

第七届解法器快速算法及应用研讨会 会议日程

时间	会议安排	地点
2024 年 7 月 22 日	会议注册	成都尊悦豪生酒店 桔子水晶酒店 全季酒店 宜必思酒店
	Solver Challenge 答辩	电子科技大学（清水河校区） 6 号科研楼 A338 （候场室：A344）
2024 年 7 月 23 日	会议报告	电子科技大学（清水河校区） 经管楼报告厅
2024 年 7 月 24 日	会议报告	电子科技大学（清水河校区） 经管楼报告厅
2024 年 7 月 25 日	Solver 人才培养主题调研与 专题研讨	电子科技大学（清水河校区） 6 号科研楼 A648
2024 年 7 月 26 日	Solver 学科交叉主题调研与 问题导向专题研讨	电子科技大学（清水河校区） 6 号科研楼 A648

会议具体事宜联系人：

1	李良	13880619846
2	黄捷	15884465045
3	钟宇豪	18328705337
4	孙海冰	15700496349

温馨提示：会议报告较多，为降低报告间切换时间，请各位讲者在允许的前提下将报告幻灯片或者 PDF（建议比例 16:9），于 7 月 22 日零点之前发给黄捷，提前拷贝至会议电脑；也可以在会议间隙用 U 盘提前拷贝至会议电脑。

特别提醒：请各位报告人注意报告时间，每个报告严格控制 18 分钟（含 3 分钟提问）

黄捷邮箱：huangjie_uestc@uestc.edu.cn

黄捷微信号：15884465045

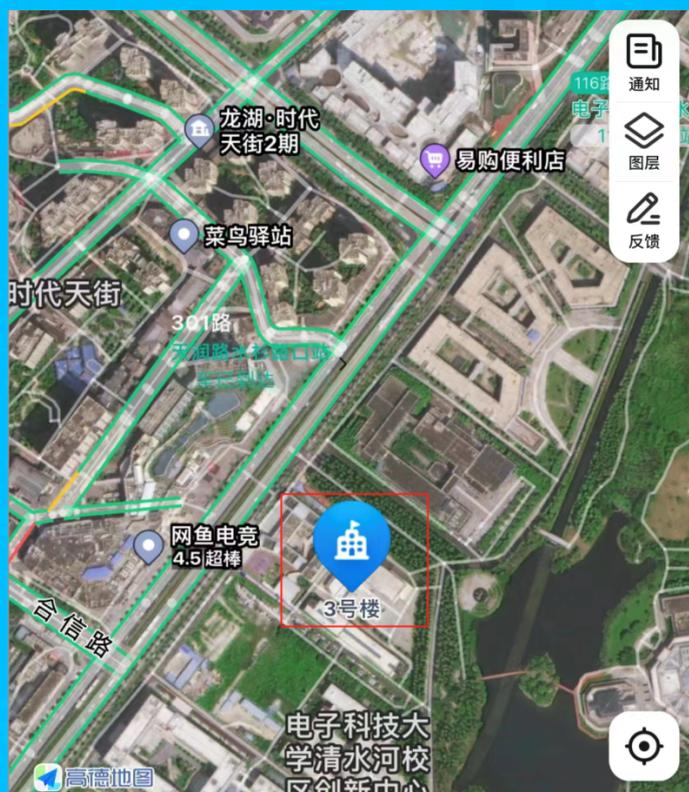
7 月 23 日议程				
时间	主持人	报告人	报告单位	报告题目
9:00-9:05	谭光明	承办方致辞		
9:05-9:10		介绍会议组织情况		
9:10-10:30 (每个报告 18 分钟, 含 3 分钟提 问)	薛巍	周胜炜	中国矿业大学	Alternating update method for two types of higher-order Markov chain problems
		周生诚	中物院高性能数值模拟软件中心	面向不可压流体求解器线性方程组求解的性能优化研究
		赵梨	中国科学院数学与系统科学研究院	两类油藏模型的多水平预条件方法研究
		张少帅	电子科技大学	基于新型硬件架构的快速对称矩阵特征值分解算法
10:30-11:00	会议合影 + 茶歇			
11:00-12:20 (每个报告 18 分钟, 含 3 分钟提 问)	张晨松	伊恩鑫	中国石油大学 (北京)	Cuper: 一个面向高带宽内存 FPGA 的稀疏矩阵-向量乘加速器
		杨德闯	中国石油大学 (北京)	Mille-feuille: GPU 上的分块混合精度单内核共轭梯度法解法器
		阳王东	湖南大学	迭代算法与预条件子及参数智能选择
		俞立呈	华为	华为鲲鹏数学库挑战与实践
12:20-13:30	午餐: 电子科技大学芙蓉餐厅			
14:00-16:10 (每个报告 18 分钟, 含 3 分钟提 问)	冯春生	薛倩倩	西南财经大学数学学院	求解大型病态线性方程组的基于正则化原理的 IDR(s)方法
		许康	中国石油大学 (北京)	量子计算加速的解法器算法及应用

