

DevOps for VMware Administrators

DevOps实战

VMware管理员运维方法、工具及最佳实践

[美] 小特雷弗 A. 罗伯茨 (Trevor A. Roberts, Jr.) 乔希·阿特韦尔 (Josh Atwell)
埃格勒·西格勒 (Egle Sigler) 依弗·范·多恩 (Yvo van Doorn) 著
姚军 译

VMware资深专家撰写，是第一本写给VMware管理员的DevOps权威指南

既系统介绍DevOps的基础概念和流行的工具，又详细讲解改变管理系统和交付服务的方法，
涵盖DevOps环境配置、维护、编排、管理的各个环节，包含大量实例



机械工业出版社
China Machine Press

云计算与虚拟化技术丛书

DevOps for VMware Administrators

DevOps实战

VMware管理员运维方法、工具及最佳实践

[美] 小特雷弗 A. 罗伯茨 (Trevor A. Roberts, Jr.) 乔希·阿特韦尔 (Josh Atwell)
埃格勒·西格勒 (Egle Sigler) 依弗·范·多恩 (Yvonne van Doorn) 著
姚军 译



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

DevOps 实战: VMware 管理员运维方法、工具及最佳实践 / (美) 罗伯茨 (Roberts, T. A.) 等著; 姚军译. —北京: 机械工业出版社, 2016.1

(云计算与虚拟化技术丛书)

书名原文: DevOps for VMware Administrators

ISBN 978-7-111-52478-6

I. D… II. ①罗… ②姚… III. 虚拟处理机 IV. TP338

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 303916 号

本书版权登记号: 图字: 01-2015-5789

Authorized translation from the English language edition, entitled *DevOps for VMware Administrators*, 9780133846478 by Trevor A. Roberts Jr., Josh Atwell, Egle Sigler, Yvo van Doorn, published by Pearson Education, Inc., Copyright © 2015.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

Chinese simplified language edition published by Pearson Education Asia Ltd., and China Machine Press Copyright © 2016.

本书中文简体字版由 Pearson Education (培生教育出版集团) 授权机械工业出版社在中华人民共和国境内 (不包括中国台湾地区和中国香港、澳门特别行政区) 独家出版发行。未经出版者书面许可, 不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

本书封底贴有 Pearson Education (培生教育出版集团) 激光防伪标签, 无标签者不得销售。

DevOps 实战

VMware 管理员运维方法、工具及最佳实践

出版发行: 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

责任校对: 董纪丽

印 刷: 北京文昌阁彩色印刷有限责任公司

版 次: 2016 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 186mm×240mm 1/16

印 张: 17.25

书 号: ISBN 978-7-111-52478-6

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) 88379426 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzit@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光/邹晓东

互联网已经成为世界经济的焦点区域，越来越多的 Web 服务成为企业日常经营活动的核心，这对 IT 运营和开发都形成了巨大的挑战。

在传统的瀑布方法中，开发各阶段与运营之间是弱耦合的，开发阶段搜集的需求几乎不考虑运营，这也决定了在运营阶段发现的问题将成为久拖不决的痼疾，而且，传统方法无法适应 Web 服务频繁的更新换代。在此背景之下，以敏捷技术为代表的新型开发方法大行其道，同时，由于运营在业务中的地位越来越突出，IT 与运营之间的“竖井”必须打破，于是 DevOps 应运而生。

DevOps 的核心思想之一便是 IT 与运营团队的相互融合，运营人员参与开发全过程，指导开发人员生成运营友好的应用程序；开发人员参与运营环节，了解运营需求并及时消除代码中不利于运营的缺陷。在这种指导思想下，实现了开发环境、测试环境和生产环境的高相似度，可编程、自动化的全生命期配置维护管理，从而适应现代 Web 环境的高变动性以及高可用性、高可靠性要求。

虚拟化技术是现代云环境的基石，由于基础设施在很大程度上实现了软件化，自动化配置维护比以前更便于实现，而且硬件设施的安装、配置和维护也变成软件代码的一部分，可以像开发产品一样置于版本控制之下，因此，虚拟化技术与 DevOps 的有机整合成为令人期待的趋势。

