



数据库原理与应用 实验教程

SHUJUKU YUANLI YU YINGYONG SHIYAN JIAOCHENG

—— 黄俊联 肖国强 编著 ——



国防工业出版社

National Defense Industry Press

本书获深圳大学出版资助

数据库原理与应用实验教程

黄俊联 肖国强 编著

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

数据库原理与应用实验教程/黄俊联,肖国强编著.
北京:国防工业出版社,2006.1
ISBN 7-118-04283-8

I.数... II.①黄...②肖... III.数据库系统-教材 IV.TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 148911 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 14 $\frac{3}{4}$ 字数 338 千字

2006 年 1 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—3000 册 定价 23.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010)68428422

发行邮购: (010)68414474

发行传真: (010)68411535

发行业务: (010)68472764

前 言

本书是面向学习《数据库原理与应用》的学生进行数据库系统实验的教材,也是那些初学 PowerBuilder/SQL Server 数据库系统设计的计算机开发人员所适用的书籍。

介绍数据库系统设计工具的书有很多,介绍数据库系统设计实例的书也不少,但是既讲解数据库系统设计原理,又透过数据库系统设计实例,逐个剖析、归纳和讲解数据库系统设计的工具——PowerBuilder 的知识点,使学生切实掌握运用 PowerBuilder/SQL Server 进行数据库系统设计的原理、方法和工具的书比较鲜见,因此,编写这本书就有了现实的意义。

这本书的写法,其风格受国外数据库原理与应用实验教材的影响很大,吸取国外同类教材的成功教法,作者把几个相关的知识点,作为一个章节的内容,要求在一次课堂上完成。每个章节的开头,先讲明本章节的任务,意即本次课堂实验要学习的内容,接着是一段相关的概述,讲解与知识点有关的原理、概念及操作,然后就是要求动手做的与知识点相关的实验操作,并且按图示化的风格,每一步的实验操作都尽可能地通过图示化来指明,结果也用图示化来展示,同时辅以必要的文字说明,这使得学习者在实验操作过程中,备感轻松,很容易知道和接受所要求的实验操作。在每章的适当位置,会给学习者特别提示,告知学习者不易在其他书中找到的技术关键或如何避免易犯的错误,这些均为作者多年使用 PowerBuilder 的心得和技术积累。在每章的最后,还针对性地列出一些练习,以便学习者巩固和提高。

当本书学习者按章节前后次序完成了各个章节的课堂实验和课后练习之后,也就实现了一个简单的“学生选课系统”的数据库应用系统。在教材的最后,有“附录 4 设计与实现‘北京国际运动会比赛管理系统’”作为学习者独立完成的设计任务。

挑选数据库原理与应用实验教程的人们也许会问,数据库系统设计的开发工具很多,为什么要选择 PowerBuilder/SQL Server 作为本书推介的工具?这是因为,PowerBuilder 和 SQL Server 是现阶段中小型企业内部管理系统的主流工具之一,它们具有灵活、易用且功能强大的特点,其中 SQL Server 是微软公司推出的数据库管理系统,凭借微软的垄断地位和技术实力,SQL Server 已成为中小型数据库系统设计的主流数据库,所以在第 2 章向大家介绍有关 SQL Server 的数据库创建、连接和建表,为方便教学起见,本书还介绍 PowerBuilder 自带的数据库管理系统 Sybase SQL Anywhere,其数据库以 .db 文件形式存盘且易于复制和连接,PowerBuilder 是 Powersoft 公司推出的开发数据库应用系统的强有力工具,它内嵌符合国际化标准的数据库查询语言 SQL,并提供面向对象的数据库用户

界面开发平台等,具有通用性、易学性和方便性等优点。尤其是 PowerBuilder 提出的数据窗口对象,将复杂多样的数据库处理与显示,高度概括在一起,编程变得极其简单,学过的人对此有深刻体会,还有很多优点在此不烦多述。

