累计销量 5万册

JWorld@TW技术论坛版主
Java权威技术顾问与专业讲师

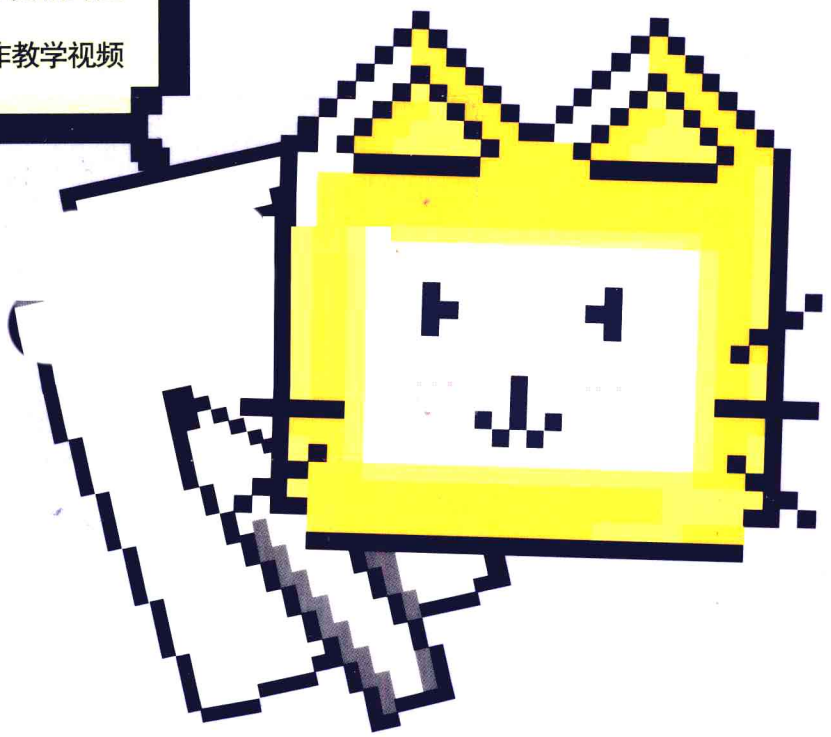
全新改版！

Java 学习笔记

JDK 7

- 分享作者学习Java心得
- 涵盖OCP/JP(原SCJP)考试范围
- Java JDK 7新功能介绍
- JDK基础与IDE操作交相对应
- 提供Lab文档与操作教学视频

林信良 编著



内附CD

碁峰 www.gotop.com.tw

清华大学出版社

累计销量 5万册

JWorld@TW技术论坛版主
Java权威技术顾问与专业讲师

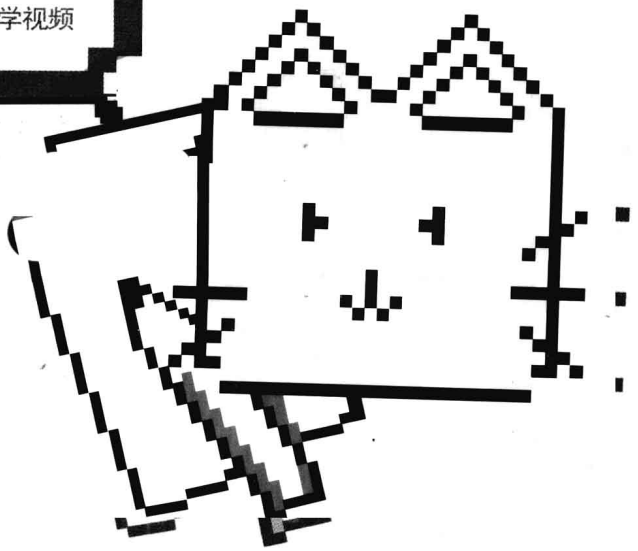
全新改版！

JDK 7

Java 学习笔记

- 分享作者学习Java心得
- 涵盖OCP/JP(原SCJP)考试范围
- Java JDK 7新功能介绍
- JDK基础与IDE操作交相对应
- 提供Lab文档与操作教学视频