		许建飞	中国科学院计算机网络信息中心	Mixed Precision SpMV on GPUs for Irregular Data with Hierarchical Precision Selection
		徐磊	中国科学院深圳先进技术研究院	多层、多块格子 Boltzmann 方法、并行算法及其应用
		谢炎	中国科学院数学与系统科学研究院	MGCNN: a learnable multigrid solver for linear PDEs on structured grids
		韦安丽	中国矿业大学	A Real Projection-based Algorithm for Computing the Generalized Low Rank Approximations of Quaternion Matrices
		何少则	盐城超算中心(是石科技江苏有限公司)	AI 与高性能计算
16:10-16:30	茶歇			
16:30-18:20 (每个报告 18 分钟, 含 3 分钟提问)	孟轲	王建春	中国船舶科学研究中心	开源求解器在船舶流体 CFD 中的应用研究
		田宁茜	北京应用物理与计算数学研究所	混合精度块 Jacobi 预条件子: 算法, 性能评估与特征分析
		孙嘉泰	中国石油大学 (北京)	伪伴随优化: 神经微分方程优化的 SPICE 电路仿真
		罗雨晨	中国石油大学 (北京)	一个 GPU 上的无同步稠密矩阵分解算法
		卢玥辰	中国石油大学 (北京)	AmgT: Tensor Core 上的代数多重网格解法器
		陈婧蕊	北京华大九天科技股份有限公司	携手前行: Solver 赋能 EDA 的创新之旅
19:00-21:00	晚宴暨 SolverChallenge 学生思享会: 成都尊悦豪生酒店			

7月24日议程				
时间	主持人	报告人	报告单位	报告题目
9:00-10:20 (每个报告18分钟,含3分钟提问)	刘伟峰	刘志强	清华大学计算机系	基于谱图算法的对称 M 矩阵预条件技术研究
		刘杨	湖南理工学院	PNP 方程几种有限元非线性离散系统的理论分析与快速算法
		廖丽丹	南昌大学	Optimized parameterized Uzawa methods for solving complex Helmholtz equations
		卜景德	中科可控信息产业有限公司	国产异构软件平台及解法器优化实践
10:20-10:50	茶歇			
10:50-12:10 (每个报告18分钟,含3分钟提问)	谢和虎	连浩丞	中国石油大学(北京)	Uni-STC: 统一稀疏张量核心的架构设计
		李易达	中国石油大学(北京)	PanguLU 4.0 的最新功能和性能优化
		李胜国	国防科技大学	面向国产巨型机的并行数值工具集 ParaNUT
		李晨曦	中国石油大学(北京)	MASC: 面向伴随灵敏度分析的稀疏矩阵压缩方法
12:10-13:30	午餐: 电子科技大学芙蓉餐厅			
14:00-15:50 (每个报告18分钟,含3分钟提问)	安恒斌	金洲	中国石油大学(北京)	面向电路矩阵求解的谱图稀疏化算法优化

