

doi:10.1631/FITEE.1600972

题目：一种采用纠删码缓存的高能效且可靠的存储系统

概要：在现代的多副本节能存储系统中，主副本的磁盘总是保持着开启以对外提供服务，而其他副本的磁盘则可以在负载低时保持关闭状态以节能。然而，因为新的写请求不能够被立即同步到所有的磁盘上，所以系统的可靠性被降低了。本文中，我们设计了一个基于 RAID10 的具有高可靠性和高能效的副本存储系统——RERAID。RERAID 使用主副本磁盘上的一部分空闲空间结合纠删码构造了一个编码缓存来接收新的写请求。因为通过使用纠删码，编码缓存能够支持 2 个甚至更多磁盘的故障恢复，所以 RERAID 能够保证与 RAID10 存储系统相当的可靠性。另外，我们还设计了一个纠删码写（erasure coding write, ECW）算法来缓存那些小的随机写，并把它们合并成大的写数据块，然后并行写入编码缓存中以提高写性能。实验结果显示 RERAID 相比现有的方案能够提高写性能并且节省更多的能源。

关键词：可靠性；高能效；存储系统；纠删码；缓存管理