

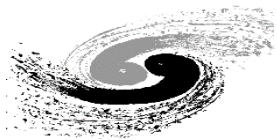


中国科学院高能物理研究所
Institute of High Energy Physics
Chinese Academy of Sciences

四月份考核报告

张 航 畅
导师：顾旻皓
计算机应用技术

2025. 04



截止到2024.12

➤基于分布式内存缓存的在线计算方案

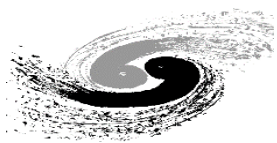
- ◆发布了第三个开发版本
- ◆具备基本业务功能

截止到2025.04

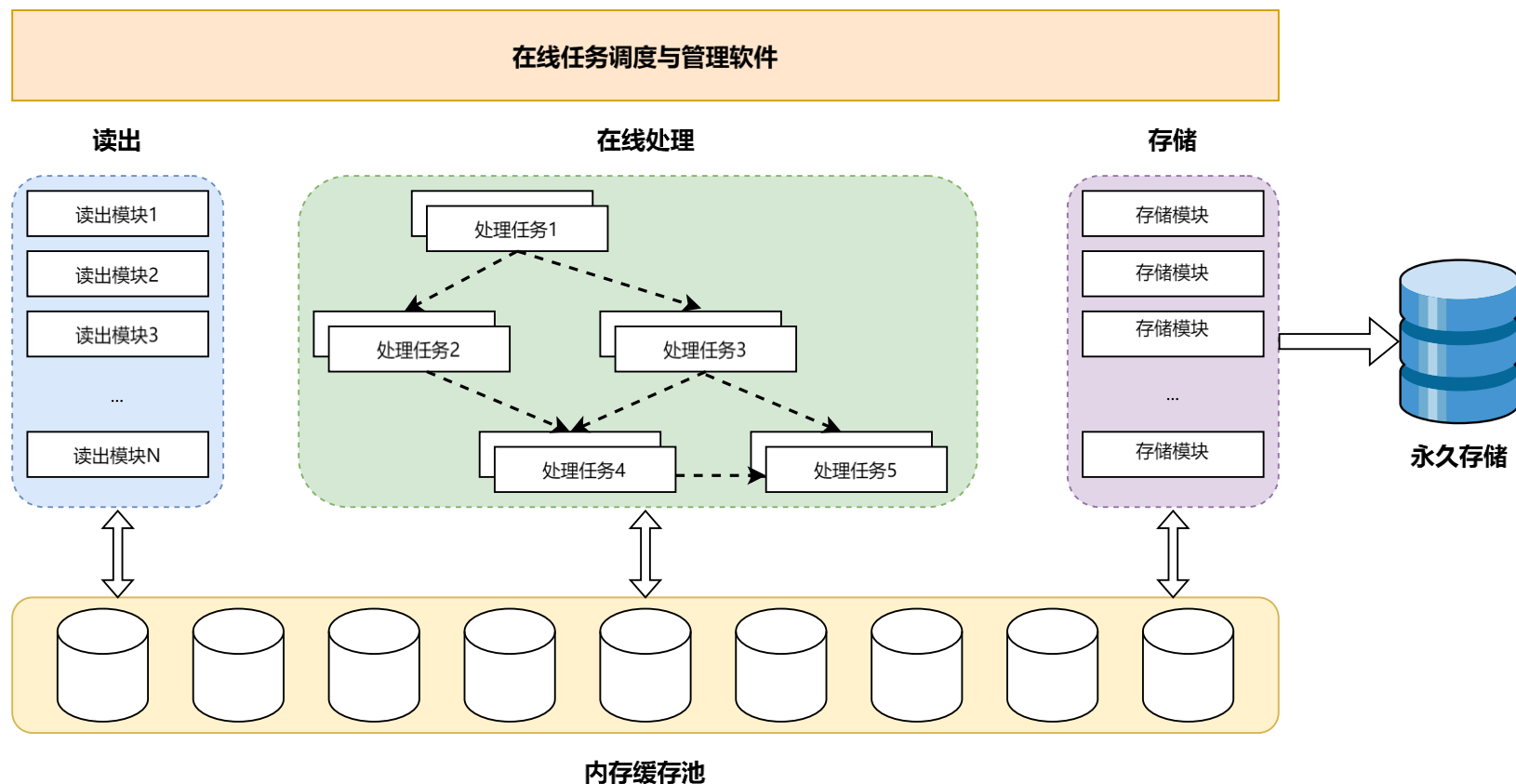
➤基于分布式内存缓存的在线计算方案

- ◆提升稳定性
- ◆接入LHAASO WFCTA

➤低功耗架构下 n-hit 软件触发计算方案研究



基于分布式内存缓存的在线计算方案



要求:

- 高性能
- 高效率
- 高可靠

关键技术:

- RDMA通讯层
- 分布式内存管理
- 分布式任务调度

开发要求:

- 基于 C++ 23 标准
- 尽量不使用外部依赖库
- 对文件操作的Trace



基于分布式内存缓存的在线计算方案

开发分布式内存缓存软件，完成V0.5、V0.6，稳定性提升

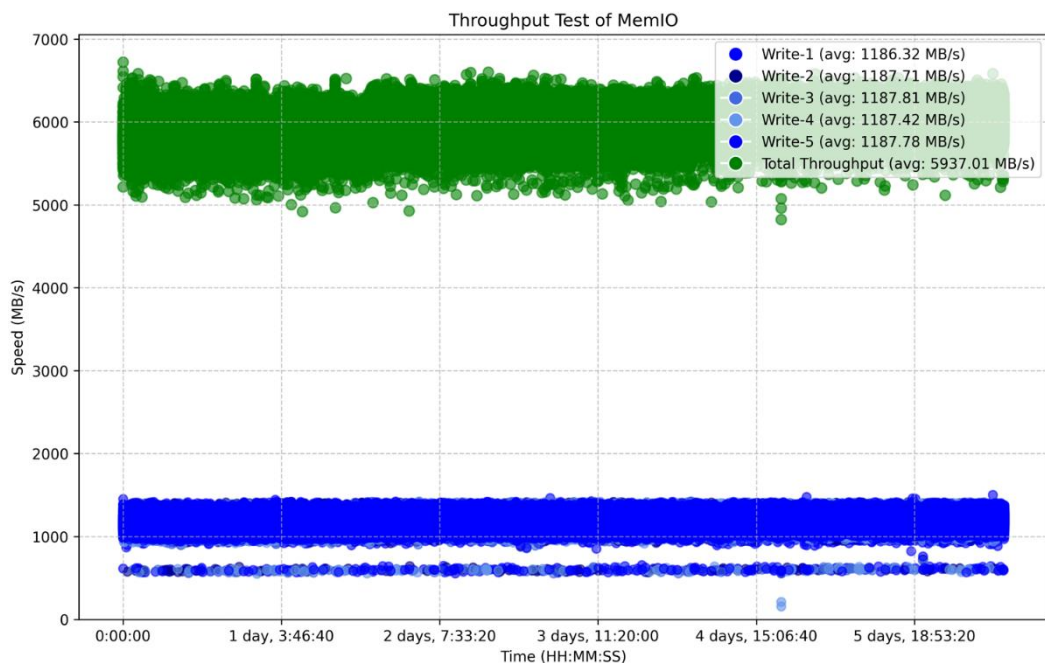
■ 高能所集群验证

- 1个管理节点，5个数据节点
- 100GbE网络
- 内存池容量：1000 GB

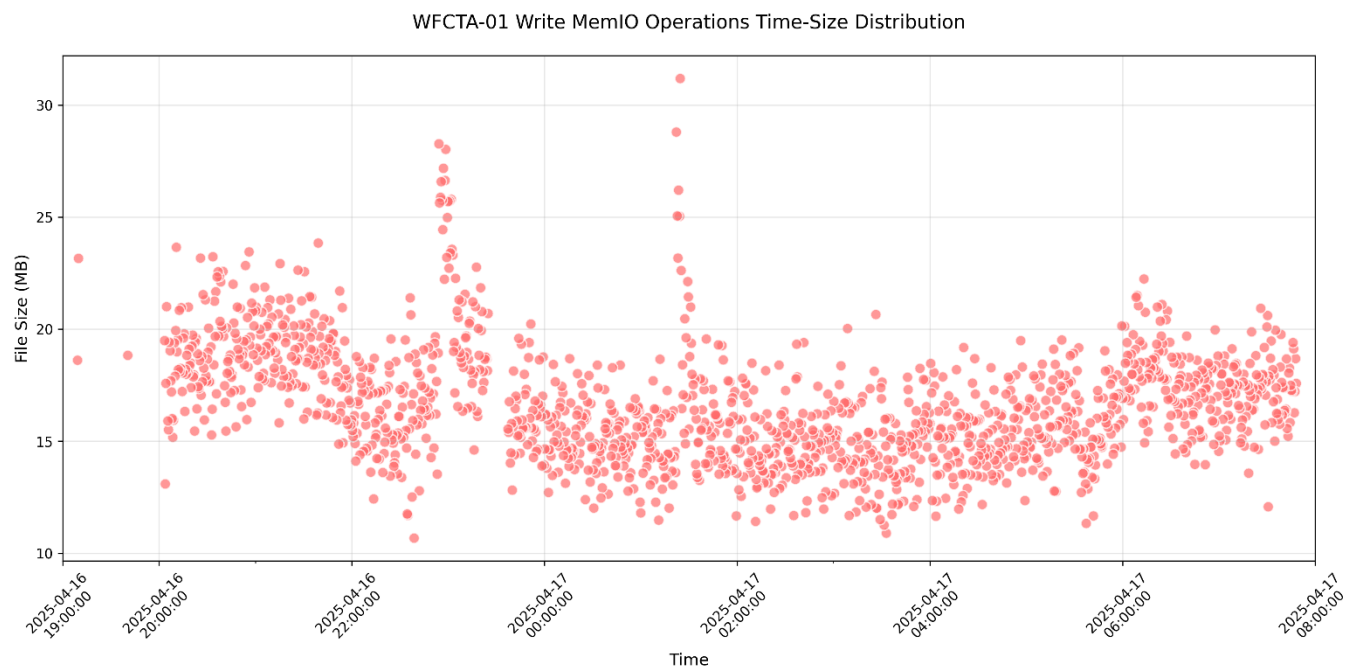


■ LHAASO集群部署 运行超过3周

- 1个管理节点，2个数据节点
- 25GbE网络
- 内存池容量：300 GB



6 GB/s稳定运行超过6天



WFCTA-01 接入 MemIO



低功耗架构下 n-hit 软件触发计算方案研究

HUNT 预研实验需要 30 瓦 以内解决 56个通道 300Kps 软件触发

➤调研 Nvidia Jetson 计算平台

➤开发新的基于 GPU 的N-Hit算法,

◆排序, “滑窗”, 判断 均只使用GPU并优化

◆减少CPU与GPU之间的 IO

◆在L20 (12瓦) 和Jetson (350瓦) 上都取得理想效果

平台	算法	耗时
Jetson / 32 瓦	GPU新算法	326.86 ms
Jetson / 32 瓦	std::sort	9349.68 ms
Jetson / 32 瓦	Tbb::parallel_sort	3105 ms
Jetson / 12 瓦	GPU新算法	414.72 ms
L20 / 350 瓦	GPU新算法	23ms
Xeon Gold 5318Y	tbb::parallel_sort	3000ms

满足实验要求, 需进一步
验证触发正确性和效率

总结与下一步计划

总结

➤ 内存缓存池:

- ◆ 更新两个大版本，稳定性提升
- ◆ 在LHAASO部署超过三周，WFCTA-01 接入内存缓存池，验证架构稳定性和正确性
- ◆ 参加 LHAASO智能化工程科学模型进度工作会 并做报告

➤ HUNT 低功耗架构下 n-hit 软件触发研究，满足触发需求

下一步计划

- WFCTA 全面接入内存缓存池，启动新的计算架构
- 配合完成 HUNT 预研实验

