



保护、监控和优化数据库资源 Workload Factory for NetApp Console

NetApp
October 07, 2026

目录

- 保护、监控和优化数据库资源 1
 - 分析 NetApp Workload Factory for Databases 中的错误日志 1
 - 关于此任务 1
 - 开始之前 1
 - 分析错误日志 2
 - 实施配置最佳实践 3
 - 了解 NetApp Workload Factory for Databases 中的配置分析 3
 - 在 NetApp Workload Factory 中实施架构完善的数据库配置 14
- 使用 NetApp Workload Factory for Databases 保护 Microsoft SQL Server 工作负载 18
 - 关于此任务 19
 - 开始之前 19
 - 为使用 NetApp Backup and Recovery 进行保护做好准备 19
 - 编辑对 Microsoft SQL Server 资源的保护 20

保护、监控和优化数据库资源

分析 NetApp Workload Factory for Databases 中的错误日志

使用智能错误日志分析器自动解释 Microsoft SQL Server 和 Oracle 数据库错误日志，以便您可以快速识别和解决问题。基于 Agentic AI 的分析需要 Amazon Bedrock 集成。

关于此任务

错误日志分析和修正有助于维护 SQL Server 实例和 Oracle 数据库的运行状况和性能。有效地解释错误日志需要仔细的分析和专业知识。手动监控、错误检测和根本原因分析耗时且容易出错。这些挑战可能会延迟问题解决、增加停机时间和降低运营效率。智能错误日志分析仪通过以下关键优势解决这些挑战：

- 智能分组：按唯一性、严重程度和类别智能整合错误，并简化故障排除过程，以更快、更有效地解决问题。
- 人工智能驱动的调查：利用人工智能主动分析错误，提供清晰、可操作的见解，加速问题识别，而无需深厚的专业知识。
- 错误丰富：通过外部引用增强错误日志，提供上下文清晰度，以提高理解和决策能力。
- 最佳实践修复：为在 FSx for ONTAP 上运行的 SQL Server 工作负载提供量身定制的修复建议，使所有技能水平的用户都能自信地解决问题。

每当您使用错误日志分析器时，都可以完全控制您的环境，同时受益于高级 AI 分析。

要使用错误日志分析器，您需要激活 Amazon Bedrock，选择 Workload Factory 使用的模型，创建专用端点以连接到 Amazon Bedrock，添加权限并创建企业许可证。

"Amazon Bedrock 定价"



如果您的账号管理员已关闭 AI 功能，您将看到一条消息，无法使用 AI 分析功能。请联系您的管理员或[了解人工智能管理](#)。

数据隐私和安全

该功能通过以下措施确保数据隐私和安全：

数据主权

日志数据和聚合保留在您的 AWS 帐户中，通过私有 VPC 端点（Amazon Bedrock）进行通信，确保不会暴露于公共互联网。

无 AI 训练

客户数据不用于训练或改进模型。Amazon Bedrock 会实时处理日志，但不会根据您的数据进行训练。结果存储在您的环境中仅供参考。有关更多详细信息，请参阅 ["Amazon Bedrock 数据保护文档"](#)。

开始之前

要使用错误日志分析器，必须满足下列先决条件：

- 您必须在 AWS 帐户中[授予 查看、规划和分析 权限](#)才能在 Workload Factory 中创建新的数据库主机。

- "注册资源" 在 Workload Factory 中。
- 还必须满足以下先决条件。在分析日志错误的步骤中，系统将提示您完成这些先决条件。
 - **Amazon Bedrock 激活**

Amazon Bedrock 是必需的，以便在 Workload Factory 的 SQL Server 或 Oracle 主机上运行的 AI 代理可以与 Bedrock 无缝连接，并为已识别的错误日志获取基于 AI 的见解。

- **网络连接**

Amazon Bedrock VPC 端点可确保您的 SQL Server 或 Oracle 主机与 Amazon Bedrock API 进行私有通信，并消除公共互联网暴露。确保 Amazon Bedrock VPC 端点与 SQL Server 或 Oracle 主机的子网关联（例如：vpce-050cb2f33a1380ffd）。

- **AWS IAM 权限**

与 SQL Server 或 Oracle 主机关联的 EC2 实例配置文件角色以及与 Workload Factory 关联的 AWS 凭据需要以下权限。

- 具有 "bedrock:InvokeModel" 权限的 EC2 实例配置文件角色

此权限使相应 SQL Server 或 Oracle 主机上的 EC2 实例能够调用 Bedrock 模型，以进行主动错误调查和补救指导。此配置文件还可确保安全的 AI 访问，以获得量身定制的见解。

- 与 Workload Factory 关联的 AWS 凭据："bedrock:GetFoundationModelAvailability" 和 "bedrock:ListInferenceProfiles" 权限

这些权限验证 SQL Server 或 Oracle 主机区域中的模型可用性和配置，并确保特定于区域的可靠性。

- **Oracle 用户权限**

以下权限授予对扩展诊断警报的读取访问权限，从而能够从日志中提取错误/跟踪详细信息，以进行 AI 驱动的模式检测和修复：V\$DIAG_ALERT_EXT。仅 Oracle 数据库需要此权限。

