



毕业设计（论文）指导规范

——面向对象方法

（适用于软件工程相关专业）

辽宁工程技术大学软件学院

2017 年 5 月

摘要

摘要是毕业设计（论文）主要信息的简要陈述，具有独立性和完整性。摘要内容包括研究目的、方法、结果、结论四部分。摘要分中文摘要和外文摘要，中文摘要在前，英文摘要在后。摘要应具有独立性和自明性，并拥有与文献同等量的主要信息，即不阅读全文，就能获得必要的信息。

目的：指出研究的范围、目标、重要性、任务和前提条件，不是主题的简单重复。

方法：是论文对研究对象进行研究的過程中所运用的各种途径，例如：原理、理论、条件、材料、工艺等，是完成研究对象的必要手段。

结果：是运用研究方法对研究对象进行实验、研究所得到的结果、效果、数据，被确定的关系等，是进行研究所得的成果。

结论：是对结果的分析、研究等，是结果的总结，体现研究结果的可靠性、实用性、创新性，体现论文研究的价值与学术水平，是决定论文价值的体现。

300字左右。宋体，小四号，1.5倍行距。

关键词：3~5个；词与词之间用“分号”隔开；黑体；小四号

ABSTRACT

外文摘要另起一页，内容应与中文摘要对应.

Times New Roman字体，小四号，1.5倍行距.

Key words: Times New Roman字体，小四号，加粗

目录

引言	1
1 绪论	2
1.1 研究目的及意义	2
1.2 研究现状与发展趋势	2
1.2.1 研究现状	2
1.2.2 发展趋势	2
1.3 研究内容及解决方案	3
1.3.1 研究内容	3
1.3.2 研究方案	3
1.4 论文组织结构	3
2 需求获取	4
2.1 现系统概述	4
2.1.1 公司组织机构	4
2.1.2 系统业务流程	4
2.1.3 系统功能模块	5
2.2 需求陈述	6
2.3 Use Case 建模	7
2.3.1 定义活动者	7
2.3.2 Use Case 图	8
2.3.3 用例描述	9
2.3.4 活动图	10
2.4 领域建模	11
3 系统分析	13
3.1 顺序图	13

3.2 协作图	19
3.3 细化领域模型	20
4 系统设计	21
4.1 系统架构设计	21
4.1.1 系统架构类图	25
4.1.2 系统架构类顺序图	26
4.2 应用设计模式	27
4.3 动态行为建模	27
4.3.1 状态图	27
4.3.2 活动图	28
4.4 详细的类设计（实现类图）	29
4.5 数据库设计	31
4.5.1 表间逻辑关系	32
4.5.2 持久对象类	32
4.5.3 类与表关系	33
5 系统实现	37
5.1 实现图	37
5.1.1 构件图	37
5.1.2 部署图	37
5.2 系统网络架构设计	38
5.3 开发环境的选择	39
5.3.1 系统开发工具	39
5.3.2 数据库的选择	39
5.4 概述开发工具及编程脚本	40
5.5 脚本习惯说明	40

5.6 脚本	40
6 系统测试	41
6.1 测试原则及测试方法概述	41
6.2 测试项目测试用例	41
6.3 软件测试结论	42
6.3.1 软件能力	42
6.3.2 缺陷和限制	43
6.3.3 建议	43
6.3.4 测试结论	43
结论	44
附录	48

引言

编写本书的主要目的为正确引导学生用科学、正确、规范的方式编写毕业论文，并为以后从事软件工程项目的开发打下良好的基础。

为引导同学们正确使用本指导书，做如下说明：

1. 本书是按照软件工程及科研项目要求进行编写。
2. 本规范的适用范围仅为基于企业管理信息系统的应用软件开发方向，网站制作、网络规划与集成、监测监控方向、嵌入式技术、基于计算机外围设备的软件编程等方向的论文指导规范可参考此规范的部分章节，但是，内容、步骤等可以不同。
3. 本书所提供的样例部分仅为了说明问题而引用，仅供学生参考，万勿照搬。
4. 有些内容，设计中可能没有涉及到，可简单交待或适当取舍。
5. 本指导书的制定依据《企业管理信息系统开发规范》、《国家经济信息系统设计与应用标准规范》、《计算机软件产品开发规范》（1999）等资料。
6. 样例部分内容如果不特殊说明，全部来自于《葫芦岛自来水公司用水管理信息系统设计方案》、《阜新北星高压泵有限公司“北鑫星”ERP 系统设计方案》及《火电工程质量检验评定系统技术报告》。
7. 本规范考虑到学生的调研情况等因素，可能没有实际的可行性分析的过程及项目，故《可行性分析》一章略过，学生写论文时，这一章亦可不写。
8. 本规范是在第一版《毕业设计指导规范—面向对象方法》基础上，总结近几年毕业设计过程中累积的一些经验和问题，结合软件工程方法学最新的规范要求撰写。本规范由赵雪老师、刘玲玲老师编写，编写过程中郭伟副教授、曲海城副教授、郭羽含副教授提出了宝贵建议。郭伟副教授审核了全部内容，并提出了修改意见。鉴于时间仓促，书中肯定存在缺陷和不足之处，希望各位领导、老师、同学给予批评指正。

编者

2017 年 5 月

1 绪论

绪论是在调研分析的基础上，对项目的研究目的及意义、研究现状与发展趋势、研究内容及解决方案和论文组织结构等进行描述。

1.1 研究目的及意义

研究的目的及意义也就是论述为什么要研究目标系统、研究它有什么价值。这一般可以先从现实需要方面去论述，指出现实当中存在某个问题，需要去研究，去解决，本论文的研究有什么实际作用，然后，再写论文的理论 and 学术价值。这些都要写得具体一点，有针对性一点，不能漫无边际地空喊口号。

主要内容通常包括：

(1) 研究的有关背景：即根据什么、受什么启发而研究目标系统。

(2) 通过分析公司、企业或其它应用场景中的实际情况，指出为什么要研究目标系统，研究的价值，要解决的问题。

1.2 研究现状与发展趋势

1.2.1 研究现状

国内外研究现状考察对目标系统目前研究范围和深度的理解与把握，间接考察是否阅读了一定的参考文献。要先把调研分析、收集和阅读过的与所研究毕业论文选题有关的内容归类整理，并从中选择最具有代表性的进行分析，对这些主要观点进行概要阐述。还要分别评述国内外研究现状的不足之处，即还有哪方面没有涉及，是否有研究空白，或者研究不深入，还有哪些问题没有解决，或者在研究方法上还有什么缺陷，需要进一步研究。

要反映最新研究成果。如果没有与毕业论文选题直接相关的文献和案例，就选择一些与毕业论文选题比较靠近的内容来写。

注：本部分主要论述关于题目相关的目前国内外研究现状，不是你研究的现状。

1.2.2 发展趋势

着重阐述与论文所研究的目标系统相关的研究方向、研究方法、应用领域的发展情况、研究动态、应用前景等。

注：此部分也可以与上一部分合在一起作为 1.2 节。

1.3 研究内容及解决方案

1.3.1 研究内容

研究内容是对所研究的目标系统具体做什么的总结归纳。

根据公司提出的需求，北鑫星 ERP 系统销售管理模块共需要完成 5 项中心任务，即：客户管理，订单管理，发货单管理，销售策略管理，销售计划管理和售后服务管理。通过以上功能使公司实现销售管理信息化，提高管理效率，节约公司资源。

1.3.2 研究方案

研究方案是指为完成目标系统的所采用的技术方法和路线。

示例如下，仅供参考：

1. 方法模型：采用面向对象方法学对目标系统进行分析、设计和实现。
2. 技术：可以从前台和后台两个方面论述，例如，前台采用 HTML5，后台采用 Spring、Struts2 及 Hibernate；
3. 框架组件：系统基于 B/S 架构实现，采用 MVC 模式；
4. 开发工具及语言：MyEclipse8.6 作为开发工具，Java 作为开发语言；
5. 数据库：SQL Server2000 数据库。

注：也可以采用图示的方式对技术路线进行说明。

1.4 论文组织结构

针对研究的具体内容，简述论文各个章节的组织结构和具体内容。

2 需求获取

2.1 现系统概述

企业当前运行系统的情况，如果当前没有使用软件代替人工，请按照该企业实际情况进行说明即可。

2.1.1 公司组织机构

描述企业的组织结构情况。

目前公司组织机构如下图 2-1 所示：

公司实行董事长监管下的总经理负责制，总经理和办公室负责协调生产部门、销售部门、技术部门、质量部门、人事部门和财务部门之间相互合作。整个 ERP 系统将上述部门连接成一体，共同协作完成整个公司的产品从进料到生产、到销售，最后和财务挂接整个过程。系统实施由总经理牵头，各部门主管领导负责，部门业务员配合系统研发人员来完成。

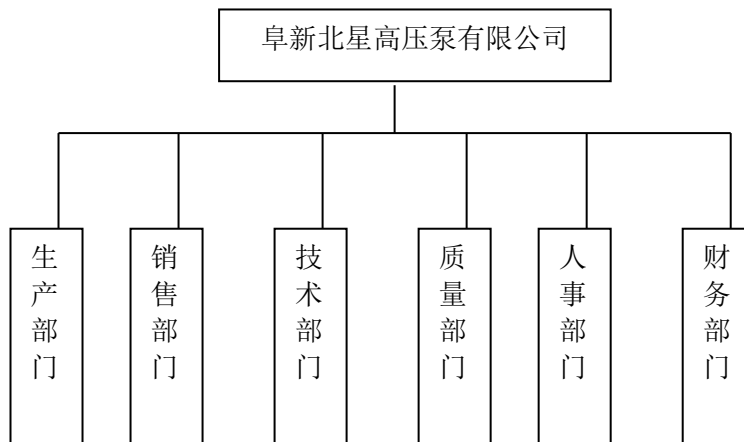


图 2-1 公司组织机构图

Fig 2-1 Diagram of the Company's Organizational Structure

2.1.2 系统业务流程

描述待开发系统的业务领域流程。请根据所选用的参考文献中列举的图形符号绘制业务流程图。

经过前期调研分析和综合其它各方面相关理论知识，给出整个ERP系统的系统业务流程图如下图2-2所示：

整个ERP系统的开发主要围绕上述业务流程进行开发，开发过程采用面向对象的开发

技术，具体开发过程见下面的章节。

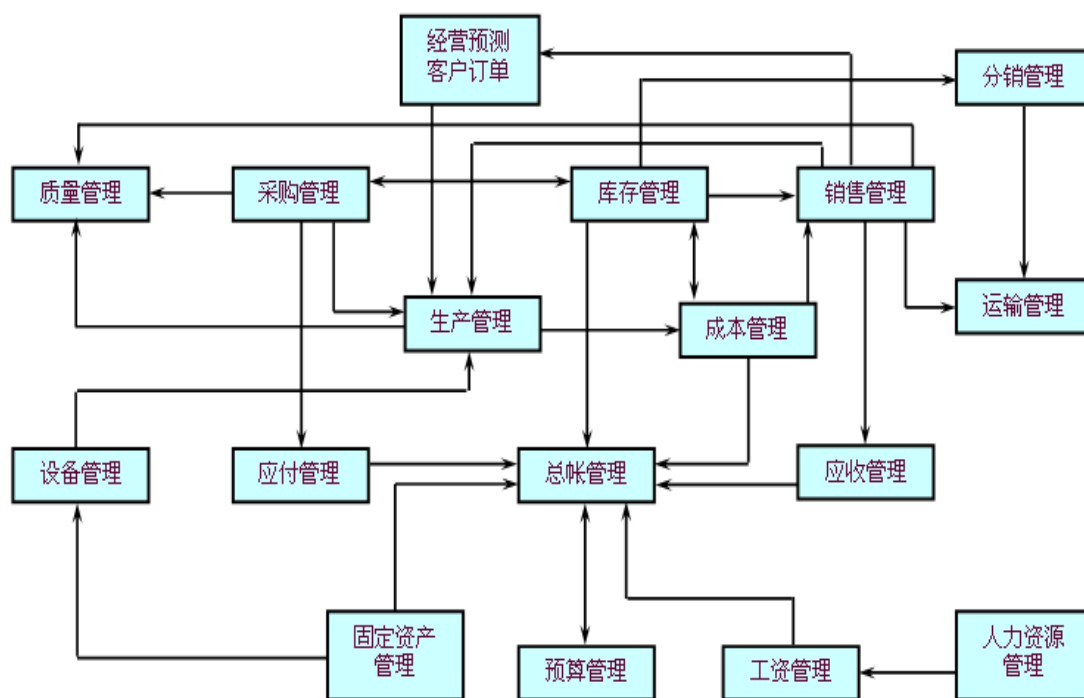


图 2-2 ERP 系统业务流程

Fig 2-2 the Workflow of ERP System

2.1.3 系统功能模块

描述待开发系统的功能结构，根据软件工程方法学中功能模块设计过程进行模块绘制。
可在此处画出整个系统功能模块，但设计时需说明具体实现模块，注意控制工作量。

根据上述业务流程，整个ERP系统抽象出以下几个功能模块，如图2-2所示。

下面模块划分只是抽象意义上的划分，各模块之间需要共享数据，相互协作，完成整个系统流程，单一事物功能模块间是相互独立的。

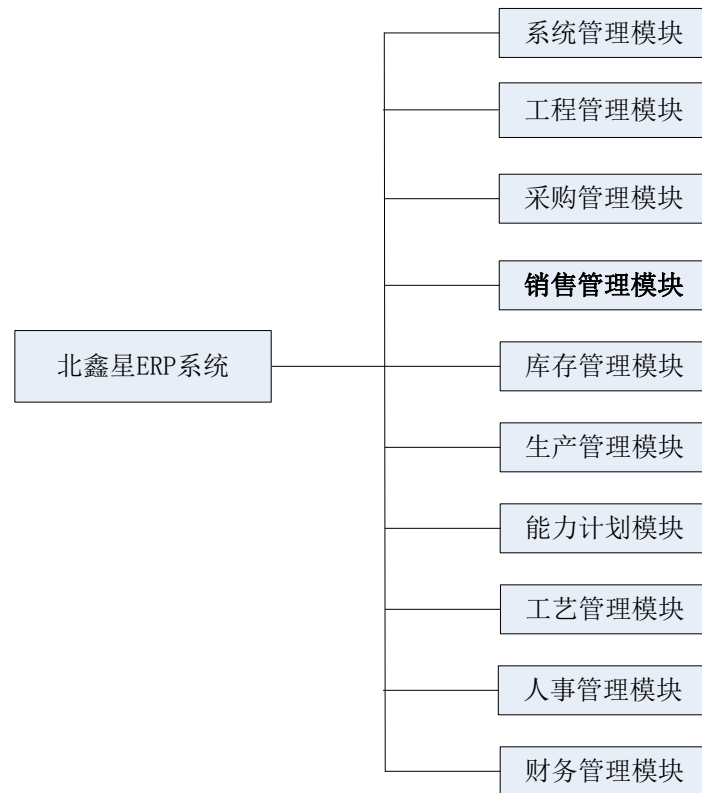


图 2-3 系统功能模块

Fig 2-3 Function Models of System

2.2 需求陈述

需求陈述的内容包括：问题范围，功能需求，性能需求，应用环境及假设条件等。总之，需求陈述应该阐明“做什么”而不是“怎样做”。它应该描述用户的需求而不是提出解决问题的方法。应该指出哪些是系统必要的性质，哪些是任选的性质。应该避免对设计策略施加过多的约束，也不要描述系统的内部结构，因为这样做将限制实现的灵活性。对系统性能及系统与外界环境交互协议的描述，是合适的需求。此外，对采用的软件工程标准、模块构造准则、将来可能做的扩充以及可维护性要求等方面的描述，也都是适当的需求。

