

河海大学《数据库系统原理》 (0601033)

第七章 教学内容与学习指南

7.1 课堂教学内容与学时安排

第7章 事务管理 (计划6学时, QQ 在线直播, 群号 1041744331 或 1036228745):

- 7.1 数据库恢复 (恢复的基本技术; 日志结构与机制; 更新事务的执行与恢复; 各类故障的恢复策略);
- 7.2 并发控制 (并发控制概述; 加锁协议; 多粒度封锁与意向锁 (选学); 死锁的检测、处理和预防 (选学))。

7.2 知识要点与重点难点

知识要点: 数据库恢复 (database recovery) 部分: 故障分类 (failure classification): 事务故障 (transaction failure); 系统故障/崩溃 (system failure/crash); 磁盘/介质故障 (disk/media failure); 后备副本 (backup); 日志 (log); 前像 (before image, BI)、撤销 (undo) 与向后恢复 (backward recovery); 后像 (after image, AI)、重做 (redo) 与向前恢复 (forward recovery); 更新事务的执行与恢复 (execution and recovery of update transactions); 各类故障的恢复策略 (recovery strategies for various failures)。

并发控制 (concurrency control) 部分: 并发访问 (concurrent access); 数据不一致 (data inconsistency); 调度 (schedule): 串行调度 (serial schedule) vs. 并行调度 (concurrent schedule); 等价的调度 (equivalent schedule): 目标等价 (view equivalence) vs. 冲突等价 (conflict equivalence); 可串行化调度 (serializable schedule): 目标可串行化 (view serializability) vs. 冲突可串行化 (conflict serializability); 加锁协议 (locking protocol); 合式事务 (well-formed transaction); 两段事务 (two-phase transaction); 两段封锁协议 (Two-Phase Locking Protocol, 2PL); 多粒度封锁 (multiple-granularity locking) 与意向锁 (intention lock); 死锁检测与死锁预防 (deadlock detection and deadlock prevention)。

重点难点: 以后备副本和日志为基础的恢复技术 (recovery techniques based on backups and logs); 提交规则 (Commit Rule) 与先记后写规则 (Log Ahead Rule)。调度的等价性 (schedule equivalence) 与可串行化调度 (serializable schedule); 两段事务 (two-phase transaction) 和两段封锁协议 (Two-Phase Locking Protocol, 2PL)。

7.3 课外作业

本章作业：主教材 Page 169：习题 7 中的第 6、7、8 题。

截止日期：本章授课结束后一个星期内，即：**第 13 周周五（5 月 15 日）**。

提交方式：(1) 各位同学在截止日期前将自己的学号、姓名、作业题目、答案等内容（**答题要求同第一章**）写在一个 Word 文档中（文件命名格式：**学号-姓名-第 n 章作业答案.docx**，例如：

1706010125-周文攀-第 1 章作业答案.docx）并将该 Word 文档发送给自己班级的学习委员；

(2) 各班学习委员收齐本班同学的作业答案 Word 文档，检查文件命名格式的规范性，形成压缩包文件（文件命名格式：**计 17 级 m 班（x 人）第 n 章作业答案.rar**，其中，x 是实际提交作业的人数），并在截止日期的次日上午 10:00 以前将该压缩包文件作为附件发送至研究生助教（李健）的 QQ 邮箱：752616957@qq.com，**邮件主题与附件文件名相同**。

注：重修生的作业答案 Word 文档命名格式：**【重修生】学号-姓名-第 n 章作业答案.docx**，其余要求相同。请重修生在截止日期前**直接发送作业答案至研究生助教的 QQ 邮箱**。

7.4 教材的对应章节

主教材：

数据库系统教程（第 2 版）（上册），王能斌，电子工业出版社，ISBN 978-7-121-06010-6，普通高等教育“十一五”国家级规划教材。注：本课程 QQ 群上已提供该教材的 PDF 文件（经电子工业出版社授权教学使用）和教材编写单位（东南大学计算机科学与工程学院数据库课程组）配套制作的 PPT 课件。

本章课堂教学内容对应的主教材章节：第 7 章 事务管理：7.1 恢复引论；7.2 运行记录的结构；7.3 更新事务的执行与恢复；7.6 失效的类型及恢复的对策；7.7 并发控制引论；7.8 加锁协议；7.9 死锁的检测、处理和防止；7.10 多粒度封锁。

参考教材：

数据库系统概论（第 5 版），王珊、萨师煊，高等教育出版社，ISBN 978-7-04-040664-1，“十二五”普通高等教育国家级规划教材，网址：<http://www.hepmall.com/index.php/product-10908.html>

