

The Intel logo is displayed in white text on a blue background in the top left corner of the page.

ODIN 引擎全场景 一体化集群版 基于第三代英特尔® 至强® HCl 平台 优化方案白皮书

作为数据中心的全球领先厂商，英特尔于 2021 年 5 月发布了全新第三代英特尔® 至强® 可扩展处理器。第三代英特尔® 至强® 可扩展平台拥有业界领先的性能并集成多种强大的加速功能，能够出色满足各种端到端的工作负载需求。

本方案通过 **ODIN 引擎全场景一体化集群版** 与以英特尔® 至强® 可扩展平台为核心的强大产品组合相集成，打造基于第三代英特尔® 至强® 可扩展平台的 HCl 平台解决方案，优化医疗信息化、数字化基础架构，推进业务目标实现。



如今信息化、数字化、智能化技术已深入医疗行业的方方面面，而医疗机构想要建设好智慧医院“这座大楼”，对于信息整合、数据共享乃至各异构系统信息的无缝衔接等方面必须打好扎实的“地基”。

面对着与日俱增的数据处理量，以及更高速率、更低延时和更多设备的接入，医疗机构迫切需要高性能、高可用、低延时、易扩展的集成产品满足实际场景需求，而 ODIN 引擎全场景一体化集群版（简

称 ODIN 引擎集群版）就是一套完整的面向医疗场景的集成解决方案。

不同于应用在二、三级医院单体架构的集成产品，ODIN 引擎集群版更适用于医疗集团、医联体/医共体、区域医疗等规模更大，对于数据集成负载性能、消息处理效率、交互实时性上有更高需求的大型医疗卫生机构。



1

产品概述

ODIN 引擎集群版是集医疗信息集成、ESB、ETL、API 管理、MQ 等多种数据服务模式为一体，集群式架构的医疗数据交换引擎。

ODIN 引擎集群版由监控管理应用（又名控制器）、API 网关、身份和访问管理 (IAM) 应用程序和可扩展数量的工作应用程序组成，所有这些都可以在 Windows、Linux 服务器或容器环境中部署。ODIN 引擎能将集成业务或互操作服务根据服务器资源情况，智能分布到多台服务器上同时运行及统一运维监控，并可以进行自定义的容灾策略和动态扩展，具备高可用、高稳定、高性能等特点，为大规模集成提供支撑。

ODIN 引擎集群版还具有纯 Web 界面的 DevOps 式开发生产方式，支持定向隔离负载计算、集成监控的态势感知、内存保护和服务熔断等能力。

引擎包含丰富多样支持 Plugin 模式的功能组件，支持自定义数据结构以及各类医疗标准协议（包括 HL7v2/v3、HL7 FHIR® 和 DICOM 等），大大降低临床应用的数据转换和协议转换的复杂性。同时内嵌互联互通成熟度测评标准要求的数据集、CDA、交互服务等组件，全面助力互联互通和电子病历评级。为医疗机构突破信息孤岛、打破数据交换壁垒，实现不同业务、不同系统、不同机构之间的高效互操作。



