

Vmware虚拟化概念原理

原创

曹世宏的博客  于 2018-05-18 23:08:26 发布  49173  收藏 172

分类专栏: [虚拟机](#) 文章标签: [华为网络技术大赛](#) [虚拟机](#) [VMware](#) [云计算](#)

版权声明: 本文为博主原创文章, 遵循 [CC 4.0 BY-SA](#) 版权协议, 转载请附上原文出处链接和本声明。

本文链接: https://blog.csdn.net/qq_38265137/article/details/80370524

版权



[虚拟机](#) 专栏收录该内容

1 篇文章 2 订阅

订阅专栏

虚拟化介绍

什么是虚拟化:

虚拟化是一种资源管理技术,是将计算机的各种物理资源,如服务器、网络、内存及存储等,予以抽象、转换后呈现出来,打破物理设备结构间的不可切割的障碍,使用户可以比原本的架构更好的方式来应用这些资源。这些资源的虚拟部分是不受现有资源的架构方式、地域或物理设备所限制。

虚拟化创建了一层隔离层,把硬件和上层应用分离开来,允许在一个硬件资源上运行多个逻辑应用。

虚拟化有: 服务器虚拟化、应用程序虚拟化、展现层虚拟化、桌面虚拟化。

常见的虚拟化:

1. 内存虚拟化
2. 磁盘虚拟化
3. 网络虚拟化

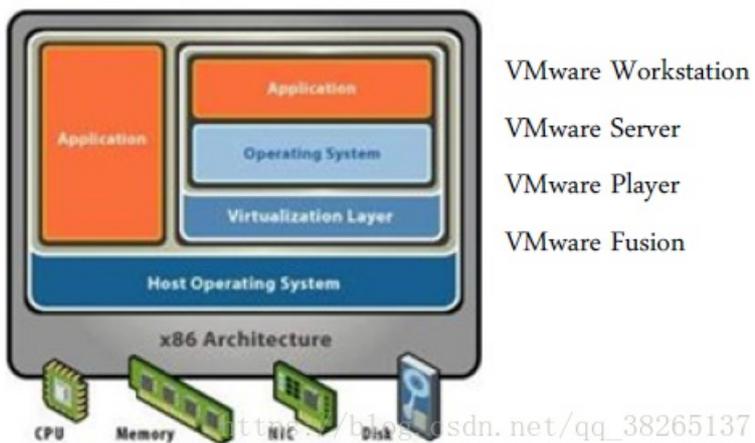
VMware实现的是x86服务器的虚拟化,更确切地说,包含以下三个方面

- 计算能力: CPU/Memory的虚拟化
- 存储: VMFS文件系统
- 网络: 虚拟交换机

服务器虚拟化的方式:

服务器虚拟化有两种常见的类型

寄居架构 (Hosted Architecture)



作为应用安装在OS之上

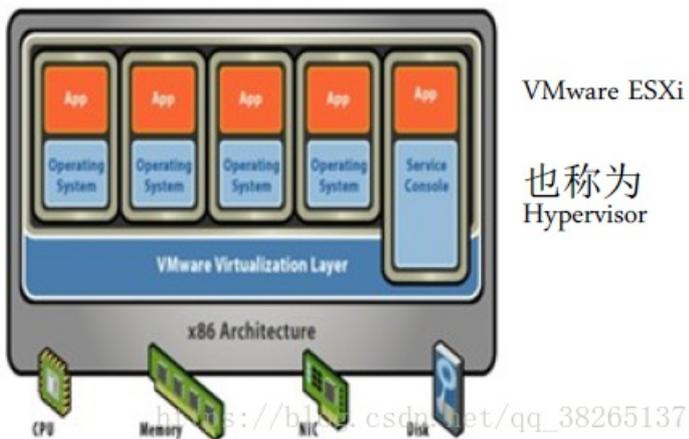
基于现有操作系统

兼容性好

性能较差

功能单一

裸金属架构 (Bare Metal Architecture)



直接安装在硬件之上，本身就是OS

基于裸机 (Bare Metal)

硬件兼容性要求高

性能好

有许多高级功能。

为什么要使用虚拟机：

物理架构存在的问题:

- 难以复制和移动
- 受制于一定的硬件组件
- 生命周期短
- 物理服务器的资源利用率低

服务器虚拟化

- 将一台物理服务器虚拟成多台虚拟服务器。虚拟服务器由一系列的文件组成

虚拟机与物理机相比

最大化利用物理机的资源, 节省能耗

更方便地获取计算资源

硬件无关。虚机都是文件, 方便迁移、保护

生命周期更长, 不会随着硬件变化而变化

根据需求的变化, 非常容易更改资源的分配

更多高级功能

在线的数据、虚拟机迁移

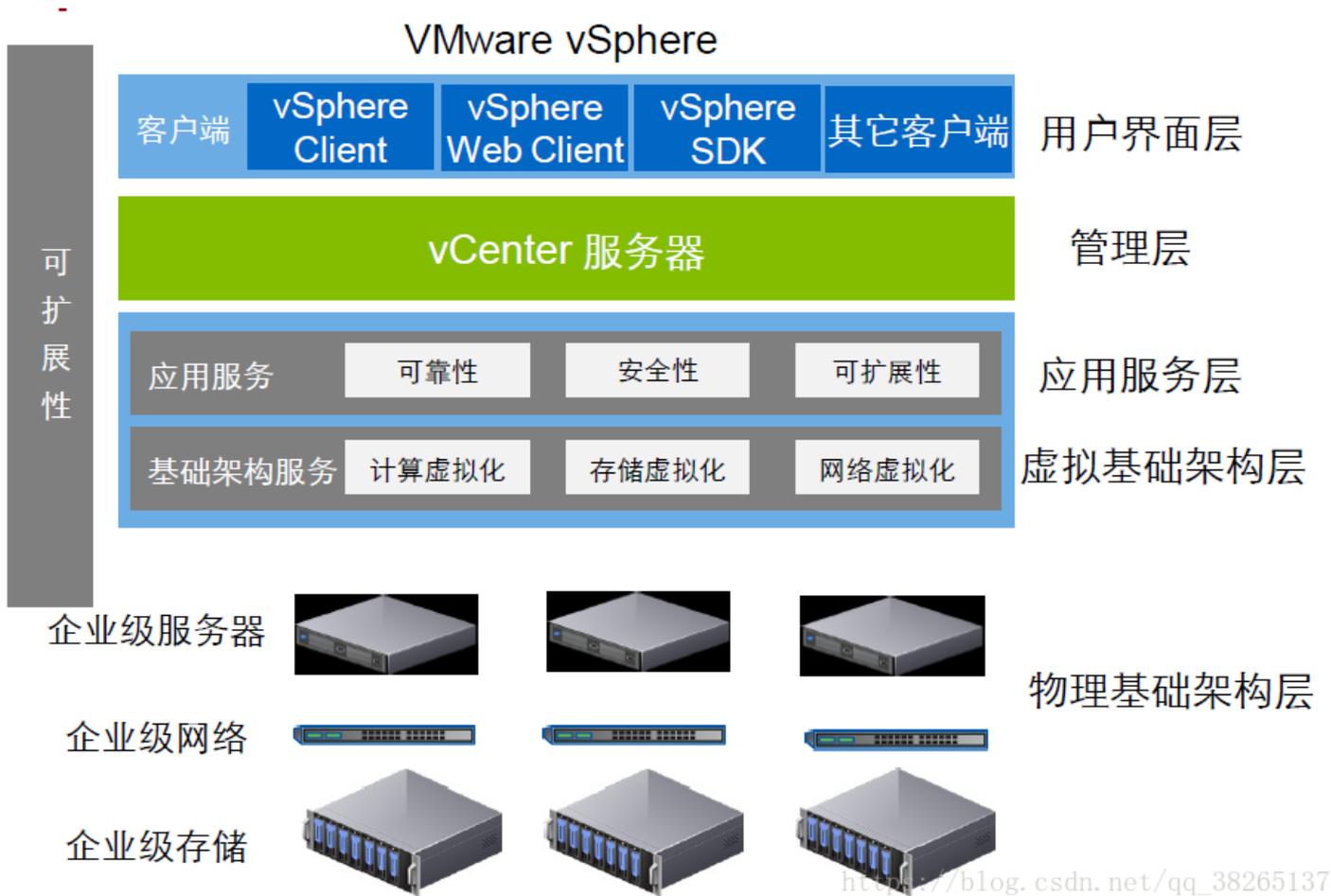
高可用

自动资源调配

云计算

减少整体拥有成本, 包括管理、维护等

vSphere基本架构:



