



专用于国家职业技能鉴定
国家职业资格培训教程

JISUANJI CHENGXU SHEJI 计算机

程序设计师

劳动和社会保障部组织编写
中国就业培训技术指导中心

 中国劳动社会保障出版社

1.1
310

专用于国家职业技能鉴定

国家职业资格培训教程

计算机程序设计师

劳动和社会保障部 组织编写
中国就业培训技术指导中心

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机程序设计师/劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心组织编写. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2003

国家职业资格培训教程

ISBN 7-5045-4042-0

I. 计… II. 劳… III. 程序设计-技术培训-教材 IV. TP311.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 046491 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

新华书店经销

世界知识印刷厂印刷 北京助学印刷厂装订

787毫米×1092毫米 16开本 16.5印张 409千字

2003年10月第1版 2003年10月第1次印刷

印数: 3000册

定价: 29.00元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

国家职业资格培训教程
计算机程序设计员
多媒体作品制作员
编审委员会

主 任 陈 宇

委 员 宋 建 何 岗 李颖洁 刘富强 雷 鸣
李世银 史 良 陈康力 庄 耀 胡青松
陈 蕾 葛 玮

本书编审人员

主 编 殷兆麟

副主编 马海波 袁迎菊

参 编 徐月美 郑兴旺 张爱娟 王茂光

主 审 王潜平

副主审 史有群

前 言

为推动计算机程序设计员职业培训和职业技能鉴定工作的开展，在计算机程序设计从业人员中推行国家职业资格证书制度，劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心在完成《国家职业标准——计算机程序设计员（试行）》（以下简称《标准》）制定工作的基础上，组织参加《标准》编写和审定的专家及其他有关专家，编写了本职业《国家职业资格培训教程》（以下简称《教程》），具体为：《计算机程序设计员基础》《计算机程序设计员》《高级计算机程序设计员》《计算机程序设计师》4本。

《教程》紧贴《标准》，内容上，力求体现“以职业活动为导向，以职业技能为核心”的指导思想，突出职业培训特色；结构上，针对计算机程序设计员职业活动的领域，按照模块化的方式，分程序员、高级程序员、程序设计师3个级别进行编写。《计算机程序设计员基础》的内容覆盖《标准》的“基本要求”；其余3本的章对应于《标准》的“职业功能”，节对应于《标准》的“工作内容”，节中阐述的内容对应于《标准》的“技能要求”和“相关知识”。

《国家职业资格培训教程——计算机程序设计师》适用于对计算机程序设计师的培训，是职业技能鉴定的指定辅导用书。

本书由殷兆麟主编，马海波、袁迎菊副主编，徐月美、郑兴旺、张爱娟、王茂光参编；王潜平主审，史有群副主审。

由于时间仓促，不足之处在所难免，欢迎读者提出宝贵意见和建议。

劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心

目 录

第一章 理解和编写设计文档	(1)
第一节 理解项目的需求分析文档	(1)
第一单元 UML 可视化建模工具 Rational Rose 介绍	(1)
第二单元 使用 Rose 描述系统需求分析	(10)
第二节 编写并提交项目的概要设计文档	(19)
第一单元 需求转换为系统设计	(19)
第二单元 实施环境对设计影响	(32)
第三单元 软件构架、模块划分及模块的接口协议	(69)
第四单元 设计用户界面	(72)
第三节 审核模块详细设计文档	(100)
第一单元 UML 描述详细设计	(100)
第二单元 审核详细设计文档	(106)
第二章 编制代码	(109)
第一节 系统关键代码编程	(109)
第一单元 Java 网络通讯编程	(109)
第二单元 Java 远程方法调用 RMI	(123)
第三单元 Java 应用系统安全编程	(130)
第四单元 组件开发	(156)
第二节 系统调试	(173)
第一单元 类调试技术	(173)
第二单元 联调	(192)
第三章 软件测试	(194)
第一节 测试技术	(194)
第一单元 单元测试技术基础	(194)
第二单元 类对象交互的测试及类层次结构的测试	(204)
第二节 制定测试计划	(212)
第一单元 测试过程概述	(212)
第二单元 测试计划	(218)
第四章 产品打包	(220)
第一节 产品的打包	(220)
第二节 用户使用手册和安装说明	(227)
第一单元 用户使用手册格式及主要内容	(227)

第二单元 系统安装与配置	(229)
第五章 软件的管理和维护	(231)
第一节 管理软件的系统文档	(231)
第一单元 版本管理	(231)
第二单元 软件文档管理	(239)
第三单元 软件配置管理工具	(242)
第二节 软件的可维护性	(242)
第一单元 软件维护	(242)
第二单元 用户的培训	(248)
第三单元 能力成熟度模型 CMM 概述	(250)
参考文献	(255)

第一章 理解和编写设计文档

第一节 理解项目的需求分析文档

第一单元 UML 可视化建模工具 Rational Rose 介绍

一、学习目标

1. 了解 UML 统一建模语言。
2. 了解 UML 可视化建模工具 Rational Rose 2000 Enterprise Edition (简称 Rose) 一般使用方法。

