

全面深入介绍Oracle公有云技术的中文专著  
Oracle中国高级技术总监及制造业总经理联袂推荐  
Oracle资深工程师执笔撰写

# Oracle公有云实用指南

A Practical Guide to Oracle Public Cloud

肖宇 刘晓宇 洪俊 杜平 编著



清华大学出版社

# Oracle公有云实用指南

A Practical Guide to Oracle Public Cloud

肖宇 刘晓宇 洪俊 杜平 编著

清华大学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书首先简要介绍云计算技术发展历史与现状,以及 Oracle 公有云的总体框架、组成部分和主要特点。然后按照层次关系,分章节逐步深入介绍各类 Oracle 具代表性的云服务,包括 Oracle 计算云、存储云、数据库云、Java 云、管理云、容器云、移动云、嵌套虚拟化云,其中前四个是重点。每一章都会结合丰富的示例促进读者对 Oracle 云计算概念、技术架构和应用场景的理解。

本书面向的读者主要为关注公有云技术和架构,特别是 Oracle 公有云(包括数据库云、Java 云、计算云、存储云等),希望利用云计算实现技术和业务创新的企业架构师、IT 管理和运维人员以及开发人员。

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

Oracle 公有云实用指南/肖宇等编著. —北京:清华大学出版社,2019

ISBN 978-7-302-52139-6

I. ①O… II. ①肖… III. ①关系数据库系统—云计算—指南 IV. ①TP311.132.3-62  
②TP393.027-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 010572 号

责任编辑:王 芳 李 晔

封面设计:傅瑞学

责任校对:胡伟民

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质量反馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:30.25

字 数:755 千字

版 次:2019 年 6 月第 1 版

印 次:2019 年 6 月第 1 次印刷

定 价:89.00 元

---

产品编号:076955-01

# 前言



一直以来,在传统数据中心领域,Oracle 始终为企业级用户提供了诸多优秀的、功能丰富的产品,如 Oracle 和 MySQL 数据库、WebLogic 应用服务器、数据集成和 Exadata 工程整合数据库云平台等。随着云计算技术的不断发展和成熟,公有云逐渐被用户认可并广泛采用,以降低 IT 建设成本,提升资源供应速度,实现业务敏捷和创新。利用在企业级 IT 领域的经验和长期积累,Oracle 公司也毅然决然地投入云计算的大潮中,将公有云作为未来发展的首要战略。

如今,对用户而言,是否选择公有云已不成问题。面对众多的公有云厂商,纷繁复杂、不断涌现的云服务产品,如何根据企业现状和未来发展做出适当的选择,才是用户真正关心的问题。作为 Oracle 公司的一员,伴随着云计算发展的大潮,作者也同样经历了从最初的迷茫困惑、逐渐清晰到深刻理解的过程。正确的选择需基于透彻的理解,撰写此书的初衷,正是为了让读者对于 Oracle 公有云的体系和架构有一个基础的了解,并充分认识 Oracle 公有云服务的特色和精髓,从而将 Oracle 公有云技术完美融合到用户的 IT 架构中,为企业的 IT 建设与发展带来切实的价值。

本书适合于不同类型的读者。对于云架构师,可以充分了解典型的 Oracle 公有云服务及其特点,在不同的应用场景下选用适合的云服务搭建全新的纯云架构,或与用户现有的数据中心基础设施和平台结合,实现混合云架构;对于云管理和运维人员,可以全面掌握 Oracle 公有云的图形化和命令行管理工具,快速搭建云基础设施和平台服务,实现资源的手工和自动化创建、调配,进行全生命周期管理;对于云应用开发人员,可以利用 Oracle 公有云服务提供的标准 API 和 SDK,结合 Oracle 丰富的基础设施和平台云服务,快速开发出企业级的业务应用,或利用 Oracle 提供的开发云平台,实现从代码开发、测试、执行到版本迭代的全生命周期管理。对于读者而言,阅读本书的唯一先决条件是对通用的 IT 技术有基础的了解,包括计算、网络和存储。如果曾使用过 Oracle 的产品,如 Oracle 数据库或 WebLogic 应用服务器等,对于理解相应的数据库云服务和 Java 云服务将非常有益。本书配备了大量的示例,以加深用户对概念的理解,并提供了部分章节示例的源代码,读者可以扫描封底相应二维码进行下载。作为 Oracle 公有云的实用指南,边学边做是阅读本书的最佳方式,建议读者从 Oracle 官方网站申请免费试用账号以配合本书的学习。

