

大学软件学院软件开发系列教材

Java

程序开发实用教程

邱加永 主 编
张仁杰 张 静 副主编

注重基础知识及案例的讲解。

教材示例源文件丰富，实例具有普遍性和实用性。

每章都有实训测试题和课后习题，便于巩固学习成果。

教材有配套的电子教案与习题答案，方便老师教学时使用。



免费赠送

PPT电子课件
及习题答案

清华大学出版社

014031700

大学软件学院软件开发系列教材

TP312JA
1568

Java 程序开发实用教程

邱加永 主 编

张仁杰 张 静 副主编



清华大学出版社
北 京



北航

C1720236

TP312JA
1568

007180310

内 容 简 介

本书从零基础开始,对 Java SE 相关知识进行了深入细致的讲解。

全书共分为 13 章,主要内容包括 Java 语言概述、Java 基础语法、面向对象编程、异常处理、API 常用类的使用、多线程机制、泛型、集合框架、I/O 编程、网络编程、Swing 编程、标注和反射等。

本书通俗易懂、术语表述严谨规范、配有典型实用的示例代码和深入透彻的问题剖析。

本书既可以作为普通高等院校的教材,也可以作为职业培训机构的教程及 Java 编程爱好者的自学用书。

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

Java 程序开发实用教程/邱加永主编. —北京:清华大学出版社,2014

(大学软件学院软件开发系列教材)

ISBN 978-7-302-35419-2

I. ①J… II. ①邱… 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(2014)第 023145 号

责任编辑:杨作梅 桑任松

装帧设计:杨玉兰

责任校对:宋延清

责任印制:王静怡

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

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62791865

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:26.75

字 数:649 千字

版 次:2014 年 4 月第 1 版

印 次:2014 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~3500

定 价:48.00 元

产品编号:045190-01

前 言

Java 作为当前最热门的编程语言之一，吸引着全世界编程爱好者。本书以 Java SE 7.0 为基础，全面、系统地介绍 Java SE 的核心技术。本书通过条理清晰的知识归纳、通俗易懂的示例讲解，让初学者快速掌握 Java SE 的核心技术。

本书融合 Java SE 核心技术和具体实践于一体，是作者对多年软件开发经验和多年教学实践经验的总结。对于书中的每一个知识点归纳、每一段示例代码，读者如果细研读并加以理解和实践，必定会从中受益。

1. 本书内容

本书共分为 13 章，涵盖 Java SE 的技术要点。各章的主要内容说明如下。

第 1 章：全面、系统地介绍 Java 语言的发展简史，Java 语言的特性，Java 开发环境的搭建，Java 程序的编写、编译和运行过程。

第 2 章：详细讲解 Java 语言的基本语法，从标识符、变量、数据类型到程序结构。

第 3 章和第 4 章：全面、透彻地讲解面向对象编程的思想和应用。通过大量示例来讲解面向对象编程的三大特征：封装、继承和多态。

第 5 章：详细讲解异常的处理，对异常产生的原理及处理机制进行深入分析，并提供实用的异常处理建议。

第 6 章：介绍 Java SE API 中常见类的使用，通过大量的示例，来演示这些常用类的典型使用场景。

第 7 章：针对多线程技术进行全面介绍，详细讲解进程和线程的区别，同时对线程不安全的问题也进行详细阐述并提供相应的解决方案。

第 8 章和第 9 章：介绍泛型技术和集合框架的使用。

第 10 章：对 Java 语言中的 I/O 编程进行详细的讲解，通过大量示例应用，展示在实际开发中如何应用 I/O 类解决文件内容读取问题。

第 11 章：对网络编程进行概述性讲解，首先介绍网络通信协议，然后用 Java 语言中的 TCP 编程、UDP 编程编写几个网络通信的示例。

第 12 章：通过 Swing 进行 GUI 编程介绍，主要包括常用 Swing 组件、布局管理器、事件处理等知识的讲解。

第 13 章：介绍 Java SE 中的高级内容：标注和反射，这是目前较为流行的技术，通过大量的示例讲解来介绍相应的知识点。

2. 本书特色

(1) 本书在每章后面，均配有上机实训，以便课后加强读者的动手能力。

(2) 每章后面的习题用于帮助读者温习所学知识。

(3) 对于一些细节，本书在需特别注意的地方，均设置“注意”段落，以便读者更好

地掌握这些细节。

3. 适用读者

本书专门为在校学生和零基础的读者量身定制，是普通高等院校 Java 程序设计课程的首选教材，同时也可作为职业培训机构的教程以及 Java 编程爱好者的自学用书。

4. 本书作者

本书由 CSDN 旗下天津 Java 实训基地教学总监邱加永主编，天津市大学软件学院教学与实训部张仁杰、张静担任副主编。孙连伟、武迪等老师参与了编辑。编者力求表述规范严谨，通俗易懂。但限于自身水平，疏漏之处在所难免，如果在阅读的过程中遇到什么问题或者有好的建议或意见，欢迎随时与我们联系。相关问题的讨论，读者朋友可以加入 QQ 群：45390709，或发送邮件到 qjyong@gmail.com 与作者交流。