本书由 VMware 的资深专家编著，系统介绍了 DevOps 的基础概念和流行的工具，这些工具包括最流行的第三方工具（如 Vagrant、Chef、Ansible、Razor、Docker、Microsoft PowerShell 等）和 VMware 自身提供的持续集成、交付和部署产品（如 VMware vRealize Automation），涵盖了 DevOps 环境配置、维护、编排、管理的各个环节，书中介绍的大量例子可以帮助读者快速了解工具的概念、使用以及如何与 VMware 虚拟化环境结合。对于想要试水 DevOps 的读者来说，这是一本不可多得的参考书。DevOps 是一个快速变化的领域，有

了这本入门书籍，读者有望跟上它的脚步，并在实践中不断提高，建设属于自己的理想世界。在翻译过程中，我们也深深感受到短短十年之间技术和理念变化带来的震撼。由于译者水平所限，书中难免存在不足，希望读者谅解并提出宝贵意见。

本书的翻译工作主要由姚军完成，徐锋、刘建林、陈志勇、宁懿、白龙、陈美娜、谢志雄、方翊等也为翻译工作做出了贡献，在此衷心感谢机械工业出版社的编辑关敏老师和其他有关人员为本书所提的宝贵意见。

译者

什么是 DevOps？是可以从供应商那里买到，解决所有 IT 问题的产品吗？是分析师用来引起 CIO 注意的行业流行词吗？虽然 IT 社区对 DevOps 的介绍接近于大肆追捧，但那更多的是因为 DevOps 确实能够带来好处，而不仅仅只是行业的广告宣传。

DevOps 这一术语指的是一组帮助各种规模的组织更快地从 IT 投资中获得价值的方法、理念和工具。这个词的确切含义是什么？

想象一下，在你的组织中为了将软件项目从概念阶段、软件开发一直推进到生产部署，需要多少时间和过程？这个过程越长，IT 组织向整个公司展示价值所需的时间就越长。由于技术无处不在，客户期待 IT 服务的交付像移动应用商店那么容易。他们不愿意为了一项功能的实现而等待数年，对客户的要求反应迟钝的公司难以获得长期的成功。

DevOps 如何解决客户交付速度问题？例如，配置管理技术可以避免服务器配置漂移，加速在线购买新服务器处理客户请求快速增长的过程。持续集成可以确保自动化测试在开发者提交源代码时进行。这只是本书所讨论技术的两个例子。

网络规模 IT 组织（如 Etsy、Netflix 和 Amazon Web Services）被视为 DevOps 的典范。但是，Gene Kim 的 DevOps 企业峰会参与者的数量证明 DevOps 也能给传统 IT 组织带来价值。

所以，做好思想准备，DevOps 正在来临。好消息是，你可以为所在 IT 组织 DevOps 行动的成功做出贡献。本书的目标不仅是介绍 DevOps 的概要思路，还将提供 DevOps 工具和技术的实例。

关于本书

在我们的经验中，DevOps 的概念和工具可以显著地改进 IT 运营。虽然 Amazon 和 Rackspace 等大型 IT 组织已经在它们的环境中实施 DevOps 并取得成效，但是许多企业级 IT 组织对 DevOps 实践仍处于熟悉阶段。

本书的目标是为读者提供上述 IT 组织获得成功所借助的 DevOps 工具的实操示例。

本书的读者

本书是为具备 VMware vSphere 虚拟化管理程序（hypervisor）和 Linux 操作系统使用经验的系统管理员所写。我们将循序渐进地介绍 DevOps 从业者所使用软件解决方案的使用方法，每章都提供后续研究所需的额外资源。

本书内容

本书介绍的主题从虚拟化专业人士如何获得 DevOps 实践知识的概述开始，然后讨论 DevOps 从业人员使用的各种工具。

第 1 章讨论 DevOps 的概念，包括这一术语的定义以及 DevOps 相关实践有助于 IT 组织成功的原因。

第 2 章介绍 DevOps 从业人员使用的一些流行工具。第 3 章准备建立测试环境，以使用本书中的示例代码。

第 4 ~ 6 章介绍 Puppet 配置管理解决方案，包括简介、多层次应用部署，以及 Puppet 与 VMware vSphere 服务器和虚拟机管理集成的介绍。

