

联想NFV 解决方案



拥抱机遇 智变未来

网络功能虚拟化（Network Functions Virtualization，简称 NFV）是下一代通信网络的技术基石。NFV 采用 IT 领域的虚拟化、云计算等关键技术，变革 CT 领域的网络架构与商业模式。NFV 技术的深入研究与规模商用可促进 ICT 产业的深度融合，对推动全球科技创新与产业繁荣具有深远意义。

联想集团作为有着三十年历史的 IT 厂商，在经历 IT 行业从上世纪 80 年代走向开放架构的转变过程中积累了深厚的行业经验与技术实力。面对 5G、NFV、边缘计算等新兴领域带来的机遇和挑战，联想以全面开放的态度，积极推动 IT 与 CT 技术和产业的融合与创新。

NFV 是联想集团战略方向。基于我们在 IT 领域的深厚积淀，联想致力打造满足电信运营商与企业级客户需求的 NFV 全栈产品，包括服务器与交换机硬件，云平台与软件定义存储等基础设施，虚拟网元应用，以及业务和资源的管理与编排系统。结合联想从终端到云端、从基础设施到行业应用、从智能家居到工业物联网、从增强现实到人工智能的全线产品、技术与业务，我们全力构建 5G、物联网、边缘计算等新兴领域端到端的整体解决方案。

我们期待与业界合作创新，缔造蓬勃开放的生态环境，共同推进通信网络的云化与智能化转型！



联想 NFV 基础架构方案*

ThinkCloud NFVI 电信级云平台 —— 云开日月，智恒久远	01
ThinkCloud PIM 物理设施管理平台 —— 像管理软件一样管理硬件	05
ThinkCloud Storage 分布式存储 —— 高效、智能、软件定义	08
ThinkCloud Accelerator 云加速器 —— 让云飞起来	11

ThinkCloud NFVI 电信级云平台

— 云开日月，智恒久远

ThinkCloud NFVI 是联想自主研发的电信级云平台，基于 OpenStack 开发，提供计算、存储和网络的虚拟化。ThinkCloud NFVI 具有良好的兼容性、可扩展性、灵活性和稳定性，为电信和企业数据中心提供安全、可靠、稳定、高效的云计算解决方案。可提供面向电信云、企业云、政务云、医疗云、教育云、园区云和智慧城市等多行业云场景的解决方案。

功能介绍

ThinkCloud NFVI 提供五大功能：

兼容丰富的硬件服务器

可兼容业界主流服务器厂商的服务器，包括联想、华为、中兴、慧与、新华三、戴尔、浪潮、诺基亚、爱立信等

对接第三方厂商虚拟化平台

可对接第三方厂商的 KVM、Xen 与 VMware 产品

对接分布式存储

可对接业界主流分布式存储 Ceph

提供通用硬件加速能力

可兼容不同硬件加速卡，包括 Intel QAT、FPGA 与多种智能网卡等，ThinkCloud NFVI 将加速能力进行抽象，为虚拟网元（VNF）提供标准化的加速 API，实现统一管理和调度硬件加速资源池

虚拟层功能

全面的虚拟化：计算虚拟化、存储虚拟化、网络虚拟化

虚拟机生命周期管理

镜像管理

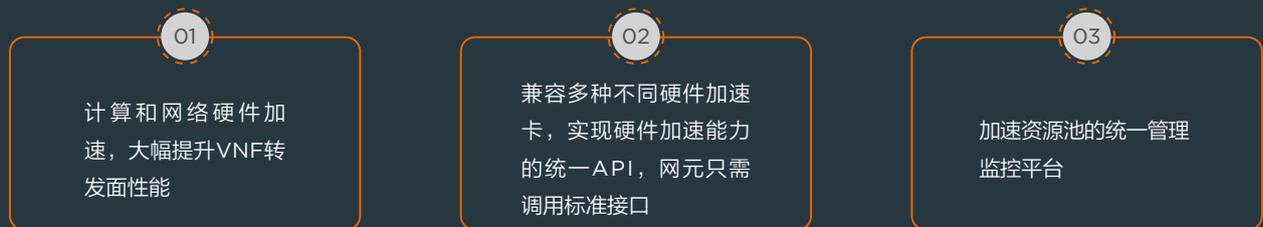
管理运维



产品优势

与业界主流云平台产品相比，联想 ThinkCloud NFVI 产品有四大优势：

功能



高性能



可靠性



控制节点、计算节点:

秒级故障检测，多路心跳检测技术，可选结合 IPMI 检测技术

网络链路:

故障检测时间小于1秒，支持端口绑定，提供链路可靠性

虚拟机:

故障检测时间小于1秒，支持虚拟机看门狗故障检测

服务:

秒级故障检测

监控与管理

- 提供物理主机、虚拟机等的监控信息，包括计算资源的利用率、网络资源的吞吐率、存储资源的读写速率和 IOPS 等
- 提供对物理资源和虚拟资源统一的告警采集、集中呈现、集中配置
- 对日志进行统一收集、检索及关联分析和挖掘，快速发现并定位故障的根本原因，并给出处理建议
- 自动发现并呈现物理和虚拟设备之间的网络拓扑，提供网络告警和故障分析能力
- 支持 RESTful API 和 SNMP 等多种方式的监控和管理接口，支持第三方平台对接

客户收益

一站式端到端解决方案

端到端

配合 ThinkCloud 产品，联想还能提供服务器、分布式存储、硬件加速和硬件管理平台，提供端到端的云计算解决方案，性能更优

可扩展性强

兼容主流厂商服务器、磁阵、分布式存储、硬件加速卡等

支持 RESTful API，可对接第三方管理平台

可根据资源利用率等弹性伸缩策略，动态扩缩容

安全可靠云平台



安全

支持HTTPS等安全认证机制



高可靠

99.999%可靠性，虚机支持HA，秒级故障检测和恢复

开放式架构，高性能优化，降低成本



开源架构

基于开源OpenStack、KVM、OVS-DPDK开发，良好生态，自主可控



兼容第三方组件

可对接第三方硬件，与OpenStack、KVM、Xen、VMware、云管理平台、分布式存储等软件



高性能、低功耗

通过虚拟化层优化与加速器解决方案，实现高性能，减少硬件资源和功耗，降低成本

ThinkCloud PIM 物理设施管理平台

— 像管理软件一样管理硬件

ThinkCloud PIM 是联想独立研发、拥有自主知识产权的数据中心物理设施管理平台。它提供了基于 Web 的用户访问界面，多种接口可以和客户系统无缝集成，通过集中管理多厂商服务器、存储和网络设备，满足在数据中心管理领域的各种应用需求。本平台采用可重用的模式和策略，可加速并扩展基础架构配置和维护。它还可以作为中心集成点，将数据中心管理流程延伸到物理设施。