根据调研分析得知，北鑫星 ERP 系统销售管理模块共需要完成 5 项中心任务，即：客户管理，订单管理，发货单管理，销售策略管理，销售计划管理和售后服务管理。

每项任务具体描述如下：

1. 客户管理

客户管理主要提供客户信息的录入，修改和查询服务，同时为订单管理和售后服务管理提供信息依据。

2. 订单管理

根据客户订购的产品生成产品订单合同，在发货之前可以修改订单合同，合同状态为未完成。在发货之后，订单合同完成。该模块需要提供订单的生成，修改和查询，以及订单状态的修改。

3. 发货单管理

在收到货款之后，填写发货单，配货。该模块需要提供发货单的生成，修改和查询，以及发货单状态的修改。

4. 优惠策略制定

第一种优惠方式是客户如果购买的产品超过一定数量，客户再购买产品的时候，对产品的单价给出一定的优惠；第二种优惠方式是年终对所有客户购买的产品进行统计，如果超过一定数量，将以现金的形式给客户以奖励。

5. 销售计划管理

每年根据往年同期制定当前的销售计划。该模块主要提供计划的制定，修改和查询服务。

6. 售后服务管理

产品在使用过程中出现问题后，记录产品的相关信息包括使用的客户信息，产品自身信息以及处理方案。

2.3 Use Case 建模

用例图是指由参与者（Actor）、用例（Use Case），边界以及它们之间的关系构成的用于描述系统功能的视图。用例图（User Case）是被称为参与者的外部用户所能观察到的系统功能的模型图，呈现了一些参与者和一些用例，以及它们之间的关系，主要用于对系统、子系统或类的功能行为进行建模。

2.3.1 定义活动者

根据需求陈述确定活动者，活动者是外部需要与系统交互的事物。

根据销售管理模块的需求可以确定 4 个活动者，即销售业务员，企业管理者，生产管理模块和库存管理模块。

销售业务员使用销售管理模块记录客户信息，填写订单合同，填写发货单和记录售后信息，以及查询相应的信息。

企业管理者使用销售管理模块查询订单信息，发货信息和客户信息，制定销售优惠

策略，制订销售计划。

生产管理模块是销售管理模块的外部系统活动者，从销售管理模块获得订单信息和销售计划。

库存管理模块是销售管理模块的外部系统活动者，从销售管理模块获得订单信息和发货信息。

工程管理模块是销售管理模块的外部系统活动者，为销售管理模块提供物料信息

2.3.2 Use Case 图

根据系统需求分析，结合上节系统活动者的定义分析，得到系统销售管理模块的六个用例如下：

1. 客户管理用例
2. 订单管理用例
3. 发货单管理用例
4. 销售策略管理用例
5. 销售计划管理用例
6. 售后管理用例

结合活动者和用例得到销售管理模块的用例图如下图 3-1 所示。

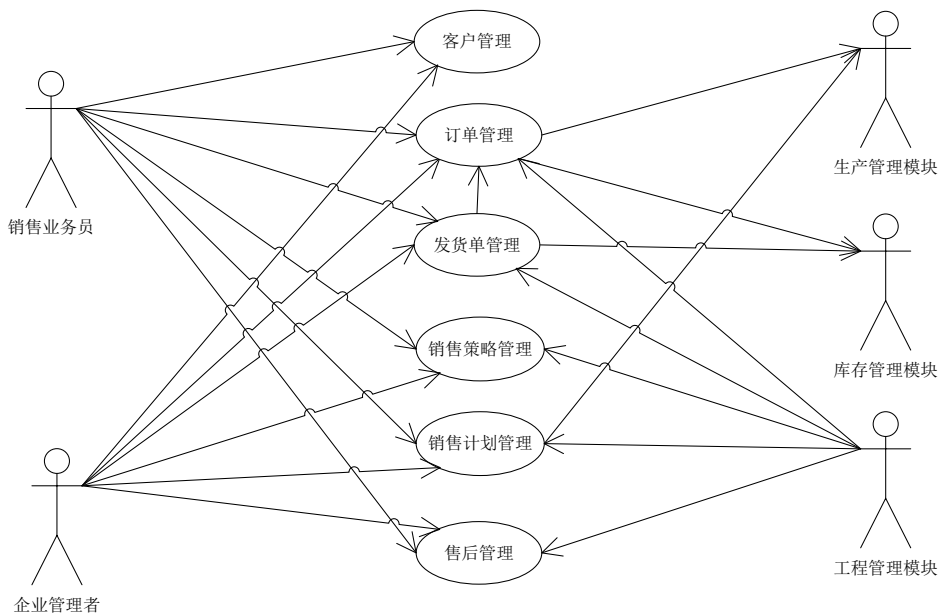


图 2-4 销售管理 Use Case 图

Fig2-4 Use Case for Sales Management

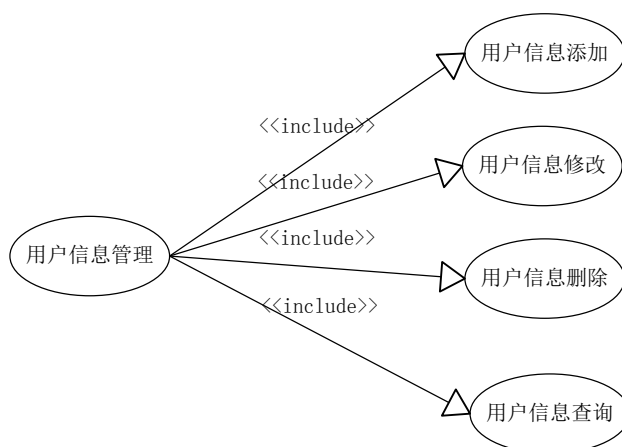


图 2-5 用户管理 Use Case 图
Fig2-5 Use Case for Customer Management

2.3.3 用例描述

用例描述是指对一个用例的功能进行的文字描述，是参与者与系统交互动作序列的说明。一个用例的完整描述必须指明所有可能的脚本，包括基本操作流程和可选操作流程。

客户管理模块用例描述如下：

表 2-1 添加客户用例描述

Table1 Use Case Description of Add a Client

用例名称	添加客户
标识符	UC01
用例描述	当销售业务员或企业管理者在系统登录页面输入账号和密码，且成功登录时，页面跳转进入系统主界面，在系统主界面点击客户管理按钮，页面跳转进入客户管理页面，点击添加客户按钮，跳转页面到添加客户详细信息页面，输入客户的姓名、住址、联系方式等相关信息，并按提交按钮进行添加客户，点击退出按钮即可退出添加客户页面。
参与者	销售业务员、企业管理者
优先级	1
状态	通过审查
前置条件	销售业务员、企业管理者已经登录成功且有添加客户权限
后置条件	系统显示已添加成功且客户列表中有被添加的客户
基本操作流程	1.销售业务员或企业管理者成功登录管理系统 2.进入系统主界面 3.点击客户管理按钮 4.进入客户管理功能界面 5.点击添加客户按钮 6.进入添加客户详细信息界面 7.填写客户姓名、住址、联系方式等详细信息 8.点击提交按钮提交信息 9.等待系统响应 10.系统显示添加成功

续表 2-1 添加客户用例描述

Continued Table1 Use Case Description of Add a Client

用例名称	添加客户
可选操作流程	<p>系统提示销售业务员或企业管理者输入帐号和密码，输入帐号和密码</p> <ol style="list-style-type: none">1.系统验证帐号密码，若无效，系统显示错误信息，并返回重新提示输入帐号或密码，或者取消登录，或者终止登录2.进入系统主界面，.点击客户管理按钮，若无权限，系统显示无权限访问信息，并返回系统主界面3.点击添加客户按钮进入添加客户详细信息界面，填写客户姓名、住址、联系方式等详细信息，点击提交按钮提交信息，若该用户已存在，系统提示存在信息，并返回客户列表界面4.同 3，在添加客户信息时，若输入信息不符合系统数据要求，系统提示错误信息并返回重新输入5.等待系统响应，若响应时间超过 1 分钟，跳转至添加客户页面重新添加；若响应成功，则添加成功，系统显示添加成功信息。

2.3.4 活动图

活动图是描述活动是如何协同工作的。当一个操作必须完成一系列事情，而又无法确定以什么样的顺序来完成这些事情时，活动图可以更清晰地描述这些事情。需求分析中的活动图主要用来配合描述某个重要的用例，用图形的方式对用例的具体实现的过程进行描述，这样比文字的描述更直观、更准确地说明用例的功能。

下图为客户管理活动图。

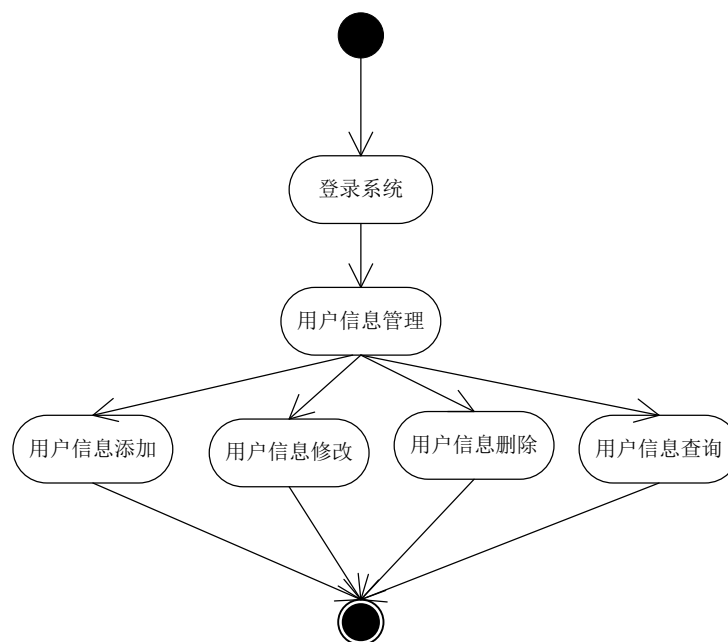


图 2-6 客户管理活动图

Fig2-6 Activity Diagram for Customer Management

2.4 领域建模

根据需求获取对领域内的概念类或现实世界中对象类建立初步业务逻辑类图。

系统业务逻辑对象类图如下图 2-7 所示。

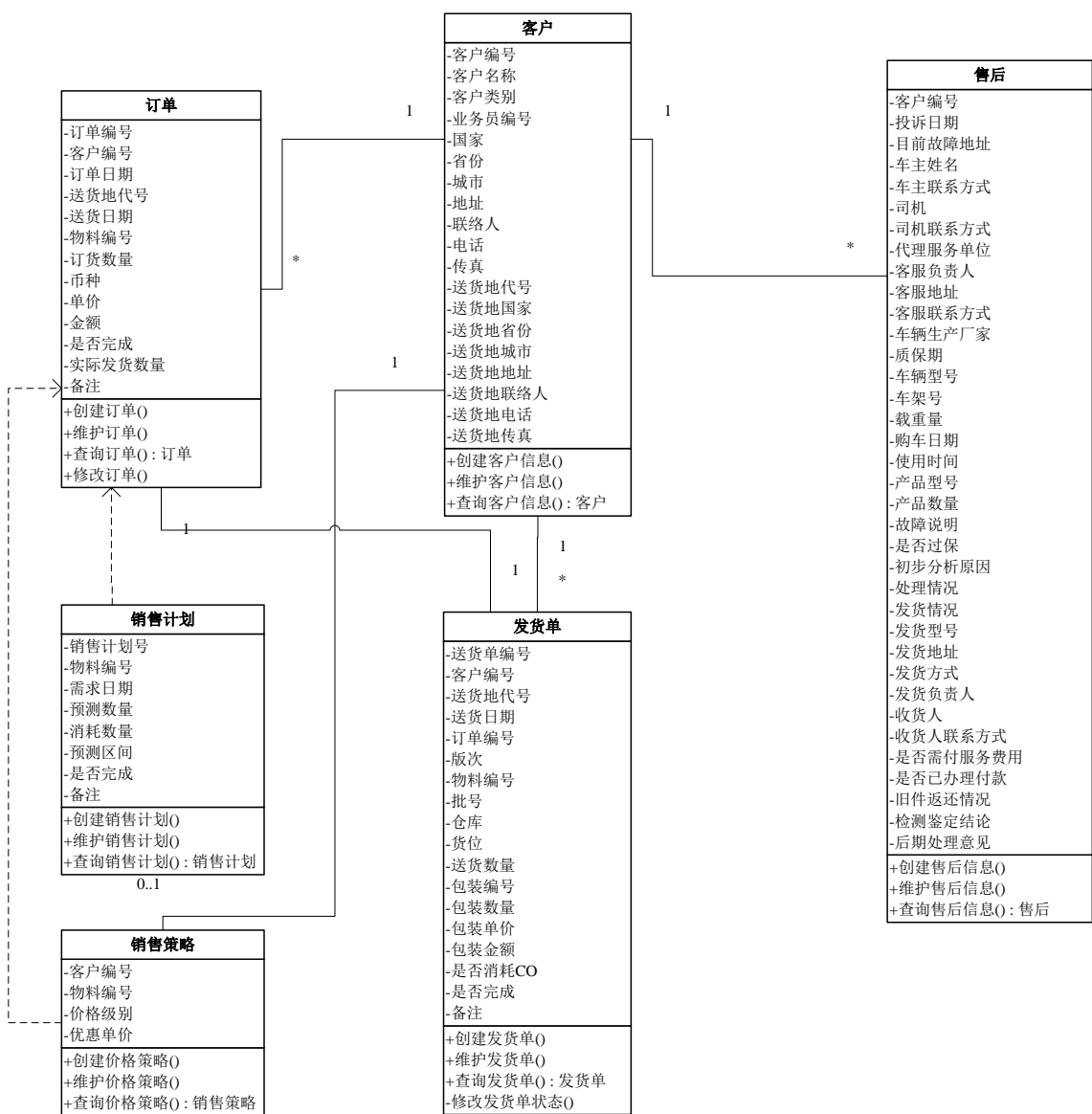


图 2-7 销售管理对象类图

Fig2-4 Object Class Diagram for Sales Management

3 系统分析

系统分析是建立在需求分析的基础上，是在用例模型的基础上，建立对象类静态模型，对象类动态模型和系统功能模型。这阶段重点解决的是静态模型中的类图；用交互图(协作图和顺序图)定义用例实例化协作图描述关联角色和类元角色。为了阐明消息的先后次序，必须使用层次编号方案顺序图清晰地说明了各种事件的发生次序。

3.1 顺序图

顺序图(sequence diagram) 和协作图(collaboration diagram) 为交互图的两种形式。顺序图和协作图从不同的角度表达了系统中的交互和系统的行为，它们之间可以相互转化。顺序图着重描述对象按照时间顺序的消息交换（侧重时间），协作图着重描述系统成分如何协同工作（侧重空间）。根据系统实际情况，对模型进行文字说明。

