

超聚变采用第五代英特尔® 至强® 可扩展处理器 进一步加速 FusionOne HCI 超融合解决方案热迁移效率



“英特尔® QAT 技术的应用成功实现了内存数据压缩计算等负载的卸载，结合第五代英特尔® 至强® 可扩展处理器的整体性能以及内存性能提升，使得 FusionOne HCI 超融合解决方案在虚拟机热迁移方面获得了更大幅度的效率提升。这让我们不仅可以游刃有余地应对虚拟机热迁移带来的性能挑战，而且有助于用户提升体验，降低成本，推动云与数据中心的现代化转型。”

— 林海锋

超聚变算力服务领域
超融合 PDT 经理

“超聚变在 FusionOne HCI 超融合解决方案虚拟机热迁移方面的最新测试证明，第五代英特尔® 至强® 可扩展处理器及内置的英特尔® QAT 加速器，有助于加速热迁移效率，助力构建更加灵活、敏捷的虚拟机服务。双方将在更多应用场景开展进一步合作，探索第五代英特尔® 至强® 可扩展处理器在 AI、数据中心、网络 and 科学计算等领域的应用潜力。”

— 庄秉翰

英特尔中国区数据中心销售总经理

虚拟机热迁移面临的挑战

虚拟机热迁移已经成为数据中心提高服务稳定性与体验的重要方式，但在虚拟机热迁移的过程中，常会面临以下挑战：

- **如何提升迁移效率：**在虚拟机热迁移过程中，内存页的压缩/解压缩、内存数据拷贝等过程常会消耗大量的时间，严重影响虚拟机热迁移的效率。
- **如何降低资源开销：**虚拟机热迁移操作会消耗一定的 CPU 和内存资源，影响系统的稳定性和资源利用率。
- **如何降低用户的感知：**虽然虚拟机热迁移以无感知为目标，但还是存在一定的业务中断。如何进一步降低业务中断的时间，实现无缝切换，是热迁移技术发展的终极目标。

基于第五代英特尔® 至强® 可扩展处理器与英特尔® QAT 技术的虚拟机热迁移方案概述

在数据中心的软件升级、硬件维护、资源负载均衡等场景中，常会涉及到虚拟机跨物理机迁移的需求。为了降低对于业务的影响，提高云系统的高可用性、可扩展性和灵活性，虚拟机热迁移是一种较为常用的技术。虚拟机热迁移能够将虚拟机的运行状态完整保存

下来，同时可以在目标的硬件平台上进行快速恢复。这一过程需要尽量做到无感知，以降低对于上层应用的影响，这就在资源开销、迁移效率等方面带来了相应的挑战。

超聚变已经在 FusionOne HCI 超融合解决方案中，成功将热迁移过程中的内存数据压缩计算工作负载卸载到英特尔® 至强® 可扩展处理器内置的 QAT 加速器，并利用 SVM 技术消除 QAT 硬件访问内存的限制。为了进一步提升热迁移的效率，超聚变采用了第五代英特尔® 至强® 可扩展处理器进行加速，实现了热迁移效率的进一步提升。

超聚变持续打造融合高效、智能开放的 FusionOne HCI 超融合解决方案

FusionOne HCI 超融合解决方案基于超聚变 10+ 年超融合研发经验，通过开箱即用的软硬件一体化交付方式，搭载计算虚拟化、分布式存储等超融合软件，同时可以结合客户业务需求，按需搭配云管、容灾、安全等生态应用。通过内置智能算法的运维管理平台，实现从数据中心到企业分支的全场景覆盖，具备融合高效、智能敏捷、开放使能、稳定可靠的特点。



图 1. FusionOne HCI 产品架构

FusionOne Compute 计算虚拟化

主要负责硬件资源的虚拟化，以及对虚拟资源、业务资源、用户资源的集中管理。

FusionOne Storage 分布式存储

采用全分布式和 Share Nothing 架构，通过计算直接寻址到数据所在的存储节点，无需查找元数据节点，缩短了数据 IO 访问路径，提升了系统性能。

FusionOne Center 统一管理平台

FusionOne HCI 超融合解决方案统一管理软件，为超融合集群提供丰富且直观的系统信息呈现，简化运维管理工作。

英特尔最新技术助力超聚变 FusionOne HCI 超融合解决方案大幅缩短虚拟机热迁移时间，效果显著

在 2023 年上半年，超聚变已经成功地在第四代英特尔® 至强® 可扩展处理器中，将 FusionOne HCI 超融合解决方案热迁移过程中内存数据压缩计算工作负载卸载到处理器内置的英特尔® QAT 加速器中。使用英特尔® QAT 加速器代替 CPU 开展内存数据的压缩可以很好地解决现有虚拟机热迁移方案面临的挑战。一方面，对内存数据做压缩可以有效提升内存数据传输的速度。另一方面，将压缩计算卸载到 QAT 硬件，就不需要消耗大量的 CPU 资源。同时，QAT 超高的压缩性能使得压缩操作在很短的时间就可以完成。最终，虚拟机热迁移的过程被大大加速，也不会占用过多的 CPU 资源。此外，QAT 硬件还支持了 SVM 技术，使得 QAT 可以直接访问虚拟机的内存空间，不需要引入额外的内存拷贝操作，从而有效提升了 QAT 热迁移方案的收益。

