**《数据可视化技术》课程教学大纲**

**一、课程简介**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程中文名** | 数据可视化技术 | | | | | | |
| **课程英文名** | Data Visualization Technology | | | | **双语授课** | | □是 🗹否 |
| **课程代码** | 10112163 | **课程学分** | 3 | **总学时数** | | 48 | |
| **课程类别** | □通识教育课程  □公共基础课程  🗹专业教育课程  □综合实践课程  □教师教育课程 | **课程性质** | □必修  🗹选修  □其他 | **课程形态** | | □线上  □线下  🗹线上线下混合式  □社会实践  □虚拟仿真实验教学 | |
| **考核方式** | □闭卷 🗹开卷 □课程论文 □课程作品 □汇报展示 □报告  🗹课堂表现 🗹阶段性测试 🗹平时作业 🗹其他 （可多选） | | | | | | |
| **开课学院** | 大数据与智能工程学院 | | **开课**  **系(教研室)** | 数据科学与大数据技术 | | | |
| **面向专业** | 计算机科学与技术 | | **开课学期** | 第6学期 | | | |
| **课程负责人** | 邢昌元 | | **审核人** | 陈曦 | | | |
| **先修课程** | 无 | | | | | | |
| **后续课程** | 无 | | | | | | |
| **选用教材** | 范路桥，张良均等．Web数据可视化(ECharts版)[M]．北京：人民邮电出版社, 2021． | | | | | | |
| **参考书目** | 1. 陈为等. 数据可视化[M]. 北京: 电子工业出版社, 2019.  2. 范路桥. ECharts数据可视化实战[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2023. | | | | | | |
| **课程资源** | 华育兴业教学实验系统 大数据可视化技术http://172.16.141.213:8089/ | | | | | | |
| **课程简介** | 数据可视化技术是计算机科学与技术专业选修课程，作为一门前沿技术，广泛应用于物联网、云计算、移动互联网等战略新兴产业，帮助企业用户动态地展示数据，为企业经营决策提供支持。通过本课程的学习，使学生了解数据可视化的概念、方法、工具和流程，能够熟练使用ECharts进行数据可视化的图表制作，能够将理论与实践相结合，利用ECharts图表工具解决实际问题，为数据展示与分析打下基础。 | | | | | | |

**二、课程目标**

**表2-1 课程目标**

|  |  |
| --- | --- |
| **序号** | **具体课程目标** |
| **课程目标 1** | 能够掌握数据可视化的基本原理与方法，运用到复杂的数据分析工程问题中，能应用可视化工具和技术，如图表、布局、组件、事件与行为等，解决数据分析结果的可视化展示问题，并对结果进行合理评价。 |
| **课程目标 2** | 能够在数据可视化算法的构思与设计阶段，通过文献研究、实验试验、工程推理、数学建模等方法，识别、表达、对比、分析复杂数据可视化问题及其解决方法，识别和判断数据可视化问题的关键环节和参数，并获得数学模型、工程知识库等有效结论。 |
| **课程目标** 3 | 能够理解数据可视化的价值和意义，了解其对决策支持、问题解决和知识传播的价值。在通过可视化来传达特定的信息和观点时，能够在设计环节中体现创新意识，综合考虑对社会、健康、安全、法律、文化以及环境的影响。 |

**表2-2 课程目标与毕业要求对应关系**（计算机科学与技术专业）

| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求4.**研究：能够基于科学原理并采用科学方法对计算机复杂工程问题进行研究，设计实验、分析与解释数据，并能通过信息综合得到合理有效结论。【M】 | 4.3 能够对实验结果进行分析和解释，并综合相关信息，给出合理、有效的结论，并对结论进行规范的表述。 | 课程目标1 |
| **毕业要求5.**使用现代工具：能够针对计算机复杂工程问题，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，包括对计算机复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。【H】 | 5.3 能够对与计算机软件系统开发相关的复杂工程问题进行预测与模拟所获数据进行分析，并给出解释。 | 课程目标2 |
| **毕业要求7.**环境与可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的计算机工程实践对环境、社会可持续发展的影响。【L】 | 7.2 能够对计算机软件系统及其开发、运行、更新换代等中的复杂工程问题实践对环境保护和社会可持续发展进行评价。 | 课程目标3 |

