

分 类 号: TP311.52
研究生学号: 200953H631

单位代码: 10183
密 级: 公 开



吉 林 大 学

硕 士 学 位 论 文

网上股票交易系统的设计与实现

Design and Implementation of Online Stock Trading System

作者姓名: 佟圣勇

专 业: 软件工程

研究方向: 软件工程

指导教师: 张晓龙 副教授

培养单位: 计算机科学与技术学院

2013 年 11 月

网上股票交易系统的设计与实现

Design and Implementation of Online Stock Trading System

作者姓名：佟圣勇

专业名称：软件工程

指导教师：张晓龙 副教授

学位类别：工程硕士

答辩日期：2013 年 11 月 24 日

未经本论文作者的书面授权，依法收存和保管本论文书面版本、电子版本的任何单位和个人，均不得对本论文的全部或部分内容进行任何形式的复制、修改、发行、出租、改编等有碍作者著作权的商业性使用（但纯学术性使用不在此限）。否则，应承担侵权的法律责任。

吉林大学硕士学位论文原创性声明

本人郑重声明：所呈交的硕士学位论文，是本人在指导教师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

学位论文作者签名：佟圣勇

日期：2013 年 11 月 27 日

摘 要

网上股票交易系统的设计与实现

现在社会上买卖股票的热情高涨，越来越多的人选择买卖股票作为投资理财的一种方式。然而股票市场上的数据存在量大且不连续的特点，仅仅依靠个人经验或者是对股市数据的简单分析来预测股市的走势，显然是到不到预期效果的。因此，如果能利用股票分析软件来分析股市的数据，从而协助自己进行投资，这将使得投资变得更加科学更加稳定。在计算机软件技术飞速发展的今天，将计算机技术这一信息处理工具应用于股票市场信息的分析与管理已经越来越普遍，而且这也将为股票爱好者带来更多的方便。

网上股票交易系统的设计与实现的研发用到的相关技术都有 C#语言，数据交换协议，分别介绍了数据交换协议的两种协议，包括 FIX 协议和 STEP 协议，用到了数据加密技术，即 AES 加密和 ECC 加密，网上股票交易系统是采用 SQL Server 2005 数据库进行研发的。研发的功能模块主要有买卖模块、委托下单模块、股票分析模块、查询模块和账户管理模块等功能。

目前市场上流通的股票分析软件有很多，它们都具备功能强大、设计完整等相同的优点。也正因为如此，这类的股票分析软件的操作显得非常复杂，只有行业专业人士或具有相当经验的业余炒股者才能够熟练使用，而对于广大的散户来说，往往只能迷惑于众多线图的迷阵中，无法获得自己想要的信息，因此设计一个简单易懂且能给予用户投资建议的股票分析系统显得非常重要。

关键词：

C#语言，数据交换协议，数据加密，SQL Server 2005 数据库

Abstract

Design and Implementation of Online Stock Trading System

Current social fry the enthusiasm, more and more people choose stock as a way of finance and investment. However if there is large amount of market data and discrete characteristic, depend entirely on personal experience or the simple analysis of the stock market data to predict the development trend of the stock market, is clearly unrealistic. Therefore, the use of stock analysis software to analyze the stock market data, in order to assist their investment, certainly can make the investment more scientific and more stable. In today's rapid development of computer technology, the computer the information processing tool applied to the analysis of stock information and management are becoming more common, and it will also bring stock fans a lot of convenience.

Online stock trading system design and implementation of research and development of related technologies used by c # language, data exchange protocol, data exchange protocol is introduced respectively in the two kinds of protocol, including the FIX protocol and STEP, use the data encryption technology, namely, AES and ECC encryption, online stock trading system was developed by using SQL Server 2005 database. Research and development of function module mainly include the buying and selling module and entrust the order module, stock analysis module, query module and account management module, etc.

Currently on the market circulation of stock analysis software has a lot of, they have the same advantages, namely, powerful functions, design is complete. Because of this, makes the operation of this kind of stock analysis software is very complicated, only in the industry professional or amateur investors experienced skilled to use, for the general retail, is often confused in many plot complexity, and cannot obtain the information they want, so designed a simple and easy to understand and can give the user investment advice stock analysis system is very important.

Keywords :

C# Language, Data Exchange Protocol, Data Encryption, SQL Server 2005 Database

目 录

第 1 章 绪 论	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 国内外研究现状	2
1.3 研究的目的和意义	2
1.4 本文结构.....	3
1.5 本章小结.....	3
第 2 章 相关技术介绍	4
2.1 C#语言	4
2.2 数据交换协议.....	5
2.2.1 FIX 协议.....	5
2.2.2 STEP 协议.....	7
2.3 数据加密算法.....	7
2.3.1 AES 加密算法	7
2.3.2 ECC 加密算法	9
2.4 SQL Server 2005 数据库.....	9
2.5 本章小结.....	10
第 3 章 系统需求分析	11
3.1 系统总体需求分析	11
3.2 STEP 协议的应用分析	12
3.3 功能需求分析.....	13
3.3.1 买卖功能需求分析	13
3.3.2 委托下单功能需求分析	14
3.3.3 股票分析功能需求分析	15

3.3.4 查询功能需求分析	16
3.3.5 账户管理功能需求分析	17
3.4 本章小结.....	18
第 4 章 系统设计	19
4.1 系统架构设计.....	19
4.2 系统各模块的设计	21
4.2.1 买卖模块的设计	21
4.2.2 委托下单模块的设计	23
4.2.3 股票分析模块的设计	23
4.2.4 查询功能模块的设计	25
4.2.5 账户管理模块的设计	27
4.3 数据库设计.....	27
4.4 本章小结.....	30
第 5 章 系统实现	31
5.1 系统总体实现.....	31
5.2 STEP 连接（会话）	32
5.3 系统各模块的实现	33
5.3.1 买卖模块的实现	33
5.3.2 委托下单模块的实现	36
5.3.3 股票分析模块的实现	36
5.3.4 查询模块的实现	38
5.3.5 账户管理模块的实现	40
5.4 本章小结.....	41
第 6 章 系统测试	42
6.1 测试原理.....	42

6.2 测试用例.....	44
6.2.1 单元测试	44
6.2.2 集成测试	45
6.3 测试结果.....	46
第 7 章 总结与展望	47
7.1 总结.....	47
7.2 展望.....	48
参考文献	49
致 谢	51

第1章 绪 论

1.1 研究背景

由 Internet 来主导的世界性消息型潮流越来越风靡，网络技术的使用越来越普遍，同样时刻，此次有力的网络力量也用令人惊恐的速度延伸到证券业当中。登陆网络的证券企业，拓展网络上的交换托管服务，成立网络影响到自己的要求来争取较多的用户，登录网络的证券交易所，公告及时的行业消息，给股民行家的专业信息，给股民公告上市企业的消息，普及证券相关的规定，Internet 打进证券方面，给大量的证券工作职员带来了大量的消息源泉，创造了大量的机会给相关从业人员，此刻的环境下，同样给股民创造了更加方便的获取渠道以及开展交易股票的方法^[1]。

股票已经有十载的发展历程。股票的由来是市场化影响出现的状况，股票的出现加剧了社会经济的拓展。由于现代时期转变为社会大生产阶段，各个公司实力增强以及资金供给出现缺失问题越来越严重。所以衍生出由股份制企业主导的，股份企业参股人员一起筹款开展业务的公司拓展的情况，股份制企业的成长以及业务拓展发生了以股票的形式来集资的方式，以股票的形式来集资的方式衍生出股票交易的要求，股票的交换供求是股票市场产生的原因，但是股票市场的延伸加剧了股票集资以及股份企业的前景。因此，股份企业以及股票环境的关系以及效果，加剧股份企业、股票集款以及股票市场的远期拓展^[2]。

传统的股票交易是股票企业利用建立市场部门，会在硬件设施上用大量金钱，从而加大了股份企业的经营资金量，共给大家的交易形式包括现场、刷卡、自助等方式，此类都是要求炒股人到业务部门来实现交易，还要买到要用的设施，还会加大股票企业的营销成本。另外，通过电话也可以办理这样的业务，此类属于遥控形式，代替了业务部门的现场办公，电视电话交易形式存在不足之处，这样的形式一方面获得的资料不够，从而只会获得实时行业消息，没有办法获得股票的整体走势，另一方面办理交易不方便，效率低，再有就是保密性差，不安全。二十一世纪以来，网络技术、电脑技术以及中间件技术在股票环境里能获到完整的应用，使得作为股票，逐步成为股票大环境甚至全体金融行业都不能缺的，表现了极其顽强的力量^[3]。

网络的广泛使用，给广大用户带来了在互联网交易股票，这是证券企业的有力的服务方式。然而在互联网上交易股票并非很容易的证券互联网化，还要有下面这些功效和特点：为了降低业务研发、检查的资金以及成本，要完整的体现业务水平的价值，还要和以往的业务完美结合，业务的安全系数是在大环境来完成业务的地基，业务的完成任务的性能的拓展性能，业务系统的强大的利用空间^[4]。

此类形式给证券企业拓展互联网股票交易奠定了坚实的基础。所以伴着网络服务的

迅猛成长以及科学等关键毛病的良性发展，较某些领域，互联网股票交易很好的前景是正常的^[5]。

网上股票业务是这些年很新潮类别股票服务委托的方式，应该由电脑、互联网以及股票，业务趋势的产物^[6]。相对出钱的人们，互联网交易代表了更加完整的消息以及更加简洁的下的任务，而且还能影响各个出钱的人原始对企业拿钱的人的不利局势，使股票市场井然有序，对于股票负责单位来说，互联网交易代表着不受时空限制，能够大量的触及以及服务人们，还能够给人们更加优越的服务，还带动了新起来的股票经纪人代理制度的发展，从商业银行的角度看，股票业务的长足发展是互联网银行服务的最佳时机，从互联网业务角度看，股票业务代表着大量的人群以及大环境的影响^[7]。

1.2 国内外研究现状

美国 Discover Brokerage Direct，这家企业自一九九五年开展互联网股票交易，至一九九七年年末，这家企业互联网交易人群高约一百二十万，年营业进账在二十亿美金以上。至一九九八年末，就涨到五百五十万，拿下了整体人群总额的百分之六十九，互联网甲乙人群资金量达一千四百五十亿美金，互联网交易额远过两千亿美金，一九九八年选拔对美国股票业务影响力最大的十大人物时，Charles Schwab 企业老总排名第二，美国联邦储备理事会主席排名第一。可以看出互联网股票业务和 Charles Schwab 企业全美股票环境的影响力。网上证券交易的非常大的成就导致很多华尔街开始对网上交易比较大的商家已经出现了动静^[8]。摩根士·史丹利宣布从一九九九年十月开始将四百多万的商家开通网上股票交易，美林股票是从一九九九年十二月开始宣布进行网上股票交易^[9]。之外的还有高盛、第一波士顿、所罗门兄弟及雷曼兄弟也陆续的使用网上股票交易^[10]。

互联网股票交易在全美获得了高效的延伸，而且影响力持久不减^[11]。中国网上股票业务开展很早，这几年获得了非常快速的发展，然而和美国比较，还存在很大的差距。在一九九六年年末，中国证券企业开始拓展互联网业务，此后一年，互联网中交易时观察时期，一九九八年才有实质的开展。两千年四月，证券监督委员会发表网上股票业务托管暂时实行的规章，对互联网业务的交易资质一级操纵能力给出正确的规定后，证券企业的兴趣才被激发。

1.3 研究的目的和意义

我国的股票市场，从沪、深圳交易所开张之日算起，已经差不多十几载的历程。即使国内环境有原始遗留的制度型不足。但是人们要认识到股票环境下的中国在经济以及社会环境都得到了一定的改善，这种进展的模式给国企的进步以及中国经济向好的方向发展产生了巨大的作用。纵观全局，我国股票环境在慢慢的正规化获得快速的发展，

因而大家要有长远的眼光,要有信心对我国股市,在好的法规以及正规化主题的前提下,很大程度拓展以及强化股市,让在当今的社会发展中显示它的力量。

现代社会是互联网时代。网络信息的应用对股市的前景出现了根的变化,非常大的发展了对股市空间的束缚,使人们对股票的一些东西产生了浓烈兴趣。用互联网方式取得股票数据成为原始的进行股票交易的一种方法^[14]。

1.4 本文结构

第1章为绪论,介绍网上股票交易系统的研究背景,国内外研究现状以及网上股票交易系统研究的目的和意义等。

第2章为相关技术介绍,对网上股票交易系统所采用C#开发语言、数据交换协议、数据加密和系统后台采用的SQL Server 2005数据库。

第3章为系统需求分析,对网上股票交易系统的总需求进行分析,网上股票交易系统主要包括买卖功能、委托下单功能、股票分析功能、查询功能和账户管理功能的需求进行的分析。

第4章为系统设计,本章主要论述网上股票交易系统的各模块的设计,该系统主要包括买卖模块、委托下单模块、股票分析模块、查询模块和账户管理模块,最后对系统所涉及的数据库表的设计进行说明。

第5章为系统实现,系统总体实现部分主要论述网上股票交易系统的实现,以及买卖模块、委托下单模块、股票分析模块、查询模块和账户管理模块如何实现进行论述。

第6章为系统测试,采用现有的测试原理对网上股票交易系统的买卖模块、委托下单模块、股票分析模块、查询模块和账户管理模块的功能进行测试。

第7章为总结与展望,本章主要是对网上股票系统的功能的总结,并详细的论述了网上股票系统的优点和日后改进的方向。

1.5 本章小结

本文主要介绍了网上股票交易系统的研究背景,对国内外研究现状详细的进行了研究与论述,分析了传统的网上股票交易与现代化的网上股票交易系统存在差别,概括了网上股票交易系统研究的目的和意义,最后列举了文章结构。

第2章 相关技术介绍

2.1 C#语言

C#差不多用了所有的有关计算机研究出来的和研究计算机项目的超前的成果，成功的结果里面含有面向对象、组件技术和代码安全管理。虽然和一些人看到的相似，进行描述的时候，会使人注意到 Java 语言，但是 C#语言的确发展的很快，现在的情形表明，没有技术的原因偶尔能够体现出产品的发展前景，特别是在电脑软件的发展史上，技术是非常超前的。JAVA 的用户起主导地位的是 Internet 的研究出来的人以及嵌入式工具研究出来的人，但是，开发 C#语言用到的主要的工具设备不仅仅是嵌入式工具，并且在网络服务上，相对 C#的编译和一些代码的方案而言，Java 不是真实存在的机器占有很大的好处^[16]。

C#2.0 根据泛型和类型引入了有关限制的新概念，因此说 C#2.0 是非常有想法的，因此，很美的语法表在了语言之中，根据限制以及编码器非常猛的形象判断的地方，行在编译中看见差不多全部的“危险”的广泛型应用。

这样的语句叫做一种寻找方式的语言，与 SQL 语言不一样的地方体现在 C#语言里的寻找方式的语言常常把 select 孩子的语言不存在前面。第一次见到的语言，

然而开发语言里面的领导者一直都是 C++，全部的使用的工具与大部分的计算机软件全部以 C++命为主要的开发工具，而参与软件开发的人员大多数都是对 C++语言比较了解，而且喜欢 C++编程语言这样的，PHP 成功研发也存在 C++的成果，在偌大的操作系统里面，C++语言在不短的时间里仍然存在着非常大的位置，但是，在特别大的计算机研究上，C++语言的地位就不是非你莫属的了。可以这么说，C#与 JAVA 差不多相似，Java 语言的语言跟 C++语言的语法简直就是雷同，而且，对 C++编程语言非常感兴趣的人员是很容易学会并进行工作的，但是，初学者来说，Java 语言相对 C++语言能够不难一些。但是，Windows 占有很大的一个位置，对于研究 Windows 在实际使用当中，微软的名誉是不能被忽视的^[17]。

