

# 《云计算与虚拟化技术》理论教学大纲

课程编号：

课程名称(中文)：云计算与虚拟化技术

课程名称(英文)：Cloud and virtualization technology

开课单位：信息技术学院，信息管理与信息系统教研室

学分：3

总学时：54

理论学时：36

实验学时：18

先开课程：Linux 操作系统，计算机网络原理

授课对象：信息管理与信息系统（本科）

考核方式：考查

## 一、课程的教学目标与任务

《云计算与虚拟化技术》是信息管理与信息系统专业（本科）的一门专业课，通过理论课程的学习，帮助学生了解虚拟化技术，通过实践操作加深学生对虚拟化的理解，进而理解云计算技术。

本课程围绕 VMware vSphere 产品体系，系统讲授虚拟化技术和云计算的基本理论，讲解使用 VMware vSphere 产品部署安装进而实现虚拟化的具体方法。更围绕虚拟化平台的日常管理，详细讲解虚拟化平台网络管理、存储管理、虚拟化安全、高可用、虚拟机管理，以及虚拟化平台运维管理与分析等内容。

本课程的教学内容以应用技术、工程实践为主体，重视学生实践能力的提升，对学生在互联网、云计算时代下从事信息技术方面的工作具有重要的意义。

## 二、课程内容及基本要求

### （一）云计算技术（4 时）

本章是该课程的基础部分，主要讲述什么是云计算，怎么样用云计算以及云计算的关键技术等内容，本课程的讲解将依托于具体的云计算案例进行。

本章的具体内容包括云计算的概念，云计算的发展历程，云计算的特点，云计算的业务模式，云计算的服务模式，公有云服务提供商，云计算的关键技术，如何使用阿里云。

#### 1. 基本要求

（1）了解云计算；

（2）了解云计算应用

- (3) 掌握云服务器的购买与使用方法;
- (4) 掌握使用阿里云服务器实现互联网业务的方法;
- (5) 掌握使用阿里云管理平台实现阿里云服务器的运维监控与性能分析的方法。

## 2. 重点、难点

重点：公有云服务器的使用方法。

难点：云计算与云计算关键技术。

## 3. 说明

通过课堂演示的教学方法，逐步骤演示如何使用阿里云，具体包括使用阿里云购买云服务器；使用阿里云注册域名；使用阿里云 APP；阿里云的服务模式，并以此结合讲解云计算服务模式。

本部分涉及实验内容。实验内容为：实验一：Public Cloud；

## （二）虚拟化技术（2 学时）

本章是该课程的基础部分，主要讲述虚拟化技术概述、架构模式、虚拟化类型以及主流虚拟化产品。

本章的具体内容包括虚拟化技术概述，传统基础架构模式，虚拟基础架构模式，服务器虚拟化，存储虚拟化、网络虚拟化、服务器虚拟化产品、桌面虚拟化产品。

### 1. 基本要求

- (1) 了解虚拟化；
- (2) 了解虚拟化架构模式；
- (3) 了解服务器虚拟化；
- (4) 了解存储虚拟化；
- (5) 了解网络虚拟化；
- (6) 掌握主流虚拟化产品。

### 2. 重点、难点

重点：主流的虚拟化产品。

难点：虚拟化架构模式、服务器虚拟化、存储虚拟化、网络虚拟化。

### 3. 说明

通过课堂讨论、课堂演示的教学方法，帮助学生加深对虚拟化技术的理解，演示的内容包含 VMware WorkStation Pro 的安装、网络配置、虚拟机创建、为虚拟机安装操作系统。

本部分涉及实验内容。实验内容为：实验二：VMware WorkStation。

## （三）VMware vSphere（2 学时）

VMware vSphere 系列产品是虚拟化的主要产品，本章主要讲述 VMware & VMware Products, VMware vSphere 6.7, Features in VMware vSphere, Licensing。

本章的具体内容包括 VMware 产品体系介绍，vSphere Suite, VMware ESXi, VMware vCenter Server, vSphere Update Server, Features in VMware vSphere, VMware vSphere Product Editions, Trial and Free & Hands-on Labs。

### 1. 基本要求

- (1) 了解 VMware 以及 VMware 产品；
- (2) 理解 VMware 产品体系。

## 2. 重点、难点

重点：VMware 产品体系。

难点：VMware 动手实验室演示。

## 3. 说明

通过课堂讲授、课堂演示的教学方法，帮助学生理解 VMware vSphere 产品体系，同时在课堂中演示如何使用 VMware 官方提供的动手实验室进行 VMware 产品的试用。演示的内容包含注册并登录 My VMware，通过产品试用的方式免费使用动手实验室。