最后,在此感谢李飞鹏、张斌同学的大力支持,他们协助作者做了很多工作。由于水平局限,时间仓促,本书难免存在谬误与纰漏,敬请知之者不吝赐教。

目 录

第 1 章 Powerbuilder 的应用、窗口、控件和菜单	1
1.1 概述	1
1.1.1 Powerbuilder 开发环境简介	1
1.1.2 开发 Powerbuilder 应用所涉及的对象	2
1.1.3 应用、窗口、控件和菜单概述	3
1.2 实验示例	4
示例 1 创建 stucour 应用	4
示例 2 创建菜单	6
示例 3 创建 MDI 窗口和主窗口	8
示例 4 创建 w_student 窗口,并摆放一些控件	12
示例 5 运行创建的应用,单击菜单打开窗口	18
1.3 练习	24
第 2 章 创建数据库、PowerBuilder 与 数据库连接、表操作	26
2.1 概述	26
2.2 实验示例	27
示例 1 Sybase SQL AnyWhere 数据库创建	27
示例 2 注册网络 SQL Server 数据库	31
示例 3 SQL Server 数据库的创建	36
示例 4 通过 ODBC 连接 Sybase SQL Anywhere 数据库	40
示例 5 通过 MMS 连接 SQL Server 数据库	43
示例 6 创建表及定义主键	45
示例 7 输入和修改表的数据	51
示例 8 定义表的外键	54
2.3 练习	56
第 3 章 控件操控与常用控件介绍	60
3.1 概述	60
3.1.1 理解 PowerBuilder 对象	60
3.1.2 有关控件概述	61
3.2 实验示例	62

示例 1 对齐控件	62
示例 2 调整输入次序	67
示例 3 EditMask 设置(日期类型),DropDownListBox 设置,GroupBox 设置	68
示例 4 创建“DataWindow(数据窗口)”对象,并将之放到窗口控件上	75
示例 5 Tab Control 设置	82
3.3 练习	87
第 4 章 多表连接、查询式、报表格式数据窗口对象	93
4.1 概述	93
4.1.1 数据窗口对象的作用	93
4.1.2 数据窗口对象概述	94
4.2 实验示例	94
示例 1 建立多表数据窗口对象	94
示例 2 建立查询式 DataWindow(数据窗口)对象(在示例 1 的基础上 进行)	102
示例 3 创建分组和排序(在示例 2 基础上进行)	106
示例 4 求平均值和设页号(在示例 3 基础上进行)	112
4.3 练习	122
第 5 章 事件、Powerscript 和函数	141
5.1 概述	141
5.1.1 事件与编程的引入	141
5.1.2 Powerscript	142
5.1.3 函数	144
5.2 实验示例	145
示例 1 创建数据库操作对象 SQLCA 并连接	145
示例 2 定义求和函数及调用此函数	146
示例 3 定义全局变量、共享变量和实例变量	150
5.3 练习	152
第 6 章 用数据窗口和函数实现增、删、改、查、报表输出及跟踪调试	153
6.1 概述	153
6.1.1 用数据窗口和函数实现增、删、改、查操作	153
6.1.2 跟踪调试	155
6.2 实验示例	156
示例 1 用数据窗口实现数据增、删、改操作	156

示例 2 用查询式数据窗口实现查询操作和报表输出	159
示例 3 跟踪调试	162
6.3 练习	167
第 7 章 用数据窗口和 SQL 语句实现增、删、改、查	169
7.1 概述	169
7.2 实验示例	173
示例 1 单击数据窗口调出相应行数据,用 SQL 语句实现	173
示例 2 用嵌入式 SQL 实现增、删、改操作	175
示例 3 在 PowerBuilder 环境平台上执行 SQL 语句平台	179
示例 4 SQL Server 查询分析器的使用	181
7.3 练习	184
第 8 章 对于有引用约束的数据实现增、删、改、查及数据库游标	185
8.1 概述	185
8.1.1 引用与被引用关系的数据更新	185
8.1.2 数据库游标	187
8.1.3 多级数据窗口级联	188
8.2 实验示例	189
示例 1 对于引用的表的增、删、改操作	189
示例 2 对于被引用的表的增、删、改操作	193
示例 3 数据窗口级联的例子	195
示例 4 数据库游标及应用	197
8.3 练习	198
第九章 创建项目及脱离平台运行	200
9.1 概述	200
9.2 实验示例	200
示例 1 创建项目	200
示例 2 脱离平台运行	204
附录 1 PowerScript 语言	206
附录 2 本书实例中用到的 PowerBuilder 函数	212
附录 3 PowerBuilder 6.x 的安装	219
附录 4 设计与实现“北京国际运动会比赛管理系统”	226

第 1 章 Powerbuilder 的应用、窗口、控件和菜单

任务:

- (1) 认识应用、创建应用。
- (2) 认识窗口、创建窗口。
- (3) 认识控件与窗口、摆放控件。
- (4) 认识菜单、创建菜单。
- (5) 创建 MDI 窗口。
- (6) 运行创建的应用，单击菜单打开窗口。