由于公有云涉及的技术和服务领域非常广泛,本书将关注点集中在基础设施即服务

(IaaS)和平台即服务(PaaS)两方面,并挑选了其中最具代表性的服务进行重点介绍。由于IaaS是PaaS的基础,因此本书首先对Oracle的两类IaaS体系进行了介绍,即第2和第3章的传统基础设施即服务OCI-C和第4章的新一代基础设施即服务OCI。后续章节介绍的PaaS大多基于OCI-C构建。OCI中的PaaS还在不断发展中,因此本书并没有涉及OCI中的PaaS,但其概念、技术实现和供应方式可以通过阅读基于OCI-C的相应平台即服务章节得到借鉴。因此从阅读顺序上,建议用户先阅读第2和第3章,然后再阅读后续的PaaS章节,包括数据库云服务、Java云服务等。部分章节介绍的云服务自成体系,与其他章节没有关联,包括第4章“新一代云基础设施——OCI”、第5章“Ravello云服务”和第11章“管理云服务”,这些章节可以跳过前序部分直接阅读。

第1章首先介绍了目前业界普遍认可的云计算特征和优势,以及按照不同划分标准进行分类的方式;然后重点介绍了Oracle公有云的整体架构全景图及其独特的云计算战略,不仅有支持传统的云基础设施OCI-C,而且还推出一款全新设计的高性能云基础设施OCI,在IaaS、PaaS和SaaS三个层面为企业级客户提供全面、安全、开放、灵活的高性能云解决方案;最后介绍了申请Oracle公有云账号的步骤和注意事项等。

第2章介绍了Oracle传统基础设施即服务OCI-C中与存储相关的云服务,包括存储云服务、存储云网关、数据库备份云服务。本章也是第3章的基础。通过阅读本章,读者可以了解云存储服务的基本概念,学习通过图形界面、命令行和API管理云存储服务,掌握存储云网关和数据库云备份模块的配置,实现将云中存储以网络文件系统的方式提供给本地用户访问,或将本地数据库备份到公有云。

PaaS是建立在IaaS基础之上,而计算云服务又是IaaS的核心,因此第3章是本书的重点,也是阅读后续章节的前提。本章首先介绍了计算云服务的架构、基本概念和管理工具。然后重点介绍了存储卷管理、映像管理、网络管理、实例管理和编排管理。其中网络管理部分涉及共享网络和IP网络两种方式,编排管理部分涉及了版本v1和版本v2两种编排格式,是实现资源供应自动化的有效手段。

OCI是Oracle第二代云基础设施,采用全新的体系架构搭建。第4章涵盖了OCI的架构、基本概念和管理工具,并重点介绍了其中的身份与访问管理服务、网络服务、存储服务、计算服务、负载均衡服务和审计服务,并在最后一节列举了OCI相关学习资源,以便读者更进一步地学习。

Ravello是Oracle独立的云服务产品,与传统的开发测试基于单纯的基础设施即服务不同,Ravello为用户提供了使用简便和功能丰富的开发、测试及培训平台,并可以实现数据中心VMware和KVM应用向云端的平滑迁移。第5章介绍了Ravello云服务的架构、基本概念和管理工具,并结合示例介绍了如何创建与发布Ravello应用,以及如何在Ravello界面中进行应用设计,包括界面布局、虚拟机设置和网络设计。最后一节列举了Ravello相关学习资源,以使用户进一步学习和掌握。

Oracle数据库是应用最为广泛的企业级数据库,在公有云中的Oracle数据库云服务也为Oracle数据库赋予了新的活力。第6章首先介绍了数据库云服务的种类以及支持的版本和服务包,然后介绍了如何在OCI和OCI-C中创建、连接和管理数据库云服务,以及数据库云服务的备份和恢复,最后重点介绍了云中的Oracle数据库的高可用性和安全性。

当前企业级应用大多采用主流的Java语言开发运行。Oracle的Java云服务为主流应



用上云提供一个成熟健壮、稳定可靠的 Java 应用运行环境。第 7 章首先介绍 Java 云服务的环境构成以及相关软件部署架构,然后介绍 Java 服务的核心软件——WebLogic 的配置,最后介绍了大规模部署的高性能应用不可或缺的负载均衡和分布数据缓存等功能。通过详细的示例,读者不但可以了解创建、使用和运维管理 Java 云服务,还可了解如何使用 Java 云服务提供的工具将已有应用平移到 Java 云服务环境中。

互联网应用的崛起改变了企业应用的技术架构和运行环境。互联网应用不再是由单一语言实现的单体应用,而其所依赖的微服务和容器技术促进了互联网应用向企业级应用的渗透。第 8 章全面介绍了 Oracle 公有云支持的容器技术,其中重点介绍了如何使用面向 IaaS 层的容器云服务以及面向 PaaS 层的应用容器云服务的各种功能。

无论是在用户私有数据中心还是在公有云运行的应用,大多数用户应用并非孤立运行,因此需要通过应用集成实现业务的整合。第 9 章重点介绍了集成云服务和 SOA 云服务,它们为企业应用提供了基于 Web 服务的 SOA 集成、基于消息的异步数据交换、基于 RESTful API 的服务集成等功能,可以全面实现分布在公有云和私有云上的各种企业应用的集成需求。

