

# 2024 年度天津市科学技术奖提名项目 公示基本情况表

项目名称	面向智能网联的路侧数据智能异构处理关键技术与协同应用平台
提名奖项 和等级	奖项： 科技进步奖 等级： 二等奖
主要完成 单位	南开大学、中汽数据（天津）有限公司、重庆海云捷迅科技有限公司、北京星云互联科技有限公司
主要 完成人	卢冶、周博林、万毅、赵帅、李同、石勇、宫晓利、苑寿同
提名单位	南开大学
项目简介	<p>该项目以智能网联高效计算技术的重大需求为导向，聚焦“车-路-网”数据处理智能异构处理及计算加速的关键技术问题，开展系统性研究。针对“车-路-网”关键数据识别挖掘难度高、数据共享融合难度大及数据应用场景单一等难点，提出车联网数据特征挖掘与车路交互数据融合的优化方法，克服路侧智能系统数据异质异构利用困难的问题，显著提升车路协同的智能化水平，推动了智能交通系统决策能力的增强。针对车联网数据分析中大规模实时数据处理困难，项目设计了高效处理机制，构建了高性能任务级与函数级数据并行处理系统支持技术，确保计算资源的充分利用，并提升计算系统并行处理性能，使其更适用于“车-路-网”复杂数据处理环境。</p> <p>针对路侧数据模型处理加速需求及计算能力受限，探索了权重数据剪枝与矩阵变换结合的异构加速硬件方法，解决了模型数据计算性能与数据传输性能难以匹配、模型压缩方法与矩阵变换方法难以融合，以及模型算子种类与硬件平台资源难以平衡等技术问题，推动了异构加速硬件技术在处理“车-路-网”复杂数据中的支撑作用，进一步提升智能网联的数据处理能力。</p> <p>项目成果为推动智能交通的路侧系统智能高效处理与协同应用奠定了坚实的理论基础与技术支持，不仅为我国智能交通建设和信息处理技术的提升提供了重要价值，还推动了车联网数据价值链，数智驱动智慧交通新业务场景，助力数字经济的快速发展。</p>

<p>发现点/发 明点/创新 点</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 车联网数据特征挖掘与车路交互数据融合优化方法</li> <li>2. 高性能任务级与函数级数据并行处理系统支持技术</li> <li>3. 权重数据剪枝与矩阵变换结合的异构加速硬件设计</li> </ol>
<p>主要技术 支撑材料</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 代表性论文  (格式：论文（专著）名称，作者，期刊，年卷页码)</li> <li>①Winols: A Large-Tiling Sparse Winograd CNN Accelerator on FPGAs, Kunpeng Xie, Ye Lu, Xinyu He, Dezhi Yi, Huijuan Dong, and Yao Chen, ACM Transactions on Architecture and Code Optimization, 2024, Volume 21, Issue 2, Article No.: 31, Pages 1 - 24 (CCF A 类体系结构顶级期刊, 影响因子 1.5)</li> <li>②PaVM: A Parallel Virtual Machine for Smart Contract Execution and Validation, Yaozheng Fang , Zhiyuan Zhou , Surong Dai , Jinni Yang , Hui Zhang , Ye Lu*, IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, Volume: 35, Issue: 1, January 2024, Page(s): 186 - 202 (CCF A 类体系结构顶级期刊, 影响因子 5.6)</li> <li>③TSC-VEE: A TrustZone-based Smart Contract Virtual Execution Environment, Zhaolong Jian, Ye Lu*, Youyang Qiao, Yaozheng Fang, Xueshuo Xie, Dayi Yang, Zhiyuan Zhou and Tao Li, IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, Volume: 34, Issue: 6, June 2023, Page(s): 1773 - 1788. (CCF A 类体系结构顶级期刊, 影响因子 5.6)</li> <li>④VecQ: Minimal Loss DNN Model Compression with Vectorized Weight Quantization, Cheng Gong, Yao Chen, Ye Lu*, Tao Li*, Cong Hao, and Deming Chen*, IEEE Transactions on Computers, Volume: 70, Issue: 5, 01 May 2021, 696-710. (CCF A 类体系结构顶级期刊, 影响因子 3.6)</li> <li>⑤Elastic Significant Bit Quantization and Acceleration for Deep Neural Networks, Cheng Gong, Ye Lu, Kunpeng Xie, Zongming Jin, Tao Li*, Yanzhi Wang, IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems , Volume: 33, Issue: 11, 01 November 2022, 3178-3193 (CCF A 类体系结构顶级期刊, 影响因子 5.6)</li> <li>⑥ADS-CNN: Adaptive Dataflow Scheduling for Lightweight CNN Accelerator on FPGAs, Future Generation Computer Systems, Yi Wan, Xianzhong Xie , Junfan Chen , Kunpeng Xie , Dezhi Yi , Ye Lu *, Keke Gai **, Future Generation Computer Systems, 2024, 158:138-149. (SCI 一区体系结构顶级期刊, 影响因子 6.2)</li> <li>⑦SAF-CNN:面向嵌入式 FPGA 的卷积神经网络稀疏化加速框架, 谢坤鹏, 仪德智, 刘义情, 刘航, 赫鑫宇, 龚成, *卢冶, 计算机研究与发展, 2023, 5:1053-1072 (CCF 中文 A 类计算机三大顶级期刊, 影响因子 2.65)</li> </ol>