二、工作内容及程序

1. 工作环境

- (1) PC 机一台, 基本配置: 奔腾处理器, 内存 256 MB 以上, 10 GB 以上硬盘空间。
- (2) PC 机中预装 Windows 2000 操作系统。
- (3) PC 机中预装 Rational Rose 2000 Enterprise Edition。

2. 工作内容

- (1) 学会启动 Rose, 了解 Rose 环境下如何建立初始化的系统模型。
- (2) 掌握 UML 语言基本图标、Rose 环境下图形的一般用法。

3. 工作程序

- (1) 启动 Rose, 在 Rose 环境下建立初始化的系统模型

第 1 步: 点击【开始】→“程序”→“Rational Rose 2000 Enterprise Edition”, 出现如图 1—1 所示窗口。图中左上窗口为系统模型结构框 (Browser), 又叫做浏览框, 缺省的系统模型名为 “untitled”, 它展现了该系统模型的层次结构。

注: ① “【…】” 表示是一个按钮, 如 “【开始】” 表示 “开始” 按钮。② 单击【开始】→“设置” 表示: 先单击【开始】按钮, 然后选择 “设置”。即 “→” 表示下一步选择 “设置” 并点击。

第 2 步: 重新命名系统模型名。点击 “File” → “Save” 出现如图 1—2 所示窗口, 文件名输入框输入 MyModel, 保存路径的文本框可以选择 “MyModel.mdl” 模型文件的保存路径。

第 3 步: 单击【保存】, 出现如图 1—3 所示窗口, 注意这时 “MyModel.mdl” 存放的路径。

如图 1—3 所示, Rose 图形界面分为下列几部分:

- ◆ 标准工具栏 (Standard Toolbar)

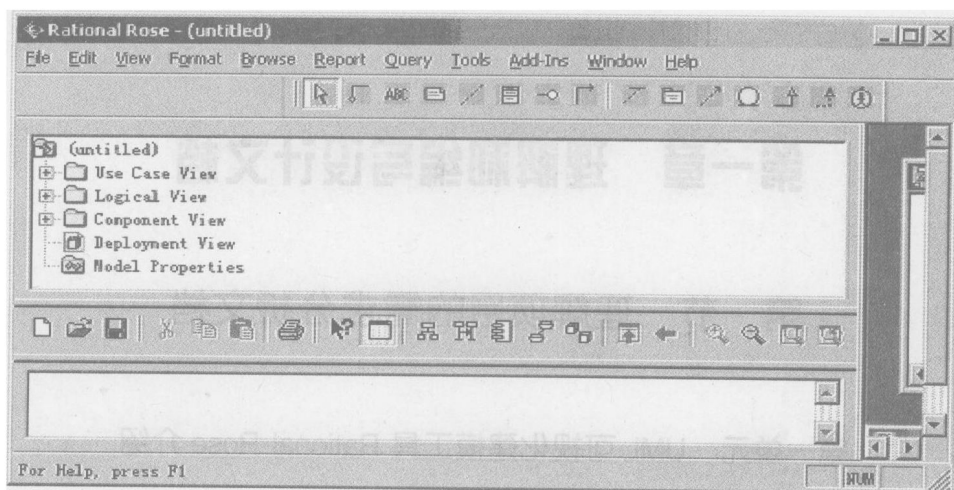


图 1—1 Rose 启动后的窗口

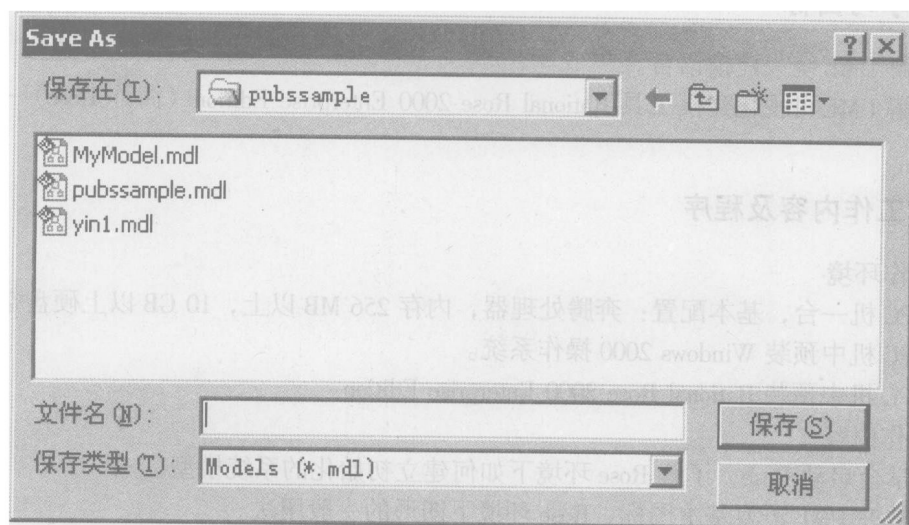


图 1—2 系统模型名和路径对话框

- ◆ 图标工具箱 (Diagram Toolbar)
- ◆ 图形窗口 (Diagram Window)
- ◆ 文本窗口 (Dokumentation Window)
- ◆ 模型结构浏览框, 简称浏览框 (Brower)