对 C#的版本介绍描述如下：

- (1) C# 1.0-纯粹的面向对象
- (2) C# 2.0-泛型编程新概念
- (3) C#3.0-（研发代号“Orcas”）
- (4) C# 4.0 动态编程

版本的具体的描述如表 2.1 所示：

表 2.1 版本描述表

版本号	发布日期	详细介绍
C# 1.0	2003 年 5 月	微软首先推出 vs.NET 2003 版 ,同时发布了 C#1.1 版本。
C# 2.0	2004 年 6 月	微软推出 VS 2005 试用版 , 该版本主要由 SQL Server2005、Team Foundation Server 和 TeamSuite 组成。
C# 3.0	2005 年 9 月	实现了面向对象的开发方法 , 并将 C# 3.0 演变了 LINQ 的语言。
C# 4.0	2007 年 3 月	提供动态编程方法 (dynamic programming), 把既有的静态物件标记为动态物件 , 类似 javascript , Python 或 Ruby。

2.2 数据交换协议

如果系统 A 与系统 B 想要进行数据交互和数据传输 , 就必须通过数据交换协议来实现。不同的开发语言就有不同的数据交换协议 , 用以实现系统间的数据交互^[18]。

下面是一个比较常用的交换协议实现。常见的交换协议实现表见表 2.1 所示 :

表 2.2 交换协议实现表

协议	实现	RPC
xml	广泛	N
json	广泛	N
php serialize	PHPRPC	Y
hessian	hessian	Y
thrift	thrift	Y
protobuf	protobuf	N
ice	ice	Y
avro	Apache Avro	Y
messagepack	messagepack	Y

2.2.1 FIX 协议

FPL (FIX Protocol Limited) 认为 FIX 的优势在于 :

(1) 就商务流程而言 , FIX 为机构 , 中间商 , 以及其他市场参与者提供了一个减少不必要的电话沟通和琐碎的文档传递方法 , 为面对指定的不是团队的传递的非常好的资料。

(2) FIX 为技术专家提供了一个开放的标准 , 对他们开发的努力和实践产生了影响 , 使他们能高效地创建同一个更大范围的参与者之间的联系。

(3)FIX 能够根据出售商品的人拿出一个非常有用的资料的存放的地方,使在商场上卖东西降低了很大的难度。

开放性已成为 FIX 成功的关键。出于开放的原因,当在鼓励各方参与标准制定时, FIX 保留了参与者需求的不确定性。同时 FIX 避免“过标准化 over-standardization”。它不受限于一个简单类型的载体,及一个简单的安全协议。它把决定权交给使用它的多个企业。FPL 希望这种鼓励在非标准化领域的努力能够促进技术的完善。

FIX 协议是一个正确的通知,给安全买卖之前互换的资料提供一种途径,不想用主动的去进行交换通知的对手之间用的,这样的通知协议将提供一些商务中用到的功能。FIX 最开始是被美国国内的委托人支持着,从而进行资料流转的证券的交易,根据协议的自身的提高,多了很多支持的、衍生工具及其它产品的数据域。同样,该协议被扩展允许第三方参与于交易对手间的信息传递。随着 FIX 后续版本的发布,期待它的功能将继续得到发展。

FIX 信息传送过程如图 2.1 所示:

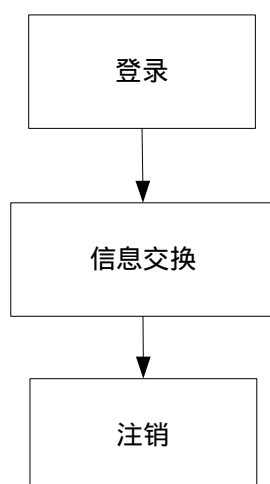


图 2.1 FIX 信息传送过程

FIX 协议交换资料里面写的东西以及证券交易的过程是差不多的,但是必须要确保交易的资料是被没有风险的送出,因此,协议是用来证券机构和金融结算的公司。

FIX协议的目的是将证券金融的工作的所有的过程全部删除掉,删除的内容包括证券、外汇和期货等等,从而可以成为电脑语言分析法的性能的过程,通过工作性能方面的地方去进行交换,这样方便模块的连接,从而提高整个行业的应用水平。FIX协议包含2个层次:会话层和应用层。会话层与数据的通信相关;而应用层定义了商务相关数据内容。

两个协议层的版本标注将会有所不同, FIX X.Y 为 FIX 应用层协议版本; FIXT X.Y 为 FIX 会话层协议版本编号^[19]。

信息传递过程包括三个部分,即登录、信息交换和注销。

2.2.2 STEP 协议

很久以来，大家拿出了大多数问题改正文件。这些里面有效的问题解决文件正融进正确化以其来解决任务交换问题。最早的方案来自西方构成的国家，将要点融合进几何图形的任务解决问题方案，例如法国 SET 格式、德国的 VDAFS 解决方案以及美国的 IGES 解决方案。自那以后由世界标准的带领之下，大家为诞生一种具有权威性的世界标准贡献了巨大力量，产生了任务体系的具体准则：STEP（任务模型数据交换标准）。

STEP 协议供给出一个不用详细的任务的两面制度，意图是使任务标准的产生真是存在。此类任务系统的特性让其既能永固任务交流，也能用于为完成以及共享任务指标标准以及记忆打下了坚实的基础。发达国家已经把 STEP 标准推向了工业应用。其广泛的使用使任务的使用期限之中的系统交易资金大大降低，使任务科研生产率大大提升，变为工业、制造业在世界合作、进行世界竞争的基本指标，是增强公司核心实力的重要保障。

伴着市场经济化以及网络功能的飞速晋升，经济化继续有强大整合力、稳定系数高的任务交流平台以完成网络辅助项目之间的高效整合。STEP 标准不仅是一个任务消息搭建的基础设施，而且也是一个以针对大众想法的任务完成系统。其能供给任务自初始状态到构思、生产、品控、科研、制造、应用、售后服务到丢掉完整的处理期限的任务数据交易以及消息共同享有，他的想法是给大家带来一个不同于其他任务还能整个叙述任务数据的表达机制以及落实的办法以及任务。在设计和生产中，大多数任务以前要解决任务交换信息。各个任务拥有自己的任务形式，因此一样的消息一定在任何任务当中反复记忆，为此会导致了消息的混乱以及混淆。此类毛病并非生产业所独立拥有，就是在生产业发生的很明显，由于混淆的任务以及立体让用户产生误会，以及错误的感觉膨胀。依据美国国家标准协会预计，任务不能同时运作的反应对生产业意味着一个九百个亿的亏损^[20]。

2.3 数据加密算法

数据加密也叫密码学，其也是一种具有来历的科学，是运用加密算法以及加密密钥来实现明文变化为密文，可是解决密码问题是要运用解密算法以及解密密钥来把密文转变为明文。数据加密到现在还是互联网任务针对任务保障的一个必不可少的办法。其用密码效果针对任务来加密，以完成消息不被泄露，从而起到保护信息的安全的作用^[21]。

2.3.1 AES 加密算法

一九九七年四月，美国国家标准以及相关研究办事处进行采用高科技加密标准方式以取代不稳定的 DES 的方式。一九九八年五月，NIST 公告接纳十五个待定的算法而且提交世界级密码科研机构剖析这些待定方式，囊括给方式的稳定性以及其他特性来解决监

测。在此之后，这个组织考究了此类出事的科研成效，而且定在 MARS , RC6 , Rijndael , Serpent 以及 Twofish 此类五种算法当作参与赛事的方法。通过大家对赛事算法更深入的剖析之后，这个组织在两千年十月份公布 Rijndael 当作高级加密标准^[22]。

Rijndael 算法结构图如图 2.2 所示：

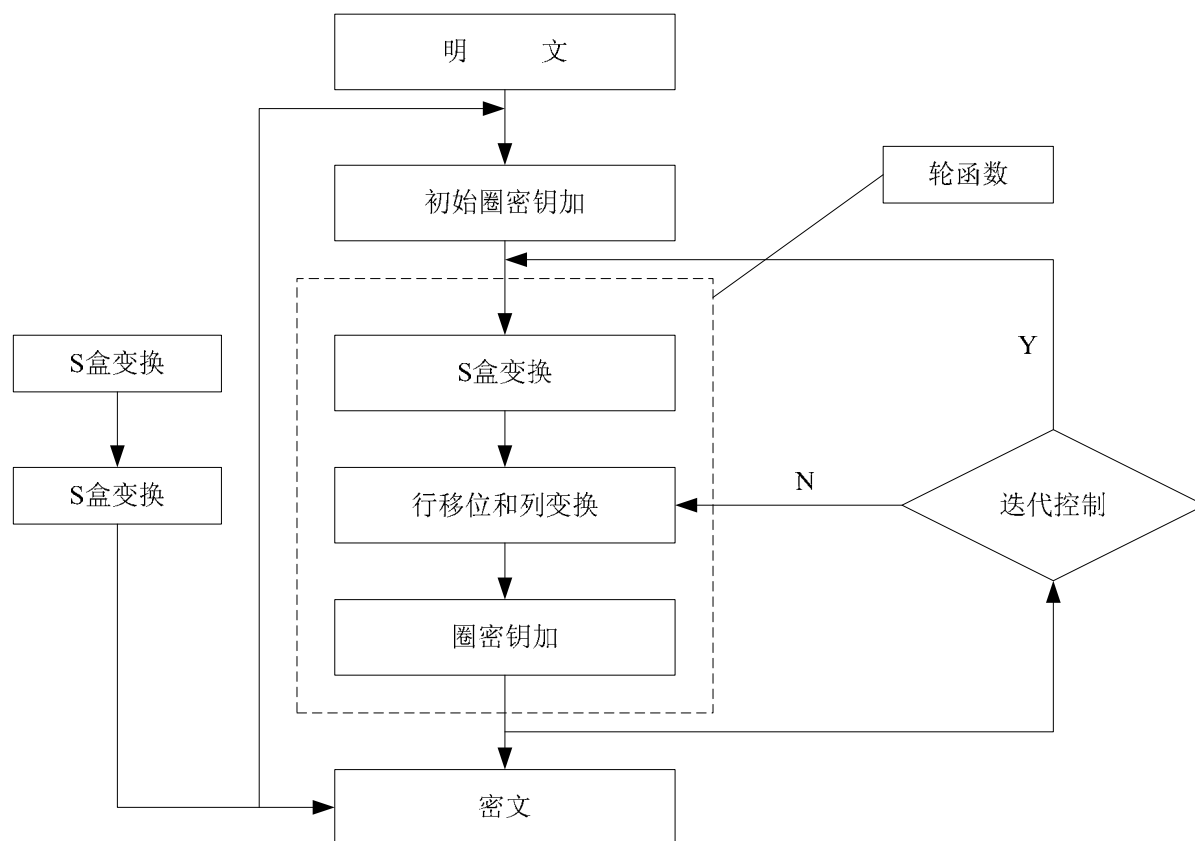


图 2.2 Rijndael 算法结构图

这个方法是一种任务长度以及密钥长度能分为迭代加密算法。数据块的长度以及密钥的长度能设定为 128 位以及 192 位还有 56 位。

这种算法在全体架构上应用来交换互联网形成圈函数，多圈迭代，每一圈由三层组成。

(1) 非线性层

运作 S 盒转换为 ByteSub，用 16 种 S 盒融合形成，达到混乱的效果；

(2) 线性混合层

运作行移位来转换为 ShiftRow 以及列混乱来转换为 MixColumn，以此来保障很多外围之上的大量散播；

(3) 密钥加层

运作圈密钥转换为 AddRoundKey 的话，就是要把圈密钥方便的转移到中立情况当中去。

2.3.2 ECC 加密算法

有一种椭圆曲线的说法由代数集以及数学论据等等，大量的数字指节带一种交错基点，长期以来就被认为是纯理念科学，基本上以及互联网科学无什么关系。这几年，因为公钥密码学的诞生以及延伸。这门科学科目也归属到其使用的范围。例外的，拿椭圆曲线上的机理点组成 Abel 当作环境机理，完成各式各样的密码机制已经成为公钥密码学范围的一种必不可少的科目。从八十年代期中把它引进过来以后，椭圆曲线密码机制正慢慢地变为一种让人们不可或缺而且长生浓厚感觉的密码学说的分支，从一九九七年至今变成了一种科研话题。此类保密机制吸引眼球的地方就是稳定性强大的基准下，还能够运作短小的密码钥匙。正常人们会以为椭圆密码机制的密码钥匙的长度是 160，它的稳定性系数可以像是 RSA 运用 1024 比特。密码钥匙精简代表着宽带和储存要求，此类一些任务当中也许会成为关键性的原因。这种椭圆曲线密码机制吸引眼球的地方还有是它还成就在一种与一般环境不一样的大整数因式分解以及分散会对数学问题的数学难解之谜基础上自公密钥产生以来，大家根据各式各样的数学疑难发现很多的密码案例，然而还能承受岁月的严酷考核从而被大量的人们来承认的就是根据大整数饮食分解以及涣散对数问的案例，如此狭隘数字大环境之下不得不勾出客户的忧虑，探寻全新的数学疑难问题成为密码机制的重要附注很久以前是大家争取的大前景。就在此时，椭圆曲线来源基础坚实，一样的有限区域拥有很多的不一样的椭圆曲线，稳定性增长了其他的保障，还给软件、硬件提供了便利^[23]。

稳定性显而易见是所有密码机制的不可或缺的基础，这个椭圆曲线密码体制的稳定性解释，所以发动了世界性的密码学者还有相关机关的关切以及注释。可能此类可以被看作是椭圆曲线密码机制拥有强大的一个依据，因此，很多的密码学者都会对它产生极大的兴趣以及会有强大的信心。

所以，这种密码领域都会想取替公钥密码机制，稳定的电子交换平台的研发人员是将它当作以后的 SET 之中缺省的公钥密码计算方式，以便激励研究以椭圆曲线密码为基础的使用技术，多种世界性标准化组织已将椭圆曲线密码机制当作有力的消息稳定准则。

这种椭圆曲线密码拥有的强大的金钱价值和重要的军用价值被大多数人正在熟知^[24]。

2.4 SQL Server 2005 数据库

网上股票交易系统的后台采用了 Microsoft SQL Server2005 来存储系统的中间数据和股票等主要数据。该数据库是属于企业级数据库。Microsoft SQL Server 2005 数据库引擎为关系型数据和架构数据给出的没有危险性的存放地方的功能，使您能够搭建以及能够管理多的业务的使用性的数据的应用程序^[25]。

不管是信息工作者还是决策者，Microsoft SQL Server 2005 都可以为您提供创新的解决方案，帮助您从数据中更多地获益^[27]。

SQL Server 2005 提供了 5 个不同版本：

- (1) SQL Server 2005 Enterprise Edition—企业版
- (2) SQL Server 2005 Standard Edition—标准版
- (3) SQL Server 2005 Workgroup Edition—工作组版
- (4) SQL Server 2005 Developer Edition (32 位和 64 位) —开发版^[28]
- (5) SQL Server 2005 Express Edition (仅适用于 32 位) —学习版^[29]

2.5 本章小结

本章介绍了网上股票交易系统开发用到的相关技术介绍与开发语言。首先详细的概括了 C#语言，对数据交换协议进行了详细的研究，数据交换协议包括 FIX 协议和 STEP 协议，总结了数据加密的两种加密方法，分别对 AES 加密和 ECC 加密进行详细的论述，最后介绍了 SQL Server 2005 数据库。

第3章 系统需求分析

3.1 系统总体需求分析

系统的需求分析在在软件开发的工程中是十分重要的，需求分析的好坏直接影响到系统设计的成功与否。假如项目在刚开始发开的时候未能对系统的需求进行仔细的分析，那么极有可能对用户、机器和其他的系统造成直接或间接的危害。所以需要对本系统进行认真负责的需求分析，从而保证系统的设计成功。