**三、课程学习内容与方法**

**（一）理论学习内容及要求**

**表3-1 课程目标、学习内容和教学方法对应关系**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 课程模块 | 学习内容 | 学习任务 | 课程目标 | 学习重点难点 | 教学方法 | 学时 |
| 1 | 数据可视化概述 | 1. 数据与可视化 | 1.拓展阅读：南丁格尔“极区图”  2.线上学习：VSCode创建HTML页面  3.线上学习： HTML基础、表单 | 课程目标1 | 重点：  1.数据的定义、数据可视化概念  2.数据的特点  3.数据可视化的用途  学习内容  难点：  1. 数据可视化的领域模型 | 讲授法：引导学生对数据及可视化产生初步的认识，促进学生在理解概念的基础上，为后续应用打下基础 | 2 |
| 2. 大数据可视化的概念 | 课程目标2 |
| 3. 数据可视化的发展历史 | 课程目标3 |
| 2 | 视觉感知与认知 | 1. 视觉感知、认知 | 1.线上学习： CSS基础  2.线上学习： JavaScript基础 | 课程目标3 | 重点：  1. 视觉感知处理过程  2. 格式塔理论  3. 视觉编码原则  难点：  1. 视觉编码原则 | 讲授法：引导学生对视觉感知与认知产生初步的认识，促进学生在理解概念的基础上，为后续应用打下基础 | 4 |
| 2. 颜色 | 课程目标2 |
| 3. 视觉编码原则 | 课程目标1 |
| 3 | 数据可视化基础 | 1.数据可视化基本框架 | 1.线上学习：HTML布局  2.线上学习：JQuery基础  3.线上学习：ECharts常见图形 | 课程目标1 | 重点：  1. 数据可视化流程  2. 数据类型及其属性  3. 可视化的基本图表  难点：  1. 基本的统计图表可视化方法和适用规则  2. 可视化编码方式 | 讲授法：引导学生对数据及可视化的流程形成初步的认识，促进学生在理解概念的基础上，为后续应用打下基础。  案例教学：通过真实的数据可视化案例，引导学生针对不同的数据类型，学会使用相应的可视化图形展现数据。 | 6 |
| 2.可视化中的数据 | 课程目标2 |
| 3.可视化的基本图表 | 课程目标2 |
| 4.可视化的设计原则 | 课程目标3 |
| 4 | 层次和网络数据可视化 | 1.层次数据可视化 | 1.拓展阅读：计算机公司的组织结构  2.线上学习：ECharts官网学习实现层次数据可视化  3.线上学习：ECharts官网学习实现网络数据可视化 | 课程目标2 | 重点：  1. 节点-链接（node-link）法  2. 空间填充（space-filling）法  难点：  1. 网络数据可视化 | 讲授法：引导学生对层次网络可视化产生初步的认识，促进学生在理解概念的基础上，为后续应用打下基础  案例教学：通过真实的数据可视化案例，引导学生针对不同的数据类型，学会使用相应的可视化图形展现数据。 | 2 |
| 2.网络数据可视化 | 课程目标2 |
| 5 | 文本和文档可视化 | 1.文档可视化释义 | 1.拓展阅读：计算机公司的组织结构  2.线上学习：学习实现词云图  3.线上学习：学习实现主题河流 | 课程目标1 | 重点：  1. 文本可视化流程  2. 分词技术和词干提取  3. 基于关键词的文本内容可视化  4. 时序性的文本内容可视化  难点：  1. 情感分析可视化 | 讲授法：引导学生对文本数据可视化产生初步的认识，促进学生在理解概念的基础上，为后续应用打下基础。  案例教学：通过真实的数据可视化案例，引导学生针对不同的数据类型，学会使用相应的可视化图形展现数据。 | 2 |
| 2.文本信息分析基础 | 课程目标3 |
| 3.文本内容可视化 | 课程目标2 |
| 4.文本关系可视化 | 课程目标2 |