高效的协作开发、持续的代码集成和测试、自动化部署运行是当今快速迭代的互联网应用的广泛要求。第 10 章介绍了 Oracle 开发者云服务的主要功能,并通过示例详细说明如何使用开发者云服务实现分布团队协作、服务快速开发、自动化功能测试、代码持续集成、应用持续部署和交付的过程。

第 11 章介绍 Oracle 管理云服务的相关概念、各类服务套件功能及其应用场景,并结合具体示例,详细介绍了如何使用应用性能监控云服务对存在性能隐患的应用程序进行快速识别、诊断并最终解决其性能问题的方法。

由于 Oracle 公有云涉及的技术领域非常广泛,为保证此书的质量,本书由肖宇、刘晓宇、杜平和洪俊共同编写,每人负责其擅长的领域。其中第 1 章和第 11 章由洪俊撰写,我负责撰写第 2~5 章,第 6 章由杜平和肖宇共同撰写,刘晓宇撰写了第 7~10 章。合作著书对我们来说都是第一次,过程中的沟通与协作都是全新和独特的体验,本书是我们共同努力的结果。

衷心感谢所有同事在写作过程中给予的指导和帮助。感谢清华大学出版社的王芳编辑,这是我和王芳老师的第二次合作,王老师严谨的审核,专业、中肯的建议,使得本书逐步趋于完善,并保证了最终交付的质量。感谢父母一直以来对我的教导,我的每一点成就都离不开父母为我建立的基础,包括良好的阅读习惯,严谨的工作态度,以及面对困难时积极乐观的心态。最后是我们 4 位作者的心声,感谢我们各自的家人。由于撰写此书,我们减少了陪伴家人的时间,感谢他们的容忍与大度,本书的出版也有他们的功劳。

肖 宇

2018 年 6 月于北京

# 目录



|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| <b>第 1 章 Oracle 公有云综述</b>           | <b>1</b>  |
| 1.1 云计算概述                           | 1         |
| 1.2 Oracle 公有云                      | 4         |
| 1.2.1 公有云整体架构                       | 4         |
| 1.2.2 IaaS 云                        | 4         |
| 1.2.3 PaaS 云                        | 6         |
| 1.2.4 SaaS 云                        | 9         |
| 1.2.5 Oracle 云市场                    | 10        |
| 1.2.6 Oracle 云战略                    | 10        |
| 1.3 注册账号                            | 11        |
| 1.3.1 注册 Oracle 公有云账号               | 12        |
| 1.3.2 注册 Oracle 网站账号                | 15        |
| <b>第 2 章 Oracle 云存储服务</b>           | <b>17</b> |
| 2.1 Oracle 云存储概述                    | 17        |
| 2.1.1 Oracle 云存储服务一览                | 17        |
| 2.1.2 Oracle 云存储服务基本概念              | 19        |
| 2.2 访问 Oracle 存储云服务                 | 23        |
| 2.2.1 通过 Web 界面访问存储云服务              | 24        |
| 2.2.2 通过 REST API 访问存储云服务           | 25        |
| 2.2.3 通过 FTM CLI 访问存储云服务            | 28        |
| 2.2.4 通过 Java API 访问存储云服务           | 35        |
| 2.2.5 通过 OpenStack Swift 客户端访问存储云服务 | 39        |
| 2.2.6 通过备份软件与设备访问存储云服务              | 43        |
| 2.2.7 访问存储云服务的认证方式与设置               | 43        |

|            |                           |           |
|------------|---------------------------|-----------|
| 2.3        | Oracle 存储云网关 .....        | 44        |
| 2.3.1      | 存储云网关架构与特性 .....          | 44        |
| 2.3.2      | 存储云网关—公有云版 .....          | 46        |
| 2.3.3      | 存储云网关—数据中心版 .....         | 53        |
| 2.3.4      | 存储云网关最佳实践 .....           | 59        |
| 2.4        | Oracle 数据库备份云服务 .....     | 59        |
| 2.4.1      | 安装云备份模块 .....             | 60        |
| 2.4.2      | 配置 RMAN .....             | 61        |
| 2.4.3      | 实施备份与恢复 .....             | 61        |
| 2.4.4      | 备份管理与监控 .....             | 62        |
| 2.4.5      | 云备份最佳实践 .....             | 63        |
| <b>第3章</b> | <b>Oracle 计算云服务 .....</b> | <b>64</b> |
| 3.1        | 计算云服务架构 .....             | 64        |
| 3.2        | 基本概念 .....                | 65        |
| 3.2.1      | 图形化与命令行管理 .....           | 65        |
| 3.2.2      | 站点 .....                  | 65        |
| 3.2.3      | 机器映像与映像列表 .....           | 66        |
| 3.2.4      | 实例与资源配置 .....             | 67        |
| 3.2.5      | 持久化与非持久化磁盘 .....          | 69        |
| 3.2.6      | 实例快照与存储卷快照 .....          | 69        |
| 3.2.7      | 共享网络与 IP 网络 .....         | 70        |
| 3.2.8      | 编排 .....                  | 70        |
| 3.3        | 计算云服务管理工具 .....           | 71        |
| 3.3.1      | Web Console .....         | 71        |
| 3.3.2      | 命令行工具 .....               | 74        |
| 3.3.3      | 远程访问工具 .....              | 78        |
| 3.4        | 存储卷管理 .....               | 80        |
| 3.4.1      | 存储卷 .....                 | 80        |
| 3.4.2      | 存储卷快照 .....               | 85        |
| 3.4.3      | 跨站点的存储快照恢复 .....          | 89        |
| 3.5        | 映像管理 .....                | 91        |
| 3.5.1      | 系统机器映像 .....              | 93        |
| 3.5.2      | 私有机器映像 .....              | 93        |
| 3.6        | 网络管理 .....                | 98        |
| 3.6.1      | 共享网络 .....                | 98        |
| 3.6.2      | IP 网络 .....               | 105       |
| 3.7        | 实例管理 .....                | 123       |
| 3.7.1      | 创建实例 .....                | 123       |



