HZ BOOKS
华章科技

透过源代码对Struts2的架构设计、实现原理和设计哲学进行了全面而透彻的剖析

从Struts2的源代码中提炼出优秀Web层的设计理念和最佳实践，深入分析源代码中蕴含的大量编程技巧和设计模式

揭秘 系列丛书 UNLEASH

Struts2 Internals

Struts2 技术内幕

深入解析Struts2架构设计与实现原理

陆舟 著

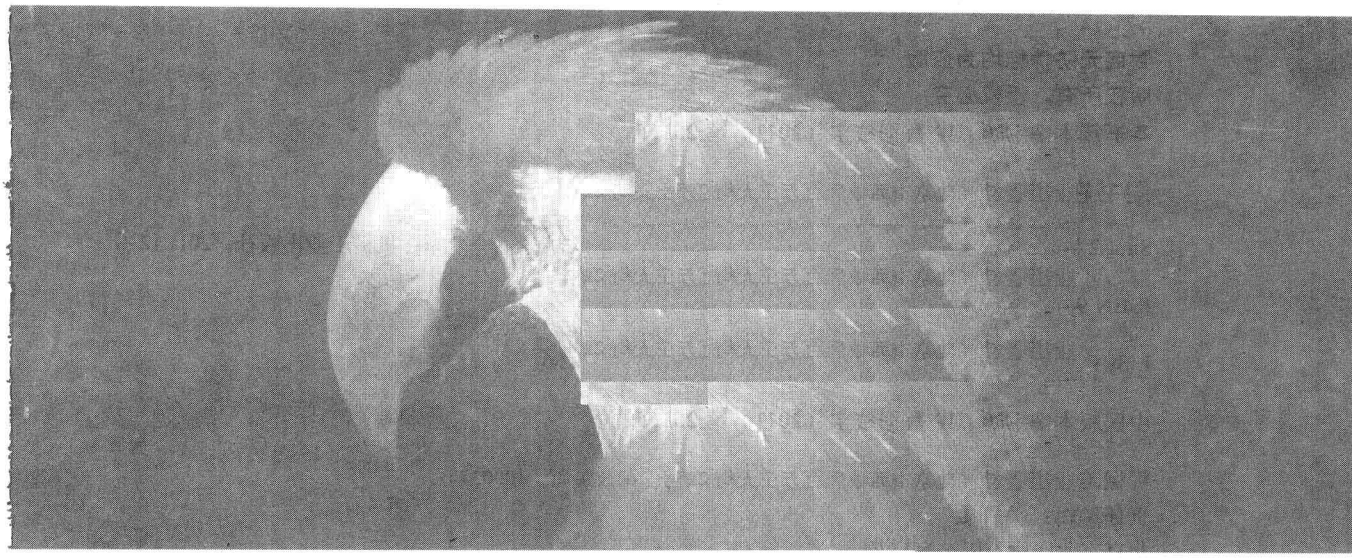
机械工业出版社
China Machine Press

揭秘系列丛书 UNLEASH

Struts2 Internals

Struts2 技术内幕

深入解析Struts2架构设计与实现原理



陆舟 著

机械工业出版社
China Machine Press

本书由国内极为资深的Struts2技术专家（网名：downpour）亲自执笔，iteye兼CSDN产品总监范凯（网名：robbin）以及51CTO等技术社区鼎力推荐。

本书以Struts2的源代码为依托，通过对Struts2的源代码的全面剖析深入探讨了Struts2的架构设计、实现原理、设计理念与设计哲学，对从宏观上和微观上去了解Struts2的技术内幕提供了大量真知灼见。同样重要的是，本书还深入挖掘并分析了Struts2源代码实现中蕴含的大量值得称道的编程技巧和设计模式，这对开发者从Struts2的设计原理上去掌握和悟透Web层开发的要点和本质提供了绝佳的指导。

