

一个世界一朵云
看软件如何重新定义未来世界
系统全面解读云计算、大数据和软件定义技术
及其商业应用

软件定义世界

云计算中心与智能运维的
软件定义解析

张礼立 罗奇敏◎著



机械工业出版社
China Machine Press

软件定义世界

云计算中心与智能运维的
软件定义解析

张礼立 罗奇敏◎著



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

软件定义世界: 云计算中心与智能运维的软件定义解析 / 张礼立, 罗奇敏著. —北京: 机械工业出版社, 2017.3

ISBN 978-7-111-56218-4

I. 软… II. ①张… ②罗… III. 云计算—研究 IV. TP393.027

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 036604 号

软件定义世界: 云计算中心与智能运维的软件定义解析

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: 陈佳媛

责任校对: 董纪丽

印 刷: 北京市荣盛彩色印刷有限公司

版 次: 2017 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 170mm×242mm 1/16

印 张: 19.75

书 号: ISBN 978-7-111-56218-4

定 价: 79.00 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

欣闻本书即将出版，应作者盘古智库学术委员张礼立博士的邀请写个序。我非常荣幸也非常高兴做这个命题作业。

就在不是很久以前的，有一种非常有趣的全新技术出现，我们把它叫作云计算。首席信息官们在非常短的时间内就意识到虚拟化技术可以大大提升企业效益，并使基础设施资产显著地降价。一直以来，云计算是企业中一个重要组成部分，用于经营其业务，同时推动企业进入大数据、设备的多样性、智能分析位置独立性和业务洞察力的时代。

经过了云计算的概念期和井喷期，企业和管理层现在最为关心的问题：“怎样才能最好地利用云计算为我们的业务和利益最大化服务？”

的确，一个云计算服务商要想获得企业级客户的青睐，实现云计算时需要考虑整个光谱或技术的堆栈，需要有完整的功能与服务能力。其中包括，数据中心和基础设施改造，网络转型和软件应用的分布，以及我们如何评估大数据和分析。无论是对于企业级用户还是最终消费者的，未来的云计算是指一个单一的全球性解决方案，一定也是比较低成本的、易于使用和可用的、通过注册收费的服务。这包括全方位的数据和通信需求，协作建立语音、视频、电视、社交网络、内容服务，以及变更管理、流程管理和个人应用。所有的数据或任何媒体设备，包括计算机、服务器、智能手机、平板电脑和电视可以通过中央控制云计算或对等网络的云基础架构来实现交付。

非常多的企业用户开始拥抱云计算解决方案。与实现内容的可用性、质量和流动性相比，云计算解决方案的价格和效率的可接受水平、节省硬件开销、定制费用和昂贵的许可费的自主可控显得格外重要。选择按需交付而不是将钱花费在设计和开发上，并且一定是靠较少的人员来管理 IT 设施与应用服务。今天，任何一个应用软件都可以被迁移到云计算平台。虽然所有的应用程序都可以利用云计算增加效率，不过，建议企业合理地规划云计算战略和治理策略。

作为全球信息化以及互联网行业的资深专家，张礼立博士从软件定义数据中心以及 IT 即服务的独特视角给我们勾勒出未来云计算的蓝图。本书既有现实的科技，也有远方和诗。张博士在云计算和美国硅谷工作多年，有企业和最终商业用户双战略思维，他对未来云计算和大数据中心的观点比较平衡，也较为完整。相信读者通过此书，不仅可以了解技术和部署模式的未来云，但更重要的是能意识到，配置与部署这一新的革命方法可为企业带来的竞争优势。

希望作者精益求精，根据读者的反映和自己的新思考不断丰富、改进本书、不断进取。也期待他为中国的信息化建设发挥更大的作用。



盘古智库理事长
中国青年企业家协会指导委员会委员
中国生产力促进中心协会副理事长

以云计算、大数据、移动、社交（SMD C）为代表的新一代技术蓬勃发展，给经济、社会、日常生活带来了前所未有的影响，人类进入“互联网+”时代，消费互联网方兴未艾，企业互联网已经在普及。新技术改变了IT架构，也改变了经济社会和商业模式，于是政府上云、企业上云、用户上云，智慧城市、互联网+企业、智能制造等应“云”而生。

李克强总理参加在贵阳举办的第二届中国大数据产业峰会暨中国电子商务创新发展峰会时提出，以大数据为代表的创新意识与传统产业长期孕育的工匠精神相结合，使新旧动能融合发展，并带动改造和提升传统产业，有力推动虚拟世界和现实世界融合发展，打造中国经济发展的“双引擎”。李克强总理的话预示推动新经济发展和传统产业转型升级的时代已经到来。