第 7 ~ 9 章介绍 Chef 配置管理解决方案，包括简介、常见系统管理任务，以及 Chef 和 VMware vSphere 环境管理集成的介绍。

第 10 章和第 11 章介绍 Ansible 配置管理和编排解决方案，包括这种技术和各种应用程序部署的基本知识。

第 12 章介绍 PowerShell 预期状态配置（PowerShell Desired State Configuration, DSC）的基础知识，包括 Microsoft Windows PowerShell 这一新功能的架构和主要用例。为了阐述 DSC 的基本功能、解释组成该功能的不同组件，提供了样板代码。

第 13 章探索 VMware 管理员在其环境中实施 PowerShell DSC 的方法。本章包括专门针对 VMware 管理员（可能不是 Windows 系统管理员）使用 DSC 提供额外价值及能力的用例。本章讨论了不同的方法，相应地强调和讨论了每种方法的建议和局限。

第 14 章讨论对企业 IT 组织来说相对新颖的一种应用程序部署范型：Linux 容器的使用。本章用实操示例讨论 Docker 容器管理系统的基础知识。

第 15 章进一步讨论 Linux 容器，介绍 Google Kubernetes，这是一种在数据中心大规模管理容器的开源工具。

第 16 章描述如何安装、配置和使用 Razor——一种全生命期自动配给工具，组合了安装、

服务器管理和配置工具。

第 16 章详细介绍 Razor 的所有关键概念和组件，首先描述 Razor 的工作原理和入门使用方法。一旦了解了 Razor 的概念和结合 DevOps 工具用于自动化配给的方法，你就能够发现 Razor 的不同功能组件。最后，本章介绍了 Razor 的最优安装和配置方法。

第 17 章介绍 Elasticsearch、Logstash 和 Kibana (ELK) 栈。这些工具都可以单独使用，但是结合使用可以成为日志管理的完美组合。本章单独介绍每一种工具，以及如何组合它们、最大限度地利用它们的能力提升日志管理的效率。

第 18 章介绍用于持续集成的 Jenkins，讨论如何在代码提交到源代码库之后自动交付。

第 19 章讨论 VMware 自身的 DevOps 倡议，包括 VMware vRealize Automation 与 DevOps 工具的集成，以及新的 VMware vRealize Code Stream 解决方案。

致谢 *Acknowledgements*

许多人对本书给予了帮助，我要感谢他们在任务完成中对我们的直接和间接影响：

感谢 Gene Kim 在忙于自己的著作（《The DevOps Handbook》）和 DevOps 企业峰会规划工作时抽出时间，指导本书的内容和写作过程的多个方面。

感谢 Nick Weaver 通过 Razor 方面的作品向 VMware 社区介绍 Puppet，开启了我的 DevOps 之旅。

感谢 VMware 出版社的 Joan Murray，他的有力支持推动了本书的写作。

感谢 Kelsey Hightower 在 Linux 容器及其大规模协调方面提供的专业知识。

感谢 Aaron Sweemer 提供了 VMware 内部的联络人，和本书的读者分享公司的 DevOps 愿景。

感谢我的合著者，感谢他们对我所领导的这一书籍项目的耐心和持续支持。

感谢 Scott Lowe、Nick Silkey 和 Matt Oswalt 为本书内容提供的宝贵反馈。

——Trevor Roberts, Jr.

我要感谢在写作我自己的那部分内容时给我提供帮助的几个人。感谢 Don Jones、Steven Murawski 和 Alan Renouf 在我寻求 VMware 管理员可能从 PowerShell DSC 得到的益处时提供的重要指导。没有他们的深刻见解和观点，我可能仍然在实验室中苦苦思索。还要感谢 Trevor Roberts, Jr. 邀请我参加这个项目。最后，我要感谢 VMware 社区的大力支持和对本书的兴趣。希望你们和我一样喜欢这本书。

