



ODIN引擎全场景一体化集群版

基于深信服信创超融合sCloud 6.11平台

优化方案白皮书

此方案旨在通过Odin与深信服的技术合作，为行业用户提供强稳定、高性能、低成本的“数智化基座”



2026.07

随着医疗数智化建设不断深入，医院业务系统数量持续增加，数据资源规模快速增长，业务协同和数据流转复杂度不断提升。智慧医院建设如同构建一座数字化大厦，应用创新是上层建筑，而系统连接、数据共享和业务协同能力则是支撑其稳定运行的核心“地基”。作为连接医疗业务系统与数据资源的重要基础设施，集成平台正面临更高性能、更高可靠性和更强扩展能力的挑战。尤其在医疗集团、医联体/医共体、区域医疗等大型应用场景下，海量数据交换、高并发业务交互以及持续扩展需求，对集成平台的架构能力提出了更高要求。

与此同时，医疗基础设施建设模式也正在向集约化、智能化方向演进。传统计算、存储、网络分离建设方式存在资源利用率不足、扩展周期长、运维复杂等问题。超融合基础设施通过统一整合计算、存储、网络与虚拟化资源，为医疗核心业务提供更加稳定、高效、易运维的运行环境，成为支撑医院数字化发展的重要基础。

Odin Health 联合深信服开展深度技术优化，围绕深信服 C86 超融合 sCloud 6.11 信创环境及内存分层技术，对 ODIN 引擎全场景一体化集群版进行专项适配，打造面向医疗数智化建设的新一代集成基础设施方案。

1 产品概述



1.1 深信服超融合

深信服超融合产品是由计算虚拟化、存储虚拟化、网络虚拟化、安全虚拟化组成，并融合了数据库管理组件DMP、agent base智能体承载、云端智能大脑和容器云等功能，为用户提供稳态、敏态和新型应用的承载能力、安全防护能力、业务连续性保障能力以及智能运维的能力，具备稳定可靠、性能卓越、安全有效和智能便捷的特点，为数字化转型的各类系统、平台以及数据中心建设提供先进的、软件定义的基础设施方案。



图1 深信服超融合产品架构

1.2 Odin引擎全场景一体化集群版

Odin引擎全场景一体化集群版（以下简称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，所有这些都可以部署在 Windows、Linux 服务器或容器环境上。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。

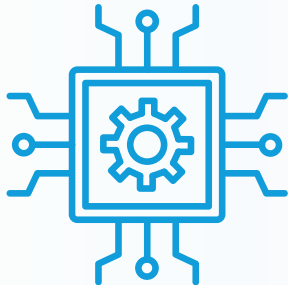


图2 ODIN引擎集群版架构

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 HL7 v2/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

验证设施



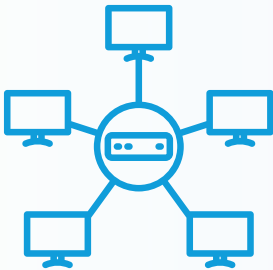
超融合集群采用3台物理机，单台物理机硬件配置如下：

配置项	规格参数
平台	SANGFOR HCI sCloud 6.11.6-C86
CPU平台	Hygon C86 7390 32-core Processor *2
系统盘	SATA SSD 480G
缓存盘	SAMSUNG MZ7L3480_ATA 480G*2
数据盘	HGST HUS726T4TAL_ATA 4T*6
内存	DDR4 32G*16
内存分层磁盘	INTEL_SSDDPF2KE016T1 P5620 1.6T*1
网卡	Intel Corporation I350 Gigabit Network Connection (rev 01)*4; Mellanox Technologies MT27710 Family [ConnectX-4 Lx]*6
Raid卡	MegaRAID 9560-16i 8GB
存储网络	25G存储聚合

