



高等学校计算机精品课程系列教材·案例教程系列

# .NET 程序设计案例教程

## —— Visual C# 2008 (基础篇)

徐布克 朱丽娟 编著



中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



高等学校计算机精品课程系列教材·案例教程系列

# .NET 程序设计案例教程

## —— Visual C# 2008 (基础篇)

徐布克 朱丽娟 编著

中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

## 内 容 简 介

编写本书的目的是使读者具备利用.NET 技术、通过 Visual C#程序设计语言进行项目开发的基本思路、知识和能力。

本书采用项目引领、任务驱动、模型实现的方式进行内容的组织,分为基础篇和高级篇两部分,分上、下两册出版。本书为上册基础篇,内容包括项目开发所需的核心知识和能力,基于.NET Framework 2.0,涉及“学生成绩管理系统”的需求分析和设计成果、C#基本语法、应用界面构造、对数据库的操作、创建和使用对象类、错误处理、事件体系和应用系统的部署。下册高级篇包括项目开发所需的扩展知识和能力,按专题分门别类地组织,基于.NET Framework 3.0/3.5。

本书适合作为高等院校计算机专业程序设计课程的教材,也可作为广大计算机程序开发人员的自学指导书和技术参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

.NET 程序设计案例教程: Visual C#2008. 基础篇 / 徐布克, 朱丽娟编著. —北京: 中国铁道出版社, 2008. 12  
(高等学校计算机精品课程系列教材, 案例教程系列)  
ISBN 978-7-113-09520-8

I. N… II. ①徐…②朱… III. C 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第198679号

书 名: .NET 程序设计案例教程——Visual C# 2008 (基础篇)

作 者: 徐布克 朱丽娟 编著

---

策划编辑: 崔晓静

责任编辑: 崔晓静

编辑助理: 孟欣

封面设计: 付巍

责任印制: 李佳

编辑部电话: (010) 63583215

封面制作: 白雪

---

出版发行: 中国铁道出版社(北京市宣武区右安门西街8号 邮政编码: 100054)

印 刷: 三河市华丰印刷厂

版 次: 2008年12月第1版 2008年12月第1次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 14.25 字数: 325千

印 数: 5 000册

书 号: ISBN 978-7-113-09520-8/TP·3119

定 价: 24.00元

---

版权所有 侵权必究

本书封面贴有中国铁道出版社激光防伪标签, 无标签者不得销售

凡购买铁道版的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 请与本社计算机图书批销部调换。

# 前言

## FOREWORD

### 关于本书

本书是 2007 年度上海市精品课程“.NET 程序设计”的建设成果之一，侧重于技术应用型本科的课程教学。

.NET 技术是微软 2000 年才发表的新技术架构，是为了适应 Internet 发展的需要所提供的特别适合网络编程和网络服务的平台，是继 DOS 应用平台、Windows 应用平台之后的第三代应用平台，即互联网应用平台。利用 .NET 技术架构，既可以开发桌面应用，又可以开发 Web 应用，还可以开发移动嵌入应用；既可以编码，又可以设计，还可以测试。.NET 技术已迅速成为市场上主流的软件开发和运行平台。

Visual C# 是 .NET 平台上的主流程序设计语言之一。它引入的一些新的概念和方法，在程序设计领域起到了不可估量的作用。

Visual Studio 功能强大、直观易用且可扩展，为 Visual C#、Visual Basic、Visual C++ 和不断增加的符合 .NET 语言规范的编程语言提供了统一的集成开发环境。目前，最新版本是 Visual Studio 2008。

编者编写本书的目的是使读者能够具备利用 .NET 技术，通过 Visual C# 程序设计语言进行项目开发的基本思路、知识和能力。

### 本书特点

程序设计是一项实践性很强的活动，不能使“程序设计”仅仅成为“语法验证”。项目的完成，需要整合各个知识点，还需要具备综合应用知识的能力。

本书遵循软件工程的基本原理，从提出一个“学生成绩管理系统”项目的需求开始，到最终完成项目开发交给用户使用为止，通过若干个相对独立而又逐步发展的任务组织知识点。每一个任务都是先提出要解决的问题，然后明确目标和解决问题的步骤，在 .NET Framework 基础上，运用 Visual Studio 和 Visual C# 进行面向对象的程序设计，充分利用面向对象的封装性、继承性和多态性等特性实现已有的设计模型，步步为营、逐步发展，给读者持续的动力、兴趣和成就感。

