



数据库原理教学大纲

2018 年 1 月

目录

第一部分 大纲说明.....	4
1.1 制定依据.....	4
1.2 适用范围.....	4
1.3 课程性质.....	4
1.4 教学目标.....	4
1.5 课程背景.....	6
第二部分 教学设计.....	7
2.1 教学手段.....	7
2.2 授课思路.....	7
2.3 学时分配.....	8
2.4 课程考核.....	8
第三部分 目标细化.....	9
3.1 绪论.....	9
3.1.1 主要内容.....	9
3.1.2 教学要求.....	9
3.1.3 重点难点.....	9
3.2 关系数据库.....	10
3.2.1 主要内容.....	10
3.2.2 教学要求.....	10
3.2.3 重点难点.....	10
3.3 关系数据库标准语言 SQL.....	11
3.3.1 主要内容.....	11
3.3.2 教学要求.....	11
3.3.3 重点难点.....	11
3.4 数据库安全性.....	13
3.4.1 主要内容.....	13
3.4.2 教学要求.....	13
3.4.3 重点难点.....	13
3.5 数据库完整性.....	14

3.5.1 主要内容.....	14
3.5.2 教学要求.....	14
3.5.3 重点难点.....	14
3.6 关系数据理论.....	15
3.6.1 主要内容.....	15
3.6.2 教学要求.....	15
3.6.3 重点难点.....	15
3.7 数据库设计.....	16
3.7.1 主要内容.....	16
3.7.2 教学要求.....	16
3.7.3 重点难点.....	16
3.8.1 主要内容.....	17
3.8.2 教学要求.....	17
3.8.3 重点难点.....	17
3.9 数据库恢复技术.....	18
3.9.1 主要内容.....	18
3.9.2 教学要求.....	18
3.9.3 重点难点.....	18
3.10 并发控制.....	19
3.10.1 主要内容.....	19
3.10.2 教学要求.....	19
3.10.3 重点难点.....	19
第四部分 相关资料.....	20
4.1 教材.....	20
4.2 参考书目.....	20

第一部分 大纲说明

1.1 制定依据

本教学大纲是依据河北师范大学软件学院 16 级软件工程专业培养方案而制定。

1.2 适用范围

本教学大纲适用于河北师范大学软件学院 16 级软件工程专业的本科生教学。

1.3 课程性质

数据库是数据管理的有效技术，是计算机科学的重要分支。如今信息资源已成为各个部门的重要财富和资源。建立一个满足各级部门信息处理要求的行之有效的信息系统也成为企业或组织生存和发展的重要条件。因此，作为信息系统核心和基础的数据库技术得到了越来越广泛的应用，特别是随着互联网的发展，广大用户可以直接访问并使用数据库，数据库已经成为每个人生活中不可缺少的部分。《数据库原理》课程是在学生学习了 C 语言、数据结构、C++ 程序设计等基础课后的一门专业必修课。通过该门课程的学习，使学生深入理解数据库基础理论知识、基本具备数据库管理与维护能力、熟练掌握数据库应用系统设计与开发技术。

1.4 教学目标

通过本课程的学习，要求学生达到下列目标：

1. 深入理解数据库基础理论知识

1.1 理解数据库基本术语，数据模型，数据库系统结构，数据库系统的组成

1.2 深入理解关系数据库的结构及形式化定义，掌握关系的基本操作，熟练掌握关系的完整性相关概念，会运用关系代数和关系演算表达查询。

1.3 了解 SQL 语言的发展过程和特点，深入理解并能熟练运用数据定义(创建数据库、

表、索引，实现完整性约束)，数据查询，数据更新，视图

1.4 了解计算机安全性，理解并掌握数据库安全性控制，能够运用视图机制实现安全性，了解审计、数据加密、统计数据库安全

1.5 能够深入理解并实现实体完整性、参照完整性、用户定义的完整性，了解完整性约束命名子句，能够理解并运用触发器实现完整性控制

1.7 理解数据库设计问题，理解 1NF、2NF、3NF、BCNF，能够运用投影分解法进行规范化，理解并掌握数据依赖的公理系统，熟练运用闭包算法求得一直关系数据模式的候选关键字

