

《数据中心与云计算》教学大纲

课程名称：数据中心与云计算（Data Center and Cloud Computing）

课程代码：102112401M

学分/总学时：2/48(16+32)

开课单位：物理与电子信息工程学院

面向专业：网络工程

一、课程的性质、目的和任务

《数据中心与云计算》是网络工程专业互连网工程方向学生的限选课程，是一门集计算机技术与通信技术、软件与硬件、理论与实践为一体的课程。作为一门面向工程实践的应用课程，本课程的目的旨在培养数据中心规划、设计与管理类工程师人才。本课程重点关注学生：1) 对数据中心基本结构的掌握；2) 对云计算参考架构的掌握；3) 对各类虚拟化技术原理及应用的掌握；4) 云计算思维方法和分析云计算问题能力的培养；5) 云计算基本技术实践与技术创新能力的培养；6) 跟踪新知识、新技术的学习能力培养；7) 沟通与表达能力的培养。

本课程的理论教学以云计算参考架构为主线，介绍数据中心的基本组成和结构，结合云计算服务模型介绍操作系统虚拟化、应用虚拟化、桌面虚拟化以及虚拟中心虚拟化，结合云计算平台的实现介绍存储与数据中心网络技术。

本课程的实践教学既在于帮助学生加深对数据中心基本知识、原理的理解与掌握，又是培养学生技术实践与技术创新能力的主要途径，主要实践教学内容包括操作系统虚拟化、桌面虚拟化、应用虚拟化、数据中心虚拟化、存储以及数据中心网络等，实践教学主要关注工程实践中的规划、设计、配置与管理等过程。通过该教学环节，使学生在掌握数据中心与云计算基本理论知识和主流实现技术的基础上，具备初步的虚拟数据中心网络的设计与部署能力。

二、学习本课程学生应掌握的前设课程知识

操作系统、计算机网络路由与交换

三、学时分配

表 1 学时分配与统计

类别	课内学时	课外学时（最低要求， 不计开放实践项目）
理论教学	16	16

实验教学	32	64
开放实践项目 * (可选)	0	≥32
合计	48	≥80+32

* 开放实践项目是指由学生自主完成的课外实践项目，项目内容是对本课程教学内容的一些延伸与扩展，见本大纲“六、课外学习”部分，采用不做强制要求的可选方式。

四、课程内容和基本要求

1、理论教学

表 2 理论教学内容与基本要求

章次	内容	教学目标			学时数
		了解	理解	掌握	
第 0 章 课程导学	1. 开设此课程的背景	√			1
	2. 课程的性质与特点	√			
	3. 课程的基本内容与组织	√			
	4. 课程的教学要求	√			
	5. 课程的教学资源		√		
第 1 章云计算 概论	1. 云计算概述	√			1
	2. 云计算的特征		√		
	3. 云计算的参考结构		√		
	4. 云计算的部署模式			√	
	5. 云计算与数据中心	√			
第 2 章数据 中心概论	1. 数据中心概述	√			1
	2. 数据中心体系结构			√	
	3. 数据中心的设计与构建		√		
	4. 数据中心的管理与维护		√		
	5. 数据中心与虚拟化	√			
第 3 章 Hadoop	1. Hadoop 概述		√		3
	2. Hadoop 体系结构			√	
	3. HDFS 文件系统			√	
	4. HBase 工作原理		√		
	5. MapReduce 工作原理			√	
第 4 章服务 器虚拟化	1. 虚拟化概述	√			2
	2. 服务器虚拟化概述	√			
	3. 服务器虚拟化工作原理		√		
	4. 服务器虚拟化应用			√	
	5. 服务器虚拟化解决方案		√	√	

章次	内容	教学目标			学时数
		了解	理解	掌握	
第 5 章桌面虚拟化	1. 虚拟桌面概述	√			2
	2. 桌面虚拟化工作原理		√		
	3. 桌面虚拟化应用			√	
	4. 桌面虚拟化解决方案			√	
第 6 章应用程序虚拟化	1. 应用程序虚拟化概述	√			1
	2. 应用程序虚拟化工作原理		√		
	3. 应用程序虚拟化应用			√	
	4. 应用程序虚拟化部署			√	
	5. 应用程序虚拟化解决方案			√	
第 7 章数据中心网络	1. 数据中心网络概述	√			3
	2. 数据中心网络体系架构		√		
	3. 数据中心网络的特性			√	
	4. LISP 协议架构			√	
	5. OTV 协议架构			√	
	6. 数据中心网络虚拟化	√			
第 8 章网络存储	1. 网络存储概述	√			2
	2. 网络存储体系结构		√		
	3. NAS 体系结构		√		
	4. SAN 体系结构			√	
	5. RAID 技术原理与应用			√	

