

课程名称：数据库原理

课程编码：7234811

课程学分：2学分

课程学时：32学时

适用专业：计算机科学与技术

先修课程：数据结构、离散数学、程序设计、操作系统

课程类别：专业必修课

《数据库原理》

教学大纲

一、课程简介与目标

数据库原理是计算机科学与技术专业本科生的一门专业必修课程。该课程围绕如何设计数据库，全面、系统地讲述数据库的基本概念、原理和应用技术，包括关系模型、SQL 语句、关系规范化、数据库设计、数据库编程、系统管理等方面的知识。通过课堂讲授的方式使学生掌握数据库系统的基础知识及基本理论，系统地理解如何设计一个合理的、优化的数据库，掌握在某一个数据库管理系统上进行数据库操作，培养学生具有设计数据库模式以及开发数据库应用系统的基本能力，为将来的开发和研究工作打下一定的基础。

1.课程支撑的毕业要求

3.1 能够针对计算机专业的一般性工程问题设计出计算机应用系统的方案，构建系统框架，能够针对关键问题选择合理算法或方法。

11.2 能够理解和掌握计算机及其相关产业的开发过程、管理方法，以及经济决策方法。

2.课程拟达到的教学目标

本课程的教学目标为：

课程目标 1：理解与掌握数据库系统的基础理论、基本技术和基本方法，包括：数据库系统结构、数据库的安全性和完整性控制、事务管理与恢复技术、结构化查询语言、关系规范化理论、数据库设计及数据库连接技术等。

课程目标 2：理解并掌握经典的数据库设计模型--关系模型，能从集合论的角度理解关系的结构及关系代数表达式的用法。针对给定的一个应用工程项目的数据库设计需求，能够构建数据库的概念模型、逻辑模型（关系模型）、物理模型，并运用规范化设计理论及关系模式分解算法或优化方法，使得设计的关系模型符合范式要求。

课程目标 3: 对于给定的一个实际数据库应用工程项目的的需求, 能够运用数据库设计理论、数据库管理等方法, 并综合考虑数据安全、并发控制、数据维护成本等因素, 理解并掌握数据库的需求分析、数据库设计、数据载入、数据测试、数据库维护等过程。

课程思政目标: 该课程在培养学生具备扎实的数据库系统基础理论及实践动手能力能力的同时, 深入挖掘课程教学中蕴含的思政元素, 通过数据库技术发展史、数据库安全性及完整性、数据库设计方法、数据库应用开发流程等教学内容的学习, 润物无声地培养学生的社会主义核心价值观, 将知识传授、能力培养、价值引领等有机地融入课程教学中。加强学生的安全意识、责任及担当意识, 培养学生严谨的科学探索精神就工匠精神。

3.课程教学目标-毕业要求关系表

课程教学目标-毕业要求关系表见表 1。

表 1 课程教学目标-毕业要求关系表

毕业要求 课程目标	毕业要求 3.1	毕业要求 11.2
课程目标 1	√	
课程目标 2	√	
课程目标 3		√

二、教学基本内容及基本要求

数据库原理课程的课堂教学共 32 学时。

表 2 学时分配表

总学时	讲授学时	课内上机
32	32	0

1.课程重点

数据库的定义、数据库系统特点及功能, 关系模型三要素、SQL 语句、关系规范化、数据库设计、并发控制。

2.课程难点

数据库三级模式、关系代数除法运算、SQL 复杂查询、EXIST 运用、复杂视图、触发器、函数依赖、事务、并发处理机制。

3.课堂教学 (32 学时)