为了进一步提升虚拟机热迁移的效率，超聚变率先测试了第五代英特尔® 至强® 可扩展处理器。新一代处理器拥有更可靠的性能，更出色的能效。它在运行各种工作负载时均可实现显著的每瓦性能增益，在 AI、数据中心、网络 and 科学计算的性能和总体拥有成本 (TCO) 方面亦有更出色的表现。相较上一代产品，第五代英特尔® 至强® 可扩展处理器可在相同功耗范围内提供更高的算力和更快的内存。此外，它与上一代产品的软件 and 平台兼容，因此部署新系统时可大大减少测试和验证工作。

第五代英特尔® 至强® 可扩展处理器继续集成了英特尔® QAT，并增强了在数据加解密和数据压缩方面的加速能力，这使得 FusionOne HCI 超融合解决方案能够在虚拟机热迁移中进一步提升迁移效率，释放处理器内核资源，同时降低系统资源消耗和总体拥有成本 (TCO)。



图 2. 第五代英特尔® 至强® 可扩展处理器具备更强大性能

¹ 与第四代英特尔® 至强® 处理器相比的平均性能提升，以 SPEC CPU rate、STREAM Triad 和 LINPACK 的几何平均值为衡量标准。请参阅 [intel.com/processorclaims](https://www.intel.com/processorclaims) 上的 [G1]：第五代英特尔® 至强® 可扩展处理器。结果可能有所差异。

² 请参阅 [intel.com/processorclaims](https://www.intel.com/processorclaims) 上的 [G12]：第五代英特尔® 至强® 可扩展处理器。结果可能有所差异。

³ 请参阅 [intel.com/processorclaims](https://www.intel.com/processorclaims) 上的 [G11]：第五代英特尔® 至强® 可扩展处理器。结果可能有所差异。

⁴ 使用内置加速器在 AI、数据和网络工作负载上进行测量，取得 1.46 到 10.6 倍的每瓦性能提升。请参阅 [intel.com/processorclaims](https://www.intel.com/processorclaims) 上的 [A19-A25]、[D1]、[D2]、[D5] 和 [N16]：第五代英特尔® 至强® 可扩展处理器。结果可能有所差异。

测试数据如图 3 所示，在采用第五代英特尔® 至强® 可扩展处理器内置的英特尔® QAT 加速后，最高能够将虚拟机热迁移耗时缩短 97.6%⁵，加速效果显著。而在双方前一个节点的工作中，虚拟机热迁移耗时缩短了 94.3%⁶。