图：vSphere 基本架构

虚拟化环境中的资源共享：

物理机的资源被多个虚拟机共享：CPU、内存、网络、存储等。

CPU虚拟化：

LCPU

逻辑运算单元

可供使用的物理资源

超线程对LCPU的影响

vCPU

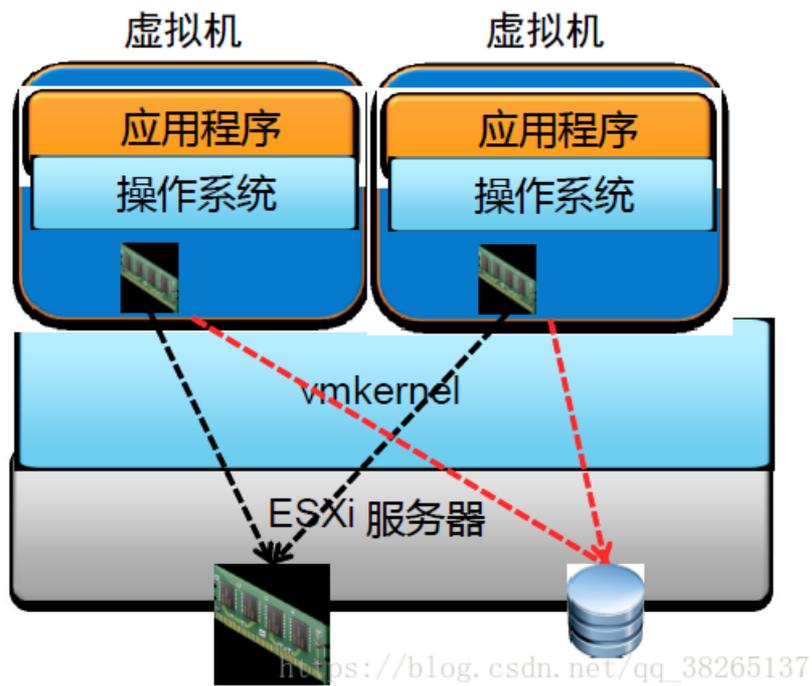
虚拟化的CPU

vmkernel

负责CPU资源调度

分时

内存虚拟化：

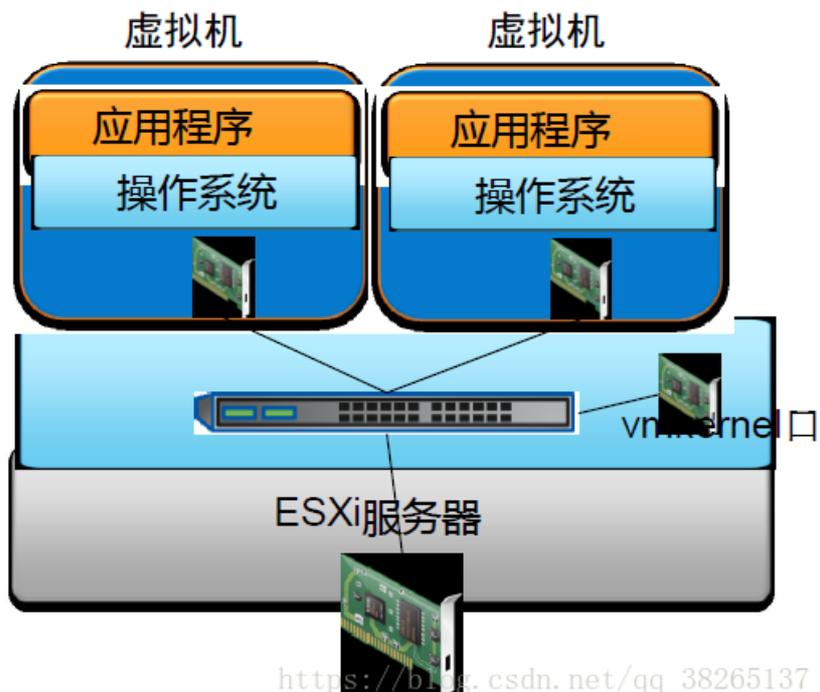


图：内存虚拟化示意图

由vmkernel控制

1. vmkernel控制物理内存
2. 每个虚拟机拥有独立的连续可寻址的虚拟内存空间
3. 采用多种技术优化内存的使用
4. 物理内存不足时可以使用磁盘存储作为交换空间

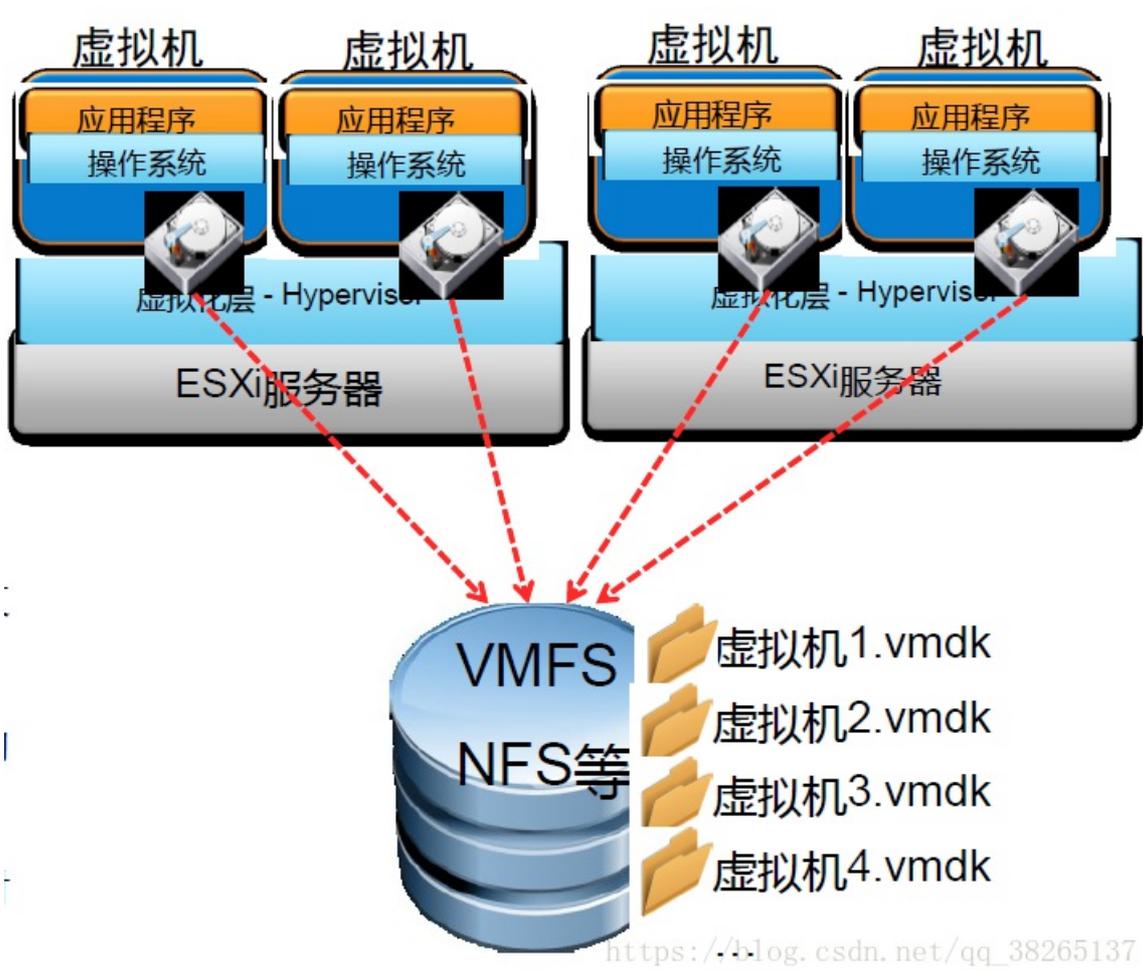
网络虚拟化：



图：网络虚拟化示意图

通过虚拟网络交换机实现
连接虚拟机、vmkernel与外部物理网络，工作在第二层
虚拟网卡
虚拟机中运行的网卡
虚拟机对外进行网络通讯
vmkernel口-vmkernel对外进行网络通讯
物理网卡-上连物理网络，工作在第一次

