

案例研究

英特尔® NVMe* 固态硬盘案例分析



NStor2000 构建新一代智能电网数据中心高性能、易扩展分布式存储解决方案

南瑞信息系统集成分公司采用南瑞集成自主研发 cachestore 块存储算法，搭配新一代英特尔® 至强™ 处理器 E5 产品家族及高性能 NVMe* 接口固态硬盘，构建高性能可扩展的智能分布式存储解决方案



要点综述

国家电网作为国有支柱型企业承担国家能源安全的重要使命，随着智能电网的不断建设及大数据技术的广泛应用，对数据中心存储系统造成巨大压力，传统集中式存储在成本、扩展性、性能、安全性等方面出现极大瓶颈，南瑞集成公司以“按需定制，深度集成”的产品理念，采用 cachestore 算法，搭配英特尔® 至强™ 处理器 E5 产品家族及基于 NVMe* 的高性能固态硬盘，研究开发基于 ceph 的高性能 N2000 分布式存储系统，面向国网 IT 基础架构转型，满足虚拟化资源池、大数据、云计算等业务系统建设需求。

简介

近年来，虚拟化与云计算技术正在引领 IT 技术的发展方向，越来越多的企业采用虚拟化与云计算技术来构建新一代 IT 系统，以提升 IT 系统的资源利用率，并在保证服务级别水平的前提下降低成本；同时帮助业务更加具有敏捷性，加速新业务的上线时间。然而，虚拟化与云计算技术的广泛应用也给后端的存储系统提出更加严峻的挑战。如：需要存储系统能够承载更多的业务、更高的性能与可靠性、更好的扩展性、保证关键业务服务级别水平并降低成本等。

传统集中式存储无法应对由于数据量不断扩大带来的存取性能、扩展性、可靠性及建设运维成本问题，与目前常见的集中式存储技术不同，分布式存储技术是通过网络连接多台物理机器，并有效利用每个节点的磁盘空间，并将这些分散的存储资源构成一个虚拟的存储设备，提供高质量的数据存储服务。

挑战

传统存储面临的挑战包括：

- **性能瓶颈**
固定硬件、控制器单点瓶颈，高并发处理能力不强
- **价格**
新增及扩容成本均较高、运营支出高
- **扩展性**
传统集中式存储系统扩展难度大、费用高，难以满足新生业务海量数据的存储需求

解决方案

英特尔® 基于 NVMe* 协议的 PCIe* 固态硬盘系列，南瑞* 显著提升其服务器性能。

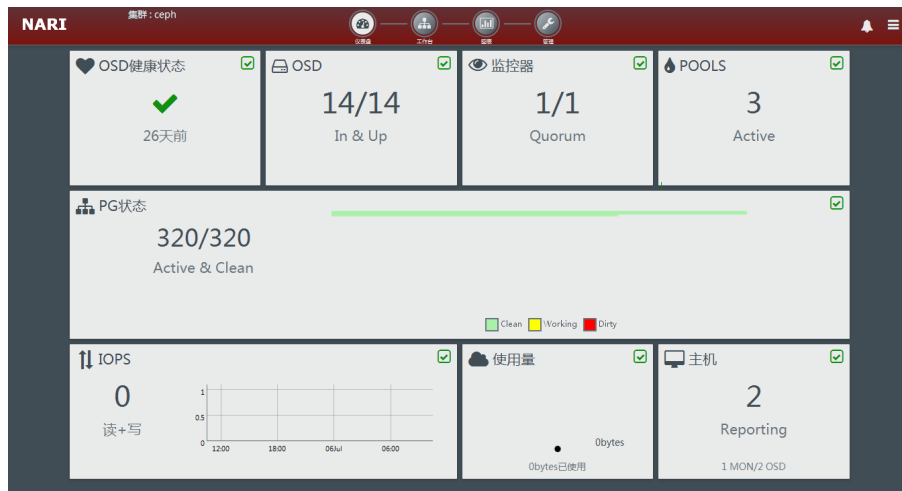
南瑞分布式存储产品 NStor2000 采用基于 ceph 的分布式软件架构以及 cachestore 块缓存算法，以高性能、高可靠、高扩展为其设计理念，充分满足企业未来业务需求，帮助其 IT 系统转型以更快更好地应对日益激烈的竞争环境，实现与客户共同成长。

南瑞集成中标国网分布式存储开发与设计项目，采用通用 x86 服务器构建分布式存储系统，目前完成安徽、湖南、山东三省 16 个节点 100TB 的存储部署试点应用工作，支撑云终端、数据库、虚拟化等生产系统，取得了良好的应用效果。

影响

性能卓越

南瑞 NStor2000 通过创新的架构把分散的、低速的 SATA/SAS 机械硬盘组织成一个高效的类 SAN 存储池设备，利用自主研发 cachestore 算法，在保障数据安全前提下，充分释放内存与 NVMe 固态硬盘性能，将原生 ceph 性能大幅提升，提供比 SAN 设备更高的 IO，把性能发挥到极致。



全局负载均衡

采用 Crush 数据算法机制保证了上层应用对数据的 IO 操作均匀分布在不同服务器的不同硬盘上，不会出现局部的热点，实现全局负载均衡。

高性能快照

南瑞 NStor2000 提供了快照机制，将用户的逻辑卷数据在某个时间点的状态保存下来，后续可以作为导出数据、恢复数据之用。

快照数据基于 DHT 机制，快照不会引起原卷性能下降。针对一块容量为 2TB 的硬盘，完全在内存中构建索引需要 24MB 空间，通过一次 Hash 查找即可判断有没有做过快照，以及最新快照的存储位置，因此效率很高。

数据快速自修复

南瑞 NStor2000 内部具备强大的数据保护机制。数据存储时被分片打散到多个节点上，这些分片数据支持分布在不同的存储节点、不同的机柜之间，同时数据存储时采用多副本技术，数据会自动保存多份，每一个分片的不同副本也被分散保存到不同的存储节点上。在硬件发生故障导致数据不一致时，其通过内部的

自检机制，通过比较不同节点上的副本分片，自动发现数据故障。数据修复时，在不同的节点上同时启动修复，每个节点上只需修复一小部分数据，多个节点并行工作，有效避免单个节点修复大量数据所产生的性能瓶颈，对上层业务的影响做到最小化。

轻松扩展

南瑞 NStor2000 的分布式架构具有良好的可扩展性，支持超大容量在线扩容减容。

自动化管理

南瑞 NStor2000 存储软件完成安装部署以后可以自动运行，不需要人工干预，系统缺省配置已经做了优化处理。南瑞 NStor2000 提供可视化的 Web 界面，用户从 Web 界面可以查看系统监控 (KPI 指标)、告警事件和存储池状态等，操作维护非常简单。

未来展望

南瑞集成作为国网 IT 基础架构底层组件的提供者，未来将在全国网省范围内推广基于 ceph 的软件定义存储方案，并继续携手英特尔，为国网 IT 基础架构提供坚实的技术保障。