1.1 概 述

1.1.1 Powerbuilder 开发环境简介

当单击 PowerBuilder 6.x 图标进入 PowerBuilder 6.x 开发环境的时候，屏幕显示如图 1-1-1 所示。

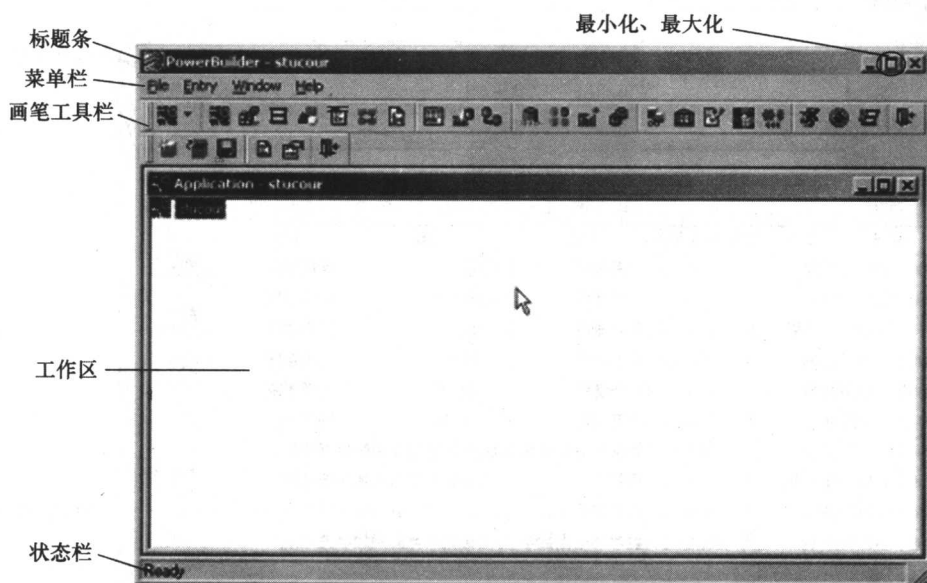


图 1-1-1 stucour 应用初始工作屏幕

标题条：标题条用于标识窗口，在 PowerBuilder 6.x 标题条的短横线后面给出了当前应用对象的名称。

最大化及最小化按钮：单击最大化按钮时，画笔扩大到填满整个工作区；单击最小化按钮时，画笔缩小成只有一个标题条的窗口，此时最小化按钮变成恢复按钮。

菜单栏：菜单栏显示了当前活动画笔的顶层菜单，随着画笔的不同，菜单栏显示画笔的种类及数量也不同。实际上，PowerBuilder 6.x 开发环境的菜单栏与当前操作紧密相关。

画笔工具栏：该栏显示服务于当前画笔的各种工具，同时在菜单中可以找到对应的菜单项。

工作区：工作区是画笔完成任务的地方，很多对象都有工作区，在窗口对象的工作区中可定义、修改窗口对象，在数据库对象的工作区中可创建数据库的表、定义索引、视图，查看表中数据等。

状态栏：状态栏中显示对开发应用有帮助的常用信息，例如画笔的帮助、当前选择的对象，选定对象的位置、宽度、高度等。

1.1.2 开发 Powerbuilder 应用所涉及的对象

Powerbuilder 是开发数据库应用的操作界面及其处理的工具，构成应用操作界面的成员有菜单、窗口、控件等，这些都称为对象。所谓对象，有用户操作对象，即用户界面上所列的用户操作的菜单、窗口、控件等，如图 1-1-2 所示；也有程序处理对象，如数据库处理对象等，而应用本身也是一个对象；每个对象，都有其特征和属性，在第 3 章中会加以讨论。

