

《视听系统导论》第二次课程大作业： 利用广义相关算法估计远场声源角度

2020 年 11 月 5 日

1 题目介绍

如图1所示，现有一直径为 $d=20\text{cm}$ 的全向麦克风圆阵。其中各麦克风可视为质点，并且分布于圆内切正方形的顶点上。我们使用此麦克风阵列接受远场声源产生的平面波。

请参考课程内容，利用广义相关算法（GCC）或其它方法，估计远场声源方向与mic1，mic3连线方向之间的夹角 θ （0-360度，图中所示为角度增加方向），其中声音速度取 $c=343\text{m/s}$ 。

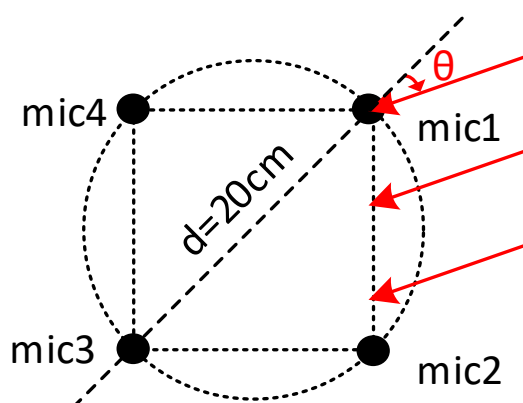


图 1: 四麦克风圆阵远场声源角度估计示意图。

1.1 数据集

本次实验数据集包括14段训练语音，以及140段测试语音，其中每段语音为四个单声道.wav文件，分别对应四个麦克风收到的语音信号。本次实验将提供所有训练语音（包括实际角度），以及所有测试语音，评分只考虑测试语音上的结果。

1.2 要求

1. 可以使用任意编程语言与开源框架完成。

2. 全部测试集估计运行时间**不超过3min**，超时将酌情扣分。
3. 以小组为单位独立完成本次任务，自由分组，每组**不超过3人**。

其中，要求运行代码能够指定**测试数据集**目录，并且能够在测试集目录下输出名为'**result.txt**'的文件，其中每行是对应的测试语音（字典顺序）的估计角度，且行间使用'**\n**'分隔。可以参考训练语音集下的示例。

2 提交内容

以下所有提交内容，请放在一个文件夹内并打包**提交到网络学堂（提交邮箱无效）**。命名格式为：队长学号+队长姓名+第二次大作业.zip，例如2018xxxxxxx+王某某+第二次大作业.zip。每组只需要队长提交一次。

2.1 实验报告

以小组为单位提交PDF格式实验报告。报告应包含以下内容,且篇幅**不超过2页A4纸**。

1. 小组成员名单及学号。
2. 提交文件清单及说明。
3. 代码、依赖库说明以及编译/运行方法说明。
4. 设计思路，实验结果，以及结果分析与讨论。

2.2 全部代码文件及依赖库文件

请注意，不需要提交数据集文件。请在提交前仔细确认是否能够按照实验报告中的方法指定测试集目录，并且正确运行得到结果。

3 评分办法

本次大作业满分100分，占期末总评的15%，每组内成员得分相同。满分100分由两部分组成：实验报告（30分），代码运行结果（70分）。此外，单人组队**大作业额外加1分**（不超过100分）。

此外，在期末总评满分15分的基础上，结果特别优秀的小组，**期末总评加1分**（不超过100分）。具体加分要求见后。

3.1 实验报告要求

可按照报告中的方法运行代码，运行结果与报告一致，设计思路说明清楚，**结果分析与讨论全面、有深度**。需要注意，同学们也可给出对于错误或不理想结果的分析与解释，以及自己采用的改进方法与原因。

3.2 代码运行结果评分

我们将对比在测试集上运行代码输出的‘result.txt’文件中的估计角度 $\theta \in \mathcal{R}^{140}$ ，与实际的声源角度 $\theta_0 \in \mathcal{R}^{140}$ 。二者之差的绝对值将作为误差向量 $e = |\theta - \theta_0| \in \mathcal{R}^{140}$ 用于评分。

在评分前，我们将去除误差向量中数值最大的5%，生成降维的误差向量 $e' \in \mathcal{R}^{133}$ ，以避免极端数据对评分造成的影响。最终评分按照降维的误差向量的平均值 $\bar{e}' = \text{mean}(e') \in \mathcal{R}$ 进行。

评分按照如下标准进行（满分70分）：

1. 代码不能正确运行得到结果的，得35分。
2. 代码可以正确运行，测量角度平均误差大于等于60度，得45分。
3. 代码可以正确运行，测量角度平均误差小于60度，得45-70分。具体评分时，分数只取整数。

3.3 期末总评加分

满足下列条件任意之一的小组，所有组员**期末总评加1分**（不超过100分）。

1. 使用的计算方法非常有创新性的小组（不超过3组）。
2. 小组代码测试结误差 \bar{e}' 最低的3组。