项目的目标是又好又快地满足用户需求。本书侧重于知识和能力的统一，努力将先进实用的技术（工具）、分析与设计步骤、模型与语言的表达三者紧密结合起来。

### 本书组织

本书采用项目引领、任务驱动、模型实现的方式组织内容，主要内容包括“学生成绩管理系统”的需求分析和设计成果、.NET 体系结构、Visual Studio 集成开发环境、Visual C# 基本语法和相关任务的编码实现。

为了便于读者控制学习进程，所有内容由基础篇和高级篇两部分组成，分上、下两册出版。基础篇和高级篇的知识结构如图 1 所示。

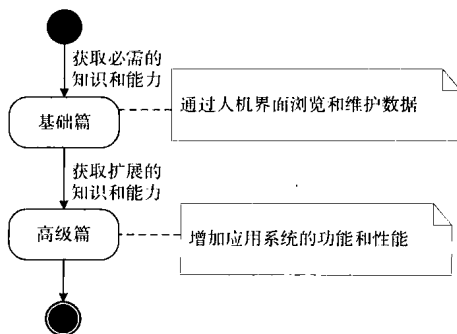


图 1 知识结构

本书为上册基础篇，涵盖了项目开发所需的核心知识和能力，基于 .NET Framework 2.0，涉及 C# 基本语法、应用界面构造、对数据库的操作、创建和使用对象类、错误处理、事件体系和应用系统的部署。共由 10 章组成，建议按顺序学习，基础篇内容组织如图 2 所示。

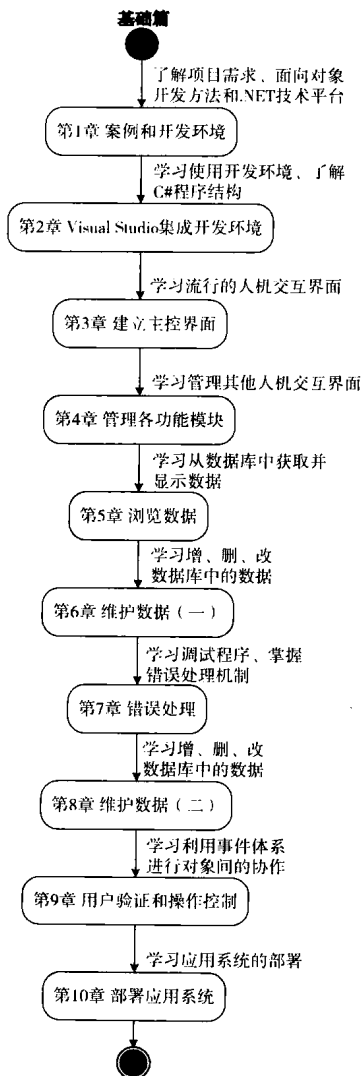


图 2 基础篇组织

下册高级篇包括项目开发所需的扩展知识和能力，按专题分门别类地组织，基于.NET Framework 3.0/3.5，涉及自定义控件、XML Web 服务、并发操作、Office 应用、专业报表制作、目录和文件操作、B/S 应用模式、混合语言编程、PDA 应用、多层应用体系和.NET 技术最新发展等，可以按需选择内容进行学习。

