

虚拟校园系统软件设计说明书

组长：王新宇

组员：毛泊涵、刘晓臻、银雪岑 、胡嘉铭、万家铖、张浩飞

版本：v0.1

2019 年 8 月 24 日星期六

目录

1	引言.....	4
1.1	编写目的.....	4
1.2	背景.....	4
1.3	参考资料.....	4
2	程序系统的分析.....	4
2.1	可行性分析.....	4
2.2	需求分析.....	5
2.3	开发设计环境:	6
3	程序系统的结构.....	7
4	用户管理模块设计说明.....	8
4.1	模块背景.....	8
4.2	需求分析.....	8
4.3	系统设计.....	8
4.3.1	界面设计.....	8
4.3.2	模块流程图.....	12
4.3.3	类分析.....	12
5	公共模块设计说明.....	13
5.1	Message.....	13
5.2	Person.....	13
5.3	Book.....	13
5.4	BankBill.....	14
5.5	BankCount.....	14
5.6	Course.....	14
5.7	Goods.....	15
5.8	News.....	15
5.9	BookManage.....	15
5.10	NewsManage.....	15
5.11	PersonManage.....	15
5.12	ShopManage.....	16
6	网络模块设计说明.....	16
6.1	客户端 IMessageClientSrv.....	16
6.2	服务器端 IMessageServerSrv.....	16
6.3	Socket.....	16
6.3.1	客户端.....	16
6.3.2	服务器端.....	17
6.4	输入输出流.....	17
6.4.1	读取输入.....	17
6.4.2	发送输出.....	17
7	多线程模块设计说明.....	17
7.1.1	客户端.....	17
7.1.2	服务器端.....	19
8	数据库设计说明.....	19

8.1	Users（用户）	19
8.2	Book（书本）	19
8.3	Courses（课程）	20
8.4	Goods（商品）	20
8.5	News（新闻）	20
8.6	BankCount（银行账户）	21
8.7	BankBill（银行账单）	21
8.8	CourseSelector（课表）	21

1 引言

1.1 编写目的

本文件作为东南大学计算机学院 2017 级大三短学期小组项目“虚拟校园系统”软件的设计说明书，详细阐述了此软件的需求、接口设计与实现方法，同时也阐述了软件的开发系统、系统结构。

本文件将从程序系统的分析、系统结构、管理模块设计说明、网络模块设计说明、多线程模块设计说明、工具模块设计说明与数据库设计说明等方面进行阐述。

1.2 背景

本软件全称叫做“虚拟校园系统”，是一款主要面向学生与教师的一套在线校园系统。同时也实现了管理员管理的功能。

在校园生活中，我们都希望能够拥有一款操作便捷使用方便的校园生活管理系统，而本软件正是基于这个大需求产生的。如果能够在线上管理自己的课程、查询成绩、续借图书，这对不论是学生还是教师都会带来极大的便利。作为均为大学生的软件设计小组，本小组主要从学生角度出发，基于 java 设计了这款“虚拟校园系统”。

1.3 参考资料

《JAVA 从入门到精通》（第五版） 明日科技编著 清华大学出版社

2 程序系统的分析

2.1 可行性分析

由软件的设计要求可知，必做模块有登录模块、选课模块、教务模块、图书馆模块、商店模块，因为小组人数原因，我们决定再额外增设银行模块。

根据上述模块分类，我们可以单独列出每个模块需要的功能、将会进行的操作、涉及到的数据。根据每个模块的详细信息，我们可以大致明白顶层的数据元素与消息响应如何组织。

同时，因为涉及到远程通信与数据库操作，我们决定使用 TCP/IP 协议来完成网络通信，因此一个服务端的存在是必要的，服务端的功能便是与每个

客户端建立连接并与其交互信息,并及时更新数据库或从数据库中拉取数据。其中,服务端与客户端的消息传递通过 java 自带的对象序列化功能来实现,每次通过 TCP/IP 协议传输的流实质都是一个对象,而传递不同类型的对象可以代表不同的操作信息,服务端便会对应不同的数据库操作。

而对于客户端来说,发送消息、接受消息并不是主要任务,它的任务难点在于更新本地的数据并及时向用户反馈,因此使用 MCV 框架就显得尤为重要。UI 层与数据层会使用一个 control 层交互信息。