本书主要分为3大部分，内容安排具有极强的逻辑推理性，章和章之间互相呼应且互为印证。知识准备篇首先介绍了获取、阅读和调试Struts2源代码的方法，以及Struts2源代码的组织形式；然后厘清了Web开发中极易混淆的一些重要概念，以及Struts2的核心技术、宏观视图、微观元素、配置元素等，提纲挈领地对Struts2进行了多角度的讲解。核心技术篇首先分析了Struts2中多种具有代表性的设计模式，然后对Struts2中的精华——OGNL表达式引擎和XWork框架的原理及机制进行了全面深入的分析和讲解。运行主线篇首先对Struts2的两大运行主线——初始化主线和HTTP请求处理主线进行了深入的剖析，然后对Struts2的扩展机制进行了解读和抽象。

图书在版编目（CIP）数据

Struts2技术内幕：深入解析Struts架构设计与实现原理 / 陆舟著. —北京：机械工业出版社，2011.12

ISBN 978-7-111-36696-6

I. S…　II. 陆…　III. 软件工具－程序设计　IV. TP311.56

中国版本图书馆CIP数据核字（2011）第251652号

机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街22号　邮政编码　100037）
责任编辑：关　敏
北京京北印刷有限公司印刷
2012年1月第1版第1次印刷
186mm×240mm • 24.75印张
标准书号：ISBN 978-7-111-36696-6
定价：69.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
客服热线：（010）88378991；88361066
购书热线：（010）68326294；88379649；68995259
投稿热线：（010）88379604
读者信箱：hzjsj@hzbook.com

前　言

为什么写本书

在基于 Java 的 Web 开发领域，Apache 旗下的 Struts 无疑具有非常重要的地位。从历史上看，Struts 是出现较早的 Web 层解决方案，它借助 Apache 的影响力积累了大量的客户群体。在之后的岁月中，Struts 吸收合并了另外一个开源社区的精品 Webwork2 成为 Struts2，借助 Webwork2 先进的设计理念和优雅的实现及原先 Struts 社区积累的人气，打造成新一代的 Web 开发解决方案。

无疑，Struts2 赢得了众多开发者的认同，也赢得了市场。目前，Struts2 已经成为 Web 开发解决方案的一股重要力量，并拥有庞大的开发者社群。

对开发者来说，随着 Web 开发技术的不断革新，往往都需要一个优秀的框架作为程序开发的骨架，并在这个基础上完成 Web 层所赋予的任务。而 Struts2，向我们提供了一个完整的 Web 层设计和开发的思路，为我们展示了许多 Web 层设计和开发的最佳实践。可以说，使用 Struts2 作为解决方案，已经成为绝大多数 Web 开发者的首选。

Struts2 的源码中，不仅包含了优秀的 Web 层设计理念，而且蕴含了许多编程技巧和设计模式。通过本书，读者可以加深对 Web 开发职责的理解，从而提高自己的开发水平，拓展自己的技术视野。除此之外，本书所介绍的一些哲学观点，相信也能成为读者重新思考 Web 开发的重要借鉴。

本书面向的读者

1. 学习 Java 语言和 Java EE 技术的中高级读者

对这部分读者来说，Struts2 和 XWork 的核心设计思想以及建立在此基础之上的源代码，是极佳的学习 Java 和 Java EE 技术的参考资料。

2.Struts2 的研究和开发人员

对这部分读者来说，本书的内容能够帮助他们加深对 Struts2 和 XWork 设计原理的哲学理解，并成为他们定制和扩展 Struts2 框架的宝贵参考资料。

3. 开源软件爱好者

在本书中，我们不仅提供了 Struts2 的学习方法，还向大家介绍了一整套完整的开源

软件的学习方法，可以帮助这部分读者提高使用开源软件的效率和质量。

4. 平台开发人员和架构师

Struts2 蕴含的深刻的软件设计理念，可以提高这部分读者对软件架构的认识和设计能力。

本书的主要内容

本书主要分为三个部分：知识准备篇、核心技术篇和运行主线篇。

知识准备篇（第 1 章～第 3 章）。除了介绍和分析解读 Struts2 的基本环境之外，这一篇的重要任务是帮助读者梳理 Web 开发中的主要概念和知识体系。

核心技术篇（第 4 章～第 8 章）。将对 Struts2 所依赖的一些核心技术一一做出详细解读，包括 Struts2 中所用到的设计模式、XWork 的容器实现、OGNL 表达式引擎、XWork 框架的控制流和数据流体系等等。