功能介绍

ThinkCloud PIM 提供四大功能：

支持丰富的物理设备管理对象

硬件设备：可管理业界主流厂商的服务器、磁阵和交换机，包括联想、华为、慧与、戴尔、新华三等

数据中心资产：支持机柜及服务器、磁阵和交换机硬件设备的资产拓扑和空间位置等信息

健全的维护功能

硬件设备错误、配置、计费、性能和安全（FCAPS）管理

- 支持多种硬件管理指标，例如：厂商名称、型号等

自动化批量配置 BIOS 和固件升级

- 支持自动化批量配置 BIOS，大量节约人工配置成本
- 支持批量升级固件，包括：BIOS、BMC、网卡和 RAID 卡固件

自动化批量部署操作系统（OS）

- 支持批量部署生产环境 OS，包括：红帽企业级 Linux（Red Hat Enterprise Linux）等
- 支持客户自定义 OS 软件包自动化部署

友好的交互

多类型管理终端

- Web 界面、基于安卓和 IOS 的智能终端

人性化的图形界面（GUI）

- ThinkCloud PIM 提供了基于 HTML5 的图形用户界面



安全

多种安全认证方式

- 支持轻型目录访问协议（LDAP）和声明标记语言（SAML）安全认证，可以与客户环境无缝对接

单点登录集中身份识别管理

- 提供单点登录以及集中身份识别管理服务，降低运维成本

更安全的加密密钥和算法

- 兼容 NIST 800-131A 和 FIPS 140-2 标准，提供更安全的加密密钥和算法

强大的第三方软件对接与客户自定义支持

- 提供丰富的 RESTful API 和 Windows PowerShell 支持，满足客户对接第三方管理平台和灵活自定义的需求



产品优势

与业界主流物理设施管理平台产品相比，联想 ThinkCloud PIM 产品有四大优势：

简化运维，极大提升运维效率

通过智能终端，随时随地管理数据中心和硬件

简单直观的仪表盘图形用户界面，降低系统管理的复杂性

批量自动化配置和固件管理，提高运维人员工作效率

基于实时监控的实时系统响应能力，帮助快速解决故障

紧急事件发生时实时地以电子邮件、短信等形式通知管理员，并将事件转发给相关的 IT 应用程序处理

快速上线

通过快速和可扩展的自动化部署方式缩短物理系统的部署时间

多厂商多类型硬件设备管理

多厂商多类型硬件设备管理，支持服务器，磁阵和交换机

客户收益

集中式管理视图和自动化运维方式，提升数据中心运维效率

基于 Web 的数据中心资产可视化

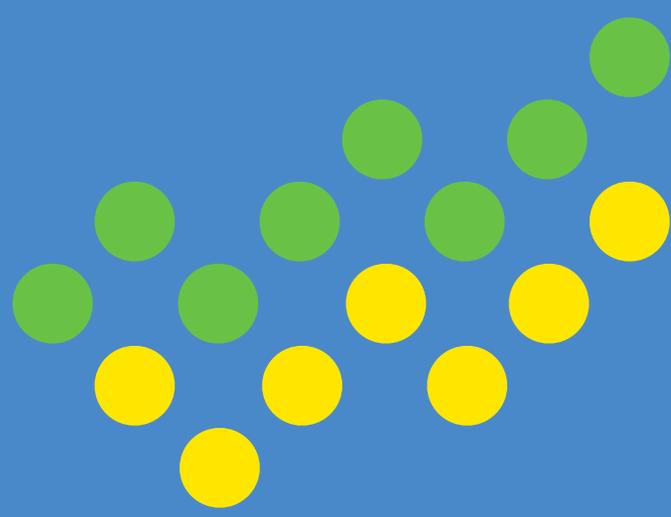
系统动态监控以及事件可视化

自动化运维，包括自动化部署，紧急事件实时处理机制

降低成本

提高维护效率，减少运维人数，降低数据中心运维成本（OPEX）

自动化申请裸机、批量地快速部署操作系统



ThinkCloud Storage 分布式存储

— 高效、智能、软件定义

随着虚拟化、云计算的普及，软件定义存储在企业级和运营商数据中心的应用越来越广泛。其特有的易扩展性和易部署性对于企业和运营商快速适应不断变化的业务需求至关重要。分布式存储系统除了提供存储服务和自动化运维管理功能，更需要在保证数据安全性的同时，提高存储系统读写性能，提供灵活的系统弹性伸缩能力和稳定的服务。

联想 ThinkCloud Storage 软件定义存储方案满足高性能和弹性管理的特点，基于通用 x86 服务器集群，结合机械盘、高速闪存等存储介质，构建高性能、高可靠的运营级分布式存储系统。帮助企业和运营商以自动化的方式，高效存储和管理指数级增长的数据。支持与主流 OpenStack 平台无缝对接，并提供标准的 iSCSI / S3 / NFS / RBD 等接口，可广泛应用于云计算、大数据、人工智能、视频监控、媒体资讯、科学计算等场景。

功能介绍

智能分级存储

利用深度优化的热度分析算法，精准地分析出冷热数据，实现后端智能分级存储。用最低的投入达到用户性能需求，从而大幅提高客户投资回报率、有效保护用户总体拥有成本

智能 QoS

用户可根据业务对存储性能的需求，对存储卷进行灵活的流量控制。在系统数据进行均衡的过程中，提供业务优先、均衡优先、流量控制等人性化功能，满足用户不同应用场景

快照

通过深度优化内核态文件系统，实现秒级快照功能。为用户提供定时快照、一致性快照组等高级功能，满足生产、开发、测试、备份等场景下的不同需求。通过优化快照存储结构，有效节省磁盘空间，降低投资成本

