DVD
含视频讲解
案例源码

修炼

Java开发技术：

在架构中体验设计模式和算法之美

介绍Java算法、设计模式和架构的核心知识，语言通俗易懂
全书精心筛选了Java开发技术最具代表性、最典型的知识点
采用了理论加实践的教学方法，兼顾理论、案例的完美展现

于 广 编著

清华大学出版社

修炼 Java 开发技术：在架构中体验设计模式和算法之美

于 广 编 著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书细致地分析了 Java 数据结构、设计模式、算法和架构的基本知识，与读者一起在架构中体验设计模式和算法之美。本书内容新颖、知识全面、讲解详细，全书共分 27 章，内容循序渐进，并且逐一做到了深入剖析。

本书适合 Java 各个级别的程序员、研发人员及在职程序员阅读和使用，也可以作为相关培训学校和大专院校相关专业的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

修炼 Java 开发技术：在架构中体验设计模式和算法之美/于广编著. --北京：清华大学出版社，2013
ISBN 978-7-302-31616-9

Ⅰ. ①修…　Ⅱ. ①于…　Ⅲ. ①JAVA 语言—程序设计　Ⅳ. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 031175 号

责任编辑：魏　莹　桑任松
装帧设计：杨玉兰
责任校对：李玉萍
责任印制：沈　露

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：北京世知印务有限公司
装 订 者：三河市溧源装订厂
经　　销：全国新华书店
开　　本：185mm×260mm　　**印　张**：38.5　　**字　数**：943 千字
（附 DVD1 张）
版　　次：2013 年 4 月第 1 版　　**印　次**：2013 年 4 月第1 次印刷
印　　数：1～4000
定　　价：79.00 元

产品编号：047195-01

前　言

Java 语言自诞生以来，经过十多年的发展和应用，已经成为当今最流行的编程语言之一。在某权威编程语言排行榜中，Java 的使用率始终居于第一位。现在全球已有超过 15 亿部手机和手持设备应用了 Java 技术。同时，Java 技术因其跨平台特性和良好的可移植性，成为广大软件开发技术人员的挚爱，是全球程序员的首选开发平台之一。

日益成熟的 Java 语言编程技术现在已无处不在。使用该编程技术可以进行桌面程序应用、Web 应用、分布式系统和嵌入式系统应用的开发，并且在信息技术等各个领域中得到了广泛的应用。

本书全面介绍了 Java 算法、数据结构、设计模式和架构的核心知识，全书内容深入而翔实，作者用通俗的语言将大师级的知识展现在读者的面前。

1．本书内容

本书细致地分析 Java 数据结构、设计模式、算法和架构的基本知识，与读者一起在架构中体验设计模式和算法之美。

本书内容新颖、知识全面、讲解详细，全书分为 27 章。第 1 章讲解什么是程序员的最高境界；第 2 章讲解架构中的设计原则基础知识；第 3~24 章依次讲解设计模式的核心知识(囊括 23 种设计模式)，并通过具体实例演示各个设计模式的技术原理和具体使用流程，并且拓展各个模式在实际 Java 项目中的具体应用技巧；第 25 章深入探讨数据结构的核心知识；第 26 章深入分析“最优算法为最美”的理论知识；第 27 章“架构源于生活”纵览全书的知识体系，对软件架构和重构进行深入、系统的分析，为全书划上一个完美的句号。全书内容循序渐进，并且逐一做到深入剖析。

2．本书特色

本书内容相当丰富，实例内容覆盖全面，可满足 Java 程序员成长道路上方方面面的需求。我们的目标是通过一本图书提供多本图书的价值，读者可以根据自己的需要，有选择地阅读，以完善自己的知识和技能结构。在内容的编写上，本书具有以下特色。

(1) 专家写作，内容专业而深入

本书是国内一线著名的 Java 专家级作者的力作。为了确保本书的广度和深度，并没有将大量篇幅用在没有实际应用的知识上，而是专注于各个基本知识的具体细节，尽量涉及了每种知识中最为重要的内容，并且讨论了相关的高级用法和技术。

