

OpenStack创新商业模式探讨

May 11, 2013

@野行僧郭皓
华云网际

Agenda

1. OpenStack Summit Spring 2013峰会直击报道
2. OpenStack对软件行业的影响力？
3. OpenStack的用户故事
4. FusionStor的存储加速



OpenStack Summit Spring 2013

峰会直击报道

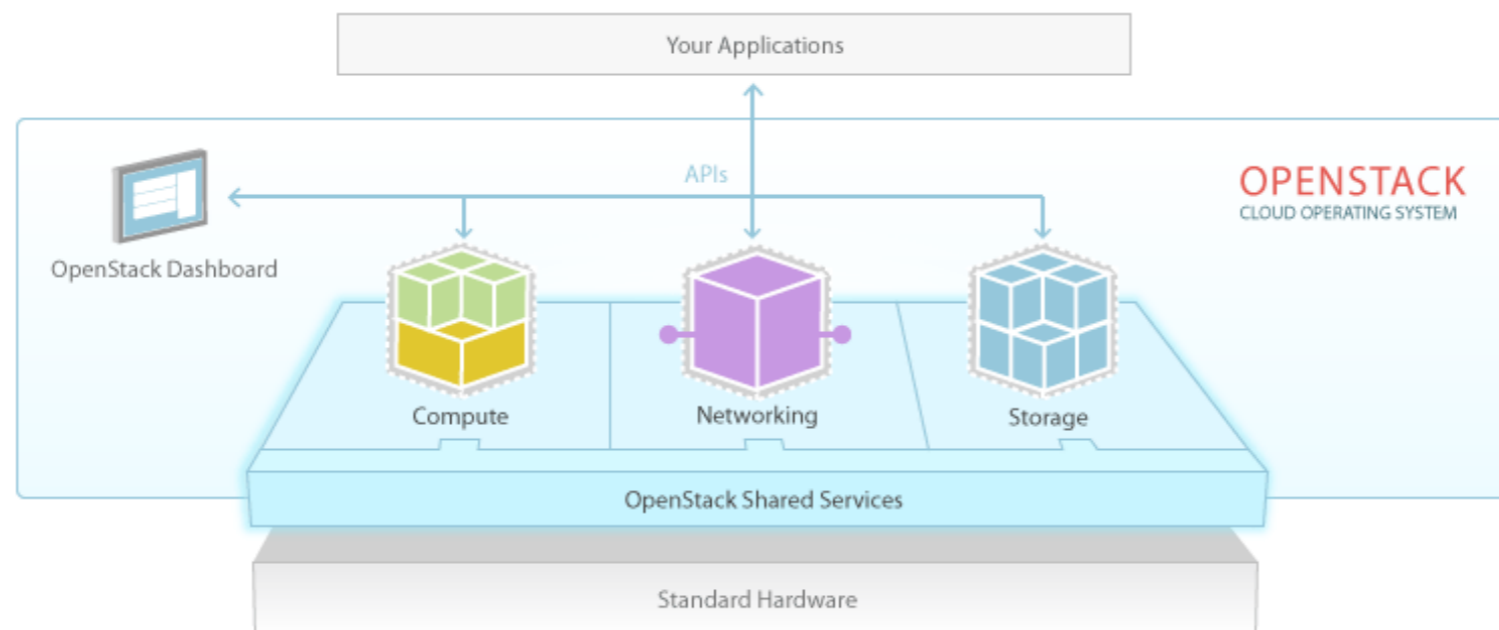
Barb Darrow分享五大经验收获

1. 客户转化为提供商的几率有所提高
2. Ceph如日中天，炙手可热
3. Grizzly 更成熟，特性多
4. 多一种选择，多一份安心
5. 潜在比较对象：AWS 和 VMware

OpenStack不仅仅用于管理基础设施资源，更重要的用于实现各种企业应用。因此，有更多的应用选择能力是OpenStack的核心优势之一。”

OpenStack Grizzly的新特性和功能

本次新增的近230个新功能涉及计算、存储、网络 and 共享服务等方面：



- ❑ OpenStack计算虚拟化
- ❑ OpenStack对象存储
- ❑ Openstack块存储
- ❑ OpenStack网络
- ❑ OpenStack Dashboard
- ❑ OpenStack认证服务

Key New Technical Features

Easier Deployment & Upgrade Path

- Improved UI
- Tested upgrade path
- Backwards compatible dashboard

Greater Support & Integration with Enterprise Technologies

- Strong Hyper-V support
- Five new networking plugins
- Ten storage backends

Production Operations & Scale

- Compute Cells and NoDB Data Layer
- Block Storage Intelligent Scheduler
- Object Storage quotas & bulk operations



Companies who contributed to Grizzly

- Red Hat
- Rackspace
- IBM
- HP
- Nebula
- Intel
- eNovance
- Canonical
- VMware
- Cloudscaling
- DreamHost
- Sina
- University of Melbourne
- ISI
- SolidFire
- SwiftStack
- Nimbis Services
- NTT
- Yahoo!
- Citrix
- NEC
- SUSE
- Mirantis
- Percona
- AT&T
- Cisco Systems
- Metacloud
- Microsoft
- Grid Dynamics
- Internap
- B1 Systems
- VA Linux
- CERN
- Everbread
- NetApp
- Big Switch Networks
- Inktank
- Managed IT
- Nexenta
- Radware
- Dell
- Midokura
- Wikimedia Foundation
- Stackops
- Piston Cloud
- Memset

Looking forward to the next release: Havana

Two projects were Incubated in the Grizzly release cycle and will be Integrated with the Havana release, coming October 2013:

Ceilometer

- Central collection of metering/monitoring data
- Example: collect usage information for billing systems

