《适用于 MEDITECH 的 FlexPod 数据中心部署指南》

FlexPod

NetApp
March 25, 2024

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/zh-cn/flexpod/healthcare/ehr-meditech-deploy_overview.html on March 25, 2024. Always check docs.netapp.com for the latest.

目录

《适用于 MEDITECH 的 FlexPod 数据中心部署指南》 1
TR-4753：《适用于 MEDITECH 的 FlexPod 数据中心部署指南》 1
设计 11
部署和配置 13
Meditech 模块和组件 26
致谢 27
从何处查找追加信息 27

《适用于 MEDITECH 的 FlexPod 数据中心部署指南》

TR-4753： 《适用于 MEDITECH 的 FlexPod 数据中心部署指南》

NetApp 公司的 Brandon Agee， John Duignan， Mike Brennan 和 Cisco 公司的 Jon Ebmeier

与以下合作伙伴：

解决方案的整体优势

通过在 FlexPod 架构基础上运行 MEDITECH 环境，您的医疗保健组织有望提高员工工作效率，并减少资本和运营支出。适用于 MEDITECH 的 FlexPod 数据中心提供了医疗保健行业特有的多项优势，包括：

- * 简化操作并降低成本。 * 通过使用更高效且可扩展的共享资源来取代原有平台，从而消除原有平台的成本和复杂性，从而为临床医生提供支持，无论这些平台位于何处。此解决方案可提高资源利用率，从而提高投资回报率（ ROI ）。
- * 加快基础架构部署速度。 * 无论是现有数据中心还是远程位置，借助经过测试的集成 FlexPod 数据中心设计，您可以在更短的时间内完成新基础架构的启动和运行，而无需费力。
- * 认证存储。 * 采用 MEDITECH 的 NetApp ONTAP 数据管理软件可为您提供经过测试和认证的存储供应商所具有的卓越可靠性。Meditech 不会对其他基础架构组件进行认证。
- * 横向扩展架构。 * 无需重新配置正在运行的应用程序，即可将 SAN 和 NAS 从 TB 扩展到数十 PB 。
- * 无中断运行。 * 在不中断业务的情况下执行存储维护，硬件生命周期操作和 FlexPod 升级。
- * 安全多租户。 * 支持日益增长的虚拟化服务器和存储共享基础架构需求，支持对设施特定信息进行安全多租户，尤其是在您的系统托管多个数据库和软件实例时。
- * 池化资源优化。 * 有助于减少物理服务器和存储控制器数量，负载平衡工作负载需求并提高利用率，同时提高性能。
- * 服务质量（ QoS ）。 * FlexPod 可在整个堆栈上提供 QoS 。行业领先的 QoS 网络，计算和存储策略可在共享环境中实现不同的服务级别。这些策略可以为工作负载提供最佳性能，并有助于隔离和控制失控的应用程序。
- * 存储效率。 * 使用降低存储成本 "NetApp 7： 1 存储效率担保"。
- * 灵活性。 * 借助 FlexPod 系统提供的行业领先的工作流自动化，流程编排和管理工具，您的 IT 团队可以更快速地响应业务请求。这些业务请求包括从 MEDITECH 备份和配置更多测试和培训环境到为人口健康管理计划复制分析数据库等。
- * 提高了工作效率。 * 快速部署和扩展此解决方案，以获得最佳临床医生最终用户体验。
- * NetApp Data Fabric 。 * NetApp Data Fabric 架构可以跨站点，跨物理边界和跨应用程序将数据集于一体。NetApp Data Fabric 专为以数据为中心的世界中的数据驱动型企业而构建。数据是在多个位置创建和使用的，通常您需要利用并与其他位置，应用程序和基础架构共享数据。您需要一种一致且集成的数据管理方式。Data Fabric 提供了一种数据管理方式，可以控制数据并简化日益增加的 IT 复杂性。

FlexPod

适用于 **MEDITECH EHR** 的新基础架构方法

像您这样的医疗保健提供商组织仍然面临着最大程度地从行业领先的 MEDITECH 电子健康记录（ Electronic Health records ， EHR ）的大量投资中获益的压力。对于任务关键型应用程序，客户在为 MEDITECH 解决方案设计数据中心时，通常会为其数据中心架构确定以下目标：

- MEDITECH 应用程序的高可用性
- 高性能
- 在数据中心轻松实施 MEDITECH
- 灵活性和可扩展性，支持通过新的 MEDITECH 版本或应用程序实现增长
- 成本效益
- 与 MEDITECH 指南和目标平台保持一致
- 易管理性，稳定性和易支持性
- 强大的数据保护，备份，恢复和业务连续性

随着 MEDITECH 用户不断发展，成为负责的医疗保健组织，并根据捆绑式强化报销模式进行调整，在以更高效，更灵活的 IT 交付模式交付所需的 MEDITECH 基础架构时，面临的挑战就会越来越大。

经过预先验证的融合基础架构的价值

由于提供可预测的低延迟系统性能和高可用性的总体要求， MEDITECH 对其客户的硬件要求具有规范性。

FlexPod 是一款经过预先验证，经过严格测试的融合基础架构，由 Cisco 和 NetApp 的战略合作伙伴合作打造。它经过专门设计和设计，可提供可预测的低延迟系统性能和高可用性。这种方法可确保 MEDITECH 合规，并最终为 MEDITECH 系统的用户提供最佳响应时间。

Cisco 和 NetApp 推出的 FlexPod 解决方案采用高性能，模块化，预先验证，融合，虚拟化， 高效，可扩展且经济高效的平台。它提供：

- * 模块化架构。 * FlexPod 可通过针对每个特定工作负载专门配置的 FlexPod 平台来满足 MEDITECH 模块化架构的各种需求。所有组件均通过集群服务器，存储管理网络结构和一个统一的管理工具集进行连接。
- * 融合堆栈各级均采用行业领先的技术。 * Cisco ， NetApp ， VMware 和 Microsoft Windows 在服务器，网络，存储和操作系统的各个类别中均被行业分析师评为第一或第二。
- * 利用标准化，灵活的 IT 保护投资。 * FlexPod 参考架构可预测新产品版本和更新，并持续进行严格的互操作性测试，以适应未来技术的推出。
- * 在广泛的环境中进行成熟的部署。 * FlexPod 已通过广泛的虚拟机管理程序，操作系统，应用程序和基础架构软件的预先测试和联合验证，安装在多个 MEDITECH 客户组织中。

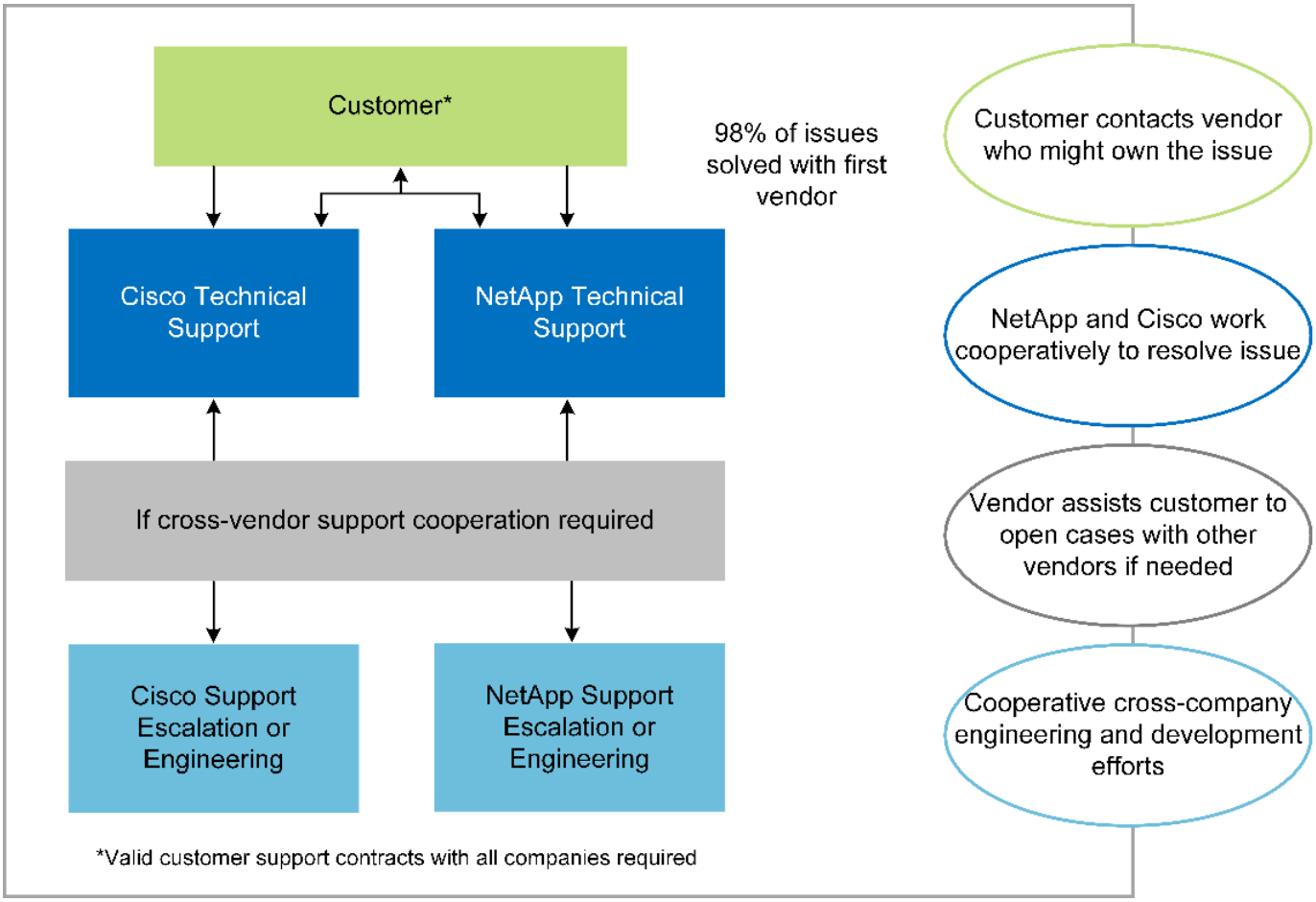
经验证的 **FlexPod** 架构和合作支持

FlexPod 是一款经验证的数据中心解决方案，可提供灵活的共享基础架构，可轻松扩展以满足不断增长的工作负载需求，而不会对性能产生负面影响。通过利用 FlexPod 架构，此解决方案可提供 FlexPod 的全部优势，包括：

- * 性能可满足 MEDITECH 工作负载要求。 * 根据您的 MEDITECH 硬件配置提案要求，可以部署不同的 ONTAP 平台来满足您所需的 I/O 和延迟要求。

- * 可扩展性可轻松适应临床数据增长。 * 可按需动态扩展虚拟机（ VM ），服务器和存储容量，而不受传统限制。
- * 提高了效率。 * 借助融合虚拟化基础架构缩短管理时间并降低 TCO ，这种基础架构更易于管理，更高效地存储数据，同时利用 MEDITECH 软件提高性能。
- * 降低风险。 * 利用基于定义的架构构建的预先验证的平台，最大程度地减少业务中断，消除部署猜测并适应持续的工作负载优化。
- * FlexPod 合作支持。 * NetApp 和 Cisco 建立了合作支持，这是一种强大，可扩展且灵活的支持模式，可满足 FlexPod 融合基础架构的独特支持要求。此模式结合了 NetApp 和 Cisco 的经验，资源和技术支持专业知识，可简化识别和解决 FlexPod 支持问题描述的流程，而无论问题位于何处。借助 FlexPod 合作支持模式，您的 FlexPod 系统可以高效运行并受益于最新技术，您还可以与经验丰富的团队合作，帮助您解决集成问题。

