

技术简介

数据中心内存和存储层次
英特尔® 傲腾™ 技术



英特尔® 傲腾™ 技术： 内存还是存储？两者兼备。

既不基于 NAND 也非动态随机存取存储器 (DRAM): 这项创新技术兼具二者之所长, 在内存/存储层中建立新的数据层。



如今的数据中心存在着高风险。组织需要能够访问海量数据, 从中获取宝贵洞察和新的业务机会, 而要提取、存储和处理所有这些海量信息, 数据中心架构师需要重新审视和重新设计系统架构。同样地, 应用所有者需要评估如何才能更高效地处理数据。那些没有重新构建架构的组织也许只能疲于应付, 以免被淹没在数据洪流中。

存储架构师面临的挑战是, 内存和存储解决方案历来受到容量、性能或成本的限制。例如, 传统 DRAM 非常适合用于执行数据的高速内存处理, 但价格昂贵, 且容量和可扩展性有限。与 DRAM 相比, 传统固态硬盘 (SSD) 等基于 NAND 的存储可提供更大容量和更低成本, 但无法提供相同的性能水平。传统硬盘 (HDD) 能够以低价位提供大量存储空间, 但旋转磁盘会引发与可靠性、物理空间要求、散热等因素有关的总体拥有成本 (TCO) 问题。在尝试平衡容量、性能和成本考虑因素时, 这些内存和存储限制会造成数据中心架构的缺口。

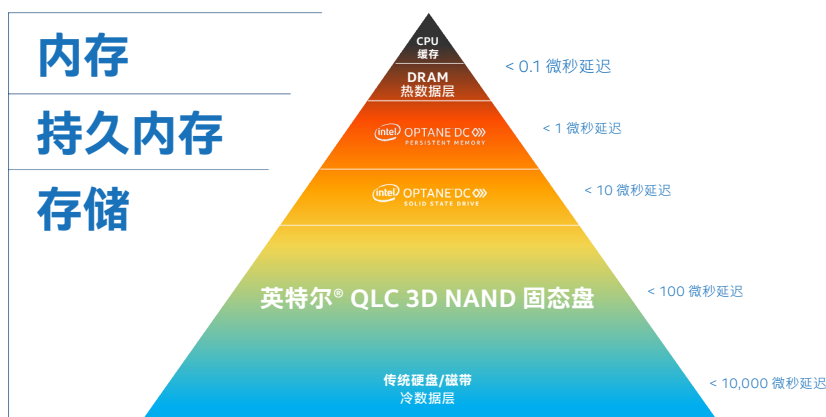


图 1. 英特尔® 傲腾™ 技术可填补数据中心的内存和性能缺口

英特尔® 傲腾™ 技术

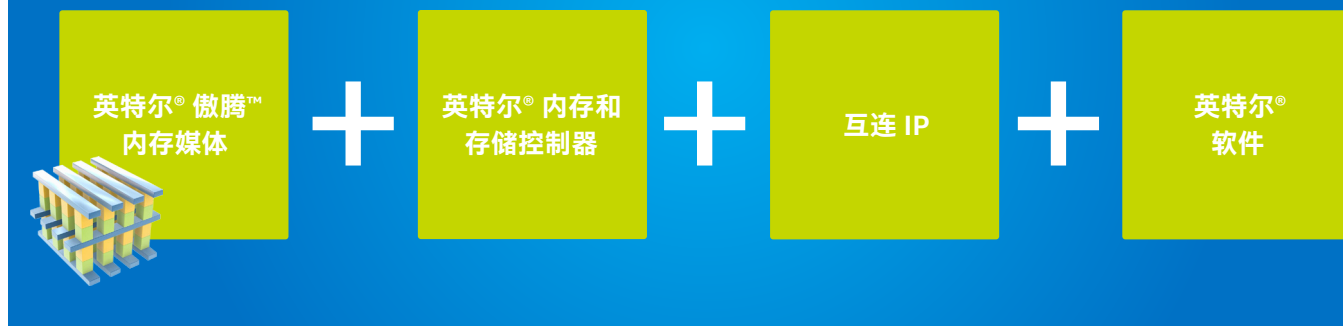


图 2. 英特尔® 傲腾™ 技术将英特尔® 傲腾™ 内存媒体与英特尔® 内存控制器和专用软硬件相结合

以新的方式构建内存和存储

英特尔正在为数据中心架构开拓新方法, 以弥合传统内存与存储之间的差距。英特尔® 傲腾™ 技术是这一新方法的关键所在。英特尔® 傲腾™ 技术并不基于 NAND; 而是一个以独特架构为基础构建的全新技术, 能够在密集、无晶体管、可堆叠的设计中单独寻址内存单元。如图 2 所示, 英特尔® 傲腾™ 技术包括与高级系统内存和存储控制器相结合的英特尔® 傲腾™ 内存媒体, 以及接口硬件和软件增强功能。

