

计算机视觉:理论与应用专题序言

计算机视觉技术是人工智能技术的重要组成部分,也是计算机科学与信号处理研究的前沿领域。计算机视觉经过近年来的不断发展,在交通、医学、工业等多个领域得到了广泛应用。我国计算机视觉领域的研究者众多,研究成果在国际上具有很大的影响力,及时、集中、全面地报道计算机视觉相关理论、应用实践的最新成果与进展,以便研究人员快速、系统地了解新技术的发展动态和脉络,是策划本次专题的初衷。

本专题涵盖的主题包括生物特征识别、对抗学习及其在视觉任务中的应用、基于视频的复杂场景下的单或多目标识别与跟踪、图像与视频增强处理、医学影像处理以及计算机视觉与智慧教育等。历时近6个月的征稿,本专题共收到了200余篇稿件,经过多位审稿专家专业、认真和及时的审评,最终有16篇文章被专题收录,包括6篇综述性文章和10篇技术性文章。

在生物特征识别方向,本专题共收录了7篇文章,主要涵盖了微表情识别、人脸伪造检测与图像生成、三维人脸重建以及人体骨架动作识别等。《结合特征融合和注意力机制的微表情识别方法》针对微表情持续时间短、动作幅度小、难以掩饰和抑制的问题,提出了一种结合特征融合和注意力机制的微表情识别方法,用于提升识别性能。《人脸伪造检测泛化性方法综述》从数据、特征和学习策略3个方面对视频图像篡改检测方法的泛化性进行了分类总结和分析,讨论了未来人脸篡改检测泛化性的发展方向和挑战。《基于改进CycleGAN的人脸性别伪造图像生成模型》利用注意力机制与自适应残差块来提取更丰富的人脸特征,同时提出了基于年龄约束的模型训练策略,减小了年龄变化对生成图像的影响。《基于深度学习的单幅图像三维人脸重建研究综述》将三维人脸重建算法按不同的网络架构分为4类,并对其中最具有代表性的方法进行了详细阐述,最后对三维人脸重建领域的研究进行了总结与展望。《基于深度生成模型的人脸编辑研究进展》回顾了近年来利用深度生成模型解决人脸编辑问题的相关理论与研究,总结了人脸编辑技术所面临的身份一致性、属性解耦、属性编辑精确性的挑战,指出了未来该方向亟待解决的若干问题。《基于动态拓扑图的人体骨架动作识别算法》针对传统人体骨架动作识别算法计算代价大和网络泛化性低等问题,利用持续学习思想,通过解耦合的方式动态构建骨架拓扑图,最后进行人体动作识别,在减小计算代价的同时提升了网络的泛化性。《基于深度学习和H&E染色病理图像的肿瘤相关指标预测研究综述》阐述了基于深度学习和病理图像的肿瘤相关指标预测的整体研究框架,简单介绍了在全切片扫描图像预测中经常用到的监督学习或弱监督学习方法,总结了病理图像预测中的肿瘤相关指标及其最新研究进展。

在对抗学习及其在视觉任务中的应用方向,本专题收录了3篇文章,主要涵盖了图像对抗样本的生成以及由文本生成图像。《基于生成对抗网络的多目标类别对抗样本生成算法》针对现有神经网络攻击算法攻击速度较慢、效率较低的状况,提出了一种基于生成对抗网络的多目标攻击对抗样本生成网络,将图像和分类标签编码成相同的维度来融合两者的特征,进而解码出在视觉上与输入图像相似但在被攻击网络中的分类结果为输入标签的对抗样本,该方法在白盒和黑盒环境下都具有较强的攻击能力。《图像对抗样本研究综述》回顾了图像对抗样本攻击及防御的相关研究成果,对图像对抗攻击在物理世界中的情况进行了简要阐述,总结了图像对抗样本领域面临的挑战以及未来的研究方向。文本生成图像的主流方法忽略了语言空间与图像空间之间的语义鸿沟问题,《基于Transformer交叉注意力的文本生成图像技术》设计了一种以交叉注意力编码为基础的方法,引入了一种交叉注意力编码器,将文本信息与视觉信息进行翻译和对齐,捕捉文本与图像信息之间的跨模态映射关系,从而提升生成图像的逼真度和与输入文本描述的匹配度。