本书既是介绍性书籍，又是深入研究的技术性书籍，实现了高级技术与介绍性知识并重的效果。为了达到这一目标，作者做过大量的研究，比如参与论坛讨论，开发大量的实际项目，参加学术会议和研讨会，同时跟制定 Java 规范的专家组进行沟通，与全世界顶级专家进行合作。

(2) 结构合理

本书从用户的实际需要出发，科学安排知识结构，内容由浅入深，叙述清楚，具有很强的知识性和实用性，反映了作为一名架构师所必须具备的知识。同时全书精心筛选了最具代表性、读者最关心的典型知识点。

(3) 易学易懂

本书条理清晰、语言简洁，可帮助读者快速掌握每个知识点；每个部分既相互联系又自成体系，使读者既可以按照本书编排的章节顺序进行学习，也可以根据自己的需求对某一章节进行有针对性的学习。

(4) 由浅入深

本书从架构起源和设计原则等知识入手，逐步介绍设计模式、数据结构、算法、架构等知识。让读者在没有编程基础的情况下，也能很快地掌握与架构密切相关的各种技术。

(5) 实用性强

本书彻底摒弃枯燥的理论和简单的操作，注重实用性和可操作性，详细讲解了各个部分的源码知识，使读者在掌握相关操作技能的同时，还能学习到相应的基础知识。

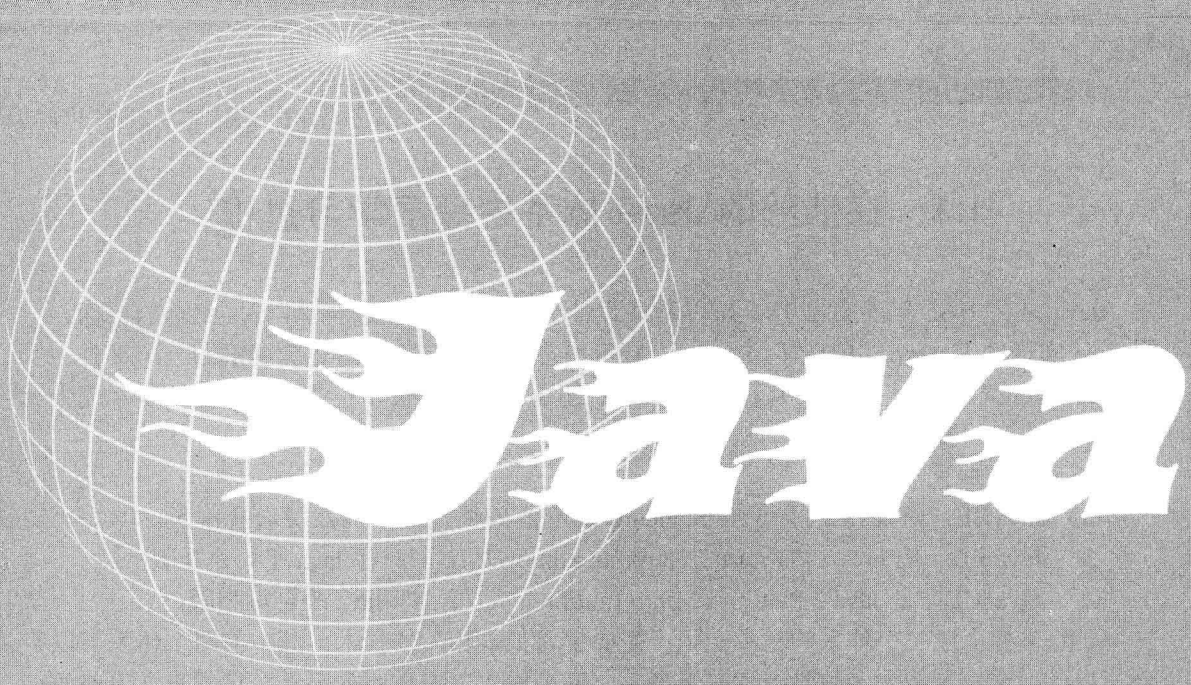
3. 读者对象

本书适合下列类型读者阅读和学习：

- ❑ 初学编程的自学者
- ❑ 编程爱好者
- ❑ 大中专院校的教师和学生
- ❑ 相关培训机构的教师和学员
- ❑ 毕业设计的学生
- ❑ 初、中级程序开发人员
- ❑ 程序测试及维护人员
- ❑ 参加实习的初级程序员
- ❑ 在职程序员
- ❑ 资深程序员