### 建议本书学习计划

基础篇每章涉及的知识点、学时和相应任务如表 1 所示。

表 1 建议学习计划

序号	章节	知识点	学时	理论	实践	任务
1	第 1 章 案例和开发环境	软件开发过程和面向对象的软件开发方法 Microsoft.NET Visual C#的作用和特点	2	2	0	“学生成绩管理系统”建设方案
2	第 2 章 Visual Studio 集成开发环境	Visual Studio 操作界面 Visual Studio 常用工具窗口 程序结构和文件类型 项目和解决方案 命名空间 帮助系统	2	1	1	Hello
3	第 3 章 建立主控界面	函数 类及其关系 静态成员和实例成员及其访问性 命名规范和关键字 注释语句 人机交互控件	6	4	2	任务一(1~3): 建立“学生成绩管理系统”主控界面
4	第 4 章 管理各功能模块	数据类型和变量 语句和分支控制结构 多文档界面 模式对话框和非模式对话框	6	4	2	任务二(1~3): 管理“学生成绩管理系统”各功能模块
5	第 5 章 浏览数据	ADO.NET 类体系 数据绑定控件 null 值	6	4	2	任务三(1~4): 浏览“学生成绩档案”
6	综合大作业(一)	第 1 章~第 5 章	4	1	3	完善案例或新建案例
7	第 6 章 维护数据(一)	表达式 运算符和字符串 继承与多态	8	5	3	任务四(1~4): 更新“学生成绩档案”(一)
8	第 7 章 错误处理	程序中的错误分类 调试 结构化容错处理 防错编程	4	3	1	任务五(1~2): 错误处理

续表

序号	章节	知识点	学时	理论	实践	任务
9	第 8 章 维护数据 (二)	数组 跳转和循环控制 数据类型转换	4	3	1	任务六 (1~2): 更新 学生成绩档案 (二)
10	第 9 章 用户验证和 操作控制	事件体系 日期和时间 格式化字符串	6	4	2	任务七 (1~2): 用户 验证和操作控制
11	第 10 章 部署应用系统	.NET 应用系统部署策略 Windows Installer 部署 ClickOnce 部署	4	3	1	任务八 (1~2): 部署 学生成绩管理系统
12	综合大作业 (二)	第 1 章~第 10 章	4	1	3	完善案例或新建案例
总计		基础篇	56	35	21	

注: 案例设计中的任务及程序代码可在教学网站免费下载

### 编写分工与致谢

上海建桥学院信息技术系高级工程师徐布克负责全书的统稿工作, 并完成“学生成绩管理系统”的分析、设计和编码, 编著了第 1 章、第 3 章~第 9 章和附录 A, 上海建桥学院信息技术系朱丽娟老师编著了第 2 章和第 10 章, 本书作者长期在软件开发和教学第一线工作。

本书案例的设计不但考虑了要适应教师讲解和读者的学习, 而且充分考虑了它在市场中的适用性。

在本书编写过程中, Visual Studio 的帮助系统提供了丰富的参考资料, 舟山市信息中心张岳军工程师和上海建桥学院信息技术系杨晓芳副教授和李玮莹老师为本书做出了较大的贡献, 上海建桥学院汪燮华教授给予了具体的指导, 上海建桥学院信息技术系张嗣萍副教授、邱希春高级工程师、陈莲君老师和刘锦高教授提出了宝贵的意见。在此表示衷心的感谢!

本书适合作为高等院校计算机专业程序设计课程的教材, 也适合作为广大计算机程序开发人员的自学指导书和技术参考书。

为了便于教师教学和学生学习, 本书配有案例的所有程序代码和教学课件等教学资料, 均可在 <http://jpkc.gench.com.cn/dotnet/default.aspx> 下载。

由于时间仓促, 书中难免存在疏漏和不足之处, 欢迎广大读者提出宝贵意见和建议。

编者

2008 年 10 月

# 目录

## CONTENTS

<b>第 1 章 案例和开发环境</b> .....	1
1.1 实现目标的步骤 .....	1
1.2 软件开发过程和面向对象软件开发方法 .....	2
1.2.1 软件开发过程 .....	2
1.2.2 面向对象软件开发方法 .....	3
1.3 “学生成绩管理系统”需求分析 .....	4
1.3.1 项目概述 .....	4
1.3.2 功能要求 .....	5
1.3.3 性能要求 .....	6
1.3.4 运行环境 .....	7
1.4 Microsoft .NET 简介 .....	7
1.4.1 Microsoft .NET 组成 .....	8
1.4.2 .NET 基础框架 .....	10
1.4.3 Visual Studio .NET .....	11
1.5 Visual C#简介 .....	12
1.6 学习和实践要求 .....	13
习题 .....	14
<b>第 2 章 Visual Studio 集成开发环境</b> .....	15
2.1 实现目标的步骤 .....	15
2.2 创建一个简单的 C#项目 .....	16
2.2.1 Visual Studio 的启动 .....	16
2.2.2 Visual Studio 常用工具 .....	18
2.2.3 项目的外观配置 .....	23
2.3 Windows 窗体应用程序框架 .....	24
2.3.1 Windows 窗体应用程序框架代码 .....	24
2.3.2 命名空间 .....	26
2.3.3 分布式类 .....	27
2.3.4 项目的事件驱动编程 .....	27
2.3.5 项目的类关系图 .....	29
2.4 使用帮助系统 .....	30
习题 .....	32
<b>第 3 章 建立主控界面</b> .....	33
3.1 实现目标的步骤 .....	34



