

基于自编码器与 K 均值量化的可重构智能 表面辅助密钥生成

李珍玲¹, 徐盼盼¹, 高强强^{2,3}, 李春国⁴, 谭伟杰^{2,3}

¹贵州大学数学与统计学院, 中国贵阳市, 550025

²贵州大学公共大数据国家重点实验室, 中国贵阳市, 550025

³贵州大学计算机科学与技术学院, 中国贵阳市, 550025

⁴东南大学信息科学与工程学院, 中国南京市, 212013

摘要: 在准静态无线信道场景下, 物理层密钥的生成面临着信道特性不变带来的挑战, 导致高密钥不一致率 (KDR) 和低密钥生成率 (KGR)。为解决这些问题, 提出一种新颖的可重构智能表面 (RIS) 辅助密钥生成方法, 该方法结合了自编码器和 K 均值量化算法。本文提出的方法利用信道状态信息进行信道估计, 动态调整 RIS 的反射系数, 以创建快速波动的信道。该策略从动态信道参数中提取信息, 从而增强信道随机性。通过集成自编码器与 K 均值聚类量化算法, 该方法高效地从复杂、模糊且高维的信道参数中提取随机比特, 显著降低了 KDR。仿真实验表明, 在不同信噪比条件下, 该方法在 KDR 和 KGR 方面均表现出色。此外, 用美国国家标准与技术研究院测试套件验证了该方法所生成密钥的随机性。

关键词: 可重构智能表面; 物理层密钥生成; 量化; 自编码器
<https://doi.org/10.1631/FITEE.2400799>