

■ 杨玥 / 主编

C#程序设计

(项目教学版)

C#程序设计

(第2版)

清华大学出版社

C#程序设计

(项目教学版)

主 编 杨 玥

副主编 张 岩 田 丹 孔德尉 吴 瑕

内 容 简 介

为了激发读者的学习兴趣,让读者快速掌握使用 C#语言开发 Windows 程序的技术,本书以学生成绩管理系统的开发过程为线索,从 Windows 程序开发的角度出发逐步展开,以项目为驱动,使学生带着项目开发任务进入学习,在做项目的过程中逐渐掌握完成任务所需的知识和技能,一步一步地解决问题,完成项目。

本书是 CDIO 项目驱动型规划教材,以任务为中心,以职业岗位能力为目标,按照企业网站开发的基本流程组织教材内容,通过精心构造的项目,从需求分析、系统设计、系统开发、系统测试到系统部署,循序渐进地向读者展现知识结构,让读者在做项目的过程中轻松掌握 C#程序开发技术。

本书概念清晰、通俗易懂,可以作为高等院校 C#程序设计、Windows 程序设计(C#版)等课程的教材,也可以作为 Windows 程序开发人员的参考书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

C#程序设计:项目教学版/杨玥主编. —北京:北京理工大学出版社,2018. 1

ISBN 978 - 7 - 5682 - 5124 - 2

I. ①C… II. ①杨… III. ①C 语言 - 程序设计 - 高等学校 - 教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 331459 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(总编室)

(010)82562903(教材售后服务热线)

(010)68948351(其他图书服务热线)

网 址 / [http://www. bitpress. com. cn](http://www.bitpress.com.cn)

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 /

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 14

字 数 / 330 千字

版 次 / 2018 年 1 月第 1 版 2018 年 1 月第 1 次印刷

定 价 / 57.00 元

责任编辑 / 王玲玲

文案编辑 / 王玲玲

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 施胜娟

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

前 言

C#是微软公司发布的一种面向对象的、运行于.NET Framework 之上的高级程序设计语言，是一种安全的、稳定的、简单的、优雅的，由 C 和 C++ 衍生出来的面向对象的编程语言。它在继承 C 和 C++ 强大功能的同时，删除了一些它们的复杂特性，使程序员可以快速地编写各种基于 Microsoft.NET 平台的应用程序。

本书共分为项目导入、8 个子项目和项目总结三大块。8 个子项目分别为学生成绩管理系统需求分析、学生成绩管理系统数据库设计、学生成绩管理系统主菜单设计、学生成绩管理系统中类的应用、学生成绩管理系统数据访问方法、学生成绩管理系统窗体和事件应用、学生成绩管理系统软件测试和学生成绩管理系统应用部署，这些子项目从整体上形成了学生成绩管理系统的开发过程。

本书以 Visual Studio 2010 和 SQL Server 2008 为开发平台，使用 C#开发语言，提供大量源于作者多年教学积累和项目开发经验的实例。在学习本书中的项目前，读者需要掌握 C 语言程序设计、数据库程序设计和软件工程等知识。

本书概念清晰、逻辑性强、循序渐进、语言通俗易懂，适合作为高等学校计算机相关专业的 C#程序设计、Windows 程序设计（C#版）等课程的教材，也适合对 Windows 应用程序进行开发的初级、中级人员学习参考。

由于本书涉及的范围比较广泛，加之项目教学在我国又是新生事物，开展的时间还不长，书中不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

学生成绩管理系统项目导入

随着社会信息量的与日俱增,学校需要有一个很好的学生成绩管理系统,以方便对学生的成绩进行有效的管理。系统应具有既方便教师对学生成绩的查询和插入,也方便学生对自己的成绩和获得的学分进行查询的功能。

