

出品方:



LinuxONE 入门手册

for
dummies[®]

确保数据安全，
促成创新

充分借势合作伙伴
生态系统

动态扩展，以满足
业务需求



作者:

Judith Hurwitz

Daniel Kirsch

Fred Dalrymple

IBM 限量版

预约专家

产品官网

咨询电话：4006692039



LinuxONE 入门手册

IBM 限量版

**作者：Judith Hurwitz、
Daniel Kirsch 和 Fred Dalrymple**

**确保数据安全，推动创新
充分利用大型合作伙伴生态系统
动态扩展，以满足业务需求**

**for
dummies®**

预约专家

产品官网

咨询电话：4006692039

LinuxONE入门手册 (IBM 限量版)

出版商:

John Wiley & Sons, Inc.

111 River St.

Hoboken, NJ 07030-5774

www.wiley.com

版权所有 © 2019 by John Wiley & Sons, Inc.

除依据《1976 年美国版权法案》第 107 或 108 条规定允许的情况外，未经出版商事先书面许可，不得以任何方式（包括电子、机械、复印、录制、扫描或其它任何方式）对本出版物中的任何章节进行翻印、传播或将其存储在任何检索系统中。如需申请许可，请与出版商联系，地址：Permissions Department, John Wiley & Sons, Inc., 111 River Street, Hoboken, NJ 07030, 电话：(201) 748-6011, 传真：(201) 748-6008。在线申请网址：<http://www.wiley.com/go/permissions>。

商标：Wiley、For Dummies、Dummies Man 徽标、The Dummies Way、Dummies.com、Making Everything Easier 及相关商业外观是 John Wiley & Sons, Inc. 和/或其关联公司在美国和其他国家/地区的商标或注册商标，未经书面许可，不得使用。IBM 和 IBM 徽标是 International Business Machines Corporation 的注册商标。所有其他商标均为各自所有者的财产。John Wiley & Sons, Inc. 与本书提及的任何产品或供应商无任何关系。

责任限制/免责声明：出版商和作者不对本书内容的准确性或完整性做任何陈述或保证，包括但不限于对特定用途的适用性。销售或促销材料不产生或延长任何担保。本书所含的建议和策略不一定适合所有情况。本书的销售前提是，本书出版商不借此提供任何有关法律、会计或其他专业服务。如需专业帮助，请寻求能够胜任的专业人士的服务。出版商和作者均不为此产生的损害负责。本书提及某个企业或网站作为引用和/或补充信息的潜在来源并不意味着：本书作者或出版商认可该企业或网站可能提供的信息或可能给出的建议。此外，读者应该意识到，本书所列网站可能在本书写成后的时间里发生改变或消失。

关于我们提供的其他产品和服务的信息，或者如何为您的企业或组织定制 *For Dummies* 系列书籍，请联系我们在美国的业务发展部，电话：877-409-4177，电子邮件：info@dummies.biz，网址：www.wiley.com/go/custompub。关于如何为产品或服务申请 *For Dummies* 品牌许可，请联系：BrandedRights&Licenses@Wiley.com。

ISBN: 978-1-119-61470-8 (pbk); ISBN: 978-1-119-61471-5 (ebk)

美国印刷

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

出版商鸣谢

谨此感谢帮助本书成功出版的人士：

项目编辑：Carrie A. Burchfield

编辑经理：Rev Mengle

策划编辑：Steve Hayes

业务开发代表：Sue Blessing

IBM 贡献者：Robert Enochs、
Rebecca Gott、Teresa Jimenez、
Adam Jollans、Michael Jordan、
Brian Lang、Jennifer Liebel、
Ismath Mohideen、
Susan Proietti Conti、
Jamie Ratliff、Enyu Wang

制作编辑：Siddique Shaik

预约专家

产品官网

咨询电话：400692039

目录

引言	1
关于本书	1
假定事项	2
本书中使用的图标	2
第 1 章 LinuxONE 简介	3
LinuxONE 的发展	4
剖析 LinuxONE 的硬件和特点	4
安全性	5
可扩展性和性能	6
可靠性	6
LinuxONE 生态系统	6
LinuxONE 的工作负载性能	7
支持大型且高性能的数据库	7
支持大量容器	7
支持区块链	7
支持 DevOps	8
LinuxONE 为客户带来的收益	8
第 2 章 LinuxONE 作为安全的平台	9
您为何需要一个安全的平台	9
拥有一个安全的平台有何意义?	10
IBM 的 LinuxONE 安全方法	10
普遍加密	10
HSM	11
IBM Secure Service Container	11
利用 LinuxONE 安全服务, 构建安全的云	12
IBM Hyper Protect Services	12
第 3 章 面向 LinuxONE 的可扩展数据库	15
扩展 LinuxONE 和数据库	15
向上扩展, 而非向外扩展	16
数据库的可扩展性	16
合并数据库	17
LinuxONE 充当数据库平台	17
IBM Cloud Hyper Protect DBaaS	18

引言

随着越来越多的企业利用混合云服务革新基础架构，这些企业需要能够保障其知识产权（如数据和业务规则）安全性的环境。此外，企业还需要利用一系列混合云服务，在弹性且自动化的公有云配置与经济可行的私有云之间找到一个最佳平衡点。欢迎进入 IBM LinuxONE 的世界。

LinuxONE 是一个硬件系统，旨在基于其独特基础架构的价值，支持并运用 Linux 操作系统。在如今这个时代，开放性对于满足企业需求至关重要。与此同时，这也是云计算的时代，在这种情况下，企业需要以可扩展且安全的方式支持日益复杂的工作负载。LinuxONE 的业务价值在于它能够在多云环境中使用，以支持各类工作负载，满足客户对可扩展性的不同要求。

LinuxONE 支持开放式 API 和 Kubernetes。得益于该平台的开放性，贵企业能够构建一个涵盖企业内部环境和私有云服务的混合环境。

关于本书

《LinuxONE 入门手册》能够帮助您了解 LinuxONE 作为一个集成式软硬件环境如何支持混合云环境。本书将通过比较 LinuxONE 与其他平台，阐述 LinuxONE 的价值。

假定事项

本书中的信息对许多人而言都非常有用，不过我们认为，这些信息对于满足以下条件的读者可能更为有用：

- » 您对企业和云计算相当了解，想知道如何让贵企业在混合云时代实现扩展。
- » 您正在规划长期云战略，想了解私有云的价值以及私有云如何支持企业实现业务目标。
- » 您需要确保托管数据安全无虞。
- » 您是一位企业高管，想确保您拥有安全、弹性且可预测的计算基础架构。

本书中使用的图标

以下图标将在全书中反复出现。



切记

该图标用于标示您需要记住的重要信息。



技巧

该图标用于标示您需要特别注意的信息。可帮助您节省成本、时间或资源。



警告

该图标用于标示为避免某些问题您需要特别注意的内容。



技术细节

该图标预留用于标示更多技术信息。

2 LinuxONE 入门手册

预约专家

产品官网

咨询电话：4006692039

- » 讲述 LinuxONE 的历史和发展
- » 了解 LinuxONE 的硬件和特点
- » 了解 LinuxONE 生态系统
- » 查看 LinuxONE 演示：工作负载性能
- » 发挥 LinuxONE 的业务优势

第 1 章

LinuxONE 简介

过去几年 Linux 的采用率增长迅速，从一开始只有初创企业将 Linux 用于 Web 服务器，发展到现在利用 Linux 处理大量企业计算工作负载。因此，这些业务关键型应用要求基础服务器硬件具有更高的安全性、可扩展性和弹性。

LinuxONE 是一个拥有独特架构的企业级 Linux 服务器，致力于满足上述需求。该服务器将 IBM 在构建安全、弹性且可扩展的系统方面的丰富经验与 Linux 操作系统的开放性融为一体。LinuxONE 是一个纯 Linux 平台，旨在帮助客户结合利用开源生态系统与高度安全且高度可扩展的服务器。

早在十多年前，Linux 就已经在超级计算机上运行，因此，使用 Linux 作为功能强大的计算机的操作系统也不是什么新鲜事。但是，进入云时代后，LinuxONE 的关注焦点只有企业计算。在您了解了 LinuxONE 的硬件和软件平台后，您就能理解 LinuxONE 带来的业务机会和优势了。

在本章中，我们介绍了 LinuxONE 是什么，以及如何利用 LinuxONE 满足企业日益增长的要求。

LinuxONE 的发展

多年来，集中式企业计算机和工作负载承担了很多新的角色，比如，托管万维网服务器或在客户端 - 服务器应用中托管服务器。在 20 世纪 90 年代末期，IBM 制定了战略决策，以便在其企业服务器架构上支持 Linux 操作系统。