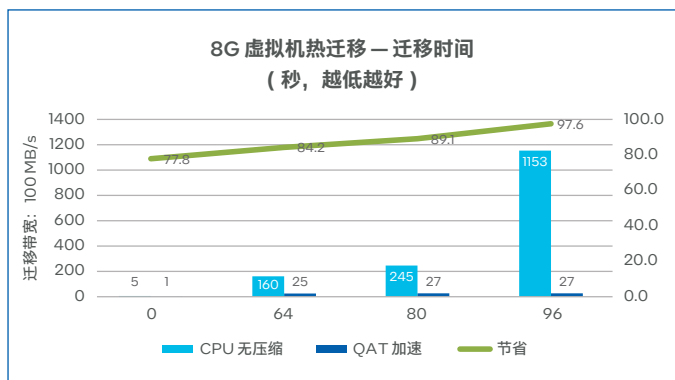


图 3. 英特尔® QAT 加速前后 8G 虚拟机热迁移耗时对比

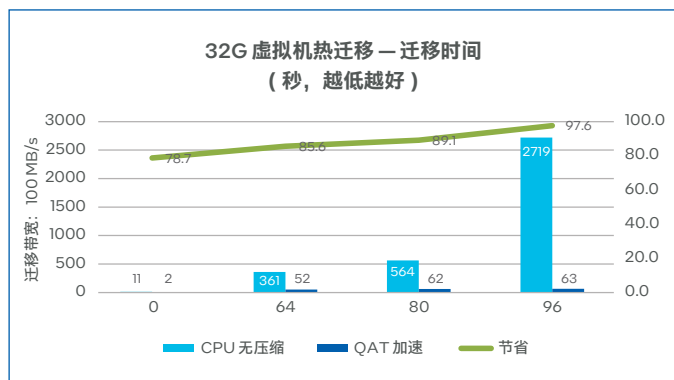


图 4. 英特尔® QAT 加速前后 32G 虚拟机热迁移耗时对比

收益

通过采用第五代英特尔® 至强® 可扩展处理器，FusionOne HCI 超融合解决方案在虚拟机热迁移中获得了以下收益：

- 依靠处理器性能的提升，进一步缩短热迁移整体时间，降低对用户业务的影响。
- 结合处理器内置的英特尔® QAT 加速器，能够将负载卸载到 QAT 中，从而降低处理器内核资源的消耗，并减少内存使用量。
- 通过新一代硬件与软件优化的结合，有助于节约虚拟机热迁移的 TCO，帮助用户在业务中获得更高的投资回报率。

⁵ 数据援引自截至 2023 年 11 月由超聚变开展的测试。测试配置：双节点，双路英特尔® 至强® 金牌 6554S 处理器，36 核，启用超线程，启用睿频加速技术，256 GB 总内存 (16x16 GB DDR5 4800 MT/s)，BIOS 3B05.TEL4P1，microcode 0x21000161，两个英特尔® 以太网控制器 X710 for 10GBASE-T，两个英特尔® 以太网控制器 E810-C for QSFP，1 个 CDC 以太网接口，1.7 TB 固态硬盘，447.1 GB 固态硬盘，1.8 TB 固态硬盘，FusionOS 23，5.10.0-136.49.0.127.u86.fos23.x86_64，Qemu6.2 (安装 QAT 补丁)，qat20.1.1.20-00030_emr_pc_pre_release_rhel，Memory dirty tool，gcc (GCC) 10.3.1，GNU ld (GNU Binutils) 2.37，ldd (GNU libc) 2.34。英特尔并不控制或审计第三方数据。请您审查该内容，咨询其他来源，并确认提及数据是否准确。

⁶ 数据援引自截至 2023 年 9 月由超聚变开展的测试。具体配置：双路英特尔® 至强® 铂金 8480+ 处理器 @ 2 GHz，112 核，内存 1 TB。FusionOS，LibVirt 6.2.0，QEMU 6.2.0，QAT-driver 1.0.10-00005。英特尔并不控制或审计第三方数据。请您审查该内容，咨询其他来源，并确认提及数据是否准确。

展望

超聚变 FusionOne HCI 超融合解决方案在虚拟机热迁移方面的性能提升证明，第五代英特尔® 至强® 可扩展处理器具备强大的性能优势，能够在数据加解密、数据压缩等各种负载中发挥巨大的潜力，帮助用户敏捷应对现代化云数据中心的各种挑战，为行业用户的数字化转型夯实基础。

超聚变与英特尔将聚焦当前云与数据中心的隐私计算、数据库、大数据、AI 等具体场景的棘手挑战，进一步挖掘并验证第五代英特尔® 至强® 可扩展处理器的性能潜力，从而帮助用户构建现代化的基础设施，推动业务的数字化转型。

关于超聚变

超聚变数字技术有限公司致力成为全球领先的算力基础设施与服务提供者。我们坚持“以客户为中心，以奋斗者为本，长期坚持艰苦奋斗，合作共赢”的核心价值观，持续为客户和伙伴创造价值，加速行业数字化转型。超聚变在全球设立 11 个研究中心和 7 个地区部、5 大供应中心，目前服务于全球 130 个国家和地区客户，包括全球 211 家财富 500 强企业，覆盖运营商、金融、互联网、政企等行业。

关于英特尔

英特尔 (NASDAQ:INTC) 作为行业引领者，创造改变世界的技术，推动全球进步并让生活丰富多彩。在摩尔定律的启迪下，我们不断致力于推进半导体设计与制造，帮助我们的客户应对最重大的挑战。通过将智能融入云、网络、边缘和各种计算设备，我们释放数据潜能，助力商业和社会变得更美好。如需了解英特尔创新的更多信息，请访问英特尔中国新闻中心 newsroom.intel.cn 以及官方网站 [intel.cn](https://www.intel.cn)。



实际性能受使用情况、配置和其他因素的差异影响。更多信息请见 www.intel.com/PerformanceIndex

性能测试结果基于配置信息中显示的日期进行测试，且可能并未反映所有公开可用的安全更新。详情请参阅配置信息披露。没有任何产品或组件是绝对安全的。

具体成本和结果可能不同。

英特尔技术可能需要启用硬件、软件或激活服务。

英特尔未做出任何明示和默示的保证，包括但不限于，关于适销性、适合特定目的及不侵权的默示保证，以及在履约过程、交易过程或贸易惯例中引起的任何保证。

英特尔并不控制或审计第三方数据。请您审查该内容，咨询其他来源，并确认提及数据是否准确。