

云计算最佳实践
在云端

田逸 著

互联网运营智慧

【高可用可扩展网站技术实战】

奠基高性能互联网产品

网站运维 开源技术 云计算 负载均衡 大负荷 高并发

集中监控 高负载 高可用 Nagios 服务监控 Postfix 邮件系统部署

Moosefs 分布式文件系统 Apache LVS

CDN+Droptop/Pig+Hive Linux LVS+Keepalived+Follower

清华大学出版社



田逸 著

互联网运营智慧

【高可用可扩展网站技术实战】

奠基高性能互联网产品

网站运维 开源技术 云计算 负载均衡 大并发

集中监控高负载 高可用 Nginx 服务监控 Postfix 邮件系统部署

Moosefs 分布式文件系统 Apache LVS

CDN/Hadoop/Pig/Hive Linux LVS+Keepalived+Failover

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

互联网运维是一门系统化的学问，也是一门新兴学科，书店里也很难找到一本能全面介绍运维体系的书籍，这是本书创作的初衷。本书深入浅出地介绍运维架构中的各个节点，从网络规划到服务器安装到负载均衡、分布式文件系统等架构规划，无一不囊括，包括：从简要说明选择开源技术作为运营环境开篇，到选定平台及工具的部署实施，以实例展示如何使用开源工具，来实现用户访问量在 1000 万这样的一个级别的站点功能。在本书中，也穿插了一些非技术方面的描述，如在系统运营中，有哪些日常事务、服务扩展该怎么着手，以及在运营中有哪些策略及技巧等。本书加入了作者的思想、经验、教训及建议等，尽可能使用类比方式来说明一些复杂且不易理解的东西，同时增强文章的可读性和趣味性。

本书结合了作者在中科院、空中网等运维一线奋战的经验，详细阐述了常见运维问题的解决之道。本书和实际开发结合程度很高，书中大部分的示例都是从实际项目中简化而来，因此很多例子都可以直接拿到实际项目中使用。

无论是对刚入门的系统管理员，还是资深的运维工程师，相信你研读本书之后，都会有不少收获。

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

互联网运营智慧 ——高可用可扩展网站技术实战/田逸著. —北京：清华大学出版社，2011.1

ISBN 978-7-302-23969-7

I. ①互… II. ①田… III. ①互联网络—基本知识 IV. ①TP393.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 205119 号

责任编辑：栾大成

责任校对：徐俊伟

责任印制：杨 艳

出版发行：清华大学出版社

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编：100084

社 总 机：010-62770175

邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62795954, jsjic@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：三河市金元印装有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185×230 印 张：26.25 插 页：2 字 数：656 千字

附 DVD2 张

版 次：2011 年 1 月第 1 版

印 次：2011 年 1 月第 1 次印刷

印 数：1~5000

定 价：69.00 元

序

1 运维的艺术

运维有什么用？有位同事曾笑称，你们无非都是靠产品说明书混日子。咋一想还蛮有道理，但如果系统不稳定，三天两头宕机，可用性极低，或者半天打不开一个页面，试问，就算有再好的产品，用户会买么？且不谈面对各式各样的疑难排除，运维除了要具备精湛的技艺、稳定的心理素质敏锐的洞察力和前瞻的意识，更重要的是，运维还要面对架构优化、容量规划、性能分析等说不完的话题。

所以说，运维是一门极其系统化的学问，也是一门新兴学科，我国高等教育里未划分专门的学科，书店里也很难找到一本能全面介绍运维体系的书籍，或坐而论道、闭门造车，或东拼西凑、拾人牙慧。

在本书里，作者深入浅出地介绍了运维架构中的各个节点。从网络规划到服务器的安装这些基础应用，再到负载均衡、分布式文件系统的架构规划，无一不囊括。更难能可贵的是，本书结合了作者自身在中科院、空中网等在运维一线实战的经验，详细阐述了常见运维问题的解决之道，对无论是刚入门的系统管理员，还是资深的运维工程师，相信在你研读之后，都会有不少的收获。

特别要提的是 Hadoop 章节，目前，盛大游戏也有专门的团队在研究 Hadoop，其中有同事还为 Apache 开源项目 Hadoop/Pig/Hive，贡献多个补丁程序。我们很高兴看到，在开源精神的影响下，会有更多具有创新意识的人和人员加入。开源给了我们新的昭示，取之于开源，奉献于开源，期待更多的好书，更多开源产品出现，为他们的无私奉献鼓掌。

盛大游戏 技术保障中心资深研究员 总监 陈桂新

2 以不变应万变

2005 年我与田逸相识，是源于我在赛迪网邀请其做嘉宾聊天，其知识渊博、技术精湛、见解独特、富有热情，都给我留下了深刻的印象。当时作者供职于空中网，已经做到所有的 Linux 服务器 7×24 小时移动化管理，这在当时也实属不易。以后我在负责各类国家级基础平台建设的时候，每遇到棘手的网络问题，都会和他进行电话或者面对面地探讨，可以这么说，作者是我在网络方面的真诚朋友和指导老师，对我现在技术体系的完善提供了极大的帮助。

