



面向 21 世纪 课 程 教 材
Textbook Series for 21st Century

计算机信息 管理基础

王行言 俞盘祥 汤荷美 黄维通



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

面向 21 世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

TP391

416



JS90/15

计算机信息 管理基础

王行言 俞盘祥 汤荷美 黄维通



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

(京)112 号

图书在版编目(CIP)数据

计算机信息管理基础 / 王行言等编著. - 北京:
高等教育出版社, 1999
ISBN 7-04-007511-3

I.计… II.王… III.信息处理-计算机应用-教材 IV.TP391

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 64365 号

计算机信息管理基础

王行言 俞盘祥 汤荷美 黄维通

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

电 话 010-64054588

传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 中国科学院印刷厂

纸张供应 山东高唐纸业集团总公司

开 本 787×960 1/16

版 次 1999 年 12 月第 1 版

印 张 26.25

印 次 1999 年 12 月第 1 次印刷

字 数 480 000

定 价 25.00 元

凡购买高等教育出版社图书, 如有缺页、倒页、脱页等
质量问题, 请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

内 容 提 要

本书是教育部“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”的研究成果，是面向 21 世纪课程教材，是由工科计算机基础课程教学指导委员会组织编写的“九五”规划教材。

全书共分三篇：第一篇绪论，讲述了计算机应用模式的变迁和计算机信息管理的概况与发展。第二篇结合当前典型的数据库产品，详细介绍了数据库的基础知识和主要技术。第三篇以 Delphi 为工具和环境，介绍了面向对象的组件技术，并讲述了如何利用先进的环境与工具进行数据库应用系统的开发。本篇还介绍了软件工程的几种主要方法，旨在引导读者去掌握科学先进的开发方法。

本书可作为高等学校计算机或非计算机专业基础课程的教材，同时也可作为学习 Oracle 数据库和 Delphi 工具的基础培训教材。

本教材配有电子讲稿，需要者请与清华大学计算中心王行言联系。

联系电话：(010) 62782934

E-mail: xywang@tsinghua.edu.cn

前 言

自 20 世纪 40 年代中期出现电子数字计算机以来, 经过半个世纪的发展, 计算机的应用已深入到各行各业及各个领域, 成为人们生活中一个不可缺少的组成部分。计算机在 21 世纪将会获得更大发展, 人类的智慧将在计算机上得到更充分的体现, 我们可以利用计算机为世界创造更加美好的未来。

作为一个大学生, 计算机是必备的工具和环境, 我们能不能像对待其他工具一样(如电视机), 只需要学会如何操作它、使用它就可以了呢? 作者认为: “计算机当前并不完美, 与人的思维还有较大差距, 还需我们研究、创造, 通过努力使它具有更大能力”。非计算机专业的学生学习计算机的目的, 侧重于利用计算机完成与专业相关的应用处理。

由于当前大量应用是建立在数据库管理系统之上, 数据库系统比操作系统的文件管理提供了更强的数据管理及存取功能, 利用它可方便地实现数据处理, 所以本课程是以数据库为基础, 培养学生在设计和开发计算机应用系统方面的能力。

本书以较大篇幅详细介绍了数据库的基础知识和主要技术, 其中包括数据库的体系结构、SQL 关系数据库语言、数据库保护、分布式数据库系统的实现以及数据库设计理论与规范等内容。

20 世纪 80 年代中期, Sun 公司提出了“网络就是计算机”的概念, 说明网络对计算机应用所产生的深刻影响。目前, 绝大部分企业的计算机应用都是在网络环境下进行的。考虑到部分读者没有学习过网络的有关知识, 所以在教材中包含了计算机网络的基础内容。

计算机应用开发工作已经历 50 多年。在 20 世纪 60 年代, 计算机应用开发出现了“软件危机”(Software Crisis)。当计算机硬件技术迅猛发展时, 软件的发展速度有些望尘莫及, 在开发速度、产品的可用性、健壮性(Robustness)、可扩充性、可再用性及兼容性等方面都难以令人满意。软件的开发成本飞涨, 而产出效果却往往改善不大, 其原因是什么呢? 这是由于计算机软件的开发停留在手工作坊的低层次上, 原始化的生产方式已成为阻碍软件发展的一大瓶颈。

