使用SPM12进行VBM分析

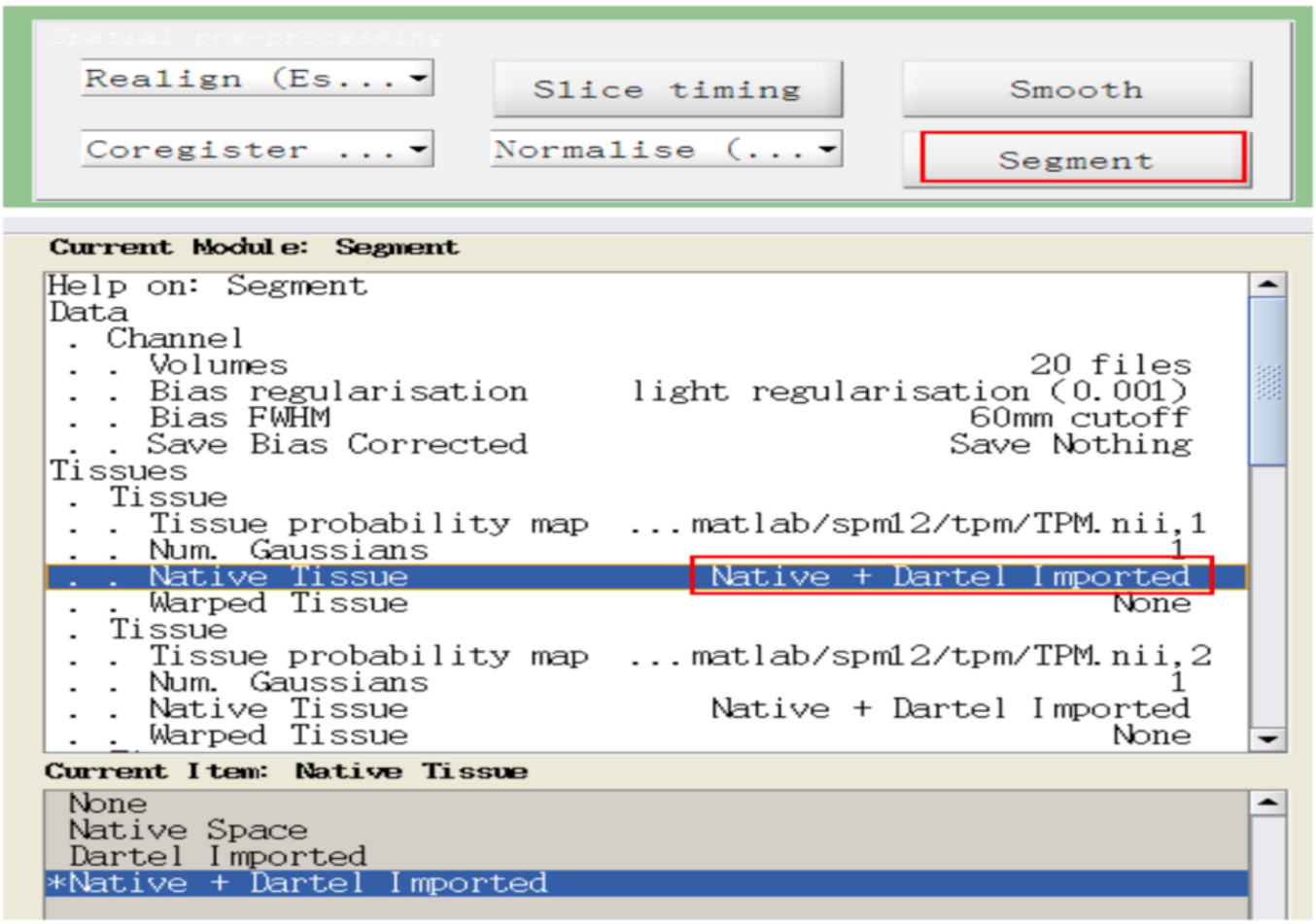
Alex / 2019-05-06 / free_learner@163.com / AlexBrain.cn

