

NEHASH:面向非易失性内存的高并发可扩展哈希

蔡涛, 高鹏飞, 牛德娇, 马跃明, 雷天乐, 戴健飞
江苏大学计算机科学与通信工程学院, 中国镇江市, 212013

摘要: 可扩展哈希是管理越来越庞大的文件系统元数据的有效方式, 但其存在并发度较低和缺乏针对非易失内存 (NVM) 的优化等问题。本文设计了基于惰性扩展的多层哈希目录, 以提高哈希目录管理的并发度和效率; 设计了基于组的哈希桶管理算法, 通过缩小哈希桶大小, 提高哈希键管理的效率, 从而提高动态可扩展哈希的性能; 利用动态随机存取存储器 (DRAM) 和NVM各自的优势设计了面向NVM的分层存储策略; 并在英特尔傲腾持久内存 (Intel Optane DC Persistent Memory) 及其驱动的基础上, 实现了面向NVM高并发可扩展哈希的原型, 称为NEHASH。使用雅虎云服务基准测试工具 (YCSB) 与缓存行意识的可扩展哈希 (CCEH)、级别哈希 (level hashing)、布谷鸟哈希 (cuckoo hashing) 等进行比较, 结果显示NEHASH最高能提高16.5%的读吞吐率和19.3%的写吞吐率。

关键词: 可扩展哈希; 非易失内存 (NVM); 高并发
<https://doi.org/10.1631/FITEE.2200462>