20 世纪 70 年代初提出了结构化编程, 其基本思想是将大程序分解为结构化的模块(Module), 模块间的耦合程度尽可能低, 相互之间的影响尽可能小,

从而减少一个模块的变动对其他模块的影响。而在模块内部令其凝聚程度高，一个模块实现一项功能。这样使一个复杂的大程序转化为多个小模块，从而降低了程序的复杂度，相应减轻程序员的劳动。

在这之后，又提出了面向对象的程序设计方法，简称 OO (Object-Oriented) 方法。它是将数据和程序封装在一起，引进了对象 (Object) 和类 (Class) 的概念，建立了类的层次结构和继承关系。OO 方法更自然地反映了客观现实。由于经典的 OO 方法并没有考虑到用不同语言编写的类，所以不能实现在跨软硬件平台环境中的相互调用和连接，致使其应用受到一定的限制。

近几年来，出现一种称为即插即用 (Plug & Play Programming) 的编程方法。形象化地说，即插即用编程方法是将编制好的软件部件 (Component 或 Part) 插到一个已做好的框架上，从而形成一个大型软件。这种大型软件往往是运行在由不同类型计算机通过网络连接而成的分布式环境中，各计算机可具有不同的操作系统，所使用的软件部件也可以是用不同语言编写的。即插即用编程方法与组合软件 (Component Software)、复合文档 (Component Document) 等概念大体相同。近年来经常谈及的分布式系统、客户/服务器结构、可视化编程 (Visual Programming) 及快速应用开发 (Rapid Application Development, 简称 RAD) 等与即插即用编程也具有类似的含义。

20 世纪 90 年代以来，可视化编程是一个非常活跃的领域，各软件厂商纷纷推出自己产品的新版本，如 Delphi 4.0, Visual Basic 6.0, Power Builder 6.0 等，每种开发工具都有技术特色和特定的应用领域。

所以，我们在掌握“程序设计方法”后，不能停留在“会编程”水平上，而应该学会利用最新最好的开发技术来适应社会对应用软件的需求。计算机科技工作者已进行了大量深入的理论与实践工作，相继取得了丰硕的成果，其中许多已初见成效，如软件工程方法、面向对象 (Object-Oriented) 技术、CASE (计算机辅助软件工程) 工具等。

为了帮助读者掌握开发计算机应用系统的先进思想与方法，本教材以较大篇幅介绍了软件工程方法，并以 Delphi 为工具和环境，介绍了如何利用面向对象概念和组件技术开发应用系统，使读者从中了解当前计算机应用技术的最新发展，了解可视化编程的作用，以及在这些环境下开发应用系统的特点。

本书由三部分组成。第一篇绪论，讲述了计算机应用模式的变迁和计算机信息管理的概况与发展。第二篇数据库，详细介绍了数据库的基础知识和有关概念，介绍了 SQL 关系数据库语言，并以 Oracle 数据库和 SQL Server 为例，介绍了数据库的使用环境和某些技术的具体实现，以使读者对数据库知识有一个感性认识。第三篇应用开发技术，介绍了 Delphi 的有关概念和组件的基本使用方法，并重点介绍如何使用 Delphi 开发数据库的应用系统。本篇还介绍

了软件工程的几种主要方法，旨在引导读者去掌握科学的先进的开发方法。最后一章以一个实例简要概括了本书的主要知识点。

本教材的教学目标是：使同学了解计算机信息管理技术的发展及其应用，掌握数据库的基本原理和 SQL 语言的使用，学习以数据库为核心、基于网络环境的信息系统开发的基本过程及软件工程方法，并通过可视化的 Delphi 开发工具的使用，初步掌握代表当前先进开发思想的面向对象技术、组件技术及可视化编程等，为同学今后利用计算机处理信息，以及不断跟踪和掌握计算机应用技术打下基础。

本书的第一、十章由俞盘祥编写，第二、三章由汤荷美编写，第四章由黄维通编写，第五~九、十一章由王行言编写，全书由王行言统稿定编。大连理工大学李盘林教授审阅了全稿，并提出了很多宝贵意见，在此表示衷心的感谢。

