

◆ 计算机基础教育系列教材

PowerBuilder 7.0

数据库应用系统开发教程

崔 巍 编著



清华大学出版社

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

PowerBuilder 7.0 数据库 应用系统开发教程

崔 巍 编著

清 华 大 学 出 版 社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书以 PowerBuilder 7.0 为环境,介绍了如何利用可视技术、面向对象技术及组件技术等开发数据库应用系统,使读者了解当前计算机应用和计算机应用开发工具的最新发展,了解可视化、面向对象技术的开发方法和特点。

本书由三部分组成。第一部分是绪论(第1章~第3章),主要包括数据库应用模式的发展和变化,数据库应用系统的开发方法和 PowerBuilder 简介。第二部分是 PowerBuilder 应用基础(第4章~第9章),主要包括 PowerBuilder 的数据库操作、PowerScript 语言、用户界面设计、数据库窗口技术以及应用程序调试与发行等。第三部分是 PowerBuilder 的高级应用(第10章~第14章),主要包括用户对象、动态数据窗口以及一些高级控件的使用和分布式组件开发技术等。

本书既可作为高等院校的教材,也可作为 PowerBuilder 的培训教材,还可供广大数据库应用系统开发人员阅读与参考。

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: PowerBuilder 7.0 数据库应用系统开发教程

作 者: 崔 巍 编著

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研楼,邮政编码: 100084)

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

责任编辑: 薛亚菲

印 刷 者: 北京市清华园胶印厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 21.75 字数: 512 千字

版 次: 2000 年 7 月第 1 版 2000 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-00769-1/TP·267

印 数: 0001~7000

定 价: 30.00 元

前 言

数据库技术始于 20 世纪 60 年代,迄今为止已经 30 多年了,数据库的应用领域越来越广泛,数据库技术也将是所有信息技术和信息产业的基础。

国内的数据库广泛应用始于 20 世纪 80 年代,大部分中、小型应用都经历过 FoxBase/FoxPro 时代。但是随着计算机技术和应用需求的发展,数据库应用的模式已经由原来的单机/主机模式、网络文件服务器模式发展到现在的客户/服务器模式、分布式计算模式和浏览器/服务器模式等,相应的运行环境和开发工具都有了很大变化。

计算机软件开发是一项软件工程,早在 20 世纪 60 年代就提出了“软件危机”的问题,几十年来人们一直在为软件的开发速度、产品的可用性、可扩充性、可重用性、可维护性等努力着。20 世纪 70 年代提出了结构化编程,后来又有了面向对象程序设计方法,近几年又大力推广即插即用的面向组件开发方法。这些技术具有互补性,20 世纪 90 年代以来流行的一些可视化软件开发工具基本都支持以上各种方法,如 PowerBuilder、Delphi、Visual Basic 等。

作为一个计算机专业或某些理工科专业的大学生在学习了程序设计课程之后,不能停留在“会编程”的水平上,还应该掌握一些开发工具,在走出校门前就具备开发应用系统的基本能力。

本书以 PowerBuilder 7.0 为环境,介绍了如何利用可视化技术、面向对象技术及组件技术等开发应用系统,使读者了解当前计算机应用和计算机应用开发工具的最新发展,了解可视化、面向对象技术的开发方法和特点。

本书由三部分组成。第一部分是绪论(第 1 章~第 3 章),第 1 章介绍了数据库应用模式的发展;第 2 章概述了数据库应用系统的开发方法;第 3 章介绍了 PowerBuilder 的特点和特征。第二部分是 PowerBuilder 应用基础(第 4 章~第 9 章),第 4 章介绍了 PowerBuilder 自带的数据库环境及其应用,以及在数据库画板中连接各种数据库和操作数据库的方法等;第 5 章介绍了 PowerBuilder 的编程语言 PowerScript;第 6 章以一个简单的例子介绍用 PowerBuilder 开发应用系统的方法,通过此章的学习,读者可以对如何利用 PowerBuilder 开发应用系统建立起一个比较完整的概念;第 7 章介绍用户界面设计的内容,其中讲述了用于界面设计的各种控件的用途和使用方法,以及各种界面风格和菜单等;第 8 章介绍数据窗口技术,数据窗口是访问数据库的组件,它为开发数据库应用提供了非常便利的方法;第 9 章介绍 PowerBuilder 应用程序的调试方法和发行。第三部分是 PowerBuilder 的高级应用(第 10 章~第 14 章),第 10 章介绍用户对象,它是可重用组件开发的基础;第 11 章介绍动态数据窗口应用技术;第 12 章介绍了一些 PowerBuilder 高级控件的使用方法,使用这些控件可以设计出更通用、更高级的应用程序;第 13 章介绍了一些常用的编程技术,如注册表的使用、Blob 数据的处理、API 函数的调用等;第 14 章介绍了 PowerBuilder 分布式组件开发技术。