本案例设计实现的“学生成绩管理系统”,具有数据操作方便、高效、迅速等优点。该软件采用功能强大的数据库软件开发工具进行开发,具有很好的可移植性。同时,可通过访问权限控制及数据备份功能,确保数据的安全性。使用该系统既能把管理人员从烦琐的数据计算中解脱出来,使其有更多的精力从事教务管理政策的研究实施、教学计划的制定与执行,以及教学质量的监督检查,从而全面提高教学质量,同时也能减轻任课教师的负担,使其有更多的精力投入教学和科研中。其最重要的功能是能够便于学校的管理。

因此,采用 C#程序开发学生成绩管理系统,将 C#程序中的所有概念和技术应用到学生成绩管理系统的开发当中,按照软件工程的思想进行网站开发,分别完成学生成绩管理系统需求分析、学生成绩管理系统数据库设计、学生成绩管理系统主菜单设计、学生成绩管理系统中类的应用、学生成绩管理系统数据访问方法、学生成绩管理系统窗体和事件应用、学生成绩管理系统软件测试和学生成绩管理系统应用部署等几个子项目。

首先对学生成绩管理系统进行需求分析。

子项目 1

学生成绩管理系统需求分析

1.1 项目任务

在本子项目中要完成以下任务：

1. 学生成绩管理系统的需求分析
2. 学生成绩管理系统的功能需求
3. 学生成绩管理系统的功能模块设计

具体任务指标如下：

设计学生成绩管理系统的功能模块图和功能模块内容

1.2 项目的提出

目前,我国的大中专院校的学生成绩管理水平普遍不高。在当今的信息时代,传统的管理方法必然要被以计算机为基础的信息管理系统所代替,并且目前很多重点院校都已经有了自己的教务管理系统。已有的大都比较偏向学生档案管理、学籍管理等,而本项目则把重点放在成绩管理上,从整体上进行分析设计,这对于其他类似的管理系统的设计有很大的参考意义。

1.3 项目实施

1.3.1 任务 1:学生成绩管理系统的需求分析

针对目前各大高校对学生成绩管理方面存在的问题和管理的实际需要,将理顺管理体制和建立各种管理规范、开发信息系统有机地结合起来,通过几个功能模块进行统一管理,要求管理系统满足以下几个方面的要求。

①从用户角度来看,系统首先应该能够提供便捷与强大的信息查询功能。对于学校的全体教师而言,他们应该能够对系统的不同部分有各自不同的权限。例如,任课教师可以录入成绩,但数据一旦保存,任课教师就不能再具有修改成绩的权限;对于其他教师而言,应该具有查询所有科目及所有学生成绩的权限等。对于学生而言,系统应该提供学生能够查询自己成绩的功能。从教务管理者角度来看,系统必须能够实现即时查询功能,记录学生的成绩,实现对



成绩的各种操作等功能。

②具有较强的灵活性及可扩展性,能够存储一定数量的学生信息,并方便有效地进行相应的数据操作和管理,这主要包括:学生信息的录入、删除及修改,课程信息的录入、删除和修改,班级信息的录入、删除和修改,教师信息的录入、删除和修改,专业信息的录入、删除和修改,各种信息的单条件查询和多条件的组合查询,以及学生各科成绩的多关键字检索查询。

③具有较高的安全性,系统登录有各自的安全账户。系统管理员可添加用户信息,更改用户信息和删除用户信息,同时可以对其他信息具有所有的权限;任课教师可以录入信息;学生对所有的信息只能具有查询的功能,不具有修改、删除和录入的权限。系统能够提供数据信息授权访问、防止随意删改等功能。

总之,希望通过本系统的开发,可以解决学生成绩管理、课程信息管理、学生基本信息管理、教师基本信息管理等功能,还可以进行班级管理,同时能够实现系统管理,主要是针对登录用户的添加、删除、修改和查询功能,使学校对学生的成绩管理自动化和规范化。

1.3.2 任务2:学生成绩管理系统的功能需求

开发本系统的功能需求如下:学生成绩管理系统必须能够完成系统管理、成绩信息管理、课程信息管理、班级管理、学生基本信息管理、成绩的查询管理、专业信息管理和教师信息管理。

