

可计算型存储在 GoldenDB 中的应用实践

目录

可计算型存储在 GOLDENDB 中的应用实践.....	1
1. 相互兼容互认证明.....	1
2. 测试目的.....	2
3. 测试数据展示.....	2
4. 合作双方简介.....	3
5. 可计算存储的应用前景.....	5

- 什么是可计算型存储呢？通俗来讲，指的是带有计算加速引擎（能力）的新型存储系统（通常指硬件形态的 SSD），在使用可计算存储的系统架构中，主机层面能够将一些数据处理的任务交给存储层来做，而不是把数据挪到主机的内存里用主机的硬件资源来处理。
- ScaleFlux 作为一家可计算型存储厂商，坚信可计算型存储是顺应未来技术发展潮流、是缓解未来数据量爆炸式增长压力的绝佳解决方案之一。一直以来，ScaleFlux 积极探索在数据库应用领域、AI 领域、以及各类存储系统中可能的落地场景，在数据库应用领域斩获了良好的应用成果。例如：在 MySQL 数据库中，在 CSD 3000 NVMe SSD 产品的"透明压缩"特性加持下，其在高并发、大数据量的应用场景中，普遍能够节省 60%以上存储空间，同时还能够为读写性能带来 80%以上的提升。
- 近日，在金篆信科有限责任公司与 ScaleFlux 的共同努力下，完成了金融级交易型分布式数据库 "GoldenDB" 在 ScaleFlux 可计算型存储 "CSD 3000 NVMe SSD" 上的兼容适配测试、以及在性能与容量 TCO 等收益上与普通 NVMe SSD 的对比测试工作。测试数据结果表明：**GoldenDB 产品可以与 CSD 3000 NVMe SSD 产品完全兼容，整体运行稳定高效，符合 GoldenDB 的性能与容量收益要求。**

1. 相互兼容互认证明



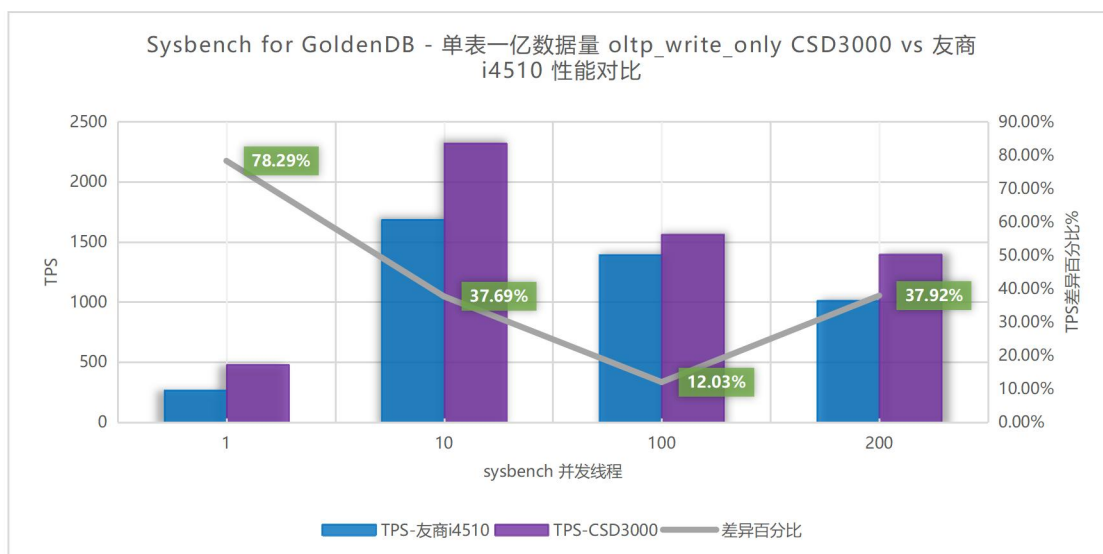
2. 测试目的

- 此次测试的目的主要在于
 - 针对 GoldenDB 数据库在 ScaleFlux CSD 3000 NVMe SSD (以下简称 CSD 3000) 上的运行性能进行测试验证, 并与传统 NVMe SSD 做对比, 验证 CSD 3000 在内置数据压缩特性的前提下, 对数据库性能的实际影响。
 - 评估 GoldenDB 数据库在 CSD 3000 上运行的稳定性、兼容性、以及性能与容量的收益