分析错误日志

使用 Workload Factory 控制台分析 SQL Server 错误日志。

步骤

1. 登录到 "NetApp Console"。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Databases**。
3. 从“数据库”菜单中，选择 清单。
4. 在清单中，选择 **Microsoft SQL Server** 或 **Oracle** 作为数据库引擎类型。
5. 从“实例”选项卡中，找到要分析的特定 SQL Server 实例或 Oracle 数据库，然后从菜单中选择 调查错误。
6. 在“错误调查”选项卡中，完成控制台中描述的以下先决条件：
 - Amazon Bedrock
 - 网络：Amazon Bedrock 专用端点

- EC2 实例配置文件角色的权限
- 与工作负载数据库管理 (wlmdb) 关联的凭据

7. 满足先决条件时，选择*立即调查*以使用错误日志分析器获取对 SQL Server 错误日志的见解。

扫描后，错误将显示在控制台中，提供智能错误日志分析器检测到的问题的全面视图。

8. 使用筛选器根据严重性、时间范围和错误代码等条件，或计算、存储、网络和安全等面向基础架构的标签来细化显示的错误。
9. 查看详细的错误信息，包括原始错误消息、基于 AI 的解释以及解决错误的建议补救措施。

实施配置最佳实践

了解 NetApp Workload Factory for Databases 中的配置分析

Workload Factory for Databases 定期分析数据库配置，以确定 Amazon FSx for NetApp ONTAP 存储上的 Microsoft SQL Server 和 Oracle 部署是否存在任何问题。当发现问题时，Workload Factory 会向您展示问题所在，并解释需要更改的内容，以便您的数据库配置实现最佳性能、成本效益和最佳实践合规性。

Workload Factory 为架构良好的数据库工作负载提供最佳实践和建议。架构完善的分析可评估与存储、计算、应用程序、弹性和克隆相关的 Microsoft SQL Server 和 Oracle Database 配置和设置。

工作原理

Workload Factory 每天分析在支持的云存储系统部署上运行的工作负载。该分析提供架构完善的状态、见解和建议。

每日分析完成后，配置在部署的 Well-architected 仪表板中显示为"已优化"或"未优化"。您将按类别找到配置问题以及配置问题和建议列表。您可以查看配置问题的建议。某些问题可以由 Workload Factory 自动修复，而其他问题则需要手动干预。在此情况下，Workload Factory 会提供详细说明，以帮助您实施建议的更改。

您可以忽略不适用于您环境的配置分析。这样可以避免不必要的警报和不准确的优化结果。

您还可以用简单的语言创建自定义规则，以根据组织的标准和 NetApp 最佳实践验证您的环境。通过试运行测试规则，然后安排它们在您的环境中运行。["详细了解自定义规则"](#)。

为什么很重要

NetApp Workload Factory 通过将持续评估与建议见解和补救措施相结合，将最佳实践应用于大型存储、数据库和 VMware 环境。在 NetApp Console 中应用的自动修复可减少人为错误，确保统一管理，并保持整个工作负载基础架构的性能和可靠性。

用于分析数据库环境的选项

Workload Factory 为分析数据库环境提供了以下选项：

- 一次性评估：执行 ["一次性评估"](#) 以了解 Microsoft SQL Server 实例或 Oracle 数据库的良好架构状态，而无需存储凭据或注册资源。

对于一次性评估，只需为要分析的 Microsoft SQL Server 实例或 Oracle 数据库提供一次凭据。

- 持续评估：Workload Factory 定期分析数据库环境，为优化配置提供持续建议，并自动修复问题。

要进行持续评估，您需要在 AWS 帐户中注册资源、关联链接并授予权限。

Microsoft SQL Server 最佳实践

以下最佳实践和建议适用于 Microsoft SQL Server 工作负载。

存储

存储层

将主 SSD 层用于对性能敏感的 SQL 工作负载。

▼ Details

使用 FSx for ONTAP 卷的主 SSD 层以获得最佳性能。容量池层可能会降低性能并增加延迟。主 SSD 层专为高性能工作负载而设计，而容量池层则针对成本效益进行了优化，可能无法满足 SQL Server 工作负载的性能要求。