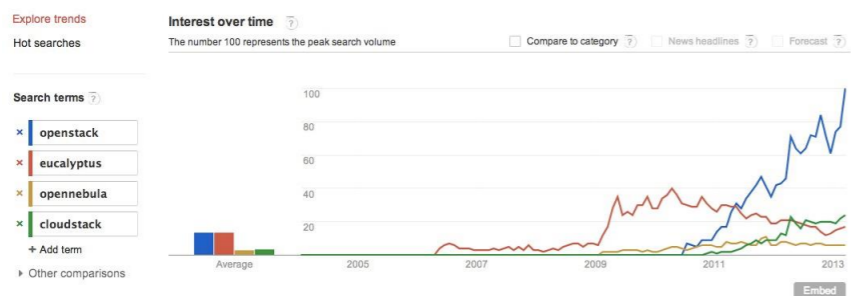
Heat

- Template-based orchestration engine for OpenStack
 - Example: Developers define application deployment
- 在此次OpenStack Summit上，将规划计划于2013年10月发布的Havana版本的路线图。Grizzly中孵化的两个新项目将整合在Havana版本中：Ceilometer，用于OpenStack资源的计量和监控；Heat，基于模板的部署层。



OpenStack项目近况-全球

1. 最受欢迎的开源云计算项目



2. 社区层面

Community Size & Growth



3. OpenStack基金会成员，Comcast、CERN成为新会员。

Gold & Platinum Founding Members



4. OpenStack用户社区

Growing User Community



OpenStack项目近况-国内

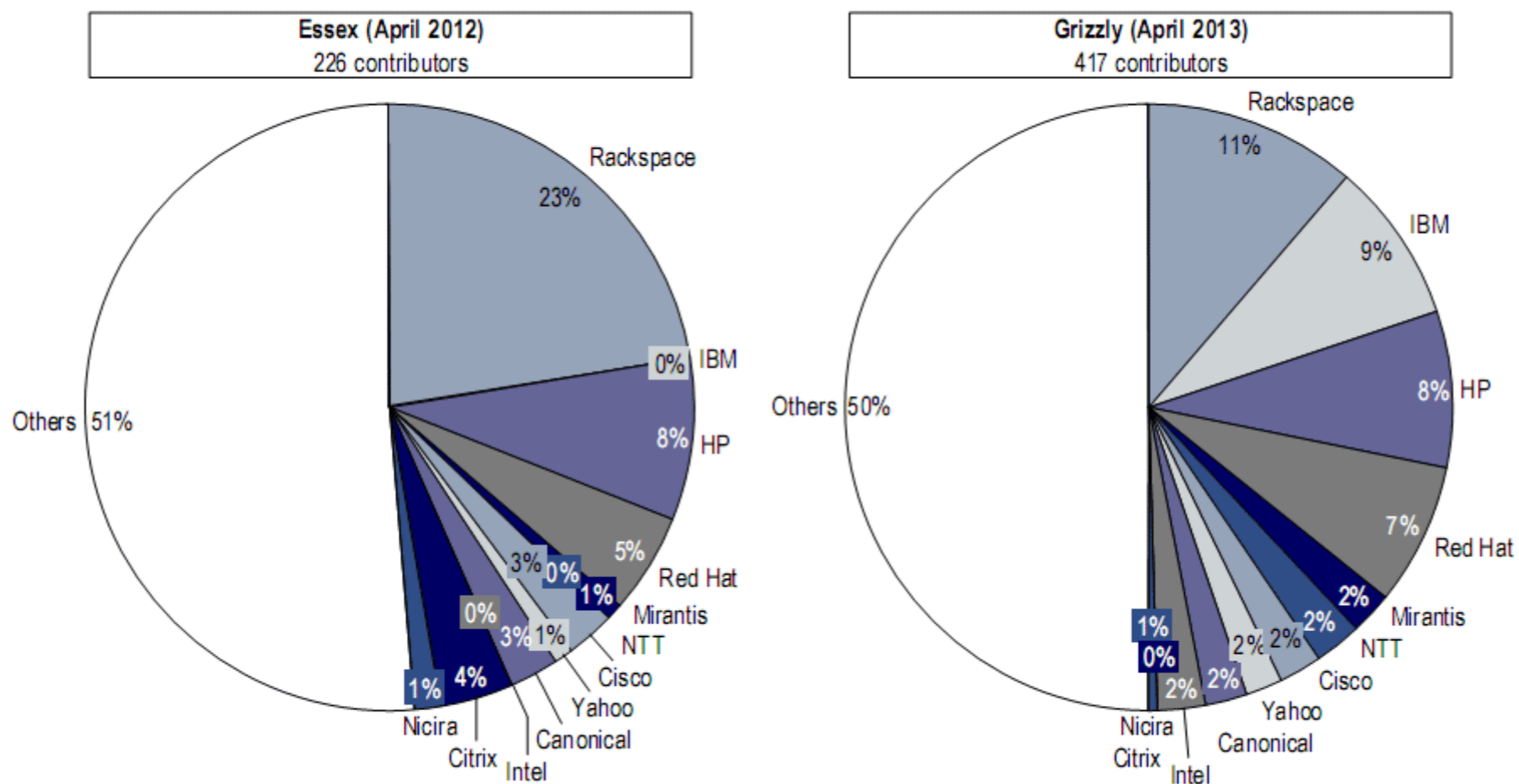
- OpenStack很大程度上还处于一种测试环境的状态，公共云服务很少：
 - 互联网公司：有自己一套开发系统在运行；
 - 运营商：电信、联通已经采用了CloudStack，移动则已经部署了OpenNebula；
 - 即将落地的微软Azure公有云和亚马逊AWS；
- 私有云，更多一些公司开始进行尝试：
 - 很多关注OpenStack的公司都认为这个项目将会是云计算时代的Linux。
 - OpenStack对于有能力搭建私有云的企业，是机遇。

OpenStack对软件行业的影响力？

-花旗银行的报告

OpenStack代码贡献厂商比例变化

Figure 2. Number of OpenStack code contributors reflect investment by tech firms



Source: Mark McLaughlin via Github.com

OpenStack让服务提供商可以向Google和微软一样和AWS竞争

- 花旗银行估计，AWS大概占据了Amazon的“其它收入”部分的90%，即在2013年的营收将达到38亿美元。这大约是AWS最大的竞争对手Rackspace的十倍左右。这对于ISV们而言有非常大的吸引力。

Figure 7. Workload deployment options

Deployment options	Deployment cost		Ongoing cost	Migration flexibility	Conclusion
	Existing	New			
Existing data center	●	●	○	○	Existing workloads have to overcome some friction
Rearchitect private IaaS (OpenStack?)	○	○	○	●	Private rearchitecture is expensive but companies will want symmetry
Migrate to public IaaS (OpenStack)	○	○	○	●	Public OpenStack clouds might not match AWS economics
Migrate to public IaaS (e.g. AWS)	○	●	●	○	Strong incentive to begin workloads in the public cloud