2

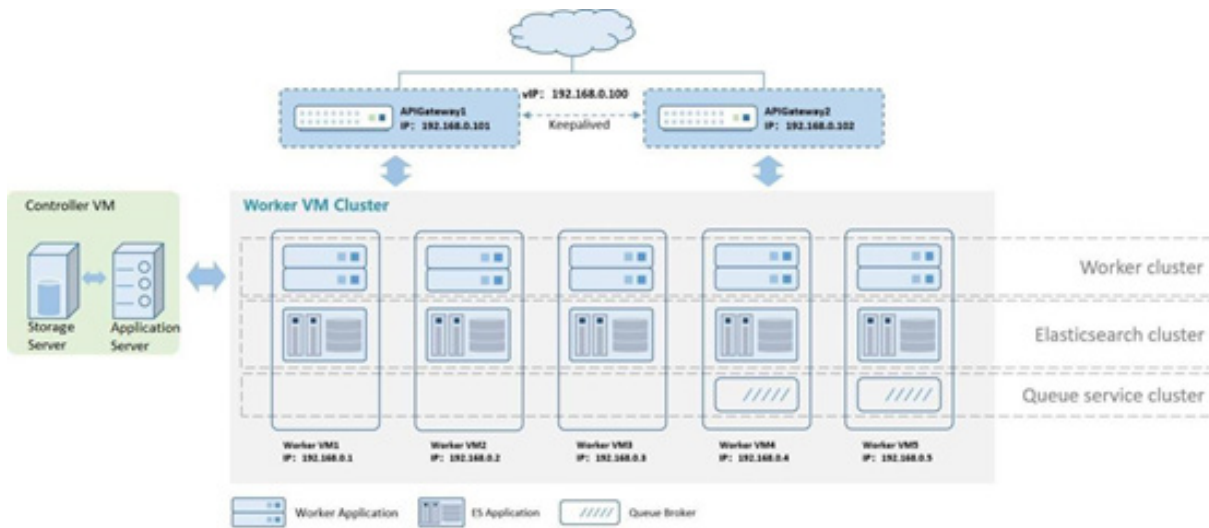
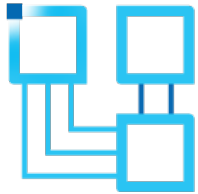
ODIN 引擎集群版应用架构

ODIN 引擎集群版包括两个开箱即用的物理隔离环境：一个开发/测试环境和一个可扩展的生产环境。引擎通过 Web 管理界面提供引导式流程，帮助用户将测试配置从开发环境升级到生产环境，有效减少人为错误，提高生产系统的可靠性。

集群通过一个统一的界面集中管理配置和协调部署，并通过水平可扩展工作应用程序支持负载均衡和工作量分片，以满足各种集成和服务需求。

通过灵活的终端接入方式支持 ODIN 引擎集群版与各种外部系统连接，例如 HTTPREST API、SOAP Web 服务、数据库、Websockets、TCP/IP 套接字、文件系统、JMS、AMQP、SMTP/POP3、Apache Kafka、Apache Hadoop HDFS、还有 MQTT、XMPP 等物联网 (IoT) 应用层协议等。

与通用 ESB 产品相比，ODIN 引擎集群版延续了集成引擎的经典功能，以解决医疗信息交换与集成时消息的保证传输和异步传输等需求，并提供横向可扩展的解决方案以超越传统单机架构的应用限制。



3



ODIN 引擎集群版核心功能及特性

3.1. 整体架构：原生集群突破传统架构束缚

ODIN 引擎集群版在产品设计时根据医院平台的业务特点原生实现集群架构，并非单机系统部署在多台虚拟机上形成的“集群”（其核心仍是单机架构）。同时通过单一系统进行管理，让多台工作站实现有效协同。当模块出现异常时，原生实现的集群能自动侦测到异常并在其它服务器（节点）自动启动该任务的模块来进行处理，实现业务服务秒级自动故障转移，确保高性能、高可用。

3.2. 集成能力：以面向复杂医疗领域场景为核心

ODIN 引擎具有前瞻性架构，集成引擎 (IE)、企业服务总线 (ESB)、ETL 等数据服务功能协同工作，发挥各自优势，并通过负载均衡、分布式容器、弹性扩容、混合部署等特点和优势，实现超高并发性能，项目精细化资源管理，能达到 80% 以上的资源弹性利用率，充分发挥资源效能，满足复杂的场景化需求。

3.3. 运维管理：助力医疗机构提质增效

ODIN 引擎集群版基于医院平台业务特点所开发，旨在满足当今医院和卫生组织对 IT 基础设施的特定要求。ODIN 引擎集群版分离了管理监控、生产服务、数据存储等功能，通过合理的技术架构实现一处配置、多点运行、数据一致的效果，集各类数据的流转、跟踪、溯源、监控等多种功能为一体，助力医疗机构提质增效。