“以不变应万变”，这是很多吃技术这碗饭朋友的最大愿望。目前，“三网融合”的不断加速，《国家“十二五”发展规划纲要》的即将出台，互联网产业得到了爆炸式的发挥，成为国民经济新的增长点。三网融合的根在互联网。用户体验是目前大多数的网络公司的最明显的需求。很多公司包括那些大牌的互联网公司都把运营放在举足轻重的位置，市场主导产品，下大力气抓市场、抓内容、抓应用等，但很少有把技术优化和技术持续创新作为公司发展的原动力，请问一个公司的发力点在哪里（这个发力点相当于人身上的腰，人的力量均由此螺旋加速）？就这个问题和很多业界的知名人士探讨，有人说是产品经理，有人说是 COO，也有人说是靠资源整合，众说纷纭。我和作者多次探讨这个问题，在 2005 年的时候，作者就提出了网络运维的体系建设问题，当时国内除了那几家门户网站，其余公司只是在技术团队中配备网络管理员或者系统管理员角色，并没有把运维看得很重。也许那时候很多行家里手还没有意识到用户体验会决定产品的市场占有率。到了 2009 年，各个公司才高薪聘请产品经理和设置运维总监的职位，作者的预见得到了验证。后来作者又提出了“网络管理要讲运营”的创新思维，这种想法也被很多人否定，可能现在很多的首席运营官都不是技术出身，照样把业务也做得很好。所以大家认为市场和内容讲运营就可以了，其他的都是做支撑和服务的角色。

我这几年一直在工信部和发改委的系统内负责超大型国家级平台的建设和运营工作。这里很多平台的运营侧重研发和网络运维的管理，往往都须要制定多套符合国家甚至国际标准的规范制度体系与之配套，例如机房和网络的管理制度必须符合 ISO 9001 和 ISO 27001（信息安全体系）、Itil V3.0 等国际标准及工信部和公安部相关的规范。我和作者也进行了很多次的网络运维还是网络运营更符合时代要求的探讨，反思我的工作经历和分享业界的成功经验，特别是今年年初百度域名被劫持事件，使我们终于意识到网络技术才是最需要“运营”的，因为它不仅是包括完整的技术体系，也包括符合国内外相关技术规范的管制体系支撑，才能做到真正的“以不变应万变”。

在 2009 年，作者和我提及已经在写一本原创书的时候，提出了“网络需要的是严谨运营，而不是简单运维”的想法。这是一种前瞻性的、革命性的创新思维。百度事件以后，我全力支持和赞同，回顾中国互联网发展二十年，只有那些一直打造技术型、学习型团队的企业才真正地做出好产品，用户体验做到了极致，更赢得多方面的收益。像 Google、百度、阿里巴巴、盛大、腾讯等公司都有完备的网络支撑技术体系，运营效果的也非常好。无论市场运营、内容运营还是应用运营，最根本的还是技术运营在支撑，网络技术运营更是需要善始善终的。试想 alexa 排名前 100 位的互联网公司，谁都不想自己的主营网站罢工，哪怕仅仅是一分钟，都是很重视网络技术运营的，同时也在不断的加大投入。

《互联网运营智慧》这本书是作者历时 3 年完成的原创书，是他 10 多年工作经验的积累和升华，文字精炼而不冗余，通俗易懂，覆盖了网络运营管理的各个关键环节，

可以说是任何一位网络操作者的全程指导书，可以作为一个公司网络管理团队的培训考核教材。因为里面采用的软件均为开源软件，应用熟练可以节约大量的资金成本可定制化网络功能。同时该书也配备了大量的媒体资源，均是各章重点难点的解答和知识梳理，作者这种“授之以鱼不如授之以渔”的写作精神，是很值得欣赏和大力提倡的。特别是在一个月可以速成几百页书的时代，作者的这本《互联网运营智慧》，更将是一颗璀璨的明珠。

曾经有业界的朋友评价作者更像一位大师级的网络高手，高深的技术理论已经掩盖了他熟练的一线作战能力。任何前瞻性的思想均来源于点点滴滴的积累和感悟。我想作者这本书的作用更像是“用一根手指着月亮”，阅读者不要专注于那根手指，否则你根本看不到远方皎洁的月亮。也就是说不应过分地关注书中描述的技巧和经验，更应该从中提炼出属于自己的一整套网络运营管理思想，这样将会距离您心中的目标更近一些，终生受益。我想这也是作者写此书的初衷！

