

信息与电子学科百本精品教材工程

新编计算机类本科规划教材

# PowerBuilder 实用教程

叶核亚 王青云 编著

<http://www.phei.com.cn>



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

新编计算机类本科规划教材

# PowerBuilder实用教程

叶核亚 王青云 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

PowerBuilder 是具有图形界面的分布式数据库的前端开发工具,能够快速开发出面向对象的数据库应用程序。

本书讨论构成 PowerBuilder 应用程序的基本要素和必备知识。主要内容包括:PowerBuilder 简介、PowerScript 语言、窗口与控件、创建数据库应用程序、数据窗口对象、数据窗口控件、菜单与多文档界面设计、程序调试与创建可执行文件、使用 SQL 语言、软件重用设计及综合应用设计。

本书围绕如何快速开发 PowerBuilder 应用程序而展开叙述,结构清晰,逐步深入,内容丰富。配合基础知识的讲解,书中给出大量典型生动的实例,演示怎样使用 PowerBuilder 提供的各种功能设计 Windows 应用程序。

本书既可作为高等学校计算机及相关专业本科学生教材,也可作为从事计算机软件开发和工程应用人员的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有,侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

PowerBuilder 实用教程 / 叶核亚, 王青云编著. —北京: 电子工业出版社, 2005. 8

新编计算机类本科规划教材

ISBN 7-121-01284-7

I. P… II. ①叶… ②王… III. 数据库系统-软件工具, PowerBuilder 10-高等学校-教材 IV. TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 086619 号

责任编辑: 冉 哲

印 刷: 北京牛山世兴印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 17 字数: 428 千字

印 次: 2005 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 6000 册 定价: 22.50 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。  
联系电话:(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

## 前 言

PowerBuilder 是广泛使用的数据库应用开发工具,它完全按照客户-服务器体系结构研制设计。PowerBuilder 支持目前普遍使用的各种关系数据库,同时附带一个数据库管理系统 Sybase SQL Anywhere。

PowerBuilder 提供了功能强大的可视化集成开发环境。它支持面向对象的程序设计,支持直接对所连接的数据库进行创建表、删除表、更新表和执行 SQL 语句等操作,以及支持在脚本中直接嵌入 SQL 语句。与其他同类开发工具比较,PowerBuilder 最重要的特点是它的数据窗口技术,能使应用程序的开发速度更快、成本更低、质量更高、功能更强。

PowerBuilder 支持多种软件平台。它不仅可以跨平台地共享各种对象,还支持应用程序的跨平台开发和部署,这些都极大地提高了程序的可移植性。

作为一种数据库应用程序的开发工具,PowerBuilder 无疑是成功的。但是,将 PowerBuilder 作为一门程序设计课程开设,其意义不仅仅在于学习如何使用 PowerBuilder 工具本身,更重要的是,从 Windows 程序设计角度,以面向对象方法为指导思想,讨论数据库应用程序的设计问题和设计方法,这也是本书的编写宗旨。本书内容涵盖了创建数据库应用程序的各个要点,全书结构安排合理,思路清楚,重点突出。

本书以 PowerBuilder 9.0 为背景,在介绍 PowerBuilder 集成开发环境、PowerScript 语言和面向对象程序设计的概念、窗口与控件的使用方法之后,很快进入数据库的应用设计。在第 4 章中采用 PowerBuilder 数据窗口技术创建一个完整的数据库应用程序,随后重点分析和讨论数据窗口对象和数据窗口控件在应用程序中的作用,演示各种使用场合和方法。在第 7 章中,以多文档界面的形式设计一个较大规模的应用程序。在第 8 章中给出了程序调试技术和编译成可执行文件的方法。这些构成了一个具有实际使用价值的、可在客户端运行的、具有常规功能的数据库应用程序。这之后的 3 章进一步讨论了开发数据库应用程序的一些复杂技术,包括在脚本中使用嵌入式 SQL 语句,在软件重用设计思想指导下的用户对象、用户事件和继承技术的概念和实现方法。最后给出了综合应用设计的选题、要求和典型案例分析。

本书注意理论与实践相结合,注重基本知识的传授与基本技能的训练。一方面,介绍基本概念和基本原理时,说明清楚为什么要使用某项技术,以及怎样使用,并分析比较不同场合使用不同技术的原因及特点;另一方面,为配合介绍某项技术的使用方法,设计了大量生动有趣的例题,把这些技术应用到设计实践中,体现出它们的实用价值。这样,既巩固了理论知识,提高了软件设计能力,同时又为以后的软件开发和应用打下了坚实的基础。