|       |                      |     |
|-------|----------------------|-----|
| 3.7.2 | 实例的监控                | 134 |
| 3.7.3 | 实例的生命周期与扩展           | 134 |
| 3.7.4 | 实例快照管理               | 136 |
| 3.7.5 | 实例元数据                | 138 |
| 3.7.6 | opc-init 实例初始化软件     | 140 |
| 3.8   | 编排管理                 | 142 |
| 3.8.1 | 使用编排 v1 管理资源         | 144 |
| 3.8.2 | 使用编排 v2 管理资源         | 156 |
| 第 4 章 | 新一代云基础设施——OCI        | 167 |
| 4.1   | OCI 架构与概念            | 167 |
| 4.2   | OCI 管理工具             | 169 |
| 4.2.1 | Web Console          | 169 |
| 4.2.2 | OCI CLI 命令行工具        | 171 |
| 4.2.3 | OCI SDK 与 OCI API    | 178 |
| 4.2.4 | OCI 云服务系统状态报告        | 179 |
| 4.3   | 身份与访问管理服务            | 180 |
| 4.3.1 | 身份与访问管理组件            | 180 |
| 4.3.2 | 用户与组管理               | 181 |
| 4.3.3 | 策略管理                 | 183 |
| 4.3.4 | 标签管理                 | 184 |
| 4.3.5 | 使用 OCI CLI 管理 IAM 服务 | 185 |
| 4.4   | 网络服务                 | 186 |
| 4.4.1 | VCN                  | 186 |
| 4.4.2 | 子网                   | 187 |
| 4.4.3 | VNIC                 | 187 |
| 4.4.4 | IP 地址                | 188 |
| 4.4.5 | 路由表与网关               | 189 |
| 4.4.6 | 安全列表                 | 191 |
| 4.4.7 | 使用 OCI CLI 管理网络      | 192 |
| 4.5   | OCI 存储服务             | 193 |
| 4.5.1 | 对象存储服务               | 193 |
| 4.5.2 | 块存储服务                | 197 |
| 4.5.3 | 文件系统服务               | 199 |
| 4.6   | OCI 计算服务             | 203 |
| 4.6.1 | 实例生命周期与典型操作          | 206 |
| 4.6.2 | 实例的扩展                | 208 |
| 4.6.3 | 实例的控制台操作             | 210 |
| 4.6.4 | 定制机器映像管理             | 211 |