存储虚拟化：



图：存储虚拟化

通过虚拟磁盘vmdk文件的封装实现

- 多个ESXi主机访问共享存储
- 虚机的虚拟磁盘以vmdk文件格式存放在存储中
- 每个虚拟机由一组文件组成
- 每个虚拟机有各自的目录
- 虚拟机的文件系统对ESXi主机不可见

vSphere与云计算：

虚拟化是云计算的基础

虚拟机在虚拟基础架构上运行

动态的计算资源池作为云计算的基础

支持各种云计算平台

VMware vRealize

OpenStack

支持多种云环境

私有云

公有云

混合云

ESXi基本结构

ESXi介绍：

VMware ESXi是最核心的组件

VMware ESXi是我们常说的ESXi主机，虚拟化层

组件的作用：ESXi用于协调物理计算机的资源，同时通过ESXi管理其上的虚拟机，如部署、迁移等操作。同时还可以通过ESXi对物理计算机上的网络存储资源仅从管理，ESXi通过配置虚拟交换机上的vSwitch管理配置网络资源，通过VMfs和nfs管理虚拟存储资源。

核心Hypervisor - VMkernel

- 基于裸机的虚拟化
- 虚拟CPU/内存
- VMFS存储支持
- 虚拟交换机支持

ESXi的安装方式

- 可以安装在本地硬盘，存储网络盘，USB/SD卡，或者内存中

VMware ESX的发展过程：

2006年，服务器有了第一款虚拟化产品—GSX，此时VMware的安装方式是在物理机上安装操作系统，再将VMware作为应用程序安装在主机上，VMware通过宿主操作系统进行资源和操作系统的管理。这种将虚拟化程序安装在宿主机上的架构称为寄居式虚拟化。寄居式虚拟化最大的问题是过度的依赖于宿主操作系统。

2009年，VMware推出 ESX，VMware 直接将ESX安装在物理计算机上，这种安装方式称为裸机安装。但是ESX并不能完全的摒弃宿主操作系统，他的解决方法是将虚拟化程序和操作系统整合到一起。也就是说，他将虚拟化的程序写入到linux的操作系统中。此时，ESX通过linux系统的Servers Console来运行，而资源和虚拟机的管理工作则通过合作代理伙伴和编写脚本来执行。ESX有效的解决了对宿主操作系统过于依赖的问题。但是这种架构依然有他自己的缺陷，首先，由于虚拟化程序中包含linux的操作系统，linux的操作系统中非虚拟化部分的进程会占用主机上的部分资源，造成资源的浪费。其次，在进行资源和虚拟机的管理时，只能通过脚本和代理，非常的不方便。

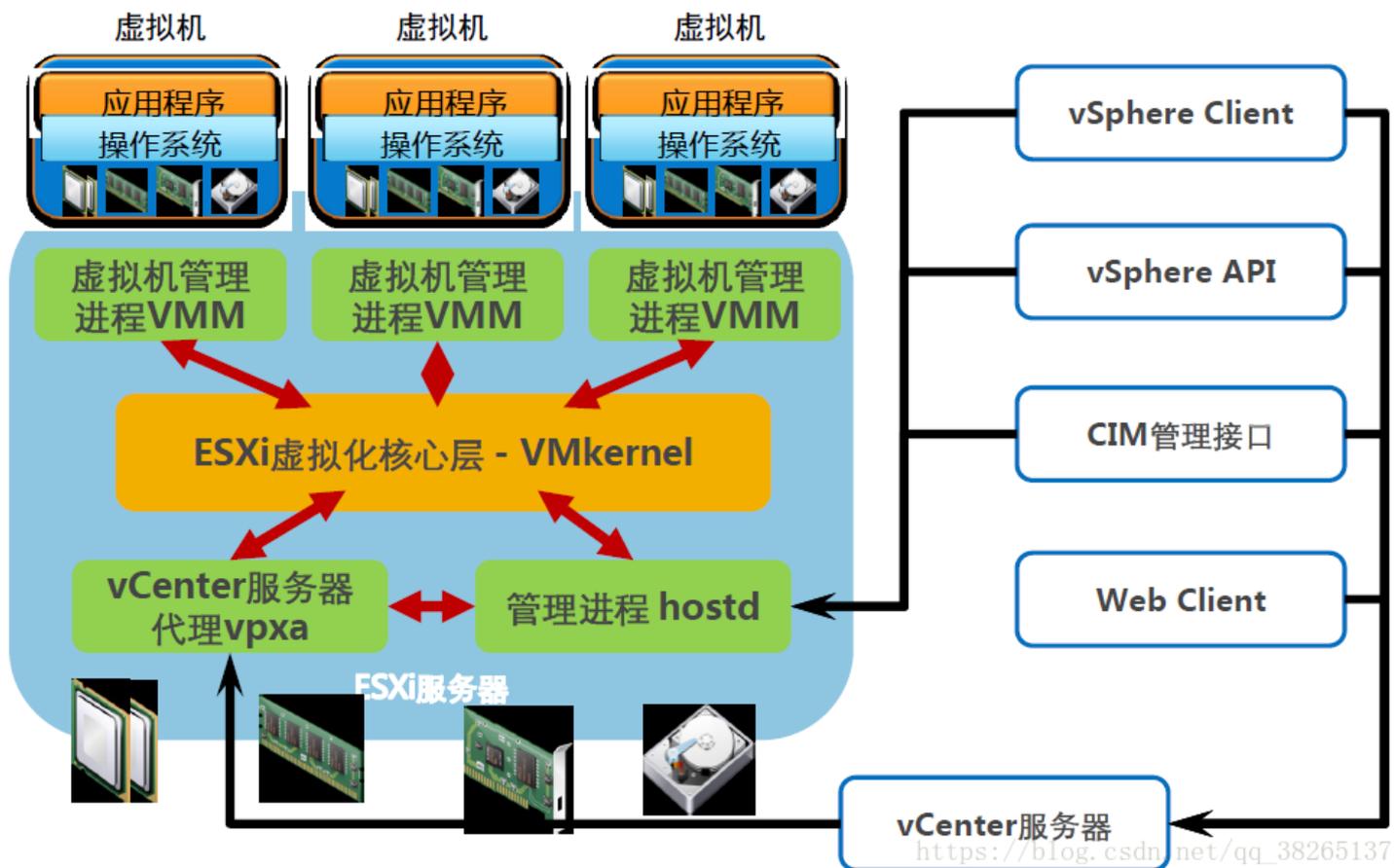
2011年，VMware推出了ESXi,即为当前应用最广泛的虚拟化产品。同样，ESXi也是裸机安装在物理计算机上的，他做的改进是将虚拟化层中繁杂的linux层剔除，只保留了VMkernel虚拟化内核对资源进行管理。这样，便大大的降低了虚拟化层的大小。同时，也减小了虚拟化层对物理化层的开销。ESXi做的第二大改进便是将控制台从虚拟化程序中移除，变成一个独立的组件，即Vsphere Client，使得管理工作更加的轻松便捷。