本书所有例题的程序均在 PowerBuilder 9.0 中调试通过。

根据作者的教学体会,使用本教材授课约需 56~72 学时。

本书由叶核亚、王青云编著。其中,叶核亚编写第 1、2、4、6、8、11 章,王青云编写第 3、5、7、9、10 章,全书由叶核亚统改定稿。本书由朱战立教授主审。朱教授不辞辛劳,

认真细致地审阅了全书，并提出了许多宝贵意见。在本书的编写过程中得到了廖雷、陈立、陈瑞、陈建红、阚建飞、刁翔、李林广、杨标、邢琦等老师的大力帮助，作者深表感谢。

由于作者水平有限，时间紧迫，书中难免有疏漏之处，敬请读者批评指正。

作者的 E-mail 地址：yeheya@x263.net。

叶核亚  
2005年6月

# 目 录

<b>第 1 章 PowerBuilder 简介</b> .....	(1)
1.1 概述.....	(1)
1.1.1 PowerBuilder 的发展历程.....	(1)
1.1.2 PowerBuilder 的特性.....	(2)
1.1.3 PowerBuilder 9.0 的新特性.....	(4)
1.1.4 最近发布的 PowerBuilder 10.0.....	(5)
1.2 PowerBuilder 应用程序基础.....	(6)
1.2.1 基于客户-服务器的 Windows 应用程序结构.....	(6)
1.2.2 PowerBuilder 应用程序的类型.....	(7)
1.2.3 PowerBuilder 应用程序的构成.....	(8)
1.2.4 PowerBuilder 应用程序的运行机制.....	(10)
1.3 PowerBuilder 9.0 集成开发环境.....	(11)
1.3.1 界面构成.....	(11)
1.3.2 创建可执行应用程序.....	(14)
1.3.3 系统树窗口中的操作.....	(17)
1.3.4 应用程序的版本升级.....	(21)
习题 1.....	(21)
实验 1 熟悉 PowerBuilder 集成开发环境.....	(22)
<b>第 2 章 PowerScript 语言</b> .....	(23)
2.1 PowerScript 语言基础.....	(23)
2.1.1 PowerScript 语言特点.....	(23)
2.1.2 PowerScript 语言的基本元素.....	(24)
2.1.3 语句.....	(30)
2.1.4 系统函数.....	(33)
2.1.5 数组.....	(36)
2.2 PowerScript 语言的面向对象特性及其运行环境.....	(38)
2.2.1 面向对象概念.....	(38)
2.2.2 PowerBuilder 对象.....	(39)
2.2.3 使用自定义对象.....	(42)
2.2.4 脚本视图和事件列表视图.....	(46)
2.2.5 变量的作用域与变量声明视图.....	(50)
2.2.6 全局函数与对象函数.....	(52)
习题 2.....	(55)
实验 2 使用 PowerScript 语言的基础训练.....	(56)

<b>第 3 章 窗口与控件</b> .....	(57)
3.1 窗口.....	(57)
3.1.1 窗口与控件概述.....	(57)
3.1.2 窗口画板上的操作.....	(58)
3.1.3 窗口的属性、事件和函数.....	(62)
3.1.4 通过消息对象 message 变量传递参数.....	(66)
3.2 常用控件.....	(70)
3.2.1 文本显示与编辑控件.....	(71)
3.2.2 按钮.....	(75)
3.2.3 选项按钮.....	(77)
3.2.4 列表框.....	(78)
3.2.5 图形、图像控件和滚动条.....	(81)
3.2.6 树形视图.....	(83)
习题 3.....	(84)
实验 3 设计 Windows 应用程序的图形用户界面.....	(85)
<b>第 4 章 创建数据库应用程序</b> .....	(86)
4.1 关系数据库系统概述.....	(86)
4.1.1 数据库系统.....	(86)
4.1.2 关系模型.....	(86)
4.1.3 客户-服务器模式的关系数据库系统.....	(88)
4.2 数据库操作.....	(89)
4.2.1 数据库画板.....	(89)
4.2.2 创建 Adaptive Server Anywhere 数据库.....	(94)
4.2.3 连接数据库.....	(95)
4.2.4 对表的操作.....	(97)
4.2.5 操纵数据.....	(99)
4.3 创建数据库应用程序.....	(101)
4.3.1 PowerBuilder 数据库应用程序的结构.....	(101)
4.3.2 使用事务对象 sqlca 连接数据库.....	(102)
4.3.3 使用数据窗口对象显示数据结果集.....	(103)
4.3.4 使用数据窗口控件操纵数据.....	(106)
习题 4.....	(109)
实验 4 创建数据库应用程序.....	(109)
<b>第 5 章 数据窗口对象</b> .....	(111)
5.1 数据窗口对象的特性.....	(111)
5.1.1 表现风格和数据源.....	(111)
5.1.2 数据窗口对象的组成.....	(112)
5.1.3 数据窗口对象的属性.....	(112)
5.2 数据窗口对象画板.....	(113)
5.2.1 数据窗口对象画板的组成.....	(113)