本教材的教学目标是使同学们了解最新的数据库应用系统开发技术和工具,初步掌握面向对象、可视化、组件技术等代表目前先进开发思想的编程技术,为同学们今后参加信息系统和数据库应用项目的开发打下一个良好的基础。

另外由于 PowerBuilder 7.0 的内容非常丰富,不可能在本书中面面俱到,也不可能很详尽,如果读者通过本书的学习能够基本掌握现代数据库应用的开发方法和开发工具,掌握 PowerBuilder 的开发思路 and 开发技术,能够为以后的数据库应用开发工作奠定一个良好的基础,那么笔者就已经甚感欣慰了。

由于时间仓促和作者水平有限,书中疏漏之处在所难免,欢迎广大读者批评指正。

作 者

目 录

第一部分 绪 论

第 1 章 数据库应用模式的发展	3
1.1 主机应用模式	3
1.2 文件服务器应用模式	4
1.3 客户/服务器应用模式	5
1.4 文件服务器与客户/服务器的数据库操作	6
1.5 分布式计算应用模式	8
1.6 Web 网络应用模式	10
1.7 习题	12
第 2 章 数据库应用系统开发方法概述	13
2.1 结构化生命周期法	13
2.2 快速原型法	15
2.3 面向对象方法	16
2.3.1 面向对象的基本概念	16
2.3.2 面向对象的分析与设计	18
2.3.3 面向对象技术在 PowerBuilder 中的实现	19
2.4 PowerBuilder 的开发方法	21
2.5 习题	22
第 3 章 PowerBuilder 简介	23
3.1 PowerBuilder 的特点	23
3.2 PowerBuilder 7.0 的新特性	26
3.2.1 全新的用户界面和开发方法	26
3.2.2 全新的组件开发和提交	30
3.2.3 全新的数据库连接	31
3.2.4 其他新特性	32
3.3 PowerBuilder 7.0 对象概述	32
3.3.1 对象、属性与事件	33
3.3.2 PowerBuilder 库(Library)	33
3.3.3 应用(Application)对象	33
3.3.4 窗口(Window)对象	34
3.3.5 数据窗口(DataWindow)对象	35

3.3.6 菜单(Menu)	36
3.3.7 全局函数(Global functions)	37
3.3.8 查询(Query)	37
3.3.9 结构(Structure)	37
3.3.10 用户(User)对象	38
3.3.11 工程(Project)对象	38
3.4 PowerBuilder 7.0 的开发环境	38
3.4.1 画板(Painter)	38
3.4.2 PowerBuilder 窗口	39
3.4.3 定制工具栏	40
3.5 习题	43

第二部分 PowerBuilder 应用基础

第4章 数据库操作	47
4.1 连接数据库	47
4.1.1 定义数据源	48
4.1.2 配置数据库连接参数	50
4.2 操作数据库	52
4.2.1 浏览数据	53
4.2.2 插入、删除和更新操作	55
4.2.3 浏览和修改表结构	56
4.2.4 删除表	59
4.3 创建一个新的数据库	59
4.3.1 创建数据库	59
4.3.2 创建表	64
4.3.3 建立关键字和索引	66
4.4 断开与数据库的连接	69
4.5 习题	69

第5章 PowerScript 语言简介	71
5.1 基本概念	71
5.1.1 注解	71
5.1.2 标识符	72
5.1.3 特殊的 ASCII 字符	73
5.1.4 保留字	73
5.1.5 代词	74
5.1.6 续行	76
5.1.7 语句分隔符	77
5.1.8 空值	77
5.2 数据类型	78
5.2.1 标准数据类型	78

