虚拟化技术原理实战

目录

1. **虚拟化技术介绍**
2. 计算虚拟化技术
3. 存储虚拟化技术
4. 网络虚拟化技术
5. 创建虚拟机简介

资料整理
火龙果软件 荐

虚拟化的起源

虚拟化发展由来

- 60年代在大型机上虚拟技术已经有所应用
- 99年在小型机上已经出现逻辑分区的应用
- 2000年x86平台虚拟技术开始出现(VMWare)
- 2001年x86平台虚拟化技术在服务器上应用

虚拟化技术推动力

- CPU速度越来越快，超出软件对硬件性能的要求
- INTEL和AMD在CPU里加入虚拟指令
- 企业成本压力
- 环保压力
- 不断增长的业务压力

资料整理
火龙果软件 荐

资源利用率低

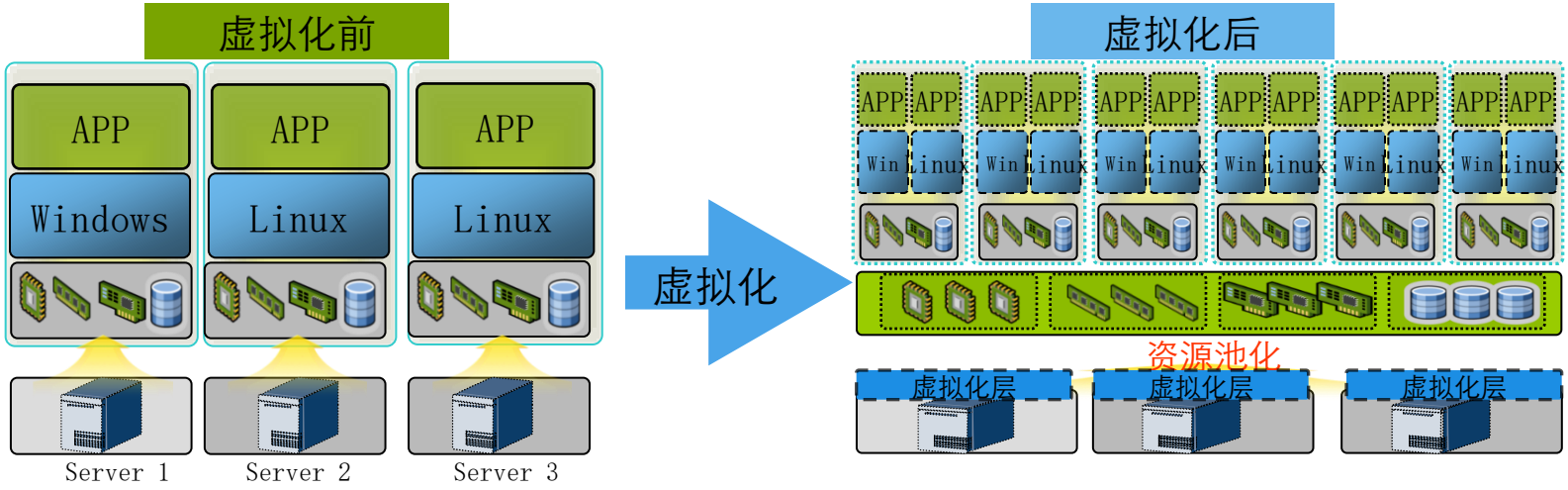
- 传统构架下，APP:OS:Phy = 1:1:1。这样子就造成资源利用率低，为不造成资源浪费，会增加APP部署。进而产生的影响就是不同应用之间的资源抢占，隔离性差。而OS只提供应用运行的环境，不能解决以上问题。
- 为在不造成冲突的前提下提高资源利用率，最好是在一个OS上部署一个APP，于是就出现了虚拟化的技术。在一台主机上部署多个虚拟客户机并安装OS，每个OS安装一个APP，这样就解决了问题。APP:OS:Phy = n:n:1。