——Josh Atwell

感谢开源社区，没有你们，我就不能拥有这么出色和令人惊异的工具。

——Egle Sigler

首先，我要感谢 Trevor Roberts, Jr. 给我参与本书创作的机会。感谢《Promise Theory: Principles and Applications》的合著者 Mark Burgess，Mark 在书中介绍了当今配置管理背后的科学知识，其中许多都是我们日常使用的。最后，我对 Chef 的每个人都心存感激，在 Chef 社区中，我才能迸发出许多灵感。

——Yvo van Doorn

关于作者 *About the Authors*

Trevor Roberts, Jr. 是 VMware 公司的高级技术市场经理。Trevor 拥有 CCIE 数据中心认证，是 VMware 数据中心设计和管理集中化认证高级专家。业余时间，Trevor 在 <http://www.VMTrooper.com> 通过 vBrownBag Professional OpenStack 和 Professional VMware 播客以及 Twitter (@VMTrooper) 分享对数据中心技术的认识。他对 IT 社区的贡献得到公认，被授予 VMware vExpert、Cisco Data Center Champion 和 EMC Elect 的称号。

Josh Atwell 是 SolidFire 的云架构师，专注于 VMware 和自动化解决方案。10 年多的努力使他可以用少量代码通过各种自动化工具来完成自己的工作。Josh 已经有了两个儿子，2015 年年初，他和妻子 Stephanie 又生了一个女儿。他住在北卡罗来纳州的罗利，享受着和家人在一起的时间，他还喜欢高尔夫、有声读物和新的波本威士忌。Josh 是虚拟化社区的活跃分子，是 CIPTUG、VMUG 和 UCS 等技术用户组的领导人，而且还和其他人一起合作，准备通过 vBrownBag 播客和虚拟设计大师竞赛追求专业上的发展。Josh 还经常发表公开演讲，是 Mastering vSphere 系列丛书的作者。他从不吝啬发表意见，在 vtesseract.com 上撰写博客，在 Twitter (@Josh_Atwell) 上也是三句话不离本行。

Egle Sigler (@eglute, anystack.com) 现为 Rackspace 的首席架构师。她在职业生涯初期是一位软件开发人员，至今仍有着所有编写、测试和部署代码的人所具有的弱点，因为她有机会从事所有这类工作。Egle 的梦想是有朝一日，编写、测试和部署代码将成为无缝、轻松的过程，完全没有缺陷和挫折。Egle 坚信，知识应该共享，并通过撰写本书、发表讲话和会议上的探讨以及博客努力实践。

Yvo van Doorn 有 10 多年的系统管理经验。在职业生涯初期，他人工构建和配置“裸”服务器。在同辈人中，Yvo 成为配置管理和虚拟化的冠军。加入 Chef 之前，他在西雅图一家小型技术公司的整个生产系统迁移到虚拟化平台时亲身见证了 VMware 产品的威力。他坚信 DevOps 所带来的文化变迁。在不忙于传播 Chef 的福音时，他可能会享受醉人的 IPA 啤酒，探索好的户外运动或者继承自己的荷兰传统，一边吃着高达干酪，一边观看橙衣军团丢掉世界杯。Yvo 和妻子及黑色的赖伯犬一起住在华盛顿州西雅图市。

About the Reviewers 关于评审人员

Scott Lowe, VCDX 39, 在 IT 行业工作了 20 多年, 目前是 VMware 的工程架构师, 专注于网络虚拟化、开源和云计算的汇聚点。他还花时间参与了许多 DevOps 相关的产品和项目。

Randall “Nick” F. Silkey, Jr. 是 The Rackspace Cloud 的高级系统工程师。他热心于基础架构自动化和发行工程, 喜欢组织得克萨斯州奥斯汀的几个专业技术组织。Nick 还在当地及全国性会议上发表关于持续集成及运营工程的演讲。工作之余, Nick 享受着和妻子 Wendy 及 3 个孩子在一起的时光。

Matt Oswalt 是一位全能的技术迷, 目前主要关注在联网工作中引入自动化工具和方法。他进入 IT 界时在一家大型零售连锁企业担任应用程序开发人员。之后, 他担任网络基础设施方面的顾问达 4 年之久。现在, 他将这两方面的技能结合起来, 建立更灵活、有弹性的网络基础设施。他常常参加自动化和 DevOps 社区, 帮助推动网络自动化和 SDN 方面的交流。他经常在 keepingitclassless.net 上的个人博客以及 Twitter (@Mierdin) 发表关于这一领域及传统基础设施的作品。

