

实验报告

【姓名】刘阳 【学号】13307130167

【注意事项】：请重视实验报告的撰写，实验报告是评分的主要依据，对你已经实现的功能应该尽量写得详细，措辞要清晰、专业，格式规范。两人合作的小组，务必写清实验分工。

一、实验题目

图书销售管理系统的设计与实现。

二、开发环境

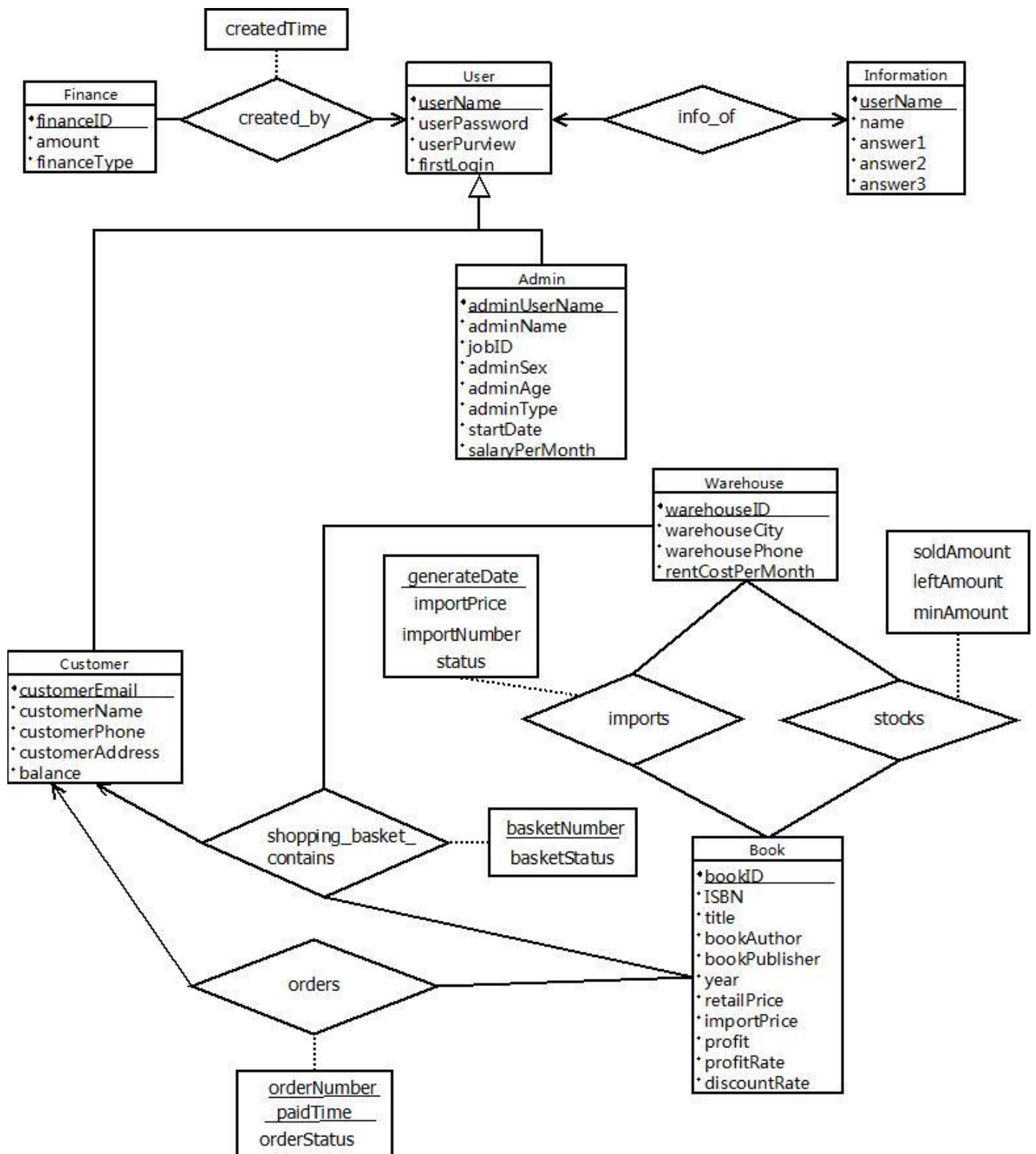
本次实验的操作系统是 windows7 旗舰版 SP1, 数据库管理软件是 SQL Server 2008 R2, 编程语言是 C#, 客户端开发环境是 Visual Studio 2013。

三、数据库设计

A. 对于这个网上书城图书销售管理系统的数据库设计分析：

1. 超级管理员只有一个，拥有操作数据库的完整权限；
2. 管理员和顾客都是系统用户，将他们的登录名，密码，权限等信息放在 User 实体中；
3. 由于系统要求使用 MD5 加密算法存储登录密码，那么一旦忘记了密码，将不能解密出用户设置的密码。所以额外添加一张 Information 实体，用于在用户忘记密码时通过密码问题重设密码；
4. 系统要求查询财务功能，财务账单分为出账和进账，分别对应管理员进书和顾客购书，所以创建 Finance 实体，并和 User 实体联系；
5. 系统的用户分别管理员和顾客，Admin 实体和 Customer 实体继承 User 实体；
6. 书城中的书为 Book 实体，由于系统要求能够管理库存信息，所以创建 Warehouse 实体，并且有 stocks 联系，用于关联 Book 和 Warehouse 产生库存信息。一个仓库可以存放多本书，一本书也可以存放在多个仓库中；
7. 管理员需要对图书进货，于是在 Book 和 Warehouse 之间有一个 imports 联系。一个进货订单可以包含多本书，一本书也可以包含在多个进货订单中；
8. 顾客购书分别对应两个阶段，一个是付款前，一个是付款后，付款前将购物信息放在 shopping_basket_contains 联系中，付款后将购物信息放在 orders 联系中；
9. 注意到 shopping_basket_contains 联系是一个三元联系，分别关联 Book, Warehouse, Customer 实体，其中一个顾客只有一个购物篮，但是该购物篮中可以包含来自多个仓库的多本书；
10. orders 联系中，一个顾客订单可以包含多本书，一本书也可以包含在多个顾客订单中；

B. 系统数据库的 E-R 图:



C. 表的属性和功能说明:

1. 系统用户表 tbl_User

存放系统用户的相关数据, 包括用户名, 登录密码, 权限, 是否首次登录。

属性	说明	数据类型	约束
userName	用户名	varchar(20)	主键
userPassword	登录密码	varchar(40)	非空
userPurview	用户权限	varchar(10)	非空, 取值 ‘超级管理员’, ‘普通管理员’, ‘顾客’
firstLogin	是否首次登录	char(2)	非空, 取值 ‘是’, ‘否’

