



辽宁大学

数据库原理实验讲义

适用专业： 计算机大类

主讲教师：

辽宁大学教务处制

二零二零年八月

课 程 简 介

《数据库原理》是计算机学科的核心课程。本课程为学生系统地、完整地介绍了数据库技术的基本原理和应用实践的主要内容。要求学生掌握数据管理与发展状况，数据模型，数据库系统的构成，关系数据库的基本知识，SQL 语言，查询优化，关系数据理论，数据库安全，数据库恢复技术和并发控制 及数据库设计等相关知识 。

目 录

实验一	数据库和表基本操作	4
实验二	简单查询	8
实验三	复杂查询	11
实验四	表更新、视图和索引	14
实验五	数据库安全和数据库完整性.....	17
实验六	综合设计	21

实验一 数据库和表基本操作

一、实验目的及原理

1. 熟悉数据库管理系统运行环境
2. 熟悉数据库基本操作
3. 掌握表的基本操作

二、实验用品及设备

1. PC 机
2. 操作系统 Windows xp, Windows 7, Windows 10 等
3. 要求有一 DBMS 软件, 例如 SQL Sever2008, MySQL 等

三、实验内容及步骤

1. 熟悉实验环境.
2. 掌握数据库基本操作

- 创建数据库

- 查看数据库

- 修改数据库

- 删除数据库

3. 模式的定义与删除

- 模式的定义

Create Schema <模式名> Authorization <用户名>

- 模式的删除

Drop Schema <模式名>

4. 表的基本操作

■ 创建表

```
CREATE TABLE <表名>
    (<列名> <数据类型>[ <列级完整性约束条件> ]
    [, <列名> <数据类型>[ <列级完整性约束条件>] ]
    ...
    [, <表级完整性约束条件> ] )
```

■ 修改表

```
ALTER TABLE <表名>
[ ADD <新列名> <数据类型> [ 完整性约束 ] ]
[ DROP [COLUMN]<列名>[CASCADE|RESTRICT] ]
[ ALTER COLUMN <列名> <数据类型> ];
```

■ 删除表

```
DROP TABLE <表名> ;
```

5. 具体内容

- 1) 熟悉 SQL server 服务器的启动方式
- 2) 熟悉 SQL Sever2008 Management Studio.
- 3) 创建用于学生选课数据库，数据库名为“xsxk”,初始大小为 5MB，最大为 30MB，数据库自动增长，增长方式是按 5%比例增长；日志文件初始为 3MB，最大可增长到 20MB，按 2MB 增长。数据库的逻辑文件名和物理文件名均采用默认值。
- 4) 在数据库“xsxk”下面创建模式，名称为“aa”
- 5) 在模式 aa 下，创建一表 temp (tno, tname)，观察该表在系统中的名字
- 6) 创建表 department, student, teacher, course, sc, 每张表

至少输入三行数据。

院系表（department）

代码	字段名	类型	约束
Deptno	院系编号	Char (2)	主键
deptName	院系名称	Varchar (20)	唯一

学生表（student）

代码	字段名	类型	约束
sno	学号	char (8)	主键
sname	姓名	varchar (8)	非空
ssex	性别	char (2)	
sbirthday	出生日期	date	
sdept	所在院系	char (2)	外键
class	班级	char (1)	

教师表(teacher)

代码	字段名	类型	约束
tno	教师编号	char (4)	主键
tname	教师姓名	varchar (8)	非空
tsex	性别	char (2)	
tbirthday	出生日期	date	
tdept	所在院系	char (2)	外键
title	职称	varchar (10)	
Salary	工资	money	

课程表（course）

代码	字段名	类型	约束
cno	课程编号	char (10)	主键
cname	课程名称	char (20)	非空
cpno	先行课编号	char (10)	外键
Credit	学分	tinyint	
tno	教师编号	char (4)	外键

学生选课表（SC）

代码	字段名	类型	约束
Cno	课程编号	Char (10)	主键外键
sno	学生编号	char (8)	主键外键
Score	成绩	tinyint	

7.) 练习 alter table 命令

- 在 student 表里添加两列，一列是联系电话（phone），一列是年龄（age）
- 在 student 表中，将电话（phone）这一列的类型修改为 varchar（16）
- 删除 student 表中的班级（class）这一列

建数据库命令示例：

```
Create Database bookManagement
On
( Name=bookManagement,
  FileName="d:\temp\bookManagement.mdf",
  Size=3MB,
  MaxSize=5MB,
  FileGrowth=10%
)
Log on
(
  Name=BookManagment_log,
  FileName="d:\temp\bookManagement_log.ldf",
  Size=1MB,
  MaxSize=3MB,
  FileGrowth=10%
)
```

实验二 简单查询

一、实验目的及原理

1. 练习 S Q L 语言中查询命令 Select-单表查询

语句格式

SELECT [ALL|DISTINCT] <目标列表表达式>

[, <目标列表表达式>] ...

