数据库

实验大纲

目录

[实验一 创建数据库 3](#_Toc37509312)

[实验二 数据库的完整性 6](#_Toc37509313)

[实验三 数据的修改 10](#_Toc37509314)

[实验四 简单查询、多表查询 12](#_Toc37509315)

[实验五 分组统计查询 14](#_Toc37509316)

[实验六 集合操作、子查询 16](#_Toc37509317)

[实验七 数据库建模 18](#_Toc37509318)

[实验八 应用系统设计 25](#_Toc37509319)

# 创建数据库

实验学时：4学时

## 实验原理

使用数据库管理系统DB、DDL创建数据库及数据库对象。

## 实验目的

本实验要求学生掌握创建数据库的方法及相关操作

## 实验内容与要求

创建数据库：DB+学号

该数据库包括五个表，名称如下（表名和字段名可以自拟，字段数据类型和宽度根据含义自行修正）：

建议：在定义表中字段时，尽量使用意义的英文单词。

**“系别代码表“ 表名：dep**

**“教师表” 表名：teacher**

**“学生表” 表名：student**

**“课程表” 表名：course**

**“选课表” 表名：sc**

将数据库备份到磁盘上，在后续的实验中继续使用。

## 实验步骤

##### 创建数据库：STUD

Create database stud;

##### 创建表，

表结构见下图，表的详细说明见图后的表格，注意:

1. 表名和字段名可以自拟，
2. 字段数据类型和宽度根据字段含义自行修正,
3. 不同的表中存在含义相同的字段，其数据类型和宽度必须修正到完全一致.

**“系别代码表“　表名：dep**

其结构如下：（该表的主键为“系代码”）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 字段类型 | 字段大小/格式 | 是否可为空 | 约束条件 |
| 系代码depid | varchar | 8 | 否 | PK |
| 系名depname | varchar | 20 | 否 | Not null |

**“教师表”表名：teacher**

其结构如下：（该表的主键为“教师号”）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 字段类型 | 字段大小/格式 | 是否可为空 | 约束条件 |
| 教师号tid | varchar | 8 | 否 | PK |
| 教师名tname | varchar | 8 | 否 | Not null |
| 职称title | varchar | 10 | 是 |  |
| 所属院系编号depid | varchar | 8 | 是 |  |

**“学生表” 表名：student**

其结构如下：（该表的主键为“学生号”）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 字段类型 | 字段大小/格式 | 是否可为空 | 约束条件 |
| 学号studid | varchar | 11 | 否 | PK |
| 学生名sname | varchar | 8 | 否 | Not null |
| 性别sex | Char | 2 | 否 |  |
| 院系编号depid | varchar | 8 | 是 |  |
| 出生年月birthd | date |  | 是 |  |
| 邮箱semail | varchar | 20 | 是 |  |
| 家庭地址homeaddr | varchar | 40 | 是 |  |

**“课程表”表名：course**

其结构如下：（该表的主键是课程号）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 字段类型 | 字段大小/格式 | 是否可为空 | 约束条件 |
| 课程号cid | varchar | 8 | 否 | PK |
| 课程名cname | varchar | 30 | 否 | Not null |
| 学分credits | numeric | 3(小数位数1) | 否 | Not null |

**“选课表”表名：sc**

其结构如下：（该表的主键是课程号）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 字段类型 | 字段大小/格式 | 是否可为空 | 约束条件 |
| 学号sstudid | varchar | 11 | 否 | Not null, PK, |
| 课程号cid | varchar | 8 | 否 | Not null, PK, |
| 教师号tid | varchar | 8 | 否 | Not null |
| 成绩score | integer |  | 是 |  |

##### 备份数据库

BACKUP DATABASE stud TO DISK = 'd:\stud.bak' WITH INIT;

##### 恢复数据库

RESTORE DATABASE stud FROM DISK = 'd:\stud.bak' WITH REPLACE;