2. 用户信息表 tbl_Information

存放系统用户的用户名, 姓名, 相关密保问题的答案。

属性	说明	数据类型	约束
userName	用户名	varchar(20)	主键, 参照 tbl_User 的外键
name	姓名	varchar(20)	非空
answer1	答案 1	varchar(32)	非空
answer2	答案 2	varchar(32)	非空
answer3	答案 3	varchar(32)	非空

3. 财务信息表 tbl_Finance

存放账单记录编号, 账单金额, 账单类型, 创建者, 创建时间

属性	说明	数据类型	约束
financeID	账单记录编号	varchar(20)	主键
amount	账单金额	float	非空
financeType	账单类型	varchar(4)	非空, 取值 ‘进账’, ‘出账’
createdBy	创建者	varchar(20)	非空, 参照 tbl_User 的外键
createdTime	创建时间	datetime	非空

4. 管理员信息表 tbl_Admin

存放管理员用户名, 姓名, 工号, 性别, 年龄, 管理员类型, 入职日期, 月薪。

属性	说明	数据类型	约束
adminUserName	用户名	varchar(20)	主键, 参照 tbl_User 的外键
adminName	姓名	varchar(20)	非空
jobID	工号	varchar(20)	非空
adminSex	性别	char(2)	非空, 取值 ‘男’, ‘女’
adminAge	年龄	numeric(2, 0)	非空, ≥ 0

adminType	类型	varchar(12)	非空,取值‘超级管理员’,‘普通管理员’
startDate	入职日期	date	非空
salaryPerMonth	月薪	int	非空, >=0

5. 顾客信息表 tbl_Customer

存放顾客注册邮箱, 姓名, 电话, 地址, 账户余额。

属性	说明	数据类型	约束
customerEmail	注册邮箱	varchar(20)	主键, 参照tbl_User的外键
customerName	姓名	varchar(20)	非空
customerPhone	电话	varchar(11)	非空
customerAddress	地址	varchar(50)	非空
balance	账户余额	float	非空, >=0

6. 仓库信息表 tbl_Warehouse

存放仓库编号, 所在城市, 联系电话, 每月租金。

属性	说明	数据类型	约束
warehouseID	仓库编号	varchar(2)	主键
warehouseCity	所在城市	varchar(10)	非空
warehousePhone	联系电话	varchar(11)	非空
rentCostPerMonth	每月租金	int	非空

7. 书籍信息表 tbl_Book

存放书籍编号, ISBN, 书名, 作者, 出版社, 出版年份, 零售价, 进货价, 利润, 利润率, 折扣信息。

属性	说明	数据类型	约束
bookID	书籍编号	varchar(6)	主键
ISBN	ISBN 编码	varchar(13)	非空
title	书名	varchar(50)	非空
bookAuthor	作者	varchar(20)	非空
bookPublisher	出版社	varchar(20)	非空
year	出版年份	numeric(4, 0)	非空
retailPrice	零售价	numeric(5, 2)	
importPrice	进货价	numeric(5, 2)	
profit	利润	numeric(5, 2)	
profitRate	利润率	float	
discountRate	折扣信息	float	

8. 库存信息表 tbl_Stocks

存放某个仓库的库存书籍编号, 已售数量, 库存数量, 最小库存数量。

属性	说明	数据类型	约束
----	----	------	----

warehouseID	仓库编号	varchar(2)	主键，参照 tbl_Warehouse 的外键
bookID	书籍编号	varchar(6)	主键，参照 tbl_Book 的外键
soldAmount	已售数量	int	非空，>=0
leftAmount	库存数量	int	非空，>=0
minAmount	最小库存数量	int	非空，>=0

9. 进货清单信息表 tbl_ImportList

存放某个进货清单对应的仓库编号，书籍编号，清单生成日期，进货价，进货数量，进货清单状态。

属性	说明	数据类型	约束
warehouseID	仓库编号	varchar(2)	主键，参照 tbl_Warehouse 的外键
bookID	书籍编号	varchar(6)	主键，参照 tbl_Book 的外键
generateDateTime	清单生成日期	datetime	主键
importPrice	进货价	numeric(5, 2)	非空，>=0
importNumber	进货数量	int	非空，>=0
status	清单状态	varchar(6)	非空，取值‘未付款’，‘已付款’，‘已退货’

10. 购物篮信息表 tbl_ShoppingBasket

存放一个购物篮中包含书籍的书籍编号，来自仓库的仓库编号，所属顾客的注册邮箱，选购书籍的数量，购物篮状态。

属性	说明	数据类型	约束
bookID	书籍编号	varchar(6)	主键，参照 tbl_Book 的外键
warehouseID	仓库编号	varchar(2)	主键，参照 tbl_Warehouse 的外键
customerEmail	注册邮箱	varchar(20)	主键，参照 tbl_Customer 的外键
basketNumber	某本书的数量	int	主键
basketStatus	购物篮状态	varchar(6)	主键，取值‘未付款’，‘已付款’，‘已删除’

11. 顾客购物订单信息表 tbl_OrderForm

存放某个订单中书籍的书籍编号，拥有此订单的顾客的注册邮箱，某本书的购买数量，订单付款时间，订单状态。

属性	说明	数据类型	约束
bookID	书籍编号	varchar(6)	主键,参照 tbl_Book 的外键
customerEmail	注册邮箱	varchar(20)	主键, 参照 tbl_Customer 的外键
orderNumber	某本书的购买数量	int	主键
paidTime	订单付款时间	datetime	主键
orderStatus	订单状态	varchar(6)	非空, 取值 ‘未出库’, ‘已出库’, ‘已送达’

