

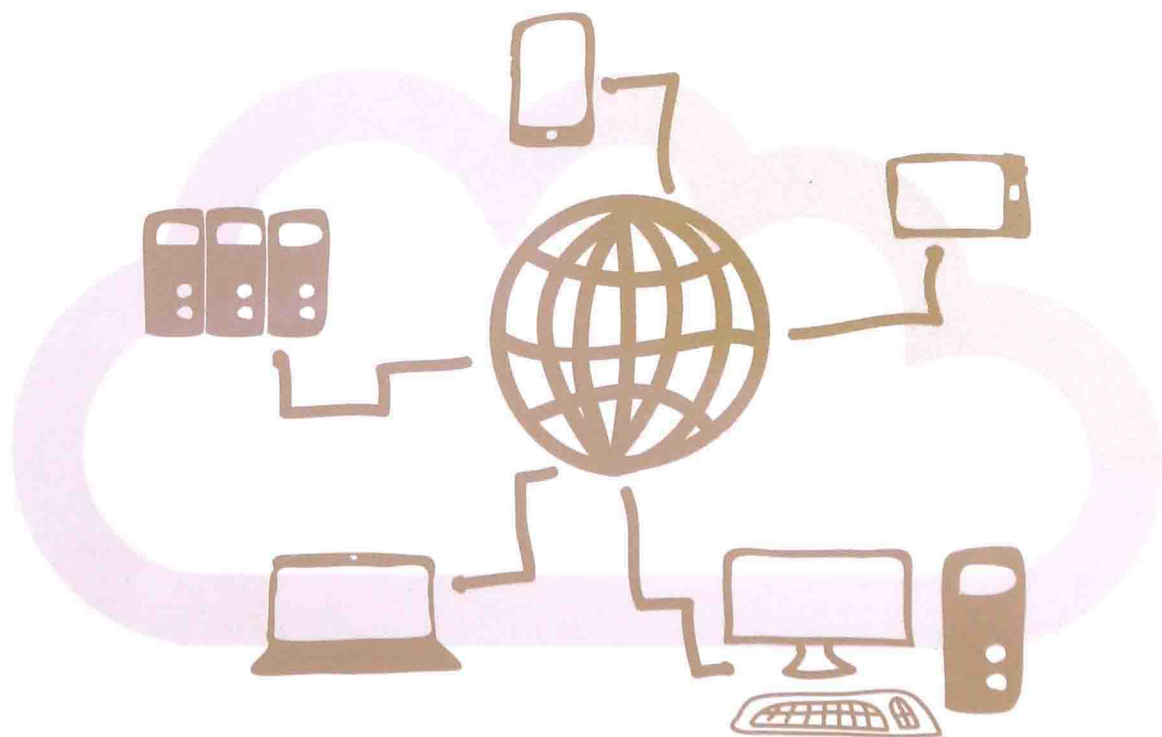
- 首部全面讲述桌面虚拟化的基础知识、规划、部署、管理的专著
全部案例来自实际生产环境，实战操作性强

Broadview[®]
www.broadview.com.cn

- 详细介绍了当今最主流的5种虚拟桌面解决方案，即VMware Horizon View、Citrix XenDesktop、微软（Microsoft）VDI解决方案、红帽（Redhat）VDI解决方案和VERDE解决方案

桌面虚拟化 实战宝典

姜凯 李帮锐 谢一凡 田晨 等编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

桌面虚拟化 实战宝典

姜凯 李帮锐 谢一凡 田晨 张伟 宋仲儒 编著

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内 容 简 介

桌面虚拟化是虚拟化技术在桌面系统上的应用,它可以将计算机的桌面虚拟化,从而达到桌面使用的灵活性和安全性。桌面虚拟化方案可以为企业加快部署桌面系统,节省桌面管理成本,提高生产效率,增强桌面的安全性。随着云计算和移动设备的兴起,桌面虚拟化作为一种新型的桌面交付方式,将越来越受到企业的青睐。目前市场上主流的虚拟桌面方案提供商有 VMware(威睿)、Citrix(思杰)、Microsoft(微软)、Redhat(红帽)、Virtual Bridges,他们的方案在各个行业都有不少的用户。目前市面上关于桌面虚拟化的书籍以介绍 VMware 和 Citrix 的方案居多,且很少涉及基于开源的 KVM 解决方案。事实上,基于开源的解决方案可以帮助客户节省大量的 IT 软件投入。另外,市面上的在售书籍多数是单独介绍一种或者两种桌面虚拟化方案,把这几种桌面虚拟化解决方案整合在一本中介绍给读者,更是凤毛麟角。如果能在一本书中获悉多家解决方案的特点和部署方法,对读者来说是一件好事。

本书从实际出发,针对上述桌面虚拟化解决方案,全面介绍其架构特点和实施方法。全书分为 7 章:第 1 章介绍桌面虚拟化的现状及优势;第 2~6 章介绍 VMware、Citrix、Microsoft、Redhat、Verde 公司的桌面虚拟化方案和搭建方法,读者可以直接参考书中的方法,搭建桌面虚拟化方案,作者会尽可能详述操作步骤;第 7 章总结了常用的三种桌面虚拟化方案设计考虑因素,为读者设计桌面虚拟化方案提供参考。