3. 测试数据展示

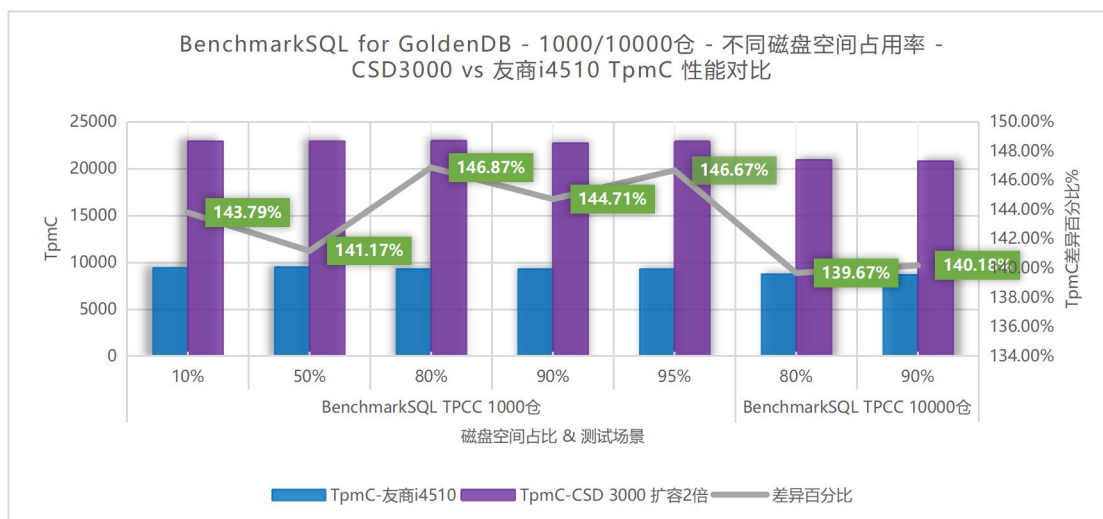
3.1. Sysbench 单表一亿行数据 oltp_write_only 负载场景

- 基准测试工具 Sysbench 的测试数据表明，在同等测试条件下，CSD 3000 相比普通 NVMe SSD 产品，在 Sysbench 单表一亿行数据 oltp_write_only 负载场景中，能够在节省 50%以上磁盘空间的前提下 TPS 性能提升明显，最高提升 78.29%。



3.2. BenchmarkSQL 1000/10000 仓负载场景

- 基准测试工具 BenchmarkSQL 的测试数据表明，在同等条件下，CSD 3000 相比普通 NVMe SSD 产品，在 BenchmarkSQL 1000/10000 仓负载场景中，能够在节省 50%以上磁盘空间的前提下 TpmC 性能提升明显，最高提升 146.87%



4. 合作双方简介

- 金篆信科有限责任公司 & GoldenDB

- 金篆信科有限责任公司

- 金篆信科有限责任公司是中兴通讯股份有限公司为拓展金融级交易型分布式数据库 GoldenDB 而成立的控股子公司，是中兴通讯着力培育和打造的新的增长极。公司成立于 2021 年 11 月，总部位于北京亦庄经开区信创园，注册资金 5 亿，是当前国内注册资本规模最大的数据库研发企业。金篆信科致力于打造国产数据库第一品牌，并与国内产业链上下游产业伙伴共同打造全栈生态，成为我国高科技产业发展的标杆。