四、系统设计

1. 登录模块:

a. 第一次使用这个图书销售管理软件时，应用会在其所在文件中读取配置文件，如果读取不到，就会提示用户“初次使用本软件，请先配置数据库”。出现右侧界面：

通过最下面的 Windows 身份验证或者 SQL Server 身份验证，完成配置文件的创建，并连接到数据库。

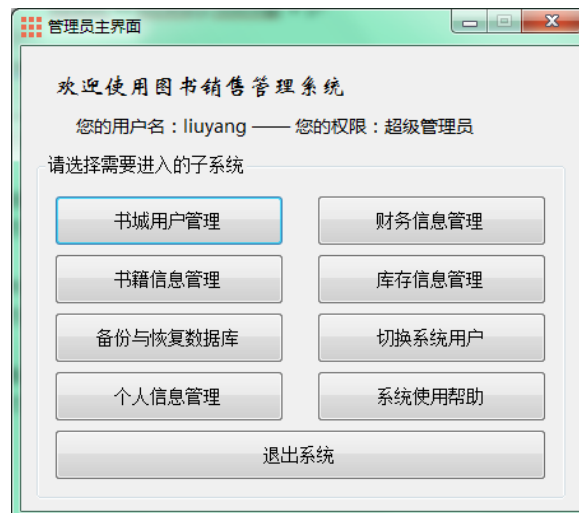
b. 此时可以注册超级管理员，将会向 tbl_User 和 tbl_Admin 中插入相关信息。

c. 若已经存在配置文件了，则登陆界面中“配置”按钮不可用，并且不会出现“注册超级管理员”和“身份验证”面板。

- d. 在登入界面输入用户名/注册邮箱，用户密码，点击登录后，应用会向 sql server 发送一条查询，查找相应的 user 记录，决定是否登陆成功。若登录成功，再根据 tbl_User 表中相应用户记录的 userPurview 属性，决定向用户展现管理员界面还是顾客界面。
- e. 在登录时，用户输入的密码会经过 MD5 加密算法转化，然后和数据库存储的密码对照。
- MD5 加密算法实现如下：

```
// 使用 MD5 加密字符串的方法，该方法写在公共类 CPublic 中
public static string GetMd5Str(string myString)
{
    MD5 md5 = new MD5CryptoServiceProvider();
    // 获取字符串对应的字符数组
    byte[] fromData = System.Text.Encoding.Unicode.GetBytes(myString);
    // 获取哈希字符串数组
    byte[] toData = md5.ComputeHash(fromData);
    string byteStr = null;
    for (int i = 0; i < toData.Length; i++)
    {
        // 将字符数组连接还原成字符串,以十六进制的方式表示,不带前导"0x"
        byteStr += toData[i].ToString("x");
    }
    return byteStr;
}
```

2. 管理员主界面模块：



- a. 主界面主要为各个子系统的入口，各个子系统的功能如子系统名称所描述。
- b. “书城用户管理”子系统中，超级管理员可以创建新的用户（包括普通管理员和顾客），查看所有用户资料（包括普通管理员和顾客），普通管理员则只可以创建新的顾客，只可以查看顾客的资料；
- c. “个人信息管理”子系统中，用户可以查询和修改个人信息，如姓名，年龄等，可以设置和修改密保问题答案，可以修改登录密码；

3. 书城用户管理模块

在“管理员主界面”点击进入“书城用户管理”子系统，如图：

用户名	姓名	工号	性别	年龄	入职日期	月薪
dongxiuming	董秀铭	002	男	20	2015/5/2	5000
hanpeiru	韩佩儒	003	男	21	2015/5/2	5000
humin	胡旻	001	男	20	2015/5/2	5000
wangdongxu	王冬旭	004	女	19	2015/5/2	6000

- a. 在“系统用户管理”界面加载时，应用会根据登录用户的权限，去查询所有普通管理员或者顾客的信息，并将查询结果装载到C#的DataGridView控件中，该控件能够展现表格数据。如果用户是超级管理员，会默认展示所有普通管理员信息；如果用户是普通管理员，会默认展示所有顾客信息。
- b. 在“注册新用户”面板中，可以注册普通管理员和顾客。同样，超级管理员可以注册普通管理员和顾客，而普通管理员只能注册顾客。
- c. 输入注册的用户名和密码，选择注册用户的权限，点击注册可以向tbl_User表中插入数据，并提示注册成功，需要完善相应用户的信息，界面如下：

注册普通管理员：

注册用户

普通管理员 chuzhongyao 注册成功!
请进一步完善用户信息

确定

请进一步完善管理员信息

用户名: chuzhongyao

姓名: 储仲尧

工号: 033

性别: 男

年龄: 20

月薪: 5000

入职日期: 2015年 5月 8日

提交 重置

注册顾客:



d. 在“查询用户”面板中,可以选择想要查询的用户类型(超级管理员可以查询普通管理员和顾客,普通管理员只能查询顾客),查询条件和查询值。这里的查询支持精确查询,模糊查询,范围查询。

精确查询:

用户类别	普通管理员	查询条件	用户名
查询值	chuzhongyao		

通过 select 语句从 tbl_Admin 表查询等于查询值的用户信息,并将结果返回到“用户列表”面板中;

模糊查询:

用户类别	普通管理员	查询条件	姓名
查询值	王%		

同样也是 select 语句,并用 like 来匹配查询值。

区分精确查询和模糊查询的方法是查找“查询值”文本框中有没有“%”,如果有,就设置 where 子句中比较符为“like”,如果没有,比较符为“=”;

范围查询:

用户类别	顾客	查询条件	账户余额
查询值	0,5000		

在“查询值”文本中查找“,”,如果没有,就设置比较符为“=”,如果有,比较符就是“>=”前者,“<=”后者。

f. 如果选中“用户列表”中的某个用户,点击删除,则会提示“确定要删除用户吗?”,如果选择是,则会通过 delete 语句从 tbl_User 表中删除该用户名,又因为 tbl_Admin 和 tbl_Customer 都有参照 tbl_User 的外键,且设置了级联删除,所以可以彻底删除该用户的信息。

4. 个人信息管理模块

在“管理员主界面”点击进入“个人信息管理”子系统,如图:

个人信息管理

查询和修改个人信息

用户名: 姓名:

工号: 入职日期:

性别: 年龄:

权限: 月薪:

设置和修改密保问题

您的姓名:

您的出生地是?:

您父亲的职业是?:

您母亲的姓名是?:

修改我的密码

旧密码:

新密码: 重复新密码:

(当前用户为管理员)

- 在界面加载时,通过 select 语句从 tbl_Admin 或者 tbl_Customer 中查询当前用户的相关信息,并将结果返回到相应的文本框中。
- 在“查询和修改个人信息”面板中,可以修改自己有权限修改的信息,如管理员的姓名,年龄等。

5. 书籍信息管理模块

在“管理员主界面”点击进入“书籍信息管理”子系统,如图:

书籍信息管理

书籍信息

书籍编号: ISBN: 书名:

作者: 出版年份: 出版社:

零售价: 进货价: 利润: 利润率: 折扣信息:

书籍管理

查询条件: 查询值:

