

南京大学《数据库概论》课程 实验指导手册

实验二：用户自定义完整性约束及使用高级程序设计语言访问数据库

截止日期：2019 年 12 月 2 日

实验要求：

本次实验大约需要 3 小时。

严禁抄袭！若发现抄袭实验代码或虚构实验报告，本次实验成绩为零分。

请认真完成所有实验内容，并于截止日期之前提交实验报告。实验报告应简洁明了，请按照实验报告模板，最长不得超过 **12 页**。如果你参考了他人的实验成果，请在实验报告中注明并致谢。

评分标准：按时提交(20%)+学术诚信(10%)+报告内容(70%)。

张剡老师班：<http://cslabcms.nju.edu.cn/>

胡伟老师班：zqsun.nju@gmail.com

实验内容：

创建一个新的数据库，在该数据库下按要求创建如下表格，将**所有SQL语句和要求的实验截图**放在实验报告中。

职工（姓名，工号，年龄，年薪，所在部门编号）；

部门（部门名称，部门编号，部门负责人的工号）；

项目（项目名称，项目编号，主管部门编号）；

工作（职工工号，项目编号，工作时间）。

要求：

1. 表名和属性名用英文字符表示，表中各属性类型自行设计。创建表完成后加入样本数据（自行设计，4张表总计不少于16条数据）。

[将插入样本数据后的各表截图保留在实验报告中]

2. 分析该关系模式中存在的各种数据约束，为这些表添加约束，包括主键、非空、外键等。在父表上update记录时，同步update子表上外键的值；当父表上记录被当做外键在子表中使用时，阻止对该记录的delete操作。

（请务必先插入样本数据，后设置约束，否则可能导致无法正常插入数据）

3. 执行违反数据约束的操作（自行设计，不少于5条），并观察结果；

[将操作执行的结果截图保留在实验报告中]

4. 创建触发器，完成以下任务：

a) 当插入一项工作时，如果工作时间大于24，则将其设置为24。

b) 当职工参加一个新的项目时，年薪增加5%；如果该职工是某部门的负责人，则再增加3%。

[将触发器的测试结果截图保留在实验报告中]

5. 创建一个用户worker，将“职工”表的**查询权限**以及“职工”表“年龄”列的**修改权限**赋予该用户。使用worker用户登录，并尝试修改“职工”表的“年龄”和“年薪”。完成后删除用户worker。

[将修改结果截图保留在实验报告中]

6. 学习使用高级程序设计语言（以Java为例）访问上述数据库，包括通过数据库连接API直接访问，和通过数据库连接池访问两种模式。

- 在高级程序设计语言中通过数据库连接API直接访问MySQL。

JDBC (Java Data Base Connectivity) 是一种用于执行SQL语句的Java API, 可以为多种关系数据库提供统一访问, 它由一组用Java语言编写的类和接口组成。

在你能够成功连接数据库之后, 你需要实现以下功能:

- (1) 使用高级程序设计语言执行输入的SQL查询语句, 输出查询结果。
- (2) 使用高级程序设计语言执行输入的SQL插入、删除、更新语句。

目前你可以认为输入的SQL代码总是正确的(即不需要自己对输入的SQL进行语法检查)。在完成上述功能后请自行对你的代码进行测试(不少于5个测试用例, 其中至少有一个为**动态SQL**语句), 将输入输出截图后放入实验报告中。

- 在高级程序设计语言中通过数据库连接池来管理连接。

DBCP (DataBase Connection Pool) 是Java数据库连接池的一种, 通过数据库连接池, 可以让程序自动管理数据库连接的释放和断开。下面的网址给出了Apache Commons DBCP的下载地址 (commons-dbcp2-2.1.1.jar):

<http://commons.apache.org/proper/commons-dbcp/index.html>

除此以外你还需要下载DBCP所依赖的Apache Commons Pool和The Logging Component (commons-pool2-2.4.2.jar、commons-logging-1.2.jar):

<http://commons.apache.org/proper/commons-pool/>

<http://commons.apache.org/proper/commons-logging/>

关于DBCP的具体使用方法, 请自行阅读手册及示例代码。在正确配置DBCP之后, 请完成以下两个任务:

(1) 请利用DBCP创建并配置BasicDataSource对象, 之后通过BasicDataSource对象的getConnection()方法获得与数据库的连接, 并尝试执行SQL查询语句。

(2) 请设计实验对比直接连接模式和连接池模式在打开连接、执行SQL、关闭连接上的效率(例如, 分别使用直接连接模式和连接池模式打开连接、执行查询、关闭连接2000次, 比较两者消耗的时间)。请在实验报告中详细介绍你的实验设计和结果。如果你在实验中使用多线程并发访问数据库、调节连接池的参数配置进行多次实验, 以及其他更深入的探索, 都将获得额外的加分。