运行主线篇（第 9 章～第 12 章）。其中主要涉及对 Struts2 两大核心运行主线的研究以及对 Struts2 的扩展机制的分析。

本书的篇章安排有很强的逻辑性，章和章之间互相呼应、互相论证。读者在阅读时可以带着问题到后续章节中去寻找答案，而在每章的小结中，我们会为读者安排每章的概要性问题，大家可以在此做一个回顾并思考问题的答案，从而起到温故而知新的效果。

致谢

首先要感谢 iteye，感谢 iteye 的站长 robbin，是 iteye 给了我 Web 开发知识的启蒙教育。也是在 iteye 上，我第一次接触到了 Struts2 的前身 Webwork 2。而 iteye 多年来在 Web 开发领域所掀起的各种讨论，也成为本书许多重要观点的产生源泉。

感谢 robbin、Readonly、moxie，还有许多曾经活跃在 iteye 上的朋友，你们都是曾经为 Struts2 在国内的推广做出过杰出贡献的人。本书的所有成果，都只是“站在了巨人的肩膀之上”，集合了众家之言而形成的 Web 开发之道。

特别感谢 ahuaxuan 在本书创作过程中给予我的帮助。与你在许多编程哲学上的探讨，每次都能让我受益匪浅。在本书的众多观点中，有许多出自你的连珠妙语。

最后感谢本书的策划编辑杨福川和关敏，你们是我见过的脾气最好、业务能力最强的出版人。我从你们的身上看到了一种坚韧不拔的精神和精益求精的态度。这对我的一生都有帮助。

目　录

第一部分

知识准备篇

对任何事物的研究，总是需要由表及里、由浅入深地进行。作为本书研究对象的Struts2，是一个Web开发框架。因而在本书的开篇，我们试图向读者阐述一些Web开发的基本概念以及开发框架的学习方法。这些内容不仅是全书的精神纲领，也是我们进行后续讨论的基础核心。从这一部分的篇名“知识准备篇”可以看出，本篇的主要目的是为之后我们深入研究框架的实现机理打好坚实的理论基础。

“工欲善其事，必先利其器”。在本书的第1章，我们将首先为读者介绍搭建Struts2开发环境的步骤。一个好的开发环境，是进行框架研究的必要条件。尤其是当我们需要对一个开源框架进行源代码级别的分析时，好的开发环境就犹如一把利剑，能够为我们扫清所有的障碍。除了介绍环境搭建和源码调试的具体方法之外，我们在第1章中还将给出获取Struts2相关资料的途径和方法，并对Struts2项目的结构做初步的介绍。

面对纷繁复杂的框架，有的读者或许已经迷失其中，有的读者或许已经精通使用这些框架的方法并总结出一些行之有效的最佳实践。本书的第2章，我们试图带领读者去探寻日常开发中最为本质的问题：什么是面向对象的概念？什么是框架？我们为什么要引入框架进行编程？在解决这些根本问题的过程中，我们也会同时给出一系列Web开发模式和Web开发过程中的最佳实践，并以此为基础总结出Web开发中可能遇到的主要问题。在第2章的最后，我们还试图总结出正确学习开源框架的方法，这些方法不仅能够帮助那些迷茫于框架之中的程序员找到正确的方向，同时对那些有一定经验的程序员也有相当的借鉴作用。

在了解了框架存在的意义之后，本书的第3章将正式揭开Struts2的神秘面纱，并从宏观上讲述Struts2作为一个表示层框架是如何解决Web开发中的种种问题的。第3章的

内容将涵盖 Struts2 的方方面面，从 Struts2 的历史发展、Struts2 的外部环境、Struts2 的宏观运行主线、Struts2 的微观构成等不同的角度，为读者介绍 Struts2 的概况。

本篇中所有内容的侧重点，都将围绕着“方法论”这三个字展开。因为本书的主旨不仅仅是研究 Struts2 这个框架本身，更是想通过对 Struts2 的研究，总结出一套完整的并且行之有效的 Web 开发的经验和方法。所谓“授人以鱼不如授人以渔”，希望读者在阅读本书的过程中，始终能够站在一个比 Struts2 本身更加高的高度来看待整个 Web 开发，这样才能在不断发展的历史洪流中立于不败之地。