  对于在 FlexPod 融合基础架构上运行业务关键型应用程序（例如 MEDITECH ）的医疗保健组织来说，FlexPod 合作支持尤其重要。下图显示了 FlexPod 合作支持模式。



除了这些优势之外，采用 MEDITECH 解决方案的 FlexPod 数据中心堆栈的每个组件还为 MEDITECH EHR 工作流提供了特定优势。

Cisco Unified Computing System

Cisco Unified Computing System （ Cisco UCS ）是一个自我集成的自我感知系统，由一个管理域组成，该管理域与统一 I/O 基础架构互连。为了使基础架构能够提供最可用的关键患者信息，适用于 MEDITECH 环境的 Cisco UCS 已与 MEDITECH 基础架构建议和最佳实践保持一致。

基于 Cisco UCS 架构的 MEDITECH 的基础是 Cisco UCS 技术，它具有集成的系统管理， Intel Xeon 处理器和服务器虚拟化功能。这些集成技术可解决数据中心挑战，并帮助您实现 MEDITECH 数据中心设计的目标。Cisco UCS 将 LAN ， SAN 和系统管理统一为一个简化的链路，用于机架式服务器，刀片式服务器和 VM 。Cisco UCS 是一种端到端 I/O 架构，它整合了 Cisco Unified Fabric 和 Cisco Fabric Extender Technology （ FEX 技术），可将 Cisco UCS 中的每个组件连接到一个网络结构和一个网络层。

该系统可以部署为一个或多个逻辑单元，这些逻辑单元可整合并扩展到多个刀片式服务器机箱，机架服务器，机架和数据中心。该系统实施了一个彻底简化的架构，消除了在传统刀片式服务器机箱和机架服务器中填充多个冗余设备的情况。在传统系统中，以太网和 FC 适配器以及机箱管理模块等冗余设备会造成多层复杂性。Cisco UCS 由一对冗余的 Cisco UCS 互联阵列（ Fabric Interconnects ， CLI ）组成，可为所有 I/O 流量提供单点管理和单点控制。

Cisco UCS 使用服务配置文件来帮助确保 Cisco UCS 基础架构中的虚拟服务器配置正确。服务配置文件由网络，存储和计算策略组成，这些策略由每个领域的主题专家创建一次。服务配置文件包括有关服务器标识的关键服务器信息，例如 LAN 和 SAN 寻址， I/O 配置，固件版本，启动顺序，网络虚拟 LAN （ VLAN ），物理端口和 QoS 策略。可以在几分钟内动态创建服务配置文件并将其与系统中的任何物理服务器相关联，而无需花费数小时或数天的时间。将服务配置文件与物理服务器关联起来只需执行一项简单的操作，即可在环境中的服务器之间迁移身份，而无需更改任何物理配置。它有助于为已停用的服务器快速配置更换件。

使用服务配置文件有助于确保服务器在整个企业中的配置一致。如果使用多个 Cisco UCS 管理域，则 Cisco UCS Central 可以使用全局服务配置文件在各个域之间同步配置和策略信息。如果需要在一个域中执行维护，则可以将虚拟基础架构迁移到另一个域。这种方法有助于确保即使单个域脱机，应用程序也能继续以高可用性运行。

为了证明它符合服务器配置要求， Cisco UCS 已在多年的时间里与 MEDITECH 进行了广泛的测试。Cisco UCS 是一个受支持的服务器平台，如 MEDITECH 产品资源系统支持站点所示。

Cisco 网络

Cisco Nexus 交换机和 Cisco MDS 多层控制器可提供企业级连接和 SAN 整合。Cisco 多协议存储网络通过提供以下灵活性和选项降低业务风险： FC ，光纤连接（ Fibre Connection ， Ficon ），以太网 FC （ FCoE ），IP 上 SCSI （ iSCSI ）和 IP 上 FC （ FCIP ）。

Cisco Nexus 交换机可在一个平台中提供最全面的数据中心网络功能集之一。它们可以为数据中心和园区核心提供高性能和高密度。此外，它们还为数据中心聚合，行尾和数据中心互连部署提供了一整套功能，可在一个具有高度弹性的模块化平台中实现。

Cisco UCS 可将计算资源与 Cisco Nexus 交换机和统一 I/O 网络结构相集成，从而识别和处理不同类型的网络流量。此流量包括存储 I/O ，流式桌面流量，管理以及对临床和业务应用程序的访问。您可以获得：

- * 基础架构可扩展性。 * 虚拟化，高效的电耗和散热，自动化的云扩展，高密度和高性能都支持高效的数据中心增长。
- * 操作连续性。 * 该设计集成了硬件， NX-OS 软件功能和管理功能，可支持零停机环境。
- * 网络和计算机 QoS 。 * Cisco 在网络，存储和计算网络结构中提供策略驱动型服务级别（ CoS ）和 QoS ，以实现任务关键型应用程序的最佳性能。
- * 传输灵活性。 * 利用经济高效的解决方案逐步采用新的网络技术。

Cisco UCS 与 Cisco Nexus 交换机和 Cisco MDS 多层控制器相结合，可为 MEDITECH 提供最佳的计算，网络和 SAN 连接解决方案。

NetApp ONTAP

运行 ONTAP 软件的 NetApp 存储可降低整体存储成本，同时提供 MEDITECH 工作负载所需的低延迟读写响应时间和 IOPS 。ONTAP 支持全闪存和混合存储配置，可创建满足 MEDITECH 要求的最佳存储平台。NetApp 闪存加速系统已获得 MEDITECH 的验证和认证，可为作为 MEDITECH 客户的您提供性能和响应能力，这是对延迟敏感的 MEDITECH 运营的关键。通过在一个集群中创建多个故障域， NetApp 系统还可以将生产与非生产隔离开来。此外， NetApp 系统还可以为采用 ONTAP QoS 的工作负载提供最低性能保障，从而减少性能问题。

ONTAP 软件的横向扩展架构可以灵活地适应各种 I/O 工作负载。为了提供临床应用程序所需的必要吞吐量和低延迟，同时提供模块化横向扩展架构，全闪存配置通常用于 ONTAP 架构。NetApp AFF 节点可以在同一个横向扩展集群中与混合（ HDD 和闪存）存储节点组合使用，这些存储节点适用于存储高吞吐量的大型数据集。除了经过 MEDITECH 批准的备份解决方案之外，您还可以将 MEDITECH 环境从昂贵的固态驱动器（ SSD ）存储克隆，复制和备份到其他节点上更经济的 HDD 存储。此方法符合或超出了 MEDITECH 对基于 SAN 的克隆和生产池备份的指导原则。

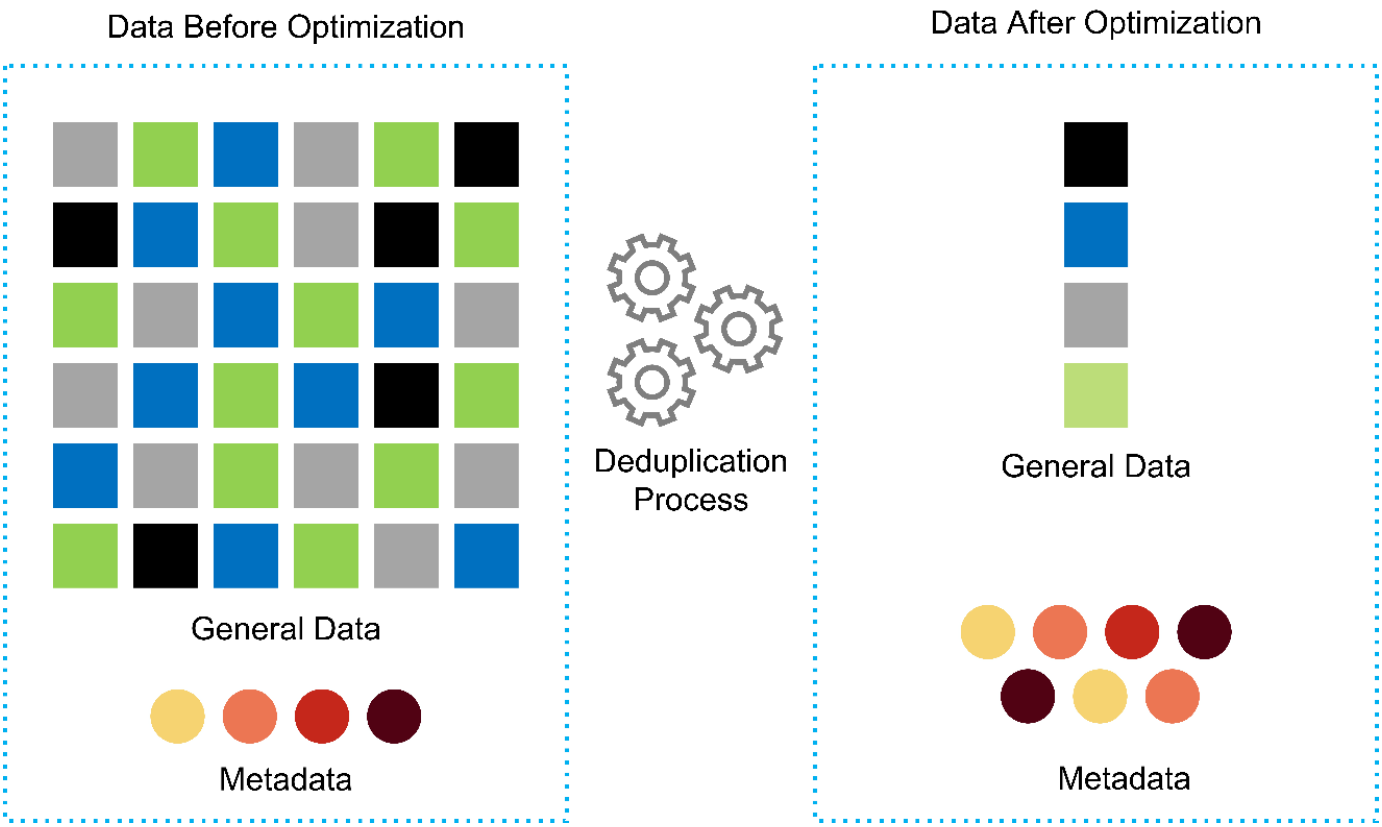
许多 ONTAP 功能在 MEDITECH 环境中特别有用：简化管理，提高可用性和自动化以及减少所需的总存储量。借助这些功能，您可以：

- * 卓越的性能。 * NetApp AFF 解决方案共享统一存储架构， ONTAP 软件，管理界面，丰富的数据服务以及其他 NetApp FAS 产品系列所具有的高级功能集。全闪存介质与 ONTAP 的这种创新组合，通过行业领先的 ONTAP 软件质量，为全闪存存储提供稳定一致的低延迟和高 IOPS 。
- * 存储效率。 * 利用重复数据删除， NetApp FlexClone 数据复制技术，实时压缩，实时数据缩减，精简复制，精简配置， 和聚合重复数据删除。