目 录

第1章 Java 概述.....1	
1.1 Java 语言简介.....2	
1.1.1 Java 语言发展简史.....2	
1.1.2 Java 语言的特性.....3	
1.2 Java 技术的核心.....5	
1.2.1 Java 虚拟机.....5	
1.2.2 垃圾回收机制.....5	
1.3 Java 平台体系结构.....5	
1.4 搭建 Java 程序的开发环境.....7	
1.4.1 JDK 的安装和配置.....7	
1.4.2 Eclipse 的安装和使用.....11	
1.5 Java 程序开发步骤.....15	
1.5.1 编辑 Java 源代码.....15	
1.5.2 编译 Java 程序.....16	
1.5.3 运行 Java 程序.....17	
1.6 Java 程序的装载和执行过程.....18	
1.6.1 装载程序.....19	
1.6.2 检验程序.....19	
1.6.3 执行程序.....19	
1.7 上机实训.....19	
本章习题.....19	

第2章 Java 语言的基础语法.....21	
2.1 Java 程序的基本结构.....22	
2.1.1 代码框架.....22	
2.1.2 注释.....23	
2.1.3 标识符.....24	
2.1.4 关键字.....24	
2.2 数据类型.....24	
2.2.1 整型.....25	
2.2.2 浮点型.....25	
2.2.3 字符型.....26	
2.2.4 布尔型.....27	

2.3 变量.....27	
2.3.1 变量的声明、初始化和使用...27	
2.3.2 变量的作用域.....28	
2.4 数据类型间的转换.....29	
2.4.1 自动转换.....29	
2.4.2 强制转换.....29	
2.5 运算符.....30	
2.5.1 算术运算符.....30	
2.5.2 赋值运算符.....31	
2.5.3 关系运算符.....32	
2.5.4 逻辑运算符.....32	
2.5.5 三目运算符.....33	
2.5.6 位运算符.....33	
2.5.7 表达式.....35	
2.5.8 表达式类型的自动提升.....35	
2.5.9 运算符优先级.....36	
2.6 流程控制.....36	
2.6.1 顺序语句.....37	
2.6.2 条件语句.....37	
2.6.3 循环语句.....43	
2.6.4 使用 break 和 continue 控制 循环语句.....46	
2.6.5 流程控制综合应用.....48	
2.7 数组.....50	
2.7.1 一维数组.....50	
2.7.2 多维数组.....53	
2.8 上机实训.....56	
本章习题.....57	

第3章 面向对象编程(上).....59	
3.1 面向对象编程概述.....60	
3.1.1 面向过程的设计思想.....60	
3.1.2 面向对象的设计思想.....61	
3.1.3 类和对象.....61	

3.2 封装类.....	62	4.3 访问控制符.....	93
3.2.1 定义属性.....	63	4.4 常用修饰符.....	96
3.2.2 定义方法.....	64	4.4.1 static.....	96
3.2.3 定义构造器.....	65	4.4.2 final.....	100
3.3 对象的创建和使用.....	68	4.5 方法覆盖.....	102
3.3.1 对象的创建.....	68	4.6 多态.....	104
3.3.2 属性的初始化.....	69	4.6.1 对象变量多态.....	104
3.3.3 对象的使用.....	69	4.6.2 多态方法.....	107
3.3.4 对象的回收.....	70	4.6.3 多态参数.....	108
3.4 深入理解方法.....	70	4.7 抽象类.....	110
3.4.1 方法的参数传递.....	70	4.8 接口.....	112
3.4.2 方法重载.....	72	4.8.1 接口的定义和实现.....	113
3.4.3 方法的可变参数.....	73	4.8.2 接口中的变量.....	115
3.4.4 递归方法.....	74	4.8.3 多重接口.....	115
3.5 this 关键字.....	75	4.9 嵌套类.....	116
3.6 属性、参数和局部变量的关系.....	77	4.9.1 嵌套类的定义语法.....	117
3.7 JavaBean.....	77	4.9.2 内部类.....	117
3.8 包.....	78	4.9.3 静态嵌套类.....	120
3.8.1 声明包.....	78	4.10 JAR 文件.....	121
3.8.2 编译带包的类.....	79	4.10.1 jar 命令.....	121
3.8.3 使用带包的类.....	79	4.10.2 清单文件.....	122
3.8.4 JDK 中的常用包.....	80	4.10.3 创建可执行的 JAR 文件.....	122
3.9 文档注释.....	81	4.11 上机实训.....	123
3.9.1 在源代码中插入文档注释.....	81	本章习题.....	124
3.9.2 常规标记.....	81		
3.9.3 类或接口注释.....	82		
3.9.4 方法注释.....	83		
3.9.5 属性注释.....	84		
3.9.6 包和概述注释.....	85		
3.9.7 提取注释生成帮助文档.....	85		
3.10 上机实训.....	86		
本章习题.....	87		
第 4 章 面向对象编程(下).....	89		
4.1 类的继承.....	90		
4.1.1 继承说明.....	91		
4.1.2 继承的优点.....	92		
4.1.3 继承设计.....	92		
4.2 super 关键字.....	93		
		第 5 章 异常.....	129
		5.1 异常概述.....	130
		5.2 异常类的层次结构.....	131
		5.2.1 Error 类.....	132
		5.2.2 Exception 类.....	132
		5.3 异常的处理.....	133
		5.3.1 try、catch 和 finally 语句块... 133	
		5.3.2 输出异常信息.....	135
		5.3.3 异常栈跟踪.....	137
		5.4 声明异常.....	138
		5.5 手动抛出异常.....	139
		5.6 自定义异常.....	140
		5.6.1 定义异常类.....	140
		5.6.2 使用自定义异常类.....	141