5.2.2	数据窗口对象画板的操作	(115)
5.3	创建各种表现风格的数据窗口对象	(119)
5.3.1	用于输入和显示的表现风格	(120)
5.3.2	用于统计的表现风格	(122)
5.3.3	嵌套报表	(125)
5.4	数据窗口对象的操作	(126)
5.4.1	设置列的初始值	(126)
5.4.2	设置列的显示格式	(126)
5.4.3	设置列的编辑风格	(127)
5.4.4	数据分组	(132)
5.4.5	选择 (Select) 画板	(132)
5.4.6	使用参数实现条件检索	(133)
5.5	数据窗口表达式	(136)
5.5.1	数据窗口函数	(136)
5.5.2	自定义计算域	(137)
5.5.3	设置过滤条件和属性表达式	(139)
	习题 5	(140)
	实验 5 创建各种表现风格的数据窗口对象	(140)
<b>第 6 章</b>	<b>数据窗口控件</b>	(141)
6.1	数据窗口控件的作用	(141)
6.1.1	动态连接数据窗口对象	(142)
6.1.2	数据窗口控件的属性和事件	(144)
6.1.3	使用函数操纵数据	(145)
6.1.4	动态访问数据窗口对象的属性	(151)
6.2	数据窗口控件的 Object 表达式	(154)
6.2.1	存取数据	(155)
6.2.2	引用属性	(155)
6.3	动态访问子数据窗口对象	(159)
	习题 6	(163)
	实验 6 通过数据窗口控件操纵数据	(163)
<b>第 7 章</b>	<b>菜单与多文档界面设计</b>	(164)
7.1	菜单概述	(164)
7.2	菜单画板	(165)
7.2.1	菜单画板的组成	(165)
7.2.2	菜单画板的基本操作	(166)
7.3	菜单设计	(169)
7.3.1	菜单项的属性和事件	(169)
7.3.2	引用对象	(169)
7.3.3	使用弹出式菜单	(170)
7.4	多文档界面设计	(171)



7.4.1	SDI 与 MDI	(171)
7.4.2	MDI 框架窗口与文档窗口	(171)
7.4.3	菜单与工具栏	(172)
7.4.4	MDI 窗口的函数	(174)
习题 7		(185)
实验 7	设计 MDI 应用程序	(185)
<b>第 8 章</b>	<b>程序调试与创建可执行文件</b>	(187)
8.1	程序调试技术	(187)
8.1.1	发现错误	(187)
8.1.2	调试画板	(188)
8.1.3	调试过程	(190)
8.2	创建并运行可执行文件	(191)
8.2.1	工程对象	(191)
8.2.2	在客户端部署应用程序	(194)
习题 8		(195)
实验 8	调试程序和创建可执行文件	(196)
<b>第 9 章</b>	<b>使用 SQL 语言</b>	(197)
9.1	结构化查询语言 SQL	(197)
9.1.1	SQL 语言概述	(197)
9.1.2	数据定义	(198)
9.1.3	数据操纵	(199)
9.1.4	数据查询	(201)
9.1.5	在 PowerBuilder 中执行 SQL 语句	(203)
9.2	嵌入式 SQL	(206)
9.2.1	嵌入式 SQL 语句与主语言之间的通信	(207)
9.2.2	嵌入的 SQL 语句	(208)
9.2.3	游标	(209)
习题 9		(214)
实验 9	计算世界杯小组赛积分榜	(215)
<b>第 10 章</b>	<b>软件重用设计</b>	(216)
10.1	软件的可重用性	(216)
10.1.1	软件重用概念	(216)
10.1.2	PowerBuilder 的软件重用机制	(217)
10.2	用户对象	(219)
10.2.1	可视用户对象	(219)
10.2.2	类用户对象	(225)
10.2.3	用户对象的设计原则	(228)
10.2.4	动态放置用户对象并传递参数	(230)
10.3	用户事件	(231)
10.3.1	理解事件	(231)

