

深度学习方法在学习分析中的应用研究综述

Review of the Application of Deep Learning Method on Learning Analytics

张国超, 魏艳涛*

华中师范大学人工智能教育学部湖北省教育信息化研究中心

yantaowei@mail.ccnu.edu.cn

【摘要】 学习分析是收集、分析和报告有关学习者及其背景的数据, 目的是了解和优化学习及其发生的环境。近些年, 随着深度学习的火热发展, 深度学习已被应用于多个领域, 其中就包括了教育领域。本文收集了近几年的相关文献, 对深度学习的概念、模型、在学习分析中的应用进行了梳理。

【关键词】 深度学习; 学习分析; 长-短期记忆网络; 卷积神经网络

***Abstract:** Learning analytics is to collect, analyze and report data about learners and their backgrounds, with the purpose of understanding and optimizing learning and the environment in which it occurs. In recent years, with the rapid development of deep learning, deep learning has been applied in many fields, including the field of education. This paper collects relevant literature in recent years, and sorts out the concepts, models, and applications of deep learning in learning analysis.*

Keywords: Deep Learning; Learning Analytics; LSTM; CNN

1. 前言

近些年, 随着深度学习 (DL) 的飞速发展, 深度学习被视为执行与分类、回归和时间序列预测相关的多项任务的最先进解决方案。人工神经网络已被用于多种应用, 如预测学生表现、学生建模、根据学生的个人特征对学生进行分组、进行个性化推荐, 为学生提供适应性和个性化的学习支持。深度学习技术在学习分析 (LA) 上的应用也越来越多。目前的工作是对使用深度学习技术的学习分析领域的最新科学文献进行系统文献综述 (SLR)。这些任务可以从 DL 技术中获益最多, 并且 LA 的子区域可以最成功地应用到。

2. 方法

本文在中国知网上通过关键字 (“深度学习” 与 “学习分析”)、 “成绩预测”、 “学习情绪”、 “学习投入”、 “学习干预”、 “促进学习绩效” 等进行组合搜索, 同时在 “Web of Science” 以字符串 (“learning analytics” AND “deep learning”)、 (“Study engagement” AND “deep learning”) 等为主题进行搜索, 筛选出 30 篇相关度较高的文献进行整合研究, 以了解近些年深度学习在学习分析领域的应用情况。

3. 讨论

通过阅读并总结相关文献, 对目前在学习分析领域比较流行的几个神经网络进行了整理, 如表 1 所示。

表 1 神经网络与主要应用分类

神经网络	主要应用场景	文章数量	比例
CNN	学习投入、成绩预测、学业情绪分析	13	43%
RNN	学业情绪、以 MOOC 课程为基础的相关学习分析研究	6	20%
LSTM	学习干预、在线学习	5	16%

由于 CNN 在图像处理方面具有独特的优势，所以在学习分析领域，CNN 模型可以被应用于更多的场景。还有研究者自己开发新模型来解决需求，如 Aslam 等人 (2021) 提出了一种改进的基于深度学习的早期学生学业成绩预测方法，他们开发的模型对葡萄牙语课程数据集的最高准确度为 0.964，精密度为 0.99。

4. 总结与展望

大部分应用（在有限的样本中）使用深度学习技术都有着不俗的表现，且深度学习在学习分析领域各方面都得到了比较广泛的应用。在教育领域，线上学习飞速发展。但另一方面，研究者们在使用深度学习方法时会遇到一些困难。比如深度学习方法往往需要大数据，大样本才可以发挥出不错的效果，目前学习分析领域经常遇到的问题就是数据规模过小、样本不均衡。比如学业投入的研究中，尽管可以使用分析和预测模型来分析视频点击流数据，但仍然存在一些缺陷，限制了对此类数据集的分析，其中之一是缺乏定量的点击流数据来预测学习者的实际互动程度。点击流数据不能充分揭示学习者的课程行为。但毋庸置疑的是，这些问题在不久的将来，都会一一解决。

参考文献

- 胡钦太,伍文燕,冯广,潘庭锋 & 邱凯星.(2021).深度学习支持下多模态学习行为可解释性分析研究. 电化教育研究(11),77-83.
- Ahmed Ali Mubarak& Han Cao & Salah A.M. Ahmed.(2021). Predictive learning analytics using deep learning model in MOOCs' courses videos. Education and Information Technologies (2021) 26:371–392 <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10273-6>
- Aslam, N., Khan, I. U., Alamri, L. H., & Almuslim, R. S. (2021). An Improved Early Student's Performance Prediction Using Deep Learning. International Journal of Emerging Technologies in Learning, 16(12).