曾任工业和信息化部软件与集成电路促进中心	网站总监
国信招标集团网络公司	副总裁
现任某国家重要部门网络处	副处长
	王宝辉

3 我所认识的田逸

我与田逸兄第一次见面是2006年，在望京广顺北大街网通IDC机房。当时他还是空中网的运维工程师，我是在一家跟空中网有点关系的公司。当时要去机房搬出一台Dell PowerEdge 4850。空中网派遣田逸兄前往协助，因此就把田逸兄的通讯方式以“空中网田逸”为名存在手机中了。机器太沉，还是靠田逸兄帮忙下架搬出机房的，我很是感激。那时我就从田逸兄那儿知道了“上架工程师”这个职位，没把力气还真干不了。这次偶遇后，我们就没再联系，慢慢地也就淡忘了。

第二次见面则颇有戏剧性。那是2008年，我在望京参加一个公司的面试。面试官正是田逸兄。由于时隔两年，大家都记不得对方了。面试很顺利，很快我就入职。田逸兄是我的直属领导，带我熟悉公司的业务流程。中午时领我去吃饭，熟悉周边环境，我们聊天时就提到了空中网。田逸兄说他原先就在空中网，我忽然想起了手机里边那条“空中网田逸”的记录，赶忙掏出手机，把那条记录翻出来给田逸兄确定是否是他的号码。确定是后，我很兴奋地说：“咱们两年前曾经在望京机房见过面！你帮我从机房搬出来了一台戴尔4850！”只是田逸兄很歉然地说，“年纪大了，不记得这事儿了。”可这事儿我却记忆犹新。田逸兄把这事儿告诉他在空中网的老同事李工，我在MSN上

也给李工说了，李工对此很是惊奇，都感慨这个圈子太小。

田逸兄有道家传承，喜好传统文化，而我也有道医武的传承，也好传统文化，因此觉得缘分还真是不浅。田逸兄比我大几岁，但同为 70 后，认同感比较强，我们很快就成了好朋友。由于当时临近奥运，事业部工作强度大，田逸兄过于劳累，身体不适，在我入职后一个多月就离职了。但是在这个期间，田逸兄一直很负责任地帮我融入工作中。他离职后我有些不明白的地方，依然问他，总能得到他的江湖救急。

同田逸兄的平常交往中，感觉他是一个有抱负和决断力强的人。他也比较善于规划、经营自己。这样的人是有智慧的。田逸兄也把他的一些人生经验告诉我，我受益良多。

田逸兄是土家族，重庆秀山人。从中专毕业后分配到县缫丝厂做机修工，或许这是他的运维工程师的生涯之开始，只不过不是 IT 行业的罢了。由于厂子效益不好，田逸兄下岗开始卖包子。之后北上到北京，到中关村开始学习修光驱。在中关村奋斗的日子里，接触了计算机操作系统。辗转多年历经多种职业后，于 2000 年投身 IT 行业，当上了 IT 运维工程师。从零基础开始，田逸兄通过书刊和互联网完成了艰苦的自学过程，时至今日他写了这本书。田逸兄的个人发展经历让我很是佩服。从一个从未接触过开源软件的人，能够成长为一个在 IT 运维和开源软件方面有丰富经验的专家；从不识 ABC，到能够独立翻译英文文档、独立阅读英文书籍；从中专毕业，却从未放弃学习奋进，坚持长年到北大等高校旁听，通过北邮网络远程教育拿到专科然后是本科学历；如此坎坷之路，田逸兄还是走过来了。这一切都让我由衷感到佩服，打心底里认为我远不如田逸兄，我得向他学习，必须的。田逸兄的成功，是对老话的证明：勤能补拙，天道酬勤罚懒。

承蒙田逸兄高看，经田逸兄引荐我加盟了国内一家口碑不错的培训机构担任 Linux 高级应用讲师，专门讲授基于开源软件的大规模业务系统设计、实施和自动化运维。每一期都会有个别学员说自己笨，我总是举例鼓励他们说：“我是喂猪的出身，田逸兄是拧螺丝的出身，我们的本行都不是 IT，跟 Linux 也不搭界，今天能够熟练掌握运维技能，都是自己一路努力摸索出来的。这里没有笨人，只有懒人。只要有规划，有步骤，勤操作，勤思考，每个人都可以成功的。”

这本书是田逸兄的第一本书，但不是他的第一部作品。此前他曾经在多家杂志上公开发表过开源相关的文章，在互联网上发表过自己原创的作品和翻译作品，也曾在一些大型的开源爱好者和互联网从业者聚会上发表演讲，广受好评；除了技术，他的语言风趣也令人印象深刻。田逸兄还积极参与一些群组讨论，给新手介绍经验，同老手分享技术。田逸兄的原创作品都是他个人的实战经历，能共享出来，也是秉承了开源精神，善莫大焉。田逸兄是实战派，按照修行的老话说，他就是一个实修派，注重实修的人。现如今，田逸兄把他多年的不同规模系统的运维经历和经验书写下来，倾囊相授，集结成册，相对系统地阐述了他个人基于开源软件搭建互联网业务系统的方法，具有很强的可

