

人脸表情识别技术在课堂教学中的应用

王健^{1,2}

1. 乐山师范学院跨喜马拉雅研究中心, 四川 乐山 614000

2. 乐山师范学院 电子信息与人工智能学院, 四川 乐山 614000

摘 要 : 深度融合人工智能与教育教学已成为一种必然的发展趋势。表情识别技术给教学领域带来了革命性的变化, 它不仅增强了师生之间的情感交流, 还为个性化教学和教学质量评估提供了有力支持。本文首先简要介绍了人脸表情识别技术研究现状, 然后定义了常见的课堂表情分类, 接着详细分析了这一技术在课堂教学中的应用, 最后探讨了表情识别技术在教学应用中面临的风险和挑战。人脸表情识别技术在教学管理中的具有广阔的应用前景, 需要利用好这一技术, 发挥其最大价值。

关 键 词 : 人脸表情识别; 课堂教学; 教学质量评估

The application of facial expression recognition technology in classroom teaching

Wang Jian^{1,2}

1. Leshan Normal University Center for Trans-Himalaya Studies, Leshan, Sichuan 614000

2. School of Electronic Information and Artificial Intelligence, Leshan Normal University, Leshan, Sichuan 614000

Abstract : The deep integration of artificial intelligence and education has become an inevitable trend. Facial expression recognition technology has brought revolutionary changes to the field of teaching. It not only enhances emotional communication between teachers and students, but also provides strong support for personalized teaching and teaching quality evaluation. In this paper, first, we briefly introduce the current researches of facial expression recognition technology. Second, this paper defines common classroom expression classification, and then analyzes the application of facial expression recognition in classroom teaching. Finally, this paper explores the risks and challenges faced by facial expression recognition technology in teaching applications. Facial expression recognition technology has broad prospects in teaching management, and it is necessary to make good use of this technology to maximize its value.

Keywords : facial expression recognition; classroom teaching; teaching quality evaluation

一、引言

人工智能应用已经深入到了包括医疗健康、交通运输、智能教育等诸多领域。《教育信息化2.0行动计划》提出了利用信息技术与教育教学深度融合, 加快建设“互联网+教育”的倡议^[1]。课堂教学是传授知识的一种重要形式, 同时也面临着一系列的挑战, 如师生之间的情感交流缺失、学生参与度不高等问题。作为课堂教学的辅助手段, 表情识别技术可以为赋能教育发展、促进教育创新提供强有力支持^[2]。人脸表情识别具体涉及到人工智能、计算机视觉、心理学等一系列领域, 是一个极具挑战性的交叉学科^[3]。利用该技术可以识别出一个人的情绪状态, 如开心、惊讶和焦虑。根据表情识别系统的反馈, 教师可以实时了解学生的学习状态和情绪反应, 及时调整教学策略和方法, 以此实现个性化教学和提高学生的学习积极性。

二、研究现状

人脸表情识别过程大概可分为三个步骤: 人脸检测、特征提取

和表情分类^[4]。表情识别最关键的操作是提取能够有效表示表情的特征^[5]。姜采用LBP提取人脸图像中更紧凑和轻量级的特征表示, 减少了信息冗余^[6]。赖利用LBP和注意力机制提取人脸表情特征, 增强了识别正确率^[7]。Liu提出基于主方向平均光流特征方法, 有效消除了头部运动和光照的影响^[8]。Peng采用双时间尺度卷积网络来提取可适应不同帧率的微表情特征^[9]。李提出基于深度可分离卷积方法, 来识别听课表情^[10]。陈融合Transformer和LSTM方法识别视频序列中的表情, 提高了算法的识别性能^[11]。封利用Vision Transformer优化模型, 提高了对光照和姿态干扰下的识别精度^[12]。

三、课堂表情类别定义

课堂表情属于人脸表情的一个子集, Ekman首次提出了表情编码系统^[13]。CASME微表情数据集将表情分为生气、惊讶、厌恶、蔑视、压抑、高兴、害怕和悲伤等八种类别^[14]。这些数据集的制定奠定了表情识别研究基础。截至目前为止, 尚未存在一个公开的课堂表情识别数据集。根据课堂教学规律的研究, 本文将学生课堂表情分为: 开心、专注、惊讶、困惑和疲倦等五种类别。其中, 开心

表示学生上课精神状态轻松愉悦；专注表示学生精神状态集中，紧跟老师讲课思路。惊讶表示对所学知识感到好奇；困惑表示对授课内容持有怀疑态度，对所讲内容不能很好理解；疲倦表示对授课内容不感兴趣，精神状态松懈，感觉学习枯燥乏味。

四、人脸表情识别在课堂教学中的应用

表情识别技术已经和教育教学产生了深度的融合，其在教学中的应用主要体现在以下几个方面。

（一）增强情感交流

人脸表情识别技术可以促进师生之间情感连接。在传统的教学过程中，教师与学生之间的情感交流往往受到限制。表情识别技术通过实时捕捉学生的面部表情，为教师提供及时的反馈，教师可以更直接地了解到学生的情绪波动，从而在情感层面上与他们产生共鸣。这种共鸣增强了师生之间的信任，学生可以感受到更多的关注和支持，更愿意积极参与课堂讨论和活动。

（二）个性化教学

每位学生的学习能力是不一样的，在教学过程中，应结合每位学生的学习速度、深度、学习经验和学习兴趣等方面，制定个性化的教学策略。在传统的教学环境中，教师往往很难全面观察到每个学生的情绪反应。表情识别技术通过分析学生面部表情，有助于教师更准确地了解学生对教学内容的掌握程度、兴趣点和困惑点，从而及时调整教学策略和课堂管理方式。例如，当发现学生出现疲倦的表情时，教师可以采取更有趣方式进行讲解，以吸引学生的注意力；当学生出现紧张的表情时，教师可以采取鼓励的方法传递正能量，帮助学生缓解紧张的状态。

