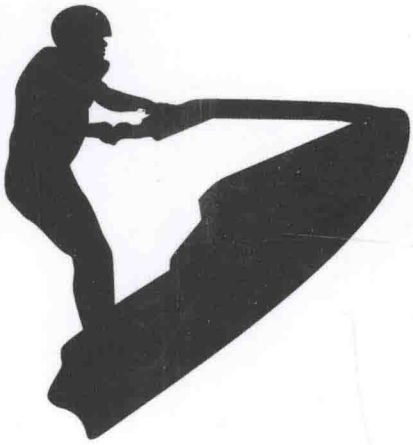
HZ BOOKS
华章科技

资深运维专家撰写，InfoQ和51CTO等技术社区，以及童剑、田逸、南非蜘蛛、程辉等业界资深专家联袂推荐

详细讲解Puppet的功能和使用方法，深入剖析Puppet的工作原理，系统总结Puppet的使用技巧，包含大量来自一线的实战案例和最佳实践

實戰



刘宇 著

Puppet in Action

Puppet实战

机械工业出版社
China Machine Press

Puppet in Action

Puppet实战

刘宇 著

机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目（CIP）数据

Puppet 实战 / 刘宇著 . —北京：机械工业出版社，2013.12

ISBN 978-7-111-44518-0

I. P… II. 刘… III. 程序开发工具 IV. TP311.52

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2013）第 251103 号

Puppet 领域的经典之作，资深运维专家多年一线经验结晶，51CTO 技术社区强烈推荐，新浪研发中心平台架构部高级总监童剑、资深运维专家田逸、中国最大开源社区 ChinaUnix 创始人之一南非蜘蛛、OpenStack 基金会董事程辉等业界资深专家联袂推荐。本书详细讲解了 Puppet 的功能和使用方法，深入剖析了 Puppet 的工作原理，系统总结了 Puppet 的使用技巧，包含大量来自一线的实战案例和最佳实践。

全书一共 20 章，共分为四部分：准备篇（第 1~4 章）介绍了 Puppet 用途、组织结构、工作原理、核心配置文件、各种平台下的安装与配置，以及它的运行环境，是使用 Puppet 前必须做好的准备工作；基础篇（第 5~10 章）详细讲解了 Puppet 的理论知识和功能使用，Puppet 的语法与命令、资源、模块、类、模板、节点管理，以及 Facter、数组、函数、变量和标签；实战篇（第 11~13 章）通过几个经典案例，包括大规模 Nginx 集群的部署方案、分布式监控系统部署方案、OpenStack 快速部署方案等，使读者能快速将 Puppet 运用到实践中；进阶篇（第 14~20 章）综合讲解了 Puppet 的扩展模式、版本控制、报告系统、控制台、扩展工具及 MCollective，让读者了解一个完整的 Puppet 生产流程。

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：姜 影

北京市荣盛彩色印刷有限公司印刷

2014 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

186mm × 240mm · 23.5 印张

标准书号：ISBN 978-7-111-44518-0

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 投稿热线：（010）88379604

购书热线：（010）68326294 88379649 68995259 读者信箱：hzjsj@hzbook.com

前　言

为什么要写这本书

子曰：“工欲善其事，必先利其器。”作为系统管理员，最应该具备的一种技能就是利用各种优秀开源软件快速完成自己的工作，让自己变得更轻松。但并不是所有的软件都适合你，你需要根据自己的环境及需求进行选择。

Puppet 就是系统管理员的一把利器。几年前我开始学习 Puppet 的时候，不少朋友都问我：为什么选择 Puppet？它有什么优势？当时 pssh、CFEngine 等都已经很成熟，并且也能帮助系统管理员有效地解决繁重的工作。为什么还要选择 Puppet？“需求决定产品”。Luke Kanies（Puppet 作者，以下简称 Luke）曾经全面参与了重写 CFEngine 的解析器和开发 ISConf3 的工作，但是他还是觉得现有的工具已经无法满足他的工作需求，需要自己创造一个全新的工具，才能彻底使他的工作更加高效、便捷。这便是 Puppet 诞生的背景和原因。

Puppet 注重设计简洁、先框架后应用两个中心思想。这也造就了 Puppet 今日的成功，它的“三板斧”——资源、类、模板，可以轻松地帮我们完成复杂的业务逻辑关系管理。同时，Puppet 并不具备执行功能，因此在某些程度上存在短板，（比如 exec 是为解决特定系统管理员蹩脚的执行命令需求而开发的，但 Luke 一再强调不建议使用。）