1. 系统管理

本模块主要是维护系统的正常运行和安全性设置,包括当登录用户身份时管理员能够完成添加用户、删除用户、修改密码、查询用户的权限和重新登录等功能,以及能够实现按照学生的学号、姓名、所在班级代码或者性别,进行单条件或者组合条件的查询。

2. 专业基本信息管理

本模块能够实现有关专业基本信息的录入、修改、查询和删除,同时能够实现按照专业代码或者专业名称进行单条件或者组合条件的查询。

3. 教师基本信息管理

本模块能够实现有关教师基本信息的录入、修改、查询和删除,同时能够实现按照教师编号、姓名或者性别进行单条件或者组合条件的查询。

4. 班级基本信息管理

本模块能够实现有关班级基本信息的录入、修改、查询和删除,同时能够实现按照班级号进行单条件的查询。

5. 学生基本信息管理

本模块能够实现有关学生基本信息的录入、修改、查询和删除,同时能够实现按照学生学号或姓名进行单条件或者组合条件的查询。

6. 成绩基本信息管理

本模块能够实现有关成绩基本信息的录入、修改、查询和删除,同时能够实现按照课程代码或者学生学号进行单条件或者组合条件的查询。



1.3.3 任务3:学生成绩管理系统的功能模块设计

按照用户需求分析和功能需求分析之后,可将“学生成绩管理系统”设计成以下的层次结构,如图 1.1 所示。

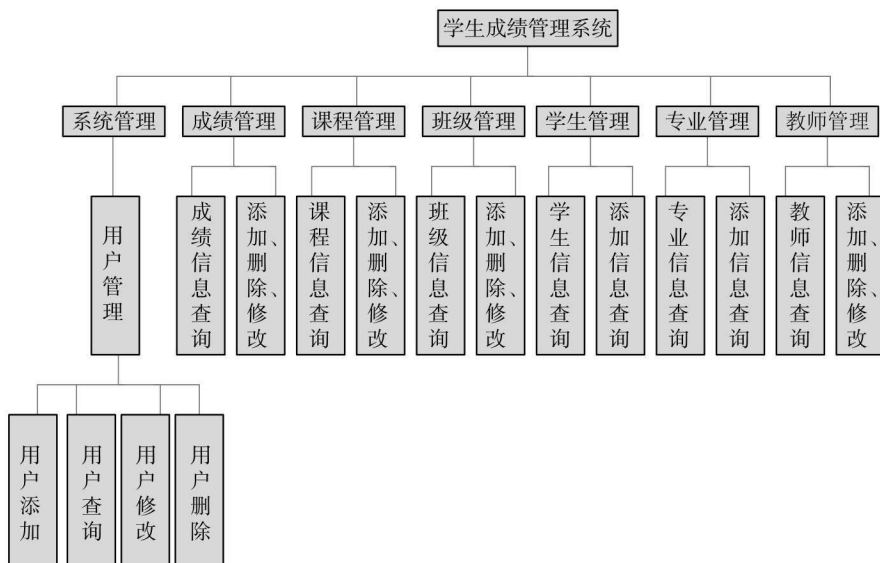


图 1.1 学生成绩管理系统层次结构图

对图 1.1 中所示的系统功能解释如下。

系统管理:有系统管理员身份的用户可以登录,负责用户的管理。用户分为三大类:一类为系统管理员,可添加、修改、删除和查询各类用户;另一类是任课教师,可以修改自己的登录信息;最后一类是学生,只能修改自己的用户信息,不具有添加、删除和修改的操作权限。

成绩管理:主要包括学生成绩的输入,也可以对其成绩进行修改、添加和删除操作,同时能够实现按照学生的学号或者课程编号进行单条件或组合条件的查询,并且要能够实现当用户以学生身份登录时,只能查询自己所学课程的成绩,不具有添加、删除和修改的权限;当用户以任课教师身份登录时,可以录入学生的成绩和查询所有学生的成绩,但是不具有修改和删除学生成绩的权限。