我们希望本书的出版能在当前的计算机基础教学中发挥一定的作用，并期待能得到读者对本书的批评与指正。

作者

1999年8月

于清华大学

第一篇 绪 论

第一章 计算机信息系统

1.1 计算机应用的发展

自 1946 年第一台计算机 ENIAC 诞生以来, 计算机作为人类的信息处理工具已有半个世纪。计算机应用技术的发展大体经历了三种计算模式(对应于三个时代):

单主机计算模式(Mainframe Computing)

分布式客户/服务器计算模式(Distributed Client/Server Computing)

网络计算模式(Network Computing)

它们一脉相承, 依次成为计算机工业中主导的计算模式, 并决定了计算机硬件体系、软件体系和应用的面貌。

1.1.1 单主机计算模式

从计算机诞生至 1985 年, 都是以单主机计算模式为主导, 其特征是由单台计算机构成一个计算机系统。

在早期, 计算机系统的硬件主要是 CPU、内、外存储器, 以及若干种外部设备, 其软件仅为简单的操作系统、高级语言编译器或解释程序, 以及库函数和系统支撑环境等。由于计算机内存容量很小, 外部设备有限, 用户是通过计算机控制面板控制程序运行, 程序运行中无法与操作者交互。所以, 人们利用计算机主要是进行科学计算, 完成重复的繁重的计算任务。

IBM/360 分时操作系统的研制成功, 以及计算机终端的普及, 形成了主机—终端的结构模式, 用户操作计算机的方式发生了改变。用户可通过终端直接使用计算机, 利用终端与运行程序交互, 每个用户认为整个计算机资源都在为自己工作, 但实际上主机是在轮流地为每个终端用户服务。操作系统统一地管理和调度软硬件资源, 实现作业管理、CPU 与进程管理、存储管理、设备管理和文件管理等。

20 世纪 60 年代是编译技术的成熟期, 编译技术、目标程序优化技术得到充分发展。应用程序编写借助于高级程序设计语言, 形成了编译—连接—加载—运行的工作模式。此时, 为了降低大型计算的机时消耗, 程序设计的重点是选择好的算法, 精心设计程序流程。流程图(Flow Chart)成为程序设计的

主要表示方法。建立数学模型、选择计算方法、设计流程图、编写源程序代码、测试及交付使用是开发程序的一般步骤。

20 世纪 60 年代中期以前, 软件通常是规模较小的程序, 程序的编写者和使用者往往是同一个(或同一组)人, 这种个体化的软件环境养成了软件开发者的软件设计工作只是在头脑中进行的一种隐含过程, 程序开发的成果只保存程序清单。随着计算机应用日益普及和深化, 计算机软件规模以惊人的速度迅速膨胀。到 70 年代, 一个程序可包含几百万行源程序语句, 而此时开发者仍然沿用早期形成的个体化软件开发方法。当程序运行中发现错误、用户有新的需求及硬件和操作系统更新时, 都需要对程序进行修改, 而这往往要耗费巨大的人力。更严重的是, 许多程序的个体化特性使得程序最终不可维护, 自此软件危机开始出现。什么是软件危机? 软件危机是指在计算机软件的开发和维护过程中所遇到的一系列严重问题。为了解决这一系列问题, 计算机工作者在如何开发软件、如何维护不断膨胀的已有软件等方面进行探讨, 并提出了一系列解决方案。

从 1965 年至 1975 年为结构化程序设计阶段。结构化程序设计方法使程序开发的速度和规模都有大幅度地提高, 多少缓解了硬软件发展不成比例的矛盾。通过大型程序的开发, 软件人员认识到: “分析重于设计”、“设计重于编码”。

软件设计人员将一个问题分解成相关的模块(module), 使模块之间的耦合程度尽可能低, 相互之间的影响尽可能小, 从而减少一个模块的变动引起的对其他模块的影响。在结构化方法中, 功能分解的设计技术采用了直观的数据流程图(Data Flow Diagram), 简称 DFD 图, 它描述了数据在模块之间的流动。结构化程序设计方法自然地支持了自顶向下逐步细化的设计方法。20 世纪 70 年代的程序最大规模可达几百万条语句。

从 1975 年至 1985 年为单主机计算的软件工程阶段。如何才能降低软件的成本呢? 软件只有大量生产、高度复用、易重组、易维护, 才能大幅度降低费用。所以, 人们提出了“工程化开发软件”的方法, 以缩短开发周期、降低软件费用、寻求最佳的工程效果。