3.2	类和程序注释.....	34
3.2.1	类和对象.....	34
3.2.2	类的成员.....	35
3.2.3	可访问性.....	36
3.2.4	函数.....	36
3.2.5	方法和字段.....	37
3.2.6	对象的命名和使用.....	39
3.2.7	程序注释.....	40
3.2.8	主控界面类关系图.....	40
3.3	创建主控窗体.....	42
3.4	添加人机交互控件.....	43
3.4.1	使用 MenuStrip 控件创建菜单.....	43
3.4.2	使用 ToolStrip 控件创建工具栏.....	44
3.4.3	使用 StatusStrip 控件创建状态栏.....	46
3.5	为菜单项添加代码.....	46
3.5.1	事件处理.....	46
3.5.2	设置快捷键.....	48
3.6	为工具按钮添加代码.....	48
3.7	完善控制效果.....	49
3.8	运行系统.....	49
	习题.....	50
<b>第 4 章</b>	<b>管理各功能模块.....</b>	<b>51</b>
4.1	实现目标的步骤.....	51
4.2	数据和处理.....	52
4.2.1	变量和语句.....	52
4.2.2	分支控制结构.....	57
4.3	制作和调用“浏览”窗体.....	60
4.3.1	多文档界面.....	60
4.3.2	模式对话框和非模式对话框.....	61
4.3.3	制作“浏览”窗体.....	61
4.3.4	调用“浏览”窗体.....	62
4.4	制作和调用“增改学生”窗体.....	63
4.4.1	创建“增改学生”窗体.....	64
4.4.2	添加控件.....	64
4.4.3	在 Windows 桌面上安排窗体位置.....	66
4.4.4	调用“增改学生”窗体.....	66

4.5 通过继承实现所有窗体 .....	67
4.5.1 继承的应用 .....	67
4.5.2 创建基本窗体 .....	68
4.5.3 通过继承改造“增改学生”窗体 .....	70
4.5.4 创建和调用所有窗体 .....	71
习题 .....	72
<b>第 5 章 浏览数据 .....</b>	<b>74</b>
5.1 实现目标的步骤 .....	74
5.2 访问数据 .....	75
5.2.1 ADO.NET 体系结构 .....	75
5.2.2 SQL 语句 .....	77
5.2.3 数据绑定控件 .....	79
5.2.4 null 值 .....	80
5.3 完善浏览界面 .....	81
5.3.1 设置 DataGridView 控件 .....	81
5.3.2 通过向导实现数据显示 .....	82
5.4 显示基础数据及相关成绩 .....	85
5.4.1 通过编码实现数据显示 .....	85
5.4.2 浏览数据的编码组织 .....	85
习题 .....	89
<b>第 6 章 维护数据（一） .....</b>	<b>90</b>
6.1 实现目标的步骤 .....	90
6.2 表达式 .....	91
6.2.1 运算符 .....	91
6.2.2 字符串 .....	94
6.3 继承与多态 .....	96
6.3.1 签名和重载 .....	96
6.3.2 覆盖 .....	98
6.3.3 base 关键字 .....	100
6.3.4 完善后的类继承体系 .....	101
6.4 提示操作信息 .....	104
6.4.1 标题自动居中 .....	104
6.4.2 明确操作及其被操作对象 .....	105
6.4.3 填写被维护的数据记录 .....	106
6.4.4 使用新方法调用窗体 .....	110
6.5 保存操作结果 .....	112
6.5.1 Command 对象 .....	112