Source: Citi Research

OpenStack用户使用分析

Figure 8. OpenStack customer examples

OpenStack user Sector	New/Replacement	Rationale	Current Scope	Future direction	1 st Version	Components	Key partners
Paypal Payments	Replacement of private cloud (VMware)	As service provider, needs control over entire stack	10,000 servers by summer	Increasing use in 80,000 server footprint	Essex	Nova, Swift	Mirantis
HP	New public cloud	Support turnkey business model	n/a	Key element to turnkey solution	Essex	Nova, Swift, Keystone	HP
Best Buy Retailer	New private cloud	n/a	Tens of internal customers	n/a	Essex	n/a	
CERN Scientific	New private cloud	Cheaper than public cloud when factoring bandwidth	In beta – 15,000 VMs	100,000-300,000 VMs; hybrid cloud (for burst)?	Cactus	Nova, Swift, Glance	
Mercado Libre E-tailer	Replacement of private cloud (Red Hat / KVM)	Bias for open source, self support	500 physical servers	OpenStack private cloud	Diablo	Nova, Swift, Glance	Canonical
Cisco WebEx SaaS company	New private cloud	As service provider, needs control over entire stack	Tens of internal customers	OpenStack private cloud	Essex	Nova, Swift, Glance	Mirantis, Cisco

Source: OpenStack.org and Citi Research

- 在已经部署OpenStack的项目中，可以观察到：
 - 大部分用户使用E版，也就是大约一年前开始部署
 - 大部分用户只适用Nova和Swift两个基本项目，像Cinder、Quantum等项目还远未成熟。
 - 大多数用户都将OpenStack作为私有云服务。我们确信他们对混合云有明显需求
 - 大多数玩家并没有直接替换现有系统，而是增加了OpenStack平台。

OpenStack商业模式

Figure 9. The OpenStack ecosystem features a broad variety of vendors and business models

	Established vendors		Start-ups	
Turnkey solution	HP	IBM		
Integrators	HP	IBM	Mirantis	
Service provider	Rackspace	AT&T	Metacloud	Media Temple
	Orange	KT	Dreamhost	
OpenStack+	Oracle (Nimbula)		Cloudscaling	Piston Cloud
Distro	RedHat	Canonical	StackOps	
OpenStack appliances			Nebula	Morphlabs
Heterogeneous mgmt	BMC	HP	Numerous	

Source: Citi Research

与AWS和GCE价格对比

Figure 13. Public OpenStack clouds appear to be priced at a premium to the pure public clouds

	AWS		Google GCE		HP Cloud (OpenStack)		RackSpace (OpenStack)	
	Price	Capabilities	Price	Capabilities	Price	Capabilities	Price	Capabilities
Compute Micro/Extra Small instance	\$0.02/hr	<ul style="list-style-type: none"> • 613MB RAM • Up to 2 EC2 units • Pay for EBS 	n/a	<ul style="list-style-type: none"> • n/a 	\$0.035/hr	<ul style="list-style-type: none"> • 1GB RAM • 1 compute unit • 30GB disk 	\$0.022/hr	<ul style="list-style-type: none"> • 512MB RAM • 1 compute unit • 20GB disk
Compute Standard/Medium instance	\$0.12/hr	<ul style="list-style-type: none"> • 3.75GB RAM • 2 compute units • 410GB disk 	\$0.132/hr	<ul style="list-style-type: none"> • 3.75GB RAM • 1 virtual core • 420GB disk 	\$0.14/hr	<ul style="list-style-type: none"> • 4GB RAM • 4 compute units • 120GB disk 	\$0.24/hr	<ul style="list-style-type: none"> • 4GB RAM • 2 virtual cores • 160GB disk
Object Storage Micro/Extra Small instance	\$0.095/GB/month	<ul style="list-style-type: none"> • As low as \$0.055 /GB/month based on volume tiers 	\$0.10/GB/month	<ul style="list-style-type: none"> • No volume discounts 	\$0.09/GB/month	<ul style="list-style-type: none"> • Discounts for volume tiers not published 	\$0.10/GB/month	<ul style="list-style-type: none"> • As low as \$0.075 /GB/month based on volume tiers

Source: Citi Research











OpenStack在价格上没有优势Ope

产品成熟度

- Swift已经在Rackspace的生产环境中使用了许多年，Nova也是几个早期的组件之一，已经有HP等几个大型项目中运行。这两个组件在经过大量测试后已经成熟。
- Cinder、Quantum等组件还远未成熟。不过，**IBM、HP**依然会在交钥匙式的方案中提供这些不成熟的组件。

OpenStack对软件公司的影响

Figure 14. Summary of Software Impact from OpenStack Success

Company	OpenStack exposure	Potential impact of Open Stack Success
BMC	<ul style="list-style-type: none"> OpenStack management stack complementary/ competitive with BladeLogic, Cloud Lifecycle Manager assets 	
CA	<ul style="list-style-type: none"> OpenStack management stack complementary/ competitive with orchestration assets 	
Citrix	<ul style="list-style-type: none"> Competitive with Citrix CloudStack OpenStack is Xen compatible 	
Microsoft	<ul style="list-style-type: none"> Competitive with Windows Azure IaaS service OpenStack is Hyper-V compatible 	
Oracle	<ul style="list-style-type: none"> Acquired OpenStack+ vendor Nimbula Could sell OpenStack appliances 	
Red Hat	<ul style="list-style-type: none"> Likely a principal distributor of OpenStack Success of OpenStack could preserve RHEL position in public clouds 	
ServiceNow	<ul style="list-style-type: none"> Customers look to do more automation as they cloud-enable Early presence in automation 	
VMware	<ul style="list-style-type: none"> Incremental workloads likely to be managed by other software Driving networking project (Quantum) through Nicira 	
CHKP / FIRE	<ul style="list-style-type: none"> OpenStack changes the security model Software only / commodity hardware will likely rule 	
FTNT / PANW	<ul style="list-style-type: none"> OpenStack changes the security model Network security will be abstracted from proprietary hardware 	