关于贡献者 *About the Contributing Author*

Chris Sexsmith 是本书的贡献者。Chris 在过去 4 年内担任 VMware 全球卓越中心的员工解决方案架构师，主要专注于自动化、DevOps 和云管理技术。Chris 住在加拿大不列颠哥伦比亚省的温哥华，在那里攻读 MBA，并尽可能地将其余时间用于观看冰球比赛。Chris 和他的团队领导 LiVefire 项目，专注于软件定义数据中心（SDDC）内专家和合作伙伴解决方案的实现。

译者序	
前言	
致谢	
关于作者	
关于评审人员	
关于贡献者	

第一部分 DevOps 概述

第 1 章 DevOps 简介	2
1.1 DevOps 原则概述	2
1.2 采用系统思维	3
1.2.1 改变团队的互动方式	4
1.2.2 改变基础设施部署方法	5
1.2.3 改变软件开发和部署方法	6
1.2.4 经常收集和响应有用的系统反馈并相应调整	6
1.3 增进 DevOps 知识和技能	6
1.4 小结	7
参考文献	7
第 2 章 DevOps 工具	8
2.1 为成功而组织：看板	8

2.2 服务器部署	11
2.3 配置管理	11
2.4 持续集成	12
2.5 日志分析	12
2.6 小结	12
参考文献	12

第 3 章 建立 DevOps 配置管理测试环境

3.1 用 AutoLab 进行环境配给	13
3.2 用 Vagrant 进行环境配给	14
3.3 用 Packer 创建映像	18
3.4 管理源代码	18
3.5 小结	24
参考文献	24

第二部分 Puppet

第 4 章 Puppet 简介	26
4.1 Puppet 架构	26
4.1.1 独立部署	27
4.1.2 主机 - 代理部署	27
4.2 准备 Puppet 测试实验室	28

4.3 Puppet 资源	29	6.2 VMware 的管理模块	58
4.4 Puppet 清单	30	6.3 小结	63
4.5 Puppet 模块	35	参考文献	63
4.5.1 Puppet Forge	37		
4.5.2 创建第一个 Puppet 模块	37		
4.5.3 Puppet 模块初始化 清单 (init.pp)	38		
4.5.4 模板	39		
4.5.5 使用 Puppet 模块	42		
4.5.6 最后一步：版本控制提交	42		
4.6 小结	42		
参考文献	42		
第 5 章 Puppet 系统管理任务	43		
5.1 用数据分离优化 Web 层	43		
5.1.1 参数类 (params.pp)	45		
5.1.2 Hiera	48		
5.1.3 节点分类	51		
5.2 应用层	51		
5.3 数据库层	53		
5.4 实施生产建议措施	53		
5.5 部署应用程序环境	54		
5.6 小结	54		
参考文献	54		
第 6 章 用 Puppet 进行 VMware vSphere 管理	55		
6.1 Puppet 的 VMware vSphere 云配给器	55		
6.1.1 准备 VM 模板	55		
6.1.2 准备 Puppet 主服务器	56		
		第三部分 Chef	
		第 7 章 Chef 简介	66
		7.1 什么是 Chef	66
		7.2 Chef 的核心思想	67
		7.2.1 食谱的顺序	67
		7.2.2 幂等性	67
		7.2.3 基于 API 的服务器	67
		7.2.4 客户端进行所有搜集 工作	68
		7.2.5 测试驱动基础设施	68
		7.3 Chef 术语	68
		7.3.1 食谱	68
		7.3.2 烹调书	68
		7.3.3 属性	68
		7.3.4 角色	68
		7.3.5 运行列表	69
		7.3.6 资源	69
		7.3.7 环境	69
		7.4 托管 Chef 和 Chef Server 之间 的差别	69
		7.4.1 托管 Chef	69
		7.4.2 Chef Server	69
		7.5 ChefDK 简介	70
		7.5.1 ChefDK 是什么	70
		7.5.2 安装 ChefDK	70
		7.6 使用 Knife	72

