



陈 宁

(+86) 18983676944 | ningc@smail.nju.edu.cn
<https://nju-cn.github.io/>



教育经历

南京大学 计算机科学与技术系 2018年9月 - 2024年6月
计算机科学与技术专业，硕博连读（分布式计算实验，导师张胜/陆桑璐）

- 相关课程：高级算法，高级机器学习，分布式系统，分布式网络
- 中期考核：硕士中期考核位列组内第一（1/18），博士考核优秀（全系前 10%）
- 研究成果：累计发表论文 13 篇，其中 3 篇一作 CCF A，2 篇一作 CCF B，1 篇一作 CCF C

重庆邮电大学 理学院 2014年9月 - 2018年6月
信息与计算科学，理学学士

- 相关课程：算法分析与设计，操作系统，高级程序设计
- 学分绩点：3.6/4（前 5%）

研究方向

边缘智能：将新兴的边缘计算与大模型时代下的人工智能相结合

- ✧ AI 赋能边缘计算：使用机器学习算法（如强化学习和持续学习）高效解决诸如资源调度、轨迹预测、移动端自适应比特率等面向边缘计算的问题（TPDS 2020, CN 2021）；
- ✧ 边缘计算升级 AI：使用边缘计算范式优化 AI 应用，如边端视频分析、视频超分辨率、联邦学习（INFOCOM 2023, TON 2023）。

科研经历

ResMap: 多边缘设备协同视频分析系统的传输优化（一作） 2022年12月

- ✧ 问题描述与目标：考虑到单个设备推理的资源瓶颈，当前不少工作采用多设备协同处理的思想，即通过序列化执行模型的各个部分，并经过多次中间数据传递，输出最终结果。然而中间数据量规模庞大，严重降低视频帧流水线执行的性能。本工作旨在最大力度压缩中间数据，最小化平均处理时延；
- ✧ 系统设计：1) 特征图稀疏编码：类似于视频帧间编码，相邻帧经同一层神经网络传播输出相似特征图，其剩余图呈现稀疏性，可使用矩阵编码高度压缩；2) 稀疏度预测机制：基于第一层稀疏度，按照层类别如卷积和池化，直接预测后续所有层的稀疏度；3) 模型切割：基于各层预测数据量，采用动态规划得到当前最优模型切割方案；
- ✧ 工作成果：相较于经典负载均衡策略，ResMap 在模型 AlexNet, ResNet, VGG, GoogLeNet 上能实现 14.93%-46.12%的数据量减少，以及 17.43%-46.12%的平均处理时间缩减。本工作已发表于 CCF-A 会议 IEEE INFOCOM 2023。

Cuttlefish: 面向边缘端视频分析应用的配置决策（一作） 2021年2月

- ✧ 问题描述与目标：边缘网络带宽抖动剧烈，视频内容时变多样，使用固定配置编码、传输以及推理视频可能会导致端到端时延增加、分析准确度下降等问题。本工作旨在设计一种自适应视频配置决策系统，以匹配网络和视频内容的波动；
- ✧ 系统设计：1) 配置细粒度化：引入 RoI 思想，分别为块内和块外配置；2) 多维影响因子：网络带宽和视频内容如物体速度都会影响视频分析性能，基于 LSTM 预测带宽，将物体在帧间移动的曼哈顿距离作为速度；3) 配置决策方案：将带宽、速度、历史配置等信息耦合成状态向量，采用基于 A3C 的强化学习算法学习最优配置；
- ✧ 工作成果：采用 FCC traces 和 YouTube 上的行人和车辆视频，并以 NVIDIA Jetson TX2

作为边缘设备来验证 Cuttlefish 性能。对比已有策略, Cuttlefish 能实现 18.4%-25.8% 的累积 reward 提升。本项目发表于 CCF-A 期刊 IEEE TPDS。

ViChaser: 基于观众驻点的自适应视频超分辨率系统 (一作)

2023 年 5 月

- ✧ **问题描述与目标:** 直播端到媒体服务间的网络带宽抖动剧烈, 媒体服务器资源受限等问题, 极大的影响了下行用户持续观看高质量视频的需求。本工作旨在最大化利用上行带宽, 实时重构高质量直播视频, 满足下行用户多样化需求;
- ✧ **系统设计:** 1) 块级 SR: 缩小输入尺寸能大幅度降低超分辨率的重构时延, 同时观众驻点区域时变; 2) 模型在线训练: 在线训练 SR 模型以适应内容变化, 其中训练样本为高质量驻点区域; 3) 决策优化: 采用 Lyapunov 优化算法为低质量版本视频和训练样本分配传输带宽; 4) 块优先级排序: 设计 EdgeDiff 过滤器进行帧级筛选, 并采用 yolov5 捕获用户驻点区域, 并提出标签优先级队列来存储标签以最大化重构质量;
- ✧ **工作成果:** 采用 YouTube 上的四类直播视频, 并以 NVIDIA Jetson TX2 作为媒体服务器来验证 ViChaser 性能。对比已有策略如 WebRTC 和 LiveNAS, ViChaser 能提高 11-16 的帧处理速率。本项目已发表于 CCF-A 期刊 IEEE TON。

DeepLoad: 应对突发请求的网络边缘调度器 (一作)

2020 年 5 月

- ✧ **目标:** 在弱性能边缘设备上调度突增的任务请求;
- ✧ **方法:** 关注到边缘应用请求存在大规模聚集的现象, 如在多人 VR 游戏的交互过程中, 多个渲染和分析任务可能同时到达; 为了降低主节点负载同时提升全局节点的资源利用率, 基于强化学习, 提出边缘协作调度系统 DeepLoad 来分配每个边缘设备的任务量;
- ✧ **成果:** 基于伦敦地铁数据集设计 LAN 模拟器, DeepLoad 能是平均完成时间提升 2.5-3 倍。此论文已发表于 CCF-B 类期刊 Computer Network。