本部分没有涉及实验教学内容。

### （四）规划安装 VMware ESXi（2 学时）

VMware ESXi 是构建虚拟化平台的基础，本章主要讲述 ESXi 的安装与配置，使用 vSphere Host Client 客户端管理 ESXi，在 ESXi 主机上创建虚拟机，使用 VMRC 管理虚拟机。

本章的具体内容包括：ESXi 安装介质制作，ESXi 安装，ESXi 基本配置，vSphere Host Client 管理 ESXi 主机，vSphere Host Client 创建虚拟主机、VMRC 安装，VMRC 管理 Linux 操作系统虚拟机，VMRC 管理 Windows 操作系统虚拟机。

#### 1. 基本要求

- （1）掌握 ESXi 安装介质的制作；
- （2）掌握 ESXi 的安装；
- （3）掌握 ESXi 的基本配置；
- （4）掌握试用 vSphere Host Client 管理 ESXi 主机的方法；
- （5）掌握 VMRC 的安装；
- （6）掌握使用 VMRC 管理虚拟机的方法。

## 2. 重点、难点

重点：ESXi 的安装、VMRC 的安装。

难点：ESXi 的基本配置、vSphere Host Client 管理 ESXi、VMRC 管理虚拟主机。

## 3. 说明

通过课堂演示的教学方法，演示 ESXi 的安装过程，并逐步讲解操作要点。

本部分涉及实验内容。实验内容为：实验三：VMware ESXi。

### （五）规划安装 VCSA（4 学时）

vCenter Server 为所有的 ESXi 主机及其各自的虚拟机提供了一个集中管理平台，从而实现资源的统一管理与配置。本章主要讲述 vCenter Server Appliance 的安装和配置，以及使用 vSphere Client 管理 vCenter Server 和使用 VMware Appliance Management Administration 管理 vCenter Server 主机。

本章的具体内容包括：vCenter Server 介绍，vCenter Server 安装与配置，使用 vSphere Client 搭建数据中心，在 vCenter Server 中添加 ESXi 主机，使用 vSphere Client 管理 ESXi 主机，vSphere Client 主要功能，vSphere Client 系统管理，使用 VMware Appliance Management Administration 管理 vCenter Server 主机。

#### 1. 基本要求

- （1）掌握 VCSA 安装；
- （2）掌握 VCSA 配置；

(3) 掌握 VCSA 的使用方法。

## 2. 重点、难点

重点：vCenter Server 安装与配置。

难点：使用 vSphere Client 建立数据中心，并进行 ESXi 主机管理。

## 3. 说明

通过课堂演示的教学方法，演示 vCenter Server 的安装。

本部分涉及具体实验内容。实验内容为：实验四：vCenter Server Appliance。

## (六) 网络管理 (2 学时)

本章是该课程的重点内容，主要讲述 vSphere NetWork, Work With vSphere Standard Switches, Configuring Virtual Switch Security。

本章的具体内容包括：在 ESXi 主机上配置标准交换机，实现多网卡绑定与负载均衡，在 ESXi 主机上配置虚拟端口组，实现端口组能够访问上行网络，在 ESXi 主机上配置 VMkernel 端口与网卡，实现 ESXi 地址管理，在 vCenter Server 上配置应用分布式交换机，实现虚拟机网络管理。

### 1. 基本要求

(1) 了解 VMware 的网络管理；

(2) 掌握 VMware 的网络配置方法；

### 2. 重点、难点

重点：Configuring the Management Network、Configuring VLANS。

难点：Promiscuous mode、Mac address changes、Forged transmits。

### 3. 说明

通过实例演示的教学方法，帮助学生更好的理解虚拟化的网络管理, 演示内容为基于 VMware WorkStation Pro + GNS3 实现 VLAN。

本部分没有涉及具体实验内容。

## (七) 存储管理 (4 学时)

本章是该课程的重点内容，主要讲述 Storage Design, Storage Array。

本章的具体内容包括：存储设计的重要性，共享存储，RAID, vSan, Fibre Channel, FCoE, iSCSI, NFS。

### 1. 基本要求

(1) 了解 VMware 的存储管理；

(2) 掌握 VMware 的存储管理方法。

### 2. 重点、难点

重点：存储设计。

难点：NFS、iSCSI 实现。

### 3. 说明

通过实例演示的教学方法，帮助学生更好的理解虚拟化的存储管理，演示内容为在 Windows Server 2019 安装 NFS 存储服务和 iSCSI 存储服务。