本书是 IT 基础架构、虚拟化解决方案设计和实施、服务器维护和管理技术人员以及爱好者必备的参考读物。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

桌面虚拟化实战宝典 / 姜凯等编著. —北京:电子工业出版社, 2014.9
ISBN 978-7-121-24113-0

I. ①桌… II. ①姜… III. ①虚拟处理机 IV. ①TP338

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 188929 号

策划编辑:高洪霞

责任编辑:葛娜

印刷:北京京科印刷有限公司

装订:三河市皇庄路通装订厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱

邮编:100036

开本:787×1092 1/16

印张:38 字数:1018千字

版次:2014年9月第1版

印次:2014年9月第1次印刷

印数:2500册 定价:89.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前言

在今天这个云计算风起云涌的年代，作为云计算支撑的虚拟化技术走过了 10 多个年头，在 VMware、Citrix、Microsoft 和 Redhat，以及 IBM、HP、DELL 和 EMC 等公司的大力推动下，服务器虚拟化技术已经成为广大用户基础架构中不可或缺的组成部分。

作为虚拟化平台中一个重要的组成部分，虚拟桌面基础架构（Virtual Desktop Infrastructure, VDI），俗称“桌面云”，近几年也是方兴未艾，逐步完善，成为企业中员工安全接入企业个人桌面和传统 IT 办公的完善替代方案。虚拟桌面基础架构可以帮助企业提升数据安全性与合规性，减少传统桌面环境的运维复杂度和运维成本，满足不断增加的移动办公需求。另外，随着个人平板电脑、智能手机和上网本越来越多地被使用，全力保证员工安全地使用这些新的设备接入公司内网，也推动了桌面虚拟化技术的发展。

《桌面虚拟化实战宝典》是在企业环境下实现桌面虚拟化的实用指南，全面讲述了桌面虚拟化的基础知识以及规划、部署和管理的各个部分，是虚拟化从业人员的最佳参考手册和实战指导。

本书的作者有着多年的虚拟化平台教学和实施经验，本书也突出“实战”的特点，在第 2~6 章详细介绍了当今最主流的 5 种虚拟桌面解决方案，即 VMware Horizon View、Citrix XenDesktop、微软（Microsoft）VDI 解决方案、红帽（Redhat）VDI 解决方案和 VERDE（Virtual Enterprise Remote Desktop Environment）解决方案。每个章节均配有大量示例，演示这些技术在实际生产环境中的应用方式。在总结中，作者针对实际生产环境中的案例给出了各种桌面虚拟化技术在规划、部署中对软硬件的具体需求，读者完全可以直接应用到实际生产环境中。

本书是业界第一本针对桌面虚拟化技术全面而细致介绍的参考书，各个阶段的读者都会从中获益，对于一线实施的人员更是不可多得的全面指导手册。

本书由姜凯、李帮锐、谢一凡、张伟、宋仲儒和田晨编写。由于时间仓促、软件更新速度较快，加之作者水平有限，书中难免有遗漏和不妥之处，敬请读者谅解和指正。

Skylar Zhao

2014 年 7 月 29 日

目 录

- 第 1 章 桌面虚拟化概述 1
 - 1.1 虚拟化技术 1
 - 1.2 x86 虚拟化架构 2
 - 1.2.1 操作系统虚拟化：容器 3
 - 1.2.2 Type 2 4
 - 1.2.3 Type 1 4
 - 1.3 桌面虚拟化的发展 6
 - 1.4 VDI 架构 8
- 第 2 章 VMware 桌面虚拟化方案实战 10
 - 2.1 VMware 公司简介和 VMware 桌面虚拟化方案简介 10
 - 2.1.1 VMware 公司简介 10
 - 2.1.2 VMware View 介绍 10
 - 2.2 搭建 VMware View 环境的准备工作 14
 - 2.2.1 环境概述 14
 - 2.2.2 准备 vSphere (ESXi) 15
 - 2.2.3 域环境准备 16
 - 2.2.4 创建 View 用户和组 18
 - 2.2.5 安装 vCenter 19
 - 2.3 安装 View Connection Server 和 View Composer 25
 - 2.3.1 安装 View Connection Server 25
 - 2.3.2 安装 View Composer 的环境要求 30
 - 2.3.3 安装 View Composer 36
 - 2.4 准备模板计算机 43
 - 2.5 配置 View Connection Server 47
 - 2.6 虚拟桌面池 51
 - 2.6.1 创建虚拟桌面池 55
 - 2.6.2 分配虚拟桌面 60
 - 2.6.3 连接虚拟桌面 61
 - 2.6.4 手动池的创建 64
 - 2.7 安装 View Security Server 66
 - 2.7.1 Security Server 介绍 66

