Fair Beam Allocations Through Reconfigurable  
Intelligent Surfaces读后感

M202472292 张津远

1. 论文解决的问题

基于Max-min准则，提出了一种基于可重构智能曲面（RISs）的光束公平分配框架。该框架的重点是通过优化设计明确的波束形成功能

1. 解决方法和效果

引入了基于几何光学的真实模型来表征RISs的输入/输出行为，有效地弥合了明确波束形成操作要求与实际实现之间的差距。

提出了一种高效的二次型最大最小优化算法。利用MoreauYosida近似，成功地重新表述了原始问题，并提出了一种迭代算法来获得最优解。对该算法的收敛性进行了全面的分析。

通过提出的波束分配框架和算法，阐明了RISs的几个关键的再分配功能，如显式波束分裂、公平波束分配和宽波束生成。

1. 针对论文的反思

在思考问题寻找方法的时候，可以通过不同领域学科之间的关联寻找灵感，类比同领域内相似的理论进行建模和拓展思考方式。

基于几何光学的模型植根于物理学，并从电磁理论中获得直接灵感。同时在天线阵列的经典分析中，一个基本原理被称为方向图乘法定律。在这种情况下，每个阵列都有自己的阵列因子，通过将实际单元替换为各向同性（点）源来制定。阵列因子不依赖于辐射单元的方向特性。已经证明，在温和的假设下，RIS的响应等于隔离单元的散射方向图和相关的反射阵列因子的乘积

为了计算与RISs相对应的反射阵列因子，使用几何光学。而采用几何光学的原因是当物体的尺寸明显大于波长时，它的精度，由数百到数千个单位组成的RISs满足了这个条件。为了直观地理解，由结构和元件间路径长度差异引起的相位差异在波束形成功能中起着关键作用。这些路径长度差异与RISs的拓扑结构和几何结构密切相关。几何光学为计算元件间路径长度差引起的相位差提供了一种高精度的方法。