在编写本书的过程中，得到了清华大学出版社工作人员的大力支持。因作者水平有限，疏漏之处在所难免，恳请读者提出意见或建议，以便再版时修订。另外，为方便读者学习，特开通了技术支持 QQ 群，群号为 75593028，欢迎读者加入。

目　录



第1章

什么是程序员的最高境界

武者会用其整个一生来追求自己心中的武学最高境界，华山论剑就是武林高手之间的比试或技艺切磋。作为一名 Java 程序员，入行之后，也都在潜移默化地提高着自己。经过无数个项目实战的洗礼之后，弹指间敲出的代码会随着水平的提高而更加精悍。在本章的内容中，我们将引领读者一起探讨程序员的最高境界，为谋求职业发展指出一个光明的方向。

1.1 在浩瀚的 Java 体系中探索学习过程

Java 是在 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。用 Java 实现的 HotJava 浏览器(支持 Java Applet)向我们展示了 Java 语言的魅力：跨平台、动态的 Web、Internet 计算。从那以后，Java 便被广大程序员和企业用户广泛接受，成为当今最受欢迎的编程语言之一。

Java 分为如下三个体系。

- Java SE：是 Java 2 Platform Standard Edition 的缩写，即 Java 平台标准版。
- Java EE：是 Java 2 Platform Enterprise Edition 的缩写，即 Java 平台企业版。
- Java ME：是 Java 2 Platform Micro Edition 的缩写，即 Java 平台微型版。

要想掌握上述三个体系的基本知识，需要学习很多相关的技术。其中前两个体系可以合二为一，这也是绝大多数学习者的选择。一般来说，需要按照如下几个步骤来学习前两个体系。

(1) 学习 Java SE

在这一阶段，主要学习 Java 发展及 JDK 配置，变量、常量、循环和数组等语法知识，还有面向对象、多线程、I/O 操作、网络编程、数据库编程、常用的 API、常用的类集等知识。

(2) 学习 Java Web

在这一阶段，主要学习 JDBC、JDBC DAO 设计模式、Servlet、表单处理、JSP、JSP 标准标签(JSTL)、JSP 自定义标签、JDBC、Servlet、JSP 的 MVC、JSP 表达式语言(EL)、HTML、Tomcat 安装与配置等知识。

(3) 学习轻量级 SSH

在这一阶段，主要学习 SSH 的三大核心框架：Struts、Spring、Hibernate。另外还需要学习 CVS 配置管理、WebLogic 配置管理等相关知识。

(4) 学习经典级 EJB

在这一阶段，主要学习 EJB、集成开发工具 RAD、Session Bean、Session Bean 发布为 Web Service、Entity Bean、Web Service、Session Bean 与 Entity Bean 集成、消息驱动 Bean、MDB 集成到企业应用系统、EJB 最佳实践等知识。

1.2 程序员的六个阶段

程序员怎样才能达到编程的最高境界？可以这样回答：最高境界绝对不是你去编两行代码，或者是几分钟能写几行代码，或者是用什么所谓的可视化工具产生最少的代码这些工作，这些都不是真正的高手境界(那样的高手也就是无知者对自己的自封而已)。记得在某知名开发论坛中，有一位大神(没有贬义)的帖子将程序员分为六种境界，这个帖子得到