2.7.2	Security Server 环境要求	67
2.7.3	Security Server 网络拓扑结构	67
2.7.4	安装 View Security Server	67
2.7.5	通过 View Manager 配置 Security Server	69
2.7.6	配置防火墙规则	71
2.8	配置 View Manager 日志	76
2.9	组策略配置	79
2.9.1	导入 View 组策略模板	79
2.9.2	使用 View 组策略模板	82
2.9.3	编辑 View 组策略模板	86
2.10	PCoIP 优化	86
2.11	Windows 用户漫游配置	91
2.12	在 View 中使用 ThinApp 软件虚拟化	99
2.12.1	ThinApp 介绍	99
2.12.2	安装 ThinApp	101
2.12.3	制作虚拟化软件包	101
2.12.4	在 VMware View 中发布 ThinApp 软件虚拟化	108
2.13	Windows 操作系统优化	113
2.13.1	优化桌面虚拟机	113
2.13.2	将虚拟机转换成模板	118
2.14	VMware View 5 证书管理	119
2.14.1	环境准备	119
2.14.2	生成证书请求	123
2.14.3	从企业根 CA 或者第三方 CA 申请证书	125
2.14.4	将证书导入到 View 服务器中	128
2.15	用户配置文件迁移工具	130
2.15.1	环境要求	131
2.15.2	迁移工具命令参数	131
2.15.3	迁移工具命令示例	132
第 3 章	Citrix XenDesktop 解决方案实战	133
3.1	Citrix 公司和 XenDesktop 解决方案简介	133
3.1.1	Citrix 公司简介	133
3.1.2	XenDesktop 介绍	133
3.2	XenDesktop 基础环境搭建	135
3.2.1	XenServer	137
3.2.2	Active Directory (活动目录)	144
3.2.3	License 服务器	152
3.2.4	XenDesktop	159

3.2.5	XenApp 和 DDC WI	179
3.2.6	Desktop Distribution（发布桌面）	203
3.2.7	Citrix Receiver	213
3.2.8	优化	220
3.3	关键应用管理	231
3.3.1	桌面生命周期管理	231
3.3.2	策略配置及会话管理	239
3.4	增强功能	269
3.4.1	Windows NAT	269
3.4.2	NetScaler	275
3.4.3	目录重定向	301
3.4.4	SmartAuditor	311
3.4.5	Desktop Lock	320

第 4 章 Microsoft 桌面虚拟化方案实战 324

4.1	使 IT 以人为中心	324
4.2	微软服务器虚拟化管理程序 Hyper-V 介绍	324
4.2.1	服务器虚拟化市场	325
4.2.2	服务器虚拟化的工作原理	325
4.2.3	虚拟化解决方案的类型	325
4.2.4	Windows 管理程序	326
4.2.5	父分区	327
4.2.6	设备共享体系结构	327
4.2.7	集成组件	328
4.2.8	Hyper-V 功能集	328
4.2.9	可伸缩性	329
4.2.10	高可用性	329
4.2.11	可管理性	330
4.3	Windows Server 2012 R2 服务器虚拟化	330
4.3.1	Windows Server 2008 R2 Hyper-V 增强功能	331
4.3.2	Windows Server 2008 R2 Hyper-V 的好处	331
4.3.3	Windows Server 2012 和 Windows Server 2012 R2 Hyper-V	331
4.4	微软 VDI 方案介绍	332
4.4.1	远程桌面服务的新功能	334
4.4.2	远程桌面服务架构概览	335
4.4.3	基于场景的部署	336
4.4.4	集中发布桌面和远程应用（RemoteApp）	337
4.4.5	智能更新补丁	338
4.4.6	RemoteFX 增强	339

4.4.7	用户配置文件磁盘	342
4.4.8	基于 SMB 的服务器虚拟化	343
4.4.9	远程桌面服务存储配置	344
4.4.10	结论	344
4.5	微软 VDI 方案部署	345
4.5.1	Windows Server 2012 R2 VDI 组件	345
4.5.2	Windows Server 2012 R2 VDI 安装及部署	345
4.5.3	访问 VDI 桌面	355
4.5.4	VDI 部署之高可用性	357
第 5 章	Redhat 桌面虚拟化方案实战	360
5.1	红帽与 RHEV 桌面虚拟化方案简介	360
5.1.1	红帽公司	360
5.1.2	RHEV 简介	362
5.1.3	RHEV 桌面虚拟化特点	364
5.2	获取 RHEV 评估版本	365
5.2.1	注册红帽账户	366
5.2.2	RHEL 评估版本	368
5.2.3	RHEV 评估版本	369
5.2.4	RHEV-M 下载	371
5.3	RHEV 桌面虚拟化环境搭建	372
5.3.1	环境配置	373
5.3.2	RHEV-M 的安装与配置	373
5.3.3	安装 RHEV-H	376
5.3.4	安装 RHEL 作为主机	382
5.3.5	使用外部目录服务管理用户账户 (ad)	383
5.3.6	配置用户权限	385
5.4	RHEV 桌面虚拟化应用	387
5.4.1	创建虚拟机	388
5.4.2	异构桌面的域控配置	390
5.4.3	桌面池	395
5.4.4	创建模板	396
5.5	桌面虚拟化常用功能	396
5.5.1	高可用性	396
5.5.2	在线迁移	400
5.5.3	负载均衡	401
5.5.4	维护模式	401
5.5.5	监控功能	402
5.5.6	报表功能	404