5.2.2 任意(Any)数据类型	80
5.2.3 系统对象数据类型	81
5.2.4 枚举数据类型	82
5.3 变量、常量和数组的说明	83
5.3.1 说明变量	83
5.3.2 说明常量	86
5.3.3 数组的说明和使用	86
5.4 运算符和表达式	88
5.5 结构和对象	89
5.5.1 结构	89
5.5.2 对象	90
5.6 PowerScript 语句	91
5.6.1 赋值语句	91
5.6.2 条件语句	92
5.6.3 多重分支语句	94
5.6.4 循环语句	95
5.6.5 GOTO 语句	97
5.6.6 CALL 语句	98
5.6.7 CREATE 和 DESTROY 语句	98
5.6.8 HALT 语句	100
5.6.9 RETURN 语句	100
5.7 调用函数和事件	100
5.7.1 函数和事件的一些概念	101
5.7.2 调用函数和事件	102
5.7.3 调用祖先对象中的函数和事件	103
5.7.4 关于系统函数	105
5.8 嵌入 SQL 与数据库操作	105
5.8.1 连接数据库的语句	105
5.8.2 SELECT 查询语句	107
5.8.3 操作语句	108
5.8.4 事务提交与撤消	110
5.8.5 使用游标的语句	111
5.8.6 利用存储过程进行查询的语句	113
5.8.7 查询和更新 Blob 的语句	115
5.8.8 动态 SQL 语句	117
第 6 章 第一个 PowerBuilder 应用程序	127
6.1 从查询单个表开始	127
6.1.1 建立应用对象	127
6.1.2 建立窗口对象	129
6.1.3 建立数据窗口对象	131

6.1.4	修改数据窗口对象	133
6.1.5	增加控件	137
6.1.6	事件驱动程序的编写	138
6.2	增加排序功能	140
6.2.1	添加控件	140
6.2.2	有关排序的函数	142
6.2.3	事件驱动程序的编写	142
6.3	关联与条件查询	144
6.3.1	带参数的数据窗口对象	144
6.3.2	增加一个数据窗口控件	147
6.3.3	事件驱动程序的编写	147
6.4	画板环境与视窗操作	148
6.4.1	钉住视窗标题条	148
6.4.2	移动和复位视窗	149
6.4.3	保存视窗布局模式	150
6.4.4	使用默认视窗布局模式	151
6.4.5	操作标签选项卡视窗	151
6.5	习题	151

第7章 用户界面设计..... 152

7.1	窗口与控件	152
7.1.1	窗口对象	152
7.1.2	窗口上的控件	154
7.1.3	窗口画板中的操作	170
7.2	常用对话框	174
7.2.1	消息对话框	174
7.2.2	Open 对话框	176
7.2.3	Save 对话框	178
7.3	菜单	179
7.3.1	建立菜单	179
7.3.2	为窗口指定菜单	184
7.4	MDI 界面	184
7.4.1	MDI 窗口的构成	184
7.4.2	建立 MDI 窗口	185
7.4.3	MDI 窗口的工具栏	186
7.4.4	MDI 窗口的 MicroHelp	188
7.5	多窗口实例	189
7.5.1	窗口对象与实例	189
7.5.2	多窗口实例的使用	190
7.5.3	窗口数组	191
7.6	习题	192

第 8 章 数据窗口	193
8.1 数据窗口对象	193
8.1.1 数据窗口基础	193
8.1.2 数据窗口的显示风格	194
8.1.3 数据窗口的数据源	199
8.1.4 使用数据窗口的基本步骤	202
8.2 数据窗口画板及其操作	202
8.2.1 数据窗口画板环境	202
8.2.2 Design 视窗	203
8.2.3 Preview 视窗与数据库操作	204
8.3 设计数据窗口对象	205
8.3.1 设置数据窗口对象的属性	205
8.3.2 向数据窗口对象添加控件	208
8.3.3 添加计算列或计算域	211
8.4 数据窗口控件	214
8.4.1 事务对象与数据库连接	214
8.4.2 为数据窗口指定事务对象	218
8.4.3 数据窗口控件的操作	219
8.5 数据存储对象	224
8.6 习题	225
第 9 章 程序的调试与发行	227
9.1 调试应用程序	227
9.1.1 Debug 画板	227
9.1.2 在程序中设置断点	229
9.1.3 在调试模式下执行程序	230
9.1.4 观察变量的值	231
9.1.5 设置条件断点	232
9.2 编译与发行应用程序	233
9.2.1 生成可执行程序	233
9.2.2 分发应用程序	236
9.3 习题	236