(2) 标准工具栏 (Standard Toolbar) 和图标工具箱 (Diagram Toolbar)

Rose 标准工具栏 (Standard Toolbar) 位于窗口的最上方且始终显示, 与图标工具箱 (Diagram Toolbar) 无关。当光标经过标准工具栏时, 工具栏上相应的图标会凸出显示。Rose 中图标工具箱随当前建立的视图不同而发生变化。

(3) 模型结构浏览框 Brower

点击图 1—3 系统模型 “MyModel” 结构对话框中的 “+”, 展开模型 “MyModel” 的初始结构, 如图 1—4 所示。用它可以查看不同视图名称、描绘的图形和图标。若模型结构浏览框未显示出来, 则可以打开 “View” 菜单, 从中选择 “Brower” 即可。

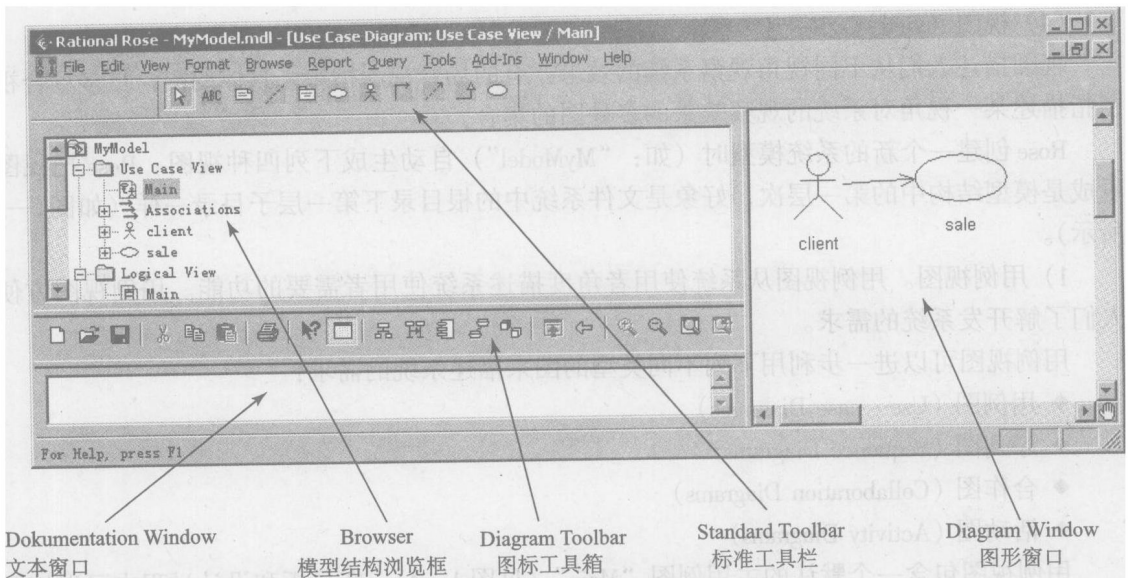


图 1—3 Rose 图形用户接口

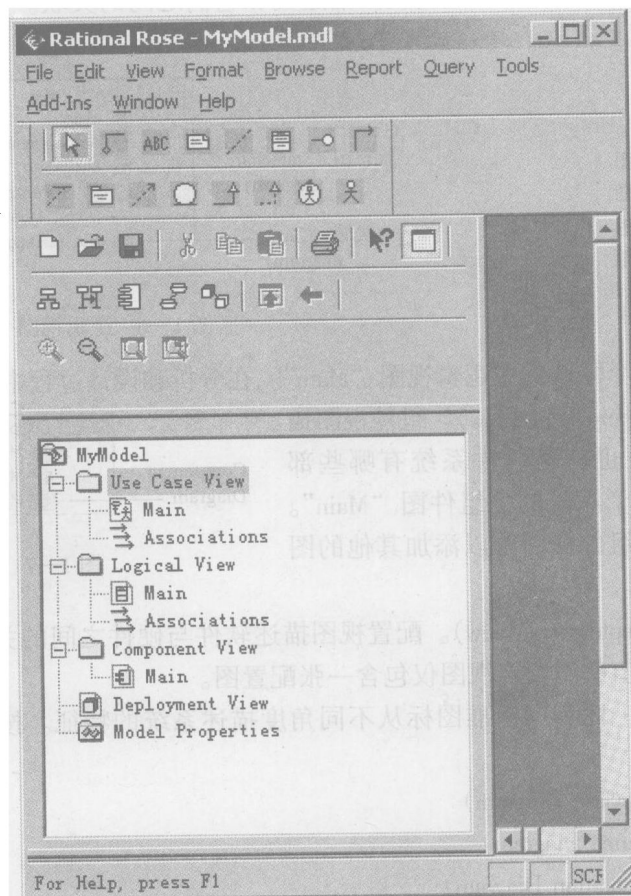


图 1—4 模型结构浏览框 Browser

(4) 视图 (view)