在文本、图像、视频增强处理方向,本专题收录了5篇文章,主要涵盖了遥感图像超分辨率重构、视频超分辨率重构、图像渲染、视频异常检测以及交通轨迹异常检测。《自然场景下遥感图像超分辨率重建算法研究》针对现有算法在真实遥感图像领域恢复效果差的问题,采用随机混洗退化因子的方法生成低分辨率遥感图像,同时改进了一种基于生成对抗网络的超分辨率重建算法,在残差网络中引入注意力机制以增强遥感图像的纹理细节。《基于深度学习的视频超分辨率重建进展综述》对基于深度学习的视频超分辨率进行了详细的回顾,从轻量级、可解释性、缩放因子等方面总结了基于深度学习的视频超分辨率算法中尚未解决的潜在问题与挑战,最后阐述了视频超分辨率在视频成像、视频监控、医学等方面的应用前景。《分子可视化中的光线追踪棋盘渲染》提出了一种光线追踪棋盘渲染方法,该方法主要划分为重投影、渲染、重建和孔填充4个阶段,在各阶段中提出了针对棋盘渲染的改进,包括光线追踪前向重投影、分子着色包围盒、动态图像重建方法和八邻居插值填充策略。《基于隐式视角转换的视频异常检测》首次将视角转换的思想引入视频异常检测领域,提出了一种基于隐式视角转换的视频异常检测方法,通过更多地关注视频数据中的视角信息,为异常检测提供了一种新的思路。《一种基于重构误差的交通轨迹异常检测方法》针对传统检测方法提取有效特征困难、容易出现过拟合、异常检测效果差等问题,提出了一种基于轨迹重构误差的无监督异常检测

方法,通过最小化重构输出和原始输入之间的差异,使模型学习正常轨迹的运动特征,重构误差大于异常阈值的轨迹被判定为异常轨迹。

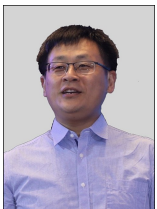
在计算机视觉与智慧教育方向,本专题收录了1篇文章。智慧行为分析是智慧教育的核心,其目的是通过基于深度学习的动作识别等方法自主解析学生和教师在课堂上的行为表现,进而结合考核指标完成智能分析。《面向智慧教育行为分析的图卷积骨架动作识别方法》针对复杂的教室应用场景中行为识别分类算法精确性与时效性严重不足的问题,提出了一种基于分离与注意机制的图卷积骨架动作识别算法。该算法利用深度可分离卷积和多维度融合的注意力机制,提升了课堂中学生行为识别的精度和效率,有助于教师监督学生的课堂行为。

感谢《计算机科学》编委会对“计算机视觉:理论与应用”专题的大力支持与指导,感谢《计算机科学》编辑部在专题征稿、审稿、定稿和出版过程中付出的努力,感谢本专题的评审专家提供了专业、及时和细致的评审意见,保证了专题收录的文章都具有非常高的水准,感谢踊跃投稿的各位作者在各自研究领域的辛勤耕耘、默默付出,为中国的科技发展和强盛贡献着自己的力量。最后,衷心地希望本专题能够给读者带来一些思想的启迪和研究的帮助。

重庆邮电大学 高新波
西安电子科技大学 苗启广
西安电子科技大学 公茂果
中国科学院自动化研究所 陶建华
西安交通大学 孟德宇
西北工业大学 夏勇



高新波 博士,教授,重庆邮电大学校长,国家万人计划科技创新领军人才,新世纪百千万人才工程国家级人选,教育部长江学者特聘教授(2012—2017年),国家杰出青年科学基金获得者,重庆英才·优秀科学家,科技部重点领域创新团队负责人、教育部创新团队负责人,教育部科技委委员、教育部高等学校计算机类专业教学指导委员会委员。重庆市青年科技领军人才协会会长、英国工程技术学会会士、中国电子学会会士、中国计算机学会会士、中国人工智能学会会士。主要从事人工智能、机器学习、计算机视觉、模式识别等领域的研究和教学工作,出版专著教材6部、发表学术论文300余篇。获国家创新争先奖状、国家自然科学基金二等奖1项、省部级科学技术一等奖5项。