下图为销售管理顺序图。

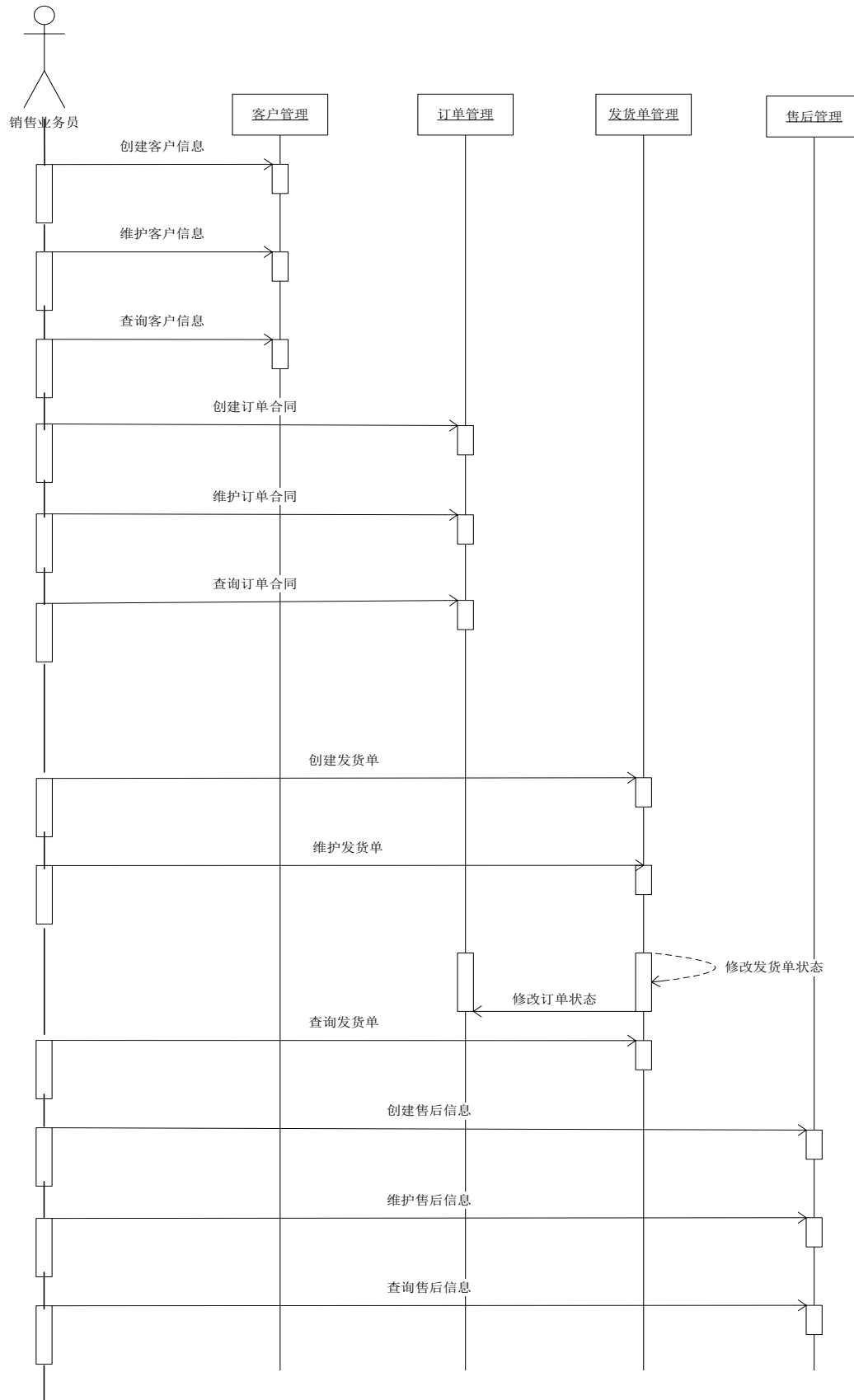


图 3-1 销售业务员与销售管理顺序图
Fig3-1 Interactive Diagram between Salesman and Sales Management

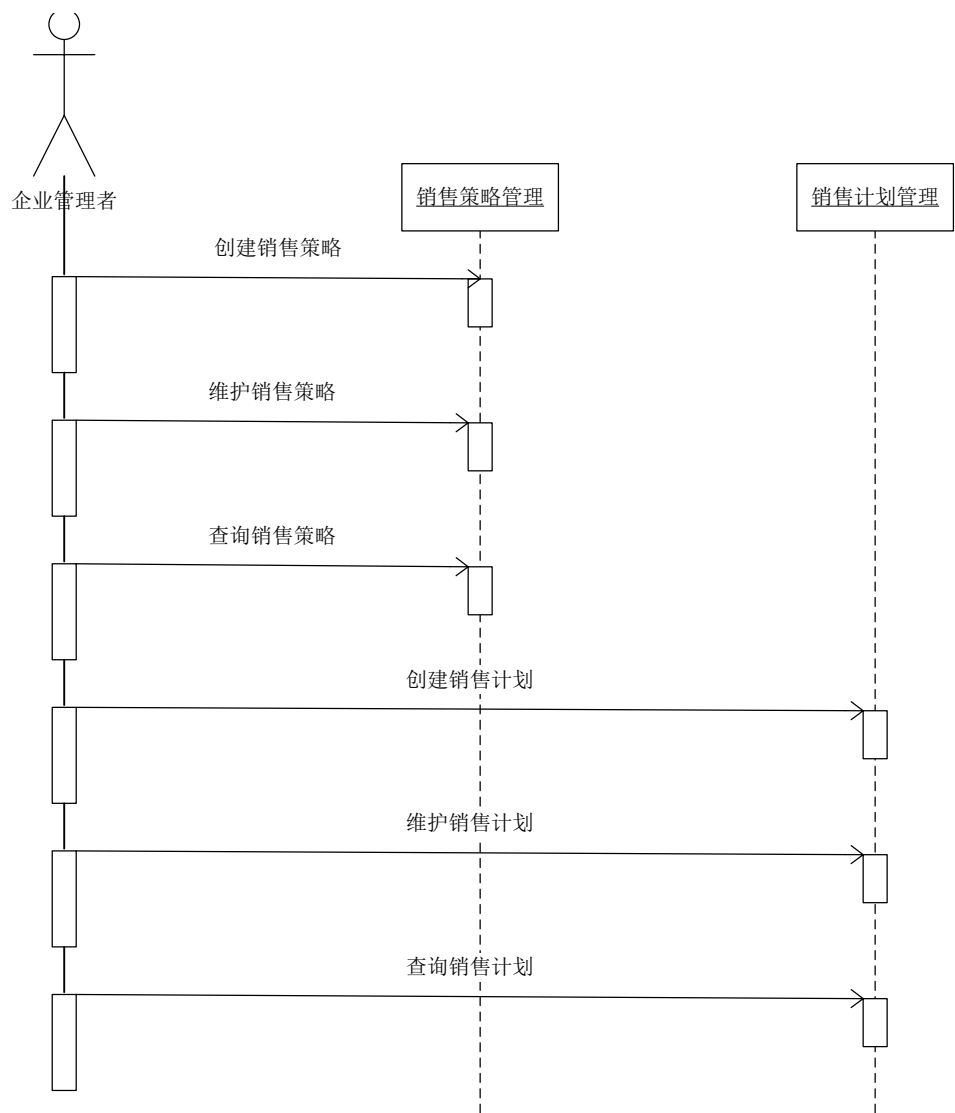


图 3-2 企业管理者与销售管理顺序图

Fig3-2 Interactive Diagram between Business Administration and Sales Management

下面对销售业务员、企业管理者参与销售管理活动的情况进行动态建模，由于篇幅限制，在此仅以销售业务员与销售管理模块中的订单管理为例。

订单管理主要涉及：

1. 根据客户订购的产品生成产品订单合同，在发货之前可以修改订单合同，合同状态为未完成。在发货之后，订单合同完成。
2. 提供订单的查询功能（按订单编号、订单生成时间、客户名称、操作员编号等查询）。

销售业务员创建订单合同的时序图如下图 3-3 所示。

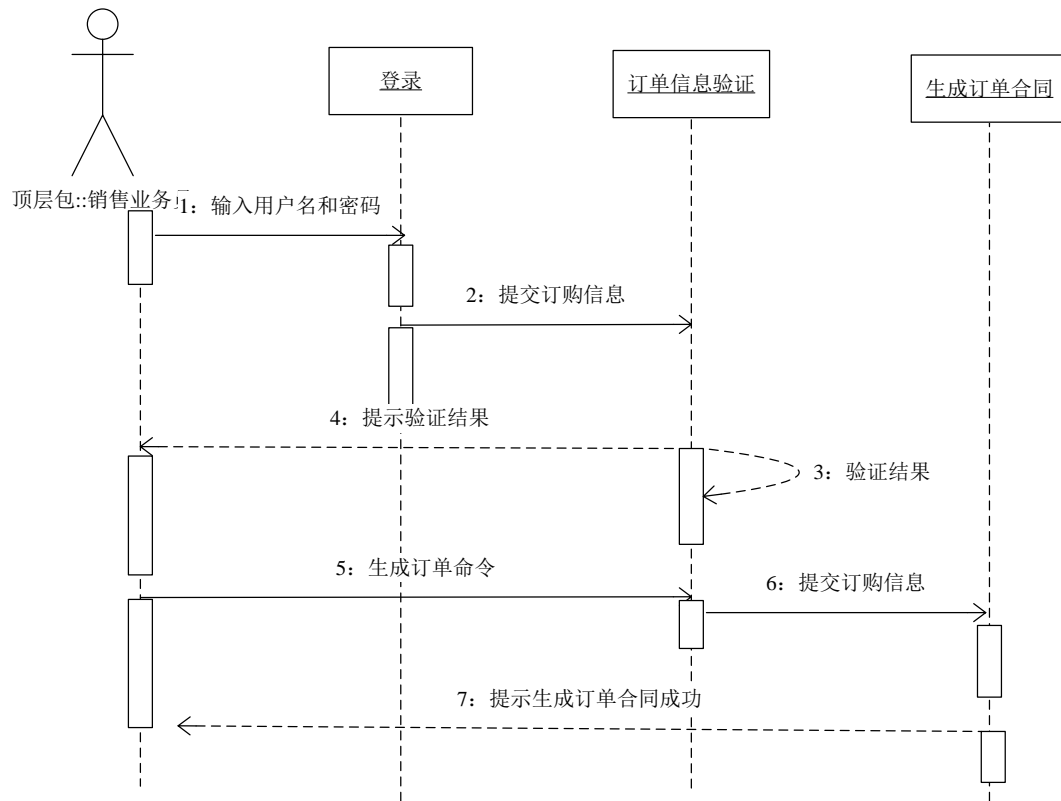


图 3-3 销售业务员创建订单合同的顺序图

Fig3-3 Timing Diagram for Salesman Making Order

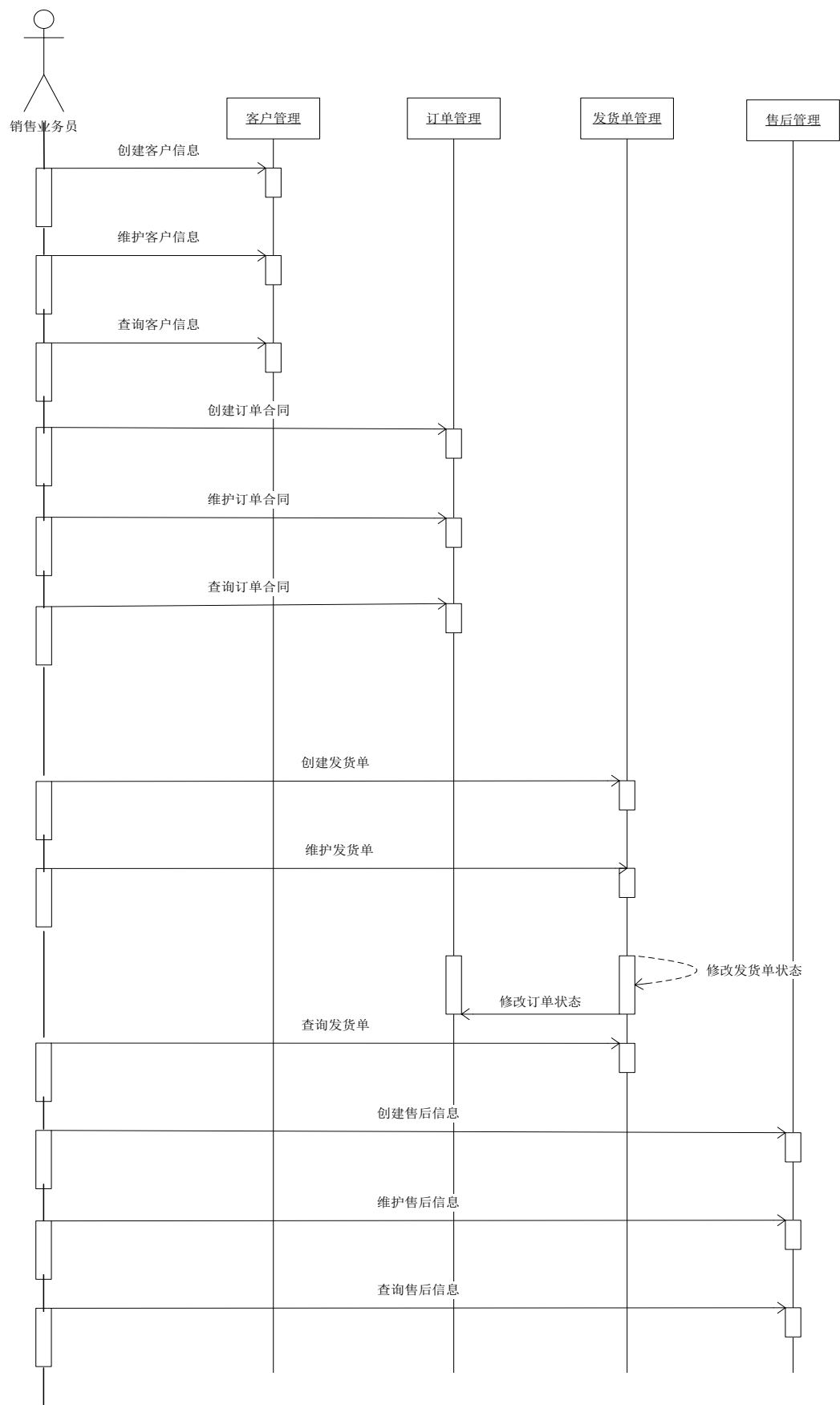


图 3-4 销售业务员与销售管理顺序图
Fig3-4 Interactive Diagram between Salesman and Sales Management

