　管理和配置数据库

第 5 章　DBCC 命令

第 6 章　数据三套车——表、索引和视图

第 7 章　功能 VS.效率——SQL 详解

第 8 章　数据完整性——约束、规则和默认

第 9 章　数据安全性——角色、用户和权限

第 10 章　数据并发性——事务和锁

第 11 章　数据库备份和恢复

第 12 章　智能管理——代理服务

第 13 章　服务器性能监控、调整和优化

第 14 章　SQL Server 2000 高级管理专题

第 15 章　专业的 SQL Server 2000 管理工具

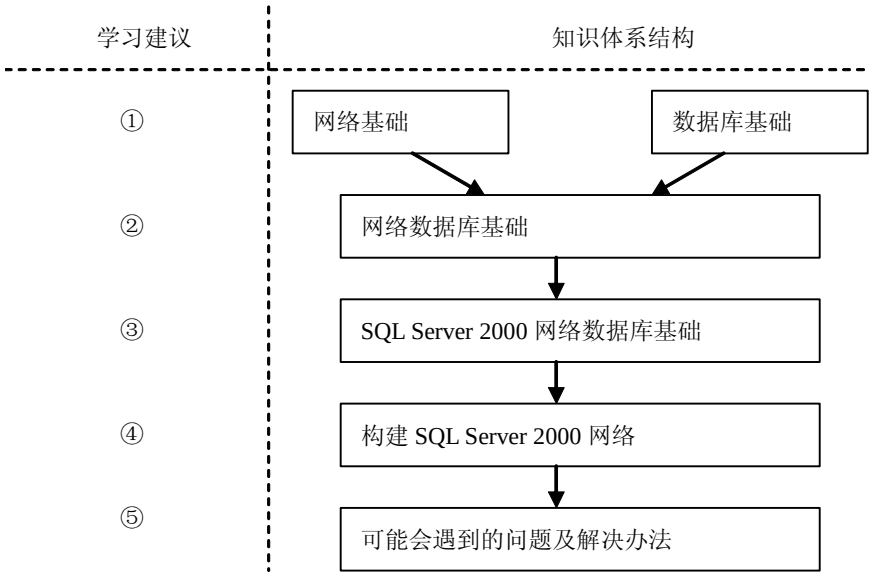

需要全本请访问 www.ertongbook.com

# 第 1 章　构建 SQL Server 2000 网络

## 1.1　本章导读

因为种种原因，你决定从现在开始学习 SQL Server 2000，但不知道或者不熟悉网络而且不了解数据库的基础知识的你是否为该如何着手学习而犯愁呢？

SQL Server 2000 是一种网络数据库，所以网络是其基础，数据库是其核心，这两者缺一不可。为此，本章的知识体系结构安排如下。




## 1.2　初识计算机网络

下面介绍初学者应该了解的计算机网络基础知识。

### 1.2.1　计算机网络的定义

计算机网络是通信技术和计算机技术相结合的产物，是通过通信网络，将地理上分散的具有自治功能的多个计算机系统互连起来，进行信息交换，实现资源共享、互操作和协作处

理的系统。

从用户的角度看：计算机网络是众多计算机和用户连接在一起的系统。

从资源的角度看：计算机网络是共享外部设备和共享公共信息的系统。

从管理的角度看：计算机网络是进行信息和设备集中管理的系统。

单台的计算机肯定不能称为网络，计算机网络中至少要有两台以上的计算机，这些计算机通过一些通信线路连接在一起。通信线路包括铜线、光纤、微波、无线和激光等。

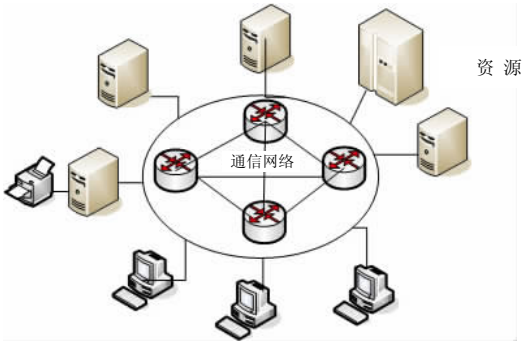



图 1.1　计算机网络

### 1.2.2　计算机网络的发展历程

计算机网络的发展过程有 4 个主要的阶段。

面向终端的第一代计算机网络：使用收发器、线路控制器、前端处理器等联网设备的第一代计算机网络过分依赖当时的电话通信线路技术，即电路交换技术。因此会造成通信线路的极大的资源浪费。另外，由于电路交换中通信双方建立通路的时间太长，也不适合现代计算机之间的通信要求。

