

# 教学大纲

## 【云存储技术应用】

### 【Cloud Storage Technology】

#### 一、基本信息

**课程代码:**【2050633】

**课程学分:**【3】

**面向专业:**【本科计算机科学与技术】

**课程性质:**【系级选修课】

**开课院系:**【信息技术学院计科系】

**使用教材:**

教材【云存储技术 刘洋 著 经济管理出版社】

参考书目【阿里云运维架构实践秘籍 驻云科技, 乔锐杰著 机械工业出版社】

参考书目【服务器虚拟化技术与应用 王中刚 主编 人民邮电出版社】

参考书目【虚拟化技术 张宇等编 机械工业出版社】

**课程网站网址:** [www.jsjic.sh.edu.cn](http://www.jsjic.sh.edu.cn)

**先修课程:**【Linux 系统应用 2050375 (3)】

#### 二、课程简介

《云存储技术应用》是计算机应用、计算机网络技术专业 and 云计算相关专业方向的一门专业限选课, 主要培养学生面向云计算技术的架构、运营、维护岗位的核心职业能力和职业素质, 是一门面向职业岗位的技术应用类课程。

在经历计算浪潮和网络浪潮之后, 数据存储技术已经发展为信息领域的三大支撑技术之一。随着云计算、物联网等信息技术的发展, 异构数据源越来越多, 数据量飞速增长, 这就使得社会对数据存储的需求逐日攀升。同时, 借力与大数据分析, 数据存储为社会带来的价值也日益增大。如今, 数据存储作为与社会生产生活息息相关的关键性资产收到社会全方面的关注。云存储是一种以数据存储和管理为核心的云计算系统, 具有易扩展、易管理、低成本、安全可靠、服务不中断等特点, 是大数据时代数据存储的首要选择。

《云存储技术应用》课程的前导课程有服务器硬件基础、计算机网络基础、数据库、Linux 操作系统、Shell 编程等。学生在前序课程中所学到的知识和积累的经验为本课程的学习奠定了知识和技能的基础。本课程的学习对于培养和促进学生职业能力的形成起着重要作用, 为学生进行后续的企业顶岗实习培养了必备的岗位能力。

#### 三、选课建议

目前, 云存储作为云计算领域的细分和延伸, 单独对其进行讨论的课程不多。本课程是企业实践的成果, 目标在于帮助学生解决实践欠缺的遗憾。本课程采用循序渐进的方法, 对云存储进行系统性梳理, 引导学生逐步了解云存储领域的背景知识和主流技术, 在力求通俗易懂的基础上, 还包含了对云存储技术领域的高级话题的讨论。“云存储技术”是计算机专业或相关专业的一门专业限选课程, 适合在大学三年级开设, 帮助学生了解云存储技术的基本原理和发展方向, 建立云存储技术应用的基本概念。

#### 四、课程与专业毕业要求的关联性

专业毕业要求	关联
L01: 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题	●
L02: 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题, 以获得有效结论	●
L03: 设计/开发解决方案: 能够设计针对复杂工程问题的解决方案, 设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程, 并能够在设计环节中体现创新意识	
L04: 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论	
L05: 使用现代工具: 能够针对复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性	
L06: 工程与社会: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任	
L07: 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响	
L08: 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任	
L09: 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色	●
L010: 沟通: 能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流	●
L011: 项目管理: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法, 并能在多学科环境中应用	
L012: 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力	

备注: LO=learning outcomes (学习成果)

#### 五、课程目标/课程预期学习成果

序号	课程预期学习成果	课程目标 (细化的预期学习成果)	教与学方式	评价方式
1	L011: 结合计算机科学等专业知识, 能够将高等数学、	1. 关注云存储发展的新动向, 不断学习新技术, 并用于解决实际问题。	自学 讲课 课外阅读	作业

