



对数据库工作负载使用 **FSx for ONTAP**

Workload Factory for NetApp Console

NetApp
October 07, 2026

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/zh-cn/data-services-workloads/fsx-databases/learn-about-databases.html> on October 07, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

目录

对数据库工作负载使用 FSx for ONTAP	1
了解 NetApp Workload Factory for Databases	1
什么是 NetApp Workload Factory for Databases?	1
自我管理数据库的 Workload Factory 优势	1
适用于自行管理的数据库的 Amazon FSx for ONTAP 的优势	2
使用 NetApp Workload Factory 的工具	2
支持的配置	3
集成式 AWS 服务	3
地区	4
获取帮助	4
NetApp Workload Factory for Databases 快速入门	4
探索 NetApp Workload Factory for Databases 中的节省	5
关于此任务	5
SQL Server 部署分析	7
计算器选项	7
使用 FSx for ONTAP 在 AWS EC2 上部署 Microsoft SQL Server	15
创建数据库资源	16
在 NetApp Workload Factory for Databases 中创建 Microsoft SQL Server	16
在 NetApp Workload Factory for Databases 中创建 PostgreSQL 服务器	24
在 NetApp Workload Factory for Databases 中创建 Microsoft SQL 数据库	29
在 NetApp Workload Factory for Databases 中创建沙盒克隆	31
管理资源	32
NetApp Workload Factory for Databases 中的资源管理	32
在 NetApp Workload Factory 中为数据库注册资源	33
在 NetApp Workload Factory for Databases 中管理数据库克隆	36
注销 NetApp Workload Factory for Databases 中的资源	39
保护、监控和优化数据库资源	39
分析 NetApp Workload Factory for Databases 中的错误日志	39
实施配置最佳实践	41
使用 NetApp Workload Factory for Databases 保护 Microsoft SQL Server 工作负载	57

对数据库工作负载使用 FSx for ONTAP

了解 NetApp Workload Factory for Databases

NetApp Workload Factory for Databases 是一种端到端的数据库部署和维护服务，具有优化、自动精简克隆以及监控和解决功能的内置最佳实践。

什么是 NetApp Workload Factory for Databases？

NetApp Workload Factory for Databases 可发现、评估、规划、调配 Microsoft SQL Server、PostgreSQL 和 Oracle 数据并将其移动到 Amazon FSx for NetApp ONTAP（FSx for ONTAP）部署，以满足您的性能和成本期望，同时遵守行业最佳实践。NetApp Workload Factory for Databases 持续优化和管理 FSx for ONTAP 上的数据库。

["详细了解 Workload Factory"](#)。

自我管理数据库的 Workload Factory 优势

Workload Factory 为自我管理数据库提供最佳实践和自动化。

最佳实践

- 来自 AWS Cloud、Microsoft Windows 和 SQL 服务器以及 NetApp ONTAP 的集成知识，用于 EC2 实例上的 SQL 服务器部署。
- 总拥有成本优化部署。
- 遵循 AWS、Microsoft 和 ONTAP 最佳实践的端到端部署自动化。
- `_快速创建_`部署模式可帮助您避免手动配置潜在陷阱。

使用 Workload Factory Codebox 实现自动化

Workload Factory 引入了带有 Codebox 的内置自动化。Codebox 具有以下自动化优势：

- 代码片段生成：Workload Factory 在资源创建过程中生成基础设施即代码 (IaC) 片段，从而实现与现有编排工作流的无缝集成。
- 基础架构即代码助手：Codebox 是一个基础架构即代码 (IaC) 助手，可帮助开发人员和 DevOps 生成代码，以执行 Workload Factory 支持的任何操作。
- 代码查看器和自动化目录：Codebox 提供用于快速分析自动化的代码查看器和用于将来快速重复使用的自动化目录。

Workload Factory for Databases 功能

Workload Factory for Databases 具有以下功能：

- 成本估算：使用节约计算器评估潜在的成本节约，该计算器估算并详细说明了现有 Microsoft SQL Server 和 Oracle 部署使用 Elastic Block Store、FSx for Windows File Server 和本地部署与 FSx for ONTAP 相比的存储、计算、SQL 许可、快照和克隆逐项成本。

