

使用AMICO包计算NODDI指标

Alex / 2024-11-27 / free_learner@163.com / AlexBrain.cn

本文介绍在Python环境下使用AMICO包计算NODDI指标的基本方法。

一、背景

在前面的[博客](#)中，我介绍了使用Matlab环境下的NODDI工具包（以下称为NODDI-Matlab包）计算NODDI指标的基本方法，但是使用NODDI-Matlab包计算一个被试的数据需要很长时间（在NODDI-Matlab提供的样例数据上需要约3个小时）。通过简单搜索，发现Python环境下的AMICO包可以极大缩短计算时间，原理是将一些非线性优化过程进行线性近似，具体原理请参考以下文献：

- Daducci, A., Canales-Rodríguez, E. J., Zhang, H., Dyrby, T. B., Alexander, D. C., & Thiran, J. P. (2015). Accelerated Microstructure Imaging via Convex Optimization (AMICO) from diffusion MRI data. *NeuroImage*, 105, 32–44.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2014.10.026>

二、安装AMICO

我这里使用conda创建虚拟Python环境，测试的AMICO版本是2.0.3。

```
conda create -n myTest python=3.12 -c conda-forge
conda activate myTest
conda install dmri-amico -c conda-forge
```

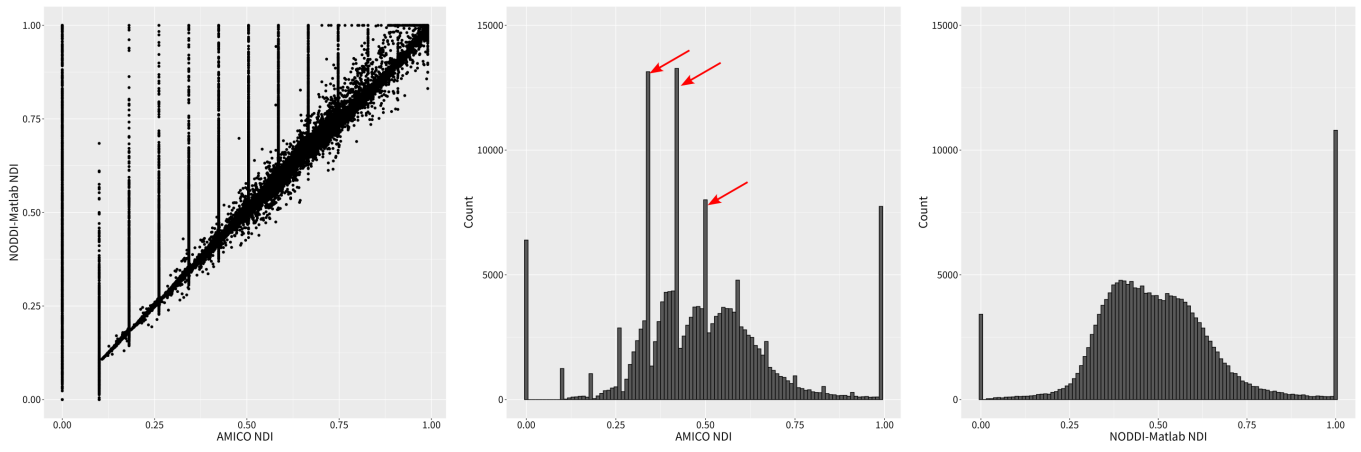
三、基本使用方法

我这里测试的数据仍然使用的是NODDI-Matlab提供的样例数据，下面的代码来自于AMICO的[使用文档](#)，并根据我个人的使用习惯进行了调整：

```
import amico
import os
## Run NODDI using AMICO
## Initialize if use AMICO the first time
amico.setup()
## Set input and output folders
in_dir = '/home/alex/data/input/NODDI_example_dataset'
out_dir = '/home/alex/data/output/my_test'
os.chdir(out_dir)
## Convert bval/bvec files to required format
bval_file = in_dir + '/NODDI_protocol.bval'
bvec_file = in_dir + '/NODDI_protocol.bvec'
scheme_file = out_dir + '/NODDI_protocol.scheme'
amico.util.fsl2scheme(bval_file, bvec_file, scheme_file)
## Instantiate an Evaluation object
ae = amico.Evaluation()
## Load data
dwi_file = in_dir + '/NODDI_DWI.img'
mask_file = in_dir + '/brain_mask.img'
ae.load_data(dwi_file, scheme_file, mask_filename=mask_file, b0_thr=0)
## Set and fit the NODDI model
ae.set_model('NODDI')
ae.generate_kernels(regenerate=True)
ae.load_kernels()
ae.fit()
## Save results
ae.save_results()
```

四、结果比较

测试发现AMICO确实大大缩短了计算时间，计算样例数据的时间从3小时缩短为不到1分钟，但是使用AMICO和NODDI-Matlab的结果是一致的吗？通过比较两种软件得到的NDI指标（ODI指标也是类似的）的散点图和直方图，发现AMICO得到的结果有一些奇怪的数据（如下图中红色箭头所示），这种现象是AMICO算法导致的，但是AMICO官方认为这些奇怪的数据不会影响最终的结果（我个人还是有一些担忧）。



下图展示两种软件NDI指标的差异分布图，可以看到差异主要是位于大脑边缘位置和脑室附近。