学术成果

-
- [1] **Ning Chen**, Sheng Zhang, Zhi Ma, Yu Chen, Yibo Jin, Jie Wu, Zhuzhong Qian, Yu Liang, and Sanglu Lu. ViChaser: Chase Your Viewpoint for Live Video Streaming with Block-Oriented Super Resolution. IEEE/ACM TRANSACTIONS ON NETWORKING (TON 2023, CCF A), 2023.
 - [2] **Ning Chen**, Shuai Zhang, Sheng Zhang, Yuting Yan, Yu Chen and Sanglu Lu. ResMap: Exploiting Sparse Residual Feature Map for Accelerating Cross-Edge Video Analytics. IEEE Annual International Conference on Computer Communications (INFOCOM 2023, CCF-A), 2023.
 - [3] Hesheng Sun, Xinyi Chen, Zhuzhong Qian, Zengji Li, **Ning Chen**, Tuo Cao, Suwei Xu, and Yitong Zhou. BIRP: Batch-aware Inference Workload Redistribution and Parallel Scheme for Edge Collaboration. 12th International Congress Of Plant Pathology (ICPP 2023, CCF-B), 2023
 - [4] Zhi Ma, Sheng Zhang, **Ning Chen**, Zhuzhong Qian, Qing Gu, Yu Liang and Sanglu Lu. Dependent Task offloading and Service Caching with State Management for Mobile Edge Computing. IEEE International Conference on Communications (ICC 2023, CCF-C), 2023.
 - [5] Yibo Jin, Lei Jiao, Mingtao Ji, Zhuzhong Qian, Sheng Zhang, **Ning Chen** and Sanglu Lu. Scheduling In. Band Network Telemetry with Convergence.Preserving Federated Learning. IEEE/ACM TRANSACTIONS ON NETWORKING (TON 2023, CCF A), 2023.
 - [6] Yu Chen, Sheng Zhang, Yuting Yan, Yibo Jin, **Ning Chen**, Mingtao Ji and Mingjun Xiao. Crowd2: Multi-agent Bandit-based Dispatch for Video Analytics upon Crowdsourcing. IEEE Annual International Conference on Computer Communications (INFOCOM 2023, CCF-A), 2023.
 - [7] Yu Chen, Sheng Zhang, Yibo Jin, Zhuzhong Qian, Mingjun Xiao, **Ning Chen** and Zhi Ma. Learning for Crowdsourcing: Online Dispatch for Video Analytics with Guarantee. IEEE Annual International Conference on Computer Communications (INFOCOM 2022, CCF-A), Virtual Conference, 2022.
 - [8] **Ning Chen**, Siyi Quan, Sheng Zhang, Zhuzhong Qian, Yibo Jin, Jie Wu, Wenzhong Li, Sanglu Lu. Cuttlefish: Neural configuration adaptation for video analysis in live augmented reality. IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems (TPDS 2021, CCF A), 2021.
 - [9] **Ning Chen**, Sheng Zhang, Siyi Quan, Zhi Ma, Zhuzhong Qian, Sanglu Lu. VCMaker: Content-aware

configuration adaptation for video streaming and analysis in live augmented reality. Elsevier Computer Networks (CN 2021, CCF-B), 2021.

- [10] **Ning Chen**, Sheng Zhang, Jie Wu, Zhuzhong Qian, Sanglu Lu. Learning scheduling bursty requests in Mobile Edge Computing using DeepLoad. Elsevier Computer Networks (CN 2021, CCF-B), 2021.
- [11] Zhi Ma, Sheng Zhang, Zhiqi Chen, Tao Han, Zhuzhong Qian, Mingjun Xiao, **Ning Chen**, Jie Wu, Sanglu Lu. Towards revenue-driven multi-user online task offloading in edge computing. IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems (TPDS 2021, CCF A), 2021.
- [12] Yibo Jin, Lei Jiao, Zhuzhong Qian, Sheng Zhang, **Ning Chen**, Sanglu Lu, Xiaoliang Wang. Provisioning Edge Inference as a Service via Online Learning. 2020 17th IEEE International Conference on Sensing, Communication and Networking (SECON 2020, CCF-B), 2020.
- [13] **Ning Chen**, Sheng Zhang, Zhuzhong Qian, Jie Wu, Sanglu Lu. When learning joins edge: Real-time proportional computation offloading via deep reinforcement learning. 2019 IEEE 25th International Conference on Parallel and Distributed Systems (ICPADS) (ICPADS 2019, CCF C), 2019.

(专利) **Ning Chen**, Sheng Zhang, Zhuzhong Qian, Sanglu Lu. A reinforcement learning scheduling method and equipment for burst requests in edge networks. Authorization Number: 110662238.

荣誉奖项

全美大学生数学建模竞赛 MCM/ICM2017 国际二等奖, “华中杯”数学建模一等奖
先后获得国家励志奖学金、博士一等英才奖学金、华为奖学金(全系 5%)等各类奖学金
先后获得校优秀毕业生、2019, 2020, 2021 年度优秀研究生等荣誉称号

专业技能

- 熟悉 Python, C/C++, 等常用编程语言和相关开发工具
- 熟悉 Linux 开发环境及常用命令
- 了解 Hadoop、Spark 等大数据处理框架