表1 测试硬件配置

3

仿真测试拓扑



为体现真实医疗机构业务场景进行优化验证，采取通用配置的标准5Worker承载，模拟大型三甲医院混合集成业务类型进行测试。

- 用例项目数：5个项目
- 终端数：10个
- 单项目内节点数：4-5个
- 平均单个消息体大小：5k+

采取满负荷CPU利用率（85%以上）进行压测，达到稳定态后，获取平均TPS计数。

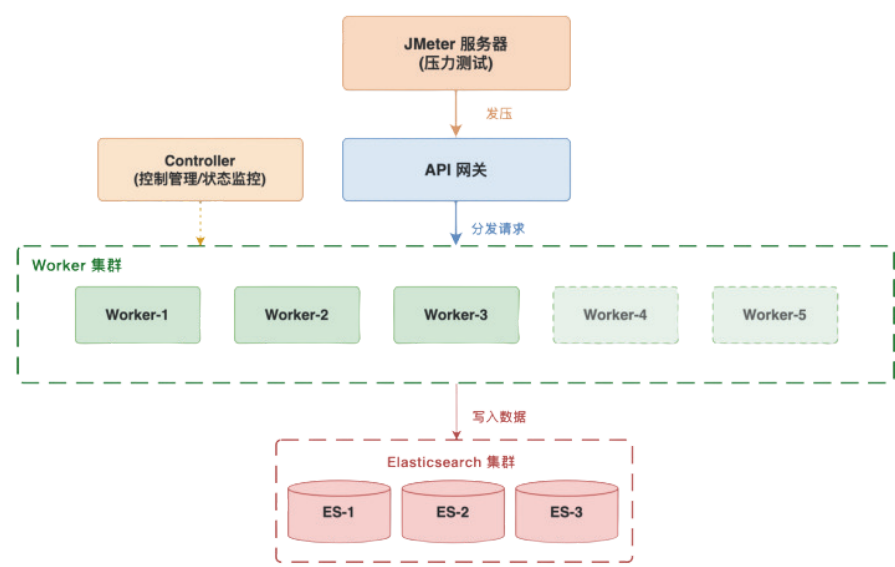


图3 仿真测试拓扑

术语名称	定义描述
TPS	Transactions Per Second，每秒事务数，衡量被测系统处理能力的重要性能指标
Controller	控制机
Worker	工作机
ES	Elasticsearch 数据库

表2 术语说明

4



ODIN 引擎在 HCI sCloud 下的 横向扩展表现

根据测试结果可以看出，在保持单台工作机计算资源不变的情况下，通过横向扩展工作机节点数量，ODIN 引擎集群版能够充分利用多节点计算资源，实现良好的性能扩展能力。

在接口模式下，随着工作节点由 3 台扩展至 5 台，计算资源由 24 核提升至 40 核，TPS 同步提升 65.3%，扩展效率接近 98%，呈现出近似线性的性能增长特征，表明该模式下业务处理具备良好的并行能力，能够有效发挥集群多核、多节点资源优势。同时，扩展过程中 CPU 使用率持续保持在较高水平，系统资源得到充分利用，未出现明显性能衰减。

在集成模式下，随着节点资源扩展，TPS 基本保持稳定，说明当前测试场景下业务性能已接近处理瓶颈，新增CPU资源未能进一步转化为吞吐能力提升，此现象是由于集成模式需对消息需落盘存储，需对存储快速读写，受到磁盘IO速率限制导致，如果替换更高IO速率的磁盘则性能会更优。

