

苏州医工所等以直肠肿瘤分割为例

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/5715.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

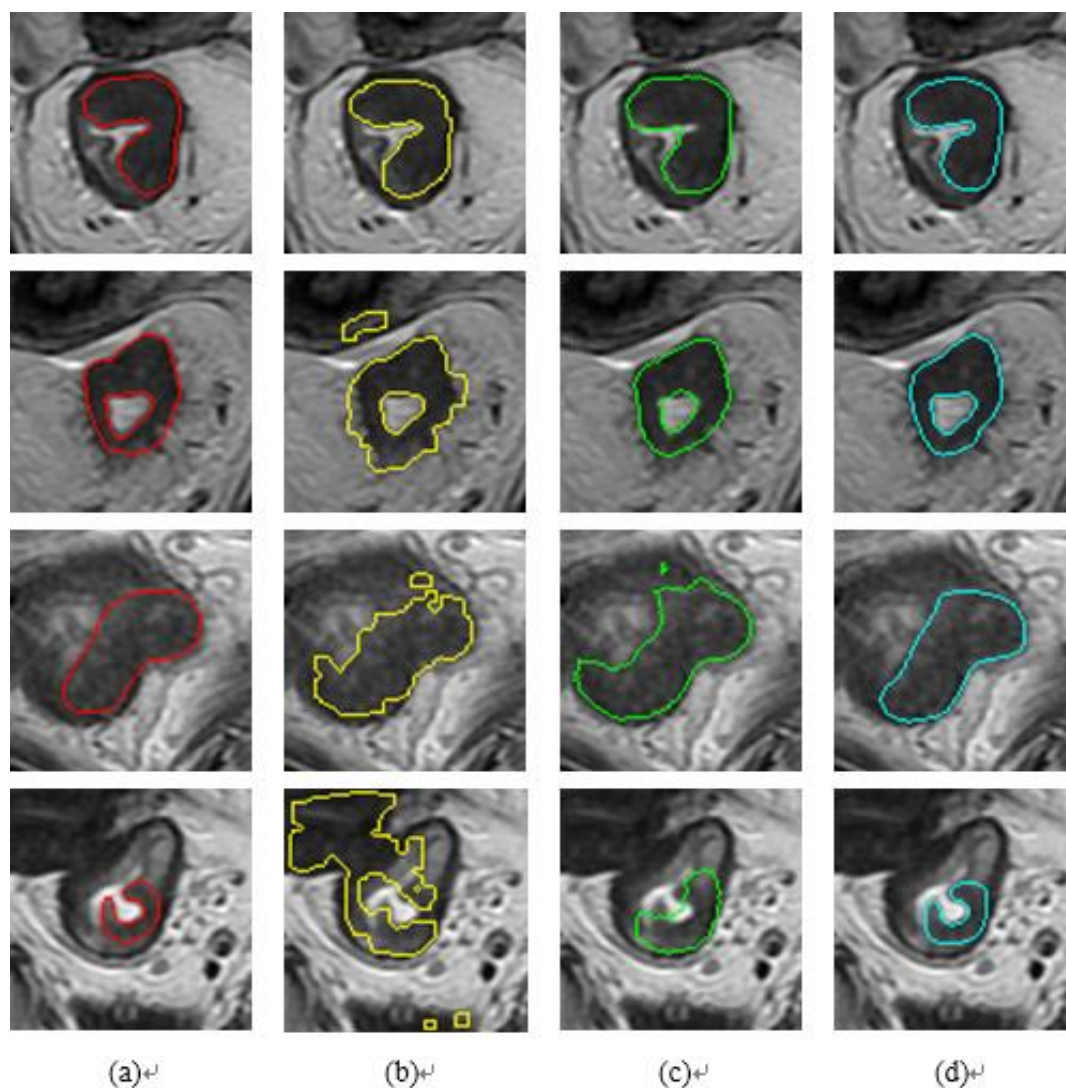
苏州医工所等以直肠肿瘤分割为例。深度学习是基于机器学习延伸出来的一个新的领域。其动机在于建立、模拟人脑分析学习的神经网络，模仿人脑的机制来解释数据。具体来说，受到大脑神经系统结构的启示，在神经元与神经网络的基础之上模拟出人工神经元及人工神经网络。近年来，随着算法理论不断创新，以及日新月异的计算能力的提高，在大数据的背景下，使得深度学习得以快速发展。目前，深度学习已被应用于众多领域，并取得了不俗的成绩，其中基于神经网络的医学图像分割方法也如雨后春笋般出现。这些基于神经网络的分割方法相较于基于传统机器学习的分割方法，免去了复杂繁琐的人工特征提取与筛选过程，提高了分割效率。另外，由于神经网络具有较强的表达能力，使得这些基于神经网络的分割方法分割性能往往更佳。

在人体众多组织器官的自动分割中，直肠肿瘤的自动分割是一项充满挑战的任务，主要原因有以下几点：患者肿瘤的大小和形状各异;直肠肿瘤区域与其周围组织之间分界线不明显;此外，不同成像设备及成像参数对成像质量影响很大，使得不同患者影像中直肠肿瘤的概率分布可能不同，这进一步增大了分割难度。

因此，以直肠癌肿瘤为例，中国科学院苏州生物医学工程技术研究所高欣团队的王蒙蒙、冉昭等人联合中山大学附属第六医院主任医师孟晓春、苏州大学附属第一医院主任医师倪才方、贵阳中医医院主任医师顾尽辉以及北京医院医生余涛在国家自然科学基金(81871439, 81571772)、江苏省科技计划：社会发展-临床前沿技术(BE2017671)项目资助下，提出了一种基于全卷积神经网络的多边输出融合架构用于直肠肿瘤磁共振影像的自动分割。这种分割方法与传统的全卷积神经网络相比，采用了能够提取多尺度信息的边输出融合策略。此外，该团队重点研究了不同损失函数、感兴趣区域尺寸及边输出融合策略对网络分割性能的影响。

经过四家医院临床中心数据集的验证，研究者们所提网络分割结果的平均Dice相似性系数(Dice similarity coefficient, DSC)、平均敏感度(Sensitivity)、平均特异度(Specificity)及平均豪斯多夫距离(Hausdorff distance, HD)分别达到了81.77%、88.34%、92.31%、11.82px，均优于现有的直肠肿瘤分割方法(部分分割结果见下图)。且所提网络不受磁共振厂家、型号、扫描参数的影响，在多家临床医疗中心的数据集上都取得了较为精确的分割结果，具有良好的泛化能力。研究结果表明：与单边输出模块策略相比，多边输出融合网络分割性能更好;包含肿瘤组织的图像尺寸越小，分割效果越好;给定感兴趣区域尺寸，几种损失函数对分割结果并无明显影响。

这项研究的意义：提出了一种直肠肿瘤自动分割网络，并重点探索了多种参数对网络分割性能的影响。这种思想及相应的结论将有助于神经网络在目标识别及目标提取中的应用，特别是医疗领域中的应用。相关成果在线发表在Medical Physics 期刊上。



图：直肠肿瘤分割结果。1~4行为4个不同的样本：(a)金标准;(b)基于U-net网络的分割结果;(c)HNN的分割结果;(d)所提网络的分割结果

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发