操作性、可实现性。

毕竟每个人接触面有限，因此技术体系很难面面俱到。田逸兄公开了自己的经验，也是一家之言，我满心欢喜。希望读者能够从这本书，读到自己需要的东西，同时也能够引申出新的东西，补充到个人运维技能体系中去。还期待这些新的东西，能够秉承开源精神，分享出来，形成一个良好的技术、学术交流氛围。学术交流，旨在互通有无，不在互争高下。

借此机会，恳请田逸兄继续发扬开源精神，为大家贡献更多精品。

田逸挚友 梁昌泰

4 运维属管理，需要智慧

自己也做运维 10 年了，但很惭愧，一本书也没有出，我很钦佩能出书的技术人员，在自己学到知识的同时，还能分享和总结这些知识，写书不仅需要的是技术，还需要的是一种毅力，一种执着，这种精神值得我们大家一起学习。

随着互联网的发展，SNS、游戏、视频等各式各样的应用也遍布网络，如何设计适合自己应用的架构，也摆在了所有技术人员的面前。应用复杂度的增加，也对设计高效冗余的架构提出了更高的要求，服务器的选型、系统的定制安装、网络的设计、应用的部署、CDN 部署、集中监控、集中管理等等工作都需要有前瞻性的综合考虑，也许一点没有考虑到，就会成为致命的瓶颈，这考验的是一个运维人员的全局观，这是一个运维人员必要的素质。

运维工作是一个庞大的工程，需要胆大心细，整个运维工作都是一环套着一环，关联性很强，所有问题都不是单独存在的，比如硬件是比较不可靠的，我们就需要把应用做成冗余的，如何发现硬件和应用出了问题，就需要我们有监控系统，我们需要在实践中不断去了解这种关联，不断总结经验。

我们平常的工作中，运维人员的工作仿佛就是救火，服务器换换硬件，重启一下系统，没有一点技术含量，但是运维人员也可以这样，悠闲地喝着咖啡，看到手机报警也不用去理会，因为我们的网络，我们的系统，我们的应用都有足够的冗余，down 一两台根本没影响，这并不是一个传说。

田逸的这本书是一个不错的运维参考书，深入浅出地讲解了运维中常用的操作，涵盖了运维中的大部分关键点，如果你是一个勤奋的人，照着做一遍，就可以学到很多有用的知识，再根据自己的应用架构设计一下，也许就会更完美。

搜狐运维经理 窦喆

5 运维工程师入门路线图

我一直认为，系统运维的工作是要比网站开发难一些的，一般的运维工程师，往往工作了2~3年在这个领域里也还算是新手，可网站开发人员往往已经能够独当一面了。这是因为系统运维涉及的领域太多，操作系统、Shell、Web服务、邮件服务、数据库服务等，虽然大多数情况下都不需要运维工程师自己去创造什么东西，不过各种条件下的故障解决以及优化也非常令人头痛。开发工程师往往读透一本书，就可以靠这个吃饭了，但运维人员却要在反复翻阅大量工具书以适应如此宽的知识面。

这里我向广大运维工程师推荐这本书，本书基本涵盖了大部分运维工程师经常涉及的工作领域，对于初级运维人员来说，这是一本很好的入门书籍，本书不是帮助文件的汉化，而是从一个运维工作者的视角，融入了大量的实战经验，就像一个资深的运维工程师坐在你旁边，手把手教你一样。对于资深的运维工程师，直接吸收本书中大量的经验总结，也会有非常大的收获。

第一视频集团 首席技术官 王宇飞

6 敢较真的作者

和田逸的结识，纯粹是以文会友；但相互之间的信任和近十年合作，却更多的是因为田逸学术敢较真的那份执著。

初识田逸是因为他的投稿。2002年我开始负责《网管员世界》的编辑工作，组建高水平的作者队伍当然是我的重要工作之一。当时《网管员世界》投稿者已经不少，但由于实际体验经历不够或者写作能力欠缺等种种原因，很多人的稿件流于就技术谈技术，从刊物的角度看知识性过强实用性不够；但田逸的稿子，从字里行间中能透出一种经验，那绝对是自己实践的结果，而且文笔自信，虽说不上太多文采但可读性相当强——这正是当时刊物所需要的！这样的人才当然不能放过。于是，没用多长时间，田逸就成了我们的核心作者之一。

