

# 银行业务管理系统设计与实现报告

BY 袁玉润 PB19111692

School of Computer Science and Technology  
University of Science and Technology of China

## 摘要

本项目旨在使用B/S架构实现满足需求(见doc/requirement.pdf)的银行业务管理系统，包括客户、账户和贷款信息的维护管理和统计数据的展示。项目亮点特性包括用户友好型的信息检索，信息丰富的错误提示，精确的输入合法性检查，及利用异步编程(asynchronous programming)实现的高性能处理。

## 目录

1 概述	1
1.1 系统目标	2
1.2 需求说明	2
1.3 本报告的主要贡献	2
2 总体设计	3
2.1 系统模块结构	3
2.2 系统工作流程图	3
2.3 数据库设计	4
2.3.1 设计图总览	4
2.3.2 特殊设计	5
3 实现与测试	5
3.1 实现结果	5
3.1.1 Search	5
3.1.2 Client	6
Add client	6
View client's profile	6
Edit client's profile	6
Delete client	7
3.1.3 Account	7
Add account	7
View account's profile	8
Edit account's profile	8
Delete client	8
3.1.4 Loan	8
Add loan	8
View loan's profile	8
Add payment	9
Delete loan	9
3.1.5 Subbranch	10
View subbranch's profile	10
3.2 部分测试结果	10
3.2.1 修改账户余额/支付款后修改对应支行资产	10
3.2.2 非法输入检测	11
4 总结与讨论	11

## 1 概述

本项目旨在使用B/S架构实现满足需求(见doc/requirement.pdf)的银行业务管理系统，包括客户、账户和贷款信息的维护管理和统计数据的展示。

项目使用技术栈有

1. [Handlebars \(handlebarsjs.com\)](http://handlebarsjs.com)  
一种模板语言(template language), 接收给定模板和输入数据后生成html文件
2. [Rocket - Simple, Fast, Type-Safe Web Framework for Rust](#)  
A web framework
3. [sqlx 0.5.13 - Docs.rs](#)  
A database driver for mysql etc.
4. [MySQL](#)  
An open source database

前端代码包括handlebars模板语言，javascript, html. 后端使用Rust语言。

### 1.1 系统目标

本项目旨在使用B/S架构实现满足需求(见doc/requirement.pdf)的银行业务管理系统，包括客户、账户和贷款信息的维护管理和统计数据的展示。

### 1.2 需求说明

#### Lab 02 ---- Database Design

根据给出的需求描述，使用 SAP (Sybase) Power Designer 设计相应的数据库概念模型 (CDM)，并转换成 MySQL 上的物理数据库结构。要求提交：

- 1) Power Designer 的 CDM 文件；
- 2) 一个 Word 设计文档，总结你的设计过程和结果，格式见附录。

某银行准备开发一个银行业务管理系统，通过调查，得到以下的主要需求：

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。每个帐户被赋予唯一的帐户号。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。