课程管理:专门对各系及各班的课程信息进行添加、删除和修改,同时能够实现按照课程编号、课程类型或者学分进行单条件或者组合条件的查询,并且当登录用户身份是学生或者是任课教师时,只能进行查询课程信息的操作。

班级管理:专门对各班信息进行添加、删除和修改,同时能够实现按照班级名称或者专业名称进行单条件或者组合条件的查询,并且当登录用户身份是学生或者是任课教师时,只能进行查询班级信息的操作。

学生管理:有关学生基本信息录入、修改、查询和删除。同时能够实现按照学生的学号、姓名、所在班级名称或者性别进行单条件或者组合条件的查询,并且当登录用户身份是学生或者是任课教师时,只能进行学生信息的查询。

专业管理:有关专业基本信息录入、修改、查询和删除。同时能够实现按照专业代号或者



专业名称进行单条件或者组合条件的查询,并且当登录用户身份是学生或者是任课教师时,只能进行查询专业信息的操作。

教师管理:有关教师基本信息录入、修改、查询和删除。同时能够实现按照教师编号、名称或者性别进行单条件或者组合条件的查询,并且当登录用户身份是学生时,不能对此模块进行任何操作。

1.4 本项目实施过程中可能出现的问题

本项目的实施内容,主要是分析学生成绩管理系统的用户需求、划分学生成绩管理系统的功能模块图、设计每一个模块的功能内容。但是在实施的过程中,还是会或多或少地存在一些问题。需要注意以下内容:

1. 用户角色的设计问题

对于学生成绩管理系统来说,在对功能需求进行分析的时候,针对不同的用户,所应用的功能也是不相同的。

2. 功能划分问题

对于学生成绩管理系统来说,包含了很多相关的基本信息,但是本系统只分析了一部分系统功能,只包含了学生信息、教师信息、专业信息、班级信息、课程信息和成绩信息,并不包含课程表和学生学籍等信息内容。

1.5 后续项目

对学生成绩管理系统进行需求分析之后,已经确定了该系统中所有实现的功能和各个模块内容,接下来需要完成的子项目是学生成绩管理系统的数据库设计。

子项目 2

学生成绩管理系统数据库设计

2.1 项目任务

在本子项目中要完成以下任务：

1. 创建学生成绩管理系统数据库
2. 创建学生成绩管理系统数据表

具体任务指标如下：

1. 创建数据库 SSCGGL
2. 创建数据表 ClassInfo、CourseInfo、SpecialtyInfo、StudentInfo、StuGrade、TeacherInfo 和UserInfo

2.2 项目的提出

“学生成绩管理系统”是以学生成绩数据为主的管理,其数据库的建立、健全是关键。合理的数据库结构设计可以提高数据存储的效率,保证数据的完整性和一致性,同时,合理的数据库结构也有利于程序的实现。

2.3 实施项目的预备知识

预备知识的重点内容：

1. 理解数据库的概念、设计数据库的思想及思路
2. 重点掌握创建数据库的方法
3. 重点掌握创建数据表的方法
4. 重点掌握 SQL 语句的语法和语义

关键术语：

软件生命周期：又称为软件生存周期或系统开发生命周期,是软件的产生直到报废的生命周期。周期内有问题定义、可行性分析、总体描述、系统设计、编码、调试和测试、验收与运行、



维护升级到废弃等阶段,这种按时间分程的思想方法是软件工程中的一种思想原则,即按部就班、逐步推进,每个阶段都要有定义、工作、审查、形成文档以供交流或备查,以提高软件的质量。但随着新的面向对象的设计方法和技术的成熟,软件生命周期设计方法的指导意义正在逐步减少。

预备知识的内容结构:



预备知识:

