

兰州大学本科生毕业论文（设计）开题报告登记表

学生姓名	李清扬	性别	男	学号	320200945811	
学 院	信息科学与工程学院	年级	2020 级	专业	计算机科学与技术专业 (数据科学方向)	
指导教师姓名	马义德	指导教师 专业技术职务		教授	开题 报告	2023 年 12 月 11 日
论文题目	基于深度学习的甲状腺结节超声图像分割算法研究					
开 题 报 告 内 容						
选题来源	<input type="checkbox"/> 基金项目 <input type="checkbox"/> 横向课题 <input type="checkbox"/> 自选 <input type="checkbox"/> 其它					
论 文 选 题 的 意 义、主 要 研 究 内 容 和 文 献 资 料 调 研 情 况	<b>一、 选题背景及意义</b> 甲状腺结节是一种颈部常见的疾病。在过去 20 年里，甲状腺癌已成为全球增长最快的恶性肿瘤之一[1]。CAD(Computer Aided Diagnosis)即计算机辅助诊断[2]，是指通过影像学、医学图像处理技术，结合计算机的分析计算，辅助发现病灶，提高诊断的准确率。近年来，随着深度学习在医疗影像分析的应用水平逐渐提高，超声影像分析取得了一系列突破。通过研究深度学习算法在超声图像分割的应用，以期促进甲状腺结节超声图像分割算法的发展，为医生诊断甲状腺癌提供参考[3]。 U-Net 网络是解决医学影像分割问题的常用算法。2015 年，Ronneberger [4]等人提出了 U-Net 网络，该网络结构属于 CNN 的一种变体，通过结合低分辨率和高分辨率的特征图，有效融合了低级和高级图像的特征，依赖于这种独特的结构特征，U-Net 网络在图像语义分割展现出了巨大的优势。但在实际应用过程中，由于网络的深度不够，图像的特征无法得到更好的表达，对此，Kaiming He[5]提出了 ResNet (Residual Neural Network)，可以通过残差结构实现网络的跨层链接，从而进一步增加网络的深度并避免过拟合问题。与此同时，注意力机制 (Attention Mechanism)也在图像处理应用中扮演重要角色[6]，其通过模仿人类的视觉注意力机制，极大程度的提高了图像信息处理的效率与准确性。 结合 U-Net 网络结构以及 ResNet 和注意力机制在医学影像分割的应用已被证明是可行的[7]。探索并分析 U-Net 在甲状腺结节超声影像分割中的作用，或有助于发现提高甲状腺超声图像分割效果的新思路。					
	<b>二、 主要研究内容</b>					
	• <b>2.1 比较常见低计算成本图像分割算法在甲状腺超声图像分割上的表现</b>					
	针对实际临床环境中的图像分割任务，相较于基于 U-Net 的网络结构，一些低计算成本的方法拥有更好的可解释性和计算资源友好性。在图像分割领域常见的分割方法有三种：FCN、AlexNet 和					

	<p>VGG[8]。本文将从甲状腺结节临床超声影像分割的精确水平来比较 FCN、AlexNet 和 VGG 方法。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>2.2 探索 U-Net 网络结合 ResNet 和注意力机制在甲状腺超声图像分割任务中的可用性</b></li></ul> <p>相对于传统的 CNN 网络结构，U-Net 网络的 Decoder 阶段具有和 Encoder 阶段相同数量层次的卷积操作，通过跳跃连接(Skip Connection)将相同层次的 Decoder 阶段和 Encoder 阶段连接，从而避免了细节信息的丢失，提高了网络的分割性能。与此同时，ResNet 和注意力机制近年来在图像分割任务取得了重大进展，本文希望通过结合 U-Net 和 ResNet 以及注意力机制来探索该方法在甲状腺超声图像分割任务中的可用性。</p> <p><b>三、 设计实现</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>3.1 数据集与评估标准</b></li></ul> <p>本文将使用 opencas 在 2017 年发布的 Thyroid Segmentation in Ultrasonography Dataset (甲状腺超声图像分割数据集)[9]进行图像分割建模,拟定义模型的评估标准为 Jaccard 系数 (Jaccard Coefficient)、Dice 系数 (Dice Coefficient)、敏感度 (Sensitivity)、特异度 (Specificity)和准确率 (Accuracy)。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>3.2 构建并比较基准模型</b></li></ul> <p>本文将构建 FCN、AlexNet 和 VGG 网络的三类<b>基准</b>模型，并比较和分析三者在 Thyroid Segmentation in Ultrasonography Dataset 数据集上进行图像分割建模的表现。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>3.3 基于 U-Net 优化模型</b></li></ul> <p>本文拟基于 U-Net 网络引入 ResNet 和注意力机制等深度学习模型，改进 U-Net 网络，比较并分析 ResNet 和注意力机制在帮助 U-Net 网络提高分割性能的可能性。</p> <p><b>四、 参考文献</b></p> <p>[1] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, Bray F. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. CA Cancer J Clin. 2021 May;71(3):209-249. doi: 10.3322/caac.21660. Epub 2021 Feb 4. PMID: 33538338.</p> <p>[2] Mori Y, Kudo SE, Berzin TM, Misawa M, Takeda K. Computer-aided diagnosis for colonoscopy. Endoscopy. 2017 Aug;49(8):813-819. doi: 10.1055/s-0043-109430. Epub 2017 May 24. PMID: 28561195; PMCID: PMC6193286.</p> <p>[3] Qi F, Qiu M, Wei G. [Review on ultrasonographic diagnosis of thyroid diseases based on deep learning]. Sheng Wu Yi Xue Gong Cheng Xue Za Zhi. 2023 Oct 25;40(5):1027-1032. Chinese. doi: 10.7507/1001-5515.202302049. PMID: 37879934; PMCID: PMC10600415.</p> <p>[4] Ronneberger O , Fischer P , Brox T . U-Net: Convolutional Networks</p>
--	---

	<p>for Biomedical Image Segmentation[C]// International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention. Springer International Publishing, 2015.</p> <p>[5] K. He, X. Zhang, S. Ren and J. Sun, "Deep Residual Learning for Image Recognition," 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), Las Vegas, NV, USA, 2016, pp. 770-778, doi: 10.1109/CVPR.2016.90.</p> <p>[6] Soydaner, D. Attention mechanism in neural networks: where it comes and where it goes. Neural Comput &amp; Applic 34, 13371–13385 (2022). <a href="https://doi.org/10.1007/s00521-022-07366-3">https://doi.org/10.1007/s00521-022-07366-3</a></p> <p>[7] 贾树开. 深度学习在图像分割中的应用[D]. 电子科技大学,2021.DOI:10.27005/d.cnki.gdzku.2020.004196.</p> <p>[8] 卢宏涛,张秦川.深度卷积神经网络在计算机视觉中的应用研究综述 [J]. 数 据 采 集 与 处 理,2016,31(01):1-17.DOI:10.16337/j.1004-9037.2016.01.001.</p> <p>[9] T. Wunderling, B. Golla, P. Poudel, C. Arens, M. Friebe and C. Hansen, <i>Comparison of thyroid segmentation techniques for 3D ultrasound</i>. Proceedings of SPIE Medical Imaging, Orlando, USA, 2017.</p>
指导教师 审定意见	<p>指导教师签名： 年 月 日</p>
教学科研 基层组织 或合作单 位审定意 见	<p>负责人签名： 年 月 日</p>
备 注	