

张浩源

(+86) 186-1076-7285 · zhanghaoyuan@cnic.cn · <https://microzhy.github.io>

教育背景

中国科学院大学, 博士研究生, 高性能计算方向, (预计 2025 年 12 月毕业) 2019.9 - 2025
 渤海大学, 学士学位, 工程力学专业, 排名 1/70 2015.9 - 2019.6

技术能力

- 熟悉 CUDA/HIP 编程框架和 GPU 优化手段, 包括 Memory Coalescing、Bank Conflict、Double Buffer、Tile Size Tuning、Tensor Core 等。
- 熟悉 C/C++, 熟练使用 Python, 具备扎实的算法基础。
- 具备程序性能分析、问题定位、调试能力, 掌握 MPI/openMP 并行计算和性能优化。

项目经历

国家重点研发计划 | 跨域异构环境 CAE 软件高效求解方法 2021.2 - 2023.9

- 项目背景: 聚焦于优化 NVIDIA GPU 和国产类 GPU 加速的线性解法器, 深度适配硬件架构。
- 技术创新:

- 设计并实现基于 Point-block 存储格式的矩阵求解算法, 显著提升稀疏三角解的并行度与效率。
- 提出了针对超算环境的多层次全局与子域预条件, 同时实现进程和线程级并行。
- 提出一种基于 Tensor Core 的预处理算法, 针对低算术强度问题, 设计访存高效的数据结构。

- 解决效果: 相比 SOTA 实现了 1.9 至 21.2 倍的加速。在百万级矩阵规模下, 计算效率提高了近 3 倍。

中科院战略先导专项 | 大规模稀疏线性方程组求解优化 2024.2 - 今

- 项目背景: 在国产异构处理器上设计并优化多层 ILU 预条件算法, 用于加速稀疏线性方程组的求解。
- 技术创新:

- 作为核心算法设计者, 提出并实现了一种基于异构处理器的多层重排序方案, 协同考虑矩阵稀疏模式和数值特性对算法实现和设计的影响, 提高了数据局部性, 加快了迭代收敛速度。
- 提出了一种新的块稀疏矩阵-向量乘加 (BSpMVA) 内核优化方法, 在 NVIDIA A100 GPU 上相比于 cuSPARSE 实现 4.63 倍加速。

- 解决效果: 整体性能相比于最流行的科学计算工具库 PETSc 提升超过 10 倍。

学术论文

- [ICCD'24, CCF B] Haoyuan Zhang, Yidong Chen, Wenpeng Ma, Wu Yuan, Jian Zhang, Zhonghua Lu. *MIST: Efficient Mixed-Precision Preconditioning Through Iterative Sparse-Triangular Solver Design*.
- [CCF THPC'24, CCF C] Haoyuan Zhang, WenPeng Ma, Wu Yuan, Jian Zhang, Zhonghua Lu. *Mixed-precision block incomplete sparse approximate preconditioner on Tensor core*.
- [SC'24, CCF A] Yidong Chen, Chen Zhang, Rongchao Dong, Haoyuan Zhang, Yonghua Zhang, Zhonghua Lu, Jidong Zhai. *MIXQ: Taming Dynamic Outliers in Mixed-Precision Quantization by Online Prediction*.
- [Frontiers of Data & Computing'24, CCF T3] Haoyuan Zhang, Wenpeng Ma, Wu Yuan, Jian Zhang, Zhonghua Lu. *Implementation of CCFD-KSSolver Component for GPU Architecture*.
- [ICPP'24, CCF B] Runfeng Jin, Wenhao Liang, Haoyuan Zhang, Yinxuan Song, Zhen Luo, Haibo Ma, Yingjin Ma, Zhong Jin. *PASCI: A Scalable Framework for Heterogeneous Parallel Calculation of Dynamical Electron Correlation*.
- [ICPP'24, CCF B] Jialin Li, Zhichen Feng, Yaqian Gao, Shaobo Tian, Haoyuan Zhang, Huang Ye, Jian Zhang. *High-Performance 3D Convolution on the Latest Generation Sunway Processor*.

竞赛获奖

- [全国一等奖] 第 11 届并行应用挑战赛 (PAC2024), 队长; 负责并行流场模拟软件在国产异构平台 (DCU) 上的多层次片上内存体系优化, 通过合并访存、细粒度预取等技术将程序热点加速 27 倍。
- [全国三等奖] 第七届国产 CPU 并行应用挑战赛 (CPC2023), 队长; 在国产众核神威架构上, 使用 Athread 编程模型移植稀疏迭代解法器, 通过算子融合、DMA 等技术在单核组上取得 34 倍加速比。
- [全国三等奖] ACM 中国国际并行计算挑战赛 (IPCC2022), 队长; 在 AMD CPU 平台上, 采用串行算法优化 (消除冗余计算, 访存局部性) 与并行算法 (最小生成树, BFS) 设计, 取得显著加速。

- **[全国三等奖]** 第三届先导杯计算应用大奖赛 (PRA2022), 队长; 针对特征值求解问题, 在 **AMD GPU 架构**上通过多线程并行、循环拆分等技术加速, 较原版 rocSOLVER 接口加速 **35.8** 倍。