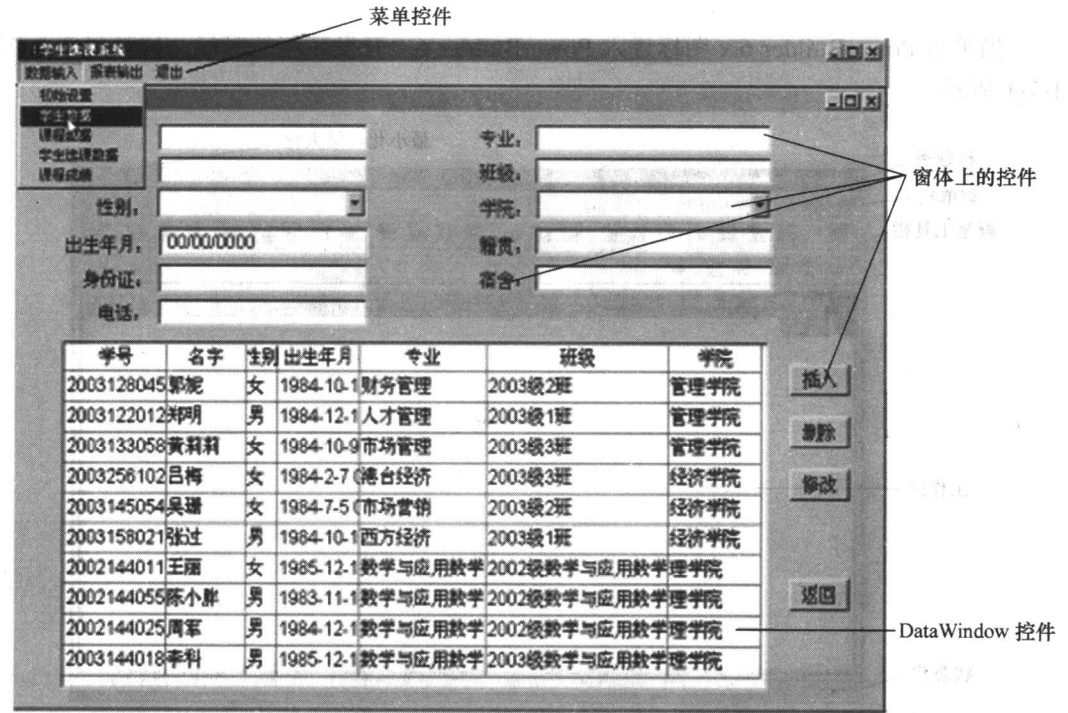


图 1-1-2 “学生数据”窗口界面的各个对象图示

1.1.3 应用、窗口、控件和菜单概述

PowerBuilder 是目前流行的客户/服务器结构下客户端应用程序的开发工具。作为一种开发工具, PowerBuilder 给程序员提供了一个非常友好的图形化界面的开发环境, 使得程序员可以方便地开发出访问数据库的应用程序。

在 PowerBuilder 开发环境中, 应用对象是一个极为重要的概念, 通过它可以设置有关应用程序的全局信息, 例如应用程序的名字, 程序使用的图标, 程序中文本的字体的, 应用程序所在的对象库等各种信息。它是整个应用程序运行时的入口点, 可以说所有的开发工作都是围绕应用对象展开的, 应用对象包含了被开发的应用程序的总体信息和程序中用到的其他对象的有关信息。

窗口也是一种类型的对象, 它是应用程序与用户交流的主要界面。用它可以显示系统的有关信息, 响应用户的鼠标和键盘输入等。

PowerBuilder 提供了 6 种不同类型的窗口, 它们的用途各不相同, 下面分别说明。

(1) **main** 类型的窗口。它的特点是可以不依赖于任何其他窗口, 可以独立地存在, 一个应用程序中可以有多个 **main** 窗口。需要时在程序中用 **OPEN** 函数打开其中的任意一个即可。此外, 在 **main** 窗口中可以放置需要的各种控件。单击“Powerbar”工具条上的“Window”按钮, 选中 **w-genapp-sheet** 窗口后单击“OK”按钮确定所做的操作, 然后在“Window”画板中的窗口对象上单击鼠标右键, 在弹出的菜单中选中“Properties”菜单项, 在弹出的 **Window** 对话框中通过“Window Type”一栏可以发现, **w-genapp-sheet** 窗口就是 **main** 类型的, 在其中就可以放入各种控件。

(2) **popup** 类型的窗口。它的特点是通常都是从其他窗口的脚本中利用 **open** 函数打开, 打开后这种类型的窗口自动成为含有打开脚本的窗口的子窗口。**popup** 类型的窗口可以显示在父窗口的外面, 但不能被父窗口覆盖, 当父窗口最小化或者关闭的时候, 它也相应地最小化或者关闭。

(3) **child** 类型的窗口。它的特点是通常都是从主窗口或者弹出式窗口的脚本中, 利用 **OPEN** 函数打开, 它可以在父窗口中移动, 但不能移出主窗口的工作区, 而且当父窗口移动的时候, **child** 窗口也跟着移动。

(4) **response** 类型的窗口。它是一种模式窗口, 也就是说, 当这种类型的窗口被打开之后, 输入焦点就切换到这个窗口上, 用户只有在对这个窗口进行操作并关闭这个窗口之后才可以使程序中的其他窗口。在 **stucour.pbl** 程序中, **w-genapp-about** 窗口和 **w-genapp-toolbars** 窗口就是 **response** 类型的窗口。

(5) **MDI frame** 类型的窗口。它的特点是在这种类型的窗口中一般不放入控件, 而是把这种类型的窗口作为其他类型窗口的容器, 利用这种类型的窗口就可以实现多文档的界面, 在容器中的每一个窗口用来显示一个文档。在 **stucour.pbl** 程序中, **w-genapp-frame** 窗口就是一个 **MDI frame** 类型的窗口。单击“Powerbar”工具条上的“Run”按钮运行应用程序, 在运行的应用程序中单击工具条上的“NEW”按钮, 然后选择 **WINDOW** 菜单上的“Title Vertical”菜单项, 可以看出主窗口的工作区中显示有几个窗口, 这些窗口可以用来显示不同的文档。