	书籍编号	ISBN	书名	作者	出版社	出版年份	零售价	进货价	利润	利润率	折扣信息
▶	001	978702004...	小王子	圣埃...	人民文...	2003	22.00	18.00	4.00	0.22222	0.9
	002	978702002...	围城	钱锺书	人民文...	1991	19.00	15.00	4.00	0.26667	0.9
	003	978754421...	活着	余华	南海出...	1998	12.00	10.00	2.00	0.2	0.9
	004	978720806...	追风筝的人	卡勒...	上海人...	2006	29.00	25.00	4.00	0.16	0.9
	005	978753272...	挪威的森林	村上春树	上海译...	2001	18.80	15.00	3.80	0.25333	0.9
	006	978754424...	白夜行	东野圭吾	南海出...	2008	29.80	25.00	4.80	0.192	0.9
	007	978753273...	不能承受的生命...	米兰...	上海译...	2003	23.00	20.00	3.00	0.15	0.8
	008	978753132...	梦里花落知多少	郭敬明	春风文...	2003	25.00	18.00	7.00	0.36667	0.95
	009	978720805...	达·芬奇密码	丹·布朗	上海人...	2004	28.00	25.00	3.00	0.12	0.88
	010	978702000...	红楼梦	曹雪芹	人民文...	1996	59.70	50.00	9.70	0.194	0.9
	011	978751250...	1988: 我想和这...	韩寒	国际文...	2010	25.00	15.00	10.00	0.66667	0.78
	012	978754952...	看见	柴静	广西师...	2013	39.80	30.00	9.80	0.32667	0.95
	013	978702004...	平凡的世界(全...	路遥	人民文...	2005	64.00	60.00	4.00	0.06667	0.9

- 界面加载时通过 select 语句从 tbl_Book 中查询所有书籍的信息，并将结果返回到界面的表格中；
- 点击表格中相应行的开头，可以在“书籍信息”面板中看到该书的详细信息；
- 在“书籍管理”面板中选择查询条件（书籍编号，ISBN，书名，作者，出版社，出版年份，零售价，进货价，利润，利润率，折扣信息），输入查询值，点击查询即可在下面的表格中得到结果。同样支持精确查询，模糊查询，范围查询，实现原理同上；
- 有些属性（零售价，进货价，利润，利润率，折扣信息）的查询还支持升序或者降序查询，通过“order by XXX desc/asc”语句实现；
- 点击修改，可以在上面的“书籍信息”面板中直接修改书籍的相应信息（包括书名，作者，出版社，出版年份，零售价，进货价，折扣信息），确定之后通过 update 语句向数据库更改相应书籍的数据；
- 点击删除可以将表格中选中的书籍通过 delete 语句从数据库中删除；
- 点击添加，上面的“书籍信息”面板中所有数据都会清空，等待用户输入书籍数据，其中利润和利润率数据不需要输入，通过 insert 语句向数据库中插入相应的新书书籍；

6. 库存信息管理模块

在“管理员主界面”点击进入“库存信息管理”子系统，如图：

仓库编号	仓库所在地	书籍编号	书名	零售价	折扣信息	当前库存
01	上海	001	小王子	22.00	0.9	99
01	上海	014	三体	23.00	0.88	200
01	上海	017	魔戒（第一部）	22.60	0.88	100
02	北京	002	围城	19.00	0.9	100
02	北京	006	白夜行	29.80	0.9	119
03	广州	008	梦里花落知多少	25.00	0.95	110
03	广州	015	送你一颗子弹	25.00	0.88	200
04	成都	003	活着	12.00	0.9	100
04	成都	005	挪威的森林	18.80	0.9	99
04	成都	009	达·芬奇密码	28.00	0.88	88
05	沈阳	007	不能承受的生命之轻	23.00	0.8	80
05	沈阳	010	红楼梦	59.70	0.9	80
05	沈阳	013	平凡的世界（全三部）	64.00	0.9	80
05	沈阳	016	哈利·波特与密室	22.00	0.9	108

- 界面加载时，会通过 select 语句从 tbl_Stocks, tbl_Warehouse, tbl_Book 中得到想要展示的信息，并将结果返回到表格中，可以查看到某本书的当前库存；
- 可以根据查询条件（书籍编号，零售价，折扣信息，当前库存）查询，通过 select 语句查询到符合查询值的书籍，其中“零售价”“折扣信息”“当前库存”支持范围查询和升序降序查询；
- 在表格中点击某一行的行头，可以选择到这一条库存记录，然后可以在“进货价”，“进货数量”栏中输入相应的数据，点击“进货”，可以创建一条进货清单。

如选择第一条“《小王子》”的库存记录，输入进货价 20，进货数量 50，确定之后会提示“添加进货清单成功”，并且通过 insert 语句向 tbl_ImportList 中插入一条记录，默认清单状态为“未付款”。刷新下面的“进货清单”，便可以得到相应的清单信息，如图：

进货清单							
仓库编号	仓库所在地	书籍编号	书名	进货价	进货数量	当前状态	生成日期
01	上海	001	小王子	20.00	50	未付款	2015/5/8 16:45

d. 对于库存中没有的书籍，可以点击界面右下角的“进新书”按钮，打开“新书信息输入”界面，输入相关数据，如图：

新书信息输入

书籍编号

020

ISBN

9787108012586

书名

射雕英雄传（全四册）

作者

金庸

出版社

三联书店

出版年份

1999

进货价

30

进货数量

60

进货仓库

02

零售价

47.00

折扣信息

0.97

确定

重置

取消

e. 点击确定，应用会通过 insert 语句分别向 tbl_Book, tbl_Stocks, tbl_ImportList 中插入相应的数据，如果已经存在了输入的“书籍编号”，应用会提示用户“该书已存在”。退出“新书信息输入”界面，回到“库存信息管理”界面，此时“库存信息”面板中多出一条记录：

02	北京	020	射雕英雄传（全四册）	47.00	0.97	0
----	----	-----	------------	-------	------	---