软件工程方法采用工程的概念、原理、技术和方法来开发及维护软件, 即将经过实践考验并证明是正确的管理技术和当前能够得到的最好的软件技术结合起来, 这就是软件工程。

分析传统产业的发展, 其基本模式都是标准零部件(构件)生产和基于标准构件的产品生产(组装)的结合。标准零部件生产的独立存在和发展是形成规模经济的前提, 计算机硬件产业的成功发展就是基于这种模式, 它充分证明了这种模式的可行性和正确性。软件产业要想快速发展并形成规模经济, 也必须采

用这种模式。

关于具体的软件工程方法：如生命周期法、快速原型法、面向对象方法、软件构件技术等将在本书的最后做较为详细的介绍。

单主机计算模式在计算机系统发展史中占据了很长时期，但为什么它会被客户/服务器模式取代呢？我们知道，单主机计算模式的计算机系统有其特点：在多用户操作系统的支持下，各个用户通过终端设备访问同一台计算机，实现资源共享，系统管理任务因为是在一台计算机上，管理与维护比较简单。但其缺点是：当同时操作的用户数增加时，要求主机必须有大量的系统资源来支持，为了适应用户处理的需要，系统往往就必须升级，更换功能更强的计算机设备，此时就显得主机系统的灵活性差。另外，系统的可靠性也较差，如果没有采取特殊的容错机制，主机一旦出现故障，就可能会引起整个系统的瘫痪。再者，主机一次性投资也很高。

到了 20 世纪 80 年代，局域网技术趋于成熟，个人计算机蓬勃发展，微机局域网得到了广泛应用。用户通过网络共享计算机资源，而其投资远远低于主机一次性投资，因此到 90 年代初期时，单主机计算模式逐步让位于客户/服务器计算模式。

1.1.2 分布式客户/服务器计算模式

20 世纪 80 年代，个人计算机蓬勃发展，促进了计算机广泛应用。在这以前，使用计算机人员仅限于少数人，而且使用计算机费用很高，因此发展速度较慢。PC 机的出现和网络技术的成熟，促使计算机应用以惊人速度发展。虽然与大型机相比，PC 机的资源有限，但在网络技术支持下，应用程序不仅可用本机资源，还可通过网络方便地共享网上其他计算机资源。利用 PC 机、局域网、网络上计算机资源，完全可实现相当于在大型机上的应用效果。在这种背景下，形成了分布式客户/服务器的计算模式。

在企业中，各项业务活动之间的协调是非常重要的，各项业务的处理不能孤立进行，它们之间要相互交流或共享资源。因此，企业的计算机结构模式扩展到局域网(LAN)的计算机环境，企业内部的个人计算机连接在一起，并允许它们之间相互通信，共享信息。

企业网络计算机可以按客户/服务器(client/server)的概念建立应用模式，建立分布式处理的企业计算机应用环境。网络上的各种设备可各司其责：基层的工作站设备群可由各种微机组组成，运行客户程序模块；部门级与企业级的各种不同规模的计算机(该计算机必须支持多用户多任务)可作为服务器使用，运行各种不同的服务器程序模块(如电子邮件服务器、文件服务器、数据库服务器等等)。客户/服务器的体系结构如图 1.1 所示。

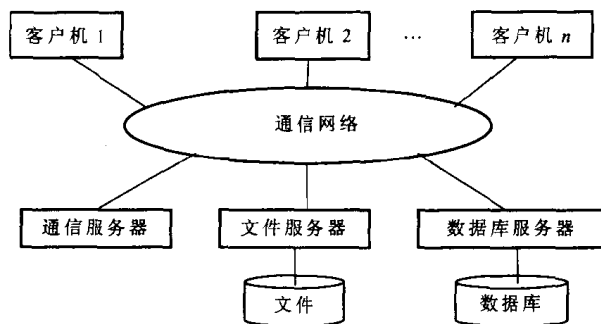


图 1.1 客户机/服务器计算模式的体系结构

在客户机/服务器体系结构中，至少要有两台以上的计算机。这些计算机由网络连接在一起，实现资源与数据共享。计算机之间通过传输介质连接起来，在它们之间形成通路。计算机之间必需按协议互相通信，协议(protocol)是一组相互理解的规则与标准，是计算机通信的语言。网络中的设备只有按照规定的协议来通信，它们才能理解相互之间传输的信息。没有协议，要让计算机连网通信是不可能的，而让执行不同协议的计算机相互通信也是一件复杂的任务。所以，国际标准化组织(ISO)制定了开放系统互连(OSI)协议，描述了计算机网络各结点之间数据传送所需求的服务框架，称为计算机网络协议参考模型。许多计算机网络厂家都以自己的技术支持某种协议，以此来开发计算机的网络产品。