(6) MDI frame with microhelp 的窗口。这种类型的窗口与上一种基本一样,唯一的区别在于这种窗口在工作区的下面带有一个状态条,利用这个状态条可以显示一些操作提示信息。事实上 w-genapp-frame 窗口就是这种类型的窗口。

用户在使用应用程序的时候即使用窗口中的控件。

菜单是用户使用应用程序的重要手段,一个好的应用程序应该尽可能通过菜单来进行交互。还可以把工具条按钮和菜单命令关联起来,更加方便快捷地执行菜单上面的命令。状态条一般显示在窗口的底部,向用户提示使用程序的方法,以及一些当前的系统状态。

特别提示: 本书概述和实验 2 所引用的例子都是源于学生选课系统(stucour.pbl)实例,课后作业也是要求学生完成源于该实例的相关知识点,而将概述举例、实验 2 和学生课后作业合在一起,就是一个完整的学生选课系统(stucour.pbl)实例。

1.2 实验示例

示例 1 创建 stucour 应用

步骤如下:

(1) 如图 1-2-1 所示,在 Windows 的程序清单中单击 PowerBuilder 6.5 的应用程序,出现如图 1-2-2 所示的 PowerBuilder 初始化工作屏幕。



图 1-2-1 进入 PowerBuilder6.5 图示

(2) 如图 1-2-2 所示,单击“Application(应用)”图标按钮,则出现如图 1-2-3 所示的应用初始工作窗口。

(3) 如图 1-2-3 所示,选择“File\New”菜单项,以创建新应用,则出现如图 1-2-4 所示的“Select New Application Library(选择新应用库)”对话框。