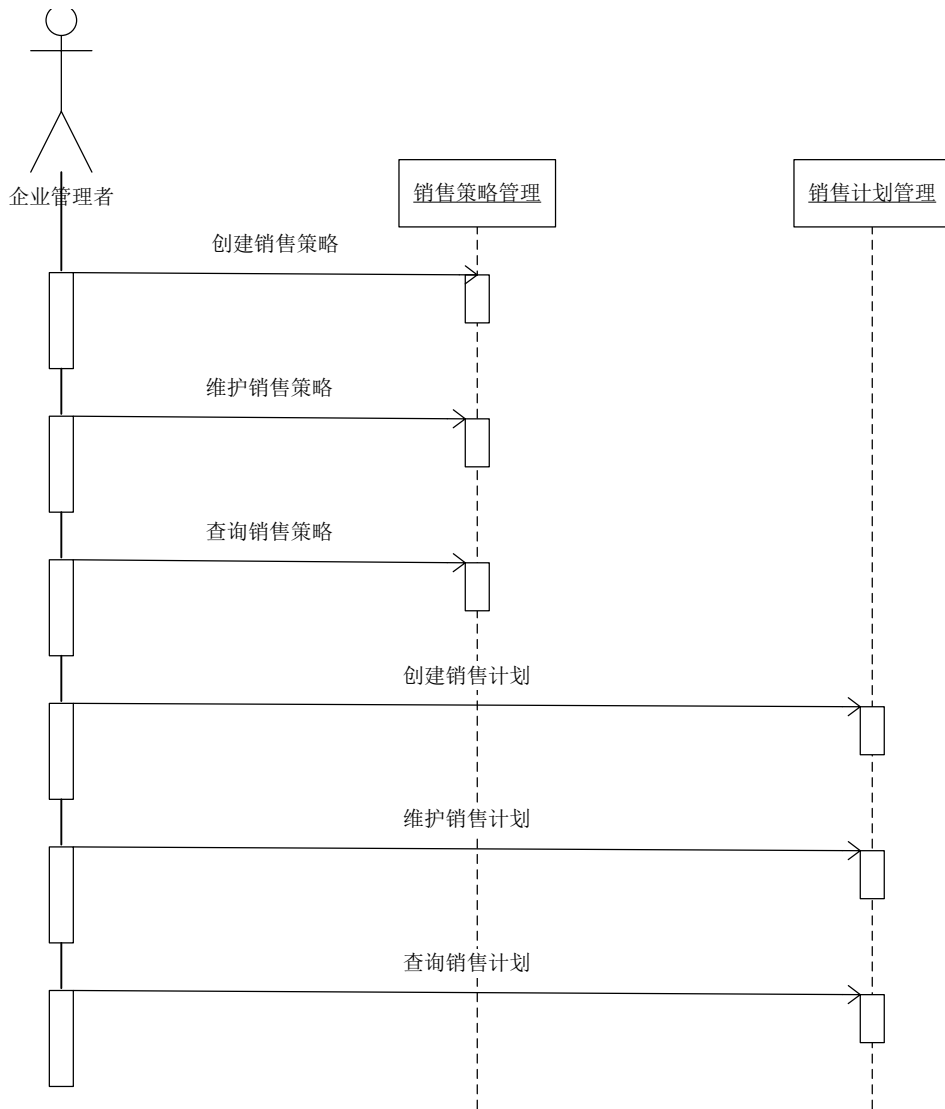


图 3-5 企业管理者与销售管理顺序图
Fig3-5 Interactive Diagram between Business Administration and Sales Management

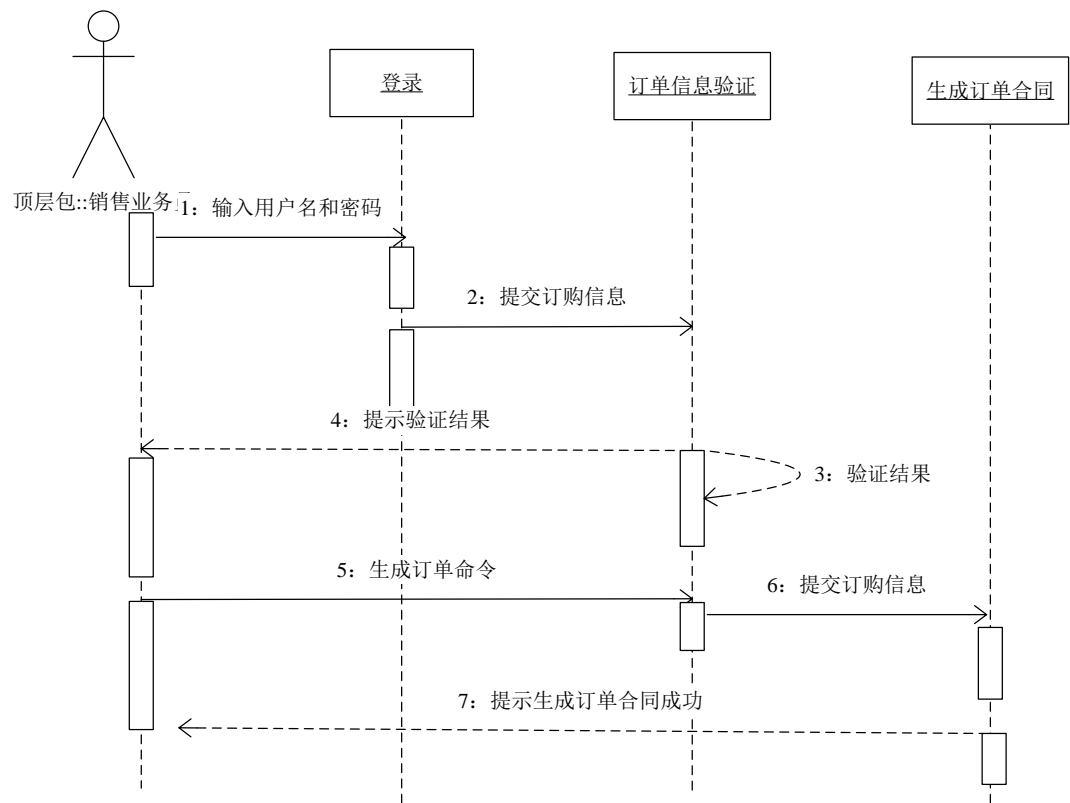


图 3-6 销售业务员创建订单合同的顺序图

Fig3-6 Timing Diagram for Salesman Making Order

3.2 协作图

根据上节描述的销售业务员创建订单合同的时序图，给出销售业务员创建订单合同的协作图如下图 3-7 所示。

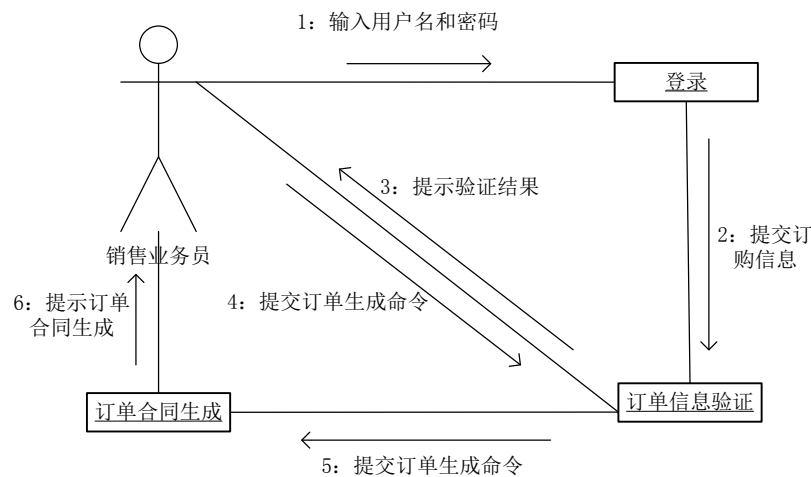


图 3-7 销售业务员创建订单合同的协作图

Fig3-7 Collaboration Diagram for Salesman Making Order

3.3 细化领域模型

通过以上分析，领域模型将进化成为一个更详细的分析类图，可以根据实际情况进行必要文字说明。

经过分析，建立优化后的销售管理对象类图，如下图。

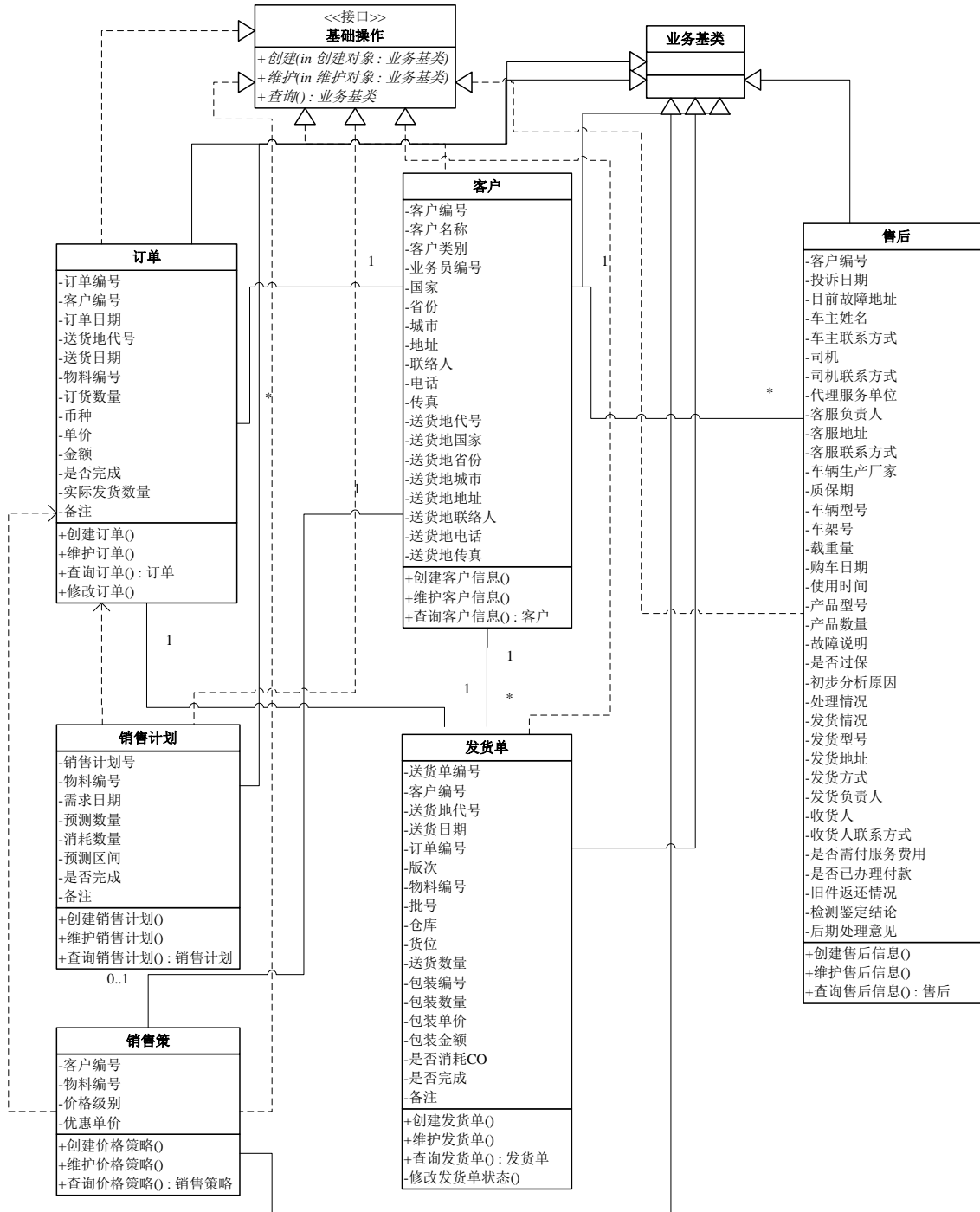


图 3-8 优化的销售管理对象类图

Fig 3-8 Optimal Object Class Diagram for Sales Management

4 系统设计

描述系统架构，系统动态行为，并且完成对类图更进一步细化研究。

4.1 系统架构设计

根据架构设计原则等准则建立系统的架构设计模型。

将系统中比较关心的对象分层，可分为三层：用户界面层、业务层、数据访问层（如下图4-1所示），再把各层中的一些公共部分提出来：权限管理、异常处理，这样得到包图如图4-2所示：

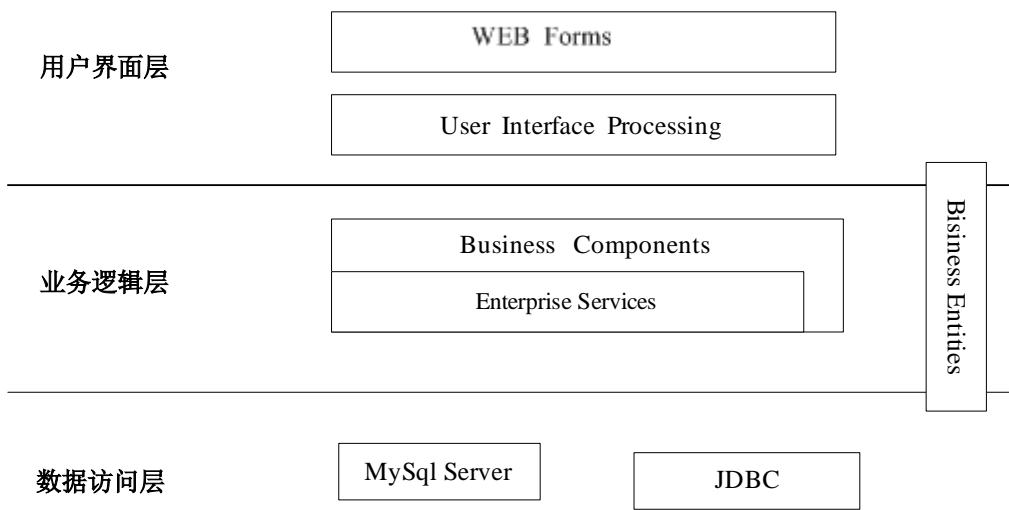


图4-1 系统体系架构图

Fig4-1 The Diagram of System Architecture

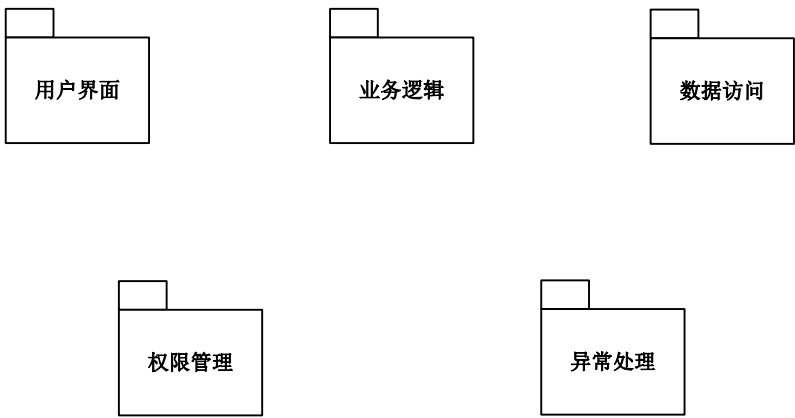


图4-2 销售管理模块包图

Fig4-2 Package Diagram of Sales Management Model

1.用户界面包

用户界面包的职责是：

- (1) 与用户的交互，接收用户的各种输入以及输出各种提示信息或处理结果。
- (2) 对于输入的数据进行数据校验，过滤非法数据。
- (3) 向业务处理对象发送处理请求。