内存和存储灵活性

英特尔® 傲腾™ 技术与传统 DRAM 和基于 NAND 的驱动器截然不同, 但却兼具二者的特点。

英特尔® 傲腾™ 技术的关键在于英特尔® 傲腾™ 内存和存储媒体: 一种革命性新型内存架构, 能够在三维矩阵中堆叠内存网格, 从而提高密度、增强性能, 同时提供持久性 (图 3)。借助该媒体架构, 英特尔® 傲腾™ 技术可以充当 DRAM (可按字节寻址、高耐用性、位置写入) 或传统存储 (可按块寻址、持久性), 具体取决于用例或产品配置。与基于 NAND 媒体的传统驱动器相比, 该功能可提供显著的性能优势。例如, 由于英特尔® 傲腾™ 技术允许单独访问和更新内存单元, 所以无需执行垃圾收集。因此, 英特尔® 傲腾™ 内存和存储媒体可提供接近 DRAM 的速度与传统固态盘的持久性。

英特尔® 傲腾™ 内存和存储媒体的创新架构提供的众多优势之一是, 该架构可在多种外形规格中部署, 可连接到内存通道或存储总线, 从而为存储设计师提供一系列内存和存储解决方案。

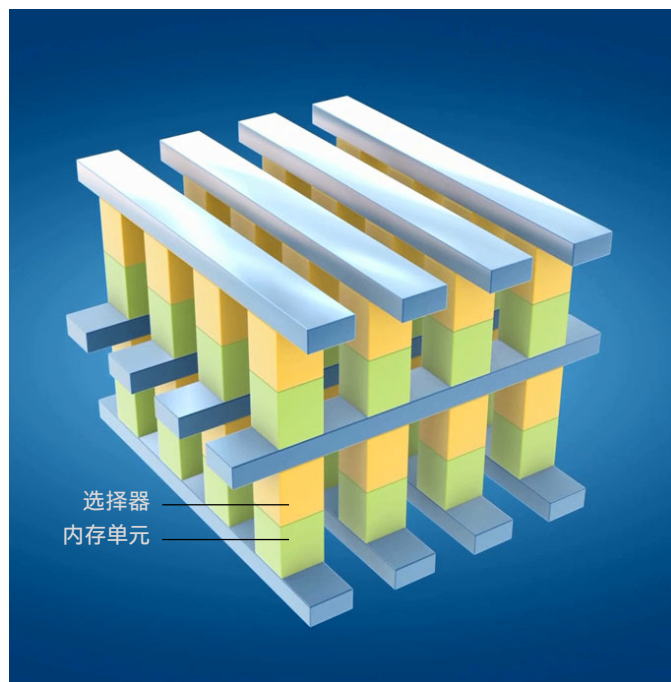


图 3. 通过使用可提供高密度、低延迟和持久性的革命性 3D 结构, 英特尔® 傲腾™ 内存和存储媒体兼具了内存和存储的属性

英特尔® 傲腾™ 技术作为持久内存

采用 App Direct 模式的英特尔® 傲腾™ 数据中心级持久内存将英特尔® 傲腾™ 技术作为持久内存模块提供, 这些模块可插入到内存通道上的标准 DIMM 插槽中。与传统 DRAM 不同, 英特尔® 傲腾™ 数据中心级持久内存提供两项能够彻底改变内存和存储的重要特性: 持久性和高密度。前者意味着即使断电或重启, 数据仍会保留; 后者则指容量高达每 DIMM 512 GB, 是当前 DRAM DIMM 最大密度的两倍。

已针对英特尔® 傲腾™ 数据中心级持久内存进行优化的应用可避免输入/输出 (I/O) 操作的巨大软件开销, 从更快的低延迟内存访问操作中受益。凭借这项优势, 组织能够革新现有的系统和服务, 在一系列广泛的数据中心用例中交付新的增强功能, 包括改善内存处理库的分析、高性能内存计算、人工智能 (AI)、大容量虚拟机 (VM) 容器和内容分发网络 (CDN)。

此外, 在使用英特尔® 傲腾™ 数据中心级持久内存后, 内存数据库在关机后不需要重新加载到易失性内存中, 因此能够大幅缩短内存数据库的重启时间。凭借英特尔® 傲腾™ 数据中心级持久内存, 组织能够以更为经济的方式将系统内存容量扩展到全新水平, 因为与传统 DRAM、DIMM 相比, 英特尔® 傲腾™ 数据中心级持久内存模块的每 GB 内存成本更低。

英特尔® 傲腾™ 技术作为易失性内存

在内存模式下, 英特尔® 傲腾™ 数据中心级持久内存使应用能够利用其作为扩展的易失性系统内存。内存模式具有扩充系统内存容量的优势 (模块大小高达 512 GB), 且无需重新编写软件。