1.8 了解数据库设计概况，了解需求分析，全面理解概念结构设计、逻辑结构设计、数据库的物理设计，重点掌握 E-R 图的使用以及通过 E-R 图向关系模型转化的方法，了解数据库的实施和维护

1.9 能够理解、掌握 T-SQL 语句，并熟练运用 T-SQL 语法建立存储过程，自定义函数、游标、触发器，掌握它们的工作原理

1.10 深入理解事务的基本概念，能够运用事务，理解故障的种类及相应的恢复实现技术和恢复策略，理解并掌握数据转储、登记日志文件等数据恢复的原理

1.11 了解并发控制，理解封锁、活锁和死锁、并发调度的可串行性，了解两段锁协议，了解封锁的粒度

2. 熟练掌握相关软件、工具

2.1 熟练使用 PowerDesigner 进行 CDM 设计(概念模型)，学会使用 PowerDesigner 检测 CDM 模型的方法；

掌握使用 PowerDesigner 将 CDM 转化为 PDM 的方法(概念模型向关系模型的转换)；

能够配置并运行 C/S 模式和 B/S 模式应用，理解数据库系统组成，能够配置课程设计所需环境。

2.2 创建数据库、表，实施完整性约束等

能够使用 PowerDesigner 生成数据库创建脚本并自动创建数据库，熟练掌握利用 PowerDesigner 进行数据库实施的方法；

掌握使用 DBMS 提供的可视化工具创建并维护数据库、表，实施完整性约束；

了解使用 SQL 命令创建并维护数据库、表，实施完整性约束。

1. 索引

掌握使用 DBMS 提供的可视化工具创建、修改、删除索引；

了解使用 SQL 命令创建、修改、删除索引。

2. 数据查询

掌握使用 SQL 命令进行数据查询；

了解使用 DBMS 提供的可视化工具进行数据查询。

3. 数据更新

掌握使用 SQL 命令进行数据更新；

了解使用 DBMS 提供的可视化工具进行数据更新。

4. 视图

掌握使用 DBMS 提供的可视化工具创建和维护视图；

了解使用 SQL 命令创建视图。

2.3 数据库安全性

1. 掌握 DBMS 数据库安全性控制

身份验证：掌握使用 DBMS 提供的可视化工具进行登录帐号和数据库用户的管理；

存取控制：掌握使用 DBMS 提供的可视化工具进行存取控制，了解使用 SQL 命令进行存取控制；

角色：掌握使用 DBMS 提供的可视化工具进行角色管理。

2. 能够运用视图机制实现安全性。

2.4 掌握基于具体 DBMS 创建并维护触发器以实现完整性控制

2.5 分析数据库课程设计中创建的数据库的规范化程度

2.6 了解数据库课程设计的需求分析；

数据库的物理设计中，基于具体的 DBMS 实现数据分区；

了解数据库的实施和维护，掌握不同 DBMS 之间的数据交换技术。

2.7 掌握基于具体 DBMS 产品创建、使用、维护存储过程

2.8 掌握具体 DBMS 产品中事务的定义，能够运用事务，掌握具体 DBMS 产品的数据库备份和恢复技术

2.9 掌握具体 DBMS 产品中事务隔离级别的设定，了解具体 DBMS 产品中事务模式及锁模式

3. 熟练掌握数据库应用系统设计与开发技术

结合相关课程，完成一个课程设计

1.5 课程背景

C 语言、Windows 程序设计(C++)、数据结构是该课程的先修课程。

第二部分 教学设计

2.1 教学手段

教学手段分两种：理论教学和实践教学。理论教学在课上完成，课堂教学主要采用板书加多媒体的教学方式，注重使用启发式或讨论式进行讲解。对于课程内容中涉及实践性强的知识点的教学，采用任务驱动教学法、案例教学、研究性教学等方法相结合的教学方式。在课堂教学中始终贯彻“少而精”的原则，在注重基础理论教学的同时注意精选教授内容，突出重点，使学生在有限的学时内得到最大收获。同时也注重给学生提供课外的以及网络上的学习资源，让学生在课下学习，培养学生自主学习能力，培养学生发现问题、分析问题及解决问题的能力，从而充分挖掘学生的潜力，促进他们综合素质的提高。