实现和设计网上股票交易系统的目的是为了给股民的股票交易带来方便，方便股民对股票进行统计，并为股民买卖股票提供一些建议。

网上股票交易系统经过需求分析，包括买卖功能、委托下单功能、查询功能、股票分析功能和账户管理功能。

系统总体功能用例图如图 3.1 所示。

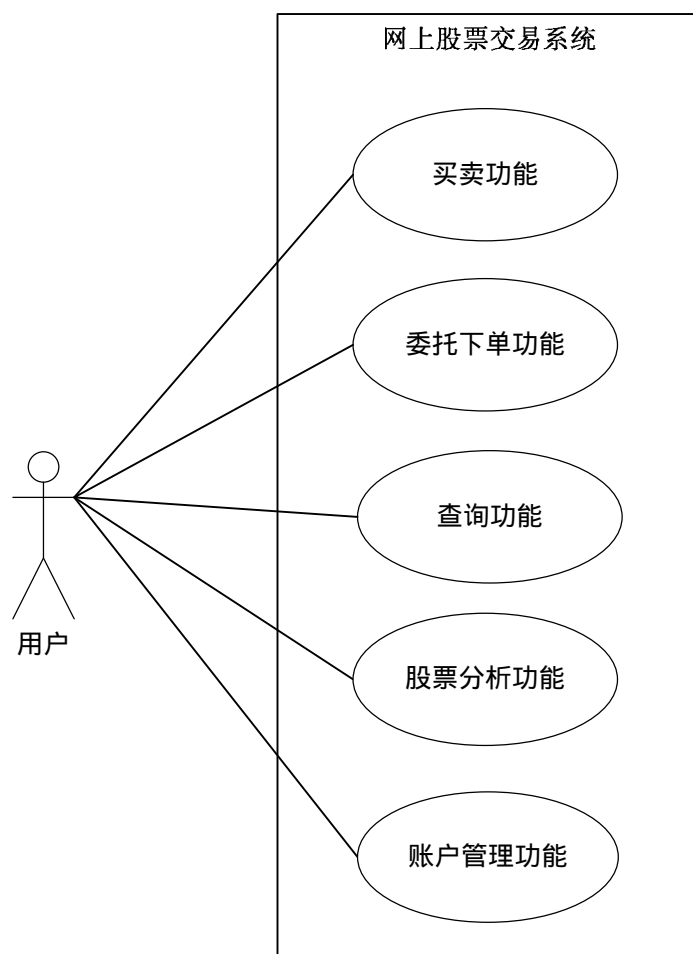


图 3.1 系统总体功能用例图

3.2 STEP 协议的应用分析

系统之间进行证券交易所所需的数据交换协议，简称为 STEP，STEP 规定了应用的环境、消息的格式、会话的机制、数据的完整性、安全和加密、消息的定义、扩展的方式、数据字典内容。STEP 对于金融机构和证券市场的数据交换业务都是适用的。

(1) STEP: Securities Trading Exchange Protocol，是中国金融行业数据通信标准 JR/T0022-2004，目前被深圳证券交易所采用，作为 Level II 数据向信息服务商分发的数据的标准协议。

(2) STEP 支持的重传消息类型：目前 STEP 协议支持 4 种重传的消息。包括证券信息消息 StockInfo，逐笔委托消息 Order，逐笔成交消息 Trade，公告消息 Bulletin，证券状态消息 StockStatus。不支持重传的消息包括：行情快照 Snapshot 消息和指数快照消息 Index。

目前 STEP1.0.0 协议不提供数据的消息包括委托排名 OrderRank 消息，成交排名 TradeRank 消息。

(3) STEP1.0.0(SZ)数据重传方法

证券信息消息 StockInfo 重传通过指定记录索引重传。逐笔委托消息 Order 和逐笔成交消息 Trade 重传通过指定证券集代号和记录索引进行重传。公告消息 Bulletin 重传通过指定公告索引进行重传。数据重传需要客户端和服务端之间建立另外一个 TCP 数据通道。重传完毕之后，客户端就可以断开同服务器之间的连接了。

Order 消息中消息体 body 前两个字段 SetNo(10115)和 RecNo(8926)分别是证券集代号和委托索引。

Trade 消息中消息体 body 前两个 SetNo(10115)和 RecNo(8926)和 Order 消息一样，分别是证券集代号和成交索引。

Bulletin 消息中消息体 body 第一个字段 BulletinID(10124)，是公告的唯一标识。

(4) STEP1.0.1(SSE)数据重传方法

总体上 SSE 恢复数据的方式分为恢复个别消息或者恢复全部消息两种方式。

(a) 增量恢复个别消息 (Incremental rebuild)

对于消息体第一个字段是 MsgSeqID，并且不为 -1 的 7 种消息(行情快照 MarketData，OrderRanking，TransactionRankingByIndustry，SingleOrderCancellationRanking，ConsolidatedOrderCancellationRanking，OrderQueue，指数快照 Index，MarketOverview)支持按照 MsgSeqID 为标识恢复数据。逐笔成交 Transaction 消息按照 TradeIndex 为标识恢复数据。

(b) 重新恢复全部行情类消息 (Full image rebuild)，这种恢复消息方式不适用于行情快照 MarketData 和 market depth 类数据。除此之外的其他行情类数据均适用。

(c) 重新恢复全部 Reference 消息

(d) 重新恢复全部公告信息

(5)重传的交互过程：客户端向服务器端建立新的 TCP 连接，并发送 Resend 消息申请重传；服务器端返回给客户端响应的数据记录；所有数据返回给客户端后，最后返回一条 Resend 消息给客户端，此 Resend 消息的作用是告诉客户端本次重传操作的状态。

(6) QuickFix/J 中补数据逻辑和 STEP 协议的差别

Fix 协议规定，仅仅根据消息头中 MsgSeqNum 就可以再次请求丢失的消息，而 STEP 使用了扩展的 body 中的一个或者多个字段来请求丢失的消息。

Fix 中使用 ResendRequest 消息请求丢失的消息，在 ResendRequest 中填入两个必选参数 MsgSeqNum 的起始和结束。而 STEP 使用了客户化的 Resend 消息，根据请求的不同类型的数据生成不同的 Resend，比如请求 Order 和 Trade，需要填入 SetNo，BeginRecNo，EndRecNo，请求 StockInfo 时只需要 BeginRecNo 和 EndRecNo，不需要 SetNo；请求 Bulletin 需要需要填入 BulletinID，不需要 SetNo，BeginRecNo，EndRecNo。

3.3 功能需求分析

功能需求的描述是下面设计系统很重要的准备工作，通常通过用例建模技术来获取功能需求。用例模型能够可以直观地向客户展示该系统的功能，使技术人员能够准确地来获取需求。通常在项目开发的前期，用来帮助开发人员们理解该系统的需求。它规定了系统无需考虑物理约束而必须能够执行的动作，用例模型能够说明系统的这些需求，能够向客户展示该系统的功能，并且开发人员能够准确地获取需求。

3.3.1 买卖功能需求分析

股票买卖是交易功能核心，也包括其他的辅助功能，包括查看账号信息和转账业务功能等，下面对股票买卖进行说明。

买入股票就是客户消费自己账户上的资金余额，来购买想要购买的某只或某几只股票。买入的数量有一定要求，购买的最小单位是 100 股，数量上是不能超过用户能够购买的最大数量，也就是说不能超出账户金额总数。卖出和买入是相反的过程，卖出股票是根据用户自己的喜好，把自己拥有的股票卖出去，然后是操纵是接着下单卖出，卖出数量是不能够超出自己拥有的总数。

如果当日委托单的状态为委托，那么是可以进行扯淡操作的。根据委托单有没有发生交易，来决定是否将整个委托单撤销。另外当委托成交时，如果撤销委托单，此时将整个委托单撤单；另一种情况当委托的订单有一部分已经成交时，撤单委托后，不撤单已成交部分，撤单未成交部分。

数据交换管理功能分析用例图如图 3.3 所示。

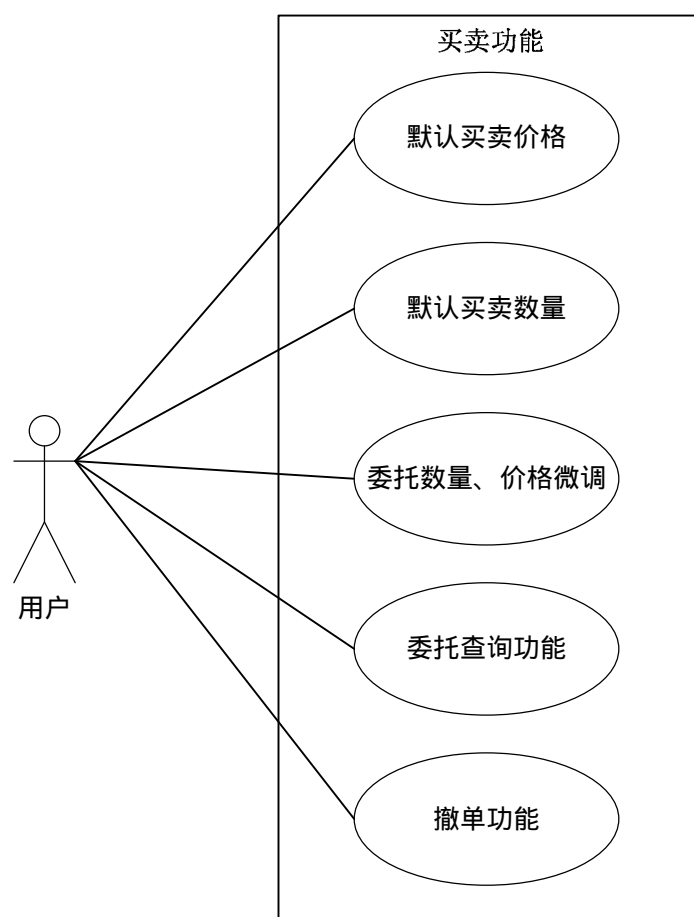


图 3.3 股票买卖管理功能用例图

3.3.2 委托下单功能需求分析

在网上股票交易系统的委托下单包含了完整模式下单和精简模式下单，满足不同用户的使用操作习惯。

传统的下单模式就是完整模式，浮动在行情界面上的一个独立的窗口。完整模式下单的界面占用比较大的空间，因为这需要能够完成下单窗口与行情窗口的切换。具备良好的下单速度运行速度，避免赢下用户的操纵交易速度。

精简模式的完整模式的精简版，能够让行情与交易界面互相不影响。用户使用系统不被影响。点击行情买卖的任何任何价格，都可以弹出小巧的委托窗口。

挂单有以下几种情况：

- (1) 集合竞价也是依次按价格优先，时间优先，数量优先。
- (2) 有的证券公司可以提前挂单，先成交数量大的。
- (3) 各证券公司在早说九点零一刻钟以及之前的挂单都算同一时间，按照价格上优先，和数量上优先。
- (4) 在集合竞价中没能成交成功的单是能够连续竞价的，而且还有时间上面的优先。

委托下单的功能用例图如图 3.4 所示。

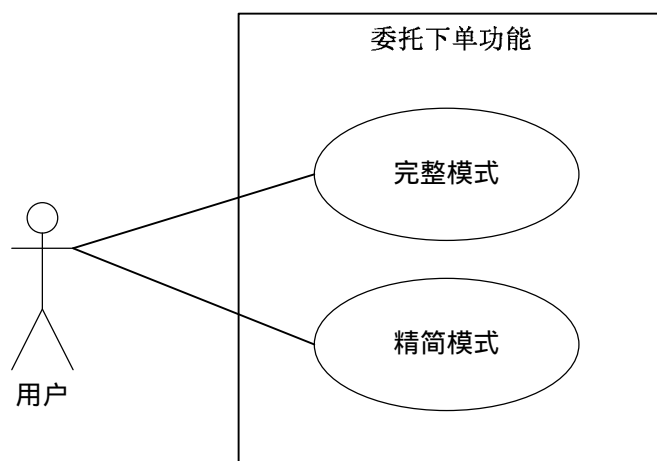


图 3.4 委托下单功能用例图

3.3.3 股票分析功能需求分析

在股票分析的管理模块当中，股票信息查询子功能、股票分析子功能、数据导入导出子功能以及报表打印子功能等四个功能部分。

(1) 股票信息查询功能

在用户同股票交易系统之间是存在着跟重要的交互方式的，用户通过股票查询功能很快的找到客户感兴趣的信息。股票信息查询该功能增强了系统的实用性和易用性，提供了更高的效率。

(2) 股票分析功能

股票分析功能的使用者主要是普通用户，用户就可以利用分析图等手段了解股票的最近变化，为用户做出正确的判断提出自己的投资选择。

(3) 数据导入导出

系统把股票信息保存，将股票交易的数据信息存储导入进入系统当中，同时保存到数据库中。用户能够选择股票，并把相关的股票信息存入到 Excel。系统能都对查询结果如资金、股票数量、成交记录等进行查询，还可以导出这些数据的文本文件，方便用户进行数据备份、或进一步分析。

(4) 打印报表

打印报表功能，首先把电脑和打印机相互连接。股民可以利用电脑和打印机随便自打印己需要的信息。

根据分析可以知道，股票分析模块的使用者为股票交易者，即为普通用户，由此可得到该模块的用例图，具体如图 3.4 所示。

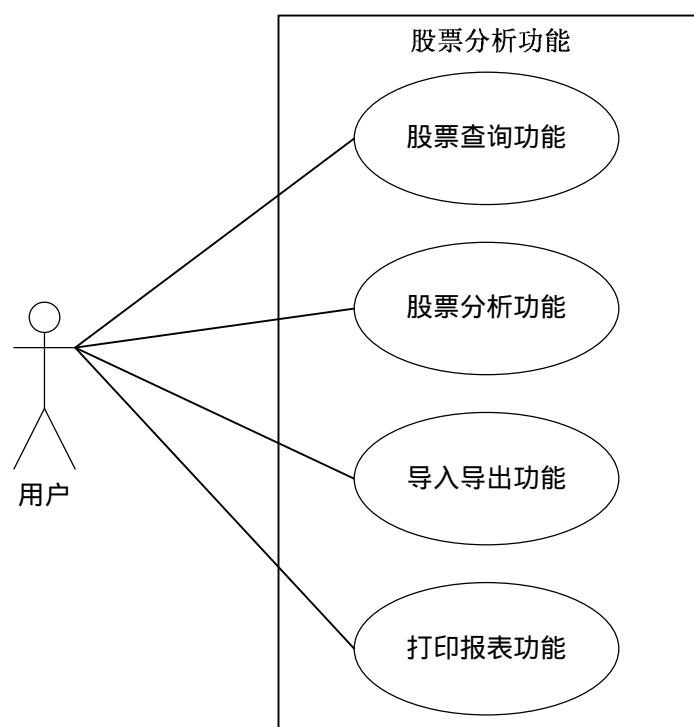


图 3.6 综合报表管理功能用例图

3.3.4 查询功能需求分析

网上股票交易系统的查询功能包括汇总查询子功能、过滤子功能、排序子功能和数据导出子功能。

(1) 汇总查询。汇总查询就是在查询数据时，遇到数据记录数很多时，采用汇总功能对交易记录汇总，是的数据容易看。

(2) 过滤功能。在查询历史成交交易记录时，可以使用过滤功能，过滤掉冗余没用的数据避免查找使用时候的麻烦。

(3) 排序功能。系统默认的交易记录都是按照时间顺序记录的，这样对于一些交易比较频繁的客户来说就不对于一些交易频繁的用户就不容易操纵，如果系统能够对交易记录进行排序，最好是按照客户的需求进行排序，那么将大大的方便客户查找分析历史数据。