5.7	JDK 7 新增的异常处理语法	141
5.7.1	try-with-resources 语句	141
5.7.2	catch 多个 Exception	142
5.8	处理异常时的建议	143
5.9	上机实训	143
	本章习题	143
第 6 章	Java SE API 常用类	147
6.1	Java SE API 文档概述	148
6.1.1	下载 Java SE API 文档	148
6.1.2	Java SE API 文档的结构	149
6.1.3	使用 Java SE API 文档	150
6.2	java.lang 包	151
6.2.1	Object 类	151
6.2.2	基本数据类型的包装类	156
6.2.3	枚举类型和枚举类	157
6.2.4	Math 类	160
6.2.5	System 类	161
6.2.6	Runtime 类	165
6.2.7	String 类	168
6.2.8	StringBuilder 和 StringBuffer 类	173
6.3	java.util 包	174
6.3.1	Random 类	175
6.3.2	Arrays 类	176
6.3.3	日期和时间相关类	178
6.4	国际化相关类	182
6.4.1	java.util.Locale 类	182
6.4.2	java.text.MessageFormat 类的 格式化字符串	183
6.4.3	Java 程序国际化	183
6.4.4	java.text.NumberFormat 类的 格式化数字方法	186
6.4.5	java.text.DateFormat 类的 格式化日期时间方法	187
6.5	正则表达式相关类	190
6.5.1	正则表达式语法	190
6.5.2	Java SE 中的正则 表达式 API	193

6.5.3	字符串类中与正则表达式 相关的方法	195
6.5.4	正则表达式使用示例	195
6.6	大数字操作	197
6.6.1	BigInteger	197
6.6.2	BigDecimal	198
6.7	上机实训	199
	本章习题	200
第 7 章	多线程	201
7.1	线程概述	202
7.1.1	进程	202
7.1.2	线程	202
7.1.3	多进程和多线程的区别	203
7.2	线程的创建和启动	203
7.2.1	单线程程序	203
7.2.2	创建新线程	204
7.2.3	启动线程	205
7.2.4	Thread 类的常用方法	207
7.2.5	为什么需要多线程程序	208
7.2.6	线程分类	208
7.3	线程的状态及转换	208
7.3.1	新线程	209
7.3.2	可运行的线程	209
7.3.3	被阻塞和处于等待状态下的 线程	209
7.3.4	被终止的线程	210
7.4	多线程的调度和优先级	210
7.4.1	线程调度原理	210
7.4.2	线程优先级	211
7.5	线程的基本控制	212
7.5.1	线程睡眠	212
7.5.2	线程让步	213
7.5.3	线程加入	214
7.6	多线程的同步	215
7.6.1	线程安全问题	215
7.6.2	synchronized 关键字	217
7.6.3	对象锁	219
7.6.4	死锁	220