更新于2023-08-09，主要是文字排版上的更新，内容基本保持不变。

介绍使用SPM12进行基于体素的形态学分析（VBM）的步骤。我这里使用的版本是7219。这些内容来源于SPM12的使用手册（第471-474页）。

一、组织分割

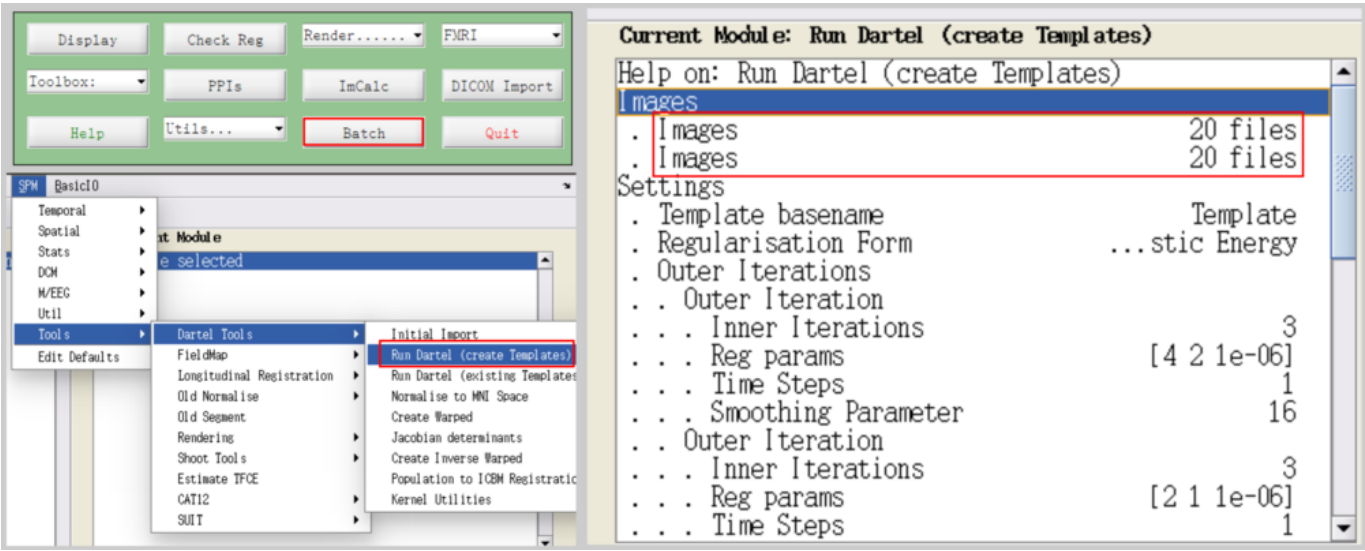
在SPM12主界面选择Segment模块，在Data选项下Volumes处选择所有被试的T1原始图像，在Tissues选项下前两个Native Tissue处（分别表示灰质和白质）选择Native + Dartel Imported，其他保持不变即可。



运行结束后，在数据目录下生成（1）`c[1-5]*.nii`，表示五类组织的概率图像（即灰质、白质、脑脊液、头骨和软组织）；（2）`rc[1-2]*.nii`，表示对齐后的灰质和白质概率图像，用于后面的Dartel配准过程；（3）`*_seg8.mat`，存放着组织分割过程中的参数和结果，可用于后面估计颅内体积。`*`表示不同被试的文件名。

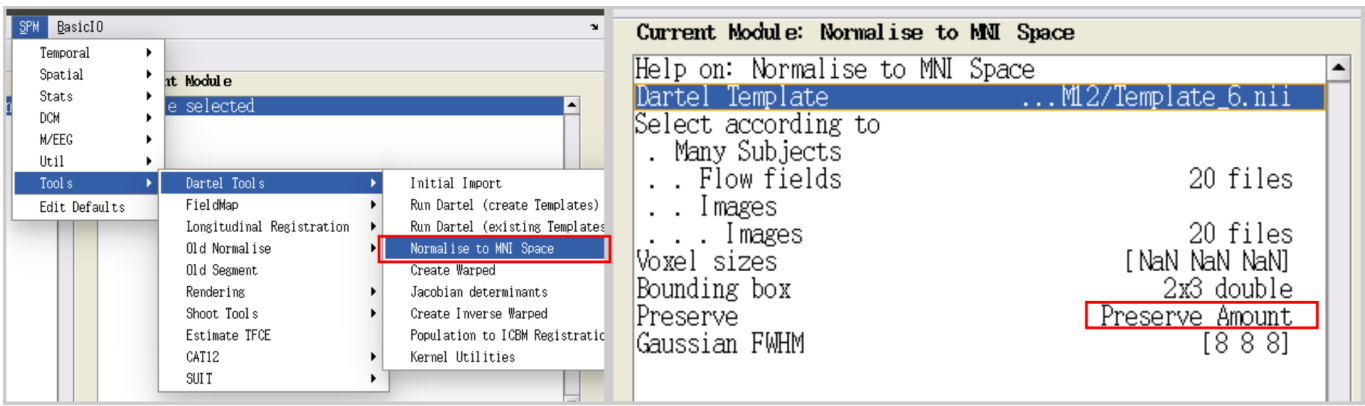
二、Dartel配准

1. 在SPM12主界面选择Batch模块，选择SPM -> Tools -> Dartel Tools -> Run Dartel (create Templates)，在Images处选择上一步生成的对齐后的灰质和白质概率图像（`rc[1-2]*.nii`），其他保持不变即可。



运行结束后，在数据所在目录生成（1）`Template_[0-6].nii`，表示不同迭代过程中的Dartel模板，其中`Template_6.nii`为最终的Dartel模板；（2）`u_rc1*_Template.nii`，表示每个被试配准到Dartel模板的流场。这一步的目标就是根据所有被试创建一个平均的灰/白质模板，以及将每个被试配准到平均模板。