- 简单、快速的部署：使用内置的 NetApp、Microsoft 和 Amazon 最佳实践来简化和简化主机、数据库和沙盒配置，从而消除 AWS 上 Microsoft SQL Server 和 PostgreSQL 实例的手动配置复杂性。
 - 使用_快速_或_高级_创建模式从 Workload Factory 控制台部署，或通过 Codebox 创建、重用和自定义 AWS CloudFormation 模板，以便将来跨多个环境部署。
 - 使用存储配置和沙盒克隆创建按需、隔离的数据库，这些数据库可用于测试、集成、诊断和培训，而不会影响生产数据。
- 精心设计的评估功能：持续扫描您的 Microsoft SQL Server 和 Oracle 资产，获取全面的见解、机会和建议报告，以帮助您根据 AWS 最佳实践实现卓越运营、安全性、可靠性、性能效率和成本优化。
- 错误分析：使用 AI 分析器分析和解决日志错误，以获取详细的错误消息、故障排除步骤和解决问题的建议。
- 集中管理：从一个地方管理 FSx for ONTAP 上的 Microsoft SQL Server、Oracle 和 PostgreSQL 资源。在 Workload Factory 中，查看附加的基础架构、AWS 账户、凭据、连接的 FSx for ONTAP 文件系统、存储使用（包括 NFS 卷和 iSCSI LUN）、保护状态、性能、架构完善状态和错误分析。

适用于自行管理的数据库的 **Amazon FSx for ONTAP** 的优势

- 持久性、可用性和可靠性：FSx for ONTAP 提供了多种功能，可增强托管在 FSx for ONTAP 上的自管理数据库的持久性和可用性，例如支持单可用区和多可用区部署的高可用性、应用程序感知快照、使用复制改进的灾难恢复以及高效备份。
- 性能和可扩展性：FSx for ONTAP 通过高吞吐量、低延迟、高速网络连接提供性能优化，并通过多个文件系统提供可扩展性，以扩展工作负载所需的聚合性能。
- 数据管理和效率：FSx for ONTAP 提供多种增强数据管理和效率的功能，例如节省空间的精简克隆、精简配置、压缩和重复数据删除，以及将不常访问的数据分层到容量池。

["了解 FSx for ONTAP for Workload Factory"](#)。

使用 **NetApp Workload Factory** 的工具

您可以将 NetApp Workload Factory 与以下工具一起使用：

- **Workload Factory** 控制台：Workload Factory 控制台提供应用程序和项目的可视化整体视图。
- **NetApp Console**：NetApp Console 提供混合界面体验，以便您可以将 Workload Factory 与其他 NetApp 数据服务一起使用。
- **Ask me**：无需离开 Workload Factory 控制台，即可使用 Ask me AI 助手提问并了解有关 Workload Factory 的更多信息。从 Workload Factory 帮助菜单访问 Ask me。
- **CloudShell CLI**：Workload Factory 包括一个 CloudShell CLI，用于通过单个基于浏览器的 CLI 管理和操作跨账户的 AWS 和 NetApp 环境。从 Workload Factory 控制台的顶部栏访问 CloudShell。
- **REST API**：使用 Workload Factory REST API 部署和管理您的 FSx for ONTAP 文件系统和其他 AWS 资源。
- **CloudFormation**：使用 AWS CloudFormation 代码执行您在 Workload Factory 控制台中定义的操作，以从 AWS 帐户中的 CloudFormation 堆栈对 AWS 和第三方资源进行建模、配置和管理。
- **NetApp Terraform** 提供程序：使用 Terraform 构建和管理在 Workload Factory 控制台中生成的基础设施工作流。

支持的配置

您可以将 Workload Factory 与以下数据库引擎、版本、操作系统和部署模型一起使用，遵循 AWS、NetApp ONTAP、Microsoft SQL Server、Oracle 和 PostgreSQL 最佳实践。