备份

为用户提供多种备份形式，支持本地、异地集群与云端备份（兼容 S3 接口），达到数据级容灾

空间效率

通过高效在线全局重删与压缩技术，实现二到五倍空间节省，同时大幅减少落盘数据，降低磁盘损耗，延长磁盘寿命

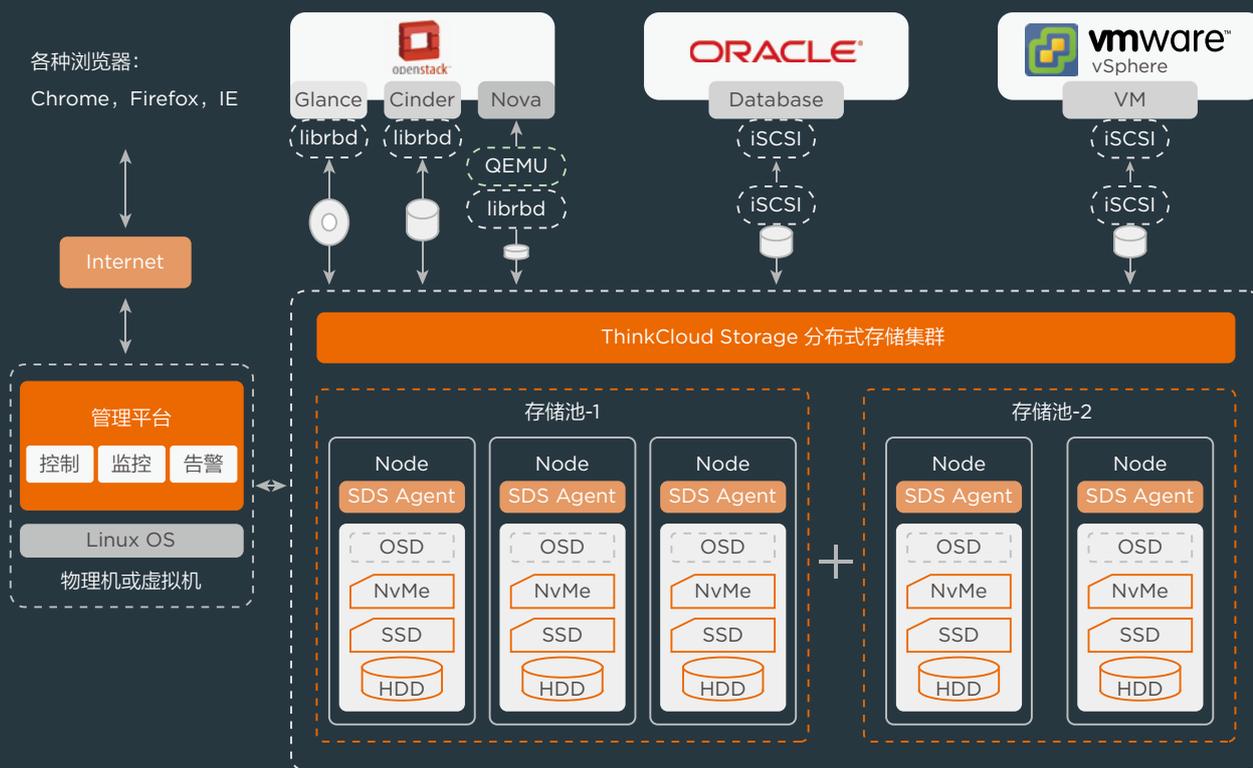
产品优势

扩展性

支持横向集群扩展，随着节点增加，系统性能近线性增长

兼容性

支持 iSCSI、NFS、CIFS、块、文件系统、对象等主流协议，其中 iSCSI 支持高可用，确保节点故障时用户业务系统不感知。支持与 OpenStack Glance / Cinder、Oracle、VMware 等平台对接