5.5.7 性能调优	407
5.6 开发者选项	408
5.6.1 安装 Python API	408
5.6.2 Python API 的使用	408
5.7 常见问题索引	413
5.8 RHEV 离线安装脚本	414
第 6 章 VERDE 桌面虚拟化方案实战	417
6.1 VERDE 简介	417
6.1.1 VERDE 架构	417
6.1.2 VERDE 解决方案组件	418
6.1.3 VERDE 集成	419
6.2 VERDE 规划安装	419
6.2.1 服务器主机规划	419
6.2.2 规划每个桌面的大小	421
6.2.3 共享存储规划	422
6.2.4 网络规划	423
6.2.5 LEAF 和分支服务器的考虑	424
6.2.6 Guest Image 内存和磁盘空间规划	424
6.3 VERDE 服务器和集群	426
6.3.1 集群主服务器	426
6.3.2 VDI 服务器	427
6.3.3 集群通信	427
6.3.4 集群主服务器的容错处理	428
6.3.5 集群系统要求	428
6.4 VERDE 网关	429
6.5 VERDE 云分支环境	430
6.6 虚拟桌面网络	431
6.6.1 NAT 网络	431
6.6.2 桥接网络	431
6.6.3 Open vSwitch 网络	431
6.7 VERDE 主机安装	432
6.7.1 服务器配置	432
6.7.2 安装 KVM 虚拟化软件	433
6.7.3 配置网桥	433
6.7.4 ad.vdi.com 主机部署流程	435
6.7.5 nfs.vdi.com 主机部署流程	442
6.7.6 host1.vdi.com 主机部署流程	443
6.8 配置 VERDE 管理控制台	454

6.8.1	许可证激活	454
6.8.2	常规设置	455
6.8.3	LEAF 设置	456
6.8.4	MAC 地址池设置	457
6.8.5	分支群集设置	458
6.9	会话设置	458
6.9.1	建立 Windows XP 会话	458
6.9.2	建立 Linux 桌面会话	463
6.10	配置黄金映像	466
6.10.1	配置 Windows XP 黄金映像	466
6.10.2	Windows XP 桌面优化	472
6.10.3	配置 Windows 7 黄金映像	474
6.10.4	Windows 7 桌面优化	479
6.10.5	配置 Ubuntu 黄金映像	482
6.10.6	Ubuntu 12.04 加入域	486
6.10.7	在 Ubuntu 登录窗口使用 AD 域账户来登录	489
6.10.8	通过 LDAP 服务器创建用户及发布桌面	491
6.11	桌面发布	493
6.11.1	通过管理控制台创建普通用户	493
6.11.2	通过管理控制台发布桌面给普通用户	495
6.11.3	通过管理控制台发布 Linux 桌面给域用户	500
6.11.4	通过管理控制台发布 Windows 桌面给域用户	505
6.12	桌面签出和签入	509
6.13	应用程序层	510
6.13.1	Windows 软件发布	510
6.13.2	Windows 软件应用到桌面	511
6.14	黄金映像的导入及导出	515
6.14.1	导出黄金映像	515
6.14.2	导入黄金映像	516
6.15	应用安装	518
6.16	桌面池	519
6.16.1	新建桌面池	519
6.16.2	发布桌面池给用户	520
6.17	VERDE 客户端配置	522
6.17.1	Windows 客户端程序安装	522
6.17.2	Linux 客户端程序安装	525
6.17.3	苹果 Mac 系统客户端程序安装	530
6.17.4	苹果 iOS 移动设备客户端程序安装	530
6.17.5	Android 客户端程序安装	532

6.17.6 动态网络配置（高级）	534
6.17.7 VERDE 控制台报告	536
6.18 VERDE 集群配置	540
6.18.1 host2.vdi.com 主机部署流程	541
6.18.2 VERDE 分支服务器配置	550
6.18.3 Gateway 网关服务器配置	557
6.19 补充：安装操作系统和 VERDE	567
6.19.1 安装要求	567
6.19.2 配置 Linux	567
6.19.3 为 VERDE 组件设置 Library 路径	567
6.19.4 浏览器兼容性	567
6.19.5 用户文档位置	567
6.19.6 在服务器上安装数字证书	568
6.19.7 采用 AD 认证	569
6.19.8 为 VERDE 用户控制台配置防火墙	569
6.19.9 VERDE 配置脚本	569
6.19.10 VERDE 端口配置	570
6.19.11 配置脚本问题	570
6.19.12 配置分支服务器	572
6.20 常见问题的解决方法	572
第 7 章 总结	577
7.1 VMware Horizon View 设计考虑因素	577
7.1.1 架构考虑因素	577
7.1.2 存储考虑因素	579
7.1.3 硬件考虑因素	579
7.2 Citrix XenDesktop 设计考虑因素	583
7.2.1 架构考虑因素	583
7.2.2 存储考虑因素	587
7.2.3 硬件考虑因素	587
7.3 VERDE Virtual Desktop 设计考虑因素	592
7.3.1 理解 VERDE 虚拟桌面的负载类型	592
7.3.2 VERDE 节点选型	593
参考资料	594