ESXi体系结构独立于通用的操作系统运行，从而简化了虚拟化程序管理并提高了安全性。

ESXi的优点：

- 精简的体系结构
- 更小的安全占用空间
- 简化的部署和配置
- 简化的修补和更新模式

ESXi基本架构：



图：ESXi基本架构

ESXi主机的管理方式：

独立的ESXi主机

直接访问ESXi主机

单独的管理界面，可管理项少

用户管理与授权由ESXi主机控制

常用于初始配置或者故障诊断

通过vCenter服务器管理多台ESXi主机

通过vCenter服务器访问ESXi主机

统一的管理界面，高级功能管理

可整合第三方管理插件

用户管理与授权由vCenter服务器控制

用于日常管理

图形界面

vSphere Client

vSphere Web Client

通过API使用第三方软件

命令行

vCLI

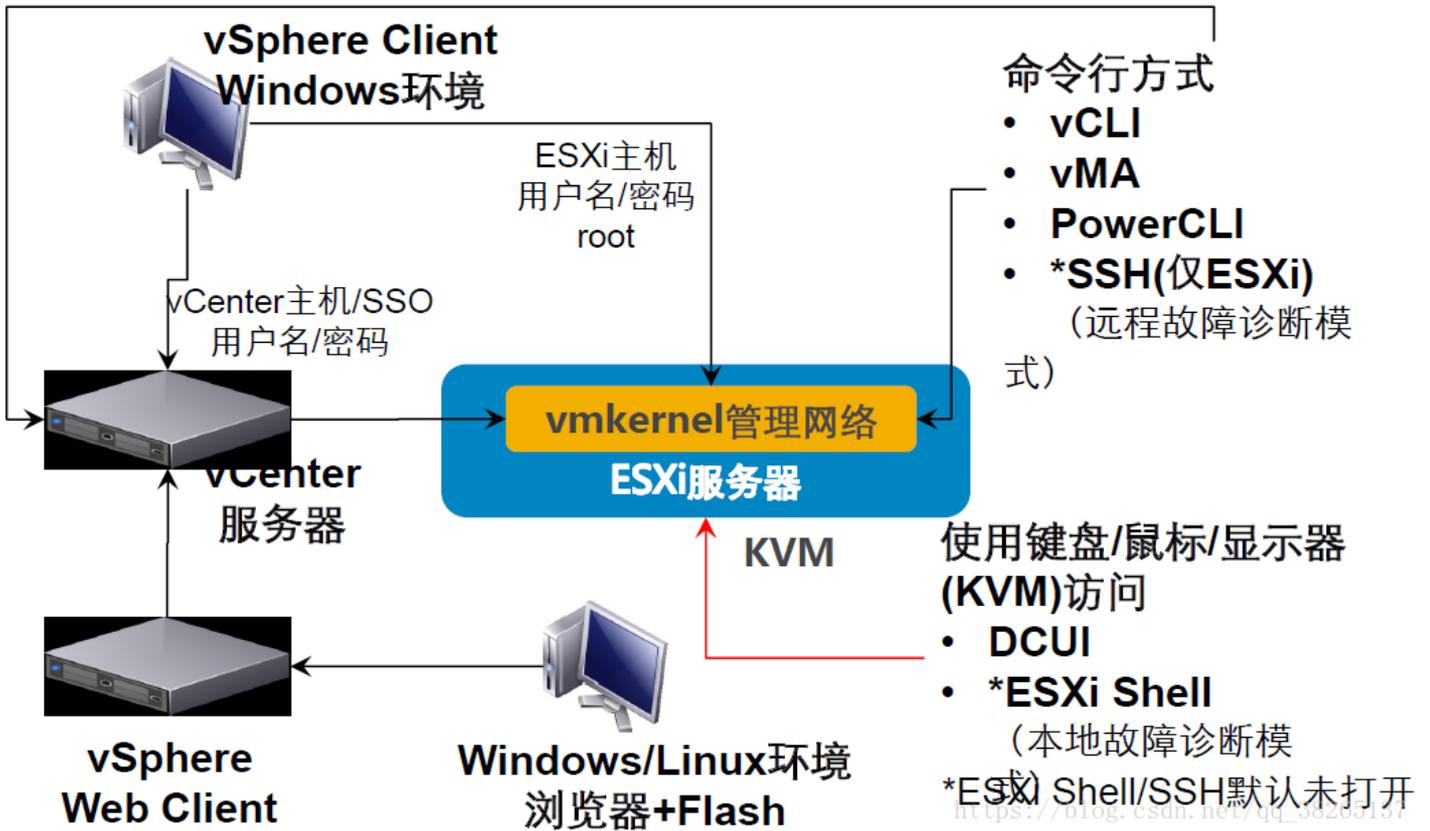
vMA

PowerCLI

*DCUI

SSH/ESXi Shell*

API接口



图：ESXi主机的管理方式

vCenter服务器—数据中心的单一控制点

