

基于人工智能与云计算的数据可视化技术

邹莉萍¹ 陈富汉¹ 邹莉强²

1 安庆职业技术学院信息技术学院 2 滁州市数据资源管理局

DOI:10.12238/acair.v3i3.15552

[摘要] 本文聚焦基于人工智能与云计算的数据可视化技术,深入探究其核心原理与应用实践。通过结合人工智能的智能分析能力与云计算的强大计算和存储优势,提出了一套高效的数据可视化解决方案。本文详细阐述了数据预处理、特征提取、可视化布局等关键技术环节,运用数学模型与算法进行理论推导与实验验证。研究结果表明,该技术在提升数据处理效率、增强可视化效果等方面具有显著优势,为大数据时代的数据可视化发展提供了重要的理论与实践支撑。

[关键词] 人工智能; 云计算; 数据可视化; 智能分析; 大数据

中图分类号: TP18 文献标识码: A

Data Visualization Technology Based on Artificial Intelligence and Cloud Computing

Liping Zou¹ Fuhan Chen¹ Liqiang Zou²

1 School of Information Technology, Anqing Vocational & Technical College

2 Chuzhou Municipal Bureau of Data Resources

[Abstract] This paper focuses on data visualization technology based on artificial intelligence (AI) and cloud computing, delving into its core principles and practical applications. By integrating the intelligent analytical capabilities of AI with the powerful computing and storage advantages of cloud computing, an efficient data visualization solution is proposed. The paper elaborates on key technical aspects such as data preprocessing, feature extraction, and visualization layout, employing mathematical models and algorithms for theoretical derivation and experimental validation. The research results demonstrate that this technology offers significant advantages in improving data processing efficiency and enhancing visualization effects, providing important theoretical and practical support for the development of data visualization in the era of big data.

[Key words] artificial intelligence; cloud computing; data visualization; intelligent analysis; big data

全球数据量爆炸式增长,纷繁复杂的信息对认知与解读能力构成了前所未有的考验。数据可视化作为一项重要工具,其借助直观图形、图像表征数据内涵与规律,极大地提升了信息解读效率。传统可视化范式在应对巨量、高维、动态变化数据流时,其处理效率与深度分析能力显现出显著不足。人工神经网络及其先进的机器学习算法赋予系统智能理解及模式辨识能力,云技术则提供了按需配置、弹性扩展的海量计算及存储支撑。将两者优势深度融入数据可视分析体系,有望突破传统方法的桎梏,开拓出高效能、高洞察力的新路径。

1 数据可视化技术概述

面对海量复杂的数据信息,如何迅速洞悉其间的固有规律、显著特征乃至潜在关联性成为核心诉求。数据可视化应运而生,致力于借助图形、图表及各类图像载体,将原本抽象难懂的数值信息转化为直观可见的表达形式,帮助使用者高效把握数据真貌。其运作遵循一套逻辑流程,起始于原始数据的悉心采集及必

要预处理,继而进入至关重要的可视化映射阶段,赋予数据恰当的视觉属性,最终方能实现数据图景的有效呈现。回溯其发展历程,这项技术已非早期简单的图表绘制所能涵盖,早已迭代演化为精妙复杂的交互式呈现体系,今日其应用范畴已极度广泛,横跨商业智能分析研判、助力科学领域的深度探索、支持医疗健康服务的优化升级等诸多关键领域。

2 人工智能与云计算在数据可视化中的融合基础

2.1 人工智能技术

人工智能领域备受关注的机器学习方法,如聚类或者分类这类处理模式,能在数据中自动识别内在结构,精准提炼具有明确指向性的核心特征。以K-均值聚类算法为例,其目标函数为:

$$J(c, \mu) = \sum_{i=1}^m \|x^{(i)} - \mu_{c(i)}\|^2$$

其中, $x^{(i)}$ 表示第*i*个数据样本, $\mu_{c(i)}$ 表示第*i*个样本所属簇

的质心, $c^{(i)}$ 是样本 $x^{(i)}$ 所属的簇, m 为样本数量。通过最小化该目标函数, 实现数据的聚类分析, 为数据可视化提供更有价值的特征数据。