FROM <表名或视图名>[, <表名或视图名>] ...

[WHERE <条件表达式>]

[GROUP BY <列名 1> [HAVING <条件表达式>]]

[ORDER BY <列名 2> [ASC|DESC]]

2. 主要掌握以下内容

- 查询指定列
- 查询全部列
- 查询经过计算的列
- 去掉查询结果中重复的行
- 对查询结果列重新命名
- 查询满足条件的元组 (between and, like, Is Null,
- 多重条件查询
- 查询结果排序

二、实验用品及设备

1. PC 机
2. 操作系统 Windows xp, Windows 7, Windows 10 等
3. 要求有一 DBMS 软件, 例如 SQL Sever2008, MySQL 等

三、实验内容及步骤

Retail Database Table Structure

零售数据库表结构

Customer(CustNO, FName, LName, Street, Suburb, Postcode, Balance)

顾客 (顾客号, 名, 姓, 街道, 城市, 邮政编码, 余额)

Department(DepartNO, DepartName)

部门 (部门号, 部门名)

SalesRep(SalesRepNO, SalesRepLastName, SalesRepFName, DepartNO *fk*)

销售代表 (销售代表号, 姓, 名, 部门号)

Order(OrderNO, CustNO *fk*, OrdDate, SalesRepNO *fk*, OrdStatus)

订单 (订单号, 顾客号, 订单日期, 销售代表号, 订单状态)

OrderLine(OrderNO *fk*, ProductNO *fk*, QtyPurchased, PurchasePrice)

订单明细 (订单号, 商品号, 购买数量, 销售价格)

Product(ProductNO, ProdDescription, QtyOnHand, UnitPrice)

商品 (商品号, 商品名, 库存量, 单价)

1. 查询顾客的姓名及账户余额。
2. 查询每个部门的具体信息。
3. 查询每种商品的单价，库存量，和总价值（单价*库存量），并将计算出来的结果命名为subtotal
4. 查询有订单的顾客编号
5. 查询账户余额超过1000的顾客信息
6. 查询账户余额在1000至3000之间的顾客姓名和地址
7. 查询商品名称中包含“ball“的商品信息，查询结果按商品名降序排列。
8. 查询顾客名字中以M开头的顾客信息
9. 查询没有分配部门的销售代表的姓名
10. 查询名字为Ben Smith顾客的账户余额。
11. 查询销售代表S2处理过的订单号
12. 查询单价超过100，库存数量低于50的商品信息，查询结果按库存数量降序排序，如果库存数量相同，按单价升序排序。
13. 查询商品单价不在200元和400元之间的商品信息。
14. 查询哪种商品名中不包含字母e，列出商品号和商品名，查询结果按商品名升序排列。
15. 查询订单状态为' C' 和为' N' 的订单， 结果按状态升序排列。

实验三 复杂查询

一、实验目的及原理

1. 练习 S Q L 语言中查询命令 Select-多表查询
语句格式

SELECT [ALL|DISTINCT] <目标列表表达式>

[, <目标列表表达式>] ...

FROM <表名或视图名>[, <表名或视图名>] ...

[WHERE <条件表达式>]

[GROUP BY <列名 1> [HAVING <条件表达式>]]

[ORDER BY <列名 2> [ASC|DESC]]

2. 主要掌握以下内容

- 聚集函数的使用
- Group by 命令
- 简单连接查询
- 外连接

二、实验用品及设备

1. PC 机
2. 操作系统 Windows xp, Windows 7 , Windows 10 等
3. 要求有一 DBMS 软件, 例如 SQL Sever2008, MySQL 等

Retail Database Table Structure

零售数据库表结构

Customer(CustNO, FName, LName, Street, Suburb, Postcode, Balance)

顾客（顾客号，名，姓，街道，城市，邮政编码，余额）

Department(DepartNO, DepartName)

部门（部门号，部门名）

SalesRep(SalesRepNO, SalesRepLastName, SalesRepFName, DepartNO *fk*)

销售代表（销售代表号，姓，名，部门号）

Order(OrderNO, CustNO *fk*, OrdDate, SalesRepNO *fk*, OrdStatus)

订单（订单号，顾客号，订单日期，销售代表号，订单状态）

OrderLine(OrderNO *fk*, ProductNO *fk*, QtyPurchased, PurchasePrice)

订单明细（订单号，商品号，购买数量，销售价格）

Product(ProductNO, ProdDescription, QtyOnHand, UnitPrice)

商品（商品号，商品名，库存量，单价）

三、实验内容及步骤

1. 查询工作在' Clothing' 部门的销售代表的姓名。
2. 查询购买商品的单价不在200元和400元之间的订单信息。
3. 查询有订单的顾客姓名
4. 查询一直都没有售出的商品的商品号， 商品名
5. 顾客号为1040的顾客有多少个订单？