第三部分 PowerBuilder 的高级应用

第 10 章 可重用部件的设计	239
10.1 用户对象概述	239
10.1.1 类用户对象	239
10.1.2 可视用户对象	240
10.2 建立用户对象	241
10.2.1 用户对象画板环境	242
10.2.2 建立定制类用户对象	243

10.2.3	建立标准类用户对象	244
10.2.4	建立定制可视用户对象	244
10.2.5	建立标准可视用户对象	245
10.3	用户事件	245
10.3.1	定义用户事件	246
10.3.2	为用户对象的事件编写程序	248
10.4	习题	251
第 11 章	动态数据窗口	252
11.1	动态指定数据窗口对象	252
11.2	动态建立数据窗口对象	253
11.3	动态修改数据窗口对象	255
11.3.1	添加对象到数据窗口	256
11.3.2	删除数据窗口中的对象	257
11.3.3	修改数据窗口对象的属性	257
11.4	QBE 数据窗口	259
11.5	习题	260
第 12 章	几个高级控件的应用	261
12.1	Tab 标签控件	261
12.1.1	术语及实例说明	261
12.1.2	建立 Tab 控件和标签页	262
12.1.3	管理 Tab 控件及其标签页	263
12.1.4	编写 Tab 控件的程序	264
12.2	ListView 控件	267
12.2.1	在画板中设计列表视窗	267
12.2.2	ListViewItem 对象	268
12.2.3	ListView 控件的函数	269
12.2.4	在程序中构造列表视窗中的项目	271
12.2.5	ListView 控件的详细资料方式	273
12.3	TreeView 控件	276
12.3.1	TreeView 控件概述	276
12.3.2	TreeView 控件应用举例	276
12.3.3	TreeView 控件应用技术	278
12.4	Graph 控件及应用	287
12.4.1	Graph 控件简介	287
12.4.2	Graph 控件应用举例	288
12.4.3	动态改变图形的类型	294
12.5	习题	296

第 13 章 几种常用编程技术	297
13.1 使用初始化文件和 Windows 注册表	297
13.1.1 使用初始化文件	297
13.1.2 使用 Windows 注册表	299
13.2 处理 Blob 数据	301
13.2.1 处理 Blob 数据的 SQL 语句	301
13.2.2 利用 Blob 数据完成对图片或大文本的处理	302
13.3 动态连接库与外部函数的调用	304
13.3.1 说明外部函数	304
13.3.2 外部函数调用举例	306
13.4 数据转移技术(数据管道)	309
13.4.1 数据管道画板	309
13.4.2 数据管道程序设计	310
13.5 RichText 应用	317
13.5.1 RichTextEdit 控件的使用	317
13.5.2 RichTextEdit 控件中的输入域	319
13.5.3 预览和打印	321
13.5.4 使用数据库中的数据	322
13.5.5 RichText 数据窗口	323
13.6 习题	324
第 14 章 分布式组件开发技术简介	325
14.1 分布式 PowerBuilder 应用的基本结构	325
14.1.1 服务器应用程序	325
14.1.2 客户应用程序	326
14.2 分布式 PowerBuilder 应用程序实例	327
14.2.1 启动服务器监听	327
14.2.2 客户端连接到服务器	328
14.2.3 获得连接服务器的客户信息	329
14.2.4 远程对象与代理对象	331
14.2.5 访问数据库	332

第一部分 绪 论

本部分包括以下内容：

- 数据库应用模式的发展
- 数据库应用系统开发方法概述
- PowerBuilder 简介

这一部分是整本书的基础，也是学习 PowerBuilder 进行数据库应用系统开发的基础。通过第 1 章的学习了解数据库应用模式由主机应用模式、文件服务器应用模式、客户/服务器应用模式到分布式应用模式和 Web 网络应用模式的发展和变化。第 2 章概述了数据库应用系统的开发方法，如结构化生命周期方法、快速原型方法、面向对象方法以及利用 PowerBuilder 进行系统开发的方法等。第 3 章概要介绍了 PowerBuilder 的特点和特征，包括 PowerBuilder 的一般特性、PowerBuilder 7.0 的新的变化和新的功能、PowerBuilder 的各种对象以及 PowerBuilder 的开发环境等。

