

康辉

计算机视觉, 深度学习, Web技术

18321706532

hui.kang.future@foxmail.com

个人简介

我致力于研究计算机视觉和深度学习中的挑战性问题。我的研究兴趣涉及医学诊断、面部识别、基于视觉的机器人技术、视频时间分析以及图像语义分割。

我于2016年毕业于中国民航大学电子信息工程专业, 获得学士学位。毕业后, 我先后担任软件开发工程师和图像算法工程师。我用C/C++、Python和JavaScript开发了很多项目, 超过50,000行, 所以我对这些编程语言和软件设计模式比较熟悉。我擅长传统的图像处理算法, 如滤波、形态学操作、图像特征检测、几何变换和特征描述等。在深度学习领域, 我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。我还开发了很多相关的计算机视觉项目, 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。

教育经历

09/2012 - 06/2016
本科

电子信息工程

中国民航大学

主修绩点: 3.7/4.0

线性代数: 97/100

高等数学: 94/100

数字信号处理: 93/100

C语言程序设计: 92/100

人民一等奖学金 - 排名: 5%

天津市人民政府奖学金 - 排名: 1/169

罗克韦尔·科林斯奖学金 - 排名: 1/169

天津市挑战杯比赛三等奖 - 省部级

北斗杯全国科技创新大赛二等奖 - 国家级

工作经验

08/2019 - 06/2020
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 \(柳叶刀\)](#)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%。

04/2017 - 07/2019
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。

07/2016 - 03/2017
霍尼韦尔

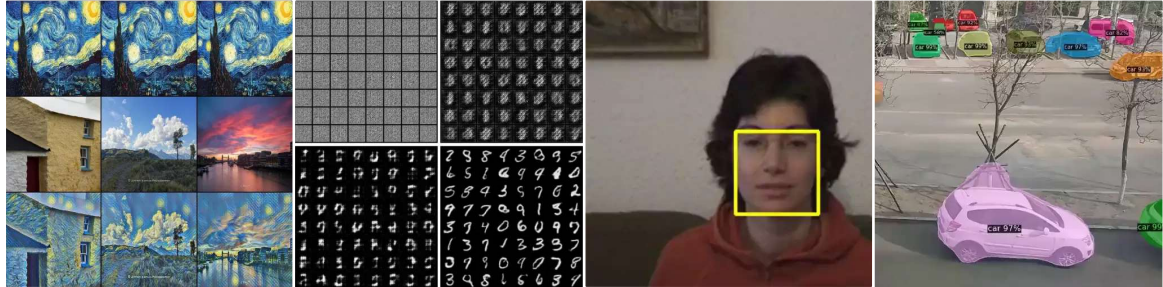
图形图像

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。

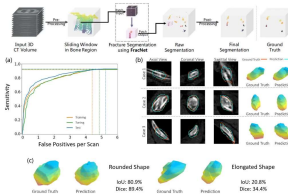
[Deep-Learning-Assisted Detection and Segmentation of Rib Fractures from CT Scans: Development and Validation of FracNet](#), EBioMedicine (by The Lancet), 2020

[3D-Object Modeling with Kinect in Indoor Condition](#), Civil Aviation Science and Education Research, 2015 (Chinese version only)

相关项目



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，从而获得了准确的像素级别预测，并将敏感度进一步提高了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

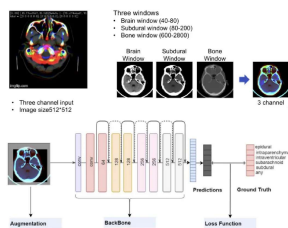


由于肺结节在大小、形态和类型上存在较大差异，因此基于3D UNet并结合ASPP、ResNet等，来分割出多尺度、多模态的肺结节。

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

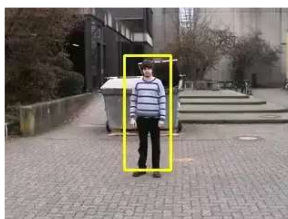


颅内出血数据集中包含多个病人，每个病人又包含数目不同的多个切片。因此，我们设计了两阶段检测系统来充分地利用数据的特点。

第一阶段，由于不同组织具有不同CT值，将脑窗(40, 80)、硬膜下窗(80, 200)、骨窗(600, 2800)组合形成3通道融合特征图，对于提取不同颅内不同部分的特征非常重要。多样性数据增广来解决类别不平衡问题，然后将这些特征送入分类网络进行迁移学习，使之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。

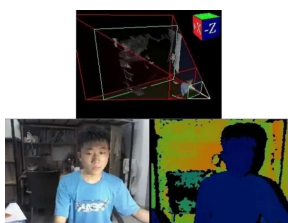
基于MeanShift的目标跟踪



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当前帧的分块颜色直方图特征与HOG特征，并进行融合。将当前帧的融合特征与上一帧的进行匹配，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。

专业技能

Languages: Chinese, English

Operating Systems: Unix/Linux, Windows

Programming Languages: Python, C/C++, JavaScript, HTML5, CSS

Development Tools: Numpy, Pandas, Scikit-Learn, Scikit-Image, OpenCV, PyTorch