

“银行业务管理系统”

系统设计报告

学号:PB15051065

姓名: 罗永平

计算机科学与技术学院

中国科学技术大学

2018 年 6 月

目 录

1	概述	1
1.1	系统目标	1
1.2	需求说明	1
1.3	本报告的主要贡献	2
2	总体设计	2
2.1	系统模块结构	2
2.2	系统工作流程	3
2.3	数据库设计	3
3	详细设计	6
3.1	支行管理模块	6
3.2	员工管理模块	7
3.3	客户管理模块	8
3.4	账户管理模块	8
3.5	贷款管理模块	8
3.6	统计模块	8
4	实现与测试	10
4.1	实现结果	10
4.2	测试结果	13
5	总结与讨论	20

1 概述

1.1 系统目标

本实验实现了一个银行数据库管理系统，该系统主要有 6 个功能，分别为支行管理，员工管理，客户管理，账户管理，贷款管理，统计查询等功能。该系统为每个功能实现了基本的条件查询、数据库插入，数据库删除和数据库更改等基本的数据库访问需求，针对每个功能还实现了简单美观的界面，很大程度地方便了用户进行数据管理。

1.2 需求说明

1. 数据库需求：

银行业务管理系统的数据需求如下： 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。

2. 功能需求

支行管理：提供支行所有信息的增、删、改、查功能；如果支行存在着关联信息，如员工、账户等，则不允许删除；

员工管理：提供支行员工所有信息的增、删、改、查功能；如果员工存在着关联数据，则不允许删除；

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。

1.2 本报告的主要贡献

- 明确银行数据库管理系统的功能需求和基本的数据库需求
- 总体概括系统的设计结构
- 详细介绍系统的设计方法和程序流程
- 对系统设计进行正确性测试和分析
- 系统设计的总结与报告

2 总体设计

2.1 系统模块结构

- 银行系统主要分为六个功能模块，不同功能模块之间功能完全分离，互不影响。
- 每个功能模块均有对应的 UI 部分和事件逻辑部分。事件逻辑调用 UI 界面的组件进行输入获取，输出写入和事件触发。
- 每个功能模块实现了增、删、改、查等基本数据库功能，分别对应 `insert_xx`, `update_xx`, `delete_xx` 和 `select_xx` 等接口，以上接口负责相应功能模块下增、删、改、查事件的管理逻辑，事件触发依赖于 PyQt 的信号槽机制，设计过程中绑定对应的信号和接受槽函数实现事件触发。

- 上述每个接口均会调用同一的接口 `get_query()` 实现对数据库执行 `sql` 语句并提交到数据库。
- 数据库的查询结果通过 `feed_table_xx` 接口展填充到每个功能界面对应的表格中。

2.2 系统工作流程

查询流程:

用户输入查询条件 >> `select_xx` 获得对应的 `query` 语句 >> 调用对应的 `get_query()` 函数访问数据库 >> 调用 `feed_table_xx` 将查询结果写入表格

增加流程:

用户输入查询条件 >> `insert_xx` 获得对应的 `query` 语句 >> 弹窗询问是否确认写入 >> 确认写入则调用对应的 `get_query()` 函数访问数据库，否则推退出

修改流程:

用户双击表格中对应项目 >> 双击项目写入界面 >> 修改界面上项目的值 >> 用户点击修改按钮 >> `update_xx` 获得对应的 `query` 语句 >> 弹窗询问是否确认写入 >> 确认写入则调用对应的 `get_query()` 函数访问数据库，否则推退出

删除流程:

用户输入删除项目条件信息 >> 调用 `select_xx` 选中待删除项目并显示在表格中 >> 弹窗询问确定删除选中项目 >>

清空:

清空 UI 界面上的全部输入 >> 设置为初始值

2.3 数据库设计

数据库:

支行:

```
create table 支行
(
    城市                nvarchar2(20)          not null,
    名字                nvarchar2(20)          not null,
    资产                NUMBER(8,2)             not null,
    constraint PK_支行 primary key (名字)
);
```

