

## 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，承担产品三类证申请以及部分新增功能的核心研发，承担与上海多家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，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. COPD(慢阻肺)类型评估：( 2020.11-今 )

本项目主在通过吸气相 CT 图像生成 **COPD 的参数响应图 PRM**，计算各部分占全肺百分比，对病变类型做出判断。通过分割肺区，将肺区 resize 到统一大小，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。训练时采用 **2.5d** 方式将前后帧一起送入网络，从而融合相邻帧的空间特征。测试集上平均 **DICE** 在 **0.85** 以上，各类百分比**平均误差均在 0.03 以内**。

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

该项目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 **ACSCnv** 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**。

## 个人信息

姓 名：高铭泽  
生 日：1989.04  
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  
英语水平：CET-6

## 论文

[1] A slice classification model—facilitated 3D encoder—decoder network for segmenting organs at risk in head and neck cancer[J].

# 项目经验

## 4. 临床适用的肺结节征象辅诊模块开发（2020.05-2020.08）

该项目为根据临床需求开发肺结节征象检测模块。  
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 各类别数量相同，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。通过 ONNX 转为 Keras 模型，集成进肺结节筛查产品线。

## 5. 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。结合 OpenCV 等工具对结果进行图像后处理，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。

## 6. 合作单位科研项目

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；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；负责**强生**药效评估的算法研发，为公司获得 100 万+合作经费。

## 7. 其他实践

- 基于 Hog 特征+SVM 的行人检测；
- 基于 Meanshift 的行人跟踪；
- Faster-RCNN、YOLOV3 实现 VOC 物体检测；
- 自编码器图像去噪；
- GAN 实现 MNIST 图像生成。

Journal of Radiation Research,  
2020(1):1.

[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  
**英语：**CET-6，无障碍阅读相关英文文献。  
**工具：**熟练使用 Numpy，Pandas，CV2 等工具包；熟练使用 Docker，Git，SSH 等工具。

# 自我评价

具有良好的沟通与合作能力、自我驱动能力强，乐于探索前沿知识。  
拥有丰富的机器学习和计算机视觉项目经验。