显示新书信息已经录入到数据库中了，但是当前库存量是 0；与此同时，“进货清单”面板中也多出了一条记录：

进货清单							
仓库编号	仓库所在地	书籍编号	书名	进货价	进货数量	当前状态	生成日期
01	上海	001	小王子	20.00	50	未付款	2015/5/8 16:45
02	北京	020	射雕英雄...	30.00	60	未付款	2015/5/8 16:58

f. 再添加几条进货清单记录，得到下图：

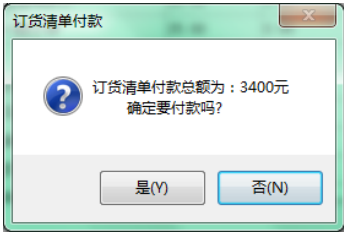
进货清单							
仓库编号	仓库所在地	书籍编号	书名	进货价	进货数量	当前状态	生成日期
01	上海	001	小王子	20.00	50	未付款	2015/5/8 16:45
02	北京	020	射雕英雄...	30.00	60	未付款	2015/5/8 16:58
03	广州	015	送你一颗...	20.00	30	未付款	2015/5/8 17:06
05	沈阳	010	红楼梦	50.00	20	未付款	2015/5/8 17:06

g. 此时想要对进货清单中的《红楼梦》退货，点击《红楼梦》所在行的行头，再点击右下角

的“退货”按钮，会提示“确定要退货吗？”，确定是之后，会通过 update 语句修改 tbl_ImportList 表这条记录的状态为“已退货”。得到下图：

进货清单								
仓库编号	仓库所在地	书籍编号	书名	进货价	进货数量	当前状态	生成日期	
01	上海	001	小王子	20.00	50	未付款	2015/5/8 16:45	
02	北京	020	射雕英雄...	30.00	60	未付款	2015/5/8 16:58	
03	广州	015	送你一颗...	20.00	30	未付款	2015/5/8 17:06	
05	沈阳	010	红楼梦	50.00	20	已退货	2015/5/8 17:06	

可以看到《红楼梦》的当前状态为“已退货”；
h. 点击右下角的“付款”按钮，应用会遍历一遍 tbl_ImportList，找到所有“未付款”的记录，计算出每条记录的付款金额，最后算出总金额，并提示用户：



点击是之后，会通过 update 语句修改 tbl_ImportList 表中的相应记录的状态为“已付款”，如图：

进货清单								
仓库编号	仓库所在地	书籍编号	书名	进货价	进货数量	当前状态	生成日期	
01	上海	001	小王子	20.00	50	已付款	2015/5/8 16:45	
02	北京	020	射雕英雄...	30.00	60	已付款	2015/5/8 16:58	
03	广州	015	送你一颗...	20.00	30	已付款	2015/5/8 17:06	
05	沈阳	010	红楼梦	50.00	20	已退货	2015/5/8 17:06	

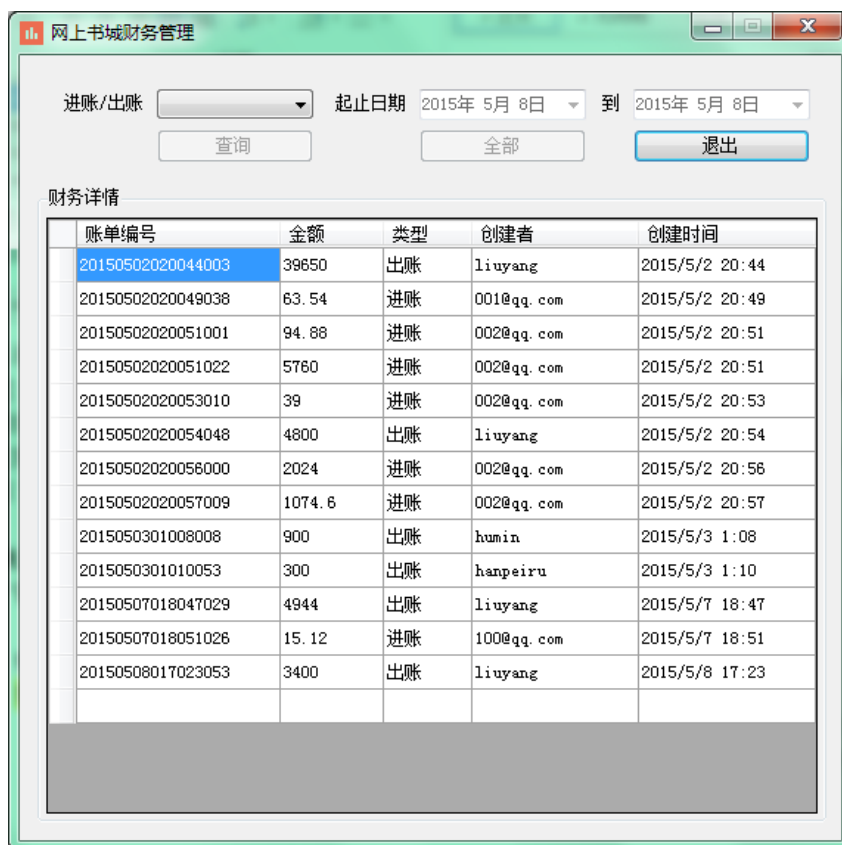
通过 update 语句修改 tbl_Stocks 中相应书籍的当前库存和进货价，如刚刚输入的新书《射雕英雄传》的库存记录如下：

02	北京	020	射雕英雄传（全四册）	47.00	0.97	60
----	----	-----	------------	-------	------	----

可以看到当前库存信息已经更新。
通过 insert 语句向 tbl_Finance 表中插入财务记录，账单类型为“出账”（在后面说明财务信息管理模块时可以看到这条记录）；
i. 这款应用设计中认为书籍的零售价是书籍的属性，不是库存的属性，所以书籍的零售价要么在“新书信息输入”模块中添加，要么在“书籍信息管理”中修改；
j. 在用户退出“库存信息管理”界面时，应用会自动通过 delete 语句，将 tbl_Importlist 中状态为“已付款”和“已退货”的记录删除；

7. 网上书城财务管理模块

在“管理员主界面”中点击进入“财务信息管理”子系统，如图：



- 界面加载时会通过 select 语句从 tbl_Finance 查询所有的财务记录，并将结果返回到表格中；
- 可以看到最后一条财务记录就是刚刚进书的财务记录；
- 可以选择查询条件为“进账”“出账”“进账和出账”，点选想要查询的起止日期，点击查询，通过 select 语句从 tbl_Finance 中查询符合时间条件的账单记录；

8. 顾客主界面模块

当用户登录后，应用从数据库中读取到的用户权限是“顾客”，则会进入“顾客主界面”，如图：



- 其中“我的个人信息”子系统类似于“管理员主界面”下的“个人信息管理”，只不过显示的信息时顾客自己的信息；

9. 网上书城选购模块

在“顾客主界面”点击进入“进入书城”子系统，如图：



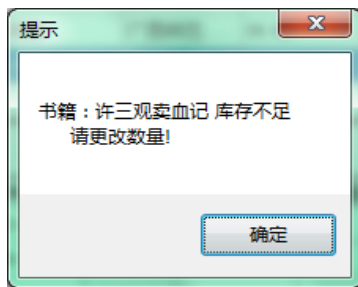
- 界面加载时，会通过 select 语句从 tbl_Book, tbl_Stocks 中选择所有书籍，并将结果返回给“书城展示”表格，同时通过 select 语句从 tbl_ShoppingBasket 表中选择所有这位顾客的购物篮信息，展示在“我的购物篮”表格中；
- 根据顾客搜索书籍的常用条件，右上角的查询条件可选择“书名”“作者”“出版社”，输入查询值，点击查询，可以得到精确查询或者“%”通配符的模糊查询结果，显示在左侧的表格中；
- 点击想要购买的书籍所在行的行头，输入想要购买的数量，点击“添加到购物篮”，即可通过 insert 语句将所选书籍的信息和相应的数量添加到 tbl_Shoppingbasket 表中；如选择第二条书城记录《三体》，数量选择 2，点击添加到购物篮，会提示“添加到购物篮成功”，得到如下图：

