

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

# 可视化Java GUI程序设计教程

——基于Swing组件库及NetBeans IDE

赵满来 编著

清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用



# 可视化Java GUI程序设计教程

——基于Swing组件库及NetBeans IDE

赵满来 编著

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

Java 是当今最为流行的程序设计语言之一,GUI(图形用户界面)是当今计算机程序和用户之间的主流接口。使用可视化方法开发 Java GUI 程序具有直观、快捷、易学易用等优点。

本书以最新版的 NetBeans IDE 为开发环境,采用 Swing 开发工具包提供的 GUI 组件,使用 GUI 构建器为可视化开发工具,结合学生成绩管理系统和资源管理器式文本阅读器等实例程序的逐步设计过程,详细讲解了窗口、基本组件、布局管理、容器、事件处理、菜单、工具栏、表格和树等组件的可视化创建、属性设置、事件处理、数据绑定及其在 Java GUI 程序设计中的应用,介绍了 Java GUI 程序的设计思路、可视化快速开发方法和步骤,以及必要的相关知识、原理和开发工具的基本使用方法与技巧。

通过本书的学习,可以使读者快速具备完整的图形用户界面程序的设计开发能力。本书适合作为计算机科学与技术、计算机软件、软件工程等专业“可视化程序设计”(Java 方向)和“Java GUI 程序设计”课程的本科、专科教材,也适合非计算机专业具有 Java 基础的学生以及 Java GUI 程序设计爱好者自学。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

可视化 Java GUI 程序设计教程:基于 Swing 组件库及 NetBeans IDE/赵满来编著. —北京:清华大学出版社,2015

21 世纪高等学校规划教材·计算机应用

ISBN 978-7-302-40452-1

I. ①可… II. ①赵… III. ①JAVA 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 126411 号

责任编辑:闫红梅 薛 阳

封面设计:傅瑞学

责任校对:梁 毅

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:26.75

字 数:667 千字

版 次:2015 年 9 月第 1 版

印 次:2015 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:49.00 元

# 出版说明

---

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是高等教育质量还需要进一步提高,以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和教学方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 21世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。

(7) 21世纪高等学校规划教材·电子商务。

(8) 21世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人:魏江江

E-mail: [weijj@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:weijj@tup.tsinghua.edu.cn)

## 1. 编写本书的目的

Java 语言主要应用领域包括桌面应用程序的开发、企业级应用程序的开发和嵌入式设备及消费类电子产品程序的开发三个方面,基本对应于 Sun ONE(Open Net Environment)体系中的 Java SE、Java EE 和 Java ME。桌面应用程序和 C/S 结构的企业级分布式网络应用程序都需要设计图形用户界面(GUI)。基础 Java 课程及大多数 Java 教材中,关于 Java GUI 设计一般使用一或两章篇幅讲解,主要介绍基本原理及 AWT 和(或)Swing 类库的使用。由于篇幅和课时有限,加之类库繁多,学生一般很难全面熟练掌握 Java GUI 程序设计的知识和技能。

以类库使用和代码编写为主的方式在设计 GUI 程序时,设计和运行效果一般靠设计者的经验和形象思维进行预判。这对程序员要求就比较高,且想象的结果与实际显示结果之间存在或大或小的差距,设计效率也较低。想要简单快速地开发 GUI 界面,可视化方法是一个理想的选择。可视化 GUI 界面设计方法容易掌握,开发速度快,能够很快上手从而激发学习兴趣。作者近十多年来一直讲授 Java 方向的“可视化程序设计”课程,鉴于难以找到适合教学的书籍,于 2010 年 11 月在清华大学出版社出版《可视化 Java GUI 程序设计——基于 Eclipse VE 开发环境》一书。四年多过去了,Visual Editor 自 2012 年 12 月之后已长期没有更新,在 Eclipse 3.6 之后的高版本下安装配置颇为困难。在相当长的一段时间内这门课程仍不可或缺,应该有更适合目前教学要求的教材。从 2013 年 9 月份开始,本人收集、整理和研究用 NetBeans IDE 可视化开发 Java GUI 程序,并把所得用到课程的讲授之中,受到了学生的欢迎和好评。现在把授课的讲义、例题、示范和演示程序等进行整理和扩充集集成册,以期对这门课程的教材建设起到抛砖引玉和添砖加瓦的作用。

