

刘运卓

☎(+86) 15821879017 · ✉ liu445126256@sjtu.edu.cn · 🏠 <https://liu445126256.github.io/>

🎓 教育背景

上海交通大学, 计算机科学与技术, 硕博连读 2019.9 - 2025.3(预期)

- John Hopcroft 中心, 导师: 江波, 博士研究方向: 分布式系统、可编程网络和容器虚拟化网络
- 2019 全国研究生数模大赛三等奖, 2020 华为奖学金, 2023 华为奖学金

上海交通大学, 信息安全, 工学学士 2015.9 - 2019.6

- 2016, 2017, 2018 校级奖学金, 2018 全国大学生信息安全竞赛二等奖

🔬 科研/横向经历

基于 serverless 服务的流水线并行深度模型分布式训练 (SIGMETRICS 2023) 2021.2-2022.3

- 该研究工作探究如何高效利用 serverless 服务来训练深度学习模型;
- 通过流水线并行、资源配置优化以及基于中间存储的高效通信模式来解决内存和网络通信瓶颈问题;
- 相比现有的 serverless 训练框架, 我们将整体训练速度提升 **1.3X-2.2X**, 成本降低 **7%-77%**。

基于 GPU 线程分配优化的分布式训练加速 (INFOCOM 2023) 2021.6-2022.7

- 该研究工作探究如何减轻训练过程中, 通信和计算任务交叠并行时资源竞争产生的影响;
- 通过优化分布式训练中计算、通信两部分任务的 GPU 线程资源分配来平衡二者耗时, 实现加速;
- 优化后反向传播与梯度同步整体耗时相比现有方法减少 **10%-20%**。

基于分层编码的自适应网络视频传输算法 (ACM MM 2020) 2019.1-2020.5

- 该研究工作探究如何在不稳定的网络环境中为用户提供高清、流畅、稳定的视频传输;
- 利用分层编码提升传输过程码率可调节性和对不稳定带宽的适应性, 并结合强化学习构建鲁棒算法;
- 优化后用户体验 (QoE) 指标相比现有算法提升 **17%**。

基于光交换机的 GPU 集群网络架构优化与资源调度研究 2020.11-2022.3

- 该横向项目针对 leaf-spine 电交换网络架构的 GPU 集群, 研究无通信冲突的资源调度方案;
- 提出基于逻辑 clos 的资源划分方法来确保分布式训练任务的无冲突通信, 并结合光交换机改进网络架构来缓解逻辑 clos 划分面临的碎片化问题;
- 优化后方案将高负载情况下的平均任务完成时间降低达 **20%**。

🏢 实习经历

阿里巴巴达摩院 XG 实验室, 研究型实习生 2022.10-2023.5

- 研究基于可编程网络硬件的 5G UPF 卸载加速。结合 RDMA 协议构建基于外部 DRAM 的可编程网络硬件资源拓展架构, 并设计该架构下的查询加速、状态数据并发访问等方案;
- 实现单设备近 **500Gb/s** 的 UPF 系统, 产出一篇学术论文发表于无线领域顶级会议 **MOBICOM 2023**。

阿里云云网络, 研究型实习生 2023.5-2024.3

- 定位并优化面向安全容器的软件/硬件协助虚拟化的网络设备在高并发场景的启动速度瓶颈问题;
- 将容器网络的高并发场景启动速耗时降低 **96%**, 产出两篇在投学术论文。

⚙️ 技术能力

- 编程语言: 熟悉 C/C++/Python 以及 P4 编程语言, 掌握 CUDA 编程基本概念;
- 分布式系统: 熟悉 Horovod 框架, NCCL 通信框架, 以及 RDMA 编程;
- 可编程网络: 熟悉可编程交换机与常见智能网卡架构原理;
- 容器虚拟化网络: 熟悉 SRIOV 等虚拟化技术、安全容器原理与 Kata 等流行框架, 掌握 CNI 插件开发。

📄 论文发表总览

- Yunzhuo Liu, Bo Jiang, Tian Guo, Zimeng Huang, Wenhao Ma, Xinbing Wang, Chenghu Zhou, "FuncPipe: A Pipelined Serverless Framework for Fast and Cost-efficient Training of Deep Learning Models". (Sigmetrics 2023, CCF-B, 清华 A 类) [AI 分布式训练相关]

