



# 虚拟化技术总览

本文首发于我的公众号 **Linux云计算网络 (id: cloud\_dev)**，专注于干货分享，号内有 **10T** 书籍和视频资源，后台回复「**1024**」即可获取，欢迎大家关注，二维码文末可以扫。

CONTENTS

1. 虚拟化本质上是软/硬件层的抽象

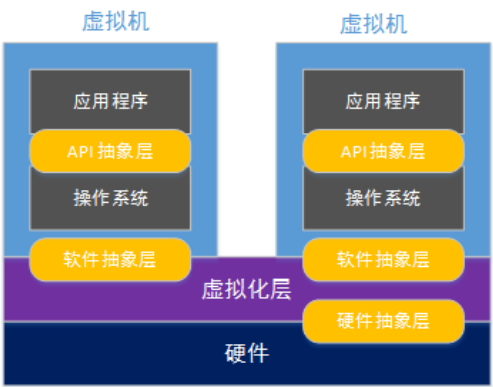
2. VMM

3. VMM 分类

4. 典型虚拟化产品

## 虚拟化本质上是软/硬件层的抽象

说起虚拟化，相信大家应该都不陌生，像虚拟内存、Java 虚拟机、Android 模拟器这些都是虚拟化技术的体现，为什么虚拟化技术的本质——**虚拟化就是由位于下层的软件模块，根据上层的软件模块的期待，抽象（虚拟）出一个虚拟的软件或硬件模块，使上一层软件直接运行在这个与自己期待完全一致的虚拟环境上**。从这个意义上来看，虚拟化既可以是软件层的抽象，又可以是硬件层的抽象。

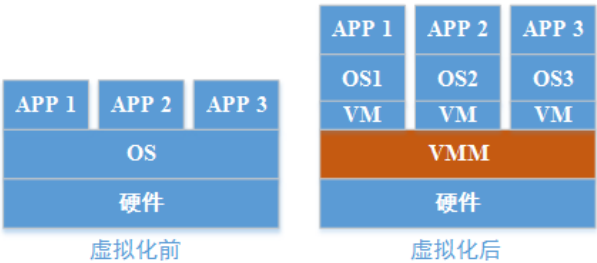


所以说，像虚拟内存、Java 虚拟机、Android 模拟器这些都属于是软件虚拟化技术，而硬件虚拟化技术更多的应用就是在云计算领域。从提出至今，虚拟化技术已经出现了多种实现方式，这些不同的方式其实就是软件和硬件的不同组合。本文主要就是对这些实现方式进行一个总览，形成一个总体认识，方便后面的学习。

## VMM

VMM 全称是 Virtual Machine Monitor，虚拟机监控系统，也叫 Hypervisor，是虚拟化层的具体实现。主要是以软件的方式，实现一套和物理主机环境完全一样的虚拟环境，物理主机有的所有资源，包括 CPU、内存、网络 IO、设备 IO 等等，它都有。这样的方式相当于 VMM 对物理主机的资源进行划分和隔离，使其可以充分利用资源供上层使用。虚拟出的资源以虚拟机的形式提供服务，一个虚拟机本质上和一台物理机没有什么区别，可以跑各种操作系统，在之上再跑各种应用。这种方式无疑是计算机历史上非常里程碑的一步，你想想，以前可能要买多台服务器才能解决的事，现在只用一台就解决了。