表 3 各知识单元教学内容、考核要求和学时分配

第一知识单元 数据库绪论				
学时分配	4 学时	教学方式	课堂讲授, PPT 电子课件, 板书	
教学内容			重点	难点
1	数据库系统的基本概念: 掌握数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统等概念		√	
2	数据库管理技术的产生与发展: 了解文件系统阶段、数据库管理阶段的特点。能从数据管理技术的发展过程体会如何从问题出发思考解决方法的思路, 理解推动数据库技术发展的主要动力。			
3	数据模型: 掌握数据模型的三个组成要素, 掌握概念模型 ER 图的表示方法, 理解层次模型、网状模型的优缺点, 掌握关系模型的数据结构、数据操作、完整性约束。		√	
4	数据库系统结构: 掌握数据库系统的三级模式结构, 理解并掌握数据库的二级影像功能以及数据独立性。			√
考核要点	数据库系统的基本概念及基本知识的理解, E-R 图表示方法、数据库系统的三级模式结构。			
第二知识单元 关系数据库				
学时分配	4 学时	教学方式	课堂讲授, PPT 电子课件, 板书	
教学内容			重点	难点
1	关系数据结构及形式化定义: 理解并掌握关系、关系模式、关系数据库等基本概念, 理解从集合论的角度如何引出关系的定义, 理解数据库中的型和值的区别。			
2	关系操作: 掌握关系的五种基本运算, 理解并掌握笛卡尔积、象集、连接、除法等概念, 能够通过关系代数表达式实现实际需求的查询问题。		√	
3	关系的三类完整性: 掌握实体完整性约束规则及定义方法、掌握参照完整性规则及定义方法, 理解用户自定义完整性的约束规则。			√
考核要点	关系模型的三要素, 笛卡尔积、象集、连接、除法等基本概念, 能够运用关系代数表达式实现查询操作。			
第三知识单元 关系数据库标准语言 SQL				
学时分配	6 学时	教学方式	课堂讲授, PPT 电子课件, 板书	
教学内容			重点	难点

1	SQL 语言概述：了解 SQL 的产生及发展、掌握 SQL 的特点及基本概念		
2	数据定义：掌握模式的定义与删除、基本表的定义、修改和删除、索引的定义与删除的 SQL 语句实现方法。能够在某个具体的数据库管理系统环境下，针对具体的创建数据库的实际工程问题运用 SQL 进行分析、模拟等。		
3	数据查询：熟练掌握 SELECT 语句的一般格式，掌握单表查询、连接查询、嵌套查询、集合查询的实现方法。能够较熟练的在某个数据库管理系统软件下，针对某个具体数据库工程问题进行数据的查询、实验及模拟等，从而解决实际问题。	√	
4	数据更新：熟练掌握插入数据、删除数据、修改数据的 SQL 语句实现方法。针对某个具体数据库工程问题进行数据更新、实验及模拟等。从而解决实际问题。	√	
5	视图：掌握视图的定义、视图的查询、视图的更新等操作，理解并掌握视图的作用。能够运用视图的作用对复杂的实际数据库工程问题进行分析和研究，掌握对数据存取、数据存储、实验分析方案、以及实验结果解释方法。		√
考核要点		数据定义、数据操作、数据更新、视图等 SQL 语句的实现方法。	
第四知识单元 数据库安全性及完整性			
学时分配	4 学时	教学方式	课堂讲授，PPT 电子课件，板书
教学内容			重点 难点
1	计算机安全性概述：理解计算机系统的三类安全性问题，能够列举常见的计算机系统的实际安全问题。		
2	数据库安全性控制：理解并掌握常见的数据库安全控制的方法：用户标识与鉴别、存取控制、授权与回收、数据库角色。能够运用安全性控制的理论和方法对复杂的数据库安全问题进行分析和研究，掌握对数据库存取控制的方法设计、以及实验结果解释方法。	√	
3	数据库完整性：掌握实体完整性的定义以及违约处理方法、参照完整性的定义及违约处理方法、用户自定义完整性的定义及违约处理方法。		√
考核要点		掌握实现数据库安全性控制的常见方法、数据库完整性的定义及违约处理。	