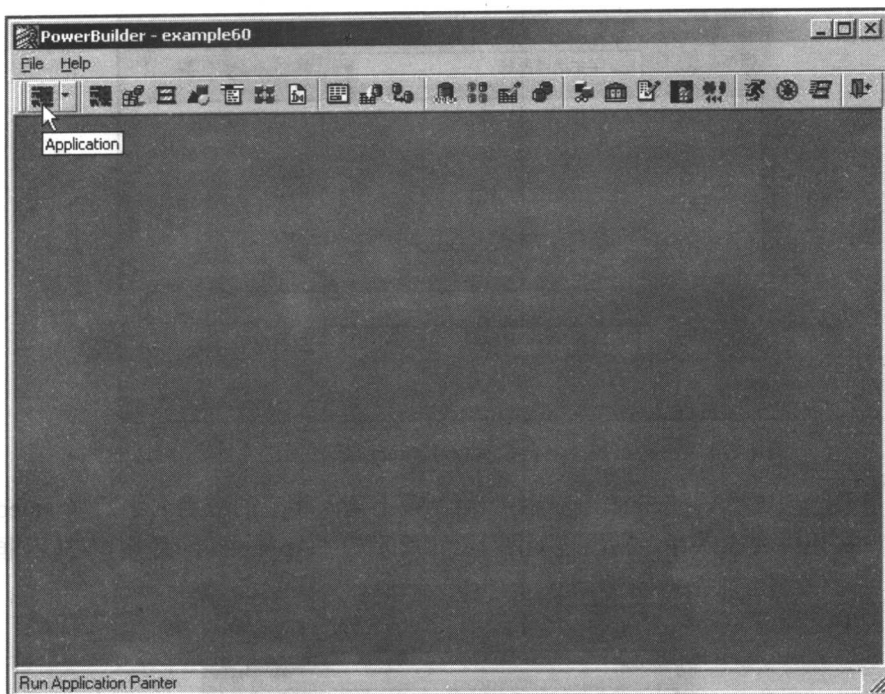


图 1-2-2 PowerBuilder 初始工作屏幕

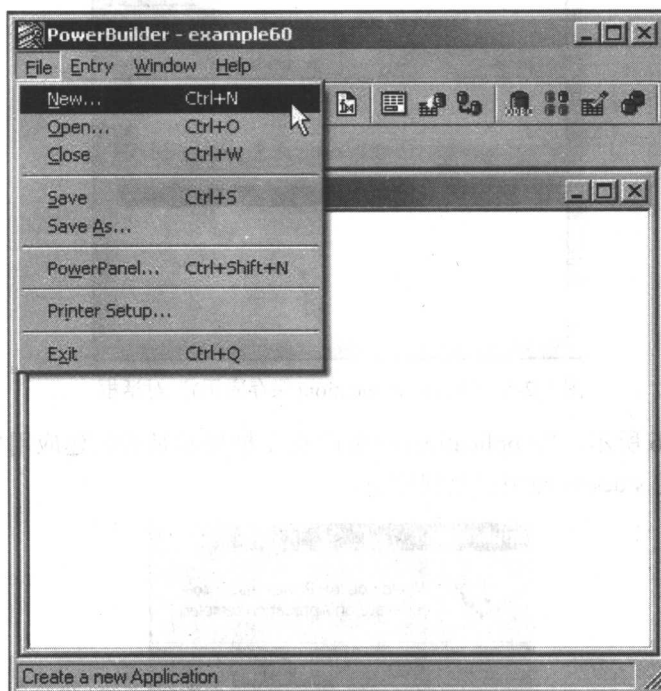


图 1-2-3 应用初始工作窗口

(4) 如图 1-2-4 所示在“文件名”输入项中输入所要创建的文件名，例如 stucour，并单击“保存”按钮，则出现如图 1-2-5 所示的“Save Application(保存应用)”对话框。

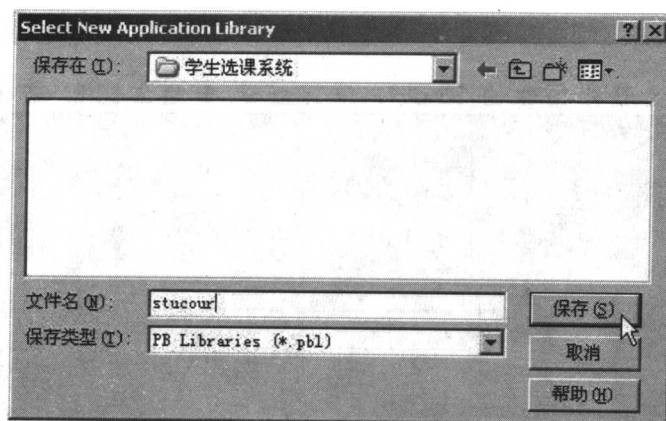


图 1-2-4 “Select New Application Library (选择新应用库)” 对话框

(5) 在图 1-2-5 “Applications(应用)” 输入项上输入相应的应用名字，如 stucour，单击 “OK” 按钮以完成保存，则出现如图 1-2-6 所示的 “Application(应用)” 提示框。

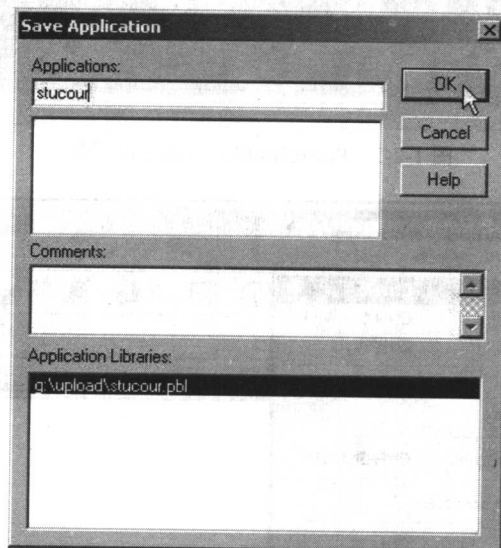


图 1-2-5 “Save Application(保存应用)” 对话框

(6) 如图 1-2-6 所示，“Application(应用)” 提示框提示是否创建应用模板，单击 “否” 按钮。至此，新的 stucour 应用已创建完成。

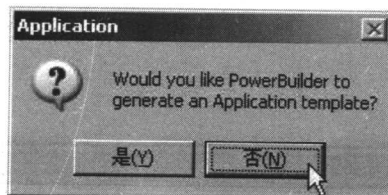


图 1-2-6 “Application(应用)” 提示框

示例 2 创建菜单
步骤如下：

(1) 操作屏幕的初始状态如图 1-2-7 所示，为应用初始工作窗口。在该窗口上单击“Menu”图标按钮，则出现如图 1-2-8 所示的“Select Menu(选择菜单)”对话框。

