

Visual FoxPro

面向对象程序设计

案例解析

张长君 编著



科学出版社
www.sciencep.com

Visual FoxPro 面向对象 程序设计案例解析

张长君 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书全面介绍了 Visual FoxPro 面向对象程序设计的方法与技巧,是一本关于数据库管理系统应用开发、程序设计的专业书籍。本书在结构上以目标教学的方式组织全文,以面向对象程序设计为主线,以“教务管理系统”开发为整体案例,并以此展开讲解面向对象程序设计的方法和技巧,在讲解过程中循序渐进地介绍开发数据库管理系统用到的基础知识和使用技巧,整体案例贯穿于始终,中间的知识点讲解尽量使用实例(包括非整体案例中的其他实例),让读者深刻理解其含义,最后完成案例,实现目标。本书的最后部分通过实例介绍 Visual FoxPro 在科学计算中的应用,让读者深入了解结构化程序设计在科学计算中的应用方法和技巧。

本书除了介绍 Visual FoxPro 的基本知识之外,还介绍了一些比较少见的编程方法和技巧,适合于多种层次的读者阅读。本书的主要读者对象为全国高等院校非计算机专业的大一、大二学生,也可作为计算机科学技术及其相关专业的教学参考书,或作为数据库应用系统开发等相关工作人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 面向对象程序设计案例解析/张长君编著. —北京:科学出版社,2009

ISBN 978-7-03-023710-1

I. V… II. 张… III. 关系数据库—数据库管理系统, Visual FoxPro—程序设计 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 198640 号

责任编辑:张海娜 / 责任校对:陈玉凤

责任印制:赵 博 / 封面设计:陈 敬

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 2 月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2009 年 2 月第一次印刷 印张:33 3/4

印数:1—4 000 字数:664 000

定价:58.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<新蕾>)

前 言

目前,国内外关于 Visual FoxPro 数据库管理及程序设计的教材,基本上沿用了结构化程序设计的教材结构,多少年来几乎没有本质的变化。而 Visual FoxPro 数据库管理系统提供了一个集成开发环境,它不仅支持数据库的基本操作和传统的结构化程序设计,还支持面向对象的程序设计,并且拥有功能强大的可视化程序设计工具,现有教材涉及可视化程序设计内容的却非常少。除了 Visual FoxPro 之外的所有其他可视化程序设计的教材,均以可视化程序设计贯穿教材的始末,而唯独 Visual FoxPro 的教材完全按照结构化程序设计的教材结构体系编写。根据多年的教学经验,如果采用以面向对象为主的可视化编程模式教学,学生可以在短时间内学会可视化编程的方法,再经过适当的训练,就可以学会开发数据库管理系统的基本方法,达到学以致用用的教学目的。本教材按照目标教学方式组织教材内容,以学校的“教务管理系统”为整体案例,给读者一个确定的目标,并以此展开讲解面向对象程序的方法和技巧。在展开讲解过程中,循序渐进地介绍开发数据库管理系统用到的基础知识和使用技巧,最终让学生学会开发一个实用的数据库管理系统。

另一方面,有人认为 Visual FoxPro 是一个管理数据库的东西,做科学计算恐怕不行,因此绝大多数教材不讲科学计算的应用。其实 Visual FoxPro 的程序设计在科学计算方面与别的程序设计语言几乎没什么大的差别。对在校的大学生来说,使用 Visual FoxPro 进行的程序设计可以解决 99% 以上的科学计算问题。最关键的是能否教给学生一种思维模式,一种程序设计思想,为此,本教材不仅介绍结构化程序设计的基本方法,而且还着重介绍结构化程序设计在科学计算中的应用方法和技巧,并通过适量的应用范例,使读者可以快速掌握 Visual FoxPro 的程序设计在科学计算中的基本应用技巧。