3.4. 操作使用：让医院真正接管平台实现自主可控

ODIN 对引擎进行了大量本土化二次开发，将开发、测试、监控、管理、运维等功能融于同一个纯 Web 界面中，辅以大量可视化工具，图形化工作流程设计器、即用型功能处理器等，操作运维简单，一目了然，降低学习使用门槛；同时增加了许多国外同类引擎没有但国内需要的功能和易用性，进一步提升简单易用程度，助力医院的技术人员快速上手使用，自主进行二次开发，使医院能真正接管平台，实现自主可控。

4

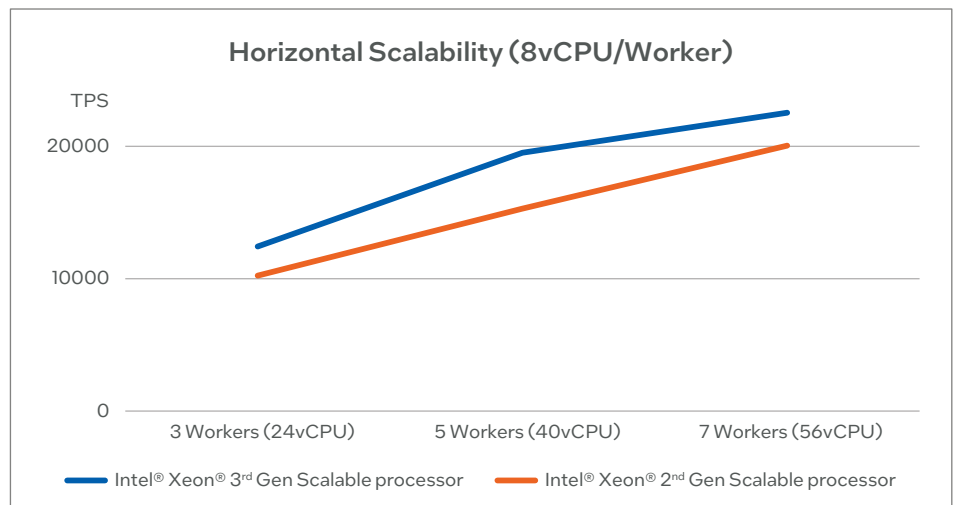
ODIN 引擎在不同英特尔® 至强® CPU 代际下的扩展性能



4.1. ODIN 引擎集群版在英特尔® 至强® CPU 不同代际下的性能延展能力

根据测试结果，可以看出无论是横向还是纵向进行资源扩展，ODIN 与英特尔® 一起通过共同努力，优化了 ODIN 中间平台多核和多节点的并发支持机制，充分利用英特尔® 的相关技术，提升了在虚拟环境中，集群纵向、横向资源扩展条件下的性能，引擎集群版均表现出性能的线性增长，在同样规模的基础架构下，英特尔® 至强® 第三代可扩展处理器（代号 Icelake，以下简称 ICX）相对于上一代处理器（代号 Cascadelake，以下简称 CLX），在同资源下性能普遍高出 20%~30%¹。

