

深圳技术大学  
Shenzhen Technology University  
课程教学大纲  
Course Syllabus

课程编号(Course Code): IB00030

课程名称(Course): 云计算技术

开课院系(Unit): 大数据与互联网学院

制订(修订)人(Draft): 蔡元哲、姜婧妍

审核人(Review): 蔡元哲

批准人(Approval): 傅向华

2022 年 6 月 17 日制(修)订(Draft Date)

## 一、 课程基本信息(I Course Information)

**课程名称(Course):** 云计算技术

**学分(Credit(s)):** 4

其中:课堂讲授 2 学分; 课内实践 1 学分; 课外实践 1 学分

(Including: In-class Teaching: 2 Credits;

In-class Practice: 1 Credits;

Off-class Practice: 1 Credits)

**总学时(Credit Hours):**72

其中:课内实践 18 学时

(Including experiment/practice: 18 hour(s))

**课程性质(Compulsory/Elective):**

**授课对象(Students):** 2020 级 计算机应用与技术、物联网、大数据 专业

**先修课程(Prerequisite Course):** 大学计算机, 数据结构与算法, 数据库系统

**课程总目标(Course Goal):**

《云计算技术》是就计算机科学与技术 and 软件工程专业中一门综合性很强的基础课程, 主要内容包括云计算的定义和背景、云计算的关键技术 (如分布式计算、虚拟化技术、分布式海量数据存储技术、云管理平台技术、并行编程技术和数据管理技术)、云交付模型 (如软件即服务、平台即服务、基础设施即服务和容器即服务)、云部署模式 (如公有云、私有云和混合云)、云计算机制 (如云计算设施机制、云管理机制和特殊云机制)、虚拟化相关知识、分布式文件系统、分布式存储系统、数据处理与并行编程、云安全、云计算应用等。

本课程的目的与任务是使学生通过本课程的学习, 从云计算的基本概念入手, 由浅入深学习云计算的各种相关知识, 学会云计算的相关关键技术和云部署模式, 以及云计算机制, 同时通过实践学习 AWS、阿里云、腾讯云华为云、Hadoop 平台搭建与数据分析和容器云的操作与应用, 以梳理知识脉络和要点的方式, 让学生掌握云计算的相关思想。本课程除要求学生掌握云计算的基础知识和理论, 重点要求学生学会分析问题的思想和方法, 为更深入地学习和今后的实践打下良好的基础。

## 二、 阅读材料(II References)

**推荐教材(Recommended Teaching Materials):**

1.《云计算导论》（第二版），吕云翔、柏燕峥、许鸿智、张璐、王佳玮，清华大学出版社，2020年3月

2.《大数据技术原理与应用——概念、存储、处理、分析与应用》（第三版），林子雨，人民邮电出版社，2021年1月

3.《大数据基础编程、实验和案例教程》（第二版），林子雨，清华大学出版社，2020年10月

#### **参考教材(Additional Reading Materials):**

1.《云计算导论》（第二版），李伯虎，机械工业出版社，2021年9月

### **三、 教学内容与学习目标(III Course Description and Objectives)**

#### **(一) 课堂讲授内容(In-class Teaching)**

##### **1. 云计算概论与云计算基础(Chapter 1)**

###### **教学内容(Content):**

了解云计算的定义和它的历史背景，了解学好云计算的方式方法；了解分布式计算和云计算的关键技术，云计算的关键技术包括虚拟化技术、分布式海量数据存储技术、云管理平台技术、并行编程技术和数据管理技术、数据管理技术；掌握四种云交付模型，分别是软件即服务、平台即服务、基础设施即服务，并掌握前三种基本模型之间的区别；掌握三种云部署模式，分别是公有云、私有云和混合云；了解云计算的优势和典型的云应用；了解典型的云应用；了解云计算与大数据的关系；

