

# 基于智能反射面辅助云无线接入网的波束成形和前传压缩设计

张昱<sup>1,2</sup>, 武学璐<sup>1</sup>, 彭宏<sup>1</sup>, 钟财军<sup>3</sup>, 陈晓明<sup>3</sup>

<sup>1</sup>浙江工业大学信息工程学院, 中国杭州市, 310023

<sup>2</sup>东南大学移动通信国家重点实验室, 中国南京市, 210096

<sup>3</sup>浙江大学信息与电子工程学院, 中国杭州市, 310027

**摘要:** 得益于现在的中央信息处理和资源管理能力, 对于智简化的第六代 (6G) 无线网络, 云无线接入网 (C-RAN) 是一种很有前景的网络结构。然而, 为了进一步增强云无线接入网的容量和覆盖范围, 需要部署更多的无线射频拉远头 (RRH) 以及高保真、低延迟的前传链路, 这会导致较高的实施成本。为了解决这个问题, 本文提出利用智能反射面 (IRS) 作为增强云无线接入网低成本且节能的替代方法。具体来说, 我们考虑多天线用户通过多天线射频拉远头与基带单元 (BBU) 池上行通信, 并且在用户和射频拉远头之间部署多个智能反射面。射频拉远头可进行点对点压缩或 Wyner-Ziv 编码来压缩接收信号, 然后通过前传链路转发到基带单元池。研究了在前传链路容量受约束情况下, 对用户的发送波束成形、智能发射面的被动波束成形和前传压缩噪声的协方差矩阵进行联合优化, 以在点对点或者 Wyner-Ziv 编码压缩下最大化上行总速率。通过利用 Arimoto-Blahut 算法和半正定松弛 (SDR), 提出一种连续凸近似方法解决上述非凸问题, 并提供两种分别对应于点对点压缩和 Wyner-Ziv 编码的迭代算法。数值仿真结果验证了在云无线接入网中部署智能反射面带来的性能增益以及所提联合设计的优势。

**关键词:** 云无线接入网; 智能反射面; 传输波束成形; 前传压缩

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2100307>