在如今这个云计算，大数据及整个产业和技术革命到来的当口，大家一直在寻求创新和突破。浪潮集团认为，新一代信息技术和管理会是推动企业信息化升级换代的两大驱动力；传统企业通过构建基于互联网的信息化平台，最终实现“互联、精细、智能”。前不久，张礼立博士向我推荐他的新书，并邀我作序。深感荣幸之余，我觉得此书正是我们需要并可以向大家系统地展示和介绍云计算、大数据和软件定义技术及其商业应用的一本很好的图书，它既能让大家了解新兴技术的变革之路，又能让大家全面地认识软件定义技术和云计算大数据彼此间的共性和

差异。

此书主要围绕软件定义的3个主体展开，即软件定义计算、软件定义网络和软件定义存储。计算、网络、存储大家都不陌生，它们是构成信息系统基础架构的基本要素，也就是我们通常所说的硬件。然而在它们之前冠以“软件定义”4个字则完全颠覆了其原有的硬件属性，被软件定义化后，物理的边界变得模糊，我们看到的是一个个逻辑的CPU、网络设备、磁盘等。这彻底颠覆了传统的IT构架，使得企业的IT构架变得灵活而又高效，提升了信息系统在市场中的竞争力。硬件本身的价值被不断地挖掘和提升，这便是软件定义带来的最大的“魅力”。本书可以让读者系统而又扎实地一步一步从软件定义的概念、技术进化过程、核心的技术功能、用途收益和行业应用的各个方面开始了解，无论你是技术人员还是管理人员，都能获取想要的内容。

当然，本书的亮点不仅仅在于上面所说的软件定义的“三驾马车”。软件定义下的运维管理和模式也是本书浓墨重彩的一章。在IT行业内，重项目轻服务、运维是很多企业和管理者存在的问题，然而，在当今的信息化浪潮和技术革命的今天，基于“Everything as a Service”的理念已广为熟知，服务、运维的重要程度也被大家慢慢接受。相信基于软件定义和云计算模式下的新型运维和服务模式会给大家带来不一样的启发。

转眼2016年已过去一半，作为“十三五”的开局之年，全国掀起了信息化建设创新的高潮，习近平总书记2016年4月主持召开网络安全和信息化工作座谈会，并发表重要讲话，强调按照创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念推动我国经济社会发展，是当前和今后一个时期我国发展的总要求和大趋势。习近平总书记的讲话无疑是鼓舞人心的，同时也释放了一个国家层面的信号，那就是创新将作为信息化的主旋律。最近，因为工作关系，我深入调研了我国在工业物联网领域的发展状况，发现创新技术和新兴行业存在着巨大的市场空间，比如，在物联网领域，《物联网：推动中国产业转型》报告指出，物联网的发展将为中国经济创造新的增长点。到2030年，物联网有望为中国额外创造1.8万亿美元的GDP增长，其相关产业将对GDP贡献1.3%的增长率。从上面这些数字，我们仿佛真切地感受到新一波依托云计算、大数据和软件定义世界的新应用和业态的黄金时代的到来，这将给我们整个软件行业带来巨大的市场机会和挑战。因此我十分希望有更多的行业内有识之士和致力于云计算和软件定义技术推广和应用的

人才，通过本书了解并投身于商业技术案例的研究、探讨和开发中，使其焕发出光芒和价值。

海阔凭鱼跃，天高任鸟飞。值此书出版之际，希望大家能从此书中获益，为中国的信息化产业，继而为中华民族的兴盛贡献自己的力量。

王兴山
浪潮集团执行总裁

中国的《易经》上说“穷则思变，变则通，通则久”。任何事物发展到一定程度，就需要变革，只有这样才能持续发展。置身于气势磅礴的大数据、云计算、互联网的时代，我们不仅要有勇气和胆识面对新时代的风云变幻，而且应运用新锐的智慧洞察科技发展的节点，关注大数据与云计算等技术前行的轨迹。

本书力图追寻文明的踪迹，揭示了能量和信息是文明的主线，并且在分析大数据时代特征的同时，阐述了云计算的前世今生，然后又展望了云计算必将迈进“软件定义世界”新天地的发展前景。这样，追溯历史，着眼现今，前瞻未来，极大地开拓读者的视野，以广阔的背景多角度启迪读者的思维。在大手笔纵横挥洒勾画的同时，也不放过探索云计算发展征程中面临的坎坷道路，指出“云计算——拼的是智能运维”。对重要的基本概念的区别和联系，也用较多的笔墨多角度予以阐明。采用粗中有细的笔法，努力使远景与特写相配合。