6. 对于每个订单，显示顾客姓名，销售代表的姓名，订单号，订单日期，每个商品名及数量，按顾客姓名升序，订单日期降序排列
7. 每个订单上一共消费多少钱？显示订单号，总计价钱，并将总计价钱重新命名为' **Total Amount**'
8. 查询每一个部门里有多少销售代表？显示部门名，和销售代表数，并将销售代表数重新命名为' **Number of Employees**'
9. 哪些顾客有超过三个以上的订单，显示顾客姓名和订单数。
10. 查询订单状态为' **C**' 和为' **N**' 的订单数，结果按状态升序排列。
11. 查询受理订单书超过3个的销售代表的姓名，要求显示销售代表的姓名，和订单数。
12. 查询订单号为12630的顾客姓名。
13. 商品号为' **DP03**' 的商品被订了多少次？
14. 查询订购的商品名为' **Walkman**' 的顾客姓名。
15. 查询最高的账户余额是多少
16. 查询由销售代表**Smith Bill**销售过商品的顾客姓名。

实验四 表更新、视图和索引

一、 实验目的及原理

1. 掌握 SQL 中与表更新有关的命令
 - 熟悉 Insert 命令
 - 熟悉 Update 命令
 - 熟悉 Delete 命令
2. 掌握 SQL 中与视图有关命令
3. 掌握创建索引命令

二、 实验用品及设备

1. PC 机
2. 操作系统 Windows xp, Windows 7, Windows 10 等
3. 要求有一 DBMS 软件, 例如 SQL Sever2008, MySQL 等

i. 实验内容及步骤

Retail Database Table Structure

零售数据库表结构

Customer(CustNO, FName, LName, Street, Suburb, Postcode, Balance)

顾客 (顾客号, 名, 姓, 街道, 城市, 邮政编码, 余额)

Department(DepartNO, DepartName)

部门 (部门号, 部门名)

SalesRep(SalesRepNO, SalesRepLastName, SalesRepFName, DepartNO *fk*)

销售代表 (销售代表号, 姓, 名, 部门号)

Order(OrderNO, CustNO *fk*, OrdDate, SalesRepNO *fk*, OrdStatus)

订单 (订单号, 顾客号, 订单日期, 销售代表号, 订单状态)

OrderLine(OrderNO *fk*, ProductNO *fk*, QtyPurchased, PurchasePrice)

订单明细 (订单号, 商品号, 购买数量, 销售价格)

Product(ProductNO, ProdDescription, QtyOnHand, UnitPrice)

商品 (商品号, 商品名, 库存量, 单价)

numofOrders(CustNO, FName, Lname, numofOrders)

顾客订单数 (顾客号, 名字, 姓, 订单数)

totalSale(SalesRepNO, FName, Lname, total)

销售总量 (销售代表编号, 名字, 姓, 销售总额)

题目:

1. 新增一个部门, 部门信息为部门编号 07, 部门名称为 TECH
2. 新来一名顾客, 顾客号为 2001, 名字为 Robert(名) Bill
(姓), 余额为 1000
3. 将每个顾客的订单数, 保存到 numofOrders 表里。

4. 将每个销售代表的总销售金额保存到 totalSale 表里。
5. 将每个商品单价上调 5%。
6. 把购买 laser Printer 的顾客的余额加 100 元
7. 订单数超过 2 的商品的单价上调 5%
8. 根据下图, 对相关表进行相应处理.

订 单		
编 号 12900	日期 8/9/2015	顾客编号 2567
商品编号	单价	数量
AX12	20	5
BT04	129	9
总计		1261

9. 创建视图 V1, 显示顾客和他们购买商品的信息。(要求有个顾客姓名, 购买商品日期, 商品名, 数量, 单价, 小计(数量*单价))
10. 创建视图 V2, 显示销售代表(名)及其所在的部门名
11. 创建视图 V3, 显示销售代表(姓名), 部门名和他们的业绩(有多少订单)
12. 在 V1 视图上, 查询每名顾客一共消费的了多少钱, 显示顾客名, 总消费金额
13. 在 V3 视图上, 查询订单数超过 3 个的销售代表姓名, 部门, 订单数量
14. 删除 Tech 部门
15. 把订单数为零的销售代表消息全部删除