以资源网络为中心的第二代计算机网络：采用分组交换通信网络连接的第二代计算机网络。联网的计算机处于网络的外围，这些计算机构成了资源网络。



什么是分组交换技术？当网络中的计算机要向其他计算机发送数据时，首先将要发送的数据分成一个一个等长的数据分组，称为数据报或者数据包，然后将这些等长的数据包通过通信线路发送出去。数据包在通信子网中发送时，可以选择不同的数据线路，直到到达目的地。与电路交换不同的是，分组交换通信网络中的通信线路并不是属于某些通信双方独占的，其他通信方在通信线路空闲的时候也可以利用这些线路来传输自己的数据包。分组交换中的通信网络也称为分组交换网。由于分组交换技术非常适合计算机通信的突发性和间歇性的特点，因此得到了广泛的应用，今天我们熟知的 Internet 和局域网的通信线路都是基于分组交换技术。

以 OSI 模型为基础的第三代计算机网络：早期由于没有统一的规范，因此各网络设备生产厂家按照自己的标准生产网络设备，阻碍了计算机网络设备之间的互相连接。1977 年，ISO（International Standard Organization，国际标准化组织）成立了一个专门的机构来研究并制订在全世界范围内的计算机网络能够遵循的统一网络的标准和框架，这就是著名的 OSI/RM 模

型（Open System Interconnection/Reference Model，开放式系统互联参考模型），简称为 OSI 模型，OSI 参考模型的出现，意味着计算机网络发展到第三代。

结合宽带和多媒体的第四代计算机网络：第四代计算机网络是随着 20 世纪 90 年代后数字通信的出现而产生的，其特点是综合化和高速化。综合化是指在计算机网络中集成了多种业务，比如语音、数据、图像等信息都可以综合在一个网络中传送。高速化是指计算机网络的速度得到了高速的发展。

### 1.2.3　计算机网络的分类

计算机网络按照不同的角度可以分为不同的类别。

从网络的交换技术来分类：可以分为电路交换、报文交换、分组交换和混合交换 4 种。电路交换的最大特点是通信双方独占线路。报文交换方式下，通信双方（发出数据的计算机称为信源，接收数据的计算机称为信宿）不需要建立专用的线路。信源的发送数据上添加了信宿的目标地址后，数据就在报文交换机中进行存储和转发，直到到达信宿为止。分组交换也称为包交换。每个数据包都有信源和信宿的地址，按照顺序编号后经过不同的通信线路最后传递给信宿。混合交换是报文交换和分组交换的结合。

从网络分布地域来分类：可以分为局域网 LAN、城域网 MAN、广域网 WAN 等。局域网是范围在几百米到十几公里内办公楼群或校园内的计算机相互连接所构成的计算机网络。城域网可以覆盖相距不远的几栋办公楼，也可以覆盖一个城市。广域网的作用范围为几十到数千公里。

从网络工作模式来分类：可以分为对等式网络、基于服务器的网络和混和网络等。对等式网络中的计算机地位是平等的。不同的计算机之间可以实现简单的互相访问，实现文件的共享和打印机共享。主要适合一些计算机数量少，对网络安全性要求不高的场合，如家庭局域网、宿舍局域网、网吧和小型办公室网络等。基于服务器的网络（客户机/服务器）中计算机的地位不再是平等的，而是按照肩负的功能的不同，分为服务器和客户机两种角色。



Internet 就是由全球范围内的若干个局域网连接起来的广域网，是一种基于服务器的网络。

### 1.2.4　计算机网络的拓扑结构

计算机网络中的各种网络设备的连接形式，称为网络拓扑结构。常见的网络拓扑结构包括总线型、星型、环型和网状型。一些复杂的网络往往是这几种拓扑的混合体。

总线型拓扑结构：如图 1.2 所示。网络中的所有计算机共用一条通信总线，每个计算机发出的信号都会通过总线广播到每台计算机上，接收信号的计算机根据信号的目标地址判断是否由自己进行响应。信号的目标地址如果与自己的地址相吻合，就响应，否则就拒绝响应。

