

复旦大学课程教学大纲

院系： 软件学院

日期： 2023 年 12 月 20 日

课程代码	SOFT130015		
课程名称	数据库设计		
英文名称	Database Design		
学 分 数	3	周学时	3
课程性质	<input type="checkbox"/> 通识教育专项 <input type="checkbox"/> 核心课程 <input type="checkbox"/> 通识教育选修 <input type="checkbox"/> 大类基础 <input checked="" type="checkbox"/> 专业必修 <input type="checkbox"/> 专业选修 <input type="checkbox"/> 其他		
教学目的	使学生了解数据库技术的发展历史以及我国数据库技术和产品的发展现状；熟悉数据库系统的架构和基本概念，掌握数据库设计的基本原则、方法，初步具有独立设计数据库模式、开发数据库应用的能力。		
基本内容简介	本课程基本内容包括 1. 数据库技术的发展历史以及国内外典型的数据库产品 2. 关系模型和数据库查询语言，介绍关系数据库的基本结构，关系代数，元组关系演算和域关系演算，SQL 数据库查询语言的基本语法和常见用法 3. 数据库设计基本理论和方法，包括实体-联系模型以及建模方法、数据库设计范式理论、函数依赖及其应用等 4. 数据库设计的实践问题，包括设计实例分析、数据库设计优化、存储结构和索引、事务管理等		
基本要求： 掌握关系数据库的基本理论、数据库应用的设计原则和方法，实践主流数据库产品的使用，以及初步掌握使用高级语言进行数据库应用开发的能力；了解我国对数据库技术的产业需求和技术瓶颈			
授课方式： 以课堂授课为主，辅以课堂和课后实践。			
主讲教师简介： 吴毅坚，副教授、博士生导师，CCF 软件工程专委会执行委员。目前研究兴趣主要包括软件演化、代码克隆与软件复用、软件组成成分分析、软件开发数据分析等。作为子课题负责人或技术骨干参加多个国家 863 项目、973 项目、重点研发计划、总装备部技术预研等项目，先后主持国家自然科学基金青年项目和面上项目。在相关国内核心期刊和国际会议发表论文二十余篇。长期从事计算机软件的工程化开发和实践，积累了大量工业环境中软件开发的经验。			
教学团队成员			

姓名	性别	职称	院系	在教学中承担的职责
吴毅坚	男	副教授	软件学院	主讲，总体设计
沈立炜	男	副教授	软件学院	参与实践环节设计与讨论
彭鑫	男	教授	软件学院	参与实践环节设计与讨论

教学内容安排 (按 48 学时共计 16 教学周, 2 周考试周, 具体到每节课内容):

第一周 课程介绍和数据库系统概述 (Ch1)

了解: 数据库技术发展历史以及国内外的典型数据库产品, 数据库基本架构

第二周 关系模型和关系代数 (Ch2)

掌握: 关系代数运算, 正确书写关系代数表达式

第三周 SQL (Ch3)

掌握: 根据查询要求, 正确书写 SQL 语句, 包括集合运算、聚合运算、嵌套查询、视图的使用和修改数据库; 常用数据库开发工具的使用, 包括进行数据库查询、修改数据库、调整数据库配置

了解: Oracle 数据库常用的特有查询语句

第四周 中级 SQL (Ch4)

掌握: SQL 中的数据类型, 事务的使用, 数据完整性约束, 数据库的权限管理

了解: 嵌入式 SQL 和动态 SQL,

第五周 高级 SQL(Ch5)

掌握: 其他语言使用 SQL 的方法, 触发器

练习: 在高级编程语言中使用数据库访问接口, SQL 综合练习

第六周 实体-联系模型(1) (Ch6)

掌握: ER 建模的基本概念, ER 图的基本图元 (实体集、联系集、属性、基数、多重性等)

第七周 实体-联系模型(2) (Ch6)

掌握: ER 图的基本图元 (弱实体集、聚集等), 将 ER 图转换为关系模式, 协同设计问题

第八周 实体-联系模型(3) (Ch6)

实践: ER 建模的基本方法和过程, 结合需求实例建立 ER 模型

第九周 关系数据库设计和范式(1) (Ch7)

掌握: 数据库应用设计的基本原则, 第一范式, BC 范式, 第三范式, 函数依赖基本理论

第十周 关系数据库设计和范式(2) (Ch7)

