

基于 PYNQ 的双麦克风声源定位系统

姓名：孙子东；覃宇剑

第一部分 设计概述

1.1 设计目的

当下基于麦克风阵列的声源定位有着广泛的应用；但是，随着阵列的孔径增大，对于单阵列来讲，受空间混叠条件的限制，使用的麦克风数量也将增大，从而造成定位算法的复杂度增大的问题，不利于实际系统的实时实现。对于企业和个人而言，麦克风阵列较大的硬件体积也在一定程度上占用较多宝贵的室内空间。因此，我们提出一个基于双麦克风的声源定位系统的方案。相比于基于麦克风阵列的声源定位系统，该系统有着体积较小，系统安装调试较简易的优势，更适合在安装空间有限、使用者群体不定的场景使用。现在常见的麦克风声源定位算法多见于 TDOA 算法，但是使用这种方法进行声源定位时，至少要使用三个麦克风，使用两次 TDOA 算法进行运算，才能完成一次定位操作。通过资料搜集，我们引入 ILD 算法。在 TDOA 算法与 ILD 算法的结合下，可以实现基于双麦克风的声源定位。

1.2 应用领域

视频会议，智能家居，网课直播。

1.3 主要技术特点

基于双麦克风的室内多声源信息感知系统，相比基于麦克风阵列或麦克风网络的系统具有体积小、功耗少、成本低等特性，更适合智能产品小型化的发展趋势。然而，基于双麦克风的系统采集的信号样本维度比声源数量小（欠定问题），空间信息相对较少，可利用的其他信息也相对较少，如何在欠定情况下融合有限的信息，成为了研究的重点。通过该项目，我们希望通过我们的基于双麦克风的声源定位系统降低了麦克风的数目，和传统的麦克风阵列的定位系统相比较，在一定程度上减小了阵列尺寸，有助于在手机、助听器等小型通信设备的使用。同时将声源定位系统与视频跟踪结合，与当下产业需求，生活需求相匹配，便于产品的市场推广与应用，促进技术与产业的发展。

1.4 关键性能指标

300 字内

1.5 主要创新点

- （1）双麦克风的定位系统，体积小，成本低。
- （2）在当下常见的 TDOA 的算法基础上引进 ILD 算法。

第二部分 系统组成及功能说明

2.1 整体介绍

给出芯片或系统整体框图，各子模块标注清楚，并进行整体的文字说明，需

要表达出各模块之间的关系。

2.2 各模块介绍

根据总体系统框图，给出各模块的具体设计说明。

第三部分 完成情况及性能参数

完成外设的配置与信号的输入（I2C,I2S）；
算法未完全完成。

第四部分 总结

4.1 可扩展之处

算法未完成

4.2 心得体会

开发时间需加紧，前期信号采集第一次接触所以耗费时间比较长，不过在这个过程中积累了经验，相信下次的开发会更加顺利。

第五部分 参考文献

[1]S.T.Birchfield and R.Gangishetty,“Acoustic Localization by Interaural Level Difference”proceeding of ICASSP,PP.1109·1112.2005.

[2]赵熙,崔广新,李磊,郑国恒.基于双麦克风声源定位的视频跟踪[J].现代电子技术,2013,36(24):111-113+117.DOI:10.16652/j.issn.1004-373x.2013.24.019.

第六部分 附录

[Ray11223/SoundLocalization: TBD \(github.com\)](https://github.com/Ray11223/SoundLocalization)