或许更多的系统管理员抱怨 Puppet 没有命令执行功能。Luke 早就考虑到了这一点，并提前收购了 MCollective，采用消息型总线的中间件来实现命令执行、系统管理、Puppet 客户端管理等，以弥补了 Puppet 在这方面的不足，可见 Puppetlabs 非常有远见。伴随着 Puppet 各子功能及扩展工具的遍地开花，Puppet 的商业化及各种开源社区的支持，Puppet 可谓是蒸蒸日上。

在新兴的同类工具中，我的另一个关注点是 SaltStack，它天生具备命令执行和配置管理两大核心功能，相比 Puppet 来说有一定优势，但 SaltStack 的成长还需要我们耐心等待。Puppet 打败 1993 年“出生”的老牌系统配置管理工具 CFEngine 就花费了近 7 年时间。而 Puppet 与 Salt Stack 真正鹿死谁手，我们拭目以待。相信以后的市场竞争会越来越激烈。

为了让更多的系统管理员了解并深入学习 Puppet，可以利用 Puppet 的集成方案解决系统管理复杂而繁重的任务，而不是盲目地寻找问题，我觉得有必要结合自己在学习 Puppet 过程中走过的弯路将工作中的经验和总结以实战形式呈现给大家。我也希望更多的人能加入开源社区，拥抱开源，拥抱变化，通过学习 Puppet，体会到与开源爱好者交流的乐趣，而不是为了工具选型而犹豫甚至争斗。这也是我写作本书的初衷。

本书技术深入而阅读简单，涉及系统管理员所需的很多方面的基础知识，同时通过穿插各种实例及代码详解以便使读者能够快速掌握 Puppet，并迅速将其运用到工作环境当中。通过这样一本以系统管理员为核心的书，希望能给读者带来的不只是技术能力提升，更多的是开源与奉献精神。也希望更多的系统管理员通过多阅读、多交流，建立起享受分享的技术氛围。

读者对象

根据本书内容定位，适合阅读本书的读者有：

- ❑ Puppet 用户和爱好者
- ❑ UNIX 与 Linux 系统管理员
- ❑ 运维工程师

如何阅读本书

本书分为四大部分：

第一部分为准备篇（第 1 ~ 4 章），简单地介绍了 Puppet 的发展历程和相关理论，帮助读者了解一些基础背景知识，并快速搭建测试环境。

第二部分为基础篇（第 5 ~ 10 章），着重讲解 Puppet 的基础理论知识，包括语法、资源、类、模板、模块、节点、Facter、数组、函数、变量。结合不同实例让读者感觉理论知识不再那么枯燥。

第三部分为实战篇（第 11 ~ 13 章），从实战角度进行讲解，结合流行监控系统 Nagios 和 Zabbix，包括最为热门的云计算 OpenStack 的部署，使读者能快速掌握 Puppet 并运用到实践中。

第四部分为进阶篇（第 14 ~ 20 章），通过对 Puppet 扩展模式、版本控制、报告系统、控制台、扩展工具及 MCollective 的综合讲解，让读者了解一个完整的 Puppet 生产流程。

其中第三部分以实战来讲解 Puppet 应用，相比于前两部分更加复杂。如果你是一名经验丰富的资深用户，能够理解 Puppet 的相关基础知识和工作原理，那么你可以直接阅读这部分内容。但是如果你是一名初学者，请一定从第 1 章的基础理论知识开始学习。

勘误和支持

由于作者的水平有限，加之编写时间仓促，书中难免会出现一些错误或者不准确的地方，恳请读者批评指正。为此，我特意在博客（http://liuyu.github.io）的基础上开辟了在线支持与应急方案的站点 http://puppet.bubbyroom.com。你可以将书中的错误以及遇到的有关 Puppet 的任何问题，通过访问该站点的 Q&A 页面提交给我。书中的全部源文件除可以从华章网站[①]下载外，还可以从这个站点下载。同时我也会将相应的功能更新在这个站点上及时发布出来。如果你有更多的宝贵意见，也欢迎发送邮件至邮箱 liuyu105#gmail.com（sed 's/#/@/g'），标题请注明《Puppet 实战》，期待能够得到你们的真挚反馈。同样你也可以关注我为本书建立的微信公共平台（puppetchina），我会在此公共平台定期发布 Puppet 相关信息。