网络计算环境中的资源可为各结点上的计算机共享，从服务的观点来看，网络中的计算机可扮演不同的角色：有的计算机只是执行“服务请求”任务，是一个客户机的角色；有的计算机用于完成指定的“服务功能”，是服务的提供者，起着服务器的角色。

在网络化的计算机环境中，为计算机应用提供网络服务与管理的是网络操作系统(NOS)的基本功能。网络操作系统协调资源共享，对服务与请求执行管理。在选择服务器软件时，要注意计算机应用需要哪些网络服务。最通用的网络服务是文件服务、打印服务、信息服务、应用服务和数据库服务等。

1. 文件服务

文件服务可有效地存储、恢复与移动数据文件，它要执行数据的读、写、访问控制以及数据的管理操作。文件服务可帮助用户很快地将数据文件由一个地方转移到另一个地方。网络的文件服务可实现计算机之间的文件传送、文件转储、文件更新以及文件归档等。

2. 打印服务

打印服务用于控制与管理网络打印机与传真设备的网络服务，实现打印机硬件资源的共享。

3. 信息服务

信息服务可动态地处理网络各结点计算机用户之间、应用程序之间的通信。网络的信息服务为计算机网络目标之间提供了通信工具，并对分散的目标进行管理与操作。信息服务可以实现工作组的应用、进行工作流程管理、决定工作流程路径、转移决策、处理分布的商业事务等。信息服务可在用户之间传递信息与文件资料，可建立集成电子邮件系统等。

4. 应用服务

网络应用服务用于协调网络的硬件和软件资源，建立一个最适合的平台来运行应用软件。

5. 数据库服务

网络的数据库服务提供了共享数据的存储、查询、管理和恢复等多方面的服务。在数据库服务中，客户机的任务是接收用户的请求，并将这些请求按一定格式发送到服务器，客户机还对服务器返回的数据进行处理，并按规定形式呈现给客户。数据库服务器用来分析用户请求，实施对数据库的访问与控制，并将处理结果返回给客户端。在这种模式下，网上传送的只是请求和少量的结果数据，其网络通信负担比基于文件传送(文件服务器)要少得多。

在 1985 年后形成的客户机/服务器计算模式，一般是针对一个企业(或单位)的全部活动、按照企业的业务模型、由系统分析员建立的整个企业的信息系统框架。在设计基于客户机/服务器模型的系统结构时，首先要考虑以下几点：

- ① 需要多少和什么资源，并依据它们设计服务器。
- ② 有多少客户站点，它们要完成什么子业务。
- ③ 每个子业务和其他业务有什么关系，需要传递什么信息。

子业务由各站点开发的客户应用程序实现，程序开发的着眼点是如何实现本系统的子任务。客户端程序通常由应用程序员利用常规的开发工具来完成。

服务器站点只开发服务器程序，该应用程序主要考虑如何发挥本站点资源优势、如何提供更方便的服务。这些程序一般利用软、硬件制造商提供的开发工具(并带有大量实用程序)开发。

关于客户机/服务器系统开发方法变化由表 1.1 给出。

表 1.1 Client/Server 系统开发方法的变化

	目前的 C/S 系统	下一步的 C/S 系统	将来的 C/S 系统
客户机	主要用 CASE 工具和 程序设计语言开发	主要用软件开发 (基于 OLE)	主要用软件开发 (基于 OLE)
服务器	主要用程序设计语言开发	主要用程序设计语言开发	主要用软件或构架(Framework)开 发(基于分布式)

在单主机时代发展起来的各种软件技术在进入客户机/服务器时代也在不断演变,同时又出现了新的技术,以适应新的应用需求,特别是基于面向对象技术而发展起来的软构件技术脱颖而出。