本书总体结构分为两部分:第一部分以“教务管理系统”为整体案例,给读者一个确定的目标,并以此展开面向对象的程序设计方法和技巧,在此过程中循序渐进地介绍开发数据库管理系统用到的基础知识和使用技巧,整体案例贯穿于始终,中间的知识点讲解尽量使用实例(包括非整体案例中的其他实例),让读者深刻理解其含义,最后完成案例,实现目标;第二部分深入讲解结构化程序设计的方法与技巧,通过实例介绍 Visual FoxPro 在科学计算中的应用,让学生学会结构化程序设计在科学计算中的应用方法和技巧,例如如何编程求定积分的值、求解高次方程、求解最大值及最小值问题等。

本书中的所有例子均已通过上机验证,为了强调效果,很多例子直接使用了截

图,给读者真实感。本书大量使用图表,让学生一目了然。

本书在面向对象的讲解方面,采用循序渐进、逐步升级的讲解方式。第1~3章介绍了VFP的功能、VFP面向对象的基本概念和表单的设计基础,使读者对面向对象程序设计有一个初步了解;第4、5章介绍了VFP程序语言基础和在设计事件程序设计基础上初步使用表单解决一些基本问题,使读者开始树立用面向对象程序设计解决问题的观念;第6章全面介绍了面向对象程序设计中的表单设计,并详细讲解了教务管理系统中各表单的设计要领和技术秘籍,给读者耳目一新的感觉;第7、8章讲述了菜单、工具栏和报表的设计制作技巧;第9章更进一步地介绍了VFP的类、对象、事件等的概念及使用方法和技巧,为读者提供了开发面向对象应用程序的完整的知识体系。通过学习,读者不仅会对面向对象程序设计感兴趣,而且最终能够学会用面向对象程序设计方法开发出具有一定功能的小型数据库管理系统,实现我们的教学目标,达到我们的教学目的。

本书涵盖全国计算机基础教育委员会编写的大学计算机基础课程中的《Visual FoxPro 程序设计教学大纲》和《全国计算机等级考试二级VFP考试大纲》的全部内容,既可让学生学会应用程序的设计,又可以作为VFP考试的参考书。书中带“*”号的章节为选学内容,适合进一步学习开发应用系统的读者。

本书的读者对象主要为全国一、二年级的在校大学生,适合作高等学校非计算机专业本、专科学生的计算机公共基础课教材,特别适合作培养应用型人才的学校和高职高专学校的计算机教材,也可以作计算机科学技术及其相关专业的教学参考书。

特别感谢沈连山教授、于万波教授对本书的审查、帮助和建议。

书中不当之处在所难免,敬请读者在使用过程中能够提出宝贵意见,来信请至:macrosun0@126.com,有信必复。

作 者

2008年9月于大连

目 录

前言

第 1 章 Visual FoxPro 简介	1
1.1 VFP 的特点	1
1.2 VFP 能做什么?	3
1.2.1 使用 VFP 开发一个管理系统	3
1.2.2 使用 VFP 编程进行科学计算	7
1.3 VFP 的启动、窗口简介与退出	13
1.3.1 VFP 的启动	13
1.3.2 VFP 窗口简介	13
1.3.3 VFP 的退出	14
习题一	14
第 2 章 Visual FoxPro 面向对象的基本概念	16
2.1 Visual FoxPro 的类与对象简介	16
2.1.1 对象	18
2.1.2 类	18
2.1.3 子类与继承	19
2.2 Visual FoxPro 的基类(对象)	20
2.3 对象的设计	21
2.3.1 属性	21
2.3.2 方法	22
2.3.3 事件	22
2.4 事件驱动编程机制	23
2.4.1 事件是面向对象方法中驱动程序运行的引擎	23
2.4.2 事件代码与方法代码	23
2.4.3 事件的触发与停止	23
2.5 对象的引用	23
2.5.1 容器类中对象的层次	24
2.5.2 对象局域名	24
2.5.3 几个代词的用法	24
2.5.4 对象的事件与方法	26
习题二	27

