

《数据库原理及其应用》教学大纲

课程编码：112710

课程名称：数据库原理及其应用

学时/学分：84/3.5

先修课程：《数据结构》、《离散数学》

适用专业：信息与计算科学

开课教研室：信息与计算科学教研室

一、课程性质与任务

1. 课程性质：本课程是信息与计算科学专业的一门选修课。

2. 课程任务：本课程从系统软件设计角度讲解数据库系统的组成、设计原则及方法；从信息系统建模角度讲解概念模型建模、逻辑模型建模的意义及方法；从数据库应用角度讲解数据库的设计。目标是使学生重点掌握数据库系统的基本原理与概念，掌握数据库系统的应用技术。本课程应把握以下教学重点：数据模型、关系代数、关系数据库查询语言、规范化、数据库的设计等。同时应该注意课程教学方法与手段，注重采用课堂讲授、上机、讨论相结合的启发式教学法和案例教学法。

二、课程教学基本要求

本课程的理论课时：44

本课程的上机实践课时：40

理论课在多媒体教室，要求安装 Office、SQL-Server 等关系数据库管理系统；上机实践环境为安装 SQL-Server 等关系数据库管理系统。

平时成绩：作业、上机操作、课堂提问、课堂讨论等。

考核形式：期末考核方式为笔试/机试、闭卷/开卷、考查，百分制。

成绩构成：平时成绩×30%+ 期末成绩×70%，60 及格。

三、课程教学内容

第一章 绪论

1. 教学基本要求

理解和掌握数据库系统的基本概念，包括数据管理的发展过程、数据库系统的组成等；明确为什么要使用数据库技术以及数据库技术的重要性。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、原理

通过本章学习，使学生掌握数据库的基本概念，掌握数据模型的组成要素、主要的数据库模型、数据库系统的体系结构、数据库系统的主要组成部分。

3. 教学重点和难点

教学重点：数据管理的三个阶段及特点、三种主要模型、E-R 图、DBS 体系结构。教学难点：E-R 图。

4. 教学内容

(1) 数据库系统概论

主要知识点：数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统、数据管理技术的产生和发展、数据库系统的特点。

(2) 数据模型

主要知识点：数据模型要素、概念模型、层次模型、网状模型、关系模型。

(3) 数据库系统结构

主要知识点：模式的概念、数据库系统的三级模式结构、数据库的二级映像功能与数据独立性。

(4) 数据库系统组成及应用研究

主要知识点：数据库系统的组成、数据库的应用研究领域。

第二章 SQL-Server 基本操作

1. 教学基本要求

明确 SQL Server 的发展、安装和启动；掌握数据库的创建与管理、数据表的创建和操作、索引管理。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、原理

通过本章学习，使学生掌握 SQL Server 中数据库的创建与管理、基本表的创建与管理的相关操作以及索引的创建与作用。

3. 教学重点和难点

教学重点：SQL Server 中数据库的创建与管理、基本表的创建与管理、索引的创建。教学难点：数据表的管理。

4. 教学内容

(1) SQL-Server 的发展、安装和启动

主要知识点：SQL-Server 的发展、SQL-Server 的安装与配置。

(2) 数据库的创建与管理

主要知识点：数据库的创建、数据库的管理、数据库的保存。

(3) 数据表的创建与管理

主要知识点：基本表的创建、数据类型、基本表的管理。

(4) 索引管理

主要知识点：索引的类型、索引的创建与管理、索引的作用。

第三章 关系数据库

1. 教学基本要求

掌握和理解关系模型的数据结构、关系操作和关系完整性；明确关系数据库的查询优化技术及步骤。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、原理

通过本章学习，使学生掌握关系模型中的候选键、主键、外键等的基本概念，掌握 E-R 图到关系模型的转换，掌握关系代数的操作，掌握查询优化的必要性。

3. 教学重点和难点

教学重点：关系模型基本概念、E-R 图到关系模型的转换、关系代数的八种常用操作。

教学难点：E-R 图到关系模型的转换、除操作、查询优化。

4. 教学内容

(1) 关系模型的基本概念

主要知识点：关系、关系模式、关系数据库、关系的三类完整性、E-R 图到关系模型的转换。

(2) 关系代数

主要知识点：传统的集合运算、专门的关系运算。

(3) 关系演算

主要知识点：元组关系演算语言 ALPHA、元组关系演算、域关系演算语言 QBE。

(4) 关系查询处理和查询优化

主要知识点：查询处理步骤、实现查询操作的算法示例、关系代数表达式等价变换规则、查询树的启发式优化。

第四章 关系数据库标准语言 SQL

1. 教学基本要求

掌握数据库标准语言 SQL 的相关操作；进一步明确关系数据库的基本概念。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、原理