	线性代数、自然科学、工程基础等运用到复杂工程问题的恰当表述中	2. 了解学科的发展趋势,拓宽学科视野。	自学 讲课 课外阅读	作业
2	L021: 具备对系统设计、软件开发等涉及到的复杂工程问题进行识别与判断,并结合专业知识进行有效分解的能力	1. 理解云存储技术的发展概况:云存储概念、云存储目的。	自学 讲课 课外阅读	表现、 作业
		2. 掌握云存储原理:介绍系统云存储结构、云存储典型特征等,基本上形成当前云存储的全貌。	自学 讲课 课外阅读	表现、 作业
3	L091: 能够理解团队合作的意义,能与团队成员有效沟通,用人单位评价好	1. 桌面工作站云存储基本技术,独立完成桌面云存储软件的安装与配置。	自学 讲课 课外阅读	课堂表现、 实验报告
		2. 针对不同的问题,发展出各种不同的方法,如工作站云存储技术、服务器云存储技术、桌面及应用云存储基本技术。	自学 讲课 课外阅读	课堂表现、 实验报告
		3. 与团队里的其他成员合作,共同完成云存储集群环境的建设工作。	自学 讲课 课外阅读	课堂表现、 实验报告
4	L0101: 能够通过口头或书面方式表达自己的想法,就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流	1. 探讨云基础架构技术。	自学 讲课 课外阅读	课堂表现、 实验报告
		2. 以中兴云桌面为基础,系统的完成云存储安装、配置与使用。	自学 讲课 课外阅读	课堂表现、 实验报告
		3. 在云存储设备部署完成的情况下,团队成员对各自的部分进行一定的功能阐述与演示。	自学 讲课 课外阅读	课堂表现、 实验报告

## 六、课程内容

### 第1单元 云存储概述

#### (一) 课程主要内容

本单元将介绍云存储的基本概念：1、理解云存储的分类，理解云存储的系统架构，理解什么是云存储的优势，理解什么是云存储主要思想，理解什么是虚拟存储容器，理解云存储的互操作性，理解云存储技术基础。

(二) 教学建议

本单元重点：云存储的分类，云存储的系统架构，云存储主要思想，云存储的互操作性。

本单元难点：云存储的系统架构，云存储主要思想，云存储的互操作性。

教学建议：本单元基础理论知识较多，建议以故事引入、课堂讨论等方式，让同学们对云存储技术的发展有一个比较生动的认识。

理论学时：4 学时

实践学时：0 学时

## 第 2 单元 存储技术基础

(一) 课程主要内容

本单元将介绍机械硬盘和固态硬盘的概念，理解 RAID 基本概念，理解 RAID 级别和特点，理解 RAID 比较和选择，理解 RAID 硬盘失效处理。理解存储网络的发展概述，理解存储网络的基本概念，理解直连存储(DAS)概述。

(二) 教学建议

本单元重点：固态硬盘介绍，RAID 级别和特点，直连存储(DAS)概述。

本单元难点：固态硬盘介绍，RAID 硬盘失效处理，直连存储(DAS)概述。

教学建议：本单元内容理论性较强，建议采用案例的方式让同学有一个清晰的认识。

理论学时：4 学时

实践学时：0 学时

## 第 3 单元 虚拟化技术

(一) 课程主要内容

本模块将介绍 vSphere 虚拟化架构，VMware vSphere 集成容器 (VIC) 建立了一个在轻量级虚拟机内部署并管理容器的环境。全新的虚拟机环境提供了更高级别的硬件隔离度，灵活性以及可扩展性使得容器对开发人员以及企业应用具有如此大的吸引力。

我们将要解决的问题是：

- 1、了解 vSphere 虚拟化机构图
- 2、掌握如何安装 ESXI 主机
- 3、掌握如何配置 Esxi 主机，
- 4、掌握如何安装 VMware vSphere Client，
- 5、掌握如何使用 SSH 配置管理 Esxi。

(二) 教学建议

本单元重点：掌握如何安装 ESXI 主机

本单元难点：搜如何配置 Esxi 主机。。

教学建议：本单元实践操作知识较多，在课程制作中，需要充分考虑，加大一点课时量，争取做到浅显易懂，重而不难。

理论学时：2 学时

实践学时：8 学时

## 第 4 单元 分布式存储系统

(一) 课程主要内容

本模块首先对分布式存储系统进行介绍，对其进行分类。继而，介绍以 HDFS、TFS 和 Lustre 为代表的分布式文件系统；以 Dynamo 为代表的分布式键值系统；以 Bigtable 和 Hbase 为代表的分布式表格系统；以 MongoDB 为代表的分布式数据库系统。