掌握: 函数依赖基本理论, 模式分解的基本方法

第十一周 关系数据库设计和范式(3) (Ch7)

掌握: 数据库范式的理论体系梳理

练习: 在实践中使用范式

第十二周 应用设计专题 (补充内容)

掌握: 单机数据库应用和 Web 数据库应用的基本架构及其设计方法

实践: 实践辅导、案例分析

第十三周 数据库存储、文件结构(Ch12-13)

掌握: 数据存储介质基本概念, 数据库文件组织方式

了解: Oracle 数据存储的组织结构

<p>第十四周 事务 (Ch17)</p> <p>了解：事务的 ACID 特性和事务状态，产生死锁的原因</p> <p>掌握：在应用中通过事务保证数据一致性，在设计和实现中避免、检测和消除死锁</p> <p>第十五周 索引(Ch14)</p> <p>掌握：索引和分级索引的基本概念、创建索引的基本原则，实践中通过索引提升查询效率的方法</p> <p>了解：多种类型的索引方式和索引的物理实现</p> <p>第十六周 非关系型数据库概述和课程总结</p> <p>了解：对象数据库和其他常见的非关系型数据库；结合典型国产数据库系统的现状讨论产业发展方向</p> <p>课程回顾和总结</p> <p>第十七-十八周 考试：课程实践项目最终提交和检查</p>
<p>课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计：</p> <p>“数据库设计”教学实验的目标是通过上机实验，使学生熟悉数据库管理系统的基本操作、数据库设计的基本思想和方法，熟悉数据库应用的开发过程，并能进行初步的数据库设计优化和运行性能调优。由于没有独立的上机实验课，因此主要的实验内容在课后完成；课堂将安排一定课时的实验实践指导。</p> <p>本实验系列包括 1 个实验（lab）和 1 个课程项目（project）。实验内容是基础 SQL 练习和数据库应用接口开发；课程项目是基于数据库应用开发需求采用 ER 建模方法进行数据库设计和基本应用开发，并尝试解决有关事务、索引的实际开发问题。项目选题具体内容详见课程中发布的要求。</p>
<p>如需配备助教，注明助教工作内容：</p> <p>助教协助各项目组的时间项目进度检查、评分，在课堂和课后保持和学生沟通，对学生在实践中的疑问提供帮助；期末辅助整理每个学生的成绩明细，并填入登记表，辅助主讲教师完成相关评价表格。</p>
<p>考核和评价方式（提供学生课程最终成绩的分数组成，体现形成性的评价过程）：</p> <p>最终成绩由考试(约 45%)、作业(约 15%)、项目(约 35%)和实验(约 5%)综合评定。</p> <p>作业由课堂作业、课后作业组成。课堂作业以开放性问题 and 课本练习（Practice Exercises）为主，根据教学内容随堂布置完成上交，由主讲教师确定评分标准、TA 评定等级、主讲教师复查。课后作业以巩固基础知识为目标，以课本习题（Exercises）为主，适当补充其它练习题，由 TA 评定等级并集中讲解。</p> <p>项目和实验以锻炼学生动手能力为目的。完成情况由 TA 根据主讲教师指定的评分细则负责检查。</p> <p>考核方式：开卷笔试</p>
<p>教材和教学参考资料（包括作者、书名、出版社和出版时间）：</p> <p>A. Silberschatz 等著，Database System Concepts(第七版 影印版)，高等教育出版社 McGraw-Hill Companies, 2021.3</p> <p>A. Silberschatz 等著，杨冬青等译，数据库系统概念（原书第 7 版），机械工业出版社，2021.6</p>

R. Elmasri, S.B. Navathe 著, 李翔鹰等译, 数据库系统基础(第 6 版), 清华大学出版社, 2011.10
A. Silberschatz 著, Database Systems Concepts(第六版 影印版), 高等教育出版社 McGraw-Hill
Companies, 2014.6
A. Silberschatz 著, 杨冬青等译, 数据库系统概念 (第六版), 机械工业出版社, 2012.4
Michael McLaughlin 著, 潘凝译, Oracle Database 11g & MySQL 5.6 开发手册, 清华大学出版社,
2013.2
Database Systems Concepts Seven Edition: <http://codex.cs.yale.edu/avi/db-book/>

表格栏目大小可根据内容加以调整。

2016 年