第 1 章　厉兵秣马——开发环境准备

1.1　准备源代码阅读环境

在开发与分析任何一个开源框架之前，都需要安装与配置基本的开发环境和源代码的阅读环境。这一系列内容将包括：安装与配置 JDK、安装开发调试 IDE、安装与配置 Web 服务器、搭建开发调试环境等。

1.1.1　安装与配置 JDK

Struts2 的运行环境要求 Java 5 以上的版本，所以 JDK 的版本必须为 1.5 或者 1.5 以上。打开 http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html 页面，我们可以下载到最新的 JDK 安装程序，下载页面如图 1-1 所示。本书所有的示例代码都运行在 JDK 1.6 之上，大家可以下载这个版本的 JDK 运行本书中的所有代码示例。

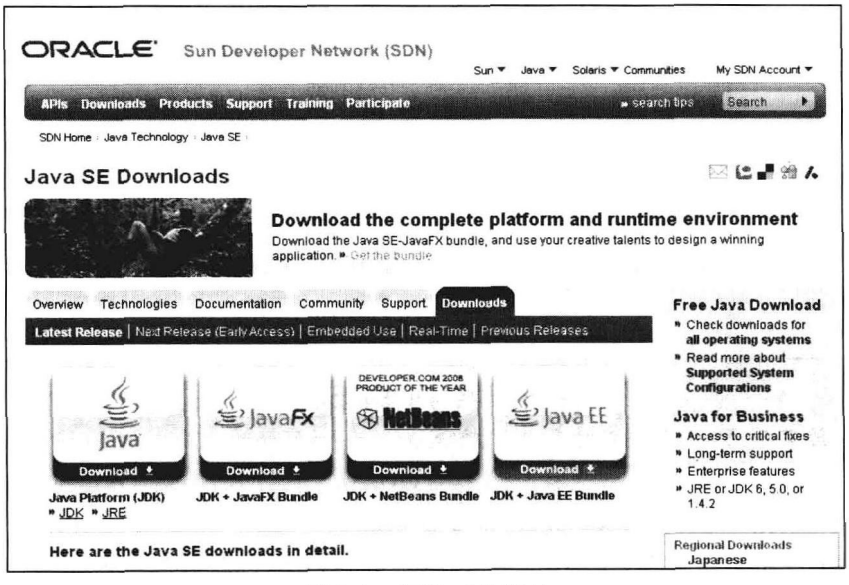


图 1-1　JDK 下载首页

安装完 JDK 后，需要正确配置 Java 运行时必需的环境变量值，它们是：JAVA_

HOME、CLASSPATH 和 PATH。无论是什么操作系统，都能够支持多个 JDK 版本的共存，读者可以根据应用程序的实际需求对不同的 JDK 版本进行管理。

正确管理 JDK 版本的方式，是在 JVM 运行时指定 JDK 版本对应的环境变量。为了方便起见，我们往往为操作系统本身指定一个系统级别的环境变量。例如，Windows 平台上的系统环境变量可以在“系统属性”的“高级”选项卡中找到，并在其中配置 JAVA_HOME、PATH 和 CLASSPATH 值。图 1-2 是 Windows XP 操作系统中为系统添加 CLASSPATH 环境变量的例子。

