

doi:10.1631/FITEE.1700061

题目: 针对 I/O 密集型应用的新型非易失存储系统

概要: 新型存储技术——如相变存储器 (phase change memory, PCM)——的兴起, 为 I/O 密集型应用的高性能存储提供了新机遇。然而传统软件栈和硬件架构需要重构优化以提升 I/O 访问效率。此外, 存储内计算技术已经成为当前研究热点, 能有效减少 I/O 请求数量。提出一种基于相变存储器的新型存储系统, 包括支持存储内计算的文件系统 (in-storage processing enabled file system, ISPFS) 和可配置并行计算的存储内计算引擎。一方面, ISPFS 充分利用新型非易失存储器 (non-volatile memory, NVM) 的特性, 减少软件冗余和数据拷贝, 提供低延迟、高性能的随机访问。另一方面, ISPFS 通过命令文件将 ISP 指令发送给存储内计算引擎来处理 I/O 密集型任务。实验证明, ISPFS 的吞吐量是 EXT4 文件系统的 2-10 倍。对于 I/O 密集型应用, 该存储内计算方案比传统软件方案减少 97% 的 I/O 请求, 效率提升 19 倍。

关键词: 存储内计算; 文件系统; 非易失存储; 存储系统; I/O 密集型应用