## 2. 编写思路与内容结构

本书以 NetBeans IDE 作为开发环境,使用其中的 GUI 构建器作为可视化开发工具,以 Swing 开发工具包提供的 GUI 组件作为 Java GUI 程序的基础,以 Java GUI 程序的可视化实现过程——即窗口、基本组件、事件处理、布局管理、容器、菜单、工具栏、表格、树及其他组件的可视化设计为主线,以 NetBeans IDE 组件面板中提供的 Swing 组件的可视化创建、属性设置、事件处理、数据绑定及其在 Java GUI 程序设计中的应用为主体内容,结合学生成绩管理系统和资源管理器式文本阅读器的设计实例,详细讲述了 Java 图形用户界面程序的可视化快速开发方法和步骤,Java GUI 程序的设计思路,同时介绍必要的相关知识、原理和开发工具的基本使用方法与技巧。

全书共分为 12 章。第 1 章简要介绍 GUI 的概念、发展和基本组成,介绍 Java GUI 程序的实现原理和可视化程序设计的概念及简况。第 2 章以设计一个简单的用户登录 GUI 为例,较为详细地介绍了 GUI 构建器的使用方法和技巧,同时还介绍了标签、文本字段、按钮以及按钮组等基本 Swing GUI 组件的可视化设计方法。第 3 章介绍 Java GUI 程序的事

件处理概念和机制,事件监听器的设计方法,常用事件及其监听器接口的实现方法;较为详细地介绍了 NetBeans IDE 组件的属性绑定,使用 SwingWorker 改进程序 GUI 反应速度和性能的原理及方法。第 4 章介绍 Java GUI 布局设计方法,AWT 和 Swing 各类主要布局管理器的特点、使用方法和设计技巧,以及 Swing 填充器组件的使用。第 5 章介绍 Swing 主要容器组件面板、滚动窗格、拆分窗格、标签化窗格、分层窗格、桌面窗格和内部框架的使用方法、属性设置及应用,多文档界面(MDI)的设计方法,以及工具栏的设计。第 6 章介绍对话框、选项窗格、颜色选择器和文件选择器的设计与使用方法。第 7 章介绍 Swing 菜单、各类菜单项和弹出式菜单的设计与使用方法。第 8 章介绍文本输入控件、选择控件、数值组件和系统托盘的设计与使用方法。第 9 章介绍使用 NetBeans IDE 操作数据库的方法与技巧,使用数据库快速创建表格组件,以及 Swing 表格组件的行列操作、定制、排序及编辑器的设计方法。第 10 章详细深入地介绍树组件的构建、树节点设计、路径描述与选择、节点绘制与编辑等内容。第 11 章介绍与 Java GUI 设计相关的 Swing 2D 图形知识,Java GUI 程序中颜色、字体和图像使用,打印支持,利用系统剪贴板和拖放操作进行程序之间的数据交换,以及设置程序观感的方法。第 12 章通过对前面各章陆续设计的简易学生成绩管理系统的界面和模块进行整合,介绍了 Java GUI 应用程序的开发思路和实现方法,展示主要界面组件的应用,相关界面的衔接与跳转,实现模块功能的事件监听器的编写,项目中数据库的应用等。最后,对这些界面和模块进行组装,最终使它们成为一个基本完整的应用系统。

### 3. 学习建议与配套资料

建议使用本书学习可视化 Java GUI 程序设计技术的读者,首先学习基本的 Java 程序设计语言,熟悉图形用户界面操作系统和应用程序。掌握基本的 Java 面向对象程序设计方法,熟悉 Java 内部类的知识有助于学习。

本书例子的项目代码、所用到的软件和演示文稿请到清华大学出版社的网站下载,也可以到作者的网站建设网站 <http://jxpt.ldxy.edu.cn/netcai/javagui2/> 下载。

本书建设有网站建设网站和交流平台,网址为 <http://jxpt.ldxy.edu.cn/netcai/moodle/course/view.php?id=19>,欢迎光临。

### 4. 致谢

本书内容参考了《Java 核心技术卷 I: 基础知识 第 8 版》(Cay S. Horstmann, Gary Cornell 著,陈昊鹏等译),《Java 核心技术卷 II: 高级特性 第 8 版》(Cay S. Horstmann, Gary Cornell 著,陈昊鹏等译),Java GUI 应用程序学习资源:

[https://netbeans.org/kb/trails/matisse\\_zh\\_CN.html](https://netbeans.org/kb/trails/matisse_zh_CN.html),mylxiaoyi 网友的博文(mylxiaoyi.blog.chinaunix.net)等,作者在此对他们表示衷心感谢!同时感谢陇东学院为作者提供讲授 Java 方向可视化程序设计课程的机会,以及为本书的写作所给予的资助。感谢清华大学出版社的帮助。

作者水平有限,书中疏漏和不当之处在所难免,恳请读者批评指正,E-mail: [ldxyzml@126.com](mailto:ldxyzml@126.com)。

赵满来  
2015年2月

<b>第 1 章 概述</b> .....	1
1.1 GUI 简介 .....	1
1.1.1 GUI 概念 .....	1
1.1.2 计算机 GUI 简史 .....	1
1.1.3 GUI 的基本组成 .....	5
1.2 Java GUI 简况 .....	9
1.2.1 AWT .....	9
1.2.2 Swing .....	10
1.2.3 SWT/JFace .....	10
1.3 Java GUI 程序的实现原理 .....	12
1.3.1 程序的图形用户界面显示原理 .....	12
1.3.2 Java GUI 程序的构成 .....	12
1.3.3 Java GUI 组件的布局 .....	17
1.3.4 用户交互与事件循环 .....	17
1.4 可视化程序设计.....	18
1.4.1 可视化程序设计的概念 .....	18
1.4.2 可视化程序设计发展简况 .....	19
1.5 熟悉 NetBeans IDE 的 GUI 设计器.....	22
1.5.1 NetBeans IDE 的安装 .....	23
1.5.2 NetBeans GUI 构建器的界面 .....	23
1.5.3 NetBeans GUI 设计器的可视化设计思想 .....	25
习题 .....	25
<b>第 2 章 NetBeans GUI 构建器的使用及基本组件的设计</b> .....	26
2.1 创建 Java GUI 项目 .....	26
2.1.1 项目的概念 .....	26
2.1.2 创建 Java GUI 项目的一般步骤 .....	26
2.1.3 设置项目配置 .....	28
2.2 程序窗口 JFrame 的创建与设置 .....	29
2.2.1 JFrame 的创建步骤 .....	29
2.2.2 JFrame 的属性设置 .....	30
2.3 添加组件与 GUI 构建器的可视反馈功能 .....	36



2.3.1	添加单个组件 .....	36
2.3.2	可视反馈功能 .....	37
2.4	标签 JLabel 和文本字段 JTextField 的设计 .....	41
2.4.1	标签 JLabel 的属性 .....	41
2.4.2	文本字段 JTextField 的属性 .....	43
2.4.3	设计实例 .....	44
2.5	组件的成组设计 .....	45
2.5.1	添加多个组件 .....	45
2.5.2	插入组件 .....	46
2.5.3	创建按钮组 ButtonGroup .....	47
2.5.4	单选按钮 JRadioButton 及按钮组 ButtonGroup 的属性设置 .....	48
2.6	按钮 JButton 及“口令”字段 JPasswordField 的设计 .....	49
2.6.1	按钮 JButton 的设计 .....	49
2.6.2	复制、粘贴和删除组件 .....	51
2.6.3	“口令”字段 JPasswordField 的设计 .....	52
2.7	部署和运行 Java GUI 应用程序 .....	52
2.7.1	部署 GUI 应用程序 .....	53
2.7.2	分发和运行独立的 GUI 应用程序 .....	53
2.7.3	NetBeans IDE 中制作 EXE 安装程序 .....	54
	习题 .....	56
<b>第3章 GUI 交互功能设计——事件处理 .....</b>		<b>57</b>
3.1	事件处理的概念及委托事件处理模型 .....	57
3.1.1	事件 .....	57
3.1.2	事件处理模型 .....	58
3.1.3	Swing GUI 的事件处理机制 .....	59
3.2	事件处理的设计 .....	60
3.2.1	实现监听器接口 .....	60
3.2.2	从事件适配器派生 .....	64
3.2.3	匿名内部事件监听器类 .....	66
3.2.4	代码保护及事件处理代码的复用 .....	69
3.2.5	NetBeans IDE 中设计事件监听器的步骤及方法 .....	69
3.2.6	用 NetBeans IDE 连接向导设置事件 .....	70
3.3	常用事件监听器 .....	72
3.3.1	鼠标事件 .....	72
3.3.2	键盘事件 .....	77
3.3.3	焦点事件 .....	77
3.3.4	组件属性改变事件 .....	78
3.3.5	Action 事件 .....	79

