

HiHolo: 高性能 X 射线全息重建软件

Monday, 25 August 2025 16:20 (20 minutes)

基于传播的 X 射线相位衬度成像是同步辐射设施中新兴且应用广泛的成像技术，可实现高分辨率 3D 结构重建。然而，从全息图中恢复定量相位信息所需的相位恢复过程仍然是一个重大挑战。现有的软件解决方案面临性能瓶颈和硬件支持方面的限制等问题。在此，我们基于 CUDA-MPI 架构开发了高性能的全息系统软件 HiHolo，并提出了几种改进的迭代相位检索算法，为实现高质量的全息重建提供了有效的解决方案。实验结果表明，与当前主流软件相比，HiHolo 的性能提高了 24%-37%，并且在多 gpu 系统中表现出接近线性的可扩展性。联合探针的 AP 算法通过同时优化目标和探针波场，有效地减少了传统空波束校正中的伪影；EPI 方法通过计算外推技术提高有限视场的空间分辨率；此外，并行 IRP 算法优化了三维重建的效率，与串行版本相比，实现了约 6-14 倍的加速。

Summary

Primary authors: SHI, Jingyan (IHEP); 胡, 家瑞; 冀, 斌 (高能所)

Presenter: 胡, 家瑞

Session Classification: 数据处理软件与分析方法

Track Classification: 数据处理软件与分析方法