员工:

```

create table 员工
(
    身份证号Y          nvarchar2(20)          not null,
    员工_身份证号Y      nvarchar2(20),
    姓名Y              nvarchar2(50),
    电话号码Y          nvarchar2(50),
    家庭住址Y          nvarchar2(50),
    开始工作日期        DATE,
    constraint PK_员工 primary key (身份证号Y)
);

```

客户:

```

create table 客户
(
    身份证号          nvarchar2(20)          not null,
    身份证号Y        nvarchar2(20),
    姓名              nvarchar2(50),
    联系电话          nvarchar2(50),
    家庭住址          nvarchar2(50),
    联系人姓名        nvarchar2(50)          not null,
    联系人手机号      nvarchar2(50),
    联系人Email       nvarchar2(50),
    联系人与客户关系  nvarchar2(50),
    负责人类型        nvarchar2(50),
    constraint PK_客户 primary key (身份证号)
);

```

账户:

```

create table 账户
(
    账户号            INTEGER          not null,
    开户日期          DATE,
    余额              NUMBER(8,2),
);

```

储蓄账户:

基于账户增加 (透支额 NUMBER(8,2),)

贷款账户:

基于账户增加

```

(
    货币类型          nvarchar2(50),
    利率              FLOAT,
)

```

账户拥有:

```

create table 拥有5

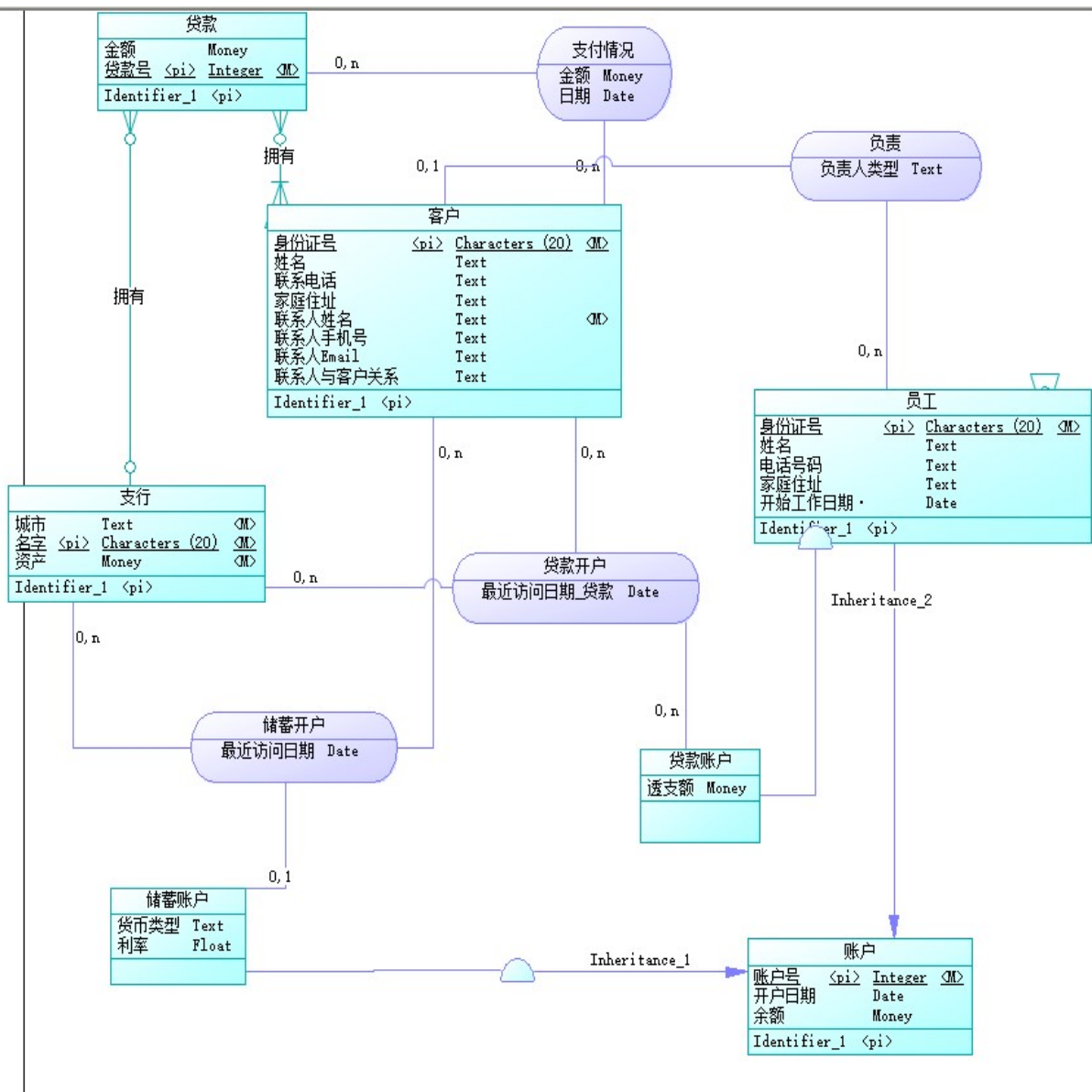
```

```

(
    贷款号                INTEGER                not null,
    身份证号                nvarchar2(20)                not null,