花旗银行的总结

- 用户的私有云最有可能采用交钥匙的解决方案（IBM等），公有云方面则更多选择服务商（Rackspace等）。也就是说，提供发行版的价值要低于交钥匙的方案。
- 如果OpenStack服务商没有杀手级功能，将很难和AWS竞争。同时，能获得大量私有云客户的服务商将获得成功。
- 运维管理模式将更智能。许多创业公司（如RightScale、ServiceMesh、Puppet Labs、Cloudsoft、Hotlink、OpsCode）将对CA和BMC产生挑战。
- 服务器虚拟化的领导力，并不能成为公有云和混合云的领导力。VMware占据了虚拟化市场的70%份额。不过运行在云上的应用于基于虚拟化平台上的应用不同，举个例子，他们依靠与基础架构API及的集成，并且支持硬件资源横向扩展，并允许个别失效。基于此，hypervisor、服务器虚拟化并不能简单的进化到云平台。VMware在公有云和混合云领域的竞争中处于弱势。
- 硬件预算将被软件预算蚕食。

OpenStack的用户故事



OpenStack重量级用户

- OpenStack基金会请来了一些重量级企业用户来分享他们使用OpenStack的故事：
 - Comcast,
 - Best Buy,
 - Bloomberg,
 - HubSpot,
 - NSA,
 - CERN

Comcast

- Comcast是美国最大的宽带和光缆供应商，也是第三大电话运营商，角色相当于中国电信。
- Comcast希望能建造一个高可用的，弹性的私有云平台，充分利用他们的基础设施，他们自己领导一个内部团队在做OpenStack应用优化和业务定制，Comcast的演讲中特意提到，他们的工程师从OpenStack开源社区中得到了很多帮助和指导。



Bloomberg

- Bloomberg (彭博) 是全球最大的金融、财经数据供应商。
- 不仅自己用OpenStack整合自己内部服务，还将自己开发的用于私有云部署的Ceph cookbook开源出来。



Best Buy

- Best Buy (百思卖) 是美国最大的零售商和电子商务网站之一。
- 去年开始在内部试用OpenStack云平台，现在正在将零售电子商务平台的托管迁移到OpenStack中去，去年感恩节期间承担了25%流量。



NSA和CERN

- NSA (National Security Agency) 和CERN (欧洲原子能组织) 都是学术研究机构。
- CERN目前已经在用OpenStack作为生产环境支持全球10,000多名科学家的研究工作。
- 其OpenStack环境大约有5000个CPU核心，9个云平台，分布在三个大洲，同时用于存储海量数据，管理着170PB的数据，还在以每秒500M的速度增加。



PayPal

- PayPal正在执行替换一万台计算机服务器上的Vmware，该项目的宏伟目标是在未来用OpenStack更换所有的虚拟基础架构，这项计划不仅限于PayPal，还将扩散到eBay。他们的数据中心约拥有八万台服务器
- PayPal与Mirantis合作并利用OpenStack将PayPal的全球基础架构改造成一个灵活开放的云平台。



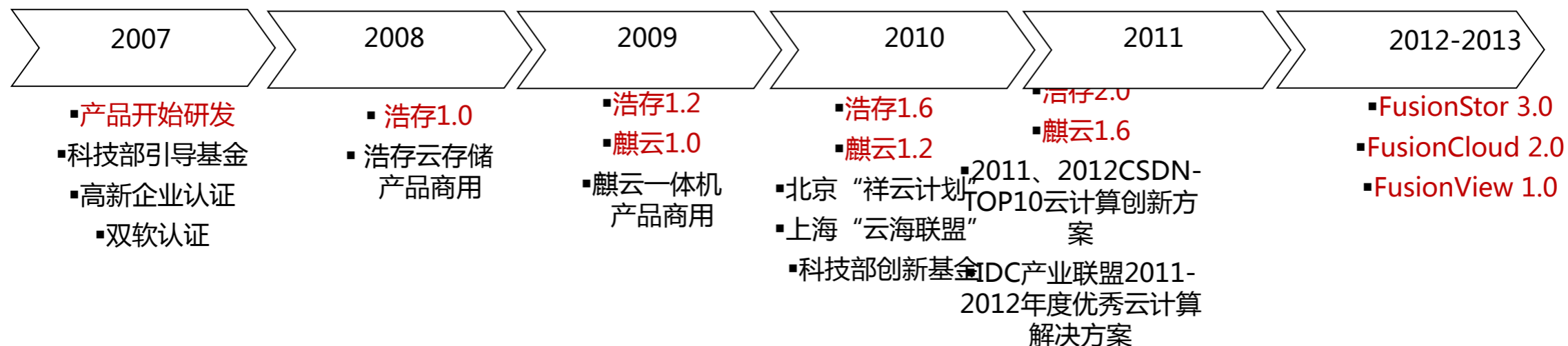
OpenStack商业模式的思考

- 大型网络公司都不再采用传统的运作方式，而是开始偏爱“为自己量身定制的”基础构架软件以及专业化的咨询服务。
- OpenStack并不真正自由，用户依然要支付许多钱给运行和维护OpenStack的‘顾问’。这恰恰就像RedHat，提供免费的Linux，但盈利来自服务。
- 如Mirantis、Piston Cloud、CloudScaling之类的OpenStack公司均开始受益于这种以用户为中心的新观念，而不是传统的“一刀切”模式。传统做法是如VMware所推广的那样，为不同用户提供一成不变的数据中心软件。