------------------------------------------------------

## 实验开设方式

个人实验

## 实验设备与环境

PC机

操作系统：Windows

数据库 ： Microsoft SQL server

# 数据库的完整性

实验学时：4学时

## 实验原理

数据库库的完整性、约束条件、结构化查询语言。

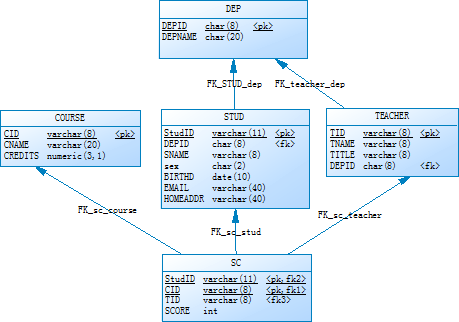
## 实验目的

通过设置表的检查约束、外键约束体会数据库完整性的含义，约束条件下数据修改操作的限制，以及实现修改操作的技巧。

## 实验内容与要求

1. 设置教师表，学生表中的院系字段(depid)的外键约束
2. 设置选课表的三个外键约束（学号，课程号，教师号）
3. 设置学生表中姓名字段为　非空字段　（必须有数据，不能是空值）
4. 设置选课表中成绩字段的取值范围是0到100
5. 设置学生表中性别字段的取值为　“男”或“女”
6. 设置学生表电子邮件字段的取值必须包含@符号

以下是数据库的表的关系图，一条连线描述一个外键，箭头指向被参照的表，主键字段用pk标识，外键字段用fk标识：



## 实验步骤

##### 恢复数据库；

RESTORE DATABASE stud FROM DISK = 'd:\stud.bak' WITH REPLACE;

##### 设置约束条件

1. 设置教师表，学生表中的院系字段(depid)的外键约束
2. 设置选课表的三个外键约束（学号，课程号，教师号）
3. 设置学生表中姓名字段为　非空字段　（必须有数据，不能是空值）
4. 设置选课表中成绩字段的取值范围是0到100
5. 设置学生表中性别字段的取值为　“男”或“女”
6. 设置学生表电子邮件字段的取值必须包含@符号

##### 使用“Insert”语句向数据库添加数据

##### （注：数据可以自拟，描述操作结果，代码可不写入实验报告）

* 首先向“教师表”　添加数据，能够成功添加吗？

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教师号tid | 教师名tname | 职称title | 所属院系编号depid |
| 6012 | 熊教授 | 教授 | 601 |
| 6021 | 刘教授 | 教授 | 602 |
| 6032 | 盖茨 | 副教授 | 603 |

* 向“系别代码表“　添加数据，数据如下：

|  |  |
| --- | --- |
| 系代码depid | 系名depname |
| 601 | 计算机科学与工程 |
| 602 | 软件工程 |
| 603 | 信息安全 |

* 向“学生表”　添加数据, 至少10条以上

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学号sid | 学生名sname | 性别sex | 院系编号depid | 出生年月birthd | 邮箱semail | 家庭地址homeaddr |
| 2406010101 | 张三 | 男 | 601 | 1981/8/8 |  |  |
| 2406010102 | 张四 | 男 | 601 | 1982/1/1 |  |  |
| 2406010103 | 张五 | 女 | 601 | 1983/2/2 |  |  |
| 2406020101 | 王三 | 男 | 602 | 1984/12/12 |  |  |
| 2406020102 | 王四 | 男 | 602 | 1985/6/6 |  |  |
| 2406030101 | 李六 | 男 | 603 | 1986/9/9 |  |  |
| …… | …… | …… | …… | …… |  |  |
| …… | …… | …… | …… | …… |  |  |

* 向“课程表”　添加数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程号cid | 课程名cname | 先修课程号cid\_pre | 学分credits |
| 1 | 计算机组成原理 |  | 4 |
| 2 | 数据结构 |  | 4 |
| 3 | 数据库 |  | 2 |