用户界面包图展开如图4-3所示：

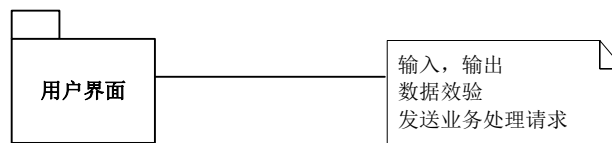


图 4-3 用户界面包展开图

Fig4-3 Package Diagram of Users Interface

用户界面包包含的类见图 4-4：

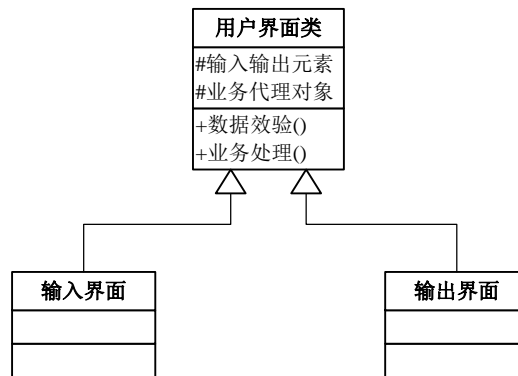


图 4-4 用户界面类图

Fig4-4 Class Diagram of Users Interface

2.业务逻辑包

业务逻辑包的职责是：

- (1) 实现各种业务处理逻辑或处理算法。
- (2) 验证请求者的权限。
- (3) 向数据访问对象发送数据持久化操作的请求。
- (4) 向用户界面层返回处理结果。

业务逻辑包图展开如图4-5所示：

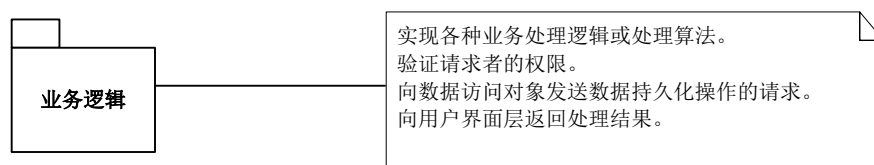


图 4-5 业务逻辑包图展开

Fig4-5 Package Diagram of Business

业务逻辑包包含的类见图 4-6：

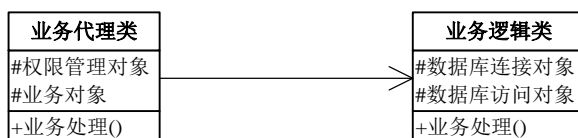


图 4-6 业务逻辑类图

Fig4-6 Class Diagram of Business

3.数据访问包

数据访问层的职责是：

- （1）实现数据的持久化操作。
- （2）实现事务处理。

数据访问包图展开如图4-7所示：



图 4-7 数据访问包图展开

Fig4-7 Package Diagram of Data Access

数据访问包包含的类见图 4-8：



图 4-8 数据访问类图

Fig4-8 Class Diagram of Data Access

对于每一个业务处理中需要持久化操作的对象都可以对应为一个数据库访问对象，在很多业务处理中需要请求多个数据库访问对象来进行数据的读写操作，而这些操作又必须在同一个事务中，这时需要用同一个数据库连接对象来进行统一的事务处理。这里的数据

库连接类的创建用到了单件（Singleton）模式，保证一个类仅有一个实例，一个客户在同一时刻只能用一个数据库连接对象。

4.权限管理包

权限管理的主要职责是：

- （1）验证请求者的请求权限。
- （2）提供请求者的权限列表。

权限管理包图展开如图4-9所示：



图 4-9 权限管理包图展开

Fig4-9 Package Diagram of Access Authorization

权限管理包包含的类见图 4-10：

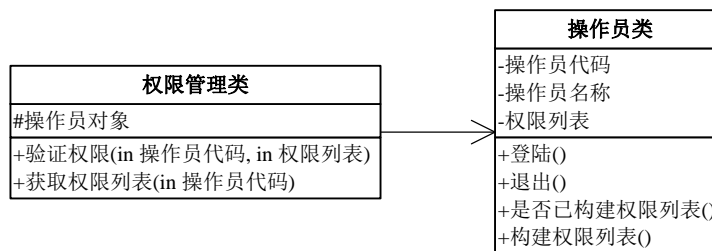


图 4-10 权限管理类图

Fig4-10 Class Diagram of Access Authorization

5.异常处理包

异常处理的职责：

- （1）汇报运行时的详细异常信息。
- （2）记录异常处理日志。

异常处理包图展开如图 4-11 所示：

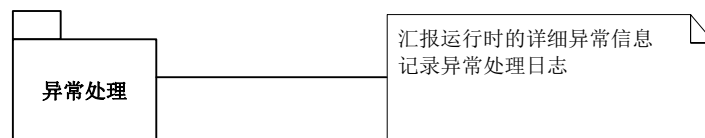


图 4-11 异常处理包图展开

Fig4-11 Package Diagram of Exception Processing

异常处理包包含的类见图 4-12：

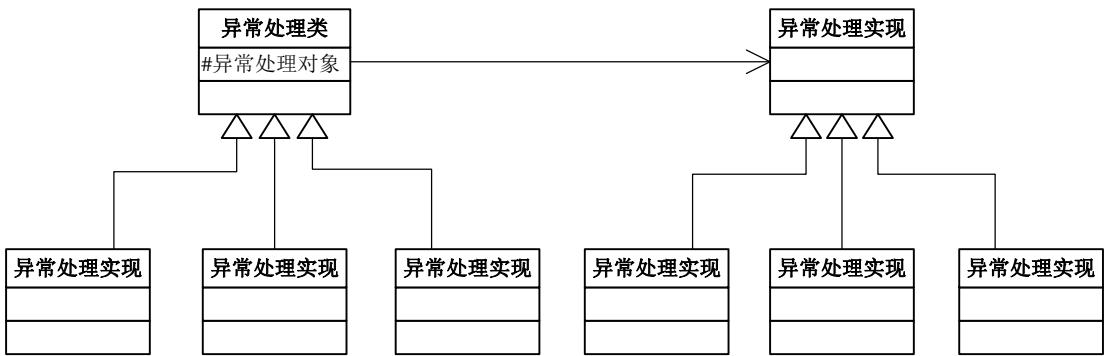


图 4-12 异常处理类图

Fig4-12 Class Diagram of Exception Processing

因为异常处理类型比较多，如：系统异常、数据库异常、业务逻辑异常等，针对不同类型的异常处理方式也容易变，如：显示错误，记录文本日志，记录数据库日志等，所以这里使用了桥接（Bridge）模式来实现，使各部分的变化比较独立。

4.1.1 系统架构类图

将包图展开，得到类图，它是架构的静态结构图，表达了各个类之间的静态联系。北鑫星ERP系统中的销售管理模块系统架构类图如下图4-13所示。

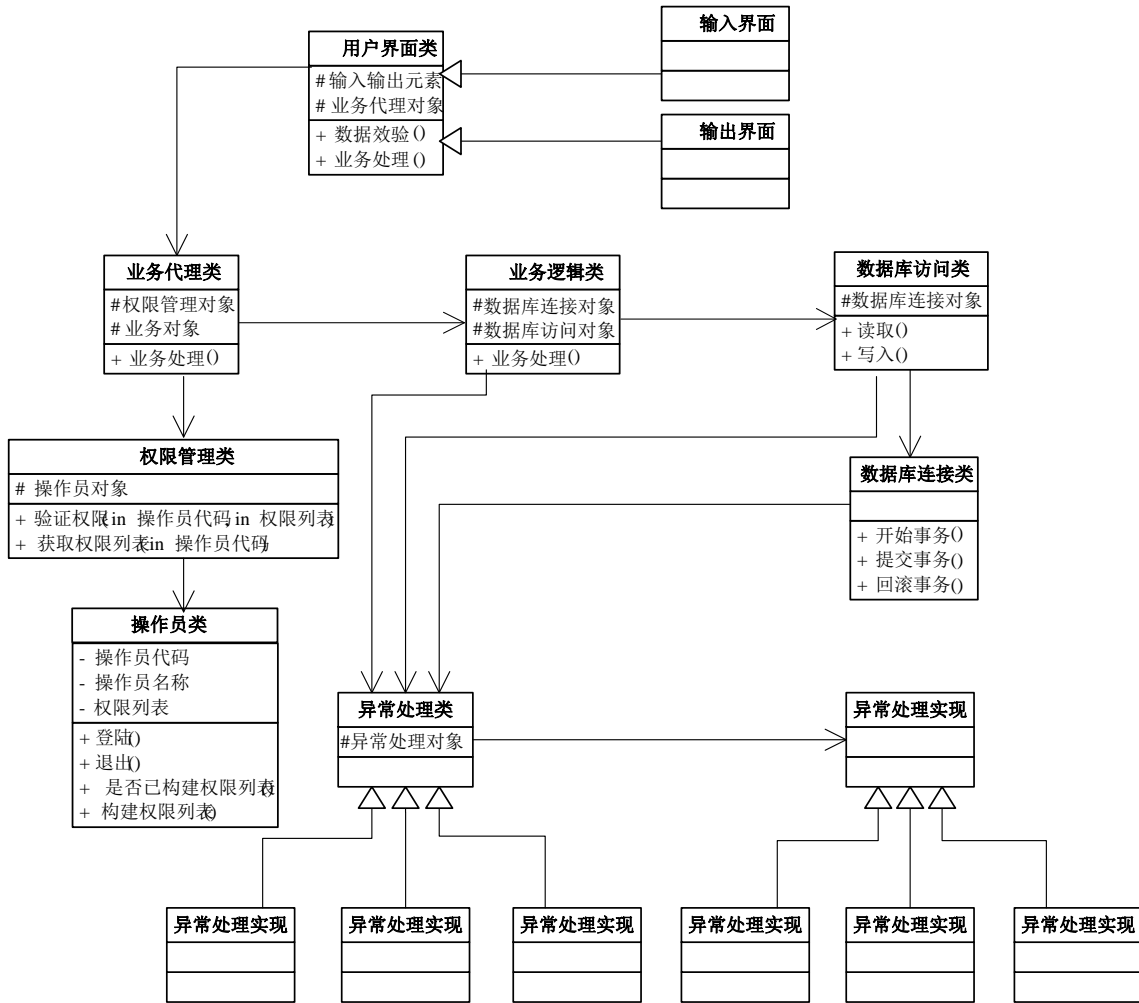


图 4-13 系统架构类图

Fig4-13 Class Diagram of System Architecture

4.1.2 统架构类顺序图

与销售管理模块进行交互的活动者（角色）主要包括销售业务员和企业管理者。销售业务员和企业管理者与销售管理模块的交互图如下图 4-14 所示：

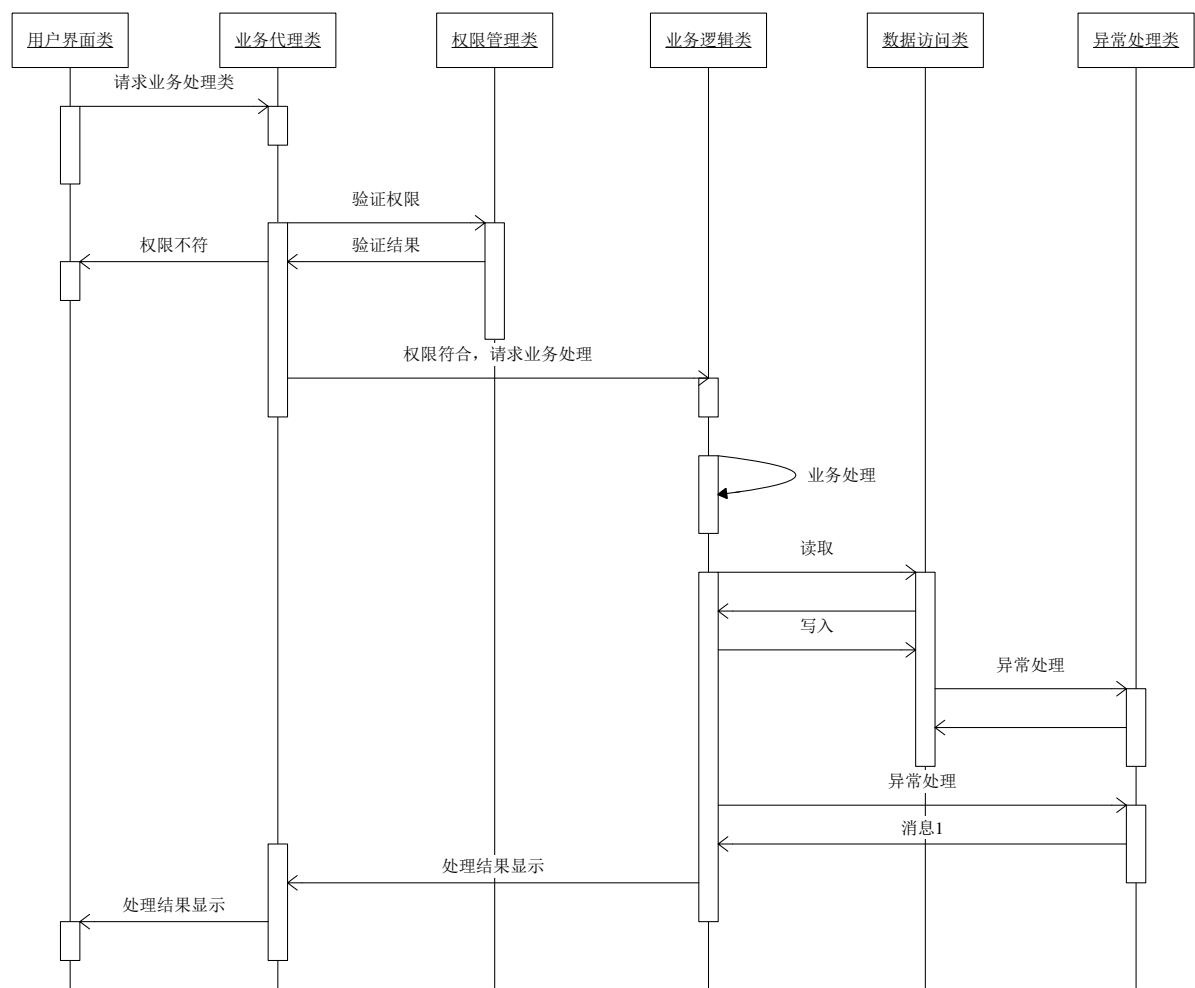


图 4-14 系统架构类的交互图

Fig4-14 Interactive Diagram of System Architecture Class

4. 2 应用设计模式

设计模式是“对一些经过定制、能相互通信的对象和类的描述，用来解决特定场景下某个普遍的设计问题”。例如在项目中通常可能会使用不同的数据源,可能是SQL Server也可能是ACCESS或者是Oracle,为保证在使用不同数据源的时候,使项目代码更改的代价最小,使用工厂模式。可根据研究系统的实际情况应用设计模式。

4. 3 动态行为建模

4. 3. 1 状态图

状态图主要用于设计阶段的建模，对于状态相关的设计类，可以画状态图来增加对类的理解。为一个对象的生命周期建立模型，帮助分析、设计和开发人员理解对象的行为。描述一个对象穿越多个用例的行为。

