声学所提出一种利用坐标旋转数字算法的基于特征空间的信号合成方法

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/2618.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

声学所提出一种利用坐标旋转数字算法的基于特征空间的信号合成方法。中国科学院声学研究所水下航行器信息技术重点实验室助理研究员王雷欧及其同事提出了一种利用坐标旋转数字算法的基于特征空间的信号合成方法，该方法能够有效减少信号合成过程中的计算量。相关研究成果发表于第26届欧洲信号处理会议2018 26th European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2018)。

传感器阵列在许多场合都具有重要应用价值。与采用单个传感器接收信号不同，利用多个传感器组成的阵列可以在低信噪比环境下提高信号的接收能力。信号合成是一种有效的信号处理技术，它通过计算最优合成权值来实现接收信号的信噪比最大化。

传统的基于特征空间的信号合成方法稳定高效，例如Cheung，Lee，和Luo等人分别以合成信号的信噪比(Signal-to-Noise Ratio，SNR)、合成输出功率(Combined Output Power，COP)以及自相关系数(Autocorrelation Coefficient，AC)作为目标函数，提出SNR EIGEN (TDA PROG REP，1996)，COP EIGEN (IPN PROG REP，2002)，和AC EIGEN(IET COMMUN，2012)算法，但主要问题是计算量较大，特别是计算信号或噪声的相关矩阵，随着阵列的传感器数量以及参与合成计算的采样数据长度的增加，其计算量急剧增大。

为了解决这一问题，王雷欧等人曾提出一种基于特征空间的符号极化模型，并结合切比雪夫多项式得到互相关函数和信号相关矩阵的估计，可降低计算复杂度(IEEE TAES，2018)。

通过切比雪夫多项式得到上述的估计会引入额外的计算开销，因此王雷欧等人在已有研究成果的基础上，提出了一种利用坐标旋转数字算法(Coordinate Rotation Digital Computer, CORDIC)的信号合成方法，进一步减少计算量。

CORDIC是计算三角函数和指数函数的经典算法之一，其特点在于将复杂的运算分解成一系列加减和移位运算。王雷欧等人首先通过符号极化模型得到极化互相关函数的估计，再利用CORDIC计算互相关函数和信号相关矩阵的估计。该研究对估计精度和算法迭代次数也进行了详细的讨论。

实验结果证明，这种新的信号合成方法能够灵活应用于COP EIGEN和AC EIGEN方法，在保证信号合成性能的同时进一步降低计算成本。

该研究得到国家自然科学基金(No.61801469,

No.61571434)和声学所青年英才计划项目(QNYC201622) 资助。

参考文献：WANG Leiou, WANG Donghui, HAO Chengpeng. A Fast Eigen-based Signal Combining Algorithm by Using CORDIC. 2018 26th European Signal Processing Conference (September 2018).

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发