|                                       |                               |            |
|---------------------------------------|-------------------------------|------------|
| 4.6.5                                 | 使用 OCI CLI 管理计算服务 .....       | 212        |
| 4.7                                   | 负载均衡服务 .....                  | 213        |
| 4.7.1                                 | 基本概念 .....                    | 213        |
| 4.7.2                                 | 配置负载均衡服务 .....                | 214        |
| 4.7.3                                 | 负载均衡命令行管理 .....               | 216        |
| 4.8                                   | 审计服务 .....                    | 217        |
| 4.9                                   | OCI 学习资源 .....                | 219        |
| <b>第 5 章 Oracle Ravello 云服务 .....</b> |                               | <b>221</b> |
| 5.1                                   | Ravello 架构与概念 .....           | 221        |
| 5.1.1                                 | 嵌套虚拟化架构 .....                 | 221        |
| 5.1.2                                 | Ravello 基本概念 .....            | 225        |
| 5.1.3                                 | Ravello 适合的业务场景 .....         | 226        |
| 5.2                                   | Ravello 管理工具 .....            | 227        |
| 5.2.1                                 | Web Console .....             | 227        |
| 5.2.2                                 | REST API .....                | 231        |
| 5.2.3                                 | VM Import Tool .....          | 232        |
| 5.2.4                                 | Ravello Repo .....            | 233        |
| 5.2.5                                 | Ravello 系统状态报告 .....          | 234        |
| 5.3                                   | 创建与发布 Ravello 应用 .....        | 235        |
| 5.3.1                                 | 应用创建和发布常规流程 .....             | 235        |
| 5.3.2                                 | 通过上传 ISO 映像创建应用 .....         | 236        |
| 5.3.3                                 | 通过上传云映像创建应用 .....             | 238        |
| 5.3.4                                 | 通过上传虚拟机创建应用 .....             | 239        |
| 5.3.5                                 | 通过 REST API 创建应用 .....        | 240        |
| 5.4                                   | Ravello 应用设计 .....            | 244        |
| 5.4.1                                 | 界面布局 .....                    | 244        |
| 5.4.2                                 | 虚拟机设置 .....                   | 247        |
| 5.4.3                                 | 网络设计 .....                    | 252        |
| 5.5                                   | Ravello 学习资源 .....            | 261        |
| <b>第 6 章 Oracle 数据库云服务 .....</b>      |                               | <b>263</b> |
| 6.1                                   | 数据库云服务基本概念 .....              | 263        |
| 6.1.1                                 | 数据库云服务类型 .....                | 263        |
| 6.1.2                                 | 数据库云版本与服务包 .....              | 265        |
| 6.1.3                                 | DBCS 和 OCI DBaaS 的区别 .....    | 265        |
| 6.2                                   | OCI 中的数据库云服务——OCI DBaaS ..... | 267        |
| 6.2.1                                 | 创建数据库系统 .....                 | 267        |
| 6.2.2                                 | 访问云中数据库 .....                 | 272        |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 6.2.3 管理云中数据库                      | 277 |
| 6.3 OCI-C 中的数据库云服务——DBCS           | 283 |
| 6.3.1 创建数据库服务实例                    | 283 |
| 6.3.2 访问云中数据库                      | 289 |
| 6.3.3 管理云中数据库                      | 294 |
| 6.4 云中的数据库高可用性                     | 299 |
| 6.4.1 数据库云服务中的 RAC 集群              | 300 |
| 6.4.2 数据库云服务中的 Data Guard          | 307 |
| 6.5 云中的数据库备份和恢复                    | 314 |
| 6.5.1 OCI 中的数据库备份与恢复               | 314 |
| 6.5.2 OCI-C 中的数据库备份与恢复             | 320 |
| 6.6 数据库云服务安全                       | 326 |
| 6.7 数据库云服务创新——自治数据库                | 329 |
| 6.7.1 自治数据仓库 ADW                   | 330 |
| 6.7.2 自治时代的 DBA 转型                 | 332 |
| 第 7 章 Java 云服务                     | 334 |
| 7.1 了解 Java 云服务                    | 334 |
| 7.1.1 选择适合的 Java 云服务环境             | 335 |
| 7.1.2 Java 云服务的构成                  | 336 |
| 7.1.3 Java 云服务的型号(Shape/Size)配置    | 337 |
| 7.1.4 Java 云服务如何分配 JVM 内存          | 338 |
| 7.1.5 访问数据库云服务                     | 340 |
| 7.1.6 Java 云服务的兼容性                 | 342 |
| 7.2 创建一个 Java 云服务实例                | 344 |
| 7.2.1 Java 云服务实例的虚拟机               | 344 |
| 7.2.2 规划 Java 云服务实例                | 345 |
| 7.2.3 创建 Java 云服务实例                | 346 |
| 7.3 深入 Java 云服务的运行组件               | 348 |
| 7.3.1 Oracle Traffic Director 负载均衡 | 348 |
| 7.3.2 Oracle Coherence 分布数据缓存      | 354 |
| 7.4 管理 Java 云服务                    | 356 |
| 7.4.1 多种管理手段                       | 356 |
| 7.4.2 扩展和收缩                        | 362 |
| 7.4.3 更新和回滚补丁                      | 364 |
| 7.4.4 备份和恢复                        | 365 |
| 7.4.5 网络访问安全                       | 367 |
| 7.4.6 用 REST API 管理 Java 云服务       | 368 |
| 7.5 迁移已有应用上 Java 云服务               | 372 |