文件系统余量

保持超过总卷大小的足够可用容量。

▼ Details

将文件系统容量保持在总卷大小以上。可用空间太少会导致性能问题；太多则会浪费存储空间并增加成本。

日志驱动器大小

调整日志驱动器的大小并进行监控，以避免回滚和停机。

▼ Details

调整 SQL Server 日志驱动器的大小并进行监控，以防止事务回滚、数据库不可用、数据损坏以及由日志驱动器已满导致的性能问题。

TempDB 驱动器大小

调整 TempDB 大小以避免瓶颈和超时。

▼ Details

调整 TempDB 大小并进行监控，以保持性能和稳定性。TempDB 空间过小会导致查询速度减慢、应用程序超时和系统崩溃。

数据和日志文件放置

分离 `.mdf` 和 `.ldf` 路径。

▼ Details

将数据和日志文件分离到不同的驱动器上，以提高并行 I/O、备份灵活性和恢复行为。我们建议将数据和日志 LUN 路径分离到较小数据库的不同卷中。

TempDB 放置

使用专用驱动器。

▼ Details

将 TempDB 放在专用驱动器上，以避免 I/O 争用并提高 SQL Server 性能和稳定性。

精简配置

根据需要分配存储空间。

▼ Details

为 FSx for ONTAP 卷配置精简配置，以更好地利用存储并降低成本。精简配置允许您根据需要分配存储，而不是一次性保留所有容量。

自动调整大小和自动调整大小模式

自动增加卷。

▼ Details

打开自动调整大小并将模式设置为 grow，以便卷在变满并变为只读之前自动增加。

块设备空间管理

为 SQL Server 使用的 LUN 配置块设备空间设置。

▼ Details

为 Microsoft SQL Server 实例使用的 LUN 配置块设备空间设置，以防止写入失败并提高 FSx for ONTAP 的空间效率。

Snapshot 副本预留和自动删除

为活动数据保留空间。

▼ Details

将快照副本预留空间设置为 0%，并启用快照自动删除以保护活动数据的空间。

空间管理

在删除快照副本之前扩展卷。

▼ Details

当空间不足时，在删除快照副本之前扩展卷。扩展卷可防止"卷已满"错误，减少写入失败，并保留快照恢复点。

分层/TCO 优化

使用仅快照分层策略对快照数据进行分层。

▼ Details

使用仅快照分层策略，该策略仅将快照数据移动到容量层，同时在 SSD 层上保留活动数据。这种方法可保留 SQL 工作负载的低延迟性能，同时降低存储成本。在 7 天冷却期后对快照数据进行分层。

存储效率

使用重复数据删除、压缩和数据缩减。

▼ Details

启用重复数据删除、压缩和数据缩减，以降低存储使用率和成本，同时保持性能。

OS 类型

将 ONTAP LUN 操作系统类型与主机分区匹配。

▼ Details

将 ONTAP LUN 操作系统值与主机分区方案相匹配，以保持正确的 I/O 对齐。

MPIO 策略、会话、状态和超时设置

配置多路径 I/O (MPIO) 策略、会话、状态和超时设置。

▼ Details

为弹性和吞吐量配置多路径 I/O (MPIO)。对于 iSCSI LUN 上的 SQL Server，每个目标接口使用五个 MPIO 会话，监控路径状态，并将主机超时设置为 60 秒。

NTFS 分配单元大小

设置为 64K。

▼ Details

将 NTFS 分配单元大小设置为 64K，以提高磁盘效率并减少 SQL Server 工作负载的碎片。

计划的本地快照

禁用已计划的快照。

▼ Details

禁用 Microsoft SQL Server 使用的 FSx for ONTAP 卷的计划快照。请改用 NetApp SnapCenter 等工具从外部管理快照，这些工具可创建应用程序一致性备份，并有助于防止还原操作期间发生数据损坏。

计算

计算资源合理调整

将 EC2 实例大小与工作负载需求相匹配。

▼ Details

根据工作负载需求调整 SQL Server EC2 实例的大小。在未充分调配时增加大小，在过度调配时减小大小，以平衡成本和性能。

操作系统补丁

应用当前操作系统修补程序。

▼ Details

应用最新的操作系统补丁，以提高安全性和可靠性。

网络适配器设置

配置接收端缩放(RSS)。

▼ Details

配置接收端扩展 (RSS) 以跨 CPU 分布网络处理，从而提高网络性能。在生产部署之前验证设置。

MTU 对齐

跨主机和存储路径对齐最大传输单元 (MTU)。

▼ Details

将 EC2 最大传输单元 (MTU) 设置与 FSx for ONTAP 路径对齐，以防止碎片化并保持稳定的吞吐量。

应用程序

许可证

查看付费功能的许可使用情况。

▼ Details

在主机级别查看 SQL Server 许可证使用情况。如果未使用付费功能，则许可证未得到优化，可能会增加成本。

Microsoft SQL Server 修补程序

应用最新的 SQL Server 修补程序。

▼ Details

应用最新的 SQL Server 修补程序以提高安全性和系统可靠性。

MAXDOP

使用工作负载测试值。

▼ Details

配置 MAXDOP 以优化查询性能。值 4、8 或 16 通常效果很好。测试您的工作负载并监控并行度等待类型，例如 CXPACKET。

故障恢复能力

应用程序一致性快照

将应用程序一致性快照与 NetApp SnapCenter 结合使用。

▼ Details

使用 NetApp SnapCenter 的应用程序一致性快照，在特定时间点为卷数据拍摄准确、可靠的快照。SnapCenter 使备份更轻松，并帮助您快速恢复数据，减少停机时间并保护关键工作负载。