附录：设计文档模板

图 1. 需求文档，见doc/requirement.pdf

1.3 本报告的主要贡献

本报告将包括以下方面：

- 1. 系统设计  
    包括模块组织，数据库设计等
- 2. 效果展示
- 3. 特性说明

2 总体设计

2.1 系统模块结构

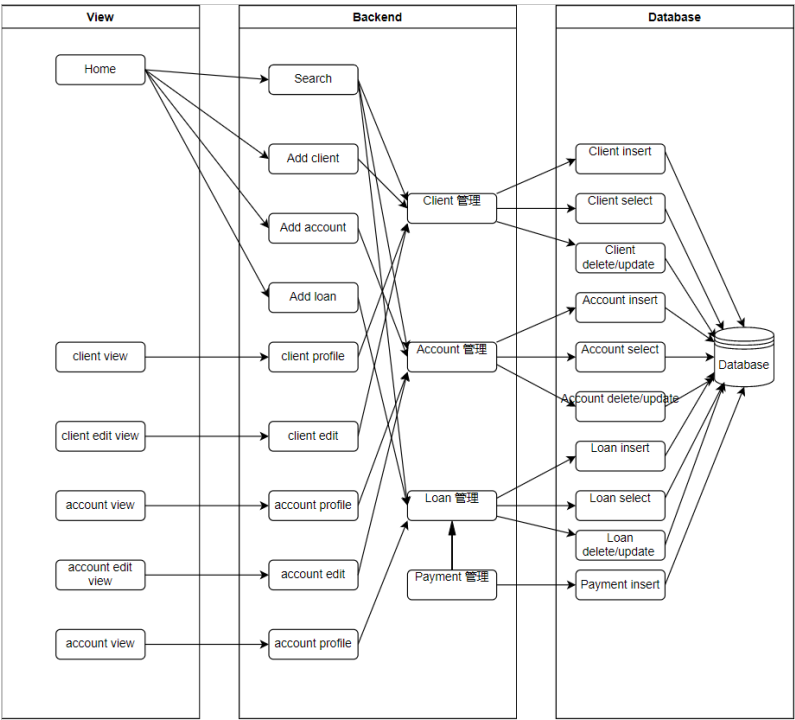


图 2. 系统模块结构图

2.2 系统工作流程图

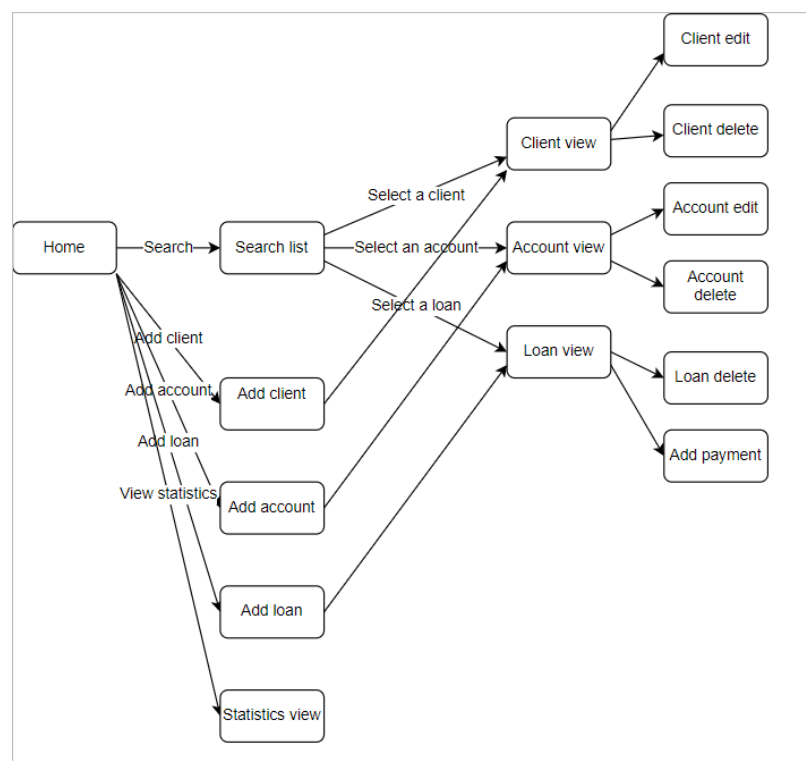


图 3. 系统工作流程图

2.3 数据库设计

2.3.1 设计图总览

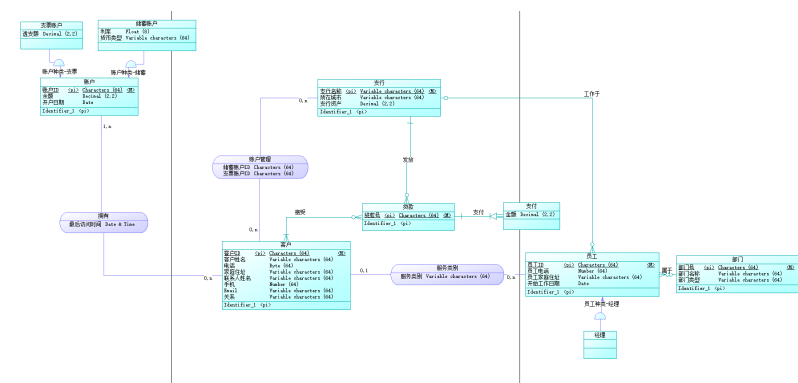


图 4. ER 模型

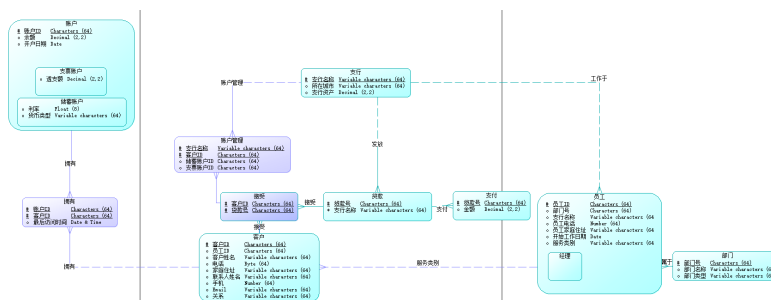


图 5. 逻辑模型

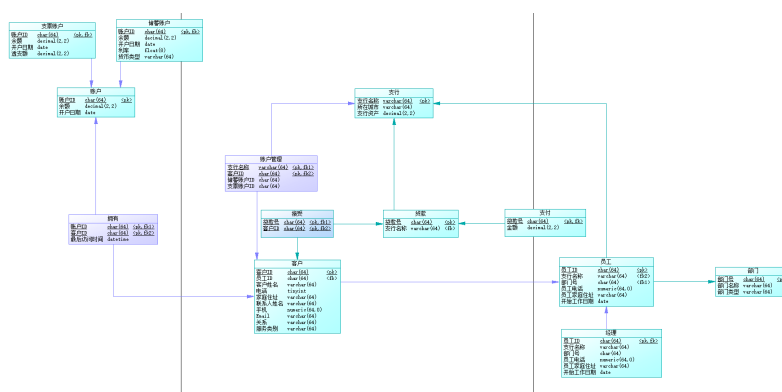


图 6. PDM

### 2.3.2 特殊设计

为满足约束“一个客户...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”，设置表“账户管理”记录(一个客户、一个支行)所能对应的账户。

### 3 实现与测试

### 3.1 实现结果

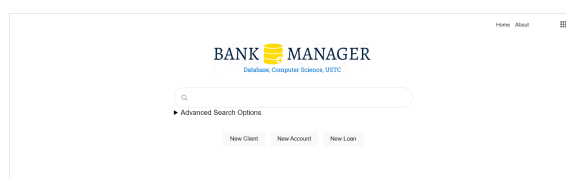


图 7. Home

### 3.1.1 Search

所有搜索功能被整合至主页的搜索框中。搜索关键字后，全部搜索结果将被列出，且匹配字段将被高

亮。



图 8. Search for clients' names and contacts' name

提供高级搜索选项(图示中advanced search options)已选择可搜索字段中的子集作为搜索目标。例如，在只勾选Client.clientName的情况下，只有姓名字段被搜索，而联系人姓名字段被忽略。