林信良 编著



清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是作者多年来教学实践经验的总结，汇集了学生在学习 Java 或认证考试时遇到的概念、操作、应用等问题及解决方案。

本书针对 Java SE 7 新功能全面改版，无论是章节架构或范例程序代码，都做了重新编写与全面翻新。并详细介绍了 JVM、JRE、Java SE API、JDK 与 IDE 之间的对照关系。必要时从 Java SE API 的源代码分析，了解各种语法在 Java SE API 中如何应用。对于建议练习的范例提供 Lab 文档，以突出练习重点。此外，本书还将 IDE 操作纳为教学内容之一，让读者能与实践相结合，提供的教学视频让读者可以更清楚地掌握操作步骤。

本书适合 Java 的初中级读者以及广大 Java 应用开发人员。

图书在版编目(CIP)数据

Java JDK 7 学习笔记/林信良 编著. —北京：清华大学出版社，2012.5

ISBN 978-7-302-28208-2

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 035963 号

责任编辑：王　定　胡花蕾
封面设计：牛艳敏
版式设计：康　博
责任校对：成凤进
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
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**：36.25　　**字　　数**：882 千字
（附光盘 1 张）
版　　次：2012 年 5 月第 1 版　　**印　　次**：2012 年 5 月第 1 次印刷
印　　数：1～6000
定　　价：59.90 元

产品编号：044951-01

序

有时，教育培训的对象是刚步入社会的年轻人，在课程期间，我总会找机会提出这个问题：“你喜欢目前的工作吗？”

当然，这个问题很突然，刚进公司的年轻人也没办法回答这个问题。无论如何，请记得一段时间后再问一次自己：“喜欢目前的工作吗？”

如果不喜欢怎么办？是否明天就告诉老板不干了？这时，请再想一想：“自己真正喜欢的工作是什么？愿意每天付出多少时间……”

每天花点时间，一小时、三十分钟都可以，为自己将来想做的事情做准备。每天都没有时间？那么，至少也拨个十五分钟、十分钟，千万不要什么都不做，什么都没准备，只会每天抱怨现在的工作。虽然为了面包，仍得继续工作，然而积沙成塔、聚少成多，你为喜爱的工作付出的点滴时间，累积几年，将成为未来的本钱。

每天持续做些小事，累积起来也会成为巨大的力量！

那么，你喜欢程序设计的工作吗？

林信良

2011 年 11 月

目　录

Jave SE 7 新功能索引

Java 平台概论

Chapter 1

学习目标

- Java 版本迁移简介
- 认识 Java SE、Java EE、Java ME
- 了解 JVM、JRE 与 JDK
- 下载与安装 JDK

1.1 Java不只是语言

从1995年至今，Java已经超过15个年头，经过这些年的演进，正如本节标题所示，Java已不仅是个程序语言，也代表了解决问题的平台(Platform)，更代表了原厂、各个厂商、社群、开发者与用户沟通的成果。若仅以程序语言的角度来看待Java，正如冰山一角，你仅看到Java身为程序语言的一部分，而没看到Java身为程序语言之外，更可贵也更为庞大的资源。

1.1.1 前世今生

一个语言的诞生有其目的，因为这个目的而成就了语言的主要特性，探索Java的历史演进，对于掌握Java特性与各式可用资源，着实有其帮助。

1. Java诞生

Java最早是Sun公司绿色项目Green Project中撰写Star7应用程序的程序语言，当时名称不是Java，而是取名为Oak。

绿色项目始于1990年12月，由Patrick Naughton、Mike Sheridan与James Gosling(James Gosling被尊称为Java之父)主持，目的是希望构筑出下一波计算机应用趋势并加以掌握，他们认为下一波计算机应用趋势会集中在消费性数字产品(就像现在的PDA、手机等消费性电子商品)的使用上。1992年9月3日，Green Team项目小组展示了Star7手持设备，这个设备具备无线网络连接、5inLCD彩色屏幕、PCMCIA接口等功能，而Oak在绿色项目中的目的，是用来撰写Star7上应用程序的程序语言。

