

河南中医药大学课堂教学设计

授课章节	第 9 章：KVM 虚拟化（实现）		授课学时	2 学时
所属课程	操作系统	授课年级	2021 级	
设计者	阮晓龙	授课专业	信息管理与信息系统本科	
1.教学目标：含知识、技能（能力）、学习态度与价值观（情感）目标				
<p>知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 让学生了解虚拟化技术的概念； 2. 让学生掌握虚拟化的工作原理； 3. 让学生掌握使用 KVM 实现虚拟化； 4. 让学生掌握 KVM 虚拟化平台的管理。 <p>能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够理解虚拟化技术的相关基本概念； 2. 能谈谈虚拟化的工作原理； 3. 能独立完成使用 KVM 实现虚拟化； 4. 能独立完成 KVM 虚拟化平台的管理。 <p>素质目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 激发学生对虚拟化技术的兴趣，培养其主动探索知识的欲望； 2. 培养学生拥有沟通交流、团队协作、组织管理等能力； 3. 培养学生拥有较强的实践能力与创新精神； 4. 培养学生认真踏实、勇于从事计算机专业研发工作的职业精神。 <p>思政目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 帮助学生树立正确的价值观； 2. 坚定学生的理想信念，培养学生的创新能力； 3. 培养学生未来作为计算机行业从业人员的责任心和使命感。 				
2.教学内容：依据教学大纲；含教学重点难点				
<p>教学重点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 虚拟化的工作原理； 2. 虚拟化的实现方式； 3. 使用 KVM 实现虚拟化； 4. 管理 KVM 虚拟化平台。 <p>教学难点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 虚拟化技术的相关概念； 2. 虚拟化的工作原理； 3. 使用 KVM 实现虚拟化。 				

课堂教学内容:

1、虚拟化技术简介（10 分钟）

虚拟化概念：通过虚拟化技术将一台计算机虚拟为多台逻辑计算机。在一台计算机上同时运行多个逻辑计算机，每个逻辑计算机可运行不同的操作系统，并且应用程序都可以在相互独立的空间内运行而互不影响，从而显著提高计算机的工作效率。虚拟化，是一种资源管理技术，是将计算机的各种实体资源，如服务器、网络、内存及存储等，予以抽象、转换后呈现出来，打破实体结构间的不可分割的障碍，使用户可以更好应用资源。

2、虚拟化的工作原理（15 分钟）

虚拟化技术通过把物理资源抽象转换为逻辑上可以管理的资源，达到整合简化物理基础设施架构、提高资源整体利用率、降低运维管理成本等目标，解决物理基础设施之间耦合性强的弊端，实现基于业务运行实际而弹性的自动化分配资源。

虚拟化技术通过有效管理虚拟资源和物理资源之间的映射关系，达到充分共享物理资源的目标，解决应用系统从资源独占到资源共享的转变，实现业务服务的高可用。

3、虚拟化的实现方式（10 分钟）

虚拟化的实现方式：全虚拟化、半虚拟化、操作系统级虚拟化等。

全虚拟化是最为安全的一种虚拟化技术，因为客户机操作系统和底层硬件之间已被隔离。客户机操作系统的内核不要求做任何修改，可以在不同底层体系结构之间自由移植客户机操作系统。只要有虚拟化软件，客户机就能在任何体系结构的处理器上运行，但是在翻译 CPU 指令时会有一定的性能损失。

半虚拟化技术也叫做准虚拟化技术，是在全虚拟化的基础上，对客户机操作系统进行修改，增加一个专门的 API，使用 API 将客户机操作系统发出的指令进行最优化处理，不需要 Hypervisor 耗费一定的资源进行翻译操作，因此 Hypervisor 的工作负担变得非常小，系统整体的性能有较大提升。

操作系统级虚拟化并不是在硬件系统里创建多个虚拟机环境，而是让一个操作系统创建多个彼此相互独立的应用环境，这些应用环境访问同一内核。操作系统级的虚拟化可以想象是内核的一种功能，而不是抽象成一层独立的软件。

4、主流虚拟化解决方案（10 分钟）

虚拟化产品分为开源虚拟化软件和商业虚拟化软件两大阵营。

典型的代表有 Xen、KVM、VMware、Hyper-V、Docker 容器等，其中 Xen、KVM 是开源免费的虚拟化软件，VMware、Hyper-V 是付费的虚拟化软件。

最常见的虚拟化软件提供商有 Citrix、IBM、VMware、Microsoft 等，国产虚拟化平台有云宏 CNware 等。

5、KVM 简介（10 分钟）

KVM 是基于 Linux 内核的虚拟机软件 (Kernel-based Virtual Machine)，是第一个整合到 Linux 内核的虚拟化软件。KVM 嵌入 Linux 系统内核，使 Linux 变成了一个 Hypervisor，通过优化内核来使用虚拟技术，使用 Linux 自身的调度器进行虚拟机管理。KVM 是内核的一个模块，用户空间通过 QEMU 模拟硬件提供虚拟机使用，一台虚拟机就是一个普通的 Linux 进程，通过对这个进程的管理，完成对虚拟机的管理。

6、使用 KVM 实现虚拟化（15 分钟）

使用 KVM 实现虚拟化：

安装 KVM：①创建虚拟机并完成 CentOS 的安装；②完成虚拟机的主机配置、网络配置及通信测试；③配置宿主机支持虚拟化；④配置宿主机网络混杂模式；⑤检测 CPU 是否支持虚拟化；⑥安装 KVM；⑦启动 libvirtd 服务；⑧查看 KVM 运行信息；⑨配置 libvirtd 服务为开机自启动；