  NetApp 重复数据删除可在 NetApp FlexVol 卷或数据成分卷中提供块级重复数据删除。从本质上说，重复数据删除会删除重复的块，从而仅在 FlexVol 卷或数据成分卷中存储唯一的块。

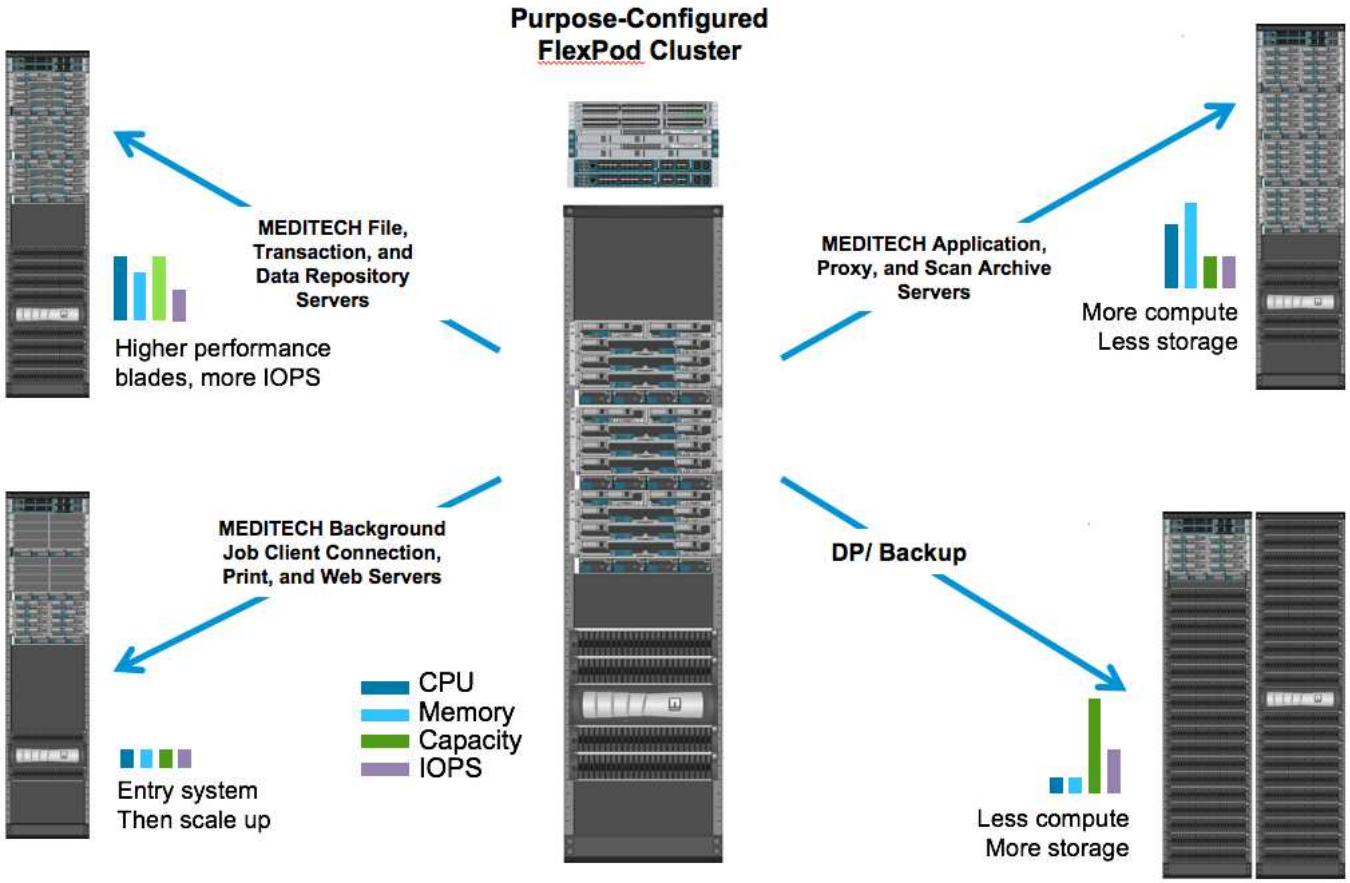
  重复数据删除的粒度较高，并且在 FlexVol 卷或数据成分卷的活动文件系统上运行。它是应用程序透明的；因此，您可以使用它对使用 NetApp 系统的任何应用程序生成的数据进行重复数据删除。您可以将卷重复数据删除作为实时进程运行（从 ONTAP 8.3.2 开始）。您也可以将其作为后台进程运行，您可以将其配置为自动运行，计划运行或通过命令行界面， NetApp ONTAP System Manager 或 NetApp Active IQ Unified Manager 手动运行。

  下图显示了 NetApp 重复数据删除在最高级别的工作原理。



- * 节省空间的克隆。 * 借助 FlexClone 功能，您几乎可以即时创建克隆，以支持备份和测试环境刷新。只有在进行更改后，这些克隆才会占用更多存储。
- * NetApp Snapshot 和 SnapMirror 技术。 * ONTAP 可以为 MEDITECH 主机使用的逻辑单元号（ LUN ）创建节省空间的 Snapshot 副本。对于双站点部署，您可以实施 SnapMirror 软件，以实现更多数据复制和故障恢复能力。
- * 集成数据保护。 * 完整的数据保护和灾难恢复功能可帮助您保护关键数据资产并提供灾难恢复。
- * 无中断运行。 * 您可以执行升级和维护，而无需使数据脱机。
- * QoS 和自适应 QoS （ AQoS ）。 * 存储 QoS 可用于限制潜在的抢占资源的工作负载。更重要的是，QoS 可以保证像 MEDITECH 生产这样的关键工作负载的最低性能。通过限制争用， NetApp QoS 可以减少与性能相关的问题。AQO 可与预定义的策略组结合使用，您可以将这些策略组直接应用于卷。这些策略组可以自动扩展吞吐量上限或下限到卷大小，从而在卷大小发生变化时保持 IOPS 与 TB 和 GB 的比率。
- * NetApp Data Fabric 。 * NetApp Data Fabric 简化并集成了云和内部环境中的数据管理，加快了数字化转型的步伐。它提供一致且集成的数据管理服务和应用程序，以提高数据可见性和洞察力，实现数据访问和控制以及数据保护和安全性。NetApp 与 Amazon Web Services （ AWS ）， Azure， Google Cloud Platform 和 IBM Cloud Cloud Cloud Cloud Cloud Cloud 相集成，为您提供广泛的选择。

下图显示了适用于 MEDITECH 工作负载的 FlexPod 架构。



MEDITECH 概述

Medical Information Technology ， Inc. （通常称为 MEDITECH ）是一家总部位于马萨诸塞州的软件公司，负责为医疗保健组织提供信息系统。Meditech 提供了一个 EHR 系统，用于存储和组织最新的患者数据，并为临床工作人员提供数据。患者数据包括但不限于人口统计信息，病历，药物，实验室测试结果； 放射学图像；以及年龄，高度和重量等个人信息。

本文档不会介绍 MEDITECH 软件支持的广泛功能。附录 A 提供了有关这些广泛的 MEDITECH 功能集的详细信息。Meditech 应用程序需要多个 VM 来支持这些功能。要部署这些应用程序，请参见 MEDITECH 的建议。

从存储系统角度来看，对于每个部署，所有 MEDITECH 软件系统都需要一个分布式以患者为中心的数据库。Meditech 拥有自己的专有数据库，该数据库使用 Windows 操作系统。

bridgehead 和 Commvault 是两个备份软件应用程序，均已通过 NetApp 和 MEDITECH 的认证。本文档不会介绍这些备份应用程序的部署。

本文档的主要重点是，使 FlexPod 堆栈（服务器和存储）能够满足 MEDITECH 数据库的性能驱动型要求以及 EHR 环境中的备份要求。

专为特定的 **MEDITECH** 工作负载而设计

Meditech 不会转售服务器，网络或存储硬件，虚拟机管理程序或操作系统； 但是，它对基础架构堆栈的每个组件都有特定的要求。因此， Cisco 和 NetApp 携手测试并支持 FlexPod 数据中心的成功配置，部署和支持，以满足像您这样的客户对 MEDITECH 生产环境的要求。

Meditech 类别

Meditech 会将部署规模与 1 到 6 之间的类别编号关联起来。类别 1 表示最小的 MEDITECH 部署，类别 6 表示最大的 MEDITECH 部署。

有关每个类别中 MEDITECH 主机的 I/O 特征和性能要求的信息，请参见 NetApp "TR-4190： 《适用于 MEDITECH 环境的 NetApp 规模估算准则》"。

Meditech 平台

MEDITECH expanse 平台是该公司 EHR 软件的最新版本。早期的 MEDITECH 平台是客户端 / 服务器 5.x 和魔力平台。本节介绍与 MEDITECH 主机及其存储要求相关的 MEDITECH 平台（适用于 expanse ， 6.x ， C/S 5.x 和 Magic ）。

对于上述所有 MEDITECH 平台，多个服务器运行 MEDITECH 软件并执行各种任务。上图显示了一个典型的 MEDITECH 系统，其中包括用作应用程序数据库服务器的 MEDITECH 主机和其他 MEDITECH 服务器。其他 MEDITECH 服务器的示例包括数据存储库应用程序，扫描和归档应用程序以及后台作业客户端。有关其他 MEDITECH 服务器的完整列表，请参见《硬件配置建议》（对于新部署）和《硬件评估任务》（对于现有部署）文档。您可以通过 MEDITECH 系统集成商或您的 MEDITECH 技术客户经理（ Technical Account Manager ， TAM ）从 MEDITECH 获取这些文档。

MEDITECH 主机

MEDITECH 主机是数据库服务器。此主机也称为 MEDITECH 文件服务器（对于 expanse ， 6.x 或 C/S 5.x 平台）或魔力机器（对于魔力平台）。本文档使用术语 MEDITECH 主机来指代 MEDITECH 文件服务器或魔力机器。

Meditech 主机可以是在 Microsoft Windows Server 操作系统上运行的物理服务器或 VM 。在现场最常见的情况是， MEDITECH 主机部署为在 VMware ESXi 服务器上运行的 Windows VM 。截至本文撰写时， VMware 是 MEDITECH 唯一支持的虚拟机管理程序。MEDITECH 主机将其程序，词典和数据文件存储在 Windows 系统上的 Microsoft Windows 驱动器（例如驱动器 E ）上。

在虚拟环境中， Windows E 驱动器驻留在通过物理兼容模式下的原始设备映射（ Raw Device Mapping ， RDM ）连接到 VM 的 LUN 上。在这种情况下， MEDITECH 不支持将虚拟机磁盘（ VMDK ）文件用作 Windows E 驱动器。

Meditech 主机工作负载 I/O 特征

每个 MEDITECH 主机和整个系统的 I/O 特征取决于您部署的 MEDITECH 平台。所有 MEDITECH 平台（ expanse ， 6.x ， C/S 5.x 和 Magic ）都会生成 100% 随机的工作负载。

MEDITECH expanse 平台产生的工作负载要求最高，因为它的每台主机写入操作和整体 IOPS 百分比最高，其次是 6.x ， C/S 5.x 和魔力平台。