Oak名称的由来，是因为James Gosling的办公室窗外有一棵橡树(Oak)，就顺手取了这个名称。但后来发现Oak名称已经被注册了，工程师们边喝咖啡边讨论着新名称，最后灵机一动而改名为Java。

Java本身会见到许多为了节省资源而作的设计，像是动态加载类别文档、字符串池(String pool)等特性，这是因为Java一开始就是为了消费性数字产品而设计，而这类小型装置通常有着有限内存与运算资源。

全球信息网(World Wide Web)兴起，Java Applet成为网页互动技术的代表。

1993年第一个全球信息网浏览器Mosaic诞生，James Gosling认为因特网与Java的一些特性不谋而合，利用Java Applet在浏览器上展现互动性媒体，在当时而言，对视觉感官是一种革命性的颠覆。Green Team仿照Mosaic开发出以Java技术为基础的浏览器WebRunner(原名为BladeRunner)，后来改名为HotJava，虽然HotJava只是一个展示性产品，但它使用Java Applet展现的多媒体效果立即吸引了许多人的注意，如图1.1所示。

1995年5月23日(这一天公认为Java的诞生日)，正式将Oak改名为Java，Java Development Kits(当时JDK全名)1.0a2版本正式对外发表，而在1996年Netscape Navigator 2.0也正式支持Java，Microsoft Explorer也开始支持Java，从此Java在因特网

的世界中逐渐风行起来。虽然 Star7 产品并不被当时消费性市场接受，绿色项目面临被裁撤的命运，然而全球信息网的兴起却给了 Java 新的生命与舞台。

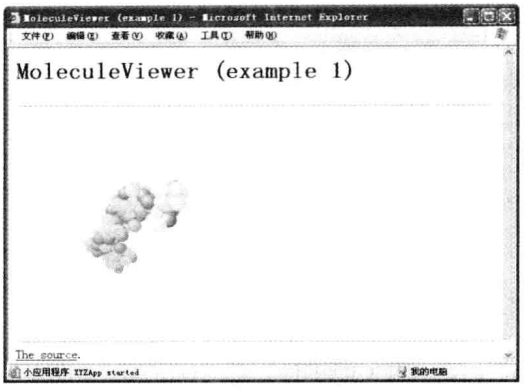


图 1.1 JDK 所附的 Java Applet 范例(JDK 文件夹\demo\applets\MoleculeViewer\ example1.html)

2. 版本演进

随着 Java 越来越受到瞩目，Sun 在 1998 年 12 月 4 日发布 **Java 2 Platform**，简称 **J2SE 1.2**，Java 开发者版本一开始是以 **Java Development Kit** 名称发表，简称 **JDK**，而 J2SE 则是平台名称，包含了 JDK 与 Java 程序语言。

Java 平台标准版约以两年为周期推出重大版本更新，1998 年 12 月 4 日发表 J2SE 1.2，2000 年 5 月 8 日发表 J2SE 1.3，2002 年 2 月 13 日发表 J2SE 1.4， Java 2 这个名称也从 J2SE 1.2 一直沿用至之后各个版本。

2004 年 9 月 29 日发表的 Java 平台标准版的版号不是 1.5，而直接跳到 5.0，称为 J2SE 5.0，这是为了彰显这个版本与之前版本有极大不同，如语法上的简化、增加泛型(Generics)、枚举(Enum)、注释(Annotation)等重大功能。

2006 年 12 月 11 日发表的 Java 平台标准版，除了版号之外，名称也有了变化，称为 **Java Platform, Standard Edition 6**，简称 **Java SE 6**，JDK6 全名则称为 **Java SE Development Kit 6**，也就是不再像以前 Java 2 带有 2 这个号码，版本号 6 或 1.6.0 都使用，6 是产品版本(Product version)，而 1.6.0 是开发者版本(Developer version)。

大部分的 Java 标准版平台都会取个代码名称(Code name)，例如 J2SE 5.0 的代码名称为 Tiger(老虎)，为了引人注目，在发表会上还真的抱了一只小白老虎出来作为噱头，而许多书的封面也相应地放上老虎的图片。有关 JDK 代码名称与发布日期，可以参考表 1.1 所示。

