

支持医疗成像数据在混合云层之间的轻松移动

概述

挑战

- 交付最好的以病患为中心的医疗保健服务
- 最大程度地降低医疗保健成本
- 人口老龄化
- 抵抗慢性疾病的负担
- 解决当前人类资源、临床资源及社会资源相关成本不断增加的问题

解决方案

IBM 将医疗保健行业的 VNA 应用与 IBM Spectrum Scale 软件、IBM Transparent Cloud Tiering 和 IBM Cloud Object Storage 结合在一起，可为您提供：

- 基于标准的安全、强健的架构
- 高性能的活跃数据存储功能
- 混合云层之间基于简单策略的数据移动
- 面向非活跃数据的 IBM Cloud Object Storage

将不活跃数据迁移到 IBM Cloud Object Storage 上，便可以实现数据永远在线，智能调用。

医疗保健服务机构的高管们已经开始注重病患健康与治疗成效，同时采取相应措施最大程度地减少所使用的服务量，进而实现从规范性临床建议到基于证据的医疗的转型。此外，他们也开始采用技术、流程与 workflow 方面的改善战略，以确保病患信息的安全访问、交换和分析。

本白皮书提供了相关的建议和最佳实践，旨在帮助医疗保健服务机构确保高效安装相应的解决方案，实现任何 VNA 或医疗成像数据从 Spectrum Scale 到 IBM Cloud Object Storage 的移动，确保性能的可接受性。

引言

医疗保健服务提供商已经开始借助云、数据湖、分析和认知解决方案交付最佳的病患护理服务。目前，他们通过块存储、文件和云来存储来自数千个医疗成像程序、实验室测试及临床程序的数百万个数据文件。在过去，病患研究通常使用的是仅使用一次然后就永久归档的文件。这些文件属于结构化数据，无法轻松查看，最终导致在医疗保健组织的各个独立部门内部出现了许多低效的数据“孤岛”。

许多医疗保健服务提供商转而采用 IBM® Spectrum Scale™、IBM Watson® 认知解决方案等软件定义框架，以实现更高级别的敏捷性、安全性、成本高效性、灵活性和效率，而这些已经成为他们在 IT 基础架构方面的关键决定性优先事项。他们实施基于标准的、具有高度可操作性的解决方案，以消除部门性孤岛，而此类解决方案也有助于他们以更低的成本向病患交付最高质量的护理服务。



表 1 汇总了从部门性孤岛到认知医疗保健架构的转变过程。

环境变量	传统的部门性部署（非结构化数据）	用于交付分析洞察力的企业数据湖（通过 IBM Spectrum Scale 实现）	认知信息架构（通过 IBM Watson 实现）
临床示例	临床建议： 通过 X 射线检查，病患疑似患有肿瘤	临床信息指导： 最近六个月治疗了多少例特定种类与严重程度的肿瘤/癌症病患？	基于证据的医疗： 癌症收缩速度是否高于其他冰花的记录速度？ 在收缩率达到（或未达到）预期的情况下，定制临床服务。
架构拓扑	传统架构： 通过企业成像档案来存储非结构化数据。	软件定义架构： 支持分析应用的数据湖	认知解决方案架构： 以 SDI 为基础，基于自然语言、算法、机器学习和基于所学到经验的分析推理功能提供灵活的服务
结果	忙得不可开交： 成效不可预测	流程和工作流效率得到了改善： 提高了护理质量，并最大程度地降低了资本开支	受服务人员更健康、生活更幸福： 寿命更长、生活质量更高

表 1: 认知型医疗保健服务之旅

解决方案配置、测试及结果

存储解决方案

IBM 的存储解决方案包括 IBM Spectrum Scale (运行于 IBM Elastic Storage Server (ESS) 硬件之上, 可实现高性能)、IBM Transparent Cloud Tiering (运行于 x86 Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 服务器之上, 可构建云传输层使达到分层存储之效益) 及 IBM Cloud Object Storage (用于存储 GE Clinical Archive 的非活跃数据)。

配置和测试

通过本配置与测试 (见图 1), IBM Spectrum Scale 安装在 IBM Elastic Storage Server 上。我们配置并启用了文件共享, 将其作为 VNA 软件应用的资料库, 而该应用则配置为 ESXi 服务器上的虚拟机。此次测试所用的 VNA 应用为 GE Healthcare Centricity Enterprise Archive 软件。该应用是 Centricity Clinical Archive VNA 软件和 Centricity Universal Viewer 软件的基础。