(4) 数据导出。

系统能都对查询结果如资金、股票数量、成交记录等进行查询，还可以导出这些数据的文本文件，方便用户进行数据备份、或进一步分析。

查询功能的用例图如图 3.7 所示。

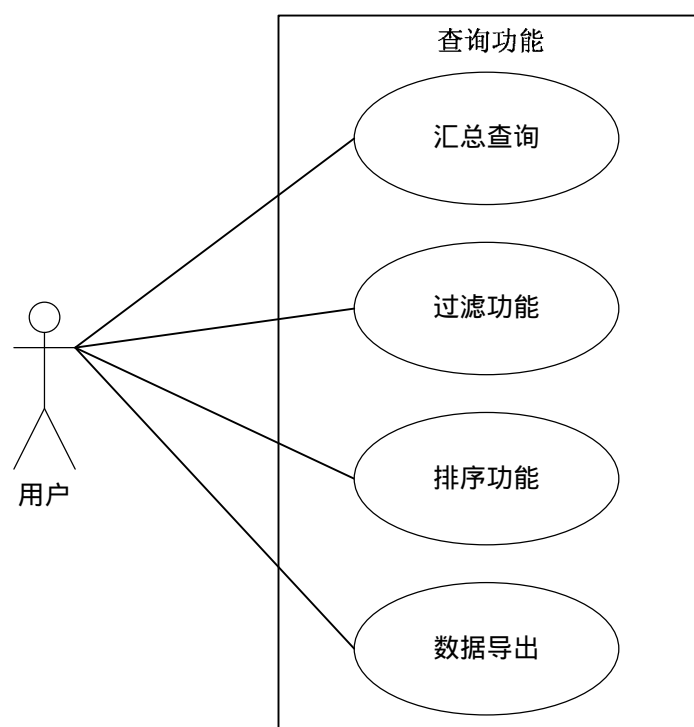


图 3.7 查询功能用例图

3.3.5 账户管理功能需求分析

账户管理功能根据对网上股票系统的需求分析，需要包括增加用户子功能、删除用户子功能、查询用户子功能和初始化密码子功能。

账户管理功能的用例图如图 3.8 所示。

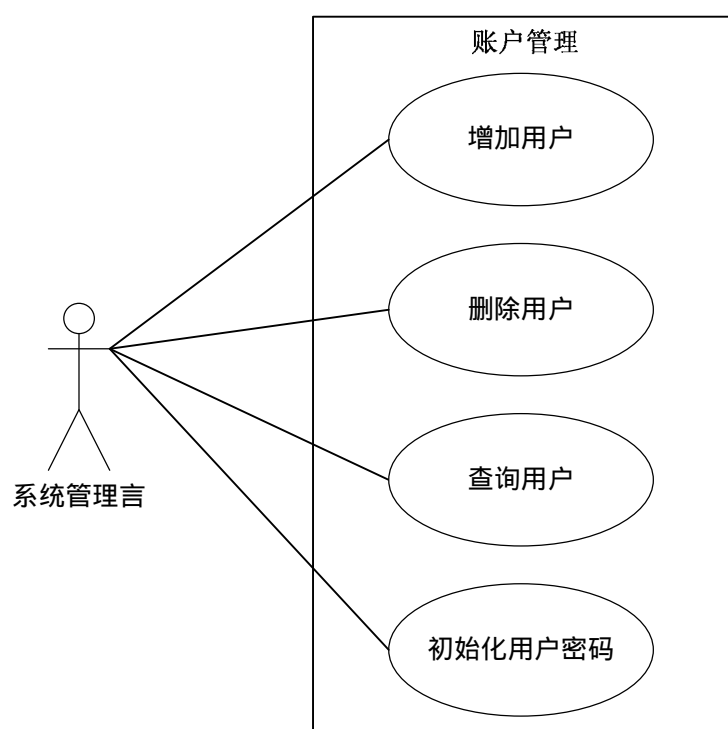


图 3.8 账户管理功能用例图

3.4 本章小结

本章对网上股票交易系统的总体需求进行分析和讨论，并且详细划分买卖功能、委托下单功能、股票分析功能、查询功能和账户管理功能，并对及其下属功能进行详细的分析。从而保证各系统的工作效率，更好的为证券公司和证券用户服务，做到管理科学、规范、严谨。

第4章 系统设计

4.1 系统架构设计

网上股票交易系统是针对证券公司的具体需求构建的，为对股票的买卖服务。系统总体框架结构图如图 4.1 所示。

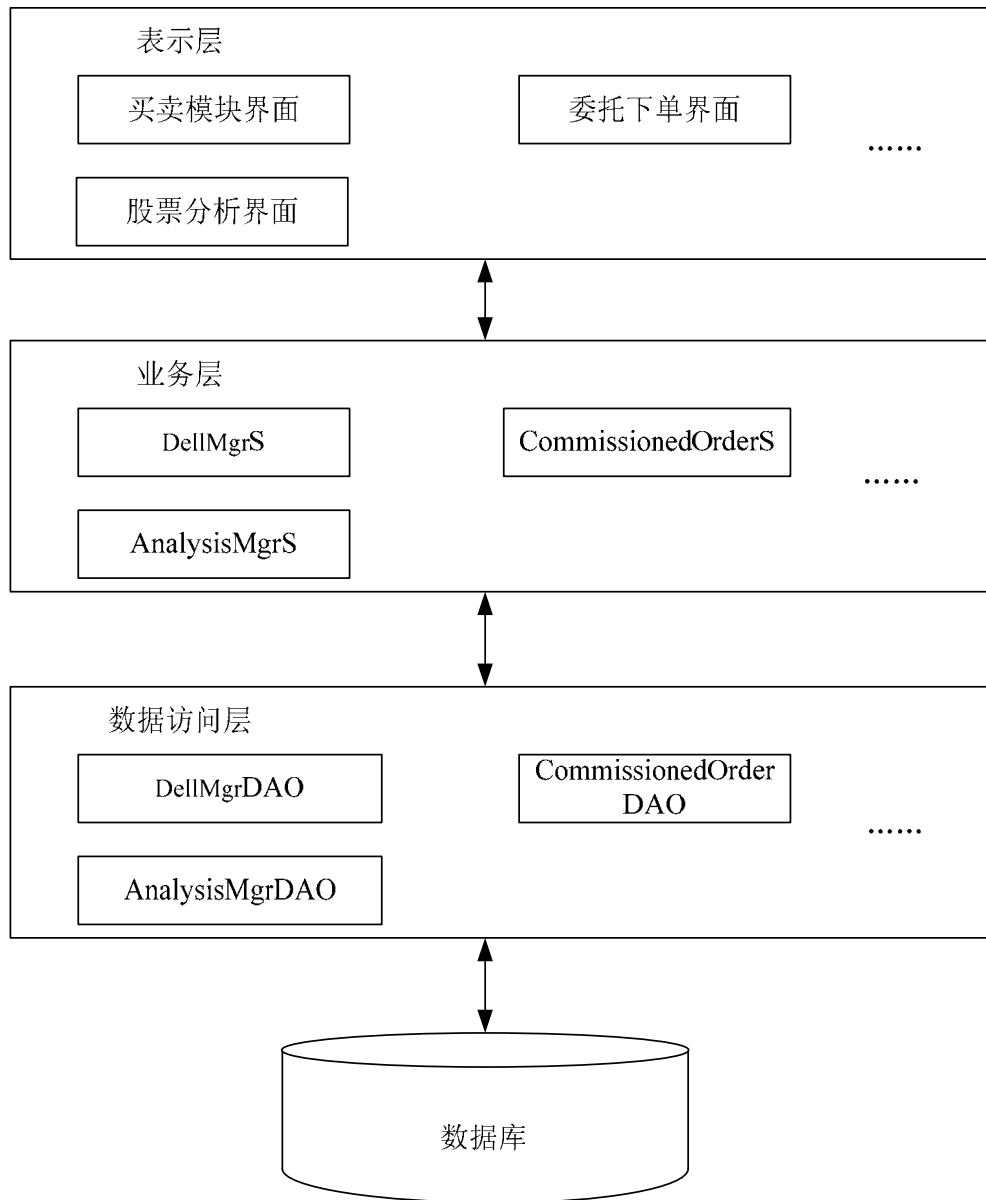


图 4.1 总体框架结构图

网上股票交易系统经过需求分析，买卖模块包括买卖价格、默认买卖数量等。系统的委托下单包含完整和精简。股票分析模块包含股票查询子模块、股票分析子模块、数据导入导出子模块以及报表打印子模块等。查询功能模块由汇总子模块、过滤子模块、排序子模块和数据导入导出子模块。用户管理模块即增加用户子模块、删除用户子模

块、查询用户子模块以及初始化用户密码子模块。系统的业务架构图如图 4.2 所示。



图 4.2 系统整体功能结构图

4.2 系统各模块的设计

4.2.1 买卖模块的设计

网上股票交易系统的买卖模块设计是，首先在对话框中输入证券的代码，在客户端显示出当前的买卖盘和实时行情，并且默认最新最近价格为委托价格。设置系统中的默认价格，这个可以有多重选择。

默认的买入数据设计是在输入了委托信息后，程序能够自动计算出数量。如果客户需要手工来输入委托数量后，程序则可默认委托买入数量。这时则不在需哟用户手动输入默认买入数量。

买卖模块包括内容买买价格子模块、默认买卖数量子模块、委托数量和委托委托子模块、委托查询子模块和委托撤单子模块。

买卖的时序图如图 4.3 所示。

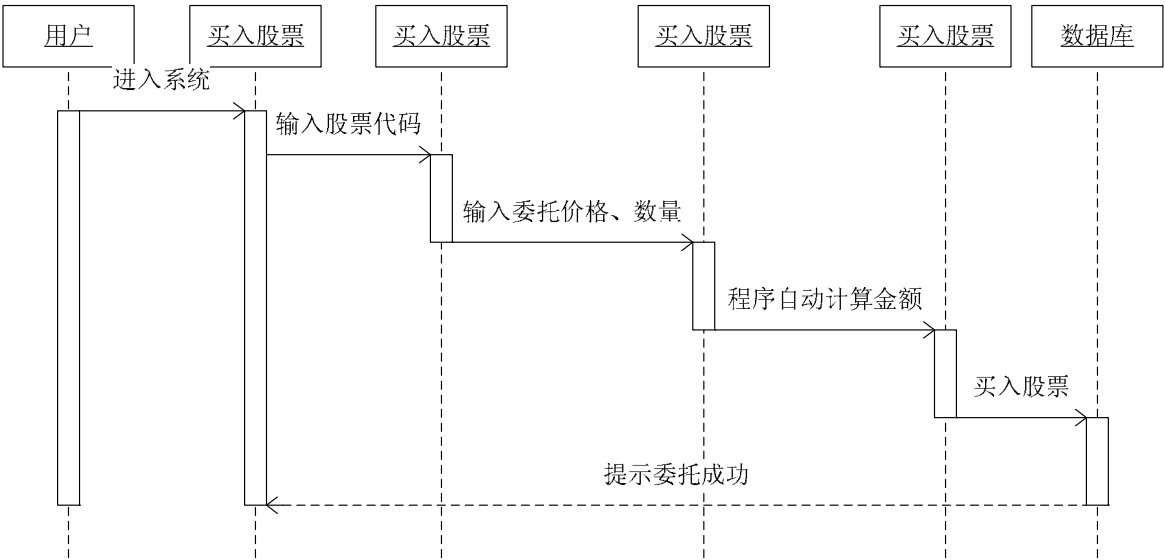


图 4.3 买入模块时序图

微调委托价格和委托数量时，可以通过“+”和“-”来进行，这样做可以方便快捷，不易出错。在委托界面能够显示最新的买卖盘和最近的股票价格，输入了证券的代码后，通过直接打开买卖盘，可以自动填入价格。针对行情变化较大加快时，手动输入就变得很麻烦且浪费时间。通过鼠标点击价格则能节省时间。在传统方式中，用户委托后，查询相关信息十分繁琐，复杂不易操作，现在通过委托下单则可轻松解决这些问题。

买卖类的包括用来实现买卖类 DellMgr，买卖功能处理类，用来实现买卖接口中的方法的 DellManagerImpl，与数据库进行连接，简化数据库的操作的 DellDAOImpl，买卖类图的说明如表 4.1 所示。

表 4.1 买卖类说明表

类名	功能
DellMgr	买卖类
DellManagerImpl	买卖功能处理类，用来实现买卖接口中的方法
DellDAOImpl	与数据库进行连接，简化数据库的操作

买卖接口是有买卖功能处理接口 DellManage，与数据库建立连接的接口 DellDAO。买卖接口的说明如表 4.2 所示。

表 4.2 买卖接口说明表

接口	功能
DellManage	买卖功能处理接口
DellDAO	与数据库建立连接的接口

因为买卖模块包括内容买买价格子模块、默认买卖数量子模块、委托数量和委托委托子模块、委托查询子模块和委托撤单子模块，所以该类图中包含了五个操作。

买卖功能的类图如图 4.4 所示。

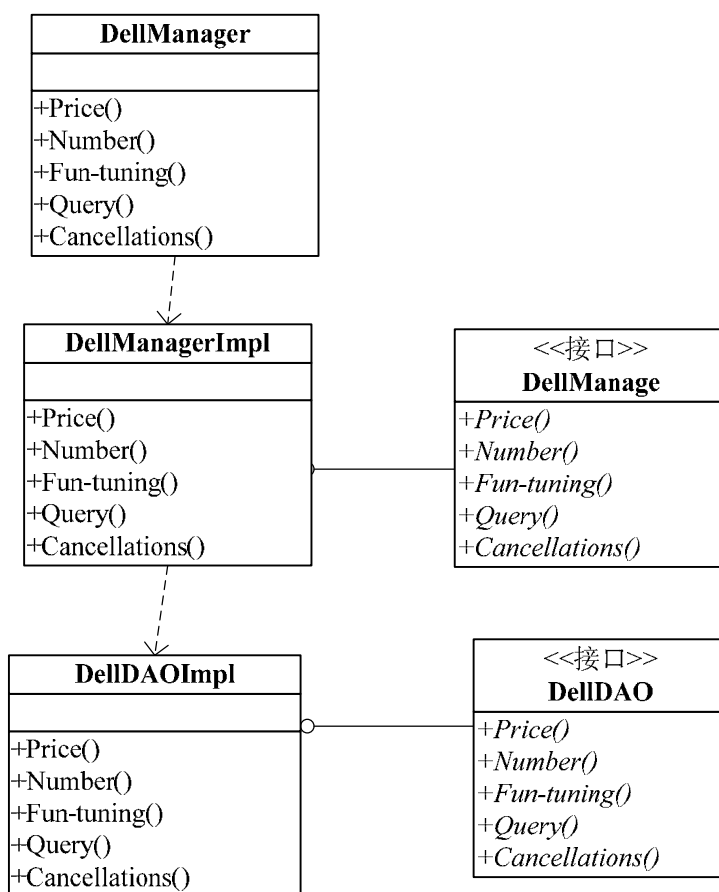


图 4.4 数据交换管理类图

4.2.2 委托下单模块的设计

在网上股票交易系统的委托下单包含了完整模式下单和精简模式下单，满足不同用户的使用操作习惯。

点击委托管理后弹出委托的界面，再点击选择券商，找到您所开户的券商（部分券商暂不支持），点击添加券商打开委托即可。如券商名称后有“修复”字样，则说明委托系统需要下载更新，点击“修复”即可。如果您比较喜欢老版交易界面，可以选择完整模式的界面包括：帐户选择标签、工具栏、功能树、交易品种标签、状态栏、买卖界面等。