本部分没有涉及具体实验内容。

## （八）虚拟化安全（4 学时）

本章是该课程的重点内容，主要讲述 ESXi 和 VCSA 安全管理配置，从而实现保障虚拟化安全。

本章的具体内容包括：配置访问权限，配置防火墙规则，配置 ESXi 主机锁定模式，在 VCSA 上配置用户及角色权限。

### 1. 基本要求

- （1）掌握 ESXi 主机访问权限的配置方法；在 ESXi 主机上添加用户并配置访问权限；
- （2）掌握在 ESXi 主机上配置防火墙的方法；
- （3）掌握在 VCSA 上配置 ESXi 主机锁定模式的方法；
- （4）掌握在 VCSA 上添加配置用户及角色权限的方法。

### 2. 重点、难点

重点：在 VCSA 上添加用户及角色权限。

难点：权限配置、防火墙规则。

### 3. 说明

通过实例演示的教学方法，让学生深刻体会虚拟化安全的重要性与必要性，演示内容为 ESXi 主机上配置访问权限和防火墙规则。

本部分没有涉及具体实验内容。

## （九）高可用（2 学时）

本章是虚拟化技术的高级部分，在前面章节的 ESXi 的安装、配置以及网络配置、存储配置的基础上进行。本章主要讲述 vSphere 集群迁移，资源调度和 HA。

本章的具体内容包括：配置 VMkernel 接口支持 vMotion, 实现 vSphere 群集, 实现 vSphere DRS 与 HA。

### 1. 基本要求

- （1）掌握 vSphere 群集的使用方法；
- （2）掌握在 vCenter Server 上实现 vSphere DRS；
- （3）掌握在 vCenter Server 上实现 vSphere HA。

### 2. 重点、难点

重点：配置 vSphere 群集 EVC。

难点：vCenter Server 上实现 vSphere HA。

### 3. 说明

通过实例演示的教学方法，演示 vSphere HA 的配置，帮助学生更好的理解虚拟化集群高可用。

本部分涉及具体实验内容。实验内容为：实验五：High Availability。

## （十）虚拟机管理（4 学时）

虚拟机管理是虚拟化数据中心的主要业务，目的是保障虚拟机正常文档运行。本章主要讲述虚拟机管理, VMware Tools 安装, RP 与 APP 的使用, 虚拟机克隆, 虚拟机模板使用, vSphere Replication 的配置与使用。

本章的具体内容包括：虚拟机管理, VMware Tools 的安装与使用, Resource Pool 与 vApp 的使用, 虚拟机的克隆, 虚拟机模板的使用, vSphere Replication 的使用。

### 1. 基本要求

- (1) 了解虚拟机配置参数;
- (2) 掌握虚拟机创建、注册、移除、删除、修改;
- (3) 掌握在 Windows Server、CentOS 系统上安装 VMware Tools 的方法;
- (4) 掌握 RP 的创建与配置;
- (5) 掌握 vAPP 的创建与配置;
- (6) 掌握虚拟机的安全克隆以及批量克隆;
- (7) 掌握 vAPP 的克隆;
- (8) 掌握使用虚拟机模板;
- (9) 掌握 VR 的部署与配置。

## 2. 重点、难点

重点：虚拟机克隆、vAPP 克隆。

难点：RP 安装配置、vAPP 创建与配置、VR 部署与配置。

## 3. 说明

通过实例演示的教学方法，加深学生对虚拟机管理的认知，演示内容为创建虚拟机并安装 VMware Tools，以 Web 的方式对虚拟机进行管理。

本部分涉及具体实验内容。实验内容为：实验六：Virtual Machines。

## （十一）虚拟机运维（4 学时）

虚拟机运维是虚拟化工作中的重要部分，本章主要讲述 vRealize Operations, vRealize Log Insight, VMware Convert。

本章的具体内容包括：vRealize Operations 的安装与配置，vRealize Operations 实现运维管理，vRealize Log Insight 的安装与配置，vRealize Log Insight 实现日志分析，VMware Convert 实现虚拟机迁移。

### 1. 基本要求

- (1) 掌握 vRealize Operations Manager 的安装、初始化与使用;
- (2) 掌握 vRealize Log Insight 的安装、初始化与使用;
- (3) 掌握 VMware vCenter Converter 的安装、设置与使用。

