**Project 基于多模态神经影像的Alzeimer’s疾病病变模式分类**

**研究目标：**对AD和正常对照CN（cognitively normal）组（每组各5人）的结构MRI和功能MRI图像，提取不同模态图像的特征，并构建分类器，采用留一法对分类器性能进行验证。

**数据来源：**ADNI数据库（http://adni.loni.usc.edu/），AD组和NC组各5人，其人口情况如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 组别 | 年龄 | 性别(F/M) | 受教育程度 | APOE4(2/1/0) | MMSE |
| CN | 75.4(0.6) | 2/3 | 15.8(1.1) | 0/1/4 | 29.8(0.4) |
| AD | 74.4(0.7) | 2/3 | 16.2(2.9) | 3/1/1 | 21.8(4.1) |

**研究流程：**

1. 结构MRI图像分析
2. 图像预处理：包括偏差场校正、空间标准化、平滑处理、组织分割（分成灰质、白质、脑脊液的概率图）
3. 图像特征提取：对每个voxel提取灰质密度，以及基于ROI的灰质体积计算，例如灰质、白质、脑脊液的体积
4. 功能MRI图像分析
5. 图像预处理： 包括时间校正、头动校正、配准、空间标准化、平滑处理
6. 功能特征提取：计算Reho、ALFF、fALFF、脑功能连接（FC）矩阵，提取FC的属性特征（如degree）
7. 基于多模态图像特征的分类器构建及验证
8. 用Fisher线性判别或SVM对上述结构和功能特征，构建分类器
9. 采用留一法验证分类器性能，性能指标为准确度、特异性、敏感性

**研究软件/工具：**

1. SPM8（<http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/）>

VBM8 (http://dbm.neuro.uni-jena.de/vbm8/)

1. 完成结构和功能MRI数据预处理
2. 完成结构MRI图像特征提取（Voxel-based morphometry，基于ROI的体积分析）
3. 功能分析软件REST: http://restfmri.net/forum/index.php?q=rest或者http://rfmri.org/DPARSF
4. 完成fMRI图像特征提取（Reho、ALFF、功能连接矩阵及其属性特征）
5. LibSVM（https://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/libsvm/）

1）对多模态特征进行分类器构建及验证