表 1.1 Java 版本、代码名称与发布日期

版　本	代 码 名 称	发 布 日 期
JDK 1.1.4	Sparkler(烟火)	1997/9/12
JDK 1.1.5	Pumpkin(南瓜)	1997/12/3
JDK 1.1.6	Abigail(圣经故事人物名称)	1998/4/24
JDK 1.1.7	Brutus(罗马政治家名称)	1998/9/28

(续表)

版　本	代码名称	发布日期
JDK 1.1.8	Chelsea(足球俱乐部名称)	1999/4/8
J2SE 1.2	**Playground(游乐场)**	**1998/12/4**
J2SE 1.2.1	无	1999/3/30
J2SE 1.2.2	Cricket(蟋蟀)	1999/7/8
J2SE 1.3	**Kestrel(红隼)**	**2000/5/8**
J2SE 1.3.1	Ladybird(瓢虫)	2001/5/17
J2SE 1.4.0	**Merlin(魔法师名称)**	**2002/2/13**
J2SE 1.4.1	Hopper(蚱蜢)	2002/9/16
J2SE 1.4.2	Mantis(螳螂)	2003/6/26
J2SE 5.0	**Tiger(老虎)**	**2004/9/29**
Java SE 6	**Mustang(野马)**	**2006/12/11**
Java SE 7	**Dolphin(海豚)**	**2011/7/28**

提示》》 撰写本书时，表 1.1 参考的数据源为：
http://java.sun.com/j2se/codenames.html

3. 江山易主

之前谈过，Java 约以两年为周期推出重大版本更新，正如表 1.1 所示，J2SE 1.2、J2SE 1.3、J2SE 1.4.0、J2SE 5.0、Java SE 6 推出的时间间隔，差不多都是两年。然而从 Java SE 6 之后，Java 开发人员足足等了四年多，才等到新版本的推出，不禁让人想问：Java 怎么了？

原因有许多，Java SE 7 对新版本的规划摇摆不定，涵盖许多不易实现的新特性，加上 Sun 一直营收低迷不振，影响了新版本的推动，新版本推出日期承诺不断推迟，从 2009 年推迟至 2010 年初，又突然宣布将加入原本不愿划入 Java SE 7 的 Closure 语法，并将推出日期推迟至 2010 年底，然后 2010 年年中传出 IBM 与 Sun 密谈并购失败，没隔几日，即爆出 **Oracle** 宣布并购 Sun，**Java** 也正式成为 **Oracle** 所属。

并购就会带来一连串的组织重整，导致 Java SE 7 推出日期再度推迟，为了对停滞不前的 Java 注入活水，决定先将现有已实现或较易实现的特性放入 Java SE 7 中，将未定方案或较难实现的特性放入 Java SE 8 中(像是 Jigsaw、Closure)，2010 年底 JCP(Java Community Process，稍后即会说明这个组织是什么)终于通过了 Java SE 7 与 Java SE 8 的规划地图(Roadmap)，并预计于 2011 年 7 月左右推出 Java SE 7，这次总算没有推迟，Java SE 7 正式于 2011 年 7 月 28 日发布。

提示》》 正因为 Java SE 7 推出过程如此曲折，网络上很容易找到过时的 Java SE 7 数据。如果想快速了解 Java SE 7 有哪些特性，本书也标示出了哪些特性是 Java SE 7 所有，亦有个快速查询索引可作为参考。

1.1.2 三大平台

在 Java 发展的过程中，由于 Java 的应用领域越来越广，并逐渐扩及至各级应用软件的开发，Sun 公司在 1999 年 6 月美国旧金山的 Java One 大会上，公布了新的 Java 体系架构，该架构根据不同级别的应用开发区分了不同的应用版本：J2SE(Java 2 Platform, Standard Edition)、J2EE(Java 2 Platform, Enterprise Edition)与 J2ME(Java 2 Platform, Micro Edition)。

