

### Assignments 1

首先，通过与阈值比较的方法将数组 `wave` 中的两个神经元分开。从 `wave` 的图像可知数据干净，无需滤波。可以通过直方图看到神经元放电幅度的分布（图 1），从而进行阈值的设定。这里将阈值设定为 40 mV、75 mV。40 mV 以上的峰为有效放电，设定 75 mV 之下的有效放电为神经元 1 活动导致而 75 mV 之上的放电为神经元 2 导致。

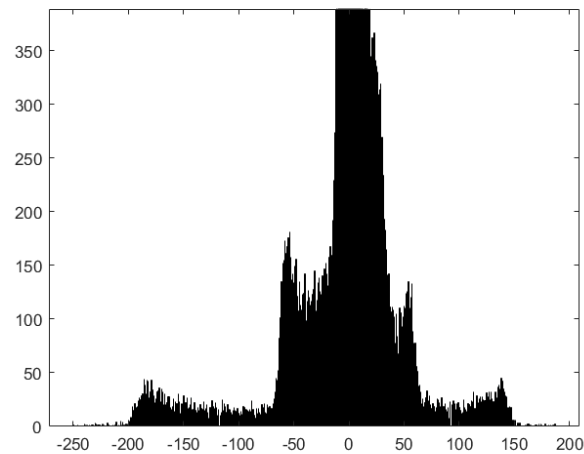


图 1 放电幅度的分布

上一步得到了两个神经元放电的时间截 `unit1`、`unit2`（也可以通过 `Spikes.mat` 文件导入上述数组），可以 `plot` 绘图查看两个神经元是否真的被分开了，结果如图 2 所示。

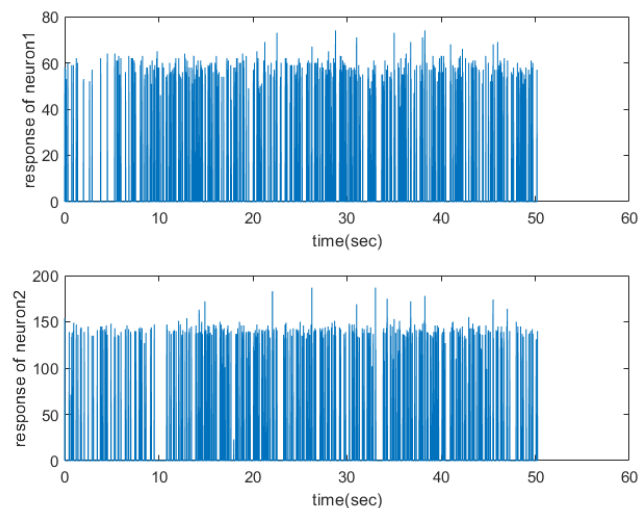


图 2 两个神经元的放电情况，可以通过纵坐标看出放电幅度已经分开

然后统计每个有刺激的 `block` 中有每个神经元的放电次数，并以此 50 ms 的放电次数直接表示神经元对于声音刺激响应。选取几个较有代表性的声强（分别为 0、20、40 dB SPL），绘制两个神经元不同声强下的频率响应曲线，结果如图 3 所示。

