

文章编号: 2095-2163(2020)01-0165-03

中图分类号: TP311.52

文献标志码: A

基于 SDAE 深度学习框架的现代学徒制课程教学质量评价研究

左国才¹, 张珏¹, 苏秀芝¹, 王海东², 韩东初¹

(1 湖南软件职业学院, 湖南湘潭 411100; 2 湖南大学, 长沙 410082)

摘要: 国家大力推行现代学徒制人才培养模式,取得了一定的成效,为了客观评价基于现代学徒制的课程教学质量,本文提出一种基于堆栈式去噪自编码器(SDAE)深度学习框架,应用于现代学徒制的课程教学质量分析,为现代学徒制课程教学质量评价提供客观评价的依据。实验证明,使用堆栈式去噪自编码器深度学习框架提取人脸深度特征,检测人脸与人的姿态,完成人脸与姿态识别,分析判断教师授课时的状态以及学生上课时的专注度,为教学实施过程提供客观量化的分析评测结果,为现代学徒制课程教学评价提供依据,督促学生认真听课,方便教师及时调整课程教学设计与课堂教学实施方案,切实提高课程教学质量。

关键词: 堆栈式去噪自编码器; 深度学习; 教学质量

Research on teaching quality evaluation of modern apprenticeship course based on SDAE deep learning framework

ZUO Guocai¹, ZHANG Jue¹, SU Xiuzhi¹, WANG Haidong², HAN Dongchu¹

(1 Hunan Vocational Institute of Software, Xiangtan Hunan 411100, China; 2 Hunan University, Changsha 410082, China)

[Abstract] In order to objectively evaluate the teaching quality of modern apprenticeship-based courses, this paper proposes a deep learning framework based on SDAE, which is applied to the analysis of teaching quality of modern apprenticeship courses. The evaluation of course teaching quality provides the basis for objective evaluation. Experiments show that the stack denoising self-encoder depth learning framework is used to extract face depth features, detect face and human posture, complete face and posture recognition, analyze and judge the state of teachers and students' concentration in class, provide objective and quantitative analysis and evaluation results for the teaching implementation process, and provide a basis for modern apprenticeship course teaching evaluation. It is helpful for teachers to urge students to listen carefully, adjust the curriculum design and implementation of classroom teaching programs, and effectively improve the quality of teaching.

[Key words] stack denoising self-encoder; deep learning; teaching quality

0 引言

《国务院关于印发国家职业教育改革实施方案的通知(国发[2019]4号)》中指出:“总结现代学徒制试点经验,推进校企融合、教学管理等改革与创新,对全国职业院校的教育管理、教学质量、学生职业技能提升等方面进行考核评估,促进职业院校深化课程改革,提高师资水平,全面提升教育教学质量。”

堆栈式去噪自编码器(SDAE)深度学习框架已经成功应用于人脸识别、单目标跟踪、多目标跟踪、生物医学图像检索等方面^[1],本文设计基于堆栈式去噪自编码器(SDAE)深度学习框架的课堂行为分析模型,用于研究现代学徒制班的教师、学生课堂行

为与教学效果的关系,为课堂教学质量评价提供依据,实现更有针对性的教学。并且,研究学生课堂专注度分布情况,掌握一堂课中学生的专注度分布情况,有利于教师将重点内容放在学生专注度相对较高的时间段进行讲解,合理地设计教学方案,改进教学效果,切实提高教学质量。

1 堆栈式去噪自编码器

Bengio 等人^[2]提出通过增加噪音的方式来获得更加鲁棒特征的去噪自编码器算法(DAE)。此后研发的堆栈式去噪自编码器(SDAE)是基于 DAE 算法提出的,在网络层次逐渐加深和完善。去噪自编码器可以将一个带有噪音干扰的图像恢复到没有噪音的原始图像,具有较少特征单元的隐藏层特征可

基金项目: 中国职业技术教育学会教学工作委员会 2019-2020 年度职业教育教学改革课题(1910262); 2019 年度湖南省职业院校教育教学改革研究项目(ZJGB2019307); 2018 年度湖南省教育科学工作者协会课题(XJKX18B337); 湖南省教育科学规划课题研究成果(XJK19CZY018); 湖南省教育厅科研项目(18C1470); 教育部科技发展中心“天诚汇智”创新促教基金课题(2018B03006, 2018B01014)。