* 向“选课表” 　添加数据

假定每个同学都选了所有课程, 向选课表中添加数据。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 学号sid | 课程号cid | 教师号tid |
| 2406010101 | 1 | 6012 |
| 2406010102 | 1 | 6012 |
| 2406010103 | 1 | 6012 |
| 2406020101 | 1 | 6012 |
| 2406020102 | 1 | 6012 |
| 2406030101 | 1 | 6012 |
| 2406010101 | 2 | 6021 |
| 2406010102 | 2 | 6021 |
| 2406010103 | 2 | 6021 |
| 2406020101 | 2 | 6021 |
| 2406020102 | 2 | 6021 |
| 2406030101 | 2 | 6021 |
| 2406010101 | 3 | 6032 |
| 2406010102 | 3 | 6032 |
| 2406010103 | 3 | 6032 |
| 2406020101 | 3 | 6032 |
| 2406020102 | 3 | 6032 |
| 2406030101 | 3 | 6032 |

##### 备份数据库。

## 实验开设方式

个人实验

## 实验设备与环境

PC机

操作系统：Windows

数据库 ： Microsoft SQL server

# 数据的修改

实验学时：4学时

## 实验原理

使用结构化查询语言，在满足约束条件的情况下完成数据修改

## 实验目的

练习UPDATE、DELETE命令的使用，实现对数据的修改和删除，同时体会主键、外键及约束条件对修改操作的限制。

## 实验内容与要求

* + 1. 将院系中，原院系名“IS”改为“Information ”
    2. 在选课表中，删除计算机科学与工程系学生选修2号课程的记录
    3. 在选课表中，删除软件工程系学生选课1号课程的纪录记录
    4. 将学号为“601”学生的学号改为“20060601”，且同时更改该所有的选课信息，保证使用新学号后选过的课程不丢失。注：旧学号新学号数据可自拟；
    5. 使用“update”语句登记考试成绩

## 实验步骤

* 1. 恢复数据库
  2. 使用SQL练习数据修改操作
     1. 将院系中，原院系名“IS”改为“Information ”
     2. 在选课表中，删除计算机科学与工程系学生选修2号课程的记录
     3. 在选课表中，删除软件工程系学生选课1号课程的纪录记录
     4. 将学号为“601”学生的学号改为“20060601”，且同时更改该所有的选课信息，保证使用新学号后选过的课程不丢失。注：旧学号新学号数据可自拟；
     5. 使用“update”语句登记考试成绩（注：本部分操作不写实验报告），数据见下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 学号sid | 课程号cid | 教师号tid | 成绩score |
| 2406010101 | 1 | 6012 | 99 |
| 2406010102 | 1 | 6012 | 88 |
| 2406010103 | 1 | 6012 | 77 |
| 2406020101 | 1 | 6012 | 66 |
| 2406020102 | 1 | 6012 | 55 |
| 2406030101 | 1 | 6012 | 97 |
| 2406010101 | 2 | 6021 | 87 |
| 2406010102 | 2 | 6021 | 78 |
| 2406010103 | 2 | 6021 | 69 |
| 2406020101 | 2 | 6021 | 54 |
| 2406020102 | 2 | 6021 | 96 |
| 2406030101 | 2 | 6021 | 86 |
| 2406010101 | 3 | 6032 | 76 |
| 2406010102 | 3 | 6032 | 69 |
| 2406010103 | 3 | 6032 | 59 |
| 2406020101 | 3 | 6032 | 92 |
| 2406020102 | 3 | 6032 | 82 |
| 2406030101 | 3 | 6032 | 70 |

* 1. 备份数据库。

## 实验开设方式

个人实验

## 实验设备与环境

PC机

操作系统：Windows

数据库 ： Microsoft SQL server

# 简单查询、多表查询

实验学时：4学时

## 实验原理

结构化查询语言、表的连接、关系运算

## 实验目的

练习用SELECT查询语句，设置查询条件，实现单表查询。练习使用SELECT语句从多个表中查询数据，表的连接的使用以及设置连接条件，区分连接条件和查询条件的在目的和功能上的区别。

