

方缙

✉ fangjin98@mail.ustc.edu.cn

📞 (+86) 181-5566-1676

🌐 www.fangjin.site



教育背景

中国科学技术大学 硕博连读 计算机科学与技术 2020.9-2025.6 (预计)

- 研究方向: 分布式训练、在网计算
- 导师: 徐宏力、赵功名

湖南大学 学士 计算机科学与技术 2016.9-2020.6

- 湖南大学优秀毕业论文

项目经历

计算通信融合算子自动生成 字节跳动-豆包大模型, 北京

主要开发者 2024.6-至今

- 分布式训练/推理任务中计算和通信算子交替执行，通过挖掘计算通信可重叠部分，编写融合算子，可以加速分布式训练/推理任务
- 基于 Triton 和 NVSHMEM 实现跨 rank load/store tensor，编写常见集合通信算子
- 实现通信模式均衡的融合算子（如 AllGather+GEMM），优化 GPU 全局内存读写成本，优化 Triton Kernel 性能
- 给定线上 shape 张量，在 A100 NVLINK 机型和 H100 NVLINK 机型均能达到接近满速通信，性能优于 Pytorch 实现

优化光网络下分布式训练节点部署工作 华为 2012 中央研究院, 合肥

主要开发者 2023.12-2024.5

- 大模型的分布式训练任务具有算力亲和性，然而算力由多层机间网络互联、带宽异构，导致跨节点网络成为训练瓶颈
- 调研现有大模型任务部署和算力调度优化方案，熟悉常见模型并行和数据并行方法
- 调研现有模型压缩工作，熟悉稀疏模型训练优化方法
- 对不同集合通信算法下的物理节点和逻辑节点通信模式建模，分析通信拓扑、链路对任务训练时间的影响
- 设计任务部署算法降低光网络下跨机架任务通信量

下一代云原生 SDN 平台开发测试 华为美研院 (Futurewei), 远程

项目开发 2021.6-2021.9

- 针对大规模测试实验编写自动化测试 bash 脚本
- 基于 C++ 编写端到端虚拟网络控制面测试案例
- 基于 C++ 开发 Pulsar 消息队列订阅特性 (PR #274)

科研经历

基于可编程网络实现精准模拟网络故障 中科大苏高院, 苏州

主要开发者 2022.12-2023.9

- 基于端主机的故障注入难以覆盖大量复杂网络故障场景，且无法针对应用流量精准注入故障
- 基于可编程控制面设计并实现用户友好的多后端故障注入系统，提供一系列参数供用户自定义流量协议
- 针对流依赖和流过滤，设计一个解析器生成算法，能够根据用户指示生成对应数据面程序

- 针对多租户和路由路径，形式化故障注入点选择问题
- 针对异构多后端网络设备，基于 P4 TNA 和 PSA 架构实现多种网络功能，系统资源消耗小于 10%
- 在 4 个流行的分布式系统任务 (Horovod, Redis, RDMA, Kafka) 中测试该系统并验证故障注入效果

使用可编程交换机加速分布式模型训练

之江实验室，杭州

主要开发者

2022.6-2022.9

- 大规模分布式模型训练具有通信瓶颈，该项目通过可编程交换机在网内聚合梯度以降低通信量，从而加速分布式模型训练
- 针对流量可变性，设计基于随机舍入算法解决网内聚合场景下的梯度路由问题
- 基于 Pytorch 实现包含 8 台服务器的 PS 架构分布式模型训练原型系统，主机间通过自定义协议进行通信 (链接)
- 基于 Intel Tofino 可编程交换机实现网内聚合逻辑，并与主机端实现协同训练
- 相比较现有方案，降低分布式训练通信负载 81.2%

面向边缘云考虑鲁棒性的虚拟网络功能部署算法

中科大，合肥

主要开发者

2021.2-2021.6

- 边缘云的性能往往受到恶意用户和虚拟网络功能 (VNF) 的影响，本文考虑限制恶意用户和 VNF 影响范围，提升边缘云鲁棒性
- 考虑到 VNF 部署和用户请求调度往往在不同时间维度，设计了一个离线算法决策 VNF 部署以及在线算法执行请求调度
- 基于 Python 实现了包含 6 台 Nvidia Jetson Tx2s 和 20 台 Raspberry Pis 的原型系统 (链接)
- 实验结果表明，在异常情况下该方案能够提升网络吞吐率 57%

学术成果

1. **J. Fang**, G. Zhao, H. Xu, L. Luo, Z. Yao, A. Xie, *Non-Idle Machine-Aware Worker Placement for Efficient Distributed Training in GPU Clusters*, IEEE International Conference on Network Protocols (**ICNP'24**)
2. **J. Fang**, G. Zhao, H. Xu, Z. Yu, B. Shen, L. Xie, *Accelerating Distributed Training with Collaborative In-network Aggregation*, IEEE/ACM Transactions on Networking (**ToN**), 2024, CCF A
3. **J. Fang**, G. Zhao, H. Xu, C. Wu, Z. Yu, *GRID: Gradient Routing with In-network Aggregation for Distributed Training*, IEEE/ACM Transactions on Networking (**ToN**), 2023, CCF A
4. **J. Fang**, G. Zhao, H. Xu, Z. Yu, B. Shen, L. Xie, *GOAT: Gradient Scheduling with Collaborative In-Network Aggregation for Distributed Training*, IEEE/ACM International Symposium on Quality of Service (**IWQoS**), 2023, CCF B
5. **J. Fang**, G. Zhao, H. Xu, H. Tu, H. Wang, *Reveal: Robustness-Aware VNF Placement and Request Scheduling in Edge Clouds*, Computer Networks (**ComNet**), 2023, CCF B
6. J. Liu, Y. Zhai, G. Zhao, H. Xu, **J. Fang**, Z. Zeng, Y. Zhu, *InArt: In-Network Aggregation with Route Selection for Accelerating Distributed Training*, International World Wide Web Conference (**WWW**), 2024, CCF A
7. 赵功名, 方缙, 徐宏力, 吴昌博, *PS 架构下基于可编程交换机的梯度调度方法和装置*, 已授权

奖项荣誉

- 中国电科十四所国睿奖学金 2023
- 英特尔 P4 中国黑客松优胜奖 2022
- 一等学业奖学金 (博士) ×2 2022, 2023
- 一等学业奖学金 (硕士) ×2 2020, 2021

专业技能

- 编程语言: Python, C/C++, P4, C#, Swift
- 开发框架: Triton, Pytorch, p4c, eBPF, Mininet