通过本章学习，使学生掌握数据库标准语言 SQL 的创建、删除、修改和查询操作。

3. 教学重点和难点

教学重点：基本表的创建、索引的建立、数据查询、视图的作用。

教学难点：相关子查询、带有 EXISTS 谓词的子查询。

4. 教学内容

(1) SQL 概述

主要知识点：SQL 的产生与发展、SQL 的特点、SQL 的基本概念。

(2) 数据定义

主要知识点：模式的定义与删除，基本表的定义、删除与修改、索引的建立与删除。

(3) 数据查询

主要知识点：单表查询、连接查询、嵌套查询、集合查询、SELECT 语句的一般格式。

(4) 数据更新

主要知识点：插入数据、修改数据、删除数据。

(5) 视图

主要知识点：定义视图、查询视图、更新视图、视图的作用。

第五章 Transact-SQL、存储过程和触发器

1. 教学基本要求

掌握 Transact-SQL 的相关操作；掌握存储过程、触发器的操作与作用。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、原理

通过本章学习，使学生掌握 Transact-SQL 的基本操作，理解存储过程、触发器的操作以及在程序设计中作用。

3. 教学重点和难点

教学重点：标识符、流程控制语句、存储过程创建与执行、触发器的作用与创建。

教学难点：游标、存储过程的创建、触发器的创建。

4. 教学内容

(1) Transact-SQL 常用语言元素

主要知识点：数据类型标识符、变量、运算符、函数、流程控制语句、游标的使用。

(2) 存储过程

主要知识点：存储过程的概念、存储过程创建、执行、查看、修改和删除。

(3) 触发器

主要知识点：触发器的作用、创建。

第六章 关系数据理论

1. 教学基本要求

明确数据库的逻辑设计问题；掌握关系数据库的规范化理论。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、原理

通过本章学习，使学生明确关系数据库的规范化理论所要解决的问题，掌握关系数据库的规范化理论。

3. 教学重点和难点

教学重点：函数依赖、范式。

教学难点：多值依赖、4NF。

4. 教学内容

(1) 关系模式的设计问题

主要知识点：关系模式的设计问题的提出。

(2) 数据依赖的推理规则

主要知识点：F 逻辑蕴含、F 的闭包、属性集的闭包

(3) 规范化

主要知识点：函数依赖、码、范式、2NF、3NF、BCNF、多值依赖、4NF。

(4) 数据依赖的公理系统（选讲）

主要知识点：Armstrong 公理系统的有效性、完备性。

(5) 模式的分解（选讲）

主要知识点：模式分解的 3 个定义、分解的无损连接性和保持函数依赖性、模式分解的算法。

第七章 系统实现技术

1. 教学基本要求

明确 DBMS 是统一管理和控制数据的安全性、完整性、并发、数据库恢复四个方面；掌握上述四个方面所用到的关键技术。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、原理

通过本章学习，使学生了解 DBMS 是如何对数据的安全性、完整性、并发、数据库恢复进行统一控制，掌握事务、批处理等基本概念，掌握并发控制和数据恢复的常用技术方法。

3. 教学重点和难点

教学重点：事务、并发控制、封锁、数据库恢复及恢复策略、授权与回收、完整性定义。

教学难点：并发控制、数据恢复的实现技术。

4. 教学内容

(1) 事务与批处理

主要知识点：事务的基本概念、批处理。

(2) 并发控制

主要知识点：并发控制的概念、封锁、并发调度的可串行性、两段锁协议、封锁粒度。

(3) 数据库恢复概述

主要知识点：数据库恢复、故障的种类、恢复的实现技术、恢复策略。

(4) 数据库安全性

主要知识点：计算机安全性、用户标识与鉴别、授权与回收、数据库角色、强制存取控制(MAC)方法、视图机制、数据加密。

(5) 数据库完整性

主要知识点：实体完整性定义、参照完整性定义、属性上的约束条件的定义、元组上的约束条件的定义、完整性约束命名子句、触发器。

第八章 数据库设计

1. 教学基本要求

明确数据库设计的方法和技术；掌握关系数据库的设计。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、原理