vCenter介绍：

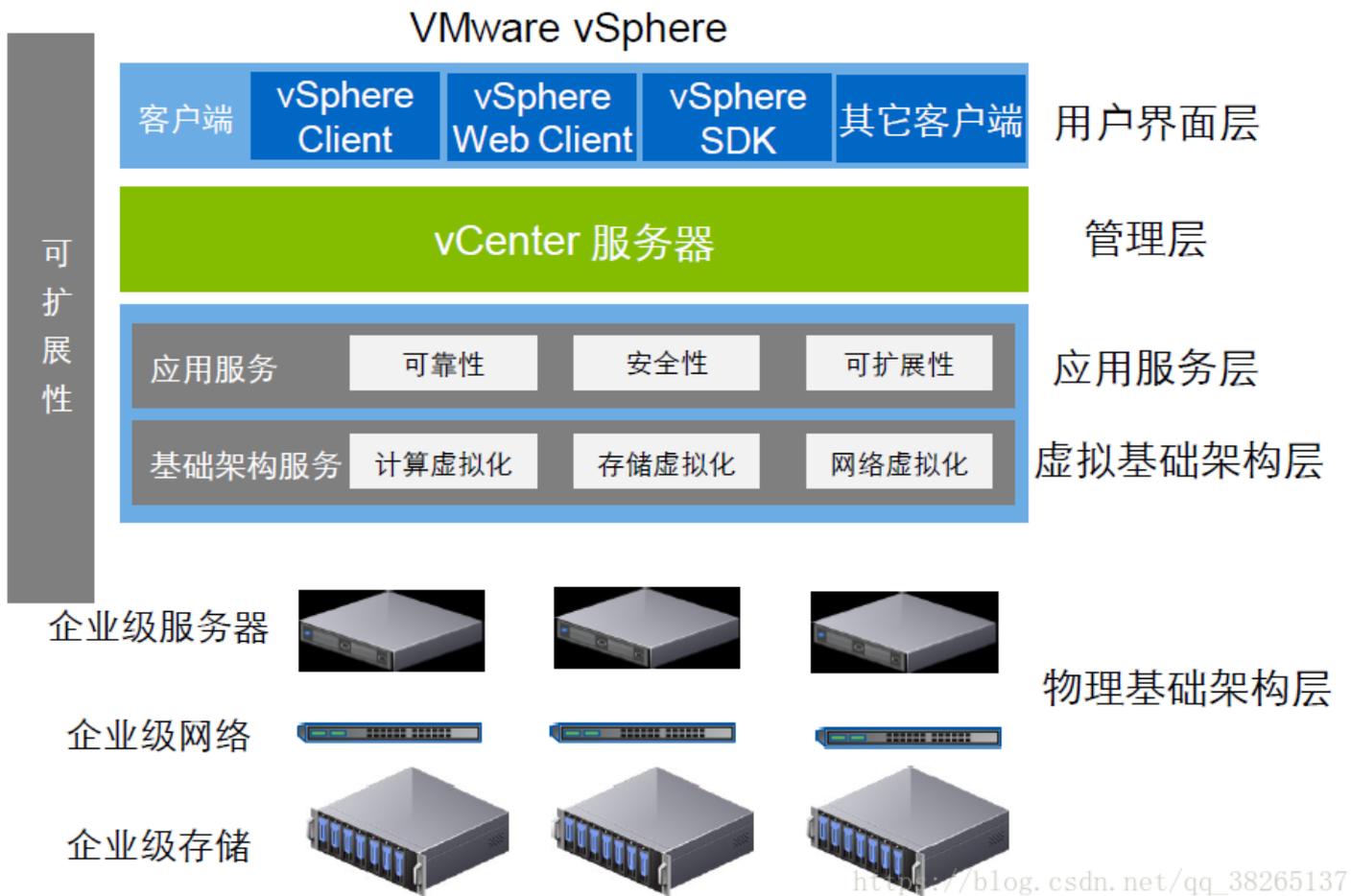
vCenter Server:

定义：VMware vCenter Server是充当ESXi主机及其虚拟化中心管理点的服务。供管理员集中的统一的管理企业的虚拟化环境。

- 主要的作用是：提供集中的管理接口，供管理员可以管理整套的虚拟化环境。
- 也可以为虚拟化提供更高级的功能。如，虚拟机迁移，分布式的服务，快速部署虚拟机
- vCenter的配置信息和清单信息主要保存在数据库中，这就是数据库服务器和数据存储。
- 同时vCenter管理主机时，有部分服务需要在各个主机上，比如，分布式虚拟交换机需要一定的分布式服务，同时在管理虚拟化的环境时，需要有相应的权限管理以及ACL用户访问控制。同时，为了便于管理，需要统一的身份验证，vCenter提供了一些接口，供第三程序进行连接。

虚拟化平台的管理服务器

- 提供配置、管理、访问控制、监控等基本数据中心服务
- 可管理最多1000台ESXi主机、10000台开机的虚拟机



vCenter服务器及逻辑组件架构:

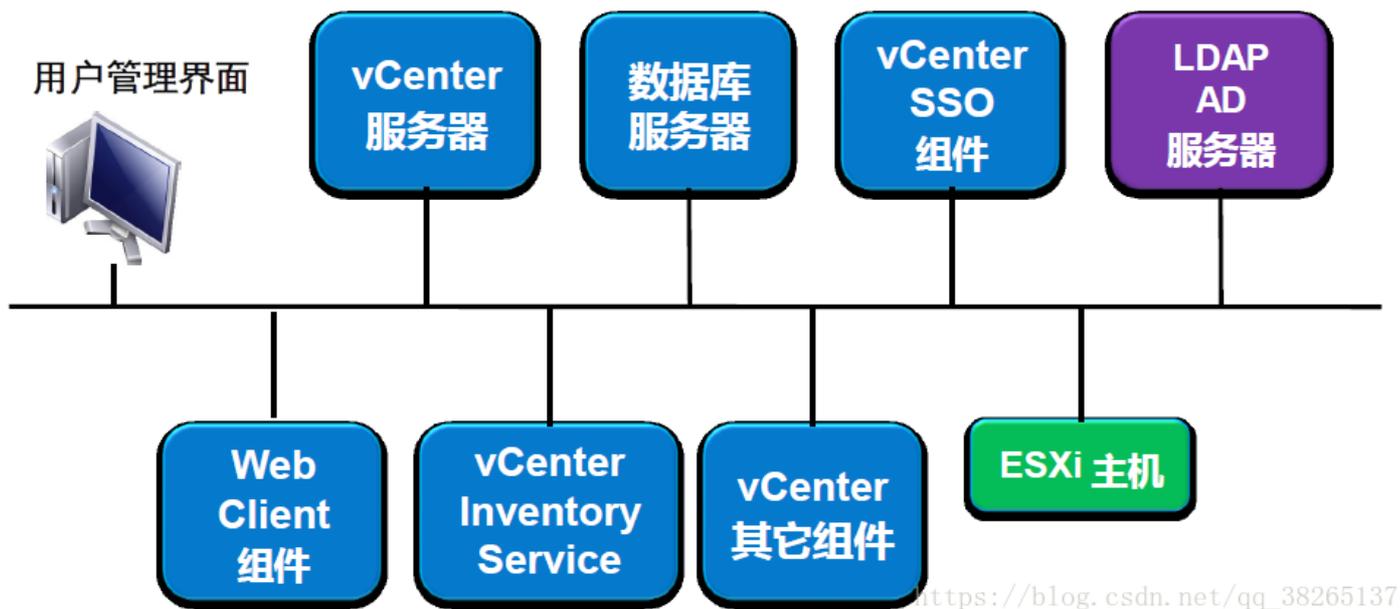


图: vCenter逻辑组件架构

每个vCenter可以管理1千台ESXi服务器以及1万台开机的虚拟机

许多跨越ESXi主机的服务必须要vCenter支持

HA, FT, vMotion, DRS, Storage vMotion, Storage DRS, dVS 等等

vCenter服务器的主要逻辑组件包括:

- vCenter服务器 – 管理组件
- 数据库服务器 – 存放配置与性能数据
- SSO组件 – 与LDAP或者AD服务器通讯, 提供用户认证
- 清单服务 Inventory Service
- 用户管理界面 – vSphere Client或者使用浏览器+Flash连接Web Client

vCenter其他组件:

管理接口

vSphere API – 应用程序接口

vCenter Lookup Service

包含关于 vSphere 基础架构的拓扑信息,使 vSphere 组件能够安全地互相连接

其它分布式服务

包括vMotion、DRS和vSphere HA,这些服务随vCenter Server一起安装

vCenter管理角色:

- 安装完vCenter后, 便带有的管理功能, 包括资源管理, 模板管理, 虚拟机分布, 虚拟机管理, 安全任务事件, 和日志主机管理等
- 可扩展的组件, 比如云平台管理, 站点恢复管理, APP接口和更新管理等。
- 在安装vCenter时, 可以自由选择是否安装可扩展的插件。注意, 可扩展模块是包括一个服务器组件和一个客户端组件。

VMware虚拟机及虚拟机管理介绍

什么是虚拟机:

什么是虚拟机:

虚拟机是一个逻辑的计算机, 可以在其上运行受支持的客户端操作系统和应用程序的虚拟硬件集;

从本质上来说, 或者是从存储的角度来看, 是一组离散的文件。

虚拟机文件包括

- .vmx – 虚拟机配置文件（文本）
- .nvram – 虚拟机BIOS文件（二进制）
- .vmdk – 虚拟磁盘描述文件（仅描述信息，非常小）
- -flat.vmdk – 虚拟磁盘数据文件（实际数据）
- -rdm.vmdk – 裸设备映射虚拟磁盘文件
- .vswp/vmx-*.vswp – vmkernel swap文件，也称为虚拟机交换文件
- .vmtx – 模板的配置文件（文本）
- .vmsd/.vmsn/-delta.vmdk – 虚拟机快照文件及磁盘delta数据文件
- .log – 虚拟机日志文件
- .vmss – 挂起状态文件

虚拟机的模板：

- 通过虚拟机的模板快速的部署虚拟机
- 模板是虚拟机的主副本，用于创建和部署新的虚拟机。
- 模板通常包括一个客户操作系统，一组应用程序和一个特定的虚拟机配置的映像。

管理模板：

- 在制作模板时，我们可以选择将虚拟机转化为模板，也可以选择克隆为模板。
- 若是**转换为模板**，则是选择为该虚拟机添加模板标记，并转化为模板，效率很快，此时虚拟机**必须处于关闭状态**才可以进行。
- 若选择**克隆为模板**，则是先克隆虚拟机，再制作模板，所以，耗时很长，但是克隆为模板时，**虚拟机的电源是可以开启的，也可以是关闭的。**
- 在选择用模板部署虚拟机时，可以选择通过模板部署虚拟机，也可以选择转换为虚拟机，来修改模板。同时，在部署虚拟机的过程中，我们可以选择使用规范或者自定义的向导完成部署后的自定义工作。比如，刷新SID，加入域等，以减少部署虚拟机后的后序工作。
- **克隆虚拟机：克隆是虚拟机的一个精确副本，被克隆的虚拟机的电源是可以开启的，也可以是关闭的。**

迁移类型：

- 迁移主机
- 迁移存储
- 同时迁移主机与存储

虚拟机迁移的方式：

- **迁移**：将虚拟机从一台主机或数据存储移到另一台主机或数据存储。

迁移类型	描述
冷迁移	迁移处于关闭状态的虚拟机
挂起迁移	迁移处于挂起状态的虚拟机
迁移主机	迁移处于开启状态的虚拟机
迁移存储	在虚拟机处于开启状态时将虚拟机的文件迁移到另一个数据存储中