委托下单模块的时序图如图 4.5 所示。

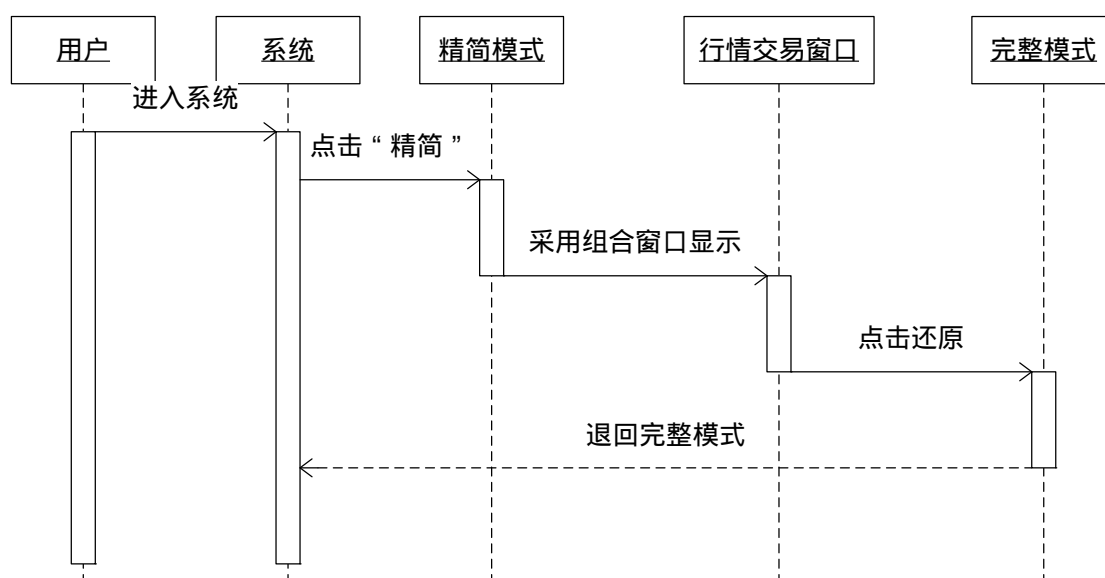


图 4.5 数据标准调研模块时序图

4.2.3 股票分析模块的设计

股民可以通过股票查询子模块快速查询股票信息，也可通过各种图表分析工具对近期的股票做个简单明了的分析，导入数据和导出数据支持用户把股票信息导出到自己的电脑中，可以以不同的格式，如 Excel 等。客户也可以把股票信息打印出来，以便查看。在下分的设计中主要针对股票分析功能。

股票分析子模块能够给客户主要提供各类多种多样分析数据的图表，主要是利用了一些常见的股票分析图表，曲线技术，具体的设计使用下面不便详细介绍。根据分析及综合图形技术，可画出数据的分析图，上分析可知数据分析重点，不在于如何画曲线图，重点在于曲线数据来源，本系统除涉及 K-线图以外，还有均价线以及收盘价线等。

股票分析子模块的时序图如图 4.6 所示。

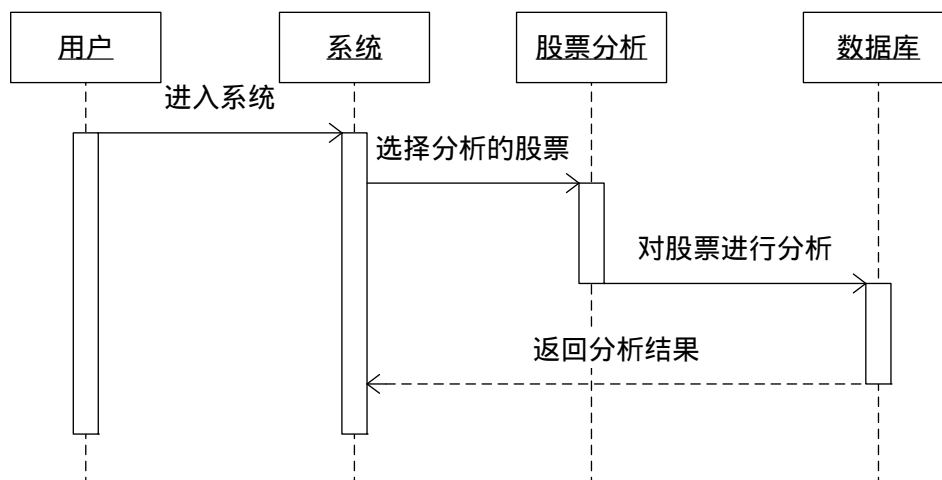


图 4.6 股票分析模块时序图

股票分析模块包含股票查询子模块、股票分析子模块、数据导入导出子模块以及报表打印子模块等四个功能部分，同时每个子模块又包含许多子功能。股票分析功能的类图如图 4.7 所示。

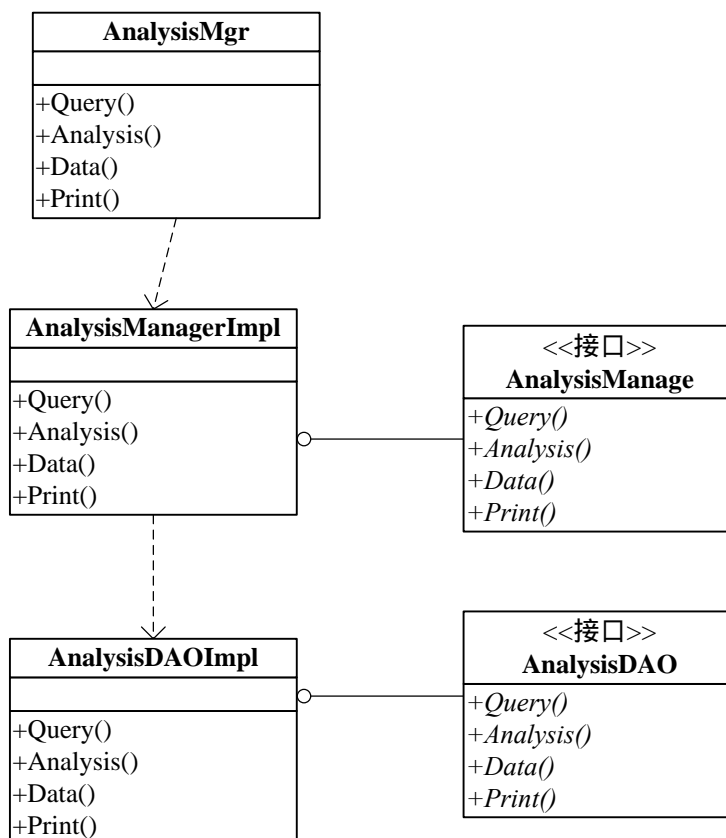


图 4.7 股票分析模块类图

股票分析类的接口有股票分析功能处理接口 AnalysisManage 和与数据库建立连接的接口 AnalysisDAO。

股票分析接口的说明如表 4.3 所示。

表 4.3 股票分析类接口说明表

接口名	功能
AnalysisManage	股票分析功能处理接口
AnalysisDAO	与数据库建立连接的接口

股票分析类中的类名有股票分析类 AnalysisMgr，股票分析功能处理类 AnalysisManagerImpl，与数据库进行连接，简化数据库的操作 AnalysisDAOImpl。

股票分析类图的说明如表 4.4 所示。

表 4.4 股票分析类说明表

类名	功能
AnalysisMgr	股票分析类
AnalysisManagerImpl	股票分析功能处理类
AnalysisDAOImpl	与数据库进行连接，简化数据库的操作

4.2.4 查询功能模块的设计

为了方便网上股票交易系统的用户对系统中的数据进行查询，在本系统中还设计了查询功能模块。网上股票交易系统的查询功能模块主要由汇总子模块、过滤子模块、排序子模块和数据导入导出子模块。

查询模块汇总子模块的时序图如图 4.8 所示。

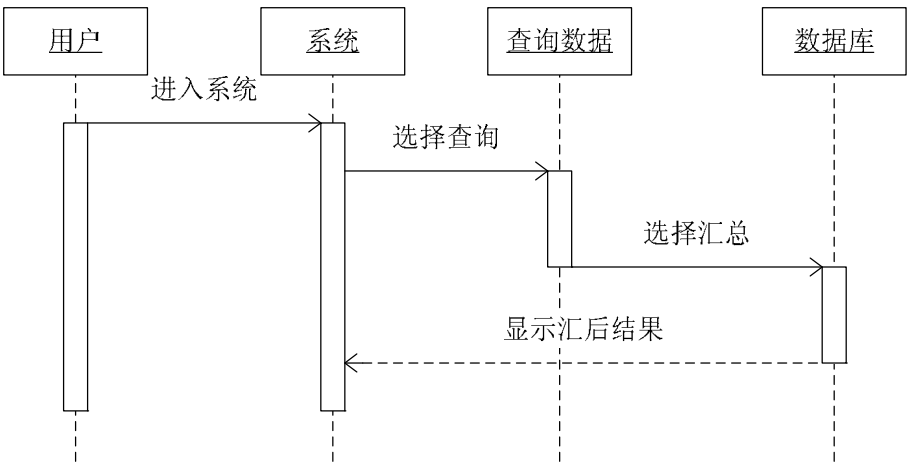


图 4.8 查询模块时序图

网上股票交易系统的查询功能模块主要由汇总子模块、过滤子模块、排序子模块和数据导入导出子模块。

查询模块的类图如图 4.9 所示。

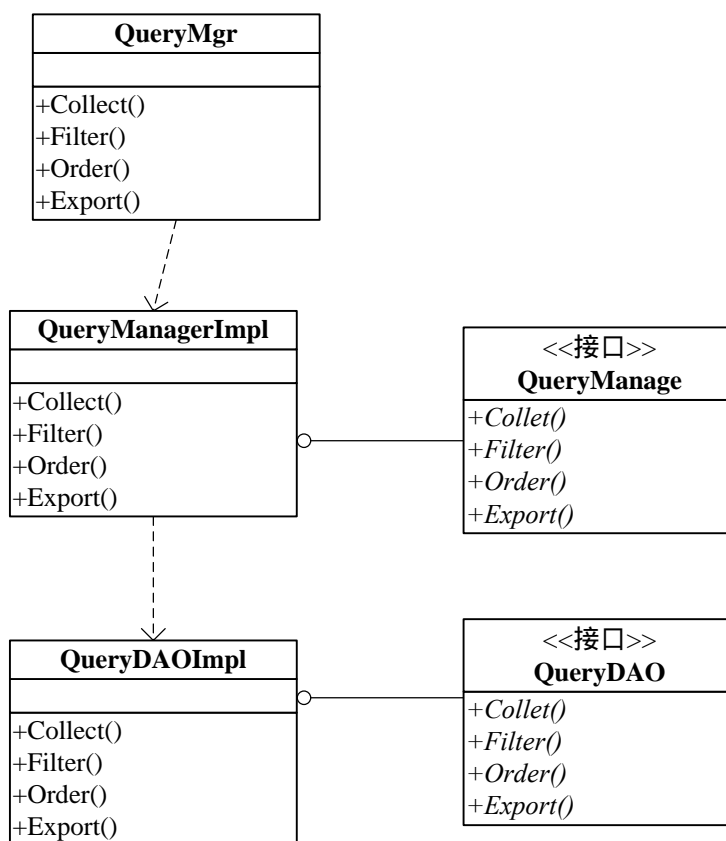


图 4.9 查询类图

查询类的类名包括查询类 QueryMgr，查询功能处理类，用来查询接口中的方法 QueryManagerImpl，与数据库进行连接，简化数据库的操作 QueryDAOImpl 查询类图的说明如表 4.5 所示。

表 4.5 查询类说明表

类名	功能
QueryMgr	查询类
QueryManagerImpl	查询功能处理类，用来查询接口中的方法
QueryDAOImpl	与数据库进行连接，简化数据库的操作

查询接口的说明如表 4.6 所示。

表 4.6 查询接口说明表

接口名	功能
QueryManage	查询功能处理接口
QuerytDAO	与数据库建立连接的接口

4.2.5 账户管理模块的设计

用户管理模块其主要作用在为管理系统用户的基本信息，即增加用户子模块、删除用户子模块、查询用户子模块以及初始化用户密码子模块等。

用户管理模块的时序图如图 4.10 所示。

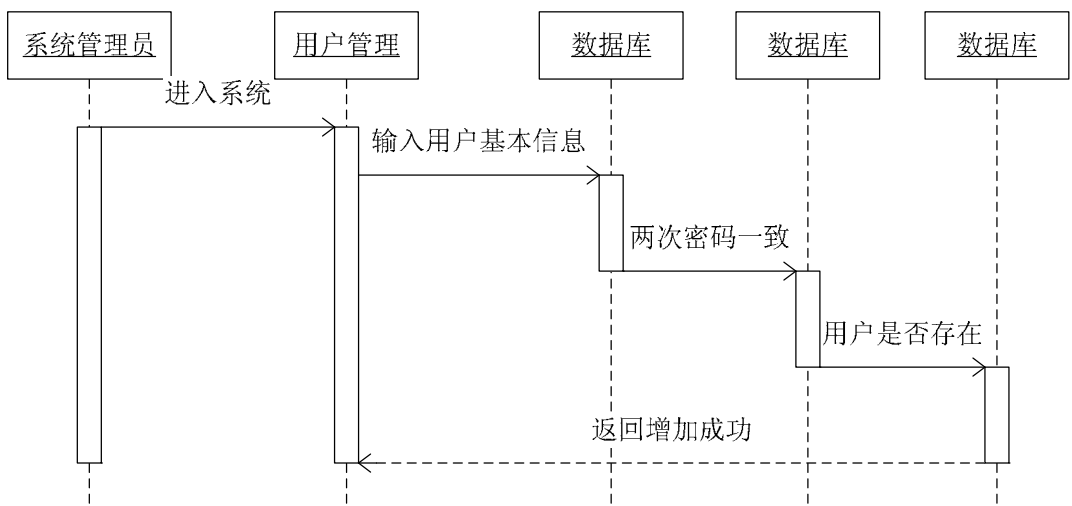


图 4.10 用户管理模块时序图

4.3 数据库设计

本文档主要对各组件涉及的数据模型在编写要求、设计考虑等方面需要遵循的相关规则以及数据库表结构进行说明。同时，在确保文档内容价值的基础上，也希望通过注重细节，提升文档可读性，内容易理解度，使人感觉到数据模型设计人员和文档维护人员工作的细腻。

客户实体 E-R 图，如图 4.11 所示。

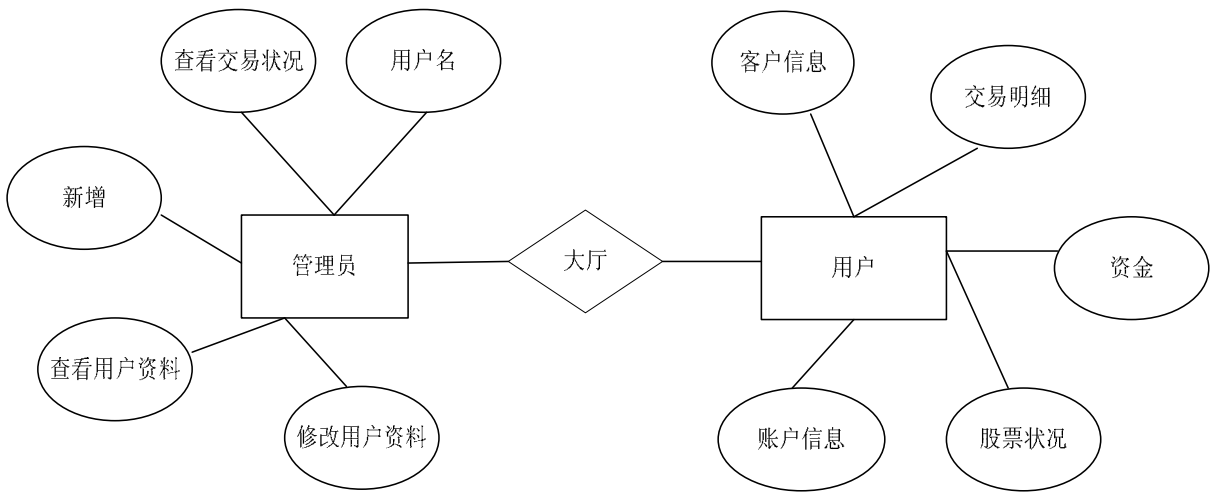


图 4.11 用户 E-R 图

(1) 客户的信息，具体包含的属性信息有客户信息、交易记录、账户资金额以及个股选择等。

用户信息表如表 4.7 所示。

表 4.7 用户信息表

字段名称	数据类型	描述	可否为空	主键	外键
id	int(8)	主键	不可	是	
user_num	varchar(40)	用户名	不可		
password	varchar(40)	密码	不可		
u_name	varchar(8)	姓名	不可		
u_num	int(18)	证件号	不可		
u_sex	varchar(4)	性别	可以		
u_birthday	date	出生日期	可以		
u_address	varchar(20)	家庭住址	可以		
u_tel	varchar(11)	联系方式	不可		
u_position	varchar(11)	工作单位	不可		