我的购物篮								
	仓库编号	书籍编号	书名	单价	数量	折扣信息	库存里	状态
	01	014	三体	23.00	2	0.88	200	未付款

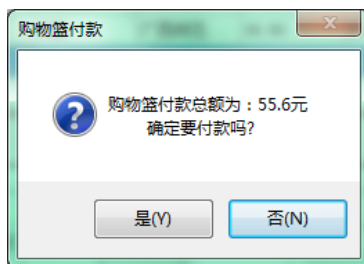
- 对于状态为“未付款”的书籍，可以点击右下角的“删除”按钮，即可通过 delete 语句将相应的购物篮记录从 tbl_Shoppingbasket 表中删除。也可以点击右下角的“更改数量”按钮，重新设置选购数量，即可通过 update 语句修改相应购物篮的记录；
- 再向购物篮中添加一条记录，注意到《许三观卖血记》的选购数量超过了库存量，如下图：

我的购物篮								
	仓库编号	书籍编号	书名	单价	数量	折扣信息	库存里	状态
	01	014	三体	23.00	2	0.88	200	未付款
	10	018	许三观卖血记	16.80	100	0.9	99	未付款

- 点击付款，应用会首先比较选购数量和库存量，如果库存量不足，则会提示顾客。所以以上情况，应用会提示如下信息：



g. 更改选数量为 1，重新付款，应用会遍历一遍 tbl_Shoppingbasket 表中所有该顾客的状态为“未付款”的购物篮记录，然后通过零售价，数量，折扣信息计算出付款总额。然后应用会通过 select 语句查询 tbl_Customer 表中该顾客的账户余额，如果余额不足，则会提示顾客无法完成付款。如果余额可以付款，则提示顾客，如图：



确定是之后，会通过 update 语句更新 tbl_Shoppingbasket 表中所有状态为“未付款”的记录为“已付款”。

通过 update 语句更新 tbl_Stocks 表中相应书籍的当前库存。

通过 insert 语句向 tbl_OrderForm 表中添加一条订单记录，设置订单状态为“未出库”。

最后通过 insert 语句向 tbl_Finance 表中添加一条账单记录，账单类型为“进账”。

付款完成之后的“我的购物篮”面板如下图：

我的购物篮								
	仓库编号	书籍编号	书名	单价	数量	折扣信息	库存里	状态
	01	014	三体	23.00	2	0.88	198	已付款
	10	018	许三观卖血记	16.80	1	0.9	98	已付款

可以看到完成付款之后，库存量减少了；

h. 顾客退出“网上书城选购”界面时，应用会自动通过 delete 语句删除 tbl_Shoppingbasket 表中状态为“已付款”或“已删除”的购物篮记录；

至此，实验要求的主要功能均已完成。

五、特色和创新点

1. 数据库操作的封装

对于数据库的操作分为两类，一类是“读操作”，如 select 语句，另一类是“写操作”，如 insert, update, delete 语句。为此，在应用中写了一个公共类 CDataBase，用于提供对数据库操作的方法。

一个方法是读数据库，代码如下：

```
public static DataSet GetDataFromDB(string sqlStr)
{
    conn.Open();
    SqlDataAdapter myAdapter = new SqlDataAdapter(sqlStr, conn);
    DataSet myDataSet = new DataSet();
    myDataSet.Clear();
    myAdapter.Fill(myDataSet);
    conn.Close();
    if (myDataSet.Tables[0].Rows.Count != 0)
    {
        return myDataSet;
    }
    else
    {
        return null;
    }
}
```

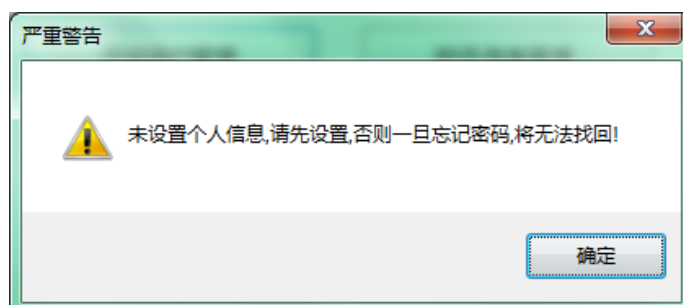
另一类方法是写数据库，代码如下：

```
public static bool UpdateDB(string sqlStr)
{
    conn.Open();
    // 定义数据命令对象
    SqlCommand myCmd = new SqlCommand(sqlStr, conn);
    // 设置 Command 对象的 CommandType 属性
    myCmd.CommandType = CommandType.Text;
    // 执行 SQL 语句
    myCmd.ExecuteNonQuery();
    conn.Close();
    // 数据更新成功,返回 true
    return true;
}
```

这两个方法是应用中所有需要读或者写数据库时，都会调用的方法：

2. 设置用户密保问题

a. 当一个用户（不管是管理员还是顾客）登录时，应用首先会通过 select 语句从 tbl_User 表中查询 firstLogin 属性，如果为“否”，则直接进入主界面，如果为“是”，系统会提示如下信息：



b. 点击确定，应用会跳转到“个人信息管理”模块，在这里可以设置自己的密保问题答案，输入相关信息，如图：（信息均为虚构）

设置和修改密保问题

您的姓名

储仲尧

您的出生地是？

上海

您父亲的职业是？

教师

您母亲的姓名是？

未知

显示问题答案

设置密保问题

删除密保问题

点击“设置密保问题”，则可以通过 insert 语句向 tbl_Information 表中插入一条密保问题记录。并且通过 update 语句将 tbl_User 表中该用户的 firstLogin 属性修改为“否”；点击“删除密保问题”，应用会警告用户如下信息：

删除密保问题答案

删除密保问题答案后,一旦忘记用户密码,将无法找回,确定要删除吗?