2.3.1 数据库的概述

在大中型企业中,数据库的应用有着严格的阶段划分,也称为生命周期。通过这个生命周期,数据库专家们可以为企业规划出合理的蓝图。

在初始和信息收集阶段,必须了解企业中数据的组成,确定所需的数据是已经存在还是需要新建。在分析和设计过程中,需要根据基本的数据需求从概念和逻辑上建立数据模型;然后在开始部署之前,将逻辑的数据模型转换为物理数据库设计。在部署和试运行阶段,数据库专家需要预估数据库系统的工作量,确定系统的安全性,预期系统的存储和内存需求;然后将新的数据库从测试环境中迁移到生产环境中进行试用。在系统开始运行之后,仍需要持续地保证系统的可用性,进行性能的监视、性能调优、数据备份和恢复,同时进行权限的管理。但是,任何一个数据库都不可能一直不变,因为公司的业务、IT 架构都会不断地变化,当系统需要进行维护的时候,数据库专家需要根据收集到的信息再次重复整个生命周期的流程。最后,要确定数据库的最终状态;确定某些数据是否需要继续保存;是否有新的应用程序需要额外的数据;企业是否对数据有着更多的保密需求;是否需要在应用程序终止使用后,保存相应的数据等。

2.3.2 SQL Server 2008

SQL Server 系列软件是 Microsoft 公司推出的关系型数据库管理系统。2008 年 10 月,SQL Server 2008 简体中文版在中国正式上市,SQL Server 2008 版本将结构化、半结构化和非结构化文档的数据直接存储到数据库中,可以对数据进行查询、搜索、同步、报告和分析之类的操作。数据可以存储在各种设备上,从数据中心最大的服务器一直到桌面计算机和移动设备,它都可以控制数据而不用管数据存储在哪儿。



此外,SQL Server 2008 允许使用 Microsoft .NET 和 Visual Studio 开发的自定义应用程序使用数据,在面向服务的架构(SOA)和通过 Microsoft BizTalk Server 进行的业务流程中使用数据。信息工作人员可以通过日常使用的工具直接访问数据。

SQL Server 2008 出现在微软数据平台上是因为它可以运行公司最关键任务的应用程序,同时降低了管理数据基础设施,以及发送观察和信息给所有用户的成本。

这个平台有以下特点:

①可信的——使公司可以以很高的安全性、可靠性和可扩展性来运行公司最关键任务的应用程序。

②高效的——使公司可以降低开发和管理公司的数据基础设施的时间与成本。

③智能的——提供了一个全面的平台,可以在用户需要的时候给他发送观察和信息。

2.3.3 SQL 语句

1. 利用 SELECT 语句查询记录

数据库的查询操作在网站中经常用到,也就是使用 SELECT 语句从数据库中取得记录集。SQL 语言中 SELECT 语句的常用格式为:

```
SELECT 字段名列表 FROM 基本表或(和)视图集合[WHERE 条件表达式][ORDER BY 列名[集合]...]
```

2. 利用 INSERT 语句插入记录

数据库的插入操作在网站中经常用于注册、留言及其他信息的添加,所使用的 SQL 语句为 INSERT 语句。在 SQL 中,插入记录的语句为 INSERT,该命令的常用格式如下:

```
INSERT INTO 表名[(字段名1,字段名2,...,字段名n)] VALUES(值1,值2,...,值n)
```

语句中 VALUES 子句和可选的字段名列表中必须使用圆括号。表名后的字段名可以省略,如果省略,则全部的字段值都要输入,并且要按照表中字段的顺序来输入。

3. 利用 DELETE 语句删除记录

在 SQL 中,删除记录的语句为 DELETE 语句,该语句比较简单,它的常用格式如下:

```
DELETE FROM 表名[WHERE 条件]
```

DELETE 语句中可以使用 WHERE 子句,表示删除符合条件的记录。若不使用 WHERE 子句,则会删除表中的所有记录。由于 SQL 中没有逻辑删除和物理删除之分,也没有 UNDO 语句,因此在执行这条语句时千万要小心。