第 1 章

桌面虚拟化概述

1.1 虚拟化技术

虚拟化技术在 IT 业内已经不是什么新鲜的事物，早在 1959 年 6 月的国际信息处理大会上，克里斯托夫的一篇论文《计算机分时应用》，被认为是虚拟化技术的最早论述。而在 1964 年 4 月，IBM（国际商业机器公司）发布了 System/360 大型主机，将这一技术变成了现实，它是第一台允许虚拟所有外围设备接口的服务器系统。在这之后，虚拟化技术在大型主机上发展越来越成熟，包括 RISC 架构的小型机也开始发展虚拟化技术，其中包括 IBM System POWER 服务器、Sun（已被 Oracle 收购）和 HP 的 UNIX 服务器。

不过，由于用得起大型机和小型机的客户毕竟是少数，且各个厂商之间的 UNIX 服务器技术并不相互兼容，使得大多数 IT 用户对虚拟化技术仍旧不太了解。近些年，以 Intel 和 AMD 为代表，基于 x86 架构 CPU 的服务器性能快速发展而价格不断降低，特别是在 Intel 和 AMD 将虚拟化指令内建于 CPU 之后，以帮助硬件提升虚拟化的效率，改善原来单纯由软件来翻译虚拟化指令所带来的不稳定性和性能低下的问题，虚拟化技术在 x86 服务器上得到了众多用户和厂商的拥护，特别是当前云计算的火爆，由于云计算底层通常采用的是基于 x86 的虚拟化技术，使得这些年虚拟化技术的发展十分迅速。

什么是虚拟化技术？

“通过划分计算机的软硬件资源，比如服务器、存储设备、网络甚至操作系统，从而形成多个虚拟的应用执行环境。”——Wiki Web

“虚拟化是资源的逻辑表示，它不受物理限制的约束。”——IBM 公司

通常来讲，虚拟化被应用到服务器上，用来：

- 在单台物理服务器上创建多个虚拟资源或者整合多个设备。
- 跨多台物理服务器管理，创建资源池。
- 在虚拟化资源池中动态改变和调整资源。

采用虚拟化技术最直接的一个好处就是降低成本，例如服务器、网络、存储、软件和管理成本。而虚拟化技术可以应用到很多领域，例如：

（1）服务器整合

这是虚拟化应用最多的领域之一，如果采用高端的 x86 服务器，它可以将很多原来的物理服

务器上的应用整合到一台虚拟化服务器上，以节省数据中心的宝贵空间，以及电力和冷却成本消耗。整合之后的应用性能不受到影响，甚至比原来更好。

（2）灵活的部署和测试环境

采用虚拟化技术之后，传统的硬件和操作系统环境被打包成虚拟机（Virtual Machine, VM）文件。如果要创建一个和原来虚拟机类似的环境，就相当于拷贝文件的过程。在虚拟化环境下部署一个客户机操作系统环境（Guest OS），是非常简单和轻松的事情。用这些 Guest OS 来搭建应用的测试和验证环境，比起使用物理服务器效率提升一大截。事实上，这也是 x86 虚拟化技术最早开始使用的地方。

（3）灾难恢复更加容易

灾难恢复（DR）是另一个部署虚拟化技术的重要原因。由于虚拟化技术将整个虚拟机打包成一个文件的形式，这就使得灾难恢复的过程变得十分简单，备份与还原一个虚拟机，和备份与还原文件一样容易。

（4）应用部署更加快捷

市场上的虚拟化技术产品，例如 VMware ESXi Server、Microsoft Hyper-V、Citrix XenServer、KVM 等都是将虚拟机封装成一个大文件的形式。因此，重新部署操作系统和应用，就是把一个标准的虚拟机模板复制成一个新的文件，从而生成一个新的虚拟机。这样，用户可以在几分钟或者数小时内搭建好自己所需的环境。

（5）桌面虚拟化应用

采用虚拟化技术将个人电脑桌面整合之后，用户可以很方便地通过各种类型的终端，如平板电脑、智能手机、瘦终端等访问自己的桌面应用。在加强 IT 安全性的同时，减少了 IT 的硬件投资，简化了管理。

1.2 x86 虚拟化架构

目前，主要的 x86 虚拟化架构包括：

- 容器。虚拟机运行在传统的操作系统上，创建一个独立的虚拟化实例，指向底层托管操作系统，被称为“操作系统虚拟化”。
- Type 2。虚拟机被当作一个应用程序运行在传统的操作系统上，虚拟化的应用程序提供一个全仿真的硬件实例。这种虚拟化架构也被称为“托管”Hypervisor。
- Type 1。虚拟机直接运行在硬件上，由虚拟化软件提供全仿真的硬件环境。这种类型也叫作“裸金属”。

图 1-1 表示了这三种虚拟化架构类型。注意：在每种类型中，虚拟层都独立标注出来，以方便清楚地表示它的逻辑位置。

除了上述的架构之外，关于 Hypervisor，还有以下的基本概念。

- 虚拟机监视器（Virtual Machine Monitor, VMM），它主要负责创建、管理和删除虚拟化硬件。
- 半虚拟化（Paravirtualization），需要修改软件，以便让它知道它运行在虚拟化环境中。对于特定的 Hypervisor，还包括下面一种或两种：