7.7 线程交互.....	221	9.6.1 Vector 类.....	256
7.7.1 Object 提供的 wait 和 notify 方法.....	221	9.6.2 Stack 类.....	257
7.7.2 生产者-消费者问题.....	222	9.6.3 Hashtable 类.....	258
7.8 用 Timer 类调度任务.....	224	9.6.4 Properties 类.....	258
7.9 上机实训.....	225	9.7 排序集合.....	259
本章习题.....	226	9.7.1 Comparable 接口.....	260
第 8 章 使用泛型	229	9.7.2 TreeSet 类.....	261
8.1 泛型概述.....	230	9.7.3 Comparator 接口.....	262
8.2 泛型类和接口的定义及使用.....	232	9.7.4 TreeMap 类.....	264
8.2.1 定义泛型类和接口.....	232	9.8 集合工具类.....	265
8.2.2 从泛型类派生子类.....	233	9.8.1 算法操作.....	265
8.2.3 实现泛型接口.....	234	9.8.2 同步控制.....	267
8.3 有界类型参数.....	234	9.9 如何选择合适的集合类.....	267
8.4 泛型方法.....	236	9.10 上机实训.....	268
8.5 类型参数的通配符.....	237	本章习题.....	268
8.6 擦除.....	237	第 10 章 I/O 流	271
8.7 泛型的局限.....	239	10.1 File 类.....	272
8.8 上机实训.....	240	10.1.1 文件和目录.....	272
第 9 章 Java 集合框架	241	10.1.2 Java 对文件的抽象.....	272
9.1 Java 集合框架概述.....	242	10.2 I/O 原理.....	276
9.2 Collection 接口及 Iterator 接口.....	242	10.3 流类概述.....	277
9.2.1 Collection 接口.....	242	10.3.1 I/O 流分类.....	277
9.2.2 Iterator 接口.....	243	10.3.2 抽象流类.....	277
9.3 Set 接口及实现类.....	244	10.4 文件流.....	280
9.3.1 Set 接口.....	244	10.4.1 FileInputStream 和 FileOutputStream.....	280
9.3.2 HashSet 实现类.....	245	10.4.2 FileReader 和 FileWriter.....	284
9.3.3 LinkedHashSet 实现类.....	248	10.5 缓冲流.....	285
9.4 List 接口及实现类.....	249	10.6 转换流.....	286
9.4.1 List 接口.....	249	10.6.1 InputStreamReader.....	286
9.4.2 ArrayList 类.....	250	10.6.2 OutputStreamWriter.....	288
9.4.3 LinkedList 实现类.....	251	10.7 数据流.....	288
9.5 Map 接口及实现类.....	253	10.8 打印流.....	289
9.5.1 Map 接口.....	253	10.9 对象流.....	291
9.5.2 HashMap 类.....	254	10.9.1 序列化和反序列化操作.....	292
9.5.3 LinkedHashMap 类.....	255	10.9.2 序列化的版本标识.....	294
9.6 遗留的集合类.....	256	10.10 随机存取文件流.....	295
		10.11 上机实训.....	297

本章习题.....	298	12.4.3 文本组件.....	354
第 11 章 网络编程.....	301	12.4.4 不可编辑信息显示组件.....	357
11.1 网络编程基础知识.....	302	12.4.5 菜单相关.....	360
11.1.1 网络基本概念.....	302	12.4.6 其他组件.....	363
11.1.2 网络传输协议.....	304	12.5 布局管理器.....	364
11.2 Java 与网络.....	306	12.5.1 FlowLayout	365
11.2.1 InetAddress 类.....	306	12.5.2 BorderLayout.....	367
11.2.2 URL 类.....	308	12.5.3 GridLayout	368
11.2.3 URLConnection 类.....	310	12.6 处理 GUI 事件.....	369
11.2.4 URLEncoder 和 URLDecoder 类.....	314	12.6.1 Java SE 事件模型.....	370
11.3 Java 网络编程.....	316	12.6.2 GUI 事件分类.....	373
11.3.1 套接字.....	316	12.6.3 事件适配器.....	374
11.3.2 基于 TCP 协议的 网络编程.....	316	12.7 切换 Swing 观感.....	376
11.3.3 基于 UDP 协议的 网络编程.....	324	12.8 上机实训.....	378
11.4 上机实训.....	329	本章习题.....	379
本章习题.....	330	第 13 章 标注和反射.....	381
第 12 章 GUI 编程.....	331	13.1 标注.....	382
12.1 Swing 概述.....	332	13.1.1 标注概述.....	382
12.1.1 Swing 是什么.....	332	13.1.2 使用 JDK 内置的标注.....	382
12.1.2 Swing 架构.....	332	13.1.3 自定义标注.....	386
12.2 Swing 容器.....	333	13.1.4 标注的标注.....	387
12.2.1 顶层容器.....	333	13.2 反射.....	390
12.2.2 通用容器.....	337	13.2.1 Java 反射 API	391
12.2.3 专用容器.....	344	13.2.2 Class 类.....	391
12.3 绘图.....	345	13.2.3 获取类信息.....	393
12.3.1 2D 图形.....	346	13.2.4 生成对象.....	396
12.3.2 颜色.....	348	13.2.5 调用方法.....	398
12.3.3 文本和字体.....	348	13.2.6 访问成员变量的值.....	400
12.3.4 图像.....	349	13.2.7 操作数组.....	401
12.4 Swing 组件.....	350	13.2.8 获取泛型信息.....	403
12.4.1 Swing 组件的层次结构.....	351	13.2.9 使用反射获取标注信息.....	404
12.4.2 按钮.....	352	13.2.10 反射与代理.....	406
		13.3 上机实训.....	410
		本章习题.....	410
		参考答案.....	413