第 3 章 Visual FoxPro 表单设计基础	30
3.1 表单对象	30
3.1.1 创建表单	31
3.1.2 定制表单	33
3.2 在表单中添加对象控件与运行表单	38
3.2.1 添加标签控件	38
3.2.2 添加文本框控件	41
3.2.3 添加命令按钮控件	42
3.2.4 运行表单	45
3.2.5 打开、修改与美化表单	45
3.3 在表单中添加对象的事件代码	47
3.3.1 设置表单的 Init 事件代码	48
3.3.2 在命令按钮中添加事件代码	48
3.4 表单中的控件与数据表绑定简介	50
3.4.1 数据表简介	50
3.4.2 表单中的控件与数据表的绑定简介	51
3.4.3 修改登录按钮的事件代码	53
3.5 新问题	53
习题三	53
第 4 章 Visual FoxPro 程序语言基础	56
4.1 数据类型	56
4.2 常量	58
4.3 数据存储容器	61
4.3.1 内存变量	61
4.3.2 数组变量	67
4.3.3 字段变量	69
4.3.4 系统变量	69
4.3.5 对象变量	70
4.4 运算符与表达式	70
4.4.1 算术运算符与算术表达式	70
4.4.2 字符运算符和字符表达式	71
4.4.3 日期、日期时间运算符与表达式	72
4.4.4 关系运算符和关系表达式	72
4.4.5 逻辑运算符和逻辑表达式	76
4.4.6 不同类型运算符的运算优先级	76

4.5 标准函数	77
4.5.1 数值处理函数	78
4.5.2 字符操作函数	85
4.5.3 日期及日期时间处理函数	91
4.5.4 数据类型转换函数	96
4.5.5 测试函数	101
4.5.6 信息显示函数	103
习题四	105
第5章 Visual FoxPro 事件程序设计基础	109
5.1 VFP 系统环境设置及命令概述	110
5.1.1 系统环境	110
5.1.2 Visual FoxPro 帮助系统功能简介	112
5.1.3 Visual FoxPro 命令概述	113
5.2 自由表及结构的操作	115
5.2.1 表结构的设计	116
5.2.2 表结构的建立	119
5.2.3 表结构的修改	123
5.3 自由表的基本操作	126
5.3.1 表的打开与关闭	126
5.3.2 多个表的使用操作	128
5.3.3 表数据的输入	131
5.3.4 显示与浏览表中的数据	139
5.3.5 记录指针的定位命令	141
5.3.6 与记录相关的函数	143
5.3.7 修改记录	146
5.3.8 删除记录	148
5.4 索引	151
5.4.1 索引的基本概念	151
5.4.2 索引的建立	155
5.4.3 索引文件的引用	159
5.4.4 索引文件的维护	166
5.4.5 索引标识的删除	169
5.4.6 关闭索引文件	171
5.4.7 索引查寻定位	171
5.5 表间的临时关系(表间的关联)	172

5.5.1	菜单方式建立表间的临时关系(关联)	173
5.5.2	命令方式建立表间的临时关系(关联)	174
5.6	数据统计	177
5.6.1	计数	177
5.6.2	求和	178
5.6.3	求平均值	179
5.6.4	统计函数的计算	180
5.6.5	分类汇总命令	181
5.7	数据库及数据库表的操作	182
5.7.1	数据库的建立与使用	182
5.7.2	数据库的基本操作	186
5.7.3	数据库表的浏览与修改	189
5.8	数据词典	190
5.8.1	设置长表名和表的注释	190
5.8.2	设置长字段名、标题和注释	193
5.8.3	字段默认值	195
5.8.4	数据库表间的永久关系	197
5.8.5	设置永久关系的参照完整性规则	202
5.9	SQL 结构化查询语言	203
5.9.1	SQL 语言概述	204
5.9.2	数据定义命令	204
5.9.3	数据操纵命令	209
5.9.4	SQL 数据查询命令	211
5.9.5	数据查询命令在表单中的应用实例	231
5.10	通过创建查询文件进行查询	232
5.10.1	使用查询向导创建查询文件	232
5.10.2	使用查询设计器创建查询文件	236
5.10.3	查询文件的操作	241
5.11	视图的创建与使用	245
5.11.1	视图概述	245
5.11.2	创建本地视图	246
5.11.3	使用视图	250
5.11.4	视图的 SQL 语句	252
5.12	事件程序设计和结构化程序设计基础	253
5.12.1	程序的基本概念	253