实践教学分课堂练习和课程设计。在让学生完成课后的实验以外，还布置数据库大作业，要求学生在某个 RDBMS 软件基础上，利用合适的应用系统开发工具开发一个数据库应用系统。通过实践，让学生掌握理论教学部分介绍的数据库原理和数据库设计方法，学会使用一个实际的 RDBMS 软件，真正达到“学有所用”，培养学生将理论知识应用于实践的能力及综合、创新能力以及团队合作精神。

2.2 授课思路

本课程采用数据库理论教学与实践教学并行、通过课程设计进行强化的总体思路。

数据库理论教学采用教和练相结合，促进掌握知识点。用通俗易懂，循序渐进的学习知识体系模式展开数据库体系的知识点和教学，并贯以应用系统开发设计的方法和技巧，教学中强调“教师精讲、学生多练”的原则，通过安排实践教学和上机练习，让学生自己动手练习，加深对知识点的理解，并以此来培养学生独立思考的自学能力。

在课程设计实践环节，安排一个数据库应用系统作为综合项目，由学生独立自己完成，教师给予指导答疑。通过这个综合项目设计，巩固加深学生对知识点的理解和掌握、应用，对数据库系统有一个完整的、全面的认识，提高学生的动手能力，提高学生分析问题和解决问题的综合能力。课程设计重视培育学生的团队精神，以开发小组的形式组织课程设计整个过程的实施，加强了学生综合素质的锻炼。

2.3 学时分配

本课程总学时为 72 学时，共 3 学分，教学课时分配情况如下表所示。详细教学进度计划请参考课程的教学进度计划文档。

章节	教学内容	学时
1	绪论	4
2	关系数据库	4
3	关系数据库标准语言 SQL	20
4	数据库安全性	4
5	数据库完整性	2
6	关系数据库理论	6
7	数据库设计（含 PowerDesigner）	8
8	数据库编程	10
10	数据库恢复技术	4
11	并发控制	6
	总复习	4
合计		72

注：

1. 上表不代表实际的教学进度安排，只反映课时的分布情况，章节的顺序也不代表实际课程的讲解顺序，详细的教学进度安排请参考教学进度计划文档。
2. 习题课不单独列出，由任课教师根据实际教学情况灵活安排。
3. 课程设计不分配课时，学生课下完成。

2.4 课程考核

本课程的成绩由以下四部分组成：

作业：10%

期中考试：10%

课程设计：10%

期末考试：70%

第三部分 目标细化

3.1 绪论

3.1.1 主要内容

1. 数据库系统概述；
2. 数据模型；
3. 数据库系统结构；
4. 数据库系统的组成。

3.1.2 教学要求

理论：

1. 理解基本概念（数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统）；
2. 掌握数据库系统的核心和基础——数据模型，重点掌握概念模型、逻辑和物理模型，掌握数据模型三要素；
3. 理解数据库系统三级模式和两级映象，掌握逻辑独立性和物理独立性的区别；
4. 理解数据库系统的组成（硬件系统和数据库、软件、人员）。

实践：

安装 DBMS (SQL SERVER2008)，能够根据企业或个人的需求配置软硬件环境。

3.1.3 重点难点

重点：

1. 数据模型、数据库管理系统的概念；
2. 数据模型三要素
3. 数据库系统结构；

难点：

1. 数据库系统结构

3.2 关系数据库

3.2.1 主要内容

1. 关系数据结构及形式化定义；
2. 关系操作；
3. 关系的完整性；
4. 关系代数；
5. 关系演算

3.2.2 教学要求

1. 掌握关系数据结构及定义
2. 掌握关系的操作，重点掌握关系的基本操作
3. 掌握关系的三个完整性约束条件
4. 掌握常用的关系代数表达方法

3.2.3 重点难点

重点：

1. 关系数据结构中的基本概念
2. 关系的基本操作
3. 关系的完整性
4. 专门的关系运算

难点：

1. 参照完整性规则
2. 外码
3. 专门的关系运算

3.3 关系数据库标准语言 SQL

3.3.1 主要内容

1. SQL 概述;
2. 学生-课程数据库;
3. 数据定义;
4. 数据查询;
5. 数据更新;
6. 空值的处理;
7. 视图。

3.3.2 教学要求

理论:

1. 了解 SQL 语言的发展过程和特点;
2. 深入理解并能熟练运用数据定义(创建数据库、表、索引, 实现完整性约束)、数据查询、数据更新和视图。

实践:

1. 了解使用 DBMS (SQL SERVER2008)提供的可视化工具创建并维护数据库、表, 实施完整性约束;
2. 掌握使用 SQL 命令创建并维护数据库、表, 实施完整性约束;
3. 掌握使用 DBMS (SQL SERVER2008)提供的可视化工具创建、修改、删除索引, 了解使用 SQL 命令创建、修改、删除索引;
4. 掌握使用 SQL 命令进行交互式数据查询、数据更新;
5. 了解使用 DBMS (SQL SERVER2008)提供的可视化工具进行数据查询、数据更新;
6. 掌握使用 DBMS (SQL SERVER2008)提供的可视化工具创建和维护视图, 了解使用 SQL 命令创建视图。

3.3.3 重点难点

重点:

1. 使用 SQL 语法进行数据定义（数据库、表、索引）
2. 使用 SQL 语法进行数据查询（简单查询、复杂查询）
3. 使用 SQL 语法进行数据更新（增、删、改）
4. 使用 SQL 语法进行视图定义、查询

难点：

1. 模式的定义和使用
2. 嵌套查询、相关子查询
3. 视图的更新

3.4 数据库安全性

3.4.1 主要内容

1. 数据库安全性概述；
2. 数据库安全性控制；
3. 视图机制；
4. 审计；
5. 数据加密；
6. 其他安全性保护。

3.4.2 教学要求

理论：

1. 了解数据库安全性控制机制
2. 掌握数据库身份鉴别机制
3. 掌握如何运用 SQL 语言进行存取控制，重点掌握自主存取控制
4. 了解其他数据库安全控制机制

实践：

1. 掌握使用 DBMS (SQL SERVER2008) 提供可视化工具进行登录帐号和数据库用户的管理；
2. 了解使用 DBMS (SQL SERVER2008) 提供的可视化工具进行存取控制；
3. 掌握使用 SQL 命令进行存取控制；
4. 掌握使用 DBMS (SQL SERVER2008) 提供的可视化工具进行角色管理。

3.4.3 重点难点

重点：

1. 使用 DBMS (SQL SERVER2008) 提供的可视化工具进行登录帐号和数据库用户的管理；
2. 使用 DBMS (SQL SERVER2008) 提供的可视化工具进行存取控制、角色管理。

难点：

1. DBMS (SQL SERVER2008) 用户、登录的区别
2. 强制存取控制 (MAC)

3.5 数据库完整性

3.5.1 主要内容

1. 实体完整性;
2. 参照完整性;
3. 用户定义的完整性;
4. 完整性约束命名子句;

3.5.2 教学要求

理论:

1. 能够深入理解实体完整性、参照完整性、用户定义的完整性;
2. 掌握完整性约束命名子句;

实践:

1. 能够熟练地基于具体 DBMS 实现各种完整性控制;

3.5.3 重点难点

重点:

1. 掌握实体完整性检查和违约处理方法
2. 掌握参照完整性检查和违约处理方法
3. 掌握用户定义的完整性检查和违约处理方法
4. 掌握约束命名子句 CONSTRAINT 的使用方法

难点:

1. 元组上约束条件的使用
2. 使用 CONSTRAINT 子句进行约束的增删改

3.6 关系数据理论

3.6.1 主要内容

1. 问题的提出;
2. 规范化;
3. 数据依赖的公理系统;
4. 模式的分解。

3.6.2 教学要求

1. 掌握函数依赖的概念。
2. 掌握范式的概念。
3. 掌握 Armstrong 公理系统。
4. 掌握闭包的概念，掌握利用闭包求关系模式候选码的算法。
5. 熟悉模式分解算法，熟悉最小依赖集概念。

3.6.3 重点难点

重点:

1. 函数的部分依赖、传递依赖
2. 范式的概念，1NF、2NF、3NF
3. Armstrong 公理
4. 属性相对于函数依赖的闭包，求候选关键字。

难点:

1. Armstrong 公理系统
2. 属性闭包的算法。

3.7 数据库设计

3.7.1 主要内容

1. 数据库设计概述；
2. 需求分析；
3. 概念结构设计；
4. 逻辑结构设计；
5. 数据库的物理设计；
6. 数据库的实施和维护。

3.7.2 教学要求

理论：

1. 了解数据库设计概况；
2. 了解需求分析；
3. 全面理解概念结构设计、逻辑结构设计、数据库的物理设计；
4. 了解数据库的实施和维护。

实践：

1. 了解数据库课程设计的需求分析；
2. 概念结构设计和逻辑结构设计；
3. 数据库的物理设计：基于具体的 DBMS 实现数据分区；
4. 掌握不同 DBMS 之间的数据交换技术。

3.7.3 重点难点

重点：

1. 概念结构设计、E-R 图的使用
2. 逻辑结构设计、E-R 图向关系数据模式转换

难点：

1. E-R 图向关系数据模式转换

3.8 数据库编程

3.8.1 主要内容

1. T-SQL 编程基础;
2. 游标;
3. 存储过程;
4. 自定义函数;
5. 触发器。

3.8.2 教学要求

理论:

1. 能够理解、掌握、使用存储过程;
2. 能够理解、掌握、使用自定义函数;
3. 能够理解、使用游标;
4. 能够理解、掌握、使用触发器;
5. 了解 ODBC、OLE DB、JDBC 的工作原理。

实践:

1. 掌握基于具体 DBMS (SQL SERVER2008) 产品创建、使用、维护存储过程。
2. 掌握基于具体 DBMS (SQL SERVER2008) 产品创建、使用、维护自定义函数。
3. 掌握基于具体 DBMS (SQL SERVER2008) 产品创建、使用、维护触发器。

3.8.3 重点难点

重点:

1. 存储过程的定义和使用。
2. 触发器的定义和使用。
3. 自定义函数的定义和使用。

难点:

1. 游标;
2. 自定义函数的定义和使用。

3.9 数据库恢复技术

3.9.1 主要内容

1. 事务的基本概念；
2. 数据库恢复概述；
3. 故障的种类；
4. 恢复的实现技术；
5. 恢复策略；
6. 具有检查点的恢复技术；
7. 数据库镜像。

3.9.2 教学要求

理论：

1. 深入理解事务的基本概念，能够运用事务；
2. 理解故障的种类及相应的恢复实现技术和恢复策略。

实践：

1. 掌握具体 DBMS 产品中事务的定义，能够在数据库应用系统开发中运用事务；
2. 掌握具体 DBMS 产品的数据库备份和恢复技术。

3.9.3 重点难点

重点：

1. 事务。
2. 常见的数据库故障及其恢复策略。
3. 数据转储和日志文件的使用。

难点：

1. 带检查点的数据库故障恢复技术。

3.10 并发控制

3.10.1 主要内容

1. 并发控制概述；
2. 封锁；
3. 活锁和死锁；
4. 并发调度的可串行性；
5. 两段锁协议；
6. 封锁的粒度。

3.10.2 教学要求

理论：

1. 了解并发控制；
2. 理解封锁、活锁和死锁、并发调度的可串行性；
3. 了解两段锁协议。

实践：

1. 掌握具体 DBMS 产品中事务隔离级别的设定；
2. 了解具体 DBMS 产品中事务模式及锁模式。

3.10.3 重点难点

重点：

1. 封锁机制
2. 活锁和死锁及其解决方案。

难点：

1. 可串行化的并发调度
2. 两段锁协议。

第四部分 相关资料

4.1 教材

王珊，萨师煊编. 数据库系统概论（第5版）. 高等教育出版社，2014

4.2 参考书目

- [1] 《数据库系统及应用》，崔巍编著，高等教育出版社
- [2] 《FUNDAMENTALS OF DATABASE SYSTEMS》(THIRD EDITION) Ramez Elmasri , Shamkant B. Navathe , 人民邮电出版社
- [3] 《SQL Server 2005 数据库开发实战》，章立民，机械工业出版社
- [4] 《ASP.NET 2.0 入门经典》（第四版），Chris Hart, John Kauffman 等著，张楚雄，高猛译，清华大学出版社
- [5] 《精通 VisualC#数据库开发》，王华杰，李律松，孙一波等，清华大学出版社
- [6] 《PowerDesigner 数据库系统分析设计与应用》，姜江等编著，电子工业出版社

执笔人：丁蕾蕾
孟双英
赵洋

审定人：

批准人：