

AI+ 赋能《大数据可视化技术》实验课程 教学案例设计

杨 浩

浙大城市学院计算机与计算科学学院, 浙江 杭州 310015

摘 要:《大数据可视化技术》是面向人工智能与计算机专业的新课程,旨在通过 Tableau、D3.js、Python 等工具,帮助学生将复杂数据转化为直观图形,提升数据解读与决策能力。随着 AI 工具的崛起,实验课程设计需探索如何利用 AI+ 赋能,平衡可视化的适用性与功能性。本文以 Tableau、D3.js 和 Python 为例,设计了 AI+ 赋能的实验教学案例,通过智能化数据预处理、图表推荐与交互优化,提升学生的实践能力与创新思维,为大数据可视化技术课程的实验教学提供参考与借鉴。

关键词: 大数据可视化技术; 实验课程; 教学案例; AI+ 赋能

DOI: 10.64649/yh.jydk.issn3080-2660.202607022

0 引言

人工智能(AI)技术的快速发展,为传统课程教学注入了新的活力。《大数据可视化技术》作为一门融合数据分析与视觉设计的交叉学科课程,旨在帮助学生掌握将复杂数据转化为直观图形的能力,从而提升数据解读与决策效率。然而,传统实验课程往往局限于工具使用和基础操作,难以满足学生对智能化、自动化可视化技术的需求。AI 技术的引入为解决这一问题提供了新的思路。

AI+ 赋能《大数据可视化技术》实验课程教学案例设计,旨在通过智能化手段优化教学流程,提升学生的学习体验与实践能力。例如,利用 AI 算法自动推荐合适的可视化图表类型,借助于可视化工具帮助学生快速理解数据特征;通过自然语言处理(NLP)技术实现数据需求的智能解析,降低 Python、D3.js、Tableau 等可视化工具的学习门槛;结合机器学习模型,自动优化商务可视化设计,结合可视化工具提升图形的美观性与信息传达效率。此外,AI 还可以为学生提供个性化的学习路径推荐和实时反馈,帮助其高效掌握课程内容。

1 AI+ 赋能实验课程教学设计案例

1.1 基于 AI+ Tableau 的商务数据可视化教学设计

Tableau 作为一款领先的商业智能和商务数据分析的数据可视化工具。它的核心优势在于其用户友好的界面和强大的交互功能,用户无需编程即可实现数据探索与分析,其丰富的图表类型(如柱状图、折线图、地图等)和灵活的仪表盘设计功能,帮助用户高效展示数据洞察。基于 Tableau 的商务数据可视化教学设计,

旨在通过理论与实践相结合的方式,帮助学生掌握 Tableau 这一主流可视化工具,并提升其在商务场景中的数据分析和展示能力。将 Tableau 与人工智能(AI)相结合进行商务数据可视化教学,是当前数据素养教育的重要方向。这种融合不仅提升学生对传统 BI 工具的掌握,还能引导其理解 AI 如何增强数据分析、预测与决策能力。通过 AI+ Tableau,要求学生能在 Tableau 中调用外部 AI 模型结果进行可视化;能使用 Tableau 内置 AI 功能(如 Explain Data、Einstein Discovery)辅助洞察;同时能设计“描述性—诊断性—预测性—规范性”四层分析仪表盘。

在基础知识模块,我们首先介绍 Tableau 的界面布局、数据连接方式及基本操作,包括数据导入、字段管理和简单图表制作。通过演示 Tableau 的核心功能(如筛选器、参数、计算字段等),帮助学生理解其灵活性与强大性。同时,讲解商务数据分析的基本概念,如基本统计图形制作、聚类分析、回归分析、趋势预测、对比分析等,为后续实践奠定基础。同时,利用 AI 赋能的数据分析,包括概览利用 AI 工具进行预测需求、客户分群、风险预警;AI 与 BI 的融合趋势。

在案例分析模块,结合真实商务场景(如商品销售分析、客户行为分析、商品浏览量分析、商品流通路径分析、商务交通流分析等),展示如何利用 Tableau 进行数据探索与可视化设计。通过分析经典案例,学生能够学习如何选择合适的图表类型(如折线图、热力图、等值区位图、路径图、蜘蛛地图等),并理解不同图表在商务决策中的应用场景。利用 AI+ Tableau 生成增强型商务仪表盘,涵盖数据整合、清洗、建模、可视化全流程。