是(Y)

否(N)

确定是之后,应用用过 delete 语句将该用户的密保问题信息从 tbl_Information 表中删除；点击“显示问题答案”，应用通过 select 语句从 tbl_Information 表中查询该用户的密保问题答案，如果查询到了，就显示在相应的文本框中。

c. 在这个模块中，也可以直接通过验证旧密码，然后输入两遍新密码的方式直接修改密码，新的密码同样使用 Cpublic 类中的 MD5 加密算法进行转换,然后通过 update 语句将 tbl_User 表中该用户的密码更新；

3. 通过密保问题找回密码

a. 如果用户忘记了自己的登录密码，则可以点击登录界面中的“忘了密码？”，进入“找回用户密码”模块，如图：

找回用户密码

请回答以下问题

您的系统用户名

您的出生地是？

您父亲的职业是？

您母亲的姓名是？

找回密码

修改我的密码

新密码

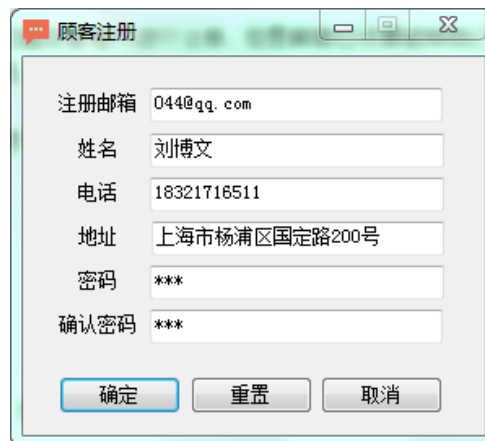
重复新密码

修改密码

- b. 输入相应的密保问题答案，点击“修改密码”，应用会首先通过 select 语句从 tbl_Information 表中找到对应用户名的密保答案，然后分别比较这三个密保问题的答案。如果问题回答错误，应用会提示。如果三个问题全都答对了，应用会提示“回答正确，请修改密码”，此时“修改我的密码”面板可用；
- c. 输入新密码，应用会验证两次密码输入是否相同，如果相同，就通过 update 语句将 tbl_User 表中该用户的密码（MD5 加密后的密码）更新；

4. 顾客注册模块

- a. 普通管理员可以通过超级管理员进行注册，但是顾客应该要能够自己注册。点击登录界面中的“顾客注册”按钮，进入“顾客注册”子系统，输入注册信息，如下图：



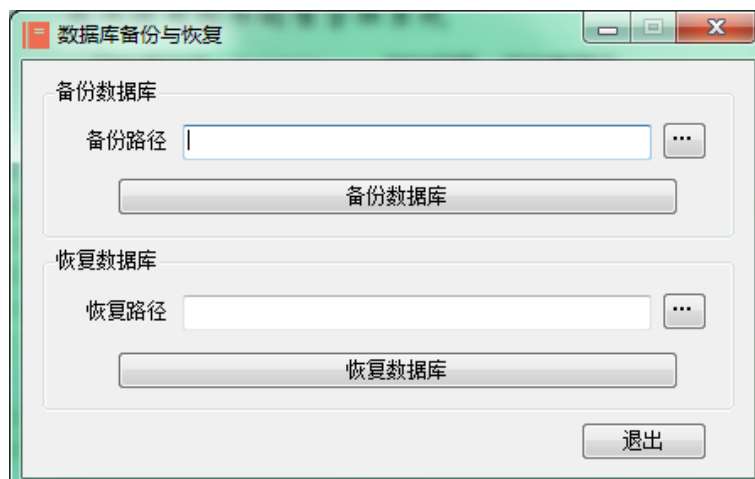
The image shows a 'Customer Registration' (顾客注册) window. It contains several input fields: '注册邮箱' (Email) with '044@qq.com', '姓名' (Name) with '刘博文', '电话' (Phone) with '18321716511', '地址' (Address) with '上海市杨浦区国定路200号', '密码' (Password) with '***', and '确认密码' (Confirm Password) with '***'. At the bottom, there are three buttons: '确定' (OK), '重置' (Reset), and '取消' (Cancel).

- b. 点击确定，应用会通过 insert 语句向 tbl_User 和 tbl_Customer 表中插入相应的信息，并提示用户注册成功：



5. 备份与恢复数据库模块

- a. 在“管理员主界面”中，可以点击进入“备份与恢复数据库”子系统，但是只有超级管理员有此权限。普通管理员登录后进入“管理员主界面”时，此按钮不可用；
- b. 界面如图：



The image shows a 'Database Backup and Recovery' (数据库备份与恢复) window. It has two main sections: '备份数据库' (Backup Database) and '恢复数据库' (Recovery Database). Each section has a text input field for the path (e.g., '备份路径', '恢复路径') and a button with three dots to browse. Below each input field is a button labeled '备份数据库' and '恢复数据库' respectively. At the bottom right, there is a '退出' (Exit) button.