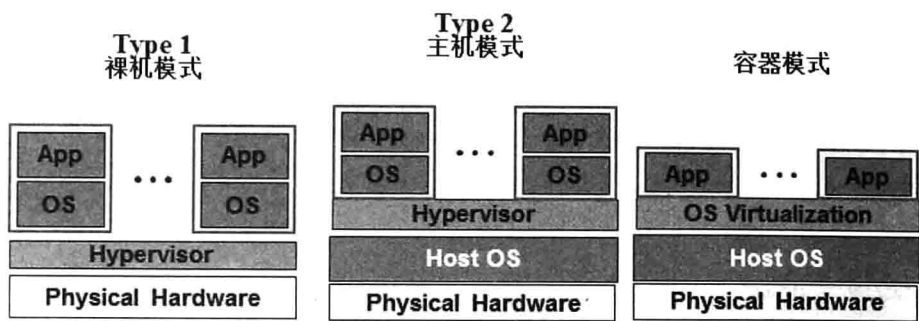


图 1-1 虚拟化架构类型

- ✓ 内核半虚拟化（Kernel Paravirtualization），需要更改操作系统内核，同时需要 Guest OS 和 Hypervisor 兼容。
- ✓ 驱动半虚拟化（Driver Paravirtualization），需要修改 Guest OS I/O 驱动（网络、存储等），例如 VMware Tools 等。

1.2.1 操作系统虚拟化：容器

在容器模型中，虚拟层是通过创建虚拟操作系统实例实现的，它再指向根操作系统的关键系统文件，这些指针驻留在操作系统容器受保护的内存中，提供低内存开销，因此虚拟化实例的密度很大。密度是容器架构相对于 I 型和 II 型架构的关键优势之一，每个虚拟机都要求一个完整的客户机操作系统实例。

通过共享系统文件的优点，所有容器可能只基于根操作系统提供客户机。举一个简单的例子，一个基本的 Windows Server 2003 操作系统也可用于创建 Windows Server 2003 容器。同样，任何适用于根操作系统的系统文件的补丁和更新，其子容器也会继承，提供了一个方便的维护方法。

但这也可能会造成损害，根操作系统受到破坏，客户机也会跟着被破坏。

在容器内，用户可以使用特定的应用程序、补丁 Fixes（但不是 Service Pack，它会更改操作系统 Kernel 的共享系统文件）和操作系统服务组件自定义客户机实例。对于那些在多数客户机容器中会使用到的服务或应用程序，它们所需要的功能应该安装到根操作系统中，在客户机实例中使用类似于模板的方法自动获得这些功能。

在大多数情况下，容器的数量仅受宿主操作系统可用资源的限制，每个客户机可能被配置为根操作系统限制的最大硬件资源，这些可扩展的特性与客户机管理的易用性，使容器方法成为需要高虚拟机密度的应用程序很有实力的候选者，如虚拟桌面。

Parallels Virtuozzo 容器是当今业界领先的操作系统虚拟化产品，除了上述功能外，Virtuozzo 还提供了高可用和跨物理主机迁移客户机的功能（假设根操作系统和补丁级别相同）。在架构上，Virtuozzo 实现了一个专有的内核服务抽象层（Kernal Service Abstract Layer, KSAL），保护宿主操作系统文件，在可写入文件系统上保存一份安全的副本，使单独修改客户机成为可能。与混合 Hypervisor 中的父分区类似，第一个虚拟实例是一个简单的管理容器，它提供虚拟机监视功能。

在 Parallels Virtuozzo 容器的 4.5 版本中，包括在 Hyper-V 中嵌入 Virtuozzo 的支持，两者都在父分区中。

这种实现方式虽然复杂，但它展示了 Virtuozzo 架构的灵活性，提供高虚拟机密度。关于 Virtuozzo 更多的信息，可以参考 <http://www.parallels.com/products/pvc/>。

1.2.2 Type 2

Type 2（托管）Hypervisor 通过软件层部署在操作系统上，被当作一个应用程序。和容器架构不同，Type 2 为虚拟机提供了一个完整、隔离和独立的运行环境，通常使用半虚拟化驱动来改善虚拟机网络和 I/O 的性能。但是，由于虚拟机必须通过主机操作系统才能访问硬件，所以性能比不上“裸金属”架构的虚拟化。另外，诸如高可用性的企业级特性和管理，在 Type 2 中无法实现。这些原因，造成了 Type 2 通常用来做开发测试和桌面级别使用，而不用到企业级生产环境中。

常用的 Type 2 Hypervisor 包括 VMware Workstation、VirtualBox 和 Virtual Server 等。

1.2.3 Type 1

Type 1（裸金属）Hypervisor 架构包括了主要的企业级虚拟化产品。这种类型的 Hypervisor 直接运行在物理服务器上，为虚拟机提供最好的性能。通过 Intel 和 AMD CPU 的虚拟化指令集，Type 1 Hypervisor 能够让虚拟机在某些情况下，性能接近或者达到物理机的性能。

Type 1 架构有三个子分类。

（1）独立型（Stand-alone）：代表为 VMware ESXi Server

在独立型 Hypervisor 中，特别定制的 Hypervisor 提供所有硬件虚拟化和 VMM 功能。这种架构体现在 VMware ESXi Server 产品线中。值得一提的是，VMware 不是一个基于 Linux 的 Hypervisor，而是一个经过定制化的非常复杂的 VMkernel，它提供所有虚拟机监控和硬件虚拟化功能。图 1-2 描绘的是 VMware ESXi 的基本架构。在早期的 ESX 版本中，例如 ESX 3 和 ESX 4，Hypervisor 还提供了一个 Linux 的服务控制台（见图 1-2 的左边）。