本书从文明踪迹讲到大时代特征，在引出大数据、云计算概念后，讲解本书主角——“软件定义”，着笔于大规模管理技术层次的提升，进入本书的核心部分，最后以展望云计算“软件定义世界”绚丽的未来收笔，描绘了一个世界一朵云的蓝图。这样，步步深入，曲径通幽，引导读者去探寻云计算生命发展的历程。本书虽然触笔于信息技术，但却寄托了我对“中国梦”和“世界梦”的美好憧憬，蕴涵着对中国传统文化“和谐”之美的由衷赞叹。

人类总是用美的法制去改造世界。中国的传统文化推崇“和合”的哲学，“和为贵”，世界大同就是一个和谐的世界，“一带一路”战略是融合欧亚经济共同繁荣的远见卓识，而云计算则是信息资源的集成和整合。人们称计算机是人脑的延长，是外脑，云计算依托互联网把成千上万个数据中心整合在一起，把异构的环境通过软件定义，让人类社会进入物理空间与信息空间融合的阶段，这在某种意义上是智慧的高度集成和融合，必将产生如排山倒海般的巨大的科技创新力量。

云计算的技术核心之一就是虚拟化。脱离一切物理的羁绊，运用抽象，依托数字的魔力以及逻辑的编程，创造出一个低成本、高效率、安全、灵活的虚拟层来驾驭计算、网络、存储以及数据中心，这是人类思维之花的硕果。阴阳相对，虚实转化，其结果是“变则通”。

一切数据都是虚拟化了的事物的代码，以数据为信息的载体，驰骋在数字的海洋中，而今以海量不同结构的实时数据为特征的大数据时代已迎面而来，而云计算又为大数据提供了有力的工具和平台，大数据也利用云计算这个翅膀，展翅高飞，大展宏图。

信息通过数据虚拟化，而且随着虚拟层次的提升，信息密度也随之发生变化，必将进一步促进信息资源的集成和整合，而开源软件的开放性、伸缩性和可扩展性也为这种整合提供了技术上的条件。告别“孤岛”，万川入海，信息技术必将迈入“和合”的人间正道，成为我们创新、创业的核心驱动力。

“直挂云帆济沧海，乘风破浪会有时”，世界很大，但又是同一个地球村。一个世界一朵云，不是信息产业发展的梦境，而是一种必然的趋势。我们不能止步于云计算给人们带来的“敏捷红利”，让我们举起双手迎接“软件定义世界”更加美好的未来。宇宙定于一，“和合”为上，这是美的法则的胜利。

“不识庐山真面貌，只缘身在此山中”，“跳出三界外，不在五行中”，用“置身事外”的慧眼来审查云计算的未来，预测它的命运，也许对人们更有启示。

值此书出版之际，聊言作心声，是为序。

张礼立于上海

2016年5月26日

推荐序一

推荐序二

序

第1章
01

大数据时代的新纪元 // 001

1.1 大时代的文明思考 // 002

1.2 大数据时代的特征 // 004

1.3 云计算带来敏捷红利 // 009

1.4 云计算的前世今生 // 012

1.5 “云”天万里看归鸿 // 016

第2章
02

我们该如何关注“IaaS” // 021

2.1 看“云”卷“云”舒 // 022

2.2 定义“云”的“五四三” // 024

2.2.1 五大主要特征 // 025

2.2.2 四个部署形式 // 027

2.2.3 三个服务模式 // 029

2.3 挑战传统数据中心 // 033

- 2.3.1 数据中心面临的十大问题 // 034
- 2.3.2 什么阻碍了数据中心的腾飞 // 039
- 2.3.3 现今数据中心的挑战和机遇 // 040

2.4 建设敏捷的数据中心 // 044

- 2.4.1 再论敏捷数据中心 // 046
- 2.4.2 云服务 // 052
- 2.4.3 服务“云” // 053
- 2.4.4 云服务平台 // 056
- 2.4.5 统一平台的力量 // 059

2.5 软件定义数据中心“横空出世” // 065

- 2.5.1 软件定义“正在靠近” // 070
- 2.5.2 未来的数据中心由软件定义 // 071
- 2.5.3 现实挑战与驱动并存 // 074
- 2.5.4 软件定义数据中心不得不说的话 // 076

当软件定义遇到数据中心 // 081

3.1 数据中心的挑战 // 082

3.2 迎接数据中心新时代的到来 // 084

3.3 软件定义的“生态” // 087

- 3.3.1 软件定义生态与云计算 // 091
- 3.3.2 必然并非偶然 // 092
- 3.3.3 想说爱你不容易 // 092
- 3.3.4 最佳实践 // 093
- 3.3.5 群雄逐鹿 // 095

