

新工科·普通高校程序设计优秀教材



Java编程指南

语法基础、面向对象、函数式编程与项目实战

关东升 著

清华大学出版社





Java编程指南

语法基础、面向对象、函数式编程与项目实战



关东升 著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是一部系统论述 Java 编程语言的教程,主要内容包括绪论、开发环境搭建、第一个 Java 程序、Java 语法基础、数据类型、运算符、控制语句、数组、字符串、面向对象基础、对象、继承与多态、抽象类与接口、Java 常用类、内部类、Lambda 表达式、异常处理、集合、泛型、文件管理与 I/O 流、多线程编程、网络编程、Swing 图形用户界面编程、数据库编程。本书最后给出了一个实战项目——开发 PetStore 宠物商店项目。每一章后面都安排若干道同步练习题,并在附录 C 中提供了参考答案。

本书可作为高等学校计算机软件技术课程的教材,也可作为社会培训机构的培训教材,还可作为广大 Java 初学者和 Java 开发的程序员的参考书。

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 编程指南:语法基础、面向对象、函数式编程与项目实战/关东升著. —北京:清华大学出版社, 2019

ISBN 978-7-302-52683-4

I. ①J… II. ①关… III. ①JAVA 语言—程序设计 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 057432 号

责任编辑:盛东亮

封面设计:李召霞

责任校对:李建庄

责任印制:宋 林

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>, 010-62795954

印 装 者:三河市铭诚印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:28.5 字 数:691 千字

版 次:2019 年 8 月第 1 版 印 次:2019 年 8 月第 1 次印刷

定 价:79.00 元

产品编号:082636-01

前言

PREFACE

Java 语言经过 20 多年不断发展,变得更加成熟、更加易用。多年来 Java 语言一直是非常受欢迎的语言,这也说明了 Java 语言的生命力。Java 语言最开始用于设计开发机顶盒,经过发展,目前主要用于 Java Web 应用、企业级应用、Android 应用和桌面应用开发。

书中源代码

1. 源代码下载

书中包括了 200 多个完整示例,以及一个完整的案例项目源代码,读者可以到本书网站 <http://www.zhijieketang.com/group/9> 下载。

2. 源代码目录结构

作为一本介绍编程的书,本书提供很多示例源代码。下载本书源代码并解压,会看到如图 0-1 所示的目录结构。图 0-1 中的 ch5.6 表示第 5.6 节的示例代码,A.3.2 表示附录 A 中 3.2 节,B 表示附录 B 中的代码,每个文件夹都是一个 Eclipse 项目。