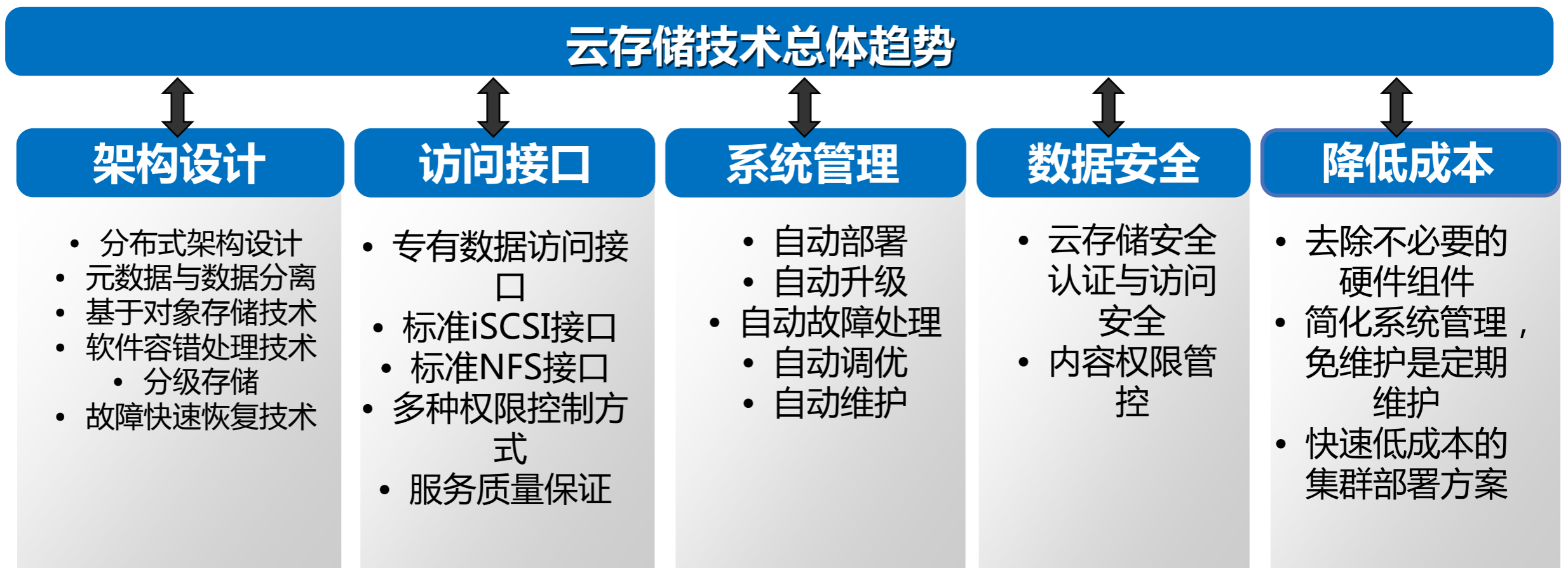
FusionStor的存储加速



FusionStor的发展历程



存储云化 - 技术总体趋势



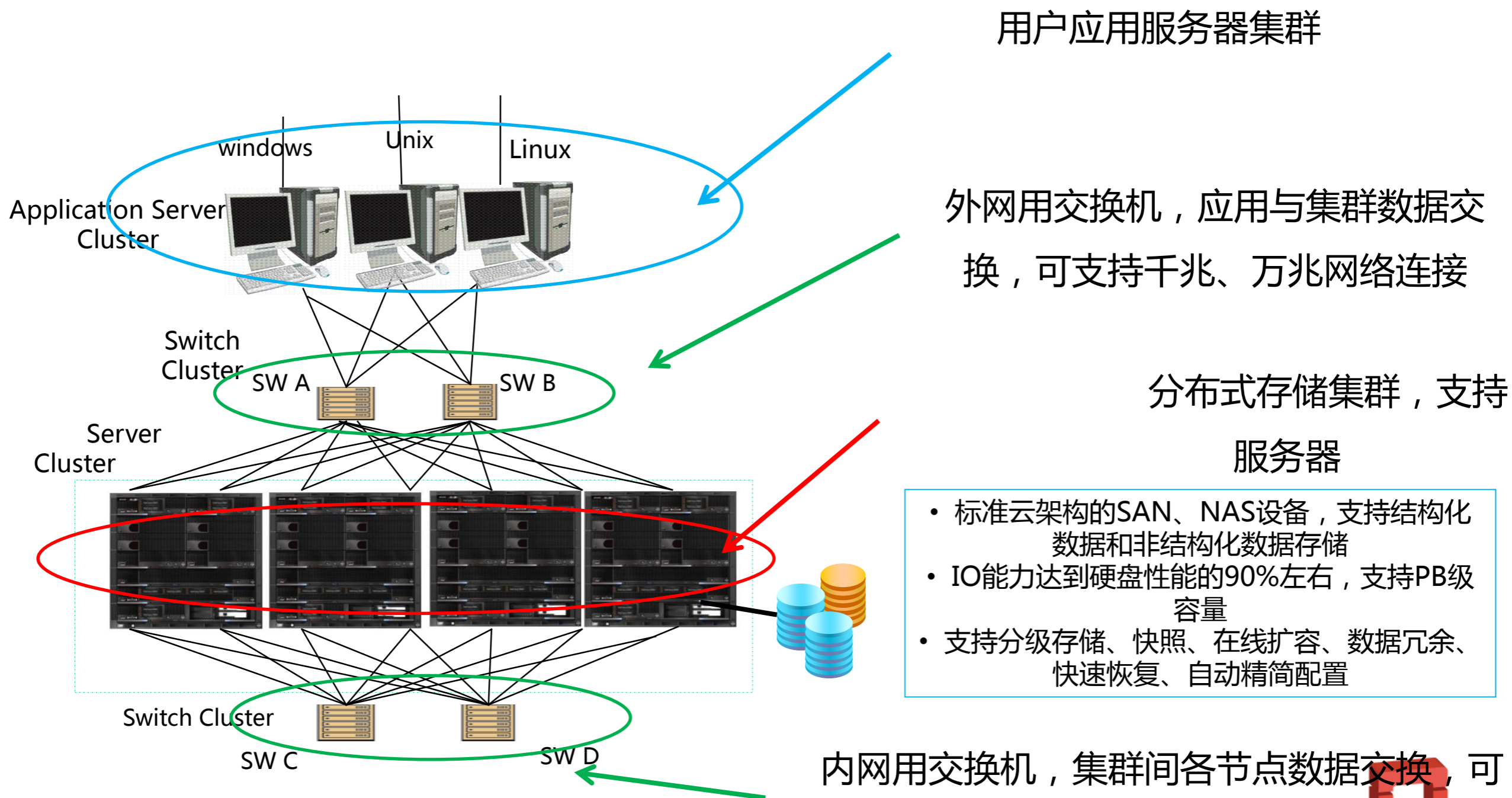
满足此趋势推出FusionCloud解决方案

FusionStor分布式存储系统是自主研发的云存储产品系列，内置自主研发的集群存储软件系统，专为需要按需扩容、高可用、注重存储效率和性能的应用而设计，非常适合虚拟化、海量数据存储、OLTP业务、存储资源整合等应用环境，可广泛运用于电信、政府、教育、互联网、金融等行业。