引擎	版本	操作系统	部署模型
Microsoft SQL Server	SQL Server 2016	Windows Server 2016	FCI，独立
Microsoft SQL Server	SQL Server 2019	Windows Server 2016	FCI，独立
Microsoft SQL Server	SQL Server 2022	Windows Server 2016	FCI，独立
Microsoft SQL Server	SQL Server 2016	Windows Server 2019	FCI，独立
Microsoft SQL Server	SQL Server 2019	Windows Server 2019	FCI，独立
Microsoft SQL Server	SQL Server 2022	Windows Server 2019	FCI，独立
Microsoft SQL Server	SQL Server 2016	Windows Server 2022	FCI，独立
Microsoft SQL Server	SQL Server 2019	Windows Server 2022	FCI，独立
Microsoft SQL Server	SQL Server 2022	Windows Server 2022	FCI，独立
Microsoft SQL Server	SQL Server 2017	任意	FCI，独立
Microsoft SQL Server	SQL Server 2016、2017、2019、2022	任意	FCI，独立
Microsoft SQL Server	SQL Server 2016、2017、2019、2022	任意	Always On 可用性组
Oracle	19c	RHEL、SuSe Linux	独立（单/多租户）
Oracle	21c	RHEL、SuSe Linux	独立（单/多租户）
Oracle	19c	RHEL、SuSe Linux	独立（单/多租户）
Oracle	21c	RHEL、SuSe Linux	独立（单/多租户）
Oracle	19c	RHEL、SuSe Linux	采用 ASM 的独立模式（单/多租户）
Oracle	21c	RHEL、SuSe Linux	采用 ASM 的独立模式（单/多租户）
Oracle	19c, 21c	RHEL、SuSe Linux	Data Guard
PostgreSQL	PostgreSQL 15	Amazon Linux 2023 AMI	HA，独立实例
PostgreSQL	PostgreSQL 16	Amazon Linux 2023 AMI	HA，独立实例

集成式 **AWS** 服务

数据库包括以下集成 AWS 服务：

- CloudFormation
- Simple Notification Service
- CloudWatch

- Systems Manager
- Secrets Manager

地区

在所有支持 FSx for ONTAP 的商业区域均支持数据库。"查看支持的 [Amazon 区域](#)。"

不支持以下 AWS 区域：

- 中国地区
- 机密云
- 绝密云

获取帮助

Amazon FSx for NetApp ONTAP 是 AWS 的第一方解决方案。对于与 FSx for ONTAP 文件系统、基础架构或使用此服务的任何解决方案相关的问题或技术支持问题，请使用 AWS 管理控制台中的支持中心打开 AWS 支持案例。选择“FSx for ONTAP”服务和相应类别。提供创建 AWS 支持案例所需的剩余信息。

要了解有关 Workload Factory 或 Workload Factory 应用程序和服务的一般性问题，请参阅 "[获取 NetApp Workload Factory for Databases 的帮助](#)"。

NetApp Workload Factory for Databases 快速入门

使用 NetApp Workload Factory for Databases，您可以立即开始使用 查看、规划和分析 权限。如果您想使用 Workload Factory 来发现主机、管理资源等，只需几个步骤即可开始。

要使用数据库，您必须具有 AWS 帐户。

按照下面的步骤开始。

1

登录到 **NetApp Workload Factory**

您需要[注册](#)并登录到 NetApp Console。

2

为数据库工作负载添加凭据和权限

["手动向帐户添加凭据"](#) 其中包括选择数据库工作负载功能并选择["权限策略"](#)以满足您的需求。

3

发现或部署资源

借助凭据和 IAM 策略，您可以在清单或 ["部署 Microsoft SQL Server"](#) 或 ["部署 PostgreSQL 服务器"](#) 中发现现有数据库资源。清单提供了一个统一的界面来管理资源。

4

探索节省成本的机会

当您在本地或 AWS 上运行数据库，并且存储位于 Amazon Elastic Block Store (EBS) 或 FSx for Windows File Server 上时，您可以 ["使用探索节省计算器"](#) 来有效分析成本并规划迁移。

5

实施精心设计的数据库配置

Workload Factory for Databases 定期从架构完善的仪表板分析 Amazon FSx for NetApp ONTAP 存储上的 Microsoft SQL Server 和 Oracle 部署。要从架构完善的仪表板中对数据库资源的问题进行故障排除，您首先需要 ["注册实例"](#)。