第 1 章

Java 概述

学习目的与要求:

Java 语言是目前最为流行的编程语言之一。在学习之前,有必要对它进行一个全面地了解。本章着重介绍 Java 语言的发展历史、特性及体系结构;如何搭建 Java 程序的开发环境;Java 程序的开发全过程;另外,还讲解主流 IDE 工具的使用。

通过对本章内容的学习,读者应学会 Java 程序开发环境的搭建,掌握 Java 程序的开发过程,理解 Java 技术的核心原理。

1.1 Java 语言简介

Java 是由 Sun 公司于 1995 年 5 月推出的 Java 程序设计语言(简称 Java 语言)和 Java 平台的总称。Java 语言作为目前最为流行的面向对象编程语言之一,它的名字几乎被所有 IT 人士所熟知。Java 语言所崇尚的开源、自由等精神,吸引了全世界无数优秀的程序员。

作为一种纯面向对象的编程语言,Java 吸收了 C++语言的各种优点,又摒弃了 C++语言中难以理解的指针、多重继承等概念,真正具有功能强大和简单易用两大特点。

时至今日,Java 已经深入应用到了电信、电力、银行、证券、电子商务、电子政务、移动互联等行业的系统软件中。就连 Google 公司发布的 Android 系统,也是使用 Java 来开发应用程序。我们相信,在未来 10 年内,Java 依然是使用最为广泛的编程语言之一。

1.1.1 Java 语言发展简史

早在 1991 年, Sun(Stanford University Network)公司为了在消费类电子设备(就是现在所说的智能家电)方面进行前沿研究,组织了以 James Gosling 为首的 Green 小组,研究和开发能应用在这类设备上的小型计算机语言。最初他们选择当时已经很成熟的 C++语言进行设计和开发,但是发现执行 C++程序需要这些设备有很强的处理能力和较大的内存,这将增加硬件的成本,很不利于市场竞争,所以该小组就在 C++语言基础上,创建了一种新的语言,由于 Gosling 很喜欢自己办公室窗外的一棵橡树,所以他把该语言称为“Oak”,但由于当时已经存在一种同名的计算机语言,所以最终把名字改成了“Java”。

但是这个科研小组的成果在 Sun 公司内部没有人对它感兴趣,面临夭折的危险。

天无绝人之路,在 1994 年 Internet 的 Web 大潮中,由于 Java 的执行环境以及程序体积都很小,所以很适合开发 Web 应用,从而真正找到了自己的位置。为了证明 Java 语言的强大开发能力, Sun 公司使用 Java 语言开发了一个专门的浏览器软件——HotJava,并用一种称为“Applet”的技术将 Java 小程序嵌入到网页中,让互联网从静态网页过渡到了动态网页,也使 Sun 公司的该项研发成果获得新生。1995 年 5 月, Sun 公司正式向外界发布 Java 语言,继而引发了 Java 语言的全球性热潮,时至今日,仍持久不衰。

下面归纳一些 Java 发展的大事记:

1995 年 5 月, Sun 公司发布了 Java,标志该语言正式诞生。

1996 年初, Sun 公司发布了 Java 语言的开发类库 JDK 1.0,它包含了两个部分:Java 运行环境(即 JRE)和 Java 开发环境(即 JDK)。Java 运行环境包括了核心 API、集成 API、用户界面 API、发布技术、Java 虚拟机(即 JVM)这 5 个部分;Java 开发环境包括了编译 Java 程序的编译器(即 javac.exe)。

1997 年 2 月, JDK 1.1 发布,增加了即时编译器(即 JIT)。JIT 会将经常用到的指令保存在内存中,当下次调用时,就不需要重新编译了,大大提升了 JDK 的效率。

1998年12月, Sun公司发布了JDK 1.2, 并把它改名为“Java 2 软件开发工具箱 1.2 标准版”(即J2SE 1.2), 同时还推出了“微型版”和“企业版”。这是Java语言发展阶段的第一个重要里程碑, 也标志着Java向企业、桌面和移动3个领域进军时代的开始。