为了保证刊物质量，当时《网管员世界》邀请了在京的一批作者作为我们的评刊员，定期来就刊物的内容进行批评。令我印象非常深刻的，就是田逸每次都能提出很多意见，有些意见很直接，甚至有些不留情面；但尴尬之余，我更多的是庆幸，庆幸自己能拥有这样认真和诚恳的作者朋友。

就这样，我和田逸相互批评相互交流，从邮件往来到见面讨论，从工作伙伴慢慢变成了朋友，即使我后来到了51CTO.com，他也几次变动工作，这种关系都没有发生任

何改变。

相识之后我渐渐了解到，田逸其实也是半路出家，刚工作的时候与 IT 八杆子打不着；但通过一种近乎于痴迷的执著，他迅速成为网络管理技术高手。他从 Windows 的系统管理，更通过自学成为公认的 Linux/UNIX 高手；他在进行技术管理维护的同时，更勤于笔耕，同时还热心帮助为数众多的 IT 技术人员查疑排难，倾囊相授……

更重要的是，田逸与其他技术人员不同的，是他在“管理”这个方向的思考——他不仅仅总在想如何解决一个个技术问题，更多的是在思考如何将网络设备甚至 IT 资源更有效地管理起来、更高效地运营起来。我屡屡汗颜，自己的思路渐渐已经跟不上他的思维；但我能感受到，他是对的。

田逸在想，更在做。七八年来，我见证着田逸在这条道路上的摸爬滚打。他独立承担过一个规模不小的事业单位的 IT 管理外包，也负责过大型网站的服务器管理工作；他的思路，已经逐渐超越了普通的技术维护，更多的是一种管理和运营的思维。

一晃到了 2007 年，51CTO.com 想出一些系统维护的书，我找到田逸。田逸很认真地听了，却告诉我，他有另外一些想法。于是我们开始讨论，如何将这些想法付诸实践。此后辗转半年有余，我们交互过 N 多版本的思路和结构——直到《51CTO 名博讲堂之案例精解企业级网络构建》已经出版了，田逸依然没有下定决心如何来撰稿；哪怕是在出版社等方面已经基本确定了，他依然总在想，我的书特点在哪里？能给读者带来怎样的帮助和思考？

这就是田逸的风格：不虚伪，不马虎，不应付了事，不想好绝对不做！能遇到田逸这样的作者，不仅是我的幸运，也是各位读者的幸运！

51CTO 总编 杨文飞

前言

写作背景

第一次在《网管员世界》看见自己发表的作品，我欣喜若狂。尽管当时写的那篇短文很简单，但它却为我开启了一扇写作之门，激励着我不断地把自己的工作经验和心得体会，陆续写成文字发表。几年来累计，不知不觉中在杂志、网站正式发表的技术文章竟然有上百篇。于是就有了把这些文字整理出版的愿望。就在我有这个想法的时候，一个偶然的的机会，在 IT 出版业小有名气的大成通过我的 Blog 注意上了我，于是就有了出版的策划。

最初，我们讨论的是写一本 Linux 系统方面的书，以自己的实际经验来讲解怎样更快速、有效地学习和使用 Linux。即以目标为驱动，减少学习过程中的障碍。例如，为了完成安装服务器操作系统这个任务，我们可以放弃安装桌面环境（图形界面）来避免 X-Window 崩溃这样的障碍；使用主流的网卡，避免操作系统不能识别和驱动网卡等。因各种原因，构思了很久，却迟迟没有下手。

长期以来，我决心写一本原创的、对别人有帮助的书，通过跑书店，发现 Linux 这一类的书更换是相当快，几乎是 1~2 个月就出一本。于是我开始怀疑自己，在如此多的 Linux 系统管理的书籍中，我来写一本比已有的，会有多少优势？曾经有段时间，我一看见大成 MSN 上线，就很紧张，害怕他问我进度。另一方面，我已告诉朋友们我要写书了，就不时有朋友打听书的进展情况。2009 年春节刚过，我腾出时间来考虑写书的问题了。

一天，我在回顾近期所做的工作时，突然发现自己有了很好的写作素材——把自己这段时间改造运营环境的想法和实际操作写出来，不是很好的事情么！何况市面上还没有这种类型的图书。于是我便放弃先前的想法，把目标转移到用开源软件/工具部署和运营千万量级的互联网环境这样一个场景上。

在刚接手这个运营环境的时候，它是一个存在单点故障、不具备扩展性的架构，虽然也用到了 Nginx 这样比较新的 Web 环境，但离理想状态还差得远。于是我就准备对其进行改造，构建一个高可用、可扩展的运营环境。幸运的是，这个事情得到大力支持和鼓励。通过几个月的规划和实践，改造成功了。改造后的环境，使用了当前比较流行的技术，这些技术和方案包括但不限于：LVS+Keepalived+FailOver、DNS 视图实现简单的 CDN 功能、Nagios 服务监控、MySQL 数据库主从复制、MooseFS 分布式文件系统实现高性能和高可用文件共享、Postfix 邮件系统等。