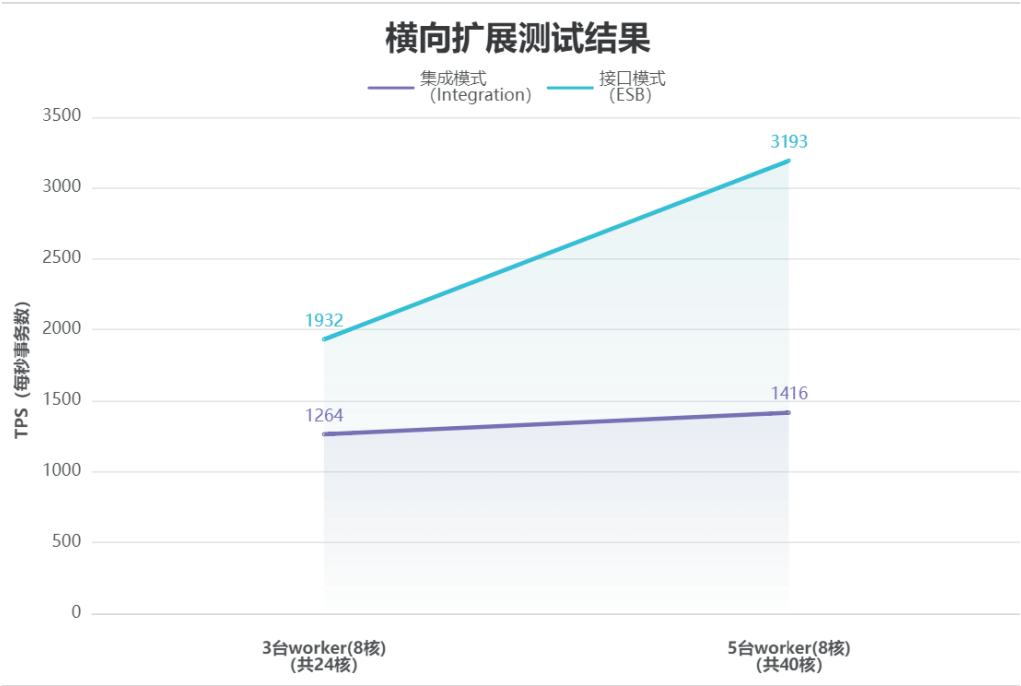


图4 横向扩展测试结果

综合结果表明，ODIN 引擎集群版具备良好的横向扩展能力，可根据业务规模灵活扩展计算节点，有效提升系统并发处理能力，为医疗集团、区域医疗等大规模数据交换场景提供稳定、高效的集成支撑能力。



5

ODIN 引擎在 HCl sCloud 下的纵向扩展表现

根据测试结果可以看出，在保持工作节点数量不变的情况下，通过纵向扩展单节点 CPU 资源，ODIN 引擎集群版接口模式能够持续提升业务处理能力，但随着计算资源增加，性能提升逐渐趋于平缓，呈现出明显的边际收益递减特征。

在 CPU 资源由 8 核扩展至 16 核过程中，系统 TPS 持续增长，其中 8 核扩展至 12 核阶段 TPS 提升 25.8%，12 核扩展至 16 核阶段的提升幅度下降至 19.1%。测试过程中 CPU 使用率始终保持在较高水平，表明系统能充分利用计算资源，但随着 CPU 核数进一步增加，部分计算开销逐渐转移至内存访问、网络通信、锁竞争及垃圾回收（GC）等非计算因素，新增 CPU 资源对整体性能提升的贡献逐步降低。

从单位 CPU 核心性能来看，随着核数增加，每核 TPS 贡献由 8 核时的 79.8 降低至 16 核时的 59.8，说明纵向扩展过程中存在一定的性能摊薄现象。整体扩展效率维持在约 50%，12 核和 16 核相对于 8 核的资源扩展效率基本保持稳定，其中 12 核配置表现出更优的资源利用效率，是性能与成本之间的较优平衡点。

