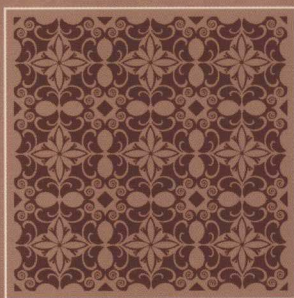


窦万峰 主编
杨俊 蒋锁良 等参编

软件工程 实验教程

第2版



Software Engineering
Experiments Tutorial



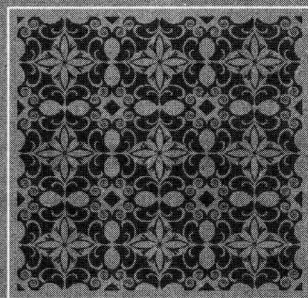
机械工业出版社
China Machine Press

高等院校计算机课程案例教程系列

窦万峰 主编
杨俊 蒋锁良 等参编

软件工程 实验教程

第2版



*S*oftware Engineering
Experiments Tutorial



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

软件工程实验教程/窦万峰主编. —2 版. —北京: 机械工业出版社, 2013.1
(高等院校计算机课程案例教程系列)

ISBN 978-7-111-41365-3

I. 软… II. 窦… III. 软件工程-高等学校-教材 IV. TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 020827 号

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本实验教程全面覆盖了软件分析与设计工具 Microsoft Visio、数据建模工具 PowerDesigner、面向对象建模工具 Rational Rose、功能测试工具 WinRunner、性能测试工具 LoadRunner、测试管理工具 TestDirector、单元测试工具 JUnit、代码测试工具 PurifyPlus、软件配置管理工具 VSS 和软件项目管理工具 Microsoft Project 等 10 个主流的软件工程工具。每章都针对一种软件工程工具及相应的软件工程概念进行了介绍, 安排了多个针对不同功能或使用方面的实验。全书共设计了 53 个实验, 其中基本实验 35 个, 教师可根据课时安排灵活组织。

本书适合作为高等院校软件工程课程的实验辅助教材, 也可以作为软件工程实验课程的专门教材。

机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 刘立卿

北京诚信伟业印刷有限公司印刷

2013 年 4 月第 2 版第 1 次印刷

185mm×260mm·16.75 印张

标准书号: ISBN 978-7-111-41365-3

定 价: 35.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

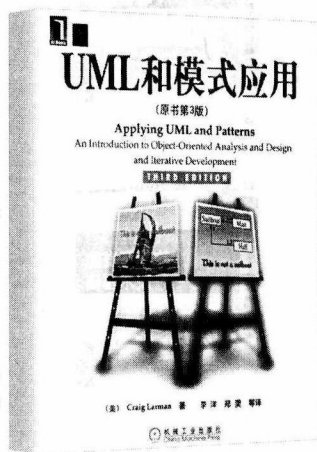
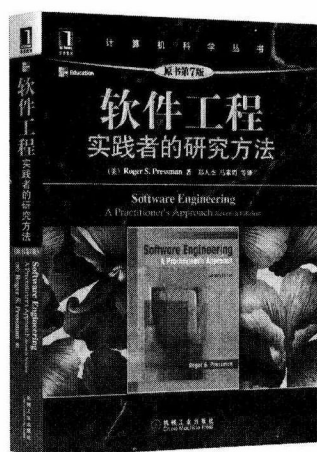
客服热线: (010) 88378991 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzjsj@hzbook.com

推荐阅读



软件工程：实践者的研究方法（第7版）

作者：Roger S. Pressman 译者：郑人杰等 改编者：陈越

中文版：978-7-111-33581-8 定价：79.00元

英文版：978-7-111-31871-2 定价：75.00元

中文精编版：978-7-111-35350-8 定价：55.00元

英文精编版：978-7-111-35965-4 定价：49.00元

设计模式：可复用面向对象软件的基础

作者：Erich Gamma Richard Helm Ralph Johnson John Vlissides

译者：李英军 马晓星 蔡敏 刘建中等 审校：吕建

中文版：7-111-07575-7 定价：35.00元

英文版：7-111-09507-3 定价：38.00元

双语版：7-111-21126-6 定价：69.00元

UML和模式应用（第3版）

作者：Craig Larman 译者：李洋 郑冀

中文版：7-111-18682-6 定价：68.00元

英文版：7-111-17841-6 定价：75.00元

软件工程概论

作者：郑人杰 马素霞 殷人昆

ISBN：978-7-111-28381-2

定价：36.00元

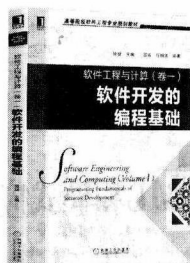
面向对象分析与设计（第2版）

作者：麻志毅 ISBN：978-7-111-40751-5 定价：35.00元

软件项目管理案例教程（第2版）

作者：韩万江 ISBN：978-7-111-26753-9 定价：36.00元

推荐阅读

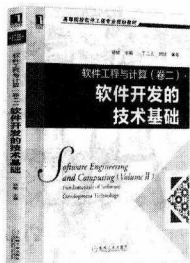


软件工程与计算（卷一）：软件开发的编程基础

作者：骆斌 主编 邵栋 任桐炜 编著

ISBN: 978-7-111-40697-6 定价: 39.00元

本书从培养学生的软件工程理念出发，侧重于程序设计教学，培养学生在个体开发级别的小规模软件系统构建能力，让学生初步体验软件工程方法与技术 in 系统开发中的关键作用。



