

## Lab 03 ---- Database Application Development

某银行准备开发一个银行业务管理系统。该银行的数据需求与 Lab 02 相同。下面要求为该银行开发业务管理系统。

### 银行业务管理系统的数据需求：

银行有多个支行。各个支行位于某个城市，每个支行有唯一的名字。银行要监控每个支行的资产。 银行的客户通过其身份证号来标识。银行存储每个客户的姓名、联系电话以及家庭住址。为了安全起见，银行还要求客户提供一位联系人的信息，包括联系人姓名、手机号、Email 以及与客户的关系。客户可以有帐户，并且可以贷款。客户可能和某个银行员工发生联系，该员工是此客户的贷款负责人或银行帐户负责人。银行员工也通过身份证号来标识。员工分为部门经理和普通员工，每个部门经理都负责领导其所在部门的员工，并且每个员工只允许在一个部门内工作。每个支行的管理机构存储每个员工的姓名、电话号码、家庭地址、所在的部门号、部门名称、部门类型及部门经理的身份证号。银行还需知道每个员工开始工作的日期，由此日期可以推知员工的雇佣期。银行提供两类帐户——储蓄帐户和支票帐户。帐户可以由多个客户所共有，一个客户也可开设多个账户，但在一个支行内最多只能开设一个储蓄账户和一个支票账户。每个帐户被赋以唯一的帐户号。银行记录每个帐户的余额、开户日期、开户的支行名以及每个帐户所有者访问该帐户的最近日期。另外，每个储蓄帐户有利率和货币类型，且每个支票帐户有透支额。每笔贷款由某个分支机构发放，能被一个或多个客户所共有。每笔贷款用唯一的贷款号标识。银行需要知道每笔贷款所贷金额以及逐次支付的情况（银行将贷款分几次付给客户）。虽然贷款号不能唯一标识银行所有为贷款所付的款项，但可以唯一标识为某贷款所付的款项。对每次的付款需要记录日期和金额。

### 要求实现的主要功能需求：

- **客户管理：**提供客户所有信息的增、删、改、查功能；如果客户存在着关联账户或者贷款记录，则不允许删除；
- **账户管理：**提供账户开户、销户、修改、查询功能，包括储蓄账户和支票账户；账户号不允许修改；
- **贷款管理：**提供贷款信息的增、删、查功能，提供贷款发放功能；贷款信息一旦添加成功后不允许修改；要求能查询每笔贷款的当前状态（未开始发放、发放中、已全部发放）；处于发放中状态的贷款记录不允许删除；

- **业务统计：**按业务分类（储蓄、贷款）和时间（月、季、年）统计各个支行的业务总金额和用户数，要求对统计结果同时提供表格和曲线图两种可视化展示方式。

#### 说明：

1. 支行、部门和员工的信息需要预先插入到数据库中，本项目假设这三类数据已经在数据库中了，并且本实验不要求实现这三类数据的维护。
2. 后台 DBMS 使用 MySQL；
3. 前端开发工具不限，可以是 C/S 架构也可以是 B/S 架构；
4. 查询功能允许自行设计，但要求尽可能灵活设计，考虑用户多样化的查询需求；
5. 各类数据的类型可自行根据实际情况设计；
6. 测试数据自行设计；
7. 系统实现时要保证数据之间的一致性；
8. 程序须有一定的出错处理，要求自己先做好测试，能够处理可以预见的一些错误，例如输入的客户姓名带单引号（类似 O'Neil）、输入数据不合法等等；
9. 其余功能可以自行添加，例如登录管理、权限管理等等，但不做强制要求。如果做了添加，请在实验报告中加以描述；
10. 本实验要求单独完成。

#### 提交要求：

1. 完成系统设计与程序实现，界面设计要求美观，并能够结合简单数据进行演示；
2. 提交实验报告（pdf 或 docx），格式和要求参考 BB 系统“实验安排”中的模板。实验报告要求格式规范、统一，以描述清楚系统开发过程和结果为主要的要求。主要内容应包括：
  - (1) 概述
  - (2) 系统总体设计：包括系统模块结构、工作流程、数据库设计
  - (3) 系统详细设计：给出各个模块的详细设计（输入、输出、程序流程图）
  - (4) 系统实现与测试：给出各个功能的运行界面、实现和测试结果
  - (5) 总结和讨论：总结在整个系统设计和实现过程中的体会
3. 提交截止时间：期末考试前一天