1. **实验学习内容及要求**

**表3-2 课程目标、学习内容和教学方法对应关系**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目名称** | **项目来源** | **教学目标（观测点、重难点）** | **学时数** | **项目类型** | **要求** | **每组人数** | **教学方法** | **课程目标** |
| 1 | 实验1：开发环境搭建 | 其他 | 1. 了解ECharts发展历程，自行下载ECharts相关JS文件  2. 认识开发者工具，完成搭建ECharts可视化开发环境，VS Code、浏览器  3. 在VS Code中创建html网页，引入JS文件，运行出第一个图形 | 2 | 验证性 | 必做 | 1 | 课堂讲授 | 课程目标2 |
| 2 | 实验2：图表类型 | 实验教材、实验系统 | 1. 通过实验，了解ECharts图表类型知识  2. 掌握饼图、雷达图、柱状图、散点图、仪表盘、折线图基本开发方法，掌握其适用场合。  3. 掌握radar雷达图坐标系组件，用于配置雷达图。  4. 掌握ECharts官方文档的查询方法。 | 6 | 验证性 | 必做 | 1 | 实验指导 | 课程目标1 |
| 3 | 实验3：基础组件 | 实验教材、实验系统 | 1. 掌握标题组件、图例组件、工具栏组件的定义。  2. 学会定义普通图例和可滚动翻页的图例。  3. 掌握工具栏组件的配置，dataview的optionToContent的设置方法。  4. 实现未来一周温度可视化案例。 | 4 | 验证性 | 必做 | 1 | 实验指导 | 课程目标1 |
| 4 | 实验4：高级组件 | 实验系统 | 1. 了解ECharts区域缩放组件、值域选择组件的使用场景。  2. 掌握内置型数据区域缩放组件（dataZoomInside）详细配置。  3. 掌握连续型值域选择组件visualMap的详细配置。  4. 实现“经济指标”、“汽车销量”两个实例。 | 4 | 验证性 | 必做 | 1 | 实验指导 | 课程目标3 |
| 5 | 实验5：触发图表行为 | 实验系统 | 1. 学会ECharts控制画布，动态改变画布的大小，添加控制画布按钮，使用showLoading加载等待提示。  2. 掌握通过dispatchAction触发图表行为，ECharts中支持的图表行为。  3. 掌握通过dispatchAction初始化实例方法控制图形高亮highlight、图例legendSelect。  4. 掌握通过dispatchAction外部控制区域缩放dataZoom、时间轴timelineChange。  5. 掌握使用dispatchAction控制饼图，如选中饼图的扇形、取消选中饼图的扇形。 | 4 | 设计研究 | 必做 | 1 | 实验指导 | 课程目标2 |
| 6 | 实验6：事件及监听 | 实验系统 | 1. 掌握鼠标事件的定义方法，相关的事件对象params的内容。  2. 掌握datarangeselected值域选择监听的方法。  3. 掌握timelinechanged时间轴监听的方法。  4. 掌握使用datazoom缩放监听的方法。 | 6 | 设计研究 | 必做 | 1 | 实验指导 | 课程目标2 |
| 7 | 实验7：综合实例 | 实验系统 | 1. 掌握对项目需求分析的方法。  2. 学会使用前端工具进行页面布局的方法。  3.掌握在css文件中定义样式。  4. 掌握在js文件中编写代码。  5. 掌握使用jQuery提取JSON数据。 | 6 | 综合性 | 必做 | 1 | 实验指导、查阅文献 | 课程目标3 |