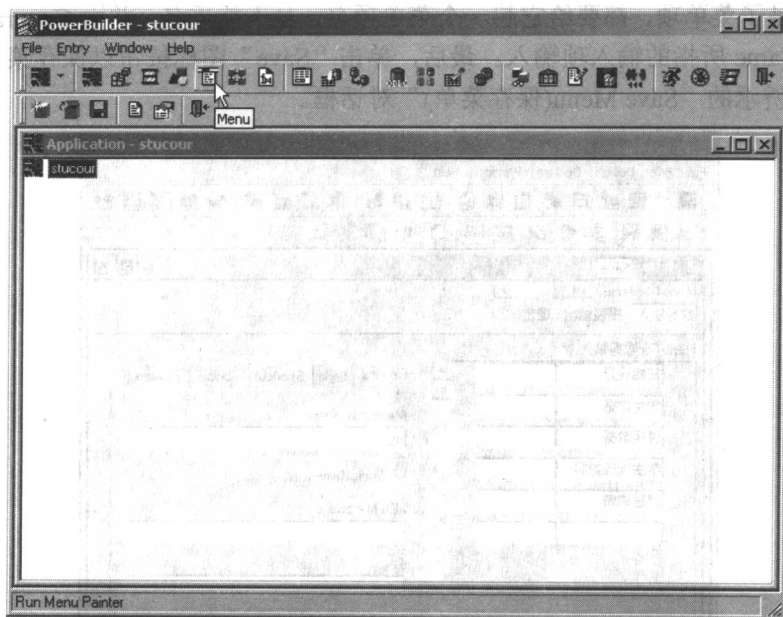


图 1-2-7 应用初始工作窗口

(2) 如图 1-2-8 所示，单击“New”按钮以创建菜单，则出现如图 1-2-9 所示的设置菜单项工作窗口。

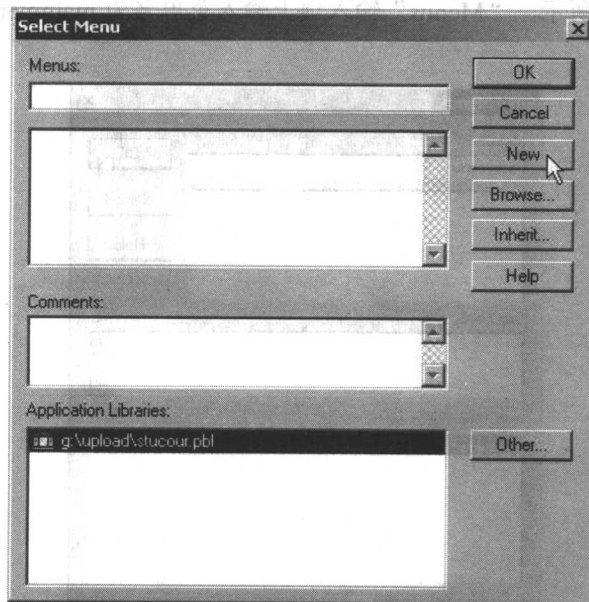


图 1-2-8 “Select Menu(选择菜单)”对话框

(3) 在图 1-2-9 所示的菜单工作区中，“Menu Bar Items”所指区域输入主菜单，如图有“数据输入”、“报表输出”和“退出”。对应每个主菜单又可设置其下的子菜单。

在“Menu For 数据输入”所指区域，主菜单项“数据输入”下设置 5 个子菜单项，即“初始设置”、“学生数据”、“课程数据”、“学生选课数据”和“课程成绩”。无论是主菜单项还是子菜单项，都要给它起一个菜单项名，且不能重名，并由 General 标签页中 Menu Item Name 所指的输入项输入。最后，单击“Save”图标按钮以保存菜单，则出现如图 1-2-10 所示的“Save Menu(保存菜单)”对话框。

