

比较FSL/FreeSurfer/ANTs的脑提取工具

Alex / 2017-07-16 / free_learner@163.com / AlexBrain.cn

更新于2023-05-29，主要是文字排版上的更新，内容基本保持不变。

一、背景

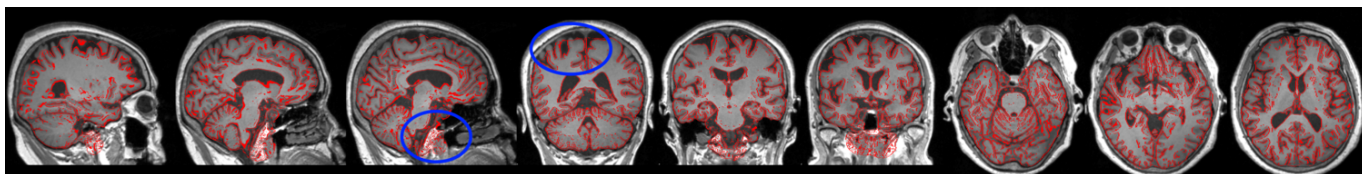
FSL的BET，FreeSurfer的recon-all以及ANTs的antsBrainExtraction.sh都是进行脑提取（brain extraction）的工具。下面一个数据为例，介绍这三种脑提取工具的基本用法。

二、BET

用法:

```
robustfov -i input.nii.gz -r input_crop.nii.gz
bet input_crop.nii.gz output_brain.nii.gz
```

使用BET前，第一步先去掉脖子等结构可以提高BET的准确性。



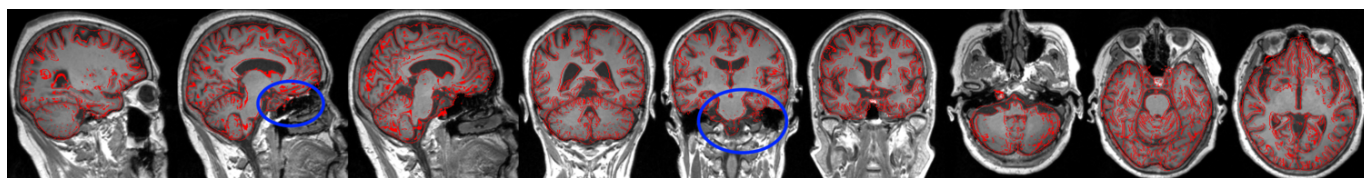
从上图可以看到，BET的脑提取效果不够好，非脑部分没有去除，而该保留的部分又被去掉了。虽然BET还有很多选项可以调整，以提升脑提取的效果。但是在实际数据分析中，往往有成百上千的图像，难有精力来调试这些参数。

三、recon-all

用法:

```
export SUBJECTS_DIR=/home/alex/data
recon-all -i input.nii.gz -s testFreeSurfer -autorecon1
mri_convert --out_orientation RAS -rt nearest \
  --reslice_like input.nii.gz -it mgz \
  ${SUBJECTS_DIR}/testFreeSurfer/mri/brainmask.mgz \
  -ot nii output_brain.nii.gz
```

数据默认放在 `SUBJECTS_DIR` 这个变量指定的目录下，FreeSurfer的输出格式是mgz，可以使用 `mri_convert` 转换成nifti格式。同时 `mri_convert` 也可以改变朝向，如果朝向发生了变化的话。

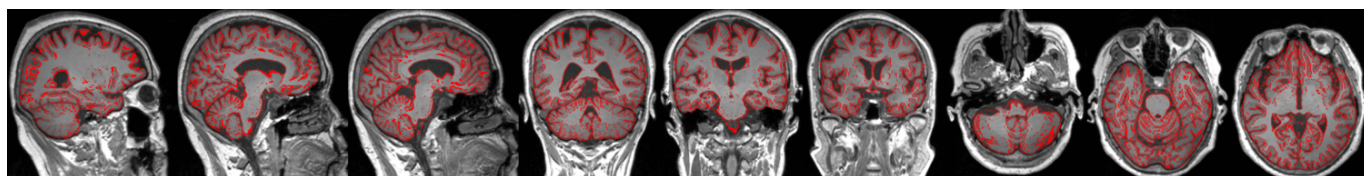


四、antsBrainExtraction.sh

用法：

```
antsBrainExtraction.sh -d 3 -a input.nii.gz
-e T_template0.nii.gz \
-m T_template0_BrainCerebellumProbabilityMask.nii.gz \
-f T_template0_BrainCerebellumRegistrationMask.nii.gz \
-o output_brain.nii.gz
```

`T_template0*.nii.gz` 这三个文件是模板文件，我使用的是OASIS数据的模板，可以在[这里](#)下载。这部分参考了[这篇文章](#)。



recon-all和antsBrainExtraction.sh的脑提取都是比较准确的。相对来说，recon-all的结果更保守一些，比ANTs的范围更大。

四、总结

从运行时间上来看，BET要远远低于其他两种工具，但是效果也差很多。主要原因我猜测是BET只是根据图像信号本身来提取脑组织，而recon-all和antsBrainExtraction.sh都是有一个先验模板。由于图像本身有噪声，各种结构的信号差异（特别是边界上的差异）也不是特别明显，所以容易产生错误。

2023-05-29更新

分析了几年数据以后回过来看，这三个工具的脑提取表现都不理想（BET肯定是最差的，几乎不能用）。这些年接触到了一些新的方法和工具，我会在后续的博客里进行介绍。