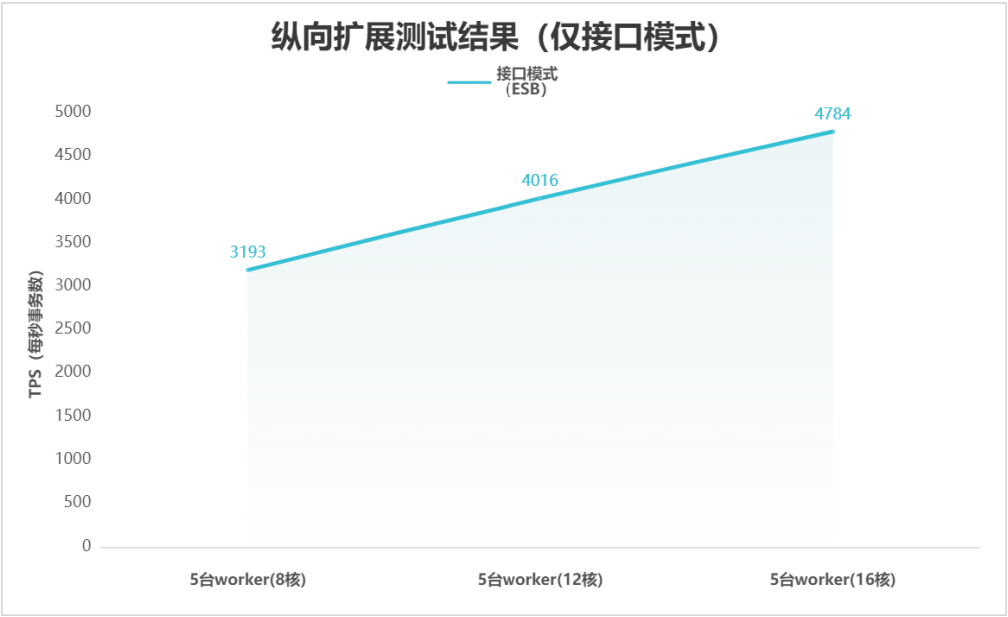


图5 纵向扩展测试结果

综合结果表明，ODIN 引擎集群版具备良好的纵向扩展能力，可根据业务负载灵活调整计算资源规模。在实际部署中，建议结合业务并发量、资源利用率及成本投入进行合理配置，以获得更优性能投入产出比。



6

深信服内存分层技术为Odin引擎集群版运行有效降低综合设备成本

深信服超融合内存分层技术创新优化冷热内存识别机制，内存分层管理模块采用动态区域划分+随机稀疏采样双策略，以极低性能开销精准采集全局内存冷热数据分布；同时结合 NUMA亲和绑定与内存分层协同调度，完整保留CPU原生访存路径，虚拟机全程无感知切换使用分层内存。



图6 超融合内存分层工作机制

经双方技术团队联合优化，ODIN 引擎集群版已实现与深信服超融合内存分层能力的深度适配。通过对集群资源调度、内存访问效率及运行环境进行专项优化，在提升基础资源利用效率的同时，保障业务处理性能稳定，整体内存配置的综合成本减少约30%。