|        |                             |     |
|--------|-----------------------------|-----|
| 7.5.1  | 部署用户现有应用环境                  | 372 |
| 7.5.2  | 迁移现有应用至 Java 云服务            | 377 |
| 第 8 章  | 容器云服务和应用容器云服务               | 381 |
| 8.1    | 两种容器云服务                     | 381 |
| 8.2    | 容器云服务                       | 382 |
| 8.2.1  | 通过云服务控制台创建容器云服务             | 383 |
| 8.2.2  | Docker 容器控制台                | 383 |
| 8.2.3  | 运行一个 WebLogic Server 12c 容器 | 388 |
| 8.2.4  | 扩展和收缩容器云服务实例                | 391 |
| 8.2.5  | 备份和恢复容器云服务实例                | 392 |
| 8.3    | 应用容器云服务                     | 392 |
| 8.3.1  | 准备应用                        | 393 |
| 8.3.2  | 部署并测试应用                     | 394 |
| 8.3.3  | 应用扩容和多实例应用环境                | 395 |
| 8.3.4  | 升级和回滚                       | 397 |
| 8.3.5  | 应用容器中的应用缓存                  | 398 |
| 第 9 章  | 应用集成云                       | 400 |
| 9.1    | 功能丰富的集成云                    | 400 |
| 9.1.1  | 简化的应用预集成云环境                 | 401 |
| 9.1.2  | 集成云服务的相关概念和集成过程             | 402 |
| 9.1.3  | 多样的应用集成模式                   | 403 |
| 9.2    | 使用集成云服务                     | 404 |
| 9.2.1  | 用集成云服务集成应用系统                | 404 |
| 9.2.2  | 更多的设计模式和示例                  | 413 |
| 9.2.3  | 集成部署在企业内网的应用                | 416 |
| 9.2.4  | 监控和管理集成云服务                  | 419 |
| 9.3    | 使用 SOA 云服务                  | 424 |
| 9.3.1  | 集成功能全面的 SOA 云服务             | 424 |
| 9.3.2  | SOA 云服务与 SOA 软件的功能差异        | 425 |
| 9.3.3  | 创建一个 SOA 云服务实例              | 426 |
| 9.3.4  | 用 SOA 云服务实现应用集成             | 427 |
| 9.3.5  | 管理 SOA 云服务环境                | 430 |
| 第 10 章 | 开发者云服务                      | 431 |
| 10.1   | 应用上云策略和方法                   | 431 |
| 10.1.1 | Oracle DevCS 与 DevOps       | 432 |
| 10.1.2 | Oracle DevCS 的主要功能          | 432 |

|               |                                   |            |
|---------------|-----------------------------------|------------|
| 10.1.3        | 持续集成和持续部署特性 .....                 | 434        |
| 10.1.4        | Oracle DevCS 和集成开发环境 .....        | 437        |
| 10.2          | 使用 Oracle DevCS .....             | 437        |
| 10.2.1        | 创建一个新项目 .....                     | 437        |
| 10.2.2        | 准备开发环境和 HelloWorld 应用 .....       | 439        |
| 10.2.3        | 向 Oracle DevCS 同步 OEPE 项目代码 ..... | 441        |
| 10.2.4        | 将其他用户加到项目 .....                   | 442        |
| 10.2.5        | 将项目发布到 Java 云服务上 .....            | 443        |
| 10.2.6        | 实现持续集成和部署 .....                   | 444        |
| 10.3          | 其他 Oracle DevCS 资源 .....          | 445        |
| <b>第 11 章</b> | <b>管理云服务 .....</b>                | <b>446</b> |
| 11.1          | 了解管理云服务 .....                     | 446        |
| 11.2          | 管理云服务套件 .....                     | 446        |
| 11.3          | 应用性能监控云服务 .....                   | 450        |
| 11.3.1        | 了解应用性能监控云服务 .....                 | 450        |
| 11.3.2        | 使用 APMCS 监控应用性能 .....             | 452        |
| 11.3.3        | APMCS 支持的其他监控环境 .....             | 467        |



# 第1章

## Oracle公有云综述

目前业界普遍认为,继计算机、互联网以来,云计算已经成为 IT 第三次革命浪潮。它颠覆了传统的 IT 认知,正通过一系列技术改变着人们的生活方式,同时也相应变革着社会价值取向。毫无疑问,无论是新兴的虚拟现实、人工智能、区块链,还是物联网、云计算、大数据等,近年来都取得了飞速的发展,而其中作为 IT 基础服务的云计算服务更是迎来了爆发的春天。对用户而言,云计算所带来的效益已不再是虚无缥缈的,而是真实的、可落地、可运营、可盈利的。云时代已经全面到来!

### 1.1 云计算概述

目前业界对云计算的定义有多种解释。现阶段广为接受的是美国国家标准与技术研究院(NIST)的定义:云计算是一种按使用量付费的模式,这种模式提供可用的、便捷的、按需的网络访问由可配置的计算资源构成的共享池(资源包括网络、服务器、存储、应用软件、服务等),这些资源通常只需很少的管理工作或无须与服务供应商进行过多交互就能被快速地提供给客户。所以我们可以这样理解:“云”是一种可以自我维护 and 管理的虚拟计算资源,它采用计算机集群构成数据中心,并以服务的形式交付给用户,使得用户可以像日常生活中使用水和电一样,按需购买所需要的云计算资源。

#### 1. 云计算特征

云计算具有如下的一些特征:

(1) 超大规模。规模越大,云计算的优势体现得越明显,这样“云”才能赋予用户前所未有的计算能力。因此一个公有云数据中心可以运行几十万甚至上百万台服务器,即使是规模较小的私有云,通常也有数百台服务器。

(2) 虚拟化。虚拟化是云计算中的核心技术。虚拟化允许 IT 部门任意增加、减少相应的硬件和软件。虚拟化为企业带来灵活性,从而改善 IT 运维和减少成本支出。这样,云计算就能支持用户在任意位置、使用各种终端获取所需服务,甚至包括超级计算这样的服务,而无须考虑到底是哪些硬件和软件提供了这些服务。

(3) 高可靠性。高可靠性是指系统能够在更长的时间间隔内无故障地持续运行。云计算通常会通过数据多副本容错、计算节点同构可互换等措施保障服务的高可靠性,使得云计算比传统的数据中心更可靠。

(4) 高可扩展性。高可扩展性即高可伸缩性,云计算通过资源动态伸缩的方式来满足应用和用户规模增长的需要,自动适应业务负载的动态变化。良好的弹性伸缩可以帮助用户避免因服务器负荷过重而导致的服务质量下降或由于服务器冗余而导致的资源浪费。

(5) 按需服务。云计算以服务的形式为用户提供应用程序、数据存储、基础设施等资源,并像用水、用电或打电话一样按照用户的使用情况计费。这种用多少、付多少的使用和支付模式可为用户节省使用费用,因此用户无须再为一个非长时间运行的应用而投入大量成本,而只须按照使用量订阅这些资源即可。

(6) 极其廉价。这是云计算的规模运行、按需服务、共享资源所产生的结果。云服务供应商可以采用廉价的节点实现云,而云计算的自动化集中式管理则使大量企业无须负担数据中心日益高昂的管理成本。

## 2. 云计算分类

以云计算提供的服务作为划分标准,云计算通常可以分为三类,如图 1-1 所示。

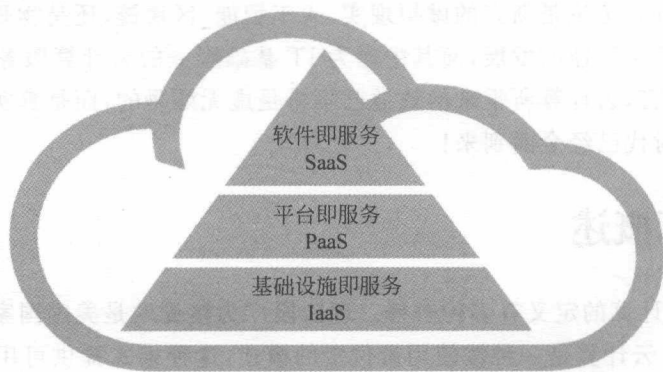


图 1-1 云计算服务类型

(1) 基础设施即服务 (Infrastructure-as-a-Service, IaaS): 通俗的讲法就是将硬件外包出去。IaaS 公司会提供场外服务器、存储和网络硬件,用户则以订阅的方式租用硬件设备,这样可以极大地节约硬件维护成本和办公场地。IaaS 云除了为用户提供计算和存储等基础功能外,不提供任何其他服务。另外,由于 IaaS 云为用户提供的是底层的服务接口,用户要获得计算、存储和网络资源运行应用,还需要安装适当的软件。尽管 IaaS 非常自由灵活,但不会降低软件的维护工作量。

(2) 平台即服务 (Platform-as-a-Service, PaaS): 可通俗地称之为基础软件平台服务。所有的应用都可以在这一层提供的标准环境中被开发和运行,能极大地节省用户供应和维护资源的时间。不过由于 PaaS 提供了标准化环境,因此应用开发和部署必须遵守平台约

定的规则和限制,如编程语言、开发框架和数据存储模型等。一旦用户的应用开发完成并部署到云平台上,则无须复杂操作即可完成专业的运维管理工作,如动态资源调整、升级、备份和打补丁等,而这一切在后台则是都将由平台服务负责。

(3) 软件即服务(Software-as-a-Service, SaaS): 一种通过互联网提供应用软件的服务模式,此时用户不用再一次性购买软件版权,而改向服务提供商租用软件,且后续也无须对软件进行维护。对于企业用户来说, SaaS 消除了购买、安装和维护基础设施、中间件及应用程序的投资环节。而从技术方面看,企业也无须再配备专业技术人员进行管理,同时又能得到最新、最成熟的应用功能。

所以可以这样通俗地形容云计算的三种服务模式:如果把云计算比喻成一个计算机,那么 IaaS 就是硬件,用户要自己写代码研发系统才能用;而 PaaS 就是硬件+系统,用户要实现什么功能还是要装各种应用软件; SaaS 就是硬件+系统+应用软件,用户要干什么一句话就能解决。