⑧Low-cost Fuzzing Drone Control System for Configuration Errors Threatening Flight Safety in Edge Terminals, Zhiwei Chang, Hanfeng Zhang, Yan Jia, Sihan Xu, Tong Li\*, Zheli Liu, Computer Communications, Volume 220, 15 April 2024, Pages 138-148. 影响因子 4.5

## 2. 知识产权和标准规范

(格式: 知识产权类别, 名称, 国别, 授权号, 权利人, 发明人)

①发明专利, 一种 Intel SoC FPGA 的远程在线配置、调试方法, 中国, ZL202010228285.X, 重庆海云捷迅科技有限公司, 万毅, 张聪.

②发明专利, 一种基于 FPGA 开发板的人工智能边缘实验平台, 中国, ZL202022167898.5, 重庆海云捷迅科技有限公司, 万毅、高培、彭诗翰

③发明专利, 测试场景生成源码的编译器和测试场景生成系统, 中国, ZL202110284484.7, 中汽数据有限公司、中国汽车技术研究中心有限公司、中汽数据(天津)有限公司, 周博林, 赵帅, 朱向雷, 张凌翔, 张骁, 翟洋, 王赟芝, 刘应心

④发明专利, 基于神经网络的数据加密传输方法及系统, 中国, ZL201910912620.5, 南开大学, 张金、王昕怡、宫晓利

⑤实用新型专利, 一种多路多源传感信息接入融合系统, 中国, ZL201920294560.0, 北京星云互联科技有限公司, 石梦凯, 王易之, 石勇

⑥国家标准, 物联网 面向 Web 开放服务的系统实现 第 3 部分: 物体发现方法, 中国, GB/T 40778.3-2022, 中国电子科技集团公司信息科学研究所、中国电子技术标准化研究院、杭州海康威视数字技术股份有限公司、中电科技(北京)有限公司、深圳赛西信息技术有限公司、无锡物联网产业研究院、北京华物科技有限公司、西安航天自动化股份有限公司、无锡物联网创新中心有限公司、山东省计算中心(国家超级计算济南中心)、南开大学、上海集成通信设备有限公司、江苏赛西科技发展有限公司、浙江省北大信息技术高等研究院、富士康工业互联网股份有限公司、中国科学院上海高等研究院、北京电信规划设计院有限公司, 王凡、王晓春、杨宏、郭雄、卓兰、王星、汪晶晶、孙亮、雷根、吴明娟、范营营、张弛、董接莲、孙旭、李刚、李涛、卢冶、付根利、王平、张学琴、王振明、李家京、汪炎、杨文是、陈小春、王滨、陶怡

⑦发明专利, 一种面向多类型噪声伪迹的 EEG 信号去噪方法, 中国, ZL 2023 1 0229076.0, 南开大学, 李浩然、宫晓利、张金

⑧发明专利, 基于车联网的紧急车辆优先通行方法, 中国, ZL202110424976.1, 国汽车技术研究中心有限公司; 中汽数据(天津)有限公司, 李君峰、赵帅、邱彬、陈超、曹曼曼、国建胜、郑彤、刘应心、赵瑞文

⑨发明专利, 数据共享方法, 中国, ZL202310677712.6, 中汽智联技术有限公司, 陈晓韦、黄晓延、余楚礼、杜志彬、赵帅、张宇飞、田传印、黄丹阳、杨开欣、李清霞、

董俊宏、王敏

⑩计算机软件著作权，智能网联汽车车路协同云平台[简称：车路协同云平台]v6.20，中国，2023SR1266322，中汽数据（天津）有限公司，中汽数据（天津）有限公司