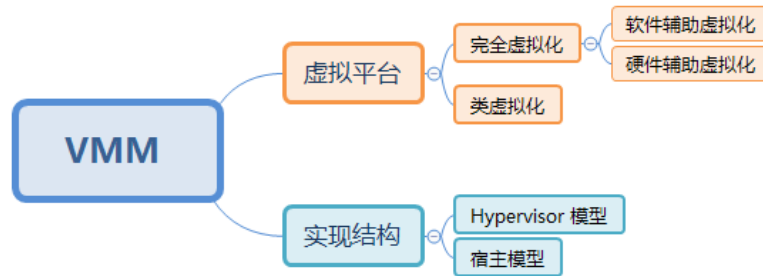
虚拟机通常叫做 **客户机 (guest)**，物理机叫 **宿主机 (host)**，VMM 处在中间层，既要负责对虚拟资源的管理，包括虚拟环境的调度，虚拟机之间的通信以及虚拟机的管理等，又要负责物理资源的管理，包括处理器、中断、内存、设备等的管理，此外，还要提供一些附加功能，包括定时器、安全机制、电源管理等。



## VMM 分类

VMM 根据平台类型和实现结构有两种不同的分类，按平台类型可以分为 **完全虚拟化** 和 **类虚拟化**，完全虚拟化就是 VMM 完全模拟出一个跟物理主机完全一样的环境。但是这个是非常困难的，首先，这需要硬件的支持，而硬件在初期设计的时候，没有那么远的前瞻性，可以为虚拟化提供支持，前次，指令的复杂性，即使通过模拟的方式也很难做到全部指令都模拟。所以，就需要借助其他的一些技术来辅助虚拟化。





CONTENTS
1. 虚拟化本质上是软/硬件层...
2. VMM
3. VMM 分类
4. 典型虚拟化产品

**软件辅助虚拟化**是通过优先级压缩（Ring Compression）和二进制代码翻译（Binary Translation）这两个技术来完成的。简单讲，基于 CPU 特权级的原理，也就是 guest、VMM 和 host 分别处于不同的特权级上（这个后面讲 CPU 虚拟化的时候会详述），guest 要访问 host 就属于越级访问，会抛异常，这时 VMM 会截获这个异常，并模拟出其可能的行为，从而进行相应处理。但这个问题很明显，就是由于硬件设计的缺陷，有些指令并不能截获，从而导致“漏洞”。

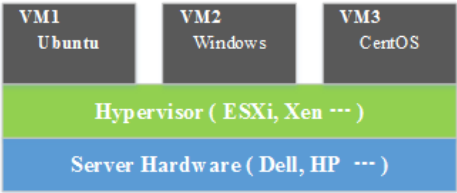
BT 可以弥补这个缺陷，它通过去扫描 guest 的二进制的代码，将难以虚拟化的指令转为支持虚拟化的指令，从而可以配合 VMM 完成虚拟化功能。这两种方式都是通过「打补丁」的方式来辅助虚拟化，很难再架构上保证完整性。

所以，后期的硬件厂商就在硬件上对虚拟化提供了支持，有了 **硬件辅助的虚拟化**。通过对硬件本身加入更多的虚拟化功能，就可以截获更多的敏感指令，填补上漏洞。在这一块，Intel 的 VT-x/d 技术和 AMD 的 AMD-V 技术是其中的代表。

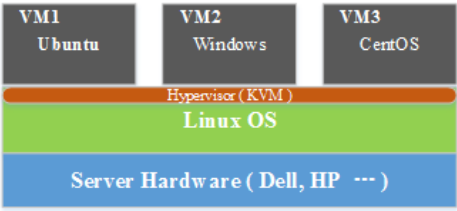
而类虚拟化则是另外一种通过软件来避免漏洞的方式，就是通过修改 guest 操作系统内核代码（API 级）来避免漏洞，这种方式好处就是可以自定义内核的执行行为，某种程度上对性能进行优化。

上面这种分类仅供了解即可，重点掌握下面这种分类，就是根据 VMM 的实现结构分类，主要分类\*\* Hypervisor 模型（1 型）和 宿主模型（2 型）\*\*。

Hypervisor 模型中 VMM 既是操作系统，也是虚拟化软件，也就是集成了虚拟化功能的操作系统，对上为 guest 提供虚拟化功能，对下管理着所有物理资源，它的优点就是效率高，虚拟机的安全性只依赖于 VMM，缺点就是管理所有的物理资源，意味着 VMM 要承担很多的开发工作，特别是驱动层面的开发，我们知道硬件的 I/O 设备是很多的，这些设备都要有对应的驱动来设配才能为虚拟机提供功能。