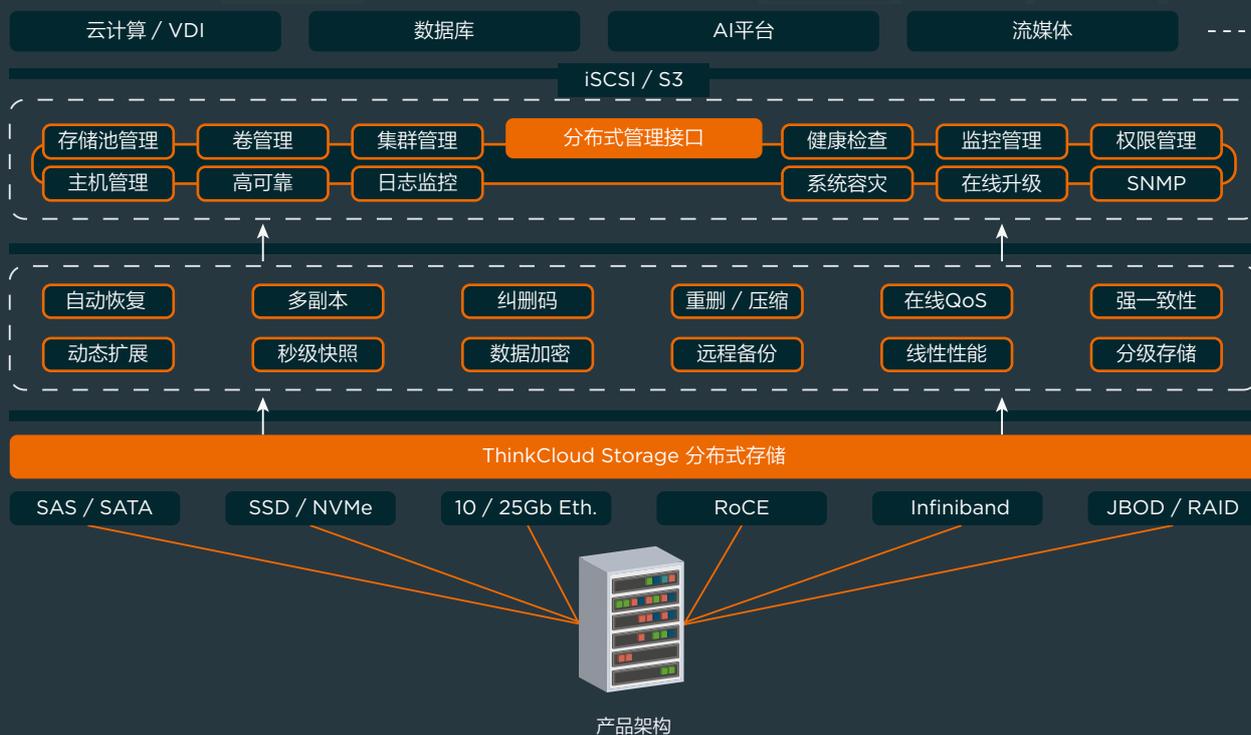
兼容性示意图

高可靠

采用全冗余、无单点故障设计，保障业务持续高效运行。提供副本、纠删码 (N+M) 等机制，保障用户数据安全性。支持按主机、磁盘、机柜等多维度故障域隔离，通过物理隔离控制故障范围。同时提供高性能快照、克隆、恢复等机制

智能运维

全模块化设计，实现模块化在线升级。按照磁盘能力进行存储池划分，实现定制化存储性能需求。通过对 CPU、内存、磁盘等硬件监控，实现自动向管理员报告错误、生成工单、执行错误处理，并以邮件、短信等形式通知管理员。新接入集群的主机可自动扩容，大幅降低用户运维成本



客户收益

统一存储

ThinkCloud Storage 作为统一存储，通过 iSCSI、NFS、CIFS、块、文件系统、对象等接口，为用户提供持续有效的存储服务

数据安全存储

通过故障域隔离，为用户提供安全有效的存储空间，同时最大降低故障节点、磁盘对存储系统的影响

高效资源利用

通过对非核心业务数据进行重复数据删除与压缩，为用户提供二到五倍空间节省，大幅提升磁盘空间利用率，降低用户成本；通过对存储卷进行 QoS 控制，为用户提供有效的流量控制，实现资源利用率最大化

轻松管理

ThinkCloud Storage 为用户提供统一的集群管理系统，清晰展示当前集群中磁盘、网络等硬件健康状态，支持故障告警与自动恢复。通过全面自动监控、告警与维护，实现运维管理自动化，有效降低运维成本