软件工程与计算（卷二）：软件开发的技术基础

作者：骆斌 主编 丁二玉 刘钦 编著

ISBN: 978-7-111-4w0750-8 定价: 55.00元

本书以经典软件工程方法与技术为主线，软件设计与构造知识为教学重点，软件系统构建实例为切入点，培养学生基于瀑布模型的、简单小组开发级别的、中小规模软件系统构建能力。

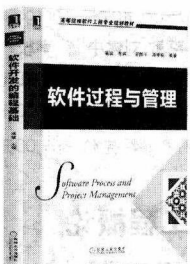


软件工程与计算（卷三）：团队与软件开发实践

作者：骆斌 主编 刘嘉 张瑾玉 黄蕾 编著

ISBN: 978-7-111-40749-2 定价: 39.00元

本书以培养学生采用工程化方法构建小组级中等规模软件系统实践为目标，逐次展开软件工程方法、软件工程实践活动，程序设计与开发、团队交流协作以及软件工程制品的学习和实践。强调对软件工程专业基础课程的总结，以及与实际应用相结合的原则。



软件过程与管理

作者：骆斌 主编 荣国平 葛季栋 编著

ISBN: 978-7-111-40748-5 定价: 39.00元

本书从个体软件过程、团队软件过程以及组织软件过程IDEAL模型三个层面系统地介绍软件过程管理的理论、方法和技术，将软件过程改进和项目管理有机结合，有助于软件开发组织和个人通过加强软件过程管理提高软件质量。



人机交互—软件工程视角

作者：骆斌 主编 冯桂焕 编著

ISBN: 978-7-111-40747-8 定价: 39.00元

本书创新地从软件工程视角探讨怎样进行交互设计和提升交互式软件系统的用户体验。全书共分三部分，分别是介绍人机交互背景知识的基础篇、构建交互式系统软件的设计篇和度量交互式软件系统交互性能和用户体验的评估篇。

前言

软件工程学是将计算机科学理论与现代工程方法论相结合,着重研究软件过程模型、设计方法、工程开发技术和工具,指导软件生产和管理的一门新兴的、综合性的应用科学。随着计算机科学和软件产业的迅猛发展,软件工程学已成为重要的计算机分支学科和异常活跃的研究领域,并正在不断涌现新方法、新技术,蓬蓬勃勃地发展着。软件工程是计算机科学与技术专业学生必修的一门专业课程,也是工科各专业学生在计算机应用方面的一门重要选修课程。

随着软件工程理论与技术的发展和多种多样辅助软件开发的CASE(计算机辅助软件工程)工具的不断涌现,软件开发效率大大提高,软件开发成本也逐渐降低。同时,这也对从事软件开发及其相关行业的人才和大学生提出了新的、更高的要求。要培养适用的专业人才,除了充分重视软件工程课程的实验教学外,还需要有优秀的软件工程课程实验教材。

本书编著者结合长期教学经验和工程项目实践及相关软件CASE工具的使用经验,在实验内容的选择、实验步骤的设计与实验方法和文档的组织等各个方面做了精心的考虑和安排,并与实验教学人员和专业老师反复讨论确定了编写思路,多方努力促成了本实验教材的诞生。本书在编写过程中参考了国内外其他实验课程教材的写作方法,并考虑了软件课程教学的特点精选内容,注重基础性、系统性、实用性和新颖性,充分体现实验的可操作性。期望本书能对推动软件工程课程的教学发展,帮助学生和用户切实掌握软件工程课程的知识内涵,提高理论与实践的水平,提供有价值的参考。

软件工程实验课程是通过实验练习把软件工程的理论和理论知识融入实践当中,以更深入地理解软件开发中各个阶段的技术、方法和工具的基本使用方法。本书的实验内容几乎包含了软件生命周期的各个阶段,包括软件分析与设计、软件测试和软件项目管理的内容,共设计了53个实验,涵盖了软件分析与设计建模工具Microsoft Visio、数据建模工具PowerDesigner、面向对象建模工具Rational Rose、功能测试工具WinRunner、性能测试工具LoadRunner、测试管理工具TestDirector、单元测试工具JUnit、代码测试工具PurifyPlus、软件配置管理工具VSS(Visual Source Safe)和软件项目管理工具Microsoft Project 10个工具。每章安排了多个小实验,目的是便于教师合理安排实验时间,学生也便于练习和操作。每个实验都包括基本概念与使用方法介绍、实验内容和工具使用步骤等。每个实验都给出了相关背景知识以及实验工具的特点、功能、安装等,以帮助读者加深对软件工程课程中所涉及的概念的理解以及掌握一些主流软件工程工具的基本使用方法。

本书适合作为高等院校软件工程课程的实验辅助教材,也可以作为软件工程学实验课程的专门教材。本书实验内容中的基本概念来自软件工程课程,应与相关的软件工程课程结合学习。实验实施过程中建议结合一些应用实例效果更佳。