(2) 资金账户信息表

资金账户信息表属性包括 id，资金金额，可用资金，冻结资金，可取资金，总资产，股票总资产等。

资金账户信息表如表 4.8 所示：

表 4.8 资金账户信息表

字段名称	数据类型	描述	可否为空	主键	外键
bankrollID	INTEGER	id	不可	是	
bankroll	DOUBLE	资金余额	不可		
bankroll_usable	DOUBLE	可用资金	不可		
bankroll_freezed	DOUBLE	冻结资金	不可		
bankroll_in_cash	DOUBLE	可取资金	不可		
total	DOUBLE	总资产	不可		
total_stock	DOUBLE	股票总资产	不可		

(3) 股票信息表

股票信息属性包括 id，股票代码，股票名称，简略名称，公司名称，法人代表，电话，成立日期，交易市场等。

股票信息表如表 4.9 所示。

表 4.9 股票信息表

字段名称	数据类型	描述	可否为空	主键	外键
stockid	INTEGER	Id	不可	是	
stock_num	VARCHAR(20)	股票代码	不可		
stock_name	VARCHAR(20)	股票名称	不可		
stoc_for_short	VARCHAR(20)	简略名称	可以		
company_name	VARCHAR(20)	公司名称	不可		
comp_commissary	VARCHAR(20)	法人代表	不可		
phone	VARCHAR(20)	电话	不可		
fax	VARCHAR(20)	传真	不可		
date_founded	DATE	成立日期	不可		
capital_registered	DOUBLE	注册资本	不可		
homepage	VARCHAR(20)	主页	不可		
email	VARCHAR(20)	电子信箱	不可		
market	VARCHAR(20)	交易市场	不可		

(4) 当日数据表

当日数据表属性包括 id, 开盘, 收盘, 最高, 最低, 总量, 总额, 涨幅, 委比, 量比, 股票号, 当日数据信息表见表 4.10 所示。

表 4.10 当日数据表

字段名称	数据类型	描述	可否为空	主键	外键
id	INTEGER	id	不可	是	
starprice	DOUBLE	开盘	不可		
endprice	DOUBLE	收盘	不可		
hightest	DOUBLE	最高	不可		
lowest	DOUBLE	最低	不可		
day_amount	INTEGER	总量	不可		
day_value	DOUBLE	总额	不可		
rise_scope	VARCHAR(50)	涨幅	不可		
commi_proportion	VARCHAR(50)	委比	不可		
quant_proportion	VARCHAR(50)	量比	不可		
stockid	INTEGER	股票号	不可		

4.4 本章小结

本章对网上股票交易系统的总体架构进行了设计，详细讨论系统功能结构，并且对买卖提示、委托下单、股票分析、查询和账户管理五大模块设计进行详细讨论。本章还对数据库的实体关系及属性进行了讨论，并列举了用户信息表、股票信息表、当日数据表和资金账户表等数据库表的设计。

第5章 系统实现

5.1 系统总体实现

在系统整体实现的过程中，主要实现了客户层、应用层和数据层这三层结构。其中客户层主要包括工作人员和系统管理员这两种用户角色。然后客户层的用户通过系统平台来访问应用层，应用层主要包括网上股票交易系统的主要功能，有股票买卖、委托下单、撤单、股票分析、查询、以及用户管理等功能。最后应用层的管理系统与数据层的数据信息进行交互，来完成客户层用户的操作请求，数据层的数据主要包括用户信息、股票信息、当日数据信息等。

系统整体实现架构图如图 5.1 所示。

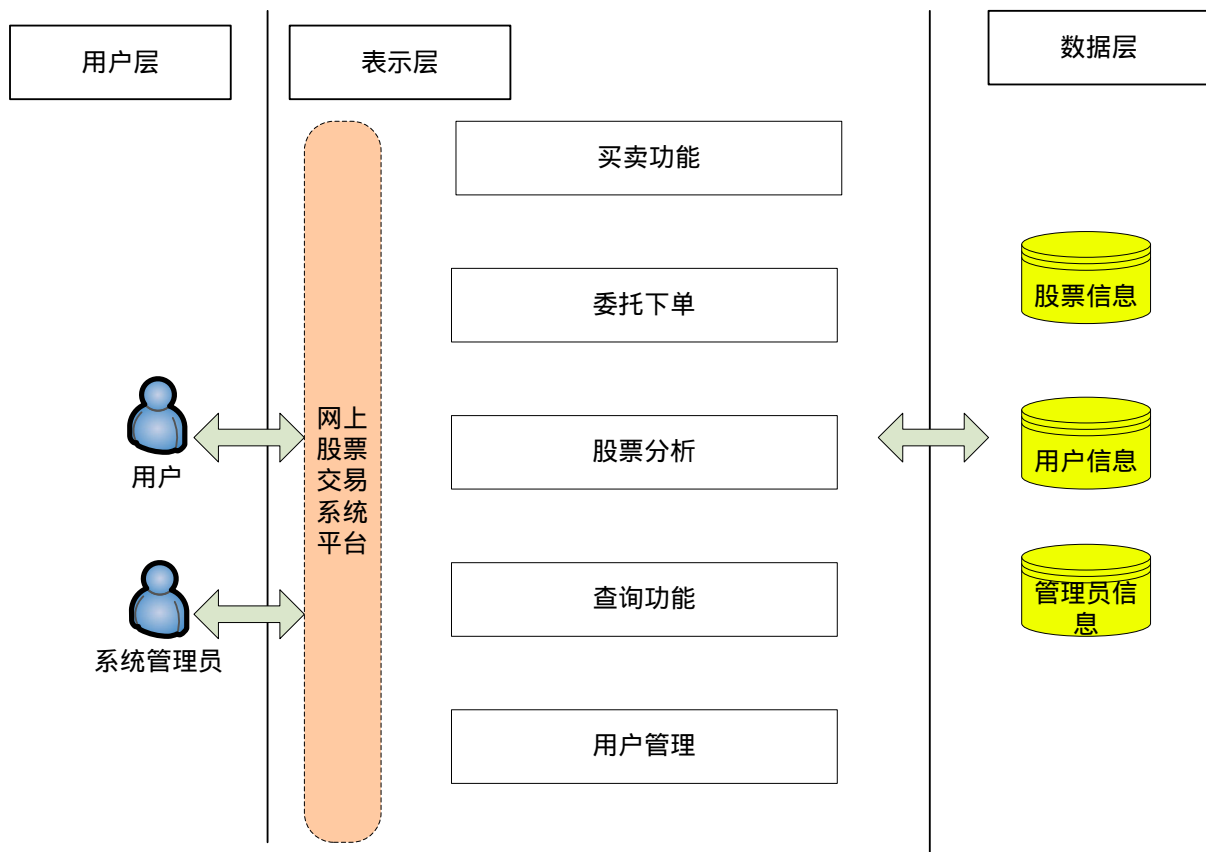


图 5.1 系统整体实现架构图

本章根据前面的系统需求分析和系统设计，完成了网上股票交易系统的各个功能的实现，该系统又买卖模块。委托下单模块、股票分析模块、查询模块和用户管理模块的功能实现，下面将系统的重点功能实现进行详细说明，同事对 STEP 的连接（会话）加以介绍。

5.2 STEP 连接（会话）

在会话的过程中可以把数据交换行为，连接的双方面都各自拥有一个消息序号，并且该消息序号是连续的，随着消息被传送，在股票的交易期间连接会话可以断开再重新连接多次，这样的原因可能是由于外因造成的。也可以统一由系统来制定何时可以断开然后重新在连接。

STEP 连接可以分为三部分：

- (1) Login
- (2) Change Message
- (3) Cancel

在 STEP 会话里面是有数个或单个 STEP 连接，也就是说一个 STEP 会话应该能够进行跨越多个登录的。

(1) Login

登录连接包含三个步骤：建立电信通讯连接、连接双方的确认/认证、消息传输同步的初始化。

表 5.1 登录步骤表

序号	步骤	内容
1	连接	会话的发起方与会话接收方建立电信通讯连接
2	认证	发起方发送登录消息 (Logon)，接收方认证发起方身份的合法性
3	初始化	经过身份通过认证后，发起方与接收方应该首先同步消息序号，然后才能够相互发送新的信息

(2) Change Message

通常在经过上面的初十化后，就能够开始进行信息交换。几乎全部的有效消息,其格式都会会依靠“应用消息”与“会话消息”这两部分进行详细的描述。

(3) Cancel

正常情况下，结束会话是通过链接的双方互相发送注销消息来完成。如果说在结束的时候还是没有收到送回的注销消息，就当做对方已经注销。除了这些方式外，其他方式的会话都会被认为是非正常的，并应按照错误来处理。

(4) 消息恢复

消息恢复的具体做法是如下的：

链接会话的双方都必须维护好两个消息序号，这个其中一个的目的是发送，另外一个的目的是接收。

5.3 系统各模块的实现

5.3.1 买卖模块的实现

股票买卖是网上股票交易中最重要功能，是不可缺少的。本系统设计了简洁的页面，输入股票的代码就能返回相关的数据，就能购买和卖出股票。这里的前提条件是用户必须先登录系统，再进行股票买卖。

用户登录的流程图如图 5.2 所示。

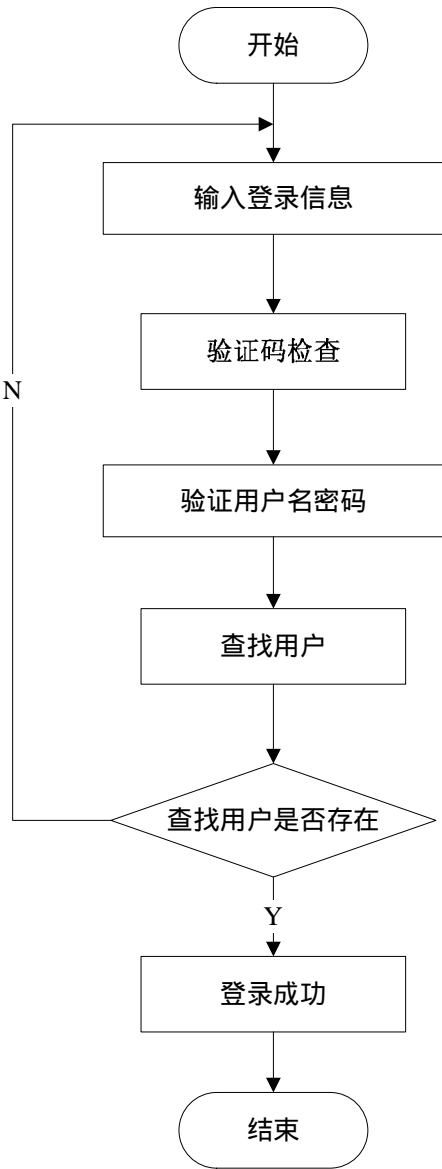


图 5.2 系统用户登录的流程图

(1) 买入股票：

通过输入股票代码，自动查询证券名称和当前的价格，还有买卖盘口信息。买入价格默认的是当前价格，通过计算提示给用户买入数量，用户修改要买入的数量，计算需要的总金额。委托成功后，提示委托成功。

股票买入的流程图如图 5.3 所示。

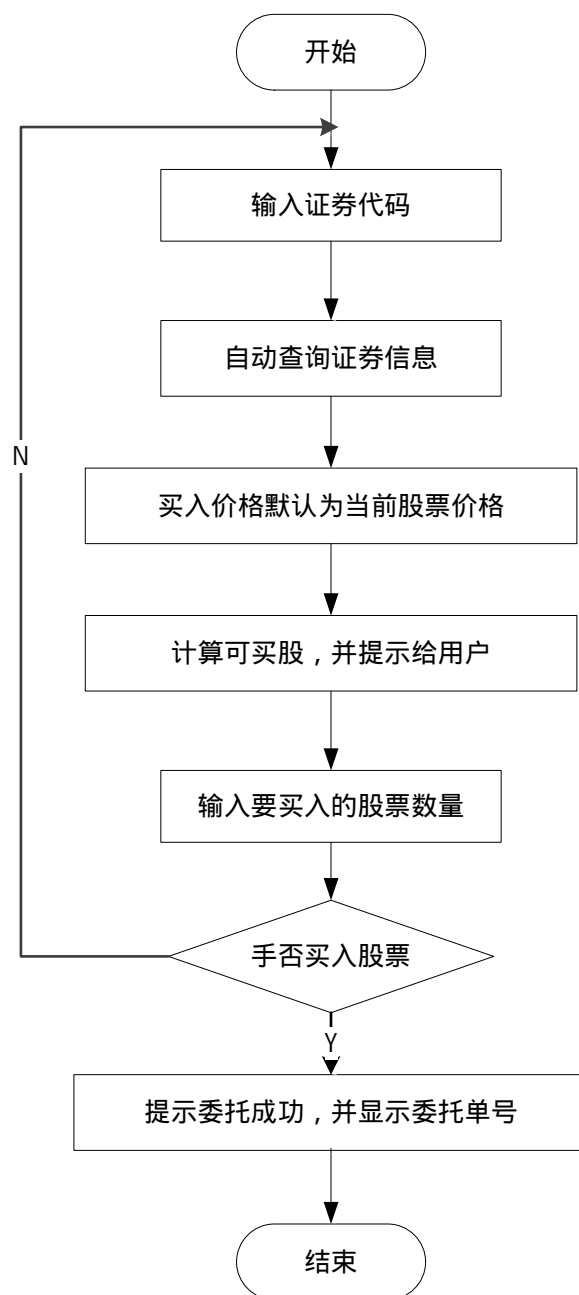


图 5.3 股票买入的流程图

(2) 卖出股票：

客户输入股票代码来查询股票名称、当前价格、股票盘口信息。卖出的价格默认为当前的股票价格，在提示用户可以使用股票余额，市值、卖出后收益。用户在输入了股票的数量后，显示出卖出后的获得资金。卖出了股票后，系统提示委托下单成功，并全显示出委托单号。

网上股票交易系统登录界面图如图 5.4 所示。

图 5.4 股票交易系统登录界面图

网上股票交易系统对于进行买入股票进行了特色设计,使得用户在可以使用更加智慧和更加直观的系统。

首先,系统能够根据股票的代码的不同,对股东账号的选择可以自动进行;

其次,系统能够支持智能的进行输入股票代码;

再次,在进行输入委托数量的时候,系统是能够自动的出现用户可以购买的股票数据的提示。

最后,在系统中输入价格的时候,系统是可以自动的提示出可以使用的资金数的,而且选择好的股票买入界面右边自动显示该股票的买卖盘的情况。

同样的在整个系统中对批量买入股票操作、卖出股票操作、批量卖出股票操作都是具有相似功能的。

网上股票交易系统交易界面图如图 5.5 所示。

卖五	7.20	2526050
卖四	7.19	825575
卖三	7.18	634230
卖二	7.17	372941
卖一	7.16	186069
买一	7.15	138786
买二	7.14	202780
买三	7.13	194297
买四	7.12	116000
买五	7.11	448732
涨停	7.63	跌停 6.25