4. 利用 UPDATE 语句更新记录

在 SQL 中,插入记录的语句为 UPDATE,该语句允许用户在已知的表中对现有的记录进行修改。该命令的常用格式如下:

```
UPDATE 表名 SET 字段名1 = 表达式1,字段名2 = 表达式2,...[WHERE 条件]
```

如果不使用 WHERE 子句,则所有记录的字段都会修改为相同的记录。

2.4 项目实施

2.4.1 任务1:创建学生成绩管理系统数据库

打开 SQL Server 2008 运行环境,右键单击“数据库”,选择“新建数据库”,操作过程如图 2.1 所示。

运行“新建数据库”之后,可以打开如图 2.2 所示的界面,填写数据库名称为 SSCGGL,单击“确定”按钮即可。

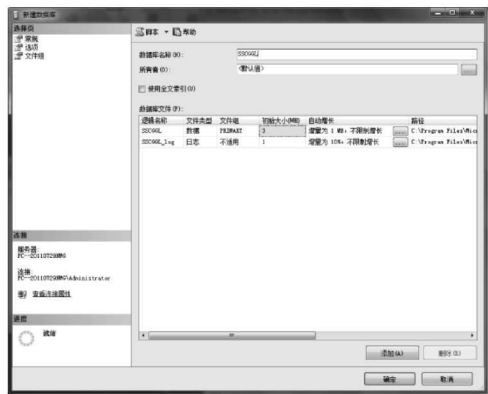


图 2.1 新建数据库

图 2.2 创建新数据库

创建新数据库之后,可以在 SQL Server 2008 的环境的“对象资源管理器”中看到新建好的数据库。

2.4.2 任务2:创建学生成绩管理系统的数据表

在数据库的“表”的位置单击右键,可以添加新的表。在 SSCGGL 数据库中,添加 7 张表,分别是用户登录表、专业信息表、班级信息表、教师信息表、学生信息表、成绩信息表和课程信息表,表中的字段名、类型和大小见表 2.1~表 2.7。

用户登录表(UserInfo),表中包括了3个字段,分别是用户名、用户密码和用户权限。表中字段的内容见表2.1。

表 2.1 用户登录表 (UserInfo)

字段名	中文描述	类型	长度	是否可以为空	是否作为主键
Userid	用户名	Varchar	10	否	是
Userpwd	用户密码	Varchar	10	是	否
Userlevel	用户权限	Varchar	10	是	否

专业信息表(SpecialtyInfo),表中包括了2个字段,分别是专业代码和专业名称。表中字段的内容见表2.2。



表 2.2 专业信息表 (SpecialtyInfo)

字段名	中文描述	类型	长度	是否可以为空	是否作为主键
Specialtyid	专业代码	Varchar	4	否	是
Specialtymc	专业名称	Varchar	50	是	否

班级信息表 (ClassInfo), 表中包括了 4 个字段, 分别是班级名称、专业编号、学生人数和备注信息。表中字段的内容见表 2.3。

表 2.3 班级信息表 (ClassInfo)

字段名	中文描述	类型	长度	是否可以为空	是否作为主键
Classid	班级名称	Varchar	10	否	是
Specialtyid	专业编号	Varchar	4	是	否
Studentnumber	学生人数	int	4	是	否
Remark	备注信息	Varchar	100	是	否

教师信息表 (TeacherInfo), 表中包括了 6 个字段, 分别是教师编号、教师姓名、教师性别、办公室电话、住址和出生日期。表中字段的内容见表 2.4。

表 2.4 教师信息表 (TeacherInfo)

字段名	中文描述	类型	长度	是否可以为空	是否作为主键
Teaid	教师编号	Varchar	10	否	是
Teaname	教师姓名	Varchar	20	是	否
Tealsex	教师性别	Varchar	2	是	否
Teloffice	办公室电话	Varchar	11	是	否
Address	地址	Varchar	100	是	否
Teabirthday	出生日期	Datetime	8	是	否