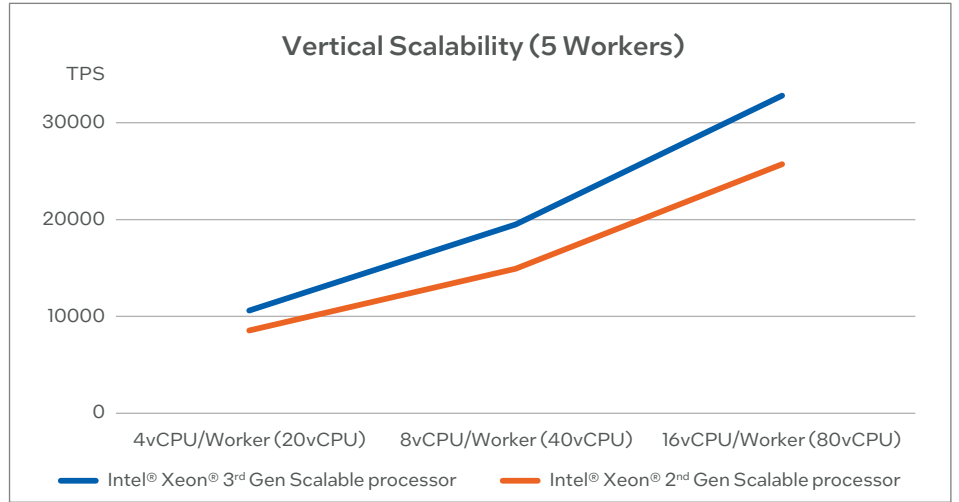
1) 横向扩容能力



- 在 vCPU 数量固定（图中为每台 8vCPU）的情况下，ODIN 引擎集群版的消息传递性能（以每秒事务数，TPS 衡量）随着 Worker 数量的增加保持线性增长。
- ODIN 引擎集群版在英特尔® ICX 处理器的性能比上一代 CLX 提高了 20% 至 30%²。

^{1,2} 数据援引自 ODIN 内部测试结果。详细测试配置请参见封底配置信息。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。

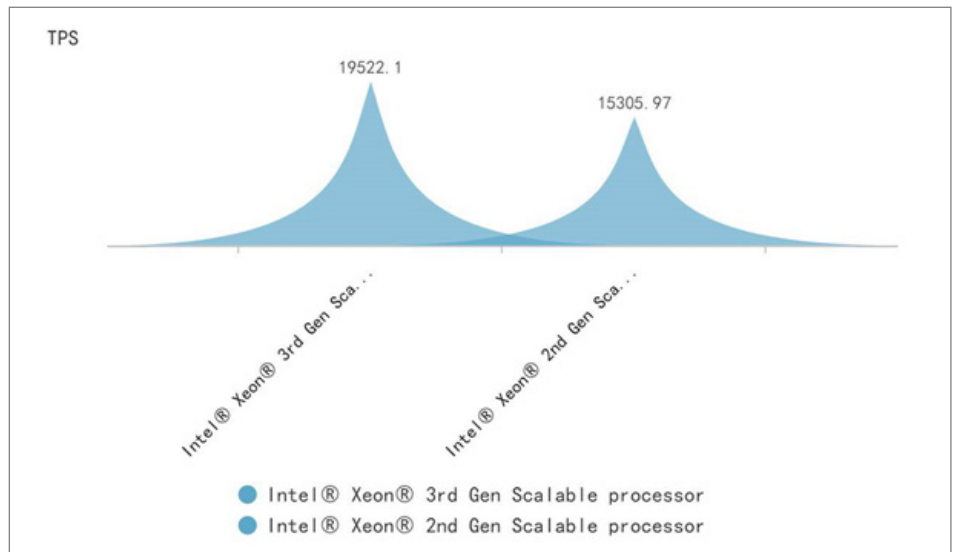
2) 纵向扩容能力



- 在 Worker 数量固定（图中为 5 台）的情况下，ODIN 引擎集群版的消息传递性能（以每秒事务数，TPS 衡量）随着 vCPU 的增加保持线性增长。
- ODIN 引擎集群版在英特尔® ICX 处理器的性能比上一代 CLX 提高了 20% 至 30%³。

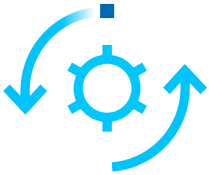
4.2. 英特尔® 至强® CPU 代际对 ODIN 引擎集群版产生的性能差异

英特尔® 至强® 第三代可扩展处理器 (ICX) 相对于上一代处理器 (CLX) 有明显的性能提升，在本次测试中，5 节点 (8vcpu/32 GB memory) 同资源配置下，ODIN 引擎集群版在 ICX 比 CLX 运行性能提高约 27%⁴。