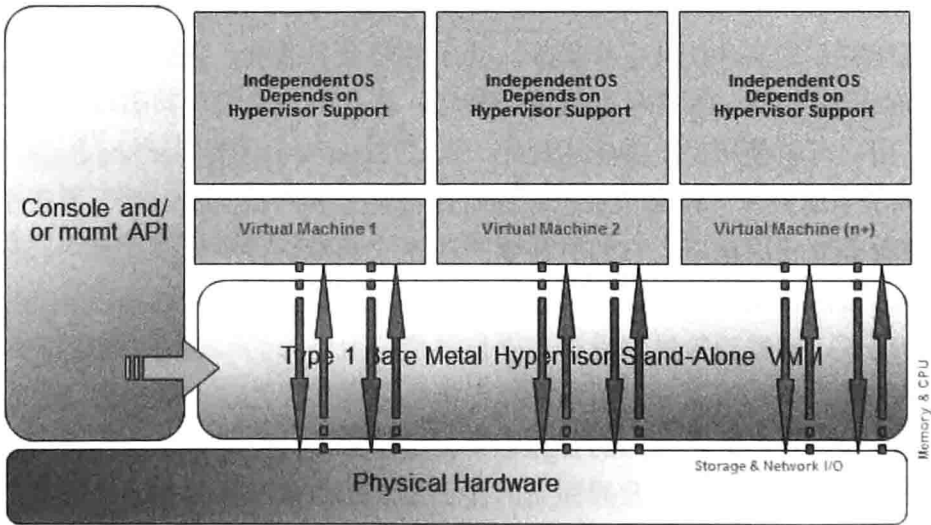


图 1-2 ESXi 架构示意图

和大多数 Type 1 和 Type 2 Hypervisor 一样，VMware 需要在 Guest OS 上安装 VMware Tools 来使用网络和 I/O 驱动半虚拟化，提高虚拟机性能。

（2）混合型（Hybird）：代表为 Citrix XenServer、Microsoft Hyper-V

混合型架构包括一个软件模型，一个“瘦”Hypervisor 联合一个父分区提供硬件虚拟化，它提供了虚拟机监视功能，这类模型主要包括微软的 Hyper-V 和基于 Xen 的 Hypervisor，如 Citrix XenServer。Hybird 架构示意图如图 1-3 所示。

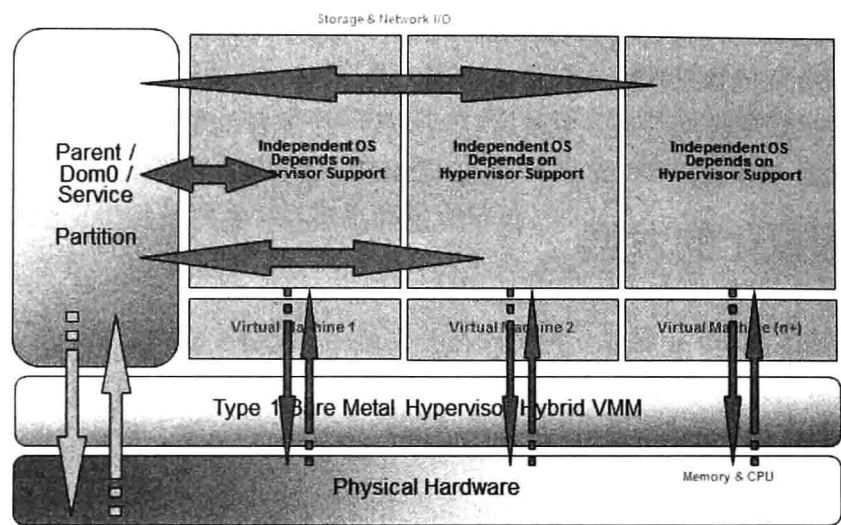


图 1-3 Hybird 架构示意图

父分区也叫作 Dom0，它通常是一个运行在本地的完整的操作系统虚拟机，并具有根权限。例如，开启 Xen 在 Novell SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 上执行的 Dom0 将作为一个完整的 SLES 实例执行，提供虚拟机 (VM) 创建、修改、删除和其他类似配置任务的管理层。系统启动时，开启 Xen 的内核载入父分区，以 VMM 权限运行，作为 VM 管理的接口，管理 I/O 堆栈。

与 VMware 类似，所有的混合型产品都为客户机提供了半虚拟化驱动，从而提高网络和 I/O 性能，不实现半虚拟化驱动的客户机必须遍历父分区的 I/O 堆栈，因此客户机的性能会下降。操作系统半虚拟化技术正变得越来越流行，以达到最佳的客户机性能，并改进跨 Hypervisor 的互操作性。例如，Microsoft Hyper-V/Windows Server 2008 R2 为 Windows Server 2008 和 SUSE Enterprise Linux 客户机提供完整的操作系统半虚拟化支持。

(3) 混用型 (Mixed): 代表为 Linux KVM (Kernel Virtual Machine)