2. 在SPM12主界面选择Batch模块，选择SPM -> Tools -> Dartel Tools -> Normalise to MNI Space，在Dartel Template处选择上一步生成的Dartel模板（`Template_6.nii`），在Select according to处选择Many Subjects，在Flow fields处选择上一步生成的流场文件（`u_rc1*_Template.nii`），在Images处选择第一步中生成的灰质概率图像（`c1*.nii`），在Preserve处选择Preserve Amount，其他保持不变即可。

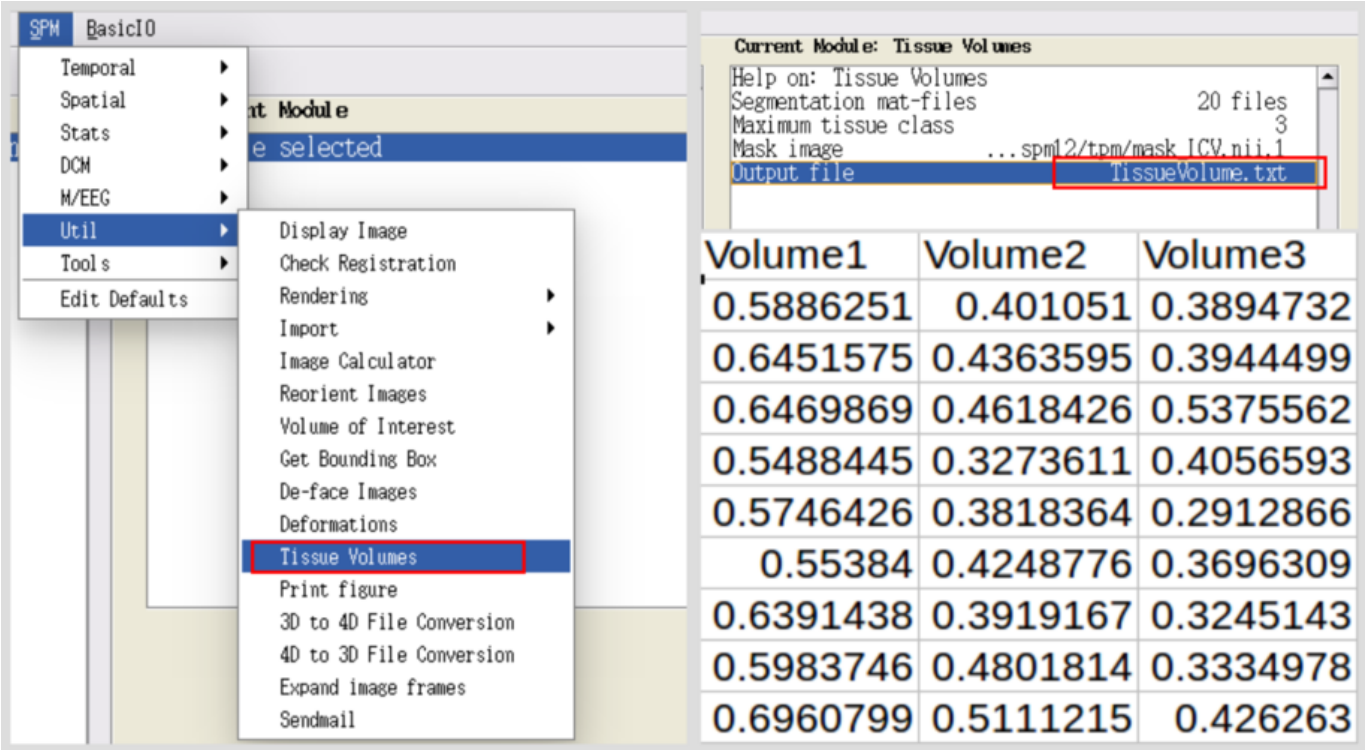


运行结束后，在数据目录下生成（1）`Template_6_2mni.mat`，表示从Dartel模板到MNI模板的仿射变换矩阵；（2）`smwc1*.nii`，表示每个被试平滑和标准化的灰质概率图像，其中m表示补偿

了由于配准引起的灰质体积变化（modulation）。

三、估计颅内体积

在SPM12主界面选择Batch模块，选择SPM -> Util -> Tissue Volumes，在Segmentation mat-files选择第一步生成的 `*_seg8.mat` 文件，在Output file处设置输出文件名。运行结束后，在生成的文件中包含了每个被试的灰质、白质和脑脊液的体积（同时在命令行窗口也会显示）。计算三类组织的体积之和即得到颅内体积。在进行VBM分析的时候，一般需要将颅内体积作为协变量。



四、统计分析

使用SPM12的统计模块（Specify 2nd-level/Estimate/Results）进行统计分析即可，这里不再赘述。