

“智能医疗及医学图像处理”专辑序言

随着数据量的增加、计算机内存和计算能力的提升,人工智能已成为引领新一轮科技革命和产业变革的战略性技术。人工智能历来与医学密不可分,神经生理和神经解剖学研究成果有力地推动了人工智能的进步和发展。当前,面对医疗资源分配不均,药物研制周期长、费用高,医务人员培养成本等现状,迫切需要将图像识别、深度学习等人工智能关键技术与数据密集、知识密集、脑力劳动密集为特征的医疗行业深度融合,从而满足人民群众日益增长的健康需求。

近年来,凭借其在记忆力、学习能力和运算速度方面人类无法比拟的优势,人工智能技术在医疗诊断方面的应用日益广泛,人工智能技术已经成为医疗健康行业的有力辅助和支撑。为更好地呈现机器学习算法等人工智能技术在智能影像识别与诊断、智能诊疗、智能健康管理等方向的最新进展和成果,我们特组织了这期“智能医疗及医学图像处理”专辑,包括基于人工智能的医学图像分类和分割、基于人工智能的快速成像与重建、多模态医学图像配准融合模型与算法、基于医学影像多模态语料库构建、基于医学数据智能分析的辅助诊断与临床应用等内容。

《基于深度学习的医学影像配准综述》系统总结基于深度学习的医学图像配准方法,具体分为三类:监督学习、无监督学习和对偶监督/弱监督学习,通过分析和讨论各自优缺点,着重介绍近年来所提出的正则化方法,特别是基于微分同胚和多尺度正则,最后根据当前医学图像配准方法的发展趋势,展望基于深度学习的医学图像配准发展。

《嵌入压缩采样的腹部 CT 胰腺分割网络》针对全自动分割算法因胰腺器官解剖变异性较高而难以实现对其进行准确定位的问题,提出一种嵌入压缩采样模型的编码器解码器网络。该方法通过分阶段训练网络的方式,使得分割网络能够级联在预训练阶段,从标签空间中感知胰腺位置先验知识,实现对分割目标的精准定位,进而保证分割结果与标签的形状一致性,提高分割精确度。

《基于自适应稀疏结构学习的神经精神疾病特征选择方法》提出基于自适应稀疏结构学习的无监督特征选择方法,并应用于精神分裂症和阿兹海默症辅助诊断任务中。该方法在统一框架下同时学习稀疏表示和数据流形结构,并在该框架中采用一般化范数对稀疏学习的重构误差进行建模,不断迭代更新数据集的流形结构,解决传统特征选择方法存在的鲁棒性不足的问题,最后在神经精神疾病分类中验证该方法的有效性。

《本征图像分解的可变尺度局部分析与集成方法》提出一种可变尺度局部分析与集成的本征图像分解方法。该方法对本征因子的假设较弱,泛化性更强,既可用于对自然图像的光照图像估计和反射图像估计,也可用于磁共振图像分割、偏移场估计与

校正,同时提高了图像分割的精度。

《基于深度神经网络的个性化睡眠癫痫发作预测》针对现有癫痫发作预测方法精度较低且错误报警较高的问题,提出一种基于深度神经网络的个性化睡眠癫痫预测方法。该方法通过对脑电信号进行滤波和分段以剔除噪声,利用 DWT 分解信号提取时频特征,同时应用 Bi-LSTM 挖掘特征完成分类,最终实现发作预测,降低误报率。

《基于人工智能的类风湿性关节炎中医辅助诊疗系统》提出基于人工智能技术的类风湿性关节炎(RA)中医辅助诊疗系统。该系统通过对患者病历文本和关节影像数据的学习实现对 RA 和 RA 证型的判断,辅助医生诊断,并根据证型智能推荐中药方。此外,该系统可基于 RA 中医药典籍知识构建知识图谱,用于医生诊疗过程中提供诊疗知识指导,提高 RA 的治疗水平,同时对 RA 治疗的研究和推广具有重要意义。

《基于医学影像分割方法的多模态语料库构建》针对单模态语料库不利于管理医学数据和医学生自主学习相关医学知识的问题,提出一种基于深度水平集算法的医学影像分割方法。该方法对医学影像进行自动分割,给出感兴趣区域的轮廓结果以及相关定量指标,并结合自然语言处理方法实现电子病历文本的标注,从而增强影像与文本病历多模态语料库的信息表征能力。

《基于自监督边缘融合网络的 MRI 影像重建》针对深度学习的重建方法取法对边缘信息的显式考虑,提出一种基于自监督边缘融合网络的 MRI 影像的压缩感知重建的方法。该方法结合边缘检测算子得到边缘标记,并利用自监督的辅助网络转换为可融合特征实现对影像的压缩感知的重建,使得重建达到较好的效果。

《面向磁共振图像重建的 k 空间降采样优化》针对磁共振成像速度慢与降采样对图像重建质量影响的问题,提出一种对 k 空间降采样方式与基于深度学习的图像重建模型进行联合优化的方法。该方法从 k 空间全采样逐步删除次要的相位编码,同时交替进行采样方式的优化和深度学习图像重建模型参数的优化,提升磁共振图像的重建质量。

《基于多尺度特征和注意力机制的肝脏组织病理图像语义分割网络》针对肝脏组织病理图像分割中存在的正常组织和异常组织过渡区域难分割和空洞多的问题,设计基于编码解码结构的 DASU-Net。该网络提取多尺度特征以改善分割效果,同时利用注意力机制缓解了图像空洞多带来的影响,能快速准确分割病理图像损伤区域。

众所周知,智能医疗及医学图像处理的研究涉及面宽而且正处在不断发展之中,本专辑因篇幅限制不可能涵盖所有的研究领域和成果。但是,我们衷心希望通过本专辑的绵薄之力,有助读者了解国内智能医疗及医学图像处理的新进展、新应用和新方向,引发读者的思考和创新,进而推动我国新一代人工智能关键技术与医疗健康的交叉融合,为更好满足群众健康新需求做出积极贡献。

特邀编委:辛景民教授、杜少毅教授、杨勐副教授、左炜亮助理教授