本书第1~4章由窦万峰编写、第5章由蒋锁良编写、第6章由宋效东和窦万峰编写、第7章由杨忆和窦万峰编写、第8章由杨俊编写、第9章由南磊和窦万峰编写、第10章由窦万峰编写。全书由窦万峰排版和统稿,史玉梅、李东振、缪静娴、杨坤、许敏、钱辰校对了本书,对他们的辛勤劳动表示衷心感谢。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏和不当之处,敬请广大读者不吝赐教。

编者

教学建议

章 名	教学要求	实验安排说明
第1章 软件分析与设计工具 Microsoft Visio	了解 Visio 工具的功能特色和工作环境, 掌握其基本使用方法和基本绘图操作, 了解 Visio 图形应用的基本概念, 重点掌握流程图、数据流模型图和 UML 模型图等绘制方法	本章安排了7个实验, 我们建议优先完成数据流模型创建实验和 Jackson 模型创建, 包括实验 1-1、实验 1-2、实验 1-3 和实验 1-4, 3 个面向对象的模型创建实验可以根据学时需要选做
第2章 数据建模工具 PowerDesigner	了解 PowerDesigner 的功能与特色, 学习使用该工具设计概念数据模型视图、业务处理模型视图和物理数据模型视图, 学习使用 PowerDesigner 设计基于 UML 的面向对象模型视图	本章安排了5个实验, 教师可以根据实验课时安排优先完成概念数据建模实验和物理数据建模实验, 包括实验 2-1、实验 2-2 和实验 2-3, 业务处理建模实验、用例建模实验和类建模实验可选做
第3章 面向对象建模工具 Rational Rose	学习面向对象建模工具 Rational Rose 的基本使用, 掌握面向对象的统一过程模型和基本模型视图, 熟悉 UML 的各种模型视图及其表示, 学习 Rational Rose 的双向工程	本章安排了10个实验, 其中实验 3-1、实验 3-3、实验 3-5、实验 3-6 和实验 3-7 是面向对象分析与设计的主要任务, 可以优先考虑完成, 其他实验可根据课时情况选做
第4章 功能测试工具 WinRunner	学习软件自动化测试的原理和方法, 了解自动测试工具的类型以及测试步骤和自动测试用例设计基础, 了解测试自动化的优点和限制, 掌握 WinRunner 功能测试工具的基本使用	本章安排了9个实验, 其中实验 4-1、实验 4-2、实验 4-3、实验 4-5 和实验 4-6 是必做的, 其他实验可根据课时安排选做
第5章 性能测试工具 LoadRunner	学习定义性能测试要求, 学习创建 Vuser 脚本、设置测试环境和定义场景。掌握通过 LoadRunner Controller 驱动、管理和监控测试场景, 使用 LoadRunner Analysis 创建测试分析报告并评估性能	本章安排了8个实验, 其中前7个实验为分步实验, 反映了性能测试的工作过程, 逐步完成便于学习基本概念和确认实验过程的正确性, 第8个实验是一个较为完整的测试过程, 教师可根据课时安排进行选择
第6章 测试管理工具 TestDirector	了解测试管理的概念和目的, 学习测试项目环境的构建、用户添加和授权, 掌握定义测试需求、计划测试和执行测试等	本章安排了5个实验, 这些实验按照 TestDirector 的操作流程进行, 完成这些实验有助于掌握测试管理工具的使用
第7章 单元测试工具 JUnit	理解 JUnit 的用途、概念和设计模式, 学习 JUnit 测试原理和测试框架, 掌握在 Eclipse 环境中加载 JUnit 及 JUnit 测试方法和过程	本章安排了一个 JUnit 4 单元测试的实验, 完成使用 JUnit 4 在 Eclipse 环境下进行单元测试的基本过程
第8章 代码测试工具 PurifyPlus	学习 PurifyPlus 强有力的数据收集和分析能力, 最大化地利用测试生成数据, 更好地辅助测试人员进行决策。学习使用 PureCoverage 检测代码覆盖程度, 学习使用 Purify 检测内存错误和内存泄漏, 学习使用 Quantify 检测代码性能瓶颈	本章安排了6个实验, 其中实验 8-1、实验 8-2 和实验 8-3 分别完成三个工具的基本单元测试功能, 应该优先安排完成, 后3个实验完成单元测试的高级功能, 可以根据课时安排选做

(续)

章 名	教学要求	实验安排说明
第9章 软件配置管理工具 VSS	学习软件配置管理的基本概念、分类、工具集成和相关技术, 学习 VSS 配置管理工具的功能和基本使用方法	本章安排一个项目配置管理实验, 通过完成项目的部署、人员权限管理以及任务的分配学习 VSS 的基本操作, 教师可根据具体情况安排学生完成服务器部署和设置, 学生可自行完成代码检出、检入以及版本比较等任务
第10章 软件项目管理工具 Microsoft Project	了解软件项目管理的基本概念、意义和作用, 熟悉项目的核心思想和基本知识, 掌握项目管理软件 Microsoft Project 的功能、用途和基本操作及步骤	本章安排了一个完成项目计划和任务安排的实验, 通过实验来理解 Microsoft Project 的操作过程