2014 年，IBM 见证了一场变迁：随着开源软件在企业应用部署领域的采用率和成熟度日益提升，客户纷纷开始重新部署 Linux 和开源应用。客户对 Linux 服务器的可扩展性、性能、可用性和安全性的要求越来越高。察觉到这一趋势后，IBM 决定构建一个系统来满足客户的这些要求。

IBM 决定利用其系统产品组合中的现有组件，专门构建一个平台，旨在满足客户对企业 Linux 服务器的这些新期望。2015 年 8 月，IBM 发布了 LinuxONE 系统。

LinuxONE 平台能像云一样扩展，提供一流的安全性，兼具传统企业服务器的可靠性，能够将多个小型服务器中的工作负载整合至一个集成式 LinuxONE 计算机中。

剖析 LinuxONE 的硬件和特点

首次推出的两个 LinuxONE 产品名为 Emperor 和 Rockhopper（以两只企鹅的名字命名，旨在向 Linux 的吉祥物致敬）。LinuxONE 的第二代产品 Emperor II 和 Rockhopper II 分别于 2017 年和 2018 年初上市。

- » **Emperor II** 提供 170 个处理器内核、5.2 GHz 的运行速度、32 TB 的内存（最高）和 640 个专用 I/O 处理器，并安装在对偶框架内。它支持数十万个会话和数百万个容器。Emperor II 每天能运行 8000 个虚拟服务器和超过 300 亿次 RESTful Web 交互。
- » 作为 LinuxONE 的入门级产品，**Rockhopper II** 是 IBM 最新推出的 LinuxONE 产品。该产品构建于同样的技术之上，但是成本更低，安装在行业标准的 19 英寸堆栈内。Rockhopper II 提供最高

4 LinuxONE 入门手册

预约专家

产品官网

咨询电话：4006692039

8 TB 的内存、30 个处理器内核和 4.5 GHz 的运行速度，它在单一覆盖区内支持数以百计的生产和开发虚拟机。



切记

LinuxONE 内核比 x86 内核更强大，因为它融合了处理器的架构、时钟频率、缓存、优化和 I/O 卸载功能。安全性和可扩展性是 LinuxONE 平台的重要竞争优势，而 LinuxONE 的硬件也能为很多重要的工作负载带来可靠性和性能优势。下面，我们将介绍该平台的主要特点。

安全性

LinuxONE 的软件和硬件内置安全性。比如，普遍加密技术能够加密应用、数据库或云服务的所有相关数据，包括静态数据和动态数据。该平台通过对数据实施硬件加速加密来实现这一保护级别，这一加密技术借助单芯片中央处理器辅助加密功能 (CPACF) 和新的专用 Crypto Express6S 适配器，几乎不会产生任何费用。这种级别的加密能让应用更轻松地满足 HIPAA 和 PCI DSS 等法规的要求。

通过使用硬件安全模块 (HSM) 保护加密密钥，安全性得到了进一步提升。使用 CPACF 可高速处理受保护的密钥加密，并将密钥存储在 HSM 中。这种密钥加密功能可对整个磁盘（卷）或选定的分区进行快速加密和解密。逻辑分区 (LPAR) 隔离是每一代 LinuxONE 处理器都有的标准功能，该功能基本消除了各个环节的安全漏洞，避免因安全漏洞而对企业的财务状况和声誉造成破坏性影响。

IBM Secure Service Container 为 Docker 和其他容器环境提供了新的安全功能。IBM Secure Service Container 技术提供工作负载隔离和受限制的管理员访问功能，同时还能防止内部人员（包括系统管理员）篡改系统。

Linux 本身也提供了一系列全面的安全技术，包括防火墙、VPN、支持监管合规性的审核工具，以及基于内核的安全系统 SELinux。如需更详细地了解 LinuxONE 的安全性，请参阅第 2 章。

可扩展性和性能

LinuxONE 的设计初衷是成为一款高性能的计算机。凭借令人惊喜的处理器数量、时钟频率和 I/O 带宽等等，LinuxONE 在运行时的利用率几乎可达到 100%。相比之下，x86 计算机的利用率相对较低（通常接近 50%，尽管案例研究显示实际数字往往更低）。此外，该平台除了核心内置安全性外，其性能也不会像其他系统一样受到安全要求的影响，而普通的系统往往需要客户添加第三方加密工具。

LinuxONE 系统能够水平或垂直扩展，同时不中断应用的运行。您能够高效扩展 LinuxONE，因为您能够在同一台计算机上向上扩展系统。这种可扩展性非常适合用于处理“记录系统”工作负载（如数据库和事务处理），能够降低扩展工作负载的成本。相比之下，利用 x86 系统向外扩展时，您必须增加更多服务器，专门分配更多占地面积、管理工具和网络，以及向您的环境添加新系统时所需的任何事物。

可靠性

IBM 独特的企业服务器架构以高度可靠闻名，比如，该架构不会出现单点故障。LinuxONE 内置诸多功能，比如组件冗余性，以确保在单个组件出现故障时计算机能够继续运行。为什么能做到这一点呢？因为您在执行维护和维修时，计算机依然能够运行工作负载。

LinuxONE 生态系统

LinuxONE 环境是一款基于 Linux 操作系统的统一系统，融合了从数据库到管理工具的最重要的开源服务。因此，IBM 整合了面向 LinuxONE 系统的重要开源软件和行业软件，包括 Python、Go、Swift、Java 和其他语言编写的软件；以及 MongoDB、PostgreSQL、Apache Spark、Node.js、Hadoop 和其他工具（包括 Kubernetes、Docker、Chef 和 Puppet）。

无需特殊技能，这些技术在 LinuxONE 上无缝协同运行，就像在其他硬件平台上一样。得益于自己的开源本质，LinuxONE 能够在传统的数据中心以及私有云平台上运行。LinuxONE 能够运行企业 Linux 发行版（Red Hat、SUSE 和 Ubuntu）以及社区版（包括 CentOS、Debian、Fedora 和 OpenSUSE）。

LinuxONE 的工作负载性能

LinuxONE 的统一平台旨在满足企业苛刻的性能要求。尽管我们可以提供无数个例子来证明这种级别的性能的优势，但在本部分我们只描述四个用例，介绍客户如何从工作负载性能中受益。

支持大型且高性能的数据库

很多数据库使用分片或其他向外扩展机制，因为数据规模过于庞大，无法存储在一台计算机上。借助 LinuxONE 的可扩展性和性能，大型数据库通常也能在单一 LinuxONE 计算机上运行。因为一切都在同一个服务器上运行，所以性能更高，并且消除了其他通信和协调工具产生的管理成本，收集结果导致的延迟，以及向外扩展方法所需的应用变更。

支持大量容器

LinuxONE 系统支持 Docker 容器和 Kubernetes，其集成式管理和扩展性经过了测试，最多能够支持 200 万个容器。假如企业需要服务大量企业客户，比如电信、云服务提供商（CSP）和金融机构等领域的客户，那么支持大量容器对于他们来说至关重要。

支持区块链

区块链技术能创建安全的分布式账本，以代表交易记录和事物的生命周期（比特币是最知名的区块链应用）。区块链是一项非常适合在 LinuxONE 上运行的技术。区块链依赖数据加密和解密，而 LinuxONE 的硬件加密技术能赋予软件解决方案一流的性能。当区块链网络规模或账本规模变得庞大时，凭借大量可用的 RAM，LinuxONE 依然能够在内存中核对账本，以实现最高性能。



切记

支持 DevOps

LinuxONE 是一个支持 DevOps 流程的重要平台。因为 LinuxONE 基于开源 Linux 构建，所以开发人员能够在企业内部环境和云环境中使用同样的常用工具，并以安全的方式运行开发工作负载和生产工作负载。

LinuxONE 为客户带来的收益

迁往混合云环境的后果之一是您需要将性能、弹性、可扩展性、安全性和可管理性作为基础。云环境要求企业以弹性且安全的方式支持客户、供应商和合作伙伴。您不能再想当然地认为您能够估算出未来一年您需要的容量。即使您可以继续添加单个服务器，但是管理和安全问题也会阻碍企业实现其目标。令人意想不到的是，基于业内最悠久架构的 LinuxONE 已经发展成了能支持变革的最具前瞻性的平台之一。

- » 了解您为何需要一个安全的平台来保护您的数据
- » 探索 LinuxONE 的安全方法
- » 了解如何加密所有数据
- » 在 LinuxONE 上保障云的安全性

第 2 章

LinuxONE 作为安全的平台

安全性必须是所有 IT 平台的重中之重。一旦出现关键业务数据受损或者客户数据泄露，贵企业的名声也会受损，同时还可能面临监管和法律后果。同样地，如果企业数据被公之于众，您可能会失去重要的知识产权。

