

智能超表面辅助放大转发中继网络的波束成形设计

王雪辉¹, 束锋^{1,2}, 陈日清³, 张鹏¹, 张旗¹, 夏桂阳⁴, 石伟萍², 王江舟⁵

¹海南大学信息与通信工程学院, 中国海口市, 570228

²南京理工大学电子工程与光电技术学院, 中国南京市, 210094

³福建农林大学数字福建农业大数据研究院, 中国福州市, 350002

⁴安徽农业大学智慧农业研究院, 中国合肥市, 230036

⁵肯特大学工程学院, 英国坎特伯雷市, CT2 7NT

摘要: 使用可重构智能表面 (RIS) 增强速率性能涉及到RIS作为无源反射器的局限性。为解决这一问题, 本文提出RIS辅助放大转发 (AF) 中继网络。为使信噪比最大化, 提出两种方法联合优化AF中继的波束成形矩阵和RIS的相移矩阵。首先, 为获得高速率, 提出一种基于Charnes-Cooper变换和半定规划 (CCT-SDP) 的高性能交替优化 (AO) 方法。其中, 将优化问题分解为3个子问题, 并通过CCT-SDP和高斯随机化方法分别求解子问题和恢复秩一解。然而, CCT-SDP方法中优化矩阵变量会带来极高复杂度。为降低复杂度, 提出一种基于Dinkelbachs变换和连续凸近似 (DT-SCA) 的低复杂度AO方法。其中, 优化变量是向量, 并通过DT-SCA方法求解3个解耦的子问题。仿真结果表明, 与3个基准 (即具有随机相位的RIS辅助的AF中继网络、没有RIS的AF中继网络和没有AF中继的RIS辅助的网络) 相比, 所提CCT-SDP和DT-SCA方法可以获得更好的速率性能。此外, 低复杂度的DT-SCA方法与CCT-SDP方法速率接近。

关键词: 可重构智能表面; 放大转发 (AF) 中继; 波束成形; 相移; 半定规划; 连续凸近似

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2300118>