星型拓扑结构：如图 1.3 所示。网络中的所有的计算机可以连接到交换机或者集线器上，计算机之间信息的交换通过集线器或者交换机进行。使用星型网络的交换机或者集线器可以逐级进行连接，称为级联。任何计算机的加入或者退出不会影响其他计算机的工作。满足多种网络带宽的需求，这是目前广泛采用的拓扑结构。

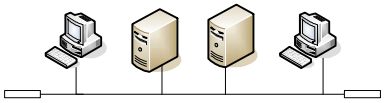


图 1.2　总线型拓扑结构

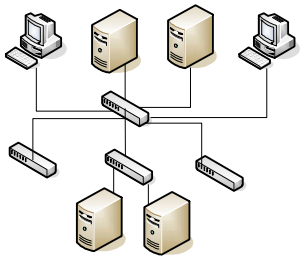


图 1.3　星型拓扑结构

环型拓扑结构：如图 1.4 所示。网络中的所有的计算机连接在一个封闭的环路内。信号会从发出信号的计算机出发，沿着环路依次流动，直到回到出发的计算机。该类型的网络中增加新的计算机比较困难，同时可靠性差，不容易进行管理。

网状型拓扑结构：如图 1.5 所示。网络中的每台计算机通过传输介质连接起来，任何一台计算机都至少与其他两个节点连接。网状结构的计算机网络具有较高的可靠性，但实现起来成本高、结构复杂、不容易进行管理和维护。

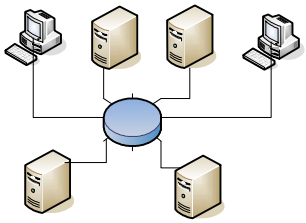


图 1.4　环型拓扑结构

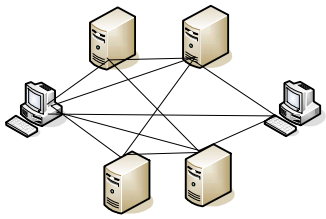


图 1.5　网状型拓扑结构

### 1.2.5　网络中的计算机通信的原理

Intranet/Internet 是采用不同软、硬件环境的计算机连接起来的网络。计算机的操作系统和使用的软件也不尽相同。为什么这些网络中的计算机能够相互通信呢？

1. 什么是协议

举一个日常生活中的例子。两个说不同语言的国家元首（好比是两个不同操作系统的计算机）会晤时，在他们的身后都有各自的翻译。这里翻译必须能够准确地将两种语言进行转换，而他们进行语言转换的时候必须遵循统一的语言规则。

在网络这个虚拟的世界里，各种计算机要通过网络传递信息、互相通信也必须遵循相应的规则，这些规则称为协议。

2. 流行的网络协议

NetBEUI 协议：由 IBM 公司在 1985 年开发，特点是体积小、效率高和速度快。但由于该协议不支持不同网络之间的计算机互联，因此只能适合在局域网环境中使用，不适合在 Internet 上使用。即使是局域网，现在也很少使用了。

IPX/SPX 协议：由 Novell 公司开发的网络协议，该协议体积较大，能够连接多种网络，

但随着 TCP/IP 的逐渐普及，该协议很少使用。

TCP/IP：由 MIT（麻省理工学院）和一些商业组织为美国军方开发，目的是使不同厂家生产的计算机在不同的网络环境下能够进行通信。后来，TCP/IP 开放后用于民用，就诞生了 Internet。TCP/IP 最大的特点是灵活性，支持任意规模的网络，可以连接所有的计算机，由于其灵活性因而得到广泛的应用。今天的 Internet/Intranet 广泛采用 TCP/IP。

### 1.2.6　TCP/IP

#### 1. IP 地址

计算机之间的通信无非就是信息（数据报，有的书上也称为数据包）从一个源计算机出发后，能够准确到达目的地计算机。

让我们思考一下，网络中的数据包为什么能够达到目的地呢？这就要求目的地计算机必须具有惟一的身份标记，由于网络中的每台计算机都可能称为数据报的接收者（目的地），因此，每台计算机都必须具有惟一的身份标记。