证券代码	证券名称	股票余额
580010	马钢CWB1	1100
500001	基金金泰	2900
580002	包钢JTB1	39888
600978	宜华木业	200
038008	钾肥JTF1	100
580990	茅台JCF1	4862500
600001	邯郸钢铁	500
580003	邯钢JTB1	300
580008	国电JTB1	2000
600019	宝钢股份	200
600050	中国联通	0

图 5.5 股票交易系统交易界面图

5.3.2 委托下单模块的实现

委托下单模块的实现是在网上股票交易系统中以精简模式的下操作介绍为例：

- (1) 多账户切换。
- (2) 还原：点击还原按钮，可以恢复到完整模式。
- (3) 最小：点击最小按钮，可把下单最小化为一条，当用户想要查看自己的帐户的时候，再切换到精简模式。
- (4) 锁屏：点击锁屏按钮，可以加锁下单界面，当用户离开电脑的时候，谨防他人操作。
- (5) 增加：点击增加，可增加资金帐户。

精简模式的界面如图 5.6 所示。



图 5.6 精简模式的界面图

5.3.3 股票分析模块的实现

网上股票交易系统设有股票管理分析模块包含股票信息查询子模块、股票分析子模块、数据导入导出子模块以及报表打印子模块。

股票信息查询子模块，和这个子模块有关的问题是数据源。通过一些大型网站来获取数据，以便查询，本系统在利用实时数据信息时。广大客户通过对股票的综合分析来或缺最终的打算投资的股票。本系统中利用股票预测算法，该算法主要目的是预测出股

票最终走向。

股票分析的流程图如图 5.7 所示。

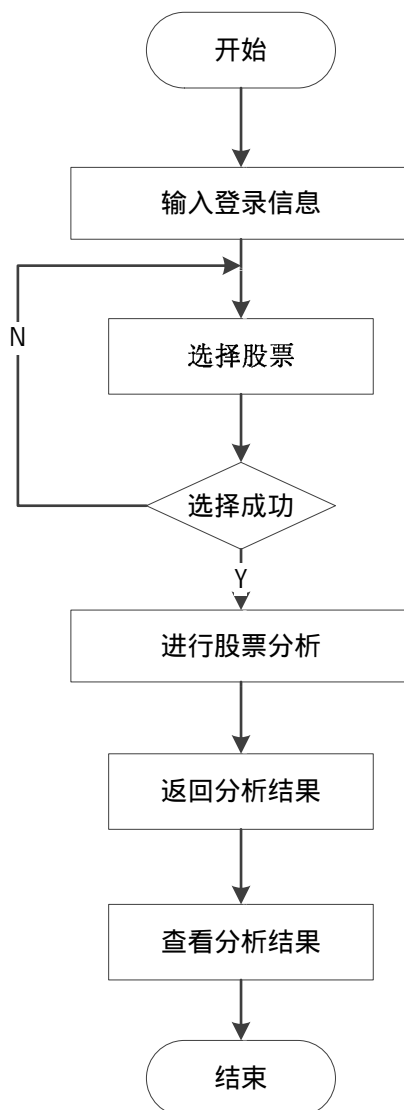


图 5.7 股票分析流程图

股票分析的部分代码：

```
switch (fileType)
{
    case DataTypes.dm:
        fileName = "TKINF051.DAT";
        codeIsLong = false;
        isIndexDataStruct = false;
        fieldString =
            "dm,代码,code,10,0,0,;";
```

```

"rq,日期,date,4,0,0,;" +
"sgbl,送股比例,single,4,1,4,;" +
"pgbl,配股比例,single,4,2,8,;" +
"pgjg,配股价格,single,4,3,12,;" +
"fh,分红,single,4,4,16,";
break;
}

```

5.3.4 查询模块的实现

在系统的查询模块实现中，查询数据，采用了汇总的功能，这样可以让交易的记录来进行汇总，方便更加清楚的观察数据。在查询交易的历史成交记录的时候，如果说同一个的股票买卖有很多次，客户可以采用汇总操作，根据每个股票的信息，对每个股票的操作盈亏，就会非常清楚。查询功能的流程图如图 5.8 所示。

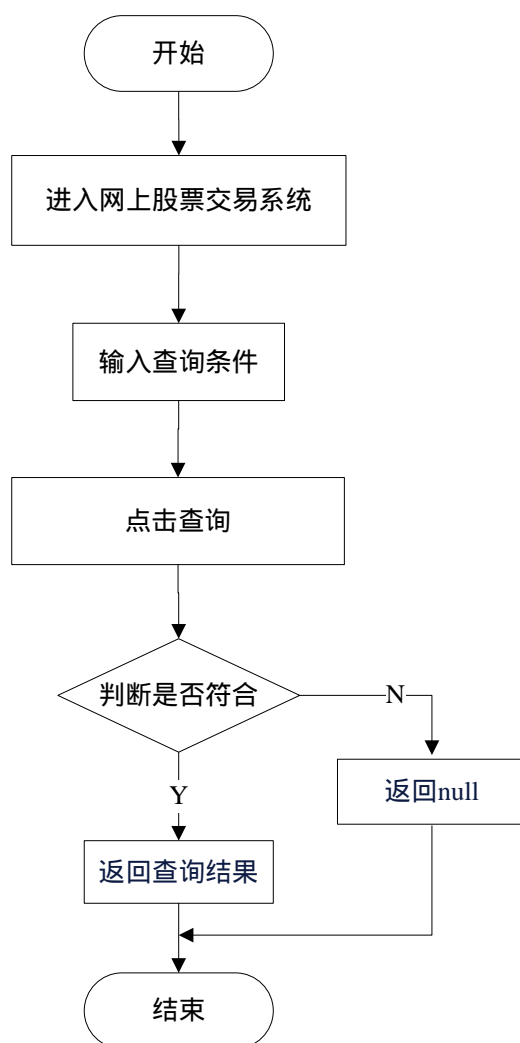


图 5.8 查询流程图

说明查询功能的代码实现：

```
SqlConnection connection = new SqlConnection(connString);
if (txtKey.Text == "")
{
    MessageBox.Show("请输入查询内容！", "提示",
        MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    string sql = String.Format("select * from BookEnter");
    try{
        connection.Open();
        SqlDataAdapter adapter = new SqlDataAdapter(sql, connection);
        DataSet DS = new DataSet();
        adapter.Fill(DS, "BookEnter");
        dataGridView1.DataSource = DS.Tables["BookEnter"];
    }
    catch (SqlException ex) //数据库出错情况
    {
        MessageBox.Show(ex.Message, " ", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
    }
    else
    {
        string sql;
        sql = String.Format("select * from BookEnter where bookNo LIKE '%{0}%' ",
            txtKey.Text);
    }
}
```

查询汇总实现的界面图如图 5.9 所示。

成交时间	证券代码	证券名称	操作	成交数量	成交均价	成交金额	合同编号	成交编号
09:51:48	600003	ST东北高	卖出	100	6.220	622.000	7326243	21929554
09:51:59	600001	邯郸钢铁	卖出	330	6.960	2296.800	7326280	21929607
09:52:11	600050	中国联通	买入	500	6.77	3385.000	7326249	21929649
09:53:11	500001	基金金泰	卖出	5900	2.193	12928.700	7326250	21929929
09:53:12	600068	葛洲坝	卖出	2300	15.19	34937.000	7326251	21929938
09:53:20	500001	基金金泰	卖出	2200	2.193	4824.600	7326252	21929959
09:56:35	600006	东风汽车	买入	100	8.010	801.000	7326253	21930016
09:57:21	500001	基金金泰	买入	100	2.193	219.300	7326254	21930994
09:57:30	500001	基金金泰	买入	100	2.193	219.300	7326255	21931025
09:57:37	500001	基金金泰	买入	100	2.193	219.300	7326256	21931054

过滤(F)
常用汇总(H) 1 合同编号
复制(C) Ctrl+C 2 代码+操作

点击合同编号，按照合同编号进行汇总，把所有分笔成交汇总。

图 5.9 查询汇总实现界面

在网上股票交易系统中,查询过滤页面包括成交日期栏、证券代码栏、证券名称栏。操作栏、成交数量栏、成交数量、成交价格、成交金额还有合同编号,查询过滤实现的界面图如图 5.10 所示。



图 5.10 查询过滤实现界面

在网上股票交易系统中,查询过滤页面包括成交日期栏、证券代码栏、证券名称栏。操作栏、成交数量栏、成交数量、成交价格、成交金额还有合同编号排序功能实现的界面图如图 5.11 所示。



图 5.11 排序功能实现界面

5.3.5 账户管理模块的实现

在系统中客户作为系统的使用者,其不可或缺的就是账户,账户是用户操作系统的钥匙。账户管理模块的实现包括管理系统账户的基本信息,这就包括了增加账户、删除账户、查询账户和初始化账户。增加账户主要的客户自己注册添加。

增加账户的流程为:

(1) 客户输入自己设置的用户名和密码,这里要输入两次密码,且密码要保持输一致;

- (2) 系统来检测客户的输入是否正确；
- (3) 系统通过数据库来检测用户名是否存在；
- (4) 把账户信息写入到数据库。

账户管理模块的流程图如图 5.12 所示。

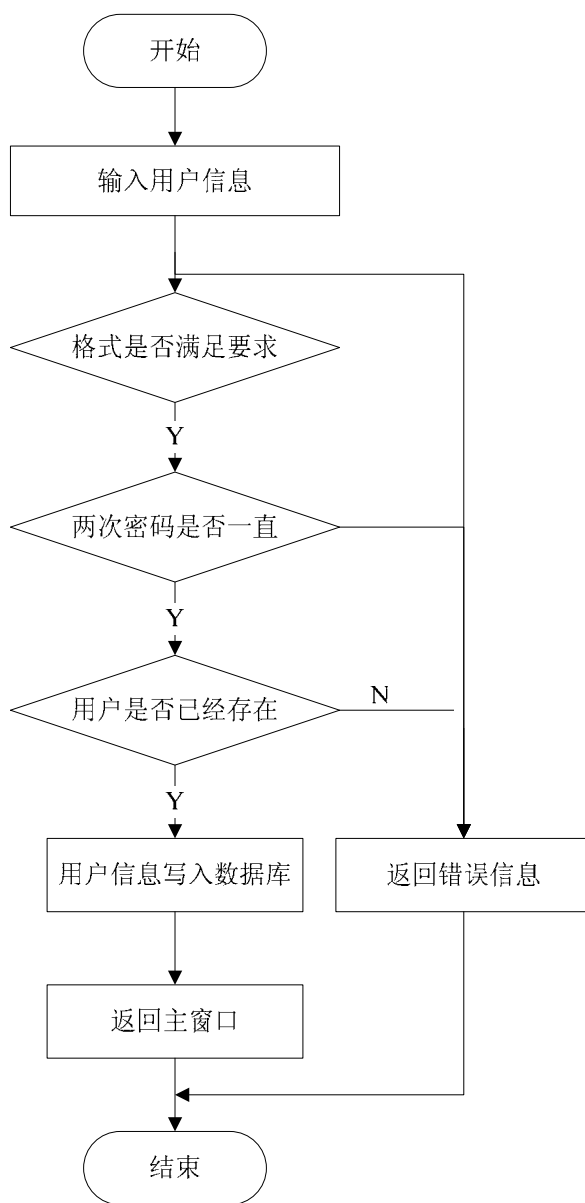


图 5.12 增加用户的流程图

5.4 本章小结

本章主要讲述了网上股票交易系统总体的实现方法，通过前面两章对系统的研究设计，本章对买卖模块、委托下单模块、股票分析模块、查询模块和用户管理模块的具体实现方法进行详细讨论，并对本系统的页面、算法、流程图和代码进行详细描述。

第6章 系统测试

6.1 测试原理

软件测试是软件开发过程中的一个重要组成部分，是贯穿整个软件开发生命周期、对软件产品进行验证和确认的活动过程，软件测试的目的是保证网上股票交易系统能够正常运行，并且在测试的过程中能够即时发现问题，解决问题。

测试分类见表 6.1 所示。

表 6.1 测试分类表

分类	描述
是否需要执行测试软件	静态测试
	动态测试
结构和算法	黑盒测试
	白盒测试
软件阶段	单元测试
	集成测试
	系统测试
	验收测试

将网上股票交易系统划分为各个单元模块，然后检验各单元模块或组件能否正常工作，目的在于检测代码模块中是否有故障存在。单元测试主要采用白盒测试的方法，检测程序的内部结构。利用集成测试来检查当系统中的每个模块单独工作是没有问题时，整合成一个完整的系统后是否会出现无法正常工作情况；检验当程序局部没有问题时，全局运行是否正常或是否冲突的情况。接口错误导致模块相互调用出现问题，全局的数据结构出错就主要靠集成测试检测。在完成集成测试后，参照网上股票交易系统的实际需求进行分析并且验证测试结果是否正确，验证网上股票交易系统的买卖模块、委托下单模块、股票分析模块、查询模块和账户管理模块的各个功能是否满足客户的实际需求。保证系统能够按照用户预订要求工作。确认测试通常采用黑盒测试方法，让公司

管理员进行试用，来判断开发的系统是否合格，能否在客户机上投入使用等。进行系统测试，采用的测试工具是否与网上股票交易系统的硬件、系统采用的 SQL Server 2005 数据库、系统用户协调。系统测试旨在识别软件故障，但为了验证系统的性能。系统测试之后，软件产品基本满足开发要求。

