

PostgreSQL 数据库系统实验项目

在学习 PostgreSQL 数据库基本知识与技术应用后,需要通过进一步的数据库应用开发实践,培养数据库的设计、操作、编程与管理等能力。这里将给出 PostgreSQL 数据库系统实验项目的任务说明。

实验 1 图书销售管理系统数据库设计

1. 实验目的与任务

通过图书销售系统数据库设计实验训练,了解数据库应用系统的概念数据模型、逻辑数据模型、物理数据模型的设计过程,熟悉 PowerDesigner 数据建模工具的使用,掌握数据库应用系统的数据库建模设计方法,培养数据库设计能力。

本实验任务是使用 PowerDesigner 建模工具,设计图书销售管理系统的概念数据模型、逻辑数据模型、物理数据模型,并对所设计数据库模型进行检验与完善。

2. 实验原理

在数据库应用系统的数据库设计中,我们通常采用实体关系图(E-R 模型图)方法来展示系统概念数据模型与逻辑数据模型。该模型抽象出系统实体及其实体关系,通过 E-R 模型图反映出系统的数据对象关系。在设计系统逻辑数据模型后,针对应用所采用的 PostgreSQL 数据库软件系统进行系统物理数据模型设计。本实验利用 PowerDesigner 建模工具提供功能开展系统概念数据模型、逻辑数据模型、物理数据模型设计,并对所设计数据库模型进行检验与完善。

3. 实验内容

在分析图书销售管理系统的数据需求基础上,设计该系统的数据库模型。使用 PowerDesigner 建模工具,分别完成图书销售管理系统概念数据模型设计、逻辑数据模型设计、物理数据模型设计,具体实验内容如下。

- (1) 图书销售管理系统数据需求分析。
- (2) 图书销售管理系统概念数据模型初步设计。
- (3) 对初步概念数据模型进行扩展,定义多个模型分图。
- (4) 解决分图模型中的实体冲突、数据冗余、数据共享等问题。
- (5) 确保概念数据模型的规范性、一致性和完整性,进行数据模型检查处理。
- (6) 将系统概念数据模型转换为支持关系数据库的系统逻辑数据模型。

- (7) 对系统逻辑数据模型进行规范化完善设计。
- (8) 将系统逻辑数据模型转换为支持 PostgreSQL 数据库系统的系统物理数据模型。
- (9) 对系统物理数据模型进行完善，增加支持系统业务功能的存储过程、触发器、视图、索引等对象设计。
- (10) 对系统物理数据模型进行检验与完善。
- (11) 利用建模工具完成本系统数据库设计报告的生成。

4. 实验设备及环境

本实验所涉及的硬件设备为计算机。
操作系统：Windows 7/8/10。
数据库建模设计工具：PowerDesigner 16.5。

5. 实验步骤

说明：此处为学生编写的报告内容。学生应按照实验任务内容要求，给出开展本实验的过程说明，体现出实验步骤与过程等描述内容。

6. 实验数据及结果分析

说明：此处为学生编写的报告内容。学生应按照上述步骤分别给出本实验各项任务的具体实践操作说明，并体现出问题分析、实践方案、实践结果展示、实践结果分析等描述内容。报告内容需要有基本的操作界面和操作结果数据分析。

7. 总结及心得体会

说明：此处为学生编写的报告内容。学生应对本实验涉及的技术知识应用进行归纳总结，并给出本实验收获及心得体会。

实验 2 图书销售管理系统数据库创建与数据访问操作

1. 实验目的与任务

通过图书销售系统数据库创建及数据访问操作实验，掌握数据库及其对象创建、管理操作方法，同时也掌握数据插入、数据更新、数据删除、数据查询等 SQL 语句操作方法，培养数据库的数据对象定义与数据操作访问能力。

本实验任务是使用 PostgreSQL 数据库管理工具 pgAdmin 对图书销售管理系统数据库及其对象进行创建、管理，并对表进行数据添加、数据修改、数据删除和数据查询等 SQL 访问操作。

2. 实验原理

在关系数据库系统中，所有对数据库的访问操作均可通过 DBMS 执行 SQL 语句操作来实现。例如，通过执行 CREATE TABLE、ALTER TABLE、DROP TABLE 语句实现数据库表创建、修改和删除处理。通过执行 INSERT、UPDATE、DELETE 语句实现数据库表中数据添加、数据修改、数据删除处理。通过执行 SELECT 语句实现数据库表数据查询处理。在 PostgreSQL 数据库系统中，可以使用数据库开发工具 pgAdmin 或 psql 命令行工具执行 SQL 语句，实现数据库对象及其数据的操作访问。

3. 实验内容

在图书销售管理系统数据模型设计基础上，实现该系统的数据模型，即在 PostgreSQL 数据库系统中创建图书销售管理数据库及其对象。通过执行 SQL 操作语句或程序，分别完成数据库的业务数据插入、修改、删除、查询等操作访问，具体实验内容如下。

