



1.研究问题及难点



- 研究问题：
- 针对超密集网络中由于用户数量多、相互距离近，通信过程中彼此之间干扰大，导致频谱利用率不高的问题，建立了通过优化控制发射功率同时提升系统信息容量和满足服务质量用户数量的优化问题。
- 问题难点：
- 由于所建立优化问题非凸且考虑了时变信道的影响，传统方法难以有效求解。

2.解决思路及方法

- 思路描述：
- 构建优化问题，将该问题建模为马尔科夫决策过程。在此基础上，提出了基于深度强化学习的功率控制算法，并设计了相应的状态空间、动作空间及奖励函数。

优化问题构建

构建优化问题，旨在
在用户功率受限的约束下，最大化系统的
上行接入容量和成功
接入的用户数量。

算法框架设计

下图为基于DQN的QoS感知功率控制算法框架图。首先，智能体从环境中获得初始状态，智能体通过当前状态决策一个动作，该动作作用于环境后环境变化到达下一状态，同时给智能体反馈一个奖励。智能体通过该奖励判断动作的好坏，学习好的动作，避免坏的动作。根据这种学习原则，多次迭代后，智能体最终学习到能更多获得正值奖励的策略。

基于DQN的QoS感知功率控制算法框架

算法实体设计

状态空间（State）

信道增益
上一时隙发射功率
上一时隙达到的速率

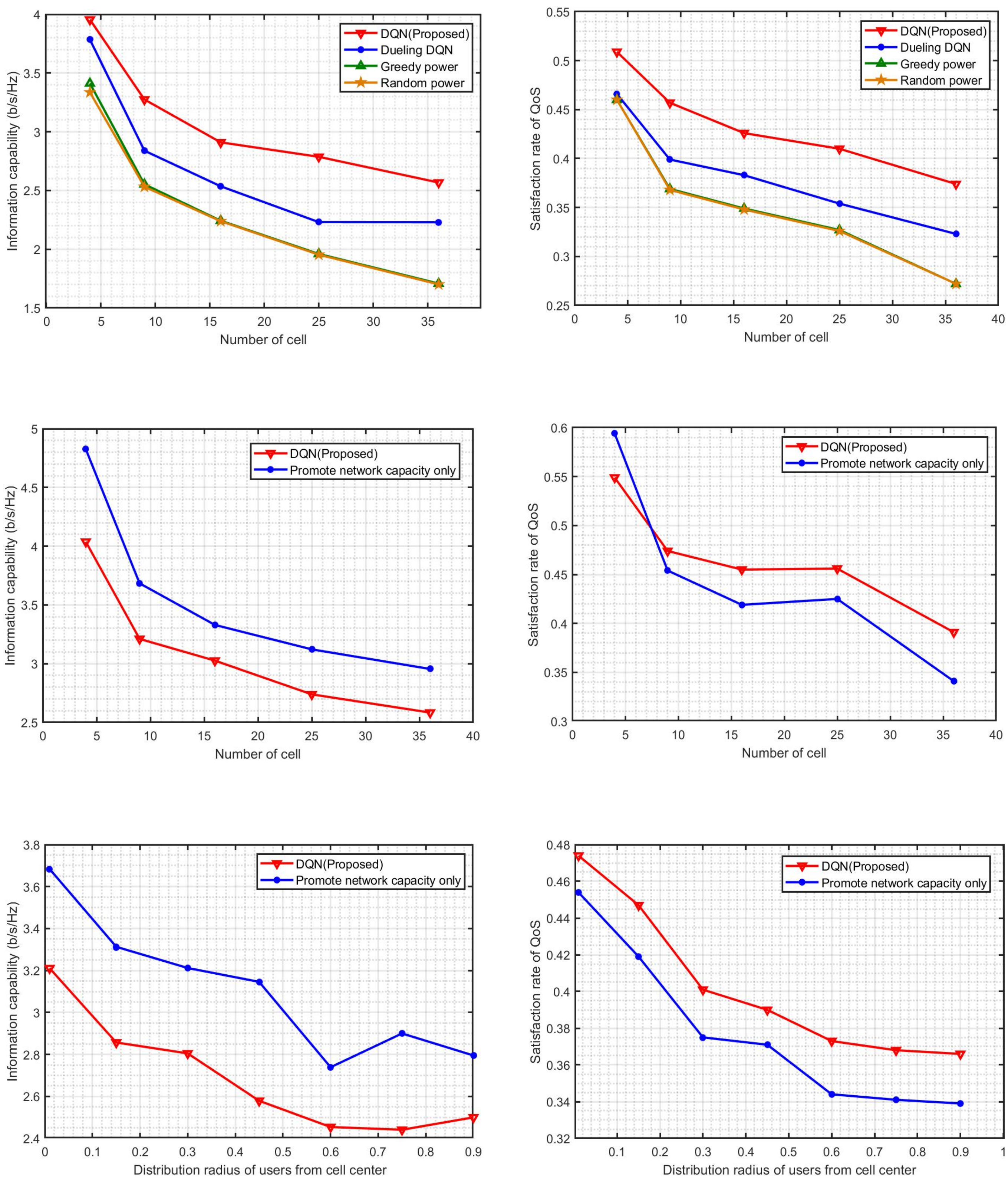
动作空间（Action）

功率离散化

奖励函数（Reward）

系统上行接入速率
用户是否成功接入

3.研究成果及总结



- 所提算法在可达上行接入容量和成功接入的用户数量、对网络拓扑的适应性等方面均优于现有基于 Dueling DQN 的接入算法，且显著优于最大发射功率和随机发射功率两种基准策略
- 另外探究了网络吞吐量与小区数量以及用户距小区中心的分布半径的关系