跨区域复制

防止区域性中断。

▼ Details

启用跨区域复制 (CRR)，以提高 SQL Server 环境中的数据可用性和灾难恢复能力。CRR 通过在不同位置复制数据，帮助防止区域中断并确保业务连续性。

备份配置

为 ONTAP 备份或 AWS Backup 配置 FSx。

▼ Details

配置 FSx for ONTAP 备份或 AWS Backup，以满足保留和合规性要求，同时避免重复的备份工作流。

集群仲裁

为故障转移群集实例配置仲裁。

▼ Details

为 SQL Server 故障转移群集实例正确配置仲裁，以便群集能够容忍预期的节点故障。

驱动器号

跨节点保持驱动器号的一致性。

▼ Details

请在 SQL Server 高可用性设置中的每个节点上使用相同的驱动器号。这样可以简化管理，并有助于故障转移正常运行。

检测信号设置

调整心跳以实现稳定的故障转移行为。

▼ Details

调整心跳设置，以避免不必要的故障转移，同时仍能快速检测到真正的故障。

共享存储

确保两个节点都可以访问共享的 iSCSI LUN。

▼ Details

必须能够从 FCI 部署模型中的两个节点访问所有共享磁盘（iSCSI LUN），才能进行故障转移。

SQL Server 服务

验证服务帐户和启动依赖项。

▼ Details

验证服务帐户权限、启动类型和依赖关系，以实现可靠的高可用性行为。

克隆

克隆清理

定期删除旧克隆。

▼ Details

定期删除过时的克隆，以降低存储成本并减少操作冗余。旧的和未使用的克隆会导致高成本。

Oracle 最佳实践

以下最佳实践和建议适用于 Oracle 工作负载。

存储

文件系统余量

保持超过总卷大小的足够可用容量。

▼ Details

将文件系统容量保持在总卷大小以上。可用空间太少会导致性能问题；太多则会浪费存储空间并增加成本。

精简配置

根据需要分配存储空间。

▼ Details

为 FSx for ONTAP 卷配置精简配置，以更好地利用存储并降低成本。精简配置允许您根据需要分配存储，而不是一次性保留所有容量。

自动调整大小和自动调整大小模式

自动增加卷。

▼ Details

打开自动调整大小并将模式设置为 grow，以便卷在变满并变为只读之前自动增加。

块设备空间管理

为 SQL Server 使用的 LUN 配置块设备空间设置。

▼ Details

为 Oracle 数据库使用的 LUN 配置块设备空间设置，以防止写入失败并提高 FSx for ONTAP 的空间效率。

Snapshot副本预留和自动删除

为活动数据保留空间。

▼ Details

将快照副本预留空间设置为 0%，并启用快照自动删除以保护活动数据的空间。

空间管理

在删除快照副本之前扩展卷。

▼ Details

当空间不足时，在删除快照副本之前扩展卷。扩展卷可防止"卷已满"错误，减少写入失败，并保留快照恢复点。

分层/TCO 优化

使用仅快照分层策略对快照数据进行分层。

▼ Details

使用仅快照分层策略，该策略仅将快照数据移动到容量层，同时在 SSD 层上保留活动数据。这种方法可保留 SQL 工作负载的低延迟性能，同时降低存储成本。在 7 天冷却期后对快照数据进行分层。

存储效率

使用重复数据删除、压缩和数据缩减。

▼ Details

启用重复数据删除、压缩和数据缩减，以降低存储使用率和成本，同时保持性能。

交换空间

根据 RAM 设置交换。

▼ Details

根据 RAM 数量设置交换空间，以便系统可以处理内存压力并避免减速或崩溃。

归档、数据、控制、重做和临时放置

为每种类型的 Oracle 文件使用专用卷来隔离 I/O 模式并提高性能。

▼ Details

将归档日志、数据文件、控制文件、重做日志和临时文件放在单独的驱动器上，以隔离 I/O 模式并提高弹性。在需要时，将冗余副本保存在单独的卷上。

Oracle 二进制文件放置

使用专用卷。

▼ Details

将 Oracle 二进制文件放在专用卷上，以减少 I/O 争用。这种分离简化了软件更新，并将意外修改或损坏的风险降至最低。

计划的本地快照

禁用本地计划快照。

▼ Details

禁用 Oracle 使用的 FSx for ONTAP 卷的计划快照，以节省空间并降低成本。请改用 NetApp SnapCenter 等工具从外部管理快照，这些工具可创建应用程序一致性备份，并有助于防止还原操作期间发生数据损坏。

NFS rootonly

禁用 dNFS。

▼ Details

禁用 dNFS 的 ONTAP ``nfs-rootonly`` 参数。``nfs-rootonly`` 将 NFS 连接限制为特权端口 (<1024)。由于 NFSv4+ 中的 dNFS 进程不以 root 身份运行并使用更高的端口，因此禁用此参数可允许必要的连接。

二进制文件导出策略

在 Oracle 二进制文件的专用导出策略中包括超级用户和 setuid 权限。

▼ Details

确保如果 Oracle 二进制文件位于 NFS 共享上，则导出策略包括超级用户和 setuid 权限。超级用户 (root) 访问允许 NFS 客户端映射为 root，这是二进制执行所必需的。

ASM 设置

为在 FSx for ONTAP 上运行的基于 iSCSI 的存储设置 Oracle Automatic Storage Management (ASM)。

▼ Details

将 Oracle Automatic Storage Management (ASM) 用于在 FSx for ONTAP 上运行的基于 iSCSI 的存储，以优化性能、简化存储管理并增强 Oracle Database 部署的可扩展性。

仅限 **ASM** 配置

- **ASM**数据磁盘组、**ASM**日志磁盘组、**ASM FRA**磁盘组和**ASM**归档磁盘组LUN

将 LUN 分发到自动存储管理 (ASM) 磁盘组资源中。

▼ Details

将 LUN 分布在 Automatic Storage Management (ASM) 数据、重做日志和归档日志磁盘组中，以实现最

佳性能和冗余。

- **ASM 外部冗余**

使用 EXTERNAL 冗余配置 Oracle ASM 磁盘组。

▼ **Details**

为 FSx for ONTAP iSCSI LUN 配置具有 EXTERNAL 冗余的 Oracle ASM 磁盘组，以利用 FSx for ONTAP 的内置高可用性，通过避免 Oracle 级别的数据镜像来优化存储效率并降低成本。