^{3,4} 数据援引自 ODIN 内部测试结果。详细测试配置请参见封底配置信息。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。

5

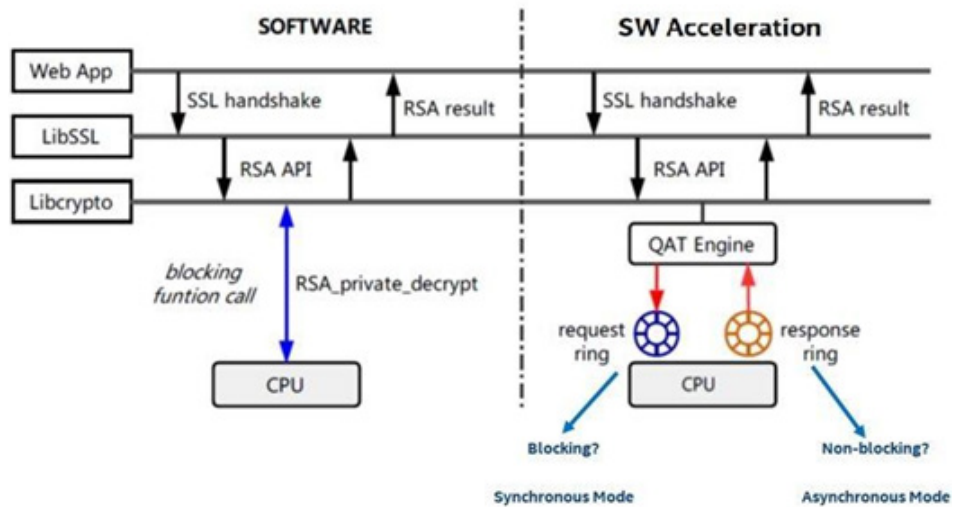


英特尔与 ODIN 引擎的集成与优化

5.1. 第三代英特尔® 至强® 可扩展处理器的加密加速方案 (CryptoNI) 大幅提升 ODIN KONG/API 网关性能

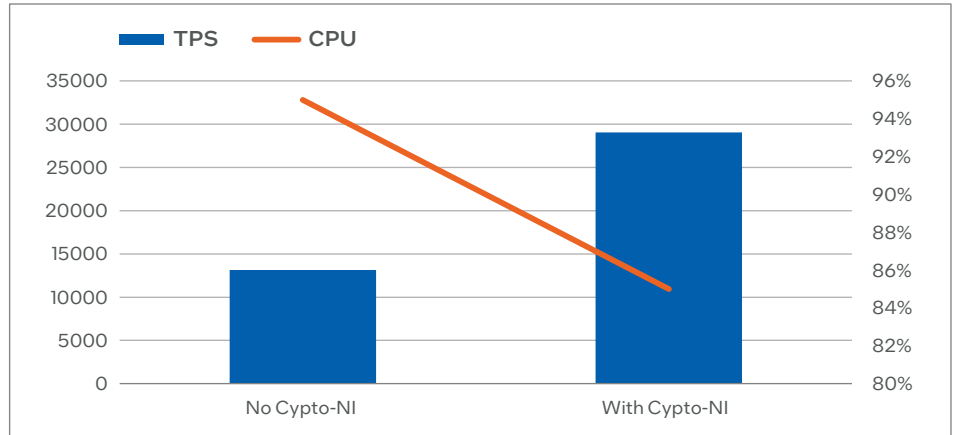
ODIN 的 API 网关结合了 Kong Gateway OSS 和 Nginx OSS 解决方案，Nginx* 是一款基于类似 BSD 许可的高性能 HTTP 和逆向代理 web 服务器。Nginx 遵循 SSL/TLS 来加强 web 站点的访问安全性。英特尔已推出基于第三代英特尔® 至强® 可扩展处理器 (代号 Ice Lake) 的 Crypto-NI 软件解决方案。它可以有效提高网络访问的安全性。