因此，当您在考虑基础架构平台时，您需要了解平台固有的安全功能，不论是在企业内部还是在云端。在本章中，我们将探讨 LinuxONE 系统如何融合高级别的安全性。

您为何需要一个安全的平台

起初，企业管理层认为监管合规和审核机制已经足以保护企业的数据。但是，第三方的恶意攻击带来了许多安全风险。现在，管理层必须意识到一点，云计算的问世导致他们可能无法再直接管控很多风险。

企业担心网络安全威胁危及其信息，而信息是决定企业与客户和合作伙伴关系的命脉。如今越来越多的数据保存在多云环境中，很多应用的设计目标就是管理数据以及支持企业与客户和合作伙伴之间的协作。



切记

我们这里讨论的不只是数据存储，还包括电子表格、文档、应用以及内部数据库和云端数据库内的数据。曾经，首席安全官能够直接控制企业处理安全服务的方式。但是，日益分散化的数据和应用导致首席安全官很难控制各种复杂的安全服务。与此同时，安全成为了企业管理层的关注重点。管理层需要向利益相关者报告他们已经按照最高级别来管理安全。

拥有一个安全的平台有何意义？

企业将数据和应用托管给云提供商后，就不需要再负责安全工作，这其实是一个普遍存在的误解。事实上，企业依然需要跟踪这些高度分散的数据，包括谁拥有数据访问权限，以及是否符合相关法律法规要求？尽管很多云供应商都在宣传他们的安全功能有多么先进，但是他们也需要依赖第三方合作伙伴才能确保他们的云产品安全无虞，免受攻击。为了成功保护您的资产，您需要与云供应商以及安全管理团队建立合作关系。

IBM 的 LinuxONE 安全方法

在第 1 章，我们探讨了 LinuxONE 如何支持行业标准的 Linux。LinuxONE 不仅能为客户提供高度可扩展的标准平台，还能确保最高的核心安全级别。LinuxONE 在平台的最底层提供了内置安全功能。若要帮助企业以尽可能周全的方式保护他们资产，安全功能是核心所在。普遍加密、硬件安全模块和 IBM Secure Service Container 是确保实现这种保护级别的最重要的技术。

普遍加密

将您的所有数据进行加密，这是一种新理念。由于软件加密成本居高不下，导致企业过去不得不挑选部分数据进行加密，其他数据则被置于危险之中。在几乎每一次在线交互中，数据都会在这个过程的某个环节处于未加密状态。这就给了罪犯窃取数据的机会。

普遍加密能够加密所有数据，包括动态数据和静态数据，这种类型的加密不需要变更应用。通过采用这种方法，企业只需要投入极少量的计算成本，就能默认将所有数据进行加密。



技巧

LinuxONE 系统的优势之一是其安全服务的范围。借助 LinuxONE 的架构，安全功能被预先集成到了每个层面的硬件和软件堆栈内。基于 LinuxONE 的安全功能旨在批量加密数据。因此，您可以一次性将与应用或数据库相关的所有数据进行加密。

在每个层面加密所有数据与普通的加密方法截然不同。大多数企业只能加密少量数据，其他大部分数据处于未加密状态。所有未加密的数据都面临被无意泄露或被罪犯窃取的风险。另一方面，只要加密了所有数据，即使数据暴露给了企业外部的人，没有密钥，数据就毫无意义。

过去，加密所有数据需要耗费大量计算和时间成本；但是，LinuxONE 平台拥有专为加密打造的专用硬件。单芯片加密协处理器位于主处理器旁边的每个计算芯片上，每个内核每秒最高能加密 13 GB 的数据。

HSM

LinuxONE 还包含 CryptoExpress 适配器，用于支持高速加密，并提供 HSM 以便安全地存储和保护密钥。这些加密协处理器在防篡改的环境内得到了保护，一旦感知到攻击，该环境将销毁密钥。

IBM Secure Service Container

IBM Secure Service Container for IBM Cloud Private 解决方案能够托管基于容器的应用，处理 IBM LinuxONE 和 Z 服务器上的混合云和私有云工作负载。您不需要调整代码，就能部署这种面向微服务应用的安全计算环境，进而利用安全功能并获得以下收益：

- » 在安装和引导时提供了篡改保护，防范恶意软件的攻击
- » 利用受限制的管理员访问功能，防止特权用户凭证在云环境和内部环境中被滥用
- » 自动对动态数据和静态数据进行普遍加密

IBM Secure Service Container 技术是以基于固件的逻辑分区的工作负载隔离为基础而构建的，是 IBM LinuxONE 特有的技术。过去，该技术一直在 LinuxONE 上的 IBM Cloud 中使用，以提供 IBM Blockchain Platform 的高级安全功能；现在，通过 IBM Secure Service Container for ICP，该技术已经扩展到可在普通的容器应用中使用。

利用 LinuxONE 安全服务，构建安全的云

企业能够用多种方式在计算环境中使用 LinuxONE 安全服务。这些服务可作为私有云的一部分或托管在 ICP 中的云服务加以使用。例如，客户可以利用企业内部 LinuxONE 机器，构建私有云，或者他们可以通过在云端配置 LinuxONE 实例，获得访问安全服务的权限。

您可以通过配置 LinuxONE 服务器，托管 ICP 软件，ICP 平台能够将 DevOps 功能与经过云优化的软件集成一体。借助 LinuxONE 服务器上的 ICP，团队能够通过安全云环境中的容器和微服务，利用 IBM 软件和开源软件产品组合。通过在 LinuxONE 平台上部署 ICP 环境，客户能够利用 IBM 独特的企业服务器架构的安全功能。比如，客户可以决定采用普遍加密技术，加密所有数据，包括动态数据和静态数据，并利用 IBM Secure Service Container for ICP（通常自动包含普遍加密功能），进一步隔离容器化应用，构建高度安全的环境。这种自动化加密技术能够保护应用和数据免受攻击，防止攻击者利用特权管理员凭证，获得应用和数据的访问权限。通过利用这些安全功能，客户能够在企业内部安全地构建和托管自己的混合云和私有云部署项目。

IBM Hyper Protect Services

IBM Cloud 中托管了各种各样的安全服务。IBM 将 IBM LinuxONE 融入其全球公有云数据中心内，提供内置企业级数据保护功能的 IBM Hyper Protect Services。如今，开发人员和客户能够利用行业领先的数据保护功能，加密静态信息和动态信息，构建、部署和托管应用。该技术旨在帮助您抵御企业内外部的各种威胁。



切记

IBM Cloud Hyper Protect 系列产品提供了两种服务，并且还将继续扩展，旨在为云功能安全保护提供更多关键服务。这两种服务一开始只推出了测试版，现在已经全面上市：

» IBM Cloud Hyper Protect Crypto Services

» IBM Cloud Hyper Protect DBaaS

如需更详细地了解 IBM Cloud Hyper Protect Services 的说明，请参阅第 5 章。

- » 面向 LinuxONE 和数据库的扩展方法
- » 选择利用 LinuxONE 运行数据库
- » 剖析 IBM Cloud Hyper Protect DBaaS

第 3 章

面向 LinuxONE 的 可扩展数据库

LinuxONE 和其他 Linux 系统的主要差别在于 LinuxONE 的硬件提供更高的性能、安全性和可靠性。值得一提的是，相比其他 Linux 系统，LinuxONE 能够向上扩展，以处理规模更大的数据库。该平台还能将多个数据库服务器整合至单个系统中。凭借这种硬件优势，您还有机会在单个向上扩展的 LinuxONE 计算机而非多个向外扩展的服务器上运行数据库。通过从向外扩展战略转向向上扩展战略，企业能够提高系统性能和利用率，降低成本。

在本章中，我们将简要介绍 IBM 的 LinuxONE，并阐释为何 LinuxONE 非常适合用于运行大型数据库。此外，我们还会探讨一款用于在云端部署和监控安全数据库的 IBM 产品。

扩展 LinuxONE 和数据库

数十年来，企业一直在与大量数据打交道，但是随着大数据的激增，这些大数据将被大规模地用于解决高级分析问题，企业面临的挑战变得更加严峻。为了处理这些激增的数据，企业需要能随着需求变化而快速扩展性能的强大处理能力和计算资源。

您可以通过多种方式获得可扩展的处理能力。云展示了利用向外扩展实现大规模扩展的能力，主要是通过商用服务器上使用大量单独且协同工作的虚拟机来实现。尽管这种向外扩展的方法适用于洞察力和协作系统，但是在记录系统中采用这种方法就出现了很多问题，因为您需要跨多个虚拟机实现数据的即时一致性，并且很难管理扩张的分布式服务器网络。

向上扩展，而非向外扩展

除了向外扩展外，您还可以向上扩展。通过向上扩展，您可以从单个计算机获取更多计算和存储资源。借助向上扩展模式，您可以从小型虚拟机入手，然后随着工作负载的增加，向虚拟机添加处理器和内存。

