

工作经历

点内(上海)生物科技有限公司 图像算法工程师 2019.06-今

工作描述：任职期间对公司肺结节 CAD 产品进行优化，承担产品报证以及部分新增功能的核心研发，承担与上海肺科医院，华东医院，上海胸科医院的科研合作项目。

北京连心医疗科技有限公司 图像算法工程师 2018.06-2019.06

工作描述：任职期间完成多个基于医疗图像（CT）的分类、分割类项目。在 301、海总、北医三等医院放疗科落地使用。主导与北京大学第三医院的科研合作项目。



项目经验

1. 大规模标注下的肺结节多层次分类(2019.07-今)

本项目主在对肺结节进行良恶性、病种、浸润程度的多层次分类。使用合作医院提供的标注数据，构建多层次分类模型，在 Densenet 基础上，增加每个子类别和根类别的 dense 连接，并在训练时通过节点泄漏机制辅助分类，测试集中每个类别 AUC 都得到明显提升。相关论文被 MICCAI2020 接收。

2. 基于 CT 图像危及器官分割(2018.06-2019.06)

对视神经，甲状腺，颌骨等器官进行自动分割，持续优化算法。借鉴 FPN 思想将 UNet 模型结合膨胀卷积，提高特征的丰富度。使用 Spatial dropout 做正则化等。结合 OpenCV 等工具对结果进行区域生长，极值检测，形态学操作等后处理，大幅提升算法的分割精度。

经过单元测试及线上使用反馈验证，鲁棒性较好。如颌骨的平均 dice 由 0.7 提高到 0.9，客户满意度显著提升。

3. COPD(慢阻肺)类型评估：(2020.11-今)

该项目目标为通过吸气相 CT 图像生成慢阻肺的参数响应图 PRM，并计算各部分占全肺百分比，以对病变类型做出判断。

在预处理阶段分割肺区，然后将肺区 resize 到统一大小，采用 SimpleElastix 对吸气和呼气双气相 CT 进行配准获取 PRM 的 mask。网络上采用 Unet 结合 ASPP 模块建立分割模型。训练时将前后帧一起送入网络，从而融合相邻帧的空间特征。

个人信息

姓 名：高铭泽
电 话：18640213957
邮 箱：gaomze@126.com

教育背景

学校名称：东北大学
就读时间：2008.09-2012.06
2015.09-2018.03
所学专业：生物医学工程
学历学位：硕士

论文

[1] A slice classification model-facilitated 3D encoder-decoder network for segmenting organs at risk in head and neck cancer[J]. Journal of Radiation Research, 2020(1):1.

项目经验

测试集上平均 DICE 在 0.85 以上，肺气肿，小气道病变及肺正常区占全肺百分比平均误差均在 0.03 以内。

4. 基于深度学习的肺结节病理良恶性判别 (2020.03-2020.06)

目的在临床上对有手术倾向的 CT 数据进行良恶性分类。

训练数据均有活检或手术的病理金标准，因为开刀过的结节数据分布会有偏移，更倾向于恶性，所以在网络上采用加载 Imagenet 预训练权重的 Resnet18 作为 backbone，然后经 ACSCConv 将该 2D 网络转为 3D 网络，以适应 3D 输入。损失函数采用 BCE 结合 Focal Loss 对难易样本进行调整。

测试 AUC 由 0.76 提升至 0.815，并通过 ONNX 将 torch 模型转为 Keras 模型，集成进术前规划产品。

5. 临床适用的肺结节征象辅诊模块开发 (2020.05-2020.08)

根据临床需求开发肺结节征象检测模块。

预处理阶段将数据 Spacing 统一到(1,1,1)，将 ROI 裁剪为 3D 体素块，输入体素的 HU 值裁剪到肺窗（窗位=300，窗宽=700）并归一化至[-1,1]，训练时进行在线数据增强。网络上采用 Densenet 作为 backbone 进行多元二分类，引入 CBAM 注意力机制，并在训练过程中进行均衡采样保证每个 batch 每个类别数量相同，实测模型更易收敛并且 auc 有提升。

测试集平均 AUC 可达 0.85 以上。模型通过 ONNX 转为 Keras 模型，集成进肺结节筛查产品线。

6. 合作单位科研项目

a) 主导与北医三院的危及器官分割项目合作，相关论文被 **Journal of Radiation Research** 接收。累计获取近 500 套带有医生勾画多器官 label 的金标准数据。

b) 负责与上海胸科肺科华东三家医院的科研合作，累计获取标注数据 1 万套以上。

c) 负责强生药效评估的算法研发，通过验收，为公司获得 100 万+合作费用。

了解更多：<https://anidagao.github.io/>

[2] Hierarchical Classification of Pulmonary Lesions: A Large-Scale Radio-Pathomics Study. MICCAI 2020.

专利

[1]一种基于深度学习的肺部疾病多层次分类方法

专业技能

语言：

Python，了解 C/C++。

框架：

Pytorch，Keras，TensorFlow，FastAI，MXNet。.

工具：

Numpy，Pandas，CV2，SkImage，SimpleITK 等，Git，SSH。

英语：

CET-6，无障碍阅读相关英文文献。

自我评价

具有良好的沟通与合作能力、自我驱动能力强，乐于探索新知识。

拥有丰富的机器学习和计算机视觉项目经验。