基于深度学习的子宫内膜癌分期系统设计与开发

一. 成果完成人及所在单位：毛威，高华超，光电与通信工程学院　指导教师：林永平

二. 成果简介：

以子宫内膜癌患者的核磁共振图像为研究对象，将医学图像处理与深度学习方法相结合，后续提出了使用细化算法自动生成宫腔线，并对原本的细化算法进行了一定的改进。对子宫内膜癌患者的核磁共振图像进行了分析，采用了基于深度学习的分类模型和语义分割模型对图像进行处理。对放射科医生的诊断方法进行了一定参考，设计了一个基于多阶段深度学习的早期子宫内膜癌自动分期诊断以及监测肿瘤浸润深度。最终的分类准确度，验证了该分期系统的可行性。这项研究可以提高放射科医生在临床上对子宫内膜癌患者的诊断效率和准确率。

三. 主要研究内容及创新点：

针对子宫内膜癌（EC）患者的核磁共振图像（MRI）（见图 1）为研究对象，建立了一个基于深度学习方法并结合改进后的细化算法对该患者进行自动分期和肿瘤侵润深度监测系统；采用基于卷积神经网络的分类模型，将患者的病理学诊断结果作为分类标签，训练了一个可以自动预测患者肿瘤恶化程度的模型。并进一步筛选出国际妇产联盟 I 期的子宫内膜癌患者的核磁共振图像，以放射科医生的标注图为金标准，采用基于 U-net 的语分割模型，训练了一个可以自动分割出肿瘤区域和子宫区域的分割模型。进一步采用了细化算法对分割图进行宫腔线生成，进而具体计算出该患者的肿瘤浸润深度，达到一个监控肿瘤发展的作用（见图 2）。研究结果以及实验数据指出，该分期方法可以准确高效的对子宫内膜癌患者的肿瘤进行分期以及浸润深度计算，可以帮助放射科医生在临床诊断上起到极大的参考作用，提高诊断效率和准确率。

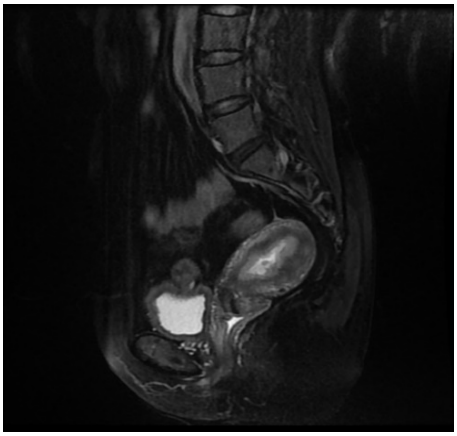


图 1 EC 患者 MRI 图

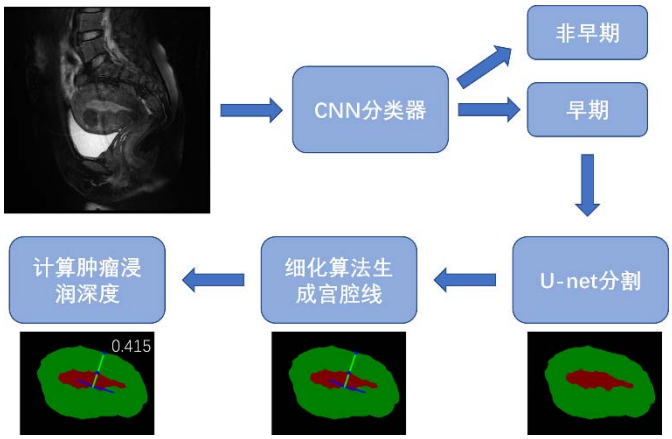


图 2　分期系统基本流程

四. 主要研究成果及应用情况

在项目研究期间发表 EI 国际会议论文两篇：

“A deep learning classification method for early endometrial cancer on MRI images”， 6th International Conference on Signal and Image Processing 2021.

“A feasible method to determine the depth of myometrial invasion of endometrial carcinoma based on improved thinning algorithm”, 11th International Conference on Information Technology in Medicine and Education 2021.

申请发明专利两项（已受理）。

1） 一种肿瘤恶化程度的识别方法、装置、设备和存储介质 （专利号：202110694188.4）

2） 一种肿瘤浸润深度的监测方法、装置、设备和存储介质 （专利号：202110694157.9）

联系人：毛威，　　电　话：15779983438　　Email: vmao@s.xmut.edu.cn

图 2 机器人上

图 1 现场测试图