视图描述人们从不同视角观察系统的效果。有的场合视图指一张具体的图，更多场合视图指描述某一视角对系统的观察效果的多种图的集合。

Rose 创建一个新的系统模型时 (如: “MyModel”) 自动生成下列四种视图。Rose 把视图看成是模型结构中的第一层次, 好像是文件系统中的根目录下第一层子目录一样 (如图 1—5 所示)。

1) 用例视图。用例视图从系统使用者角度描述系统使用者需要的功能。用例视图方便人们了解开发系统的需求。

用例视图可以进一步利用下列不同类型的图来描述系统的需求:

- ◆ 用例图 (Use - case Diagrams)
- ◆ 序列图 (Sequence Diagrams)
- ◆ 合作图 (Collaboration Diagrams)
- ◆ 活动图 (Activity Diagrams)

用例视图包含一个默认的主用例图 “Main” (见图 1—4)。在分析和设计过程中可以按照需要添加其他的图。

2) 逻辑视图 (logical View)。逻辑视图描述类和它们之间的关联。这种视图包含的图形如图 1—6 所示。



图 1—5 视图

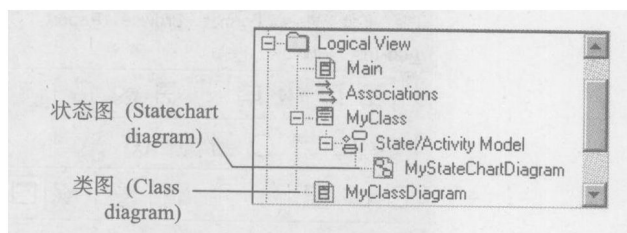


图 1—6 逻辑视图

逻辑视图包含一个默认的主逻辑视图 “Main”。在分析和设计过程中可以添加其他的图。

3) 组件视图 (Component View)。组件视图描述软件的系统结构, 也就是软件系统有哪些部分。组件视图包含一个默认的主组件图 “Main”。在分析和设计过程中组件视图可以添加其他的图 (如图 1—7 所示)。

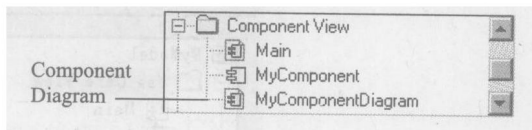


图 1—7 组件视图

4) 配置视图 (Deployment View)。配置视图描述软件与硬件之间的关系, 对于分布式系统, 这种图是很有价值的。配置视图仅包含一张配置图。

5) 图 (Diagram)。图利用标准图标从不同角度描述系统的特征。按照其功能图分为下列 8 种不同类型:

- ◆ 用例图 (Use - Case Diagram)
- ◆ 序列图 (Sequence Diagram)
- ◆ 合作图 (Collaboration Diagram)
- ◆ 类图 (Class Diagram)
- ◆ 活动图 (Activity Diagram)

- ◆ 状态图 (Statechart Diagram)
- ◆ 组件图 (Component Diagram)
- ◆ 配置图 (Deployment Diagram)

①用例图 (Use - Case Diagram)。用例图从使用角度描述系统功能的高层视图，描述一个系统的功能和外部系统之间的相互作用。用例图在系统需求分析阶段被用来捕获系统需求和了解系统应该如何工作。在用例视图下 Rose 会自动地创建一个主用例图 “Main”。一个超市电子收款系统 (POS) 的用例图，如图 1—8 所示。

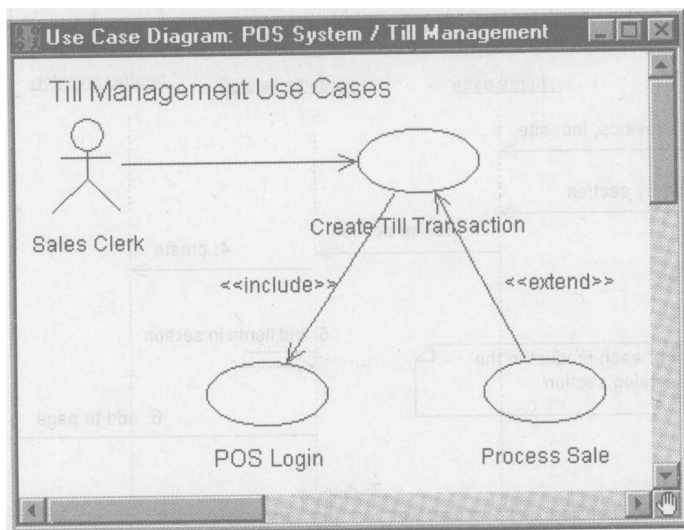


图 1—8 用例图

②类图 (Class Diagram)。类图是最通用的图形。它描述系统的静态结构。描述每一个类的详细资料和它们之间的关联。类图还是组件图和配置图的基础。图 1—9 描述了图 1—8 所示 POS 系统客户界面的类图。