在项目实践模块,结合商务报表的制作,

通过故事、仪表板等不同可视化形式,学生通过分组完成现实商务案例项目,从数据清洗、图表制作到仪表板设计,全程使用 Tableau。要求学生熟练应用 Tableau 内置 AI 功能实战,包括 Explain Data, 自动探索数据异常模式; Einstein Discovery (需 Salesforce 许可), 预测与建议; Ask Data: 自然语言查询。学生可以用 Explain Data 快速诊断异常,例如在销售额折线图中,右键点击某异常低点→选择“Explain Data”,然后 Tableau 自动分析可能原因(如“该周无促销活动”、“某大客户未下单”),同时可以引导学生进一步思考:AI 辅助是否合理?是否遗漏关键变量?通过现实商务案例操作,学生不仅能够巩固所学知识,还能培养团队协作与问题解决能力。教师提供实时指导与反馈,帮助学生优化设计方案,确保学习效果。此外,强调仪表板的设计原则,如布局优化、色彩搭配和交互功能,提升可视化效果的专业性。

1.2 基于 AI+ D3.js 的网页和移动端的数据可视化教学设计

D3.js (Data-Driven Documents) 是一个基于 JavaScript 的开源库,通过绑定数据到 DOM 元素,利用 HTML、SVG 和 CSS 创建动态、交互式的可视化图表。D3.js 的核心优势在于其高度灵活性和强大功能,允许开发者自定义几乎任何类型的数据可视化,从简单的柱状图到复杂的地理地图,其底层控制能力使其成为数据可视化领域的首选工具。基于 AI+ D3.js 的网页和移动端数据可视化教学设计,旨在通过实验教学,让学生掌握 D3.js 核心概念,包括选择集、数据绑定、比例尺、轴、过渡动画等,理解 AI 在数据预处理、特征生成、预测建模中的作用。通过课程的学习,让学生能使用 D3.js 构建动态、交互式可视化网页,能将 AI 模型输出(如聚类、预测、NLP 结果)嵌入 D3 可视化,能开发适配网页和移动端的响应式数据看板。将 AI+ 与 D3.js (数据驱动文档) 相结合,开展面向网页端与移动端的数据可视化教学,是培养具备前端开发、数据科学与交互设计能力的复合型人才的重要路径。

在基础知识模块,首先介绍 D3.js 的核心概念与基本语法,包括数据绑定、DOM 操作、比例尺和坐标轴等。借助于 Visual Studio Code 加载 D3.js,利用静态服务器或 Live-server 相关插件,通过简单统计图形示例等(如柱状图、折线图、饼状图),帮助学生理解 D3.js 的工作原理。讲解 Html、Svg 和 Css 的基础知识,为后续可视化开发奠定基础。同时阐述 AI 与可视化的关系,包括 AI 输出类型(分类、回归、

聚类、嵌入);如何将模型结果转化为可视化输入,例如利用 AI + D3 展示文本聚类;构建本地 AI 模型集成(AI → JSON → D3)使用 Scikit-learn / TensorFlow 训练模型 → 导出结果为 JSON → D3 加载。

在案例分析模块,结合真实数据集,如 Flare、Twitter 等经典数据集,展示如何利用 D3.js 创建复杂的可视化图表(如力导向图、树状图、中国地图等)。此外,介绍响应式设计原理,确保图表在网页和移动端设备上的兼容性与用户体验。同时,调用云端 AI API (如 Hugging Face、Google Cloud) 发送请求获取 NLP/ 图像分析结果 → 解析 JSON → 可视化情感分布、关键词云等

在项目实践模块,学生分组完成项目,例如纽约市 30 年气候状况分析案例,从数据预处理、图表设计到交互功能实现,全程使用 D3.js,通过交互散点图、柱状图、地理轮盘图、堆积面积图、折线图等实现网页或移动端的可视化交互。最后生成 AI+D3 移动端数据看板,包括从数据采集→AI 建模→API 部署→前端可视化全流程,项目主题可涵盖商业分析、气候变换、社交网络、体育运动、地理数据等领域。

