

科研进展

您当前的位置: 首页 > 科研进展

深圳先进院在精准影像引导放疗研究获新进展

发布时间: 2023-10-16 来源: 深圳先进院技术研究院

【大】 【中】 【小】 分享到: [icon]

在肿瘤放疗过程中，肿瘤的位置会受到呼吸运动与肿瘤自身蠕动的影响，随之发生变动。为确保肿瘤在各种运动状态下都能得到有效治疗，临床操作中经常选择较大照射范围。然而，这也导致正常组织受到了不必要的辐射损伤。因此，为了确保射线能精准对准肿瘤，从而减少对正常组织的伤害，精准的肿瘤定位与跟踪技术显得尤为关键。

中国科学院深圳先进技术研究院医学工程所梁晓峰研究员课题组，针对现有技术需要金属标记点有创植入和依赖大量非刚性样本的问题，提出了一种新型的二维-三维弹性影像配准网络及影像增强模型，充分考虑了患者胸廓的个性化运动模式。在少量样本训练数据的基础上，实现精准的无创影像引导。具体研究成果如下：

锥束CT以其快速成像和易于集成的特性，成为放疗中实时引导的理想方式。为了解决放疗过程中软组织肿瘤难以实时无创地跟踪的问题，提出了一种基于单角度锥束CT投影的三维肿瘤实时跟踪技术，成功实现在人体动态环境中对肿瘤的精确跟踪。该技术通过在放疗过程中将单角度锥束CT投影与三维计划CT进行实时多弹性配准，并利用transformer的感知特征提取优势，实时地精准跟踪放疗中的三维肿瘤位置（如图1所示）。该单角度CT方法大幅减少了治疗过程的额外辐射剂量，同时也节省了医生和患者的治疗时间，期望也可用于各种复杂肿瘤的靶区实时定位任务。研究成果以Volumetric Tumor Tracking from a Single Cone-Beam X-Ray Projection Image enabled by Deep Learning为题，发表在医学影像分析期刊Medical Image Analysis (IP=10.9)。研究助理黄盛浩为第一作者，梁晓峰研究员为通讯作者。

当前，深度学习在影像引导靶区定位和分割中的应用，多依赖于数据量的制约。虽然通过优化网络结构可以在单个特定任务上达到优良的性能，但网络的泛化性却受到了限制。面对数据的稀缺性，研究团队提出了一种新型的基于统计模型的三维医学影像数据增强方法。该方法通过对不同患者的解剖空间变化进行建模，以有限的数据集集中的形态信息，产生物理上真实反映肿瘤形态变化的图像。如图2所示，一幅原始患者影像，经过此模型处理后，便可生成出多种逼真的解剖结构。在多个公开数据集的实验中，这一方法展现了最好的靶区定位与分割效能。研究成果以A statistical deformation model-based data augmentation method for volumetric medical image segmentation为题，发表在医学影像分析期刊Medical Image Analysis (IP=10.9)。黄盛浩博士为第一作者，梁晓峰研究员为通讯作者。

相关工作得到了科技部重点研发计划、国家自然科学基金、广东省科协等资助。

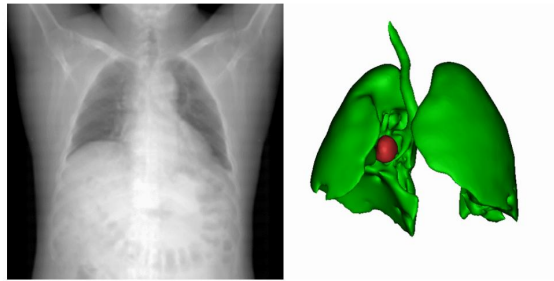


图1: 基于单个锥束CT投影的三维肿瘤实时跟踪视频

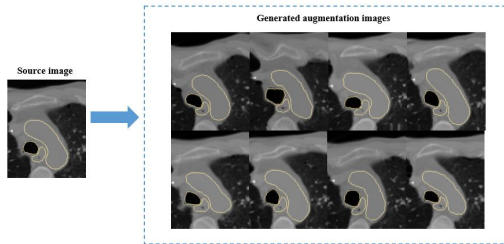


图2: 研究团队提出的基于统计模型的三维医学影像数据增强方法的实现效果

论文链接:

<https://doi.org/10.1016/j.media.2023.102998>

<https://doi.org/10.1016/j.media.2023.102984>

上一篇: IEEE TMI | 深度学习高分辨PCT成像

下一篇: 深圳先进院等开发全自动低剂量肺部设备检测算法实现白质相互作用检测分析