图 9. Advanced search

### 3.1.2 Client

**Add client** 从主页可以进入客户增添页面

**New Client**

PROFILE

Name

ID

Tel

Address

CONTACT

Contact Name

Contact Relation

Contact Email

Contact Tel

SERVICE

Employee ID

Service Type

None

Submit

图 10. 新用户信息填写界面

**View client's profile** 在搜索结果中单击某客户的条目则进入客户信息界面。

袁玉润's Profile

BASICS

Name 袁玉润

ID 370802200101053918

Tel 15212216859

Address Hefei, Anhui, China

ASSOCIATED ACCOUNTS

Associated account: c325a081-0d2f-4431-92a0-633ae60a933e

ASSOCIATED LOANS

Associated loan: 92797e6a-fa34-40ee-ab8b-6119c9760992

CONTACT

Contact Name Ryan Yuan

Contact Relation Self

Contact Email ryanyuan.yyr@outlook.com

Contact Tel 15212216859

SERVICE

Employee ID

Service Type loan

Edit

Delete

图 11. 用户信息展示

可以看到，用户信息界面包括客户基本信息，列举出与客户相关联的账户、贷款，且提供了编辑客户、删除客户的入口。

**Edit client's profile** 通过客户信息中的Edit按钮可以进入编辑界面

Edit 袁玉润's Profile

PROFILE

Name

袁玉润

Tel

15212216859

Address

Hefei, Anhui, China

CONTACT

Contact Name

Ryan Yuan

Contact Relation

Self

Contact Email

ryanyuan.yyr@outlook.com

Contact Tel

15212216859

SERVICE

Employee ID

Service Type

Loan service

Submit

图 12. 客户信息编辑界面

通过单击Submit可提交信息。

Success!

< [Check out the updated profile](#)

图 13. 更新客户信息成功提示

**Delete client** 通过客户信息中的Delete按钮可以尝试删除客户。若有关联账户/贷款，则禁止删除。

Error

Error deleting client: error returned from database: 1451 (23000): Cannot delete or update a parent row: a foreign key constraint fails ('bank\_manage`.`accountmanagement`, CONSTRAINT 'FK\_accountmanagement\_client' FOREIGN KEY ('clientID') REFERENCES 'client' ('clientID') ON DELETE RESTRICT ON UPDATE RESTRICT)

图 14. 当尝试删除的客户有关联实体时，返回错误界面，且提供丰富的提示信息，帮助用户/维护人员理解错误原因

3.1.3 Account

Add account 从主页可以进入账户增添页面

New Account

BASICS

Saving account

IDs of associated clients

Subbranch Name

Balance

Currency Type

Interest

Submit

New Account

BASICS

Checking account

IDs of associated clients

Subbranch Name

Balance

Overdraft

Submit

图 15. 新账户信息填写

View account’s profile 在搜索结果中单击某账户的条目则进入账户信息界面。

Account Information

BASICS

Account ID c325a081-0d2f-4431-92a0-633ae60a933e

Account Type checking accountSubbranch Hefei Subbranch

openDate 2022-05-20balance 12.00

ASSOCIATED CLIENTS

Associated client: 370802200101053918

ACCOUNT TYPE SPECIFIC INFORMATION

overdraft: 1.00

EditDelete

图 16. 账户信息展示

可以看到，用户信息界面包括账户基本信息，列举出与账户相关联的客户，且提供了编辑、删除的入口。

Edit account’s profile 通过账户信息中的Edit按键可以进入编辑界面

Update Checking Account

c325a081-0d2f-4431-92a0-633ae60a933e

INFO

IDs of associated clients

Balance12.00

Overdraft1.00

Submit

图 17. 账户信息编辑界面



通过单击Submit可提交信息。

**Delete client** 通过客户信息中的Delete按键可以尝试删除客户。

3.1.4 Loan

**Add loan** 从主页可以进入贷款增添页面

New Loan

PROFILE

From subbranch

IDs of associated clients

Amount

Submit

图 18. 新增贷款的信息填写界面

**View loan’s profile** 在搜索结果中单击某贷款的条目则进入贷款信息界面。

Loan Information

Status: Being paid

Paid amount: 444.00, Unpaid amount: 271384.00

BASICS

Loan ID 92797e6a-fa34-40ee-ab8b-6119c9760992 ⓘ  
Subbranch Hefei Subbranch Amount 271828.00

ASSOCIATED CLIENTS

Associated client: 370802200101053918

PAYMENTS

2022-05-19: 424.00  
2022-05-20: 10.00  
2022-05-20: 10.00

Pay

Delete

图 19. 贷款信息展示

可以看到，贷款信息界面包括贷款基本信息，列举出与贷款相关联的客户、支付状态、历次付款信息，且提供了支付、删除的入口。

**Add payment** 通过贷款信息中的Pay按键可以进入新加付款界面

New Payment

Amount

Submit

图 20. 新增支付界面

通过单击Submit可提交信息。

Success!