10.3.2	定义和触发用户事件	(233)
10.4	继承	(235)
10.4.1	通过继承创建对象	(235)
10.4.2	继承特性	(238)
习题 10		(239)
实验 10	设计电话号码簿	(240)
<b>第 11 章</b>	<b>综合应用设计</b>	<b>(242)</b>
11.1	企业级管理信息系统	(242)
11.1.1	管理信息系统的概念	(242)
11.1.2	管理信息系统的技术支持	(242)
11.1.3	设计目标	(243)
11.1.4	设计任务	(245)
11.2	酒店餐饮管理的分析与设计	(245)
11.2.1	酒店管理系统的背景与需求分析	(246)
11.2.2	餐饮管理模块的功能分析	(246)
11.2.3	数据库设计	(246)
11.2.4	餐饮管理模块的功能实现	(248)
11.3	综合应用设计的目的和要求	(249)
11.4	综合应用设计选题	(250)
11.4.1	学生成绩管理	(250)
11.4.2	飞机票销售查询系统	(251)
11.4.3	火车票销售查询系统	(252)
11.4.4	其他典型系统	(252)
附录 A	PowerScript 语言的保留字	(253)
附录 B	PowerScript 语言的系统函数	(254)
附录 C	代词	(257)
参考文献		(258)

# 第 1 章 PowerBuilder 简介



## 教学要点

本章主要内容包括：PowerBuilder 特性、PowerBuilder 应用程序基础和 PowerBuilder 9.0 集成开发环境。

要求了解 PowerBuilder 的特点，掌握开发 PowerBuilder 应用程序所需的基础知识，熟悉 PowerBuilder 9.0 集成开发环境的界面构成和使用方法。

## 1.1 概述

PowerBuilder 是一种面向对象的、独立于数据库的可视化开发工具，是最早实现客户-服务器（Client/Server）体系结构的开发环境。从 1991 年的 1.0 版至今的 9.0 版，历经十多年的发展，PowerBuilder 已经成为进行数据库应用开发和 Web 应用开发最具影响力的快速应用开发（Rapid Application Development, RAD）工具之一。

### 1.1.1 PowerBuilder 的发展历程

#### 1. 基于客户-服务器模式的数据库应用程序开发工具

1991 年，美国 Powersoft 公司成功地推出了基于客户-服务器体系结构的面向对象的数据库应用程序的快速开发工具 PowerBuilder 1.0。

PowerBuilder 是第一个基于商业开发人员的面向对象编程的应用程序，其创始人 David Litwack 称之为一种“快速构建商业应用程序”的开发工具。

随着新版本的不断推出和功能的日臻完善，1996 年推出的 PowerBuilder 5.0 成为当时专业的、优秀的、成熟的客户-服务器数据库应用程序的开发工具，被称为“黄金标准”——用于衡量所有应用开发工具的基准。

PowerBuilder 具有面向对象的可视化的编程环境，通过数据窗口（DataWindow）对象强大的直接访问数据库能力等多种特性，使程序员能够快速简捷地开发出功能强大的数据库应用程序，大大地缩短了应用程序的开发时间。基于 PowerBuilder 开发的系统广泛地应用于金融、证券、邮电、商业等各个领域，发挥着巨大的作用。

1997 年，Powersoft 公司被 Sybase 公司并购。Sybase 公司是美国著名的数据库和系统集成厂商，其产品涵盖数据库、应用服务器、开发工具和设计工具等方面，在各行各业的应用系统中被广泛采用。作为 Sybase 公司旗下的重要产品，PowerBuilder 得到更加快速地发展，集成开发环境的功能也得到进一步加强和完善。

#### 2. 增加 Web 及分布式开发能力

随着 Internet 及电子商务的发展，Internet 不再仅仅是企业的信息平台，而且已经成为企

业计算环境中的一个不可或缺部分。而目前正在运行的客户-服务器应用系统,其中包含着大量的企业数据,必须继续发挥作用。作为能够适应企业级需求的解决方案,首先应该能够支持客户-服务器结构,并且能够把它扩展为包括 HTML 和 Java 的分布式体系结构。

PowerBuilder 致力于将客户-服务器应用与 Internet 应用进行无缝集成,以充分地利用它们各自的优势。从 PowerBuilder 7.0 开始引入的 HTML 数据窗口,在 Web 页面上嵌入一个数据窗口,融合 Web 和分布式功能,到 PowerBuilder 8.0 的 Web 数据窗口、应用服务器、HTML 生成器、迁移向导,以及无缝集成的 Web 开发功能,使 PowerBuilder 能够轻松建立事务型 Web 应用。

