**《社会计算》教学大纲**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程代码** | **DATA0031132002** | **课程性质** | **专业选修** |
| **课程名称：** | **社会计算** | | |
| **英文名称** | **Social Computing** | | |
| **学时/学分** | **72/3** | **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，算法基础，计算机系统，当代数据管理系统，当代人工智能** | | |
| **大纲撰写人** | **赵明昊** | **大纲审核人** | **钱卫宁** |
| **课程网址** | **无** | **授课语言** | **中英文结合** |

注：课程性质选择下列类别之一：学科基础、大类平台、专业必修、专业选修、教师教育

一、课程说明

社会计算（Social Computing）是计算技术与社会科学相结合的交叉学科，它研究利用计算技术帮助人们认识社会规律、相互沟通与协作，以及利用群体智慧解决问题的原理和方法。本课程为面向数据科学与大数据技术专业高年级本科生的专业选修课，本课程的开设，致力于向学生介绍之前学习的数学理论、计算机系统、机器学习、数据挖掘等工具，是如何综合的使用处理和人类社会具体相关的问题的。

本课程共分为信息检索与推荐系统、互联网变现与计算广告、群智感知与移动应用专题、数据交易与数据定价、社会媒体与社交网络专题、自然语言处理与社会学研究等六个专题。通过本课程的学习，使学生了解社会计算的研究方向和发展趋势，了解互联网产品和互联网经济的运行模式，掌握广告、搜索、推荐等个性化系统的相关概念与技术，了解计算机技术与其他人文社会科学相交叉新兴前沿领域，掌握运用大数据方法分析和解决社会问题的方法与能力。

二、课程目标

目标1：了解计算社会学的基本概念与方法，了解社会学的初步知识和社会学研究方法，了解大数据方法在若干社会科学研究中的作用（支撑毕业要求3，8, 13）

目标2：了解计算社会学的若干前沿问题 （支撑毕业要求13）。

目标3：理解互联网经济运行模式，了解数据交易相关的基础知识（支撑毕业要求7，8）。

目标4：掌握社交网络分析的技术与方法，了解并掌握广告推送、信息检索、内容推荐等个性化系统的产品与技术架构（支撑毕业要求6,7,10,12）。

目标 5：能够运用所学的数据工程的相关方法，处理和分析若干和社交网络、个性化系统、群智感知、时空数据相关的社会计算问题（支撑毕业要求6,10,12）。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

请各专业注意提炼本专业的毕业要求，关注学校核心素养的表达和专业特色的核心素养表达。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| 理想信念坚定 | 具备工科学生所需要的科学精神和人文社会科学素养 | 目标1 |
| 专业技能扎实 | 掌握数据分析和机器学习的基本模型和算法 | 目标4和5 |
| 学科理念先进 | 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。 | 目标1,3和4 |
| 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 | 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; | 目标4和5 |
| 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 | 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; | 目标1 |

四、教学内容与学时安排

**第一章 社会计算导论（支撑课程目标1,2）**

学时：2

第一节 社会计算的基本概念与研究内容

第二节 社会计算的发展历程

第三节 若干社会计算项目实例

**要求学生：**了解社会计算的发展历史于研究内容与，了解社会计算在数据科学知识体系中的地位，知晓社会计算领域研究所需的基础知识与基本方法。

**第二章 信息检索与推荐系统专题（支撑课程目标4）**

学时：8

第一节 信息检索概述

第二节 文本信息检索（分词、索引与辅助检索技术）

第三节 文本分类与文本相似性

第四节 文本摘要生成

第五节 检索系统的评价指标

第六节 搜索引擎与排序算法

第七节 多媒体数据检索

第八节 推荐系统概述

**要求学生：**了解信息检索系统和推荐系统的基本概念，熟悉表征文本相似性的相关指标，了解文本分类的相关算法，了解评价搜索系统的准确率与召回率等基本概念。把握搜索引擎的基本架构与模块，了解搜索引擎中网页爬取、网页预处理、索引建立和排序等基本概念。了解音频数据、图像数据和视频数据搜索中“语义鸿沟”的基本概念，知晓音频、图像和视频搜索的基本方法。大致了解推荐系统的基本概念以及其中的核心技术。