传统存储与云存储系统对比

	传统存储架构	云存储架构
海量数据承载能力	<ul style="list-style-type: none"> 扩展方式是通过增加硬件配置实现，属于Scale up方式 	<ul style="list-style-type: none"> 存储系统可以达到PB级别的扩展空间更适合海量数据的存储、Scale Out
高可用	<ul style="list-style-type: none"> 通过昂贵的硬件保证系统的高可用性 	<ul style="list-style-type: none"> 通过系统自身的机制，即软件完成的自动化、智能机制来保证系统可用性
存储资源动态调配的能力	<ul style="list-style-type: none"> 存储资源分配给应用后，难以回收再分配 	<ul style="list-style-type: none"> 计算和存储资源虚拟化，可以按照需求分配，动态调整
资源利用率和能耗	<ul style="list-style-type: none"> 低资源利用率，高能耗 	<ul style="list-style-type: none"> 35%-75%的TCO节省，30%以上的软硬件成本节省，CPU利用率提升到60%-80%，70%-80%运营成本节约
运维效率和成本	<ul style="list-style-type: none"> 运维效率低，维护成本高，硬件准备周期长 	<ul style="list-style-type: none"> 部署时间缩短到分钟级，减少硬件准备周期
管理复杂度	<ul style="list-style-type: none"> 高 	<ul style="list-style-type: none"> 低

FusionStor物理拓扑架构说明



用户应用服务器集群

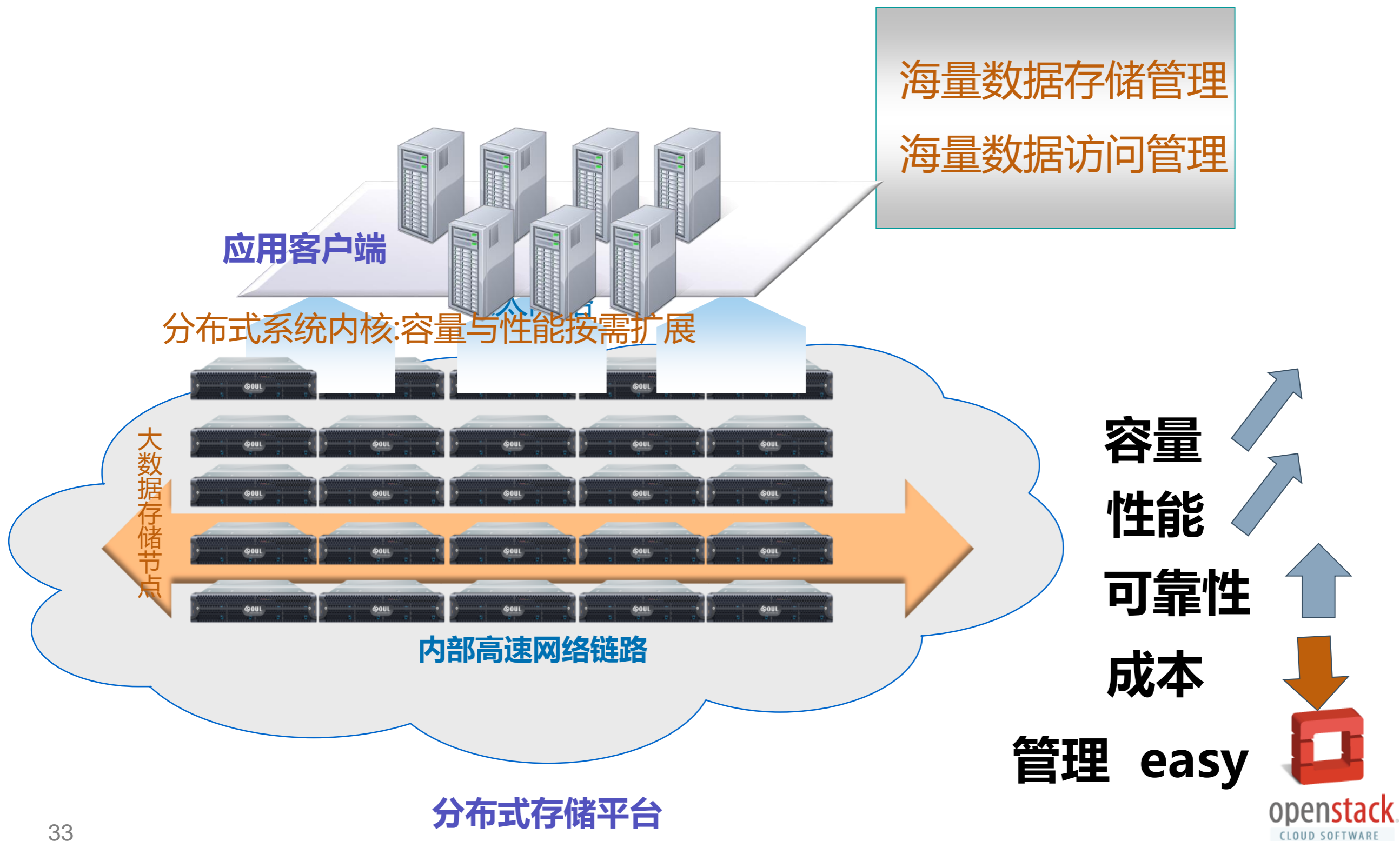
外网用交换机，应用与集群数据交换，可支持千兆、万兆网络连接

分布式存储集群，支持服务器

- 标准云架构的SAN、NAS设备，支持结构化数据和非结构化数据存储
- IO能力达到硬盘性能的90%左右，支持PB级容量
- 支持分级存储、快照、在线扩容、数据冗余、快速恢复、自动精简配置

内网用交换机，集群间各节点数据交换，可以支持千兆、万兆、Infiniband网络连接。

分布式存储架构



FusionStor分布式存储核心技术

智能集群

- 存储集群，横向扩展，在线扩容

自动负载均衡

- 自动均衡系统负载，保证系统性能

冗余存储

- 数据冗余存储，可存储1份、2份或多份

自动精简配置

- 写入时才占用空间，提升存储利用率

分布式锁

- 保证数据一致性

数据自动恢复

- 数据丢失自动恢复数据到预先设定份数

FusionStor管理控制台

The screenshot displays the FusionStor management console interface, which is divided into several functional areas:

- Summary (摘要):** Provides an overview of system status and resource usage.
- System Logs (系统日志):** A section for monitoring system events and errors.
- Virtual Resources (虚拟资源池):** A tree view showing the hierarchy of virtual resources, including departments like Sales (销售部) and Technology (技术部), and physical resources like Beijing Data Center (北京机房).
- Virtual Machines (虚拟机):** A table listing active and shutdown VMs with details such as name, status, processor count, memory, and creation time.