在分布式客户机/服务器模式的系统中,以构架和软构件组成的新系统正在成为软件开发的主导技术,用于快速生成功能部件的软件重用技术、程序自动生成技术迅速发展起来。软构件(Component Ware)代表了新一代软件技术的发展方向,近年来软件厂商已经开发了各式各样的软构件。

20 世纪 80 年代发展起来的 CASE 环境,并没有从根本上解决软件工程中的难题,软件开发缺乏技术规范,软件模块重用性差。而软构件技术为解决这些难点提供了可能。Microsoft 的 OLE(对象链接与嵌入)构件软件技术规范,由 IBM、Apple、Sun 等联合推出 Open Doc 规范,以及由 HP、3COM、Canon 等公司及许多软件开发组织和用户组成的团体推出的“对象请求代理”的技术标准 CORBA,形成了构件软件的三个主要技术规范。软构件又称软件组件或组合软件,它是将软部件(Soft Part)或软零件组合起来开发应用的软件和技术。

从一定意义上讲,现在 IBM 和 Compaq 决非是计算机制造厂,而仅仅是计算机组件的集成商,经过质量、价格方面的权衡之后,他们从不同厂家选购不同组件(如硬盘、内存、CPU、显示器和键盘等),组装成不同规格型号的计算机。面对硬件工业取得巨大成功的事实,软件研究人员也从中得到启发,于是引发出软构件的概念,软构件方式是完成特定功能的对象或对象的组合。

为了进一步理解软构件,下面对软构件和面向对象编程作一比较:

软构件与面向对象编程在“软件重用”上有相同之处,但也有差异。

面向对象编程的可重用性限于源代码。因此,当使用的编程语言或编译程序不同时,就不能做到软件重用。从面向对象编程的实践来看,得益的仅仅是为数不多的开发人员。美国《BYTE》杂志认为,面向对象编程对软件的重用作用不大。

软构件是以二进制形式提供的规格化的软部件,并以可视的图标来表现软件部件,使得难于掌握的面向对象技术变为直观、易用的开发工具。

软构件有以下几个特征:

- ① 以图标等可视方式提供软部件,可直观地理解软部件的功能和作用,最终用户可方便地开发系统。
- ② 由于软构件的规格采用统一的标准,使得多个供应商生产的软构件可以组合起来构造系统。
- ③ 不依赖以前的程序语言就可方便地处理软构件,构成软件的软构件以二进制形式提供,不须重新编译便可立即执行。

目前采用软构件思想的开发工具与软件产品相继出台,如 Microsoft 的 Visual Basic、CA 公司的 Visual Object、Oracle 的 Power Object 及 Borland 的 Delphi 等,这些产品采用将软部件“贴”在屏幕上的方式来编制程序。Delphi 是一套可视化的开发工具,在 1997 年产品评价中获得最高评分,所以本教材采用 Delphi 作为介绍组件技术的样本。

1.1.3 网络计算模式

网络计算模式是以万维网(WWW)的出现、主页文档标准化和 Java 语言诞生这三大技术的应用为主要标志。网络计算模式是由客户机/服务器方式发展而来,但并不是对客户机/服务器技术的改进与补充。目前,WWW 浏览器已成为最受欢迎的大众化的信息查询工具。

在 20 世纪 80 年代到 90 年代,随着 PC 机的发展,客户机/服务器体系结构开始逐渐流行起来,有人曾预言“不久的将来,大型主机—终端方式的计算机系统将消亡”。实际怎样呢?大型主机计算机系统非但没有从市场上消失,相反还按自身的规律以合理的速度不断增长。靠大量 PC 机通过网络连接起来,并在此基础上建立企业的信息管理系统(MIS)并不那么简单。利用客户机/服务器体系结构把 PC 客户机、服务器、网络设备以及相应的软件产品集成,以此建立企业网络计算应用环境,在某些应用场合下要达到满意的性能要求,其费用大大高于主机系统。

由于 WWW 技术的最大特点是不受操作系统和硬件的制约,可以很容易地构筑大型网络。所以,Internet 的 WWW 服务器和浏览器技术在企业信息系统中迅速普及开来。针对上述情况,各家软件开发商纷纷推出新型的体系结构,将 WWW 技术、客户机/服务器技术、主机系统技术融合在一起,建立开放式的企业网络计算环境。