3 分钟提问)		胡正丁	中国科学技术大学	AG-SpTRSV: GPU 下三角求解的自动优化框架
		何莲花	中国科学院计算机网络信息中心	Extending DD- α AMG on heterogeneous machines
		郭诚欣	中国科学院计算技术研究所	面向国产处理器的稀疏矩阵算法库软件设计与实现
		葛继峰	湘潭大学	混合精度在 GADI 中的应用
		刘伟峰	中国石油大学(北京)	从 Solver 走向 SC
15:50-16:10	茶歇			
16:10-18:00 (每个报告 18 分钟, 含 3 分钟提问)	李良	高建花	北京师范大学	分布式 GMRES 算法的量化数据传输优化
		段晓宇	北京应用物理与计算数学研究所	基于两网格预处理的接触问题鞍点线性方程组的求解方法
		杜志杰	武汉理工大学	Some mixed methods for Maxwell's eigenvalue problem
		崔晨	湘潭大学	A Neural Multigrid Solver for Helmholtz Equations with High Wavenumber and Heterogeneous Media
		程佳文	清华大学	面向电路仿真的快速并行 ILU-GMRES 方程求解器算法
		安成韬	复旦大学	多层块托普利兹结构系统的求解及其在电路仿真中的应用
18:00-18:10	休息			
18:10-18:40	荆燕飞	徐小文	北京应用物理与计算数学研究所	SolverChallenge & SolverProblems
18:40-19:00		会议闭幕式		
19:00-20:00	晚餐: 电子科技大学芙蓉餐厅			

Solver 会场：电子科技大学经济与管理学院报告厅



会场位置：成都市高新区天润路电子科技大学清水河校区科研楼3号楼2层



国家超级计算无锡中心盐城分中心 立足盐城，面向全国



国家超级计算无锡中心盐城分中心成立于2022年，由盐城高新技术产业开发区管委会联合国家超级计算无锡中心合作建设，是国家超级计算无锡中心的首个分中心，由是石科技(江苏)有限公司负责超算中心的运营与管理。它位于江苏省盐城市智能终端产业园总部研发区，总面积约为3000m²，运维中心在空间及配套硬件设施采用最新架构与国家超级计算无锡中心模式，配合超算运维管理软件系统，建立24小时运维机制。可以保障超算中心安全、稳定、可靠的运行，为客户提供实时响应服务。

算力整体解决方案

为科研工作者提供集算力租用、服务器定制、超算集群建设等资源和运维为一体算力整体解决方案



CPU租用

盐城超算中心资源形成集计算资源、存储资源、应用软件及技术服务为一体的超算服务模式为用户提供操作便捷、资源丰富智能调度的云上科研工作环境。



GPU租用

H800、A800、A100、V100、H20、L29、4090等上万张显卡资源，适用于深度学习、科学计算、图形可视化等多种应用场景，具备出色的图形处理能力和高性能浮点计算能力，能有效提升科研效率。



服务器定制

专业科学计算服务器、工作站、集群供应商，提供深度学习训练、第一性原理计算、分子动力学模拟、计算生物信息学、计算流体力学、地震资料处理等科研方向软硬件整体解决方案。



超算集群建设

基于多年高性能集群建设、运维和管理经验，结合科研工作者应用场景进行HPC环境搭建集群统一管理的一体化方案设计为用户提供完善的、全栈式高性能计算软硬件整体解决方案。

核心服务

- 面向用户的计算与并行优化服务**
通过高性能优化技术，将用户计算程序与计算中心的硬件架构深度结合，大幅提升程序的计算速率和并行效率。
- 面向国产计算中心的运维技术服务**
通过成熟的运维技术服务，对计算系统中的坏点进行实时监测与恢复，对网络通讯和内存进行及时维护。
- 面向用户需求的国产计算中心的建设**
针对用户的行业计算特点，在建设时进行不同类型的设备资源配比，提高行业用户在该计算中心的机器利用效率。