2000年5月, JDK 1.3发布。

2002年2月, Sun公司发布了历史上最为成熟的版本JDK 1.4。由于IBM、Symbian、Compaq、Fujitsu等公司的参与, 使得JDK 1.4成为最稳定、最成熟的一个版本, Java在企业应用领域大放异彩, 标志着Java进入了飞速发展时期。

2004年10月, Sun公司发布了万众期待的JDK 1.5, 并将J2SE 1.5改名为J2SE 5.0。这也是一个重要的里程碑, JDK 1.5中添加了大量的新特性, 重写了大量的核心类和接口, 使Java语言使用起来更加简洁、方便。

2006年6月, JDK 1.6发布, 也称Java SE 6.0。此时, Java的各种版本已经更名, 以取消其中的数字2: J2EE更名为Java EE, J2SE更名为Java SE, J2ME更名为Java ME。

2011年7月, JDK 7发布。这也是甲骨文(Oracle)公司收购Sun公司后发布的一个重要版本。

Java从它诞生至今, 就一直是企业应用开发的首选。读者可以登录TIOBE网站:

<http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>

这里有该公司每个月发布的“编程语言的排名”, 如图1-1所示。

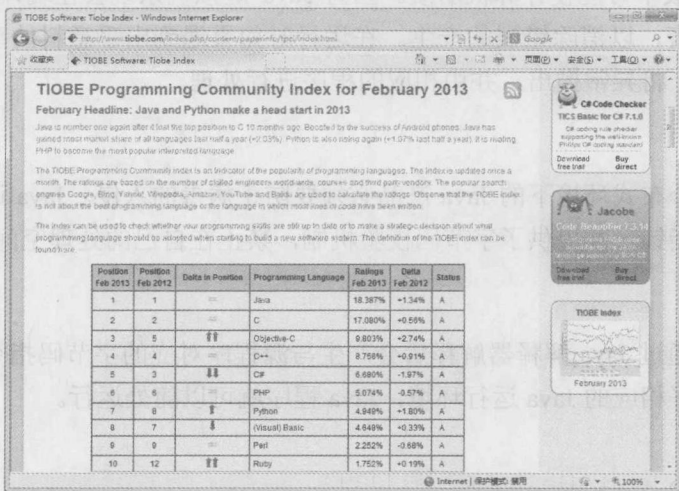


图 1-1 2013 年 2 月编程语言排名

1.1.2 Java 语言的特性

Java 是一门优秀的程序设计语言, 它具有简单高效、完全面向对象、可移植、安全、并发、高性能等特征。另外, Java 还提供了丰富的类库, 使程序设计者可以很方便快捷地建立自己的应用程序。总体归纳起来, Java 具有下列特性。

1. 简单

Java 语言的语法很简洁, 与 C 语言和 C++ 语言很接近, 大多数人很容易学习和使用 Java。另一方面, Java 抛弃了 C++ 中很少使用的、很难理解的那些特性, 如指针算法、结构体、共用体、运算符重载、多继承、虚基类等。特别是, Java 语言不使用指针, 并提供了自动的垃圾收集机制, 使得程序员不必为内存管理而担忧。

2. 面向对象

只有面向对象的编程语言才能更有效地完成日趋复杂的大型程序。而 Java 语言就是一门纯面向对象的编程语言。Java 语言的设计主要集中于对象及其接口, 它提供了简单的类封装、继承及多态实现。更易于程序的编写。

3. 网络分布式计算

Internet 的出现, 为网络计算提供了一个良好的信息共享和信息交流平台。然而, 要充分利用网络来处理各种信息, 不同操作系统平台的运行环境是一个严重的制约, 而 Java 技术的出现则是解决网络分布式计算的最佳途径。Java 语言是面向网络的编程语言, 通过它提供的相应类库, 可以很方便地处理分布在不同计算机上的对象。

4. 健壮性

Java 程序一般不可能使计算机崩溃。因为 Java 虚拟机系统会在编译时对每个 Java 程序进行合法性检查, 以消除错误的产生。在运行时如果遇到出乎意料的事情, 它也可以通过异常处理机制, 将异常抛出, 并由相应的程序进行处理。

5. 安全性

用于网络、分布式环境下的 Java 产品必须要防止病毒的入侵。Java 语言之所以安全, 是因为它不支持指针, 并提供了字节码校验机制, 禁止在自己的处理空间之外破坏内存。

6. 跨平台

Java 源程序通过 Java 解释器解释后会产生与源程序对应的字节码指令, 只要在不同的平台上安装配置好相应的 Java 运行环境, Java 程序就可以随处运行。

