**课程教学大纲模板**

（希望做成中英文版本）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程代码** | **DATA0031121993** | **课程性质** | | **专业必修** |
| **课程名称：** | **当代数据管理系统** | | | |
| **英文名称** | **Contemporary Data Management Systems** | | | |
| **学时/学分** | **90/4** | **其中实验/实践学时** | **36** | |
| **开课单位** | **数据科学与工程学院** | **适用专业：** | **数据科学与大数据技术** | |
| **先修课程** | **程序设计、数据结构、Web编程** | | | |
| **大纲撰写人** | **周烜** | **大纲审核人** | **钱卫宁** | |
| **课程网址** | **无** | **授课语言** | **中文** | |

一、课程说明

数据管理系统是软件系统用于管理数据的重要组件，其主要功能是保障数据的安全、一致，并且方便应用程序从庞杂的数据中精确获取信息。在大数据时代，数据管理系统成为了大数据存储、处理和分析的重要基础设施。为了应对数据量的增长和数据种类的变化，数据管理系统的架构、功能、形态不断改变，具备了越发强大的能力，同时系统的使用也越来越复杂。时至今日，数据管理系统已经演变成了架构复杂、功能丰富、种类繁多的一类基础软件系统。只有通过深入学习，才能掌握它的原理和使用方法。而只有熟练运用数据管理系统，软件工程师才能构建出可靠的应用软件，数据工程师才能有效地管理和利用数据。

本课程主要介绍现代数据管理系统的形态、使用方法、工作原理、设计思想和发展趋势。目的是让学生掌握数据管理系统，能够使用此类系统构建应用软件，并且能够使用此类系统去处理和分析数据。

传统的“数据库管理系统”课程主要教授传统关系数据库的使用方法和工作原理。然而，数据管理技术一直在演变。应用对数据管理的需求在不断变化，新的系统和技术不断涌现。关系数据库（也称为SQL数据库）不再是现代软件对数据进行有效管理的唯一工具，更加不再是数据处理和分析的唯一工具。因此，传统的数据库管理系统课程难以满足现代软件工程和数据工程的技能需求。本课程将通过更广阔的视野去总结数据管理技术。除了讲述关系数据库，本课程还会介绍常用的NoSQL数据库和现代数据分析处理平台。除了介绍这些数据管理系统本身，课程还会分析它们的诞生原因和设计思想、以及技术演变历史。通过这些知识的学习，学生将具备一定的判断力，能够在种类繁多的数据管理系统中进行有效选择，用最适合的工具去有效处理各类数据管理问题。

二、教学目标

目标1：了解数据管理系统的设计思想，从而可以判断不同数据管理系统的优势和弊端。具备判断能力，能够在应用开发时合理地选择数据管理系统和工具。（支撑毕业要求9,10）

目标2：理解不同应用软件中对数据管理功能的需求。掌握软件开发过程中的数据库设计、调用和部署能力。（支撑毕业要求9,10,12）

目标3：掌握主流数据管理系统的主要功能和使用方法，包括数据库的设计、构建、操作和维护的方法和技巧。（支撑毕业要求9,10,12）

目标4：理解数据管理系统的工作原理，包括数据存储、数据查询、数据更新、事务处理、可靠性保障等重要功能的工作原理。（支撑毕业要求9,10）

三、课程目标与毕业要求的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| 专业技能扎实 | 4、掌握工科学生所必须的数学知识； | 4 |
| 5、掌握数据科学与工程的基础知识，包括相关的计算机统计与应用数学、信息系统的基础知识； |
| 6、掌握数据分析和机器学习的基本模型和算法。 |
| 学科理念先进 | 7、深刻理解数据的获取、建模、管理、利用的全生命周期，深刻理解数据科学与工程相关技术发展与社会经济发展的关系； | 1 |
| 8、深刻理解数据对于社会经济发展的赋能作用，了解金融、物流、零售、制造等领域的典型应用的技术问题并掌握主要解决方法。 |
| 工程能力全面 | 9、掌握主要的数据管理和处理工具以及系统平台的使用，熟知它们的特点、系统架构，具备基本的数据系统的设计和开发能力； | 2、3 |
| 10、了解大数据应用中需求分析、数据和应用建模、系统选型、应用设计、开发和实施的过程，具备合作进行系统和应用研发能力； |
| 11、掌握开源软件的设计和开发方法，掌握云计算平台的使用技术，掌握基于云计算的应用设计、开发、实施、运维方法与技术； |
| 12、具备参与数据系统或数据应用设计、开发、运维工程所需的沟通交流与协作能力，掌握基本的工程管理知识与能力。 |
| 研究能力突出 | 13、了解“数据科学与工程”学科领域，以及相关应用领域的技术发展前沿； | 4 |
| 14、具有初步的从事数据科学与工程研究工作的科学训练，具有从事相关学科科学研究、教学或工程开发的技术工作的能力。 |