第 1 章 数据库应用模式的发展

PowerBuilder 是一个支持面向对象技术、支持客户/服务器机制、支持分布式组件开发、支持因特网应用的数据库应用系统开发工具,所以我们有必要首先了解一下数据库应用的模式及其演变过程。

计算机的应用结构经历了集中式结构、文件服务器的网络结构到现在的客户/服务器网络结构、分布式客户/服务器网络结构和 Web 网络结构的发展阶段。我们通过叙述这几种结构的特点,来充分理解什么是客户/服务器网络结构、分布式客户/服务器网络结构和 Web 网络结构,以及为什么使用这些结构等。

本章包括如下内容:

- 主机应用模式
- 文件服务器应用模式
- 客户/服务器应用模式
- 文件服务器与客户/服务器的数据库操作
- 分布式计算应用模式
- Web 网络应用模式

1.1 主机应用模式

在 20 世纪 60 年代~70 年代,真正需要使用计算机的企业都会考虑使用大型机,大型机代表一种“集中式”的系统结构,由两个关键硬件组成:即主机和客户终端,如图 1-1 所示,这里的主机相当于现在的服务器。

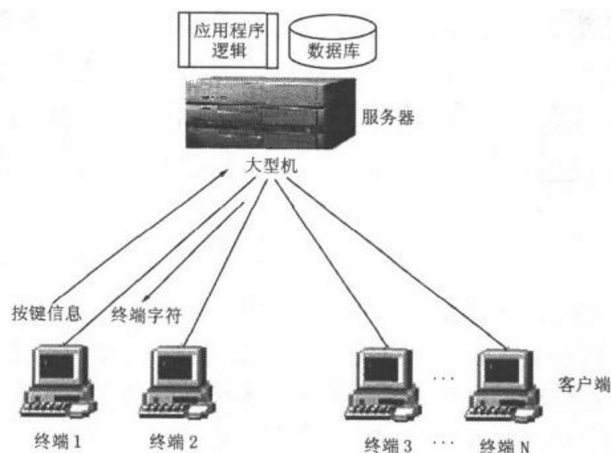


图 1-1 集中式主机结构

在集中式结构中,客户终端和主机之间传递数据的方式非常简单,一是用户从客户终端键盘键入的信息到主机,二是由主机返回到终端上的字符。这个时期的计算机的所有资源(数据)都在主机上,所有处理(程序)也在主机上完成。这种结构的优点是可以实现“集中式”管理,安全性很好。但这种计算机的费用非常昂贵,并且应用程序和数据库都存放在主机中,没有办法真正划分应用程序的逻辑。

1.2 文件服务器应用模式

到 20 世纪 80 年代,个人计算机进入了商用舞台,同时计算机应用的范围和领域也日趋广泛。对那些没有能力实现大型机方案的企业来说,个人计算机无疑就有了用武之地。在个人计算机进入商用领域不久,局域网也问世了,与此同时诞生了文件服务器技术,图 1-2 示意了文件服务器的结构。