有关 MEDITECH 工作负载说明的更多详细信息，请参见 "TR-4190： 《适用于 MEDITECH 环境的 NetApp 规模估算准则》"。

存储网络

Meditech 要求对 NetApp FAS 或 AFF 系统与所有类别的 MEDITECH 主机之间的数据流量使用 FC 协议。

MEDITECH 主机的存储表示

每个 MEDITECH 主机都使用两个 Windows 驱动器：

- * 驱动器 C.* 此驱动器用于存储 Windows Server 操作系统和 MEDITECH 主机应用程序文件。
- * 驱动器 e* MEDITECH 主机将其程序，词典和数据文件存储在 Windows Server 操作系统的驱动器 E 上。驱动器 E 是使用 FC 协议从 NetApp FAS 或 AFF 系统映射的 LUN 。Meditech 要求使用 FC 协议，以满足 MEDITECH 主机的 IOPS 以及读写延迟要求。

卷和 **LUN** 命名约定

Meditech 要求对所有 LUN 使用特定的命名约定。

在进行任何存储部署之前，请验证 MEDITECH 硬件配置建议，以确认 LUN 的命名约定。MEDITECH 备份过程依靠卷和 LUN 命名约定来正确标识要备份的特定 LUN 。

全面的管理工具和自动化功能

采用 **Cisco UCS Manager** 的 **Cisco UCS**

Cisco 侧重于提供卓越数据中心基础架构的三个关键要素：简化，安全性和可扩展性。Cisco UCS Manager 软件与平台模块化相结合，可提供一个简化，安全且可扩展的桌面虚拟化平台：

- * 简化。 * Cisco UCS 提供了一种全新的行业标准计算方法，并为所有工作负载提供了数据中心基础架构的核心。Cisco UCS 具有许多功能和优势，包括减少所需服务器数量以及减少每台服务器使用的缆线数量。另一项重要功能是能够通过 Cisco UCS 服务配置文件快速部署或重新配置服务器。由于需要管理的服务器和缆线更少，并且服务器和应用程序工作负载配置更简化，因此操作也得到了简化。使用 Cisco UCS Manager 服务配置文件，可以在几分钟内配置多个刀片式服务器和机架式服务器。Cisco UCS 服务配置文件消除了服务器集成操作手册并消除了配置偏差。这种方法可以加快最终用户的工作效率，提高业务灵活性，并允许将 IT 资源分配给其他任务。

  Cisco UCS Manager 可自动执行许多常见且容易出错的数据中心操作，例如配置和配置服务器，网络和存储访问基础架构。此外，具有较大内存占用空间的 Cisco UCS B 系列刀片式服务器和 C 系列机架式服务器还可以提高应用程序用户密度，从而有助于降低服务器基础架构要求。

  通过简化，可以更快，更成功地部署 MEDITECH 基础架构。

- * 安全。 * 虽然虚拟机本身比物理前代产品更安全，但它们带来了新的安全挑战。使用虚拟桌面等通用基础架构的任务关键型 Web 和应用程序服务器现在面临的安全威胁风险更高。现在， VM 间流量已经成为 IT 经理必须考虑的一个重要安全问题，尤其是在 VM 使用 VMware vMotion 在服务器基础架构间移动的动态环境中。

  因此，虚拟化显著增加了对 VM 级别策略和安全性的感知需求，尤其是考虑到 VM 在扩展计算基础架构中的移动性具有动态性和流动性。新虚拟桌面的快速普及进一步增强了虚拟化感知型网络和安全基础架构的重要性。适用于桌面虚拟化的 Cisco 数据中心基础架构（ Cisco UCS ， Cisco MDS 和 Cisco Nexus 系列解决方案）可提供强大的数据中心，网络和桌面安全性，并提供从桌面到虚拟机管理程序的全面安全性。通过对虚拟桌面进行分段，虚拟机感知型策略和管理以及 LAN 和 WAN 基础架构中的网络安全性，增强了安全性。

- * 可扩展。 * 虚拟化解决方案的增长是不可避免的，因此解决方案必须能够随着这种增长进行扩展和可预测的扩展。Cisco 虚拟化解决方案支持高 VM 密度（每台服务器具有 VM ），更多服务器可通过近乎线性的性能进行扩展。Cisco 数据中心基础架构提供了一个灵活的平台来实现增长并提高业务灵活性。Cisco UCS Manager 服务配置文件允许按需配置主机，并使部署数百台主机与部署数十台主机一样简单。

Cisco UCS 服务器可提供近乎线性的性能和可扩展性。Cisco UCS 实施了获得专利的 Cisco 扩展内存技术，可通过更少的插槽提供较大的内存占用空间（通过双插槽和四插槽服务器可扩展到 1 TB 的内存）。通过使用统一网络结构技术作为组件， Cisco UCS 服务器聚合带宽可扩展到每台服务器高达 80 Gbps ，而北向 Cisco UCS 互联阵列可按线路速率输出 2Tbps 。此功能有助于防止桌面虚拟化 I/O 和内存瓶颈。Cisco UCS 采用基于统一网络结构的高性能，低延迟网络架构，可支持大量虚拟桌面流量，包括高分辨率视频和通信流量。此外，作为 FlexPod 虚拟化解决方案的一部分， ONTAP 还有助于在启动和登录风暴期间保持数据可用性和最佳性能。

Cisco UCS ， Cisco MDS 和 Cisco Nexus 数据中心基础架构设计为增长提供了一个出色的平台。您可以透明地扩展服务器，网络和存储资源，以支持桌面虚拟化，数据中心应用程序和云计算。

VMware vCenter Server

VMware vCenter Server 为管理 MEDITECH 环境提供了一个集中式平台，使您的医疗保健组织可以放心地自动化和交付虚拟基础架构：

- * 部署简单。 * 使用虚拟设备快速轻松地部署 vCenter Server 。
- * 集中控制和可见性。 * 从一个位置管理整个 VMware vSphere 基础架构。
- * 主动式优化。 * 分配和优化资源以实现最高效率。
- * 管理。 * 使用功能强大的插件和工具简化管理并扩展控制。

适用于 VMware vSphere 的 Virtual Storage Console

NetApp 的 Virtual Storage Console （ VSC ）， vSphere API for Storage Awareness （ VASA ） Provider 和 VMware Storage Replication Adapter （ SRA ） for VMware vSphere 构成了一个虚拟设备。此产品套件将 SRA 和 VASA Provider 作为 vCenter Server 的插件，可为使用 NetApp 存储系统的 VMware 环境中的 VM 提供端到端生命周期管理。

VSC ， VASA Provider 和 SRA 虚拟设备可与 VMware vSphere Web Client 平稳集成，并支持您使用 SSO 服务。在具有多个 VMware vCenter Server 实例的环境中，要管理的每个 vCenter Server 实例都必须有自己注册的 VSC 实例。通过 VSC 信息板页面，您可以快速检查数据存储库和 VM 的整体状态。

通过部署 VSC ， VASA Provider 和 SRA 虚拟设备，您可以执行以下任务：

- * 使用 VSC 部署和管理存储以及配置 ESXi 主机。 * 您可以使用 VSC 为 VMware 环境中的存储控制器添加凭据，删除凭据，分配凭据以及设置权限。此外，您还可以管理连接到 NetApp 存储系统的 ESXi 服务器。只需单击几下鼠标，即可为所有主机设置主机超时， NAS 和多路径的建议最佳实践值。您还可以查看存储详细信息并收集诊断信息。
- * 使用 VASA Provider 创建存储功能配置文件并设置警报。 * 启用 VASA Provider 扩展后，适用于 ONTAP 的 VASA Provider 将注册到 VSC 中。您可以创建和使用存储功能配置文件和虚拟数据存储库。您还可以设置警报，以便在卷和聚合的阈值接近全满时向您发出警报。您可以监控 VMDK 以及在虚拟数据存储库上创建的 VM 的性能。
- * 使用 SRA 进行灾难恢复。 * 您可以使用 SRA 在环境中配置受保护站点和恢复站点，以便在发生故障时进行灾难恢复。

NetApp OnCommand Insight 和 ONTAP

NetApp OnCommand Insight 将基础架构管理集成到了 MEDITECH 服务交付链中。这种方法可以使医疗保健组织更好地控制，自动化和分析存储，网络和计算基础架构。它可以优化您当前的基础架构，以获得最大收益，同时简化确定购买内容和购买时间的过程。它还可以降低与复杂技术迁移相关的风险。由于不需要代理，因此安装

简单，无中断。系统会持续发现已安装的存储和 SAN 设备，并收集详细信息以全面了解整个存储环境。您可以快速识别滥用，错位，未充分利用或孤立的资产，并回收这些资产以推动未来的扩展。OnCommand Insight 可帮助您：

- * 优化现有资源。 * 利用已建立的最佳实践来识别滥用，未充分利用或孤立的资产，以避免出现问题并满足服务级别要求。
- * 做出更明智的决策。 * 实时数据有助于更快地解决容量问题，从而准确规划未来的购买，避免超支并推迟资本支出。
- * 加速 IT 计划。 * 更好地了解您的虚拟环境，帮助您管理风险，最大限度地减少停机时间并加快云部署速度。

设计

适用于 MEDITECH 的 FlexPod 架构基于 MEDITECH ， Cisco 和 NetApp 的指导以及合作伙伴与各种规模的 MEDITECH 客户合作的经验。该架构具有适应性，并会根据您的数据中心战略，组织规模以及您的系统是集中式系统，分布式系统还是多租户系统，应用 MEDITECH 的最佳实践。

正确的存储架构可通过总 IOPS 大小来确定。性能本身并不是唯一的因素，您可能会根据其他客户需求决定使用更大的节点数。使用 NetApp 存储的优势在于，您可以根据需求的变化轻松无中断地扩展集群。您也可以从集群中无中断删除节点，以重新利用设备或在设备更新期间使用。

以下是 NetApp ONTAP 存储架构的一些优势：

- * 轻松，无中断地纵向扩展和横向扩展。 * 您可以使用 ONTAP 无中断操作升级，添加或删除磁盘和节点。您可以从四个节点开始，然后移至六个节点或无中断升级到更大的控制器。
- * 存储效率。 * 利用重复数据删除， NetApp FlexClone ，实时压缩，实时数据缩减，精简复制， 精简配置和聚合重复数据删除。通过 FlexClone 功能，您几乎可以即时创建克隆，以支持备份和测试环境更新。只有在进行更改后，这些克隆才会占用更多存储。
- * 灾难恢复卷影数据库服务器。 * 灾难恢复卷影数据库服务器是业务连续性策略的一部分（用于支持存储只读功能，并可能配置为存储读 / 写实例）。因此，第三个存储系统的放置和规模估算通常与生产数据库存储系统中的放置和规模估算相同。
- * 数据库一致性（需要考虑一些因素）。 * 如果您使用 NetApp SnapMirror 备份副本来保持业务连续性，请参见 "TR-3446： 《 SnapMirror 异步概述和最佳实践指南》"。

存储布局

用于 **MEDITECH** 主机的专用聚合

要满足 MEDITECH 的高性能和高可用性要求，第一步是为 MEDITECH 环境正确设计存储布局，以便将 MEDITECH 主机生产工作负载隔离到专用的高性能存储上。

应在每个存储控制器上配置一个专用聚合，用于存储 MEDITECH 主机的程序，词典和数据文件。为了消除其他工作负载使用相同磁盘并影响性能的可能性，不会从这些聚合配置任何其他存储。