尽管上面提到的每项技术/方案都足以单独写成一本书，但在这里，我只想把这些

开源工具做一些组合和取舍，一方面满足实际需求；另一方面也算是对开源的推广做些小小的贡献。

本书的组织形式

本书一共包括 13 章，从简要说明选择开源技术作为运营环境开篇，到选定平台及工具的部署实施，以实例展示如何使用开源工具，来实现用户访问量在 1000 万这样级别的站点功能。

在本书中，穿插了一些非技术方面的描述，如在系统运营中，有哪些日常事务、服务扩展该怎么着手，以及在运营中有哪些策略及技巧等。我自己的本意是希望读者能够从书中获得各自想要的某些部分，或多或少地理解我的想法和思路。如果原本照搬，并不能保证你的成功率，因为各自的需求是不同的。个人认为，最重要的是方法和策略。因此书中贯穿了本人的诸多个人看法和主张，大家可做参考。

本书的特点

- 原创性。本书内容完全来自于实际工作经验的积累和思考。与市面大部分书籍不同的是，书中很多地方阐述了个人的观点和主张。尽管这些想法不一定准确，甚至可能存在错误，但我认为，这肯定比没有思想的书有价值。
- 真实场景再现。除 IP 地址为规避风险做了处理而外，其余的内容全部来源于真实的生产运行环境。当前，个别靠投机的攒书人，仅仅在虚拟机上部署一个环境，简单测试一下，截几个图，就能拼一本书；这些人哪里知道，在大负荷、高并发情况下，结果会是什么样子？我常称这种环境为“一个用户访问”的应用。
- 使用较新的稳定版本。除了第 5 章“Postfix 邮件系统”外，所有的章节都以当前最主流的版本为例。
- 当今最主流的互联网架构技术：云计算、负载均衡、分布式文件系统、CDN 等。在行文上，对这些技术的说明是很详尽的，远非那些蜻蜓点水式的拼凑文章可比。
- 本书紧扣高可用、可扩展这个主题，以局部高可用、可扩展为基础，从而实现整体运行环境的高可用和可扩展。
- 尊重他人的知识产权。书中凡是引用或使用他人的程序/脚本等，一些是征得原作者同意的；不管何种情况，有引用或使用的地方，均在书中注明了原始出处。
- 开源的解决方案。如果您是商业软件的拥护者，可能本书不是你所期望的。

由于本人的学识、经验所限，即便本人竭尽所能力图完美，但不足或错误仍然可能

存在。对于这些不足和错误，望行家批评指正，不甚感激。

致谢

全书的撰写，花了我近3年的时间。尽管所有的内容都是我一个人完成的，但对于我这样一个对键盘不是很熟练的人，确实是种挑战。如果没有其他人的帮助和鼓舞，完成这个工作将难以想象。

本书能以完成，离不开各方人士的大力支持，特列表在此：

感谢我的妻子，是她在那些纷繁复杂的柴米油盐中奔波，为我提供丰富、全面的营养。

感谢我的儿子羽玄，你的到来为我们增添了无比的乐趣，要知道，本书的部分文字，就是在产房等待小家伙的诞生过程中抽空敲出来的。

感谢恩师全真龙门派26代传人王崇静先生，您传授的内功心法令我收益终身。

感谢挚友王宝辉先生，你的无私帮助让我终身难忘。

感谢引路人杨文飞，是你为我打开了这扇可以展现自己能力的大门。

感谢小废物，你的鼓动和提供展现自我的机会对我的进步有莫大的帮助。

感谢大成的耐性，你一直的期待让我无法放弃。

感谢尚观科技的鄢晓烨先生，我对我们一起在闷热的屋子录制视频记忆深刻。

感谢盛大游戏技术保障中心资深研究员、总监陈桂新先生，sohu运维经理窦喆先生，梁昌泰先生，第一视频集团首席技术官王宇飞，去哪儿网副总裁谌振宇，CDNetworks China 技术总监王晓东，太平洋网络运维总监龙浩，58同城技术总监章杰等人的大力支持。