### 3. 成功案例——中国铁路客票系统

中国铁路是全世界最繁忙的铁路系统,覆盖了超过  $5 \times 10^4 \text{km}$  的铁道,5155 个车站,13 家铁路公司,每天发出 2176 辆列车,售出的车票数量为 250~400 万张。

Sybase 公司从 1996 年起与铁道部及其下属机构开展合作,开发计算机网络化的中国铁路客票系统,替换陈旧的人工售票系统。这个系统非常庞大,使用了 Sybase PowerBuilder、C++、开放式客户系统和 Sybase 数据库,IBM、Compaq、HP、Sun 和 Siemens 的服务器,以及 Windows 操作系统。从 1997 年开始,火车票数据库在不同区域得以集中化管理。两年后,区域网络扩展到全国。

中国铁路客票系统成为全球最大的铁路客票系统,获得了 2000 年计算机世界史密斯奖。该系统解决了基本的数据复制、客票销售和生成、事务重定向、数据库通信、市场分析、票价计算、旅客运输、可伸缩性、软件分发和系统安全等问题,为每年 10 多亿旅客带来巨大的便利,获得巨大的经济效益和社会效益,增强了铁路系统的竞争力。

#### 1.1.2 PowerBuilder 的特性

##### 1. 可视化的面向对象编程环境

###### (1) 面向对象编程技术

PowerBuilder 应用程序由一系列对象组成,包括窗口、菜单、函数、结构、数据窗口、用户对象等。每类对象都具有特定的属性、事件和函数。PowerBuilder 内部的系统对象类具有封装性、继承性和多态性等面向对象特性,为软件开发提供了丰富的资源。同时,PowerBuilder 允许用户自定义类、使用继承方式重用现有的类,使应用程序具有可重用、可扩展等特性。

例如,PowerBuilder 拥有专利技术的数据窗口是一个智能对象,它能操纵关系数据库的数据而无须编写 SQL 语句,它提供了 11 种表现风格,可以修改、更新、插入、删除和打印数据。

###### (2) 具有功能强大的集成开发环境

PowerBuilder 提供了可视化的编程环境,通过画板 (Painter) 对每种对象进行可视化操作。例如,在数据库 (Database) 画板中,可以创建数据库中的表和视图,定义主键和外键,执行 SQL 语句,操纵表中的数据。

###### (3) 支持面向对象编程的 PowerScript 语言

PowerBuilder 的编程语言 PowerScript,属于第 4 代编程语言,支持面向对象编程技术,具有数据类型丰富、运算符全面、书写格式自由灵活、提供大量的系统函数、能够嵌入 SQL 语句等特点。

用 PowerScript 语言编写的程序称为脚本 (script)。脚本由 PowerScript 命令、函数、表达式及为响应某个事件而要进行处理的语句组成。它能使开发人员很容易地将复杂的事务逻辑与应用相配合。PowerBuilder 提供了几百个函数用以操作对象、数字、文本和日期等信息, 并且全面支持 DDE 和全文本 I/O。

例如, 在窗口的 Open 事件上编写脚本, 从数据库中检索数据; 在数据窗口的 Modified 事件上编写脚本, 将修改后的数据写入数据库中等。

## 2. 开放的数据库连接

作为专业的数据库应用程序开发工具, PowerBuilder 支持多种关系型数据库, 如 Sybase、Oracle、DB2、Informix、SQL Server 等。PowerBuilder 通过接口与数据库进行连接, 如图 1.1 所示。

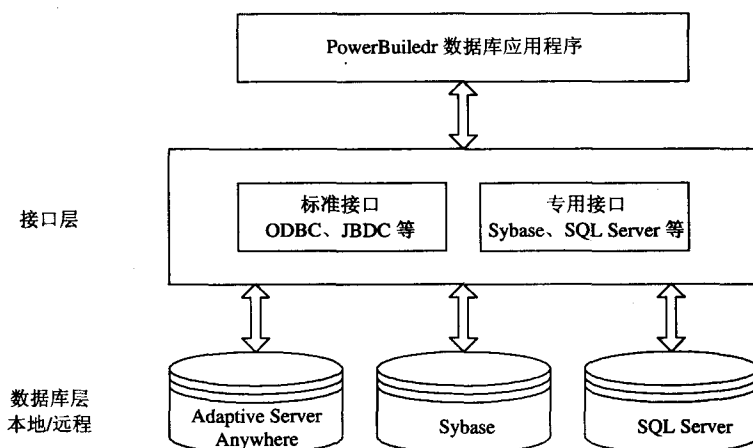


图 1.1 PowerBuilder 通过接口与数据库进行连接

PowerBuilder 连接数据库的接口有以下两种:

- 标准接口, 为应用程序指定数据源的通用连接方式, 例如, ODBC (开放数据库连接) 是基于微软公司的数据库连接标准;
- 专用接口, 提供与一个数据库直接相连的专用连接方式, 例如, Sybase、SQL Server、Oracle 等数据库具有专用接口。

## 3. 自带数据库 Adaptive Server Anywhere

Adaptive Server Anywhere 是基于客户-服务器体系结构的数据库, 与 Sybase 数据库兼容。它能以文件形式保存数据及操作, 将数据保存在数据库文件 (.db) 中, 将对数据库的修改记录在日志文件 (.log) 中。

## 4. 跨平台开发

PowerBuilder 支持跨平台的开发和分布。例如, 在 Windows 下开发的 PowerBuilder 应用程序, 不需要任何修改就可以在 Macintosh 或 Sun Solaris 上使用, 反之亦然。甚至可以组成一个跨平台的开发小组, 一部分人使用 Windows, 另一部分人使用 Macintosh, 在同一时间开发同一应用程序。开发人员可以自由地共享应用程序中的 PowerBuilder 对象, 因为这些对象

在 PowerBuilder 所支持的不同计算平台上是相同的。

## 5. 具有 Web 和分布式开发能力

PowerBuilder 最初被设计为构建客户-服务器应用的 4GL/RAD 工具。为适应 Web 应用体系结构和分布式应用系统, PowerBuilder 8.0 增加了企业级 Web 应用、分布式应用的解决方案, 其特点如下:

- 集成了 PowerSite 功能, 利用它可以建立、管理和提交 Web 应用;
- 使用数据窗口技术, 开发人员可以利用现有的 PowerBuilder 逻辑, 把它们重新提交到瘦客户端或 HTML JavaScript 客户端;
- 可以容易地继承标准的 Web 组件和业务逻辑;
- 开发和部署以 EAServer (Enterprise Application Server, 企业级应用服务器) 为中心的应用和基于 Web 的应用。

### 1.1.3 PowerBuilder 9.0 的新特性

与 PowerBuilder 8.0 版本相比, PowerBuilder 9.0 扩展并增加了多种功能。它集设计、建模、开发、部署、管理等各项功能为一体, 提供建立不同应用的机制以配置不同的系统架构, 如 Microsoft .NET 框架和 J2EE, 从而可以开发一流的 Client/Server、Web Services、RAD Java Server Pages 和 N-Tier 系统架构的应用程序。这样就使原来的应用程序能平稳迁移到分布式架构和 Web Base 架构。

PowerBuilder 9.0 具有以下新特性。

#### 1. 开发 JSP Web 应用

PowerBuilder 9.0 提供一个建立 JSP Web 应用程序的开发环境 RAD JSP, 能够快速开发、部署一套 JSP 网络应用系统。

JSP (Java Server Pages) 是一种运行于 Web 服务器端的脚本语言, 它使用 Java 语言制作动态网页。

RAD JSP 可以自动完成许多开发任务, 允许部署与 JSP 1.2 服务器兼容的 Web 应用程序。JSP Web Wizard 自动建立 JSP Web Target——J2EE Web 应用程序, 甚至还包括部署参数。JSP Web Target 可以直接从 PowerBuilder 部署到 EAServer、Tomcat 或其他 JSP 容器中。

#### 2. XML DataWindow

可扩展置标语言 (eXtensible Markup Language, XML) 是 Web 服务的基础, 也是实现普遍互用性的主要技术基础。

PowerBuilder 9.0 已经将 XML 与数据窗口对象融为一体, 既可直接从一个 XML 文档中输入数据, 也可将任何数据源中的数据存储为 XML 文档或 PDF、XSL 的格式化对象, 其技术关键是映射 XML 数据到数据窗口对象。

#### 3. PBNI 扩展应用

PowerBuilder 本地接口 (PowerBuilder Native Interface, PBNI) 是访问非可视类 (Non-Visual Object Class) 对象并进行可视化控制的工具, 用于在 PowerBuilder 虚拟机 (PowerBuilder Virtual