作为内存映射 I/O 时, 英特尔® 傲腾™ DC 固态硬盘允许企业针对部分 Linux* 应用扩展 DRAM。要实现该目的, 一种方式是将英特尔® 傲腾™ 固态硬盘 DC P4800X 配置为使用英特尔® Memory Drive 技术, 借助该技术, 用户可以将服务器的易失性内存扩充到超出 DRAM 容量限制, 或将大容量 DIMM 替换为更高容量、更低每 GB 成本的替代方案, 同时提供与 DRAM 类似的性能。此外, 英特尔® Memory Drive 技术不需要更改应用软件。对于基因组学、制药行业、放射学及其他内存和存储需求日益增加的领域, 该功能对这些领域内的企业和研究人员尤其有用, 因为他们往往受制于 DRAM 的高成本和有限密度, 或者对大内存空间有需求。

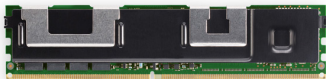


英特尔® 傲腾™ 技术作为存储

在基于 App Direct 的存储模式下, 英特尔® 傲腾™ 数据中心级持久内存允许通过现有的系统管理程序及 Windows* 和 Linux 操作系统支持的标准文件 API 来访问持久内存地址空间。这使得基于存储的现有应用能够访问英特尔® 傲腾™ 数据中心级持久内存模块的 App Direct 区域, 而无需对需要块存储设备的现有应用或文件系统进行任何更改。在基于 App Direct 的存储模式下, 可提供高性能块存储, 在将数据移至和移出 I/O 总线时没有延迟。

英特尔® 傲腾™ DC 固态硬盘在英特尔® 傲腾™ 数据中心级持久内存和 NAND 固态硬盘之间支持全新的存储层, 以便将数据移近处理器, 从而实现热数据和温数据的快速缓存或快速存储。

与基于 NAND 的传统固态硬盘相比, 英特尔® 傲腾™ DC 固态硬盘不只是可实现峰值性能的“理想选择”。英特尔® 傲腾™ 技术提供高

表 1. 内存和存储的比较: 英特尔® 傲腾™ 数据中心级持久内存 DIMM 和英特尔® 傲腾™ DC 固态硬盘

	英特尔® 傲腾™ 数据中心级持久内存	采用英特尔® Memory Drive 技术的英特尔® 傲腾™ DC 固态硬盘	英特尔® 傲腾™ DC 固态硬盘
			
接口	内存通道	PCIe* 总线	PCIe* 总线
容量	高达每 DIMM 512 GB	高达每固态硬盘 1.5 TB	高达每固态硬盘 1.5 TB
英特尔® 平台	第二代英特尔® 至强® 可扩展处理器	任意	任意
功能	App Direct 模式: 持久内存 内存模式: 易失性内存 基于 App Direct 的存储模式: 持久存储	易失性内存	持久存储
外形规格	DIMM	U.2、M.2、AIC	U.2、M.2、AIC
操作系统	Windows*、Linux*、VMware ESXi*	Linux	任意

随机读/写性能和一致的低延迟, 对于需要频繁高速缓存或日志记录的数据库应用而言, 该技术是理想之选。企业可以利用这一优势, 部署英特尔® 傲腾™ DC 固态硬盘来加快缓存速度, 替代大量成本高昂且容量有限的 DRAM。通过该策略, 组织可以部署英特尔® 傲腾™ DC 固态硬盘进行缓存, 并部署基于 NAND 的高容量英特尔® QLC 固态硬盘作为经济高效的大容量存储。

英特尔® 傲腾™ DC 固态硬盘还提供高耐用性和服务质量, 因而非常适合写入密集型应用, 如联机事务处理 (OLTP)、高性能计算 (HPC) 及数据缓存与日志记录。

特别值得一提的是英特尔® 傲腾™ DC 固态硬盘能够在有负载的情况下提供一致的高性能, 从而在几乎所有真实应用均可运行的更低队列深度达到峰值性能。相比之下, 传统 NAND 存储驱动器通常只能在超出大多数应用可用范围的更高队列深度达到理想性能水平。更高队列深度时的峰值性能并不能准确反映真实的驱动器性能。因此, 与基于 NAND 的固态硬盘相比, 英特尔® 傲腾™ DC 固态硬盘可增强应用的性能。

通过英特尔® 傲腾™ 技术迅速访问更多数据

借助英特尔® 傲腾™ 技术的多功能性, 组织可以部署符合特定业务需求和工作负载的解决方案。例如, 如果性能和持久性是关键要素, 英特尔® 傲腾™ 数据中心级持久内存可提供出色的选项, 同时支持的容量比标准 DRAM 大得多。对于需要更大内存容量的组织, 可以选择采用英特尔® Memory Drive 技术的英特尔® 傲腾™ DC 固态硬盘提供大容量, 并且当需求随时间变化时, 可灵活地用作内存或存储。