    constraint PK_拥有5 primary key (贷款号, 身份证号)
);
开户:
贷款开户:
create table 贷款开户
(
    身份证号                nvarchar2(20)                not null,
    名字                    nvarchar2(20)                not null,
    账户号                INTEGER                not null,
    最近访问日期_贷款        DATE,
    constraint PK_贷款开户 primary key (身份证号, 名字, 账户号)
);
储蓄开户:
create table 储蓄开户
(
    身份证号                nvarchar2(20)                not null,
    名字                    nvarchar2(20)                not null,
    账户号                INTEGER                not null,
    最近访问日期            DATE,
    constraint PK_储蓄开户 primary key (身份证号, 名字, 账户号)
);
贷款:
create table 贷款
(
    金额1                    NUMBER(8,2),
    贷款号                INTEGER                not null,
    名字                    nvarchar2(20),
    constraint PK_贷款 primary key (贷款号)
);
贷款支付情况:
create table 支付情况
(
    贷款号                INTEGER                not null,
    身份证号                nvarchar2(20)                not null,
    金额1                    NUMBER(8,2),
    日期付款                DATE,
    constraint PK_支付情况 primary key (贷款号, 身份证号)
);

```

数据库 E-R 模型图:



3 详细设计

3.1 支行管理模块

输入:

- 城市名;
- 银行名字;
- 资产查询条件
- 资产数量
- 按钮点击事件类型

输出:

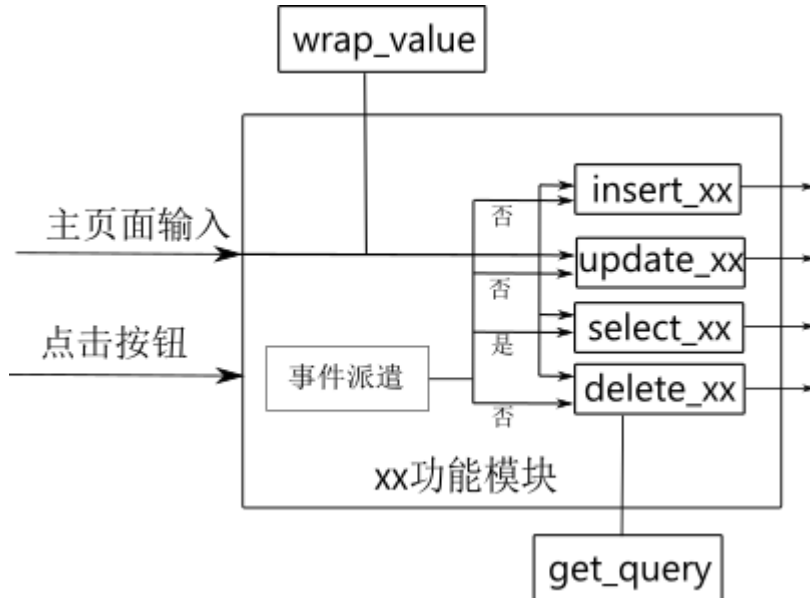
若为增加：无

若为删除：删除的表项显示在表格中

若为修改：无

若为查询：查询结果显示在表格中

程序流程：



3.2 员工管理模块

输入：

身份证号
经理身份证号
姓名
电话号码
家庭住址
开始日期
按钮点击事件类型

输出：

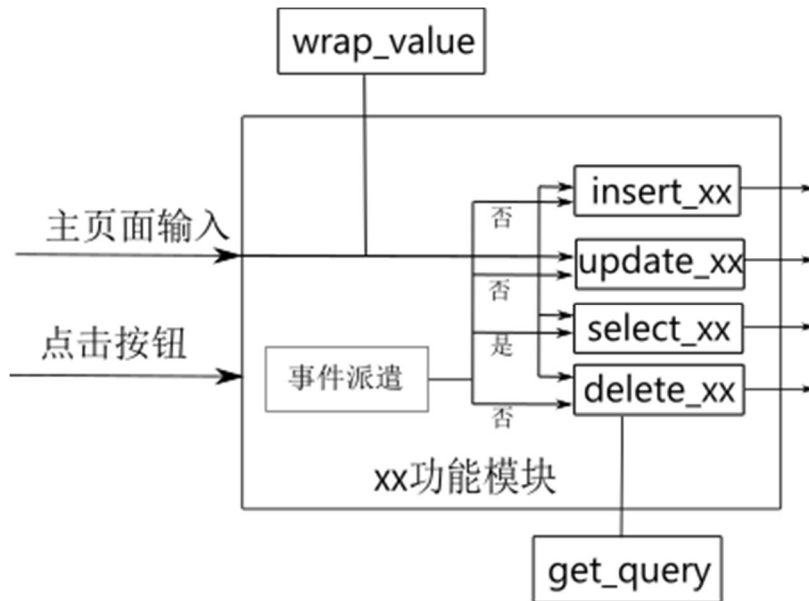
若为增加：无

若为删除：删除的表项显示在表格中

若为修改：无

若为查询：查询结果显示在表格中

程序流程：



3.3 客户管理模块

输入：

身份证号
 管理人身份证
 姓名
 联系电话
 家庭住址
 联系人姓名
 联系人手机号
 联系人 Email
 联系人关系
 按钮点击事件类型

输出：

若为增加：无
 若为删除：删除的表项显示在表格中
 若为修改：无
 若为查询：查询结果显示在表格中

程序流程：

同上

3.4 账户管理模块

输入：

账户号
开户日期
余额
利率
货币类型
透支额
按钮点击事件类型

输出:

若为增加: 无
若为删除: 删除的表项显示在表格中
若为修改: 无
若为查询: 查询结果显示在表格中

程序流程:

同上

3.5 贷款管理模块

输入:

贷款号
贷款金额
支行名
发放金额
发放身份证号
按钮点击事件类型

输出:

若为增加: 无
若为删除: 删除的表项显示在表格中
若为修改: 无
若为查询: 查询结果显示在表格中

程序流程:

同上

3.6 统计查询模块

输入:

统计查询账户类型
查询对应时间区间

输出:

储蓄统计结果下, 不同支行在对应时间下的用户开户数和金额总数
贷款统计结果下, 不同支行在对应时间下的用户开户数和金额总数

程序流程:

同上

4 实现与测试

4.1 实现结果

支行管理:

支行管理

员工管理

客户管理

账户管理

贷款管理

统计查询

城市:

名字:

资产:

=

增

删

改

查

清空

城市	支行名	资产
----	-----	----

员工管理:

支行管理

员工管理

客户管理

账户管理

贷款管理

统计查询

身份证号:

经理身份证:

姓名:

电话号码:

家庭住址:

开始日期:

=

2000/1/1

增

删

改

查

清空

身份证号	是否经理	经理身份证号
------	------	--------

客户管理:

支行管理

员工管理

客户管理

账户管理

贷款管理

统计查询

身份证号:

身份证号

管理人身份证:

管理人身份证

姓名:

姓名

联系电话:

家庭住址:

联系人姓名:

联系人手机号:

联系人Email:

联系人关系:

清空

增

删

改

查

<

>

贷款管理:

支行管理

员工管理

客户管理

账户管理

贷款管理

统计查询

账户号:

开户日期:

=

2000/1/1

余额:

=

账户类型:

储蓄

利率:

货币类型:

透支额:

清空

增

删

改

查

1

贷款管理：

支行管理

员工管理

客户管理

账户管理

贷款管理

统计查询

贷款号：

金额：

=

名字：

清空

发放金额：

身份证号：

发放

增

删

改

查

贷款号	金额	名字
-----	----	----

< >

统计查询：

支行管理

员工管理

客户管理

账户管理

贷款管理

统计查询

区间设置：

2000/1/1

 to

2000/1/1

储蓄统计

清空

区间设置：

2000/1/1

 to

2000/1/1

贷款统计

清空

支行名	客户数	总金额
-----	-----	-----

支行名	用户数	总金额
-----	-----	-----

4.2 测试结果

1. 支行管理

查询：

支行管理

员工管理

客户管理

账户管理

贷款管理

统计查询

城市：

北京

名字：

资产：

=

城市	支行名	资产
北京	北京一行	1000.0
北京	北京二行	3000.0

添加：

城市	支行名	资产
上海	上海二行	500.0
上海	上海一行	1200.0
北京	北京一行	1000.0
北京	北京二行	3000.0
南京	南京一行	90000.0
合肥	合肥一行	4000.0
南昌	南昌1行	10000.0

城市	支行名	资产
上海	上海二行	500.0
上海	上海一行	1200.0
北京	北京一行	1000.0
北京	北京二行	3000.0
南京	南京一行	90000.0
合肥	合肥一行	4000.0

删除：

城市：

南昌

名字：

南昌1行

资产：

=

10000

清空

增

删

改

查

修改:

城市:

合肥

名字:

合肥一行

资产:

=

5000.0

城市	支行名	资产
上海	上海二行	500.0
上海	上海一行	1200.0
北京	北京一行	1000.0
北京	北京二行	3000.0
南京	南京一行	90000.0
合肥	合肥一行	5000.0

2. 员工管理

查询:

身份证号:

经理身份证:

姓名:

电话号码:

家庭住址:

开始日期:

!=

2000/1/1

清空

增

删

改

查

身份证号:

111111111111111

经理身份证:

123456194910010321

姓名:

高清

电话号码:

110

家庭住址:

新加坡

开始日期:

=

2011/8/16

清空

增

删

改

查

身份证号	是否经理	经理身份证号	姓名
440566199...	是	44056619961...	刘六
165341199...	否	44056619961...	周霸霸
123456198...	否	44056619961...	齐德龙
165341198...	否	44056619961...	李顺
452334197...	否	44056619961...	郑九
123456194...	否	44056619961...	高洁

增加（员工高清）:

身份证号	是否经理	经理身份证号	姓名
440566199...	是	44056619961...	刘六
165341199...	否	44056619961...	周霸霸
123456198...	否	44056619961...	齐德龙
165341198...	否	44056619961...	李顺
452334197...	否	44056619961...	郑九
123456194...	是	12345619491...	高洁
111111111...	否	12345619491...	高清

