

南京工业大学

# 毕业设计(论文)开题报告

学生姓名: 高哲 学号: 201921007149

所在学院: 计算机科学与技术

专 业: 计算机科学与技术

设计(论文)题目: 基于面部表情识别的在线课堂情绪分析

指导教师: 宋爽

2023 年 月 日

## 开题报告填写要求

1. 开题报告（含“文献综述”）作为毕业设计（论文）答辩委员会对学生答辩资格审查的依据材料之一。此报告应在指导教师指导下，由学生在毕业设计（论文）工作前期内完成，经指导教师签署意见及所在专业审查后生效；

2. 开题报告内容必须用黑墨水笔工整书写或按教务处统一设计的电子文档标准格式（可从教务处网页上下载）打印，禁止打印在其它纸上后剪贴，完成后应及时交给指导教师签署意见；

3. “文献综述”应按论文的格式成文，并直接书写（或打印）在本开题报告第一栏目内，学生写文献综述的参考文献应不少于 15 篇（不包括辞典、手册）；

4. 有关年月日等日期的填写，应当按照国标 GB/T 7408—94《数据元和交换格式、信息交换、日期和时间表示法》规定的要求，一律用阿拉伯数字书写。如“2004 年 4 月 26 日”或“2004-04-26”。

# 毕业设计（论文）开题报告

1. 结合毕业设计（论文）课题情况，根据所查阅的文献资料，每人撰写2000字左右的文献综述：

## 文献综述

### 一、研究背景

随着在线教育的快速发展，学生与老师的互动方式也发生了变化。相比传统教育模式，线上教学往往更加灵活、方便，但也存在一些新的问题[1]，其中之一就是如何了解学生的情绪状态。传统的学生情绪分析方法主要依靠问卷调查、观察和面谈等方式，但这些方法往往受到主观因素的影响，结果可能不够准确。表情识别技术可以通过对学生面部表情的分析来判断学生的情绪状态，具有客观、准确、实时等优势，因此被广泛应用于学生情绪分析。

人脸表情识别技术在教育领域具有非常广泛的应用前景。这项技术可以帮助教师及时发现学生的情绪状态，从而调整课堂教学方式和内容，提高学生的学习效果，改进课堂教学。此外，这项技术也可以帮助学校及时发现学生的情绪问题，提供相应的帮助和支持，促进学生身心健康的全面发展。通过对学生情绪状态的了解，学校还可以根据不同学生的情况进行针对性的课程设计和教育服务，提升学生的学习效果和满意度。同时，基于面部表情识别的学生情绪分析技术也可以帮助教育者进行教学质量评估，促进教育质量的提升。

然而，表情识别技术应用于在线教育的同时，存在着很多问题和挑战[2]。面部表情是一种复杂且多样化的信息，同一个表情在不同的文化和语境中可能会有不同的含义，因此对面部表情的识别和分析需要结合语言和文化背景，否则可能会产生误判和误解。目前面部表情识别技术的准确率虽已有一定的进展，但仍存在一些识别错误的情况，尤其是在复杂情境下，提高技术准确率的问题仍需要进一步解决。面部表情识别技术还涉及到个人隐私保护问题，一些学生可能会对监测和分析面部表情感到不安和担忧[3]，因此在应用该技术时需要注意隐私保护。此外，面部表情识别技术需要使用专门的设备，如高清摄像头和图像处理芯片等，这些设备的成本较高，且对网络带宽和计算资源的要

求也比较大，这会对技术的应用造成一定的限制。综合来看，面部表情识别技术在学生情绪分析中面临着一些挑战和难题，需要在技术提升的同时加强隐私保护，促进技术的合理应用。

因此，本课题旨在解决基于面部表情识别的学生情绪分析技术在应用中所面临的问题和挑战，从而促进技术的进一步发展和合理应用。

## 二、研究现状

目前，基于深度学习的人脸表情识别已经取得了很大的进展[4][5]。研究人员在不同的数据集上进行了大量的实验，并提出了一系列新的模型和算法。例如，基于 CNN 的模型[6][7]（如 VGG、ResNet）已经被广泛应用于人脸表情识别中，并取得了较好的效果。同时，一些新的模型和算法（如 Capsule Network、Attention Mechanism）也开始逐渐受到重视。另外，研究人员也将目光投向了更加复杂的场景，如多人表情识别、视频表情识别[8]等。针对这些场景，研究人员提出了一些新的方法和算法，如基于卷积网络注意力机制方法[9]、融合语音、脑电和人脸表情的多模态情绪识别方法[10]等。基于深度学习的人脸表情识别已经开始在实际应用中得到了广泛的应用[11][12][13]。例如，社交媒体平台上的表情识别、人机交互系统中的情感分析、心理疾病诊断[14]等领域都可以应用到人脸表情识别技术。随着深度学习技术的不断发展和完善，基于深度学习的人脸表情识别技术有望在更广泛的领域发挥重要作用。