通过在数据中心简单地部署英特尔® 傲腾™ 数据中心级持久内存和英特尔® 傲腾™ DC 固态硬盘, 许多企业可显著提高性能、容量并大幅降低总体成本。例如, 大多数组织运行事务数据库作为运营工作的一部分。这些企业可以在缓存层使用低延迟的英特尔® 傲腾™ 固态硬盘 DC P4800X 驱动器 (而不是标准 NAND 固态硬盘) 来处理写入操作, 同时在容量层使用英特尔® QLC 3D NAND 固态硬盘来处理读取操作, 从而为事务型工作负载创建经济高效的解决方案。这样的组合可降低运营成本, 同时提供出色的性能。

再例如, 企业可以使用英特尔® 傲腾™ 数据中心级持久内存来扩展或取代 DRAM, 并将更多数据移入 SAP HANA* 平台等内存数据库平台的内存中。更高的内存密度意味着企业可以在同一物理空间内整合更大的事务和分析系统, 从而帮助降低数据中心的成本。

通过英特尔® 傲腾™ 技术迅速访问更多数据

上文举例说明了英特尔® 傲腾™ 技术助力数据中心现代化变革的几种方式。英特尔® 傲腾™ 技术适合用于需要快速访问大量数据集的各种设备、应用和服务。该创新架构可突破性能瓶颈, 为搭载英特尔® 至强® 可扩展处理器的平台优化 CPU 利用率, 从而助力企业:

- 达成更多销售交易
- 分析更大的数据集, 加速获取洞察
- 提高创造性工作的生产力
- 更深入地了解数据, 助力完成科学研究

即刻在数据中心部署英特尔® 傲腾™ 固态硬盘 DC P4800X, 并在 2019 年初部署英特尔® 傲腾™ 数据中心级持久内存, 届时, 第二代英特尔® 至强® 可扩展处理器将正式发布。

了解更多信息

- “Reimaging Memory and Storage in the Data Center (重新构想数据中心的内存和存储)”: [intel.cn/content/www/cn/zh/products/docs/memory-storage/solid-state-drives/data-center-ssds/optane-ssds-transform-memory-storage-hierarchy-brief.html](https://www.intel.com/content/www/cn/zh/products/docs/memory-storage/solid-state-drives/data-center-ssds/optane-ssds-transform-memory-storage-hierarchy-brief.html)
- 英特尔® 傲腾™ 技术: <https://www.intel.com/content/www/cn/zh/architecture-and-technology/intel-optane-technology.html>
- 英特尔® 傲腾™ 固态硬盘 DC P4800X: [intel.cn/content/www/cn/zh/products/memory-storage/solid-state-drives/data-center-ssds/optane-dc-p4800x-series.html](https://www.intel.com/content/www/cn/zh/products/memory-storage/solid-state-drives/data-center-ssds/optane-dc-p4800x-series.html)
- 英特尔® 傲腾™ 数据中心级持久内存: <https://newsroom.intel.com/editorials/re-architecting-data-center-memory-storage-hierarchy/>



在特定系统的特殊测试中测试组件性能。硬件、软件或配置的差异将影响实际性能。当您考虑采购时，请查阅其他信息来源评估性能。关于性能和基准测试程序结果的更多信息，请访问 <http://www.intel.cn/benchmarks>。

优化声明: 英特尔编译器针对英特尔微处理器的优化程度可能与针对非英特尔微处理器的优化程度不同。这些优化包括 SSE2、SSE3 和 SSSE3 指令集和其他优化。对于非英特尔微处理器上的任何优化是否存在、其功能或效力，英特尔不做任何保证。本产品中取决于微处理器的优化是针对英特尔微处理器。不具体针对英特尔微架构的特定优化为英特尔微处理器保留。请参考适用的产品用户与参考指南，获取有关本声明中具体指令集的更多信息。声明版本: #20110804。

英特尔技术特性和优势取决于系统配置，并可能需要支持的硬件、软件或服务得以激活。请从原始设备制造商或零售商处获得更多信息。

描述的成本降低情景均旨在特定情况和配置中举例说明特定英特尔产品如何影响未来成本并提供成本节约。情况均不同。英特尔不保证任何成本或成本降低。

英特尔技术特性和优势取决于系统配置，并可能需要支持的硬件、软件或服务得以激活。产品性能会基于系统配置有所变化。没有产品或组件是绝对安全的。更多信息，请见 intel.cn，或从原始设备制造商或零售商处获得更多信息。

英特尔、英特尔标识、英特尔傲腾和至强是英特尔公司或其子公司在美国和/或其他国家的商标。

*其他的名称和品牌可能是其他所有者的资产。