注册实例后，您可以在 Workload Factory 中查看架构良好的状态并采取行动来 ["实施精心设计的数据库配置"](#)。

下一步

当您在数据库清单中注册了采用 FSx for ONTAP 文件系统存储的资源时，您可以 ["创建用户数据库"](#) 或 ["克隆主机以创建沙盒"](#)。

探索 NetApp Workload Factory for Databases 中的节省

通过比较在 Amazon Elastic Block Store (EBS)、FSx for Windows File Server 和内部存储上使用 Microsoft SQL Server 与使用 FSx for ONTAP 存储的成本，在 NetApp Workload Factory for Databases 中探索您的数据库工作负载的节省情况。

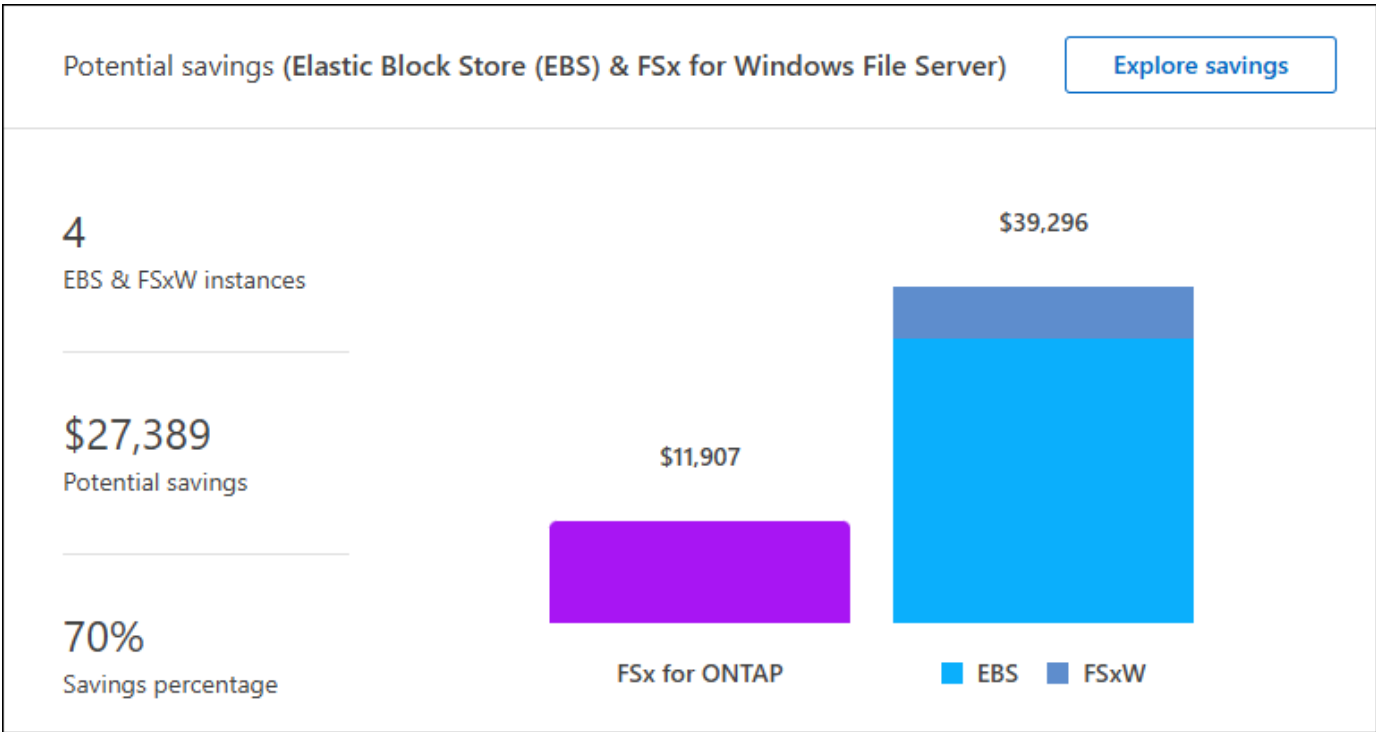
关于此任务

您可以使用仪表板、库存选项卡或浏览节省选项卡来探索数据库工作负载在 EBS、FSx for Windows File Server 和本地存储上的节省。在所有情况下，您可以使用节省计算器来比较在 FSx for ONTAP 文件系统上运行 Microsoft SQL Server 工作负载与 Elastic Block Store (EBS)、FSx for Windows File Server 和本地存储相比的各种成本组件，如存储、计算、SQL 许可证、快照和克隆。