LinuxONE 采用了目前速度最快的商用处理器，因此其性能远高于 x86 服务器（大多数云和多数数据库中运行的标准服务器）。I/O 被卸载到 640 个专用协处理器上，从而加快数据访问速度。您可以使用一个 LinuxONE 运行多个工作负载，否则就需要多个 x86 计算机。比如，一个 IBM LinuxONE Rockhopper II 系统可以向上扩展至每天处理 3.77 亿事务，最高支持 8 TB 的主存储器，包含 30 个 CPU，并通过 16 GB 的通道提供超高的 I/O 带宽，同时实现 99.999% 的可用性。但是，您可以从配置和购买更小型的工作负载入手，然后随着需求的增加向上扩展。

数据库的可扩展性

全球的数据库数不胜数。根据平台的用途和限制条件，每个平台都有其优势和劣势。比如，有些数据库旨在作为协同服务器集群在云端运行。这种向外扩展的配置管理的数量比单个计算机更多，并且还能继续向外扩展，添加更多服务器满足其他需求。

其他企业内部数据库则主要在单个计算机上运行。如果企业需要部署的工作负载超过了计算机的能力范围，那么企业需要采用类似分片的战略，分片是另一种形式的向外扩展。



技术细节

分片技术能够对大型数据库进行分区，将其分解成彼此不重叠的多个独立的小型数据库，因此，这些小型数据库可以部署在不同的计算机上。比如，您可以基于客户的姓氏首字母，将包含客户及其电话号码的数据库分区。最终，根据英文字母数，您最高可获得 26 个数据库。

如果数据很复杂或者互相关联，那么从多个分区检索和重新组合数据时，分片将导致数据访问延迟。此外，您还会面临向外扩展的服务器之间的额外通信和服务器集群管理成本，以及向外扩展的解决方案的巨额性能成本。因此，作为一款常见的解决方案，分片能解决很多问题，也会带来很多问题甚至更多问题。

相反，单个 LinuxONE 计算机就能有极高的容量和性能，无需分片即可在单个系统上处理庞大的数据库。

合并数据库

将合并后的商用数据库托管到单个系统上，这是 LinuxONE 的一个常见用例。优势包括提高性能和数据吞吐量，以及更高效地共享资源。

客户表示，合并率为 10:1 个内核，甚至更高，这样他们就有机会大幅节省按每个内核计算的软件许可成本。如需更详细地了解 LinuxONE 和总体拥有成本的说明，请参阅第 6 章。

LinuxONE 充当数据库平台

Linux 操作系统在企业内取得了巨大的成功，并且为数据库和应用建立了广泛且深入的生态系统。LinuxONE 的优势之一是它能支持多个热门的 SQL 和 NoSQL 数据库。记住一点，LinuxONE 上有多种数据库。其中最热门的两个商用数据库是 Oracle 和 IBM 的 Db2。PostgreSQL 和 MongoDB 则是另外两个表现突出的开源数据库，它们也能从 LinuxONE 的可扩展性受益。

您可以通过调整 Linux 操作系统，提高应用和数据库的性能。比如，管理员可以配置交换条件、RAM 页面大小、选择使用的文件系统（ext4、XFS 和 ZFS）、文件系统参数，以及多个其他的系统功能。借助向上扩展的容量和性能，单个 LinuxONE 服务器能够处理多个大型数据库工作负载。同时，您可以将多个数据库和应用整合至单个 LinuxONE 服务器上，从而节省成本，同时不牺牲性能。此外，LinuxONE 上运行的数据库也能利用大量内存保存数据。

IBM Cloud Hyper Protect DBaaS

IBM Cloud Hyper Protect Database as a Service (DBaaS) 是一款全新的 IBM 云平台，它能利用强大的安全功能，配置和管理云数据库。IBM Cloud Hyper Protect DBaaS 针对过去需要手动安装和配置的数据库，提供了直观的图形用户界面，让您可以选择数据库类型（目前提供 MongoDB 和 PostgreSQL 两种选择）、处理器类别和使用的安全功能。点击一下，您就可以采用主/从/从配置，创建由三个数据库组成的集群。

创建了数据库后，这些数据库将得到安全功能的保护，比如 LinuxONE 普遍加密、（通过硬件安全模块生成的）受硬件保护的密钥和 IBM Secure Service Container 技术。

三个数据库集群不仅能提供向外扩展的性能，还能提供冗余性，为数据提供额外的保护。用户能够从 IBM Cloud Hyper Protect DBaaS 图形用户界面监控运行的数据库，或者使用他们最喜爱的数据库特定的管理工具。借助 IBM Cloud Hyper Protect DBaaS，即使不是数据库管理员或数据库专家，您也可以快速、轻松地配置高度安全的数据库。

- » 了解区块链的基本原理
- » 在企业内使用区块链
- » 了解行业计划和区块链背后的技术
- » 选择利用 IBM LinuxONE 支持区块链应用

第 4 章

LinuxONE 作为 区块链平台



业高管开始意识到，区块链不只是构建比特币和其他网络货币基础的技术。区块链的核心架构提供了一个让多个参与方安全交易的途径。区块链架构能确保交易的安全性和可审计性，并且对所有利益相关方保持透明。

IBM LinuxONE 平台旨在让使用区块链的应用能够更快速、更高效地运行，并实现最高的安全级别。本章介绍了什么是区块链，有远见的企业如何利用区块链节约成本，提高安全级别，以及 LinuxONE 和区块链如何在数据中心和云端协同运行。此外，我们还将阐释 LinuxONE 平台的优势，以满足区块链的广泛要求。

了解区块链

富有远见的企业已经意识到，区块链技术能帮助他们更经济高效地管理与客户、合作伙伴和其他各方的安全的业务互动。业务互动越可靠，企业及其互动对象的满意度就越高。

如果有两方或多方需要开展业务交易，但是他们又不一定彼此信任，这样的交易会产生成本、复杂性和漏洞，而区块链就是解决由此而来的问题和挑战的理想方案。在区块链问世之前，中央结算所负责验证参与方的身份，管理产品库存（如货币），执行交易（采购），并确保安全性和透明度。各方自行保管自己的交易记录，因此他们需要花费时间和资金来进行对账。一旦中央机构出现安全漏洞就可能带来灾难性后果，危及支撑市场的金融秩序，甚至可能破坏企业的信任。

区块链的突破之处在于它用分布式“点对点”模式替代了中央机构，将以前的中央数据库变成了所有社区成员都可以访问的“安全的分布式账本”。

图 4-1 展示了传统的交易网络如何运转以及区块链系统如何运转。如您所见，传统的网络依赖中央结算所。所有交易都必须经过结算所处理。结算所保留一个主交易账本。实质上，中央结算所是一个潜在的瓶颈，也是网络罪犯可能瞄准的单一故障点。

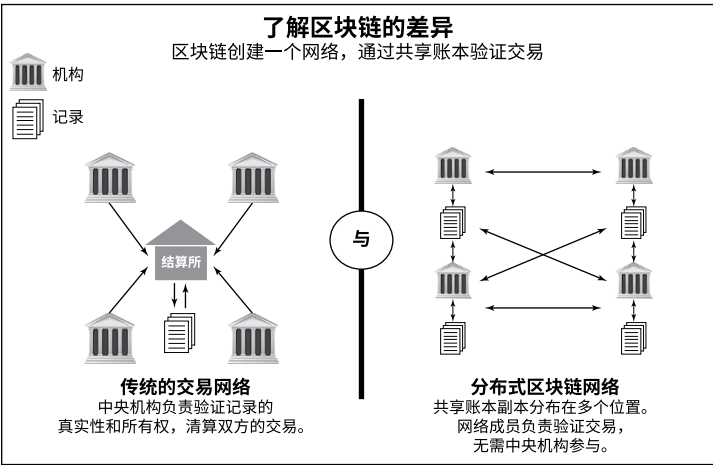


图 4-1：传统交易与区块链交易。

供应链和资产管理

通常，区块链架构本身就能够管理非金融性交易信息。很多企业希望其复杂的分布式环境也能具有同样的安全性和透明度。

以英国的供应链管理公司 Everledger 为例。该公司启动区块链试点项目，以跟踪贵重宝石供应链中钻石的所有权，覆盖从挖矿到加工再到经销商的每个环节。通过安全地记录每颗钻石的历史，Everledger 能够帮助其他企业创建安全的钻石供应链，且这些钻石必须是真钻石，并非来自冲突地带，也并非窃取物。此外，经销商和最终的消费者也能全面、清晰地查看钻石的来源（从矿区到手中的钻石）。Everledger 正在 IBM Cloud 中运行基于 LinuxONE 的 IBM Blockchain Platform。