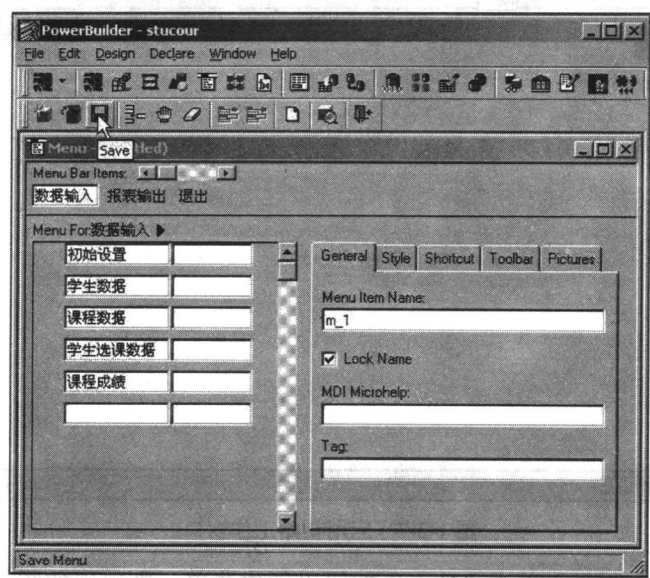


图 1-2-9 设置菜单项工作窗口

(4) 如图 1-2-10 所示，“Menus”输入项上输入菜单名为 mainmenu，单击“OK”按钮完成菜单的创建。

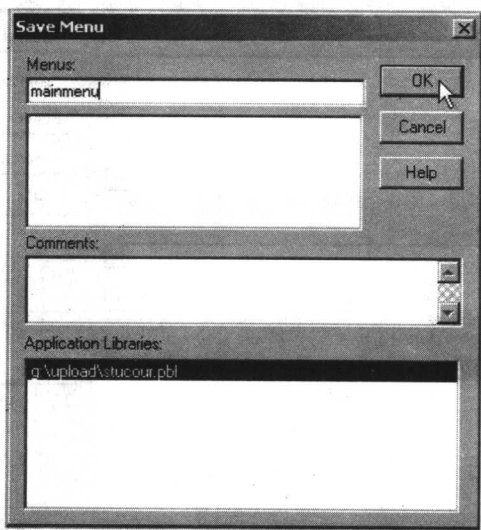


图 1-2-10 “Save Menu(保存菜单)”对话框

示例 3 创建 MDI 窗口和主窗口
步骤如下：

(1) 操作屏幕的初始状态如图 1-2-11 所示，为 stucour 应用初始工作窗口。单击“Window”图标按钮，则出现如图 1-2-12 所示的“Select Window(选择窗口)”对话框。

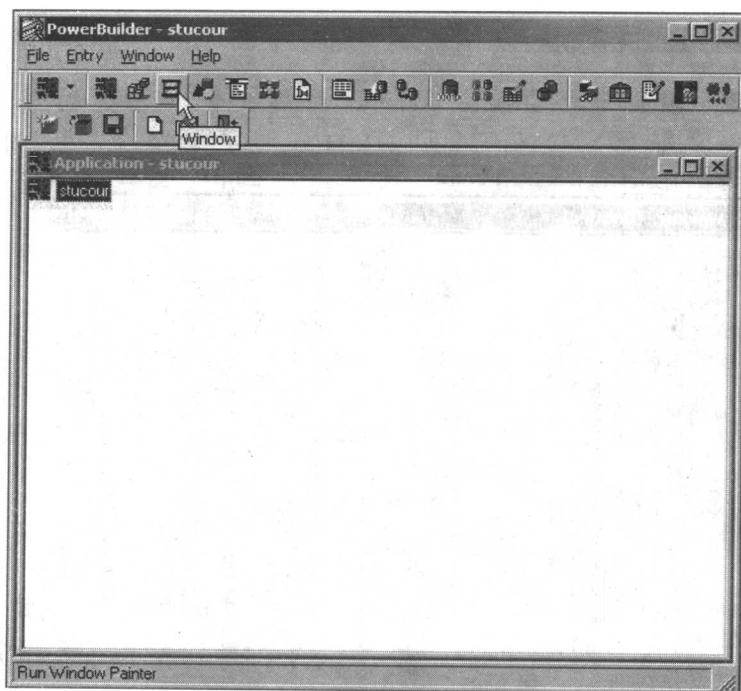


图 1-2-11 stucour 应用初始工作窗口

(2) 如图 1-2-12 所示，单击“New”按钮以创建新窗体，则出现如图 1-2-13 所示的新建的窗口图示。

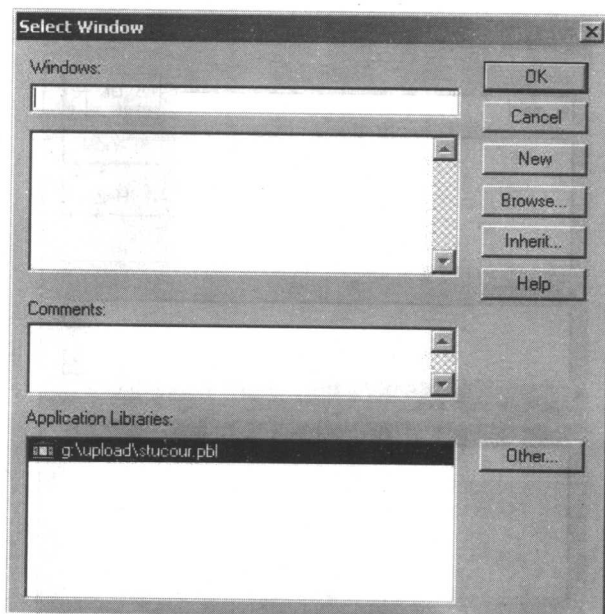


图 1-2-12 “Select Window(选择窗口)”对话框