###### **学习目标(Objective):**

###### **【掌握 To Master】**

(1) 云计算的知识体系和基本概念。

(2) 云计算的发展历程。

###### **【了解 To Know About】**

(1) 云计算的典型的应用。

##### **2. 云计算机制(Chapter 2)**

###### **教学内容(Content):**

掌握云基础设施机制、云管理机制和特殊云机制；掌握每一种机制的概念、特点和作用；

###### **学习目标(Objective):**

###### **【掌握 To Master】**

- (1) 云基础设施机制、云管理机制和特殊云机制;
- (2) 每一种机制的概念、特点和作用;

### **3. 虚拟化(Chapter 3)**

#### **教学内容(Content):**

了解虚拟化技术; 了解虚拟化技术的分类; 掌握系统虚拟化、虚拟化与云计算; 了解相关开源技术以及虚拟化未来的发展趋势; 了解虚拟化的发展历史以及虚拟化带来的好处。

#### **学习目标(Objective):**

##### **【了解 To Know About】**

- (1) 虚拟化技术, 以及相关的分类。
- (2) 虚拟化技术发展历史。

### **4. 云安全(Chapter 4)**

#### **教学内容(Content):**

了解云计算中产生的安全问题, 掌握云安全以及云安全相关术语; 掌握目前常见的云安全威胁; 掌握实现云安全的防护策略; 掌握四个典型的云安全应用以及要实现云应用需要解决的问题。

#### **学习目标(Objective):**

##### **【掌握 To Master】**

- (1) 云安全中的相关的技术和术语。
- (2) 云安全的防护策略。

### **5. 分布式文件系统 (Chapter 5)**

了解分布式文件系统的概念; 掌握分布式文件系统的基本架构, 包含服务器、数据分布以及服务器间的协议; 重点掌握两种分布式文件系统, 分别是 GFS 和 HDFS, 包括它们的基本概念、架构设计、实现流程以及特点分析; 了解分布式应用协调器 ZooKeeper; 了解云存储的基本概念、分类、结构模型以及典型应用。

#### **学习目标(Objective):**

##### **【掌握 To Master】**

- (1) 两种分布式文件系统, GFS 和 HDFS。
- (2) 分布式文件系统的体系架构。

## 6. 数据处理与并行编程 (Chapter 6)

了解云计算中的数据处理和并行编程的相关概念，掌握数据密集型计算；掌握分布式数据处理；掌握并行编程模型 MapReduce 和 Hadoop。

### 学习目标(Objective):

#### 【掌握 To Master】

- (1) MapReduce 编程。
- (2) 分布式计算。

## 7. NoSQL 数据库(Chapter 7)

### 教学内容(Content):

能够了解 NoSQL 数据库与传统的关系数据库的差异、NoSQL 数据库的四大类型以及 NoSQL 数据库的三大基石；基本掌握 Redis、MongoDB 等 NoSQL 数据库的使用方法；

### 学习目标(Objective):

#### 【掌握 To Master】

- (1) 熟练掌握 NoSQL 数据库的使用。
- (2) 熟练掌握 NoSQL 数据库的体系结构。

## 8. 云数据库的基础知识(Chapter 8)

### 教学内容(Content):

能够了解云数据库的概念、基本原理和代表性产品的使用方法；对各个公司，Google, Amazon, Alibaba, Microsoft 等知名企业的云数据库产品有一定的了解。

### 学习目标(Objective):

#### 【了解 To Know About】

- (1) 了解个大厂商的云数据库产品。

## 9. 云数据仓库 Hive 数据库使用 (Chapter 9)

### 教学内容(Content):

能够掌握数据仓库 Hive 的基本原理和使用方法；使用 Hive 数据仓库，进行相关的数据分析。

### 学习目标(Objective):

#### 【掌握 To Master】

- (1) 掌握数据仓库 Hive 的使用，以及内部查询运行的原理。

## 10. Spark 系统简介(Chapter 10)

### 教学内容(Content):

能够了解 Spark 的重要特性和应用现状，Spark 项目结构及其各个组件，能够了解大数据处理架构 Spark 的基本原理和编程方法；

### 学习目标(Objective):

#### 【掌握 To Master】

- (1) 掌握 Spark 编程。
- (2) 用 Spark 编写 WordCount 程序

#### 【了解 To Know About】

- (1) 了解 Spark 和 MapReduce 框架的异同点。

## 11. 云计算的应用(Chapter 11)

### 教学内容(Content):

能够了解大数据在互联网等领域的典型应用。比方说，推荐算法，征信算法等。介绍在阿里巴巴实际的推荐算法的用例，讲解两阶段基于深度学习的推荐算法。同时，通过实际的推荐系统的应用（分配对象系统），来进行相关的讲解。