通过分析,软件实现的具体框架便浮现了出来。我们决定按照软件系统层次进行分工,三人合作完成底层的服务端与数据库,四人完成顶层的 UI 设计与客户端 MCV 框架。

2.2 需求分析

普通用户的需求是首要需求,每个子模块的需求如下表所示:

表 1: 普通用户需求分析表

子模块名称	普通用户需求	注释
登录模块	可以选择用户登录,可以输入一卡通账号与密码,可以修改连接的服务端的 IP 地址;	无;
主界面模块	查看自己的基本信息(包括学号一卡通号一卡通余额等基本信息),有一些信息宣传,可以进入其他子模块;	希望可以附加一些别的人性化功能(比如修改头像与昵称);
教务模块	可以查看自己课程成绩;选课,退课,根据学期查课表。	无;
图书馆模块	可以查看自己剩余借书数量,可以查看自己的借书详情,每本书的借还日期与剩余天数,可以查询馆藏;	馆藏查询的功能为选做;
选课模块	可以选课并查看课表;	与教务合并了
银行模块	进入前需要先输入银行卡密码,可以充值一卡通,可以查看自己最近的流水消费,可以查看自己的银行卡余额;	需要优先保证模块的安全性;
商店模块	可以查看自己的一卡通余额,可以查看商店的货物与上架时间,可以购买商品,可以查找商品。	无

由于本软件分为普通用户登录与管理员登录,管理员对应的模块需求与普通用户有所不同,且每个子模块都应有自己的管理员。其对应管理员对应的各个模块的需求如下表所示:

表 2: 管理员需求表

子模块名称	管理员需求	注释
登录模块	可以选择管理员登录，可以输入管理员账号与密码，可以修改连接的服务端的IP 地址；	无；
主界面	查看自己的基本信息（包括管理员账号，权限等级等基本信息），可以进入其他子模块；	无
权限管理模块	更改用户的权限等级；	仅最高权限管理员可以操作；
图书馆模块	可以更改用户的所借书目以及还书日期，可以增加或删除馆藏；	仅图书馆模块管理员可以操作；
选课模块	可以增添新的课程，可以更改用户的选课，可以更改课程的用户上限；	仅选课模块管理员可以操作；
教务模块	可以添加考试信息，可以录入课程的成绩，可以编辑用户的考试成绩；可以查看修改所有课程信息； 可以看某门课的学生册与成绩册，添加课程。	仅教务模块管理员可以操作；
商店模块	可以增加或删除商品信息，可以更改商品的价格与上架日期；	仅商店模块管理员可以操作；
银行模块	无	无管理员；