Crypto-NI (NI 指代新指令) 是第三代英特尔® 至强® 可扩展处理器中关于加密和解密领域的新指令集，在之前英特尔® 至强® 可扩展处理器已经具备的英特尔® 高级加密标准新指令 (英特尔® AES-NI) 的基础上增加了矢量化 AES 和整数融合乘法加法等新指令。该解决方案使用的主要软件为 IPP 加密库、英特尔 Multi-Buffer Crypto for IPsec Library (intel-ipsec-mb) 和英特尔® 通信加速技术 (英特尔® QAT)，可提供多个 SSL 请求的批量提交和基于新指令集的并行异步处理机制，极大地提高了性能。



同样，在云的环境中，可以充分利用 Crypto-NI (NI 指代新指令) 实现该方案。在 Worker 5 节点基本配置 32C/32 GB 和 API 网关 Nginx 基本配置 16C/16 GB 的情况下，采用 Crypto-NI (NI 指代新指令) 加速方案，性能提升明显，系统吞吐量直接提升 123%，同时 CPU 使用率下降 10%⁵。

⁵数据援引自 ODIN 内部测试结果。详细测试配置请参见封底配置信息。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。



5.2. 英特尔® 傲腾™ 持久内存 (简称: PMEM) 在 HCI 环境下增加虚拟机密度, 提升平台性价比

在数据中心基础设施快速演进的今天, 为了以经济高效的方式满足内存需求, 最新的技术方案开始采取“内存分层”的新方式。内存分层架构将 DRAM 容量用于需要高性能访问的热数据, 将容量层用于处理需要大容量但性能要求不那么高的任务, 以适应不同的数据类型、用例、技术需求和预算限制:

- 以更低的成本提供更多内存容量。
- 提供高性能并满足工作负载的服务级别协议。
- 通过增加单台服务器内存, 提升工作负载密度来减少占用空间, 从而降低总体拥有成本。



在 PMEM 测试场景中, ODIN Cluster 被部署到两个虚拟环境中进行对比:

- 2 个物理服务器, 具有常规内存设置的虚拟机。
- 1 个安装了 16×128 GB PMEM 的物理服务器 (在 PMEM 内存模式下), 在单个服务器上允许总共 2TB 的可用内存。

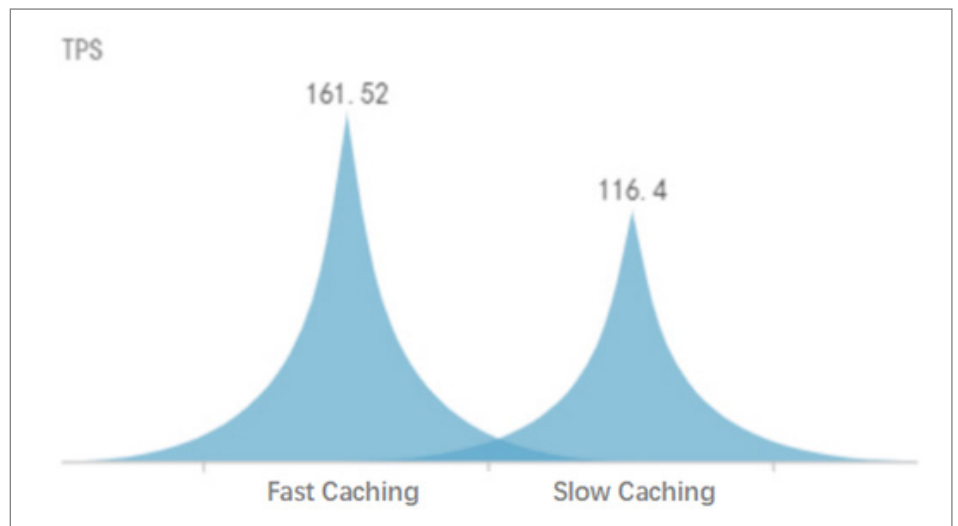
测试结果表明，托管在两台物理服务器上运行的 ODIN 集群平台所需的虚拟机能够容纳在具有 PMEM 的单台服务器上。并且随着工作负载密度的增加，整体性能不受影响，而在 PMEM 上使用服务器的总拥有成本 (TCO) 会降低。