## 四、课程考核

**（一）考核内容与考核方式**

**表4-1 课程目标、考核内容与考核方式对应关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **所属**  **学习模块/项目** | **考核占比** | **考核方式** |
| 课程目标 1 | 1.绘制饼图 | 理论2、实验2 | 40% | 课堂表现、、实验与作业、阶段性测验、期末考试 |
| 2.绘制雷达图 | 理论2、实验2 |
| 3.绘制柱状图 | 理论2、实验2 |
| 4.绘制散点图 | 理论3、实验2 |
| 5.绘制仪表盘 | 理论3、实验2 |
| 6.绘制折线图 | 理论3、实验2 |
| 7.定义标题组件 | 实验3 |
| 8.定义图例组件 | 实验3 |
| 9.定义工具栏组件 | 实验3 |
| 课程目标 2 | 1.可视化开发环境搭建与设置 | 理论1、实验1 | 40% | 课堂表现、、实验与作业、阶段性测验、期末考试 |
| 2.创建html网页，引入JS文件 | 理论1、实验1 |
| 3.绘制画布 | 实验5 |
| 4.定义控制按钮及事件 | 实验5 |
| 5.获取容器参数 | 实验5 |
| 6.使用加载等待提示 | 实验5 |
| 7.使用dispatchAction触发图表行为 | 实验5 |
| 8.鼠标事件的定义 | 实验6 |
| 9.值域选择监听 | 实验6 |
| 10.时间轴监听 | 实验6 |
| 11.缩放监听 | 实验6 |
| 课程目标 3 | 1.绘制区域缩放组件 | 理论3、实验4 | 20% | 课堂表现、、实验与作业、阶段性测验、期末考试 |
| 2.绘制值域选择组件 | 理论3、实验4 |
| 3.使用前端工具页面布局 | 理论4、实验7 |
| 4.css文件中定义样式 | 理论4、实验7 |
| 5.js文件中编写代码 | 理论5、实验7 |
| 6.使用jQuery提取JSON数据 | 理论5、实验7 |

**表4-2 课程目标与考核方式矩阵关系**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程  目标 | 考核方式 | | | | 考核占比 |
| 期末考试成绩比例60% | 平时成绩比例40% | | |
| 课堂表现30% | 实验与作业40% | 阶段性测验30% |
| 课程目标1 | 40% | 40% | 40% | 40% | 40% |
| 课程目标2 | 40% | 40% | 40% | 40% | 40% |
| 课程目标3 | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% |

**（二）成绩评定**

**1.平时成绩评定**

**（1）课堂表现（30%）**：评价学生参与活动、讨论、分组任务等情况。

**（2）****实验与作业（40%）**：评价学生的实验与作业完成情况。

**（3）阶段****性测验（30%）**：评价学生阶段性学习情况。

平时成绩（100%）= 课堂表现（30%）+实验与作业（40%）+阶段性测验（30%）

**2.期末成绩评定**

期末考试主要考察学生对数据可视化技术的掌握程度、实际应用能力、问题解决能力以及作业的整体质量和创新性。要求学生掌握使用ECharts对JSON数据异步数据读取、数据预处理、选择合适的图表，同时选择恰当的布局元素，展现具有科技感、时代气息，主题突出、内容丰富的大屏页面。方式为开卷考试。