感谢蒋宇捷为本书提供perl脚本。

感谢周浩为本书提供Hadoop相关程序代码。

最后感谢那些对开源事业做出贡献的人们，如章文嵩、Pawel Kalinowski。

目 录

第 1 章 引子：拥抱开源，上上之选.....1	
--------------------------	--

第 2 章 定制化安装操作系统.....3	
-----------------------	--

2.1 概述.....4	
--------------	--

2.1.1 为什么需要定制化安装操作系统.....4	
----------------------------	--

2.1.2 定制化安装操作系统所包含的主要项目.....4	
-------------------------------	--

2.1.3 定制化安装操作系统的原则.....5	
--------------------------	--

2.2 定制安装 CentOS 5.....5	
-------------------------	--

2.2.1 初始引导阶段.....6	
--------------------	--

2.2.2 定制分区阶段.....6	
--------------------	--

2.2.3 系统配置阶段.....9	
--------------------	--

2.2.4 包选择阶段.....12	
--------------------	--

2.2.5 正式安装阶段.....13	
---------------------	--

2.2.6 第一次重启设定阶段.....14	
------------------------	--

2.3 定制化安装 FreeBSD.....14	
--------------------------	--

2.3.1 初始引导阶段.....14	
---------------------	--

2.3.2 定制阶段.....15	
-------------------	--

2.3.3 安装介质选择阶段.....20	
-----------------------	--

2.3.4 安装阶段.....20	
-------------------	--

2.3.5 系统设定阶段.....21	
---------------------	--

2.3.6 安装检查.....22	
-------------------	--

2.4 从 U 盘引导安装 CentOS 到服务器.....23	
----------------------------------	--

2.4.1 基本思路和需求.....23	
----------------------	--

2.4.2 安装前的处理.....24	
---------------------	--

2.4.3 开始安装.....28	
-------------------	--

2.5 高级特性以及非技术策略.....29	
------------------------	--

2.5.1 安装系统经验之谈.....29	
-----------------------	--

2.5.2 选择哪一种操作系统更好.....29	
--------------------------	--

2.5.3 规避失败.....29	
-------------------	--

第 3 章 动态网站.....31	
-------------------	--

3.1 概述.....32	
---------------	--

3.2 部署 Apache 服务.....33	
-------------------------	--

3.2.1 安装 Apache.....33	
------------------------	--

3.2.2 检验安装情况.....34	
---------------------	--

3.3 安装 MySQL.....35	
---------------------	--

3.3.1 安装 MySQL 客户端程序.....35	
-----------------------------	--

3.4 Apache 整合 PHP.....36	
--------------------------	--

3.4.1 安装 PHP.....36	
---------------------	--

3.4.2 验证安装.....39	
-------------------	--

3.4.3 牛刀小试：部署一个 Blog.....40	
-----------------------------	--

3.4.4 整合自动化.....43	
--------------------	--

3.5 Apache 整合 Tomcat.....51	
-----------------------------	--

3.5.1 安装 JDK.....51	
---------------------	--

3.5.2 安装 Tomcat.....52	
------------------------	--

3.5.3 整合	52	4.5 DNS 运行维护	95
3.5.4 整合验证	55	4.5.1 数据备份	95
3.6 动态站点的运行维护	55	4.5.2 状态监控	95
3.6.1 状态查看及监控	55	4.5.3 故障处理	96
3.6.2 故障处理	56		
3.6.3 数据备份/恢复/站点 迁移	57	第 5 章 Postfix 电子邮件系统	97
3.7 动态站点故障处理实例 汇集	58	5.1 需求及所需环境	98
3.7.1 案例一: Httpd-2.2.0 虚 拟主机目录权限问题 ...	58	5.2 前期准备工作	100
3.7.2 案例二: 一次故障 处理过程	60	5.2.1 下载所需的软件	100
3.7.3 案例三: 数据库引起的 故障	63	5.2.2 清理系统	100
		5.2.3 创建邮件系统运行时所 需的用户和组	101
第 4 章 域名系统 Bind	65	5.3 安装 Web 应用环境	102
4.1 Bind 基本功能的实现	66	5.3.1 安装 Apache	102
4.1.1 安装 Bind	66	5.3.2 安装 MySQL	103
4.1.2 配置 Bind	68	5.3.3 安装 PHP	104
4.1.3 启动和验证 Bind 服务 ..	77	5.4 安装和配置 SASL 及 Authlib	106
4.2 多域名 DNS 服务	80	5.4.1 安装和配置 courier-authlib	106
4.2.1 主配置文件的更新	80	5.4.2 安装和配置 SASL	108
4.2.2 撰写区数据文件 formyz.net.zone	81	5.5 安装和配置 Postfixadmin	110
4.2.3 启动和验证 Bind	81	5.5.1 修改相关的配置文件 ..	110
4.3 带视图功能 View 的 DNS 系统	81	5.5.2 在 MySQL 中创建 Postfix 所需的数据库 ..	115
4.3.1 场景描述	82	5.5.3 测试 Postfixadmin	115
4.3.2 配置 Bind View	83	5.6 Postfix 的安装和配置	116
4.4 辅助 DNS 服务	88	5.6.1 安装 Postfix	117
4.4.1 TSIG key	88	5.6.2 配置 Postfix	117
4.4.3 区数据文件	94	5.7 Courier-imap 的安装和 配置	124
4.4.4 启动和验证主从 DNS 服务	94	5.7.1 安装 Courier-imap	124
		5.7.2 修改配置文件	125
		5.7.3 复制文件 courier-imap.sysvinit	125