5.12.2	结构化程序文件的建立、修改与运行	255
5.12.3	程序中的常用辅助命令	257
5.12.4	结构化程序的常用输入输出命令	261
5.12.5	程序的顺序结构	266
5.12.6	程序的分支结构	266
5.12.7	程序的循环结构	272
5.12.8	三种循环的用法	277
5.12.9	循环嵌套结构	280
5.12.10	结构化程序的模块化结构	281
5.12.11	内存变量的作用域	294
5.13	项目的管理与应用	297
5.13.1	“项目管理器”的创建与修改	298
5.13.2	“项目管理器”窗口简介	299
5.13.3	定制“项目管理器”	301
5.13.4	“项目管理器”的使用	303
5.13.5	项目文件的连编与运行	304
习题五		305
第 6 章	Visual FoxPro 面向对象程序设计基础——表单设计	321
6.1	表单控件及其用法	321
6.1.1	显示类控件	321
6.1.2	编辑类控件	331
6.1.3	控制类控件	340
6.1.4	选择类控件	349
6.1.5	列表类控件	359
6.1.6	容器类控件	366
* 6.1.7	连接类控件	378
6.2	利用表单向导创建表单	381
6.2.1	利用表单向导创建单表表单	382
6.2.2	利用表单向导创建一对多表单	386
6.3	修改与美化表单	388
6.3.1	修改表单	388
6.3.2	美化表单	390
6.3.3	设置控件的 Tab 键次序	391
6.3.4	预定义常量	393
6.4	表单的管理	394

6.4.1	表单的隐藏、显示与关闭	395
6.4.2	表单的参数传递与返回值	395
6.4.3	表单运行时对象属性的设置	396
习题六		397
第7章 Visual FoxPro 菜单与工具栏设计		402
7.1	VFP 的系统菜单简介	402
7.1.1	菜单结构	402
7.1.2	设置系统菜单	403
7.2	菜单设计与应用	406
7.2.1	菜单设计的一般步骤	406
7.2.2	菜单样例	407
7.2.3	利用菜单设计器创建菜单	409
7.2.4	菜单位置的设置	415
7.2.5	创建“快速菜单”	417
7.2.6	快捷菜单设计与应用	417
7.3	自定义工具栏	421
7.3.1	修改现有 Visual FoxPro 工具栏	421
7.3.2	利用现有工具栏创建新工具栏	422
习题七		423
第8章 Visual FoxPro 报表设计		425
8.1	快捷报表	425
8.1.1	报表设计步骤与类型简介	425
8.1.2	利用“报表向导”创建报表	426
8.1.3	创建“快速报表”	433
8.2	使用“报表设计器”设计报表	436
8.2.1	打开报表设计器	437
8.2.2	报表设计器简介	438
8.2.3	使用“报表设计器”调整报表	441
* 8.2.4	以查询为数据源的报表	444
* 8.2.5	分组报表	446
8.2.6	打印控制	449
8.2.7	在程序中调用报表	451
习题八		454
* 第9章 Visual FoxPro 高级编程技术		457
9.1	深入了解 Visual FoxPro 中的类	457