## 实验内容与要求

1. 查询年龄在20—22之间的学生姓名（通过出生日期和当前日期计算年龄）
2. 查询所有职称为“副教授”的全部信息
3. 查询姓“张”的学生的学号、姓名、邮件地址
4. 查询所有有成绩（成绩不为空）的学生学号和课程号
5. 查询选修了2号课程成绩在60分以下的所有学生 的学号、姓名、课程名及课程成绩
6. 查询选修了“数据库”的学生学号和姓名及教师姓名

## 实验步骤

1. 恢复数据库

**restore database mydb from disk='d:\mydb.bak' with replace;**

1. 练习简单查询、多表查询
2. 查询年龄在20—22之间的学生姓名（通过出生日期和当前日期计算年龄）year(getdate())-year(birthd)
3. 查询所有副教授的信息
4. 查询姓“张”的学生的学号、姓名、邮件地址
5. 查询所有有成绩（成绩不为空）的学生学号和课程号
6. 查询选修了2号课程成绩在60分以下的所有学生 的学号、姓名、课程名及课程成绩
7. 查询选修了“数据库”的学生学号和姓名及教师姓名

## 实验开设方式

个人实验

## 实验设备与环境

PC机

操作系统：Windows

数据库 ： Microsoft SQL server

# 分组统计查询

实验学时：4学时

## 实验原理

结构化查询语言、分组查询、集函数

## 实验目的

练习使用聚集函数count(),max(),min(),avg()等在SQL命令中实现统计功能。使用GROUP BY子句实现分组查询，以及聚集函数在分组查询中的应用。体会分组查询的功能特点。

## 实验内容与要求

1. 查询选修数据库课程的人数
2. 求每个学生的选课的门数，显示学号和选课门数
3. 求每个学生选课的总学分数，显示学号和学分
4. 查询选修数据库并成绩在６０分以上的人数
5. 求每门课程的选课人数、最高分、最低分、平均分，并显示课程名
6. 求选修了5门以上课程的学生姓名及邮件地址

## 实验步骤

1. 恢复数据库
2. 执行SQL命令完成实验内容
3. 查询选修数据库课程的人数
4. 求每个学生的选课的门数，显示学号和选课门数
5. 求每个学生选课的总学分数，显示学号和学分
6. 查询选修数据库并成绩在６０分以上的人数
7. 求每门课程的选课人数、最高分、最低分、平均分，并显示课程名
8. 求选修了5门以上课程的学生姓名及邮件地址

## 实验开设方式

个人实验

## 实验设备与环境

PC机

操作系统：Windows

数据库 ： Microsoft SQL server

# 集合操作、子查询

实验学时：4学时

## 实验原理

结构化查询语言、集合运算、子查询

## 实验目的

练习IN、EXISTS、NOT EXISTS 运算在WHERE子句中的应用；静态集合和由SELECT命令产生的动态结果集运算。

## 实验内容与要求

1. 查询其他系中比信息系(depid=’IS’)某一学生年龄小的学生姓名和年龄
2. 查询没有选修任何课程的学生姓名、所在院系及邮件地址
3. 查询选修了全部课程的学生姓名
4. 查询既选修了1号课程，又选修了2号课程的学生学号
5. 查询既选修了1号课程，又选修了2号课程的学生学号和姓名

## 实验步骤

1. 恢复数据库
2. 执行SQL命令完成实验内容
3. 查询其他系中比信息系(depid=’IS’)某一学生年龄小的学生姓名和年龄
4. 查询没有选修任何课程的学生姓名、所在院系及邮件地址
5. 查询选修了全部课程的学生姓名
6. 查询既选修了1号课程，又选修了2号课程的学生学号
7. 查询既选修了1号课程，又选修了2号课程的学生姓名

## 实验开设方式

个人实验

## 实验设备与环境

PC机

操作系统：Windows

数据库 ： Microsoft SQL server

# 数据库建模

实验学时：8学时

## 实验目的

学习数据库建模工具PowerDesigner设计数据库。

## 实验内容与要求

学习数据库建模工具PowerDesigner最基本的使用方法，使用PDM（物理模型），以图形化界面方式创建表及确定各表之间的关系；通过物理模型生成创建数据库的脚本；

