

天津市科学技术奖提名项目公示信息

项目名称	聚类问题的近似算法研究		
提名奖项	自然科学奖	提名等级	三等奖
主要完成单位	天津理工大学，北京工业大学，中国科学院深圳先进技术研究院		
主要完成人	吴晨晨，徐大川，许宜诚		
提名者	天津理工大学		
项目简介	<p>聚类问题是组合优化、运筹学等应用数学学科中的核心问题之一，在多个领域有着广泛的应用，如设施选址、k-中位、k-均值等经典问题。它不仅在理论研究中具有重要地位，而且在实际应用中也扮演着关键角色。聚类问题的复杂性和多样性使其成为组合优化领域中的重要研究对象，涉及优化算法的设计与分析，问题的计算复杂性，以及在大规模数据处理中的实际应用。</p> <p>团队成员多年深耕于各类复杂聚类问题的近似算法研究，发表论文百余篇，承担国家自然科学基金委重点项目，面上项目，青年项目，科技部重点研发项目等。研究内容包括平衡聚类问题、多层设施选址问题、鲁棒设施选址问题、带容量约束的设施选址问题、带惩罚的k-中位问题以及聚类问题在通信等实际中的应用。</p>		
创新点	<p>1 延展原始-对偶算法框架的应用场景：原始-对偶算法是传统聚类问题的基本方法，团队成员将原始-对偶的应用场景扩展至复杂结构的聚类问题，如多层设施选址问题，鲁棒多层设施选址问题，带容量限制的设施选址等，结合问题组合结构，对其设计适应原始-对偶算法，得到首个或者至今最好的近似比。</p> <p>2 探索聚类问题的搜索方法潜力：搜索算法具有算法简单易于实现，但是由于分析的工具有限适用的问题较少。申请团队提出适应性的搜索方法，通过分析问题的组合结构从而提供一个性能表现优异的聚类结果。</p> <p>3 推广聚类模型和算法在复杂网络通信中的应用：在复杂网络中，聚类算法能够帮助识别异常节点或连接，快速检测网络故障，并</p>		

	<p>提供有效的恢复方案，保证通信网络的稳定性。团队成员将聚类的模型和算法引入到通信网络中，并设计算法，从而从而节省通信资源，提高网络的整体效能。</p>
<p>主要技术支撑材料</p>	<p>1 Wu Chenchen, Du Donglei, Kang Yue. An approximation algorithm for stochastic multi-level facility location problem with soft capacities. <i>Journal of Combinatorial Optimization</i>, 2022, 44(3): 1680-1692.</p> <p>2 Xu Yicheng, Chau Vincent, Wu Chenchen, Zhang Yong, and Zou Yifei. Online joint placement and allocation of virtual network functions with heterogeneous servers. <i>IEEE Internet of Things Journal</i>, 2020, 7(9): 8049-8058.</p> <p>3 Xu Yicheng, Xu Dachuan, Du Donglei, Wu Chenchen. Improved approximation algorithm for universal facility location problem with linear penalties. <i>Theoretical Computer Science</i>, 2019, 774: 143-151.</p> <p>4 Wu Chenchen, Wang Yishui, Lu Zaixi, Pardalos M. Pans, Xu Dachuan, Zhang Zhao, Du Ding-Zhu. Solving the degree-concentrated fault-tolerant spanning subgraph problem by DC programming. <i>Mathematical Programming</i>, 2018, 169(1): 255-275.</p> <p>5 Wu Chenchen, Du Donglei, Xu Dachuan. An approximation algorithm for the k-median problem with uniform penalties via pseudo-solution. <i>Theoretical Computer Science</i>, 2018, 749: 80-92.</p> <p>6 Wu Chenchen, Xu Dachuan, Zhang Dongmei, and Zhang Peng. Approximation algorithms for the robust/soft-capacitated 2-level facility location problems. <i>Journal of Global Optimization</i>, 2018, 70: 207-222.</p> <p>7 Xu Yicheng, Xu Dachuan, Du Donglei, and Wu Chenchen. Local search algorithm for universal facility location problem with linear penalties. <i>Journal of Global Optimization</i>, 2017, 67: 367-378.</p> <p>8 Wu Chenchen, Du Donglei, Xu Dachuan. Primal-dual approximation algorithm for the two-level facility location problem via a dual quasi-greedy approach. <i>Theoretical Computer Science</i>, 2015, 562: 213-226.</p>