另一个例子则是跨国航运公司马士基 (Maersk) 与 IBM 共同成立了一家合资公司，用来管理供应链的区块链。两家公司联合成立了一家名为 TradeLens 的企业，以便在全球航运行业应用区块链。该合资公司有超过 90 家合作企业，这些企业都参与了区块链交易系统。

通过在 IBM Cloud 中运行基于 LinuxONE 的 IBM Blockchain Platform，该航运供应链中的所有成员（从托运人和航运公司到港口、内陆运输公司和海关当局）能够访问可靠的文档，了解船运集装箱的整个历史记录。系统每天能够捕获近 100 万次事件。

如果不采用这种基于区块链的系统，您就必须通过僵化、过时且无法实时运行的电子数据交换 (EDI) 系统共享信息。很多情况下，即使有了 EDI 系统，企业也还是需要通过电子邮件、传真和快递来共享航运文档。该合资公司的目标是构建一个开放的行业标准平台，以安全的方式传输全球航运供应链信息。

另一方面，分布式区块链系统支持成员直接交易。区块链网络中的每个节点都会保留共享账本（交易记录）。一旦完成新的交易，随即更新每个共享账本实例。如您所见，与传统系统不同，区块链系统没有中央结算所，系统的每位成员都拥有所有交易的主账本。

分布式共享账本是所有库存、交易和与产品相关的互动的记录。区块链不需要一个中央机构来保护数据库免遭外来攻击，确保数据库的安全性，相反，区块链提供公开可用的账本（并管控特定类型的产品），并通过对内容和算法进行加密来控制访问权限和验证，确保安全性。

毫无疑问，买卖双方依然可能出现问题和争议，但是，得益于全面且透明的账本，出现的问题会更少，即使出现了问题，问题也更容易解决。换句话说，区块链本身的设计就能解决安全问题，不需要再依靠其他技术。区块链方法的设计让系统变得比传统的中央交易网络更简单、更有弹性、更高效，最终更便宜。

The IBM Blockchain Platform

IBM 投资了大量资源来构建区块链平台。该平台是一款托管全堆栈区块链即服务 (BaaS) 产品，可通过 IBM Cloud 和其他公有云交付；假如数据法规要求企业使用本地存储或者企业倾向于使用内部部署软件，则该平台也可通过 IBM Cloud Private 部署在企业内部。

2015 年，IBM 与 Linux 基金会接触，提议启动一个聚焦区块链的全新开源项目。为了启动 Hyperledger 项目，IBM 贡献了原始代码。该项目的使命是推动跨行业区块链计划的实施。目前，Hyperledger 已经有超过 250 家成员企业，他们分别来自金融、银行、物联网、供应链、制造和科技等行业。Hyperledger 已经成了 Linux 基金会有史以来发展最快的项目，这表明了市场对区块链的浓厚兴趣。

开源连接

开源软件彻底改变了 IT 格局。过去企业单独开发专有软件，现在开发人员和企业往往合作建立社区，共同构建开源软件。这些软件可能是类似 Linux 的大型平台，也可能是类似 PostgreSQL 数据库或办公软件 LibreOffice Suite 的应用。

开源项目 Hyperledger 的启动具有重要意义，原因如下：

- 集合多家企业的开发人员共同构建 Hyperledger，从而集思广益，发出更通用、更强大的解决方案。
- 如今，许多开发人员和企业在 Hyperledger 上开展合作，如果该平台由一家企业构建而成，那么参与合作的开发人员和企业肯定更少。

IBM 的 Blockchain Platform 基于 Hyperledger 的开源框架构建。通过该平台，客户能够开发和运营区块链网络，并确保性能和安全性可满足受监管行业最苛刻的用例要求。

LinuxONE 的安全功能为区块链提供鼎力支持

IBM LinuxONE 和区块链都强调安全功能的重要性，以确保基于其平台构建或运行的业务解决方案强大又安全，能够抵御安全威胁。LinuxONE 的软件和硬件能为所有应用带来安全优势，其中某些功能尤为适合区块链。下面，我们将探讨 LinuxONE 的主要优势。

内置加密

加密和解密会降低系统性能，LinuxONE 提供专用协处理器，用于数据的硬件加密和解密，消除了与软件加密相关的处理成本。LinuxONE 的硬件加密技术成本低，这让普遍加密变得可行，从而自动保护所有数据。

密钥管理

LinuxONE 可为私有密钥的存储提供硬件支持 (HSM)；私有密钥是以加密方式登录防篡改模块的必要条件，这种模块也能提高系统的性能和安全性。

工作负载隔离

您也可以利用逻辑分区的固件虚拟化，在 LinuxONE 上隔离工作负载。这样，工作负载之间就能维持类似气隙的隔离，LinuxONE 也借此获得了 EAL5+ 认证，后者是安全等级最高的商业认证之一。

IBM Secure Service Container

IBM Secure Service Container 技术构建于逻辑分区之上，它为容器应用提供安全的计算环境，将工作负载隔离功能推向了新的高度。我们在第 2 章详细探讨了 IBM Secure Service Container。

性能

区块链用来验证账本状态的算法相当复杂，因此需要庞大的处理能力。LinuxONE 提供了硬件，因此它能比纯软件方法更快速、更高效地处理这些算法。

IBM LinuxONE 还提供了高容量的向上扩展环境，以及超大规模的内存、专用 I/O 子系统和现有的最大缓存。在内部测试中，LinuxONE 上的区块链交易比 x86 系统上的交易速度快 2 倍。

定制的 Go 语言

为了让区块链软件能够使用这些硬件解决方案，IBM 移植并优化了用来实施区块链 Hyperledger Fabric 的 Go 语言，以便在 LinuxONE 硬件上使用。

基于 LinuxONE 的区块链

凭借分布式架构，区块链最适合用于混合云模式，并且能够部署在公有云端和企业内部。要确定将区块链部署在何处，举例来说，这取决于企业是否倾向于优先考虑受管服务的易用性，或者政府、行业或企业相关规定是否要求企业在本地保存数据。

不论是哪种情况，基于 LinuxONE 运行的区块链都能从 LinuxONE 的安全功能中受益，包括普遍加密、工作负载隔离和 IBM Secure Service Container 技术的额外保护功能。

云端的基于 LinuxONE 的区块链

由于区块链网络可能是一个大型的分布式服务器集合，这种情况下，云可能是设置和运行区块链的最简单的选项。云服务提供商能够轻松支持各类客户用例，帮助企业快速、轻松地上手使用区块链。如果您选择在 LinuxONE 服务器上使用新的虚拟机支持区块链节点，您可以立即向上扩展，达到每天处理数百万交易。您在向上扩展时，不会中断服务器上运行的应用，这也让 LinuxONE 成为了运行区块链的强大平台，可帮助企业满足不断变化的需求。



技巧

云端的 LinuxONE 服务器的另一个优势在于，它能整合多个应用，处理大量原本需要多个计算机才能处理的事务。通过整合应用，您能够直接节省成本，提高安全性和性能。

企业内部的基于 LinuxONE 的区块链

区块链也能以远程对等组件或全区块链堆栈形式部署在企业内部。为了遵守政府、行业或企业出台的有关数据存储位置的规定，企业可能采用这种部署模式。这种模式能为企业带来另一个收益，那就是，企业拥有资源，能为自己的客户提供定制化服务。数据中心非常重视功能健全且强大的服务器。相比同等的商用计算机集，这些服务器能够可靠地运行，占地面积更小，需要的连接和能源更少，产生的热量也更少。

第 5 章

LinuxONE 作为云平台

越来越多的企业开始转向混合云环境，利用混合云来真正地管理工作负载，以支持客户和合作伙伴。但是企业无法利用一款解决方案来支持所有工作负载并处理所有业务状况。企业和云服务提供商都在评估新一代私有云产品能否被用作相应的解决方案。在本章中，我们将探索 IBM Cloud Private (ICP) 平台和 LinuxONE，以及公有云服务。LinuxONE 可以部署在多种云用例中，包括在 IBM Cloud 中为 IBM Blockchain Platform 和 IBM Cloud Hyper Protect 产品奠定基础，以及充当面向云服务提供商的平台，让他们能够在 IBM LinuxONE 上构建自己的公有云产品。

揭秘 ICP

ICP 并非数据中心特有的单一统一环境。相反，ICP 是用软件定义层构建而成，因此不再依赖单个软件或虚拟化基础架构。该软件层可以部署在任意私有云或公有云环境内。该软件抽象层的优势在于 LinuxONE 成为了面向 ICP 的高端平台。ICP 平台有四个主要组件。