J2SE、J2EE 与 J2ME 是当时的名称，由于 Java SE 6 后 Java 不再带有 2 这个号码，J2SE、J2EE 与 J2ME 分别被正名为 **Java SE**、**Java EE** 与 **Java ME**。

提示 »» 尽管 Sun 从 2006 年底，就将三大平台正名为 Java SE、Java ME 与 Java EE，但时至今日，许多人的习惯显然还是没有改过来，J2SE、J2ME 与 J2EE 这些名词还是有很多人用。

1. Java SE

Java 是各应用平台的基础，想要学习其他的平台应用，必先了解 Java SE 以奠定基础，Java SE 也正是本书主要的介绍对象。

图 1.2 所示是整个 Java SE 的组成概念图。

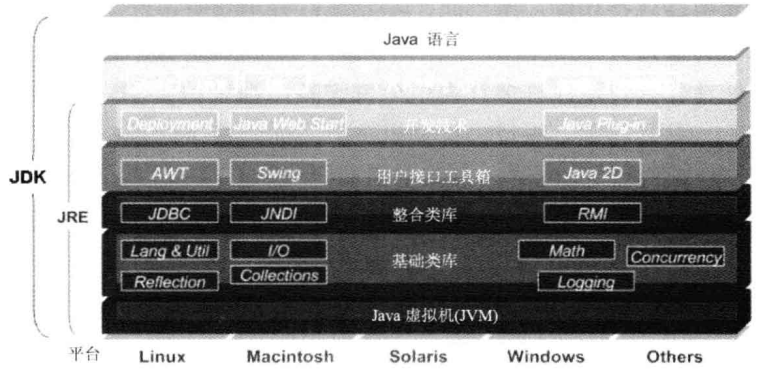


图 1.2 Java SE 的组成概念图

Java SE 可以分为四个主要的部分：**JVM**、**JRE**、**JDK** 与 **Java** 语言。

为了能够运行 Java 撰写好的程序，必须有 **Java** 虚拟机**(Java Virtual Machine, JVM)**。JVM 包括在 **Java** 执行环境**(Java SE Runtime Environment, JRE)**中，所以为了要运行 Java 程序，必须安装 JRE。如果要开发 Java 程序，必须取得 **JDK(Java SE Development Kits)**，JDK 包括 JRE 及开发过程中需要的一些工具程序，像是 javac、java、appletviewer 等工具程序(关于 JRE 及 JDK 的安装与使用，会在第 2 章说明)。

Java 语言只是 Java SE 的一部分，除了语言之外，Java 最重要的就是提供庞大且强大的标准 API，提供字符串处理、数据输入/输出、网络套件、用户窗口接口等功能，可以使用这些 API 作为基础来进行程序开发，无须重复开发功能相同的组件。事实上，在熟悉 Java 语言之后，更多的时候，都是在学习如何使用 Java SE 提供的 API 来组成应用程序。

2. Java EE

Java EE 以 Java SE 为基础，定义了一系列的服务、API、协议等，适用于开发分布式、多层次(Multi-tiered)、以组件为基础、以 Web 为基础的应用程序，整个 Java EE 的体系是相当庞大的，比较为人熟悉的技术像是 JSP、Servlet、JavaMail、Enterprise JavaBeans(EJB)等，其中每个服务或技术都可以使用专书进行说明，所以并非本书说明的范围。但可以肯定的是，必须在 Java SE 上奠定良好的基础，再来学习 Java EE 的开发。

3. Java ME

Java ME 是 Java 平台版本中最小的一个，目的是作为小型数字设备上开发及部署应用程序的平台，像是消费性电子产品或嵌入式系统等，最为人熟悉的设备如手机、PDA、股票机等。可以使用 Java ME 来开发出这些设备上的应用程序，如 Java 游戏、股票相关程序、记事程序、日历程序等。

1.1.3 JCP 与 JSR

Java 不仅是程序语言，还是标准规范。

先来看看没有标准会有什么问题？我们的身边有些东西没有标准，例如手机充电器，不同厂商的手机，充电器就不相同，家里面一堆充电器互不相容，换个手机，充电器就不能用的情况，相信你我都有过。