虚拟机采用 Microsoft® Windows® 2012 软件配置, 该软件以自安装、可随时部署的 VMware OVF 模板格式进行预打包, 由 GE Healthcare Corporation 提供。

架构

软件

- IBM Spectrum Scale 4.2.1
- IBM Elastic Storage Server 4.5.0
- IBM Transparent Cloud Tiering 1.1.1
- IBM Cloud Object Storage 3.8.0.134

硬件

- IBM Elastic Storage Server GL6
- IBM Cloud Object Storage 设备
- Lenovo System x3850 X5 服务器

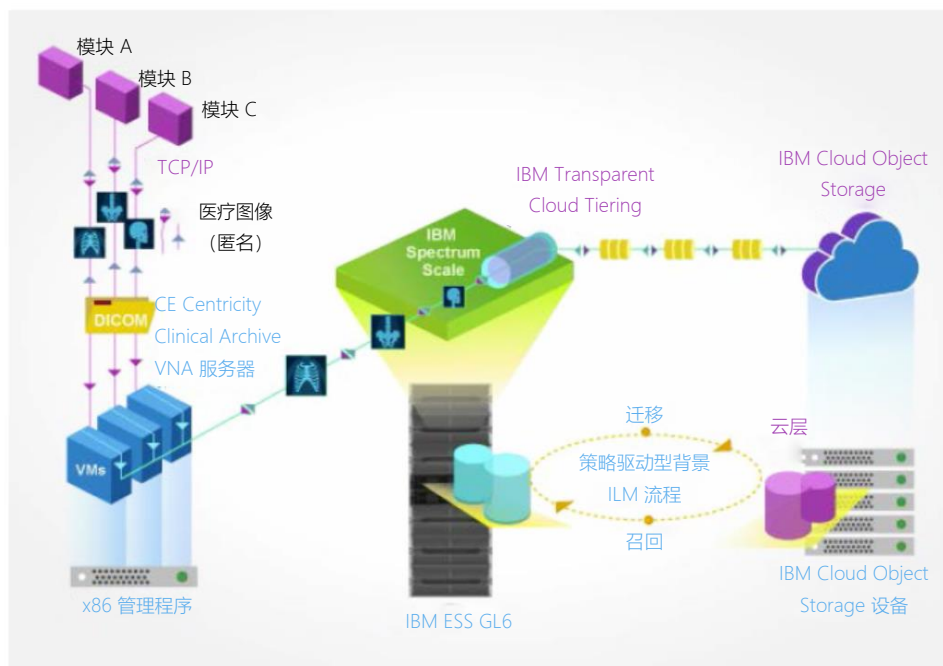


图 1: IBM Spectrum Scale、IBM Transparent Cloud Tiering 及 IBM Cloud Object Storage 之间基于策略的数据流

测试观察数据及结果

- GE Healthcare Centricity Enterprise Archive 软件已成功安装、配置并通过 IBM Spectrum Scale 软件进行了测试，在文件共享方面采用的是服务器消息块 (SMB) 协议。
- 策略驱动型背景信息生命周期管理 (ILM) 流程将图像文件从 Spectrum Scale 经由 IBM Transparent Cloud Tiering 移动至 IBM Cloud Object Storage。
- 当 GE Centricity Clinical Archive 从 Spectrum Scale 请求已迁移到 IBM Cloud Object Store 中的图像时，Spectrum Scale 会通过 Transparent Cloud Tiering 从 IBM Cloud Object Storage 自动检索该图像。
- 我们详细地进行了功能性、可靠性及可用性测试，所有的功能均成功进行了测试。

文件系统布局建议

短期在线存储与长期档案存储进行了明确区分，具体如下：

- 短期存储 (STS)：新的图像从模块 A 发送至 PACS 或 VNA 服务器，然后直接存储在 Spectrum Scale 4.2.2 文件系统中。
- PACS 或 VNA 服务器使用 SMB 协议与 Spectrum Scale 4.2.2 文件系统通信，然后将图像写入到 Spectrum Scale 文件系统中，后者扮演的就是 STS 的角色。
- 长期存储 (LTS)：图像根据信息生命周期管理 (ILM) 策略从短期存储归档到长期存储中。应注意的是，DICOM 文件的移动对 PACS 或 VNA 应用而言是透明的。DICOM 文件从 STS 移动到 LTS 档案；不过，策略会在 STS 上留下一个小存根。存根是指非常少量的文件数据，这些数据指向取回文件所用的地址。当 Universal Viewer 或 Clinical Console 访问 STS 常驻存根时，它将会从 LTS 中取回文件，然后将其提交到 Universal Viewer/Clinical Console。长期存储可提供非常大的存储容量。其中的图像可以存储多年的时间。
- 策略驱动型背景 ILM 流程将图像文件从 Spectrum Scale 经由 IBM Transparent Cloud Tiering 移动至 IBM Cloud Object Storage。
- 如果 PACS 或 VNA 从 Spectrum Scale 请求当前未常驻在 STS 上的图像，Spectrum Scale 将会通过 Transparent Cloud Tiering 从 IBM Cloud Object Storage 自动检索该图像。