基于 Kubernetes 的容器平台

容器化技术为您设计私有云奠定了基础。现在，代码也变成了一种服务。通过将代码植入容器内，服务摆脱了底层系统的束缚。通过利用容器化技术，您可以在代码内加入任何运营该服务所需的必要依赖项。标准化应用编程接口 (API) 能支持每个容器。这样，您就可以利用容器管理新构建的微服务，或者通过将应用或服务封装到服务中，以全新方式重构现有的应用或服务。

ICP 也提供容器化的中间件、数据服务和分析服务。此外，ICP 还包含一个统一的安装程序，让您能够利用基于 Ansible 的安装程序快速设置基于 Kubernetes 的集群以及主节点、工作节点和代理节点。IBM 以容器为核心，在 IBM 公有云和私有云环境提供相同的开源应用运行时服务。

云优化软件和服务

因为 ICP 基于容器架构构建，因此 ICP 平台中包含大量经优化的服务。比如，您可以设置云服务的多租户版本。该功能对于云服务提供商尤其有用。因此，每位利益相关者都能够基于企业内设计的业务流程，在私有云环境内获取定制的服务集。隔离的租户网络利用 Calico（面向 Kubernetes 集群的网络政策服务）提升性能以及集群内的网络隔离。

ICP 为您提供了一个通用的服务目录，帮助开发人员提高工作效率。该目录能帮助您管理微服务，让您能够实现水平和垂直扩展。该目录的结构能让您更轻松地治理、部署和维护软件与服务，进而快速开发、测试和部署软件与服务。目录中托管的服务包括 Helm Chart、Terraform 模板和 Cloud Foundry 构建包。

ICP 提供的一系列托管中间件、数据服务和分析服务可支持云原生应用和现有应用。其中也包括新的 Kubernetes 服务，比如 Microservices Builder、Watson Studio、安全服务和 API 连接。开发人员可以利用现有的应用开发技能，比如 Java、Spring 和 Open Liberty。借助 API 连接和管理服务，您可以跨越公有云、私有云和现有企业环境集成各项服务。ICP 旨在提供面向应用的端到端解决方案，包括热门的开源框架和语言、内置 DevOps、集成式监控服务、中间件以及数据和分析服务。

集成式 DevOps 和管理工具

ICP 的目标是提供集成和管理服务，帮助您构建类似统一计算环境的混合云环境。ICP 中的核心安全服务包括验证、授权和身份服务。此外，它还提供了其他服务来保障容器的安全性，其中包括扫描 Docker 镜像和容器。

ICP 的核心功能之一是一系列综合的多云管理工具。

灵活选择基础架构

ICP 环境能够在任意现有的硬件环境中运行，包括 IBM LinuxONE、IBM Z、IBM Power Systems 和基于 x86 的系统。同时，ICP 还支持 Open-Stack、VMware、IBM Storage、IBM Hyperconverged Systems 和第三方云提供商。如果您需要更高的可扩展性、弹性或安全性，您可以选择利用 LinuxONE 部署 ICP，因为 LinuxONE 拥有独特的架构。

IBM Cloud Hyper Protect Services

IBM Cloud Hyper Protect Services 是一组部署在 IBM LinuxONE 上且托管在 IBM Cloud 中的服务。这些服务提供的高级安全产品、数据库产品和容器产品采用了 IBM LinuxONE 的企业级功能，但是每个人都可以通过 IBM Cloud 目录获得这些产品（一开始推出的是测试版产品）。

IBM Cloud Hyper Protect Services 利用了 IBM LinuxONE 中现有的 IBM Secure Service Container 技术。它提供了一个受保护的环境来运行容器化应用。您无需变更应用代码，就能使用安全的计算环境运行微服务应用。如需了解 IBM Secure Service Container 的说明，请参阅第 2 章。

IBM Cloud Hyper Protect Crypto Services

IBM Cloud Hyper Protect Crypto Services 是一种加密服务，旨在利用全套加密和密钥管理服务，在云端提供基于 LinuxONE 的安全功能。借助 IBM Cloud Hyper Protect Crypto Services，您能够利用硬件安全模块生态系统中最高级别的安全功能，保障云原生解决方案，满足高度受监管

行业的要求，只让数据所有者控制数据访问权限。该服务通过了业内最高级别的 FIPS 140-2 Level 4 加密认证。该系统针对高密度且独特的事务提供了动态和静态保护功能，您可以基于 IBM Cloud Hyper Protect Crypto Services 在云端访问该功能。该功能通常只有银行和金融服务机构使用，它能够将 LinuxONE 的安全服务移植到 IBM Cloud 中。IBM Cloud Hyper Protect Crypto Services 集成了多种 IBM Cloud 数据服务，比如 IBM Key Protect，这种 IBM Cloud 服务能帮助客户在 LinuxONE 上保护密钥。您可以利用多种热门的编程语言访问这些服务，包括 Java、JavaScript 和 Swift。

IBM Cloud Hyper Protect DBaaS

IBM Cloud Hyper Protect DBaaS 是一种云服务，旨在按需提供高度安全的数据库，比如 PostgreSQL 和 MongoDB Enterprise Edition 数据库集群。该服务支持客户快速配置、管理和保护敏感的数据工作负载。该服务采用了 LinuxONE 的普遍加密服务。这样，客户不需要掌握专业技能，就能将数据保存在完全加密的客户数据库中。此外，它还支持 IBM Secure Service Container，提供工作负载隔离功能、受限制的管理员访问功能和抵御内部威胁的防篡改功能。基于 Docker 的堆栈内置安全功能，无需调整代码。借助 IBM Cloud Hyper Protect DBaaS，客户能够在 IBM Cloud 中部署集成式数据库集群，利用 API、命令行接口 (CLI) 或用户界面 (UI) 管理数据库实例和数据库内容，并监控数据库环境。

面向云服务提供商的 LinuxONE 的优势

云服务提供商发现他们面临白热化的市场竞争。为了成为市场赢家，云服务提供商必须另辟蹊径，从竞争中脱颖而出。LinuxONE 为云服务提供商提供了另一个比商用服务器更有效的平台。LinuxONE 平台提供内置的可扩展性、灵活性、安全性和可管理性。这样，云服务提供商能够在多种云环境中提供差异化的服务，从而在满足日益增加的 SLA 的同时，提供大好商机。

因为 LinuxONE 支持最热门的 Linux 操作系统发行版，并且构建了一个由工具、服务和应用组成的生态系统，让客户能够随着要求的变化，逐渐在环境中添加工具、服务和应用。云服务提供商还能通过 LinuxONE 更有效地管控风险，优化性能，方法就是利用集成式安全功能，抵御内外部威胁，尤其是在多租户环境中防范威胁。

- » 将工作负载整合到 LinuxONE 中
- » 了解如何提高利用率
- » 利用开源软件，降低成本
- » 在其他领域节省资金

第 6 章

LinuxONE 的经济效益

您可能认为，企业级 LinuxONE 平台的总体拥有成本要远远高于商用服务器。但是，经过仔细评估，客户惊喜地发现 LinuxONE 平台比在 x86 环境中运行的类似应用组合更有经济优势。通过比较运行 LinuxONE 计算机和运行其他服务器的总成本，LinuxONE 的经济效益变得非常明显。基于 x86 的基础架构需要将工作负载分配到多个单独的服务器，而基于 LinuxONE 的基础架构能将多个工作负载整合到更少的 LinuxONE 内核中。因为采用开源软件，所以 LinuxONE 服务器的系统软件成本更低。次级成本和间接成本对总体拥有成本影响巨大。

在本章中，我们将解释 LinuxONE 如何通过整合工作负载、支持更高的利用率和采用开源软件等途径，节省成本。我们还探讨了两个业务案例，在这些案例中，企业用 LinuxONE 服务器取代了基于 x86 的环境。

整合工作负载

工作负载整合指的是从多个服务器收集工作负载，并在一个更大型的服务器上运行这些工作负载的实践。LinuxONE 服务器旨在同时运行多个工作负载，并将 x86 服务器上的多个工作负载整合一体。结果就是，LinuxONE 服务器的数量比他们替换的 x86 服务器数量更少。



技巧

整合能为您带来诸多优势。通过将服务器上的工作负载整合到一个更大型的服务器，然后移除这些服务器，您能够减少硬件成本。通过减少运行和维护的物理计算机，您能够减少运营成本。此外，您还可以减少所需的数据中心基础架构资源，包括减少网络（因为连接的服务器更少），腾出占地空间，减少能源需求，并将从事管理性工作的员工重新调配至从事创新工作，这样，您就能进一步降低成本。因为执行同样的工作所需的处理器内核更少，所以您可以减少软件许可，这是最省钱的地方。