有标准的好处是什么？现在许多计算机外部设备，都采用 USB 作为传输接口，这让计算机中不用再接上一些转接器，跟过去计算机主机后面一堆不同规格的传输接口相比，实在方便了不少(现在有些手机的充电器，也改采用 USB 接口了，这真是件好事)。

回头来谈谈 Java 是标准规范这件事。你知道吗？编译/执行 Java 的 JDK/JRE，并不只有 Sun 才能实现，IBM 也可以撰写自己的 JDK/JRE，其他厂商或组织也可以撰写自己的 JDK/JRE，你写的 Java 程序，可以执行在这些不同厂商或组织写出来的 JRE 上。第 2 章将学到的第一个 Java 程序，其中会有这么一段程序代码：

```
System.out.println("Hello World");
```

这行程序目的是：请系统(System)的输出装置(out)显示一行(println)Hello World。谁决定使用 System、out、println 这些名称的？为什么不是 Platform、Output、ShowLine 这些名称？如果 Sun 使用 System、out、println 这些名称，而 IBM 使用了 Platform、Output、ShowLine 这些名称，用 Sun 的 JDK 写的程序，就不能执行在 IBM 的 JRE 上，那 Java 最基本的特性之一“跨平台”，就根本无法实现了。

Java 由 Sun 创造，为了让对 Java 感兴趣的厂商、组织、开发者与用户参与定义 Java 未来的功能与特性，Sun 公司于 1998 年组成了 JCP(Java Community Process)，这是一个开放性国际组织，目的是让 Java 演进由 Sun 非正式地主导，成为全世界数以百计代表成员公开监督的过程。

任何想要提议加入 Java 的功能或特性，必须以 JSR(Java Specification Requests)正式文件的方式提交，JSR 必须经过 JCP 执行委员会(Executive Committee)投票通过，方可成

为最终标准文件，有兴趣的厂商或组织可以根据 JSR 实现产品。

若 JSR 成为最终文件后，必须根据 JSR 成果做出免费且开发原始码的参考实现，称为 **RI(Reference Implementation)**，并提供 **TCK(Technology Compatibility Kit)**作为技术兼容测试工具箱，方便于其他想根据 JSR 实现产品的厂商或组织参考与测试兼容性。JCP、JSR、RI 与 TCK 的关系，如图 1.3 所示。

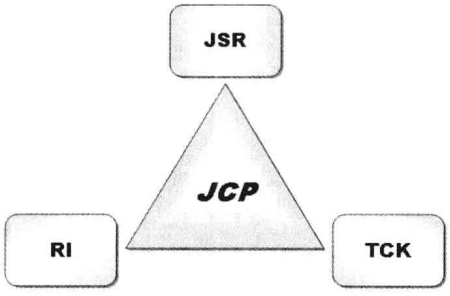


图 1.3 JCP、JSR、RI 与 TCK

提示 »» JCP 官方网站为 http://jcp.org。

现在无论 Java SE、Java EE 还是 Java ME，都是业界共同订制的标准，每个标准背后代表了业界所面临的一些问题，他们期待使用 Java 来解决问题，认为应该有某些组件、特性、应用程序编程接口等，来解决这些问题，因而制订 JSR 作为正式标准规范文件，不同的技术解决方案标准规范会给予一个编号。

在 JSR 规范的标准之下，各厂商可以各自操作成品，所以同一份 JSR，可以有不同厂商的操作产品。以 Java SE 为例，对于身为开发人员，或使用 Java 开发产品的公司而言，只要使用兼容于标准的 JDK/JRE 开发产品，就可以执行、兼容在标准的 JRE 上，而不用担心跨平台的问题。

Java SE 7 的主要规范是在 **JSR 336** 文件之中，而 Java SE 平台中的特定技术，则再规范于特定的 JSR 文件之中，若对这些文件有兴趣，可以参考以下网址：

http://jcp.org/en/jsr/detail?id=336

提示 »» 想要查询 JSR 文件，只要在 http://jcp.org/en/jsr/detail?id=加上文件编号就可以了，例如上面查询 JSR 336 文件网址就是：

http://jcp.org/en/jsr/detail?id=336

JSR 对于 Java 初学者而言过于艰涩，但 JSR 文件规范了相关技术应用的功能，将来有能力时，可以试着自行阅读 JSR，这有助于了解相关技术规范的更多细节。