如果 Workload Factory 发现 FSx for ONTAP 节省了成本，则可以直接从 Workload Factory 控制台中的节省计算器部署 Microsoft SQL over FSx for ONTAP。当 Elastic Block Store、FSx for Windows File Server 或本地存储上有多个 Microsoft SQL Server 实例时，我们建议使用单个 SQL 实例的 FSx for ONTAP 配置。

所有数据库工作负载的潜在节省

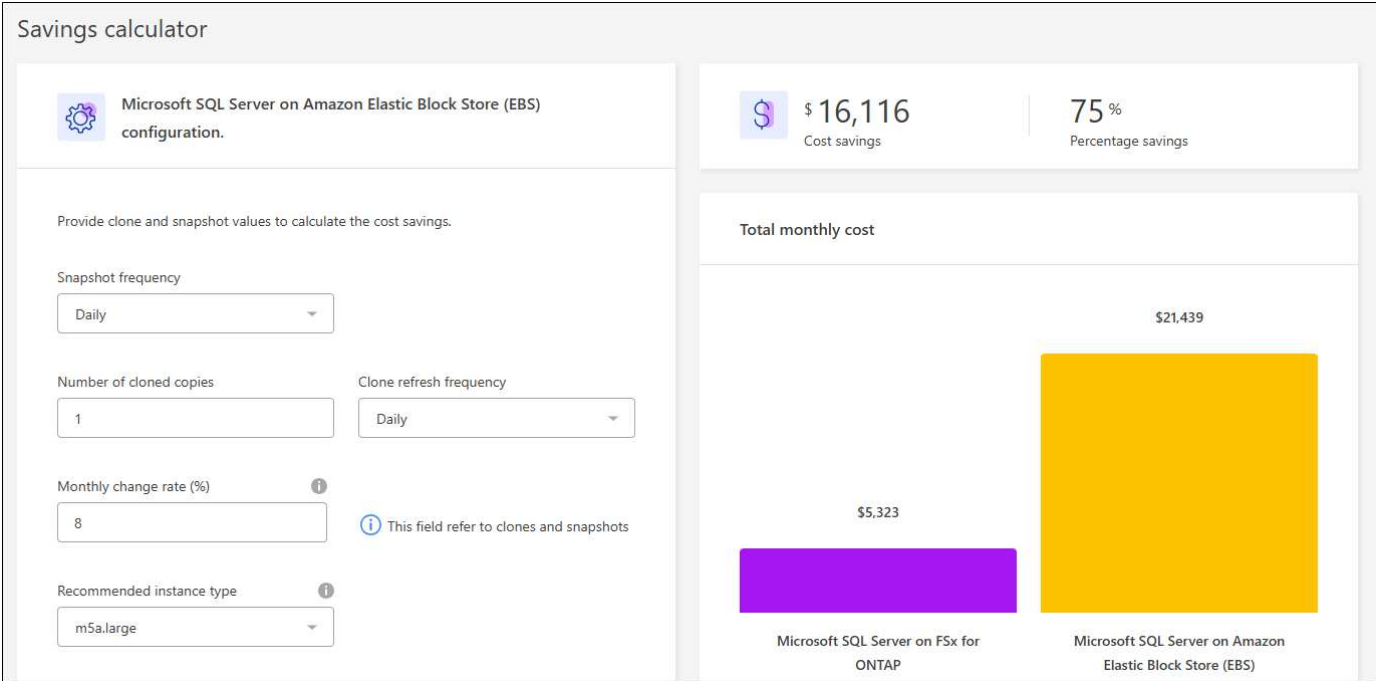
访问 Workload Factory 控制台中的数据库*仪表板*，了解在 FSx for ONTAP 上运行所有数据库工作负载的潜在成本节省概览。*潜在节省*图块显示了 EBS 和 FSx for Windows File Server 上的数据库工作负载、潜在成本节省、节省百分比和条形图。