学生信息表 (StudentInfo), 表中包括了 7 个字段, 分别是学生学号、姓名、性别、出生日期、所在班级、电话和住址。表中字段的内容见表 2.5。

表 2.5 学生信息表 (StudentInfo)

字段名	中文描述	类型	长度	是否可以为空	是否作为主键
Sno	学号	Varchar	8	否	是
Sname	姓名	Varchar	20	是	否
Sex	性别	Varchar	2	是	否
Birthday	出生日期	Datetime	8	是	否
Classid	所在班级	Varchar	10	是	否
Tel	电话	Varchar	20	是	否
Address	住址	Varchar	100	是	否



成绩信息表(StuGrade),表中包括了6个字段,分别是学生学号、课程编号、平时成绩、实验成绩、期末成绩和总成绩。表中字段的内容见表2.6。

表 2.6 成绩信息表(StuGrade)

字段名	中文描述	类型	长度	是否可以为空	是否作为主键
Sno	学号	Varchar	10	否	是
Cno	课程编号	Varchar	10	是	否
Gradepeacetime	平时成绩	Numeric	9,1	是	否
Gradeexpriment	实验成绩	Numeric	9,1	是	否
Gradelast	期末成绩	Numeric	9,1	是	否
Grade	总成绩	Numeric	9,1	是	否

课程信息表(CourseInfo),表中包括了6个字段,分别是课程编号、课程名称、实验学时、讲课学时、总学分和课程类型。表中字段的内容见表2.7。

表 2.7 课程信息表(CourseInfo)

字段名	中文描述	类型	长度	是否可以为空	是否作为主键
Kcid	课程编号	Varchar	10	否	是
Kcname	课程名称	Varchar	50	是	否
Periodexpriment	实验学时	Int	4	是	否
Periodteaching	讲课学时	int	4	是	否
Credit	总学分	Numeric	9,1	是	否
Coursetype	课程类型(课设/必修/选修)	Varchar	50	是	否

2.5 本项目实施过程中可能出现的问题

本项目的实施内容,主要是创建数据库和数据库中各个表中的内容。但是在项目实施过程中,会存在或多或少的问题。主要问题如下:

1. 添加数据库

在添加数据库时,写好数据库的名字之后,要单击“确定”按钮,而不要单击“添加”项,否则会出现错误情况。

2. 创建数据表的字段类型

在数据库中创建表的时候,会添加表中的字段类型,注意字段类型的设置,一旦字段类型填写错误,将会影响后续项目中的代码编写。

2.6 后续项目

学生成绩管理系统的数据库和数据表创建完成之后,接下来就是创建学生成绩管理系统的主菜单。

子项目 3

学生成绩管理系统主菜单设计

3.1 项目任务

在本子项目中要完成以下任务：

1. 创建学生成绩管理系统的主界面
2. 创建主页面中的菜单

具体任务指标如下：

1. 创建学生成绩管理系统的主界面
2. 创建主窗体上的菜单项

3.2 项目的提出

“学生成绩管理系统”项目是一种 C/S 程序开发,是面向对象的一种程序开发,界面化的设计是必不可少的。因此学生成绩管理系统主菜单的设计是非常重要的。

3.3 实施项目的预备知识

预备知识的重点内容：

1. 掌握窗体的创建和设计方法
2. 重点掌握创建菜单的方法

关键术语：

C/S 模式: Client/Server, 客户机/服务器, 又称 C/S 结构, 是 20 世纪 80 年代末逐步成长起来的一种模式, 是软件系统体系结构的一种。C/S 结构的关键在于功能的分布, 一些功能放在前端机(即客户机)上执行, 另一些功能放在后端机(即服务器)上执行。功能的分布在于减少计算机系统的各种“瓶颈”问题。C/S 模式简单地讲就是基于企业内部网络的应用系统。与 B/S(Browser/Server, 浏览器/服务器)模式相比, C/S 模式的应用系统最大的好处是不依赖企