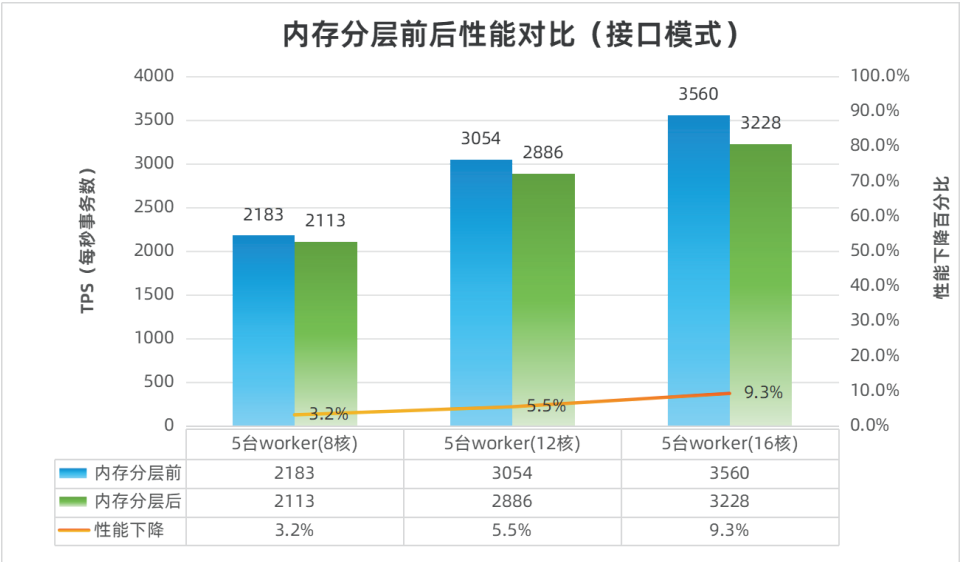


图7 超融合内存分层前后性能对比（接口模式）

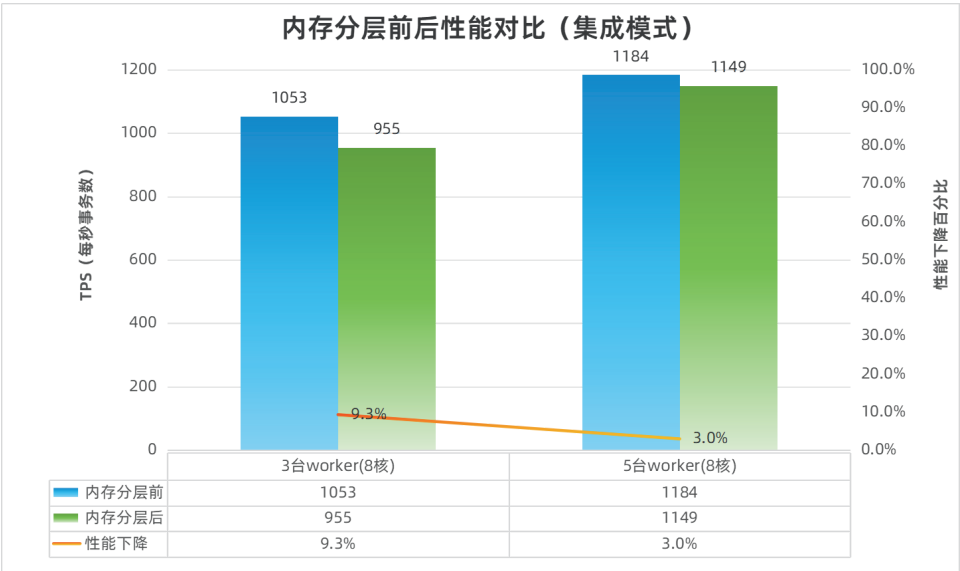


图8 超融合内存分层前后性能对比（集成模式）

优化结果显示，开启内存分层后，接口模式和集成模式下 TPS 性能趋势与基线环境保持一致，整体性能损耗均控制在 10% 以内，验证了内存分层技术在 ODIN 引擎集群版场景下的稳定性和适用性。

同时，在最大压力场景下，5 台 WORKER（16 核）接口模式活跃内存峰值约 113G，占单台 256G 物理内存比例约 44%，满足内存分层应用条件。测试表明，ODIN 引擎集群版结合深信服超融合内存分层技术，可在保证核心业务性能的基础上，有效提升资源利用效率，为医疗核心业务在信创超融合环境中的稳定运行和弹性扩展提供可靠支撑。

7 小结



经Odin与深信服双方工程师团队紧密配合，基于C86超融合sCloud 6.11版本以及最新的内存分层技术，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深信服C86超融合平台优化后获得了更高的性能指标。

本次仿真用例参考大型三甲医院典型业务场景（年门诊300万以上、床位2000张以上），实测业务开启内存分层后，物理内存和分层内存1:1情况下，整体性能损耗控制在10%以内，可节约50%物理内存资源，综合成本下降30%，在硬件内存成本与业务运行性能之间实现了高效平衡。

同时，在全物理内存环境下，Odin引擎48核集群版在全栈信创环境中实现与x86环境相当甚至略优的性能表现，该测试结果验证了国产化基础设施可承载医疗机构企业级核心业务，具备稳定、可靠的运行能力，为医疗机构数字化转型与信创生态建设提供配套支撑。

通过本次联合优化，ODIN 引擎集群版与深信服信创超融合平台形成了从应用集成到基础设施资源管理的协同方案。该方案能够帮助医疗机构在保障集成业务稳定运行的同时，提升资源利用效率，降低基础设施投入，并为未来业务扩展、数据治理和AI应用建设提供高可用、高性能、可持续演进的数智底座。

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。更多性能与基准测试结果请参见官方发布的性能披露文档。性能测试结果基于配置信息中显示的数据进行测试，且可能未反映所有公开可用的安全更新。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。本文档涉及的技术可能需要启用硬件、软件或激活服务。



发布方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。