编号	名称	状态	处理器个数	内存(MB)	所属集群	所在物理机	vnc端口	创建时间	备注
11	ddddddddd	running	1	111	/北京机房/集群1	192.168.1.15	5901	2012-09-26 09:36:50	
3	ddddef	shutoff	1	111	/北京机房/集群1	-1	-1	2012-09-18 15:31:22	
- Virtual Disks (虚拟磁盘):** A table listing virtual disks with columns for ID, name, physical group, status, size, format, sharing, and location.

编号	名称	物理集群	状态	大小(G)	格式	共享	可启动	创建时间	挂载次数	位置	备注	操作
24	tttttt	/北京机房/集群1	active	1	qcow2	False	False	2012-09-26 18:14	0	/tenant000/e7bbc044-7024-4051-ba3f-7		锁定
22	dddd	/北京机房/集群1	active	1	raw	False	False	2012-09-26 14:50	0	/tenant000/c128f3da-4836-407d-98cb-5	df	锁定
21	ddddddddd	/北京机房/集群1	active	2	raw	False	True	2012-09-26 09:36	1	ddddddddd/tenant000/6e506cb2-8ec2-4235-ac4e-f		锁定
16	ssss-system	/北京机房/集群1	not four	10	raw	False	True	2012-09-24 11:52	0			锁定
14	sdfs	/北京机房/集群1	active	1	raw	False	False	2012-09-19 11:30	0	/tenant000/2c4850b4-af9d-4bd2-8d7d-c	sdf	锁定
- Resource Pools (资源池):** A dashboard showing the status of virtual and physical resource pools. It includes progress bars for CPU usage (1 core, 5%), memory usage (31288M, 56%), and storage usage (580G, 2%).
- Physical Status (物理机状态):** A section showing the status of physical hosts across different clusters (集群1, 集群2).
- Tasks (任务):** A table listing system tasks such as starting virtual machines, with columns for task name, object, status, progress, start time, and details.

任务	对象	状态	进度	开始时间	细节	结束时间	虚拟资源池	物理资源池
启动虚拟机	ddddddddd	已完成	100%	2012-09-27 13:04:45	启动完成	2012-09-27 13:05:02	虚拟资源池	集群1
启动虚拟机	ddddef	starting	90%	2012-09-27 13:04:22	启动中		虚拟资源池	集群1
启动虚拟机	ddddef	starting	90%	2012-09-27 13:03:50	启动中		虚拟资源池	集群1

麒云管理系统

Cloud Control System

用户名:

密码:

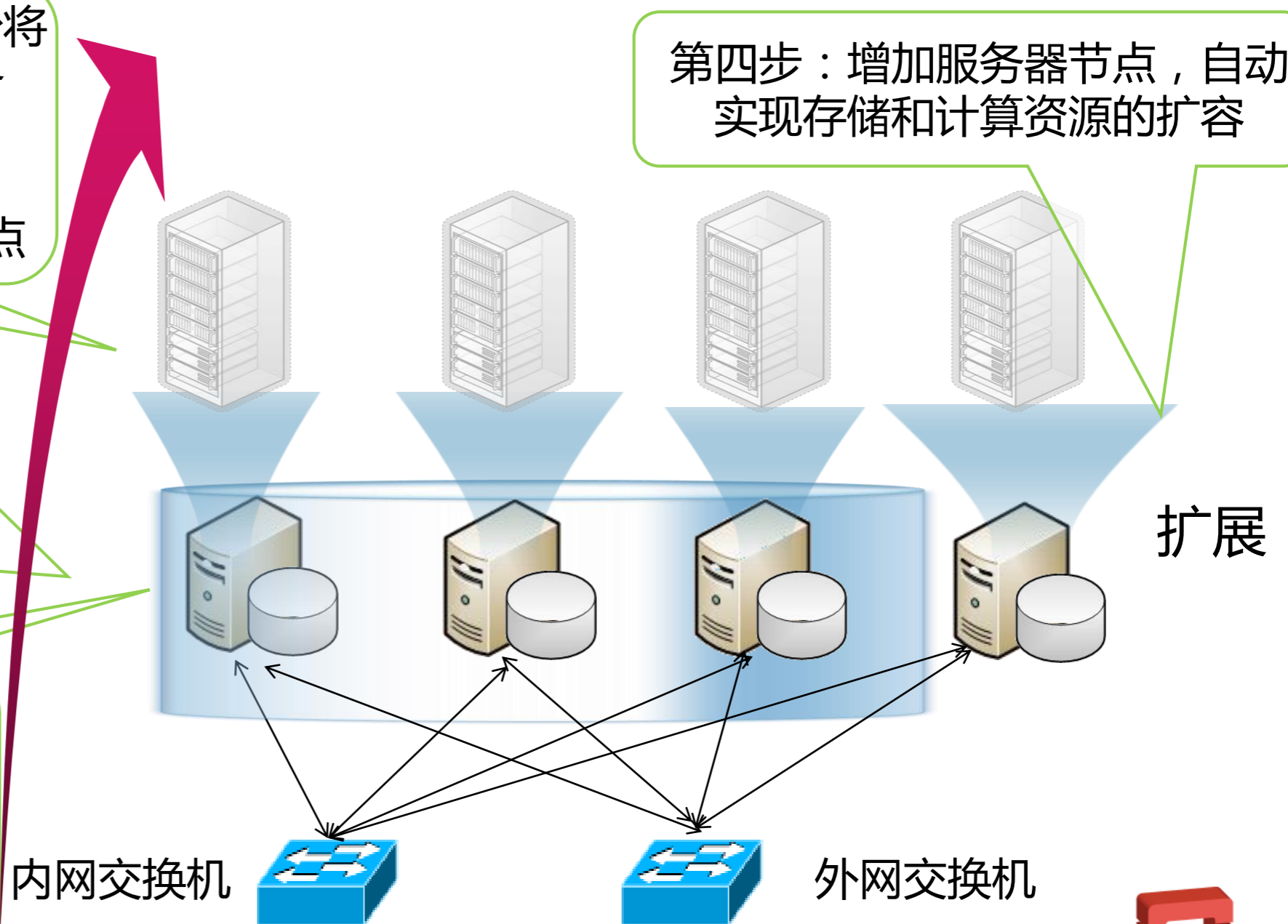


FusionStor一体化部署

第三步：由FusionCloud云平台将不同品牌、配置和性能的服务器设备组建成统一的资源池构成统一计算资源池，可为每个应用按需分配虚拟计算节点

第二步：由FusionStor云存储构成统一共享存储池，即把所有服务器的磁盘组成一个大磁盘，可为每个应用按需分配虚拟磁盘

第一步：一组普通2U X86服务器组成存储和计算节点，通过千兆电口组建内网用于内部数据交换，外网用于用户访问



FusionStor典型应用场景

解决方案	应用场景	特色
服务器整合	<p>需要提高资源利用率的场景：政府、企业、IDC</p> <p>私有云平台建设和服务器虚拟化等</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 达到甚至超过每个 CPU，4 个负载的整合比率 • 更便宜的硬件和运作成本 • 在服务器管理方面的重大改进，包含添加，移动，变更，预制和重置
商业连续性	<p>需要提高系统可靠性的场景：OA、ERP、邮件、CRM 等</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 基于虚拟机的集群冗余简化，冗余的方式由2N 变为N+1，节省的成本能为更多的负载实现高可用性。 • 无须原硬件的数据恢复。 • 失败转移服务器的整合和自动化。 • 基础应用将变得更强壮和灾难抵御能力
测试和开发	<p>需要实现资源共享的场景：开发平台、测试平台、高性能计算等</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 把单一的实体平台划分成一打隔离的开发环境 • 精确的复制多模块产品环境到虚拟机上去 • 在不同的团队之间共享全部的环境 • 在开发和测试周期内，剔除反复配置的工作 • 使一些以前需要手动干预的测试过程自动化 • 在单一的实体平台上模拟复杂的网络应用

FusionStor典型应用场景

解决方案	应用场景	特色
服务器整合	<p>需要提高资源利用率的场景：政府、企业、IDC</p> <p>私有云平台建设和服务器虚拟化等</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 达到甚至超过每个 CPU，4 个负载的整合比率 • 更便宜的硬件和运作成本 • 在服务器管理方面的重大改进，包含添加，移动，变更，预制和重置
商业连续性	<p>需要提高系统可靠性的场景：OA、ERP、邮件、CRM 等</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 基于虚拟机的集群冗余简化，冗余的方式由2N 变为N+1，节省的成本能为更多的负载实现高可用性。 • 无须原硬件的数据恢复。 • 失败转移服务器的整合和自动化。 • 基础应用将变得更强壮和灾难抵御能力
测试和开发	<p>需要实现资源共享的场景：开发平台、测试平台、高性能计算等</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 把单一的实体平台划分成一打隔离的开发环境 • 精确的复制多模块产品环境到虚拟机上去 • 在不同的团队之间共享全部的环境 • 在开发和测试周期内，剔除反复配置的工作 • 使一些以前需要手动干预的测试过程自动化 • 在单一的实体平台上模拟复杂的网络应用

FusionStor特点简介

—全方位降低投入成本



✓ 学习成本

对于中小企业员工来说，不需要具备非常专业的IT技能，极大的降低了用户学习和使用的难度及成本。



✓ 软件投入成本

基于内核集成KVM虚拟化技术，为您提供一款软硬件一体的解决方案，大大的降低了企业购买虚拟化软件方面的成本。



✓ 维修成本

当系统发生故障时，维修工程师可以使用维修光盘快速重装系统，在保障系统快速恢复的同时，还可以确保不丢失任何数据，这样大大的降低了维护成本。



✓ 资源投入成本

中小企业只需要购买当前需要的资源和功能，如果后续有新的需求，可再追加购买相应资源和功能。

FusionStor解决方案收益

● KVM虚拟化技术

KVM虚拟化技术是基于硬件的虚拟化技术，直接与硬件交互，不会影响操作系统的运行。良好的性能助您轻松的控制虚拟化进程，减轻管理负担。华云联合IBM Flexsystem为您提供一款软硬件一体的全面解决方案。



降低成本

提高效率



- ✓ 从全方位角度为您节省初期投入成本。
- ✓ 助力中小企业快速、低成本的登云之路
- ✓ 满足日益增长的业务需求，全面提升企业业务响应效率和资产利用率，提升企业竞争力。
- ✓ 将IBM Flexsystem刀片服务器和KVM虚拟化技术结合，为中小企业快速的部署云计算平台，提供更便捷的服务。

FusionStor解决方案优势和用户价值

优势

用户价值

与其他产品相比

对最终用户

- 1 开放的存储架构
- 2 兼具传统SAN、NAS特点，同时弥补其不足
- 3 简化的管理
- 4 软件自有知识产权

- 1 构建在通用X86架构硬件设备上，降低存储硬件成本
- 2 优秀的可扩展性（Scale out）、可管理性、共享性、性能及可靠性，存储按需分配
- 3 通过产品自身机制维护数据存储空间，节点快速加入，在线扩展，数据自动恢复
- 4 本地化支持及响应

Thank you

The background features a series of overlapping, semi-transparent geometric shapes in various shades of red and orange. These shapes, including rectangles and trapezoids, are arranged in a layered, 3D-like fashion, creating a sense of depth and movement. The colors range from deep, dark reds to bright, vibrant oranges, with some areas appearing lighter due to the transparency of the overlapping layers.