> 为其他 MEDITECH 服务器配置的存储不应放置在 MEDITECH 主机所使用的 LUN 的专用聚合上。您应将其他 MEDITECH 服务器的存储放置在一个单独的聚合上。有关其他 MEDITECH 服务器的存储要求，请参见《硬件配置建议》（针对新部署）和《硬件评估任务》（针对现有部署）文档。您可以通过 MEDITECH 系统集成商或您的 MEDITECH 技术客户经理（ Technical Account Manager ， TAM ）从 MEDITECH 获取这些文档。NetApp 解决方案工程师可以咨询 NetApp MEDITECH 独立软件供应商（ ISV ）团队，以便正确，完整地配置 NetApp 存储规模估算。

将 **MEDITECH** 主机工作负载均匀分布在所有存储控制器上

NetApp FAS 和 AFF 系统部署为一个或多个高可用性对。NetApp 建议您在每个存储控制器之间均匀分布 MEDITECH expanse 和 6.x 工作负载，以便在每个存储控制器上应用计算，网络和缓存资源。

请按照以下准则在每个存储控制器之间均匀分布 MEDITECH 工作负载：

- 如果您知道每个 MEDITECH 主机的 IOPS ，则可以通过确认每个控制器从 MEDITECH 主机提供的 IOPS 数量相似，在所有存储控制器之间均匀分布 MEDITECH expanse 和 6.x 工作负载。
- 如果您不知道每个 MEDITECH 主机的 IOPS ，则仍然可以在所有存储控制器之间均匀分布 MEDITECH expanse 和 6.x 工作负载。要完成此任务，请确认 MEDITECH 主机的聚合容量均匀分布在所有存储控制器上。这样，专用于 MEDITECH 主机的所有数据聚合中的磁盘数量都是相同的。
- 使用相似的磁盘类型和相同的 RAID 组为两个控制器创建存储聚合，以便平均分布工作负载。在创建存储聚合之前，请联系 NetApp 认证集成商。

> 据 MEDITECH 报告， MEDITECH 系统中的两个主机生成的 IOPS 高于其余主机。这两个主机的 LUN 应放置在不同的存储控制器上。在部署系统之前，您应在 MEDITECH 团队的协助下确定这两台主机。

存储放置

MEDITECH 主机的数据库存储

MEDITECH 主机的数据库存储将作为 NetApp FAS 或 AFF 系统中的块设备（即 LUN ）提供。LUN 通常作为 E 驱动器挂载到 Windows 操作系统。

其他存储

MEDITECH 主机操作系统和数据库应用程序通常会在存储上生成大量 IOPS 。如果需要， MEDITECH 主机 VM 及其 VMDK 文件的存储配置会被视为独立于满足 MEDITECH 性能阈值所需的存储。

为其他 MEDITECH 服务器配置的存储不应放置在 MEDITECH 主机使用的 LUN 的专用聚合上。将其他 MEDITECH 服务器的存储置于单独的聚合上。

存储控制器配置

高可用性

要缓解控制器故障的影响并实现存储系统无中断升级，您应在高可用性模式下为存储系统配置高可用性对中的控制器。

在高可用性控制器对配置中，磁盘架应通过多条路径连接到控制器。此连接可防止单路径故障，从而提高存储故

障恢复能力，并可在发生控制器故障转移时提高性能一致性。

存储控制器故障转移期间的存储性能

对于在高可用性对中配置了控制器的存储系统，如果发生控制器故障的可能性不大，则配对控制器将接管发生故障的控制器的存储资源和工作负载。请务必咨询客户，以确定发生控制器故障时必须满足的性能要求，并相应地调整系统大小。

硬件辅助接管

NetApp 建议您在两个存储控制器上启用硬件辅助接管功能。

硬件辅助接管旨在最大程度地缩短存储控制器故障转移时间。它使一个控制器的远程 LAN 模块或服务处理器模块能够以比检测信号超时触发器更快的速度向其配对节点通知控制器故障，从而缩短故障转移所需的时间。默认情况下，高可用性配置中的存储控制器会启用硬件辅助接管功能。

有关硬件辅助接管的详细信息，请参见 "ONTAP 9 文档中心"。

Disk type

为了满足 MEDITECH 工作负载的低读取延迟要求， NetApp 建议您对专用于 MEDITECH 主机的 AFF 系统上的聚合使用高性能 SSD 。

NetApp AFF

NetApp 提供高性能 AFF 阵列，以满足需要高吞吐量，具有随机数据访问模式和低延迟要求的 MEDITECH 工作负载的需求。对于 MEDITECH 工作负载，与基于 HDD 的系统相比， AFF 阵列具有性能优势。闪存技术与企业数据管理相结合，可在三个主要方面提供优势：性能，可用性和存储效率。

NetApp 支持工具和服务

NetApp 提供了一整套支持工具和服务。应在 NetApp AFF/FAS 系统上启用和配置 NetApp AutoSupport 工具，以便在发生硬件故障或系统配置不当时回电。致电主页可提醒 NetApp 支持团队及时修复任何问题。NetApp Active IQ 是一款基于 Web 的应用程序，它基于您的 NetApp 系统中的 AutoSupport 信息，可提供预测性和主动式洞察力，帮助提高可用性，效率和性能。

部署和配置

概述

本文档中提供的适用于 FlexPod 部署的 NetApp 存储指南包括：

- 使用 ONTAP 的环境
- 使用 Cisco UCS 刀片式服务器和机架式服务器的环境

本文档不涉及以下内容：

- 详细部署 FlexPod 数据中心环境

  有关详细信息，请参见 "采用 FC Cisco 验证设计的 FlexPod 数据中心" （ CVD ）。

- MEDITECH 软件环境，参考架构和集成最佳实践指南概述。

  有关详细信息，请参见 "TR-4300i ： 《适用于 MEDITECH 环境的 NetApp FAS 和全闪存存储系统最佳实践指南》" （需要 NetApp 登录）。

- 量化性能要求和规模估算指南。

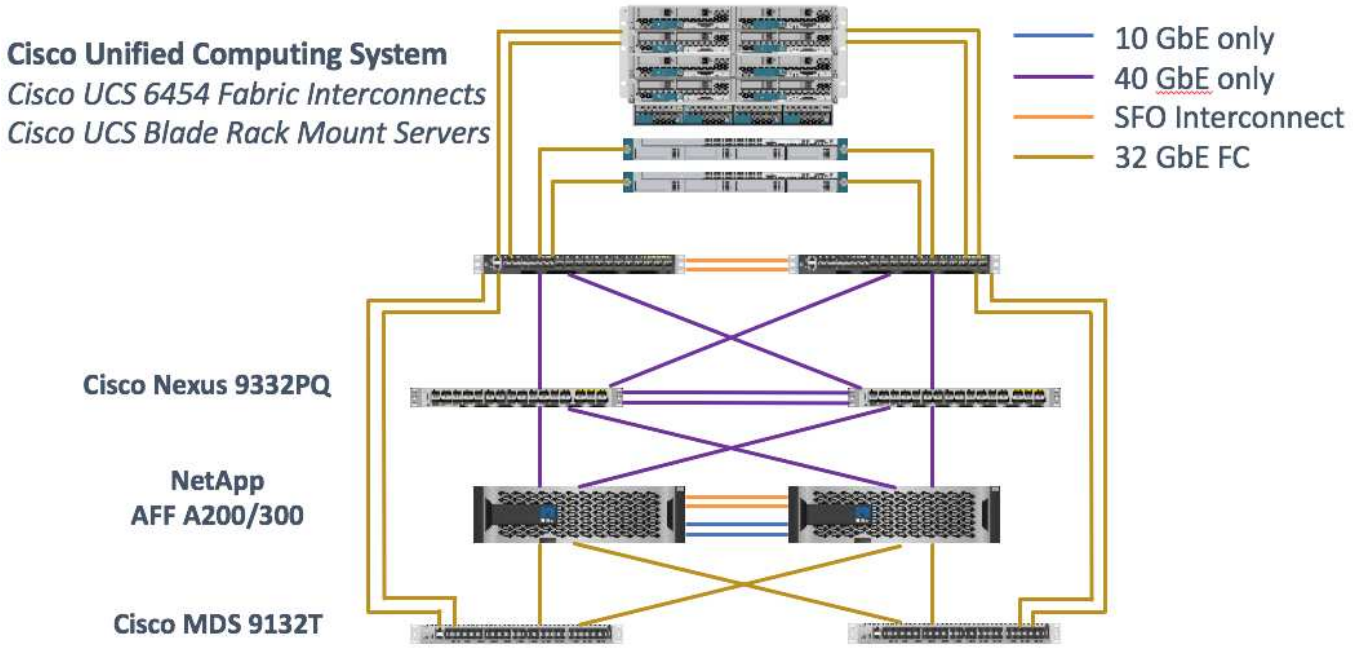
  有关详细信息，请参见 "TR-4190 ： 《适用于 MEDITECH 环境的 NetApp 规模估算准则》"。

- 使用 NetApp SnapMirror 技术满足备份和灾难恢复要求。
- 通用 NetApp 存储部署指南。

本节提供了一个配置示例，其中包含基础架构部署最佳实践，并列出了各种基础架构硬件和软件组件以及您可以使用的版本。

布线图

下图显示了 MEDITECH 部署的 32 Gb FC/40GbE 拓扑图。



请始终使用 "互操作性表工具（ IMT ）" 验证是否支持所有版本的软件和固件。第节中的表 "Meditech 模块和组件" 列出了解决方案测试中使用的基础架构硬件和软件组件。

"接下来：基础架构配置。"

基础架构配置

网络连接

在配置基础架构之前，必须建立以下网络连接：

- 使用端口通道和虚拟端口通道（ Virtual Port Channel ， vPC ）的链路聚合可在整个环境中使用，从而实现更高带宽和高可用性的设计：

    - VPC 用于 Cisco FI 和 Cisco Nexus 交换机之间。
    - 每个服务器都具有虚拟网络接口卡（ Virtual Network Interface Card ， vNIC ），并可通过冗余连接到统一网络结构。在 CLI 之间使用 NIC 故障转移来实现冗余。
    - 每个服务器都具有虚拟主机总线适配器（ vHBA ），并与统一网络结构建立冗余连接。
- Cisco UCS FI 会按照建议配置为终端主机模式，以便将 vNIC 动态固定到上行链路交换机。

存储连接

在配置基础架构之前，必须建立以下存储连接：

- 存储端口接口组（ ifgroups ， vPC ）
- 连接到交换机 N9K-A 的 10 Gb 链路
- 连接到交换机 N9K-B 的 10 Gb 链路
- 带内管理（主动 - 被动绑定）：
    - 1 GB 到管理交换机 N9K-A 的链路
    - 1 GB 到管理交换机 N9K-B 的链路
- 通过 Cisco MDS 交换机实现 32 Gb FC 端到端连接；配置了单个启动程序分区
- FC SAN 启动可完全实现无状态计算；服务器从 AFF 存储集群上托管的启动卷中的 LUN 启动
- 所有 MEDITECH 工作负载都托管在 FC LUN 上，这些 LUN 分布在存储控制器节点上

主机软件

必须安装以下软件：

- ESXi 安装在 Cisco UCS 刀片式服务器上
- 已安装并配置 VMware vCenter （已在 vCenter 中注册所有主机）
- 已在 VMware vCenter 中安装并注册 VSC
- 已配置 NetApp 集群