1.1.4 建议的学习路径

Java 不仅是程序语言，还是标准规范，每个标准代表着厂商面临的问题，代表着解决问题的方案，也因此，学习 Java，就等于在面临各式问题如何解决，然而，这么多的问题，

衍生出如此多的解决方案，也因此对于初学 Java 的人，如同面临满载产品的庞大货轮，不知从何开始，也不知将来何去何从。

提示>>> 如果程序语言被比喻为一艘船，会是如何呢？这里有篇有趣的文章：

http://compsci.ca/blog/if-a-programming-language-was-a-boat/

在 Java 的官方网站提供有一份 Java 技术观念地图(Java Technology Concept Map)的文件，如图 1.4 所示。这是份 PDF 文件，可以在以下的网址下载：

http://java.sun.com/new2java/javamap/intro.html

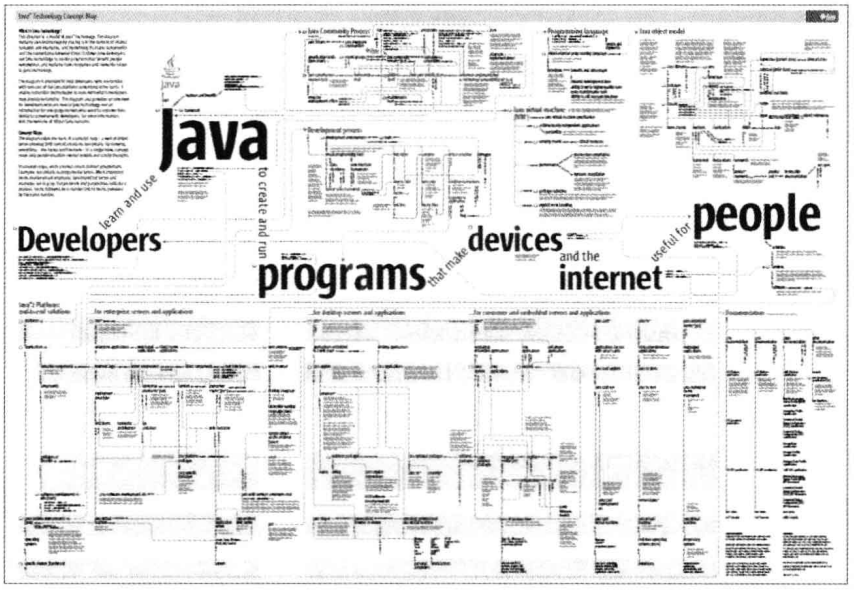


图 1.4 Java 技术观念地图

在这份文件中， 密密麻麻地列出了大部分 Java 相关地图与简要说明，也代表了 Java 技术范畴的广泛，然而要从这么庞大的地图中找出一条适合初学 Java 的路线图绝非易事。以下是我基于经验与教学建议的学习路径。

1. 深入了解 JVM/JRE/JDK

许多书籍对于 JVM/JRE/JDK 的说明，通常以极短的篇幅介绍，就是在短短几页中，请使用者依书中步骤安装与设定 PATH、CLASSPATH 后，就开始介绍 Java 程序语言，而许多人到了业界后就开始使用 IDE(Integrated Development Environment)代劳所有 JDK 细节。这么做的结果就是，在 IDE 中遇到与 JDK 相关的问题，就完全不知道如何解决。

JVM/JRE/JDK 并不是用短短几页就可以说明，若没有“JVM 是 Java 程序唯一认识的操作系统，其可执行文件为.class 文档”的重要观念，就无法理解 PATH 与 CLASSPATH 并非同一层级的环境变量，JDK 中许多指令与选项，其实都可以对应至 IDE 中某个设定与操作，你对 JVM/JRE/JDK 有足够的认识，对 IDE 中相关选项就不会有疑问，也不会换个 IDE 就不