通过本章学习，使学生了解数据库设计的常规方法；掌握关系数据库设计的基本步骤。

3. 教学重点和难点

教学重点：数据库设计的特点、方法、基本步骤。

教学难点：数据库设计过程中的各级模式。

4. 教学内容

(1) 数据库设计概述

主要知识点：数据库设计的特点、方法、基本步骤、数据库设计过程中的各级模式。

(2) 需求分析

主要知识点：需求分析的任务、方法、数据字典。

(3) 概念结构设计

主要知识点：概念结构、概念结构设计的方法与步骤、数据抽象与局部视图设计、视图的集成。

(4) 逻辑结构设计

主要知识点：关系数据模型的优化、设计用户子模式。

(5) 数据库的物理设计

主要知识点：数据库的物理设计的内容和方法、关系模式存取方法选择、确定数据库的存储结构、评价物理结构。

(6) 数据库的实施与维护

主要知识点：数据的载入和应用程序的调试、数据库的试运行、数据库的运行和维护。

第九章 数据库新技术

1. 教学基本要求

明确数据库技术的发展趋势和当前热门研究课题。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、原理

通过本章学习，使学生了解数据库技术的发展趋势，对当前的热门研究有所了解。

3. 教学重点和难点

教学重点：数据库技术的发展趋势、热门研究课题。

4. 教学内容

主要知识点：计算机硬件的发展、数据库系统相关软件的发展、当前各种典型数据库系统的发展的特点及最新数据库发展趋势。

四、学时分配

1. 讲授内容及学时分配

章序	内容	课时	备注
一	绪论	4	
二	SQL-Server 基本操作	0	在实践中进行
三	关系数据库	6	习题、讨论 1 学时
四	关系数据库标准语言 SQL	8	习题、讨论 1 学时
五	Transact-SQL、存储过程和触发器	6	
六	关系数据理论	6	习题、讨论 1 学时
七	系统实现技术	8	习题、讨论 1 学时
八	数据库设计	4	
九	数据库新技术	2	
合计		44	

2. 实践内容及学时分配

序号	项目名称	内容提要	学时	必/选开
1	SQL-Server 的安装与常用工具	1. 掌握 SQL-Server 的安装、启动； 2. 熟悉开发环境的配置、基本功能和使用方法。	2	必做
2	数据库的创建与管理	1. 熟悉数据库的结构； 2. 掌握创建、打开、修改及删除数据库的方法。	2	必做
3	数据表的创建与管理	1. 掌握创建、修改及删除数据表的方法； 2. 掌握在数据表中插入、更新、删除数据的操作。	4	必做

4	索引的创建与管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握创建及删除数据表索引的方法; 2. 熟悉索引的优势和作用。 	2	必做
5	数据查询	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握简单查询; 2. 掌握连接查询; 3. 掌握嵌套查询; 4. 掌握子查询等的查询操作。 	6	必做
6	数据更新	用 SQL 语句对已建立的数据基本表的记录进行增加、修改、删除操作。	1	必做
7	视图设计	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握视图的创建、修改和管理操作; 2. 熟悉视图的优势和作用。 	1	必做
8	Transact-SQL 程序设计	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解局部变量与全局变量的概念。 2. 理解函数的概念及使用方法。 3. 掌握使用系统函数和全局变量检索系统信息的方法。 4. 掌握 SQL Server 中流程控制语句的使用。 	4	必做
9	存储过程设计、执行与管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握存储过程设计、执行和管理操作; 2. 熟悉存储过程的优点和作用。 	2	必做
10	触发器的设计与管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握触发器的设计、执行和管理操作; 2. 熟悉存储过程的优点和作用。 	2	必做
11	数据的完整性控制	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用 SQL 对数据进行完整性控制。 2. 验证当操作违反了完整性约束条件时, 系统是如何处理的。 	2	必做
12	数据的恢复	<ol style="list-style-type: none"> 1. 备份的概念和备份的方法。 2. 掌握数据库还原的方法。 	2	必做

13	数据的安全性控制	用 SQL 对数据进行安全性控制，包括多用户登录、授权和撤权。	2	必做
14	数据库系统设计	理解掌握数据库设计的六个阶段 需求分析、概念模型设计、逻辑模型设计、物理模型设计、数据库创建、数据库维护	8	必做
合计			40	

五、主用教材及参考书

（一）主用教材：

《数据库系统概论（第四版）》 主编：王珊 萨师焯 出版社：高等教育出版社 出版时间：2007年。

（二）参考书：

1. 《数据库系统教程》 主编：施伯乐 丁宝康 出版社：高等教育出版社 出版时间：2008年。

2. 《数据库系统基础教程》 主编：Jeffrey.D.Ullman 史嘉权译 出版社：清华大学出版社 出版时间：1999年。

3. 《数据库原理》 主编：DavidM. Kroenke 冯飞译 出版社：清华大学出版社 出版时间：2008年。

执笔：黄楠

审定：皮磊 梁桂珍