"接下来： Cisco UCS 刀片式服务器和交换机配置。"

Cisco UCS 刀片式服务器和交换机配置

适用于 MEDITECH 的 FlexPod 软件在各个级别均具有容错功能。系统中没有单点故障。为了获得最佳性能， Cisco 建议使用热备用刀片式服务器。

本文档提供了有关为 MEDITECH 软件配置 FlexPod 环境的高级指导。在本节中，我们将简要介绍一些步骤以及一些示例，以准备 FlexPod 配置中的 Cisco UCS 计算平台要素。本指南的前提条件是，按照中的说明对 FlexPod 配置进行机架安装，供电和布线 "使用 VMware vSphere 6.5 Update 1 ， NetApp AFF A 系列和 Cisco UCS Manager 3.2 的采用光纤通道存储的 FlexPod 数据中心"CVD 。

Cisco Nexus 交换机配置

为解决方案部署了一对容错 Cisco Nexus 9300 系列以太网交换机。您应按照中所述为这些交换机布线 "布线图"

部分。Cisco Nexus 配置有助于确保为 MEDITECH 应用程序优化以太网流量。

1. 完成初始设置和许可后，运行以下命令在两台交换机上设置全局配置参数：

```
spanning-tree port type network default
spanning-tree port type edge bpduguard default
spanning-tree port type edge bpdufilter default
port-channel load-balance src-dst l4port
ntp server <global-ntp-server-ip> use-vrf management
ntp master 3
ip route 0.0.0.0/0 <ib-mgmt-vlan-gateway>
copy run start
```

2. 使用全局配置模式在每个交换机上为解决方案创建 VLAN：

```
vlan <ib-mgmt-vlan-id>
name IB-MGMT-VLAN
vlan <native-vlan-id>
name Native-VLAN
vlan <vmotion-vlan-id>
name vMotion-VLAN
vlan <vm-traffic-vlan-id>
name VM-Traffic-VLAN
vlan <infra-nfs-vlan-id>
name Infra-NFS-VLAN
exit
copy run start
```

3. 创建网络时间协议（NTP）分发接口，端口通道，端口通道参数和端口说明以进行故障排除 "使用 VMware vSphere 6.5 Update 1， NetApp AFF A 系列和 Cisco UCS Manager 3.2 的采用光纤通道存储的 FlexPod 数据中心"CVD 。

Cisco MDS 9132T 配置

Cisco MDS 9100 系列 FC 交换机可在 NetApp AFF A200 或 AFF A300 控制器与 Cisco UCS 计算网络结构之间提供 32 Gb 冗余 FC 连接。您应按照中所述连接这些缆线 "布线图" 部分。

1. 从每个 MDS 交换机的控制台上，运行以下命令以启用解决方案所需的功能：

```
configure terminal
feature npiv
feature fport-channel-trunk
```

2. 按照中的 FlexPod Cisco MDS 交换机配置部分配置各个端口，端口通道和说明 "采用 FC Cisco 验证设计的 FlexPod 数据中心"。

3. 要为解决方案创建所需的虚拟 SAN （ VSAN ），请在全局配置模式下完成以下步骤：
   a. 对于 Fabric-A MDS 交换机，运行以下命令：

```
vsan database
vsan <vsan-a-id>
vsan <vsan-a-id> name Fabric-A
exit
zone smart-zoning enable vsan <vsan-a-id>
vsan database
vsan <vsan-a-id> interface fc1/1
vsan <vsan-a-id> interface fc1/2
vsan <vsan-a-id> interface port-channel110
vsan <vsan-a-id> interface port-channel112
```

   命令最后两行中的端口通道编号是在使用参考文档配置各个端口，端口通道和说明时创建的。

   b. 对于 Fabric-B MDS 交换机，运行以下命令：

```
vsan database
vsan <vsan-b-id>
vsan <vsan-b-id> name Fabric-B
exit
zone smart-zoning enable vsan <vsan-b-id>
vsan database
vsan <vsan-b-id> interface fc1/1
vsan <vsan-b-id> interface fc1/2
vsan <vsan-b-id> interface port-channel111
vsan <vsan-b-id> interface port-channel113
```

   命令最后两行中的端口通道编号是在使用参考文档配置各个端口，端口通道和说明时创建的。

4. 对于每个 FC 交换机，请使用参考文档中的详细信息创建设备别名，以便在日常操作中直观地识别每个设备。
5. 最后，使用在步骤 4 中为每个 MDS 交换机创建的设备别名创建 FC 分区，如下所示：
   a. 对于 Fabric-A MDS 交换机，运行以下命令：

```
configure terminal
zone name VM-Host-Infra-01-A vsan <vsan-a-id>
member device-alias VM-Host-Infra-01-A init
member device-alias Infra-SVM-fcp_lif01a target
member device-alias Infra-SVM-fcp_lif02a target
exit
zone name VM-Host-Infra-02-A vsan <vsan-a-id>
member device-alias VM-Host-Infra-02-A init
member device-alias Infra-SVM-fcp_lif01a target
member device-alias Infra-SVM-fcp_lif02a target
exit
zoneset name Fabric-A vsan <vsan-a-id>
member VM-Host-Infra-01-A
member VM-Host-Infra-02-A
exit
zoneset activate name Fabric-A vsan <vsan-a-id>
exit
show zoneset active vsan <vsan-a-id>
```

b. 对于 Fabric-B MDS 交换机，运行以下命令：

```
configure terminal
zone name VM-Host-Infra-01-B vsan <vsan-b-id>
member device-alias VM-Host-Infra-01-B init
member device-alias Infra-SVM-fcp_lif01b target
member device-alias Infra-SVM-fcp_lif02b target
exit
zone name VM-Host-Infra-02-B vsan <vsan-b-id>
member device-alias VM-Host-Infra-02-B init
member device-alias Infra-SVM-fcp_lif01b target
member device-alias Infra-SVM-fcp_lif02b target
exit
zoneset name Fabric-B vsan <vsan-b-id>
member VM-Host-Infra-01-B
member VM-Host-Infra-02-B
exit
zoneset activate name Fabric-B vsan <vsan-b-id>
exit
show zoneset active vsan <vsan-b-id>
```

Cisco UCS 配置指南

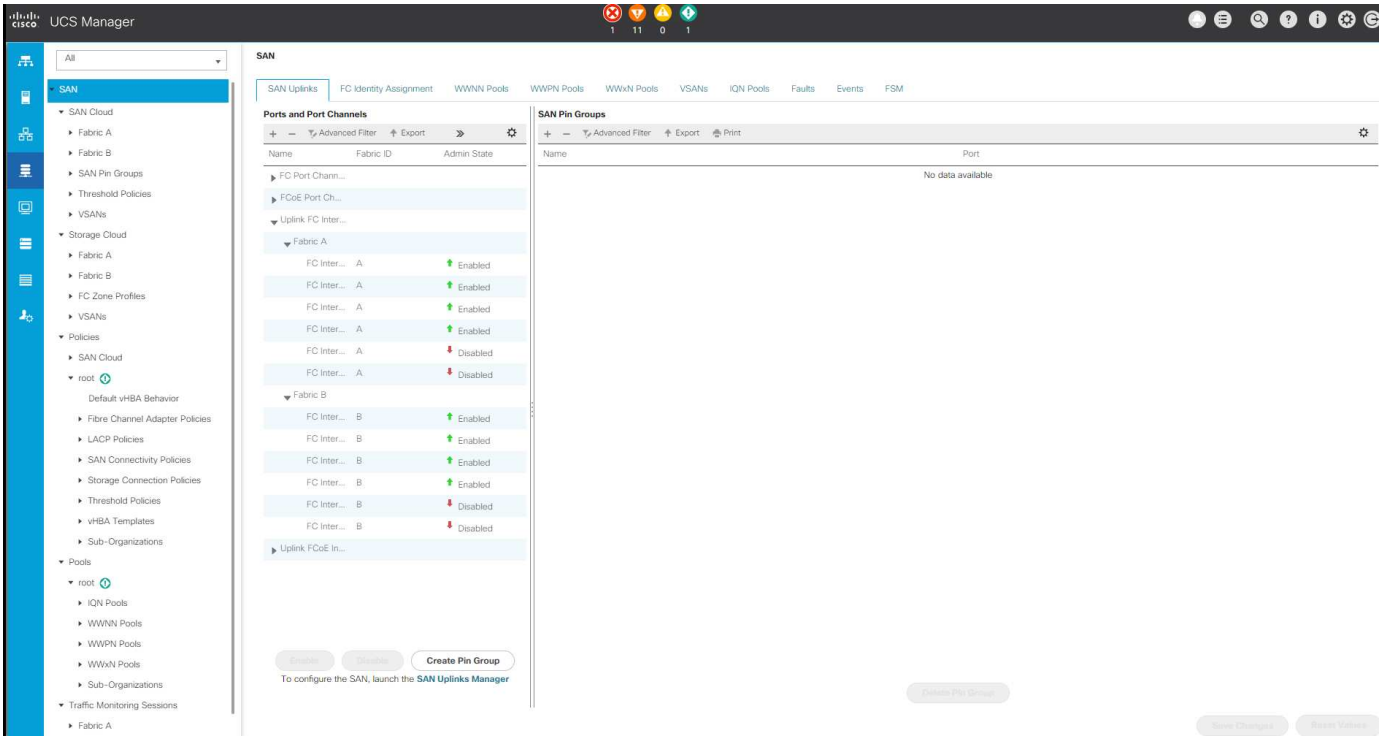
作为 MEDITECH 客户，您可以利用网络，存储和计算领域的主题专家来创建策略和模板，以便根据您的特定需求定制环境。创建这些策略和模板后，可以将这些策略和模板组合到服务配置文件中，以便为 Cisco 刀片式服务

器和机架式服务器提供一致，可重复，可靠且快速的部署。

Cisco UCS 提供了三种管理 Cisco UCS 系统的方法，称为域：

- Cisco UCS Manager HTML5 图形用户界面
- Cisco UCS 命令行界面
- 适用于多域环境的 Cisco UCS Central

下图显示了 Cisco UCS Manager 中 SAN 节点的屏幕截图示例。



在大型部署中，可以构建独立的 Cisco UCS 域，以便在主要的 MEDITECH 功能组件级别实现更强的容错能力。

在具有两个或更多数据中心的高度容错设计中， Cisco UCS Central 在设置全局策略和全局服务配置文件以确保整个企业内主机之间的一致性方面发挥着关键作用。

要设置 Cisco UCS 计算平台，请完成以下过程。在 Cisco UCS 5108 AC 刀片式服务器机箱中安装 Cisco UCS B200 M5 刀片式服务器后，请执行以下步骤。此外，您还必须与中所述的布线要求进行竞争 "布线图" 部分。

1. 将 Cisco UCS Manager 固件升级到 3.2 （ 2f ）或更高版本。
2. 配置域的报告， Cisco 自动通报功能和 NTP 设置。
3. 在每个互联阵列上配置服务器和上行链路端口。
4. 编辑机箱发现策略。
5. 创建用于带外管理的地址池，通用唯一标识符（ UUID ）， MAC 地址，服务器，全球通用节点名称（ WWNN ）和全球通用端口名称（ WWPN ）。
6. 创建以太网和 FC 上行链路端口通道和 VSAN 。
7. 为 SAN 连接，网络控制，服务器池资格认定，电源控制，服务器 BIOS 创建策略 和默认维护。