9.1.1 对象和事件	457
9.1.2 类	458
9.2 对象的操作	460
9.2.1 多层次容器中对对象的引用	460
9.2.2 对象属性的设置	461
9.3 类的设计与应用	463
9.3.1 类的设计与类库文件简介	463
9.3.2 创建新类	464
9.3.3 类的属性、方法和事件的定义	473
9.3.4 类浏览器的使用	474
9.3.5 类的使用	478
9.4 进一步认识 VFP 事件	482
9.4.1 VFP 核心事件	482
9.4.2 容器与对象事件	483
9.4.3 事件触发顺序	484
9.5 表单集与多重表单	485
9.5.1 表单集及基本操作	485
9.5.2 多重表单及基本操作	488
9.6 自定义工具栏的创建与使用	492
9.6.1 自定义工具栏的创建	492
9.6.2 在表单集中添加自定义工具栏	495
9.7 用户应用程序的编译生成	496
9.7.1 整理程序框架	497
9.7.2 整理项目文件	500
9.7.3 连编应用程序	502
9.8 结构化程序设计在科学计算中的应用举例	505
9.8.1 复合结构程序设计的方法与技巧	505
9.8.2 穷举法	507
9.8.3 递推法	512
9.8.4 求最大值或最小值问题	513
9.8.5 高次方程求根(牛顿迭代法)	514
9.8.6 定积分的数值计算(梯形法)	515
9.8.7 矩阵的运算	518
习题九	521
习题参考答案	524
参考文献	527

第 1 章 Visual FoxPro 简介

Visual FoxPro(简称 VFP)是 Microsoft 公司推出的功能强大的关系型数据库管理系统(RDBMS),它具有快速、有效和灵活等突出特性,是 32 位的数据库开发系统,能够运行于 Windows95/98/2000/XP 等操作系统之上,具有良好的跨平台特性。

本章目标:通过对 VFP 的简介,让读者了解 VFP 的功能,树立学习信心。

1.1 VFP 的特点

VFP 是一种先进的应用程序开发工具,支持可视化编程和面向对象程序设计等第四代语言独有的特性,使用户能够快速地和建立和维护应用程序;它是一个先进的数据库管理系统,引入了大型数据库管理系统独有的“数据库”、“数据字典”、“存储过程”、“参照完整性”、“触发器”和“缓冲”等机制,使得数据库的使用与管理更加方便、有效,用户的程序设计工作更加简便。其特点归纳如下。

1. VFP 能够快速高效地完成应用程序开发

VFP 提供了向导、生成器和设计器三种工具,通过交互式图形用户界面这种可视化操作方式,使用户能够十分简便、快速地完成数据库操作和程序设计任务。

(1) 向导:提供了用户要完成某项工作所需要的详细操作步骤,用户只需回答一些简单的问题,或通过窗口中选择选项,就可以在这些操作步骤的指导下很简单地完成任务。

(2) 生成器:它由一系列标签组成,它们允许用户访问并设置所选对象的属性。生成器用于生成表单、大多数的表单控件、格式化控件以及在数据库表中建立参照完整性。VFP 提供了表单生成器、控件生成器、自动格式生成器,以及参照完整性生成器等四类十种生成器。

(3) 设计器:是一种具有友好图形用户界面的开发设计工具,它突破了向导和生成器的限制,用户可以更加灵活地完成更为复杂的开发设计任务。设计器可以很快地建立和修改表、表单、数据库以及查询和报表。VFP 提供的设计器有表设计器、数据库设计器、数据环境设计器、表单设计器、报表设计器、标签设计器、菜单设计器、查询设计器、视图设计器等。

另外,VFP 还提供了方便易用的工具栏、功能强大的“项目管理器”,为快速高效地完成应用开发任务提供了强有力的支持。

2. VFP 具有事件驱动模型,可以实现面向对象程序设计

对面向对象程序设计的支持方面,VFP 在支持标准的 Xbase 传统过程式编程方式的同时,也提供了完全的面向对象程序设计能力。在面向对象的模式下,用户可以利用所有的面向对象程序设计的特性,如继承性、封装性、多态性和分类(sub-classing)等。