让我们把源计算机的身份标记和目的数据报的身份标记同时合并在数据报中，如图 1.6 所示。这样的数据报在网络上流动时，只有身份标记和数据报中的目的计算机身份标记一致的计算机才会接收和处理数据报，同时知道该数据报具体是从哪台计算机发出的，这样网络中的通信问题不就迎刃而解了吗？

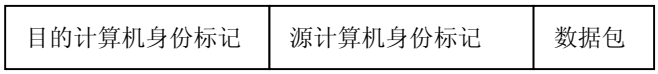



图 1.6　网络中数据包的设计思想

在 TCP/IP 中计算机的惟一的身份标记是由 IP 地址来完成的。TCP/IP 规定通过一个 32bit 的数字组合来标记每台计算机，要求同一个网络中的计算机的标记不能重合。这个标记就被称为 IP 地址（如 192.168.100.89）。

IP 地址是被分配给计算机上的网络适配器的。在 Intranet 中分配给网卡，在拨号网络中分配给 Modem（调制解调器）。连接到 Internet 的计算机的 IP 地址是由一个名为 InterNIC 的机构统一规划的，目前国际上使用的 IP 地址规范和标准称为 IPv4（IP 版本 4），这种标准使用 32 bit（4 个字节）的二进制数字来表示联网的计算机。连接到 Internet 的计算机的 IP 地址必须按照统一的规范进行分配，而 Intranet 的 IP 地址是可以自行分配的。

IP 地址由两部分组成。

一部分为网络 ID（Netid），表示计算机所在的网络，相同网络内的计算机具有相同的网络 ID。

另外一部分为主机 ID（Hostid），表示网络内惟一的主机。子网掩码用于分割 IP 地址中的网络 ID 和主机 ID。如 IP 地址为“192.168.100.89”，子网掩码为“255.255.255.0”，则网络 ID 为“192.168.100”，主机 ID 为“89”。

2. TCP/IP 的体系结构

用户使用网络的需求不尽相同，有的用户浏览网站，用的用户收发电子邮件，还有的用户习惯与在网络上传递文件等。因此，在设计计算机网络的通信语言时，很难设计一种完全通用的、能够满足所有设备和用户需要的语言。因此，分治的思想被引入到了 TCP/IP 的设计中。

为了解决一些复杂的问题，我们可以先考虑从某些侧面和不同的角度出发，把一个复杂的问题分解为若干个小问题，逐个解决这些小问题后，然后再来考虑复杂的问题的解决方法，这就是分治的思想。

比如为了上网浏览 Web 站点的需要，就可以设计一种专门用于浏览站点的 HTTP 协议；为了传递文件的需要，就可以设计一种专门用于传递文件的 FTP 协议；为了让路由器能够寻找合适的网络路径，就可以设计一种专门用于计算路由的 ARP 协议等。这样，我们就可以将网络协议的设计分解为很多种小规模的协议的设计，最后再把它们组合起来。TCP/IP 实际上就是很多种协议的总称，TCP 和 IP 协议只是其中的一部分。