- **Yunzhuo Liu**, Bo Jiang, Shizhen Zhao, Tao Lin, Xinbing Wang, Chenghu Zhou, "LIBRA: Contention-Aware GPU Thread Allocation for Data Parallel Training in High Speed Networks". (INFOCOM 2023, CCF-A) [AI 分布式训练相关]
- **Yunzhuo Liu**, Hao Nie, Hui Cai, Bo Jiang, Pengyu Zhang, Yirui Liu, Yidong Yao, Xionglie Wei, Biao Lyu, Chenren Xu, Shunmin Zhu, Xinbing Wang, "X-Plane: A High-Throughput Large-Capacity 5G UPF". (MobiCom 2023, CCF-A) [RDMA 协议栈相关]
- **Yunzhuo Liu**, Bo Jiang, Tian Guo, Ramesh K. Sitaraman, Don Towsley, Xinbing Wang, "Grad: Learning for Overhead-aware Adaptive Video Streaming with Scalable Video Coding". (ACM Multimedia 2020, CCF-A) [AI for Network 相关]
- **Yunzhuo Liu**, Junchen Guo, Bo Jiang, Yang Song, Pengyu Zhang, Rong Wen, Biao Lyu, Shunmin Zhu, Xinbing Wang, "FastIOV: Fast Startup of Passthrough Network I/O Virtualization for Secure Containers". (under review, 2024) [容器网络相关]
- **Yunzhuo Liu**, Junchen Guo, Pengyu Zhang, Bo Jiang, Xiaoqing Sun, Yang Song, Wei Ren, Zhiyuan Hou, Biao Lyu, Rong Wen, Shunmin Zhu, Xinbing Wang, "Understanding Network Startup for Secure Containers in Multi-Tenant Clouds: Performance, Bottleneck and Optimization". (under review, 2024) [容器网络相关]
- Zimeng Huang, Bo Jiang, Tian Guo, **Yunzhuo Liu**, "Measuring the Impact of Gradient Accumulation on Cloud-based Distributed Training". (CCGrid 2023, CCF-C) [AI 分布式训练相关]
- Peirui Cao, Shizhen Zhao, Dai Zhang, Zhuotao Liu, Min Yee Teh, **Yunzhuo Liu**, Xinbing Wang, Chenghu Zhou, "Threshold-Based Routing-Topology Co-Design for Optical Data Center". (ToN 2023, CCF-A)
- Peirui Cao, Shizhen Zhao, Min Yee Teh, **Yunzhuo Liu**, Xinbing Wang, "TROD: Evolving From Electrical Data Center to Optical Data Center". (ICNP 2021, CCF-B)

专利发表

- CN202310791299.6 《数据包处理方法、系统、设备和存储介质》刘运卓, 蔡慧, 聂浩, 刘一锐, 尹俊, 张鹏宇, 祝顺民, 江波
- CN202310636410.4 《数据访问控制方法、车辆控制方法及设备》刘运卓, 蔡慧, 聂浩, 刘一锐, 尹俊, 张鹏宇, 祝顺民, 江波
- CN202310730147.5 《缓存数据的处理方法、设备及系统》聂浩, 刘运卓, 蔡慧, 刘一锐, 尹俊, 张鹏宇, 祝顺民, 江波, 许辰人
- CN202310141043.0 《数据转发方法、流表处理方法、设备及系统》聂浩, 刘一锐, 尹俊, 刘运卓, 蔡慧, 张鹏宇, 祝顺民
- CN202310195735.3 《流表处理方法、系统、设备和存储介质》刘一锐, 蔡慧, 尹俊, 聂浩, 刘运卓, 张鹏宇, 祝顺民
- CN202310277919.4 《基于流表的数据处理方法、系统、设备和存储介质》刘一锐, 蔡慧, 尹俊, 聂浩, 刘运卓, 张鹏宇, 祝顺民
- CN202211199807.3 《节点控制方法、装置、处理系统》彭媛媛, 赵世振, 王景燕, 刘运卓, 韩昕驰
- CN202210110770.6 《一种全局流级别网络仿真方法、系统及装置》曹培睿, 赵世振, 林圣凯, 韩昕驰, 刘运卓
- CN202210203493.3 《一种用于分布式 AI 集群的网络仿真方法及装置》林圣凯, 赵世振, 曹培睿, 韩昕驰, 刘运卓
- CN201911161704.6 《一种基于流量的自反馈恶意软件监测系统和方法》邹福泰, 王林, 肖佳伟, 刘运卓, 尹凯涛, 吴越