- **ASM 过滤器驱动程序和 ASMLib 逻辑块大小对齐**

将 Oracle ASM Filter Driver (AFD) 和 ASMLib 配置为使用底层 FSx for ONTAP 存储的逻辑块大小。

▼ **Details**

在 ASMLib 配置文件中配置 Oracle ASM Filter Driver (AFD) 和 ASMLib，以使用基础 FSx for ONTAP 存储的逻辑块大小。这可确保 AFD 和 ASMLib 使 I/O 操作与存储的块大小保持一致，从而通过最大限度地减少延迟和减少不必要的 I/O 开销来优化性能。

TCP 插槽表

对于基于 NFS 的 Oracle 工作负载，设置为 128。

▼ **Details**

将在 NFS 上运行的 Oracle 工作负载的 TCP 插槽表内核参数配置为 128。此配置可实现更多并发 I/O 操作，从而减少 Oracle 数据文件访问等高吞吐量场景中的延迟。内核参数控制 TCP 上未完成的 NFS 请求的最大数量，类似于光纤通道设置中的队列深度。默认 Linux 值（通常设置为 16）不支持最佳数据库性能。

NFS 挂载选项 - 数据库文件

使用 NFS 挂载选项来优化数据库文件的性能。

▼ **Details**

对数据库文件使用优化的 NFS 挂载选项。关键参数包括用于读/写访问的 `rw`、用于后台挂载的 `bg`、用于在发生故障时进行无限次重试的 `hard` 以及用于可靠交付的 `proto=tcp`。值为 262144 的 `rsz` 和 `wsz` 可改善大型 I/O 操作并提高吞吐量，而 `nointr` 不会中断长时间运行的任务。此配置可提高数据库性能和弹性，尤其是在高吞吐量环境中。

ADR 主目录的 NFS 挂载选项

使用 NFS 挂载选项来优化 ADR 主目录的性能。

▼ **Details**

对自动诊断存储库 (ADR) 主目录或根目录使用优化的 NFS 挂载选项。ADR 主目录存储日志和跟踪，这些日志和跟踪受益于与核心数据库文件类似的可靠性选项，但不需要 ``nointr`` 挂载选项，因为操作对中断的敏感性较低。

NFSv4 域名

匹配主机和 NFS 服务器之间的 NFSv4 域名。

▼ **Details**

匹配主机 (`/etc/idmapd.conf` 或 `hostname -d`) 与 ONTAP 中的 NFS 服务器 (`v4-id-domain`) 之间的 NFSv4 域名。

NFS 缓存选项

请勿在独立部署中禁用主机缓存。

▼ Details

省略在独立 Oracle 部署中禁用主机缓存的 NFS 挂载选项（如 `actimeo=0`` 和 ``noac`），以提高效率和可靠性。这些选项适用于集群环境以确保缓存一致性，但在单实例环境中，它们会不必要地绕过缓存，并可能显著降低性能。

dNFS 启用

启用 dNFS。

▼ Details

在 Oracle 环境中启用 Direct NFS (dNFS)，以提高 NFS 存储性能和可靠性。

dNFS 一致的 IP 解析

避免轮循名称解析。

▼ Details

避免将 Direct NFS (dNFS) 与任何类型的轮询名称解析（包括 DNS、DDNS、NIS 或任何其他方法）一起使用。这包括 ONTAP 中提供的 DNS 负载平衡功能。一致的 IP 地址解析可保持数据库稳定性，并防止潜在的崩溃或数据损坏。

dNFS 配置文件

验证 ``oranfstab`` 内容。

▼ Details

检查并更新 ``oranfstab`` 文件内容，以确保正确使用 Direct NFS (dNFS)。该 ``oranfstab`` 文件对于配置高级 dNFS 功能（如多路径和特定 NFS 选项）至关重要。正确的配置可提高数据访问和管理的效率。

dNFS 无共享缓存

将 ``nosharecache`` 用于特定的多挂载情形。

▼ Details

为启用了 Direct NFS (dNFS) 且在具有嵌套 NFS 挂载的单个服务器上多次挂载源卷的环境配置 ``nosharecache`` 挂载选项。此配置可防止挂载之间的缓存共享，确保数据一致性和最佳性能。

计算

操作系统补丁

应用当前修补程序。

▼ Details

应用最新的操作系统补丁，以提高安全性和可靠性。

透明大页

禁用透明大页面 (THP)。

▼ Details

在运行 Oracle 数据库的数据库主机上禁用 Transparent Huge Pages (THP)，以防止潜在的性能下降并改善内

存管理。

TCP 高级选项

启用传输控制协议 (TCP) 高级选项。

▼ Details

启用 TCP 时间戳、SACK 和窗口缩放，以获得最佳网络性能和可靠性。

文件系统 I/O 选项

设置 `filesystemio_options = setall`。

▼ Details

设置 `'filesystemio_options = setall'` 以获得最佳 I/O 性能。从缓冲 I/O 迁移时，如果需要，请调整系统全局区域 (SGA) 大小。