1. WWW 技术

WWW(world wide web)中文名称是万维网,它是一个基于超文本(hypertext)方式的信息查询工具。WWW 技术最初由欧洲共同体核研究所(CERN)在 1990 年开发,它将位于全世界 Internet 上各站点的相关数据信息编织在一起,并提供一种界面友好的信息查询接口,用户可方便地获取信息。WWW 为用户带来的是世界范围的超文本服务,用户只要操纵鼠标器,就可以通过 Internet 网从全世界任何地方调来所要的文本、图像、活动影像、声音等信息。

此外,WWW 浏览器可为用户提供传统的 Internet 服务:如 Telnet(虚拟终端)、FTP(文件传送协议)、Gopher(分布式信息查询工具)等,WWW 与传统信息检索工具 Gopher、Wais(广域信息服务)的最大区别是它展示给用户的是一篇文章,而不是那种经常使人难解的菜单说明,所以使用 WWW 查询各种多

媒体信息时具有很强的可视性。

WWW 万维网以客户机/服务器方式实现。在客户机上运行着 WWW 的客户机程序(即浏览器), 该程序的主要功能是向用户提供友好的查询界面, 将用户的信息请求转换成查询命令传送到 Internet 上相应的 WWW 服务器进行处理, 然后将查询到的结果呈现给用户。WWW 服务器运行着 WWW 服务器程序(Web Server), 当 Web Server 接收到来自某一客户机的请求后, 便进行网页的搜索并将得到的结果返回给客户机, 再由客户机程序将这些数据转换成相应的形式显示给用户。Web Server 是信息的存储地和提供者, 它不仅提供自身的信息服务, 并且还“指引”存放在其他服务器上的信息。这样, 全球范围的信息服务器便相互交织在一起, 因此被称为“布满世界的蜘蛛网”。

WWW 是 Internet 上最重要和发展最快的网络服务, 其体系结构如图 1.2 所示。

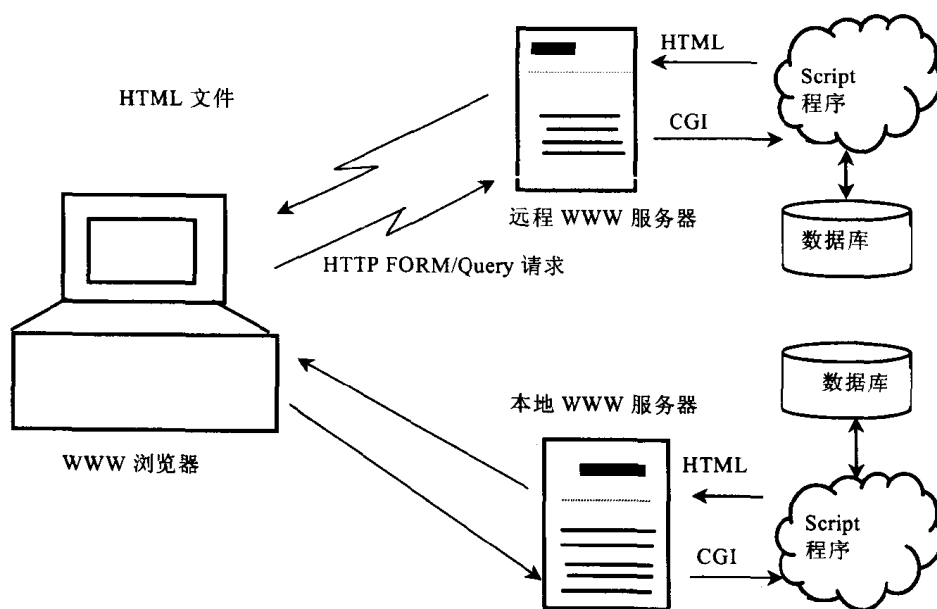


图 1.2 WWW 的体系结构

WWW 浏览器采用图形用户界面, 其产品主要有 Netscape 的 Navigator、Microsoft 的 Internet Explorer(简称 IE)等。在浏览器和服务器的通信是通过 HTTP (Hypertext Transport Protocol)协议实现, 浏览器通过使用统一资源定位器(Uniform Resource Locator)(简称 URL)来指定要访问的 WWW 服务器地址。

WWW 使用超文本标记语言 HTML(Hyper Text Markup Language)来描述网络上的资源, 并以 HTML 数据文件的形式存放在服务器中。HTML 数据文