若以云计算的运行部署模式为划分标准,则云计算可分为 3 类,如图 1-2 所示。



图 1-2 云计算部署分类

**公有云(Public Cloud)**: 由若干企业和用户共同使用的云环境。所有的云功能是以服务的方式通过互联网提供给外部用户,用户无须具备针对该服务在技术层面的知识,无须雇佣相关的技术专家,无须拥有或管理提供服务的 IT 基础设施。

**私有云(Private Cloud)**: 由某个企业独立构建和使用的云环境,通过企业内部网,在防火墙内以服务的形式提供给企业内部用户。私有云是企业或组织所专有的云计算环境,其所有者不会与其他企业共享资源。

**混合云(Hybrid Cloud)**: 整合了公有云与私有云所提供服务的云环境。用户根据自身因素和业务需求选择合适的整合方式,制定其使用混合云的规则和策略。

目前,那些对安全性、可靠性及 IT 可监控性要求高的公司或组织(金融机构、政府机关等用户)更倾向使用私有云。这些用户通常都拥有自己的数据中心,因此只须进行少量的投资和改造就可以更加安全地享受云计算带来的灵活与高效等优势。当然,他们还可能选择混合云,即将敏感数据和关键任务系统部署在私有云上,而将对安全性和可靠性需求相对较低的应用部署在公有云上,这样既保证了私有云的安全性,又享受了公有云的高弹性和扩展性等优势。毫无疑问,混合云模式是近年来云计算领域的主要模式和发展方向。

## 1.2 Oracle 公有云

Oracle 是一家能同时提供 SaaS、PaaS、IaaS 在内的云服务的厂商,并提供能够通过公有云、私有云、混合云之间灵活部署、无缝迁移的全面云战略,可以帮助企业顺利迁移至云端,简化其混合云部署,促进企业的数字化转型。

### 1.2.1 公有云整体架构

Oracle 是全球业内最大的企业级软件公司,同时也是业内为数不多的可同时提供 IaaS、PaaS 和 SaaS 的公有云厂商。Oracle 公有云为用户上云提供了各种云服务,其公有云功能架构如图 1-3 所示。

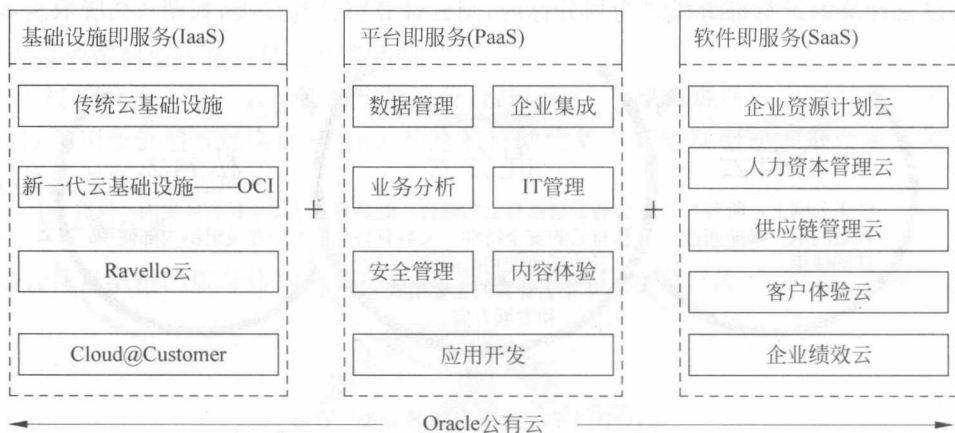


图 1-3 Oracle 公有云功能架构

Oracle 提供全面的 SaaS、PaaS 和 IaaS 三层云堆栈及其全面集成的产品,在 IaaS 方面提供了功能强劲的基础设施平台,除了提供计算、存储、网络方面的服务,而且创新性地提供了“第二代 IaaS”“把公有云搬回家(Cloud@Customer)”“Ravello 应用胶囊”等云服务,帮助企业便捷登云;在 PaaS 方面有数据管理、应用开发、集成管理等 40 多种云服务,提供一个强大的技术平台帮助用户实现业务创新;在 SaaS 方面有以客户体验云、企业资源计划云等为代表的多达 60 多种云服务,能基于业界的最佳实践,助力企业重构业务、流程和体验。这些全面而集成的 SaaS、PaaS、IaaS 服务为企业级客户搭建了一个完整的、集成的、开放的、安全的云平台,可以轻松助力企业进行数字化的变革,全面且平滑地实现云转型,确保了更快的响应速度、更低的成本和风险,最终提升企业的核心竞争力。

### 1.2.2 IaaS 云

现今企业在决定未来采用什么应用组合时通常都面临着艰难的抉择,包括在哪里运营?如何在日益增长的预算压力下实现现代化和规模化?如何实现高稳定性、高性能、自动故障