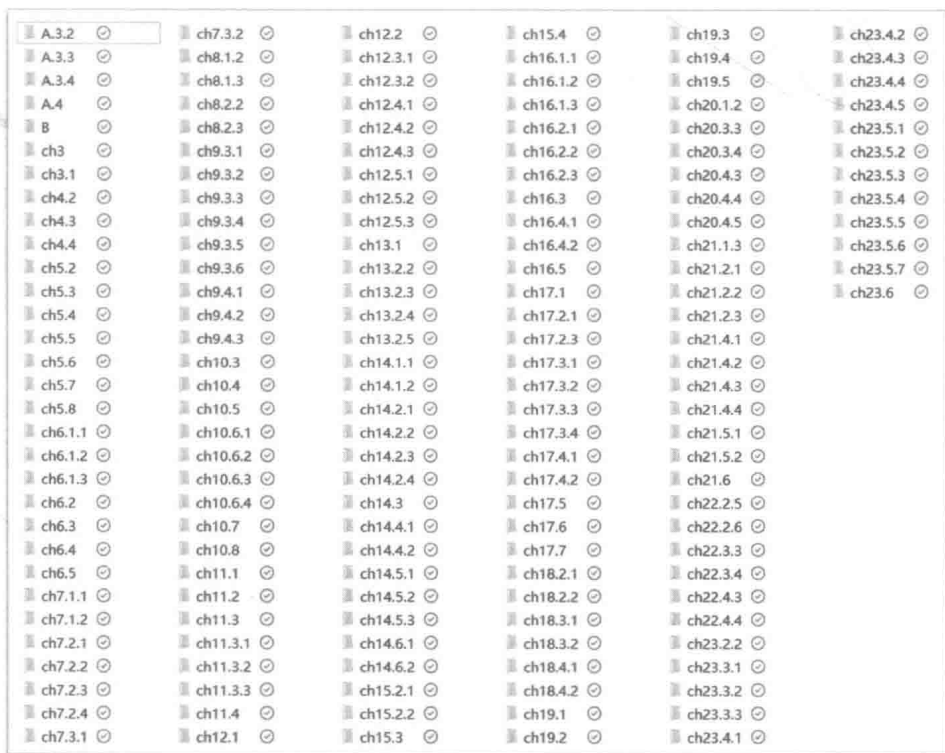


图 0-1 示例源代码目录结构

3. 导入 Eclipse 源代码项目

如何将 Eclipse 源代码项目导入到自己的 Eclipse 中呢？可以在 Eclipse 工具中选择“文件”→“导入”命令，打开如图 0-2 所示的导入项目对话框，在对话框中选中 General 下的“现有项目到工作空间中”，然后单击“下一步”按钮进入下一个对话框。如图 0-3 所示，单击“选择根目录”后面的“浏览”按钮选择源代码目录，这样会找到该目录下所有的 Eclipse 项目，根据自己的需要选中项目，然后单击“完成”按钮，将项目导入到 Eclipse 中。



图 0-2 导入项目对话框(1)

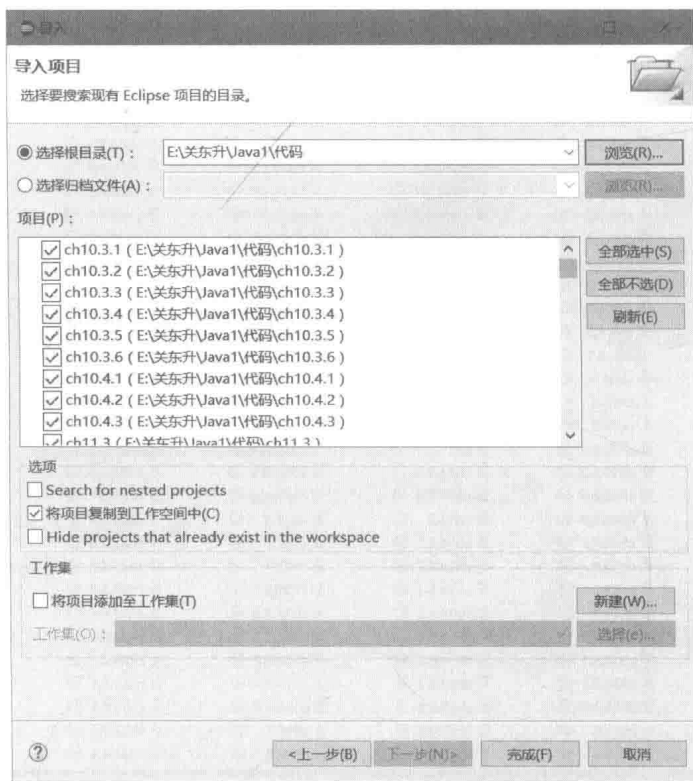


图 0-3 导入项目对话框(2)

另外,笔者推荐在导入时将项目复制到自己的工作空间中,这需要选中如图 0-3 所示“选项”选项区域中的“将项目复制到工作空间中”复选框。

勘误与支持

我们在网站 <http://www.zhijieketang.com/group/9> 中建立了一个勘误专区,可以及时地把书中的问题、失误和纠正反馈给广大读者。如果读者发现了任何问题,均可以在网上留言,也可以发送电子邮件到 eorient@sina.com,我们会在第一时间给予回复。

致谢

在此,感谢清华大学出版社的盛东亮编辑给我们提供了宝贵的意见。本书主要由关东升编写。此外,赵志荣、赵大羽、关锦华、闫婷娇、关秀华、王馨然、闫喜华和赵浩丞参与了部分内容的写作。感谢赵浩丞手绘了书中全部草图,并从专业的角度修改书中图片,力求更加真实完美地奉献给广大读者。