### 学习目标(Objective):

#### 【掌握 To Master】

- (1) 熟练掌握大数据的各种应用以及大型推荐算法的实际落地的开发及部署。

## (二) 课内实践内容 (In-class Practice)

### 1. 学生应掌握的实验技术及基本技能(Experimental Technique and Basic Skills)

通过实验项目，熟练掌握云计算虚拟化技术 Docker 容器使用，k8s 的使用，分布式处理架构 Hadoop、分布式文件系统 HDFS、分布式数据库 HBase、NoSQL 数据库、云数据库、分布式并行编程模型 MapReduce、数据仓库 Hive、基于内存的云计算处理架构 Spark、云计算在各个领域的应用等。

- (1) 掌握大数据基础知识，原理及实际应用；
- (2) 掌握虚拟技术 docker 的使用，熟练打包 docker image，并进行相关的部署。
- (3) 掌握容器集群管理系统 k8s，熟悉容器在集群上的部署。
- (4) 掌握 Hadoop 平台的使用和开发。熟悉 MapReduce 框架，使用 MapReduce 框架编写相关的分布式框架程序；

- (5) 掌握分布式文件系统 HDFS;
- (6) 掌握 Hbase 分布式数据库的访问、数据模型、实现原理和运行机制;
- (5) 掌握 Redis, MongoDB, Hive 等 NoSQL 数据库;
- (6) 掌握 Spark 系统编程技巧;
- (7) 提高进行科学实验工作的综合能力, 包括实际动手能力、分析判断能力、独立思考能力、创新创造能力、归纳总结能力、口头表达能力等;

## 2. 开设实验项目(Experiment Projects)

实验项目 编号	实验项目名称	实验类型	实验性质	实验学 时	每组人 数	首次开出 年月	备注
1	Docker 安装和使用	验证	必做	4 学时	1	202209	实验室 授课
2	Kubernetes 集群的安装和使用	验证	必做	4 学时	1	202209	
3	安装 Hadoop 系统并熟悉 Hadoop 命令	验证	必做	4 学时	1	202209	
4	HDFS 操作方法和基础编程	验证	必做	4 学时	1	202209	
5	Hbase 的安装和基础编程	验证	必做	4 学时	1	202209	
6	NoSQL 数据库的安装和使用	验证	必做	4 学时	1	202209	
7	MapReduce 编程基础	验证	必做	4 学时	1	202209	
8	数据仓库 Hive 的安装和使用	验证	必做	4 学时	1	202209	
9	Spark 的安装和基础编程	验证	必做	4 学时	1	202209	

### 实验项目一 安装 Docker 系统并熟悉 Docker 命令 (Project 1)

#### 教学内容(Content):

课程基本要求、熟悉 Docker 环境, 熟悉基本的 Shell 脚本命令。安装 Docker 环境。并在 Docker 环境中配置一个简单的 Helloworld.html 网站, 并将程序进行打包, 编写 Dockerfile, 直接部署相关的程序。

#### 学习目标(Objective):

培养学生熟悉 Docker 系统, 使学生掌握 Docker 环境的基本命令, 熟悉实验环境及开发环境。

#### 开展形式 (Form) /仪器设备 (Equipments) :



计算机及云计算实验平台。

## **实验项目二 安装 Kubernetes 系统并熟悉 K8s 命令 (Project 2)**

### **教学内容(Content):**

课程基本要求、熟悉 Kubernetes 环境，熟悉基本的 Shell 脚本命令。安装 Kubernetes 环境，熟悉 Kubernetes 的基本命令，观察 pods 端口，以及相关的节点信息。