基于卷积网络注意力机制的人脸表情识别是近年来的热门研究方向之一。注意力机制是一种基于神经网络的重要思想，它可以在处理输入数据时自动学习关注其中的重要信息，从而提高模型的性能。在人脸表情识别中，注意力机制可以用于识别面部特征中最重要的区域，以提高表情识别的准确性。目前，基于卷积网络注意力机制的人脸表情识别已经有了很多的研究成果。吉林大学一个团队[15]以 CBAM 的方式设计了一种新的注意力机制：通道-空间注意力模块（Channel-spatial attention module, CSAM），利用通道和空间两种注意力机制丰富网络结构并增强关键特征信息。即在普通卷积网络中引入改进型高阶残差模块，在减少不必要参数的同时加强对表情区域的关注，同时加入通道-空间注意力模块，对网络提取出的人脸表情区域实现不同维度和位置上的权重分配，专注于模型对人脸表情关键点中细微差别特征信息；最后加入细化模块对提取出来的特

征进一步细致化处理并且利用联合损失函数增加类与类之间的距离,减少类内距离进一步减小表情混淆率,从而提高表情识别的正确率。而且,在卷积层后加入 BN 层缓解梯度消失问题。在 FER2013 和 CK+数据集上进行实验验证后,证明了网络的可操作性;

卷积神经网络模型[16]在人脸表情识别任务中表现出优秀的性能,可以有效地提取图像的特征并实现高精度的分类。相比于传统的全连接神经网络,CNN 模型具有局部感知性、参数共享和多层次的特征提取优势[17]。CNN 模型中的卷积层和池化层能够局部感知输入图像的特征,提取出图像中的局部特征信息。这种局部感知性使得 CNN 模型对于图像的平移、旋转等变换具有一定的不变性,使得模型更加鲁棒。CNN 模型中的卷积核可以共享参数,即多个神经元使用同一个卷积核进行卷积运算。这种参数共享机制使得 CNN 模型具有更少的参数,减少了过拟合的风险,同时也降低了模型的训练和推理成本。CNN 模型由多个卷积层和池化层组成,每一层都可以提取出不同抽象层次的特征。随着层数的增加,CNN 模型可以学习到越来越抽象的特征[18],从而更好地表示输入图像的内容。在人脸表情识别任务中,CNN 模型能够利用其优秀的特征提取能力,自动学习出具有区分度的表情特征,实现高精度的分类。相比于传统的基于手工特征提取的方法,CNN 模型可以自动学习到更加有效的特征表示,从而更好地适应不同的表情变化和光照变化等。综上所述,本课题旨在利用卷积神经网络模型,实现一个面部表情识别系统,并不断尝试优化算法,从而提高模型的性能。

## 参考文献

- [1]张鲜华,王少瑜,李丹.在线教育中教师自我表露对学生学习成效的影响[J].华北水利水电大学学报(社会科学版),2021,37(04): 64-71. DOI: 10.13790/j. ncwu. sk.2021.064.
- [2]王强.基于学生面部表情识别的学业情绪挖掘分析方法研究[D].海南师范大学,2019.
- [3]胡绍广.数学教师课堂教学行为对学生数学学业情绪影响的调查分析[D].青海师范大学,2021. DOI: 10.27778/d. cnki. gqhzy.2021.000092.
- [4]钟源,李鸿天,袁家政等.基于深度学习的人脸表情识别研究综述[C]//中国计算机用户协会网络应用分会.中国计算机用户协会网络应用分会 2022 年第二十六届网络新技