7.7 创建第一个“你好，世界”的 Chef 食谱	73
7.8 小结	76
第 8 章 使用 Chef 完成系统管理 任务	77
8.1 注册托管 Chef	78
8.2 社区烹调书	81
8.3 设置系统管理	81
8.3.1 准备 / 设置系统管理任务 1: 管理时间	82
8.3.2 准备 / 设置系统管理任务 2: 管理根密码	83
8.4 配置虚拟客户机	84
8.5 系统管理任务	86
8.6 管理根密码	89
8.6.1 创建两个环境文件	89
8.6.2 将环境文件上传到托管 Chef 组织	90
8.6.3 为每个服务器分配一个 环境	91
8.6.4 修改每个服务器的运行列表, 以运行 Managedroot 烹调书	91
8.6.5 对节点应用更改	92
8.6.6 校验实施的策略	93
8.7 小结	94
参考文献	94

第 9 章 用 Chef 管理 VMware vSphere	95
9.1 Knife 插件	96
9.1.1 knife-vsphere 入门	97

9.1.2 配置 knife.rb 文件	97
9.1.3 校验配置	99
9.1.4 组合	99
9.2 Chef 配给	101
9.2.1 Chef 配给架构	102
9.2.2 Chef 配给入门	102
9.2.3 启动某些节点	103
9.3 小结	105

第四部分 Ansible

第 10 章 Ansible 简介	108
10.1 Ansible 架构	108
10.2 准备 Ansible 测试实验室	109
10.3 Ansible 组	110
10.4 Ansible 临时命令执行	110
10.4.1 Ping 模块	111
10.4.2 Command 模块	111
10.4.3 User 模块	111
10.4.4 Setup 模块	112
10.5 Ansible 剧本	112
10.6 Ansible 角色	117
10.7 Ansible Galaxy	121
10.8 小结	121
参考文献	121

第 11 章 Ansible 系统管理任务	122
11.1 Web 服务器部署	122
11.2 应用层	123
11.3 数据库层	124
11.4 角色结构优化	126
11.5 VMware 资源管理	128

11.6 小结	132
参考文献	132

第五部分 PowerShell

第 12 章 PowerShell 预期状态配置

简介	134
12.1 什么是 PowerShell DSC	134
12.2 PowerShell DSC 需求	135
12.3 PowerShell DSC 组件	136
12.3.1 原生命令集	136
12.3.2 托管对象格式文件	136
12.3.3 本地配置管理器	137
12.4 PowerShell DSC 配置	138
12.5 PowerShell DSC 模式	140
12.5.1 本地推送模式	140
12.5.2 远程推送模式	140
12.5.3 拉取模式	141
12.6 PowerShell DSC 资源	142
12.7 小结	144
参考文献	144

第 13 章 PowerShell DSC 实施

策略	145
13.1 PowerShell DSC 在 VMware 环境中的用例	145
13.2 用 PowerCLI 进行脚本化 VM 部署	146
13.3 在 VM 模板中加入 PowerShell DSC	148
13.4 对新 VM 实施 PowerShell DSC 配置所面临的挑战	148

13.4.1 PowerCLI Invoke- VMscript	149
13.4.2 PowerCLI Copy- VMGuestFile	150
13.5 经验教训总结	151
13.6 未来 PowerShell DSC 在 VMware 环境中的用例	151
13.7 小结	152
参考文献	152

第六部分 利用容器进行应用程序部署

第 14 章 Docker 应用容器简介

14.1 什么是应用程序	154
14.1.1 隐藏的复杂性	154
14.1.2 依赖性和配置冲突	155
14.2 Linux 容器	155
14.2.1 控制组	155
14.2.2 命名空间	156
14.2.3 容器管理	157
14.3 使用 Docker	157
14.3.1 安装 Docker	157
14.3.2 Docker 守护进程	158
14.3.3 Docker 客户端	158
14.3.4 Docker 索引	158
14.3.5 运行 Docker 容器	158
14.3.6 列出运行的容器	159
14.3.7 连接到运行的容器	159
14.3.8 构建和分发 Docker 容器	161
14.3.9 Dockerfile	161
14.3.10 Docker Hub	162