2.3 开发设计环境：

集成开发环境：

IntelliJ IDEA 、Eclipse；

软件开发工具包：

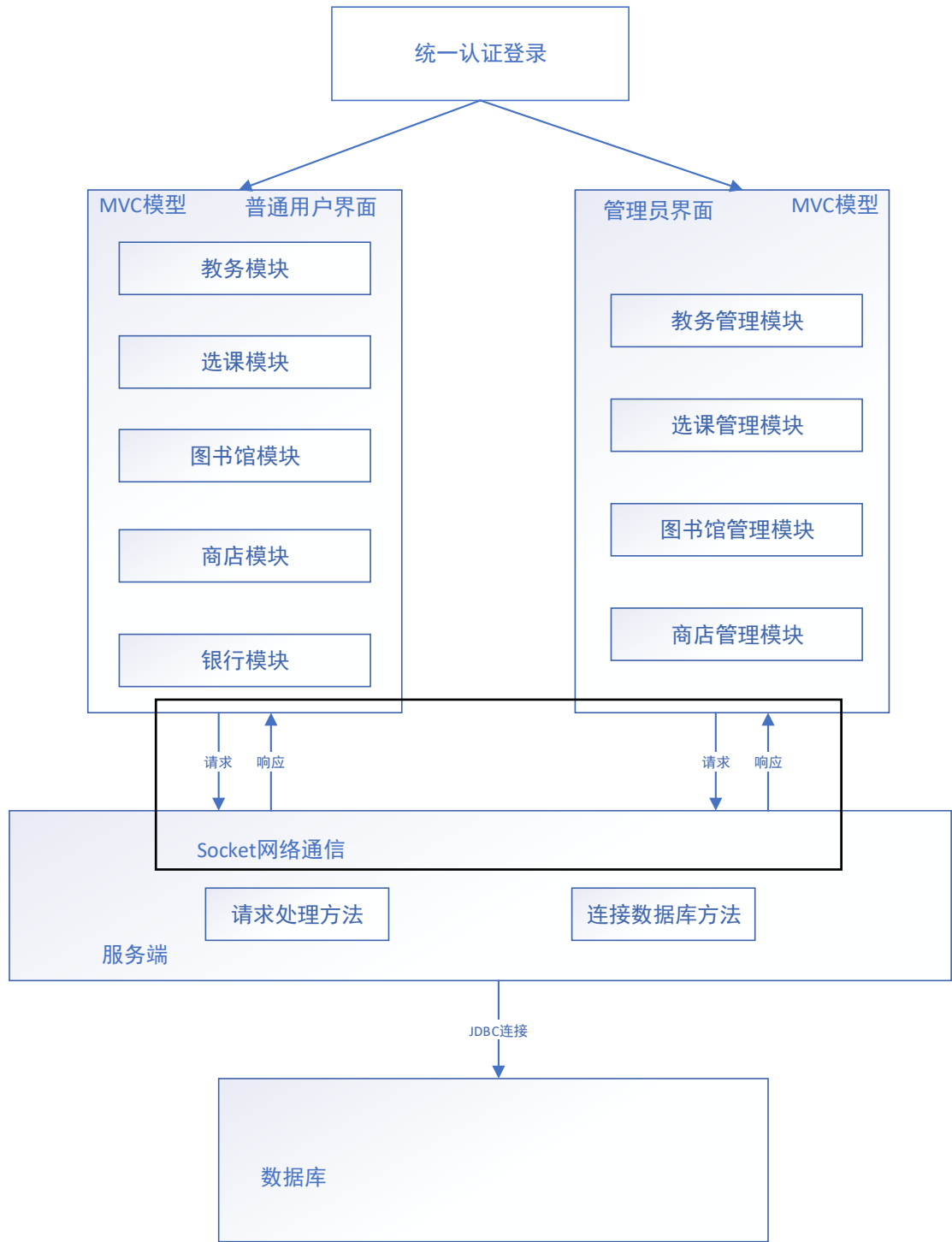
jre1.8.0_211；

数据库：

Microsoft Access 2013；

3 程序系统的结构

用一系列图表列出本程序系统内的每个程序（包括每个模块和子程序）的名称、标识符和它们之间的层次结构关系。

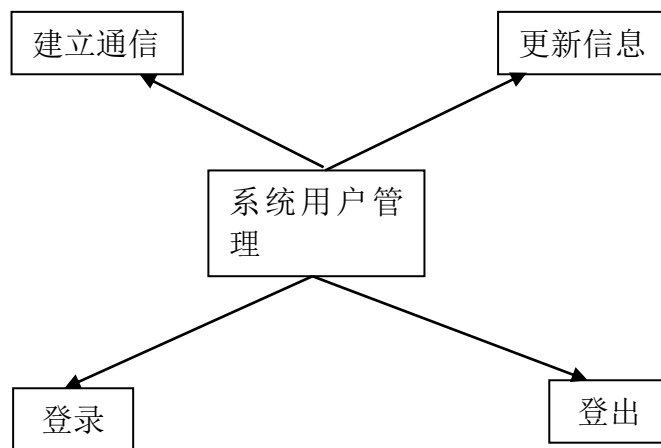


4 用户管理模块设计说明

4.1 模块背景

本模块作为用户管理模块，主要用途为管理用户的登入与登出、管理员的登入与登出。同时也当做整个程序启动器、与服务端的通信建立模块来运行。

4.2 需求分析



本模块主要实现的功能是实现用户登入与登出，并在对应情况再后端同时与服务端建立 socket 连接。在登录成功后建立主界面窗口。

4.3 系统设计

4.3.1 界面设计

Client 端：

(1) 登录器界面：



(2) 学生主界面:



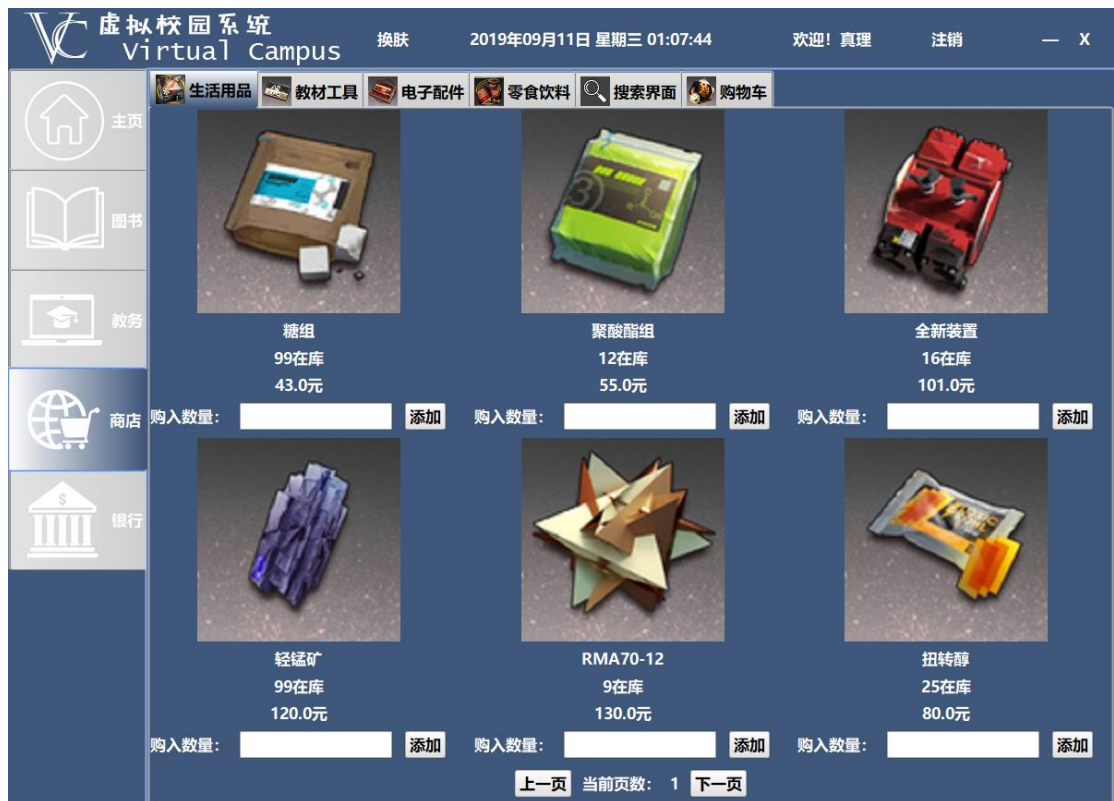
(3) 图书馆界面



(4) 教务界面:



(5) 商店界面:

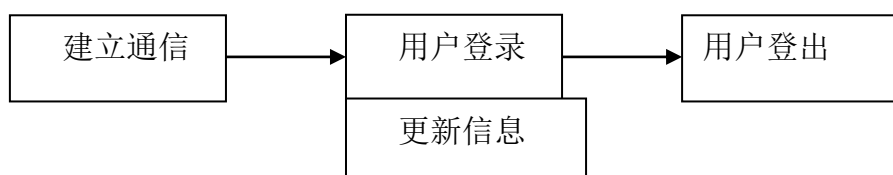


(6) 银行界面:



序号	名称	方法	备注
1	登录	Userlogin(User)	
2	注册	Userregister(User)	
3	登出	User logout(User)	
4

4.3.2 模块流程图



4.3.3 类分析

实体类：登录账户(学生/教师/管理员)

User:

序号	名称	类型	约束	备注
1	EcardNumber	String		登录名
2	password	String	6~16 个字符	密码
3	AuthorityNumber	Int	0~6 的整数	权限值

服务类：

Client 端: IUserClientSrv

Server 端: IUserServerSrv

序号	名称	方法	备注
1	登录	Userlogin(User)	
2	注册	Userregister(User)	
3	登出	User logout(User)	
4

5 公共模块设计说明

列出同时用于服务器端和客户端的接口、类或其他资源。

用于网络传输的类必须实现序列化接口：**java.io.Serializable**。

所有和通讯有关的类均继承 **Message**，内部包含有 **Type** 数据成员。

5.1 Message

序号	名称	类型	约束	备注
1	EcardNumber	String	唯一性	一卡通
2	Type	MESSAGE_TYPE	6~16 个字符	自定义的类型信息

5.2 Person

序号	名称	类型	约束	备注
1	Name	String	无约束	登录名
2	Password	String	6~16 个字符	密码
3	age	Integer	非 0	年龄
4	AuthorityLevel	Int	1~6 整数	权限等级
5	StudentNumber	String	无约束	学号
6	LendBooksNumber	Short	无约束	借书数量
7	ECardBalance	Double	无约束	一卡通余额
8	courses	ArrayList<Course>	无约束	课程表
9	AvatarID	String	无约束	头像号码
10	Major	String	无约束	专业名称
11	GPA	Double	0-4.8	绩点