本章课堂教学内容对应的参考教材章节：第 10 章 数据库恢复技术（全部章节）；第 11 章 并发控制（11.8 节以外的所有章节）。

注：对于**其他中英文参考教材**，请同学们根据**知识点**自己去匹配本章教学内容所对应的教材章节。

7.5 可选的网络学习资源

本课程学生必须参加本课程教师实施的课堂教学（按课表时间进行，线上采用 QQ 在线直播，即分

享屏幕方式, 计算机 17 级 1~3 班的在线直播 QQ 群号 1041744331; 计算机 17 级 4~6 班的在线直播 QQ 群号 1036228745), 课堂上将进行到课点名(线上点名采用 QQ 群投票方式, 时间区间约 35 分钟); **课后按时提交作业**。到课和作业情况将影响平时成绩, 进而以一定比例(如 30%)影响课程最终成绩。

“补救性”网络学习资源:

任何技术都有可能发生故障, QQ 在线直播也不例外! 由于教师在直播授课过程中专注于电脑屏幕讲解, 不易发现听课学生远端“分享屏幕”的故障。教师对在线直播过程中可能发生的短时间故障(如: 临时性的 QQ 掉线、无声音、无图像等)已有预案: **请各班班长或学习委员立刻致电老师手机报告情况**(手机就在老师手边, 并设置成振动状态), 我们共同设法在最短时间内恢复正常的 QQ 在线直播。

万一因不可抗力因素导致长时间无法恢复正常的 QQ 在线直播, 其补救措施如下: 请同学们观看:

(1) 爱课程平台上东南大学开设的国家精品资源共享课《数据库原理》(课程链接: http://www.icourses.cn/sCourse/course_2597.html) 中上述对应的主教材章节的授课视频; 或 (2) 中国人民大学开设的国家精品课程《数据库系统概论》中上述对应的参考教材章节的授课视频, 这些视频也可直接在中国人民大学国家精品课程《数据库系统概论》网站(<http://chinadb.ruc.edu.cn/home>)或中国大学 MOOC 在线课程《数据库系统概论(基础篇)》(<https://www.icourse163.org/course/RUC-488001>)在线观看。

除了上述“补救性”网络学习资源外, 同学们还可根据自己的兴趣, 结合自身情况, 进一步**自主选择**如下网络资源进行扩充性、研究性学习(**本课程不作强制要求**)。

其他可选的网络学习资源(用本章知识点去匹配课程等网络资源中的相应章节/素材):

- 中国大学 MOOC 平台上数据库类国家精品在线课程, 中国人民大学开设:
数据库系统概论(基础篇): <https://www.icourse163.org/course/RUC-488001>
数据库系统概论(高级篇): <https://www.icourse163.org/course/RUC-1001655006>
- 中国大学 MOOC 平台上数据库类国家精品在线课程, 哈尔滨工业大学开设:
数据库系统(上): 模型与语言: <https://www.icourse163.org/course/HIT-1001516002>
数据库系统(中): 建模与设计: <https://www.icourse163.org/course/HIT-1001554030>
数据库系统(下): 管理与技术: <https://www.icourse163.org/course/HIT-1001578001>
- (美国) 斯坦福大学在线课程《CS 145 Data Management and Data Systems》, 由斯坦福大学教学和学习副教务长办公室管理:
<https://online.stanford.edu/courses/cs145-data-management-and-data-systems>
- 国外优秀数据库教材《Database System Concepts, Sixth Edition》提供的学习资源(PPT Slides, Laboratory Material, etc.): <https://www.db-book.com/db6/>
- 美国计算机学会(ACM)数据管理特别兴趣组(The ACM Special Interest Group on Management of Data, ACM SIGMOD)主页, 提供数据管理原理、技术与应用的权威资料与文献, 网址:
<https://sigmod.org/>
- 电气电子工程师学会(IEEE)计算机社会数据工程技术委员会(IEEE Computer Society Technical

Committee on Data Engineering, IEEE TCDE) 主页, 提供数据工程技术与应用权威资料, 网址:
<http://tab.computer.org/tcde/>。

■ 数据库系统工业产品（跨国公司中国分部的网站）：

Oracle Database: <https://www.oracle.com/cn/index.html>

IBM DB2 Database: <https://www.ibm.com/cn-zh/products/db2-database>

Microsoft SQL Server: <https://www.microsoft.com/zh-cn/sql-server/>

■ 数据库系统开源产品/工具：

MySQL: <https://www.mysql.com/cn/>

PostgreSQL: <https://www.postgresql.org/>

(完)