7. 并发性

Java 内建了对多线程的支持, 多线程机制的引入使 Java 程序效率大大提高。同时也保证了对共享数据的正确操作。通过使用多线程, 程序设计者可以分别用不同的线程完成特定的功能, 而不需要采用全局的事件循环机制, 这样就很容易地实现网络上的实时交互行为。

8. 动态扩展

Java 语言是一个不断发展的优秀编程语言。它的类库可以自由地加入新的方法和实例变量而不会影响用户程序的执行。并且通过接口机制改进了传统的多继承缺点, 使之比严格的类继承具有更灵活的方式和扩展性等。

1.2 Java 技术的核心

Java 语言最大的成功之处就在于它提供了跨平台特性和自动垃圾回收机制。Java 语言的跨平台性指的是用 Java 语言编写的程序不做任何修改就可以运行在任何操作系统平台上,即所谓的“一次编写,随处运行”,这主要得益于 JDK 中提供的 Java 虚拟机。

1.2.1 Java 虚拟机

Java 虚拟机(简称 JVM)是一个可运行 Java 字节码的虚拟计算机系统。Java 虚拟机屏蔽了与具体操作系统平台相关的信息,使得 Java 编译程序只需生成在 Java 虚拟机上运行的目标代码(字节码),就可以在多种平台上不加修改地运行。JVM 会将 Java 可执行文件(class 文件)中的字节码翻译成当前操作系统平台可以识别的指令格式,这样 Java 程序就可以在该操作系统上执行了。如果需要在另一种操作系统平台上执行 Java 程序,只需要在该操作系统平台上安装相应的 Java 虚拟机即可。

可以把 Java 虚拟机比喻成人类制造的宇宙飞船,通过这个宇宙飞船,人类可以在月球上生存,也可以在火星上生存。

1.2.2 垃圾回收机制

计算机上的程序在运行期间,不再使用的内存空间都应当进行垃圾回收,否则会造成内存泄漏,导致程序停止运行。在 C/C++等语言中,都是由程序员负责回收无用内存,对程序员的要求比较高。而 Java 中提供了一个垃圾回收器(即 GC),垃圾回收机制消除了程序员回收无用内存空间的责任,JVM 提供了一种系统线程,跟踪存储空间的分配情况,并在 JVM 空闲时,检查并释放那些可以被释放的存储空间。这使得 Java 程序员在编写程序的时候不再需要考虑内存管理。垃圾回收器在 Java 程序运行过程中自动启用,程序员无法精确控制和干预。自动垃圾回收机制可以有效地防止内存泄漏,更高效地使用可用内存。

1.3 Java 平台体系结构

Sun 公司根据不同的应用领域,提供了三个版本的 Java 平台,分别是 Java SE、Java EE 和 Java ME,这就是 Java 平台的体系结构。这个体系结构基本上囊括了不同 Java 开发人员对特定市场的需求。

1. Java SE

Java SE 的全称是 Java Platform Standard Edition,即 Java 标准版,是整个 Java 技术的核心和基础,主要应用于桌面开发和低端商务应用。Java SE 中,1.4 以前与 1.5 以后的版本有很大的差别,目前开发应用中大多会使用 1.5 以上版本,本书是针对 Java SE 7.0 版本

展开编写的。Java SE 整个技术可以概括到图 1-2 中。

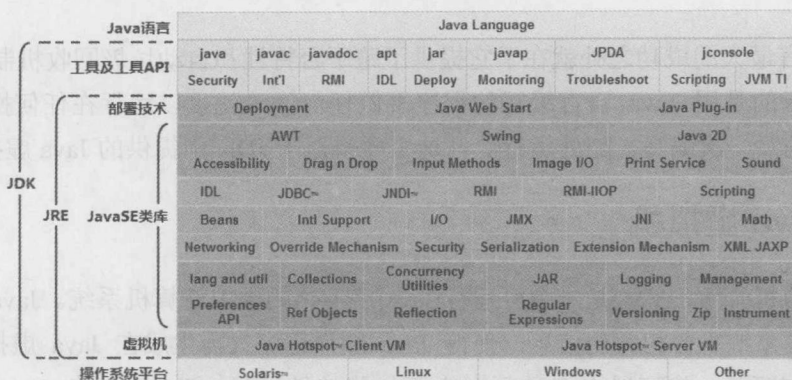


图 1-2 Java SE 概述

从图 1-2 可以看到，Sun 公司提供了两个运行于 Java 标准版的软件产品：一个是 JRE，即 Java SE 的运行环境，它提供 Java 虚拟机和运行 Java 应用程序所必需的类库；另一个是 JDK，即 Java SE 开发工具集，它包括 JRE 和命令行开发工具，这些开发工具是开发 Java 应用程序时必不可少的工具。