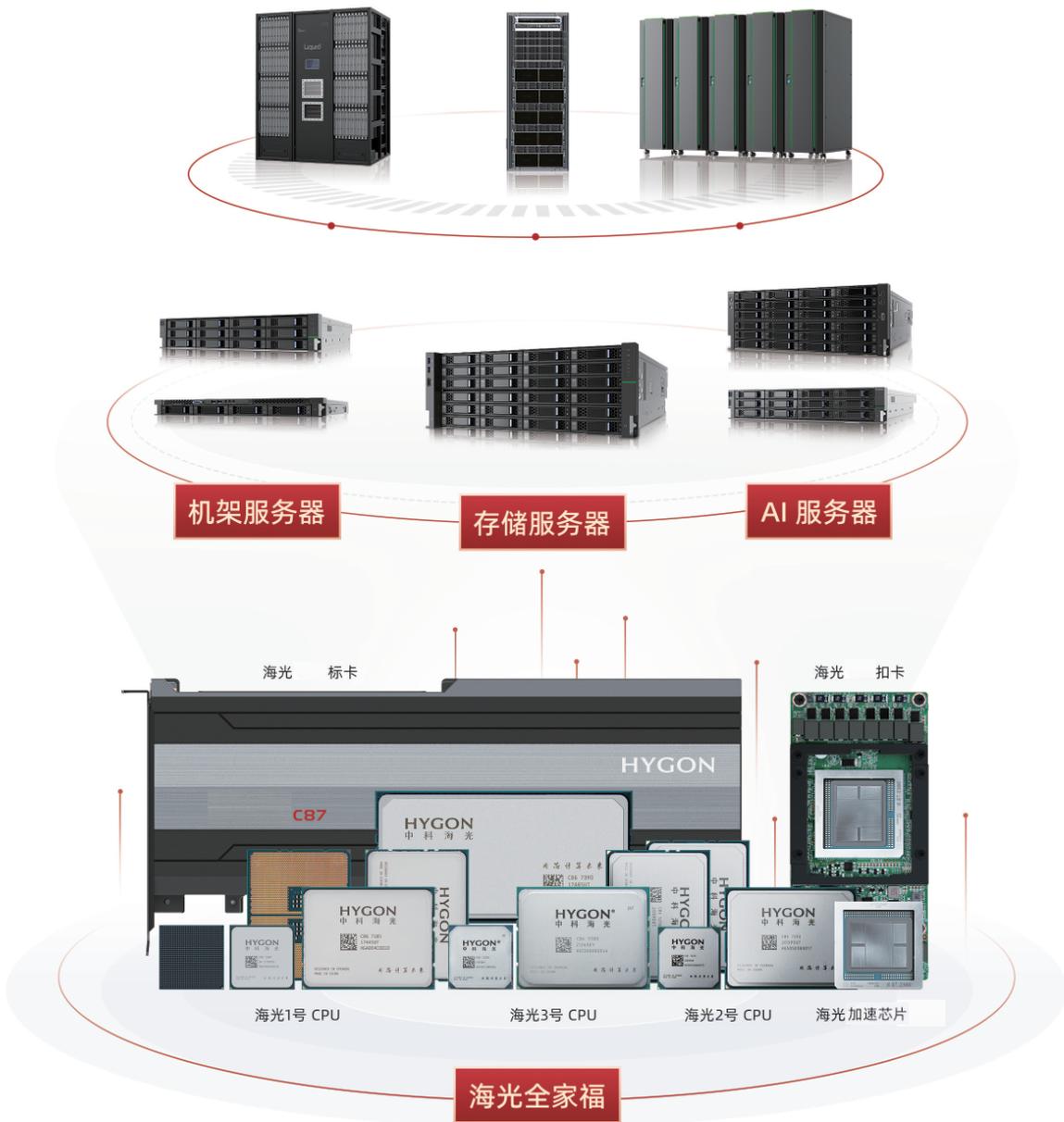
Empyrean
华大九天

致力于成为
全流程
全领域
全球领先的 EDA 提供商



www.emyrean.com.cn
info@emyrean.com.cn
北京·南京·成都·深圳·上海·香港·广州·厦门·北京亦庄·西安·武汉·苏州

Suma 人工智能业务全景





实验室概况

超级科学软件实验室 (Super Scientific Software Laboratory, 简称SSSLab) 于2019年在中国石油大学 (北京) 成立。目前, 团队成员主要包括 4 名指导老师、6 名博士研究生、33 名硕士研究生以及 16 名本科生。

团队致力于研究面向科学与工程计算的大规模并行算法、框架和软件, 以及面向集成电路仿真的相关方法和求解器, 力求有效利用多种现代并行处理器和分布式集群的计算能力加速关键矩阵算法, 设计自主、高效的电路仿真方法, 突破国外封锁, 攻克国内急需的“卡脖子”技术。

近年来, 团队成员在稀疏矩阵算法优化和开源解法器数学软件领域做出了一些工作, 形成了TileSpBLAS系列、HASpBLAS系列和DASP等几个稀疏BLAS算法, CuPer、Leda、AmgR和ReCG等几个稀疏计算专用处理器微架构设计, 以及BeidouBLAS、PanguLU、Mille-feuille和AmgT等几个开源解法器数学库, 相关工作发表在SC、PPoPP、DAC等重要会议上, 也在EDA等领域取得了很好的应用效果。其中PanguLU获得了SC23大会唯一最佳论文奖 (Best Paper Award), 这也是自SC大会1988年创办以来, 中国的科研团队首次获得该奖项。