c. 分别可以选择备份路径和恢复路径，进行数据的备份和恢复；

6. 系统使用帮助模块

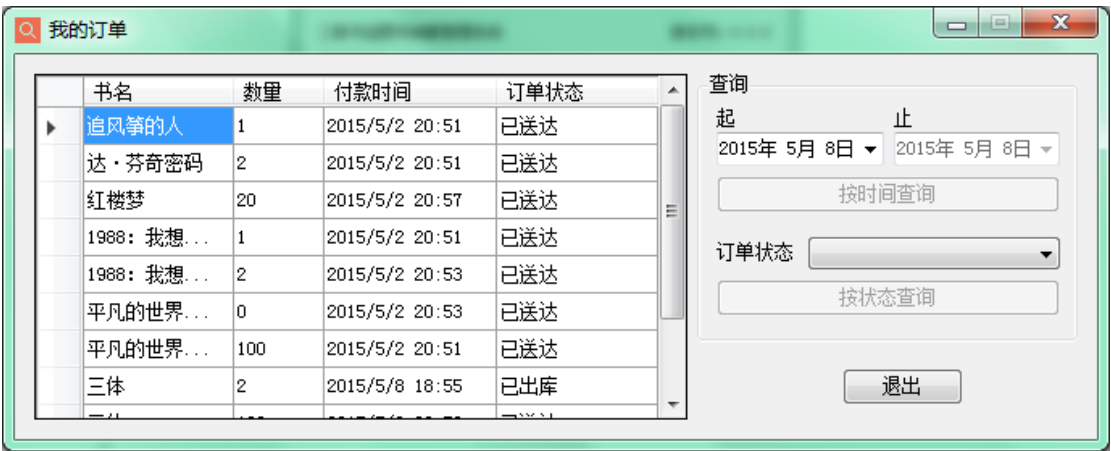
在“管理员主界面”和“顾客主界面”进入“关于图书销售管理系统”子系统，如下图：



提供了该软件的版本信息，作者联系方式，帮助信息；

7. 顾客订单信息模块

在“顾客主界面”点击进入“我的订单”子系统，如下图：



- a. 界面加载时，通过 select 语句从 tbl_Orderform 表中查询所有该登录顾客的订单，并将结果返回到表格中；
- b. 支持按订单生成日期和按订单状态（未出库，已出库，已送达）查询，通过 select 语句从 tbl_Orderform 表中查询该顾客的符合查询条件的订单记录，并将结果返回到表格中；
- c. 对订单状态更新的原则是：当顾客从购物篮完成付款时，订单状态是“未出库”；当该顾客退出系统时，所有该顾客的状态为“未出库”的订单全部更新为“已出库”；当任意管理员登录系统且退出登录时，所有顾客的状态为“已出库”的订单全部更新为“已送到”。以上均通过 update 语句更新 tbl_Orderform 表实现；

以上是为这个管理系统设计的新增功能。

六、提交文件说明

源代码说明：（在 BookSaleManagement 文件中）

源代码文件	说明
Program.cs	C#应用程序主入口
FrmLogin.cs	登陆界面 窗体代码
FrmCstRegister.cs	顾客注册 窗体代码
FrmPassword.cs	找回密码密码 窗体代码
FrmAdminMain.cs	管理员主界面 窗体代码
FrmCustomerMain.cs	顾客主界面 窗体代码
FrmUser.cs	系统用户管理 窗体代码
FrmCompleteAdminInfo.cs	完善管理员信息 窗体代码
FrmCompleteCustomerInfo.cs	完善顾客信息 窗体代码
FrmInfoAdmin.cs	个人信息管理（管理员） 窗体代码
FrmInfoCustomer.cs	个人信息管理（顾客） 窗体代码
FrmBook.cs	书籍信息管理 窗体代码
FrmStock.cs	库存信息管理 窗体代码
FrmWarehouse.cs	仓库信息管理 窗体代码
FrmAddNewBook.cs	新书信息输入 窗体代码
FrmFinance.cs	财务信息管理 窗体代码
FrmDataBase.cs	备份与恢复数据库 窗体代码
FrmBookCity.cs	顾客在书城选购书籍 窗体代码
FrmOrder.cs	顾客订单管理 窗体代码
FrmHelp.cs	系统使用帮助 窗体代码
CDataBase.cs	关于数据库操作的公共类
CPublic.cs	MD5 加密算法，存储一些窗体共享信息的公共类

数据库脚本说明：（在文件根目录下）

数据库脚本	说明
BookSaleManagement.sql	整个 DBBookSaleManagement 数据库的创建脚本（由 SQL Server 直接生成），没有数据

七、实验总结

1. 学习到的东西

在这次实验之前只接触过一点点 C# 的知识，没有用 C# 写过完整的项目，所以一开始上手很慢，找了很多资料，也看了一些网上的源码，逐渐有了思路。

在 C# 和数据库的交互方面，使用的是 ADO.NET，它是类似于 ODBC 的一种数据存储技术。它包含了在 .NET 框架中的类库，ADO.NET 对象模型中有五个主要的组件，分别是 Connection 对象、Command 对象、DataAdapter 对象、DataReader 对象和 DataSet 对象。这些组件中负责建立连接和数据操作的部分被称为数据操作组件，由 Connection 对象、Command 对象、DataAdapter 对象以及 DataReader 对象组成。数据操作组件主

要当作 DataSet 对象和数据源之间的桥梁，如负责将数据源中的数据取出后放入 DataSet 对象中，以及将数据返回数据源的工作。

而其中 .NET 数据提供程序的核心对象为：

对象	说明
Connection	建立与特定数据库的连接
Command	对数据源执行命令
DataAdapter	用数据源的查询结果填充 DataSet 并解析更新
DataReader	从数据源中读取只读的数据流

在这个应用中，我使用了 SqlConnection 类用于创建应用程序与 SQL Server 数据库之间的连接。使用 SqlConnection 类可以连接到 SQL Server 数据库，生成 SqlConnection 对象并将其ConnectionString 属性设置为数据库连接的相应字符串之后，可以打开数据库连接，调用 SqlConnection 对象的 Open() 方法实现，完成数据库的连接之后，可以调用 SqlConnection 对象的 Close() 方法关闭数据库连接。

数据集 (DataSet) 记录内存中的数据，类似于一个简化的关系数据库，可以包括表、数据行、数据列以及表与表之间的关系。

在创建了 SqlConnection 对象，并定义了一个查询字符串后，可以创建一个 SqlDataAdapter 对象，并使用 SqlDataAdapter 对象的 Fill() 方法把从数据库中获取的数据填充到数据集中。

SqlCommand 对象主要用来对 SQL 数据库发出一些指令，例如查询、新增、修改、删除数据等。SqlCommand 对象架构在 SqlConnection 对象上，所以 SqlConnection 连接到哪个数据库，SqlCommand 对象的命令就下到哪里。

为了在应用程序中展示我从数据库中得到的数据，我使用了 DataGridView 控件。DataGridView 控件用于在一系列行和列中显示数据。最简单的情况就是将网格绑定到只有一个表（不包含关系）的数据源。在这种情况下，数据在简单行和列中的显示方式与在电子表格中相同。通过这个控件，我可以在每个窗体内展示查询到的数据。

另外，综合考虑对数据库的操作，我将其分为两类，读和写操作，由此想到要将这两个操作封装起来，成为每个对数据库查询和更改操作的公共类方法。

MD5 加密是我通过这个 PJ 新接触到的内容，通过查询资料，了解了一些加密算法的特点，同时也对数据库中数据的安全性有了新的认识。

2. 遇到的问题

一开始上手的时候比较坎坷，不过多做几个窗体的代码之后，就对整个流程熟悉，其他的窗体也都是大同小异，开发起来比较快。

遇到的最麻烦的问题就是在应用内写 sql 语句，由于 sql 语句中经常会有单引号的使用，每次调试时，总会有一些报错，说我的 sql 语句语法有问题，然后查找这些问题，结果都是引号、逗号、括号这样的语法错误。

另外本打算写一个数据库触发器，用来当一本书的库存量少于它的最小库存时，自动向进货清单插入一条该书的进货记录。但是因为对 SQL Server 中触发器的语法不熟悉，试了好多次都不能成功创建这个触发器，最终只好放弃，算是我做这个 PJ 的一个遗憾吧。