基于策略的数据移动的相关指南及建议

该解决方案的核心是 Spectrum Scale 策略文件，用户可轻松使用这些策略来移动、管理和迁移数据。

策略是一个规则集，用于基于文件的属性描述用户数据的生命周期。

待执行的操作会在规则中进行定义。操作可以是：

- 文件放置
- 迁移
- 列表
- 压缩
- 加密
- 删除

Spectrum Scale 策略引擎会根据其属性及针对规则选择所定义的标准识别待归档的文件，然后执行特定标准所对应规则中定义的操作。在本白皮书中，我们讨论了迁移策略和召回策略，这些都是该解决方案所独有的策略。

IBM Transparent Cloud Tiering 及策略

IBM Transparent Cloud Tiering 利用 Spectrum Scale 策略引擎来支持 Spectrum Scale 与内部系统或公有云之间的来回数据移动。

Transparent Cloud Tiering 采用两种方式将文件迁移到 Spectrum Scale 文件系统和云存储，或从后者将文件召回到 Spectrum Scale。

透明迁移或自动迁移

规则在安装的策略中定义，以基于文件属性中定义的标准透明地将数据迁移到云端。您可以使用 `mmchpolicy` 命令来定义默认策略。Spectrum Scale 策略引擎将文件迁移到云存储，仅在 Spectrum Scale 文件系统中保留文件存根。存根是指非常少量的文件数据，这些数据指向取回文件所用的地址。当 Universal Viewer 或 Clinical Console 访问 STS 常驻存根时，它将会从 LTS 中取回文件，然后将其提交到 Universal Viewer/Clinical Console。

手动迁移

您可以使用 `mmcloudgateway` 或 `mmapplypolicy` 命令将文件从存储的某层迁移到另一层。

透明召回或自动召回

访问已归档的文件会触发从云存储的透明数据召回或自动数据召回。已迁移到云存储的文件数据会复制回到 Spectrum Scale，同时云存储上会保留一个拷贝。

手动召回

通过 `mmcloudgateway` 或 `mmapplypolicy` 命令，可将文件从云存储召回到 Spectrum Scale 文件系统。

我们通过测试观察到，使用 `mmapplypolicy` 命令进行迁移或召回的性能要高于直接运行 `mmcloudgateway` 命令的性能。

有关如何写入和使用 Spectrum Scale 策略的更多信息，请访问：ibm.com/support/knowledgecenter/STXKQY_4.2.0/com.ibm.spectrum.scale.v4r2.adv.doc/bl1adv_policies.htm

恢复

通过带有恢复选项的 `mmcloudgateway` 命令，可将已损坏的文件或已在本地删除的文件从驻留在 IBM Cloud Object Storage 上的 LTS 档案中恢复到 Spectrum Scale 中。您也可以将文件恢复到原始位置，或恢复到 Spectrum Scale 文件系统的 STS 上的新位置。

解决方案优势 - 总结

对于在其环境中运行 VNA 应用的医疗保健服务提供商而言，软件定义解决方案（IBM Spectrum Scale、IBM Transparent Cloud Tiering 及 IBM Cloud Object Storage）可为其提供以下优势：

- 将部门性的非结构化数据档案（包括独立数据存储）统一到高度可用且安全的通用、单一全球名称空间中
- 以本质上无限的规模管理病患信息，并从这些信息中挖掘新洞察力，以改善病患成效
- 使用软件智能将医疗数据自动迁移到最优的存储层（基于性能和成本目标而确定）
- 通过共享式存储基础架构大幅降低信息管理成本
- 通过共享式 VNA 支持整个机构内各个临床专家之间的协作
- 通过有限的预算应对医疗图像数据的增长