1. 使用PDM物理模型设计数据库
2. 生成数据库脚本
3. 在SQL SERVER系统上运行脚本创建表

## 实验步骤

**1. 通过生成Physical Data Model（PDM）以图形化界面创建表及确定各表之间的关系。**

**2. 根据第一步生成的表导出数据库的脚本**

**3. （选作）利用PD的逆向工程生成PDM并进行修改**

## 实验开设方式

个人实验

## 实验设备与环境

操作系统：Windows

应用软件：Power Designer

# 应用系统设计

提示：本章内容为选作内容，实验中数据库系统和开发平台可由学生自由选择，不受实验环境要求限制，除了以下提供的三个题目外，学生也可自拟题目，达到同等难度和任务量即可。

## 图书管理系统的设计

实验所属系列：数据库原理系列实验 实验对象：本科

相关课程及专业：计算机及相关专业

实验类型： 实验学时：32学时

#### 目的

本课程设计要求学生综合利用所学的数据库知识，设计具有一定实用价值的“学生成绩管理系统”。

#### 实验内容与要求

**1. 实验内容**

按照数据库设计的步骤，认真作好：需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、数据库的物理设计，所设计的数据库至少要规范到3NF。

在DBMS（如DB2、SQL Server 2000或其它DBMS）上实现设计方案，并录入一定数量的样本数据（最好是实际数据），进行严格的测试。

本实验的重点要求作好数据库的设计，对于系统功能的实现，学生可以选用任何一种语言自己学过或熟习的开发工具（如Java、Visual Basic、Dephi等）来实现。

**2. 实验要求**

（1） 使用数据库开发工具建立数据库。

（2） 至少要建立3个（或以上）表。

（3） 必须定义和使用视图。

（4） 考虑实体完整性、参数完整性和用户自定义完整性。

（5） 尽量设计和使用存储过程。

（6） 尽可能地考虑网络环境下数据库存取性能的优化。

功能要求

1. 能够实现数据的录入、查询、修改和删除等基本功能。

2. 能按给定条件进行统计汇总。

3. 查询能够实现组合条件查询。

4. 具有用户权限管理功能，不同权限的用户具有不同的操作功能。

5. 界面友好，操作方便，具有一定的实用性。

#### 实验步骤

1. 安装J2SDK 1.4，并设置环境参数。

2. 安装Tomcat 5.0，并设置环境参数。

3. 创建数据库，实现数据库安全及完整性约束。

4. 启动Tomcat 5.0应用服务器。

5. 发布代码到Tomcat 5.0上。

6. 在浏览器上访问“管理系统”。

在每个实验步骤中，可能需要对出现问题作进一步的分析解决。综合并利用相关的实验知识，就可完成本实验的工作。

#### 文档要求

需求分析报告

设计方案报告

使用说明书

#### 实验开设方式

以小组形式实验。每一小组三~四人共同完成。

#### 实验设备与环境

自选软件环境并做出描述，例如：

操作系统：Windows

环境要求：

(1) 安装数据库系统

(2) 安装Power Designer 9.5

(3) 安装JBuilder

(4) 安装J2SDK

(5) 安装Tomcat

## 数据库系统学生成绩管理系统的设计

实验所属系列：数据库原理系列实验 实验对象：本科

相关课程及专业：计算机及相关专业

实验类型： 实验学时：32学时

#### 实验目的

本课程设计要求学生综合利用所学的数据库知识，设计具有一定实用价值的“学生成绩管理系统”。

#### 实验内容与要求

根据数据库设计的要求，认真作好需求分析、概念设计、逻辑设计、物理设计，在DB2或其他数据库管理系统上正确实现设计方案，并录入一定数量的样本数据（最好是实际数据），进行严格的测试。