由于时间仓促,书中难免存在不妥之处,请读者见谅,并提出宝贵意见。

关东升

2019年4月

目录

CONTENTS

第 1 章 绪论	1
1.1 Java 语言的发展历史	1
1.2 Java 语言的特点	2
1.3 Java 平台	4
1.3.1 Java SE	4
1.3.2 Java EE	4
1.3.3 Java ME	4
1.4 Java 虚拟机	4
1.5 同步练习	5
第 2 章 开发环境搭建	6
2.1 JDK 工具包	6
2.1.1 JDK 下载和安装	6
2.1.2 设置环境变量	6
2.2 Eclipse 开发工具	11
2.2.1 Eclipse 下载和安装	11
2.2.2 安装中文语言包	15
2.2.3 Eclipse 界面	17
2.2.4 Windows 系统中常用快捷键	18
2.3 其他开发工具	19
2.3.1 IntelliJ IDEA	19
2.3.2 NetBeans IDE	19
2.3.3 文本编辑工具	21
2.4 同步练习	25
第 3 章 第一个 Java 程序	26
3.1 使用 Eclipse 实现	26
3.1.1 创建项目	26
3.1.2 创建类	28
3.1.3 运行程序	29
3.2 文本编辑工具+JDK 实现	31
3.2.1 编写源代码文件	31
3.2.2 编译程序	32
3.2.3 运行程序	33
3.3 代码解释	34

3.4	同步练习	36
第4章	Java 语法基础	37
4.1	标识符、关键字和保留字	37
4.1.1	标识符	37
4.1.2	关键字	37
4.1.3	保留字	38
4.2	Java 分隔符	38
4.3	变量	39
4.4	常量	40
4.5	同步练习	41
第5章	数据类型	42
5.1	基本数据类型	42
5.2	整型类型	42
5.3	浮点类型	43
5.4	数值表示方式	44
5.4.1	进制数值表示	44
5.4.2	指数表示	45
5.5	字符类型	45
5.6	布尔类型	47
5.7	数值类型相互转换	47
5.7.1	自动类型转换	47
5.7.2	强制类型转换	48
5.8	引用数据类型	50
5.9	同步练习	51
第6章	运算符	52
6.1	算术运算符	52
6.1.1	一元运算符	52
6.1.2	二元运算符	53
6.1.3	算术赋值运算符	54
6.2	关系运算符	55
6.3	逻辑运算符	56
6.4	位运算符	57
6.5	其他运算符	59
6.6	运算符优先级	60
6.7	同步练习	61
第7章	控制语句	62
7.1	分支语句	62
7.1.1	if 语句	62
7.1.2	switch 语句	64
7.2	循环语句	65
7.2.1	while 语句	65
7.2.2	do-while 语句	66

7.2.3	for 语句	67
7.2.4	增强 for 循环语句	68
7.3	跳转语句	69
7.3.1	break 语句	69
7.3.2	continue 语句	71
7.4	同步练习	73
第 8 章	数组	75
8.1	一维数组	75
8.1.1	数组声明	75
8.1.2	数组初始化	76
8.1.3	案例: 数组合并	78
8.2	多维数组	78
8.2.1	二维数组声明	79
8.2.2	二维数组的初始化	79
8.2.3	不规则数组	81
8.3	同步练习	82
第 9 章	字符串	84
9.1	Java 中的字符串	84
9.2	使用 API 文档	84
9.3	不可变字符串	87
9.3.1	String	87
9.3.2	字符串池	88
9.3.3	字符串拼接	89
9.3.4	字符串查找	91
9.3.5	字符串比较	92
9.3.6	字符串截取	94
9.4	可变字符串	95
9.4.1	StringBuffer 和 StringBuilder	95
9.4.2	字符串追加	96
9.4.3	字符串插入、删除和替换	97
9.5	同步练习	99
第 10 章	面向对象基础	101
10.1	面向对象简介	101
10.2	面向对象的三个基本特性	101
10.3	类	102
10.3.1	类声明	102
10.3.2	成员变量	103
10.3.3	成员方法	103
10.4	包	104
10.4.1	包作用	105
10.4.2	包定义	105
10.4.3	包引入	106