1.3 基于 AI+ Python 的高维异构数据可视化教学设计

高维异构数据具有特征数量远大于样本数量的维度特点,同时多种数据类型混合,包含数值型、类比型、序数型、文本以及图像、音频等非结构化的数据,在不同维度之间可能存在非线性关系或语义的差异。高维异构数据的可视化,就是采用降维算法,将数据投影到 2D/3D 平面,便于观察聚类、异常点、趋势等。降维目的是去除冗余或无关特征,保留主要信息,为后续机器学习任务降低计算复杂度,发现隐藏的模式或低维流形。

在基础知识模块,首先介绍常见的线性和非线性降维算法的基本原理。主成分分析(PCA)和多维尺度分析(MDS)是常见的线性降维方法。主成分分析(PCA)通过执行数据矩阵的奇异值分解,找到特征问题的解,来获得主分量。多维尺度分析(MDS)是一种保持空间距离的流形学习技术,它试图找到表示数据点的低维非线性流形,从而保持高维空间中点之间的空间距离。目前常用的非线性降维算法有,等距映射法(ISOMAP 算法),局部线性嵌入法(LLE 算法),随机邻域嵌套法(T-SNE 算法),均匀流形近似与投影法(UMAP 算法)。ISOMAP 算法是 MDS 的扩展,旨在保持数据点之间距离的低维表示。LLE 算法是一种在高维空间内的流形上求数据的低维全局坐标的算法,

利用线性重构的局部对称性来实现隐藏在高维数据中的非线性结构。t-SNE 使用概率密度分布函数来编码数据点附近的邻域信息,并以高维和低维空间中邻域数据分布的不相符程度作为总体优化目标,从而缓解投影数据的拥挤问题。UMAP 由 Leland McInnes 等人在 2018 年提出。它在保持局部结构的同时,也比 t-SNE 更好地保留了全局拓扑结构,且计算效率更高,适用于大规模数据集。

在案例分析模块,我们利用经典的 MNIST 数据集进行案例教学设计,要求学生复现经典论文上的结果,例如对于 784 维的高维异构 MNIST 数据集进行降维聚类可视化分析。MNIST 数据集,常被用于入门教学、算法验证和模型性能比较,其中包含 70,000 张灰度图像,通过尺寸归一化、中心对齐等预处理,形成统一格式的 28×28 图像。在 Python 中调用降维算法非常方便,通过主流的机器学习和数据科学包(如 scikit-learn、umap-learn、openTSNE 等)进行降维聚类可视化分析。

在项目实践模块,学生进行分组实验,利用经典的 Online Retail II (UCI) 数据集,进行客户画像可视化探索。在项目中,要求

学生对混合类型数据进行清洗、编码与标准化,选择合适的降维算法并评估其效果;使用 Matplotlib、Plotly 或 Dash 构建交互式可视化看板。最后学生提供完整代码、注释、可视化结果,包含数据描述与预处理策略;降维方法对比表格;关键发现(如:“UMAP 最好地分离了英国 vs 非英国高消费客户”);以及哪种方法最适合业务决策?等等。

2 结语

基于 AI+ 赋能《大数据可视化技术》实验课程教学案例设计,旨在通过结合 Tableau、D3.js 和 Python 等主流可视化工具,结合 AI+ 技术,帮助学生在商务数据处理及网页与移动端开发中掌握数据可视化的核心技能。课程设计以实际案例为驱动,分为数据预处理、可视化设计与交互实践三个环节,全面提升学生的数据分析与决策能力。通过实际案例项目,学生完成从数据导入、图表设计到交互功能实现的全流程实践。AI 工具在过程中提供实时反馈与优化建议,帮助学生提升可视化效果与决策支持能力。

参考文献:

- [1] 陈为. “五位一体”的数据可视化人才培养体系探索 [J]. 工业和信息化教育, 2020, 3: 6-11.
- [2] 杨浩. 基于知识图谱的大数据采集与可视化课程教学研究 [J]. 科技研究, 2025, 3: 70-73.
- [3] 陈为, 沈则潜, 陶煜波. 数据可视化(纪念版) [M]. 北京: 电子工业出版社, 2023.

作者简介: 杨浩(1987.09—), 男, 汉族, 浙江杭州人, 博士研究生, 讲师, 研究方向为大数据可视化, 快速算法。

项目信息: 浙大城市学院一流人工智能课程建设项目资助, 课程名称: 大数据可视化技术, 立项编号: YLRZ2506; 浙大城市学院研究生课程立项建设项目资助, 课程名称: 数据采集与可视化, 立项编号: YKC2025001。