6.5.2 实现 Modify()方法 .....	113
6.6 反馈操作结果 .....	115
习题 .....	116
<b>第 7 章 错误处理 .....</b>	<b>117</b>
7.1 实现目标的步骤 .....	117
7.2 错误分类及其解决方法 .....	118
7.2.1 错误分类 .....	118
7.2.2 错误解决方法 .....	118
7.3 使用中断模式调试程序 .....	119
7.3.1 设置断点调试程序 .....	119
7.3.2 使用“监视”窗口查看变量 .....	120
7.3.3 使用“命令”窗口赋值 .....	121
7.4 运行错误处理 .....	121
7.4.1 容错处理 .....	122
7.4.2 防错处理 .....	126
7.5 容错与防错的选择 .....	127
习题 .....	128
<b>第 8 章 维护数据 (二) .....</b>	<b>129</b>
8.1 实现目标的步骤 .....	129
8.2 数组与循环控制处理 .....	129
8.2.1 数组 .....	130
8.2.2 循环控制结构 .....	132
8.2.3 跳转语句 .....	134
8.3 数据类型的转换 .....	137
8.4 改造 ShowDialog 方法 .....	140
8.4.1 提示必要信息 .....	141
8.4.2 控制文本输入长度 .....	143
8.5 改造 Modify()方法 .....	143
8.5.1 更新物理数据库 .....	143
8.5.2 刷新浏览数据 .....	147
8.6 隐藏浏览对象中的指定栏目 .....	147
习题 .....	148
<b>第 9 章 用户验证和操作控制 .....</b>	<b>149</b>
9.1 实现目标的步骤 .....	149
9.2 典型的事件体系 .....	150
9.2.1 房屋中介模型 .....	151

9.2.2	事件 .....	152
9.2.3	委托 .....	153
9.2.4	声明事件和引发事件 .....	153
9.2.5	注册事件处理程序 .....	153
9.2.6	自定义事件数据 .....	154
9.3	实现用户验证 .....	156
9.3.1	操作界面 .....	156
9.3.2	事件模型和代码实现 .....	156
9.4	实现操作控制 .....	162
9.4.1	操作界面 .....	162
9.4.2	事件模型和代码实现 .....	162
9.5	显示系统状态 .....	163
9.5.1	日期和时间 .....	163
9.5.2	字符串格式化 .....	164
习题	.....	173
<b>第 10 章</b>	<b>部署应用系统 .....</b>	<b>174</b>
10.1	实现目标的步骤 .....	174
10.2	.NET 应用系统部署策略 .....	175
10.2.1	部署的需求和分类 .....	175
10.2.2	Visual Studio 可用的部署技术 .....	176
10.3	Windows Installer 部署 .....	177
10.3.1	Windows 部署项目和安装程序的创建 .....	177
10.3.2	部署项目的细节 .....	183
10.4	ClickOnce 部署 .....	187
10.4.1	ClickOnce 部署模式 .....	187
10.4.2	应用程序的发布 .....	188
10.4.3	发布应用程序的细节 .....	192
习题	.....	194
<b>附录 A</b>	<b>学生成绩管理系统建设方案 .....</b>	<b>196</b>
A.1	引言 .....	196
A.2	需求分析 .....	196
A.3	概要设计 .....	200
A.4	运行环境 .....	214
<b>参考文献</b>	.....	<b>215</b>

