Multimodal 2.5D Convolutional Neural Network for Diagnosis of Alzheimer's Disease with Magnetic Resonance Imaging and Positron Emission Tomography

一. 成果完成人及所在单位：张旭洋、余跃、陈琳，光电与通信工程学院

指导教师：肖旻

二. 成果简介：

以磁共振图像（Magnetic Resonance Imaging，MRI）、正电子发射型计算机断层显像（Positron Emission Tomography，PET）为研究对象，将其与深度学习方法相结合，进行计算机辅助诊断阿尔茨海默病患者（Alzheimer's disease, AD）、具有较高患病风险的轻度认知障碍者（progressive mild cognitive impairment, pMCI）和正常人群（normal control, NC）。针对多模态医学图像融合，设计搭建了多模态 2.5D 卷积神经网络（Convolutional Neural Network, CNN），并提出了分支预训练的多模态网络训练策略，相比于单模态网络以及未采用该策略训练的多模态网络，该方法具有更好的诊断性能，对 AD、pMCI 和 NC 的诊断准确率达到了较高水平。

三. 主要研究内容及创新点：

医学影像 MRI、PET 能够分别反映 AD 造成的脑部结构变化和功能变化，常用于 AD 诊断，基于 MRI、PET 的多模态特征融合能够提高诊断精度。本研究首先对 MRI、PET 进行颅骨剥离和配准的预处理（见图 1），随后从海马体区域提取多张 2.5D 切片（见图 2）并送入多模态网络。最终基于多张切片的分类结果进行联合诊断，进一步提升模型诊断的稳定性和可靠性。本研究主要创新点为：（1）本研究设计搭建了多模态 2.5D CNN，用于融合 MRI 和 PET 2.5D 切片中的互补信息。（2）本研究设计使用了分支预训练策略增强多模态网络的特征提取能力及融合效率。

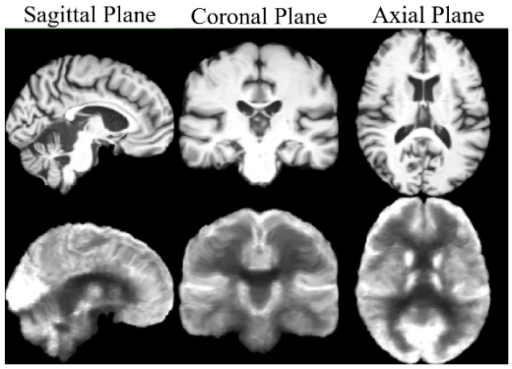


图 1 分割、配准后的 MRI、PET

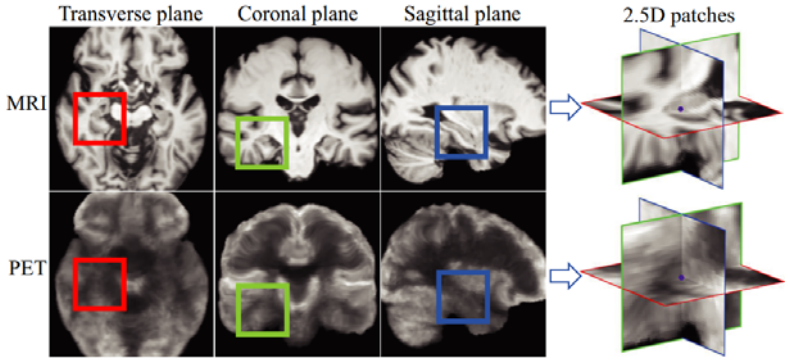


图 2 海马体区域单点 2.5D 切片提取示意图

四. 主要研究成果及应用情况

在 SCI 期刊发表论文一篇：Xuyang Zhang, Weiming Lin, Min Xiao, and Huazhi Ji, "Multimodal 2.5d Convolutional Neural Network for Diagnosis of Alzheimer's Disease with Magnetic Resonance Imaging and Positron Emission Tomography," Progress In Electromagnetics Research, Vol. 171, 21-34, 2021.

联系人：张旭洋　　电　话：15324403617　　Email: zhangxy_xmut@163.com