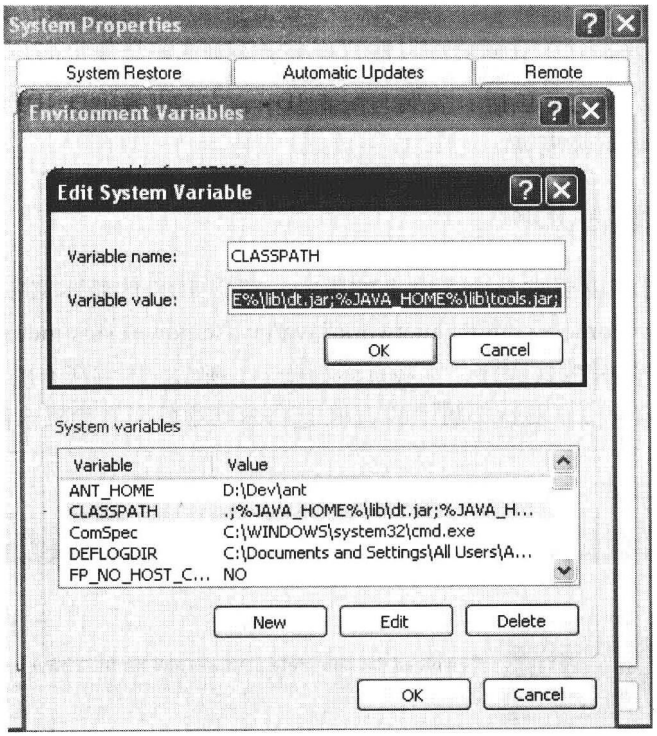


图 1-2 Windows XP 上配置 CLASSPATH

多 JRE 共存时的版本管理

Java 语言对于运行环境的管理比较宽松，在一个操作系统中可以同时运行多个 Java 程序的进程，每个 Java 进程所依赖的 JRE 版本也可以各不相同。当某一个 Java 进程启动时，操作系统会依次按照 Java 启动进程的当前目录、当前目录的父目录、PATH 值中所指定的目录进行 JRE 寻址，找到第一个返回的 JRE 版本并运行。因此，一个简单而有效的指定 JRE 寻址的方式是在启动 Java 进程的脚本中通过指定当前运行程序的 PATH 值来定制特定版本的 JRE 的执行环境，从而达到对不同版本的 JRE 进行

管理的目的。

JRE 管理和 CLASSPATH 的加载顺序问题是 Java 开发中最为基本的问题，它牵涉的是 Java 程序所依赖的最为基本的底层环境的配置。尤其是当一个应用程序运行在一个高级的商业应用服务器如 Websphere 或 Weblogic 之上时，我们应该密切关注程序的 JRE 运行参数和版本以及 CLASSPATH 的加载顺序（先加载优先原则），因为这些商业应用服务器往往有自定义的 JRE 管理机制和 CLASSPATH 的加载方式，而这两大内容，也将直接决定 Web 应用的运行特征。因此，在商用服务器中，我们往往通过自行修改服务器的启动脚本来设定服务器运行所依赖的 JAR 版本和 Library 加载方式（在某些服务器中，可以通过控制台进行配置）。

安装并配置完成后，我们可以在命令行窗口中输入 java -version 命令来检测一下当前的 JDK 运行版本。如果配置完全正确，当前客户端的 JRE 运行版本会显示出来，如图 1-3 所示。

图 1-3　JDK 安装成功

1.1.2　安装 Eclipse 与源码调试

在成功安装和配置 JDK 后，我们还需要安装进行 Java 开发调试的 IDE。目前比较常用的 Java 开发 IDE 主要有 Eclipse 和 NetBeans 等，读者可以任意选择自己习惯的 IDE 作为开发工具。在本书中，我们以 Eclipse 为例，着重介绍在 Eclipse 中开发与调试源码的方法。读者也可以举一反三，在其他 IDE 中做相应的尝试。

Eclipse 是一个界面友好的开源 IDE，并支持成千上万种不同的插件，为我们进行代码分析和源码调试提供了极大的便利。我们可以在 Eclipse 的官方网站（http://www.eclipse.org/）找到 Eclipse 的各个版本并下载安装。

本书不会对 Eclipse 的使用细节进行详细介绍，不过为了帮助读者更好地进行开源框架的研究，尤其是对开源框架源码的解读，我们在本章中将陆续给出一些结合 Eclipse 进行源码阅读的方法和最佳实践。相信这些方法对各个层次的读者都会有一定的启示。

在本节中，我们将首先列出一些 Eclipse IDE 中常用的快捷键（参见图 1-4、图 1-5 和图 1-6），这些快捷键在进行源码分析时非常有用。

- Ctrl+Shift+T——根据类名查找相应的类
- Ctrl+T——选中某个类或方法，使用此快捷键能够查看类或方法的组织结构
- Ctrl+Shift+G——选中某个类或方法，使用此快捷键能够查找所有调用类或者方法