- (1) 图书销售管理系统数据库 BookSale 创建及管理操作。
- (2) 在数据库 BookSale 中创建数据库表、索引、视图等对象。
- (3) 对数据库 BookSale 的数据库表进行数据插入操作。
- (4) 对数据库 BookSale 的数据库表进行数据修改操作。
- (5) 对数据库 BookSale 的数据库表进行数据删除操作。
- (6) 对数据库 BookSale 的数据库表进行数据查询操作。
- (7) 对数据库 BookSale 的数据库表进行数据统计操作。
- (8) 对数据库 BookSale 的数据库视图进行数据查询操作。
- (9) 对数据库 BookSale 的数据库视图进行数据修改操作。
- (10) 对数据库 BookSale 的数据库视图进行数据查询与统计操作。

4. 实验设备及环境

本实验所涉及的硬件设备为计算机。

操作系统：Windows 7/8/10。

数据库软件：PostgreSQL 10.4。

数据库工具：pgAdmin 4。

5. 实验步骤

说明：此处为学生编写的报告内容。学生应按照实验任务内容要求，给出开展本实验的过程说明，体现出实验步骤与过程等描述内容。

6. 实验数据及结果分析

说明：此处为学生编写的报告内容。学生应按照上述步骤分别给出本实验各项任务的具体实践操作说明，并体现出问题分析、实践方案、实践结果展示、实践结果分析等描述内容。报告内容需要有基本的操作界面和操作结果数据分析。

7. 总结及心得体会

说明：此处为学生编写的报告内容。学生应对本实验涉及的技术知识应用进行归纳总结，并给出本实验收获及心得体会。

实验 3 图书销售管理系统数据库后端编程

1. 实验目的与任务

通过图书销售系统数据库后端编程实验，掌握数据库服务器侧编程方法，如数据库存储过程、触发器、游标等对象编程方法，培养数据库高级编程能力。

本实验任务使用 PostgreSQL 数据库过程语言 PL/pgSQL 对图书销售管理系统数据库实现后端编程。结合业务功能要求，编写数据库存储过程、触发器、游标程序。

2. 实验原理

在 PostgreSQL 数据库中，存储过程、触发器和游标都可使用 PL/pgSQL 编程实现的数据

处理。按照 PL/pgSQL 提供的语句和程序结构，实现数据库后端功能编程处理。可以使用数据库开发工具 pgAdmin 或 psql 命令行工具执行 PL/pgSQL 程序，实现数据库后端功能处理。

3. 实验内容

使用 PL/pgSQL 对图书销售系统数据库进行后端功能处理，并完成触发器、存储过程、游标程序等后端编程，具体实验内容如下。

- (1) 编写存储过程 Pro_CurrentSale，实现当日图书销售量及销售金额汇总统计。
- (2) 编写过程语句块，实现对存储过程 Pro_CurrentSale 的调用，并输出统计结果。
- (3) 编写图书销售表 Insert 触发器 Tri_InsertSale，实现图书库存数据同步修改处理。
- (4) 对图书销售表 Insert 触发器 Tri_InsertSale 程序进行功能验证。
- (5) 编写游标程序 cur_PressBookList，实现各个出版社图书列表的显示输出处理。

4. 实验设备及环境

本实验所涉及的硬件设备为计算机。

操作系统：Windows 7/8/10。

数据库软件：PostgreSQL 10.4。

数据库工具：pgAdmin 4。

5. 实验步骤

说明：此处为学生编写的报告内容。学生应按照实验任务内容要求，给出开展本实验的过程说明，体现出实验步骤与过程等描述内容。

6. 实验数据及结果分析

说明：此处为学生编写的报告内容。学生应按照上述步骤分别给出本实验各项任务的具体实践操作说明，并体现出问题分析、实践方案、实践结果展示、实践结果分析等描述内容。报告内容需要有基本的操作界面和操作结果数据分析。

7. 总结及心得体会

说明：此处为学生编写的报告内容。学生应对本实验涉及的技术知识应用进行归纳总结，并给出本实验收获及心得体会。

实验 4 图书销售管理系统数据库系统管理

1. 实验目的与任务

通过图书销售系统数据库安全管理实验，了解数据库数据存取安全模型机制，掌握数据库用户管理、角色管理、权限管理的操作方法，从而培养数据库安全管理能力。

本实验任务是使用 PostgreSQL 数据库管理工具 pgAdmin 实施数据库角色管理、权限管理和用户管理，以确保图书销售管理数据库的安全访问。

2. 实验原理

在 PostgreSQL 数据库系统中，实现数据存取安全模型是确保数据库安全访问的基本手段。在数据安全存取模型中，需要设计数据库的角色、角色的数据库对象操作权限、数据库用户、数据库用户的角色赋予，以及数据库对象的操作权限集合。根据设计的数据安全存取模型，系统管理员使用数据库管理工具 pgAdmin 去创建角色，授予系统管理权限和对象操作权限。此外，还需要创建用户，并对用户赋予必要的角色。之后，用户就可以对数据库对象