多块读取计数

删除 `'db_file_multiblock_read_count'` 参数。

▼ Details

针对 Oracle 数据库，从基于文本的 `FILE init.ora` 或服务器管理的二进制 SPFILE (`spfile<SID>.ora`) 中删除 `db_file_multiblock_read_count` 参数，以防止性能问题并允许 Oracle 自动管理此设置。

Oracle Critical Patch Updates

应用当前 CPU 更新。

▼ Details

应用最新的 Oracle Critical Patch Updates 来解决安全漏洞并维护数据库环境的完整性。定期审查和应用补丁，以防范潜在威胁，并确保符合安全最佳实践。

故障恢复能力

应用程序一致性快照

将应用程序一致性快照与 NetApp SnapCenter 结合使用。

▼ Details

使用 NetApp SnapCenter 的应用程序一致性快照，在特定时间点为卷数据拍摄准确、可靠的快照。SnapCenter 使备份更轻松，并帮助您快速恢复数据，减少停机时间并保护关键工作负载。

跨区域复制

防止区域性中断。

▼ Details

启用跨区域复制 (CRR)，以提高 Oracle 数据库的数据可用性和灾难恢复能力。CRR 通过在不同位置复制数据，帮助防止区域中断并确保业务连续性。

备份配置

为 ONTAP 备份或 AWS Backup 配置 FSx。

▼ Details

配置 FSx for ONTAP 备份或 AWS Backup，以满足保留和合规性要求，同时避免重复的备份工作流。

克隆

克隆清理

定期删除旧克隆。

▼ Details

定期删除过时的克隆，以降低存储成本并减少操作冗余。旧的和未使用的克隆会导致高成本。

下一步

["实施精心设计的数据库配置"](#)

在 NetApp Workload Factory 中实施架构完善的数据库配置

使用配置分析见解和建议，利用 NetApp Workload Factory 为使用 Microsoft SQL Server 和 Oracle 的数据库配置实施最佳实践。您可以轻松查看精心设计的状态，了解数据库配置的问题，并修复未针对可靠性、安全性、效率、性能和成本进行优化的配置。

您还可以忽略不适用于您的环境的配置分析，以避免额外的警报和不准确的结果。

["了解 Workload Factory 中的配置分析和良好架构状态。"](#)

关于此任务

Workload Factory 每天分析数据库配置。每日分析提供精心设计的状态、见解和建议。

当您向 AWS 账户授予 *view*、*planning* 和 *analysis* 权限时，许多建议都可用。如果您授予 *operations and remediation* 权限，则所有建议都可用，您可以自动修复配置问题以满足最佳实践。

您可以从 Workload Factory 控制台中的数据库清单或精心设计的仪表板查看和修复问题。由于数据库配置的要求各不相同，您可以忽略不适用于数据库环境的特定配置的分析。这有助于您避免不必要的警报和不准确的优化结果。

或者，您可以执行一次性评估，查看数据库配置的最佳实践，而无需存储凭据或注册资源。

您还可以用简单的语言创建自定义规则，以根据组织的标准和 NetApp 最佳实践验证您的环境。通过试运行测试规则，然后安排它们在您的环境中运行。["详细了解自定义规则。"](#)

分析的内容

Workload Factory 分析以下配置的良好架构状态：

对于 Microsoft SQL Server 实例：

- 存储规模：包括存储层、文件系统余量、日志驱动器大小和 TempDB 驱动器大小
- 存储布局：包括用户数据文件放置、日志文件放置和 TempDB 放置
- 存储配置：包括容量管理、精简配置、分层策略、快照、Microsoft 多路径 I/O (MPIO) 状态和 MPIO 超时设置
- 计算：包括规模调整、操作系统补丁和网络适配器设置，如接收端缩放（RSS）、TCP 卸载和 MTU 对齐

- 应用程序：包括 Microsoft SQL Server 许可证、Microsoft SQL Server 修补程序和 MAXDOP 设置
- 弹性：包括本地快照、备份配置、跨区域复制 (CRR)、Microsoft SQL High Availability 和克隆清理
- 克隆：包括刷新和删除克隆（沙箱）的选项，这些克隆是在 Workload Factory 内部或外部创建的，且创建时间已超过 60 天

对于 Oracle 数据库：

- 存储规模：包括交换空间分配和文件系统余量
- 存储配置：包括容量管理、精简配置、分层策略、快照、存储效率和使用 NFS 或 iSCSI 进行部署的操作系统配置，包括或不包括 Automatic Storage Management (ASM)，包括 Microsoft Multipath I/O (MPIO) 状态和设置，以及以下 dNFS 设置：dNFS 启用、dNFS 一致 IP 解析、dNFS 配置文件和 dNFS nosharecache
- 存储布局：包括重做日志放置、临时表空间放置、数据文件放置、归档日志放置、控制文件放置和二进制文件放置、ASM 磁盘组 LUN 计数
- 计算：包括操作系统补丁
- 应用程序：包括 Oracle 关键补丁更新
- 弹性：包括跨区域复制 (CRR)、应用程序一致性快照、备份配置和克隆清理