资料整理
火龙果软件 荐

- 虚拟化之后实现了:上层操作系统与下次硬件的解耦，就是说操作系统不再依赖物理的硬件，而是在VMM层上建立OS，由VMM层来实现OS对硬件的需求。

资料整理
火龙果软件 荐

什么是虚拟化



- IT资源独立
- 操作系统与硬件紧耦合

- 资源抽象成共享资源池
- 操作系统与硬件解耦，从资源池中分配资源

资料整理
火龙果软件
荐

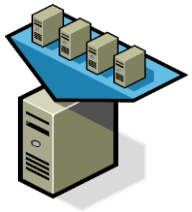
虚拟化的好处

- 提高硬件利用率
- 降低能耗，绿色节能
- 提高IT运维效率，系统管理人员减少
- 操作系统和硬件的解耦

资料整理
火龙果软件 荐

虚拟化的本质

分区

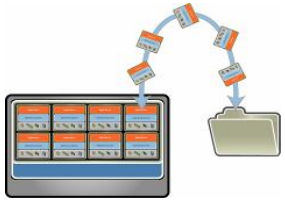


在单一物理服务器上同时运行多个虚拟机

隔离

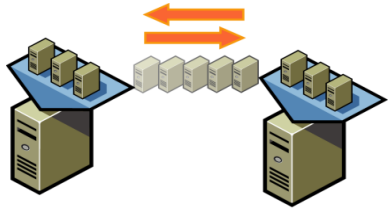
在同一服务器上的虚拟机之间相互隔离

封装



整个虚拟机都保存在文件中，可以通过移动文件的方式来迁移该虚拟机

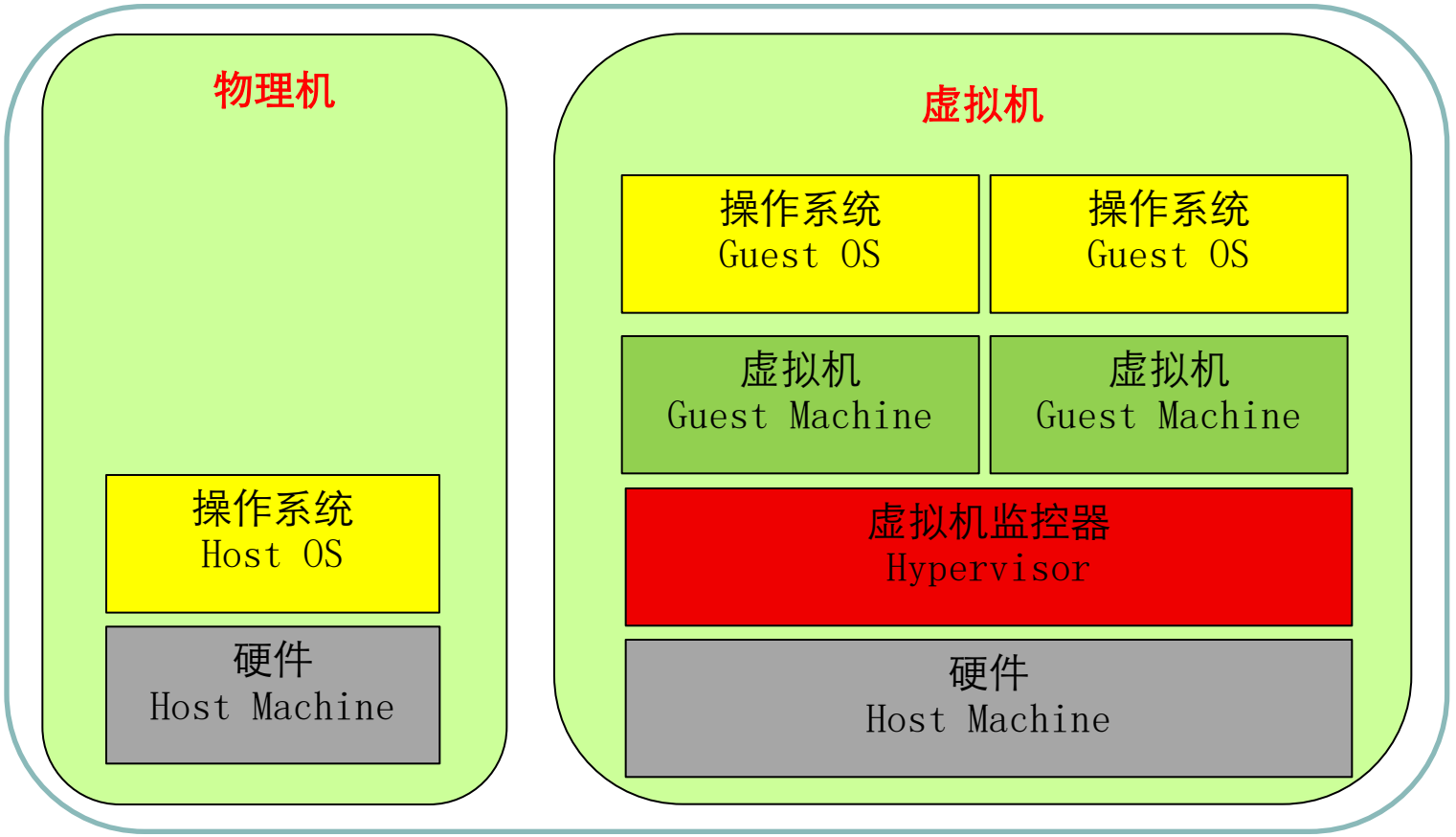
相对于硬件独立



无需修改即可在任何服务器上运行虚拟机

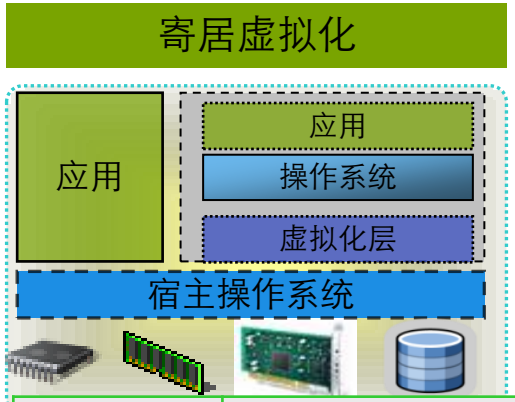
资料整理
火龙果软件
荐

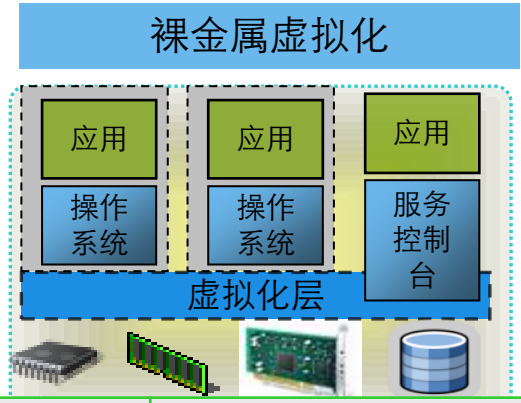
虚拟化中的几个重要概念

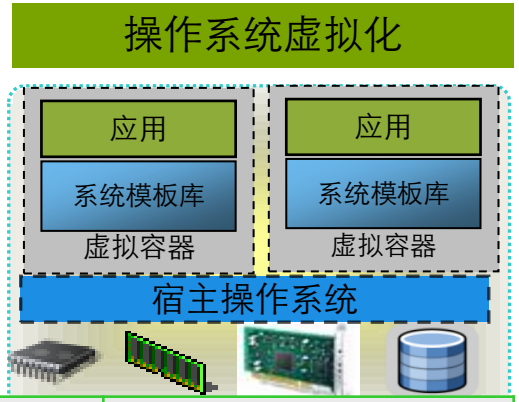


资料整理
火龙果软件
荐

虚拟化类型介绍



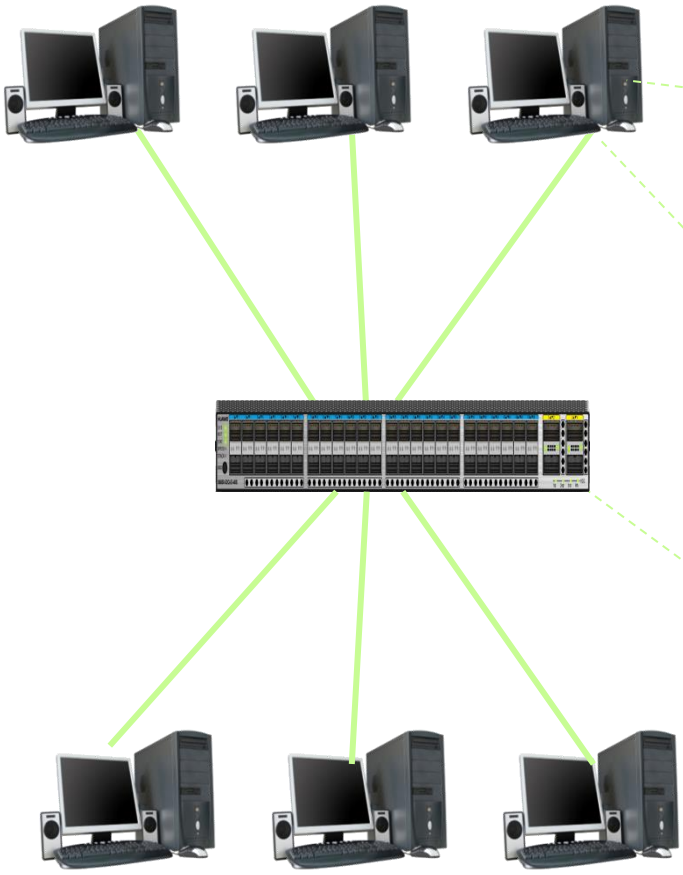




	寄居虚拟化	裸金属虚拟化	操作系统虚拟化
优点	• 简单、易于实现	• 虚拟机不依赖于操作系统 •支持多种操作系统，多种应用	• 简单、易于实现 • 管理开销非常低
缺点	• 安装和运行应用程序依赖于主机操作系统对设备的支持 • 管理开销较大，性能损耗大	• 虚拟层内核开发难度大	• 隔离性差，多容器共享同一操作系统内核
厂家	VMware Workstation Vitrual PC	WMware ESXServer Citrix XenServer Redhat KVM Microsoft Hyper-V 华为 FusionSphere	Virtuozzo docker

资料整理
火龙果软件 荐

虚拟化的主要内容



- 计算虚拟化
  1. CPU虚拟化
  2. 内存虚拟化
  3. I/O虚拟化
- 存储虚拟化
  1. 裸设备+逻辑卷
  2. 存储设备虚拟化
  3. 主机存储虚拟化+文件系统
- 网络虚拟化
  1. VMDQ
  2. SR-IOV
  3. ……

资料整理
火龙果软件 荐

目录

1. 虚拟化技术介绍
2. **计算虚拟化技术**
3. 存储虚拟化技术
4. 网络虚拟化技术
5. 创建虚拟机简介

资料整理
火龙果软件 荐

计算虚拟化分类

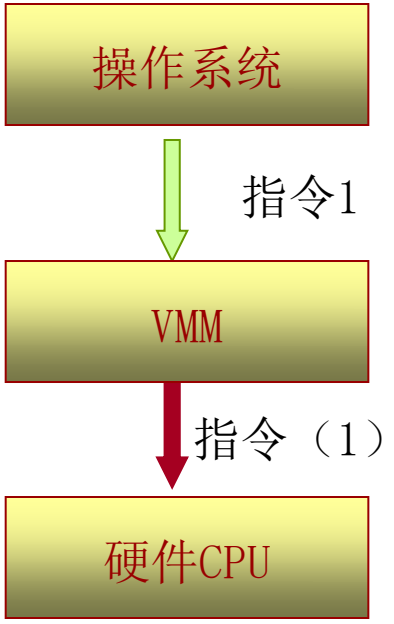
计算资源的虚拟化，可以归结为三个方面：

- CPU虚拟化
- 内存虚拟化
- IO虚拟化

资料整理
火龙果软件 荐

CPU虚拟化

- 虚拟机VM共享CPU
  - 利用与原始操作系统类似的机制——通过定时器中断，在中断触发时陷入VMM，从而根据调度机制进行调度



资料整理
火龙果软件
荐

CPU虚拟化-X86构架

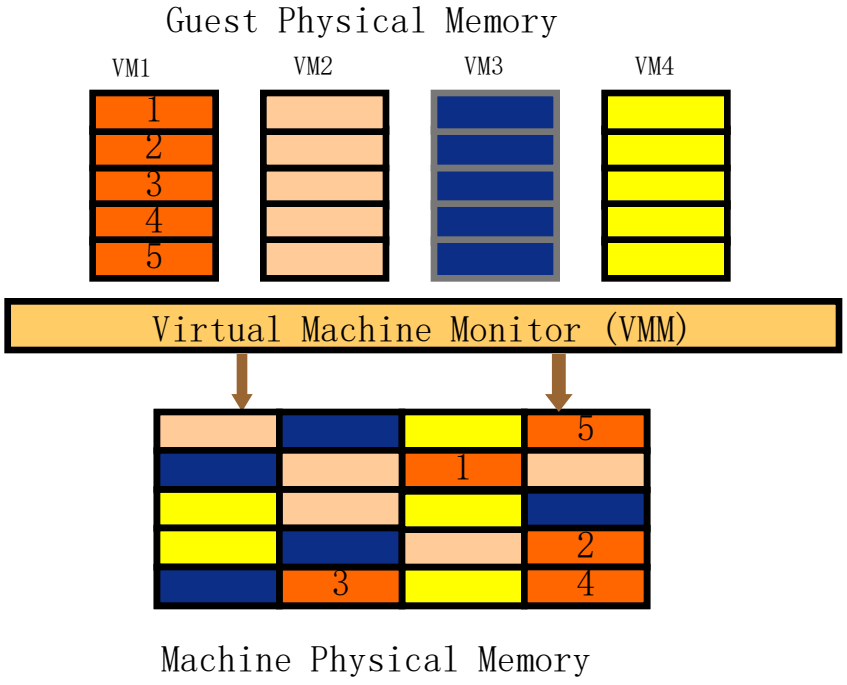
- X86架构存在虚拟化漏洞
  - x86 ISA 中有19条敏感指令不是特权指令，因此 x86 无法使用经典的虚拟化技术完全虚拟化

