

开放通道固态硬盘的设计与应用研究综述

陈军超^{1,2,3}, 张广艳^{1,3}, 魏钧宇^{1,3}

¹清华大学计算机科学与技术系, 中国北京市, 100084

²西安卫星测控中心, 中国西安市, 710043

³清华大学北京信息科学与技术国家研究中心, 中国北京市, 100084

摘要: 与传统的固态硬盘 (SSDs) 相比, 开放通道固态硬盘 (OCSSDs) 向外暴露了它们的内部物理布局, 并提供了一个基于主机端的闪存转换层 (FTL), 使得它允许主机端软件根据具体场景和需求控制其内部操作, 如垃圾回收 (GC) 和输入/输出 (I/O) 调度等。本文对近年来基于OCSSDs的研究工作进行了全面的调研, 总结了它们如何利用OCSSDs的特性来实现高吞吐量、低访问延迟、长寿命、强性能隔离和高资源利用率等目标, 并从接口定制、FTL协同设计、内部并行性挖掘、I/O调度和GC处理等五个方面对这些工作进行了深入的研究分析。我们讨论了目前研究工作的优势和不足, 并发现几乎所有的这些研究方法都面临着性能有效性和管理复杂性之间的困境。本文旨在通过开展综述调研能为希望进入这一领域的研究人员提供关于OCSSDs的基础知识, 并进一步激发他们在相关研究工作中的新想法。

关键词: 领域专用存储; 闪存转换层; 垃圾回收; 内部并行性; 开放通道固态硬盘 (OCSSDs)

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2200317>