# 第 1 章 案例和开发环境

## 学习和实践的目标

软件开发的实质是一个从客观世界问题域向计算机世界求解域的变换过程，既要追求开发的高效率，又要保证软件的高质量。软件开发过程是一个充满挑战性和成就感的过程。

通过本书可获取开发一个完整项目——“学生成绩管理系统”所需要的核心知识和能力。

要明确“学生成绩管理系统”要实现的目标，我们要干些什么？要掌握有效的开发方法，我们应该怎么干？具备一个良好的软件开发、维护和运行的环境是十分关键的。

## 实现目标的知识点

- 软件开发过程和面向对象软件开发方法。
- Microsoft.NET。
- Visual C#的作用和特点。

## 1.1 实现目标的步骤

“学生成绩管理系统”开发步骤如图 1-1 所示。

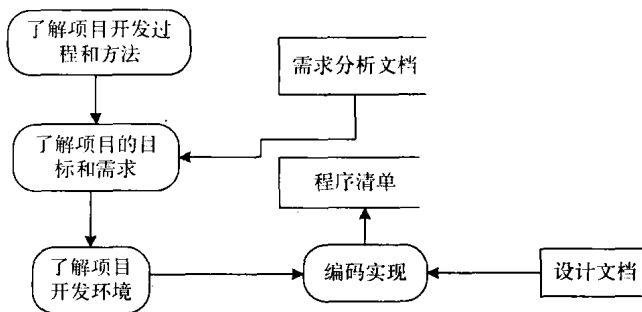


图 1-1 项目开发步骤

- ① 了解软件开发过程和开发方法。
- ② 通过“学生成绩管理系统”的需求分析明确要达到的目标。
- ③ 了解将使用的软件开发、维护和运行的环境。
- ④ 使用程序设计语言编码实现“学生成绩管理系统”的设计成果。

## 1.2 软件开发过程和面向对象软件开发方法

软件开发过程并不像想象的只是简单地将几个窗体放置在一起，然后再编写一些相关代码即可。实际上，它是一个非常复杂的综合过程，需要开发人员制订一个好的、可操作的软件开发规划，从始至终都要认真对待，准确地完成各个阶段的任务。只有这样，才能降低软件开发与维护的成本，高效地开发出用户满意的软件。

### 1.2.1 软件开发过程

软件开发的实质是一个从客观世界问题域向计算机世界求解域的变换过程。这一变换过程是非常困难的，既要追求开发的高效率，又要保证软件的高质量。

软件从形成初步概念到完成软件的编写，再从使用所开发的软件到其完全失去使用价值的整个过程被称为软件生命周期。一般来说，可以把软件生命周期分为三个时期：分析、开发和运行维护，其中每一时期又由多个阶段组成。例如，开发时期包括了设计、编码和测试阶段。软件开发过程始终存在于整个软件生命周期中。软件开发过程如图 1-2 所示。

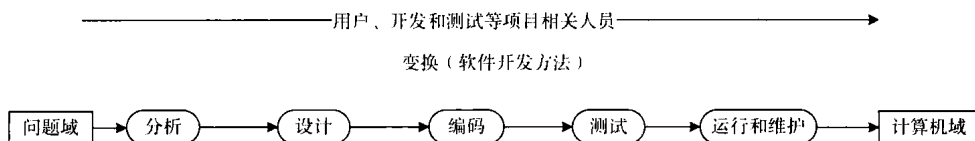


图 1-2 软件开发过程

#### 1. 软件分析时期

这个时期主要决定要开发的软件应具有的功能和特性，包括软件计划和需求分析两个阶段。

##### (1) 软件计划阶段



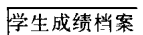
该阶段的任务是确定开发的总目标，给出所开发软件的功能、性能、可靠性以及用户接口等方面的设想，由软件开发人员和用户合作进行可行性研究，并对可供利用的资源、开发成本、效益和开发进度进行估计，制订完成开发任务的实施计划。

##### (2) 需求分析阶段

该阶段需要解决软件应做什么的问题。这就要求软件开发人员和用户共同讨论决定可以满足哪些需求，对可以满足的需求进行详细精确的定义，并写出软件需求说明书和初步的用户使用手册。

数据流图是进行用户需求分析的有力工具之一。任何信息系统都可以归结为“输入—处理—输出”的模型，数据流图恰恰是描绘数据在系统中流动和处理的图形工具。图 1-3 所示为一个具体案例。

数据流图不描述模块间的调用关系和执行顺序，只反映数据的来龙去脉和经历的加工过程。数据流图有四个要素：

- 数据流（如 ）：待处理或处理完毕的数据和流向。
- 处理（如 7.导入）：反映了数据变换的能力。
- 信息存储（如 学生成绩档案）：通常表示永久存储的数据库或文件。

- 数据源/池（如 文件系统）：本系统之外的数据来源或目的地。

例如，图 1-3 的含义是：导出功能将来自存储的“学生成绩档案”变换成操作系统的文件系统可以管理的文件；导入功能将文件系统管理的文件数据引入系统。

## 2. 软件开发时期

这个时期着重解决怎么做的问题。软件开发人员要考虑软件的总体结构、界面布局、程序结构和数据结构以及如何用计算机语言实现的问题，并随时考虑软件的可用性、可维护性和可移植性。这一时期可以分为设计、编码和测试三个阶段。