- 解决办法
  - 半虚拟化
  - 全虚拟化
  - 硬件辅助虚拟化

资料整理
火龙果软件 荐

内存虚拟化

- 内存虚拟化：把物理机的真实物理内存统一管理，包装成多份虚拟的内存给若干虚拟机使用。



资料整理
火龙果软件
荐

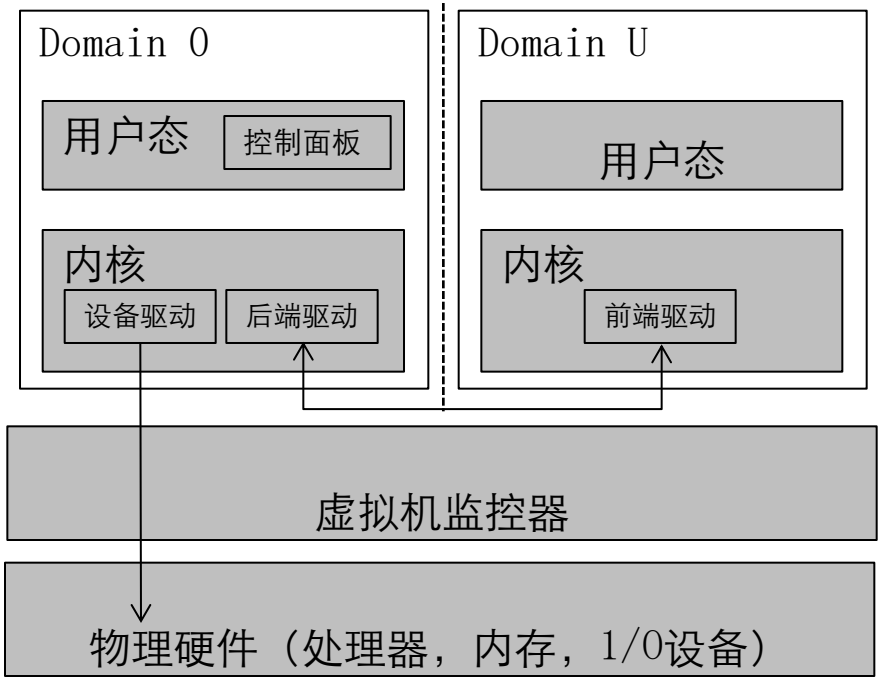
I/O虚拟化

- 现实中的外设资源是有限的，为了满足多个客户机操作系统的需求，VMM必须通过I/O虚拟化的方式来复用有限的外设资源
- VMM截获客户操作系统对设备的访问请求，然后通过软件的方式来模拟真实设备的效果

资料整理
火龙果软件 荐

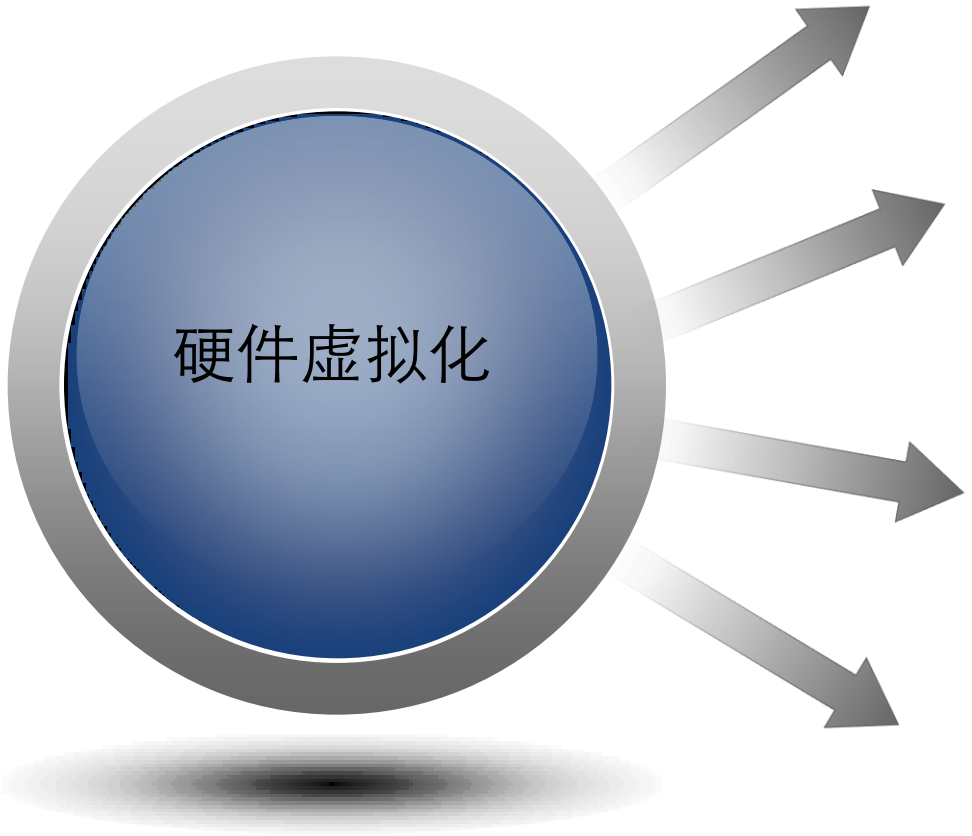
I/O虚拟化-前后端驱动模型

- 前端设备驱动将数据通过VMM提供的接口转发到后端驱动
- 后端驱动对VM的数据进行分时分通道进行处理



资料整理
火龙果软件
荐

Intel硬件虚拟化技术



处理器辅助虚拟化

VT-x: Virtualization Technology for IA-32

I/O辅助虚拟化

VT-d: Virtualization Technology for Directed I/O

网络辅助虚拟化

VT-c: Virtualization Technology for Connectivity

可信执行技术

TXT- Trusted Execution Technology

资料整理
火龙果软件 荐

目录

1. 虚拟化技术介绍
2. 计算虚拟化技术
3. **存储虚拟化技术**
4. 网络虚拟化技术
5. 创建虚拟机简介

资料整理
火龙果软件 荐

什么是存储虚拟化

- 存储虚拟化的概念
  - 存储虚拟化是在存储设备上加入一个逻辑层，通过逻辑层访问存储资源
  - 对管理员来说，可以很方便的调整存储资源，提高存储利用率
  - 对终端用户来说，集中的存储设备可以提供更好的性能和易用性
- 存储虚拟化的实现方式
  - 裸设备+逻辑卷
  - 存储设备虚拟化
  - 主机存储虚拟化+文件系统