3.3.6	组件专用事件监听器 .....	79
3.3.7	事件及其监听器小结 .....	81
3.4	组件的属性绑定 .....	82
3.4.1	JavaBean 构件的设计与使用 .....	83
3.4.2	标准组件间绑定 .....	87
3.4.3	绑定定制 Bean .....	88
3.4.4	属性绑定实例 .....	89
3.5	使用 SwingWorker .....	94
3.5.1	正确使用事件派发线程 .....	94
3.5.2	SwingWorker 类 .....	95
3.5.3	SwingWorker 类的使用 .....	97
	习题 .....	104
<b>第 4 章</b>	<b>布局设计</b> .....	<b>105</b>
4.1	布局管理器概述 .....	105
4.1.1	NetBeans IDE 布局概况 .....	105
4.1.2	绝对布局 and 空值布局 .....	106
4.1.3	布局管理器的属性和组件布局属性 .....	107
4.2	自由设计 GroupLayout .....	109
4.2.1	NetBeans 的自由设计概述 .....	109
4.2.2	GUI 构建器中的间距编辑 .....	110
4.2.3	组件对齐、自动调整大小及相同大小 .....	111
4.2.4	自由设计示例 .....	112
4.3	网格布局 and 网格包布局 .....	113
4.3.1	网格布局 GridLayout .....	113
4.3.2	网格包布局 GridBagLayout .....	116
4.3.3	网格包布局定制器 .....	118
4.3.4	网格包布局应用实例 .....	123
4.4	各类布局管理器 .....	124
4.4.1	流式布局 FlowLayout .....	124
4.4.2	边框式布局 BorderLayout .....	126
4.4.3	卡片式布局 CardLayout .....	126
4.4.4	叠加布局 OverlayLayout .....	127
4.5	Box 布局 .....	129
4.5.1	组件的最小、最大与首选尺寸 .....	129
4.5.2	Box 布局 .....	130
4.5.3	组件 alignmentX 和 alignmentY 属性与 Box 布局 .....	131
4.6	填充器 Swing Filler .....	132
4.6.1	接合 .....	132

4.6.2	水平接合	134
4.6.3	垂直接合	134
4.6.4	水平 Strut	134
4.6.5	垂直 Strut	134
4.6.6	刚性区域	135
	习题	136
<b>第5章</b>	<b>Swing 容器的使用</b>	<b>137</b>
5.1	面板容器	137
5.1.1	使用方法	137
5.1.2	属性	138
5.1.3	应用举例	139
5.2	滚动窗格	141
5.2.1	使用方法	141
5.2.2	内部组成及属性设置	142
5.2.3	文本区域	144
5.3	拆分窗格	144
5.3.1	使用方法	144
5.3.2	属性	145
5.3.3	列表初步	146
5.3.4	应用举例	148
5.4	标签化窗格	151
5.4.1	标签化窗格的组成及使用	152
5.4.2	属性	153
5.4.3	应用举例	154
5.5	分层窗格与 Swing 面板层次	158
5.5.1	Swing 面板层次	158
5.5.2	分层窗格的使用	159
5.5.3	应用举例	160
5.6	桌面窗格与内部框架	162
5.6.1	桌面窗格的使用	162
5.6.2	内部框架	163
5.6.3	多文档界面的设计方法	166
5.6.4	应用举例	168
5.7	工具栏	172
5.7.1	使用方法	172
5.7.2	应用举例	172
	习题	175