宿主模型剥离了管理功能和虚拟化功能，虚拟化功能只是作为内核的一个模块来加载，比如 KVM 技术就是其中的佼佼者，KVM 技术可以说是云计算最核心的技术了，后面会经常用到。一般 KVM 只负责 CPU 和内存的虚拟化，I/O 的虚拟化则由另外一个技术来完成，即 Qemu。这些技术都是后面的重点，在这里只是提一下。



## 典型虚拟化产品

- VMware

VMware 可以说是虚拟化的鼻祖，现在很多公司都是在模仿 VMware 的产品，相应用过 VMware 虚拟机的朋友应该不陌生了，VMware 提供了很多的虚拟化产品，从服务器到桌面都有很多应用。主要有面向企业级应用的 ESX Server，面向服务端的入门级产品 VMware Server，面向桌面的主打产品 VMware Workstation（这个相信大家经常用），面向苹果系统的桌面产品 VMware Fusion，还有提供整套虚拟应用产品 VMware vSphere，细分的话还有 VMware vStorage（虚拟存储），VMware vNet（虚拟网络）等。

- Xen

Xen 是一款开源虚拟机软件，Xen 结合了 Hypervisor 模型和宿主模型，属于一种混合的虚拟化模型，基于 Xen 的虚拟化产品也有很多，比如 Citrix、VirtualIron、RedHat 和 Novell 等都有相应的产品。这个一般是研究机构用得多一些，生产环境中大部分用的是 KVM。

- KVM



KVM 也是一款开源软件，于 2007 年 2 月被集成到了 Linux 2.6.20 内核中，成为了内核的一部分。KVM 采用的是基于 Intel VT 的硬件辅助虚拟化技术，以及结合 Qemu 来提供设备虚拟化，从实现上看，属于宿主模型。使用 KVM 的厂商很多啊，像我们比较熟悉 VMware Workstation 和 VirtualBox 都在使用，在此就不一一列举了。

公众号后台回复“**加群**”，带你进入高手如云交流群

我的公众号「Linux云计算网络」(id: cloud\_dev)，号内有 10T 书籍和视频资源，后台回复「1024」即可领取。专注于 Linux、网络、云计算虚拟化、容器 Docker、OpenStack、Kubernetes、工具、SDN、OVS、DPDK、Go、Python 等内容，欢迎大家关注。

#### CONTENTS

1. 虚拟化本质上是软/硬件层...
2. VMM
3. VMM 分类
4. 典型虚拟化产品

## Linux云计算网络

云计算 | 网络 | Linux | 干货

获取学习大礼包后台  
回复“1024”

加群交流后台回复“加群”



作者：公众号「Linux云计算网络」，专注于Linux、云计算、网络领域技术干货分享

出处：<https://www.cnblogs.com/bakari/p/7857967.html>

本站使用「署名 4.0 国际」创作共享协议，转载请在文章明显位置注明作者及出处。

分类：云计算，虚拟化

标签：云计算，虚拟化

推荐 7

赞赏

收藏

反对 0

« 上一篇：UNIX环境高级编程笔记之高级I/O

» 下一篇：Qemu 简述

posted @ 2017-11-18 21:33 CloudDeveloper 阅读(6687) 评论(2) 编辑 收藏

#### 评论列表

#1楼 2018-04-23 17:18 huiganglan

好啊 妙啊

支持(0) 反对(0)

#2楼 楼主 2018-04-23 19:25 CloudDeveloper



@ huiganglan

好就给个赞鼓励鼓励我呗

支持(1) 反对(0)

注册用户登录后才能发表评论，请 [登录](#) 或 [注册](#)，[访问](#) 网站首页。