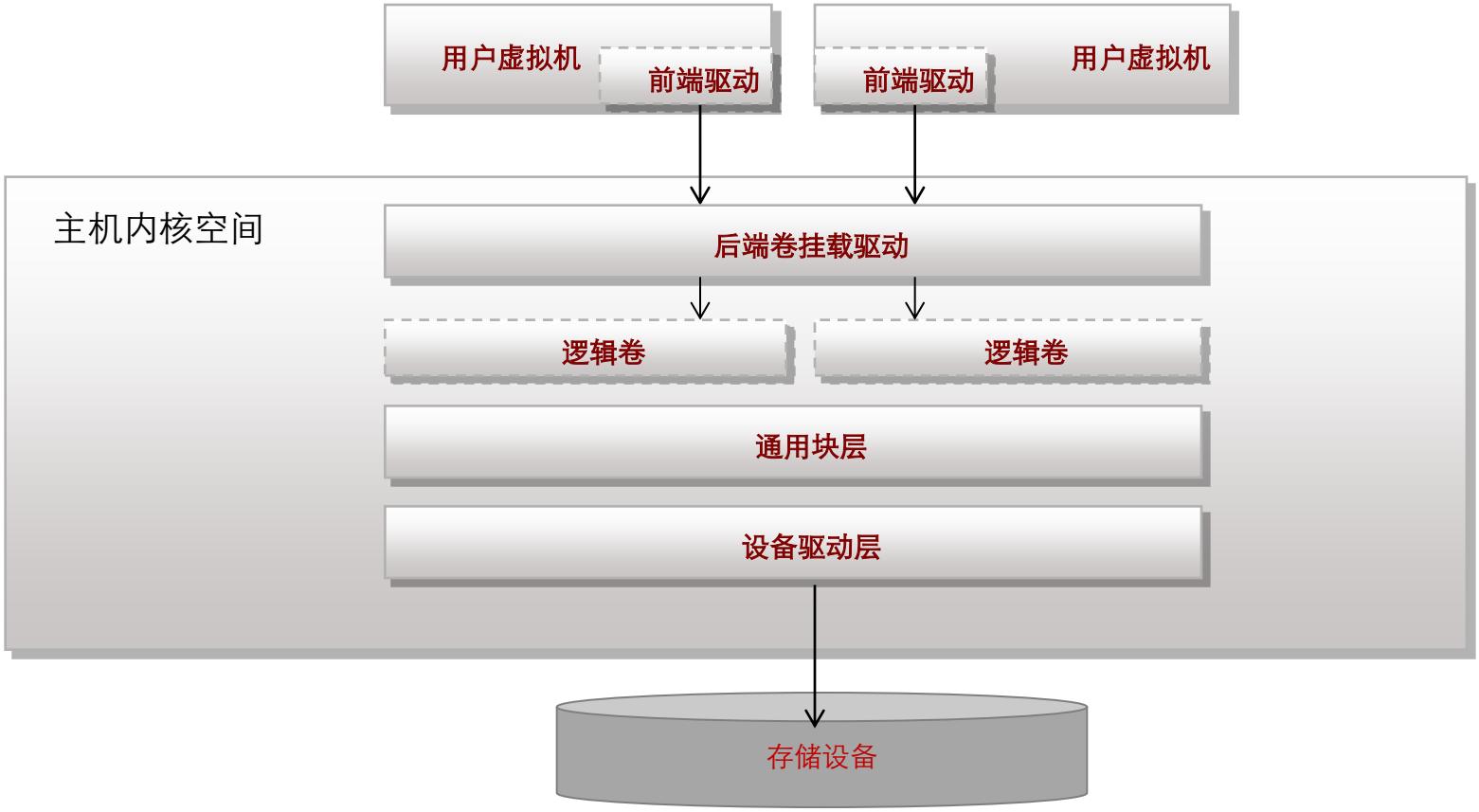
资料整理
火龙果软件 荐

存储虚拟化的原理

裸设备+逻辑卷	存储设备虚拟化	主机存储虚拟化+文件系统
▪主机挂载存储设备（SAN、本地磁盘等） ▪在通用块层创建物理卷，再使用逻辑卷进行卷划分管理	▪存储设备支持通过接口创建和管理存储单元的能力 ▪主机通过挂载存储设备划分的存储单元来实现业务	▪主机挂载存储设备（SAN、本地磁盘等） ▪主机在存储设备上创建文件系统 ▪所有的虚拟机磁盘均以文件的形式存放在文件系统上

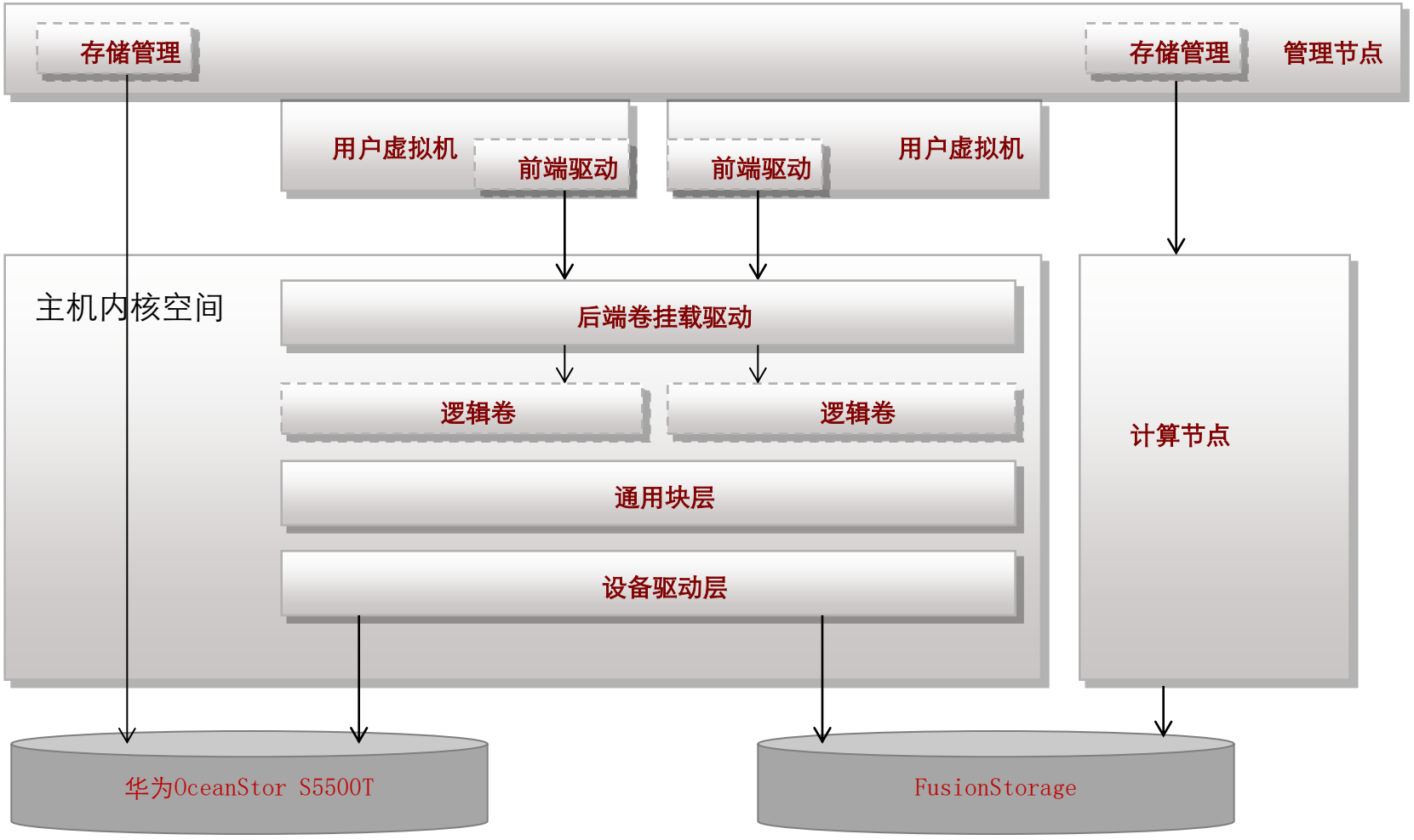
资料整理
火龙果软件 荐

裸设备+逻辑卷的结构



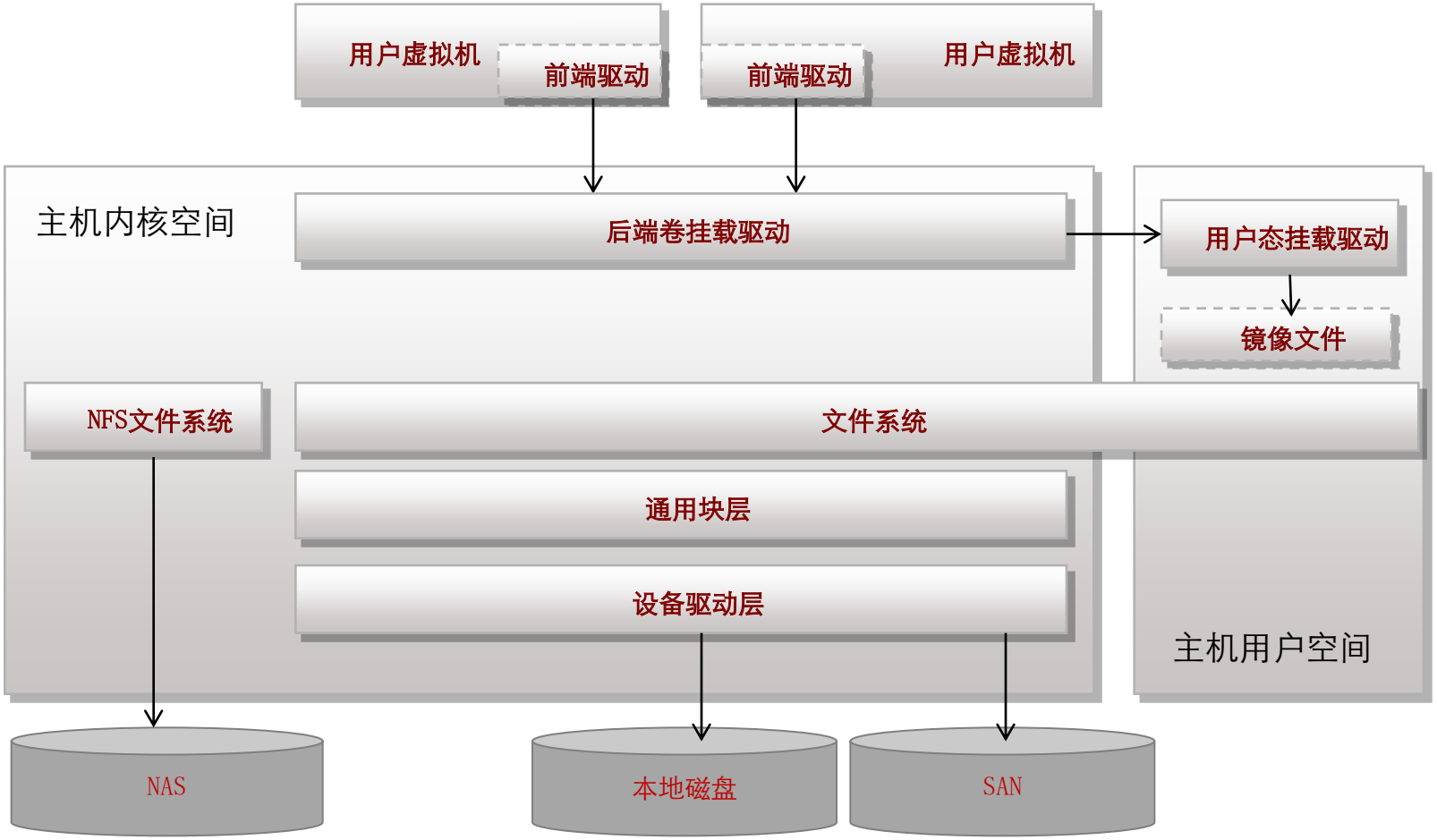
资料整理
火龙果软件
荐

存储设备虚拟化的结构



资料整理
火龙果软件
荐

存储虚拟化+文件系统的结构



资料整理
火龙果软件 荐

存储虚拟化类型

虚拟化类型	裸设备+逻辑卷	存储设备虚拟化	主机存储虚拟化+文件系统
支持的业务	精简置备磁盘 全量快照	精简置备磁盘 差量快照 链接克隆	精简置备磁盘 差量快照 存储冷热迁移 磁盘扩容 精简磁盘空间回收 链接克隆
支持的存储类型	IP SAN FC SAN 本地存储	华为5500T 华为FusionStorage	IP SAN FC SAN NAS 本地存储