<b>第 6 章 对话框与选择器的使用</b> .....	176
6.1 对话框 .....	176
6.1.1 对话框的使用 .....	176
6.1.2 应用实例 .....	179
6.2 选项窗格 .....	182
6.2.1 通过工厂方法使用选项窗格 .....	182
6.2.2 通过创建选项窗格组件使用 .....	186
6.3 颜色选择器的使用 .....	191
6.3.1 通过创建颜色选择器组件使用 .....	192
6.3.2 通过工厂方法使用颜色选择器 .....	194
6.4 文件选择器 .....	195
6.4.1 文件选择器的使用 .....	195
6.4.2 文件选择器的属性 .....	196
6.4.3 FileFilter .....	198
6.4.4 accessory .....	199
6.4.5 FileView .....	201
6.4.6 应用举例 .....	203
习题 .....	207
<b>第 7 章 Swing 菜单的设计</b> .....	208
7.1 菜单栏 JMenuBar .....	208
7.1.1 菜单栏的使用 .....	208
7.1.2 selectionModel .....	208
7.2 菜单 .....	209
7.2.1 创建菜单 .....	209
7.2.2 属性 .....	210
7.3 菜单项 .....	211
7.3.1 菜单项的设计与使用 .....	211
7.3.2 复选框菜单项 .....	213
7.3.3 单选按钮菜单项 .....	214
7.4 分隔符 .....	215
7.5 动作 Action 及其使用 .....	216
7.5.1 Action 接口 .....	216
7.5.2 实现 Action .....	216
7.5.3 使用 Action .....	217
7.6 弹出式菜单 .....	221
7.6.1 弹出式菜单的设计 .....	221
7.6.2 应用举例 .....	222

习题	224
<b>第8章 Swing 控件的使用</b>	<b>225</b>
8.1 文本输入控件	225
8.1.1 格式化字段 JFormattedTextFiled	226
8.1.2 编辑器窗格 JEditorPane	228
8.1.3 文本窗格 JTextPane	229
8.1.4 应用实例	232
8.2 选择控件	235
8.2.1 开启/关闭按钮 JToggleButton	235
8.2.2 复选框 JCheckBox	237
8.2.3 组合框 JComboBox	238
8.2.4 列表 JList	241
8.3 数值组件	244
8.3.1 滑块 JSlider	245
8.3.2 滚动条 JScrollBar	247
8.3.3 进度栏 JProgressBar	249
8.3.4 微调器 JSpinner	252
8.4 系统托盘	254
8.4.1 系统托盘 SystemTray 的获取与使用	254
8.4.2 系统托盘图标 TrayIcon 的设计	255
8.4.3 系统托盘的事件处理	257
8.4.4 应用举例	257
习题	262
<b>第9章 表格组件与数据库的使用</b>	<b>263</b>
9.1 NetBeans IDE 的数据库操作	263
9.1.1 Java DB 一瞥	263
9.1.2 设置与建立数据库连接	265
9.1.3 操作数据库	268
9.1.4 使用外部 SQL 脚本	273
9.1.5 重新创建来自其他数据库的表	274
9.2 使用数据库快速创建表格	275
9.2.1 创建表的实体类	276
9.2.2 创建数据库的表组件	277
9.2.3 将数据库绑定到列表与组合框	278
9.3 表格的创建及属性设置	281
9.3.1 表格的创建	281
9.3.2 为现有的 JTable 组件绑定数据库表	283

9.3.3 表格组件的属性	284
9.4 表格模型	287
9.5 操作表行和表列	289
9.5.1 操作表格列	289
9.5.2 操作表行	293
9.6 排序与筛选	294
9.6.1 表格行的排序	294
9.6.2 行的过滤	296
9.7 表单元的编辑	299
9.7.1 指定表格单元的可编辑性	299
9.7.2 使用默认编辑器	299
9.7.3 自定义编辑器	301
习题	302
<b>第 10 章 树 JTree 的设计与使用</b>	<b>303</b>
10.1 树的设计	303
10.1.1 创建树	303
10.1.2 树组件的属性设置	305
10.2 节点与树模型	306
10.2.1 树节点 TreeNode	306
10.2.2 树模型	311
10.2.3 使用 JTree	312
10.3 路径选择与节点枚举	313
10.3.1 树路径	314
10.3.2 节点枚举	315
10.3.3 选择路径	316
10.3.4 子树的展开与折叠	318
10.4 节点绘制	319
10.4.1 cellRenderer 属性	319
10.4.2 自定义树的绘制器	320
10.5 树的编辑	325
10.5.1 树节点内容的编辑	325
10.5.2 树的编辑	328
习题	330
<b>第 11 章 系统资源的使用</b>	<b>331</b>
11.1 Swing 的 2D 图形	331
11.1.1 坐标与度量的数据类型	331
11.1.2 坐标空间	332