### **学习目标(Objective):**

培养学生熟悉 Kubernetes 系统，使学生掌握 Kubernetes 环境的基本命令，熟悉实验环境及开发环境。

### **开展形式 (Form) /仪器设备 (Equipments) :**

计算机及云计算实验平台。

## **实验项目三 安装 Hadoop 系统并熟悉 Hadoop 命令 (Project 3)**

### **教学内容(Content):**

课程基本要求、熟悉 Linux 环境，Hadoop 开发环境，基本的 Shell 脚本命令。安装虚拟机和 Linux 环境。参照实验教材第三章的内容安装 Hadoop 系统，安装单机模式。参照实验教材第三章的内容安装 Hadoop 系统，安装伪分布式模式。运行伪分布式模式，在网络页面上展示 HDFS 的信息。运行伪分布式模式的实例子。

### **学习目标(Objective):**

培养学生的大数据 Hadoop 系统的实验技能，使学生初步掌握 Hadoop 系统的基本命令，熟悉实验环境及开发环境。

### **开展形式 (Form) /仪器设备 (Equipments) :**

计算机及云计算实验平台。

## **实验项目四 HDFS 操作方法和基础编程 (Project 4)**

### **教学内容(Content):**

课程基本要求、熟悉 Linux 环境，HDFS 的基本 Shell 命令和开发环境.完成相关的 HDFS 的基本 shell 命令。查看 HDFS 的网页管理界面。请描述网页界面中的各个参数的名称。完成 eclipse 的安装，在 eclipse 中创建项目，配置所需要的 jar 包，编写一个可以和 HDFS 相交互的



Java 应用程序。生成 jar 包，部署相关的应用程序。

**学习目标(Objective):**

培养学生对 HDFS 系统的实验技能,使学生初步掌握 HDFS 系统的基本命令,熟悉实验环境及开发环境。

**开展形式 (Form) /仪器设备 (Equipments) :**

计算机及云计算实验平台。

**实验项目五 Hbase 的安装和基础编程 (Project 5)**

**教学内容(Content):**

课程基本要求、熟悉 Hbase 的基本 Shell 命令和开发环境。安装 Hbase，能够查询 Hbase 的版本。

单机运行 Hbase 系统。实现 Hbase 的伪分布式启动。运行 Hbase 相关的 Shell 命令，实现表的创建，数据插入，数据删除，以及数据查看等操作。实现 Hbase 的 Java 编程，在 eclipse 中创建项目，ExampleForHbase.java 代码。

**学习目标(Objective):**

熟悉 Hbase 的安装和配置，熟悉 Hbase 的相关命令，实现 Hbase 的 Java 编程调用。

**开展形式 (Form) /仪器设备 (Equipments) :**

计算机及云计算实验平台。

**实验项目六 NoSQL 数据库的安装和使用 (Project 6)**

**教学内容(Content):**

课程基本要求、熟悉两种 NoSQL 数据库的基本 Shell 命令和开发环境，编写 Java 程序，完成相关的访问.完成 Redis 的安装和使用。完成数据库的插入，删除，以及查询。MongoDB 的安装和使用。完成 MongoDB 的基本的 shell 命令。使用 Java API 对 MongoDB 进行访问。

**学习目标(Objective):**

培养学生对 HDFS 系统的实验技能,使学生初步掌握 HDFS 系统的基本命令,熟悉实验环境及开发环境。

**开展形式 (Form) /仪器设备 (Equipments) :**

计算机及云计算实验平台。

## 实验项目七 MapReduce 编程基础 (Project 7)

### 教学内容(Content):

掌握基础的 MapReduce 编程。实现词频统计的基本的 MapReduce 编程。配置 eclipse 环境, 跑词频统计的程序。编写 MapReduce 程序, 实现计算平均成绩的程序。

### 学习目标(Objective):

熟悉 MapReduce 编程框架, 了解 Map 部分和 Reduce 部分的工作原理, 实现简单的 MapReduce 编程。

### 开展形式 (Form) /仪器设备 (Equipments) :

计算机及云计算实验平台。

## 实验项目八 数据仓库 Hive 的安装和使用 (Project 8)

### 教学内容(Content):

熟练掌握 Hive 数据仓库。完成 Hive 的安装和配置 Mysql 接口。了解 Hive 的基本数据类型。列出各种数据类型。完成 Hive 的基本操作, 参考 8.3 节。在 hive 中实现 wordcount。