8. 创建 vNIC 和 vHBA 模板。
9. 创建 vMedia 和 FC 启动策略。
10. 为每个 MEDITECH 平台元素创建服务配置文件模板和服务配置文件。
11. 将服务配置文件与相应的刀片式服务器相关联。

有关为 FlexPod 配置 Cisco UCS 服务配置文件中每个关键要素的详细步骤，请参见 "使用 VMware vSphere 6.5 Update 1 ， NetApp AFF A 系列和 Cisco UCS Manager 3.2 的采用光纤通道存储的 FlexPod 数据中心"CVD 文档。

"下一步： ESXi 配置最佳实践。"

ESXi 配置最佳实践

对于 ESXi 主机端配置，按照运行任何企业数据库工作负载的方式配置 VMware 主机：

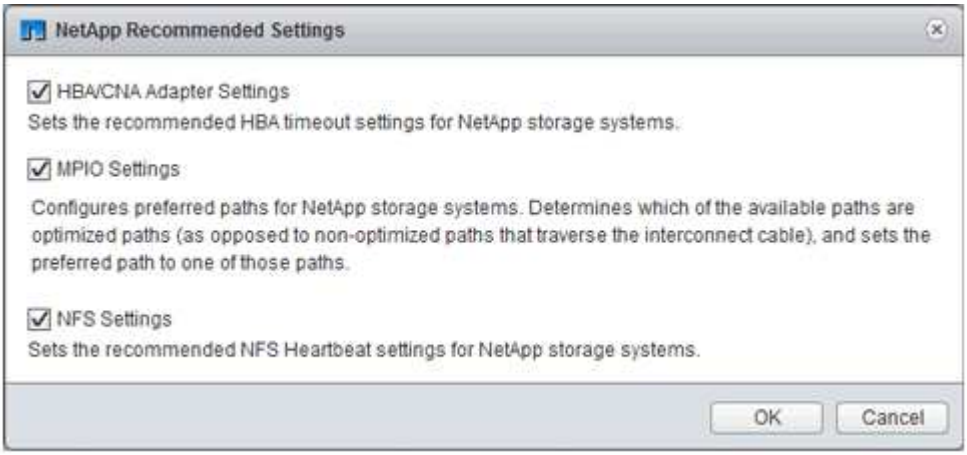
- 适用于 VMware vSphere 的 VSC 会检查并设置最适合 NetApp 存储系统的 ESXi 主机多路径设置和 HBA 超时设置。VSC 设置的值基于 NetApp 的严格内部测试。
- 要获得最佳存储性能，请考虑使用支持 VMware vStorage API - 阵列集成（ VAAI ）的存储硬件。适用于 VAAI 的 NetApp 插件是一个软件库，它集成了 ESXi 主机上安装的 VMware 虚拟磁盘库。通过 VMware VAAI 软件包，可以将某些任务从物理主机卸载到存储阵列。

  您可以在阵列级别执行精简配置和硬件加速等任务，以减少 ESXi 主机上的工作负载。副本卸载功能和空间预留功能可提高 VSC 操作的性能。您可以从 NetApp 支持站点下载此插件安装包并获取此插件的安装说明。

  VSC 可设置 ESXi 主机超时，多路径设置和 HBA 超时设置以及其他值，以实现最佳性能并成功对 NetApp 存储控制器进行故障转移。请按照以下步骤操作：

  a. 从 VMware vSphere Web Client 主页页面中，选择 vCenter > 主机。
  b. 右键单击某个主机，然后选择操作 > NetApp VSC > 设置建议值。
  c. 在 NetApp 建议设置对话框中，选择最适合您的系统的值。

     默认情况下会设置标准建议值。



  a. 单击确定。

"下一步： NetApp 配置。"

NetApp 配置

为 MEDITECH 软件环境部署的 NetApp 存储使用高可用性对配置中的存储控制器。必须通过 FC 协议将存储从两个控制器提供给 MEDITECH 数据库服务器。此配置可提供两个控制器的存储，以便在正常操作期间均匀平衡应用程序负载。

ONTAP 配置

本节介绍使用相关 ONTAP 命令的部署和配置过程示例。重点是展示如何配置存储以实施 NetApp 建议的存储布局，该布局使用高可用性控制器对。ONTAP 的主要优势之一是能够在不影响现有高可用性对的情况下进行横向扩展。

ONTAP 许可证

设置存储控制器后，应用许可证以启用 NetApp 建议的 ONTAP 功能。MEDITECH 工作负载的许可证包括 FC ， CIFS 和 NetApp Snapshot ， SnapRestore ， FlexClone ， 和 SnapMirror 技术。

要配置许可证，请打开 NetApp ONTAP 系统管理器，转至配置许可证，然后添加相应的许可证。

或者，也可以使用命令行界面运行以下命令来添加许可证：

```
license add -license-code <code>
```

AutoSupport 配置

NetApp AutoSupport 工具可通过 HTTPS 向 NetApp 发送摘要支持信息。要配置 AutoSupport ，请运行以下 ONTAP 命令：

```
autosupport modify -node * -state enable
autosupport modify -node * -mail-hosts <mailhost.customer.com>
autosupport modify -node prod1-01 -from prod1-01@customer.com
autosupport modify -node prod1-02 -from prod1-02@customer.com
autosupport modify -node * -to storageadmins@customer.com
autosupport modify -node * -support enable
autosupport modify -node * -transport https
autosupport modify -node * -hostnamesubj true
```

硬件辅助接管配置

在每个节点上，启用硬件辅助接管，以便在发生控制器故障的情况下尽可能地缩短启动接管所需的时间。要配置硬件辅助接管，请完成以下步骤：

1. 将以下 ONTAP 命令运行到 xxx 。

   将配对地址选项设置为 `prod1-01` 的管理端口的 IP 地址。

```
MEDITECH::> storage failover modify -node prod1-01 -hwassist-partner-ip
<prod1-02-mgmt-ip>
```

2. 将以下 ONTAP 命令运行到 xxx：

   将配对地址选项设置为 `cluster1-02` 的管理端口的 IP 地址。

```
MEDITECH::> storage failover modify -node prod1-02 -hwassist-partner-ip
<prod1-01-mgmt-ip>
```

3. 运行以下 ONTAP 命令，在 `prod1-01` 和 `prod1-02` HA 控制器对上启用硬件辅助接管。

```
MEDITECH::> storage failover modify -node prod1-01 -hwassist true
MEDITECH::> storage failover modify -node prod1-02 -hwassist true
```

"下一步：聚合配置。"

聚合配置

NetApp RAID DP

NetApp 建议将 NetApp RAID DP 技术作为 NetApp FAS 或 AFF 系统中所有聚合的 RAID 类型，包括常规 NetApp Flash Pool 聚合。Meditech 文档可能会指定使用 RAID 10 ，但 MEDITECH 已批准使用 RAID DP 。

RAID 组大小和 **RAID** 组数量

默认 RAID 组大小为 16 。此大小对于特定站点的 MEDITECH 主机的聚合可能是最佳的，也可能不是最佳的。有关 NetApp 建议在 RAID 组中使用的磁盘数量，请参见 "NetApp TR-3838：《存储子系统配置指南》"。

RAID 组大小对于存储扩展非常重要，因为 NetApp 建议您将磁盘添加到一个聚合中，该聚合包含一个或多个与 RAID 组大小相等的磁盘组。RAID 组的数量取决于数据磁盘的数量和 RAID 组的大小。要确定所需的数据磁盘数量，请使用 NetApp System Performance Modeler （ SPM ）规模估算工具。确定数据磁盘数量后，请调整 RAID 组大小，以将奇偶校验磁盘数量降至每个磁盘类型的 RAID 组大小建议范围内。

有关如何在 MEDITECH 环境中使用 SPM 规模估算工具的详细信息，请参见 "NetApp TR-4190：《适用于 MEDITECH 环境的 NetApp 规模估算准则》"。

存储扩展注意事项

扩展包含更多磁盘的聚合时，请添加组中与聚合 RAID 组大小相等的磁盘。遵循此方法有助于在整个聚合中提供性能一致性。

例如，要向 RAID 组大小为 20 的聚合添加存储， NetApp 建议添加的磁盘数为一个或多个 20 磁盘组。因此，您应添加 20 ， 40 ， 60 等磁盘。

扩展聚合后，您可以通过在受影响的卷或聚合上运行重新分配任务来将现有数据条带分布到新磁盘上来提高性

能。此操作非常有用，尤其是在现有聚合接近全满时。

> 您应计划在非生产时间重新分配计划，因为这是一项 CPU 和磁盘密集型任务。

有关在聚合扩展后使用重新分配的详细信息，请参见 "NetApp TR-3929 ：《重新分配最佳实践指南》"。

聚合级 **Snapshot** 副本

将聚合级别的 NetApp Snapshot 副本预留设置为零并禁用默认聚合 Snapshot 计划。如果可能，请删除任何已存在的聚合级别 Snapshot 副本。

"下一步： Storage Virtual Machine 配置。"

Storage Virtual Machine 配置

本节介绍在 ONTAP 8.3 及更高版本上部署的相关信息。

> Storage Virtual Machine （ SVM ）在 ONTAP API 和 ONTAP 命令行界面中也称为 Vserver 。

用于 **MEDITECH** 主机 **LUN** 的 **SVM**

您应为每个 ONTAP 存储集群创建一个专用 SVM ，以便拥有和管理包含 MEDITECH 主机的 LUN 的聚合。

SVM 语言编码设置

NetApp 建议您为所有 SVM 设置语言编码。如果在创建 SVM 时未指定语言编码设置，则使用默认语言编码设置。对于 ONTAP ，默认语言编码设置为 C.UTF-8 。设置语言编码后，您将无法稍后修改带有无限卷的 SVM 的语言。

与 SVM 关联的卷将继承 SVM 语言编码设置，除非您在创建卷时明确指定其他设置。要使某些操作正常运行，您应在站点的所有卷中一致地使用语言编码设置。例如， SnapMirror 要求源和目标 SVM 具有相同的语言编码设置。

"下一步：卷配置。"

卷配置

卷配置

专用于 MEDITECH 主机的 Meditech 卷可以采用厚配置或精简配置。

默认卷级 **Snapshot** 副本

Snapshot 副本是在备份工作流中创建的。每个 Snapshot 副本可用于在不同时间访问存储在 MEDITECH LUN 中的数据。经 MEDITECH 批准的备份解决方案会基于这些 Snapshot 副本创建精简配置的 FlexClone 卷，以提供 MEDITECH LUN 的时间点副本。MEDITECH 环境与经过批准的备份软件解决方案集成在一起。因此，NetApp 建议您在构成 MEDITECH 生产数据库 LUN 的每个 NetApp FlexVol 卷上禁用默认 Snapshot 副本计划。

- 重要信息： * FlexClone 卷共享父数据卷空间，因此卷必须有足够的空间来容纳 MEDITECH 数据 LUN 和备

份服务器创建的 FlexClone 卷。FlexClone 卷占用的空间不像数据卷那样多。但是，如果在短时间内对 MEDITECH LUN 进行了大量删除，则克隆卷可能会增加。