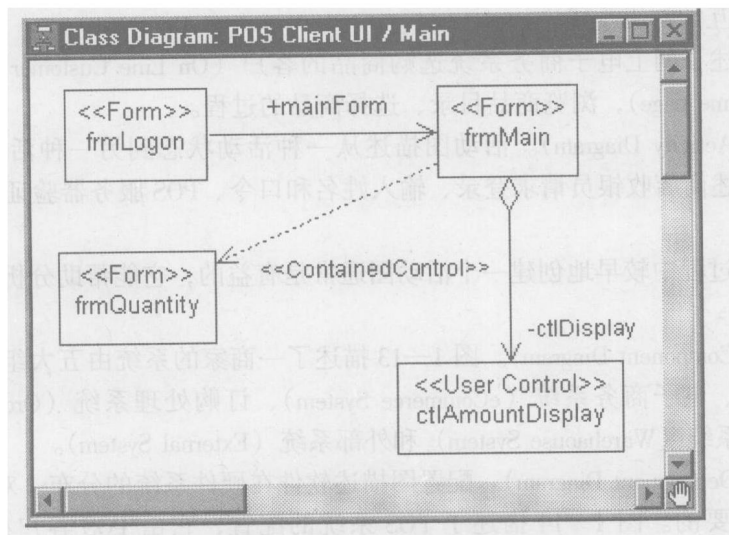


图 1—9 类图

③序列图 (Sequence Diagram)。如图 1—10 所示, 序列图说明了对象之间按时间先后的交互作用。序列图与用例图密切相关。序列图一步一步地描述用例中完成的功能的动作过程, 它强调事件发生的时间序列。建模的初期阶段使用这种类型的图, 有助于深入理解各种视图。

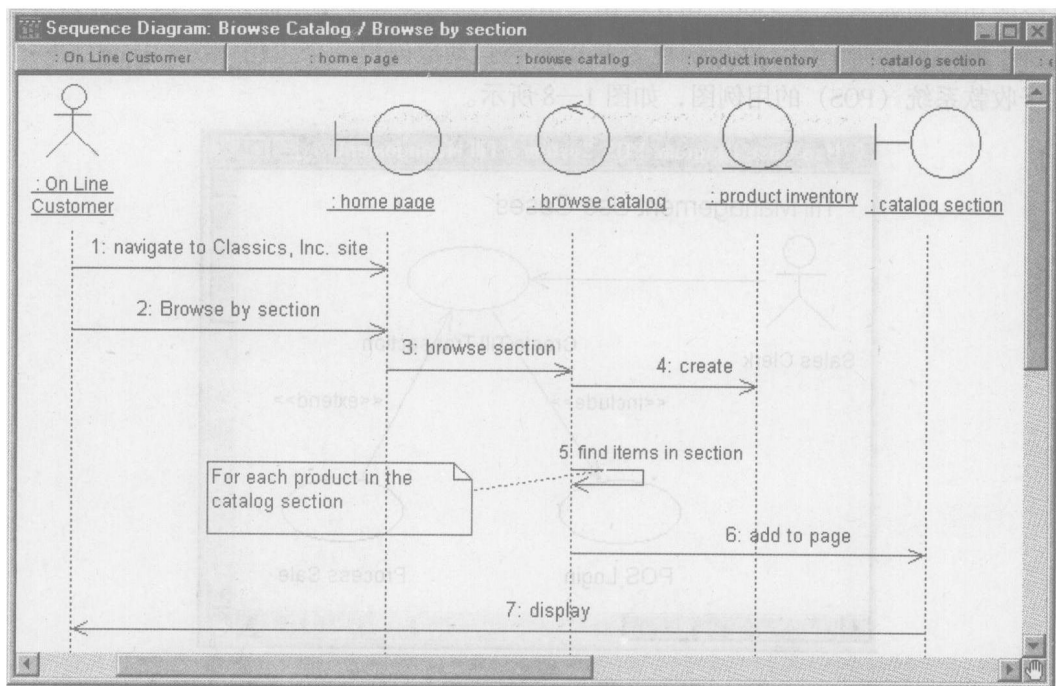


图 1—10 序列图

④合作图 (Collaboration Diagrams)。合作图描述模型对象间的交互作用或结构上的关联。合作图强调的是对象之间的关联。合作图包括的主要元素有对象、链接和消息。合作图是描述系统活动的交互的初级手段。

图 1—11 描述了网上电子商务系统选购商品的客户 (On Line Customer) 进入商家 Classics, Inc 主页 (home page), 浏览商品目录、选择商品的过程。

⑤活动图 (Activity Diagram)。活动图描述从一种活动状态到另一种活动状态的工作流程。图 1—12 描述商店收银员请求登录、输入姓名和口令、POS 服务器验证登录的合法性的过程。