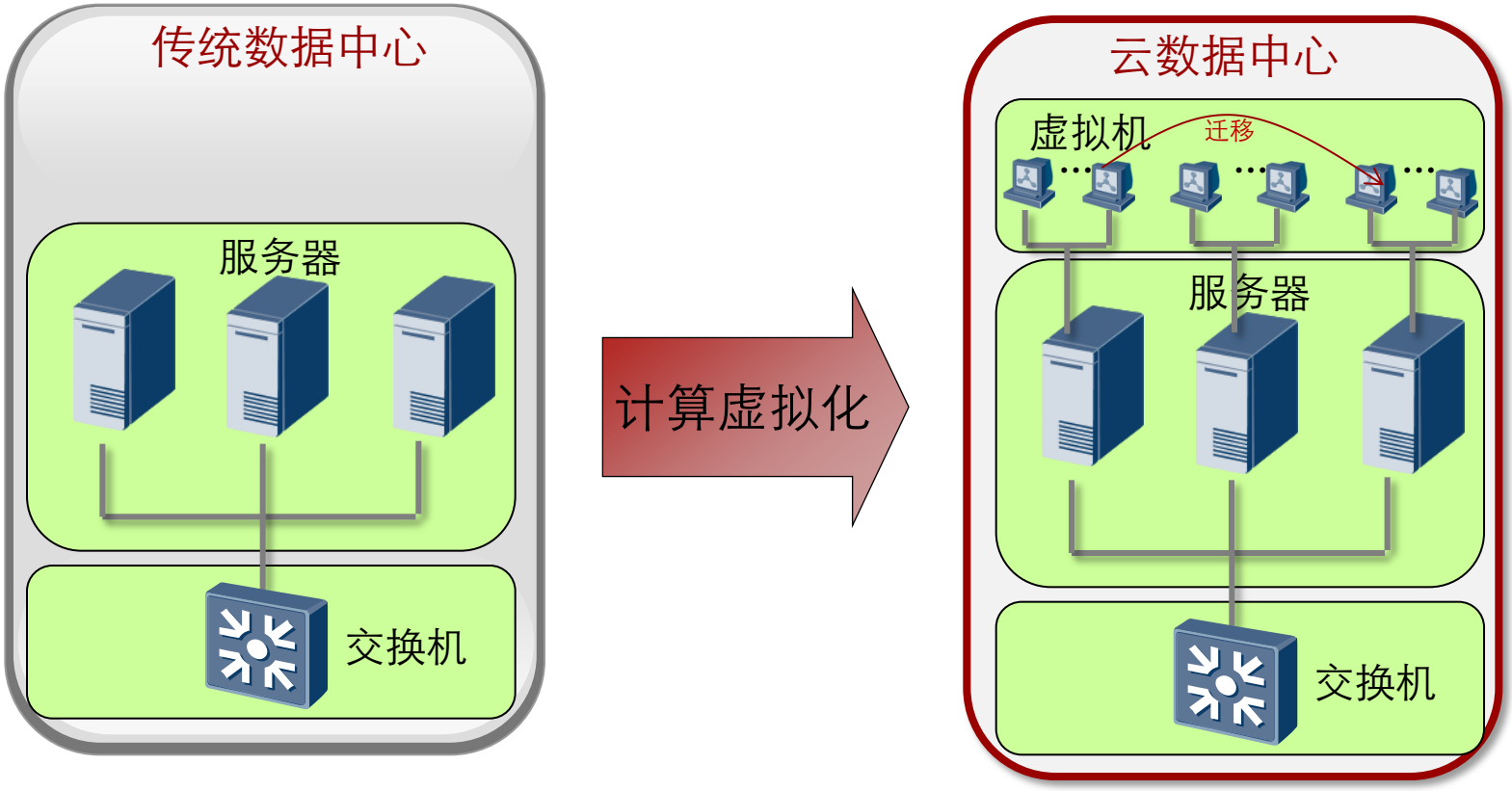
资料整理
火龙果软件 荐

目录

1. 虚拟化技术介绍
2. 计算虚拟化技术
3. 存储虚拟化技术
4. **网络虚拟化技术**
5. 创建虚拟机简介

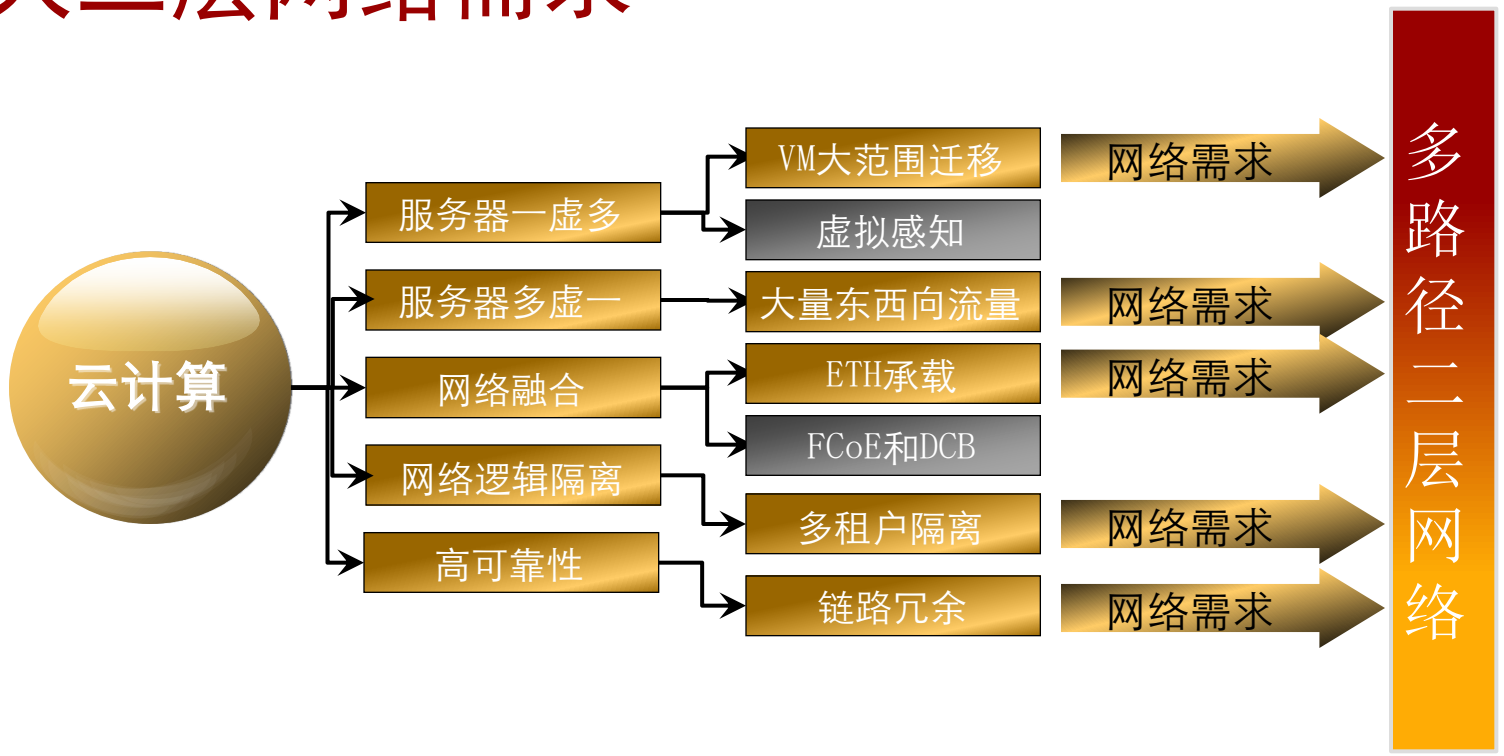
资料整理
火龙果软件 荐

网络虚拟化的背景



资料整理
火龙果软件
荐

大二层网络需求



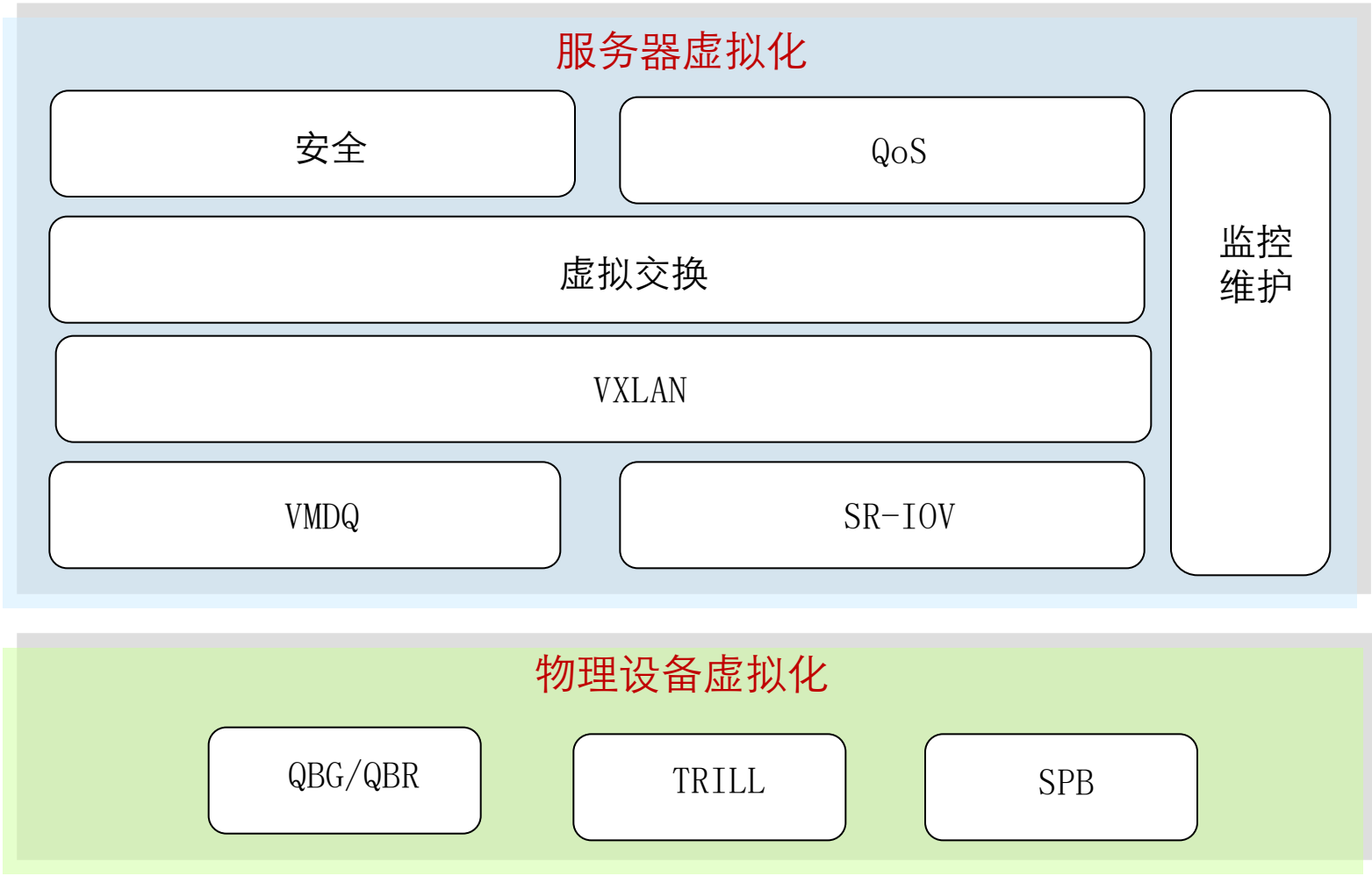
云计算的业务需求，带来了对DC网络模型的新需求：

二层网络：VM大范围迁移、存储融合的基础要求

