



# 康辉

求职意向: 图像算法

在线主页: [randydl.gitee.io](https://randydl.gitee.io)

183 2170 6532

hui.kang.future@foxmail.com

我对**计算机视觉**和**深度学习**感兴趣。掌握 C/C++、Python 和 Web 技术, 熟悉面向对象等软件编程模式。擅长传统的图像处理算法, 如滤波、形态学操作、特征检测等。在深度学习领域, 对各种神经网络模型、损失函数、训练和评估方法都比较了解。相关项目如肺结节检测、颅内出血分类、目标跟踪、三维重建、图像翻译和对抗生成网络等。

## 教育背景

2012.09 - 2016.06

中国民航大学

电子信息工程 (本科)

通过英语四六级, 获得人民一等奖学金, 天津市政府一等奖学金, 罗克韦尔·柯林斯奖学金, 天津市挑战杯比赛三等奖, 北斗杯全国科技创新大赛二等奖, 中国民航科教研究所正刊录用论文一篇。

## 工作经历

2019.08 - 2020.06

点内科技

图像算法

- 开发了临床适用的自动深度学习系统, 用于从 CT 扫描中进行肋骨骨折的检测。该系统在平均每个扫描有 5.27 个假阳的情况下, 敏感度高达 92.9%, 并减少了约 86% 的临床时间, 相关论文发表在 [EBioMedicine \(by The Lancet\)](#) 上。数据集已向研究社区开源, 这是此类研究领域中的第一个开放式大规模数据集, 并且成功举办了 [MICCAI 2020 RibFrac Challenge](#)。
- 在 Kaggle 举办的 RSNA 颅内出血检测比赛中, 融合切片的不同的窗宽窗位信息以及结合了切片间的空间信息, 设计了 2D CNN + 1D CNN 的方案, 获得铜牌, 排名 Top 8%。

2017.04 - 2019.07

SAP 中国研究院

图形图像

- 参与 SAP 肺结节检测系统 [Argus](#) 的研发, 主要负责降假阳网络的设计。因为分割网络的输入大小受限于 GPU 内存, 并且在训练的过程中随机摘取的负样本并不充分, 所以分割网络无法充分学习到肺结节区域和假阳区域的形态差异。因此, 我设计了多模型融合的方法以降低误诊率。最终, 该系统在平均每个扫描有 5 个假阳的情况下, 敏感度高达 96%。
- 参与 SAP 核心前端框架 [SAPUI5](#) 的设计, 主要负责用 JavaScript、CSS 和 HTML5 等 Web 技术, 开发用于项目管理的 [Gantt Chart](#) 控件。

2016.07 - 2017.03

霍尼韦尔 Aerospace

图形图像

- 用 C/C++ 等技术参与开发 [Cockpit Flight Instrument](#) 系统, 该系统主要用于图形化显示各种飞行参数, 比如飞行速度, 海拔高度和飞行姿态等。

## 项目经历

### • 深度学习辅助的肋骨骨折检测

通过一系列形态学操作 (例如, 阈值化和滤波) 提取骨骼区域, 以加快检测速度。输入体素的强度被裁剪到骨骼窗口 (窗位=450, 窗宽=1100) 并归一化为  $[-1, 1]$ 。

基于 3D UNet 设计了 FracNet, 以滑动窗口的方式进行分割。使用合理的采样策略, 应用随机旋转、偏移、翻转和噪声等数据增广方式, 结合 soft Dice loss 和 binary cross-entropy (BCE) loss 作为损失函数来减轻正负样本之间的不平衡。

将径向基函数 (RBF) 应用到滑动窗口推理中, 以减小滑动窗口边缘附近的预测值的权重, 从而获得准确的像素级别预测, 将敏感度进一步提高 1.1%, 随后进行二值化和连通域计算等操作以进行指标评估。

### • 基于深度学习的肺结节检测

由于肺结节在大小、形态和类型上存在较大差异, 因此基于 3D UNet 并结合 ASPP、ResNet 等, 来分割出多尺度、多模态的肺结节。合理设计网络层级, 使用不同感受野的卷积核, 并充分结合网络浅层特征和深层语义信息。

在上一步推荐的可疑肺结节中不可避免地会存在较多假阳性结果，因此需要假阳性肺结节抑制算法来提高检测精度。利用已有的标注数据并结合难例挖掘，分别训练 3 种不同的肺结节分类模型（例如，ResNet、DenseNet 和 SENet）。

由于不同的分类模型可能会侧重地学习到肺结节的某一些特征，因此利用线性回归等操作来进一步融合模型，从而得到更准确的分类结果。最终，把分割模型的平均 FPs (146.5) 大幅减少到了 FPs (5)。

## ● RSNA 颅内出血检测

颅内出血数据集中包含多个病人，每个病人又包含数目不同的多个切片。因此，我们设计了两阶段检测系统来充分地利用数据的特点。

第一阶段，使用多种不同的窗宽窗位来获得层次丰富的融合特征信息，将这些特征送入 2D CNN 进行迁移学习，使 2D CNN 成为较强的特征提取器。

第二阶段，将病灶的前后几帧分别送入特征提取器，提取 GAP 层的特征并利用 1D CNN 等再进行融合，从而结合了多个切片间的空间信息，使得总体分类结果更加精确。

## ● 基于 MeanShift 的目标跟踪

借鉴方向梯度直方图（HOG）的思想，将普通颜色直方图改进为分块颜色直方图。分块颜色直方图由于将目标区域划分成了数个局部区域，因此具有较强的局部特征表达能力。

使用滑动窗口方法遍历图像并获得所有分块颜色直方图，比较相邻图像所有分块颜色直方图之间的相似度，以获得置信度图。置信图实质上为概率密度图，它代表了目标区域的特征在一幅新图像中存在的概率。最后，利用 MeanShift 算法在置信图中迭代，从而找到该帧图像的目标区域。

## ● 基于 RGB-D 传感器的 3D 室内建模

首先对 Kinect 进行标定，获取内参数矩阵，从而将深度摄像头与彩色摄像头对齐到同一坐标系下。

由于深度摄像头不可避免地容易受到光线、距离等因素的干扰，会丢失掉很多信息。于是我设计了一种新的帧间滤波算法，利用连续多帧图像之间的相关性，对原始深度图像进行修复。

通过 PCL 将彩色图像和深度图像结合，从而获取点云。利用 ICP 算法将多角度下拍摄的点云统一到相同坐标系下，完成点云精确配准，从而得到物体的 3D 模型。

## 项目插图