在建模分析过程中较早地创建一个活动图通常是有益的, 它能帮助分析人员了解整个系统动态的过程。

⑥组件图 (Component Diagram)。图 1—13 描述了一商家的系统由五大组件构成: POS 系统 (POS System)、电子商务系统 (eCommerce System)、订购处理系统 (Order Processing System)、货仓管理系统 (Warehouse System) 和外部系统 (External System)。

⑦配置图 (Deployment Diagram)。配置图描述软件在硬件系统的分布。对于分布式系统, 配置图是非常重要的。图 1—14 描述了 POS 系统的配置, 它由 POS 客户机 (POS Client), POS 服务器 (POS Server)、条形码阅读器 (Bar Code Reader)、信用卡阅读器 (Credit Card)、打印机 (Receipt Printer) 构成。

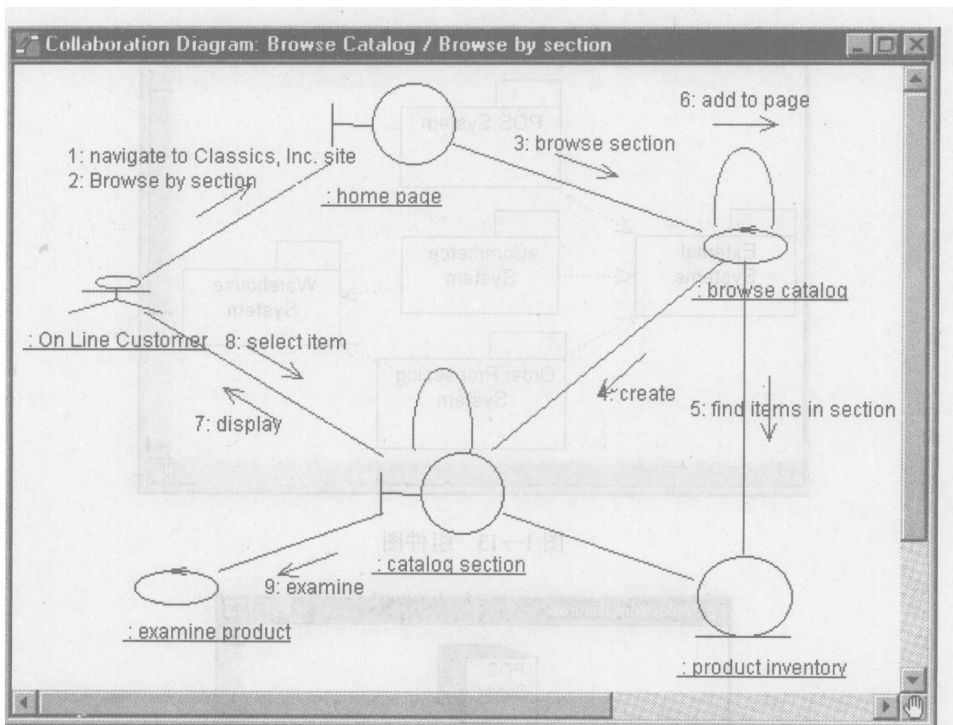


图 1—11 合作图

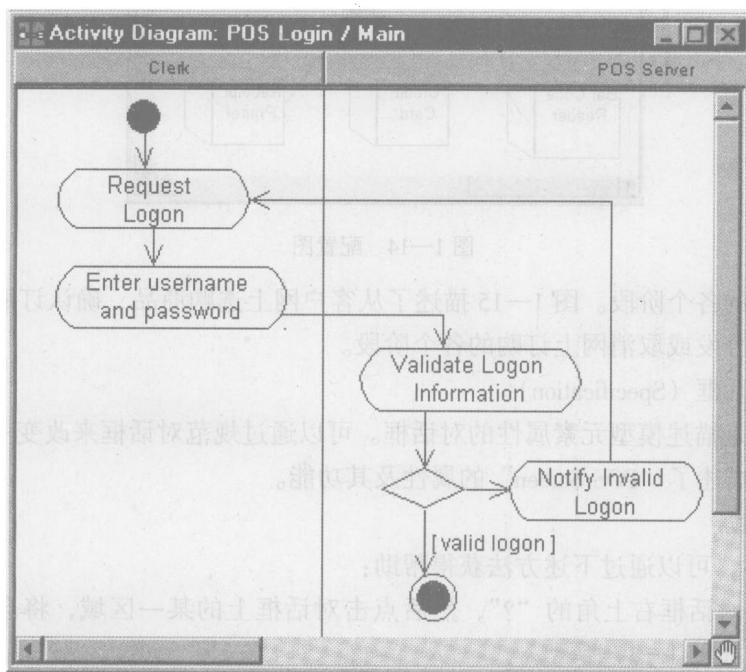


图 1—12 活动图

⑧状态图 (Statechart Diagram)。状态图描述单个类或对象的动态行为。它展示一个对象经历的状态序列，引起从一个活动或状态到另一个活动或状态变换的事件。状态图适合描述