多路径：大量横向流量、高可靠的基础要求

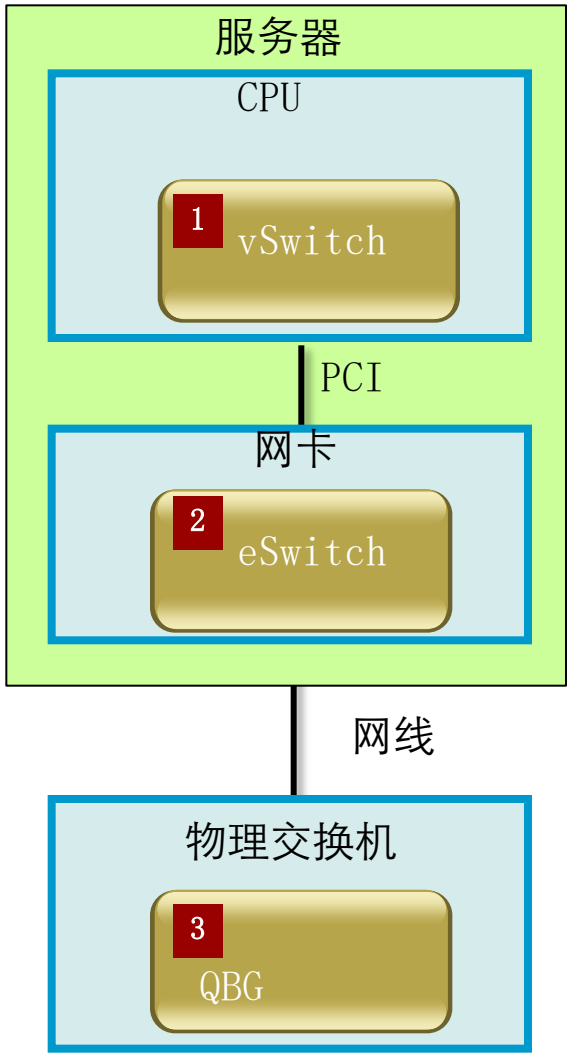
资料整理
火龙果软件 荐

网络虚拟化视图



资料整理
火龙果软件
荐

虚拟交换技术



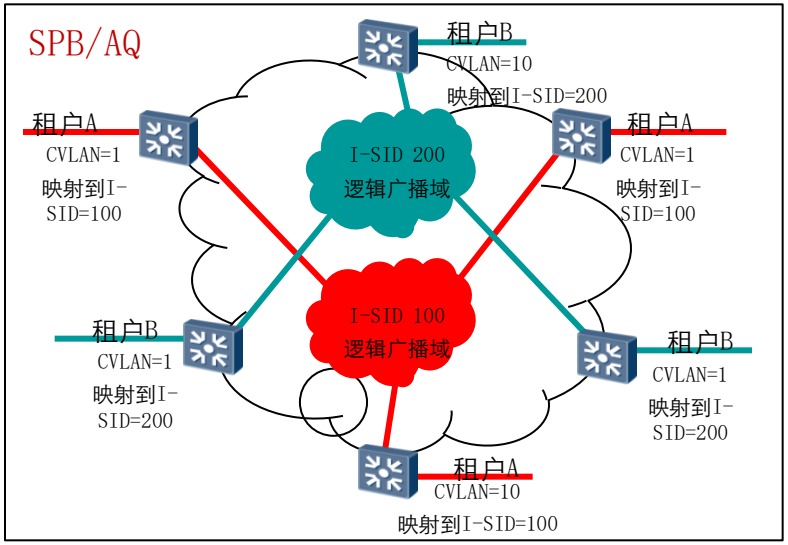
1
描述：服务器内部CPU实现虚拟交换功能；
优点：功能扩展灵活；
缺点：消耗服务器CPU，性能较低；

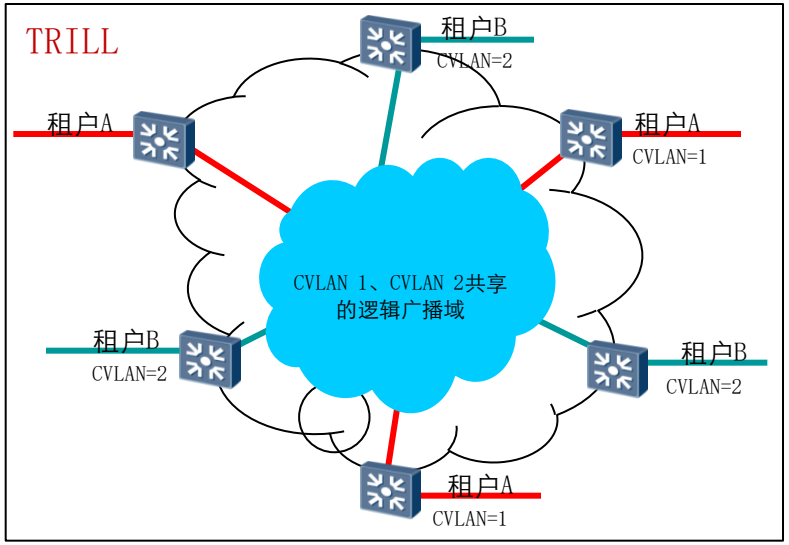
2
描述：网卡实现完整的虚拟交换功能；
优点：性能高、节省服务器CPU资源；
缺点：依赖特殊网卡硬件；