删除:

身份证号:

经理身份证:

姓名:

电话号码:

家庭住址:

开始日期:

!=

2000/1/1

清空

增

删

改

查

身份证号	是否经理	经理身份证号	姓名
440566199...	是	44056619961...	刘六
165341199...	否	44056619961...	周霸霸
123456198...	否	44056619961...	齐德龙
165341198...	否	44056619961...	李顺
452334197...	否	44056619961...	郑九
123456194...	否	44056619961...	高洁

修改: (修改经理身份证号)

身份证号:

123456194910010321

经理身份证:

440566199611230024

姓名:

高洁

电话号码:

032182365145

家庭住址:

南京市栖霞区营苑北路11号

开始日期:

=

2009/8/16

清空

增

删

改

查

身份证号	是否经理	经理身份证号	姓名
440566199...	是	44056619961...	刘六
165341199...	否	44056619961...	周霸霸
123456198...	否	44056619961...	齐德龙
165341198...	否	44056619961...	李顺
452334197...	否	44056619961...	郑九
123456194...	是	12345619491...	高洁

身份证号	是否经理	经理身份证号	姓名
440566199...	是	44056619961...	刘六
165341199...	否	44056619961...	周霸霸
123456198...	否	44056619961...	齐德龙
165341198...	否	44056619961...	李顺
452334197...	否	44056619961...	郑九
123456194...	否	44056619961...	高洁

3. 客户管理

查询(无条件查询):

身份证号:

管理人身份证:

姓名:

联系电话:

家庭住址:

联系人姓名:

身份证号	管理人身份证	姓名	联系电话
440566196...	44056619961...	张三	0551889645
165341197...	16534119981...	王老吉	0546896357
123456198...	12345619890...	罗永浩	0512869547
165341198...	16534119860...	孙尚香	0546895663
452334198...	45233419780...	谢娜	0512832569
123456197...	12345619491...	赵四	0321603220

增加:

身份证号:

11111111111111

管理人身份证:

123456194910010321

姓名:

王五

联系电话:

1220

家庭住址:

南京市玄武区五四路75号

联系人姓名:

小红

联系人手机号:

联系人Email:

联系人关系:

清空

身份证号	管理人身份证	姓名	联系电话
111111111...	12345619491...	王五	1220
440566196...	44056619961...	张三	055188964521
165341197...	16534119981...	王老吉	054689635121
123456198...	12345619890...	罗永浩	051286954732

增

删

改

查

删除:

身份证号:

管理人身份证:

姓名:

王五

身份证号	管理人身份证	姓名	联系电话
------	--------	----	------

修改: (修改联系人姓名:)

身份证号：

123456197502102542

管理人身份证：

123456194910010321

姓名：

赵四

联系电话：

032160322012

家庭住址：

南京市玄武区五四路75号

联系人姓名：

刘玲

联系人手机号：

13562895443

联系人Email：

zs@126.com

联系人关系：

母子

清空

增

删

改

查

身份证号	管理人身份证	姓名	联系电话
440566196...	44056619961...	张三	0551889645
165341197...	16534119981...	王老吉	054689635
123456198...	12345619890...	罗永浩	0512869547
165341198...	16534119860...	孙尚香	0546895663
452334198...	45233419780...	谢娜	0512832565
123456197...	12345619491...	赵四	0321603220

话	家庭住址	联系人姓名	联系人手机尾	联
64521	安徽省合肥市...	张无忌	13256978452	zhv
35121	上海市徐汇区...	王老五	13456228896	zlj
54732	北京市朝阳区...	史珍香	17543395923	lyh
66312	上海市黄浦区...	孙权	18723654987	ssx
56925	北京市海淀区...	张杰	18753296421	xn
22012	江苏省南京市...	刘琳琳	13562895443	zs