在订单管理模块中，主要有创建订单合同、修改订单合同状态、查询订单合同 3 种状

态，这三种状态完成过程非常相似，所以下面仅给出销售业务员创建订单合同的状态图如下图 4-15 所示。

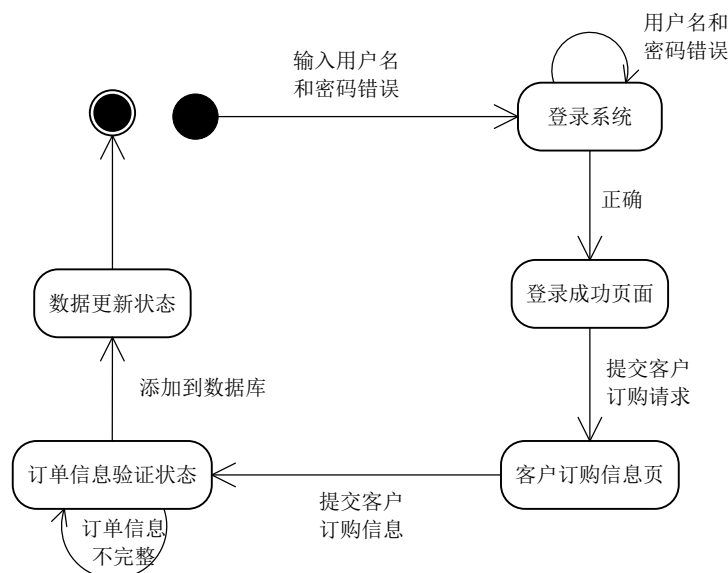


图 4-15 销售业务员创建订单合同的状态图

Fig4-15 State Diagram for Salesman Making Order

4.3.2 活动图

活动图是对系统的动态行为建模的四个图之一。活动图是由状态图变化而来的，活动图中一个活动结束后将立即进入下一个活动(在状态图中状态的转移可能需要事件的触发)。可以为一个功能、一个子系统等建立活动图。

销售业务员首先登录系统，然后查看客户订购信息，根据需要生成订单合同；还可以对未发货的订单合同进行修改；同时可以查询订单合同相关信息等活动。完成活动后退出系统，下面给出销售业务员的活动图，如下图 4-16 所示。

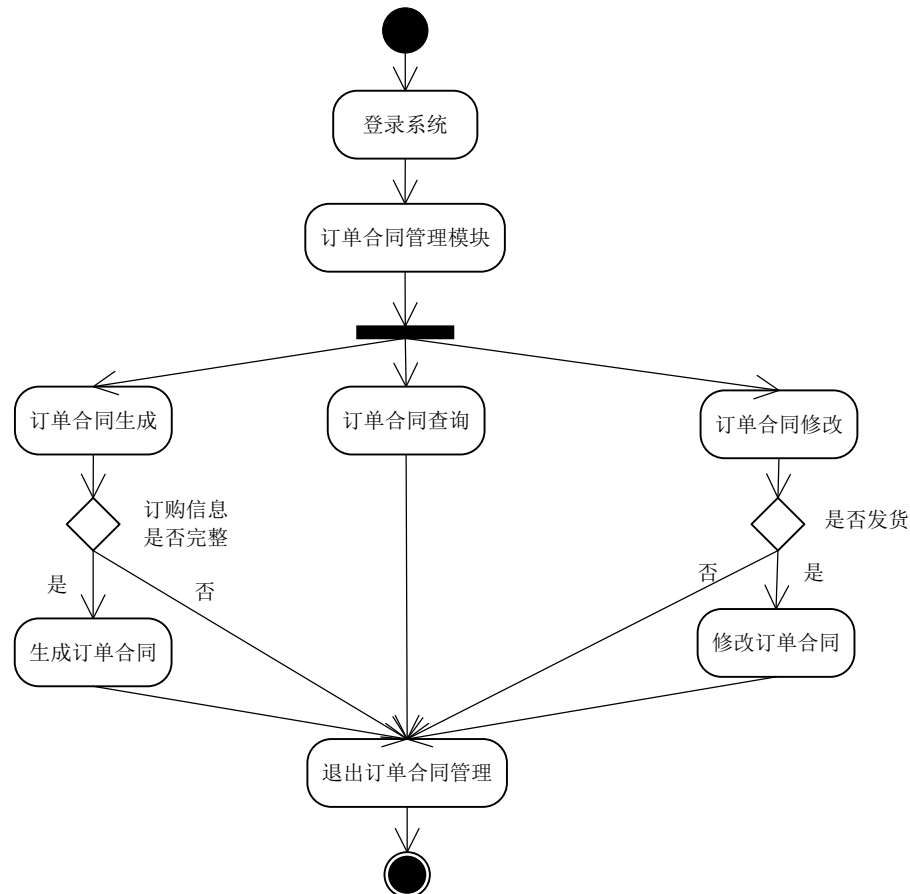


图 4-16 销售业务员在订单管理模块的活动图

Fig4-16 Activity Diagram for Salesman Making Order

4.4 详细的类设计（实现类图）

根据类图的三个层次，该实现类图更面向实现，接近编程。

Integral Manegement Action作为业务逻辑控制器，负责整体的事务管理及调度，具体囊括客户管理对象(client Manegement)，订单管理对象(cart Manegement)，优惠策略制定对象 (discount Manegement)，发货单管理(delivery Manegement),售后服务管理(after Service Manegement)及销售计划管理对象(market Plan Manegement)。而Integral Manegement Action正是通过不同的请求类型来执行具体对象的相应方法从而实现整体的事务管理及调度。客户管理类 (Client Manegement)，订单管理类(Cart Manegement)，优惠策略制定类(Discount Manegement),发货单管理类(Delivery Manegement),售后服务管理类(After Service Manegement)及销售计划管理类 (market Plan Manegement)作为具体的事务管理及操作类含有各自不同的方法。如订单管理类 (Cart Manegement)的具体方法有修改订单合同edit(), 提交订单数据submit(), 查询订单信息列表find(), 生成订单build(), 修改订单信息alter()等。而订单管理类(Cart Manegement)中本身不直接使用这些方法，这些方法只有被Integral

Manegement Action具体调用时才去执行。

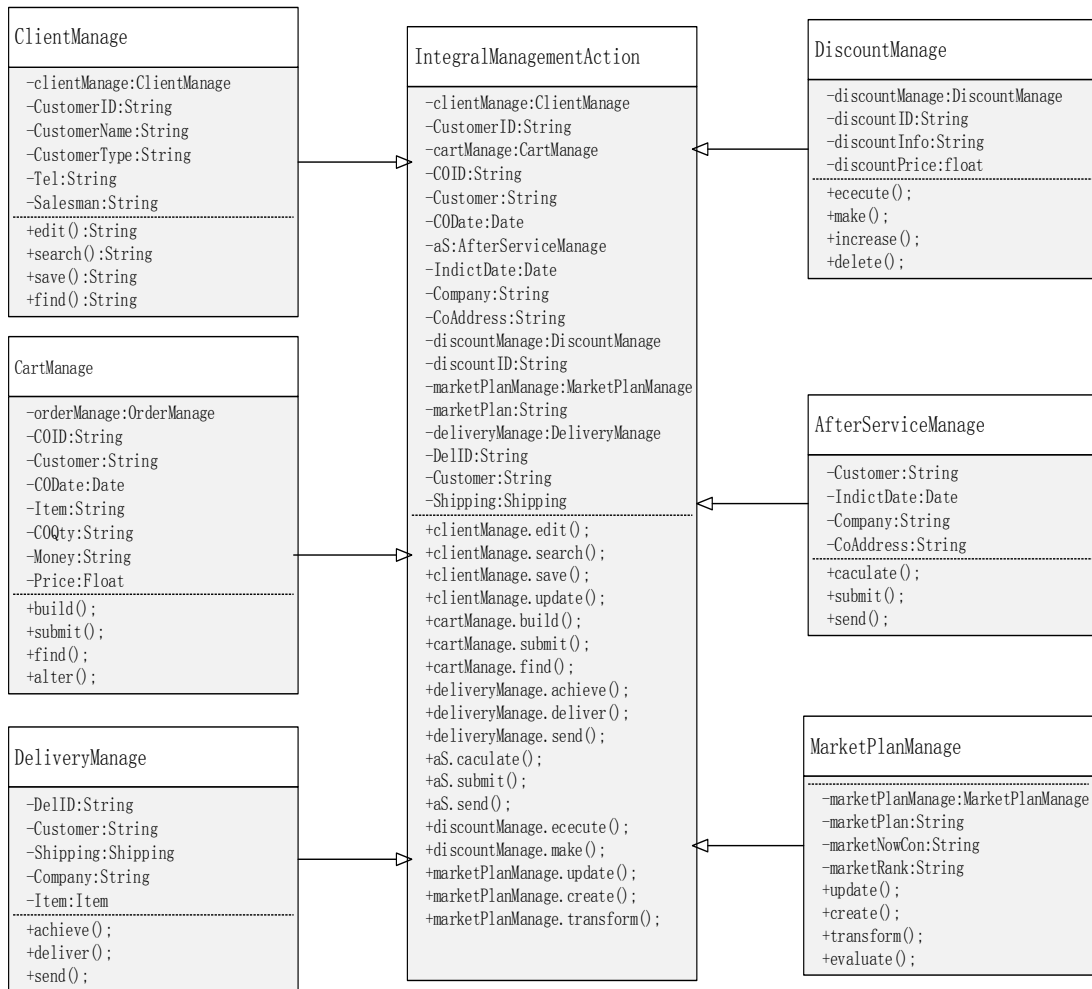
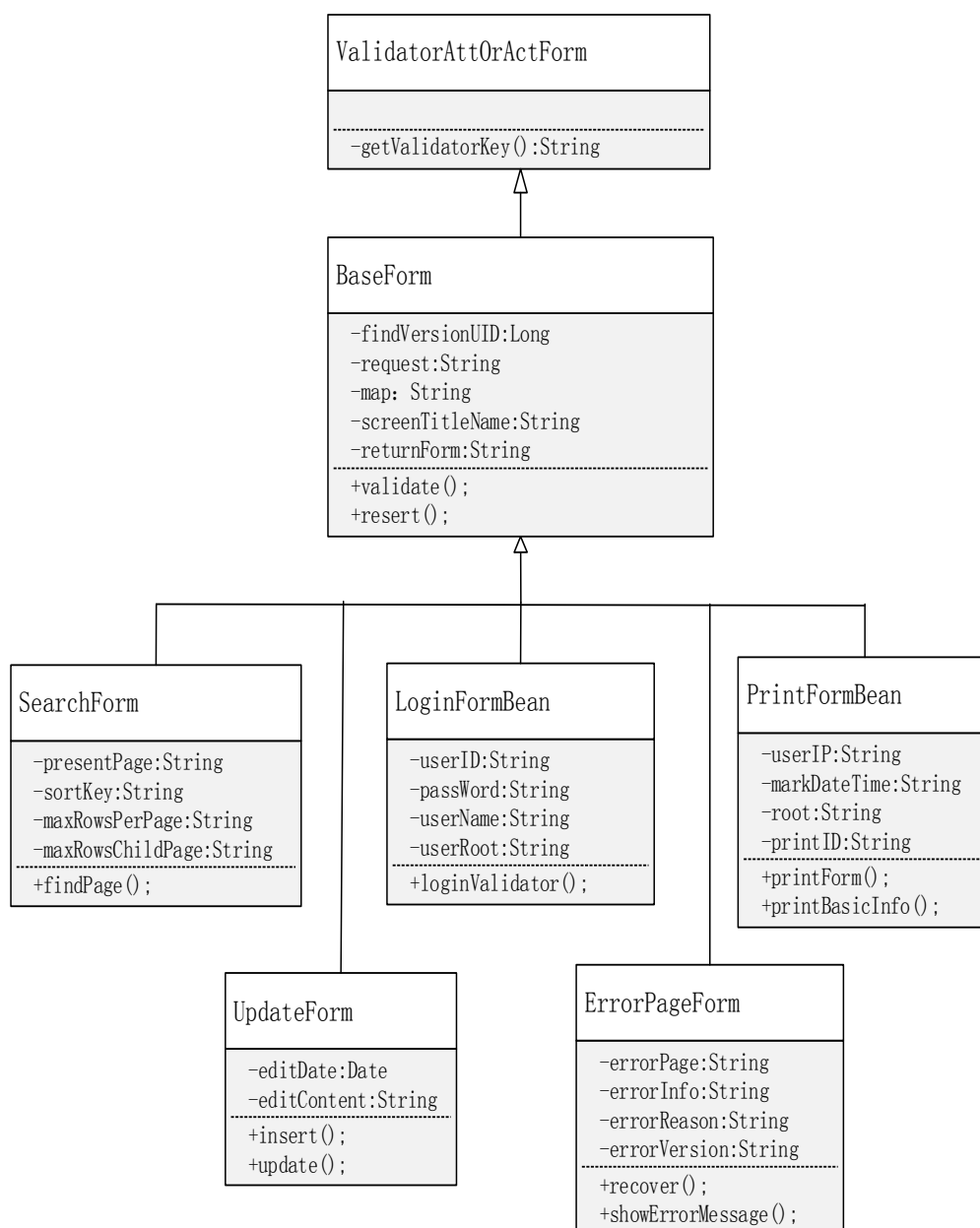


图 4-17 实现类图
Fig4-17 Implementing class diagrams



续图 4-17 实现类图

Continued Fig4-17 Implementing class diagrams

4.5 数据库设计

数据库设计方法有很多，本例采用Hibernate框架从Java的持久对象类映射文件生成数据库表，具体方法如下：

- 1.确定类图以及类关系；
- 2.针对关系数据库的数据存取设计，将类映射成数据库表，注意类与表之间的一对一，一对多不同的映射方式；
- 3.每个类中都有什么属性（主键、关联关系属性、一般属性、特殊属性，注意与表中的列名对应）；

4.生成属性的setter和getter方法；

5.配置实体对应的hbm.xml文件（注意一对多，一对一，多对多的关系配置）；

6.利用SessionFactory生成数据库表；

7.写出数据库表的结构（与实体类相对照）。

面向对象数据库考虑如何对类进行持久化操作，即如何将对象类映射到关系数据库的二维表。使用Hibernate框架从Java的持久对象类映射文件生成数据库表。客户类，订单类，售后类，销售单类，销售计划类和销售策略类作为持久化类，每个类先定义属性，对每个属性生成setter、getter方法，这些属性对应着数据库表中的字段。