当配置依赖于其他配置时，Oracle 的架构完善分析会通知您，并列出了优化链接配置的操作。

对您的配置执行一次性评估

执行一次性评估以找出 Microsoft SQL Server 实例或 Oracle 数据库的良好架构状态，而无需存储凭据或注册资源。

您可以多次运行脚本并上传结果。Workload Factory 会在每次上传时更新架构完善的状态和见解。

对于每个配置，您可以查看当前值和建议值。

Microsoft SQL Server 实例

步骤

1. 使用其中一个 ["控制台体验"](#) 登录。
2. 选择菜单  然后选择 **Databases**。
3. 在*清单*中，选择 **SQL Server** 作为引擎类型。
4. 选择*一次性评估* > 了解评估。查看有关一次性评估的信息。
5. 选择 **Download script**。
 - a. 将脚本复制到 Microsoft SQL Server 主机。
 - b. 在 PowerShell 中运行脚本。一个脚本从所有实例收集元数据。
6. 选择 **One-time assessment** > **Upload**。找到文件并将其上传到 Workload Factory 控制台。
7. 查看任何配置的建议。如果未优化配置，Workload Factory 将在建议中包含最佳实践和潜在问题。

Oracle 数据库

步骤

1. 使用其中一个 ["控制台体验"](#) 登录。
2. 选择菜单  然后选择 **Databases**。
3. 在*库存*中，选择 **Oracle** 作为引擎类型。
4. 选择*一次性评估* > 了解评估。查看有关一次性评估的信息。
5. 选择 **Download script**。
 - a. 将 Python 脚本复制到 Oracle 数据库主机。
 - b. 在相应的 shell 中运行脚本。一个脚本从所有数据库收集元数据。
6. 选择 **One-time assessment > Upload**。找到文件并将其上传到 Workload Factory 控制台。
7. 查看任何配置的建议。如果未优化配置，Workload Factory 将在建议中包含最佳实践和潜在问题。

执行按需评估

如果您在 AWS 帐户中授予 *operations and remediation* 权限，则可以对 Oracle 数据库执行按需评估。您无需注册资源即可运行此评估。

步骤

1. 使用其中一个 ["控制台体验"](#) 登录。
2. 选择菜单  然后选择 **Databases**。
3. 在*库存*中，选择 **Oracle** 作为引擎类型。
4. 选择*查看和修复*。
5. 在 Well-architected 状态选项卡中，选择*立即分析*。
6. 查看任何配置的建议。如果未优化配置，Workload Factory 将在建议中包含最佳实践和潜在问题。

在开始修复、关闭和重新激活配置之前

以下要求是持续评估数据库环境和自动修复配置问题所必需的。一次性评估不需要这些要求。

- 您必须在 AWS 帐户中["授予 *operations and remediation* 权限"](#)。
- 您必须在 Workload Factory 中注册资源，且存储类型必须为 FSx for ONTAP。 ["了解如何注册资源。"](#)
- 在修复设置或配置之前，请查看每个建议。对于 RSS 和 MAXDOP，请在更改生产环境之前测试建议的设置以检查性能。

修复配置问题

修复在 FSx for ONTAP 存储上运行的 SQL Server 或 Oracle 环境的配置问题。



修复配置可能会导致停机或服务中断。在选择修复配置之前，请务必仔细阅读建议。

步骤

1. 使用其中一个 ["控制台体验"](#) 登录。
2. 选择菜单  然后选择 **Databases**。
3. 在*清单*中，选择引擎类型：Microsoft SQL Server 或 Oracle。
4. 选择要为特定配置修复的资源。
 - 如果选择了 Microsoft SQL Server，请选择*实例*选项卡。
 - 如果您选择了 Oracle，请选择 **Databases** 选项卡。
5. 选择*查看并修复*以查看实例的配置问题。
6. 在实例的良好架构状态页面上，查看分析结果。

您可以按类别、子类别、状态、严重程度和标签筛选配置问题。

选择 **Export PDF** 以下载调查结果报告。

7. 选择下拉箭头以查看任何配置的建议。建议包括最佳实践、未优化配置的潜在缺陷以及重要注意事项。请务必仔细阅读该建议。
8. 当选项可用时，选择*查看并修复*配置问题。

默认为*全选*，但您可以选择要修复的特定资源。

- a. 对于除克隆清理之外的所有配置，请查看建议详细信息，以了解修复此问题的影响。某些补救操作可能会导致停机或服务中断。
 - b. 对于克隆清理，选择要刷新或删除的克隆数据库（沙盒）。
 - 刷新克隆会将其与其源数据库同步。刷新仅适用于在 Workload Factory 中创建的克隆。
 - 删除克隆会永久删除它，释放存储空间并降低成本。您可以删除在 Workload Factory 内外创建的克隆。
9. 选择*继续*以修复配置问题。

结果

Workload Factory 开始修复问题。选择 作业监控 选项卡以查看操作状态。

忽略对数据库配置的分析

忽略不适用于数据库环境的特定数据库配置的分析，以避免不必要的警报和不准确的优化结果。您可以随时重新激活已忽略的配置分析。

步骤

1. 使用其中一个 ["控制台体验"](#) 登录。
2. 选择菜单  然后选择 **Databases**。
3. 从“数据库”菜单中，选择 清单。
4. 在清单中，选择数据库引擎类型：**Microsoft SQL Server** 或 **Oracle**。

5. 导航到具有要推迟的配置的 SQL Server 实例或 Oracle 数据库，选择操作菜单，然后选择 **Well-architected**。
6. 在 Well-architected 分析页面上，向下滚动到要推迟的配置，选择操作菜单，然后选择 关闭。
7. 在“忽略配置”对话框中，选择 忽略 选项，然后选择 忽略 以确认忽略。