说明: 本实验教程共安排了 53 个实验, 其中基本实验 35 个, 建议教师根据学时安排优先完成每个工具的基本实验。建议学时数: 18 学时。

目 录

前言

教学建议

第1章 软件分析与设计工具

Microsoft Visio	1
1.1 Microsoft Visio 的基本特征	1
1.2 Microsoft Visio 的基本使用	2
1.2.1 Visio 绘图初步	2
1.2.2 Microsoft Visio 提供的模型	3
1.3 结构化分析模型创建	3
1.3.1 数据流模型	3
【实验 1-1】 订货系统的数据 流模型	4
1.3.2 状态机模型	6
【实验 1-2】 电子表状态机模型	6
1.3.3 Jackson 模型	7
【实验 1-3】 统计文档空格数目 程序的 Jackson 图	8
1.3.4 绘制程序流程图	10
1.3.5 创建实体关系模型	11
【实验 1-4】 实体关系模型	11
1.4 面向对象模型创建	12
1.4.1 用例模型创建	12
【实验 1-5】 图书馆系统流通子系统 用例模型	12
1.4.2 逻辑模型创建	13
【实验 1-6】 图书馆系统流通子系统 类模型	13
1.4.3 动态模型创建	15
【实验 1-7】 图书馆系统借书功能 协作模型	16

1.5 小结	18
习题	18

第2章 数据建模工具

PowerDesigner	19
2.1 概述	19
2.2 PowerDesigner 基本模型	20
2.3 概念数据模型构建	22
【实验 2-1】 POS 机系统的概念 数据模型	27
2.4 业务处理模型构建	30
【实验 2-2】 图书馆系统的业务 处理模型	31
2.5 物理数据模型构建	35
【实验 2-3】 出卷系统的物理数据 模型	36
2.6 面向对象模型构建	44
2.6.1 用例模型设计	45
【实验 2-4】 POS 机系统用例 模型	45
2.6.2 类模型设计	48
【实验 2-5】 POS 机系统类模型	48
2.7 小结	52
习题	52

第3章 面向对象建模工具

Rational Rose	54
3.1 概述	54
3.2 Rational Rose 简介	54
3.2.1 Rational Rose 主界面	54
3.2.2 Rational Rose 的基本使用	56
3.3 用例模型创建	59
3.3.1 创建用例模型	59

【实验 3-1】 电梯系统用例模型	59	4.4 功能测试方法	110
【实验 3-2】 POS 机系统用例 建模	61	4.4.1 使用向导学习对象	110
3.3.2 创建用例的活动图和 泳道图	62	【实验 4-1】 机票预订系统录制 脚本	110
3.4 逻辑模型创建	64	【实验 4-2】 机票预订系统学习 GUI 对象	110
【实验 3-3】 电梯系统类模型	65	4.4.2 插入同步点	112
【实验 3-4】 ATM 取款用例的逻辑 模型	66	【实验 4-3】 机票预订系统同步点 测试	113
3.5 动态模型创建	67	4.5 学习 GUI 对象	116
【实验 3-5】 电梯系统动态模型	68	4.5.1 GUI Map file per test 测试 模式	116
3.6 包模型创建	72	4.5.2 更新 GUI Map 文件	117
3.7 组件模型创建	73	4.5.3 合并 GUI Map 文件	120
【实验 3-6】 ATM 系统组件模型	73	4.5.4 配置 GUI Map	122
3.8 部署模型创建	74	4.6 数据驱动测试	124
【实验 3-7】 ATM 系统部署模型	74	【实验 4-4】 机票预订系统数据驱动 测试	124
3.9 数据库模型创建	74	4.7 WinRunner 检查点测试	127
【实验 3-8】 图书馆系统数据库 模型	80	4.7.1 GUI 对象检查点	127
3.10 双向工程	83	【实验 4-5】 检查订单	128
3.10.1 ANSI C++ 的 Rational Rose 双向工程	83	4.7.2 图像检查点	129
3.10.2 Visual C++ 的 Rational Rose 双向工程	87	【实验 4-6】 检查屏幕区域图像	130
【实验 3-9】 图书馆系统正向 工程	90	4.7.3 文字检查点	131
【实验 3-10】 交互绘图系统逆向 工程	95	【实验 4-7】 检查卖出的票数	131
3.10.3 Java 的 Rational Rose 双向 工程	96	4.8 脚本修改	133
3.11 小结	99	【实验 4-8】 使用 TSL 检查机票 总金额	133
习题	99	4.9 WinRunner 批测试	135
第 4 章 功能测试工具 WinRunner	101	【实验 4-9】 批执行多个脚本	136
4.1 概述	101	4.10 小结	138
4.2 WinRunner 的基本使用	102	习题	138
4.2.1 WinRunner 基本操作	102	第 5 章 性能测试工具 LoadRunner	139
4.2.2 WinRunner 测试方法	103	5.1 概述	139
4.3 学习 GUI Map 对象	107	5.2 LoadRunner 的基本使用	139
		5.2.1 LoadRunner 基本操作 流程	140
		5.2.2 VuGen 简介	141