5.3 Book

序号	名称	类型	约束	备注
1	BID	String	无	书本唯一 id
2	IsLent	Bool	无	是否被借取
3	LendDate	Date	日期	借取日期
4	Name	String	无约束	书名

5	lendDays	Short	0-30	借书时间
---	----------	-------	------	------

5.4 BankBill

序号	名称	类型	约束	备注
1	BillDate	Date	日期	流水日期
2	BillType	Bill_TYPE	支出或收入	操作类型
3	BillAmount	Double	无	操作金额

5.5 BankCount

序号	名称	类型	约束	备注
1	BankBalance	Double	无	银行余额
2	BankPassword	String	无	支付密码
3	CounterNumber	String	无	银行卡账号

5.6 Course

序号	名称	类型	约束	备注
1	courseNumber	String	无	课程编号
2	courseName	String	无	课程名称
3	courseSemester	String	无	课程学期
4	courseLecturer	String	无	讲师名称
5	coursePlace	String	无	上课地点
6	courseTime	String	无	上课时间
7	courseCredit	String	0.5-6	课程学分
8	courseType	String	是否考试	考核类型
9	maximumStudents	Int	无	课程最大学生数
10	enrolled	Int	无	选上课的人数
11	courseGrade	Int	无	课程成绩
12	isConflict	boolean	无	选课是否冲突
13	isExam	boolean	无	是否考试
14	gradeAdded	boolean	无	是否有成绩
15	examTime	String	无	考试时间
16	examPlace	String	无	考试地点
17	studentName	String	无	学生名字

5.7 Goods

序号	名称	类型	约束	备注
1	goodsNumber	String	无	商品编号
2	goodsName	String	无	商品名称
3	goodsPrice	Double	无	商品单价
4	goodsStock	Short	无	商品库存
5	pictureNumber	String	无	商品图片编号

5.8 News

序号	名称	类型	约束	备注
1	URL	String	无	新闻链接
2	newsTitle	String	无	新闻标题
3	newsDate	Date	无	新闻日期

5.9 BookManage

序号	名称	类型	约束	备注
1	BookList	List<Book>	无	书库列表

5.10 NewsManage

序号	名称	类型	约束	备注
1	news	List<News>	无	新闻列表

5.11 PersonManage

序号	名称	类型	约束	备注
1	AllUsers	List<Person>	无	用户列表

5.12 ShopManage

序号	名称	类型	约束	备注
1	goods	List<Goods>	无	商品清单

6 网络模块设计说明

6.1 客户端 IMessageClientSrv

序号	名称	方法	备注
1	发送	writeObject (Message)	向服务器发送 message 类
2	接收	readObject (Message)	从服务器接收 message 类

6.2 服务器端 IMessageServerSrv

序号	名称	方法	备注
1	发送	writeObject (Message)	向服务器发送 message 类
2	接收	readObject(Message)	从服务器接收 message 类

6.3 Socket

6.3.1客户端

```
// Code snippet::连接服务器 Socket  
socket = new Socket(IPAddress,Port);
```


6.3.2 服务器端

序号	名称	说明	备注
1	Server	服务器管理接口	提供新线程调用，线程删除等服务
2	start()	服务器运行函数	建立 serversocket 和 socket，与客户端连接，调用线程

```
// Code snippet::创建服务器 Socket
    socketthread = new socketThread();
    serverSocket = new ServerSocket(port);
```

6.4 输入输出流

6.4.1 读取输入

```
// Code snippet
    is = socket.getInputStream();           //获得 socket 的输入流
    bis = new BufferedInputStream(is);     //构建缓冲输入流
    ois = new ObjectInputStream(bis);       //反序列化获得对象
    obtian = (Message) ois.readObject();    //获得 message 对象
```

6.4.2 发送输出

```
// Code snippet
    ObjectOutputStream oos =
        new ObjectOutputStream(cts.getOutputStream()); //建立输出
    流
    Message msg = (Message) ois.writeObject();           //写入流
    oos.flush();                                           //flush 流
```

7 多线程模块设计说明

7.1.1 客户端

主程序调用：

```
Public static void main(String[] args) {
    SwingUtilities.invokeLater(new Runnable() {
        @Override
```

```

        public void run() {
            new MainFrame(title).setVisible(true);
        }
    });
}