第五知识单元 关系数据理论				
学时分配	4 学时	教学方式	课堂讲授, PPT 电子课件, 板书	
教学内容			重点	难点
1	关系规范化问题的提出: 理解关系的规范化问题提出的原由, 一个“不好”的关系会带来哪些实际异常问题。			
2	关系的规范化方法: 理解并掌握函数依赖、范式、2NF、3NF、BCNF 的定义及运用, 结合一个给定的关系模式, 能够灵活运用范式的定义进行判定第几范式。并能够在实际数据库工程问题的解决过程中得以应用。		√	
3	模式分解: 理解模式分解的定义, 掌握分解的无损连接性及保持函数依赖性。结合一个给定的一个“不好”的关系模式, 能够运用模式分解的方法对关系进行规范化。理解并掌握解决数据库的规范化工程问题的基本研究方法。从而培养学生分析问题、解决问题的能力。			√
考核要点		函数依赖、范式、2NF、3NF、BCNF 等定义, 能否灵活运用定义进行关系模式的判定。		
第六知识单元 数据库设计				
学时分配	4 学时	教学方式	课堂讲授, PPT 电子课件, 板书	
教学内容			重点	难点
1	数据库设计概述: 理解数据库设计的特点、方法, 掌握数据库设计的基本步骤。			
2	需求分析: 理解需求分析的任务及方法, 掌握数据字典的表示方法。能够对于给定的一个实际工程需求, 运用需求分析的方法, 完成需求分析阶段的任务, 体会从问题出发解决问题的方法, 培养学生分析问题、解决问题的能力, 在复杂数据库工程问题的解决过程中得以应用。			
3	概念结构设计: 掌握概念结构设计的方法和步骤, 理解视图的设计及集成。理解与掌握一般数据库工程项目规划与管理的基本知识与方法, 并对当前计算机科学与技术的相关产业有一定的认识。		√	
4	逻辑结构设计: 掌握 E-R 图向关系模型转换的方法, 理解关系模型优化的必要性及优化方法。能够运用这些方法在在复杂数据库工程问题的解决过程中得以应用。		√	√
5	物理结构设计: 掌握物理结构设计的内容及方法, 了解如何		√	

	评价数据库的物理结构。能够运用这些方法在在复杂数据库工程问题的解决过程中得以应用。		
6	数据库的实施及维护：了解数据的载入及数据库试运行之前准备工作，数据库运行及维护的工作内容。对于一个具体的数据库管理系统软件，能够运用数据库维护的方法进行数据库结构的测试、数据存取访问及数据库的备份与恢复操作。从而培养学生分析问题、解决问题的实际能力。		
考核要点	数据库设计步骤、数据流图、数据字典、概念模型表示方法、E-R 图向关系模型转换方法。		
第七知识单元 数据库编程			
学时分配	4 学时	教学方式	课堂讲授，PPT 电子课件，板书
教学内容			重点 难点
1	嵌入式 SQL：熟悉嵌入式 SQL 的处理过程，了解带游标及不带游标的 SQL 语句用法。		
2	存储过程及触发器：理解并掌握 PL/SQL 的块结构，掌握存储过程的定义、存储过程的调用及作用，掌握触发器的定义、触发器的工作原理及触发器的使用。能够对于给定的一个复杂数据库工程项目的实际需求，体会从问题出发解决问题的方法，培养学生分析问题、解决问题的能力，在复杂工程问题的解决过程中得以应用。	√	
3	数据库连接技术：了解 ODBC、ADO、ADO.NET 的工作原理，能够运用这些数据库连接技术进行数据库编程。培养学生具有自主学习的意识，理解和掌握主流的数据库编程技术，为以后的工作和学习奠定基础。		√
考核要点	存储过程的定义方法及调用、触发器的工作原理及使用、数据库连接的常用技术。		
第八知识单元 事务处理及数据库恢复			
学时分配	2 学时	教学方式	课堂讲授，PPT 电子课件，板书
教学内容			重点 难点
1	事务的基本概念：理解并掌握事务的定义、事务的 ACID 特性、如何自定义事务。		√
2	并发控制：理解并发控制的必要性，掌握并发操作所带来的数据不一致性，掌握封锁、死锁、活锁等基本概念及基本理论。能够对于给	√	

	定的一个复杂数据库工程项目的实际并发问题，能够运用并发控制理论的思想解决实际问题，培养学生分析问题、解决问题的能力，在复杂工程问题的解决过程中得以应用。		
3	数据库的备份与恢复：了解数据库故障的种类及数据库实现恢复的技术，理解常见的数据库故障恢复的策略。能够掌握某个数据库管理系统软件的数据库备份及恢复的方式及方法。		
考核要点	事务、并发控制、并发操作带来的数据不一致性、封锁、数据库的备份及恢复。		

三、课程采用的教学方法

本课程是理论性及实践性都很强的一门课程，具有知识面宽广、内容跨度大、问题难度大的特点。因此在抓好课堂教学效果的同时，应做好课前预习和课后复习及和书面作业完成环节，并通过增强师生间、同学间的多种形式的讨论（如课后答疑、课下讨论、网上讨论等）来提高课程的教学效果和教学质量。