（三）完善教学评价体系

传统的教学评价往往依赖于学生的卷面成绩，这种方式存在一定的局限性。表情识别技术可以提供客观、全面、全过程、多维度的数据支持，为教学评价提供一个更为科学的评估依据。此外，这些数据还可以为学校管理层提供决策支持，帮助他们了解教学质量和学生的学习情况，从而制定更为合理的教学政策和资源分配方案。

五、面临的挑战

尽管面部表情识别技术在教学领域的应用中有许多优点，同时其在应用过程中潜在的风险和挑战也同样值得关注。

（一）技术挑战

由于光照和角度的影响，人脸表情识别技术在不同光照和角度下的表现存在差异，这会直接影响到最终的识别准确率。此外，微表情是一种无意识、瞬时的自然流露^[15]。如何更精准的捕捉学生微表情甚至更为复杂的情感，现有的技术还无法完全满足。最后，目前尚未存在一个权威、公开的课堂表情数据集，这为人脸表情识别在教学中的研究带来了直接的制约。虽然目前具有了很多适用于图像的识别任务的大模型，如 ChatGPT、盘古大模型，但是由于表情数据的不足，大模型在表情识别任务中将会出现过拟合，因此大模型对于课堂表情识别任务仍不是最佳的选

择。所以，如何构建一个大型的课堂表情数据集，以及如何继续改进识别算法，将是未来一个具有潜力的研究方向。

（二）隐私保护问题

一是面部信息数据泄问题，在学生面部信息的采集、存储和处理过程中，如果安全措施不到位，可能导致数据泄露，威胁学生的个人隐私安全。二是面部信息被滥用问题，学生的面部信息可能会被用于非教学目的，如商业营销、广告推送等，这不仅侵犯了学生的隐私权，还可能给学生带来不必要的困扰。如何确保学生的面部信息数据的隐私和安全，如何平衡技术带来的便利与个人权益之间的关系，是表情识别技术应用中需要亟待解决的问题。

六、结论

人脸表情识别技术为教学改革提供了新的思路，其与课堂教学的融合可以增强师生的情感交流、实现个性教学、完善教学评价体系，同时也面临着技术上的挑战和隐私保护问题。总之，人脸表情识别技术在教学管理中具有广阔的应用前景。在实际应用中，需要综合考虑技术可行性和隐私保护等因素，以确保该技术发展的可持续性。

参考文献

- [1] 张双志. 教育信息化2.0: 议题构建与路径选择——基于政策工具分析的视角[J]. 教育学术月刊, 2020(09): 57-63. DOI: 10.16477/j.cnki.issn1674-2311.2020.09.008.
- [2] 孙丽华, 王涓淇. 数字化转型下学前教育元宇宙的价值、隐忧与消解[J]. 教育评论, 2023(12): 16-23.
- [3] 付胜博. 结合双向二维主成分分析和 Fisher 线性判别的人脸表情识别的研究[D]. 天津大学, 2014.
- [4] 关小蕊, 高璐, 宋文博, 等. 深度残差卷积下多视角特征融合的人脸表情识别[J]. 哈尔滨理工大学学报, 2023, 28(02): 117-127. DOI: 10.15938/j.jhust.2023.02.014.
- [5] 区健, 冯开平, 罗立宏. 基于 PCA 与深度学习的表情识别算法[J]. 计算机应用与软件, 2023, 40(07): 185-191.
- [6] 姜煜杰. 改进的 LBP 算法在人脸识别中的应用[J]. 湖北师范大学学报(自然科学版), 2023, 43(02): 51-59.
- [7] 赖东升, 冯开平, 罗立宏. 基于多特征融合的表情识别算法[J]. 广东工业大学学报, 2023, 40(03): 10-16.
- [8] Liu Y J, Bi J L, Lai Y K. Sparse MDMO: Learning a discriminative feature for micro-expression recognition. IEEE Transactions on Affective Computing, 2021, 12(1): 254-261
- [9] Peng M, Wang C Y, Chen T, Liu G Y, Fu X L. Dual temporal scale convolutional neural network for micro-expression recognition. Frontiers in Psychology, 2017, 8: 1-12
- [10] 李波燕. 基于深度可分离卷积的在线教育学生听课表情识别算法[D]. 江西财经大学, 2023.
- [11] 陈港, 张石清, 赵小明. 采用 Transformer 网络的视频序列表情识别[J]. 中国图象图形学报, 2022, 27(10): 3022-3030.
- [12] 封红旗, 黄伟铠, 张登辉. 结合显著特征筛选和 ViT 的面部表情识别方法[J]. 计算机工程与应用, 2023, 59(22): 136-143.
- [13] Ekman P, Friesen W.V. Constants across cultures in the face and emotion[J]. Journal of Personality Social Psychology, 1971, 2(17): 124-129.
- [14] Yan W J, Wu Q, Liu Y J, et al. CASME database: A dataset of spontaneous micro-expressions collected from neutralized faces[C]//IEEE International Conference & Workshops on Automatic Face & Gesture Recognition. IEEE, 2013. DOI: 10.1109/FG.2013.6553799.
- [15] 彭玉伟. 微表情分析技术在侦查讯问工作中的应用研究[J]. 中国刑事法杂志, 2015(02): 95-103.