4.5.1 表间逻辑关系

通过分析类图中的类，确定类与表的映射关系，并绘制出表间逻辑关系图。

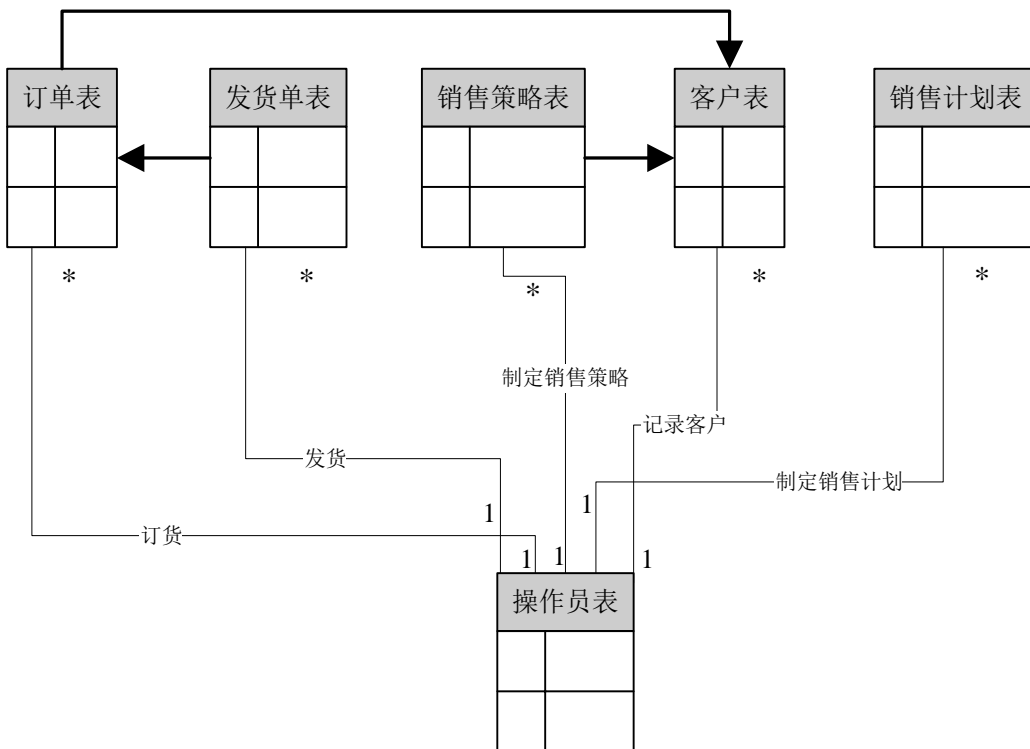


图 4-18 表间逻辑关系

Figure 4-19 logical relationships between tables

4.5.2 持久对象类

说明配置实体对应的hbm.xml文件。

对象类配置文件具体内容如下，由于篇幅过多，其他详见附录D。

Customer 类对应的 Hibernate 映射文件如下：

```
<hibernate-mapping package="com.boya.domain">
    <class name="Customer" table="Customer">
```



```

<id name="customerID">
    <generator class="native" />
</id>
<property name="customerName" />
//省略普通属性
<!-- orderList 属性，本类与 CO 的一对多 -->
<set name="orderList">
    <key column="customerId"></key>
    <one-to-many class="CO" />
</set>
<!-- afterServices 属性，本类与 AfterService 的一对多 -->
<set name="afterServices">
    <key column="customerId"></key>
    <one-to-many class="AfterService" />
</set>
<!-- deliveries 属性，本类与 Delivery 的一对多 -->
<set name="deliveries">
    <key column="customerId"></key>
    <one-to-many class="Delivery" />
</set>
</class>
</hibernate-mapping>

```

其中，客户 Customer 类与 orderList、afterServices 和 deliveries 属性是一对多映射，即客户表与订单表、售后服务表和发货单表都是一对多关系，set 标签里的 column 属性表示外键列名为 customerId，class 表示所关联的类名。

4.5.3 类与表关系

通过图表说明对象类与表之间的映射关系。

以下为对象关系映射ORM表。

表 4-1 客户信息对象与客户信息表映射关系对照表

Tab4-1 Comparison table of mapping relation between customer object and customer table

对应关系：1 对 1

属性名称	字段名称	属性类型	字段类型	说明	约束
CustomerID	CustomerID	String	Varchar (20)	客户编号	主键
CustomerName	CustomerName	String	Varchar (30)	客户名称	
CustomerType	CustomerType	String	Varchar (20)	客户类别	
Salesman	SalesmanID	Saleman 对象	Varchar (10)	业务员编号	外 键 多 对 一
Country	Country	String	Varchar (30)	国家	
Province	Province	String	Varchar (30)	省份	
City	City	String	Varchar (30)	城市	
Address	Address	String	Varchar (50)	地址	
Contract	Contract	String	Varchar (10)	联络人	
Tel	Tel	String	Varchar (30)	电话	
Fax	Fax	String	Varchar (25)	传真	
Shipping	ShippingID	Shipping 对象	Varchar (25)	送货地代号	外 键 一 对 一
ShippingCountry	ShippingCountry	String	Varchar (30)	送货地国家	
ShippingProvince	ShippingProvince	String	Varchar (30)	送货地省份	
ShippingCity	ShippingCity	String	Varchar (30)	送货地城市	
ShippingAddress	ShippingAddress	String	Varchar (50)	送货地地址	
ShippingContract	ShippingContract	String	Varchar (10)	送货地联络人	
ShippingTel	ShippingTel	String	Varchar (30)	送货地电话	
ShippingFax	ShippingFax	String	Varchar (25)	送货地传真	

表 4-2 订单对象与订单表映射关系对照表

Tab4-2 Comparison table of mapping relation between order object and order table

对应关系：1 对 1

属性名称	字段名称	属性类型	字段类型	说明	约束
COID	COID	String	Varchar20	订单编号	主键
Customer	CustomerID	String	Varchar20	客户编号	
CODate	CODate	Date	Date	订单日期	
Shipping	ShippingID	Shipping 对象	Varchar (25)	送货地代号	外 键 一 对 一
DelveryDate	DelveryDate	Date	Date	送货日期	
Item	Item	Item 对象集合	Varchar (20)	物料编号	外 键 一 对 多
COQty	COQty	Long	Long	订货数量	

Currency	Currency	String	10	币种
Price	Price	Float	decimal(18,4)	单价
Money	Money	Float	decimal(18,4)	金额
Finish	Finish	Boolean	bit	是否完成
DelQty	DelQty	Long	Long	实际发货数量
Remarks	Remarks	String	Varchar（50）	备注

表 4-3 发货单对象与发货单表映射关系对照表

Tab4-3 Comparison table of mapping relation between Invoice object and invoice table

对应关系：1 对 1

属性名称	字段名称	属性类型	字段类型	说明	约束
DelID	DelID	String	Varchar（20）	送货单编号	主键
Customer	CustomerID	Customer 对象	Varchar（20）	客户编号	外键多对一
Shipping	ShippingID	Shipping 对象	Varchar（25）	送货地代号	外键一对一
DelDate	DelDate	Date	Date	送货日期	
CO	COID	Cart 对象	Varchar（20）	订单编号	外键一对一
Rev	Rev	String	Varchar（20）	版次	
Item	Item	Item 对象集合	Varchar（20）	物料编号	外键一对多
LotNo	LotNo	String	Varchar（30）	批号	
Store	Store	String	Varchar（20）	仓库	
Bin	Bin	String	Varchar（20）	货位	
DelQty	DelQty	Long	Long	送货数量	
PackageID	PackageID	String	Varchar（20）	包装编号	
PackageQty	PackageQty	Long	Long	包装数量	
PackagePrice	PackagePrice	Float	decimal(18,4)	包装单价	
PackageMoney	PackageMoney	Float	decimal(18,4)	包装金额	
Cco	Cco	Boolean	bit	是否消耗 CO	
Finish	Finish	Boolean	bit	是否完成	
Remarks	Remarks	String	Varchar（50）	备注	

表 4-4 售后服务对象与售货服务表映射关系对照表

Tab4-4 Comparison table of mapping relation between After sale service object and sales service table

对应关系：1 对 1

属性名称	字段名称	属性类型	字段类型	说明	约束
Customer	CustomerID	Customer 对象	Varchar（20）	客户编号	外键，主键

属性名称	字段名称	属性类型	字段类型	说明	约束
IndictDate	IndictDate	Date	Date	投诉日期	主键
Company	Company	String	Varchar (30)	用户单位	
CoAddress	CoAddress	String	Varchar (50)	公司地址	
FaultAddress	FaultAddress	String	Varchar (50)	目前故障地址	
OwnerName	OwnerName	String	Varchar (10)	车主姓名	
OwnerTel	OwnerTel	String	Varchar (50)	车主联系方式	
DriverName	DriverName	String	Varchar (10)	司机	
DriverTel	DriverTel	String	Varchar (50)	司机联系方式	
CustomerService	CustomerService	String	Varchar (30)	代理服务单位	
Manager	Manager	String	Varchar (10)	客服负责人	
CSAddress	CSAddress	String	Varchar (50)	客服地址	
CSTel	CSTel	String	Varchar (50)	客服联系方式	
CarFactory	CarFactory	String	Varchar (30)	车辆生产厂家	
ServiceTerm	ServiceTerm	int	Int (4)	质保期	
CarType	CarType	String	Varchar (30)	车辆型号	
Bodywork	Bodywork	String	Varchar (30)	车架号	
LoadWeight	LoadWeight	Float	decimal(14,2)	载重量	
BuyDate	BuyDate	Date	Date	购车日期	
UseTime	UseTime	int	Int (4)	使用时间	
ProductModel	ProductModel	String	Varchar (30)	产品型号	
ProductQty	ProductQty	Long	Long	产品数量	
Fault	Fault	String	Varchar (30)	故障说明	
OverService	OverService	Boolean	Bit	是否过保	
SimpleReason	SimpleReason	String	Varchar (50)	初步分析原因	
DealState	DealState	String	Varchar (30)	处理情况	
DelState	DelState	Boolean	Bit	发货情况	
DelModel	DelModel	String	Varchar (30)	发货型号	
DelAddress	DelAddress	String	Varchar (50)	发货地址	
DelMode	DelMode	String	Varchar (20)	发货方式	
DelManager	DelManager	String	Varchar (10)	发货负责人	
Consignee	Consignee	String	Varchar (10)	收货人	
ConsigneeTel	ConsigneeTel	String	Varchar (50)	收货人联系方式	
Expense	Expense	Boolean	Bit	是否需付服务费用	
Pay	Pay	Boolean	Bit	是否已办理付款	
BackState	BackState	String	Varchar (50)	旧件返还情况	
CheckConclusion	CheckConclusion	String	Varchar (200)	检测鉴定结论	
DealIdea	DealIdea	String	Varchar (200)	后期处理意见	

5 系统实现

描述两种实现图，构件图和部署图，以及编码相关实现技术介绍。

5.1 实现图

5.1.1 构件图

文档化系统的物理构件以及它们之间的关系。

未注册用户可以在北鑫星ERP网站上注册用户，并登录。用户登陆后可以实现人事管理、财务管理、库存管理、生产管理、工程管理、系统管理、销售管理、采购管理、能力计划以及工艺管理。想要实现以上功能的前提是这些功能构件通过实现与数据库的接口，与数据库建立连接。最后用户可以注销登录。

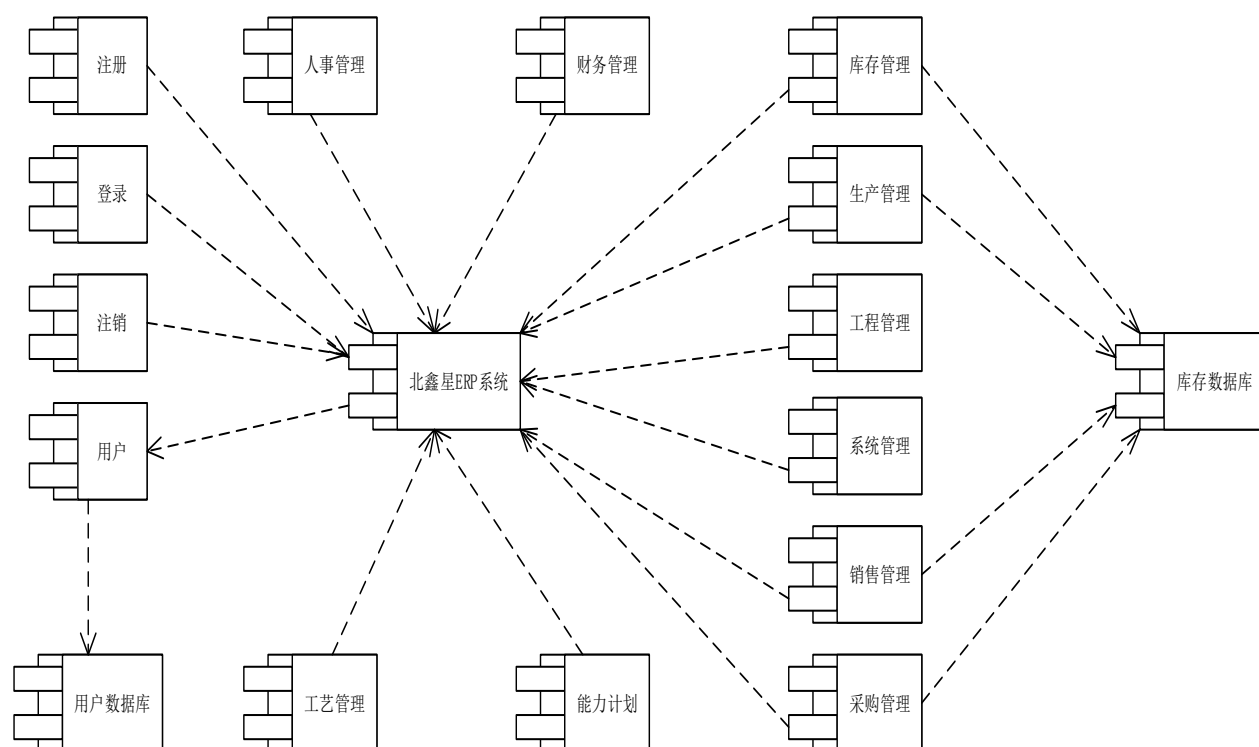


图5-1 系统组件图

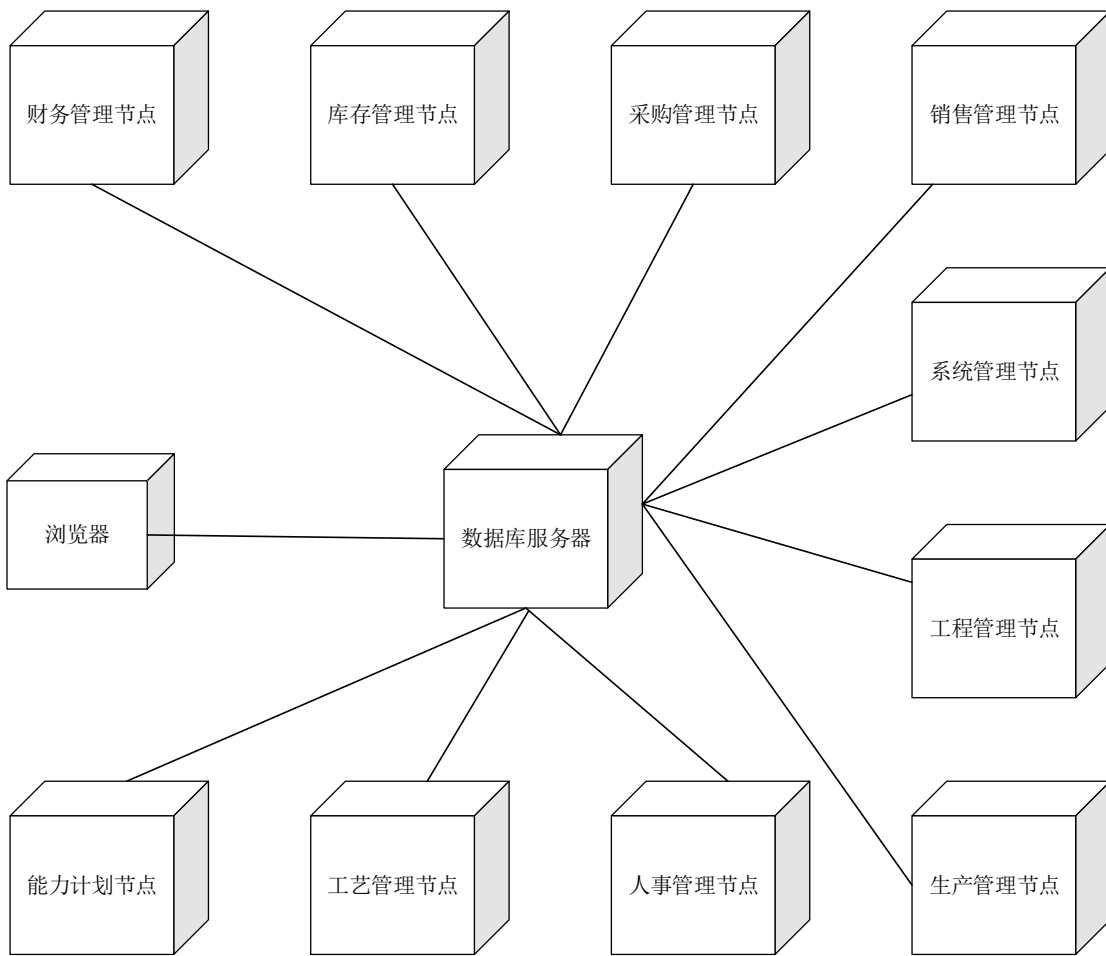
Fig5-1 the Component diagram of the system