5.2.3 协议选择	142	6.3.2 定制项目模块, 加入用户与 授权	177
5.3 LoadRunner 测试过程与方法	143	【实验 6-2】 定制测试项目	177
5.3.1 录制脚本	143	6.4 定义测试需求	179
【实验 5-1】 录制航班订票过程 脚本	143	6.4.1 定义测试范围	179
5.3.2 脚本回放	145	6.4.2 建立需求大纲	179
【实验 5-2】 订票流程确认	145	【实验 6-3】 项目需求大纲创建 ...	180
5.3.3 增强脚本	147	6.5 计划测试	183
【实验 5-3】 插入事务	147	6.5.1 定义测试策略	183
【实验 5-4】 用户名的参数化	150	6.5.2 定义测试主题	183
5.3.4 关联	153	6.5.3 定义测试	183
5.3.5 内容检查	154	6.6 执行测试	185
【实验 5-5】 添加检查点	155	6.6.1 建立测试集合	185
5.3.6 集合点	157	【实验 6-4】 测试集合创建	185
5.3.7 设置运行时行为	157	6.6.2 测试执行表	186
5.4 场景设计	158	6.6.3 执行测试	186
5.4.1 控制器简介	158	【实验 6-5】 执行手工测试和自动 测试	187
5.4.2 场景设置	159	6.6.4 分析测试结果	189
【实验 5-6】 手动场景设置	159	6.7 跟踪缺陷	191
5.4.3 运行场景	162	6.7.1 记录缺陷	191
【实验 5-7】 场景的运行	162	6.7.2 检查新缺陷	193
5.4.4 结果分析	164	6.8 小结	194
【实验 5-8】 网上订票系统	167	习题	194
5.5 小结	170	第 7 章 单元测试工具 JUnit	195
习题	170	7.1 JUnit 概述	195
第 6 章 测试管理工具 TestDirector ...	171	7.2 JUnit 设计模式	195
6.1 TestDirector 概述	171	7.2.1 Command (命令) 模式	195
6.1.1 测试管理过程	171	7.2.2 Composite (组合) 模式	196
6.1.2 基本概念	172	7.2.3 Template Method (模板方法) 模式	198
6.2 TestDirector 的基本使用	173	7.2.4 Adapter (适配器) 模式 ...	200
6.2.1 启动 TestDirector	173	7.2.5 Observer (观察者) 模式 ...	201
6.2.2 TestDirector 窗口	174	7.2.6 Decorator (装饰) 模式	203
6.2.3 修改密码	175	7.3 在 Eclipse 下为项目添加 JUnit 4 库	204
6.2.4 修改用户属性	175	7.4 JUnit 4 单元测试框架	208
6.2.5 清除历史记录	175	7.5 Eclipse 单元测试	209
6.3 建立测试项目	176		
6.3.1 创建项目	176		
【实验 6-1】 测试项目创建	176		

7.5.1 Eclipse 单元测试过程	209	8.4 PurifyPlus 单元测试高级功能 实验	232
【实验 7-1】 计算器类的测试	209	【实验 8-4】 PureCoverage 精确粒度 数据采集	232
7.5.2 JUnit 4 测试原理	212	【实验 8-5】 Purify 可定制过滤器 生成	232
7.6 JUnit 高级功能	214	【实验 8-6】 Quantify 采集数据的 合并与比较	233
7.6.1 高级 Fixture	214	8.5 小结	234
7.6.2 限时测试	214	习题	234
7.6.3 测试异常	215	第 9 章 软件配置管理工具 VSS	235
7.6.4 Runner 运行器	215	9.1 概述	235
7.6.5 参数化测试	215	9.2 VSS 简介	235
7.6.6 打包测试	217	9.3 VSS 的基本使用	238
7.7 小结	217	【实验 9-1】 构建项目配置环境	238
习题	217	9.4 小结	246
第 8 章 代码测试工具 PurifyPlus	218	习题	246
8.1 概述	218	第 10 章 软件项目管理工具 Microsoft Project	247
8.1.1 PureCoverage 工具特性	218	10.1 概述	247
8.1.2 Purify 工具特性	219	10.1.1 软件项目管理范围	247
8.1.3 Quantify 工具特性	221	10.1.2 Microsoft Project 概述	247
8.2 Purify Plus 单元测试	223	10.2 Microsoft Project 操作实验	253
【实验 8-1】 PureCoverage 单元 测试	223	【实验 10-1】 面对面结对编程系统 计划安排	253
【实验 8-2】 Purify 单元测试	225	10.3 小结	258
【实验 8-3】 Quantify 单元测试	227	习题	258
8.3 PurifyPlus 高级测试	229		
8.3.1 PurifyPlus 高级特性	229		
8.3.2 精确粒度数据采集	230		
8.3.3 可定制过滤器生成	231		
8.3.4 采集数据的合并与比较	232		

软件分析与设计工具 Microsoft Visio

Microsoft Visio 是一种面向各种工程应用的专业图形工具软件，为各行各业的用户设计了大量的常见图元，组成供用户选择的图元库，以其强大的绘图环境和丰富的图元库得到了各行各业用户的青睐。本章将介绍 Visio 的主要功能和使用方法，以及它在软件工程领域的应用。

1.1 Microsoft Visio 的基本特征

Visio 是微软开发的一款绘图软件，它能够将难以理解的复杂文本和表格转换为一目了然的 Visio 图表，有助于 IT 和商务专业人员轻松地进行可视化分析和复杂设计信息交流。该软件通过创建与数据相关的 Visio 图表（而不是用静态图片）来显示数据，这些图表易于刷新，并能够显著提高生产率。