### （1）软件设计阶段

设计是软件开发的技术核心，在设计阶段完成模块的划分和模块的接口设计，并决定每一模块内部的实现算法和数据结构。设计阶段包括概要设计和详细设计。

通过概要设计，设计人员要完成模块管理、界面管理和数据管理三个部分。要把已确定的各项需求转换成对应的体系结构，结构中的每一个组成部分都是意义明确的模块；要确定使用系统功能的人机交互的样式和方式；要设计数据存储及其接口。

通过详细设计，设计人员要对每个模块如何完成进行具体描述，以便为编写程序打下基础。

层次图是概要设计的有力工具之一，往往用来描述系统的结构。附录 A “学生成绩管理系统建设方案”中的图 A2 就是一个具体案例。

层次图描述了模块的组成和调用关系。图 1-4 表示主控模块调用导入模块和导出模块。

“学生成绩管理系统”的概要设计内容包含在附录 A “学生成绩管理系统建设方案”中。

### （2）软件编码阶段

编码是采用某一种合适的计算机语言将软件设计转换成计算机可以接受的程序。

### （3）软件测试阶段

测试是保证软件质量的重要手段，其主要测试方式是在设计测试用例的基础上验证软件的各个组成部分。通常，首先进行单元测试，发现模块在功能和结构方面的问题；其次将已通过单元测试的模块组装起来进行集成测试，看看各个模块能否有机地整合起来；最后按所规定的需求，逐项进行验收测试；在进行了对环境适应程度的系统测试后，将合格的软件交付用户使用。

## 3. 运行维护时期

该时期是指软件投入正式使用后的时期。运行维护的工作主要包括改正运行中发现的软件错误、为适应变化了的软件工作环境而做的变更和为增强软件的功能进行的扩充。

## 1.2.2 面向对象软件开发方法

面向对象的软件开发方法始终强调将面向对象的思想贯穿于整个软件开发过程中，以需要解决的问题中所涉及的各种对象为主要矛盾。

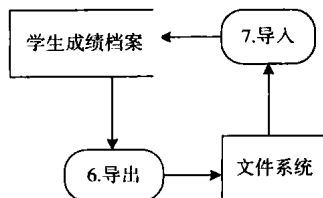


图 1-3 导入和导出数据流图

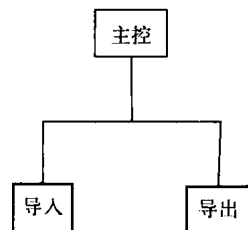


图 1-4 层次图示例

“面向对象的思想”指的是把系统看做一系列离散的、相互作用的对象的集合。系统是由对象组成的，对象具有相对独立的功能，对象间存在各种关系，互相协同工作，为了满足一定的需求而形成一個有机的整体。对象模型如图 1-5 所示。

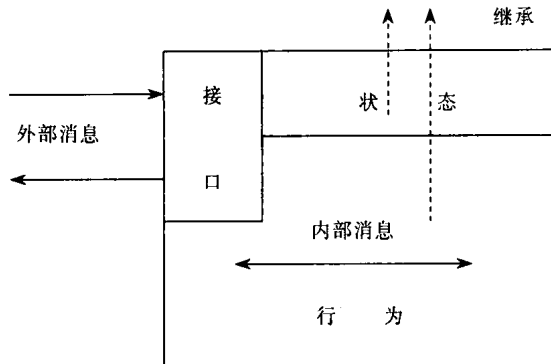


图 1-5 对象模型

对象的模板称为对象类，简称类。对象是类的具体实例，例如人类和人的关系，人类是每个人的模板，反映了人的共性，每个人是人类的一个具体对象。有时在不严格区分的情况下，对象和类混称。

对象具有相对独立的功能，具有状态（属性）和行为（方法）。对象间会相互关联：继承、包含和依赖。继承性使对象可以继承其前辈所具有的能力，包含性使对象可以容纳其他对象以形成合力，依赖性表现了对象间较弱的依存联系。

对象在整个生命期中，能够接收和发送消息。消息有两部分：内部消息和外部消息。内部消息用于对象内部状态的交流和变更；外部消息用于对象间的通信。发送消息请求服务者为客户端（client），接收消息提供服务者为服务端（server）。