了大多数程序员的共鸣。在此我们借花献佛，奉献给广大的读者。

(1) 第一阶段

此阶段主要是能够熟练地使用某种语言。这就相当于练武中的套路和架式这些表面的东西。

(2) 第二阶段

此阶段能精通基于某种平台的接口以及所对应语言的自身的库函数。到达这个阶段后，也就相当于可以进行真实的散打对练了，可以真正地在实践中做些应用。

(3) 第三阶段

此阶段能深入地了解某个平台系统的底层，已经具有了初级的内功和能力，也就是“手中有剑，心中无剑”。

(4) 第四阶段

此阶段能够直接在平台上进行比较深层次的开发。基本上，能达到这个层次就可以说是进入了高层次。这时进入了高级内功的修炼。比如能够进行 VxD 或者操作系统内核的修改。

这时已经不再有语言的束缚，语言只是一种工具，即使要用自己不会的语言进行开发，也只是简单地熟悉一下，就手到擒来了，完全不像第一阶段的时候学习语言的那种情况。一般来说，从前一个阶段过渡到这个阶段是比较困难的。为什么会难呢？这是因为很多人的思想转变不过来。

(5) 第五阶段

此阶段就已经不再局限于简单的技术上的问题了，而是能从全局上把握和设计一个比较大的系统体系结构，从内核到外层界面。可以说是“手中无剑，心中有剑”。到了这个阶段以后，能对市面上的任何软件进行剖析，并能按自己的要求进行设计，就算是像 Microsoft Word 这样的大型软件，只要有充足的时间，也一定会设计出来。

(6) 第六阶段

此阶段也是最高的境界，达到“无招胜有招”。这时候，任何问题就纯粹变成了一个思路的问题，不是用什么代码就能表示的。也就是“手中无剑，心中也无剑”。

每一个阶段再向上发展时，都要遵循一定的方法。其中第一、第二两个阶段通过自学就可以完成，只要多用心去研究，耐心地去学习即可。

要想从第二个阶段过渡到第三个阶段，就要有一个好的学习环境。例如有一个高手带领，或公司里有一个好的练手环境。经过二、三年的积累就能达到第三个阶段。但是，有些人到达第三个阶段后，常常就很难有境界上的突破了。他们这时会产生一种观念，认为软件无非如此，认为自己已经无所不能。其实，这时如果遇到大的或难些的软件，他们往往还是无从下手。

现在我们国家大部分程序员都是在第二、三阶段之间。他们大多数都是通过自学成才的，不过这样的程序员一般在软件公司也能独当一面，完成一些软件的模块制作工作。但是，也还有一大堆处在第一阶段的程序员，做程序时会寻觅一堆控件来集成一个软件。

现在一种流行的说法是，中国软件人才结构目前是一个橄榄型的结构，有大量的中等水平的程序员，而初级和高级程序员比较少。

而我们认为，现在中国绝大多数都是初级的程序员，中级程序员很少，高级的就更少了。所以，现在的人才结构是方塔形的，这是一种断层的不良结构。

真正成熟的软件人才结构应该是平滑的三角形结构。这样，初级、中级、高级程序员才能充分地各施所长。

1.3 Java 程序员的三层境界

(1) 第一层境界：豪情万丈，欲与天公试比高

对于第一层境界的 Java 程序员来说，他们对 Java 开发的基本技术已经尽数掌握，开发工具掌握得也较为娴熟，可以将第二层次程序员交给的任务完成得很出色，可以按要求独立完成类、接口和算法的开发；能注重技巧，对具体的编程语言非常熟悉；能力之所及，皆无不用其极，认为所有开发知识，越是看起来深奥的，越值得去研究，希望在自己开发的所有项目中，能用上的技术全都用上，目的只有一个，就是尽可能多地获得实践机会；总想四处试刀，看看手里的刀到底快不快；满口都在谈什么框架是最优秀的、C#和 Java 的优劣，满脑子都想着如何将一个程序编写得更复杂；热衷于探讨技术问题，甚至有可能因为一个开发观点而与别人争论得面红耳赤。