因此，TCP/IP 是多种规范的、标准联网协议的总和。这些协议是按照特定的层次结构组合起来的，称为 TCP/IP 栈，如图 1.7 所示。

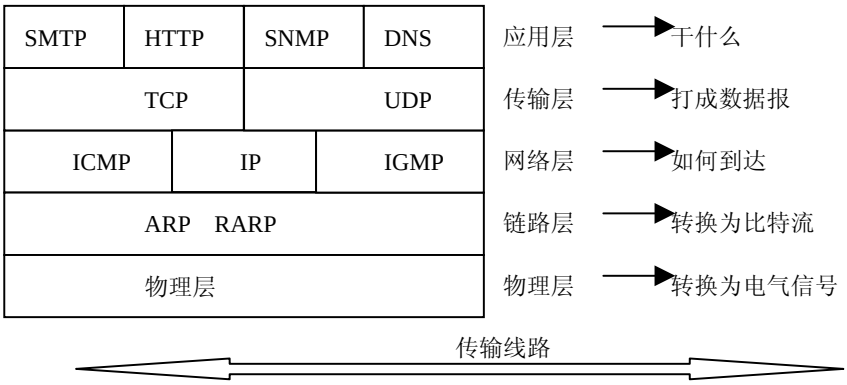



图 1.7 TCP/IP 协议栈

其实，我们完全可以用一个生活中的例子来理解 TCP/IP。计算机之间的通信过程好比是两个人之间要发送信件。

发件人要完成的工作包括。

- 书写信件。
- 填写地址、邮政编码等信息并进行封装。
- 将信件送往发送方邮局。
- 发送方邮局通过铁路等方式进行传输。

收件人要完成的工作包括。

- 接收方邮局接收信件。
- 将信件送往收件人。
- 收件人拆开邮包。
- 收件人阅读信件。



需要全本请访问 www.ertongbook.com

上述过程可以形象地用图 1.8 来表示。把两台计算机之间的通信过程比喻为两个人之间收发信件，这样，TCP/IP 的各层就好比是收发信件的中间流程。这些流程前后衔接就好比是 TCP/IP 各层的次序关系。

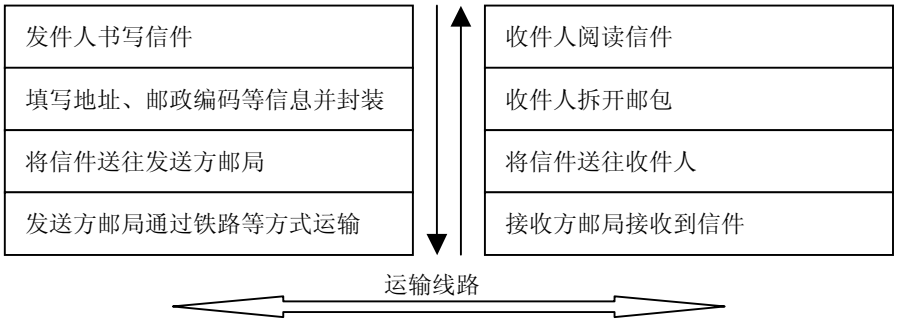



图 1.8　TCP/IP 的形象理解过程

目前，Windows 、UNIX 和 Linux 这样的网络操作系统都支持 TCP/IP。在默认情况下，TCP/IP 作为这些操作系统的组件已经被安装到计算机上，不需要手工安装。

### 1.2.7　客户机/服务器模式

计算机网络中的各种计算机按照其担负的功能不同可以分为以下两种角色。

- 服务器：专门为其他计算机提供某种或者多种服务的计算机。
- 客户机：享受服务的计算机。

这样的划分完全是按照计算机的逻辑功能来区分的，完全一样配置的计算机因为肩负的功能不同，就可以被分为服务器和客户机两种角色。目前的计算机网络都是基于客户机/服务器模式。

由于是按照逻辑功能划分而不是按照物理设备划分，所以服务器和客户机完全可以是物理上的同一台计算机。

### 1.2.8　端口

TCP/IP 的计算机网络支持“多路复用”技术，可以将多种应用程序产生的数据组合后，由传输层协议（TCP 或 UDP）进行封装，然后由网络层 IP 进行封装。如何区分这些不同应用程序的数据呢？在传输层为 TCP 或 UDP 分配不同的端口用于识别应用程序。

这样，在 IP 传输层，数据报的报头封装为“IP 地址：端口”，而不是简单的“IP 地址”，不同端口的报文由不同的应用程序进行处理，就可以充分利用“多路复用”技术，同时交替运行多个网络应用程序。