```

线程函数:

```

class socketThread extends Thread{
    @Override
    public void run(){
        StartButton.setEnabled(false);
        StopButton.setEnabled(true);
        mainTextArea.setText(mainTextArea.getText()+"正在启动
");

        try{
            serverSocket = new ServerSocket(port);

            mainTextArea.setText(mainTextArea.getText()+"\n"+"成功启动!
");
        }catch (IOException ioe){

            mainTextArea.setText(mainTextArea.getText()+"\n"+ioe.toStri
ng());
        }

        int count = 0;
        while (true){
            try{
                if(serverSocket.isClosed()){
                    return;
                }
                System.out.println("正在等待连接.....");
                Socket socket = serverSocket.accept();
                new ServerThread(socket).start();

                mainTextArea.setText(mainTextArea.getText()+"\n"+"成功连接到
第"+count+"个客户端");
            }
            catch (IOException ioe){

                mainTextArea.setText(mainTextArea.getText()+"\n"+ioe.toStri
ng());
            }
        }
    }
}

```

```
}  
  
}  
  
}  
  
}
```

7.1.2服务器端

序号	名称	说明	备注
1	ServerThread	客户端线程类	为请求的每个客户端建立一个线程
2	ServerUI	UI与主 socketserver 的建立	创建可视化 GUI 并建立 socketserver 为每一个客户端的连接建立 socket

8 数据库设计说明

数据库使用 Microsoft Access 建立。
以表格说明或 E-R 图直接体现。表设计

8.1 Users（用户）

序号	字段	类型	是否主键	备注
1.	ECardNumber	nvarchar	PRI	登录 ID
2.	AuthorityNumber	int		权限等级
3.	userName	varchar		姓名
4.	LendBooksNumber	int		借书数量
5.	Sex	ENUM		性别
6.	PassWord	nvarchar		密码
7.	ECardBalance	int		一卡通余额
8.	Major	varchar		专业名
9.	AvataID	int		头像编号

8.2 Book（书本）

序号	字段	类型	是否主键	备注
1	BID	nvarchar	PRI	书本唯一编号
2	bookName	varchar		书本名称

3	isLent	bool		是否被借出
4	lendDate	navrchar		借出日期
5	lenddays	Int		已借出天数
6	Author	varchar		作者名
7	ECardNumber	nvarchar		借书者一卡通号

8.3 Courses（课程）

序号	字段	类型	是否主键	备注
1.	courseNumber	nvarchar	PRI	课程唯一编号
2.	courseName	varchar		课程名称
3.	courseSemester	varchar		课程学期
4.	courseLecturer	varchar		讲师名字
5	lecturerECardNumber	varchar		讲师一卡通号
6	coursePlace	varchar		上课地点
7	courseTime	varchar		上课时间
8	maximumStudents	int		最大学生数
9	enrolledStudents	int		已选学生数
10	courseType	varchar		课程类型
11	courseCredit	varchar		课程学分
12	isExam	bool		是否考试
13	examTime	varchar		考试时间
14	examPlace	varchar		考试地点
15	gradeAdded	bool		是否有成绩

8.4 Goods（商品）

序号	字段	类型	是否主键	备注
1.	GID	nvarchar	PRI	商品唯一编号
2.	goodsName	varchar		商品名称
3.	Price	double		商品价格
4.	Stock	int		商品库存
5.	pictureNumber	int		商品图片编号

8.5 News（新闻）

序号	字段	类型	是否主键	备注
----	----	----	------	----

1	URLAddress	varchar	PRI	新闻链接
2	NewsTitle	varchar		新闻标题
3	NewsDate	Date		新闻时间

8.6 BankCount（银行账户）

序号	字段	类型	是否主键	备注
1	ECardNumber	varchar	PRI	一卡通账户
2	BankBalance	Double		银行余额
3	CountPassword	nvarchar		银行卡密码
4	CounterNumber	varchar		银行账户

8.7 BankBill（银行账单）

序号	字段	类型	是否主键	备注
1	ECardNumber	varchar	PRI	一卡通账号
2	State	varchar		流水状态
3	Amount	Double		流水金额
4	TransactionTime	Date		交易时间

8.8 CourseSelector（课表）

序号	字段	类型	是否主键	备注
1	EcardNumber	varchar	PRI	一卡通账号
2	courseNumber	varchar		课程编号
3	grade	int		课程成绩