提高利用率

因为 LinuxONE 服务器的处理能力、存储容量和 I/O 容量比 x86 服务器更高，所以通常 LinuxONE 服务器支持的主动应用数量比 x86 服务器更多。但是，这还不是全部。LinuxONE 和 x86 计算机支持的 CPU 利用率级别截然不同。

在比较硬件平台时，了解服务器的利用率能力至关重要。利用率指的是运行工作负载时计算机使用的总体处理器性能百分比。处理器利用率达到 100% 后，处理器就无法再提供更多处理能力。记住，您必须规划应用的使用高峰。比如，一个应用的负载对服务器的利用率可能平均为 20%，但是在短期的高峰期，20% 可能飙升至近 100%。



警告

当工作负载超过 100% 的处理器容量时，即使只是在短暂的高峰期，总体性能也会下滑，因为计算机很难管理它无法服务的工作负载。x86 服务器很少能维持极高的利用率，这又进一步限制了可用的性能。因为超过可用处理能力往往会适得其反，所以企业通常会过量配置计算资源，并限制计算机运行的工作负载数量，以规避瓶颈。

迁移至 LINUXONE 带来的成本效益

某中型金融服务机构走到了十字路口。随着企业的发展，他们需要在数据中心内添加更多服务器，才能支持数据库工作负载。该企业拥有 42 个 x86 服务器和 1512 个内核。他们的开销开始急剧增加。比如，因为许可数量由内核数量决定，所以软件许可成本也会增加。同样地，连接所有计算机的网络成本也非常高。他们知道自己必须去寻找其他解决方案。该企业考虑了云方案，但是发现如果不摆脱当前环境，成本也相差无几。

于是，他们开始进一步了解 LinuxONE 平台，结果发现该平台已经能整合数据库工作负载。为了运行数据库工作负载，该公司需要两个 IBM LinuxONE Emperor II 和 135 个内核，相比以前使用的 42 个 x86 服务器，他们减少了将近 1400 个内核。实施 LinuxONE 后，该公司实现了以下收益：

- 迁移：减少 50% 的成本
- 能耗：减少 86% 的成本
- 网络：减少 98% 的成本
- 人员配置：减少 28% 的成本
- 软件：减少 89% 的成本

尽管该企业在硬件和系统软件上投入了更多成本，但是部署 LinuxONE 后，他们的总体拥有成本降低了 41%，相当于五年内节省了 1200 万美元。他们在第一年就节省了成本，他们的年度运营费率减少了近 250 万美元。

相比 x86 内核，LinuxONE 内核的运行速度更快，并且还有其他性能特点，让它们能够处理更苛刻的工作负载。LinuxONE 内核还能持续提供高利用率，而商用服务器内核无法做到这一点。因此，LinuxONE 计算机的容量能够应对高峰期需求，其利用率近乎达到 100%，完全不需要过量配

置。此外，LinuxONE 计算机还能达到更高的平均利用率，而 x86 计算机通常必须预留超过一半的容量用于处理高峰期需求。

使用开源软件

移动设备、社交媒体和大数据活动生成的数据急速增长，这给数据存储、通信带宽和处理器能力资源带来了巨大的压力。LinuxONE 的开源操作系统和工具耗费的成本比专有产品更低，并且还提供了一种可管理的途径，帮助企业处理持续快速增长的数据。此外，IBM 还建立了一个由开源合作伙伴和工具组成的庞大生态系统。LinuxONE 客户能够利用各种各样的免费开源工具或更便宜的工具，很多都是专有平台上没有的工具。

寻找进一步降低成本的方法

凭借 LinuxONE 强大的功能、弹性和安全性，客户有机会以其他方式节约成本，比如，减少与停机、修理和安全漏洞有关的成本。LinuxONE 客户还能在以下两个领域降低成本：

» **实现高可用性 (HA)：**企业应用需要持续保持正常运行，他们利用 HA 实现这一目标。通过维持冗余硬件和软件环境，并不断生成数据镜像，企业才能实现 HA。实现 HA 是一个困难且代价高昂的流程。但是，LinuxONE 服务器内置了容错能力，并且无需人工干预，冗余组件将无缝接管工作。基础技术的平均无故障时间 (MTBF) 达到了几十年。

银行部署 LinuxONE

一家银行每年的新账户以及来自不同应用、信用卡、核心银行账户和外国账户的交易同比增长 30%。该公司需要频繁地升级和增加服务器，这形成了蔓延式基础架构。最简单的方法就是继续做一直在做的事情，但是这会衍生出需要更多人员和更多流程的复杂环境。另一个逐步被人们关注的问题是灾难恢复。如果需要迁移到灾难恢复点，企业能否自信地做到这一点？企业能否在正确的时间段以恰当的速度访问所有数据？

了解 LinuxONE 平台后，该公司联系了 IBM 寻求帮助。他们的 CIO 解释道，他们需要一个可扩展的平台，以避免频繁地升级平台。该客户的主要目标和问题如下：

- **获得可扩展性：**该公司需要一个能随着需求的增加向上扩展的环境。
- **提高安全性：**他们在开展所有工作时都必须满足一个重要要求：保护数据。
- **降低数据库成本：**企业如果执行现有的向外扩展战略，那么内核数量的不断增加会导致软件许可费用飙升。

于是，客户决定分阶段采用 LinuxONE 方法。他们从小规模入手，一次性迁移少量工作负载，然后随着时间的推移增加容量，以便将成本降至最低。与其他架构不同，LinuxONE 可以不间断地增长，因此，迁移工作负载非常简单。在第一阶段，他们在不到 90 天内就完成了 20 个应用的迁移。

该银行认识到了 LinuxONE 解决方案的技术优势，其财务优势也吸引了银行的董事会。在第一阶段，银行的总体拥有成本降低了 40%，相当于五年内节省了 1000 万美元。由于工作负载所需的内核减少了十倍，他们也相应地减少了应用和数据库许可费用，这是最省钱的地方。

我们还可以从该业务案例看出，企业需要的人员也更少了，从而将解放的人力资源调派至新项目。在数据中心里，企业减少了占地空间、网络和布线所耗费的成本，并且在第一年就实现了这一收益。

(接下页)

(接上页)

如今，他们认为 LinuxONE 是一款面向未来的解决方案。它能够满足任意增长需求，并且能够迅速应对不断变化的计划。企业可以在一天之内添加额外的容量。这一变化帮助该企业节省了大量资本和运营成本。

» **灾难恢复计划：**传统的向外扩展环境中可能部署了几十个服务器，每个服务器都必须复制到另一个位置，且活动服务器持续生成数据镜像，从而实现可靠的灾难恢复计划。在 LinuxONE 环境中灾难恢复将变得更简单，因为在 LinuxONE 环境中处理故障转移时，您需要复制的服务器及相关基础架构更少。事实上，在 LinuxONE 环境中，您可能只需要在异地维护一两个物理服务器。

- » 介绍 LinuxONE 的开源背景
- » 交付创新成果和敏捷性
- » 了解 LinuxONE 带来的诸多软件
- » 将 LinuxONE 用于软件开发和 DevOps

第 7 章

LinuxONE 开放式生态系统

Linux 是整个计算格局里的主流操作系统，不论是在企业内部还是在云环境中。LinuxONE 开放式生态系统中包含 Linux 社区开发和使用的数量 Linux 软件。尽管市面上有很多不同的 Linux 发行版，但是大部分 Linux 软件都能在任意 Linux 发行版上运行。

在本章中，您将聚焦面向合作伙伴和客户的 LinuxONE 生态系统。您将探索开放式模式如何推动创新型软件，以及如何在持续创新的同时，维持软件的稳定性。同时，您还会看到这些特性如何吸引创新型开发人员在 LinuxONE 平台上开发新产品。

开放源码

对于企业来说，Linux 已经是一个成熟的平台。很多软件开发人员基于 Linux 开发应用和工具，因为操作系统是开源且无处不在的。通过采用开源模式，来自全球各地不同企业的开发人员能够组成一个社区，继续推动 Linux 的发展和创新。比如，很多智能手机采用的谷歌安卓操作系统就是基于 Linux 的改良版构建而成。

各个社区按自己的进度开展工作，构建开源代码。这些专家尽可能通力协作，开展创新，开发新的功能。一方面，您需要跟上开源软件快速的发展步伐；另一方面，您需要为企业构建通过全面测试的高度安全、可靠且稳定的软件。

为了满足这种对生产就绪型开源软件的需求，许多企业选择有企业支持的开源软件。比如，有三款企业 Linux 发行版通过了认证和测试，能够在 LinuxONE 平台上运行，它们分别是 Red Hat Enterprise Linux (RHEL)、SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 和 Canonical 的 Ubuntu LTS。此外，目前市场上已经有面向 LinuxONE 的 Linux 社区版，包括 CentOS、Debian、Fedora 和 OpenSUSE。通过支持各类 Linux 发行版，LinuxONE 平台为客户和开发人员提供了多个选项。