这样，一台计算机上就可以安装多种服务器软件，这些软件可以同时对外提供服务。

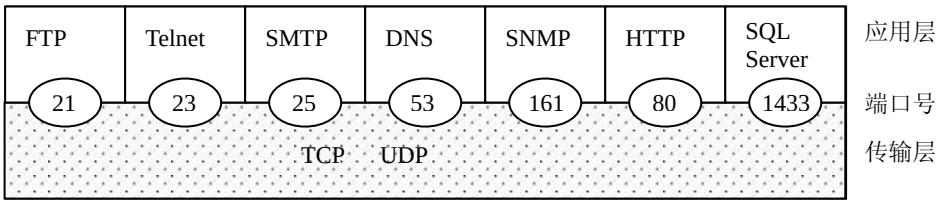



图 1.9　端口号用于区分应用层的协议

这里的端口是指服务器上的端口。在安装了相应的服务器软件后就会自动启用默认的固定端口。客户机会随机分配端口来和服务器进行通信。

### 1.2.9　配置计算机的 IP 地址

（1）在检查计算机的网卡已经正常安装后，就可以在计算机的【控制面板】/【网络和拨号连接】下发现一个名为“本地连接”的连接。用鼠标右键单击后在出现的快捷菜单中选择【属性】选项，出现如图 1.10 所示的本地连接属性的【常规】选项卡。在【此连接使用下列选定的组件】列表框中选择【Internet 协议（TCP/IP）】选项，单击 属性(R) 按钮。

（2）出现如图 1.11 所示的 Internet 协议（TCP/IP）属性的【常规】选项卡。

选择【使用下面的 IP 地址】单选钮。在【IP 地址】文本框中输入 IP 地址，在【子网掩码】文本框中输入子网掩码后单击 确定 按钮。




图 1.10　本地连接属性【常规】选项卡

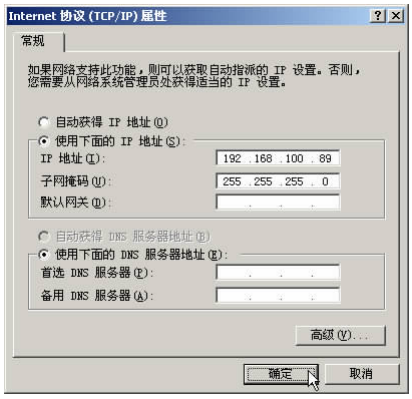



图 1.11　Internet 协议（TCP/IP）属性【常规】选项卡

### 1.2.10　查看计算机的端口使用情况

在【DOS 命令符】状态下输入“netstat -n”命令可以查看计算机的端口使用情况，如图 1.12 所示。如果 1433 端口启用，就可以监听客户机的连接请求了，同时还可以查看连接到服务器的客户机的 IP 地址和使用的端口信息。

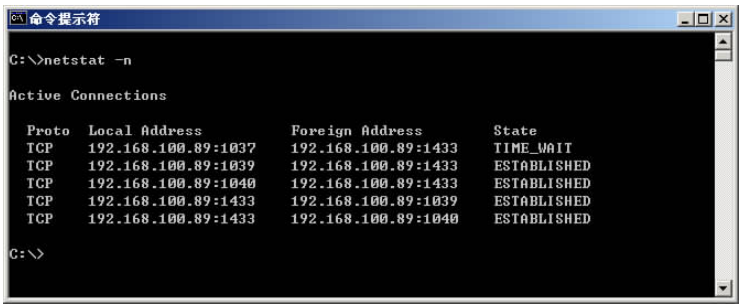



图 1.12　查看计算机的端口使用情况

## 1.3　初识数据库

下面介绍初学者应该掌握的数据库基础知识。

### 1.3.1　数据库系统

数据库系统简称为 DBS（Data Base System），是实现有组织地、动态地存储和管理大量关联的数据，支持多用户访问的软、硬件资源和相关技术人员的系统。如图 1.13 所示。