5.3. 英特尔® 傲腾™ 对 ODIN 引擎存储库 ElasticSearch 的性能优化提升

英特尔® 傲腾™ P5800X 所采用的主要基础技术是一种新型内存和存储介质，它在本质上不同于 NAND。这种新型存储介质没有晶体管，支持位寻址，比 NAND 更快速、更耐用，还避免了 NAND 驱动器的许多缺点。英特尔® 傲腾™ 固态硬盘在所有队列深度上均可提供突破性的性能（并在低深度实现差异化），因此速度比 NAND 快 6 倍。它们还可始终如一地提供快速存储读写，在高写入压力和高负载下也不会出现性能降级。英特尔® 傲腾™ 固态硬盘提升了服务质量（比 NAND 提升多达 60 倍），并且非常耐用（写入的总 TB 数比 NAND 增加多达 20 倍）⁶。

在集成业务中，需要进行大量的消息日志进行存储，并具有密集 IO 特点，对于核心存储库 ElasticSearch 的性能要求很高。具有较低随机访问延迟和更高级别并发 IO 的底层存储设备是为此类 IO 密集型应用程序实现最佳性能结果的关键。

采用英特尔® 傲腾™ P5800X 作为 vSAN 缓存层的加速存储方案，相对于直接使用 P4510 作为缓存成的存储方案，在 IO 密集的消息日志持久化负载场景中，ODIN 引擎集群版的整体性能提升 38%⁷。



^{6,7} 数据援引自 ODIN 内部测试结果。详细测试配置请参见封底配置信息。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



小结

经 ODIN 与英特尔® 公司双方工程师团队紧密配合，基于最新的英特尔® 至强® 处理器及相关产品和技术，针对性的对 ODIN 引擎全场景一体化集群系统，在超融合平台上进行了深度优化。

ODIN 引擎全场景一体化集群版在第三代英特尔® 至强® 可扩展平台的 HCl 平台优化后获得了更高的性能指标，比如：集群配置在 5 Worker 单台 16 核环境下，平均 TPS 高达 3 万以上。

同时，在以下细分场景中，推荐采用英特尔加速技术，优化端到端的体验。

1. 在 HTTPS (TLS v1.2) 交互场景中，通过利用英特尔® 至强® 平台内置的 Crypto-NI 加速技术，系统吞吐量直接提升 123%⁸。
2. 通过采用英特尔傲腾 PMEM，增加虚拟机密度，可降低多达 40%⁹ 的 TCO。
3. 高 IOPS 用例中，通过采用英特尔傲腾 P5800X，ODIN 引擎集群版系统整体性能提升 38%¹⁰。

^{8,9,10}数据援引自 ODIN 内部测试结果。详细测试配置请参见封底配置信息。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。

法律声明

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。

© 英特尔公司版权所有。英特尔、英特尔标识以及其他英特尔商标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。

测试配置：基于 ODIN 与英特尔 2022 年 7 月所做测试。

第三代至强® 平台配置：单节点：2 * 英特尔® 至强® 金牌 6348 CPU @ 2.60 GHz，总内存 256 GB (16 GB*16 DDR4)，英特尔® 傲腾® PMEM 2T (128G*16)，P4510 1T*4，P5800X 1.6T*2，CentOS 8.4。

第二代至强® 平台配置：单节点：2 * 英特尔® 至强® 金牌 6240 CPU @ 2.60 GHz，总内存 192 GB (16 GB*12 DDR4)，英特尔® 傲腾® PMEM 1.5T (128G*12)，P4510 1T*4，P5800X 1.6T*2，CentOS 8.4。

* 英特尔和英特尔标识是英特尔公司或其子公司的商标。