四、教学内容与学时安排

（重难点请标注🞛）

第一章 概述（支撑课程目标1）

1.1 什么是系统

1.2 什么是数据管理系统

1.3 数据管理系统简史

1.4 本书的内容安排

要求学生：理解系统和数据管理系统的概念，理解数据管理系统的目的和发展历程。

第二章 文档数据库（支撑课程目标3、4）

2.1 文档数据库的基本功能

2.2 文档数据库的存储结构

2.3 文档数据库的数据一致性

2.4 文档数据库的可用性保障

2.5 一致性和性能的折中选择

要求学生：学会使用文档数据库，理解NoSQL数据库的系统设计思想。

第三章 文档数据库设计（支撑课程目标2、3）

3.1 软件开发的OO建模

3.2 数据模型与模式

3.3文档数据库逻辑设计

3.4文档数据模式物理设计

要求学生：掌握文档数据库的数据库设计方法，学会使用文档数据库构建软件。

第四章 关系数据库（支撑课程目标3、4）

4.1 关系数据库的设计理念

4.2 关系模型

4.3 关系数据库的存储结构

4.4 SQL语言

4.5 查询处理与查询优化

4.6 SQL的接口与程序调用方式

要求学生：学会使用关系数据库，理解关系数据库的系统设计思想。

第五章 关系数据库设计（支撑课程目标2、3）

5.1 应用出发的数据库设计方式

5.2 独立的数据库设计方式

5.3 关系数据库物理设计

要求学生：掌握关系数据库的数据库设计方法，学会使用关系数据库构建软件。

第六章 事务处理（支撑课程目标3、4）

6.1 事务的概念

6.2 事务的实现方案

6.3 事务的使用方法

6.4 文档数据库的事务处理

要求学生：掌握关系数据库事务处理功能的使用方法，学会通过事务帮助软件保护数据的一致性。

第七章 数据分析系统（支撑课程目标1、2）

9.1 BI与OLAP

9.2 大数据分析工具链

9.3 数据分析过程

要求学生：理解数据管理系统在数据分析过程中扮演的角色，学会使用数据管理系统去处理和分析数据。

第八章 数据管理系统的选择权衡（支撑课程目标1）

10.1 数据库系统的设计考量

10.2 各类系统的对比

10.3 更换系统的代价

10.4 做出合理的选择

10.5 未来的数据管理系统

要求学生：理解不同数据管理系统在不同应用场景中的优势和局限性，学会根据需求合理选择数据管理系统和工具。

五、教学方法

1.教学手段包括：课程讲授、实践课、作业、测验和考试、项目实践。

每周3-5个学时进行课程讲授，一方面讲解知识要点，另一方面和学生互动交流，激发学生思考，了解学生的需求。每周0-2个学时（隔周）进行实训课程，教会学生动手使用各种数据管理系统和工具的能力。平均每周一次先生小测试，用于了解学生对知识的掌握情况。项目实践一次，训练学生实践中用数据库构建应用软件的能力。

2. 本课程将工程实践能力作为重要培养目标，主要通过隔周2学时的实训课程和一次项目实践将学生的知识和实际工程问题结合起来，为学生提供充分的实践平台和机会，运用所学到的知识去解决实际问题。

六、考核方式

考核内容要能支撑课程教学目标。

作业提交情况占10%，代表学生平时的学习进度和知识掌握情况。

实验作业占20%，代表学生平时的学习进度和知识掌握情况。

项目实践结果占30%，代表学生的动手能力。

期末考试结果占40%，测试学生的整体知识掌握情况。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 作业 占比（10%） | 实验作业 占比（20%） | 项目实践 占比（30%） | 期末考试 占比（40%） | 课程目标  达成评价方法 |
| 课程目标1 | 2% | 5% | 0% | 10% | 课程目标达成度=  20%\*对知识的理解程度+40%\*运用知识的能力+40%\*动手实践的能力 |
| 课程目标2 | 3% | 5% | 10% | 10% |
| 课程目标3 | 3% | 5% | 10% | 10% |
| 课程目标4 | 2% | 5% | 0% | 10% |

七、推荐教材和教学参考书目与文献

推荐教材：由于知识较新，更新速度较快。本课程尚没有合适的教材。教研团队正在编著一本《数据管理系统》教材，预计2020年出版。

参考书目与文献：

《数据库系统概论》，王珊、萨师煊 编著，高等教育出版社，2014年。

《Database System: The Complete Book》，Héctor García-Molina，Jeffrey Ullman和Jennifer Widom编著，Pearson出版社，2008年。

其他学习资源：MongoDB线上用户手册、PostgreSQL线上用户手册、Tableue线上用户手册。

## 八、评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 评分标准 | | | | |
| 优（A） | 良（B+） | 中（B-） | 及格（C） | 不合格（F） |
| 目标1 | 很好地了解数据管理系统的设计思想 | 较好地了解数据管理系统的设计思想 | 了解数据管理系统的设计思想 | 大致了解数据管理系统的设计思想 | 未了解数据管理系统的设计思想 |
| 目标2 | 很好地理解不同应用软件中对数据管理功能的需求 | 较好地理解不同应用软件中对数据管理功能的需求 | 能理解不同应用软件中对数据管理功能的需求 | 大致理解不同应用软件中对数据管理功能的需求 | 不能理解不同应用软件中对数据管理功能的需求 |
| 目标3 | 很好地掌握主流数据管理系统的主要功能和使用方法 | 较好地掌握主流数据管理系统的主要功能和使用方法 | 掌握主流数据管理系统的主要功能和使用方法 | 大致掌握主流数据管理系统的主要功能和使用方法 | 未能掌握主流数据管理系统的主要功能和使用方法 |
| 目标4 | 很好地理解数据管理系统的工作原理 | 较好地理解数据管理系统的工作原理 | 理解数据管理系统的工作原理 | 大致理解数据管理系统的工作原理 | 未理解数据管理系统的工作原理 |