**3.总成绩评定**

总成绩应由平时考核成绩和期末考核成绩构成，其构成比例为：

总成绩（100%）=平时成绩（40%）+期末成绩（60%）

**（三）评分标准**

**表4-3 成绩评分标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核项目** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-90分** | **70-80分** | **60-70分** | **0-60分** |
| 课堂表现 | 积极参与各类课堂活动，包括投票、问卷、抢答、选人及随堂练习等。表现出浓厚的兴趣，主动思考并回答问题。在讨论中积极发言，能够提出有深度的观点和问题。能够与同学进行深入的交流和探讨，有效推动讨论进程。表现出良好的倾听和尊重他人的态度。在分组任务中能够充分发挥自己的优势，与团队成员紧密合作，高效完成任务。 | 能够较好地参与课堂活动，对各类活动有基本的了解和参与，能够积极参与并完成相关任务。在讨论中能够发表自己的观点，与他人进行基本的交流和讨论。能够理解并回应他人的观点，保持讨论的顺利进行。在分组任务中能够较好地完成自己的任务，与团队成员保持基本的合作和沟通。 | 基本能够参与课堂活动，但表现不够积极，有时需要教师的提醒和鼓励，能够完成一些基本的任务和练习。在讨论中能够参与发言，但观点不够明确或缺乏深度。在分组任务中能够完成自己的任务，但与其他成员的合作和沟通不够顺畅。 | 课堂参与度较低，对部分活动表现出明显的抗拒或不愿意参与。在活动中经常需要教师的督促和指导才能完成任务。在讨论中较少发言或表达不清，对讨论内容缺乏深入的理解。分组任务中完成度较低或与其他成员的合作存在问题。 | 几乎不参与课堂活动，对各类活动缺乏兴趣或理解。几乎不参与讨论或无法有效表达自己的观点，对讨论内容不感兴趣或理解不足。在分组任务中几乎无法完成自己的任务或无法与其他成员有效合作。 |
| 实验与作业 | 熟练掌握数据可视化工具和技术，能够准确选择并灵活应用适合数据的图表类型，颜色搭配和谐，标签清晰明确。设计思路清晰，逻辑性强，能够突出数据的重点和关键信息，同时保证数据的可读性和可理解性。图表清晰美观，视觉效果出色，易于阅读和理解，交互性强。在实验与作业中展现出较强的创新思维，采用新颖的可视化方法或技术，提供独特且富有洞察力的数据展示。 | 较好地掌握了数据可视化工具和技术，能够选择适合的图表类型进行展示，但可能在颜色搭配或标签设置方面存在一些不足。设计思路基本清晰，能够突出数据的主要信息，但在可读性或可理解性方面还有提升的空间。图表整体较为清晰，视觉效果良好，但可能在某些细节方面仍需完善。在实验与作业中展现了一定的创新思维，但可能还需要进一步探索和应用新的可视化方法或技术。 | 基本能够运用数据可视化工具和技术，但在选择图表类型或设置参数时可能存在一些不足，导致图表展示效果一般。设计思路基本明确，但可能在突出重点或优化可读性方面有所欠缺。图表基本能够展示数据，但视觉效果一般，可能缺乏足够的吸引力或交互性。在实验与作业中展现了一定的常规操作，但缺乏明显的创新元素。 | 能够使用基本的数据可视化工具和技术，但在操作过程中可能存在一些错误或不足，导致图表展示效果较差。设计思路尚算明确，但可能缺乏足够的考虑和优化，导致图表在可读性或可理解性方面存在不足。图表基本能够展示数据，但视觉效果较差，可能存在明显的排版错误或格式问题。在实验与作业中缺乏明显的创新元素，主要依赖于基本的可视化操作。 | 未能熟练掌握数据可视化工具和技术，操作过程中出现较多错误，导致图表无法正确展示数据。设计思路混乱或缺乏明确的设计思路，导致图表无法有效传达数据信息。图表视觉效果极差，无法清晰展示数据，甚至存在严重的排版错误或格式问题。在实验与作业中缺乏任何创新元素，未能展现出对数据可视化技术的理解和应用。 |