**第三章 互联网变现与计算广告专题（支撑课程目标4）**

学时：8

第一节 互联网产品的变现模式

第二节 在线广告综述：历史、目的与表现形式

第三节 在线广告基础一（广告有效性原理）

第四节 在线广告基础二（在线广告核心问题与收入分解）

第五节 在线广告产品逻辑

第六节 合约广告与竞价广告

第七节 程序化交易、信息流与原生广告

第八节 个性化系统的搭建与部署

**要求学生：**了解互联网“先免费，后变现”的盈利模式，了解计算广告的目的、方法和设计的技术，了解在线广告投放的营收模式，了解商业产品的设计和运营原则，掌握流量预测、点击率预测、受众定向、广告竞价、流量保护、广告营收预测等技术与方法，对广告交易市场有个初步的感知，了解广告系统、搜索系统与推荐系统等个性化系统的架构与部署方法。

**第四章 群智感知与移动应用专题（支撑课程目标5）**

学时：6

第一节 群智感知的基本概念与研究进展

第二节 群智感知的典型系统架构

第三节 群智感知的激励机制

第四节 群智感知中的图论方法

第五节 群智感知的中的数据隐私于数据处理方式

第六节 群体智能算法

**要求学生**：了解群智感知的基本概念及技术框架，了解裙纸感知系统的具体应用和典型架构，掌握群智感知系统中的激励策略与算法；重点掌握群智感知中的图论方法，包括社交网络图模型、时空数据处理等，掌握群智感知中的隐私防护方法，了解群体智能算法的背景、核心思想与相关理论。

**第五章 数据交易与数据定价（支撑课程目标3）**

学时：4

第一节 数据交易的基本概念

第二节 数据交易中的定价策略

第三节 数据交易中的隐私性问题

第五节 差分隐私与密码学简介

**要求学生**：了解数据交易的基本概念与各种定价策略，了解计算经济学的初步知识，理解数据隐私性是数据交易中的核心问题，掌握解决数据隐私保护问题的若干理论与工具。

**第六章 社会媒体与社交网络专题（支撑课程目标4）**

学时：4

第一节 社会媒体与社交网络的基本概念

第二节 社会媒体数据分析一：观点挖掘与情感分析

第三节 社会媒体数据分析二：社区发现与社交网络建模

第四节 社交网络中信息传播与舆情控制

**要求学生**：了解社交网络的基本概念，了解社交网络结构分析、社区发现、社区评价、观点挖掘、情感分析、信息传播模式等社交网络分析内容与方法，掌握虚假信息传播控制、舆情监控等领域的基本知识与方法。

**第七章 自然语言处理与社会学研究专题（支撑课程目标2）**

学时：4

第一节 社会学研究的大数据方法

第二节 自然语言处理与计算法学

第三节 情感分析与互联网用户心理

第四节 ChatGPT技术内幕与社会影响

**要求学生**：了解自然语言处理的相关知识，了解自然语言处理的方法在社会学研究中的若干应用；了解计算法学的相关知识，了解司法数据库与推荐系统的若干技术，了解互联网心理学的相关知识，了解情感分析，情绪感知，观点总结等技术，了解大语言模型的基本概念与应用。

本课程涉及实验环节

实验一：微博数据的挖掘与分析（6学时）

实验二：群智感知激励励志算法的实现与效果评估（6学时）

实验三：用开源系统搭建一个广告推送系统（6学时）

课程大作业：综合课题（18学时）

五、教学方法

1. 基于项目案例展开教学，预先设置学习目标，每部分知识学习和技能掌握随课程进程展开，所学内容直接用于解决实际问题。

2. 综合运用各种教学手段，包括电子教案、工程环境、实验平台、网络课堂等，构建立体化的教学环境，引进优质教学资源，促进学生的个性化学习和动手能力的提升。

3. 采用讲授、讨论、集中讲授和分组实验等教学组织形式，有效地调动学生学习的积极性，促进学生积极思考，激发学生的潜能。

4. 利用课外作业加深和拓展技能，提高针对复杂数据分析问题的实验设计、分析与解释、通过信息综合得到有效结论，和独立解决问题的能力。

六、考核方式

考核方式1：课程参与度占10%。教师在授课过程中将会和学生进行互动，提出若干探索性问题，将根据学生的参与情况，给出参与度评分。

考核方式2：前沿论文阅读与汇报讨论占30%。学生阅读前沿论文并在课上做出论文汇报，汇报后教师会与学生进行简单讨论。根据论文汇报质量与理解深度给出评分。

考核方式3：期末大作业占60%。期末将布置大作业，教师给出若干个大作业选题，学生从中选择一个课题，也可以学生自己命题后向助教报备，课题独立完成。教师根据大作业项目完善度、完成质量、报告书写质量等方面，给出综合评分。

表-课程目标与考核方式对应关系

| 考核方式  课程目标 | 课堂参与度 | 论文阅读与汇报讨论 | 期末大作业 |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程目标1** | √ | √ | √ |
| **课程目标2** | √ | √ | √ |
| **课程目标3** |  | √ | √ |
| **课程目标4** |  | √ | √ |
| **课程目标5** |  |  | √ |

七、推荐教材和参考资料

1.推荐教材：

[1] Salganik, Matthew J. Bit by bit: Social research in the digital age. Princeton University Press, 2019.