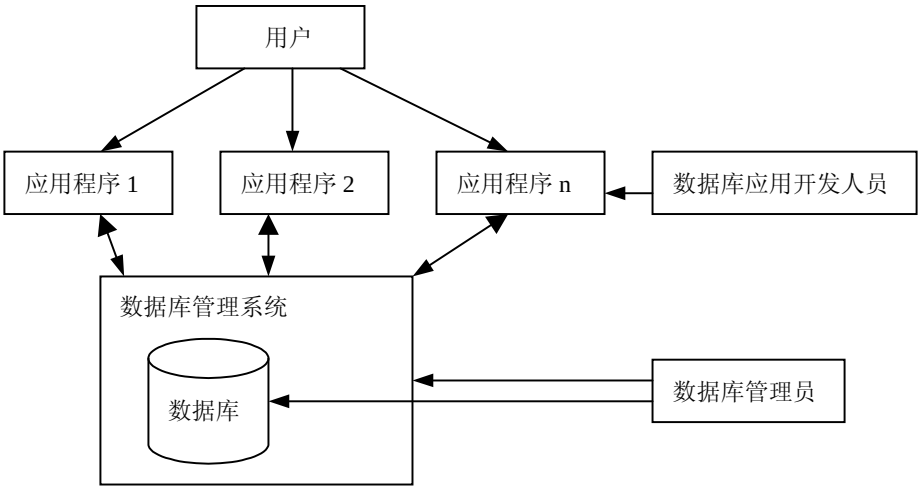



图 1.13　数据库系统

### 1.3.2　数据库

数据库是指长期存储在计算机硬件平台上的、有组织的、可共享的数据集合。数据库中

的数据按照一定的数据模型来组织、描述和存储，具有较小的冗余度、较高的数据独立性和可扩展性，并可以为各用户共享。

### 1.3.3 数据库管理系统

DBMS 是数据库建立、使用、维护和配置的软件系统，是位于操作系统和数据库应用系统之间的数据库管理软件，是数据库系统的基础。DBMS 主要功能如下。

数据定义功能：用户可以通过 DBMS 提供的 DDL（Data Definition Language，数据定义语言）对数据库中的数据对象进行定义。

数据操纵功能：用户可以通过 DBMS 提供的 DML（Data Manipulation Language，数据操纵语言）实现对数据库的查询、录入、删除和修改等操作。

数据库的运行管理：DBMS 统一管理和控制数据库的建立、运转和维护，保证数据的安全性、完整性、并发控制和备份与恢复。

数据库的建立和维护：DBMS 提供一些实用程序，完成数据库初始化、数据的转换、存储、数据库的重新组织、性能监控和分析等。

### 1.3.4 数据库应用系统

数据库应用系统指为满足用户需求，采用各种应用开发工具（如 VB、PB 和 Delphi 等）和开发技术开发的数据库应用软件。

### 1.3.5 数据库系统相关人员

数据库管理员：简称 DBA，负责全面管理数据库系统。其主要职责包括：设计数据库的信息内容和结构、决定数据库的存储结构和存取策略、定义数据库的安全性要求和完整性约束条件、监控数据库的使用和运行情况、改进和重组数据库。

应用程序设计人员：开发数据库应用系统的人员，可以使用数据库管理系统的一些功能。

最终用户：使用数据库应用系统的人员。

### 1.3.6 关系模型

目前主流的关系型数据库系统以关系模型来表示数据。关系模型以二维表的形式来描述数据，如表 1.1 和表 1.2 所示。

关系模型中的基本概念如下。

关系（数据表）：一个关系就是对应的一张二维数据表。

属性（字段）：为了描述如表 1.1 中的信息，关系模型中把这些信息划分为不同的属性，也称为字段。表 1.1 中就有学号、姓名、专业和导师编号共 4 个属性。属性实际上就是表 1.1 中的纵向的列。

域：属性的取值范围。

元组（记录）：表 1.1 中每个人的 4 个属性组合起来才能完整描述研究生的信息，这样的横向的行称为元组。

表 1.1　　研究生信息表二维表

域（列）　　元组（行）

| 学号 | 姓名 | 专业 | 导师编号 |
|---|---|---|---|
| 2002080520 | 王海 | 计算机安全 | 200201 |
| 2002080521 | 李东 | 软件工程 | 200209 |

表 1.2　　导师信息表二维表

| 编号 | 姓名 | 职称 | 职务 |
|---|---|---|---|
| 200201 | 刘阳 | 博导 | 室主任 |
| 200209 | 海涛 | 硕导 | 系主任 |