16. 在商品表上按商品名升序建立索引
17. 在销售代表表上按部门号升序建立索引，如果部门号相同，按姓名降序建立索引。

实验五 数据库安全和数据库完整性

一、实验目的及原理

1. 熟悉 SQL 中涉及安全管理的命令
2. 熟悉 SQL 中涉及安完整性的命令

二、实验用品及设备

1. PC 机
2. 操作系统 Windows xp, Windows 7, Windows 10 等
3. 要求有一 DBMS 软件, 例如 SQL Sever2008, MySQL 等

三、实验内容及步骤

1. 使用 SQL Sever2008 创建用户，对用户权限和角色进行管理
2. 熟悉 Grant 命令和 Revoke 命令
3. 要求学生能使用 SQL 语言用 PRIMARY KEY、CHECK、FOREIGN KEY... REFERENCES, NOT NULL、UNIQUE 等关键字验证实体完整性、参照完整性及用户定义的完整性
4. 了解触发器

Retail Database Table Structure

零售数据库表结构

Customer(CustNO, FName, LName, Street, Suburb, Postcode, Balance, CreditLimit)

顾客 (顾客号, 名, 姓, 街道, 城市, 邮政编码, 余额, 信用额度)

Department(DepartNO, DepartName)

部门 (部门号, 部门名)

SalesRep(SalesRepNO, SalesRepLastName, SalesRepFName, DepartNO^{fk})

销售代表 (销售代表号, 姓, 名, 部门号)

Orders(OrderNO, CustNO^{fk}, OrdDate, SalesRepNO^{fk}, OrdStatus)

订单 (订单号, 顾客号, 订单日期, 销售代表号, 订单状态)

OrderLine(OrderNO ^{fk}, ProductNO ^{fk}, QtyPurchased, PurchasePrice)

订单明细 (订单号, 商品号, 购买数量, 销售价格)

Product(ProductNO, ProdDescription, QtyOnHand, UnitPrice)

商品 (商品号, 商品名, 库存量, 单价)

四、具体内容

（一） 安全性

1. 创建一登录账户， 登录名为 U1, 默认数据库为 retail。

```
Create login U1 with password='123456',default_database=retail;
```

2. 在 retail 数据库里， 创建一用户， 用户名为 U1， 关联登录账户 U1

```
create user U1 for login U1;
```

3. 将对表 customer 的查询权限授予用户 U1。

4. 用 U1 登录， 查看授权结果

（二） 完整性约束

1. 创建一数据库 jxgl， 在其中建表 teacher 和 department。

Department (DepartNo, DepartName)

【系（ 系号， 系名）】

其中， DepartNo 为主码， DepartName 不能为空， 不能重复

Teacher (TeacherNO, TeacherName, age, Gender, title ,salary, departNO)

【教师（教师号， 姓名， 年龄， 性别， 职称， 工资， 所在系编号）】

其中， TeacherNO 是主码， TeacherName 不能为空， Gender 取值男或女， age 在 18 到 65 之间 。

2. 添加完整性约束， 并自己举例验证

- 1) 职称取值为教授， 副教授， 讲师， 助教

- 2) 职称为教授的老师， 工资应超过 6000

- 3) departNo 为 teacher 表的外码， 当一个系撤销时，

这个院系的教师所在院系编号设置为 NULL。 当一个系的编号修改时， 级联修改

（三） 触发器

1. 在数据库 retail 里， 创建表 unusual (CustNo, FName, LastName, oldCreditLimit, newCreditlimit)
2. 定义触发器当顾客的信用卡额度提高超过 10%以上时， 将相关信息复制到 unusual 这个表里。
3. 创建表 FormerSalsRep(SalsRepNO, FName, LastName, DepartNO),
4. 定义触发器当一个销售代表离开公司了， 将该销售代表从表 SalesRep 中删除， 同时将该销售代表的信息拷贝到 FormerSalesRep 表里。
5. 定义触发器, 当在 orderline 表里添加新的数据时， 自动更新客户的账户余额和商品的库存量

注： 请自己设计有关数据验证以上完整性和触发器

实验六 综合设计

一、 实验目的及原理

熟悉数据库的设计的基本方法和步骤，掌握数据库设计各阶段的任务，加深对数据库系统概念和特点的理解。

二、 实验用品及设备

1. PC 机
2. 操作系统 Windows xp, Windows 7, Windows 10 等
3. 要求有一 DBMS 软件, 例如 SQL Sever2008, MySQL 等

三、 实验内容及要求

选一个小型的数据库应用项目，不包括《学生选课管理系统》进行系统分析和数据库设计。

具体步骤：

1. 所选题目（项目）
2. 该系统所实现的功能（需求分析）
3. 数据库概念结构设计（ER 图）
4. 数据库逻辑结构设计

下面是一个供应商表（supplier）的定义，作为参考

中文含义	字段名称	类型	约束
供应商编号	gysbh	int	主键
供应商名称	gysmc	Varchar(20)	非空,唯一
联系电话	lxdh	Varchar(12)	非空

5. 实现 (SQL 命令)

- 创建数据库
- 创建表
- 创建视图
- 做相关查询设计