10.4.4	常用包	107
10.5	方法重载	107
10.6	封装性与访问控制	109
10.6.1	私有级别	109
10.6.2	默认级别	110
10.6.3	保护级别	112
10.6.4	公有级别	114
10.7	静态变量和静态方法	114
10.8	静态代码块	116
10.9	同步练习	117
第 11 章	对象	119
11.1	创建对象	119
11.2	空对象	119
11.3	构造方法	120
11.3.1	默认构造方法	121
11.3.2	构造方法重载	122
11.3.3	构造方法封装	123
11.4	this 关键字	124
11.5	销毁对象	126
11.6	同步练习	126
第 12 章	继承与多态	127
12.1	Java 中的继承	127
12.2	调用父类构造方法	129
12.3	成员变量隐藏和方法覆盖	131
12.3.1	成员变量隐藏	131
12.3.2	方法覆盖	132
12.4	多态	134
12.4.1	多态概念	134
12.4.2	引用类型检查	136
12.4.3	引用类型转换	138
12.5	再谈 final 关键字	140
12.5.1	final 修饰变量	140
12.5.2	final 修饰类	141
12.5.3	final 修饰方法	142
12.6	同步练习	143
第 13 章	抽象类与接口	145
13.1	抽象类	145
13.1.1	抽象类的概念	145
13.1.2	抽象类声明和实现	146
13.2	接口	147
13.2.1	接口概念	147
13.2.2	接口声明和实现	148

13.2.3	接口与多继承	149
13.2.4	接口继承	151
13.2.5	Java 8 新特性默认方法和静态方法	152
13.3	抽象类与接口的区别	154
13.4	同步练习	155
第 14 章	Java 常用类	156
14.1	Java 根类——Object	156
14.1.1	toString()方法	156
14.1.2	对象比较方法	157
14.2	包装类	159
14.2.1	数值包装类	159
14.2.2	Character 类	161
14.2.3	Boolean 类	162
14.2.4	自动装箱/拆箱	163
14.3	Math 类	165
14.4	大数值	167
14.4.1	BigInteger	167
14.4.2	BigDecimal	169
14.5	日期时间相关类	170
14.5.1	Date 类	170
14.5.2	日期格式化和解析	172
14.5.3	Calendar 类	174
14.6	Java 8 新日期时间相关类	175
14.6.1	时间和日期	175
14.6.2	日期格式化和解析	177
14.7	同步练习	179
第 15 章	内部类	181
15.1	内部类简介	181
15.1.1	内部类的作用	181
15.1.2	内部类的分类	181
15.2	成员内部类	181
15.2.1	实例成员内部类	182
15.2.2	静态成员内部类	184
15.3	局部内部类	185
15.4	匿名内部类	186
15.5	同步练习	188
第 16 章	Lambda 表达式	190
16.1	Lambda 表达式简介	190
16.1.1	从一个示例开始	190
16.1.2	Lambda 表达式实现	192
16.1.3	函数式接口	193
16.2	Lambda 表达式的简化形式	193

16.2.1	省略参数类型	193
16.2.2	省略参数小括号	194
16.2.3	省略 return 和大括号	195
16.3	作为参数使用 Lambda 表达式	196
16.4	访问变量	197
16.4.1	访问成员变量	197
16.4.2	捕获局部变量	198
16.5	方法引用	199
16.6	同步练习	200
第 17 章	异常处理	202
17.1	从一个问题开始	202
17.2	异常类继承层次	203
17.2.1	Throwable 类	203
17.2.2	Error 和 Exception	205
17.2.3	受检查异常和运行时异常	205
17.3	捕获异常	206
17.3.1	try-catch 语句	206
17.3.2	多 catch 代码块	208
17.3.3	try-catch 语句嵌套	210
17.3.4	多重捕获	211
17.4	释放资源	211
17.4.1	finally 代码块	212
17.4.2	自动资源管理	214
17.5	throws 与声明方法抛出异常	216
17.6	自定义异常类	217
17.7	throw 与显式抛出异常	218
17.8	同步练习	220
第 18 章	集合	222
18.1	集合简介	222
18.2	List 集合	223
18.2.1	常用方法	223
18.2.2	遍历集合	226
18.3	Set 集合	227
18.3.1	常用方法	227
18.3.2	遍历集合	229
18.4	Map 集合	230
18.4.1	常用方法	231
18.4.2	遍历集合	232
18.5	同步练习	234
第 19 章	泛型	235
19.1	一个问题的思考	235
19.2	使用泛型	238