3.3.6 企业宝藏 // 096

3.4 IT 变革之旅 // 097

3.4.1 奠定基石：虚拟化 // 098

3.4.2 进阶模式：云计算 // 099

3.4.3 遨游云端：IT 即服务 // 100

3.4.4 技术模式再造 // 102

3.4.5 运维模式创新 // 103

3.4.6 如何开始？从哪里开始？ // 105

第 4 章 04

庖丁解牛——软件定义数据中心 // 111

4.1 核心“三驾马车” // 112

4.2 优势和好处 // 118

4.3 解开软件定义数据中心的 DNA 密码 // 120

4.4 服务体系框架 // 123

第 5 章 05

软件定义的计算 // 125

5.1 何为软件定义的计算 // 126

5.2 软件定义的计算非常重要 // 127

5.3 软件定义的计算的优势 // 129

5.4 软件定义的计算之体系架构 // 130

5.5 软件定义的计算的功能特性 // 135

5.6 软件定义数据中心实现 IT 控制 // 140

软件定义网络和安全 // 143

6.1 何为软件定义网络 // 144

6.2 网络虚拟化需求 // 146

6.3 虚拟网络原理剖析 // 147

6.4 软件定义网络的价值展现 // 148

6.5 功能探析 // 151

6.5.1 虚拟网络“X”了VLAN // 151

6.5.2 网关服务，我的地盘我做主 // 156

6.5.3 分布式防火墙，“长城万里”铸辉煌 // 157

6.5.4 无代理终端安全防护，值得你拥有 // 157

6.5.5 高级特性 // 158

6.6 下一代网络虚拟化平台 // 158

6.7 网络虚拟化和安全 // 163

6.8 网络与安全解决方案探究 // 168

6.9 网络虚拟化的实现 // 170

6.9.1 软件定义网络和虚拟网络 // 171

6.9.2 如何帮助我们 // 172

6.9.3 前景虽好，却处境艰难 // 173

6.9.4 是改造还是重建 // 174

6.9.5 为了未来，打好基础 // 175

软件定义存储 // 177

7.1 软件定义存储的发展轨迹 // 178

7.2 软件定义存储的自画像 // 180

7.3 软件定义存储与软件驱动存储 // 183

7.4 数据中心虚拟化对存储提出新的要求 // 184

7.4.1 3个领域的挑战 // 185

7.4.2 运营费用 // 187

7.5 软件定义存储是一系列技术的集合 // 188

7.5.1 基于软件层面的存储也有“基础设施” // 189

7.5.2 跨层功能剖析 // 191

7.5.3 软件定义“实现” // 193

7.5.4 “管理”的整形手术 // 195

7.6 “箴言”与“总结” // 197

7.6.1 教你如何规划和管理构架 // 198

7.6.2 软件定义存储建议 // 202

第8章 08

软件定义中枢——自动化管理 // 205

8.1 SDDC 与自动化管理 // 206

8.2 自动化处理的常与非常 // 207

8.3 自动化管理方案 // 209

8.4 我眼中的云管理服务 // 211

8.4.1 运营管理服务 // 214

8.4.2 成本控制服务 // 215

8.4.3 安全服务 // 215

8.5 云管理从数据中心开始 // 216

8.6 有了金刚钻再揽瓷器活——自动化技术 // 224

服务是王道——IT 即服务模式 // 229

9.1 千呼万唤始出来——云服务交付平台 // 231

9.2 服务必须是可衡量的 // 235

9.3 云计算——运维是核心力 // 238

9.4 IT 即服务模式 // 241

9.4.1 业务驱动 // 241

9.4.2 可用性的概念 // 242

9.5 实现 SDDC 运维管理 // 247

9.5.1 分3个阶段来实现 // 247

9.5.2 对运维的挑战 // 250

9.5.3 SDDC 运维管理概述 // 252

9.5.4 SDDC 运维需要加强自学与主动性 // 254

9.5.5 SDDC 运维核心流程概述 // 256

9.5.6 智能数据中心管理平台诞生 // 271

软件定义世界的展望 // 273

10.1 信息化建设在“十二五”期间取得的成就 // 274

10.2 信息化建设存在的挑战 // 275

10.3 信息化发展的新趋势和新方向 // 276

10.4 虚拟软件世界真的是未来吗 // 279

10.5 软件定义数字世界专为云而打造 // 282

10.6 未来中国信息化规划的畅想 // 288

参考文献 // 297

第1章

01

大数据时代的 新纪元