基于 Linux 的内核虚拟机 (KVM) Hypervisor 模型提供了一个独一无二的 Type 1 型架构，它不是在裸机上执行 Hypervisor，KVM 利用开源 Linux (包括 RHEL、SUSE、Ubuntu 等) 作为基础操作系统，提供一个集成到内核的模块 (叫作 KVM) 实现硬件虚拟化，KVM 模块在用户模式下执行 (与独立型和混合型 Hypervisor 不一样，它们都运行在内核/根模式下)，但可以让虚拟机在内核级权限使用一个新的指令执行上下文 (叫作客户机模式)。KVM 架构示意图如图 1-4 所示。

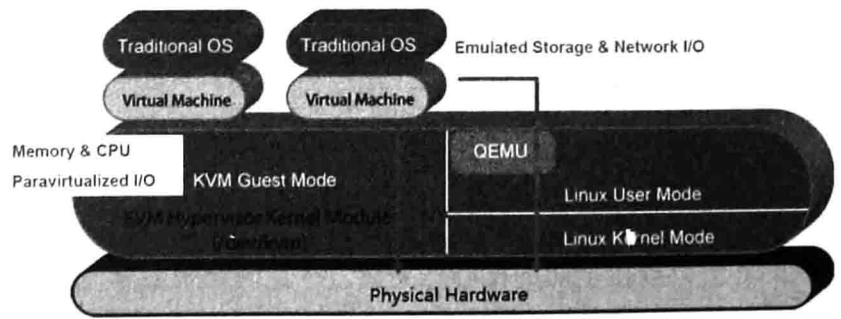


图 1-4 KVM 架构示意图

KVM 使用一个经过修改的开源 QEMU 硬件仿真包提供完整的硬件虚拟化，这意味着客户机操作系统不需要操作系统半虚拟化。与 VMware 类似，Linux KVM 充分利用 VirtIO 作为实现 I/O

半虚拟化的框架，它利用内置在内核/QEMU 中的用户模式 VirtIO 驱动增强性能。KVM 现在已经成为很多 Linux 发行版的标准模块，包括但不限于 Red Hat Enterprise Linux，以及桌面 Linux，如 Ubuntu。得益于 KVM 的开源特质，它现在已经成为一个流行的 Hypervisor。

1.3 桌面虚拟化的发展

在如今的 IT 领域，CIO 在寻找一种可以在任何地点，让员工安全地接入到企业个人桌面的方案。个人平板电脑、智能手机和上网本越来越多地被使用，如何安全地使用这些新的设备，推动了虚拟桌面基础架构（Virtual Desktop Infrastructure, VDI）的发展。除此之外，还有另外几个因素也促进着 VDI 的发展。

- 数据安全性和合规性。
- 管理现有传统桌面环境的复杂性和成本。
- 不断增加的移动办公需求。
- BYOD（Bring Your Own Device）的兴起。
- 快速的恢复能力。

VDI 是基于桌面集中的方式来给网络用户提供桌面环境，这些用户使用设备上的远程显示协议（如 RDP、PCoIP 等）安全地访问他们的桌面。这些桌面资源被集中起来，允许用户在不同的地点访问，而不受影响。例如，在办公室打开一个 Word 应用，如果有事情临时出去了，在外地用平板电脑连接上虚拟桌面，则可以看到这个 Word 应用程序依然在桌面上，和离开办公室时的状态一致。这样可以使得系统管理员更好地控制和管理个人桌面，提高安全性。

集中化架构的想法早在大型机和终端客户机的年代就已经有了。在 20 世纪 90 年代，这种集中化架构被应用到服务器/客户端模式来满足用户的灵活性。这样的转变，促使将计算处理集中到后台，而让用户可以将程序和文件保存在本地硬盘上。真正的桌面虚拟化技术，是在服务器虚拟化技术成熟之后才出现的。

第一代桌面虚拟化技术，真正意义上将远程桌面的远程访问能力与虚拟操作系统结合起来，使得桌面虚拟化的企业应用也成为可能。

首先，服务器虚拟化技术的成熟，以及服务器计算能力的增强，使得服务器可以提供多个桌面操作系统的计算能力。以当前 4 核双 CPU 的志强处理器 16GB 内存服务器为例，如果用户的 Windows XP 系统分配 256MB 内存，在平均水平下，一台服务器可以支撑 50~60 个桌面运行，则可以看到，如果将桌面集中使用虚拟桌面提供，那么 50~60 个桌面的采购成本将高于服务器的成本，而管理成本、安全因素还未被计算在内，所以服务器虚拟化技术的出现，使得企业大规模应用桌面虚拟化技术成为可能。

如果只是把台式机上运行的操作系统转变为服务器上运行的虚拟机，而用户无法访问，当然是不会被任何人接受的。所以虚拟桌面的核心与关键，不是后台服务器虚拟化技术，将桌面虚拟化，而是让用户通过各种手段，在任何时间、任何地点，通过任何可联网设备都能够访问到自己的桌面，即远程网络访问的能力。而这又转回到和应用虚拟化的共同点，即远程访问协议的高效性上。

提供桌面虚拟化解决方案的主要厂商包括微软、VMware、Citrix，而使用的远程访问协议主