Machine, PBVM) 中嵌入 C++、Java 应用程序。

通过 PBNI, 可操作第三方应用程序。例如, 将 C++ 程序编译到 DLL 中, 从而可以作为一个独立的 PowerBuilder 对象使用。

PBNI 也是常用的访问 Java 的工具。PowerBuilder 能通过多种方式被 Java 调用, 包含扩展集的创建和 Java 代理类的创建。具体来说, Java 类可以通过 Java Native Interface (JNI) 调用 Java 方法, 而 Java 方法通过 PBNI 调用 PowerBuilder。

#### 4. 用 PBDOM 操作 XML

PowerBuilder 文件对象模型 (PowerBuilder Document Object Model, PBDOM) 是一套完整的 API, 可使用标准的 PowerScript 语言建立、读取、写入及操作 XML 文件。PBDOM 是以众多的非可视类为基础, 采用 PBNI 技术建构而成的。

#### 5. 第三方应用软件服务器的 EJB 客户端支持

PowerBuilder 9.0 具有从第三方应用软件服务器产品访问第三方 EJB (Enterprise Java Beans) 组件的新功能。PowerBuilder 应用可以作为 EJB 组件的客户程序驻存于 J2EE 应用软件服务器(如 IBM WebSphere 或 BEA WebLogic)中。该功能通过使用 PBNI 动态链接库(DLL)实现, 可用向导生成理解 EJB 组件的 PowerBuilder 代理。PowerBuilder 虽然充当控制应用程序, 但是外部的应用程序能存取在 EAServer 上运行的 PowerBuilder 组件。

#### 6. 支持 Web Services 和 .NET

PowerBuilder 9.0 支持 Web Services, 允许用不同程序语言写成的应用互相通信。开发者无须具备深厚的 SOAP 协议或 WSDL 背景, 即可在 Microsoft .NET 或其他架构环境下, 创建、发布、完成网络服务系统。

##### 1.1.4 最近发布的 PowerBuilder 10.0

PowerBuilder 10.0 是按照 4GL+ 的发展方向开发的, 提供专业开发人员所青睐的应用开发解决方案, 具备容易使用、高效率等特点, 其快速开发环境通过紧密集成设计、建模、开发、部署和管理功能, 针对不同的计算环境为开发者提供更高的效率。

除了面向客户开发的良好适用性, 新版本还具有对 J2EE 和 Microsoft.Net 开发环境的支持功能, 并且能够与 PowerDesigner 更紧密地相结合, 通过 PowerDesigner 插件实现面向对象建模。

PowerBuilder 10.0 支持以下新功能。

##### (1) 支持 Unicode 编码

开发者编写国际性应用软件时仅用一行 DataWindow 就可以轻松显示多字节字符。

##### (2) 支持 Microsoft.NET

PowerBuilder 10.0 提供 DataWindow.NET 和 ADO.NET 等技术支持 Microsoft.NET 框架。DataWindow.NET 这项专利技术是为简化应用开发而设计的, 它能够缩短开发时间, 减少代码, 并可降低对复杂数据处理及对 SQL 知识的要求。

##### (3) XML Web DataWindow

对 DataWindow 技术进行组合和优化实现更高的性能、更强的可扩展性。

## 1.2 PowerBuilder 应用程序基础

在使用 PowerBuilder 开发应用程序之前, 我们需要了解 PowerBuilder 应用程序的概念和术语。

### 1.2.1 基于客户-服务器的 Windows 应用程序结构

#### 1. 客户-服务器概念

客户-服务器 (Client/Server) 指一个应用系统整体被分成两个逻辑上分离的部分, 一个“客户”部分和一个“服务器”部分。每一部分充当不同的角色、完成不同的功能。在一般情况下, 客户为完成特定的工作向服务器发出请求, 服务器处理客户的请求并返回处理结果。

通常所见的客户-服务器结构存在于通过网络连接的物理上分离的多台计算机之间。实际上, 客户-服务器是一个广泛的概念, 客户和服务器是逻辑上分离的两部分, 在物理上可以存在于一台计算机上, 甚至操作系统的内核与外层之间也具有客户-服务器结构。

在网络连接的计算机系统中, 客户是协调应用问题内在逻辑与服务器关系的程序; 服务器是实现操作服务的程序系统。这种应用系统的分布方式允许多台计算机共同完成统一的任任务。随着 Internet 的发展, 各类新型服务器加入到应用系统中, 组成了以网络互连为基础的更复杂的应用系统。由此形成了目前基于客户-服务器的 Windows 应用程序的体系结构。