5.1.2 部署图

文档化如何将这些构件映射到实际的处理器上系统体系结构设计。

用户通过浏览器登陆北鑫星ERP系统，系统连接数据库并与人事管理节点、财务管理节点、库存管理节点、生产管理节点、工程管理节点、系统管理节点、销售管理节点、采购管理节点、能力计划节点以及工艺管理节点建立连接，系统从数据库中查询相应的信息，

返回给浏览器，浏览器解释、分析后显示给用户，这样就完成了一次与系统的互动。



5-2 系统部署图

Fig5-2 the Deployment diagram of the system

5.2 系统网络架构设计

根据系统实际情况进行网络架构设计。

本 ERP 系统采用 B/S 结构，系统网络架构图见图 5-3。

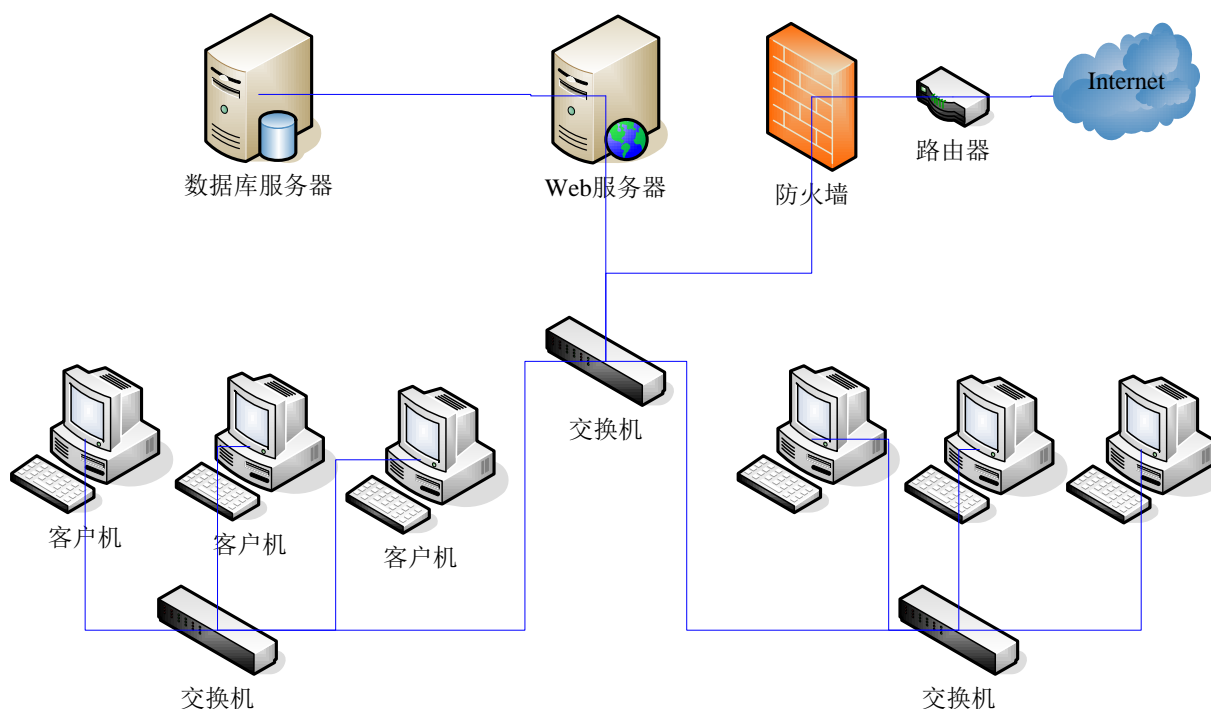


图 5-3 系统网络架构图

Fig5-3 Net Architecture Diagram of System

5.3 开发环境的选择

介绍所开发系统的开发环境，开发工具等内容。

5.3.1 系统开发工具

根据开发系统的实际情况，描述开发工具。

开发工具采用 MyEclipse8.6，它是在 eclipse 基础上加上自己的插件开发而成的功能强大的企业级集成开发环境，主要用于 Java、Java EE 以及移动应用的开发。MyEclipse8.6 的主要改进是在团队写作和集中工作环境的集中配置管理方面。同时 MyEclipse8.6 还包含了上百个功能的改进和新特性，这些新功能和特性将让 MyEclipse8.6 用户在开发代码，测试，以及部署应用方面都得到极大的便利。

5.3.2 数据库的选择

根据开发系统的实际情况，描述所选用的数据库。

SQL Server2000 是一个具备完全 Web 支持的数据库产品，其特点如下：

真正的客户机/服务器体系结构。

1. 图形化用户界面，使系统管理和数据库管理更加直观、简单。丰富的编程接口工具，为用户进行程序设计提供了更大的选择余地

2. SQL Server 与 Windows NT 完全集成,利用了 NT 的许多功能,如发送和接受消息,管理登录安全性等。SQL Server 也可以很好地与 Microsoft BackOffice 产品集成。

3. 很好的伸缩性,可跨越从运行 Windows 95/98 的膝上型电脑 Windows 2000 的大型多处理器等多种平台使用。

4. 对 Web 技术的支持,使用户能够很容易地将数据库中的数据发布到 Web 页面上。

5. SQL Server 提供数据仓库功能,这个功能只在 Oracle 和其他更昂贵的 DBMS 中才有。

5.4 概述开发工具及编程脚本

简述编程脚本的特点,不宜占用过多的篇幅。

5.5 脚本习惯说明

如变量的取名规则,全局变量说明等。禁止进行概念罗列,根据实际情况说明,例如,待开发系统可以采用业务领域相关名词对类名,属性名进行命名,可对专业性比较强的命名进行特殊说明。根据采用的程序设计语言,进行脚本习惯说明。

5.6 脚本

开发工具的控件、驱动事件、脚本。如果脚本量较大,则可作为附录附在论文的后面。

具体脚本见附录 C 程序清单。

6 系统测试

6.1 测试原则及测试方法概述

可以根据设计的不同性质采用不同的测试方法，例如，如果开发网站，可以采用网站测试，除测试功能外，也应该测试性能，例如，网站压力测试。这种情况，可以采用自动化测试工具来进行测试。如果用JAVA开发，可以采用JUnit进行单元测试；如果采用.NET开发可以采用ACT进行测试。

另外，测试课程中所学的静态测试方法和动态测试方法同样可以应用到面向对象测试中，只不过出发点不同，例如在进行类测试时，同样可以采用白盒测试技术中的方法对类中的方法进行测试。

采用场景法进行测试。基于用例描述中的基本事件流和可选事件流，建立场景，通过从确定执行用例场景所需的数据元素入手。然后，对于每个场景，至少要确定包含执行场景所需的适当条件的测试用例。

6.2 测试项目测试用例

在进行测试用例编写过程中，请写出具体测试用例。如果对功能进行测试，请说明采用的具体测试方法，并给出具体测试用例，不要进行数据罗列。例如，采用黑盒测试方法，请说明具体采用哪种黑盒测试技术进行用例的设计，并给出设计过程。

对于添加新客户的用例描述中，基本事件流一条，可选事件流有五条，所以测试过程如下：

场景1：基本事件流

场景2：基本事件流+可选事件流1

场景3：基本事件流+可选事件流2

场景4：基本事件流+可选事件流3

场景5：基本事件流+可选事件流4

场景6：基本事件流+可选事件流5

测试用例如下：

测试用例1：企业管理者成功登录管理系统，进入系统主界面，点击客户管理按钮，进入客户管理功能界面，点击添加客户按钮，进入添加客户详细信息界面，填写客户姓名、住址、联系方式等详细信息，点击提交按钮提交信息，等待系统响应，系统显示添

加成功

测试用例2：企业管理者输入帐号和密码，输入帐号和密码，系统验证帐号密码，若无效，系统显示错误信息，并返回重新提示输入帐号或密码，或者取消登录，或者终止登录

测试用例3：企业管理者输入业务员帐号和密码，输入帐号和密码，进入系统主界面，点击客户管理按钮，业务员无权限，系统显示无权限访问信息，并返回系统主界面

测试用例4：企业管理者输入帐号和密码，输入帐号和密码，进入系统主界面，点击添加客户按钮进入添加客户详细信息界面，填写客户姓名、住址、联系方式等详细信息，点击提交按钮提交信息，若该用户已存在，系统提示存在信息，并返回客户列表界面

测试用例5：企业管理者输入帐号和密码，输入帐号和密码，进入系统主界面，进入系统主界面，点击添加客户按钮进入添加客户详细信息界面，在添加客户信息时，若输入信息不符合系统数据要求，系统提示错误信息并返回重新输入

测试用例6：企业管理者输入帐号和密码，输入帐号和密码，进入系统主界面，进入系统主界面，等待系统响应，若响应时间超过1分钟，跳转至添加客户页面重新添加；若响应成功，则添加成功，系统显示添加成功信息

6.3 软件测试结论

给出测试的结论，包括：软件能力，局限性，需求未得到充分测试的情况等，并给出原因和解决方案。

6.3.1 软件能力

针对软件测试体现的软件能力进行具体说明，不要套话，也不要进行概念罗列。

通过基于场景的功能测试（黑盒测试），测试工具loadrunner对该系统进行性能测试，并采用UI界面测试，结合白盒测试方法对类进行测试，发现该软件功能与预期目标功能基本相同，没有出现较大的问题。软件每个功能度能够在该软件中完好的进行展示与体现，并且都能够测试成功。而且就软件页面的设置而言，整体的清晰美观，使用户能够更方便的进行使用该软件。并且，软件性能良好，系统在一定的负载情况下，系统是否一直正常运行（24小时），系统是否中途会宕机或者内存泄漏的现象。并发100个用户针对主要场景混合压力测试，运行24小时，最终结果正常，没有发现内存泄漏和服务器死机现象，CPU使用，内存占用使用都在正常范围内。

6.3.2 缺陷和限制

说明测试所揭露的软件缺陷和不足，以及可能给软件运行所带来的影响。

测试中，部分场景响应时间慢；

系统日志中出现错误。

6.3.3 建议

提出为弥补上述缺陷的建议。

针对部分场景响应时间慢问题，通过增加数据库索引、重写部分前台 SQL；

针对系统日志出现错误，分析系统日志的错误信息，并解决代码问题。

6.3.4 测试结论

如采用自动化测试，测试软件产生结论过多，可在附件部分进行详细描述。

该系统安全性较好，不存在严重问题。功能基本上是比较完备的流。通过多种测试方法和工具进行测试,结果的说服力很强。

该软件功能较全面，在功能上，能够充分的考虑到各个方面,对于系统维护方面，用户信息安全维护可以再加强些，所以该软件还可以在安全性的问题上进行进一步的改善与创新。

该软件在页面美观,系统结构清晰，用户对于自己想做的事情能够很快速的进行，这能够节省用户的时间，提高效率。

但是它仍存在一些缺陷，比如说系统日志中出现错误等。

测试结论：基本上能够通过，与目标功能总体上是一致的。具体结论参见附录E。

结论

设计中所使用的新技术、新方法、个人独创的或有新意的地方，以及通过该设计所得到的心得体会，系统的缺陷或以后在理论、技术或其他方面需加强的地方。

致谢

以简短的文字，对在毕业设计（论文）过程中给予直接帮助的导师或单位、个人表示自己的谢意。

参考文献

毕业设计（论文）要求有 10 篇以上的中外文参考文献，其中至少有一篇与设计（论文）内容相关的外文文献。

参考文献是论文中引用文献的目录表。毕业设计（论文）引用的文献应以近期发表的与毕业设计（论文）直接有关的文献为主。凡引用本人或他人已公开或未公开发表文献中的学术思想、观点或研究方法、设计方案等，不论借鉴、评论、综述，还是用做立论依据，都应编入参考文献目录。直接引用的文字应直录原文并加引号。直接、间接引用都不应断章取义。参考文献的著录方法采用我国国家标准 GB7714-87《文后参考文献著录规则》中规定采用的“顺序编码制”，中外文混编。文后参考文献表中，各条文献按在论文中的文献引用序号顺序排列。

各类文献的著录格式及示例：

1. 专著

顺序号 著者. 书名[M]. 版本. 其他责任者. 出版地: 出版者, 出版年. 页码.

示例：

[1] 夏小华, 高为柄. 非线性系统控制及解耦[M]. 第 2 版. 北京: 科学出版社, 2001.

2. 期刊

顺序号 作者. 题名[J]. 其他责任者. 刊名, 年, 卷(期): 页码.

示例：

[2] 高为柄, 程勉, 夏小华, (等). 非线性控制系统的发展[J]. 自动化学报, 2003, 17(4): 513~523.

3. 论文集

顺序号 作者. 题名[A]. 见: 编者. 文集名[C]. 出版地: 出版者, 出版年. 页码.

示例：

[3] Fox R L, Willmert K D. 不等式约束的连杆曲线最优化设计[A]. 见: 机构学译文集编写组. 机构学译文集[C]. 北京: 机械工业出版社, 2002. 232~242.

4. 技术标准

顺序号 标准代号 标准顺序号—发布年 标准名称

示例：

[4] GB3100~3102—93 量和单位.

5. 学位论文

顺序号 作者. 题名: [D]. 保存地: 保存者, 年份.

示例：

[5] 陈淮金. 多机电力系统分散最优励磁控制器的研究: [D]. 北京: 清华大学电机工程系, 2004.

6. 会议论文

顺序号 作者. 题名[Z]. 会议名称, 会址, 会议年份.

示例:

[6] 夏小华, 高为柄. 稳定设计中的分解和参数化方法[Z]. 全国控制与决策会议, 黄山, 2005.

此规范未尽事宜, 各教学单位要制定统一标准; 无法执行此规范的专业(如英语)可单独制定规范, 但必须经教务处批准公布后方可执行。

附录

附录A 译文

附录B 原文

附录C 程序清单

附录D 持久对象类配置文件

附录E 测试结论