这类程序员果然有“豪情万丈，欲与天公试比高”的气势，工作具有活力，常常因为一个技术细节而加班到深夜，大多属于拼命三郎型。如果项目不能让他们学到他们想要的东西，可能会放弃这些项目，去投靠别的公司，跳槽对于他们来说很平常。

(2) 第二层境界：要学的东西有很多很多

对于第二层境界的 Java 程序员来说，他们往往是从事了好几年 Java 开发工作，从第一层境界进阶上来的好手，他们没有被优胜劣汰的规则淘汰掉。

一般修炼第一层境界是非常艰苦的，如果没有坚强的意志和强健的体魄，是完全不可能进阶到第二层境界的。

在现实中会经常看到有一些掉队的程序员，由于志向偏离，或者吃不了苦，或者对困难估计不足，甚至是由于身体原因而放弃了软件开发职业。

这里要强调“身体”。因为第一关的闯关其实是比较残酷的，很可能并没有人要求你加班加点，但是你有一腔的热情，要在身体承受极限内多学和多做。

所以能晋升到第二层境界中的，正是这批顶住了压力，没有被优胜劣汰的规律淘汰掉的好手。他们已经经历了若干个产品或项目的开发，已经可以利用自己的知识去带领第一层次的程序员开发项目，可以说是一个很有经验的开发者了。他们对在第一个层次阶段没有完全理解的技术知识已经理解得相当清楚，可以自由地运用开发技术了，并能够分清楚什么技术用在什么地方了。

最让这些人头痛的是项目的工期和 Bug，根本无暇顾及什么技术实践的问题。他们往往利用自己最擅长的架构方法去开发和设计整个程序的技术架构。

他们知道得越多，越觉得世界是那么广阔，不禁叹息“要学的东西很多很多”。他们对 Java 开发技术方面的探求，大多是在产品的架构层面，更愿意去研究架构设计方面的知

识，比如很清楚什么时候使用 EJB，什么时候该设计什么样的一个接口。

他们逐步感到，Java 技术本身已经不能满足需求，不得不去花时间来研究项目管理的方法，对总体的技术关注点也从 Java 的具体开发技术逐步地转向与 Java 无关的其他信息技术方向，比如网络应用层协议、其他平台语言，甚至 Linux 内核裁剪等问题也逐步纳入他们的视野。后来他们会发现：进入第三层境界的阻碍恰恰是他们较高的技术水平。

(3) 第三层境界：横行无阻，任意驰骋

对于修炼第三层境界的 Java 程序员来说，他们通常是在第二层境界中“突破自我”之后进阶上来的有智慧的人。

所谓“突破自我”，就是脱掉蝉壳、破壳而出，获得新生的过程。修炼的第二层境界已经将技术水平练就得炉火纯青了，甚至个别技术已经达到了巅峰，有了自己的一套“技能”，依靠这些技能，过着“衣食无忧”的生活。他们逐渐发现，技术永远是技术，原来一直认为最深的技术恰恰是最简单的，而原来最简单的那些技术恰恰是最值得去研究的。

其实那些所谓的“登峰造极”，对于他们来说，仅仅是利用他们所掌握的原理级技术将应用级技术进行不同的排列组合而已。任何应用级技术在他们眼里没有任何区别，他们看着那些被业界炒作的各种“神奇”技术，无论是 EJB，还是新的开发框架，基本上都很淡然，既不觉得如何好，也不觉得如何不好，只会淡淡地说一句“不过如此”。

他们需要突破，他们需要进阶，面对他们的是更加广阔的空间。然而他们会逐渐发现，进阶的桎梏恰恰就是自己原来的“优势”。较高的技术水平，使他们更难抛弃或摆脱。突破自己的方法就是从技术中跳出来，利用“应用级”技术的不同排列组合去创造、去创新，这些创新要紧密地结合市场，要紧密地结合应用业务。