| 阶段性测验 | 熟练掌握数据可视化工具或编程语言，能够迅速、准确地完成数据导入、处理及可视化操作。操作流程规范，无明显错误或疏漏，能够高效利用工具的各项功能。能够根据数据特点和需求，选择合适的图表类型进行展示，图表类型丰富多样。图表设计美观、清晰，视觉效果出色，易于阅读和理解。能够运用颜色、标签等元素突出数据重点和关键信息。 | 能够独立完成数据可视化操作，但在操作速度和准确性方面有待提高。基本掌握数据可视化工具的功能，但在某些复杂操作上可能不够熟练。选择的图表类型基本符合数据特点和需求，但在图表设计或视觉效果方面可能有所欠缺。能够基本呈现数据的重点和关键信息，但可能不够突出或准确。 | 能够进行基本的数据导入、处理和可视化操作，但操作过程可能较为缓慢或存在一些错误。对数据可视化工具的功能有一定了解，但缺乏深入的应用和实践经验。选择的图表类型基本满足需求，但在某些细节方面可能不够精准或合适。图表设计或视觉效果一般，可能缺乏足够的吸引力或可读性。 | 对数据可视化工具的基本操作有所了解，但操作不熟练，存在较多错误或疏漏。难以独立完成复杂的数据可视化任务。选择的图表类型基本正确，但可能在呈现效果或数据解读方面存在明显不足。图表设计或视觉效果较差，难以准确传达数据信息。 | 无法熟练使用数据可视化工具进行基本操作，操作过程混乱，无法完成基本任务。选择的图表类型不符合数据特点或需求，导致数据展示效果不佳。图表设计或视觉效果极差，无法有效传达数据信息。 |
| 期末考试 | 熟练使用ECharts库进行JSON数据的异步读取，并能够正确处理各种数据格式。对数据进行有效的预处理，包括清洗、转换和格式化，确保数据的准确性和完整性。能够根据数据特点和需求，选择最合适的图表类型进行展示。大屏页面设计具有科技感、时代气息，主题突出，内容丰富。布局元素选择恰当，整体视觉效果出色，易于阅读和理解。交互设计合理，用户体验良好。作业整体质量高，无明显错误或疏漏。在大屏页面设计或数据可视化方面展现出较高的创新性。 | 能够使用ECharts进行JSON数据的异步读取，但在数据预处理方面可能存在一些不足。能够选择合适的图表类型，但在某些细节方面可能不够精准。大屏页面设计基本符合主题要求，但在视觉效果或交互设计方面可能略有不足。布局元素选择基本合理，但可能缺乏一些创新元素。作业整体质量较好，但在某些细节方面可能存在不足。在创新性方面有所体现，但可能不够突出。 | 基本能够使用ECharts进行JSON数据的读取，但操作过程可能不够熟练。在选择图表类型时，基本能够满足需求，但可能缺乏深入的考虑。大屏页面设计基本完整，但可能在主题突出或内容丰富度方面有所欠缺。布局元素选择基本满足需求，但视觉效果和交互设计可能不够出色。作业整体质量一般，基本符合要求。在创新性方面缺乏明显表现。 | 对ECharts的基本操作有所了解，但在数据读取和预处理方面存在明显不足。选择图表类型时可能存在一定的偏差或不够准确。大屏页面设计基本完成，但可能在多个方面存在不足，如主题不明确、内容单调等。布局元素选择基本合理，但整体视觉效果和交互设计有待提升。作业整体质量较差，存在较多问题或疏漏。在创新性方面几乎无表现。 | 无法熟练使用ECharts进行JSON数据的读取和预处理。在选择图表类型方面存在严重问题，无法准确反映数据特点。大屏页面设计严重不符合要求，主题不明确，内容混乱。布局元素选择不合理，整体视觉效果差，交互设计缺失。作业整体质量极差，无法满足基本要求。 |

## 五、其它说明

本课程大纲依据2023版大数据技术与应用专业人才培养方案，由大数据与智能工程学院数据科学与大数据技术教学系讨论制定，大数据与智能工程学院教学工作委员会审定，教务处审核批准，自2023级开始执行。

**字体、字号请参考范例**

**注意：**

**首字母大写**

**植物拉丁学名斜体**

**字体、字号请参考范例**

**注意：**

**首字母大写**

**植物拉丁学名斜体**

**字体、字号请参考范例**

**注意：**

**首字母大写**

**植物拉丁学名斜体**