5.7.4	测试 IMAP 服务	125
5.7.5	使用 POP3 over ssl	125
5.8	安装 Courier-maildrop	126
5.9	邮件病毒检查和垃圾邮件过滤	129
5.9.1	安装和配置 Clamav	129
5.9.2	安装和配置 Amavis-new	131
5.10	Webmail 的安装和配置	132
5.10.1	安装 Extmail	133
5.10.2	配置 Extmail	134
5.11	验证所有的配置	138
5.11.1	Apache、MySQL 和 PHP 环境验证	139
5.11.2	Authlib 验证	139
5.11.3	病毒库和垃圾邮件列表更新	139
5.11.4	Postfix 及 IMAP	139
5.11.5	防病毒及反垃圾邮件	140
5.11.6	总体功能验证	140
5.12	邮件系统维护	141
5.12.1	状态及服务监控	141
5.12.2	故障处理	141
5.12.3	数据备份	142
5.12.4	账号管理	144
5.12.5	安全防护	144
5.13	高级特性和杂项	148
5.13.1	多邮件域及用户限额	148
5.13.2	密码不匹配问题	148
5.13.3	来自网友的博文——配置 Postfix 成功之后想说的事情	149

5.13.4	某个专门的 Postfix 邮件服务器运行时的进程快照	150
--------	-----------------------------------	-----

第 6 章 负载均衡及服务器集群

(LVS)		155
6.1	LVS 核心 IPVS	157
6.1.1	安装 IPVS	157
6.1.2	LVS 客户端	158
6.1.3	LVS 客户端的验证	160
6.2	故障隔离、失败切换框架 Keepalived	163
6.2.1	Keepalived 的体系结构	163
6.2.2	Keepalived 的安装	164
6.2.3	Keepalived 的安装验证	165
6.2.4	配置文件 keepalived.conf	168
6.3	CDN 缓存服务器的负载均衡 (LVS+Keepalived)	173
6.3.1	CDN 缓存服务器集群场景	173
6.3.2	CDN 缓存服务器集群部署	174
6.3.3	负载均衡服务的启用和验证	180
6.4	多 vrrp_instance 负载均衡的应用	185
6.4.1	多 vrrp_instance 负载均衡的需求描述	185
6.4.2	多 VRRP 负载均衡集群的部署	186

6.4.3 多 vrrp_instance 负载均衡集群功能测试	192	7.3.2 缓存服务器的部署和运行	214
6.5 LVS 负载均衡集群的运行维护	194	7.3.3 智能 DNS 的部署和运行	220
6.5.1 对象的新增、变更及删除	194	7.4 简单 CDN 的整体效果测试	238
6.5.2 状态监控	196	7.5 简单 CDN 的平台监控	239
6.5.3 故障的排查处理	196	7.5.1 主机资源监控	239
6.5.4 数据备份	198	7.5.2 服务监控	239
6.6 杂项	198	7.5.3 页面内容监控	239
6.6.1 LVS 负载均衡转发模式及调度算法	198	7.6 简单 CDN 系统上线	240
6.6.2 负载均衡器的调度算法	199	7.7 简单 CDN 的运行维护	240
6.6.3 LVS 负载均衡环境的安全问题	200	7.7.1 缓存刷新操作	240
6.6.4 同义词	200	7.7.2 备份数据	242
6.6.5 关于负载均衡器后面真实服务器的数量	200	7.7.3 故障处理与恢复	242
6.6.6 话题讨论	200	7.7.4 增加 CDN 布点	242
第 7 章 简单 CDN	201	7.8 杂项	242
7.1 CDN 概述	202	7.8.1 部署 CDN 的重点和难点	242
7.1.1 为什么使用 CDN	202	7.8.2 取得和归类中国大陆 IP 地址列表	243
7.1.2 CDN 适用的场合	203	7.8.3 应急处理	244
7.1.3 CDN 的组成	203	第 8 章 分布式文件系统 MooseFS	245
7.1.4 CDN 的基本特点	204	8.1 关于 MooseFS	247
7.1.5 什么是简单 CDN	205	8.1.1 MFS 的特性	247
7.2 简单 CDN 的设计	206	8.1.2 MFS 文件系统的组成	248
7.2.1 简单 CDN 设计的基本原则	207	8.1.3 MFS 读写处理过程	248
7.2.2 需求描述	207	8.2 元数据服务器的安装和配置	250
7.2.3 简单 CDN 的设计	207	8.2.1 安装元数据服务	250
7.3 简单 CDN 的实现	210	8.2.2 配置元数据服务	251
7.3.1 源站的部署和运行	210	8.2.3 启动元数据服务器 Master	253
		8.2.4 关闭元数据服务器	254