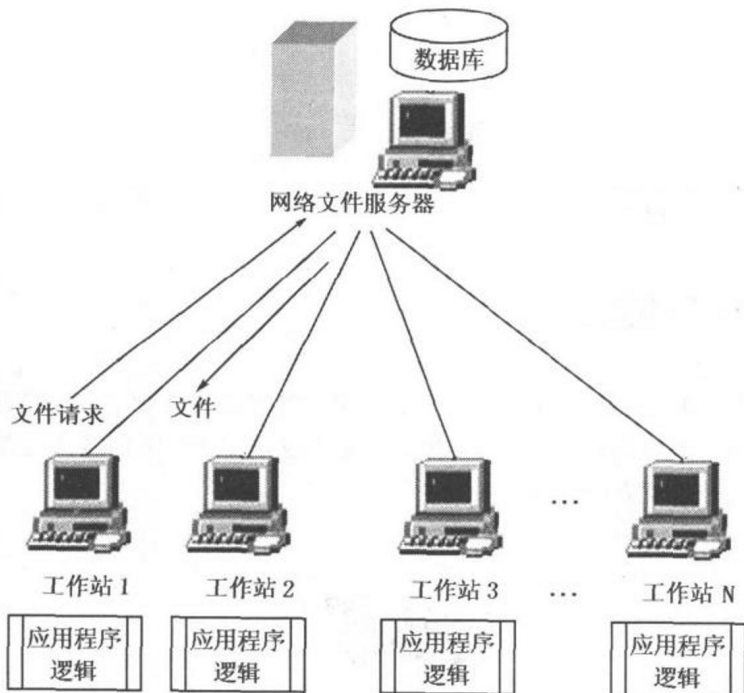


图 1-2 文件服务器结构

从图 1-2 可以看出,在文件服务器系统结构中,应用程序是在客户工作站上运行的,而不是在服务器上运行的,文件服务器只提供了资源(数据)的集中管理和访问途径。这种结构的特点是将共享数据资源集中管理,而将应用程序分散安排在各个客户工作站上。文件服务器结构的优点在于实现的费用比较低廉,而且配置非常灵活,在一个局域网中可以方便地增减客户端工作站。但是,文件服务器结构的缺点也非常明显,由于文件服务器只提供文件服

务,所有的应用处理都要在客户端完成,这就意味着客户端的个人计算机必须要有足够的能力,以便执行需要的任何程序,或能完成任何必要的任务。这可能经常需要客户端的计算机升级,否则改进应用程序的功能、提高应用程序的性能等都会成为一句空话。

特别要提出的是,虽然应用程序可以存放在网络文件服务器的硬盘上,但它每次都要传送到客户端的个人计算机的内存中执行。而且,所有的处理都是在客户端完成的,这样网络上就要经常传送大量无用的数据。

1.3 客户/服务器应用模式

文件服务器结构的费用虽然低廉,但是和大型机的“集中式”相比,它缺乏足够的计算和处理能力。为了解决费用和性能的矛盾,客户/服务器结构就应运而生了,这种结构允许应用程序分别在客户工作站和服务器的(注意:不再是文件服务器)上执行,可以合理划分应用逻辑,充分发挥客户工作站和服务器的两方面的性能。图 1-3 示意了客户/服务器的结构。

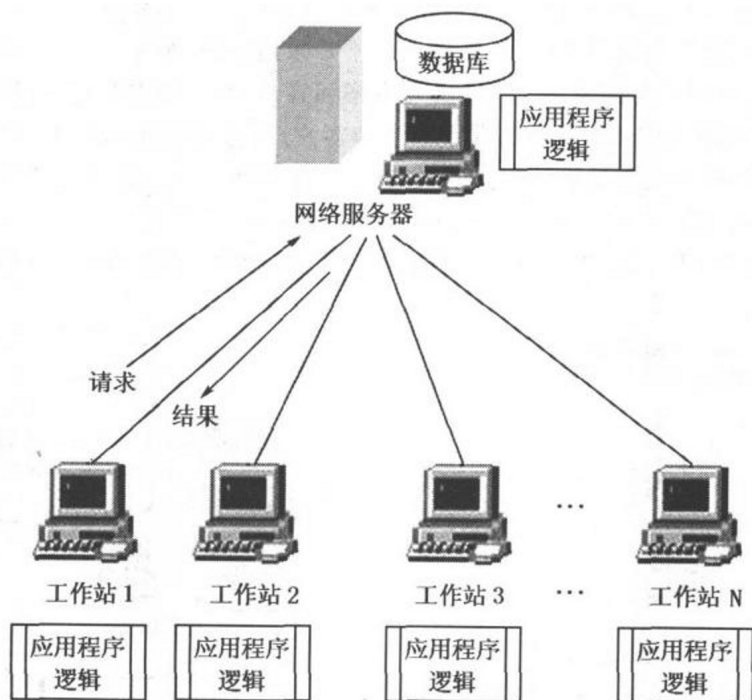


图 1-3 客户/服务器结构

在客户/服务器结构中,应用程序或应用逻辑可以根据需要划分在服务器和客户工作站中。这样,为了完成一个特定的任务,客户工作站上的程序和服务器上的程序可以协同工作。从图 1-3 可以看出客户/服务器结构和文件服务器结构的区别,客户/服务器结构的客户工作站向服务器发送的是处理请求,而不是文件请求;服务器返回的是处理的结果,而不是整