类是面向对象程序设计的重要组成部分。同样,VFP 类是 VFP 的基本构造块,类定义了对象所有的属性、事件和方法,从而决定了对象的外观和它的动作。VFP 提供了两种类型(容器类、控件类)近 30 个基类,包括容器、表单集、表单、页框、工具栏、表格、复选框、列表框、编辑框等。使用这些类,用户可以建立基本的表单、工具栏、页框、页面和控件等,这样不但减少了用户编程工作量,而且又加快了程序开发过程。

VFP 支持事件驱动模型,事件是面向对象程序设计的核心。VFP 包含的事件处理机制,能够通过自动地触发内嵌事件代码以及响应用户预定义的多种行为,从而帮助用户自动地处理事件。在这种事件模式下,用户可以获取并控制所有标准的 Windows 事件,例如鼠标的移动等。

3. 具有更为优化的系统性能与运行效率

VFP 能够通过使用 Rushmore 技术、优化用户的系统设计来优化自身及应用程序的性能。Rushmore 技术是一种专用的快速高效地访问记录集合的数据访问技术,它最大限度地利用了压缩索引的优点,而又不受限于只使用这种索引。使用 Rushmore 技术执行某些复杂表操作可以比以前快成百上千倍。VFP 的这种技术使个人计算机能够处理包含上百万个记录的大表,而速度却与大型机数据库系统的速度相近,从而极大地提高了数据访问效率,优化了 VFP 及应用程序的性能。

VFP 可以通过优化用户的系统设计来提高自身的性能:增加更多的内存用于动态内存分配、对文件的打开和关闭进行管理、设置环境变量以及编写性能更好的代码。其中最为有效的方法之一是为 VFP 提供尽可能多的内存。例如,创建窗口、菜单、内存变量和其他对象时需要占用内存。如果只在必要时创建对象,并且在完成对象操作后清除它们,那么就会为 VFP 提供更多的内存,从而提高其性能。

4. 具有更为先进的数据组织和管理机制

VFP 引入了大型数据库管理系统中独有的“数据库”概念,用数据库来组织表和联系表,形成了数据库、表与视图、字段三级结构,从而使整个数据组织体系层次

更清晰、管理更方便。

VFP 的数据库中引入了数据字典功能,用户可以对数据库中的每一个表添加规则、视图、触发器、永久关系和连接。这样用户不但在设计和修改数据库时拥有很大的灵活性,而且只要在数据字典中一次性地设置了字段级规则和记录级规则,在应用程序(如表单)中就不用再编写字段级和记录级有效性检查代码,极大地简化了应用程序设计。

1.2 VFP 能做什么?

上面简单介绍了 VFP 的功能和特点,但是比较抽象,下面通过几个例子让大家初步了解一下 VFP 的功能。

1.2.1 使用 VFP 开发一个管理系统

目前使用 VFP 开发的管理系统常见的有:教学(务)信息管理系统、学生信息管理系统、人力资源管理系统、员工工资管理系统、公司财务管理系统、商品进销存管理系统、药品销售管理系统、企业考勤管理系统、民用电收费管理系统等。

下面以教务信息管理系统为例简单介绍一下一个管理系统应该由什么组成,这部分内容将初步展示我们这本书的目标,全书将围绕这个大目标,逐渐展开讲解其相关内容。

1. 主程序

每一个完整的管理系统都要有一个主程序,整个系统从主程序开始运行,图 1.1 是一个典型的主程序。

2. 登录表单

通常情况下,主程序要启动登录表单,如图 1.2 所示。登录表单是对用户权限的一种检验,通过检验的用户可以使用本系统,没有通过检验的,系统一般给予三次机会,若三次没有通过,将退出本系统,返回到操作系统下。换句话说,没有通过检验的用户无权使用本系统。