Visio 为用户设计了大量图元，用户可对这些图元进行进一步编辑和修改，而且可以方便地归组、运算和连接它们以生成新的图元或图形文件，称为 SmartShapes（智慧图元）。Visio 包含了大量的模板，还提供了完全开放的图形平台架构，用户可以自己定义新的 SmartShapes 和它们的行为，并把它们加入到模板中，可以自己归类和重组模板，也可以从网络上下载与更新模板库。

Visio 平台的核心功能包括智慧图元技术、智慧型绘制和开放式架构，它的最大特色就是“拖曳式绘图”。下面介绍 Visio 的基本特征。

1. 拖曳式绘图

这是 Visio 和其他绘图软件的最大区别。只要用鼠标把需要的图元拖到绘图区中，就生成了该图元的一个实例，并且可以对它进行其他编辑操作。

2. 可定制的模板库

提供了适应不同行业设计需求的解决方案，为不同的用户定制了对应的模板库和图纸初始化，方便用户快速地进入工作。

3. 与其他 Office 系列产品无缝结合

Visio 的图形可以完全兼容 Office 系列的其他产品，如 Microsoft Word、Microsoft PowerPoint 等。成为 Office 系列软件一员后的 Visio 实现了和其他 Office 产品的无缝结合，用户可以非常方便地将 Visio 图形插入这些产品中进行编辑和整合。

4. 开放式结构

所有 Visio 产品都具备开放式的程序架构，支持自定义智慧图元。用户可以为特定的工作制定不同的图元，并可以在图形符号列表中修改和设置特定的图元行为，甚至可以像 Microsoft Excel 一样通过输入公式来确定图元行为程序。最新的自动化支持和内建的 Visual Basic for Application (VBA) 意味着可以使用 VBA 或任何自动化控制器（包括 C/C++）以程序设计解决方案延伸 Visio 产品的功能，或将它整合到商业应用软件中去。

5. 完善的网络应用

可以将超级链接加入 Visio 的图形和绘图页中。这样，用户可以方便地按照预定的路线跳转到其他绘图页、其他文件或 Web 站点。Visio 可以将设计好的图样转换成 HTML（超文本标记语言）格式或进行 Web 发布，以便在公司内部或 Internet 上展示。

1.2 Microsoft Visio 的基本使用

本节介绍 Visio 软件的基本操作步骤。

1.2.1 Visio 绘图初步

正确安装与启动 Visio 后, 首先启动如图 1-1 所示的开始界面, 该界面的主窗口内包括模板预览区和任务栏两个部分。上部分为任务栏, 支持用户快捷操作。下部分为模板预览区, 给用户提供可选择的模板。

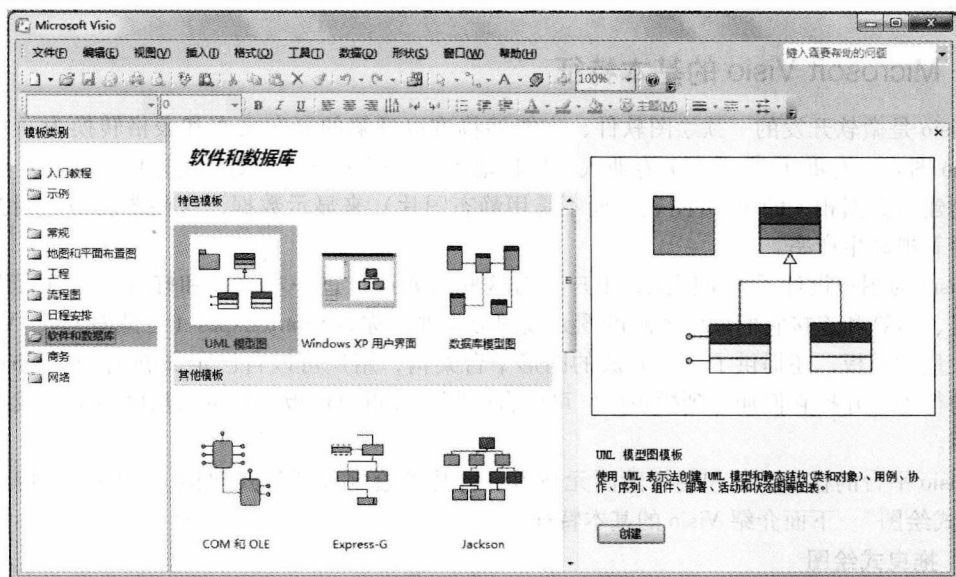


图 1-1 Visio 主界面

模板预览区包括模板类别(左)、模板样式(中)和模板说明(右)三个部分, 展示了当前系统中可以应用的各类模板。其中左边的“模板类别”区展示了 Visio 所提供的各种已经定义好的绘图模板, Visio 以目录的形式存放这些模板, 供用户选择。这些模板类型按照应用领域进行分类, 比如单击“软件和数据库”类, 则出现有关软件分析与设计的各种模板。中间部分为模板样式, 以缩略图样式显示各种模板, 供用户查看和选择。当选择某个模板样式后, 则右边部分对这个模板进行详细说明。