图：迁移方式

冷迁移

虚拟机电源处于关闭或者挂起状态

可以迁移主机、存储、或者两者同时迁移

热迁移：虚拟机电源处于开机状态

迁移主机 – vMotion

迁移数据存储 – Storage vMotion

同时迁移主机和存储 – Cross-Host vMotion，或者称为无共享存储的vMotion

vSphere vMotion:

虚拟机开机时，将虚拟机从一个主机在线迁移到另一个主机

- 虚拟机数据应当位于可以被两台主机同时访问的共享存储上
- 两台主机的CPU必须兼容
- 主机与虚拟机需要满足vMotion的条件

用于

- 减少由于主机维护、升级等引起的虚拟机计划内宕机时间
- 可以用于控制主机资源的负载均衡

Storage vMotion:

虚拟机开机时，将虚拟机从一个存储在线迁移到另一个存储

- 不可以跨越虚拟数据中心
- 不迁移主机、无宕机时间

应用场景

- 减少由于存储维护引起的计划内宕机时间
- 存储资源的负载均衡
- 在线地更改虚拟磁盘格式及文件名

迁移类型的对比：

迁移类型	虚拟机电源状况	是否更改主机/数据存储	是否跨数据中心	是否需要共享存储	CPU 兼容性
冷迁移	关闭	主机或数据存储或二者	是	否	允许使用不同系列CPU
挂起	挂起	主机或数据存储或二者	是	否	必须满足CPU兼容性要求
迁移主机	开启	主机	否	是	必须满足CPU兼容性要求
迁移存储	开启	数据存储	否	否	不适用

虚拟机快照：

- 通过快照保留虚拟机的状态，以便可以反复的回到同一状态。
- 快照提供了一种临时的容错解决方案
- 快照的工作原理：当为虚拟机拍摄快照时，回生成快照的状态文件，保留拍摄快照时虚拟机运行的状态信息，同时，将元虚拟机的磁盘变为只读磁盘，并且新建一块新的增量虚拟磁盘，拍摄快照后的变更数据，写入增量虚拟磁盘中；恢复快照时，将增量虚拟磁盘删除，清除所有变更后的快照信息。并再次新建增量磁盘，如果想在删除快照，则上块增量虚拟磁盘中的数据写入到只读磁盘中，并删除增量虚拟磁盘，这样就保留了快照后的信息，删除了快照节点，可以在开启，关闭和挂起时拍摄快照。拍摄快照也可以选择是否捕获虚拟机内存状态，设置状态和虚拟的磁盘状态
- 但是，虚拟机快照只是一种临时的容错方案，不能替代备份方案，如果虚拟机的数据损坏，快照无法完成修复。所以，依然需要规划虚拟机的数据保护。同时，为了避免增量磁盘过大，需要对虚拟机的快照做及时的删除。

虚拟机快照是虚拟机某一时间点的状态

- 虚拟机磁盘状态
- 虚拟机BIOS及配置状态
- 虚拟机内存状态

可以通过快照记录虚拟机状态

- 用于测试、备份数据源、快速恢复等用途

VMware可用性可扩展性的介绍

VMware各级容灾方案：

- 在站点级别：有set recovery manager,实现站点的数据备份。
- 在数据级别，有VMware Data Recovery以及其他第三方的备份解决方案
- 在存储级别：通过Storage vMotion可以保存存储的可用性
- 在服务器级别：有VMware vSphere和vMotion 和DRS动态资源分布等保证主机级的可用性。
- 在组件级别：有网卡绑定、存储多路径等功能保障网络、存储的可用性。
- VMware为我们提供了针对故障的保护，实现零停机的计划运维，同时，针对计划外的停机和灾难也提供了相应的保护机制

VMware在虚拟化级别为我们提供的解决方案—HA（High Availability）

- HA的作用：高可用性，停机时间最少，可用于支持的客户操作系统，可用于支持所有的EXSXI硬件，用于为需要这种保护级别的虚拟机提供高可用行
- HA的适用故障
- 主机故障
- 客户OS故障
- 应用程序故障

HA如何实现高可用？

当服务器发生故障时，HA自动的到其他的虚拟机上进行虚拟机的重启，保障其虚拟机的可用性以及业务的连续性

HA的优势：

HA是一套经济有效的适用于所有应用的高可用的解决方案

因为HA不需要独占stand-by硬件，也没有集群软件的成本和复杂性，只需要在集群中启用HA的功能即可。

HA的缺陷：

HA可以为组织提供自信的运行其关键业务能力的应用程序的能力，但是是通过重启虚拟机来实现的，有些虚拟机的重新启动的速度很慢，这时业务的连续性就比较低，甚至有些虚拟机需要开机后，在手动的进行某些配置才可以提供服务。仅仅时自动重启，并不能满足高可用性。

Fault Tolerance（FT）

FT容错系统的设计目标是：出现计划外的中断时，某个备份的虚拟机可以立即去完成任务，确保不出现服务的中断。

FT体提供了比HA更高的业务连续性

实现了应用程序的零停机和零数据丢失。

虚拟化的可扩展性—DRS

DRS—Distributed Resource Scheduler,动态负载均衡

DRS实现了动态负载均衡连续的智能优化保证了所有的应用需要的资源。

DRS可以实现跨资源池的动态调整计算资源，可基于预定义的规则，智能的分配资源。

注意：规划DRS时，是围绕着业务进行组织和规划的，而不是硬件

DRS如何实现动态的扩展？【当有新主机的加入时】

当有新主机的加入时，DRS自动的将资源池扩展，经过计算后，自动的将虚拟机迁移到新的主机上，这样，变更利于添加更多的资源，避免业务繁忙时，出现过载的现象。



[创作打卡挑战赛](#) >

[赢取流量/现金/CSDN周边激励大奖](#)