### 1.3.7　关系型数据库

关系型数据库可以从以下两种角度进行理解。

1. 物理上看关系型数据库

以 SQL Server 2000 为例，关系型数据库从物理结构上看，有下面两个组成部分。

- 数据文件：用于存放所有的数据和数据库中建立的所有对象。
- 日志文件：记录了用户对数据库进行的所有操作。

2. 逻辑上看关系型数据库

逻辑上的关系型数据库主要包括以下逻辑对象。

- 数据表：数据表用来存储批量的数据，数据表由行（记录）和列（字段）组成。
- 视图：视图犹如数据表的窗户，管理员定义这些“窗户”的位置后，用户就只能查看被允许看到的数据。
- 索引：是数据表中若干数据行的关键字（键值）的列表，用于快速查询数据。
- 数据类型：定义将放入数据表中的数据的类型。
- 存储过程：一组 SQL（结构化查询）语句的集合，类似于程序的模块。
- 触发器：一种特殊类型的存储过程，主要用于强制复杂的业务规则或要求，但不返回结果，用来保证数据的完整性。

### 1.3.8　关系型数据表的关联关系

在表 1.1 中，每个研究生的【学号】字段是惟一的，因此，这个字段就可以惟一地表示一个学生。在表 1.2 中，每个导师的【编号】字段是惟一的，因此，这个字段就可以惟一的表示一个导师。能够惟一表示每个记录的【字段】或者【字段】的组合就称为主码或主键（Primary Key）。

表 1.2 的【编号】字段和表 1.1 的【导师编号】字段是对应的。表 1.2 中的【编号】字段是表 1.2 的主码。表 1.2 中的【编号】字段又可以称为是表 1.1 的外码或外键（Foreign Key）。

建立主码和外码联系的优点如下。

- 可以很清晰地表示数据表【字段】之间的关联关系。

❑ 当表 1.2 中的【编号】字段发生变化时，表 1.1 中的【导师编号】将自动随之发生变化。

关系型数据表之间通过关联关系连接起来就构成了关系型数据库，包括 3 种关联关系。

1. 一对一关联

如图 1.14 所示，在“研究生信息表”中有一个记录，在“研究生简历表”中最多有一个记录与之关联（也可以没有），反之亦然。

2. 一对多关联

如图 1.15 所示，在“研究生班级表”中有一个记录，在“研究生信息表”中有多个记录与之关联（也可以没有）。而“研究生信息表”中的一个记录只能与“研究生班级表”中的一个记录关联。

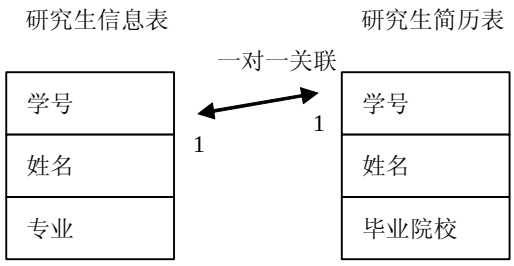



图 1.14 一对一关联

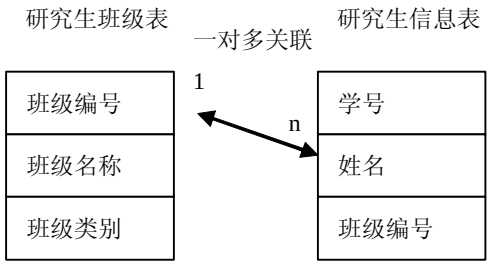



图 1.15 一对多关联

3. 多对多关联

如图 1.16 所示，在“研究生信息表”中有一个记录，在“研究生课程表”中有多个记录与之关联（一个研究生可以选多门课程）。而“研究生课程表”中的一个记录可以与“研究生信息表”中的多个记录关联（多个研究生可以选同一门课程）。

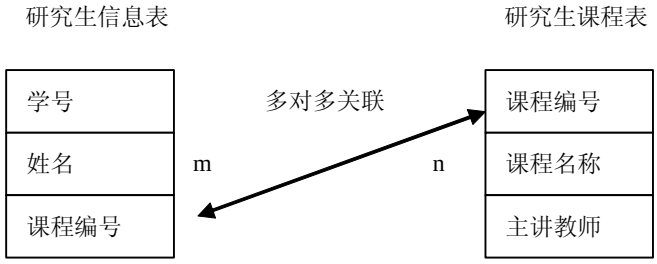



图 1.16 多对多关联

## 1.3.9 关系型数据的完整性

关系型数据满足完整性，即存储在数据库中的数据必须正确和可靠，将数据控制在有效的范围内，数据之间要满足一定的规则。满足数据完整性的数据有以下的特点。



需要全本请访问 www.ertongbook.com