

基于自适应置信度校准的交互式医疗图像分割框架

沈楚云¹, 李文浩¹, 徐琪森¹, 胡斌², 金博¹, 蔡海滨³, 朱凤平², 李郁欣², 王祥丰¹

¹华东师范大学计算机科学与技术学院, 中国上海市, 200062

²复旦大学附属华山医院, 中国上海市, 200040

³华东师范大学软件工程学院, 中国上海市, 200062

摘要: 基于人机交互的医疗图像分割方法是一种新的范式, 其通过引入专家交互信息来指导算法完成图像分割任务。然而, 现有医疗图像分割模型往往容易产生“交互误解”, 即无法合理权衡短期和长期交互信息的重要性。为更好地利用不同时间尺度上的交互信息, 本文提出一种基于自适应置信度校准的交互式医疗图像分割框架MECCA, 其结合了基于分割决策的置信度学习技术和多智能体强化学习技术, 并通过预测分割决策与短期交互信息的对齐水平来学习一个新颖的置信度网络。随后, 提出一种基于置信度的奖励塑造机制, 在策略梯度计算中引入置信度, 从而直接纠正模型产生的交互误解。MECCA还通过标签生成和交互指导来降低交互强度和难度, 从而实现用户友好交互。实验结果表明, MECCA在不同分割任务中可以显著提高短期和长期交互信息的利用效率, 且仅需较少的标注样本。演示视频可通过<https://bit.ly/mecca-demo-video>访问。

关键词: 医疗图像分割; 交互式分割; 多智能体强化学习; 置信度学习; 半监督学习

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2200299>