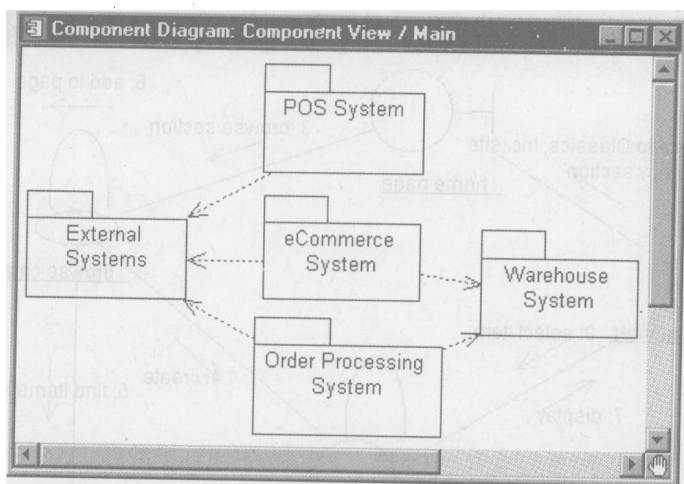


图 1—13 组件图

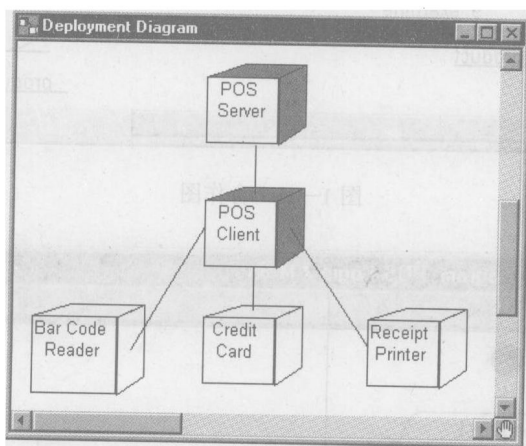


图 1—14 配置图

模型对象生命期的各个阶段。图 1—15 描述了从客户网上选购商品、确认订购的商品、确认付款到商品包装分发或取消网上订购的各个阶段。

(5) 规范对话框 (Specification)

规范对话框是描述模型元素属性的对话框。可以通过规范对话框来改变一个模型的元素属性。图 1—16 描述了“POS Screen”的属性及其功能。

(6) 获取帮助

使用 Rose 时，可以通过下述方法获得帮助：

- 点击规范对话框右上角的“?”，然后点击对话框上的某一区域，将会显示一个简要的说明，如图 1—17 所示。
- 按下【F1】键或点击图标工具箱上的“?”，可以得到与当前主题有关的帮助信息。
- 点击菜单“Help”将显示一个联机文档主题列表。