11.1.3	平面坐标点 Point2D .....	334
11.1.4	平面矩形 Rectangle2D .....	335
11.1.5	Graphics2D .....	336
11.2	颜色 .....	337
11.3	字体 .....	338
11.4	图像 .....	340
11.4.1	装载图像 .....	340
11.4.2	缩放图像 .....	341
11.4.3	保存图像 .....	342
11.4.4	应用实例 .....	343
11.5	打印 .....	345
11.5.1	Java 打印作业的使用 .....	345
11.5.2	打印文本 .....	351
11.5.3	打印预览 .....	354
11.5.4	打印图像 .....	354
11.5.5	打印文件 .....	355
11.5.6	打印表格 .....	356
11.6	剪贴板 .....	359
11.6.1	文本组件的剪贴板使用 .....	359
11.6.2	剪贴板数据传递基础 .....	360
11.6.3	自定义图像剪贴板 .....	362
11.7	拖放操作 .....	364
11.8	Swing 的 LookAndFeel 与定制外观 .....	365
	习题 .....	370
<b>第 12 章</b>	<b>综合实例 .....</b>	<b>371</b>
12.1	模块的划分与设计 .....	371
12.1.1	登录模块 .....	371
12.1.2	学生模块 .....	371
12.1.3	教师模块 .....	372
12.1.4	管理员模块 .....	372
12.2	数据库设计与数据封装 .....	373
12.2.1	设计数据库访问工具类 .....	374
12.2.2	数据封装类 .....	376
12.3	管理员子系统设计与实现 .....	379
12.3.1	专业设置模块 .....	379
12.3.2	课程设置与管理模块 .....	383
12.3.3	用户注册模块 .....	385
12.3.4	排课选课 .....	388

12.3.5	账户管理 .....	393
12.3.6	管理员子系统主控模块 .....	395
12.4	教师子系统设计与实现 .....	396
12.4.1	成绩登录 .....	396
12.4.2	成绩查询 .....	400
12.4.3	成绩统计 .....	405
12.4.4	教师子系统主控界面 .....	406
12.5	学生子系统的设计与实现 .....	406
12.6	系统部署 .....	409



# 第 1 章

## 概述

图形用户界面是当今计算机程序和用户之间的主流接口。本章简要介绍 GUI 的概念、发展和基本组成,介绍 Java GUI 程序的实现原理和可视化程序设计的概念及简况。

### 1.1 GUI 简介

#### 1.1.1 GUI 概念

GUI 是英文 Graphical User Interface 的简写,中文译作图形用户界面或图形用户接口,是指采用图形方式显示的计算机操作用户界面,是屏幕产品的视觉体验和人机互动操作接口。

与早期计算机使用的命令行界面相比,图形界面使人们不再需要记忆大量的命令,取而代之的是通过窗口、菜单、按键等方式方便地进行操作,极大地方便了非专业用户的使用。GUI 使用户在视觉上更易于接受,减少了用户的认知负担,使程序的操作更加人性化。

#### 1.1.2 计算机 GUI 简史

图形用户界面这一概念是 20 世纪 70 年代由施乐公司帕洛阿尔托研究中心提出,他们在 1973 年构建了 WIMP(即视窗、图标、菜单和点选器/下拉菜单)的范例,并率先在施乐一台实验性的计算机上使用。1983 年,电子表格软件 VisiCalc 通过 VisiOn 的研制,首次介绍了在 PC 环境下的“视窗”和鼠标的概念。1984 年,苹果公司发布了 Macintosh 计算机,由于其中配有 GUI 操作系统而成为首例成功使用 GUI 的商用产品。1985 年年底,苹果公司发布 Macintosh Office,并首次使用 LaserWriter 和 AppleTalk 网络技术。1988 年发布的 RISC OS 是一种彩色 GUI 操作系统,使用三键鼠标、任务栏和一个文件导航器(类似于 Mac OS)。

苹果公司在 1984 年 1 月发布的 Macintosh 计算机的 GUI 操作系统称为 System 1.0,已经含有桌面、窗口、图标、光标、菜单和卷动栏等。1997 年 7 月 26 日发布的 Mac OS 8.0(图 1.1)是具有多线程查找器、三维的铂界面及新的计算机帮助(辅助说明)等特性的操作系统。1999 年 10 月发布 Mac OS 9,提供了方便的 Sherlock 2 搜索引擎、多用户管理、