## （二）教学建议

本单元重点：掌握分布式文件系统 HDFS，重点了解分布式的概念。

本单元难点：如何将分布式文件系统 HDFS 搭建起来。

教学建议：本单元实践操作知识较多，在课程制作中，需要充分考虑，利用班级已有的机器给学生做演示，让学生对分布式系统有更深刻的理解。

理论学时：2 学时

实践学时：8 学时

## 第 5 单元 云存储关键技术研究

### （一）课程主要内容

本模块介绍课题组在云存储相关领域的研究成果，涵盖了节能存储、固态存储、混合存储、分布式文件系统的小文件处理、基于 Map Reduce 的近似计算等关键技术。首先介绍了存储虚拟化层基于副本数据分布的节能技术，以及大规模云环境的绿色资源分配协议。其次，讨论了基于固态存储的云存储系统加速技术，最后讨论了分布式文件系统的小文件封装问题，以及分布式计算的近似求解问题。

### （二）教学建议

本单元重点：掌握分布式处理框架 MapReduce，重点了解分布式运算的概念。

本单元难点：如何编写 MapReduce 分布式计算程序。

教学建议：本单元实践操作知识较多，在课程制作中，需要充分考虑，由于本节需要的硬件计算资源较多，所以需要提前做好硬件的分配。

理论学时：2 学时

实践学时：8 学时

## 第 6 单元 构建云存储系统

### （一）课程主要内容

本模块从时间的角度出发，介绍了如何通过 VMWare Workstation 构建一个简单的 Hadoop 集群，并基于 HDFS 开发一个采用 SSH 架构的云存储系统。

### （二）教学建议

本单元重点：掌握分布式集群框架 MapReduce，能够使用自己的电脑设备搭建出 HADOOP 集群。

本单元难点：如何编写 MapReduce 分布式计算程序，并且需要在 Hadoop 集群中运行起来。

教学建议：本单元实践操作知识较多，在课程制作中，需要充分考虑，本节课程学生需要掌握 Hadoop 基础的编程，还有程序的运行。

理论学时：2 学时

实践学时：8 学时

## 七、课内实验名称及基本要求

序号	实验名称	主要内容	实验 时数	实验 类型	备注
----	------	------	----------	----------	----

1	基于 Hadoop 构建云存储系统	本实验主要内容是构建基于云计算平台的 Hadoop 云存储业务环境。实验内容主要分为以下几项： 1: Linux 系统安装； 2: JDK 环境配置； 3: 配置 Hadoop 环境变量； 4: 关闭防火墙； 5: 虚拟机克隆； 6: 修改主机名； 7: 分配 IP 地址 8:配置 SSH 免密码登录； 9: Hadoop 集群的配置与启动。	8	验证型	PC 机； Linux 操作系统
2	HDFS 编程入门及实战	本实验主要介绍云存储 Hadoop 架构中的 HDFS 存储文件系统的实验。包括使用 HDFS API 和 HDFS SHELL 两种方式访问 HDFS 文件系统，如复制、粘贴、浏览、创建文件夹、删除文件夹等。	8	验证型	PC 机； Linux 操作系统
3	MapReduce 编程入门及实战	本实验内容主要介绍大数据处理框架 MapReduce，通过分析 MapReduce 的结构得出处理大数据的数据架构。本实验中的 MapReduce 数据处理框架主要分为两个部分。第一部分为 Map 阶段，本阶段主要对大数据进行分割、打散操作；第二部分为 Reduce 阶段，主要对大数据进行归并，统计操作。	8	验证型	PC 机； Linux 操作系统
4	基于 OpenStack 虚拟化技术构建云存储系统	OpenStack 是一个具有巨大的行业发展动力，并拥有一个充满活力的社区的云计算平台。本实验重点介绍 OpenStack 的对象存储服务 Swift，分析其组织结构、一致性模型、核心算法、数据结构和对外接口。最后，以实践的角度梳理基于 OpenStack 构建云存储系统的安装、使用和管理。	8	验证型	PC 机； Linux 操作系统

## 八、评价方式与成绩

总评构成 (1+X)	评价方式	占比
1	期末考试	40%
X1	实验报告	30%
X2	课后作业	20%
X3	签到和平时表现	10%

撰写人：胡敏彦

系主任审核签名：戴智明

审核时间：2023.9