3
描述：物理交换机实现虚拟交换功能；
优点：可继承交换机的二层特性；
缺点：规格小、扩展困难、Hypervisor均不支持。

资料整理
火龙果软件 荐

网络设备的大二层技术

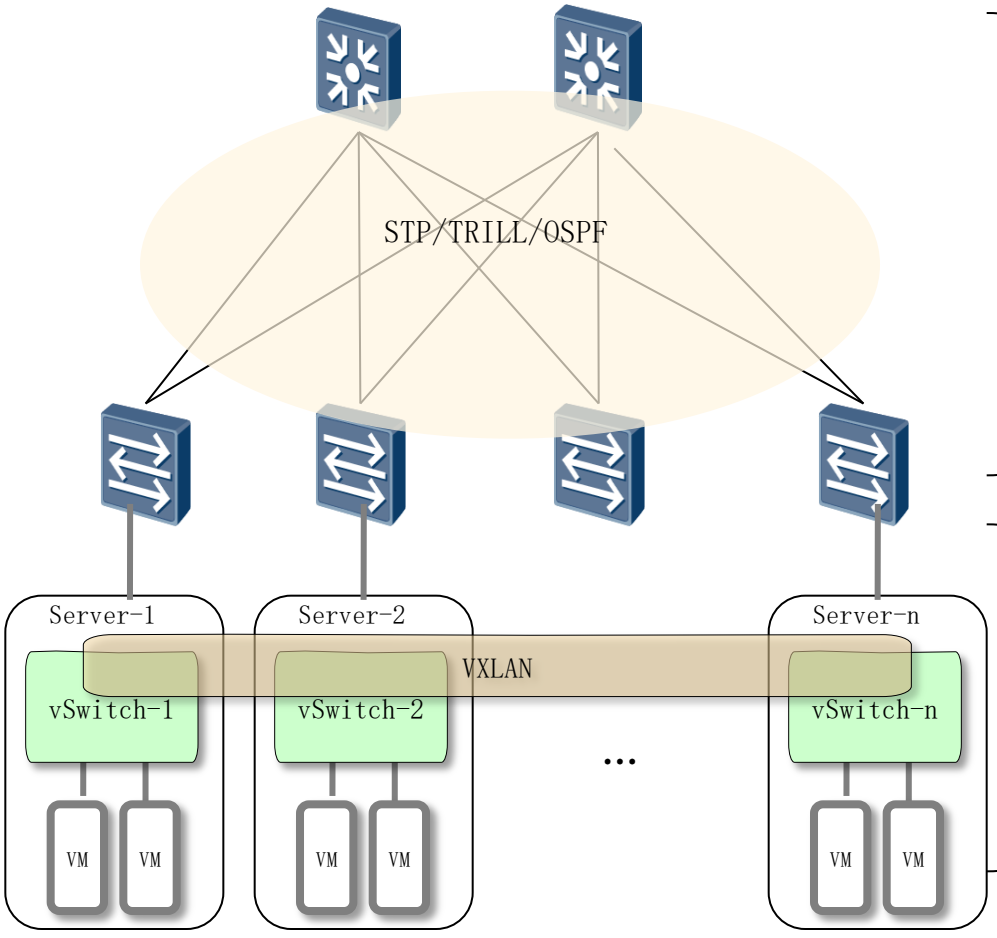




特性	SPB	TRILL
阵营	华为、Avaya、HP、Ericsson、AL	Cisco、华为、Brocade、HP、IBM
虚拟机在线无损迁移	支持	支持
多租户	16M(24位I-SID标识)	4K(12位VLAN ID标识)
收敛速度	慢(源端集中计算路径，计算工作量大)	快(基于每跳的转发行为，采用分布式计算路径，计算工作量小)
兼容性	不支持(无法兼容原有交换机，需全新建)	支持(可兼容原有交换机，可平滑迁移原有的交换机)

资料整理
火龙果软件 荐

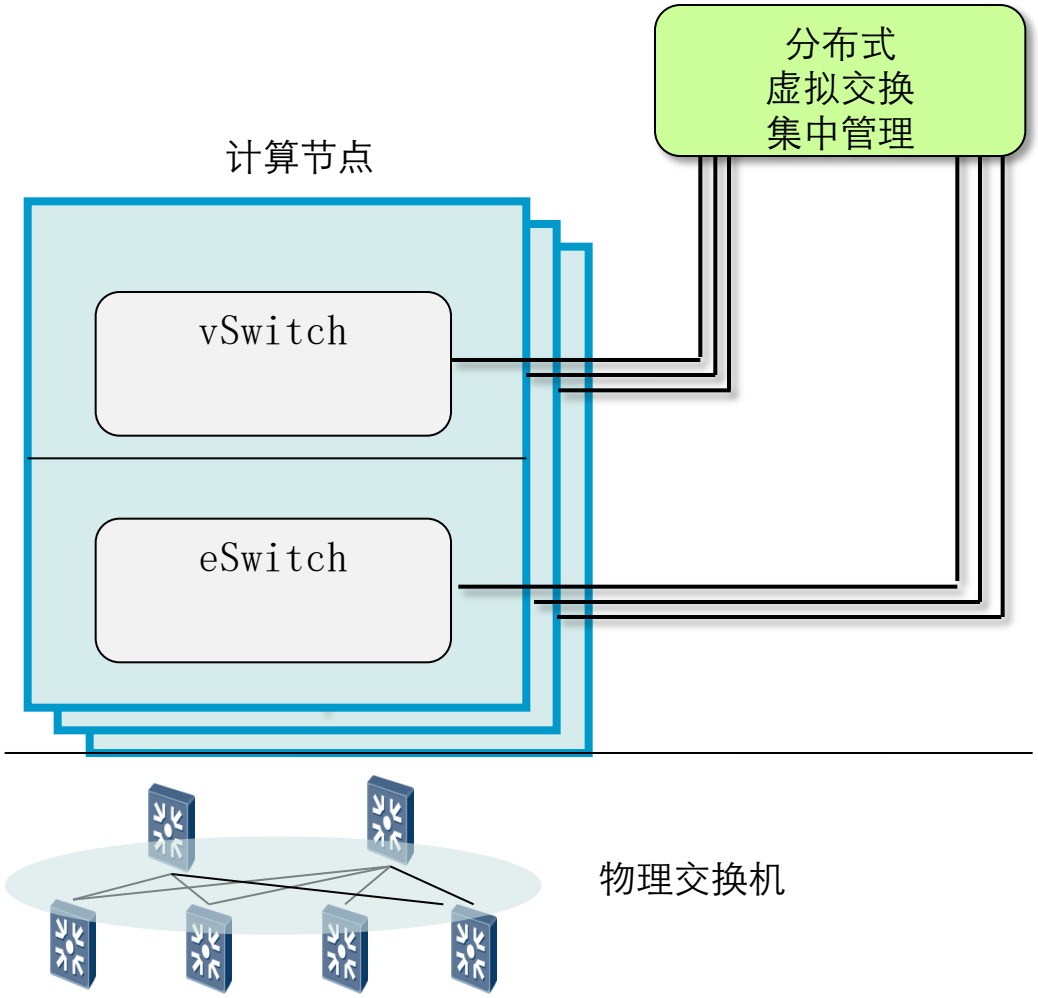
叠加大二层网络技术



- 物理网络
  - 无环
  - 多路径
  - 快速收敛
  - 大规模
- VXLAN叠加网络
  - 大范围迁移（位置无关性）
  - 避免对物理网络的自动配置
  - 多租户（16M）

资料整理
火龙果软件 荐

华为方案与技术的关联



- 华为当前的网络虚拟化解决方案：
  - 分布式虚拟交换支持vSwitch和eSwitch两种方式
  - 华为支持网络设备提供的大二层解决方案

资料整理
火龙果软件 荐

目录

1. 虚拟化技术介绍
2. 计算虚拟化技术
3. 存储虚拟化技术
4. 网络虚拟化技术
5. **创建虚拟机简介**

资料整理
火龙果软件 荐

“攒”（虚拟）机之预算篇

用途	数量	CPU	内存	硬盘
文秘用来文本编辑	2台	2GHz、1核	2G	10G
美工用来图像处理	1台	2GHz、4核	4G	80G
文件共享服务器	1台	2GHz、1核	2G	500G
合计	4台	7×80%=6核	10×80%=8G	600G