他们不仅要具备很好的技术知识水平，还要具备更敏锐的产品洞察力，和更灵敏的市场嗅觉，并能够将这些能力充分地发挥并输出在技术和市场两方面都响当当的创意。

最终他们成功了，达到了程序员修炼的第三层境界，他们已经突破了原有程序员的传统概念，获得了在业界“横行无阻，任意驰骋”的能力，这就是程序员修炼的最高境界。

1.4　如何成为一名合格的 Java 初级程序员

目前，Java 语言是开发人员的热宠。很多论坛都有不少热爱 Java 的开发人员；也有不少想成为一名 Java 程序员的学习者，但苦于不知道该如何学习，不清楚该学些什么知识才能成为一个合格的 Java 程序员。这里我们抛砖引玉，与大家讨论成为一个 Java 初级程序员应该具有的知识。

作者个人认为，想成为一名合格的 Java 初级程序员，应该具备如下知识。

(1) 面向对象的知识

Java 是一种面向对象的开发语言，因此熟悉“面向对象”，对学习 Java 很有必要。需要了解：什么是对象，什么是类；什么是封装，什么是多态，什么是继承；什么是抽象类，什么是接口。在了解了这些概念之后，还需要知道这些概念是如何体现的，如类与对象有什么区别，类是如何封装的，等等。

(2) Java 语法

如果读者已经拥有某种语言的开发经验，恭喜您，您学习 Java 语法会比较容易。如果您有 C++等面向对象语言的开发经验，则只需简单地翻看一下介绍 Java 的相关书籍就可以了。如果您是新手，只要下些工夫，好好地研究一本 Java 初级教程之类的书就可以了。

学习了 Java 语法以及面向对象的知识之后，只要稍微用心，就可以写出比较好的 Java 代码了。如果再抽出时间熟悉一下 Java 编程规范，您编写代码的水平就应该不俗了。

(3) JSP 和 HTML

在我国的绝大多数公司中，做 Java 程序员都少不了与 JSP 以及 HTML 打交道。因此，想成为 Java 程序员就不可避免地要熟悉 JSP 和 HTML，最好能知道 JSP 的几个内置对象，如 Session、Request、Response，以及常用的 JSP 标签，如 include 和 useBean 等。

尽管一些工具会帮您生成 HTML 代码，但还是要熟悉比如 title 等标记的含义。如果能再熟悉一下 JavaScript 和 CSS 就更好了，那会使您制作的页面更友好。

(4) WebServer

熟悉了前面的三种知识后，可以肯定地说，您已经可以制作出 JSP 页面了，也可以在页面中使用自己开发的 Java 类(JavaBean)了，但页面总要运行起来才能看到所要的效果，这就要求我们必须熟悉一种 Web 服务器，比如 Tomcat、Resin 等。应当熟悉如何发布我们的应用，如何利用 Web 服务器的数据库资源等。

(5) 开发工具

大家都知道，开发工具可以帮助我们更好更快地开发，因此熟悉几种开发工具很有必要。目前 Java 开发工具比较流行的有 JBuilder、NetBeans、IDEA、Eclipse 等，HTML 的开发工具主要有 Dreamweaver、FrontPage 等。

(6) 熟悉一种框架

熟悉一种框架对于成为 Java 程序员来说，其实是一种可选的知识，但目前开发 B/S 结构应用的开发小组，都差不多会采用一种框架来构建自己的应用系统。框架都会有许多可重用的代码、良好的层次关系和业务控制逻辑，基于框架的开发使我们可以节省很多的开发成本。目前比较流行的框架有 Struts 和 WAF 等。

1.5 程序员的职场晋升之路

职业规划非常重要的一点是要学会角色分析的能力。大部分人在长期的工作中养成了习惯，可能对自己承担的角色并不清晰。但是，在职者必须让自己有一些过人之处，让自己的价值和成绩得以体现并受到认可。

程序员通常的发展路线是怎样的呢？当一个初步的职业规划方案已经成型时，如果制订者目前已在一个软件公司工作，那么，对他来说进一步的提升非常重要。首先要做的则是进行角色分析，反思一下这个职业环境对个人的要求和期望是什么，如何才能使自己在单位中脱颖而出。

通常，软件技术人员的职业发展有几个选择：专注于技术，成为技术专家；转型到技