- 术与应用年会论文集. [出版者不详], 2022: 4. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2022.049239.
- [5]王信, 汪友生. 基于深度学习与传统机器学习的人脸表情识别综述[J]. 应用科技, 2018, 45(1):8.
- [6]李勇. 基于深度学习的人脸表情识别算法研究[D]. 北京化工大学, 2017.
- [7]宋新慧. 基于深度学习的人脸表情识别算法研究[D]. 浙江大学, 2017.
- [8]唐武宾. 基于深度学习的视频人脸表情识别研究[D]. 南京邮电大学, 2022. DOI: 10.27251/d.cnki.gnjdc.2022.001214.
- [9]王一斐. 基于注意力机制和卷积神经网络的方面级情感分析[D]. 江南大学, 2022. DOI: 10.27169/d.cnki.gwqgu.2022.000581.
- [10]方伟杰, 张志航, 王恒畅等. 融合语音、脑电和人脸表情的多模态情绪识别[J]. 计算机系统应用, 2023, 32(01): 337-347. DOI: 10.15888/j.cnki.csa.008907.
- [11]陈心怡. 面向在线学习场景的多模态融合情感识别研究[D]. 桂林理工大学, 2022. DOI: 10.27050/d.cnki.gglgc.2022.000332.
- [12]李斌建. 基于深度学习的语音和文本融合多模态情感识别方案研究与设计[D]. 南京邮电大学, 2022. DOI: 10.27251/d.cnki.gnjdc.2022.000897.
- [13]窦慧, 张凌茗, 韩峰等. 卷积神经网络的可解释性研究综述[J/OL]. 软件学报: 1-27[2023-02-25]. <https://doi.org/10.13328/j.cnki.jos.006758>.
- [14]施书健, 付晓峰, 张佳明. 基于卷积神经网络的痛苦表情识别与分析[J]. 技术与市场, 2022, 29(12): 64-65.
- [15]郭昕刚, 程超, 沈紫琪. 基于卷积网络注意力机制的人脸表情识别[J/OL]. 吉林大学学报(工学版): 1-10. <https://doi.org/10.13229/j.cnki.Jdxbgxb20221345>.
- [16]Nestler E G, Osqui M M, Bernstein J G. CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK:, 10.1007/978-3-319-67534-3\_5[P]. 2017.
- [17]Face Recognition: A Convolutional Neural Network Approach[J]. 2015.
- [18]Li H, Zhe L, Shen X, et al. A convolutional neural network cascade for face detection[C]// Computer Vision & Pattern Recognition. IEEE, 2015.

# 毕 业 设 计（论 文）开 题 报 告

一. 本课题要研究或解决的问题和拟采用的研究手段（途径）：

## 一、要研究或解决的问题

1.选择合适的面部表情识别模型：需要选择适合的面部表情识别模型，并进行优化，以提高识别的准确性和实时性。对于面部表情识别任务，本课题采用的深度学习模型是 CNN。CNN 是一种前馈神经网络，通过卷积层、池化层和全连接层等构成，可以有效地从面部图像中提取特征并分类。在 CNN 中，卷积层用于提取特征，池化层用于减少特征图的大小，全连接层用于将提取的特征映射到分类标签。

2.建立面部表情和情绪之间的映射关系：通过常见的面部表情数据集（CK+、FER2013、EmoReact、AffectNet 和 RAF-DB 等）收集所需面部表情数据，同时需要确保数据集的样本具有代表性，包括不同性别、不同年龄、不同种族和不同文化背景的人群。接着利用预处理后的面部表情数据和对应的学生情绪标签进行训练，建立基于人脸表情的情绪分类器，实现对学生情绪的识别和分析。

3.提高学生情绪分析的实时性和可操作性：要将面部表情识别技术与在线教学相结合，实现对学生情绪的实时监测和分析，并能够为教师提供相应的反馈和建议，以提高在线教学的效果。同时，还需要考虑如何将学生情绪的分析结果呈现给教师和学生，以便教师和学生能够及时调整教学和学习策略。

## 二、拟采用的研究手段

1.文献调查：基于文献分析法，查阅一定文献、图书资料，通过图书馆和互联网等途径获得，通过对知名学术搜索引擎如 Google Scholar、PubMed 等的检索，学习掌握卷积神经网络在人脸表情识别中的编程运用，全面正确地了解相关的综合应用。同时参考一些类似的设计方案，借鉴并结合自己所做，进行改进优化。

2.搭建环境：在 Windows10 系统下，用 anaconda 创建环境，下载 PyTorch，并在 vscode 中配置该环境

3.设计并实现模型：利用 PyTorch 构建一个用于面部表情识别的 CNN 模型，并进行一定优化与创新，在多种人脸表情数据集（FER2013 和 CK+等）下进行训练与测试，以提高分类效率。

4.结果展示和可视化：模型训练完成后，调整程序代码，使其能够调用摄像头来捕捉学生的面部表情，并实时地将其识别和分类，并将结果展示在屏幕上呈现，最终将程序打包成可执行文件。



# 毕 业 设 计（论 文）开 题 报 告

指导教师意见：

1. 对“文献综述”的评语：

2. 对本课题的深度、广度及工作量的意见和对设计（论文）结果的预测：

指导教师：

年 月 日

所在专业审查意见：

负责人：

年 月 日