- **立即进行线上体验**

云环境非结构化对象存储解决方案

<https://www.ibm.com/account/reg/cn-zh/signup?formid=urx-34863>

管理大规模数据的高性能解决方案

<https://www.ibm.com/account/reg/cn-zh/signup?formid=urx-35661>

- **拨打免费咨询热线**

手机请拨打：400-810-1818 转 5122

座机请拨打：800-810-1818 转 5122

- **或扫描下方二维码，关注“IBM 认知基础架构”公众号，了解更多详情**



致谢

特别感谢 GE Healthcare 在美国及欧洲的产品管理与工程设计团队借出他们的软件和许可，使得 IBM 的工程设计团队能够成功地构建运营测试环境并运行测试来归档实际结果。

非常感谢 IBM 产品管理团队、IBM Spectrum Scale 开发团队、IBM Transparent Cloud Tiering 开发团队、IBM Cloud Object Storage 开发团队、IBM 客户高管、IBM Systems 成员及全球其他同事，他们在测试运行和审核过程中提供了许多建议及有益的指导，最终使得这次认证项目得以成功完成并验证。

资源

以下网站包含有许多有用的参考信息，可作为本白皮书所提供信息的补充：

- IBM Systems on PartnerWorld
ibm.com/partnerworld/systems
- IBM 红皮书
ibm.com/redbooks
- IBM Publications Center
www.elink.ibm.link.ibm.com/public/applications/publications/cgibin/pbi.cgi?CTY=US

- IBM Spectrum Scale Knowledge Center
<http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/STXKQY>
- IBM Spectrum Scale 产品文档及相关出版物
www.ibm.com/support/knowledgecenter/STXKQY_4.2.0/ibmspectrumscale_42_welcome.html
- Elastic Storage Server (ESS), 请访问 IBM Knowledge Center
ibm.com/support/knowledgecenter/SSYSP8/sts_welcome.html
- IBM General Parallel File System (IBM GPFS™)
ibm.com/support/knowledgecenter/SSFKCN/gpfs_welcome.html
- 基于 IBM POWER8 处理器的服务器
ibm.com/support/knowledgecenter/POWER8/p8hdx/POWER8welcome.htm
- Spectrum Scale 配置协议快速概述
ibm.com/developerworks/community/wikis/home?lang=en#!/wiki/General%20Parallel%20File%20System%20%28GPFS%29/page/Protocols%20Quick%20Overview%20for%20IBM%20Spectrum%20Scale
- 极端集群/云管理工具包 (xCAT), 请访问 xCAT 网站:
http://sourceforge.net/p/xcat/wiki/Main_Page/
- System Storage DCS3700 快速启动指南, GA32-0960-03
ibm.com/support/docview.wss?uid=ssg1S7005178&aid=1
- IBM System Storage DCS3700 存储子系统及带有性能模块控制器的 DCS3700 存储子系统: 安装指南、用户说明书及维护手册, GA32-0959-07
ibm.com/support/docview.wss?uid=ssg1S7004920

关于作者

Prashant Avashia 是 IBM Systems Group 的一名存储与软件定义基础架构高级架构师。他曾为全球多家医疗保健领域的客户设计并交付了一流的云、分析及软件定义解决方案。Prashant 的联系方式为 pavashia@us.ibm.com。

Sandeep Zende 是 IBM Systems Group 的一名医疗保健解决方案架构师。他曾为医疗保健等多个行业的客户设计并交付了存储迁移、灾难恢复解决方案及软件定义解决方案。Sandeep 的联系方式为 sandeep.zende@in.ibm.com。

Barry VanSloten 之前曾在 IBM 工作过。在 IBM 工作期间, 他是 IBM Systems Group 的一名架构师。他曾为医疗保健等多个行业的客户提供过存储与服务器架构、实施及迁移方面的设计、实施和咨询服务。



© Copyright IBM Corporation 2017

IBM Systems
3039 Cornwallis Road
RTP, NC 27709

美国印刷

IBM、IBM 徽标及 ibm.com 是 International Business Machines Corporation 在美国和/或其他国家/地区的商标。如果这些和其他 IBM 商标术语在此类信息中首次出现时使用商标符号 (® 或 ™) 做了标记, 则表明在此类信息发布时, 这些术语已在美国进行了注册或者已为 IBM 所拥有的普通法商标。这些商标也可能是在其他国家或地区的注册商标或普通法商标。Web 站点 ibm.com/legal/copytrade.shtml 上的“Copyright and trademark information”部分中包含了 IBM 商标的最新列表。

其他公司、公司或服务名称可能是其他公司的商标或服务标记。

在本出版物中, 但凡提及 IBM 产品或服务时, 并不表示 IBM 可以在 IBM 业务所涉及的所有国家或地区予以提供。



请回收利用