总之，面向对象软件开发方法是用对象及其关联的分析、设计和实现来满足用户需求的，概括如下：

- 分析用户需求，从问题中抽取对象模型。
- 设计类，包括类的属性、行为和类间的相互关联，同时考察是否具备可以直接利用的类。
- 选定一种面向对象语言，具体编码实现类的设计。
- 在开发过程中进行测试，逐步完善整个解决方案。

面向对象软件开发方法需要面向对象程序设计语言来支撑。本书选择的是 Visual C#，其程序设计的核心是设计和实现类。

## 1.3 “学生成绩管理系统”需求分析

“学生成绩管理系统”的需求分析和概要设计参见附录 A “学生成绩管理系统建设方案”。

### 1.3.1 项目概述

现行的学生成绩管理的基本模式如图 1-6 的数据流图所示。



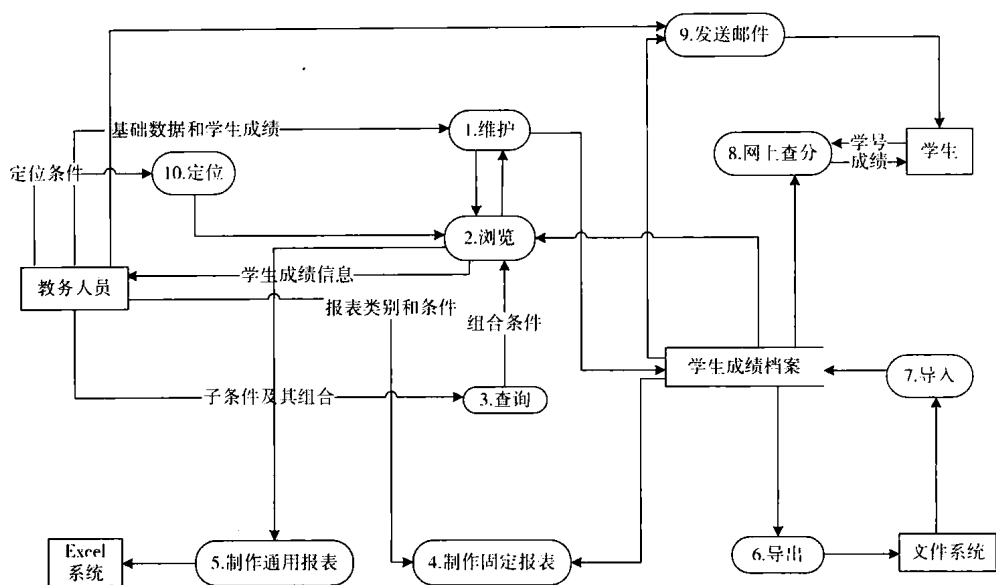


图 1-6 “学生成绩管理系统”数据流图

教务人员负责学生成绩的登录和管理，需要查询和形成汇总报表；教师和学生可以通过 Internet 及时了解成绩。

教务人员对每个学生根据学年和课程录入成绩，每个学生每学年每门课程的成绩是唯一的；为了录入成绩必须掌握学生、学年和课程的基本情况；同时，还需要掌握授课教师的基本情况；总成绩是平时成绩、期中成绩和期末成绩的加权平均，所以要设置权值；还要保障系统操作的权限控制 and 数据安全等；考试成绩确定后可以发 E-mail 通知学生。

最大数据量主要与学生的数量以及课程考核次数有关，每一次考核都要记录成绩。

### 1.3.2 功能要求

系统要具备如下功能：

GN01：录入学生成绩。

GN02：删除学生成绩。

GN03：增加与学生成绩相关的基础数据——学生。

GN04：修改与学生成绩相关的基础数据——学生。

GN05：删除与学生成绩相关的基础数据——学生。

GN06：增加与学生成绩相关的基础数据——学年。

GN07：修改与学生成绩相关的基础数据——学年。

GN08：删除与学生成绩相关的基础数据——学年。

GN09：增加与学生成绩相关的基础数据——课程。

GN10：修改与学生成绩相关的基础数据——课程。

GN11：删除与学生成绩相关的基础数据——课程。

GN12：增加与学生成绩相关的基础数据——教师。