

詹晔康

✉ zhanyekang@foxmail.com · ☎ 182-7184-2976 · 🌐 github.com/YekangZhan

教育背景

华中科技大学

2021 年 09 月

博士（直博）计算机系统结构, 校三好研究生, 科技创新奖学金, 华为奖学金, 预计 2026 年 6 月毕业

华中农业大学

2017 年 09 月—2021 年 06 月

本科 计算机科学与技术 (保研排名 2 / 132), 校三好学生, 优秀共青团员

科研/项目经历

已发表论文 (第一作者)

- FAST'25 (CCF-A) Rethinking the Request-to-IO Transformation Process of File Systems for Full Utilization of High-Bandwidth SSDs (异构存储文件系统)
- TACO'24 (CCF-A) AIS: An Active Idleness I/O Scheduler to Reduce Buffer-Exhausted Degradation of Solid-State Drives (固态硬盘性能优化)
- SoCC'24 (CCF-B) RomeFS: A CXL-SSD Aware File System Exploiting Synergy of Memory-Block Dual Paths (CXL-SSD 文件系统)
- IEEE NAS'22 HBtree: A Heterogeneous B+ tree with Multi-granularity for Hybrid NVM-SSD Storage

文件系统相关

1. 异构存储文件系统

- 设计并开发了一种旨在最大化利用 SSD 带宽的异构存储文件系统, 使用具有低延迟的持久性设备作为辅助设备 (例如非易失内存和 CXL-SSD), 将任意模式的用户访问请求划分为适应底层异构存储设备访问特性的多个子请求, 从而让存储设备能够高效地处理这些访问请求。
- 比起 SOTA 和相关的产品级文件系统, 该文件系统实现了至多 29.76 倍的写性能提升与 6.79 倍的读性能提升。
- 文件系统代码量超 17000 行, 已开源在<https://github.com/YekangZhan/OrchFS>。
- 在此期间熟悉了用户空间文件系统开发与实现, 深入理解了非易失内存和 SSD 的访问性能特性。

2. CXL-SSD 文件系统

- 为新型存储设备 CXL-SSD 设计并开发了一种同时支持内存语义访问和块语义访问的双路径文件系统, 这是第一个基于 CXL-SSD 的文件系统, 提出了独特的双路访问文件系统架构。
- 比起 SOTA 和相关的产品级文件系统, 该文件系统实现了至多 14.24 倍的性能提升。
- 文件系统代码量超 14000 行, 并额外实现了一个 CXL-SSD 模拟器。
- 在此期间熟悉了 CXL 互联技术及相关 CXL 设备的访问性能特性。

3. 同构多 SSD 文件系统

- 设计并开发了一种旨在利用多个 SSD 聚合的高带宽以及 SSD 本身性能潜力去同时实现高性能和低内存使用的文件系统, 提出了一种文件系统内置的写偏见缓存机制, 去自适应地选择缓存数据或直接存储数据, 并支持高效的数据下刷。
- 比起 SOTA 和相关的产品级文件系统, 该文件系统在 4KB 小 IO 上, 实现了至多 82.80 倍的性能提升; 在 4MB 的大 IO 上, 实现了至多 3.89 倍的性能提升, 并节省 91.1% 的内存使用。
- 基于 Linux-6.8 XFS 开发, 核心代码量超 6000 行, 计划投稿 ASPLOS'26。
- 在此期间熟悉了 Linux 内核文件系统开发与性能调优, 了解了内核多线程与并发锁竞争。

固态硬盘相关

固态硬盘性能优化

- 分析固态硬盘因内部缓存耗尽而导致的性能降级现象, 建立了缓存恢复模型, 并实现了一个 SSD 测试工具, 用于自动化提取模型参数。基于这个模型进一步设计了一种 SSD 性能降级预测器, 并开发了一个块层调度器去减少 SSD 性能降级的发生。
- 经过测试验证, 该模型可以很好地用于三星, 西数和铠侠等主流 SSD 厂商的多款 SSD。

- 在真实世界的云存储 trace 下，该调度器分别改善了 SSD 的平均 IO 延迟、99th、99.9th、和 99.99th 尾延迟至多 29.3%, 37.3%, 78.7% 和 67.2%。比起相关的 SOTA 调度器，该调度器提升了至多 51.9% 的应用程序性能。
- 在此期间深入理解了 SSD 的性能特性，并了解了主流厂商 SSD 性能特性的具体差异。

国家重点研发计划课题项目: ZB 级海量冷数据存储架构及高效存储管理系统

个人负责内容 (进行中):

- 设计并实现并行批量文件归档机制，绕过慢速的标准 POSIX 串行接口。
- 在批量文件归档机制的基础上，面向元数据服务器失效场景，设计并实现快速的文件系统重建机制，从慢速的 HDD 或光盘上扫描文件系统元数据区域和专用的重建提示信息来一次性重构整个目录树和所有的文件索引。
- 面向海量冷数据场景，设计并实现跨 DRAM-SSD-HDD 的超大规模索引结构，用作文件目录树。

专业技能

- 内核开发: 熟悉 Linux 内核 Page Cache, EXT4, F2FS 和 XFS 的源码，理解存储栈原理及其性能瓶颈
- 文件系统: 深入理解文件系统的原理与工作机制，拥有文件系统开发经历
- 数据库: 熟悉 LevelDB，熟悉 KV-Store 的一般索引流程，事务性机制与锁机制
- 存储设备: 熟悉 SSD, CXL-SSD, ZNS-SSD, 非易失内存, HDD, 光盘等存储设备的原理与性能特性
- 编程语言: C == C++ > Python > Java

获奖情况

- 第 45 届 ICPC 程序设计竞赛亚洲区域赛铜奖
- 2019 年 CCPC 程序设计竞赛全国邀请赛银奖
- 第十届蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛 C/C++A 组全国总决赛二等奖
- ASC 世界大学生超级计算机竞赛二等奖