

doi:10.1631/FITEE.1500497

题目：一种基于博弈论的无线接入网中缓存资源共享方法

概要：随着智能手机、平板电脑等智能终端设备的快速普及，无线网络流量呈爆炸式增长，其中占主导地位的视频流量的增长尤为显著，根据思科的预测，从 2014 年到 2019 年，移动视频的复合年增长率（Compound annual growth rate, CAGR）为 66%。在无线网络中部署缓存被认为是应对流量爆炸式增长的一种有效解决方案。虽然已经有很多论文关注蜂窝网络中的内容缓存问题，但这些论文基本上都集中在内容缓存的性能优化和能量有效，而忽略了多个服务提供商（Service provider servers, SPSs）之间的缓存资源共享问题。然而从 SPS 的角度，在基站缓存流行的内容，不仅可以改善用户体验，还可以减少对于回程网带宽的需求以节约成本，因此 SPS 必须要考虑最佳的缓存空间需求量以获得最大的收益。本文我们主要考虑这一问题，即在基站部署缓存的假设前提下，多个 SPSs 如何有效的共享缓存资源。本文的创新点主要有以下几方面：

- • 本文的场景为一个基站和多个 SPSs，系统被建模为寡头垄断市场，其中基站是产品（缓存空间）的提供方，以一定的价格（通过价格函数定义）向产品的需求方（SPSs）收取费用，SPSs 共享基站的缓存空间。
- • 我们将 SPSs 对于缓存空间的竞争建模为一个动态的非合作博弈的古诺模型，并通过基于 Newton-Raphson 方法的迭代算法来获得最佳的缓存空间需求量（古诺模型的纳什均衡解）。
- • 仿真部分详细分析了不同参数下的这种动态缓存资源分配机制的性能和稳定性特征。

关键词：视频缓存；寡头垄断市场；博弈论；纳什均衡；稳定性分析