Linux 的广度和深度

Linux 提供与其他平台一样的操作系统功能，包括从办公工具到 Web 服务器和邮件服务器的所有功能。防火墙和其他安全功能都是标准功能。因为很多组织都在使用 Linux，所以绝大多数销售重要业务应用的软件提供商都会发布在 Linux 上运行的版本。

此外，他们还基于 Linux 开发了许多面向 Linux 的开源应用和工具。其中包括管理程序、语言、运行时、管理和分析平台。获得 LinuxONE 认证的 Linux 发行版中包含图形工具，以便让管理员能够轻松添加不同的开发工具和软件。



切记

开源软件是免费的（尽管可能需要付费购买支持和服务），因此，您可以试用不同的工具，找到最适合贵企业的工具。此外，很多开源工具也像 Linux 一样推出了企业版本。

LinuxONE 充当开发和部署平台

与所有聚焦 Linux 的环境一样，LinuxONE 支持一个由第三方工具和语言组成的广泛生态系统。Linux 一直在为开发人员提供多种工具，这些工具的数量和质量都在逐年增长。

如今，开发人员可以利用其开发选项安装 Linux，并且拥有开发、测试和打包软件所需的一切工具。Linux 还提供设计、开发和部署软件所需的所有其他工具。企业在构建 DevSecOps 流程时，可以选择多种工具来支持他们的工作。LinuxONE 还支持一系列企业编程语言，比如 Python、Ruby、C、C++、Go、Swift、Java 和 Lisp。LinuxONE 也支持脚本处理和其他解释语言，包括 shells、PHP、perl 和 awk 等等。

除了编程语言和 IDE 外，LinuxONE 还支持开源关系型数据库（PostgreSQL、MySQL 和 MariaD）和 NoSQL 数据库（MongoDB、Cassandra、Redis 和 Apache Hadoop）。这类数据库能够利用 LinuxONE 的可扩展性和性能，无需分片。如需了解详情，请参阅第 3 章。

因为 LinuxONE 的企业架构不同，所以有些应用可能需要重新编译才能在 LinuxONE 上运行。而其他应用应该能够在 LinuxONE 上运行，完全不需要移植，比如用 Java 或 Python 等解释语言编写的应用。

此外，Linux 也聚焦开发流程，提供源码控制系统和漏洞跟踪/问题管理软件。

最后，很多商用软件产品都能在 LinuxONE 上运行，包括 Oracle database、Temenos T24 核心银行软件、IBM Financial Transaction Manager、IBM 中间件（如 Db2 和 WebSphere）和 Jira（用于敏捷管理产品的领先工具之一）。

LinuxONE 作为 DevSecOps 平台

鉴于 Linux 提供了如此多重要的技术，比如本章中提到的技术，这也就难怪开发人员首选 Linux 作为开发和部署软件的基础。借助 Linux 的灵活性，企业能够快速开发新应用和功能，跟上业务的增长速度。

很多企业开始采用 DevSecOps 方法。DevSecOps 将开发、运营和安全整合为一个实践，而非将三者隔离开来。很多企业已经构建了 DevOps 实践，下一步就是构建 DevSecOps 实践。DevSecOps 首先做的就是对持续学习中发现的企业文化进行变革（以提高可能已经深耕 DevOps 流程的开发人员的安全意识），同时授权安全专家以确定将安全功能嵌入应用的最佳途径。



技巧

DevSecOps 的优势在于，它能更快速地为您提供更优质、安全且经过全面测试的代码。LinuxONE 是一个理想的 DevSecOps 平台，因为 LinuxONE 内置安全功能，并且通过利用工作负载隔离和容器支持，您还可以在同一个服务器上安全地运行开发系统和生产系统。

尽管 DevSecOps 主要需要您变革企业文化和流程，但是为了成功实施 DevSecOps，您还需要采用适当的工具和技术。很多独立机构都在开发 Linux 工具，因此，您可以选择最优秀的工具和软件。DevSecOps 的成败取决于您能否快速、便捷地构建新虚拟服务器充当测试和暂存区域，利用安全的容器部署测试实例，并向上扩展生产实例，以处理不断变化的负载。这些都是 LinuxONE 的常规任务，因此，LinuxONE 是应该被纳入 DevSecOps 实践的理想平台。

42 LinuxONE 入门手册

- » 满足贵企业的计算要求
- » 保护您的所有数据和应用
- » 支持 LinuxONE 平台

第 8 章

选择 LinuxONE 的十大理由

找 到适合的平台保护企业数据和客户数据，并帮助企业做好竞争准备，这是一项艰难的任务。您在制定战略决策时需要考虑很多问题。出于以下原因，LinuxONE 平台可能是您的理想之选：

- » **安全无处不在：**仅确保应用层面或基础架构层面的安全性已远远不够，您需要全方位地保护环境内各个层面的一切事物。您需要构建一个以安全为基础的系统，借此规避人为失误。
- » **可扩展性：**随着您不断赢得新客户，推出新服务，您的工作负载的规模和复杂性不断增加，而且看不到尽头。容器、微服务、区块链和人工智能等新兴技术的使用也使工作负载发生了变化。
- » **容量：**您不可能一直预测您需要多少计算能力。比如，请确保考虑您将使用的应用类型。未来您是否会部署区块链？您是否有充足的人力来设计和部署所需的应用类型，从而实现转型，占据市场领先地位？



切记

» **可管理性：**您的环境必须便于管理，因此必须确保环境对客户透明，而且需要将环境所需的人力降至最低水平。LinuxONE 的集中式方式使其相比于分布式系统，更易管理。

如果网络内通信的系统太多，那么想必您已经碰到过性能问题。如果不能有效地统筹重要的运营，那么管理也会受到波及。

» **更低的成本：**您的重复性成本一年比一年高，尤其是软件许可费用。您没有充分利用现有 IT 基础架构服务器，您的人力成本过高。如果您减少了总体拥有成本，克服了预算压力，那么您就可以留出资金开发新产品。

» **Blockchain on premises: Y企业内部的区块链：**您已经在 IBM Cloud 中运行了区块链的概念验证，现在想要将区块链投入生产，但是政府和行业法规要求您在本地存储数据。您需要在企业内部部署区块链，但是又想获得在 IBM Cloud 中体验的安全性和可扩展性。

» **创新：**数字转型影响了您所在的市场，您的竞争对手似乎能够随机应变。您需要锐意创新，并采用新技术，包括容器、分析和人工智能技术。您的平台必须融合最新的软件创新成果与安全、可扩展的记录系统。

» **容器安全性：**因为容器非常灵活，所以您正在实施基于容器的战略。但是，您又担心这一模型内在的安全性。如何确保您能以安全且可靠的方式向前迈进？在您的战略中，保障容器的安全性是不可或缺的一个要素。

» **Linux 和开源：**Linux 是贵企业采用的标准操作系统。Linux 是标准平台，因此，您不需要重新培训员工。贵企业充分利用了丰富的 Linux 软件生态系统，尤其是开源软件。您想要全面地保护您的投资。

» **打造差异化的云服务：**作为服务提供商，您需要一个安全、可扩展的平台，能够让您的服务从竞争中脱颖而出。聚焦业务创新，而非基础平台。您的部署模式应该能够反映出贵企业不断变化的需求。

IBM LinuxONE: 安全开放的平台

企业要取得成功，必须选择安全可靠、易于扩展的计算平台。与此同时，也不能忘了开放性，因为开发团队需要选择自己熟练掌握的工具和技术。LinuxONE 系统旨在保障计算环境每个层面的安全，同时确保开发人员所需的灵活性。在本书中，您将了解 IBM LinuxONE 平台如何在企业的计算战略中发挥至关重要的作用。

精彩内容

- 使用 LinuxONE 进行数字化转型
- 在安全的计算上平台施行 DevSecOps
- 在 LinuxONE 上部署云
- LinuxONE 的业务案例
- 将 LinuxONE 作为区块链平台



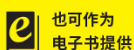
Judith Hurwitz 是 Hurwitz & Associates 的总裁，也是众多“傻瓜书”的合著者。**Daniel Kirsch** 是 Hurwitz & Associates 的总经理，也是云计算、机器学习和安全方面的专家顾问。**Fred Dalrymple** 是 Hurwitz & Associates 的高级顾问，专门从事云计算和开源方面的研究。

访问 **Dummies.com®** 网站，

获取视频、循序渐进的示例、
讲解文章，或者购买图书！

ISBN: 978-1-119-61470-8
部件号: 22022322USEN-00
非卖品

for
dummies®



也可作为
电子书提供



WILEY END USER LICENSE AGREEMENT

Go to www.wiley.com/go/eula to access Wiley's ebook EULA.