- GoldenDB

- GoldenDB 是中兴通讯历经 20 多年研发，多年金融实践打造的一款金融级交易型分布式数据库，是业界唯一在大型银行账务核心投产的国产数据库，作为成熟稳定商用领先的金融级分布式数据库，GoldenDB 分布式数据库具备强一致、高性能、高可靠、易扩展及智能运维等核心能力。
- 整体由计算节点、数据节点、全局事务管理器、管理节点四种核心模块组成，外围包含导入导出模块，以及相关的备份、恢复等运维工具。整个系统采用高可靠性设计无单点故障，计算节点为无状态多节点部署，数据集群内由多个安全分片组构成，每个安全分片组内数据节点主备多机部署，全局事务管理器主备多机部署。支持多集群及动态扩容，每个集群由多个安全分片组组成，每个安全分片组内部包含主备复制关系的数据库节点，可动态对集群内的安全分片组数量进行扩容以及动态增加集群的数量。通过全局事务管理器支持多节点的分布式事务，保证数据一致性。兼容 SQL92、SQL99、SQL2003 标准语法，完全兼容 MySQL 语法，兼容常用 Oracle、DB2 语法。。

- ScaleFlux & CSD 3000

- ScaleFlux 成立于 2014 年，是全球可计算型存储技术和产品引领者。拥有存储行业最具创新力和产品经验的研发团队，由多家一线基金和行业巨头战略投资的科技公司。ScaleFlux 也是首家将可计算型存储产品在中国、美国、欧洲和印度等大型数据中心实现规模化部署的厂商。
- ScaleFlux 的主打产品 CSD 3000 是一款与数据库应用场景高度契合的可计算型企业级存储，具备透明压缩、透明加密、原子写等与数据库场景高度契合的重磅企业级特性，能够实现存储 TCO 大幅下降的同时几乎不额外损耗数据库的

性能、甚至在很多数据库的负载场景中还能够大幅提高数据库的性能，保障数据的安全性。

5. 可计算存储的应用前景

随着半导体工艺技术发展步伐的逐步放缓，传统的基于 CPU 的同构计算架构越来越难以支撑计算机系统性能的持续提升。但同时以 AI/ML 与海量数据分析为代表的各种应用对计算机系统性能的需求却在不断地加速增长。这一矛盾迫使整个计算产业界从传统的同构计算架构逐步向异构计算体系架构转型，如此自然而然地孕育出了可计算存储这一新兴领域。可计算存储产品的商业化目前仍然处于初期开拓、探索的阶段。为了迈出商业成功的第一步，可计算存储产品必须同时满足三个条件：（1）能够无缝地嵌入到现有软、硬件系统生态环境内，用户应用程序不需作任何改动；（2）所提供的计算服务必须具有足够的通用性、并能带来显著的应用价值；（3）必须提供与通用存储器（如 NVMe SSD）相当的数据存储功能和性能。所以在可预见的将来，可计算存储的发展会主要体现于将透明数据压缩、透明数据加密功能集成到高性能存储控制芯片内，以保证与现有软、硬件系统生态环境之间的无缝对接，并与 NVMe 标准完全兼容。同时，NVMe 委员会正在推动 NVMe 标准的扩充，以使得用户可以更好地利用可计算存储器内部的透明压缩能力、达到降低数据存储成本的目的。目前，ScaleFlux 公司已经成功地将以透明数据压缩、加密为核心的可计算存储产品投放市场，并且多家企业正在研发类似产品。

毫无疑问，以透明数据压缩、加密为核心的可计算存储产品将会成功地实现可计算存储商业化从零到一的突破。从长期发展的角度来看，可计算存储产品所提供的计算服务远远不止透明数据压缩、加密。随着软、硬件系统生态环境逐步提升对可计算存储产品的包容性和适应性，系统会将更多的与海量数据高度耦合的计算任务（如查询、过滤、数据预处理等）直接下推至可计算存储器内，达到近一步提高整体系统计算能力和效率的目的。同时，新兴的 Chiplet 和 3D 异构集成技术也将会带来一个崭新的可计算存储器主控芯片设计空间，更进一步地提高可计算存储的价值。虽然任何人都无法准确预测可计算存储产品在接下来的十年、二十年的发展路线和轨迹，有一点是毋庸置疑的，那就是可计算存储在未来的异构计算体系中必将占据非常重要的地位。也许在数十年之后，所有的数据存储器都将提供多或少的计算功能服务，届时“可计算存储”这一词汇本身也就完成了其历史使命。