2、实验教学

表 3 实践教学内容与基本要求

实验名称	实验目的	实验内容	时数
1. Hadoop 的安装与配置	1、理解云计算的基本理论知识； 2、理解 Hadoop 的基本概念； 3、掌握如何在 Linux 上安装 Hadoop。	(1) 下载与安装 JDK，配置 Java 运行时环境； (2) 安装与配置 SSH 环境； (3) 安装与运行 Hadoop。	2
2. MapReduce 测试与应用	1、了解 MapReduce 的体系结构； 2、理解 MapReduce 的工作原理； 3、掌握使用 MapReduce 完成特定应用的方法。	(1) 配置 MapReduce 环境； (2) 测试 MapReduce 的动态扩展与缩减特性； (3) 测试 MapReduce 可靠性； (4) 测试 MapReduce 稳定性； (5) 完成词频统计测试。	4
3. ESXi 的安装与配置	1、了解 VMWareESXi 的工作原理； 2、理解 ESXi 的体系结构 3、掌握 ESXi 的安装与配置	(1) VMWareESXi 的安装； (2) VMWarevSphere 客户端的安装； (3) 使用 VMWarevSphere 客户端对 VMWareESXi 进行管理。	2

4. vCenter Sever 的安装与配置	1、了解 VMWarevCenter Sever 的工作原理; 2、理解 VMWarevCenter Sever 的体系结构 3、掌握 VMWarevCenter Sever 的安装与配置	(1) Windows Server 2008 的安装与配置; (2) SQL Server 2008 的安装与配置; (3) VMWarevCenter Sever 的安装; (4) 使用 VMWarevSphere 客户端对 VMWarevCenter Sever 进行管理。	4
5. vCenter Sever 的管理	1、掌握 VMWarevCenter Sever 中虚拟机的管理; 2、掌握 VMWarevCenter Sever 中分布式交换网络的配置与管理; 3、掌握 VMWarevCenter Sever 中角色、账户的配置与管理	(1) 创建、删除与移动虚拟机; (2) 将标准交换网络升级为分布式交换网络; (3) 管理系统账户,分配相应权限。	4
6. VMWarevCloud Director 的安装 与管理	1、理解虚拟云平台的体系结构; 2、掌握服务器虚拟化向云平台的升级方法; 3、掌握虚拟数据中心的配置与管理。	(1) VMWarevCloud Director 的安装与初始化配置; (2) 创建与管理虚拟数据中心网络; (3) 管理虚拟机与虚拟数据中心。	6
7. VMWareView 与 ThinApp 的安装 与管理	1、理解虚拟桌面的体系结构; 2、理解应用程序虚拟化的体系结构; 3、掌握 View 与 ThinApp 的安装与配置。	(1) Windows Server 2008 的安装与配置; (2) 活动目录的安装与配置; (3) 桌面模板的创建; (4) View 的安装与配置; (5) ThinApp 的安装与配置。	4
8. Nexus 1000v 的安装与管理	(1) 理解数据中心网络的体系结构; (2) 掌握 Nexus 1000v 的安装方法; (3) 掌握数据中心网络的管理。	(1) Nexus 1000v VEM 的安装与配置; (2) Nexus 1000v VSM 的安装与配置; (3) 将分布式交换网络环境升级为 Nexus 1000v 网络环境; (4) Nexus 1000v 高级特性; (5) 使用 OTV 与 LISP 实现虚拟机的迁移。	6

五、教学方法

1、根据理论教学目标与内容,设计相应的问题链,以关键问题为主线,实施启发式教学,以引导学生发现问题、分析问题与解决问题的能力。

2、课堂教学中引入开放探究式的互动讨论,讨论包括课前小组研讨与课堂集体讨论两个阶段。课前小组研讨阶段,学生 4-6 人组成一个讨论小组,每个小组围绕一个主题进行组内研讨,并制作用于课堂演示与讨论的 PPT;课堂讨论阶段,每组推选一个报告人,进行限定

时间的报告演示，然后进行师生提问、开放式讨论、教师点评等互动环节。教师可根据讨论现场情况以及课堂讨论期间新出现的重点或热点适当进行时间设计与课堂教学过程的调整。

3、实验环节采用问题与案例驱动的整体-局部分解实践教学模式。本环节的前七个实验均为特定的中型企业虚拟数据中心（或云计算应用平台）实际案例中的不同部分，分别针对一些特定的教学目标，在不同层面或角度所进行的分解性实践，而最后的综合设计实验则是前八个实验的升华和综合应用。具体实施时，还需要在前七个实验中增加分析环节，重点分析当前实验在整体案例中的角色与意义，以及与其他实验之间的关联性。

4、课外组织学生到本地运营商或事业单位数据中心网络现场，以实际部署场景进行认识实践学习，使学生对云计算与数据中心网络技术及其应用系统有全局感性认识。

六、课外学习

1、理论部分

- 1) 课前预习、课后复习
- 2) 课外问题研讨、综合讨论、每章总结（需要制作PPT演示文稿）
- 3) 网络新技术讲座
- 4) 完成对“数据中心与云计算”技术新发展、新应用的学习，并上交期末大作业(4000字以上，5篇以上参考文献)

2、实践部分

- 1) “温州大学学生网络实践与创新俱乐部”组织的相关实践活动*
- 2) 开放实践项目----“数据中心与虚拟化”等创新技能开发与训练
- 3) 参加温州大学大学生网络工程大赛之新技术报告大赛（可选）