如果只是在某种操作系统下运行 Java 应用程序，就只需要安装该操作系统支持的 JRE 软件即可；如果不仅要运行 Java 应用程序，还要开发 Java 应用程序，那就需要安装该操作系统支持的 JDK 软件了。

2. Java EE

Java EE 的全称是 Java Platform Enterprise Edition，即 Java 企业版，它致力于基于企业环境的服务器端应用程序的开发。

Java EE 是一种利用 Java 平台来简化企业解决方案的开发、部署和管理相关的复杂问题的体系结构。Java EE 的基础就是 Java SE，Java EE 不仅巩固了标准版中的许多优点，例如“编写一次、随处运行”的特性、方便存取数据库的 JDBC API、CORBA 技术以及能够在 Internet 应用中保护数据的安全模式等，同时还提供了对 Servlet API、JSP(Java Server Pages)、EJB(Enterprise JavaBeans)、XML 技术、Web 服务(Web Service)、SOA(面向服务架构)、Web 2.0 等的全面支持。其最终目的就是成为一个能够使企业开发者大幅缩短投放市场时间的体系结构。

3. Java ME

Java ME 的全称是 Java Platform Micro Edition，即 Java 微型版，它是一种高度优化的 Java 运行环境，主要针对消费类电子设备，例如蜂窝电话和可视电话、数字机顶盒、汽车导航系统、手机游戏等。Java ME 包括灵活的用户界面、健壮的安全模型、许多内置的网络协议以及对可以动态下载的联网和离线应用程序的丰富支持。基于 Java ME 规范的应用程序只需编写一次，就可以用于许多设备，而且可以利用每个设备的本机功能。

1.4 搭建 Java 程序的开发环境

“工欲善其事，必先利其器”。进行 Java 程序的开发，首先也要安装相关的工具软件，并熟悉这些工具软件的使用。这里有两类工具：一类是基础开发工具；另一类是集成开发环境，俗称 IDE。

基础开发工具是指开发 Java 程序的基本工具，例如编译、运行 Java 程序的工具、运行 Java 程序的虚拟机、支持 Java 程序运行的类库等。Java 语言的基础开发工具最常用的就是 Sun 公司免费提供的 JDK(Java Development Kit)。

集成开发环境是指把程序开发过程中很多辅助功能(例如代码快速编辑、可视化开发、代码调试、程序部署等)都整合在一起的工具软件，以方便程序开发，提高生产效率。Java 语言的集成开发环境有很多种，目前企业最常用的有 Eclipse、NetBeans、IntelliJ 等。

1.4.1 JDK 的安装和配置

1. 下载 JDK

可以到 Oracle 公司的 Java 技术官方网站下载 JDK 的最新版本。在浏览器中访问：

<http://www.oracle.com/technetwork/java/index.html>

就会显示如图 1-3 所示的 Java 技术主页面。

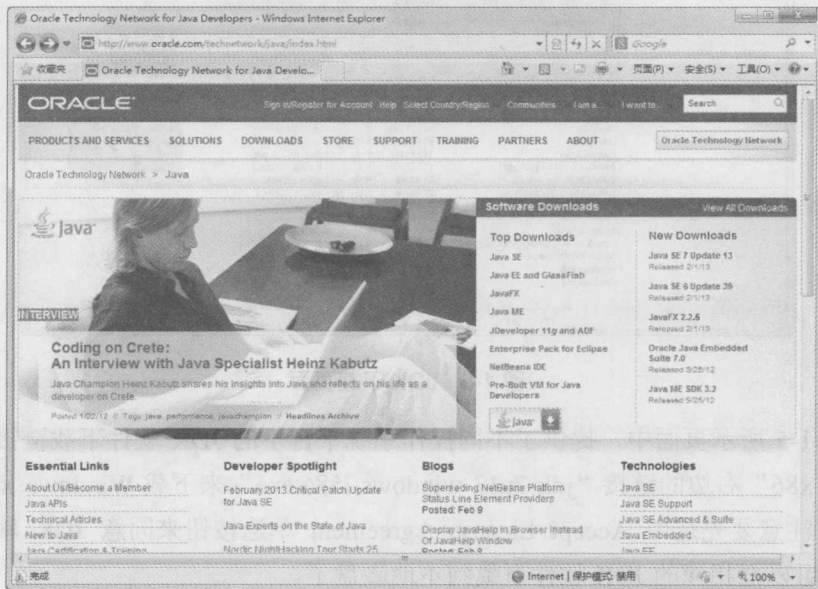


图 1-3 Java 技术主页面

在图 1-3 中，右侧可以看到最新 Java SE 版本的下载链接，点击即可进入相应的下载页面，如图 1-4 所示。