实验室为成员提供了大量高水平学术访问和学术交流的机会, 近3年参加国内外高水平学术会议百余人次, 做会议报告数十次, 邀请国内外学者专家报告十余次。同时实验室为成员提供众多实习机会, 成员实习于百度、华为、寒武纪、商汤、华大九天、依图、英伟达等多家头部科技企业。

了解更多, 请关注



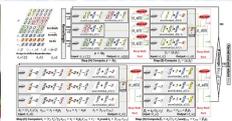
<https://www.ssslab.cn>

实验室最新代表性工作



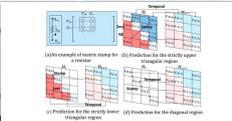
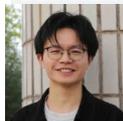
【SC '24】AmgT是一个新的AMG解法器, 采用统一稀疏存储格式, 充分利用Tensor Core及混合精度来提高AMG算法中频繁调用的SpGEMM和SpMV的性能, 并尽量减少AMG整个数据流中格式转换的成本。

联系作者: 计算机系二年级博士生 卢玥辰 邮箱: yuechenlu@student.cup.edu.cn



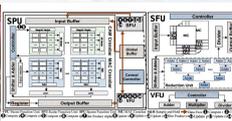
【SC '24】Mille-feuille是一种GPU上的共轭梯度解法器, 它包含了一种两级分块的稀疏矩阵存储结构, 并利用原子操作使整个求解过程在单个GPU内核上运行, 最后在单个内核上实现块粒度的片上动态精度转换。

联系作者: 计算机系二年级硕士生 杨德闯 邮箱: dechuang.yang@student.cup.edu.cn



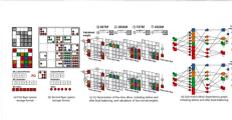
【DAC '24】MASC是一种高效的灵敏度分析方法。该算法利用前向积分过程中的雅克比矩阵加速伴随灵敏度分析, 并开发了一种先进的数据压缩算法, 有效的降低了仿真过程中的内存开销。

联系作者: 计算机系二年级硕士生 李晨曦 邮箱: 2022216028@student.cup.edu.cn



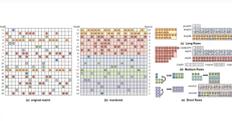
【DAC '24】ReCG是一种在ReRAM上利用存算一体技术加速稀疏CG解法器的架构, 其利用CAM和MAC crossbars有效地实现了稀疏和不规则操作, 并为数据流开发了一种新颖的调度策略以减少ReRAM写次数。

联系作者: 计算机系2024届硕士毕业生 范明嘉 邮箱: fanmingjia2@163.com



【SC '23】PanguLU 是一种新型的异构分布式稀疏直接法解法器, 真正意义上做到使用稀疏的方法求解稀疏LU分解。此外PanguLU还使用自适应稀疏BLAS和分布式无同步调度策略提高求解效率。获大会唯一最佳论文奖。

联系作者: 计算机系2024届硕士毕业生 付旭 邮箱: 2021211258@student.cup.edu.cn



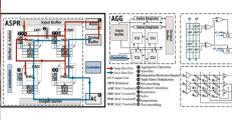
【SC '23】DASP 对稀疏矩阵的行分类, 并将其组织成适当大小的块, 同时为不同类别的行分别设计计算策略, 实现利用特定稠密矩阵乘法加速通用稀疏矩阵-向量乘法。

联系作者: 计算机系二年级博士生 卢玥辰 邮箱: yuechenlu@student.cup.edu.cn



【DAC '23】Density-Aware LU 提出了一种利用AI自适应选取稠密与稀疏矩阵乘法来加速稀疏LU分解的方法, 改善了传统超级节点方法求解不规则矩阵时, 形成的分块较为稀疏而难以充分利用稠密矩阵乘法的问题。

联系作者: 计算机系2024届硕士毕业生王腾程 邮箱: 2021216067@student.cup.edu.cn



【DAC '23】AmgR 是一种在ReRAM上利用存算一体加速AMG的可重用架构, 利用模拟CAM为AMG中难以直接高效利用crossbar阵列加速的操作设计了专用硬件单元, 通过优化数据映射减少ReRAM写操作。

联系作者: 计算机系2024届硕士毕业生 范明嘉 邮箱: fanmingjia2@163.com