### 学习目标(Objective):

熟悉 Hive 的安装, 熟悉 Hive 的基本用法, 实现 wordcount 程序的统计。

### 开展形式 (Form) /仪器设备 (Equipments) :

计算机及云计算实验平台。

## 实验项目九 Spark 的安装和基础编程 (Project 9)

### 教学内容(Content):

熟练掌握 Spark 编程。完成 Spark 的安装, 熟悉 Spark Shell。使用 scala 编写 Spark 程序。使用 java 编写 Spark 程序, 熟悉 maven 打包过程。

### 学习目标(Objective):

熟悉 Spark 安装, Spark Shell, 编写 Spark 的独立的应用程序。

### 开展形式 (Form) /仪器设备 (Equipments) :

计算机及云计算实验平台。

## 3. 主要考核内容 (Assessment Content)

(1) 预习情况:对原理的预习和理解, 实验内容的预先设计等;

(2) 现场操作:实验操作、实验记录、实验结果的处理、主动分析和解决实验过程中所遇到问题的能力及创新能力等;

(3) 实验报告:实验报告书写简洁完整, 有创造性, 独立完成思考题。

以实验基本操作为主, 每个实验项目成绩按 100 分制给出。分数分配如下:预习实验报告 10%; 出勤率、调试进度和实验过程表现 20%; 实验报告 70%。

#### 四、 教学进度(IV Course Outline)

周次 Week	周学时 Week Hour	主要教学内容 Course Content	习题课或实验课内容 Exercise/Experiment
1	2	云计算概论与云计算基础	
2	2	云计算机制	
3	2	虚拟化技术	
4	2	云安全	
5	2	介绍大数据处理架构 Hadoop 框架	
6	2	介绍大数据处理架构 Hadoop 相关应用	
7	2	分布式文件系统 HDFS 的基本原理	
8	2	分布式文件系统 HDFS 的使用方法	
9	2+4	分布式数据库 HBase 的基本原理	安装 Docker, 熟悉 Docker 编程。
10	2+4	分布式数据库 HBase 的使用方法	安 装 Kubernetes , 熟 悉 Kubernetes 编程。
11	2+4	NoSQL 数据库的概念和基本原理	安装 Hadoop 系统并熟悉 Hadoop 命令

12	2+4	云数据库	HDFS 操作方法和基础编程
13	2+4	分布式并行编程模型 MapReduce 原理	Hbase 的安装和基础编程
14	2+4	分布式并行编程模型 MapReduce 计算方法	NoSQL 数据库的安装和使用
15	2+4	数据仓库 Hive 的基本原理和使用方法	MapReduce 编程基础
16	2+4	Spark 原理	数据仓库 Hive 的安装和使用
17	2+4	云计算在互联网等领域的典型应用	Spark 的安装和基础编程
18	2	课程总结、答疑、以及复习	

## 五、 考核方式(V Grading)

备注:列出考核形式 (包括但不限于考勤、个人作业、团队作业、随堂检测、课堂讨论、PPT 展示、文献阅读报告、项目作业、实践实验、调查报告、课程论文、期中考试、期末考试等)、考核次数及课程总评成绩评定办法。

Note: Please list the evaluation forms (including but not limited to attendance, homework, teamwork, in-class test, class discussion, presentation, literature report, project assignment, exercise, experiment, investigation report, essay, mid-term exam, final exam, etc.), evaluation times and the proportion of grade.

课程总评成绩 Grade	满分 100 分 Full mark: 100				
课程总评成绩构成 The proportion of grade	考勤 Attendance	课堂设计 Class design	随堂测试 In-class test	实验 Project assignment	期末考试 Final exam
	5%	1 次, 14%/次 合计 14% 1 times, 14%	1 次, 5%/次 合计 5% 1 times, 5% per	9 次, 4%/次 合计 36% 9 times, 4% per time,	40%

		per time, 14% in total	time, 5% in total	36% in total	
--	--	---------------------------	-------------------	--------------	--