致谢

首先要感谢伟大的 Puppet 作者 Luke Kanies，他开发了一款影响我整个人生的软件。

特别感谢刘长元、王广胜、吴问志、刘继伟、王哲，感谢你们对本书提出的宝贵修改意见。

感谢为本书撰写的童剑先生、窦哲先生、田逸先生、程辉先生，感谢你们在繁忙的工作中抽出时间，阅读了本书的样稿并写下推荐和评论。

感谢机械工业出版社华章公司的编辑杨福川，是你的引导才促使我完成这本书。特别感谢姜影编辑，在这一年多的时间中始终帮我校对并支持我的写作，你的鼓励和帮助引导我顺利完成全部书稿。

最后感谢我的笨笨，一如既往地支持我写作，给予我无尽的支持与灵感，并时时刻刻为我灌输着信心和力量！

谨以此书献给我即将出生的 Baby，以及众多热爱 Puppet 的朋友们！

刘宇（守住每一天）

于中国北京

① 参见华章网站 www.hzbook.com.——编辑注

目　录

第一部分

准 备 篇

Puppet 可谓是配置管理工具中的旗舰产品，有别于 chef 等其他配置管理工具，它可以使系统管理员的工作变得更轻松，从而提升工作效率，并且只需要维护简单的关系就能掌握一切。使用 Puppet，我们可以从系统安装、配置管理、系统监控来实现运维体系的一体化、流水线化、产品化。通过简单的后台系统我们就可以完成所有的动作，并且能查看机器的进度与当前状态。是不是觉得这项工作非常让人振奋呢？那就让我们一起探究 Puppet 的奥秘吧！

本篇主要是为了更好地学习和使用 Puppet 而做的准备。我们通过第 1 章来了解 Puppet，看看它的发展历程，重点掌握它的工作原理；通过第 2 章对安装、配置 Puppet 的讲解进一步加深对 Puppet 工作原理的理解；通过第 3 章的实例，创建一个属于自己的配置，进而掌握基本的配置方法；最后通过第 4 章学习 Puppet 的几种工作环境，我们以后能够更好地利用 Puppet 实现不同环境的配置管理。

第 1 章
认识 Puppet

本章首先介绍什么是 Puppet，为什么它具有这么优秀的特征，以及它的发展历程。随后将 Puppet 和当前主流开源配置管理工具进行对比，阐述为什么要使用 Puppet。了解 Puppet 的组织结构并掌握 Puppet 的工作原理，这是本章的重点，希望读者多次阅读这部分内容，以便完全理解。Puppet 最新版本为 3.0（截至 2013 年 9 月），不同版本之间新的特性及是否可以混合使用，以及配置文件的相关知识，这些都是本章将要介绍的内容。

1.1 Puppet 的起源与发展现状

1.1.1 什么是 Puppet

官方的定义是这样的：Puppet 是一个开源的新一代的集中化配置管理工具，它由自己所声明的语言表达系统配置，通过客户端与服务端之间的连接，维护着关系库。Puppet 的设计目标是让 Puppet 成为一个由富有表现力的语言支撑的足够强大的库。这样只需要编写短短的几行代码的自动化应用程序即可实现设计目标。同时 Puppet 是开放的，允许添加任何新的功能。

通常这样定义：Puppet 是一个跨平台的集中化配置管理系统，它使用自有的描述语言，可管理配置文件、用户、Cron、软件包，系统服务等，Puppet 把这些统称为“资源”。Puppet 的设计目标就是简化对这些资源的管理以及妥善处理资源之间的依赖关系。

Puppet 是基于 Ruby 语言（http://www.ruby-lang.org/）并使用 Apache 协议授权的开源软件（在 Puppet 2.7.0 与 Facter 1.6.0 之前是基于 GPLv2 协议授权的），它既能以客户端 - 服务端（C/S）的方式运行，也能独立运行。客户端默认每 30 分钟会与服务端确认一次更新，以确保配置的一致性。

1.1.2 Puppet 起源与发展

Puppet 主要由 Luke Kanies 和他的公司 Puppet Labs 开发，于 2005 年正式面世。Luke

Kanies 于 1997 年就涉足 UNIX 和系统管理，由于平常需要进行大量的开发工作，在试用当时的配置管理软件不满意后，他便想到自己开发一套工具来管理资源。他认为这套工具实现的关键是如何使每个资源成为一个合集，每个资源又有自己的行为，并且产生相应的行为动作。在 Luke Kanies 的努力下终于有了今天这款出色的 Puppet 产品。当然也感谢 Ruby 语言。