[2] Tang, Lei, and Huan Liu. Community Detection and Mining in Social Media. Morgan & Claypool Publishers, 2010.

2.参考资料：

[1]安俊秀．量化社会 : 大数据与社会计算．西安交通大学出版社，2016．

[2] Gilbert, G. Nigel, ed. Computational social science. Vol. 21. Sage, 2010.

[3]文益民，闭应洲，译．社会计算 ： 社区发现和社会媒体挖掘．机械工业出版社，2013．

[4]刘红岩．社会计算： 用户在线行为分析与挖掘．清华大学出版社，2014．

[5]贺超波．社交网络：在线挖掘典型问题研究．中山大学出版社，2017．

3.其他学习资源：

[1]Wallach, Hanna. "Computational social science≠ computer science+ social data." Communications of the ACM 61, no. 3 (2018): 42-44.

[2]Chowdhury, Gobinda G. Introduction to modern information retrieval. Facet publishing, 2010.

[3] Dave, Kushal, and Vasudeva Varma. "Computational advertising: Techniques for targeting relevant ads." Foundations and Trends® in Information Retrieval 8, no. 4–5 (2014): 263-418.

## 八、评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **评分标准** | | | | |
| **90-100** | **80-89** | **70-79** | **60-69** | **0-59** |
| 目标1 | 能够深入的理解社会计算学科的内容体系与技术方法 | 能较好的理解社会计算学科的内容体系与技术方法 | 能够掌握大部分本学科的内容体系， | 能够初步掌握本学科知识体系，但不全面，不深入。 | 未能较好的掌握本学科的知识体系，知识面和理解深度有欠缺。 |
| 目标2 | 全面的了解本学科的前沿研究，对感兴趣的方向能有深刻的探究思想。 | 较为全面的了解本学科的前沿研究，有一定的研究和探究能力。 | 初步了解本学科的前沿研究，能够进行初步的探究。 | 对学科前沿内容有一定的了解，但了解不够深入。 | 对前沿知识的了解有很大欠缺。 |
| 目标3 | 对大数据和互联网经济模式有深入的理解，能够阅读和讨论相关前沿研究。 | 对大数据和互联网经济模式有较为深入的理解，能够阅读和讨论相关前沿工作。 | 对大数据和互联网经济模式基本的理解，能够阅读和汇报该领域前沿的研究成果，但无法做到深入的探讨。 | 对大数据和互联网经济模式有初步的理解，能够独立阅读该领域前沿的研究成果。 | 对大数据和互联网经济模式的理解较为浅显，无法阅读和理解相关领域的前沿论文。 |
| 目标4 | 深刻理解计算广告、推荐系统、搜索系统、群智感知系统的技术和架构；能够熟练利用数据工程、机器学习和计算机系统的知识解决该领域的问题，完成相关系统的搭建。 | 较为深刻理解计算广告、推荐系统、搜索系统、群智感知系统的技术和架构；能够较为熟练利用数据工程、机器学习和计算机系统的知识解决该领域的问题，完成相关系统的搭建。 | 基本理解计算广告、推荐系统、搜索系统、群智感知系统的技术和架构；能够利用数据工程、机器学习和计算机系统的知识解决该领域的问题，完成相关系统的搭建。 | 大致了解基本理解计算广告、推荐系统、搜索系统、群智感知系统的技术和架构；能够用计算机系统和智能的方法解决部分该领域的问题。 | 对大致了解基本理解计算广告、推荐系统、搜索系统、群智感知系统的技术和架构了解较为初浅，通过编程解决该领域的问题较为困难。 |
| 目标5 | 对社交网络分析的技术与方法理解深刻，具有出色的技术和实践能力。 | 对社交网络分析的技术与方法理解较为深刻，具有良好的技术和实践能力。 | 对社交网络分析的技术与方法有一定的理解，对于部分感兴趣的问题和算法能够做到技术开发与实现。 | 对社交网络分析的技术与方法有初步的了解，但只是体系不够全面，大部分内容无法进行实际编程实现。 | 对社交网络分析的技术和知识体系理解有欠缺，技术能力较弱。 |