19.3	自定义泛型类	240
19.4	自定义泛型接口	242
19.5	泛型方法	244
19.6	同步练习	245
第 20 章	文件管理与 I/O 流	246
20.1	文件管理	246
20.1.1	File 类	246
20.1.2	案例：文件过滤	247
20.2	I/O 流简介	249
20.2.1	Java 流设计理念	249
20.2.2	流类继承层次	249
20.3	字节流	252
20.3.1	InputStream 抽象类	252
20.3.2	OutputStream 抽象类	252
20.3.3	案例：文件复制	253
20.3.4	使用字节缓冲流	255
20.4	字符流	258
20.4.1	Reader 抽象类	258
20.4.2	Writer 抽象类	259
20.4.3	案例：文件复制	259
20.4.4	使用字符缓冲流	261
20.4.5	字节流转换字符流	262
20.5	同步练习	264
第 21 章	多线程编程	265
21.1	基础知识	265
21.1.1	进程	265
21.1.2	线程	265
21.1.3	主线程	265
21.2	创建子线程	267
21.2.1	实现 Runnable 接口	267
21.2.2	继承 Thread 线程类	269
21.2.3	使用匿名内部类和 Lambda 表达式实现线程体	271
21.3	线程状态	273
21.4	线程管理	274
21.4.1	线程优先级	274
21.4.2	等待线程结束	275
21.4.3	线程让步	276
21.4.4	线程停止	277
21.5	线程安全	278
21.5.1	临界资源问题	279
21.5.2	多线程同步	281
21.6	线程间通信	283
21.7	同步练习	286

第 22 章 网络编程	288
22.1 网络基础	288
22.1.1 网络结构	288
22.1.2 TCP/IP 协议	289
22.1.3 IP 地址	289
22.1.4 端口	290
22.2 TCP Socket 低层次网络编程	290
22.2.1 TCP Socket 通信简介	290
22.2.2 TCP Socket 通信过程	290
22.2.3 Socket 类	291
22.2.4 ServerSocket 类	292
22.2.5 案例：文件上传工具	292
22.2.6 案例：聊天工具	295
22.3 UDP Socket 低层次网络编程	298
22.3.1 DatagramSocket 类	299
22.3.2 DatagramPacket 类	299
22.3.3 案例：文件上传工具	300
22.3.4 案例：聊天工具	302
22.4 访问互联网资源	305
22.4.1 URL 概念	305
22.4.2 HTTP/HTTPS 协议	305
22.4.3 使用 URL 类	306
22.4.4 案例：Downloader	307
22.5 同步练习	308
第 23 章 Swing 图形用户界面编程	310
23.1 Java 图形用户界面技术	310
23.2 Swing 技术基础	312
23.2.1 Swing 类层次结构	312
23.2.2 Swing 程序结构	312
23.3 事件处理模型	315
23.3.1 采用内部类处理事件	317
23.3.2 采用 Lambda 表达式处理事件	318
23.3.3 使用适配器	320
23.4 布局管理	321
23.4.1 FlowLayout 布局	321
23.4.2 BorderLayout 布局	323
23.4.3 GridLayout 布局	326
23.4.4 不使用布局管理器	327
23.4.5 使用可视化设计工具	329
23.5 Swing 组件	332
23.5.1 标签和按钮	332
23.5.2 文本输入组件	334
23.5.3 复选框和单选按钮	337