深度学习算法, 诸如广泛应用的卷积神经网络与循环神经网络一脉, 展现出处理图像、文本一类非结构化数据的卓越能力。这类算法区别于传统分析, 能够自主深入挖掘数据内嵌的复杂层次与潜藏特质, 探得表层之下难以捕捉的精微之处。

2.2 云计算技术

云平台有弹性计算特质, 更具备承载海量信息的广阔空间, 借助虚拟化技术的途径, 处理器、内存等关键计算资源可随各类数据处理任务的需要进行动态调节。应对构建庞大数据图谱的复杂诉求时, 云计算环境即时提供了澎湃的计算力, 分布式存储的架构则为海量信息数据的安全、稳定安置构筑起坚实保障, 奠定了数据可视化最终得以可靠实现的基石。

3 基于人工智能与云计算的数据可视化关键技术

3.1 智能数据预处理

在数据可视化之前, 原始资料集的前期梳理环节不可或缺, 此类作业涉及数据清洗、数据转换和数据归一化。当前智能化技术能够自动识别信息流中的噪声和异常值, 并执行清洗, 基于机器学习的变异值判读机制即为此例, 通过研习正常样本的行为特征, 从而能够找出显著背离常规的数据节点, 将此类观测值判定为异常情况予以规范处置。

设 x_1, x_2, \dots, x_n 为原始数据, 数据归一化公式为:

$$x_i' = \frac{x_i - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}$$

其中, $\min(x)$ 和 $\max(x)$ 分别为原始数据中的最小值和最大值。通过归一化处理, 将数据映射到 $[0, 1]$ 区间, 便于后续的分析 and 可视化。

3.2 智能特征提取

表1 数据集提取实验结果表

原始数据维度	提取后维度	信息保留率
100	10	92.3%
200	20	91.7%
300	30	90.8%

现代智能算法凭借其强大计算能力, 得以在大规模数据中抽取富含判别力的特征表征。以主成分分析(PCA)为例, 巧妙地利用对原始数据协方差结构的深入分析, 通过特征值分解方法实现数据维度的有效约简与映射, 在高维向低维空间转化的过程中, 最大限度地留存下数据的关键信息和变异性, 确保精炼后的数据仍然捕捉住核心实质。设数据矩阵 X 的协方差矩阵为 Σ , 通过求解 Σ 的特征值和特征向量, 选取特征值较大的前 k 个

特征向量组成变换矩阵 P , 则降维后的数据 $Y = P^T X$ 。

在实际应用中, 对某数据集进行特征提取实验, 结果如表1所示:

3.3 智能可视化布局

人工智能正深入数据可视化的领域, 其能力在于精准洞悉数据内在的关联与结构, 从而自主生成适配度最高的展示图景。例如借助遗传算法的迭代演化力量, 模型通过精心构建的适应度函数评估各异布局方案的表现, 并在连续不断的迭代中探索最优配置, 达到展示效能的极致。适应度函数可以定义为:

$$F = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$$

其中, n 为数据点数量, d_i 表示数据点 i 与其相邻数据点之间的合理距离度量, F 值越小表示布局越合理。

通过实验对比不同布局算法的效果, 结果如下表2所示:

表2 不同布局算法的效果对比表

布局算法	平均布局时间 (s)	可视化效果评分 (1-10 分)
传统布局算法	5.23	6.8
遗传算法布局	3.12	8.5
模拟退火算法布局	4.01	7.6

3.4 云计算支撑下的高效处理

云计算能力与海量存储资源, 共同为数据呈现工作构建了坚实支撑。处理庞大数据集时, 常需将数据分散到庞大计算节点集群上, 依靠 MapReduce 这类分布式框架, 将原始信息切成小块、同步分配给不同处理器单元进行并发计算、最终汇总结果, 这种策略尤其适用于统计分析类应用。通过实验, 对比在本地计算和云计算平台上处理相同规模数据的时间, 结果如下表3所示:

表3 本地计算和云计算平台上处理相同规模数据的时间对比表

数据规模 (GB)	本地计算时间 (h)	云计算平台计算时间 (h)
10	3.21	1.12
20	6.54	2.03
30	9.87	2.89

4 基于人工智能与云计算的数据可视化系统设计与实现

4.1 系统架构设计

人工智能与云计算赋能下的数据可视化系统, 其核心理念秉承严谨的分层体系构建思路展开, 该架构精心划分为若干功能模块, 源头的数据采集与持久化职责由数据层承载, 所有采集信息安放于云计算构建的分布式存储环境, 数据随即流向

处理模块，强劲的云计算资源依仗此处对输入信息执行数据预处理及核心特征提炼，进入分析层面，系统引入多样化的人工智能算法对经过加工的数据施加深度解析，挖掘隐藏其中的深层内蕴，最终，所有洞察性解析成果悉数交付展示层次，转化为直观的可视化形态，呈递予终端使用者界面。

4.2 系统实现与实验

该数据可视化系统以Python编程语言为核心骨架，协同各类成熟开源框架铸就。其效能考量并非止于理论层面，实则深扎于跨越数个领域的变迁实证资料集合。例如电商活动的商业轨迹、健康医疗领域的诊疗记录或是城市交通运行图谱等，全面评估结果展现其在海量信息洪流中高速提取关键特征的能力，输出图表品质卓越，极大地提升了用户洞察潜藏模式及发展走势的深度与效率。具体实验数据如下表4所示：

表4 实验数据表

数据集类型	数据规模(条)	处理时间(s)	可视化满意度评分(1-10分)
电商销售数据	100000	8.23	8.8
医疗健康数据	80000	7.12	8.5
交通流量数据	120000	9.01	8.7

5 研究成果与分析

基于人工智能与云计算技术的图谱探究，并着力实现其系统化构建，形成了一些初步的认识：

第一，研究中设计一种将人工智能与云端资源深度整合的数据展现方案，意图在应对海量信息的当下，重塑其处理效能和最终呈现的面貌。

第二，从数据智能化清洗到内在关联的自动挖掘，再到最终屏幕上图表的理性布局，算法的持续演进是推动整体流程迈向更高智慧层级的核心所在，各个环节都力求引入更多自主判别的能力。

实证分析结果清晰揭示出该技术处理大数据体量时的卓越表现，与传统方法相比，其性能优势非同寻常。但也要清醒看到，

面对复杂数据脉络或是流式数据场景，目前的架构还有需要深思、加以锤炼精进的地方。

6 结语

本文聚焦于人工智能与云计算在数据可视化领域的应用潜力，对该领域进行了系统化的探索，提出并验证了一套富有新意的融合策略。实践表明，此项技术的整合极大增强了数据信息的高效展现能力，有力支撑了当前日益增长的数据解析需求。数据规模及其复杂性的不断演进，使得构建更智能、更易用的可视化界面依然是待解的难题，高效率算法的设计显得尤为迫切。未来的研究进程无疑将紧扣上述核心关切，致力将基于AI与云计算的数据可视化技术推向更成熟、更广泛的应用层面。

[课题]

Linux系统管理与服务(基于OPenEuler)一流核心课程(项目编号：2023hxkc081)。

[参考文献]

[1]陈志鹏,张浩宇.人工智能技术驱动下的数据新闻可视化探索研究[J].传播与版权,2025,(08):1-5.

[2]李甜甜.大数据、云计算与人工智能技术的融合与发展[J].中国信息界,2025,(04):131-133.

[3]张若杰,李继玲.人工智能技术在云计算数据中心能量管理中的应用与展望[J].科技创新与应用,2025,15(10):14-17.

[4]唐凯,杨雪蓉,陆家发,等.区域云影像平台设计与实践[J].中国数字医学,2025,20(03):115-120.

[5]常捷.云计算与人工智能驱动下的数据可视化革新[J].中国高科技,2024,(17):25-27.

[6]张星辰,李奕哈,翁云飞,等.基于大数据的人工智能教育研究热点的可视化分析[J].佳木斯大学学报(自然科学版),2024,42(06):142-145+180.

作者简介:

邹莉萍(1984--),女,汉族,安徽滁州人,硕士研究生,职称:讲师,单位:安庆职业技术学院信息技术学院,研究方向:大数据,云计算,边缘计算。