每个聚合的卷数

对于使用 Flash Pool 或 NetApp Flash Cache 缓存的 NetApp FAS 系统， NetApp 建议为每个聚合配置三个或更多卷，这些卷专用于存储 MEDITECH 程序，词典和数据文件。

对于 AFF 系统， NetApp 建议为每个聚合指定四个或更多卷，用于存储 MEDITECH 程序，词典和数据文件。

卷级别重新分配计划

随着时间的推移，存储的数据布局变得不太理想，尤其是当它被诸如 MEDITECH expanse ， 6.x 和 C/S 5.x 平台等写入密集型工作负载使用时。随着时间的推移，这种情况可能会增加顺序读取延迟，从而导致完成备份的时间更长。数据布局或碎片化不良也会影响写入延迟。您可以使用卷级别重新分配来优化磁盘上的数据布局，以改善写入延迟和顺序读取访问。经过改进的存储布局有助于在分配的 8 小时时间内完成备份。

最佳实践
NetApp 建议您至少实施每周卷重新分配计划，以便在分配的维护停机时间或生产站点的非高峰时段运行重新分配操作。 NetApp 强烈建议您在每个控制器上一次对一个卷运行重新分配任务。

有关为生产数据库存储确定适当的卷重新分配计划的详细信息，请参见中的第 3.12 节 "NetApp TR-3929 ：《重新分配最佳实践指南》"。该节还将指导您如何为繁忙站点创建每周重新分配计划。

"下一步： LUN 配置。"

LUN 配置

环境中的 MEDITECH 主机数量决定了在 NetApp FAS 或 AFF 系统中创建的 LUN 数量。硬件配置建议用于指定每个 LUN 的大小。

LUN 配置

专用于 MEDITECH 主机的 Meditech LUN 可以采用厚配置或精简配置。

LUN 操作系统类型

要正确对齐创建的 LUN ，必须正确设置 LUN 的操作系统类型。未对齐的 LUN 会产生不必要的写入操作开销，并且更正错位的 LUN 会产生高昂的成本。

MEDITECH 主机服务器通常使用 VMware vSphere 虚拟机管理程序在虚拟化的 Windows Server 环境中运行。主机服务器也可以在裸机服务器上的 Windows Server 环境中运行。要确定要设置的正确操作系统类型值，请参阅的 "LUN 创建 " 一节 "《集群模式 Data ONTAP 8.3 命令：手册页参考》"。

LUN 大小

要确定每个 MEDITECH 主机的 LUN 大小，请参见 MEDITECH 提供的硬件配置建议（新部署）或硬件评估任

务（现有部署）文档。

LUN 显示

Meditech 要求使用 FC 协议将程序，词典和数据文件的存储作为 LUN 提供给 MEDITECH 主机。在 VMware 虚拟环境中， LUN 会提供给托管 MEDITECH 主机的 VMware ESXi 服务器。然后，在物理兼容模式下使用 RDM 将呈现给 VMware ESXi 服务器的每个 LUN 映射到每个 MEDITECH 主机 VM 。

您应使用适当的 LUN 命名约定将 LUN 呈现给 MEDITCH 主机。例如，为了便于管理，您必须将 LUN `MTFS01E` 提供给 MEDITECH 主机 `mt-host-01` 。

在向 MEDITECH 和备份系统安装程序咨询以为 MEDITECH 主机使用的 LUN 设计一致的命名约定时，请参见 MEDITECH 硬件配置提案。

例如， MEDITECH LUN 名称是 `MTFS05E` ，其中：

- `mTFS` 表示 MEDITECH 文件服务器（对于 MEDITECH 主机）。
- `05` 表示主机编号 5 。
- `E` 表示 Windows E 驱动器。

"下一步：启动程序组配置。"

启动程序组配置

使用 FC 作为数据网络协议时，请在每个存储控制器上创建两个启动程序组（ igroup ）。第一个 igroup 包含托管 MEDITECH 主机 VM 的 VMware ESXi 服务器上 FC 主机接口卡的 WWPN （对于 MEDITECH 为 igroup ）。

您必须根据环境设置设置 MEDITECH igroup 操作系统类型。例如：

- 对于 Windows Server 环境中裸机服务器硬件上安装的应用程序，请使用 igroup 操作系统类型 `Windows` 。
- 对于使用 VMware vSphere 虚拟机管理程序进行虚拟化的应用程序，请使用 igroup 操作系统类型 `VMware` 。

> igroup 的操作系统类型可能与 LUN 的操作系统类型不同。例如，对于虚拟化的 MEDITECH 主机，您应将 igroup 操作系统类型设置为 `vmware` 。对于虚拟化 MEDITECH 主机使用的 LUN ，应将操作系统类型设置为 `Windows 2008` 或更高版本 。请使用此设置，因为 MEDITECH 主机操作系统是 Windows Server 2008 R2 64 位企业版。

要确定正确的操作系统类型值，请参见中的 "LUN igroup Create" 和 "LUN Create" 两节 "《集群模式 Data ONTAP 8.2 命令：手册页参考》"。

"下一步： LUN 映射。"

LUN 映射

创建 LUN 时会为 MEDITECH 主机建立 LUN 映射。

Meditech 模块和组件

MEDITECH 应用程序涵盖多个模块和组件。下表列出了这些模块所涵盖的功能。有关追加信息设置和部署这些模块的信息，请参见 MEDITECH 文档。

功能	Type
连接	• Web 服务器 • 实时应用程序服务器（ Wi — Web 集成） • 测试应用程序服务器（ Wi ） • SAML 身份验证服务器（ Wi ） • SAML 代理服务器（ Wi ） • 数据库服务器
基础架构	• 文件服务器 • 后台作业客户端 • 连接服务器 • 事务服务器
扫描和归档	• 映像服务器
数据存储库	• SQL 服务器
业务和临床分析	• 实时智能服务器（ BCA ） • 测试智能服务器（ BCA ） • 数据库服务器（ BCA ）
家庭护理	• 远程站点解决方案 • 连接 • 基础架构 • 打印 • 现场设备 • 扫描 • 托管站点要求 • 防火墙配置
支持	• 后台作业客户端（ CAL —客户端访问许可证）

功能	Type
用户设备	• 平板电脑 • 固定设备
打印	• 实时网络打印服务器（必需；可能已存在） • 测试网络打印服务器（必需；可能已存在）
第三方要求	• 首款 Databank （ FDB ）医疗知识框架 v4.3

致谢

以下人员为本指南的创建做出了贡献。

- NetApp 技术营销工程师布兰登 · 阿吉
- NetApp 技术营销工程师 Atul Bhalodia
- NetApp 高级产品经理 Ketan Mota
- NetApp 医疗保健解决方案架构师 John Duignan
- Cisco 公司 Jon Ebmeier
- Cisco 公司 Mike Brennan

从何处查找追加信息

要了解有关本文档所述信息的更多信息，请查看以下文档或网站：

FlexPod 设计区域

- "FlexPod 设计区域"
- "使用 NetApp AFF ， vSphere 6.5U1 和 Cisco UCS Manager 的具有 FC 存储（ MDS 交换机）的 FlexPod 数据中心"

NetApp 技术报告

- "TR-3929 ：《重新分配最佳实践指南》"
- "TR-3987 ：适用于 InterSystems Cach 的 Snap Creator Framework 插件"
- "TR-4300i ：《适用于 MEDITECH 环境的 NetApp FAS 和全闪存存储系统最佳实践指南》"
- "TR-4017 ：《 FC SAN 最佳实践》"
- "TR-3446 ：《 SnapMirror 异步概述和最佳实践指南》"

ONTAP 文档

- "NetApp 产品文档"
- "适用于 vSphere 的 Virtual Storage Console （ VSC ）文档"
- "ONTAP 9 文档中心"：
  - "适用于 ESXi 的 FC 快速指南"
- "所有 ONTAP 9.3 文档"：
  - "软件设置指南"
  - "磁盘和聚合高级指南"
  - "《 SAN 管理指南》"
  - "《 SAN 配置指南》"
  - "《适用于 Windows 的 FC 配置快速指南》"
  - "《 FC SAN 优化的 AFF 设置指南》"
  - "《 High-Availability 配置指南》"
  - "《逻辑存储管理指南》"
  - "性能管理高级指南"
  - "《 SMB/CIFS 配置高级指南》"
  - "SMB/CIFS 参考"
  - "数据保护高级指南"
  - "《数据保护磁带备份和恢复指南》"
  - "《 NetApp 加密高级指南》"
  - "《网络管理指南》"
  - "命令：《 ONTAP 9.3 手册页参考》"

《 Cisco Nexus ， MDS ， Cisco UCS 和 Cisco UCS Manager 指南》

- "Cisco UCS 服务器概述"
- "Cisco UCS 刀片式服务器概述"
- "Cisco UCS B200 M5 产品规格"
- "Cisco UCS Manager 概述"
- "Cisco UCS Manager 3.2 （ 3a ）基础架构捆绑包" （需要 Cisco.com 授权）
- "Cisco Nexus 9300 平台交换机"
- "Cisco MDS 9132T FC 交换机"

版权信息

版权所有 © 2024 NetApp, Inc.。保留所有权利。中国印刷。未经版权所有者事先书面许可，本文档中受版权保护的任何部分不得以任何形式或通过任何手段（图片、电子或机械方式，包括影印、录音、录像或存储在电子检索系统中）进行复制。

从受版权保护的 NetApp 资料派生的软件受以下许可和免责声明的约束：

本软件由 NetApp 按“原样”提供，不含任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性以及针对特定用途的适用性的隐含担保，特此声明不承担任何责任。在任何情况下，对于因使用本软件而以任何方式造成的任何直接性、间接性、偶然性、特殊性、惩罚性或后果性损失（包括但不限于购买替代商品或服务；使用、数据或利润方面的损失；或者业务中断），无论原因如何以及基于何种责任理论，无论出于合同、严格责任或侵权行为（包括疏忽或其他行为），NetApp 均不承担责任，即使已被告知存在上述损失的可能性。

NetApp 保留在不另行通知的情况下随时对本文档所述的任何产品进行更改的权利。除非 NetApp 以书面形式明确同意，否则 NetApp 不承担因使用本文档所述产品而产生的任何责任或义务。使用或购买本产品不表示获得 NetApp 的任何专利权、商标权或任何其他知识产权许可。

本手册中描述的产品可能受一项或多项美国专利、外国专利或正在申请的专利的保护。

有限权利说明：政府使用、复制或公开本文档受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中“技术数据权利 — 非商用”条款第 (b)(3) 条规定的限制条件的约束。

本文档中所含数据与商业产品和/或商业服务（定义见 FAR 2.101）相关，属于 NetApp, Inc. 的专有信息。根据本协议提供的所有 NetApp 技术数据和计算机软件具有商业性质，并完全由私人出资开发。 美国政府对这些数据的使用权具有非排他性、全球性、受限且不可撤销的许可，该许可既不可转让，也不可再许可，但仅限在与交付数据所依据的美国政府合同有关且受合同支持的情况下使用。除本文档规定的情形外，未经 NetApp, Inc. 事先书面批准，不得使用、披露、复制、修改、操作或显示这些数据。美国政府对国防部的授权仅限于 DFARS 的第 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）条款中明确的权利。

商标信息

NetApp、NetApp 标识和 http://www.netapp.com/TM 上所列的商标是 NetApp, Inc. 的商标。其他公司和产品名称可能是其各自所有者的商标。