23.5.4	下拉列表	340
23.5.5	列表	341
23.5.6	分隔面板	343
23.5.7	表格	344
23.6	案例：图书库存	347
23.7	同步练习	354
附录 A	数据库编程	355
A.1	数据持久技术简介	355
A.2	MySQL 数据库管理系统	356
A.2.1	数据库的安装与配置	356
A.2.2	连接 MySQL 服务器	361
A.2.3	常见的管理命令	362
A.3	JDBC 技术	367
A.3.1	JDBC API	367
A.3.2	加载驱动程序	367
A.3.3	建立数据连接	370
A.3.4	3 个重要接口	374
A.4	案例：数据 CRUD 操作	377
A.4.1	数据库编程的一般过程	377
A.4.2	数据查询操作	378
A.4.3	数据修改操作	381
附录 B	项目实战：开发 PetStore 宠物商店项目	384
B.1	系统分析与设计	384
B.1.1	项目简介	384
B.1.2	需求分析	385
B.1.3	原型设计	385
B.1.4	数据库设计	385
B.1.5	架构设计	388
B.1.6	系统设计	389
B.2	任务 1：创建数据库	390
B.2.1	迭代 1.1：安装和配置 MySQL 数据库	390
B.2.2	迭代 1.2：编写数据库 DDL 脚本	391
B.2.3	迭代 1.3：插入初始数据到数据库	392
B.3	任务 2：初始化项目	392
B.3.1	任务 2.1：配置项目构建路径	392
B.3.2	任务 2.2：添加资源图片	393
B.3.3	任务 2.3：添加包	393
B.4	任务 3：编写数据持久层代码	393
B.4.1	任务 3.1：编写实体类	393
B.4.2	迭代 3.2：编写 DAO 类	396
B.4.3	迭代 3.3：数据库帮助类 DBHelper	407
B.5	任务 4：编写表示层代码	408
B.5.1	迭代 4.1：编写启动类	408

B. 5.2	迭代 4.2: 编写自定义窗口类——MyFrame	409
B. 5.3	迭代 4.3: 用户登录窗口	410
B. 5.4	迭代 4.4: 商品列表窗口	412
B. 5.5	迭代 4.5: 商品购物车窗口	420
B. 6	任务 5: 应用程序打包发布	427
B. 6.1	迭代 5.1: 处理 TODO、FIXME 和 XXX 任务	427
B. 6.2	迭代 5.2: 处理警告	427
B. 6.3	迭代 5.3: 打包	428
附录 C	同步练习参考答案	431

Java 诞生到现在已经有 20 多年了,但是 Java 仍然是非常热门的编程语言之一,很多平台使用 Java 语言开发。表 1-1 所示的是 TIOBE 社区发布的 2017 年 5 月和 2018 年 5 月的编程语言排行榜,可见 Java 语言的热度,或许这也是很多人选择学习 Java 的主要原因。

表 1-1 TIOBE 编程语言排行榜

2018 年 5 月	2017 年 5 月	变 化	编 程 语 言	评 级	评级变化
1	1		Java	14.639%	-6.320%
2	2		C	7.002%	-6.220%
3	3		C++	4.751%	-1.950%
4	5	^	Python	3.548%	-0.240%
5	4	v	C#	3.457%	-1.020%
6	10	^^	Visual Basic .NET	3.391%	1.070%
7	7		JavaScript	3.071%	0.730%
8	12	^^	Assembly Language	2.859%	0.980%
9	6	v	PHP	2.693%	-0.300%
10	9	v	Perl	2.602%	0.280%
11	8	v	Ruby	2.429%	0.090%
12	13	^	Visual Basic	2.347%	0.520%
13	15	^	Swift	2.274%	0.680%
14	16	^	R	2.192%	0.860%
15	14	v	Objective-C	2.101%	0.500%
16	42	^^	Go	2.080%	1.830%
17	18	^	MATLAB	2.063%	0.780%
18	11	v	Delphi/Object Pascal	2.038%	0.030%
19	19		PL/SQL	1.676%	0.470%
20	22	^	Scratch	1.668%	0.740%

1.1 Java 语言的发展历史

在正式学习 Java 语言之前,读者有必要先来了解一下 Java 的历史。1990 年底,美国 Sun 公司^①成立了一个叫作 Green 的项目组,该 Green 项目主要目标是为消费类电子产品开发一种分布式系统,使之能够操控电冰箱、电视机等家用电器。

^① Sun 公司创建于 1982 年,主要产品是工作站及服务器。1986 年在美国成功上市,1992 年 Sun 推出了市场上第一台多 CPU 台式机,1993 年进入财富 500 强,1995 年开发了 Java 语言,2010 年被 Oracle(甲骨文)公司收购。现在 Java 技术是由 Oracle 公司提供的。