课堂教学内容:

⑩验证 KVM 安装的正确性: 加载+服务自身检测。

配置宿主机网络: ①查看宿主机网络情况; ②创建 bridge。

创建 KVM 虚拟机: ①创建存储池 ; ②获取 CentOS 7; ③安装 CentOS 7; ④使用 KVM 虚拟机并远程管理。

管理 KVM 虚拟机: ①查看 KVM 虚拟机列表; ②设置 KVM 虚拟机为自动启动; ③修改 KVM 虚拟机的硬件配置; ④KVM 虚拟机的挂起、开启、关闭; ⑤KVM 虚拟机的克隆、快照。

7、管理 KVM 虚拟化平台 (10 分钟)

KVM 自身实现了虚拟化核心的监视工具, 由于 KVM 开源特性, 其管理工具非常丰富, 比较典型的管理工具有 virsh、virt-manager、ovirt 等。

3.思政知识点:

课程思政案例	思政点映射
<p>虚拟化技术发端于 IBM 大型机, 在 VMware, 在微软、红帽等海外厂商推动下形成主流, 曾几何时, 中国虚拟化市场是海外厂商独大的局面, 近年来, 随着中国虚拟现实关键技术不断取得突破, 产品经过不断的需求打磨, 目前已经从“能用”逐渐到“好用”的阶段。尤其是十四五期间, 数字中国建设持续推进, 数字化转型需求加速释放, 虚拟化市场格局也随之慢慢扭转, 以“两华一云”为代表的国产化厂商已经在中国市场实现领跑。国际权威机构 IDC 发布了软件定义计算市场半年跟踪报告显示, 2022 年中国虚拟化软件市场规模达到了 6.9 亿美元, 中国厂商扩张明显, 仅“两华一云”三家中国厂商, 即华为、新华三、云宏市场占有率就高达 46.4%, 相较之下, VMware、IBM、微软等海外品牌正在失去对中国市场的主导权。</p>	<p>通过介绍中国虚拟化技术的发展进程, 让学生油然而生国家情怀和民族自豪感, 使学生对自主创新、勇于开拓的创新精神产生强烈的认同; 让学生体会中国科技进步的动态增长, 感受到成长中的中国力量。</p>

4.学情分析及教学预测：

学生的知识基础：

1. 计算机操作系统理论；
2. Linux 操作系统。

学生的认知特点：

1. 对 Linux 操作系统有了一定的理解和认识；
2. 对网站、数据库、文件、DNS 服务有一定的了解，但对虚拟化技术比较陌生。

学生的学习风格：

1. 能够积极的对待课堂所讲的内容；
2. 热爱 Linux 操作系统，但对抽象的概念理解较困难；

教学预测：

1. 从虚拟化技术出现的原因及虚拟化技术所解决的问题出发，引导学生学习虚拟化技术，能够加强学生对虚拟化技术概念的理解。

5.教学策略与方法：

教学策略：

1. 通过多媒体演示文稿进行讲解，并结合板书进行关键难点的介绍和原理过程的讲解；
2. 课后留练习题目或作业，引导学生对课程内容进一步巩固和复习。

教学方法：

1. 通过课前预习，让学生对相关基础知识及概念有基本的了解。
2. 理论课通过讲解、与学生互动了解学生知识掌握情况，对学生较为薄弱的环节进一步强化介绍。

6.板书设计：

① 黑板（白板）设计：

简化管理、优化资源分配的解决方案
全虚拟化、半虚拟化、操作系统级虚拟化
KVM 是基于 Linux 内核的虚拟机

② 现代信息媒体设计：

使用多媒体教学课件开展。
课件版本：操作系统-CentOS.2023

7.教学互动环节设计：

课堂上的提问和互动交流：

1. 问题一：虚拟化技术的工作原理是社么？
2. 问题二：虚拟化技术的出现解决了什么问题？
3. 问题三：你是否使用过虚拟化平台，你最熟悉的虚拟化平台是什么？

8.学习资源，课外自主学习设计：

自建学习资源：

1. 课程学习平台：<https://internet.hactcm.edu.cn/linux>
2. 课堂派：<https://www.ketangpai.com>

网络学习资源：

1. 速学 150 个 Linux 常用命令：<https://www.bilibili.com/video/BV12L411a7Ne>
2. 韦东山手把手教你嵌入式 Linux 快速入门到精通：
<https://www.bilibili.com/video/BV1w4411B7a4>

官方文档：

1. RedHat Enterprise Linux Doc：
https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_enterprise_linux/9
2. CentOS Stream Doc：<https://docs.centos.org/en-US/docs/>

9.教学测量与评价：

课堂教学测量评价：

1. 课堂测试：使用课堂派开展阶段性测试。
2. 课堂提问：通过提问及利用课堂派与学生互动，及时了解学生知识点掌握情况。

课外学习测量评价：

1. 课前预习：通过课程学习平台开展预习。
2. 课后作业：通过课堂派布置作业，每个章节 1 个作业，内容见课堂派

10.教学反思与改进：（授课后教师总结）

11.授课教师认为尚未包含在内的设计内容：（授课后教师总结）