课程教学方法及具体要求如下：

1.课堂讲授

1) 以培养能力为导向，合理安排教学章节内容

采用项目驱动的教学方式，一个好的项目设计可以涵盖本课程的各个知识点，并且各个知识点联系紧密又相对独立，还要突出重点。所有知识点综合起来，能构成整个课程的学习内容，并且组成一个项目。在设计知识点的先后顺序时需要考虑学生的接受能力和学习习惯，让他们由易到难，从简单的知识点到复杂的知识点形成自然过渡。

2) 采用案例教学，提高学生兴趣

教师设计好项目后，提出具体目标和要求，并对如何完成这一项目做一些方法上的阐述，还可结合实际应用作一些启发性的提问。例如在项目选择上，可以选择学生非常熟悉的“大学生选课系统”作为教学项目，教师可以先演示一套开发完成的系统给学生，使学生教师通过讲解该项目的开发过程，使学生头脑里有一个初步的完整的印象，使学生掌握实现该项目的技术开发关键点。先达到能比照葫芦画瓢的目的，然后再进一步加深考核要求。

3) 教学形式多样化

多媒体课件与板书结合的教学手段与多种教学方法兼施并用。教学方法则采取在教师讲授基本教学内容的过程中适当穿插引入个体针对性提问、集体提问、答疑、讨论等教学形式。

2.讨论与自学

引导同学之间或同学与教师之间针对数据库原理的重点和难点内容展开讨论，以澄清知识要点、扩大知识面和培养独立思考能力及创新能力。自学内容以学生掌握相关知识结构基础上能比较方便的看懂和理解为原则。

3. 课前预习和课后复习

每次课前预习时间应不少于相应教学内容的课堂讲授计划时间，课后复习以课堂讲授内容为主线、完成相应作业为突破口。

四、建议教材及教学参考书

1. 教材

[1] 王珊、萨师焯编. 数据库系统概论（第五版），高等教育出版社，2014.

2. 教学参考书

[1] 王春玲等编. 数据库原理及应用，中国铁道出版社，2012.

[2] 何玉洁、梁琦等编著. 数据库原理与应用（第2版），机械工业出版社，2011.

[3] 王月海、何丽等编. 数据库基础教程，机械工业出版社，2011.

[4] 高巍巍主编. 数据库基础与应用-SQL Server 2008，清华大学出版社，2011.

[5] Abraham Silberschatz, Henry Korth, S. Sudarshan. DATABASE SYSTEM CONCEPTS（第6版 影印版）.高等教育出版社，2014.

[6] Jeffrey Ullman, Jennifer Widom. First course in database systems(影印版).机械工业出版社，2009.

五、知识单元对课程目标的达成度设计

1. 知识单元支撑课程目标情况表

围绕每一个具体的课程目标，从相关支撑知识单元的角度设计不同的考核方式，如下表：

课程目标	知识单元	考核方式设计
目标 1	第一知识单元：数据库绪论 第二知识单元：关系数据库 第三知识单元：关系数据库标准语言 SQL 第四知识单元：数据库安全性及完整性 第五知识单元：关系数据理论 第六知识单元：数据库设计 第七知识单元：数据库编程 第八知识单元：事务处理及数据库恢复	以选择题、填空题、判断题、问答题、分析题、设计题等形式考核。

目标 2	第二知识单元：关系数据库 第五知识单元：关系数据理论 第六知识单元：数据库设计	以问答题、计算题、设计题等形式考核。
目标 3	第一知识单元：数据库绪论 第四知识单元：数据库安全性及完整性 第六知识单元：数据库设计 第八知识单元：事务处理及数据库恢复	以简答题、问答题等形式考核。

2.课程的总体考核方法及量化评定标准

依照每部分知识单元对课程目标的支撑情况设计考核方法与成绩评定,本课程成绩由平时成绩和期末考试成绩两部分组成,以百分制计算,平时成绩占 30%,期末考试成绩占 70%。平时成绩由考勤、课后作业成绩确定。

六、其它问题的说明

无。

大纲撰写人：童立靖

大纲审阅人：何 丽

系负责人：段建勇

学院负责人：马 礼

制（修）订日期：2021 年 8 月