4. 账户管理：

查询：

账户号：

开户日期：

!=

2000/1/1

余额：

!=

账户类型：

储蓄

利率：

货币类型：

透支额：

清空

增

删

改

查

账户号	开户日期	余额	利率
2007	2015/02/14	40000.0	0.008
2001	2013/08/12	200.0	0.007
2002	2014/05/23	10000.0	0.008
2003	2016/12/29	20000.0	0.008
2004	2017/04/16	30000.0	0.008
2005	2015/02/14	40000.0	0.008

增加（储蓄账号 2006）：

17

账户号:

开户日期: !=

余额: !=

账户类型: 储蓄

账户号	开户日期	余额	利率
2006	2018/02/14	40000.0	0.008
2001	2013/08/12	200.0	0.007
2002	2014/05/23	10000.0	0.008
2003	2016/12/29	20000.0	0.008
2004	2017/04/16	30000.0	0.008
2005	2015/02/14	40000.0	0.008

修改 (修改储蓄账户 2007 的余额为 0)

账户号:

开户日期: !=

余额: !=

账户类型: 储蓄

账户号	开户日期	余额	利率
2006	2018/02/14	0.0	0.008
2001	2013/08/12	200.0	0.007
2002	2014/05/23	10000.0	0.008
2003	2016/12/29	20000.0	0.008
2004	2017/04/16	30000.0	0.008
2005	2015/02/14	40000.0	0.008

删除 (账户 2006)

账户号:

开户日期: !=

余额: !=

账户类型: 储蓄

账户号	开户日期	余额	利率
2001	2013/08/12	200.0	0.007
2002	2014/05/23	10000.0	0.008
2003	2016/12/29	20000.0	0.008
2004	2017/04/16	30000.0	0.008
2005	2015/02/14	40000.0	0.008

5. 贷款管理

查询:

贷款号:

金额: !=

名字:

清空

贷款号	金额	名字	发放状态
1234	10000.0	上海一行	已全部发放
2355	20000.0	北京一行	发放中
3201	30000.0	北京二行	发放中
3021	25301.0	上海二行	发放中
2351	63201.0	合肥一行	发放中
9865	73521.0	南京一行	发放中

增加 (增加一笔新贷款)

贷款号:

金额:

!=

名字:

清空

发放金额:

贷款号	金额	名字	发放状态
10000	1234.0	上海二行	未发放
1234	10000.0	上海一行	已全部发放
2355	20000.0	北京一行	发放中
3201	30000.0	北京二行	发放中
3021	25301.0	上海二行	发放中
2351	63201.0	合肥一行	发放中
9865	73521.0	南京一行	发放中

发放贷款:

贷款号:

金额:

!=

名字:

清空

发放金额:

身份证号:

发放

贷款号	金额	名字	发放状态
10000	1234.0	上海二行	已全部发放
1234	10000.0	上海一行	已全部发放
2355	20000.0	北京一行	发放中
3201	30000.0	北京二行	发放中
3021	25301.0	上海二行	发放中
2351	63201.0	合肥一行	发放中
9865	73521.0	南京一行	发放中

统计查询:

储蓄查询:

区间设置:

2012/1/1

 to

2019/1/1

储蓄统计

清空

支行名	客户数	总金额
上海二行	1	30000
合肥一行	1	200
北京一行	1	20000
上海一行	1	10000
北京二行	1	40000

贷款查询:

区间设置:

to

支行名	用户数	总金额
上海二行	1	400000
合肥一行	1	100000
北京一行	1	300000
上海一行	1	200000
北京二行	1	500000

5 总结与讨论

1. 分析好需求，按需建立数据库和插入数据库条目。
2. 保证数据库的完整性，当出现需求分析不足时需修改数据库设计。
3. 界面设计尽量方便用户使用习惯，避免对用户造成不便和不适，例如，金额和日期查询信息默认均为!=号，以使用户快速进行无条件查询。
4. 开发和测试可以同时进行，首先保证单个界面的逻辑通畅，然后迁移到其他的逻辑界面上去。