进行访问。

3. 实验内容

在 PostgreSQL 数据库系统软件环境中，实现图书销售数据库 BookSale 的安全管理。针对图书销售管理，设计数据存取安全模型，分别采用管理工具操作或 SQL 程序方式实现该数据库的角色、权限、用户安全管理，具体实验内容如下。

- （1）在数据库中，创建客户（R_Customer）、商家（R_Seller）角色。
- （2）在数据库中，根据业务规则为客户（R_Customer）、商家（R_Seller）角色赋予数据库对象权限。
- （3）在数据库中，分别创建客户用户 U_Customer、商家用户 U_Seller。
- （4）分别为客户用户 U_Customer、商家用户 U_Seller 分派客户（R_Client）、商家（R_Seller）角色。
- （5）分别以客户用户 U_Customer、商家用户 U_Seller 身份访问图书销售管理数据库，验证所实现数据存取权限模型机制的正确性。

4. 实验设备及环境

本实验所涉及的硬件设备为计算机。

操作系统：Windows 7/8/10。

数据库软件：PostgreSQL 10.4。

数据库工具：pgAdmin 4。

5. 实验步骤

说明：此处为学生编写的报告内容。学生应按照实验任务内容要求，给出开展本实验的过程说明，体现出实验步骤与过程等描述内容。

6. 实验数据及结果分析

说明：此处为学生编写的报告内容。学生应按照上述步骤分别给出本实验各项任务的具体实践操作说明，并体现出问题分析、实践方案、实践结果展示、实践结果分析等描述内容。在报告内容中，需要有基本的操作界面和操作结果数据分析。

7. 总结及心得体会

说明：此处为学生编写的报告内容。学生应对本实验涉及的技术知识应用进行归纳总结，并给出本实验收获及心得体会。

实验 5 图书销售管理系统数据库应用 JSP 访问编程

1. 实验目的与任务

通过图书销售系统数据库的 JSP 页面访问编程实验训练，了解 JavaWeb 核心技术的 JSP 机制，掌握在 JSP 页面动态访问数据库的编程技术方法，培养数据库应用编程能力。

本实验任务是在 JSP 页面代码程序中利用 JDBC 接口实现对图书销售管理系统的数据数据库操作访问编程；针对具体功能分别实现数据采集、数据修改、数据删除、数据列表等页面功能。

2. 实验原理

在数据库应用 JavaWeb 程序中,JSP 页面通过 JDBC 接口连接特定数据库,利用 JDBC API 实现对数据库表的操作访问处理,将结果集数据动态生成 HTML 页面,并响应、返回到客户浏览器进行显示输出。

3. 实验内容

基于 JSP 技术方法对图书销售管理系统数据库进行数据库访问编程。在 Eclipse 开发平台中,编写 JSP 页面实现图书销售管理系统的图书信息表(Book)数据操作访问,具体实验内容如下。

- (1) 编写 Java 程序,通过 JDBC 接口连接图书销售管理数据库(BookSale)。
- (2) 编写 JSP 页面程序,实现图书信息表(Book)的数据插入编程。
- (3) 编写 JSP 页面程序,实现图书信息表(Book)的数据修改编程。
- (4) 编写 JSP 页面程序,实现图书信息表(Book)的数据删除编程。
- (5) 编写 JSP 页面程序,实现图书信息表(Book)的数据列表显示编程。

4. 实验设备及环境

本实验所涉及的硬件设备为计算机。

操作系统: Windows 7/8/10。

数据库软件: PostgreSQL 10.4。

数据库工具: pgAdmin 4。

5. 实验步骤

说明:此处为学生编写的报告内容。学生应按照实验任务内容要求,给出开展本实验的过程说明,体现出实验步骤与过程等描述内容。

6. 实验数据及结果分析

说明:此处为学生编写的报告内容。学生应按照上述步骤分别给出本实验各项任务的具体实践操作说明,并体现出问题分析、实践方案、实践结果展示、实践结果分析等描述内容。报告内容需要有基本的操作界面和操作结果数据分析。

7. 总结及心得体会

说明:此处为学生编写的报告内容。学生应对本实验涉及的技术知识应用进行归纳总结,并给出本实验收获及心得体会。

参考文献

- [1] (英) Thomas M. Connolly, Carolyn E. Begg. 数据库系统设计、实现与管理 (基础篇) (第 6 版) [M]. 宁洪, 贾丽丽, 等译. 北京: 机械工业出版社, 2016.
- [2] (美) Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan. 数据库系统概念 (第 6 版) [M]. 杨冬青, 马秀莉, 等译. 北京: 机械工业出版社, 2012.
- [3] (美) Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullman, Jennifer Widom. 数据库系统实现 (第 2 版) [M]. 杨冬青, 吴愈青, 等译. 北京: 机械工业出版社, 2010.
- [4] (美) Dan McCreary, Ann Kelly. 解读 NoSQL [M]. 范东来, 滕雨瞳, 译. 北京: 人民邮电出版社, 2016.
- [5] 陆鑫, 王雁东, 胡旺. 数据库原理及应用 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2015.