Visio 主界面支持用户以多种方式开始绘图编辑工作。用户可以选择任意目录中的一个模板开始设计, 这时 Visio 系统会打开对应的图形库, 并设定好恰当的页面大小; 也可以选择已有的一幅图样为模板开始新的设计, Visio 系统将复制原有图样作为当前设计的底稿; 当然, 还可以打开已有的图样继续以前的编辑工作或建立一幅全新的空白图样。

单击某个目录后, 模板区中将显示该目录下包含的各个模板名称和缩略图。如果包含的模板较多, 无法在同一屏幕内显示时, 可以拖动右边的滚动条进行浏览。单击某一模板后, 在右下角的模板说明区中会给出对应模板的简要介绍。

窗口的左边称为模板类别栏, 只需要单击某一类别就表示进行该类任务的创建。Visio 图样的操作步骤如下:

- 1) 启动 Visio, 选择某个类型的解决方案, 并确定应用该方案的哪个样板。
- 2) 打开样板后, 样板会自动打开相应的一个或多个模板, 设置绘图页、绘图比例和页面

尺寸。样板预先建立的绘图页一般大致符合该类型图样设计的度量系统，并且其中的文本、线条和填充效果也都符合创建该类图样的习惯。这就大大减少了用户的工作量，加快了制图速度。也可以调整这些设置以满足特殊的制图需要。

3) 从模板中向绘图页里拖曳添加图形。必要的情况下可以打开其他样板中的样板以获得特定图形，也可以使用 Visio 提供的绘图工具自行绘制。

4) 调整所添加的图形。使用标尺或图形页面调整图形的尺寸，借助网格线或定位导线调整图形的位置。此外，对齐和分布命令可以用于多个图形组件的快速分布对齐。

5) 将图形进行组合或链接，使相关的图形结合成整体，便于统一编辑。

6) 为图形添加文字说明。

7) 存储文件并输出。

1.2.2 Microsoft Visio 提供的模型

下面以 Visio 2003 为例说明 Visio 提供的模型。

1. 图形模型 (*.vsd)

带有 vsd 后缀名的图形文件用于保存用户的绘图设置及操作结果。图形文件和模板、样板都没有直接的联系，因此，一个图形文件可以包含多个样板中的多个模板。同时，一个图形文件还可以包含多个绘图页。

2. 模板模型 (*.vss)

Visio 把应用于同类工作需求的主图形组合成模板，并存放在模板文件中，以方便用户的操作和使用。

每个模板文件对应一个模板，Visio 2003 安装目录的 Solutions 目录下各个子目录中一共包含了 156 个模板文件，对应了 156 个预定义模板。此外，用户还可以根据自己的需要改变预定义模板中的主图形或建立新的模板。

3. 样板模型 (*.vst)

样板文件存储了样板的全部信息，包括一个或多个模板以及绘图页的设置和基本绘图样式如字体和线型等。

如同模板一样，Visio 2003 提供了 65 个适应不同工作需求的预定义样板，用户可以直接打开 vst 文件来启动样板环境。同样，用户也可以根据自己的实际需求改变预定义样板或建立新的样板。比如，可以给同一个开发小组中的所有成员设定相同的样板，这样既加快了开发的速度，又保证了设计结果的外观一致性。

1.3 结构化分析模型创建

结构化分析与设计是传统软件工程建模的基本思想。Visio 的强大功能之一就是可以绘制软件结构化建模所涉及的各种模型的图形表示。

1.3.1 数据流模型

数据流模型的图形表示就是数据流图。数据流图（也称数据流程图）是以图形方式来表达数据处理系统中信息的变换和传递过程。它可以模拟手工、自动以及两者混合的数据处理过程，只考虑系统必须完成的基本逻辑功能，完全不需要考虑如何具体实现这些功能。

数据流图的基本符号是：

- 数据流——有名字有流向的数据。数据流指系统运行过程中的动态数据。
- 流程（数据变换，处理逻辑）——表示数据所进行的加工或处理，图中以标有名字的

圆圈代表加工。

- 数据存储——是数据暂存的处所，可对文件进行必要的存取，在图中以标有名字的双直线段表示。数据存储一般存储的是系统的静态数据。
- 接口——描述数据输入和输出的人或系统等，包括数据源点和数据终点。数据处理过程的数据来源或数据去向的标志称为数据源点及数据终点，在数据流图中均以命名的方框来表示。接口通常指外部用户或系统。

【实验 1-1】 订货系统的数据流模型

设一个工厂采购部每天需要一张订货报表，其中包括零件编号、名称、数量、价格、供应者等。零件的入库、出库事务通过计算机终端输入给订货系统。当某零件的库存数少于给定的库存量临界值时，就应该再次订货。

1. 数据流分析

- 数据源点：仓管员（负责将入库或出库事务输入给订货系统）。
- 数据终点：采购员（接收每天的订货报表）。
- 数据流：入库事务，出库事务，入库信息，出库信息，订货信息，报表。
- 数据存储：订货信息，库存清单。
- 流程：处理事务，订货，生成报表。