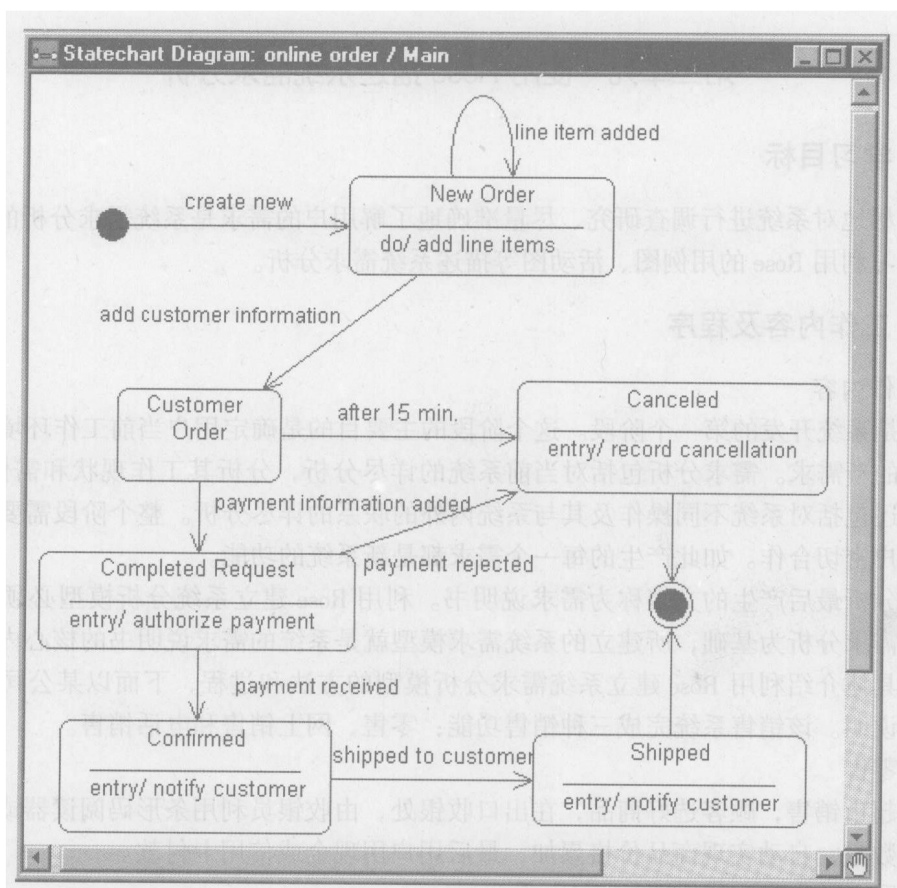


图 1—15 状态图

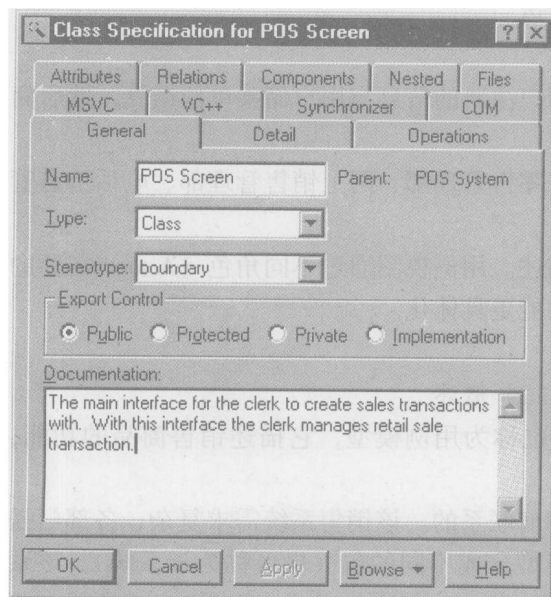


图 1—16 规范对话框 (Specification)

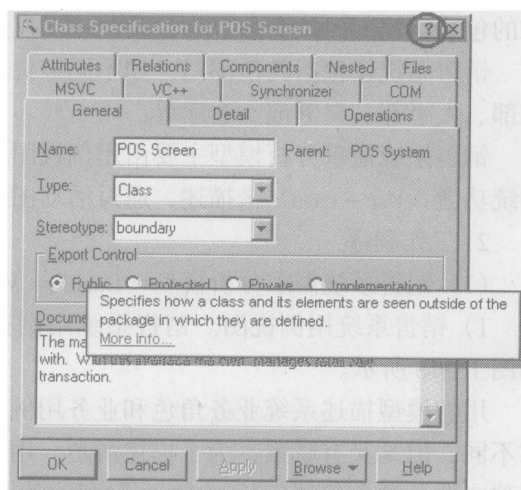


图 1—17 规范对话框帮助

第二单元 使用 Rose 描述系统需求分析

一、学习目标

1. 详尽地对系统进行调查研究、尽量准确地了解用户的需求是系统需求分析的基础。
2. 学习利用 Rose 的用例图、活动图等描述系统需求分析。

二、工作内容及程序

1. 工作内容

调查是系统开发的第一个阶段。这个阶段的主要目的是确定用户当前工作环境的不足及其环境下的新需求。需求分析包括对当前系统的详尽分析，分析其工作现状和需修改之处。另外，它还包括对系统不同操作及其与系统内外的联系的详尽分析。整个阶段需要系统分析人员和用户密切合作。如此产生的每一个需求都是新系统的功能。

需求分析最后产生的文档称为需求说明书。利用 Rose 建立系统分析模型必须以系统调查、系统需求分析为基础，所建立的系统需求模型就是系统的需求说明书的核心内容。

为了具体介绍利用 Rose 建立系统需求分析模型的方法和过程，下面以某公司销售系统为例进行说明。该销售系统完成三种销售功能：零售、网上销售和电话销售。

(1) 零售

例如超市销售，顾客选好商品，在出口收银处，由收银员利用条形码阅读器或人机对话输入商品数量，自动实现商品价格累加，最后用户用现金或信用卡付款。

(2) 网上销售

用户通过互联网登录商家销售系统，浏览商品目录，选择需要的商品，用信用卡结算。然后商家包装运输部门按商品订购目录包装、发运。

(3) 电话销售

用户通过电话询问和订购商品。商家根据用户注册的信息与用户储蓄单位结算，然后商家的包装运输部门按商品订购目录包装、发运。

销售系统还包括其他部门，如不同零售点、零售管理部、网上销售管理部、电话销售管理部、人事部、财务部、仓库等。

销售系统需求分析模型主要由用例视图来描述。用例视图通过不同角色 (Actor) 需要的系统功能 (Use - case) 来描述，通过活动图使功能更具体化。

2. 工作程序

(1) 销售系统需求分析模型 (Business Modeling) 概述

1) 销售系统用例视图。销售系统用例视图也称为用例模型，它描述销售商品的功能，如图 1—18 所示。

用例模型描述系统业务角色和业务用例是如何联系的。该销售系统需求复杂，各部门需求不同，但是又有联系，为了描述清楚，用例模型分成不同的包 (也可称为子系统)。该系统建立业务角色包 “Business Actor” 和业务用例包 “Business Use Case”。如图 1—18 所示，业务用例包 “Business Use Case” 分成多个包，如零售包 “Retail Stores”、管理包 “Management”、电话订购包 “Telesales” 等。通过这些不同的用例包可以描述不同部门功能。业务角