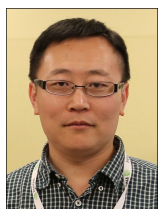
苗启广 博士,西安电子科技大学华山学者特聘教授、网络与继续教育学院院长、计算机科学与技术学院教授委员会主任、博士生导师,西安市大数据与视觉智能重点实验室主任;2012年入选“教育部新世纪优秀人才支持计划”;西安电子科技大学教学名师,数据科学与大数据技术一流专业负责人;中国计算机学会(CCF)西安分部主席,CCF YOCSEF主席(2017—2018年);教育部工程专业认证协会认证专家。主要从事计算机视觉、机器学习、大数据分析方面的研究。主持在研和完成国家重点研发计划课题、国家自然科学基金、国防预研等项目30余项。先后获陕西省自然科学一等奖(排名第一)等省部级奖3项,获2021年首届全国高校教师教学创新大赛国赛二等奖,获省级、校级教学成果奖5项。



公茂果 博士,西安电子科技大学二级教授,博士生导师,国家“万人计划”科技创新领军人才,享受国务院政府特殊津贴。现为校学术委员会委员、信息感知与智能系统学科方向负责人、华山学者领军教授。现任学校人才工作办公室主任,兼学校党委组织部副部长、纪委委员。主要研究方向为计算智能理论与方法、网络信息感知与隐私保护、雷达与遥感智能系统,主持国家重点研发计划、国家863计划、国家自然科学基金等二十余项课题。发表论文100余篇,被引用15000余次,H-index引用指数60+,入选中国高被引学者,获国家自然科学基金、教育部自然科学奖等省部级以上科技奖励5项。曾获“国家高层次人才特殊支持计划”科技创新领军人才(2019年)、科技部中青年科技创新领军人才(2018年)、国家优秀青年科学基金(2014年)、霍英东青年教师奖(2014年)、中组部青年拔尖人才(2012年)、教育部新世纪优秀人才(2008年)等。



陶建华 中国科学院自动化研究所研究员、博士生导师,模式识别国家重点实验室副主任,中国科学院大学首席教授,国家杰出青年基金获得者,国家万人计划领军人才,享受国务院政府特殊津贴。主要从事智能交互、大数据分析、模式识别等方向的研究,在国内外主要期刊或会议上发表论文 300 余篇,研究成果多次在国内外学术会议上获奖。先后负责国家 863 重点项目、国家重点研发计划项目、国家自然科学基金重点项目、中科院先导项目、国家发改委项目等重点科研任务。目前担任中国计算机学会会士和常务理事、中国人工智能学会常务理事兼智能交互专委会副主任、中国图象图形学会理事兼人机交互专委会主任、中国中文信息学会理事兼语音信息专委会副主任、ISCA Board 成员、ISCA SIG-CSLP 主席等,并担任 *Speech Communication*, *JMUI* 等国内外期刊编委,同时担任 Interspeech, ACII, IEEE ICSP, IEEE MLSP, ISCSLP, NCMMS 等会议大会主席或程序委员会主席。



孟德宇 西安交通大学教授,博士生导师,任大数据算法与分析技术国家工程实验室统计与大数据中心执行副主任。获陕西省科学技术一等奖,入选中组部青年拔尖人才计划。任 *IEEE Trans. PAMI*, *Science China: Information Sciences* 等国内外期刊编委。目前主要聚焦于元学习、可解释深度学习等机器学习与计算机视觉领域的基础研究问题。



夏勇 博士,西北工业大学计算机学院博士生导师、长聘教授,研究方向为医学影像智能计算,致力于研究解决医学影像分析问题的深度学习技术,近三年在 *IEEE-TPAMI/TMI/TIP*, *MedIA*, *NeurIPS*, *CVPR*, *IJCAI*, *MICCAI* 等领域的顶级期刊/会议发表学术论文 40 余篇,论文被引用 5 600 余次(Google Scholar),先后在 ISBI 2019 C-NMC, PROMISE12, BraTS2020/2021, MyoPS 2020, COVID-19 2020, KiTS21 等国际学科竞赛中名列前茅;先后担任 MICCAI 2019 地区主席和 MICCAI 2020 分会主席等。