

# 实验十二

## 实验 8.5：数据库设计与应用开发大作业

### 一、实验目的

1. **综合能力培养**: 掌握综合运用数据库原理、方法和技术进行数据库应用系统分析、设计和开发的能力。
2. **全流程实践**: 理解并实践从需求分析到系统演示的完整软件开发生命周期 (SDLC)。
3. **团队协作**: 培养团队合作精神，通过分组协作完成大型项目，明确项目管理员、DBA、系统分析员、设计员、开发员及测试员等角色的职责。

### 二、实验环境

- **数据库管理系统**: MySQL
- **数据库设计/建模工具**: PowerDesigner, Visio, 或 WorkBench
- **开发语言与框架**: Java (Spring Boot), Python (Django/Flask), 或其他主流全栈技术
- **客户端工具**: Navicat, DBeaver
- **文档工具**: Word, Markdown

### 三、实验场景

本实验不再是单一的SQL语句练习，而是一个综合型的实验项目（对应教材第3-8章）。

- **项目背景**: 为某个具体部门或单位（如：图书馆、医院、电商平台、教务处等）开发一个完整的数据库应用系统。
- **团队构成**: 2-3位同学组成一个开发小组。
- **角色分工**: 项目经理、DBA（数据库管理员）、系统分析员、系统设计员、系统开发员、系统测试员。

### 四、实验内容与步骤

根据实验要求，数据库设计和应用开发主要包括以下 **10个核心步骤**：

#### (1) 系统调查 (System Survey)

- **任务**: 深入目标部门或单位，了解业务流程、数据流向及用户痛点。
- **产出**: 业务现状描述，初步需求清单。

#### (2) 系统分析 (System Analysis)

- **任务**: 对收集到的需求进行整理和分析，绘制数据流图 (DFD) 或用例图 (Use Case)。
- **产出**: 系统需求规格说明书 (SRS)。

#### (3) 系统设计 (System Design)

- **任务**: 规划系统的总体架构 (B/S 或 C/S)、功能模块划分、技术选型。
- **产出**: 系统总体设计文档。

#### (4) 数据库设计 (Database Design)

- **任务**: 这是实验的核心部分，需经历三个阶段：

**任务** 这是实验的核心部分，需经历三个阶段：

- 1. **概念结构设计**: 绘制 E-R 图 (实体-关系图) 。
- 2. **逻辑结构设计**: 将 E-R 图转换为关系模式，进行规范化处理 (3NF) ，设计表结构、视图、索引。
- 3. **物理结构设计**: 确定存储结构、分区策略等。
- **产出**: 数据库设计文档 (包含 E-R 图、数据字典) 。

## (5) 数据库创建和数据加载

- **任务**: 编写 SQL 脚本创建数据库和表；编写存储过程、触发器；准备测试数据并批量导入。
- **产出**: `.sql` 初始化脚本，带有初始数据的数据库实例。

## (6) 数据库应用软件的功能设计和开发

- **任务**: 编写前端界面和后端逻辑，通过 JDBC/ODBC/ORM 实现应用程序与数据库的交互。
- **产出**: 应用程序源代码。

## (7) 数据库应用系统测试

- **任务**: 进行单元测试、集成测试和系统测试，确保功能正确且无重大 Bug。
- **产出**: 测试报告 (包含测试用例和测试结果) 。

## (8) 分析设计和开发文档撰写

- **任务**: 汇总上述各阶段的成果，按照标准格式撰写完整的系统设计与开发文档。
- **产出**: 完整的项目文档。

## (9) 应用软件、数据库和文档提交

- **任务**: 打包所有源码、数据库脚本和文档进行归档。

## (10) 应用系统演示和汇报

- **任务**: 每个小组进行 **20分钟** 的报告和答辩(只需要PPT)。
  - 讲解设计方案
  - 演示系统运行
  - 汇报分工与合作情况

# 五、实验思考题

在进行大作业设计的过程中，请重点思考并回答以下问题（需体现在实验报告中）：

1. **功能与数据的关系**: 数据库应用系统的功能设计对数据库设计有何影响？（例如：频繁的查询功能是否影响了索引的设计？复杂的业务逻辑是否导致了表结构的变更？）
2. **协调设计**: 如何协调数据库应用系统的功能设计与数据库设计？（例如：是先定表结构再写代码，还是迭代进行？）
3. **类型映射**: 数据库应用开发中使用的程序设计语言（如 Java, Python）的数据类型与数据库（如 MySQL）的数据类型如何互操作？（例如：Java 的 `Date` 与 MySQL 的 `DATETIME`，Python 的 `None` 与 MySQL 的 `NULL`）。

## 六、自由探索任务（项目管理建议）

为了更好地完成本次大作业，建议探索以下工程化工具和方法：

### 1. 版本控制 (Git):

- **建议:** 在 Gitee 或 GitHub 上建立仓库，全员使用 Git 进行代码管理。
- **思考:** 如何解决多人修改同一份代码时的冲突 (Conflict) ?

### 2. 协作文档:

- **建议:** 使用在线协作文档 (如腾讯文档、飞书文档) 共同编写需求和设计文档，保持信息同步。

### 3. Mock 数据生成:

- **建议:** 编写 Python 脚本或使用 SQL 存储过程，自动生成上万条模拟数据。
- **目标:** 验证你的数据库设计在稍大数据量下的查询性能，而不是只用几条手动输入的数据进行测试。

**实验总结:** 本次实验是对本学期数据库课程内容的全面验收。重点在于“**综合应用**”，难点在于从数据 (Data) 和功能 (Function) 两个维度协调设计一个完整的系统。请务必重视《系统设计和开发文档》的撰写，它是评价实验成果的重要依据。