研究基础相关资料：

1. 软件著作权：基于云边端的推断任务调度系统1.0，登记号：2021SR0994552，完成日期:2021年3月31，著作权人：南开大学（张建忠、徐敬东、刘松、张海玉、张嘉超、达益鑫）
2. 软件著作权：基于云-边联合学习的DDoS攻击检测系统1.0，登记号：2021SR0959454，完成日期：2021年4月3日，著作权人：南开大学（张建忠、蒲凌君、张嘉超、余沛然、刘松、张海玉）
3. Jiachao Zhang, Peiran Yu, Le Qi, Song Liu, Haiyu Zhang, Jianzhong Zhang. FLDDoS: DDoS Attack Detection Model based on Federated Learning. Trustcom 2021
4. Lingjun Pu, Xiaohang Xu, Xinjing Yuan, Xu Chen, Pan Zhou and Jingdong Xu. Cost-efficient and Skew-aware Data Scheduling for Incremental Learning in 5G Networks. IEEE Journal on Selected Areas in Communications.（SCI一区）
5. 天津市科技重大专项，面向智慧城市的云-边-端计算智能操作系统关键技术研究（项目编号：18ZXZNGX00200），起止时间：2018.10-2021.9，子课题负责人：张建忠
6. 国家自然科学基金项目-青年项目，移动边缘计算卸载服务中资源管理关键问题研究（项目编号：61702287），起止时间：2018.1-2020.12，负责人：蒲凌君
7. 国家自然科学基金项目-青年项目，面向城市场景的车载自组织网络命名数据传输关键问题研究（项目编号：61702288），起止时间：2018.1-2020.12，负责人：许昱玮
8. 天津市自然科学基金项目，面向5G架构的移动边缘协同计算资源调度问题研究（项目编号：18JCQNJC00200），起始时间：2019.1-2021.12，负责人：蒲凌君
9. 天津市自然科学基金项目，面向车载自组织网络的命名数据传输关键问题研究（项目编号：16JCQNJC00700），起止时间：2016.7-2019.3，负责人：许昱玮
10. 教育部博士点基金项目，”面向城市交通拥塞探测的车载自组织网络数据传输关键技术研究“等（项目编号：20110031110026），起止时间：2012.1-2014.12，负责人： 徐敬东

原来申请项目的实验室研究基础总结：

申请人及项目组近十年来一直从事无线传感网络、车载无线自组织网络、移动边缘计算和网络安全等方面的研究，具备深厚的理论知识储备及扎实的研究基础。近年来在INFOCOM、ICC、GLOBECOM等重要国际会议，JSAC、TMC、IoTJ、IEEE Wireless Communications等国际顶级期刊，以及《计算机研究与发展》、《通信学报》等国内核心期刊上发表学术论文60余篇，在无线网络协议设计、算法设计、性能优化及实验验证方面积累了丰富的经验，将为本项目的研究奠定坚实的基础。

**1、移动边缘计算与移动边缘缓存研究：**主要在移动边缘计算卸载服务、移动边缘设备自组织协作服务和移动边缘缓存几个方面开展研究，并取得了很好的阶段性成果。

1. 在移动边缘计算卸载方面，针对室内热点环境设计了基于虚拟云的计算卸载服务框架，针对树形功能组件调用关系图，提出了高效的组件卸载决策策略以及虚拟云资源动态调度策略；针对D2D通信机制，设计了基站控制的设备间计算卸载框架，提出了相应的激励策略，并利用李雅普诺夫优化理论设计了高效的在线决策策略。
2. 在移动边缘设备自组织协作方面，提出了基于社交关系的命名数据获取服务框架，通过在手机用户间建立“命名朋友圈”实现命名数据的查询与获取。开展了设备自组织群智感知和众包服务中工作者最优选择策略研究，将工作者选择过程形式化为在线多停止问题，并利用动态规划思想实现了期望最优的工作者选择策略。
3. 在移动边缘缓存方面，针对C-RAN中的边缘缓存问题，通过提取C-RAN中边缘缓存的关键组件构建了一个综合模型，并形式化为联合优化问题。在满足随时间变化的用户请求和存储、带宽等约束条件下，以最大限度地降低系统成本。借助正则化、舍入和分解技术，提出了一种在线的、轻量级近似算法。
4. 在云-边-端协同方面，面向智慧交通应用，完成了云-边-端协同平台的建设。根据移动应用对计算资源的需求和能量消耗，对移动应用进行分类，并对移动应用的卸载决策机制进行研究。在边缘服务器中进行了多种深度学习模型的部署，并设计了云-边-端联合学习框架。

**相关的研究成果发表在IEEE IoTJ 2019、IEEE TETC 2019、IEEE ICC 2019、IEEE JSAC 2018、IEEE JSAC 2017、IEEE JSAC 2016、IEEE INFOCOM 2016、ACM MobiArch 2015、China Communication 2014、IEEE WCNC 2013和《计算机研究与发展》、《通信学报》等期刊上和国际会议上，并承担了天津市科技重大专项“面向智慧城市的云-边-端计算智能操作系统关键技术研究（18ZXZNGX00200）”、国家自然基金项目“移动边缘计算卸载服务中资源管理策略研究(61702287)”。**

**2、车载无线自组织网络研究**：主要在车载无线自组织网络数据传输和智能交通管理两个方面开展研究，并获得了很好的研究成果。

1. 车载无线自组织网络数据传输研究：在高速公路场景中，针对道路交通安全信息传输和道路交通信息收集问题，提出了支持一跳广播的带宽自适应算法与支持多跳广播的捎带协作重传算法，提高了广播消息的接收率与带宽的利用率；在城市道路交通环境中，针对交通拥塞探测和数据传输，提出了受限两跳广播和基于概率的受限两跳广播模型，有效扩展了RSU检测拥塞的范围；在车载无线自组织网络命名数据传输方面，提出了基于传输关联性的RTO算法以提供高效的重传服务。
2. 城市道路的拥塞探测和缓解机制研究：针对城市交通道路，提出基于车辆通行时间和基于路口等待队列长度的交通状态探测方案。在基于车辆通行时间探测方案中，将车辆选作探针，通过一跳广播收集车辆状态数据，并提出自适应车流的时间窗口算法；在基于路口等待队列长度探测方案中，将路口红灯期间等待队列的长度作为交通状态的评价指标，通过队尾车辆与RSU间的多跳广播收集数据，并结合路口绿灯期间的通行能力提出了交通状态的评价方法。

**相关的研究成果发表在IEEE INFOCOM 2017、IEEE RTCSA 2016、IEEE UIC 2015、IEEE ICPADS 2014和《通信学报》等期刊和国际会议上，并承担了国家自然基金项目、天津市自然基金、博士点基金项目等项目。**