### 2. 重点、难点

重点：VMware vCenter Converter 的安装与设置，VMware vCenter Converter 进行迁移。

难点：vRealize Operations Manager、vRealize Log Insight 的安装与初始化。

### 3. 说明

通过实例演示的教学方法，加深学生对虚拟机管理的认知，演示内容为 vRealize Operations Manager、vRealize Log Insight 的安装。

本部分涉及具体实验内容。实验内容为：实验七：VMware vCenter Converter，实验八：vRealize log Insight。

## （十二）第三方管理工具（2 学时）

本章是利用第三方工具完成对虚拟化集群的监控与运维，主要讲述目前市场上常用的第三方工具实现虚拟化集群监控、备份、管理操作。

本章的具体内容包括：使用 RVTools 实现对 vSphere 的管理，使用 Veeam 实现 vSphere 备份与恢复，使用 QS-WSM 实现 vSphere 监控。

### 1. 基本要求

- (1) 掌握 RVTools 安装、配置与使用;

(2) 掌握 Veeam Backup & Replication 的安装、初始化与使用;

(3) 掌握 QS-WSM 的安装、配置与使用。

## 2. 重点、难点

重点: RVTools、Veeam Backup & Replication、QS-WSM 安装。

难点: Veeam Backup & Replication 对虚拟机备份和恢复管理。

## 3. 说明

通过实例演示的教学方法, 加深学生对虚拟化集群运维常用操作的印象, 演示内容为 Veeam Backup & Replication 对虚拟机备份和恢复管理。

本部分涉及具体实验内容。实验内容为: 实验九: Veeam Backup & Replication。

## 三、教学安排及方式

总学时: 54 学时, 其中理论教学学时 36 学时, 实验教学学时为 18 学时。

教学时数	教学环节	讲授	实验 (实践)	上机	小计	备注
课程内容						
第一讲: 虚拟化技术		2			2	
第二讲: 云计算技术		4				
第三讲: VMware vSphere		2				
第四讲: 规划安装 VMware ESXi		2				
第五讲: 规划安装 VCSA		4				
第六讲: 网络管理		2				
第七讲: 存储管理		4				
第八讲: 虚拟化安全		4				
第九讲: 高可用		2				
第十讲: 虚拟机管理		4				
第十一讲: 虚拟化运维		4				
第十二讲: 第三方管理工具		2				
实验一: Public Cloud			2		2	
实验二: VMware WorkStation			2		2	
实验三: VMware ESXi			2		2	
实验四: vCenter Server Appliance			2		2	
实验五: High Availability			2		2	
实验六: Virtual Machines			2		2	
实验七: VMware vCenter Converter			2		2	
实验八: vRealize log Insight			2		2	
实验九: Veeam Backup & Replication			2		2	
合计		36	18		54	

## 四、考核方式

### 1. 考核方式:

形成性考核

### 2. 成绩评定:

《云计算与虚拟化技术》课程总成绩为 100 分, 其中形成性考核成绩占总成绩的 100%, 终结性考核成绩占总成绩的 0%。形成性考核成绩由学生出勤情况、实验报告、实践操作、

研究报告四个部分成绩组成，其中出勤情况占总成绩的 10%，实验报告占总成绩的 20%、实践操作占总成绩的 30%，研究报告占总成绩的 40%。

## 五、推荐教材与参考资料

### 1. 推荐教材：

- (1) Nick Marshall 主编《Mastering VMware vSphere 6.7》(第 1 版)，Sybex，2018.10
- (2) 王春海主编《深入学习 VMware vSphere 6》(第 1 版)，北京：人民邮电出版社，2016.6
- (3) 何坤源主编《VMware vSphere 6.7 虚拟化架构实战指南》北京：人民邮电出版社，2019.12

### 2. 参考资料：

- (1) Nick Marshall 主编《精通 VMware vSphere 6》人民邮电出版社
- (2) 王春海主编《VMware vSphere 6.5 企业运维实战》，人民邮电出版社
- (3) 杨海艳主编《VMware vSphere 云平台运维与管理》电子工业出版社
- (4) 何坤源主编《VMware vSphere 6.0 虚拟化架构实战指南》人民邮电出版社
- (5) 何坤源主编《VMware vSphere 企业级网络和存储实战》人民邮电出版社

执笔人：阮晓龙

审核人：

2019 年 11 月 30 日