2. 绘制数据流图

选择菜单命令“文件→新建→软件和数据库→数据流模型图”进入数据流图编辑窗口，如图 1-2 所示。若是刚启动 Visio，系统自动进入“选择绘图类型”界面，等待用户选择。单击右边的“软件”标签页，然后单击右边的“数据流模型图”图标可进入编辑窗口。

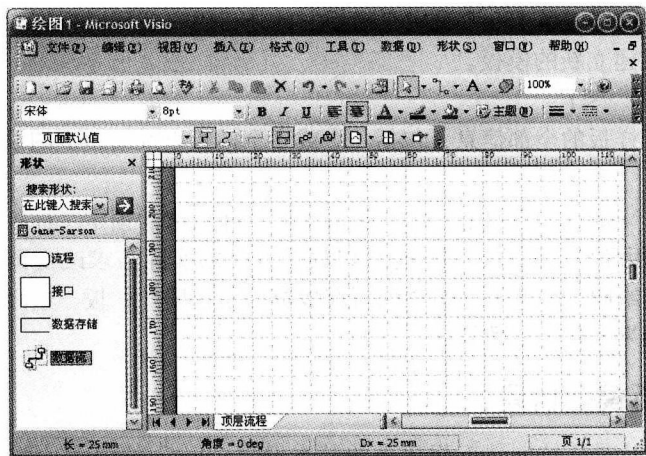


图 1-2 数据流图编辑窗口

数据流模型图窗口分为左右两个部分，左部是形状工具栏，用户可以选择需要绘制的图形对象形状，这里只有四个形状，分别是流程、接口、数据存储和数据流，它们也是绘制数据流图的基本符号，分别对应数据流模型的处理或加工、数据源点或终点、数据存储和数据流。右部是数据流图编辑区，用于放置绘制的图形。

绘制一个图形的步骤如下：

- 1) 选中左边形状区一个图形工具，比如接口。
- 2) 按住这个工具，拖放到右边的图形编辑区。

3) 移动到合适的位置释放。

4) 在图形的控制点上用鼠标调整图形的大小和旋转方向。图形的八个控制点用于调整图形的大小，而在图形外部的圆形控制点可调整图形的旋转方向，如图 1-3 所示。鼠标放在圆形控制点，系统提示“旋转形状”，拖动圆形控制点可确定旋转角度，还可以调整图形中心的“旋转中心”位置。

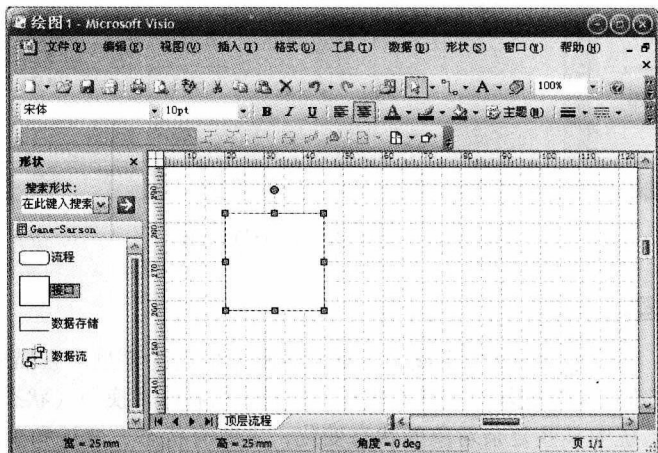


图 1-3 绘制数据流图的基本图形

5) 调整好形状和方位后，双击该图形，系统出现闪烁的光标，等待用户输入文字。输入完成后，在任意地方单击即可。当然也可以选中文本进行字体设置。

6) 重复上述步骤 1)~5) 绘制多个图形，如图 1-4 所示。这里添加了“处理入库”、“处理出库”。

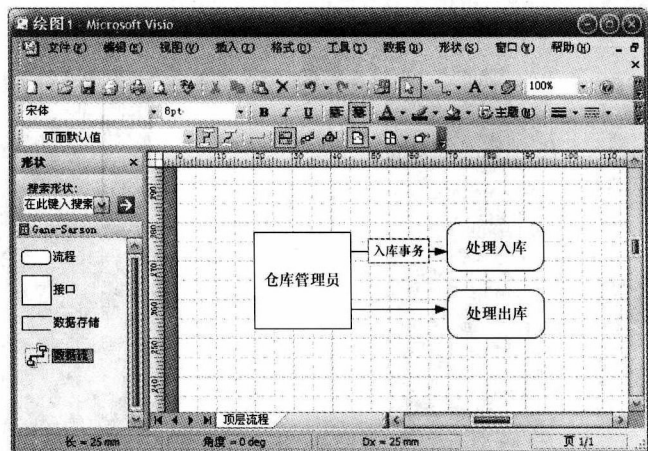


图 1-4 绘制多个图形元素

注意：绘制数据流连接线时，会出现一个虚的箭头线，其中箭头线无箭头的一端在靠近已有图形的控制点（图形上有“x”的记号）时，出现加亮的红色矩形，表示要与这个图形建立连接。这个功能非常方便，可以精确定位，而且当拖动图形时，箭头线也跟着调整。要调整箭头线的位置，需要拖动箭头线上的控制点，反复几次可以达到满意的结果。

完整的订货系统的数据流图如图 1-5 所示。