*注：“温州大学学生网络实践与创新俱乐部”为面向网络工程学生的专业实习社团，社团实践活动的具体内容根据主流网络技术及其应用的发展演变会进行相应的调整与更新。

七、课程教学目标的实现方法与途径

表 4 课程教学目标分解与实现途径说明

课程教学一级目标	三级子目标 (注：来自本专业的培养标准)	教与学的方式方法
1. 知识	1.3.1 互连网工程方向。掌握…，数据中心、虚拟化与云计算等方面的基本思想、方法和相关规范，…。	课堂讲授、习题练习、项目、实验实训等多种形式进行教与学
2. 能力	2.2.3…；具有中等规模数据中心的基本配置与管理能力，包括虚拟数据中心、	通过实验环节、开放项目、作为学生实验管理员对网络设备进行维护等实践活动，培养学生对数据中心、虚拟化、

	数据中心网络、云计算平台等。	云计算环境的配置与管理能力。
	2.2.5 具有中小型园区网络的基本设计能力，包括…，服务器群、中小型数据中心或云计算平台的设计。	通过课外实践活动、创新活动、开放项目、学生科研，竞赛等形式，培养学生对中小型数据中心与云计算平台的初步设计能力。
	2.3.3 具有根据网络工程解决方案进行网络系统部署与实施的能力。	通过课外实践活动、创新活动、开放项目、学生科研、竞赛、职业认证等形式培养学生关于虚拟化、云计算等数据中心网络系统部署与实施的能力。
	2.5.1 工程创新能力	通过课内外研讨、课外实践创新活动、开放实践项目、“温州大学学生网络实践与创新俱乐部”相关实践活动进行培养。
	2.5.2 创业能力	通过开放项目、学生网络实践与创新俱乐部实践活动、学生科研，培养学生创业能力。
	2.5.3 终身学习能力	通过课内理论与实践教学、课外理论与实践学习等多个环节。
	2.6.1 团队合作能力	通过项目组的实验方式、分组讨论、创新活动、开放项目、学生网络实践与创新俱乐部实践活动培养学生团队合作能力
	2.6.2 人际沟通与交流能力	通过小组研讨、课堂学生展示与演讲、小组讨论、项目组形式的课内外实践教学、“温州大学学生网络实践与创新俱乐部”相关活动。
	2.6.3 国际化交流与合作能力	通过本课程提供的双语参考教材，培养学生用英文进行专业阅读的初步能力。
	2.6.4 信息获取能力	通过课外理论与实践学习，特别是读书报告、开放实践项目、“温州大学学生网络实践与创新俱乐部”实践活动等进行培养。
3. 素质	3.1.1 勇于探究与实践的科学精神	课内外研讨、开放实践项目、读书报告、新技术报告大赛、“温州大学学生网络实践与创新俱乐部”实践活动等环节。
	3.1.2 讲求实效的职业精神	通过课外讲座、企业参观、开放实践项目、“温州大学学生网络实践与创新俱乐部”实践活动等环节。
	3.1.3 爱岗、敬岗的敬业精神	通过课内教学、课外理论与实践学习、课外讲座、“温州大学学生网络实践与创新俱乐部”实践活动中的学生实验员制度。

八、教材及学生参考书

教材：

1、《云计算与数据中心自动化》(美)卓苏拉,(美)欧尔,(美)佩吉 著,张猛 译
人民邮电出版社 2012 年 7 月第 1 版

参考书：

1、《虚拟化与云计算》《虚拟化与云计算》小组著电子工业出版社 2009 年 10 月第 1 版

2、《大话存储 II——存储系统架构与底层原理极限剖析》 冬瓜头著 清华大学出版社 2011 年 5 月第 1 版

3、《虚拟智慧——VMware vSphere运维实录》胡嘉玺 编著清华大学出版社 2011 年 2 月第 1 版

九、课程考核方式及成绩评定方法

本课程考核由期末卷面考试、实践考核和平时成绩三部分组成。其中,期末卷面考试采用闭卷形式,比例 50-55%;平时成绩含作业(书面作业+英文版在线单元测试)、课堂表现、小组讨论报告、读书报告等内容,比例 20-15%;实践考核实验(践)考核采用过程评价与技能考核相结合的方式进行,比例 30-25%。

实践考核中,过程考核由个人表现与团队表现两部分组成,个人表现主要从实验态度、实验预习、实验报告和工程日志四方面进行考核,团队表现采用项目组成员间互评分的平均分形式获得。技能考核依托综合设计性实验“TCP/IP 应用环境的设计与实现”的成绩来评定,评定时主要考虑下列因素的结合:1)书面方案的检查与评价;2)环境配置与运行状态的测评。各部分在实验考核成绩中的比例如表 5 所示。

表 5 实验考核成绩评定

评价因子	技能考核			个人表现				团队表现
	设计 方案	方案 部署	交流 表达	实验预 习	实验态 度	实验报 告	工程日 志	项目组成员间互评 分的平均值
比例	10%	35%	5%	10%	10%	20%	5%	5%

十、编制与审核

编制人：刘军

审核人：施晓秋

2012 年 12 月 28 日