< Check out the loan info

Loan Information

Status: Being paid

Paid amount: 454.00 Unpaid amount: 271374.00

BASICS

Loan ID 92797e6a-fa34-40ee-ab8b-6119c9760992

Subbranch Hefei Subbranch Amount 271828.00

ASSOCIATED CLIENTS

Associated client: 370802200101053918

PAYMENTS

2022-05-19 424.00

2022-05-20 10.00

2022-05-20 10.00

2022-06-02 10.00

Pay

Delete

图 21. 新增支付后更新于在贷款信息中

Delete loan 通过贷款信息中的Delete按键可以尝试删除贷款。处于支付中的贷款无法被删除。

Error

The loan being paid, deletion is forbidden

图 22. 非法删除处于支付中的贷款。错误信息界面包含了用户友好的、富含语义的清晰错误信息。

3.1.5 Subbranch

View subbranch’s profile 支行信息界面按照年、季、月为度量单位统计各时间段的业务统计信息，包括：saving/checking account开户数目及这些账户目前余额综合，银行付款总额及支付次数。

Information of Subbranch Hefei Subbranch



图 23. 支行信息 (annotated)

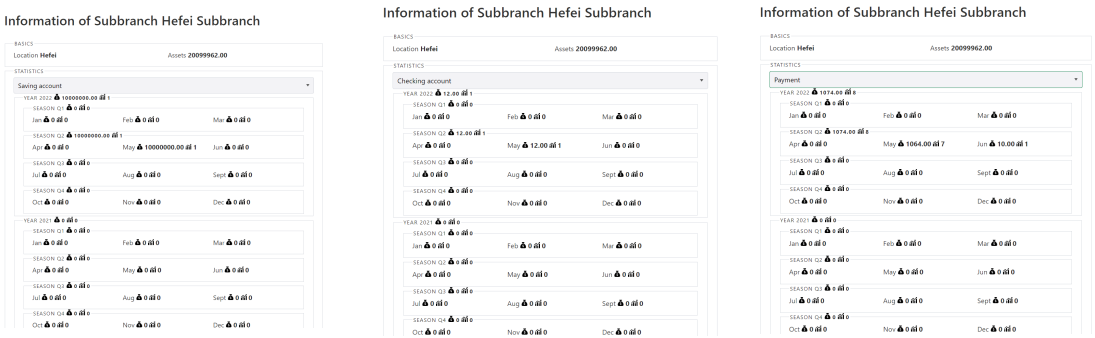


图 24. 按照不同业务进行统计，展示指定业务的统计信息

3.2 部分测试结果

3.2.1 修改账户余额/支付款后修改对应支行资产

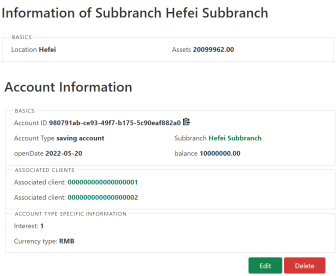


图 25. 修改前支行、账户信息

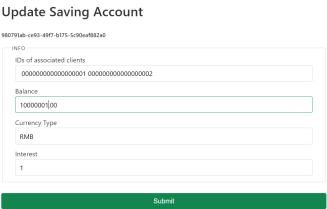


图 26. 修改账户余额

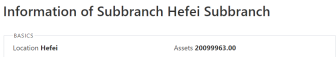


图 27. 支行资产相应改变

3.2.2 非法输入检测

New Client

PROFILE

Name ID

Tel press

CONTACT

Contact Name Contact Relation

Contact Email Contact Tel

SERVICE

Employee ID

Service Type

None

Submit

图 28. 以客户姓名为例。姓名只允许中、英字符及非前缀空格

4 总结与讨论

本次系统开发的意义有

- 1. 理解前后端开发的含义

2. 熟悉web开发框架等技术栈

3. 熟悉HTML, javascript, Rust语言的语法及特性

在同学期软件工程课程实验缺失的情况下，此项目是一个成功将数据库课程与软件工程课程理论知识结合并实践的训练。