本课程设计重点要求作好数据库的设计，对于系统功能的实现，课程设计者可以选用任何一种语言来实现。

**1. 设计要求**

(1) 使用Power Designer 或其他工具进行概念设计，并按转换规则的要求，实现概念设计到逻辑设计的转换；

(2) 必须使用规范化理论对数据库进行分析，要求数据库至少满足第三范式或BC范式的要求；

(3) 必须定义视图，保证不同用户访问不同的数据；

(4) 必须考虑实体完整性、参数完整性和用户自定义完整性；

(5) 尽量设计和使用存储过程；

(6) 尽可能地优化SQL语句及数据库性能。

**2. 功能要求**

认真作好需求分析，对下列功能要求进行细化，使“学生成绩管理系统”具有一定的实用性。

基本功能要求：

* 使用SQL建立学生成绩数据库；
* 对学生成绩能进行修改、录入、删除、查询、条件查询等基本操作；
* 统计学生各门课程成绩，求总分、平均分、班级平均分、排名等，以及生成各种报表。

#### 实验步骤

1. 安装J2SDK 1.4，并设置环境参数。

2. 安装Tomcat 5.0，并设置环境参数。

3. 创建数据库，实现数据库安全及完整性约束。

在每个实验步骤中，可能需要对出现问题作进一步的分析解决。综合并利用相关的实验知识，就可完成本实验的工作。

#### 文档要求

(1) 需求分析报告

(2) 设计方案报告

(3) 操作说明书

#### 实验开设方式

以小组形式实验。每一小组三~四人共同完成。

#### 实验设备与环境

自选软件环境并做出描述，例如：

操作系统：Windows

数据库 ：

环境要求：

(1) 安装数据库系统

(2) 安装Power Designer 9.5

(3) 安装JBuilder

(4) 安装J2SDK

(5) 安装Tomcat

## 通用人事管理系统设计

实验所属系列：数据库原理系列实验 实验对象：本科

相关课程及专业：计算机及相关专业

实验类型： 实验学时：32学时

#### 实验目的

本实验要求学生综合利用所学的数据库和软件工程及Java语言知识，设计具有一定实用价值的“通用人事管理系统”

#### 实验内容与要求

根据数据库设计的要求，认真作好需求分析、概念设计、逻辑设计、物理设计，在DB2、以及Tomcat平台上，实现“通用人事管理系统”设计方案。并用录入一定数量的样本数据进行测试，检查其设计的正确性。要求：

* 按照软件工程的设计思想，从需求分析、概念设计、逻辑设计、物理设计几个阶段完成整个设计。
* 学习并掌握J2SDK及Tomcat 5.0的安装和使用。
* 学习并掌握JSP及Servlet相关开发知识。
* 使用E-R图进行概念设计，并按转换规则的要求，实现概念设计到逻辑设计的转换（当然，以关系数据库为例，实现概念设计到关系数据模型的转换）
* 必须使用规范化理论对数据库进行分析，要求数据库至少满足第三范式的要求
* 必须定义视图，保证不同用户访问不同的数据
* 必须考虑实体完整性、参数完整性和用户自定义完整性。

该系统应该具有以下几点功能：

* 信息的录入、编辑、修改和删除。
* 信息的统计。
* 信息查询。
* 数据备份与恢复。
* 数据库的初始化。
* 用户权限分配。
* 报表生成。(可选)

#### 实验步骤

1. 安装J2SDK 1.4，并设置环境参数。

2. 安装Tomcat 5.0，并设置环境参数。

3. 在DB2上创建“通用人事管理系统”数据库，实现数据库安全及完整性约束。

4. 启动Tomcat 5.0应用服务器。

5. 发布“通用人事管理系统”到Tomcat 5.0上。

6. 在浏览器上访问“通用人事管理系统”。

在每个实验步骤中，可能需要对出现问题作进一步的分析解决。综合并利用相关的实验知识，就可完成本实验的工作。

#### 文档要求

(1) 需求分析报告

(2) 设计方案报告

(3) 操作说明书

#### 实验开设方式

以小组形式实验。每一小组三~四人共同完成。

#### 实验设备与环境

自选软件环境并做出描述，例如：

操作系统：Windows

数据库 ：

应用服务：Tomcat V5.0

运行环境：J2SDK 1.4

环境要求：

(1) 安装数据库系统

(2) 安装Power Designer 9.5

(3) 安装JBuilder

(4) 安装J2SDK

(5) 安装Tomcat