#### 2. Windows 应用程序结构

目前 Windows 应用程序的结构主要有 3 种: 客户-服务器应用、分布式应用和 Web 应用, 如图 1.2 所示。

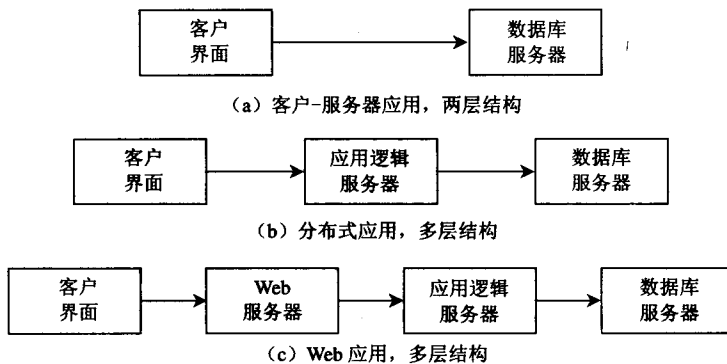


图 1.2 Windows 应用程序的 3 种结构

客户-服务器的两层结构如图 1.2 (a) 所示, 客户完成数据显示和用户交互及对应用逻辑的处理。随着应用问题复杂性的提高和设计维护的需要, 将客户和服务器中的应用部分抽取出来形成应用逻辑服务器, 如图 1.2 (b) 所示。客户仍然完成与用户的交互操作, 复杂的处理交由应用逻辑服务器完成, 它作为中间桥梁将客户同数据库服务器连接起来。随着 Internet 技术的应用和发展, Web 服务器承担了客户与应用逻辑之间的连接作用, 形成了图 1.2 (c) 所示的多层服务器的体系结构。

在两层和多层结构中, 每两个部件之间形成客户-服务器关系, 但是, 每个服务器充当不



同的角色，完成不同的操作任务。即使两个服务器连接，也是一个充当客户，另一个充当客户的服务器。

服务器包括数据库服务器和操作服务器两类。数据库服务器需要存储和处理大量的数据信息，数据的存储和快速检索机制是重要的方面。操作服务器以提供操作服务为主，是数据库服务器的实现基础。

客户-服务器连接具有方向性。通常，连接的方向是以从客户到服务器为主的。在复杂的系统中，要求在某些情况下从服务器到客户之间建立反方向通信。例如，服务器需要将公共信息发送给所有连通的用户，即所谓消息广播。

## 1.2.2 PowerBuilder 应用程序的类型

PowerBuilder 应用程序能够实现上述 3 种结构的 Windows 应用程序：客户-服务器应用、分布式应用和 Web 应用。

### 1. 客户-服务器应用

基于客户-服务器结构的应用系统通常运行在局域网内部。这种应用系统对数据安全性要求很高，大部分数据不能被外界所见。例如，电网调度运行系统、飞机票务系统等。

就像 Windows 2000 有 Server 版和 Professional 版一样，支持客户-服务器结构的商用数据库系统也有 Server 版（数据库服务器端）和 Client 版（数据库客户端），分别安装在服务器和客户机上。

客户-服务器应用系统中的所有数据存储在服务器上的数据库中。服务器提供调度管理、事务处理计算、共享资源管理及数据查询等功能。

PowerBuilder 应用程序通常运行在客户端，通过 ODBC 等接口与远程服务器上的数据库系统连接，应用程序实现与用户交互、请求表达、服务代理等功能。

客户端和服务器之间具有通信连接机制，遵循公共的通信协议。客户端应用程序根据用户的操作向数据库服务器端发出数据操作请求，服务器响应请求并将操作执行的结果返回给客户端应用程序，再显示给用户。客户-服务器应用系统结构如图 1.3 所示。

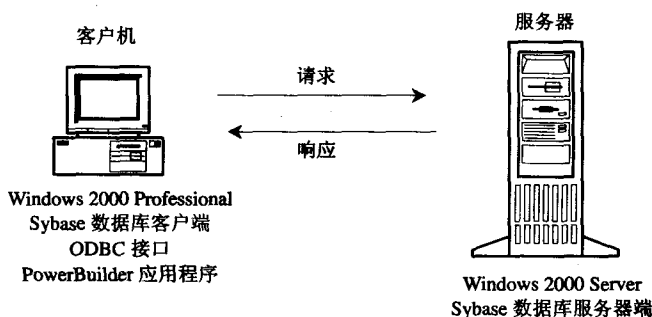


图 1.3 客户-服务器应用系统结构

由于数据和对数据的管理都存放在服务器上，高性能的服务器可以使应用程序快速高效地存取数据，同时保证了数据的一致性、安全性和完整性。正是客户-服务器体系结构所具有的这些优点，使其得到了广泛的应用。