本网上股票交易系统的测试，主要根据之前分析设计的系统中的各模块的功能说明，并按照相应的业务流程说明，对本系统进行了软件测试。系统测试的对象包括源

程序，需求分析说明，系统设计说明，模块设计说明以。

网络股票交易系统的具体测试流程如图 6.1 所示。

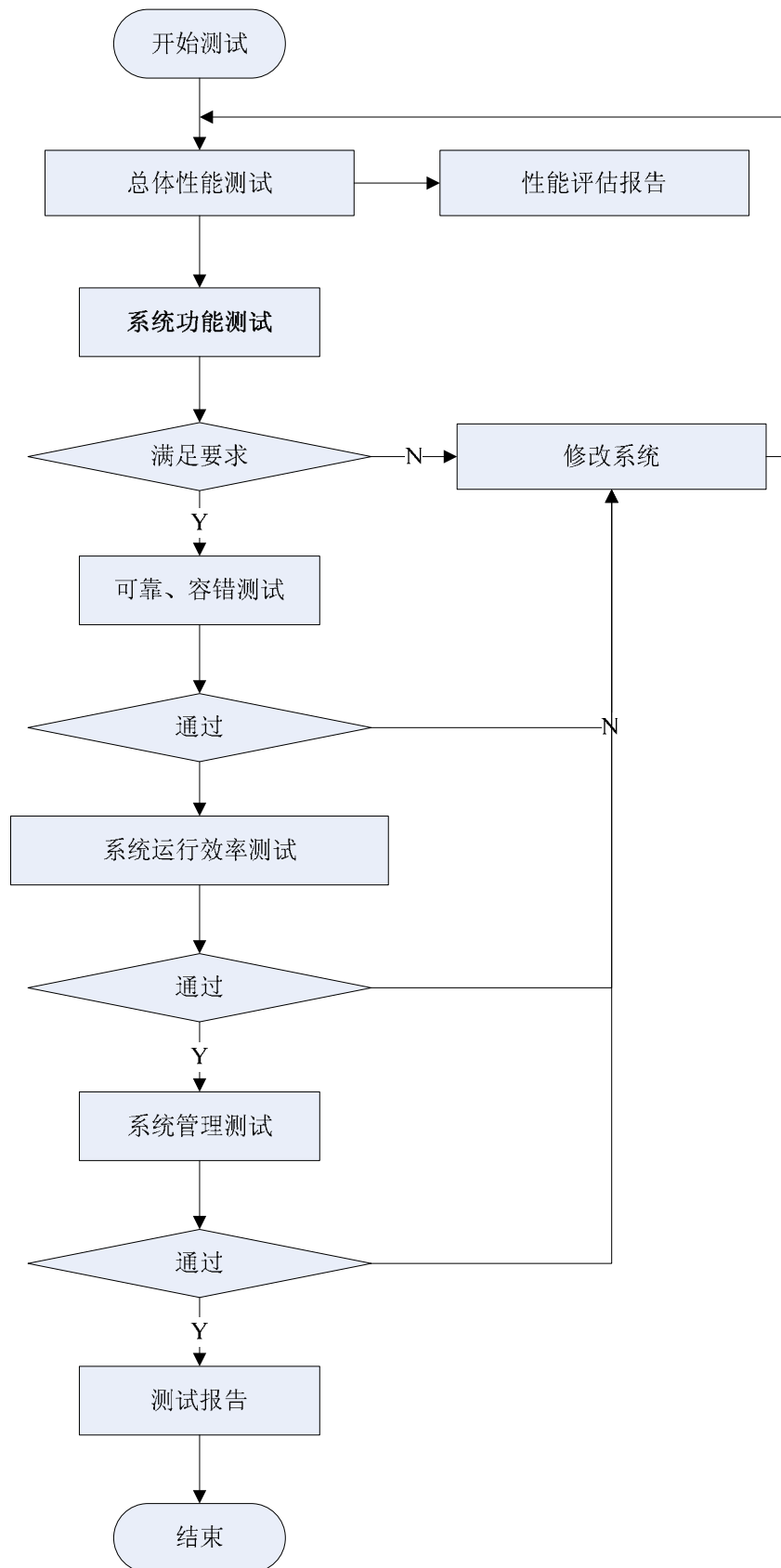


图 6.1 系统测试流程图

6.2 测试用例

测试用例的编写是用来验证网上股票交易系统的设计是否可行。在此针对网上股票交易系统编写了 4 个测试用例对系统的各个功能模块进行测试。

6.2.1 单元测试

(1) 用户输入自己的用户名和密码登录到网上股票交易，然后输入验证码进入到股市大厅，点击“股市管理中心”就可以进入到股市管理中心界面，点击“退出系统”，就可以退出该网上股票管理系统。

系统中用户登录的具体测试如表 6.2 所示。

表 6.2 用户登录的测试用例

No	测试步骤	输入数据	预期结果	确认结果(Yes/No)
1	用户进入系统	用户名 admin 密码 123456	登录系统成功	Yes
2	输入验证码	N2BR	验证码正确，进入大厅	Yes
3	点击股市大厅	N/A	进入股市大厅	Yes
4	点击股市管理中心	N/A	进入股市管理中心	Yes
5	退出系统	N/A	成功退出	Yes

通过上面的测试过程完成的用户登录功能的验证，通过该测试用例可知只有用户输入的用户名和密码与网上股票交易系统数据库中的数据匹配，用户方可进入系统，否则需要重新输入。

(2) 该测试用例主要是对买卖模块中的股票买入委托功能进行测试，用户登录到网上股票交易系统，然后点击“买卖模块”，进入到买卖界面中，然后点击“股票买入委托”按钮，进入到股票买入委托界面，用户在此界面中输入买入股票的股票代码，系统会自动检查输入的股票代码是否正确，如果正确则进行委托操作，如果股票输入不正确，需要进行重新输入。

股票买入的测试用例见表 6.3 所示：

表 6.3 股票买入的测试用例

No	测试步骤	输入数据	预期结果	确认结果(Yes/No)
1	用户进入系统	用户名 admin 密码 123456	登录系统成功	Yes
2	用户输入所要委托的股票代号	股票代码：sh60001	显示用户的委托操作	Yes

续表

表 6.3 股票买入的测试用例

No	测试步骤	输入数据	预期结果	确认结果(Yes/No)
3	检查能否正确返回股票 相关信息	N/A	能够正确返回	Yes
4	返回正确的股票信息	N/A	返回正确股票信息	Yes
5	用户进行委托操作	输入委托数量和价格	委托成功，返回提 示委托成功页面	Yes

通过上面的测试过程完成的股票买入功能的验证，通过该测试用例可知只有用户输入的股票代码与网上股票交易系统数据库中的股票代码数据匹配，用户才可以进行买入委托操作。

(3) 该测试用例主要是对买卖模块中的股票委托查询功能进行测试，用户登录到网上股票交易系统，然后点击“买卖模块”，进入到买卖界面中，然后点击“委托查询”按钮，进入到委托查询界面，用户在此界面中输入股票的股票代码，系统会自动检查输入的股票代码是否正确，如果正确则进行委托查询操作，如果股票输入不正确，需要进行重新输入。

委托查询测试，用例见表 6.4 所示：

表 6.4 委托查询的测试用例

No	测试步骤	输入数据	预期结果	确认结果(Yes/No)
1	用户进入系统	用户名 admin 密码 123456	登录系统成功	Yes
2	用户进入买卖页面	N/A	成功进入买卖页面	Yes
3	点击委托查询	N/A	显示所有的委托信 息	Yes
4	输入查询条件	股票代码：sh600001	返回该委托股票的 信息	Yes

通过上面的测试过程完成的委托查询功能的验证，通过该测试用例可知只有用户输入的股票代码与网上股票交易系统数据库中的股票代码数据匹配，用户才可以进行委托查询操作。

6.2.2 集成测试

该测试方法是对整个网上股票交易系统进行测试。集成测试的测试步骤如表 6.5 所示。

表 6.5 集成测试的测试步骤

No	测试步骤	输入	输出	参与角色和职责
1	编写网上股票交易系统的测试计划	编写好的测试模型	计划结果	程序开发人员
2	编写网上股票交易系统的测试步骤	仿真数据 模拟测试模型	仿真数据测试结果	程序开发人员负责编写测试数据和测试过程
3	实施集成测试	集成测试用例 测试过程 工作版本	测试脚本（可选） 测试过程（更新）	测试设计院负责编制测试脚本（可选），更新测试过程
			驱动程序或稳定桩	设计院负责设计驱动程序和桩，实施院负责实施驱动和桩
4	执行测试用例	测试代码 工作版本	测试结果	测试员负责执行测试并记录测试结果
5	对网上股票交易系统的集成测试的整个过程进行评估	编写好的测试计划	输出测试评估结果	测试设计人员会同集成员、编码员、设计员等有关人员（具体化）评估此次测试，并生成测试评估摘要

通过上面的测试过程，网上股票交易系统的集成测试，需要输入事先编写好的测试仿真数据和测试模块，然后对测试用例的输入结果进行验证，并且针对问题制定解决方案，最后对编写的集成测试进行评估，并且生成评估报告。

6.3 测试结果

通过对网上股票交易系统进行测试，确保了系统的质量。由用户方同软件开发人员联合组成的测试组，针对业务系统进行的动态测试，覆盖了系统的核心功能，尤其是对系统关键业务做了全面测试。当网上股票交易系统的测试阶段完成后，需要对发现的问题制定解决方案，并且进行修改，最终达到测试的要求。通过本次测试，网上股票交易系统能够满足用户的实际的需求，而且简单易操作，即时不懂计算机的用户也能在短时间内学会操作，从测试的结果看，网上股票交易系统基本达到了设计的目标。

第7章 总结与展望

7.1 总结

由 Internet 来主导的世界性消息型潮流越来越风靡，网络技术的使用越来越普遍，同样时刻，此次有力的网络力量也用令人惊恐的速度延伸到证券业当中。登陆网络的证券企业，拓展网络上的交换托管服务，成立网络影响到自己的要求来争取较多的用户，登录网络的证券交易所，公告及时的行业消息，给股民行家的专业信息，给股民公告上市企业的消息，普及证券相关的规定，Internet 打进证券方面，给大量的证券工作职员带来了大量的消息源泉，创造了大量的机会给相关从业人员，此刻的环境下，同样给股民创造了更加方便的获息渠道以及开展交易股票的方法。

网上股票交易系统的研发是通过三个阶段完成的，首先进行系统分析阶段，其次进行系统设计阶段，最后进行系统实现的阶段。具体的分析、设计与实现的过程具体的概述如下：

系统分析阶段，通过对系统的总体分析，分别对 STEP 协议和系统的各模块进行分析，系统各模块的分析都包括买卖功能需求分析、委托下单功能需求分析、股票分析功能需求分析、查询功能需求分析和账户管理功能需求分析等。

系统设计阶段，首先进行系统构架设计，接着对系统各模块的设计和数据库的设计，系统各模块的设计都包括买卖模块的设计、委托下单模块的设计、股票分析模块的设计、查询模块的设计和账户管理模块的设计。

最后为系统实现，首先进行了系统的总体的实现，接下来分别对 STEP 链接会话和系统的各模块进行实现。系统各模块的实现都包括买卖模块的实现、委托下单模块的实现、股票分析模块的实现、查询模块的实现和账户管理模块的实现。买卖模块实现了默认买卖价格、默认买卖数量、委托价格、数量微调、委托查询功能和撤单等功能。委托下单模块实现了完整模式和精简模式等功能。股票分析模块实现了股票查询、股票分析、导入导出和报表打印等功能。查询模块实现了汇总查询、过滤功能、排序功能和数据导出功能。账户管理模块实现了增加用户、删除用户、查询用户和初始化用户密码等功能的实现。

根据网上股票交易系统设计的要求，所以在研发阶段使用的相关的技术都有 C#语言、数据交换协议、数据加密算法和 SQL Server 2005 数据库等关键技术，对 FIX 协议和 STEP 协议进行了详细的叙述与分析，对 AES 加密算法和 ECC 加密算法进行详细的介绍。

整个系统从运行结果看，功能已基本达到设计的要求，具有一定的操作性和实用价值，取得了以下成果：

(1) 提高对股民的帮助，能够对股民起到指导的作用。从而降低了股民在股票中不必要的风险

(2) 实现了股票查询功能。如该股票的一些详细的信息，提高了使用的效率。

(3) 实现了账户管理功能，能够准确无误的对客户进行管理。

7.2 展望

网上股票交易系统的研发给客户带来极大的好处，节省了时间，也保证了理财，但是本人的工作能力以及时间上的一些原因，网上股票交易系统中的委托下单模块还需要进一步的改进于完善。具体的缺点表现如下：

(1) 系统中数据分析指标不够全面。

(2) 界面的设计上，与当今流行软件比较，有些过于传统，界面美观上有欠缺，有待调整。

参考文献

- [1]吴晓求.证券投资学(第二版)[M],中国人民大学出版社,2007,04:45-66
- [2]陈朝龙.股票市场系统分析[J],重庆大学学报(社会科学版),1999,06:3-5.
- [3]辛晶艺.事件驱动架构在实时股票系统实现中的应用[J],浙江大学硕士论文,2008,02:6-15
- [4]魏昆山.网上炒股讲座[J],家庭电子,2001,08:21-22
- [5]李青.上海股市风险-收益及投资组合实证研究[J],西北工业大学硕士论文,2002,02:25-36
- [6]卿小权,王化成,张伟华,马晓逵.市场错误定价、价值投资超额收益及其成因研究[J],中国经济问题,2012,05:36-38
- [7]冷先刚.软件测试模型与方法研究[J].武汉理工大学,2009,04:74-85
- [8]Prof.Alfred Strohmeier,Dr.Didier Buchs,M. Karol Fr  uhauf,Dr. Pascale Th  evenod-Fosse,and Prof. Alain Wegmann,"Test Selection for Specification-Based Unit Testing of Object- Oriented Software based on Formal Specifications" , [EB.OL].<http://lglwww.epfl.ch/~barbey/PhD/>
- [9]Roger S.Pressman.Software Engineering[M],McGraw - Hill,2008
- [10]Frank M.Carrano,Walter Savitch,DATE STRUCTURES AND ABSTRACTIONS WITH JAVA[M], arrangement with the original publisher,2004
- [11]Bruce Eckel.Thinking in Java. Third Edition[M],Prentice Hall PTR.2004
- [12]PA.Bernstein.Middleware: a model for distributed system services . communications of the ACM, Page(s)86 — 98:1996.
- [13]Enterprise Service Bus Technology for Real-world Solutions Industry Trend Reports 8, 2004.
- [14]Kenji Suzuki. XA support Architecture for Distributed Database. ISO/IEC JTC1/SC32 Data Management and Interchange , 1998(4):31~33.
- [15]吕伟臣,霍言,吕宝臣.Visual C# 2008 入门与提高[M],清华大学出版社,2009,03:166-195
- [16]C#技术概括[EB.OL].<http://wenku.baidu.com/view/b1a9f8838762caaedd33d422.html>
- [17]C#技术[EB.OL].<http://www.study.cs.com/html/index.html>
- [18]数据交换协议[EB.OL].http://www.baidu.com/link?url=ZUO9swO09Or1v8k7OiI_H7GCe30Ic02nZUtAD_c-6sb__TQKKrLVBSPHl0SZHKfQIspmM5VLx1PCmaZp00GkprCCDhAilUBGfaz3g3E4HK
- [19]FIX 协议 [EB.OL].<http://wenku.baidu.com/view/97d7754d767f5acfa1c7cdc0.html>
- [20]STEP <http://baike.baidu.com/view/1122310.htm>
- [21]数据加密[EB.OL].<http://baike.baidu.com/view/696431.htm>
- [22]数据加密技术 [EB.OL].<http://baike.baidu.com/view/265363.htm>
- [23]AES 加密介绍[EB.OL].<http://wenku.baidu.com/view/3708087102768e9951e73802.html>
- [24]时华.基于 AES 和 ECC 混合加密系统的算法研究[J],西安工业大学硕士论文,2006,03:56-68
- [25]钱雪忠等.数据库原理与应用(第二版)[M],北京邮电大学出版社,2007,02:160-172

- [26]Joe Celko.SQL 解惑[M],人民邮电出版社,2008,03:142-154
- [27]SQL Server 2005[EB.OL].<http://baike.baidu.com/view/1626075.htm?fromId=765751>
- [28]宋敏,程凤娟.SQL Server 2005 安全机制研究[J],电脑与信息技术,2008,10:46-58
- [29]郭荷清.现代软件工程——原理、方法与管理[M],华南理工大学出版社,2004,05:37-81
- [30]软件测试原理[EB.OL].<http://wenku.baidu.com/view/1eb457f6ba0d4a7302763a59.html>
- [31]黄爱明.国内软件测试现状及对策研究[J].中国管理信息化.2007,02:36-45
- [32]李宁,李战怀.基于黑盒测试的软件测试策略研究与实践[J].计算机应用研究.2009,03:109-112
- [33]尚冬娟,郝克刚,葛玮,李海军.软件测试中的测试用例及复用研究[J].计算机技术与发展,2006,01:88-100
- [34]杨朝红,宫云战,肖庆,毕学军.基于模型的软件测试[J].北京化工大学学报.2007,07:482 — 484.

致 谢

本次论文的完成是在张老师的悉心指导下完成。张老师作为一名优秀的、经验丰富的教师，具有丰富的软件工程方面的知识和实际运用经验，在整个论文的写作过程中，对我进行了耐心且细心的指导和帮助，提出了严格的要求，不断的引导我开阔思路，为我答疑解惑，鼓励我大胆创新，使我在这一段论文写作的时光中，既增长了知识、开阔了视野、锻炼了心态，又培养了良好的实验习惯和科研精神。在此，我向我的指导老师表示最诚挚的谢意！