虚拟化技术大幅提升资源利用率，所以6核CPU当7核用，8G内存当10G用

+

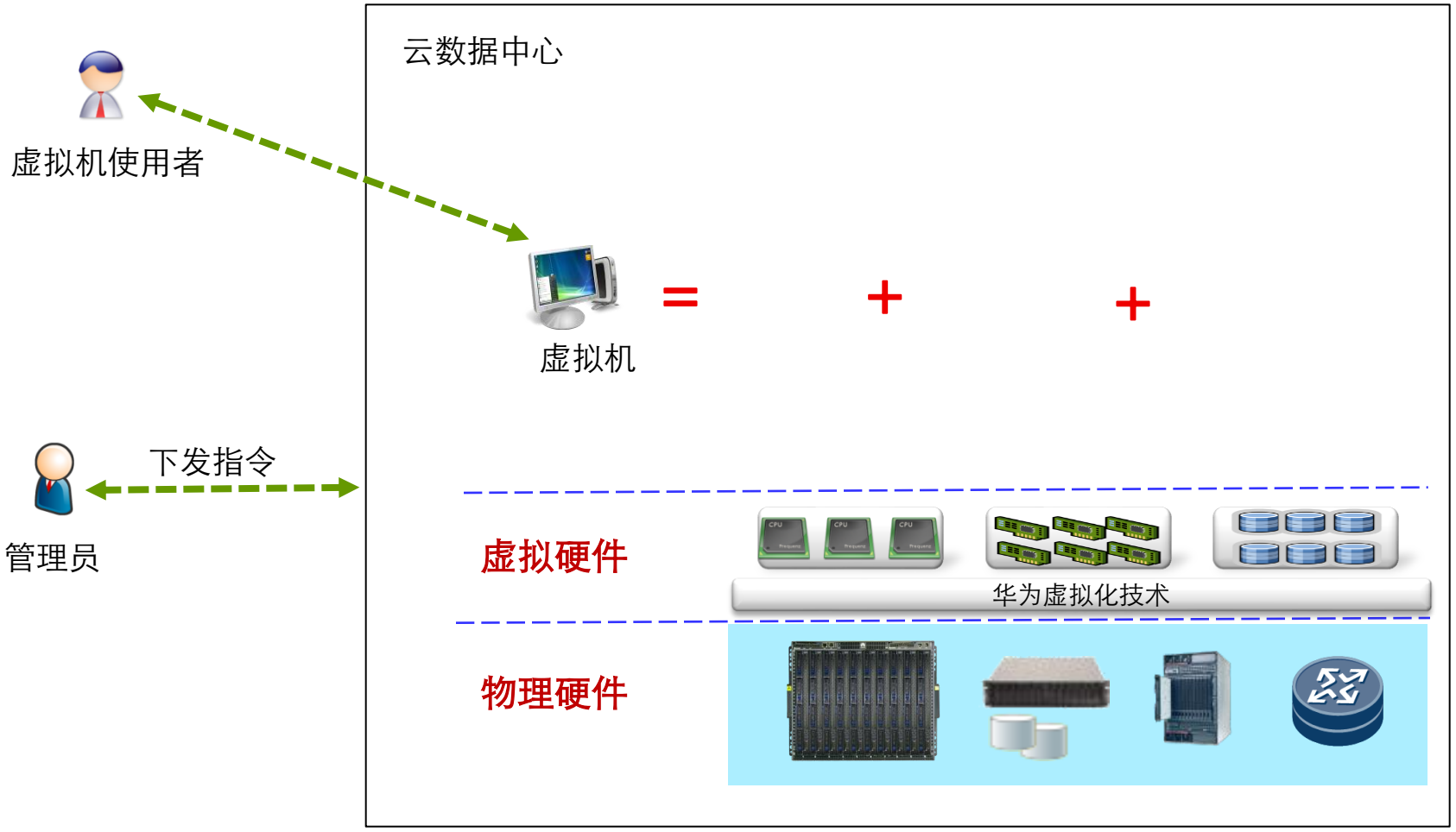
一台低端服务器上（1万块），可部署多台虚拟机作为应用服务器。

=

成本大幅下降

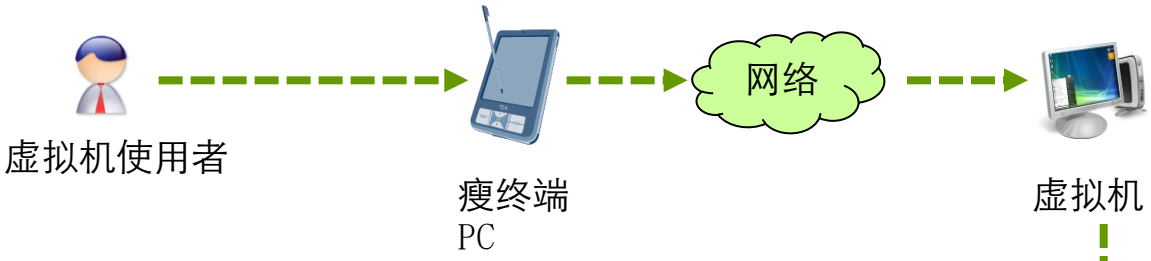
资料整理
火龙果软件 荐

“攒”（虚拟）机之硬件篇

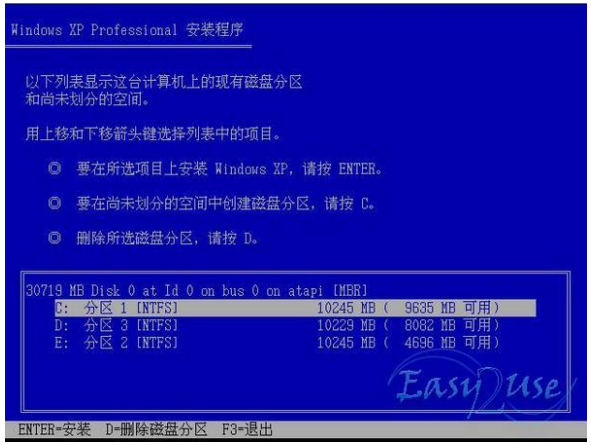


资料整理
火龙果软件
荐

“攒”（虚拟）机之软件篇



安装各种应用软件



安装操作系统（可选）

资料整理
火龙果软件 荐

虚拟机创建过程

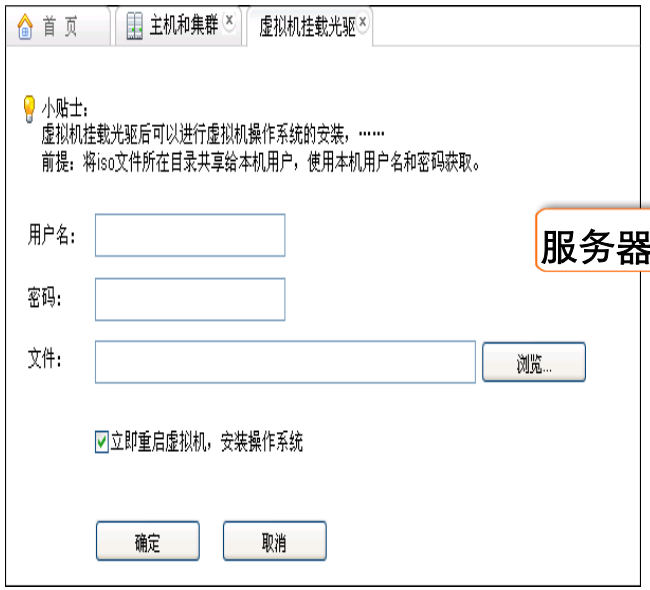
虚拟机规格

业务要求

我要一个虚拟机，双CPU，2G内存，100G硬盘，1块网卡

操作系统是Windows7，装了office，foxmail…

您稍等，马上给您攒一个…



块存储资源

- 先从存储的池子里捞了个100G硬盘，是个虚拟的，还是空的…
- 从一堆物理服务器中找了一台，这台服务器上正好有两个空闲的CPU(虚拟的)，2G空闲的内存，1块虚拟网卡…
- 把这个虚拟的硬盘挂到这台物理服务器上
- 用这些CPU，内存，硬盘启动了一个无系统的虚拟机…
- 找来一个Win7,offcice,foxmail的ISO文件…
- 使用CIFS协议将ISO挂载到VNA节点，设置虚拟机从虚拟光驱启动，加载ISO文件…
- VNC登录界面按照提示安装系统…

虚拟磁盘

服务器集群

虚拟机

安装OS

大功告成

资料整理 火龙果软件 荐

总结

- 虚拟化技术
- 计算虚拟化技术
- 存储虚拟化技术
- 网络虚拟化技术

资料整理
火龙果软件 荐

思考题

- 主流的虚拟化类型有哪些？有什么区别？
- 计算虚拟化包含哪些方面？各自的技术原理如何？
- 存储虚拟化有几种类型？
- 网络虚拟化有几种实现方式？

资料整理
火龙果软件 荐

习题

- 判断题

  1. 裸金属虚拟化由于性能较高，支持多种操作系统将会是未来发展的方向。（　）

- 多选题

  1. 网络虚拟化的实现方式有哪些？（　　）

     A. eSwitch

     B. vSwitch

     C. 物理交换机

     D. 网络路由器

资料整理
火龙果软件 荐

缩略语（1）

APP: Application, 应用

CPU: Central Process Unit, 中央处理器

IO: Input and Output, 输入输出

VM: Virtual Machine, 虚拟机

VMM: Virtual Machine Monitor, 虚拟机监控器

ISA: Instruction Set Architecture, 指令集架构

PCI: Peripheral Component Interconnect, 外设互联标。

TRILL: Transparent Interconnection of Lots of Links , 多链接半透明互联

SPB: Shortest Path Bridge, 最短路径桥, 以太网控制协。

资料整理
火龙果软件 荐

谢谢

资料整理
火龙果软件 荐