3. 菜单程序与菜单窗口

通过用户检验后系统将启动用户主菜单。在主菜单中,用户可以使用系统提供的各种功能,如图 1.3 所示。

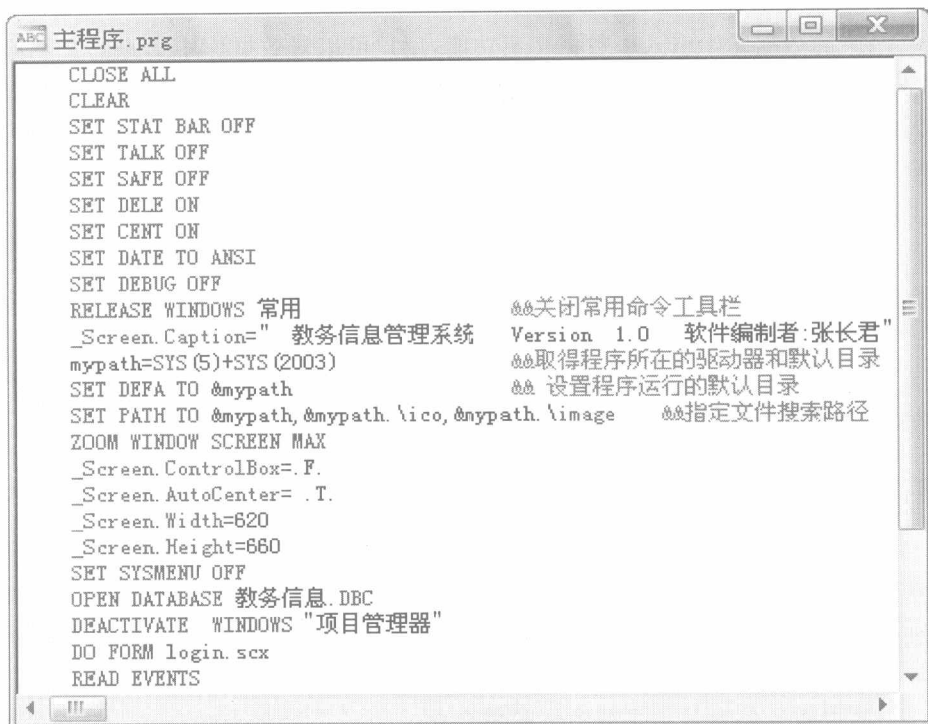


图 1.1 主程序窗口



图 1.2 登录表单



图 1.3 菜单窗口

4. 浏览课程信息表单

通过单击菜单条上的菜单选项,就可以启动各个功能表单,图 1.4 就是启动了课程信息浏览表单。

5. 浏览学生信息表单

图 1.5 是带有菜单条的学生信息浏览表单。

6. 学生信息录入表单

学生信息录入表单是对一些新入学的学生录入学生信息,见图 1.6。

7. 课程信息录入表单

通过课程信息录入表单,可以输入课程的相关信息,见图 1.7。



图 1.4 浏览课程信息表单

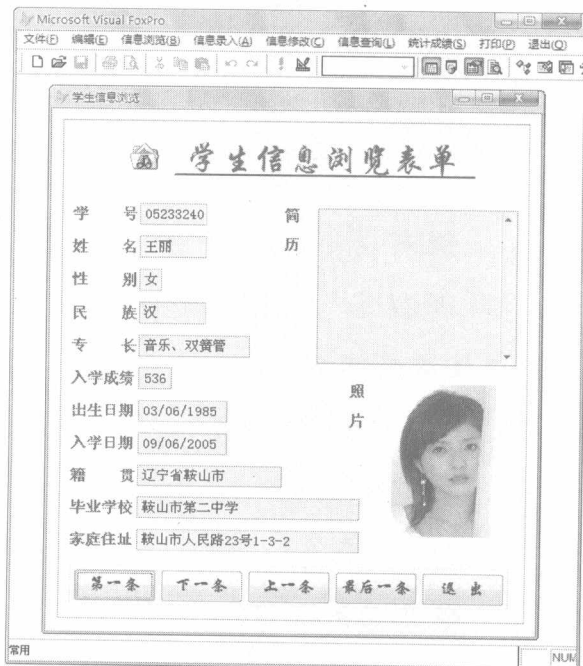


图 1.5 带有菜单条的学生信息浏览表单