作者简介: 左国才(1978-),女,副教授、高级工程师,主要研究方向:计算机视觉、深度学习。

收稿日期: 2019-08-20

随机选择 80% 的课堂行为图片作为训练数据集, 其余的 20% 图片作为测试数据集。

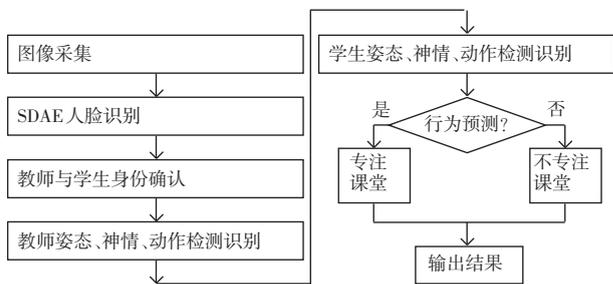


图 3 课堂行为判断流程

Fig. 3 Classroom behavior judgment process

③ 使用离线训练好的堆栈式去噪自编码器模型进行在线深度学习, 并更新目标人脸与目标姿态、神情、动作检测识别模型, 再通过误差反馈, 进行权重参数微调。

④ 使用微调后的权重参数和教师或学生的课堂行为测试数据集, 来测试目标的人脸及姿态、神情、动作识别算法, 利用 sigmoid 分类层来判别和输出教师或者学生课堂专注度识别结果。

3 测试序列及实验结果分析

基于 SDAE 深度学习模型的教师、学生上课专注度判断实验环境主要包括: 视频采集, 采用了分辨率较高的网络视频监控摄像机; 软件环境方面, 操作系统为 Windows7, 64 位, CPU 为 2.6 G, 内存为 4 GB。深度学习实验环境为: CPU 为 i7-5830K, 内存为 128 G, GPU 为 GTX1080, 深度学习框架使用 TensorFlow1.4, 开发语言选用 Python3.6。

实验中采用教室任意采集的 50 组时长为 200 s 的视频序列。采集任意一张教师或学生上课中的课堂图像, 进行专注度判断, 检测结果如图 4、图 5 所示。在课堂上, 根据教师、学生的姿态、神情、动作进行检测识别。坐姿端正, 双手摆放桌上, 眼睛注视讲台或者教师的行为被检测为课堂专注行为, 否则被检测为不专注行为。

由于课堂行为训练数据量不够大, 容易导致过拟合; 训练数据标识不精确、学生在课堂上表现的姿态、神情、动作等比较随意和多样化, 这均会影响最终的识别效果; 由于教师与学生是面对面的情况, 教师与学生同时拍摄到的图像只能识别一类, 不能同时识别教师与学生, 识别一张图像需要用到 2 个模型, 增加了算法复杂度, 影响识别速度和效率。



图 4 教师与学生专注行为检测结果

Fig. 4 Testing results of teachers' and students' attentive behavior



图 5 学生专注行为检测结果

Fig. 5 Test results of students' attentive behavior

4 结束语

SDAE 深度学习框架能够提取更鲁棒更高级的深度特征, 提高了人脸及学生的姿态、神情、动作的识别效率与准确率。本文设计研发了基于 SDAE 深度学习框架的教师与学生的课堂行为分析算法, 对教师、学生课堂专注行为进行研究, 实现对面脸及学生的姿态、神情、动作的识别, 判断教师授课的状态与学生听课的专注度情况, 为教学质量评价提供客观量化的分析评测基础。

参考文献

- [1] 逢淑超. 深度学习在计算机视觉领域的若干关键技术研究[D]. 长春: 吉林大学, 2017.
- [2] VINCENT P, LAROCHELLE H, BENGIO Y, et al. Extracting and composing robust features with denoising autoencoders[C]// Proceedings of the 25th International Conference on Machine learning. Helsinki, Finland: dblp, 2008: 1096-1103.
- [3] SU Hai, XING Fuyong, KONG Xiangfei, et al. Robust cell detection and segmentation in histopathological images using sparse reconstruction and stacked denoising autoencoders[M]// LU L, ZHENG Y, CARNEIRO G, et al. Deep learning and convolutional neural networks for medical image computing. Advances in Computer Vision and Pattern Recognition. Cham: Springer, 2017: 257-278.
- [4] TORRALBA A, FERGUS R, FREEMAN W T. 80 million tiny images: A large data set for nonparametric object and scene recognition[J]. IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence, 2008, 30(11): 1958-1970.
- [5] FEDHA O P N. 基于机器学习方法的人脸表情识别研究[D]. 长沙: 中南大学, 2014.