Puppet 于 2005 年面世，发行版本也由 0.2 发展到了 3.0。Puppet Labs 的目标不只是把它当做配置工具，还把它当做“拯救世界”的工具。特别是在近几年，其发展势头迅猛。截至 2011 年 11 月 Puppet Labs 共融资 1600 万美元，加上商业软件 Puppet Enterprise 的发布及对 Mcollective 软件的收购，版本更新也更加迅速，但 Puppet Labs 的目标不只是让版本发行更迅速，还要极大地提升性能。我们可以看到 2.7 较之前版本在编译性能上提升了 60% 以上，3.0 版本对 Ruby1.9 提供了完美支持、Master 在 CPU 消耗上提升了 6 倍的性能、提供了更多发行版操作系统的支持。特别是在 2012 年 5 月，Puppet Labs 率先与 OpenStack 整合，这非常振奋人心。由此可见，Puppet Labs 的前景不可估量。

Puppet 从 0.25.x 直接跳到大版本 2.6 且逐渐不再维护 0.25.x，在 2010 年时通过 Yum 安装的 Puppet 还是 0.25.x 版本。有人会问 2.6 就比 0.25.x 性能好吗？其实不然，2.6 主要是在功能上的改进，为此 Puppet Labs 改变了版本命令方式，增加了新的特性并取消了 XML-RPC 传输层，除此之外没有其他大的改动。因此我们可以理解为，只是命令方式的变更。

虽然目前 Puppet 在短短 2 年内由 2.6 发展至 3.0，从 3.0.0 版本开始，Puppet 使用的是严格的 3 段版本号，最左边为大版本号（功能向后兼容），中间为新功能变化，最右为修复 bug。伴随着版本的更新官方文档也在快速更新当中，这为我们学习提供了很大的便捷，也增强了我们掌握 Puppet 的信心。

由于 Puppet 0.2x 支持的特性非常少，不建议再安装使用它。对于正在使用此版本的用户，建议升级成最新版。对于新用户，建议直接安装 Puppet 3.0 版本。对于正在使用 Puppet 2.6 或 2.7 的用户，建设逐步升级，且先升级 Master，然后再升级 Agent，平滑过渡，以避免遇到不可预知的问题。

提示

更多 Puppet 版本信息可参考：http://projects.puppetlabs.com/projects/1/wiki/Release_Notes。

1.1.3　版本语言特征

Puppet 各版本之间的语言也存在着差异，当然，版本越高，支持的特征越多，具体如表 1-1 所示。

表 1-1　Puppet 各版本语言特征差异对比

语法	0.24.x	0.25.x	2.6.x	2.7.x	3.x
运算符	支持	支持	支持	支持	支持

（续）

语法	0.24.x	0.25.x	2.6.x	2.7.x	3.x
多资源的关系	支持	支持	支持	支持	支持
类的继承	支持	支持	支持	支持	支持
追加变量	支持	支持	支持	支持	支持
类命名	支持	支持	支持	支持	支持
C 注释风格	支持	支持	支持	支持	支持
节点正则	不支持	支持	支持	支持	支持
变量表达式	不支持	支持	支持	支持	支持
正则表达式	不支持	支持	支持	支持	支持
条件表达式	不支持	不支持	支持	支持	支持
链接资源	不支持	不支持	支持	支持	支持
哈希	不支持	不支持	支持	支持	支持
类的参数化	不支持	不支持	支持	支持	支持
运行阶段	不支持	不支持	支持	支持	支持
In 语法	不支持	不支持	支持	支持	支持
Unless 语法	不支持	不支持	不支持	不支持	支持

1.1.4 命令差异

Puppet 命令在 2.6 版本发布时进行了变更，且在发布 3.0 版本时将 2.6 版本之前的旧命令完全丢弃。具体差异对比如表 1-2 所示。

表 1-2 不同版本 Puppet 的命令差异对比

2.6 版本之前	2.6 版本之后
Puppetmasterd	Puppet master
Puppetd	Puppet apply
Puppetca	Puppet cert
Ralsh	Puppet resource
Puppetrun	Puppet kick
Puppetqd	Puppet queue
Filebucket	Puppet filebucket
Puppetdoc	Puppet doc
Pi	Puppet describe

1.1.5 Puppet 3.0 新特性

目前 Puppet 最新版为 3.0，其中增添了许多新特性。

- 性能提升：目录编译采用 JSON 作为目录缓存。
- 增强操作系统与平台支持：对 Ruby1.9 的完美支持，对操作系统 Windows、Solaris 包和服务的更多支持，Yumrepo 对 SSL 的支持。