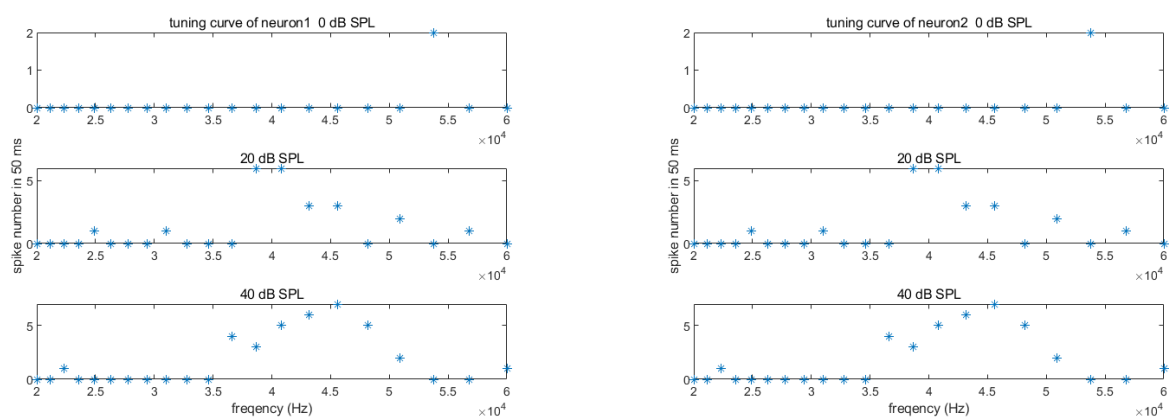


图 3 两个神经元的 tuning curve（连点成线即可）

最后，绘制 FRA，如图 4 所示（这里用 imagesc 函数）。

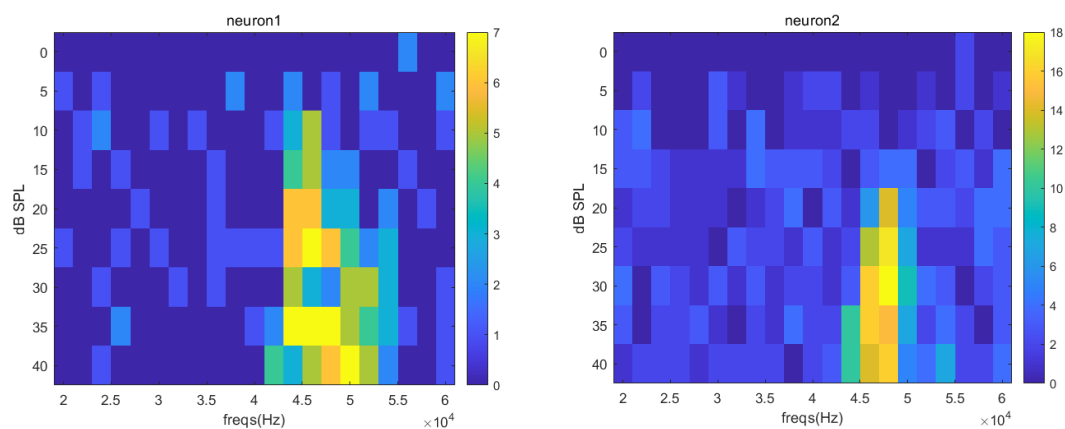


图 4 两个神经元的 FRA

从 FRA 中可以通过肉眼大致看出 unit1、2 的 CF 分别为 46 kHz、48kHz。

## Assignment 2: asymmetric of human brain

本题的代码体积计算和表面积计算部分由农宇涵同学完成，已在.m 脚本的注释中注明。  
两个大脑的 mri 图像处理结果如表 1 所示。

表 1 两个大脑 MRI 图像处理结果

|         | cortex portion (%) |          |          |           | asymmetric index    |                  |
|---------|--------------------|----------|----------|-----------|---------------------|------------------|
|         | frontal            | temporal | parietal | occipital | Transverse-temporal | Pars opercularis |
| brain 1 | 39.85              | 19.21    | 24.74    | 8.86      | 0.4333              | 0.3026           |
| brain 2 | 39.36              | 19.42    | 25.05    | 8.96      | 0.3262              | 0.0572           |

可以看出，两个大脑的 Transverse-temporal 区（下简称 TTG）和 Parsopercularis 脑区（下简称 POG）在左半球的体积均比右半球要大（甚至体积上可以达到 2: 1 的比例）。TTG 也可以被称 Wernicke 区，负责语义理解(Skipper and Small 2006)，也许左半脑在语义理解中有更为重要的作用。（同一篇文献中还指出 TTG 在左半球的体积应当是右半球的七倍，但本实验中得到的数据显然差异没有那么明显。）POG 被认为是 Broca 区的主要组成部分(Petrides and Pandya 2012)，负责语言生成。综合以上两点，可以认为左半球在语言处理中比右半球有更为重要的作用。

### 参考文献

Petrides, M. and D. N. Pandya (2012). Chapter 26 - The Frontal Cortex. The Human Nervous System (Third Edition). J. K. Mai and G. Paxinos. San Diego, Academic Press: 988-1011.  
Skipper, J. I. and S. L. Small (2006). fMRI Studies of Language. Encyclopedia of Language & Linguistics (Second Edition). K. Brown. Oxford, Elsevier: 496-511.