结果

Workload Factory 停止配置分析。

您可以随时重新激活分析。配置不再包含在总优化分数中。

重新激活已解除的配置分析

随时重新激活已关闭的配置分析。您可以选择一个或多个要重新激活的配置。

步骤

1. 登录到 ["NetApp Console"](#)。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Databases**。
3. 从“数据库”菜单中，选择 清单。
4. 在清单中，选择数据库引擎类型：**Microsoft SQL Server** 或 **Oracle**。
5. 导航到具有要推迟的配置的 SQL Server 实例或 Oracle 数据库，选择操作菜单，然后选择 **Well-architected**。
6. 在 Well-architected 分析页面上，选择 已忽略的配置 以仅显示已忽略的配置。
7. 选择*重新激活*以重新启动已推迟或已解除配置的配置分析。

结果

Workload Factory 重新激活配置分析并从现在开始每天运行。

相关信息

- ["了解 Workload Factory 中数据库资源的配置分析和架构良好的状态"](#)
- ["使用链接连接到 FSx for ONTAP 文件系统"](#)
- ["了解自定义规则"](#)

使用 NetApp Workload Factory for Databases 保护 Microsoft SQL Server 工作负载

从 Workload Factory 控制台使用 NetApp Backup and Recovery 保护您的 Microsoft SQL Server 应用程序数据。通过此集成，您可以实现以下保护目标：使用本地主 Amazon FSx for NetApp ONTAP（FSx for ONTAP）存储上的本地快照备份工作负载，并将工作负载复制到辅助 FSx for ONTAP 存储。

关于此任务

Workload Factory 可自动发现资源、验证先决条件，以及配置和安装 Microsoft SQL Server 插件，以为使用 NetApp Backup and Recovery 保护您的工作负载做好准备。该插件是 NetApp 软件的主机端组件，使您能够保护 Microsoft SQL Server 工作负载。

NetApp Backup and Recovery 利用 NetApp SnapMirror 数据复制技术，通过创建快照副本并将其传输到备份位置，确保所有备份完全同步。

有关使用 Backup and Recovery 进行保护的详细信息，请参阅 ["使用备份和恢复保护 Microsoft SQL 工作负载概述"](#)。

开始之前

必须满足以下要求才能使用备份和恢复保护 Microsoft SQL Server 工作负载。

- 确保您的环境符合 ["备份和恢复 SQL Server 要求"](#)。
- ["完成 NetApp Console 要求"](#) 包括设置、分配 IAM 角色和安装 Console 代理。

如果您具有 NetApp 账户的组织管理员访问权限，则当您使用 NetApp Backup and Recovery 为保护做好准备时，系统将自动为您分配 `backup and recovery super admin` 角色。

- 在 Connector 上设置主机解析

要发现数据库，必须在 Connector 上设置主机解析。在托管设备上，在 `/etc/hosts` 文件中添加 IP 地址到主机名的映射。

- ["设置 NetApp Backup and Recovery 的许可"](#)

为使用 NetApp Backup and Recovery 进行保护做好准备

完成准备过程，以使用 NetApp Backup and Recovery 保护您的 Microsoft SQL Server 资源。

步骤

1. 登录到 ["NetApp Console"](#)。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Databases**。
3. 从“数据库”菜单中，选择 清单。
4. 在清单中，选择 **Microsoft SQL Server** 作为引擎类型。
5. 找到要保护的实例，然后从菜单中选择*保护*。
6. 如果出现提示，请提供具有管理访问权限的 Windows 凭据。

若要使用 NetApp Backup and Recovery 进行保护，必须使用 Windows 凭据在 Workload Factory 中注册 SQL Server 实例。

7. 如果多个 Console 代理处于活动状态且可用，请选择要注册和保护工作负载的 **Console** 代理。
8. 为了准备数据保护，Workload Factory 会自动在 Backup and Recovery 中注册您的 SQL Server 资源，配置并安装 Microsoft SQL Server 插件，并发现资源以满足保护 SQL Server 实例的先决条件。选择 开始 以开

始此过程。

9. 满足前提条件后，选择*重定向*访问备份和恢复。

下一步

从 Backup and Recovery 中，创建策略以保护您的 Microsoft SQL Server 实例和数据库。

["了解如何创建策略以保护 Microsoft SQL Server 实例和数据库"](#)。

有关相关信息，请参阅["备份和恢复文档"](#)以管理 Microsoft SQL Server 工作负载。

编辑对 **Microsoft SQL Server** 资源的保护

您可以编辑在 NetApp Backup and Recovery 中已受保护的 Microsoft SQL Server 实例和数据库的保护。通过编辑保护，您可以修改受保护的 SQL Server 实例的保护策略或计划。

步骤

1. 登录到 ["NetApp Console"](#)。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Databases**。
3. 从“数据库”菜单中，选择 清单。
4. 在清单中，选择 **Microsoft SQL Server** 作为引擎类型。
5. 选择
6. 找到要编辑保护的数据库，然后从菜单中选择*编辑保护*。

您将被重定向到 NetApp Console 中的备份和恢复，您可以在其中修改保护策略或计划。

版权信息

版权所有 © 2026 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。