

数字孪生驱动的星地融合网络中的自适应多层部署

陶奕宏¹, 雷波², 石浩洋¹, 陈京开¹, 张兴¹

¹北京邮电大学无线信号处理与网络实验室, 中国北京市, 100876

²中国电信研究院, 中国北京市, 102209

摘要: 随着卫星通信技术的发展, 将卫星网络和地面网络相融合的星地融合网络能够实现全球无缝覆盖的通信服务。面对网络动态复杂性、资源异构性和用户移动不可预测性, 网络动态资源分配面临巨大挑战。数字孪生 (DT) 作为一项新兴技术, 可以将物理网络映射到虚拟网络, 以此对物理网络进行监测、分析和优化。然而, 在构建DT模型的过程中, DT的部署位置和资源分配可能会对其性能产生不利影响。因此, 提出一种星地融合网络模型, 通过在星地融合网络的多层节点中部署DT, 缓解传统边缘网络单层部署灵活性不足的问题。为解决网络中DT的部署挑战, 提出在星地融合网络中进行多层DT部署以降低系统延迟。然后, 采用多智能体强化学习 (MARL) 算法寻找DT多层部署问题的最优解。仿真结果表明, 该方案能够有效降低系统延迟。

关键词: 数字孪生; 星地融合网络; 部署; 多智能体强化学习
<https://doi.org/10.1631/FITEE.2400327>