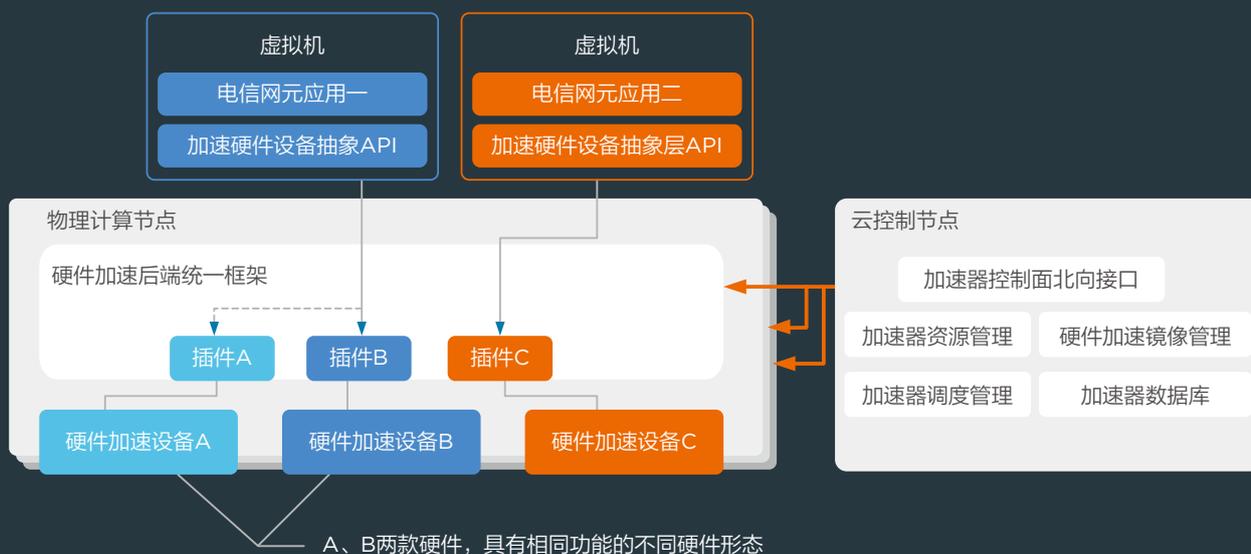
ThinkCloud Accelerator 云加速器

— 让云飞起来

在 5G 时代，电信网元云化已经达成共识。现有的机房，由于空间小、承载能力不足，可容纳的服务器数量受到限制，无法通过简单增加服务器或 CPU 数量的方式来提高计算能力和网络报文处理性能。在此情况下，x86 平台就会显得力不从心，例如处理无线基站的加解密算法，语音、图像识别，媒体编解码，网络报文处理等。对于上述问题，x86 平台结合硬件加速器的云化解决方案就变得尤为重要。

ThinkCloud Accelerator 是加速器软硬一体云化解决方案，提供了不同加速硬件在云平台上统一的北向 API 接口、超分配的虚拟层软件及加速硬件的云化管理。

功能介绍



ThinkCloud Accelerator 产品解决方案

兼容多厂商硬件及云平台

ThinkCloud Accelerator 可以兼容多种异构加速硬件，实现加速器资源池的统一管理和调度；ThinkCloud Accelerator 还提供了功能丰富的加速硬件逻辑镜像库，为客户提供定制化的开发服务

统一的北向 API 接口

ThinkCloud Accelerator 提供不同硬件加速设备的统一北向 API 接口，可以屏蔽硬件差异，在升级或更换加速硬件设备时，电信网元开发者无需修改应用程序，便可使用新的硬件加速设备，减少应用程序移植的复杂度

云平台层加速与网元应用加速

ThinkCloud Accelerator 对云平台基础设施层提供不同功能的加速，如 OVS 数据面加速、虚拟机迁移时对内存的压缩加速等；ThinkCloud Accelerator 还可对虚拟机内部电信网元应用进行加速，如数据加解密、媒体编解码、报文转发处理等

产品特性

● 可扩展性

为虚拟网元提供统一的北向API接口，保证应用的可移植性；同时，平台层后端加速器框架通过插件方式可很容易地支持新的加速硬件

● 可复用性

支持硬件加速器的超分配，通过虚拟化技术，使得同一加速器硬件可被多台虚拟机复用共享，降低采购成本

● 可定制化

根据客户具体应用需求，定制硬件加速逻辑，降低客户应用开发门槛，加快应用上线时间

● 可管理性

提供加速器资源池管理软件，可动态感知加速器数量、能力等指标，完成资源池统一调度，为北向应用提供标准化的RESTful API

客户收益

一站式端到端解决方案

ThinkCloud Accelerator 提供了基础设施层加速器软硬件一体化解决方案，完成加速器资源池统一云化管理，为应用提供良好的 API 编程接口。可以解决机房空间小、承载能力不足带来的网元应用性能无法提升的问题，例如，通过 FPGA 定制加密算法，可以解决 O-RAN CU 设备报文数据加解密性能不足的问题

客户应用定制化，敏捷交付

ThinkCloud Accelerator 为客户应用提供了特定硬件加速逻辑的定制化服务，降低客户应用开发难度、工作量及上线时间

开放式架构，高性能优化，降低成本

ThinkCloud Accelerator 为客户应用提供了硬件加速器统一开源的北向 API 编程接口。在不修改网元应用代码的情况下，透明地适配到不同加速器硬件上，减少应用移植开发工作量



热线电话：4008982800

©2018 Lenovo.保留所有权利。

可用性：产品、价格、规格和供货情况可能发生变化，恕不另行通知。联想不对照片或排版错误承担任何责任。对于第三方产品或服务，联想不做任何声明或担保。商标：“联想”、“Lenovo”、“Lenovo联想”、“ThinkCloud”、及其它联想标识是联想集团所属企业的商标。本材料提及的其它商标、公司名称、产品或服务名称可能是联想集团所属企业或其它公司的商标。