节省计算器

您可以使用节省计算器，以便将运行 Microsoft SQL Server 工作负载（如存储、计算、SQL 许可证、快照和克隆）在 FSx for ONTAP 文件系统上的数据库工作负载的各种成本成分与 Elastic Block Store (EBS)、FSx for Windows File Server 和本地存储进行比较。FSx for ONTAP 文件系统可能是数据库工作负载的最具成本效益的选择。

计算器显示如果使用 FSx for ONTAP 文件系统，这些 Microsoft SQL Server 上数据库工作负载的存储成本是否会更低。 [了解如何使用计算器。](#)



SQL Server 部署分析

计算器会检查 SQL Server 部署，以确保使用的资源和功能与 SQL Server 版本相匹配。以下是计算器在建议降级到标准版之前检查的关键因素和条件：

部署模式

计算器评估部署模型以及是否需要企业版。

已分配资源

计算器评估以下依赖于许可证的分配资源的条件：

- 目标实例 vCPU：实例具有 48 个或更少的虚拟 CPU。
- 内存分配：实例的内存为 128GB 或更少。

企业版功能使用情况

计算器将验证是否正在使用以下任一 Enterprise 功能：

- 数据库级 Enterprise 功能
- 联机索引操作
- 资源管理器
- 对等或 Oracle 复制
- R/Python 扩展
- 内存优化的 TempDB

如果评估的 SQL Server 实例未使用上述任何 Enterprise 功能并满足资源限制，则计算器将建议将许可证降级到 Standard Edition。计算器可帮助您在不降低性能或功能的情况下优化 SQL Server 许可成本。

计算器选项

有两个计算器选项可用于在您的系统和 FSx for ONTAP 之间进行成本比较——自定义和检测。

通过自定义探索节省费用：您提供 Amazon EC2 上带有 EBS 或 FSx for Windows File Server 的 Microsoft SQL Server 的配置设置，包括区域、部署模型、SQL Server 版本、每月数据更改率、快照频率等。

探索检测到的主机的节省：Workload Factory 链接到您现有的 Microsoft SQL 服务器，并将详细信息提取到计算器中以进行自动比较。您需要授予 查看、规划和分析 权限才能使用此计算器选项。您可以更改用例，但所有其他详细信息将在计算中自动确定。

此外，您可以 ["添加 AWS 凭据"](#) 以提高计算器分析的准确性。选择 根据现有资源计算节省金额。您将被重定向到“添加凭据”页面。添加凭据后，选择要与 FSx for ONTAP 进行比较的现有资源，然后选择 探索节省金额。

通过自定义功能查看优惠

自定义计算器中的字段，以获取最准确的节省估计值。

自定义 Microsoft SQL Server 主机的节省费用

按照您的存储类型选项卡下的步骤进行操作。

Amazon Elastic Block Store (EBS)

步骤

1. 登录到 "NetApp Console"。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Databases**。
3. 在“数据库”菜单中，选择 探索节省，然后选择 **EBS 上的 Microsoft SQL Server**。
4. 在节省计算器中，提供以下详细信息：
 - a. 区域：从下拉菜单中选择一个区域。
 - b. 部署模型：从下拉菜单中选择一个部署模型。
 - c. **SQL Server 版本**：从下拉菜单中选择 SQL Server 版本。
 - d. 每月数据更改率（%）：输入克隆和快照数据平均每月更改的百分比。
 - e. 快照频率：从下拉菜单中选择快照频率。
 - f. 克隆副本数：输入 EBS 配置中的克隆副本数。
 - g. 每月 **SQL BYOL 成本（\$）**：可选，以美元为单位输入每月 SQL BYOL 成本。
 - h. 根据 EC2 规范，提供以下内容：
 - 机器描述：（可选）输入一个名称来描述机器。
 - 实例类型：从下拉菜单中选择 EC2 实例类型。
 - i. 在“卷类型”下，提供至少一种卷类型的以下详细信息。IOPS 和吞吐量适用于某些磁盘类型卷。
 - 卷数
 - 每个卷的存储量（GiB）
 - 按卷调配的 **IOPS**
 - 吞吐量 **MB/s**
 - j. 如果选择了 Always On 可用性部署模型，请提供 辅助 **EC2 规格** 和 卷类型 的详细信息。

Amazon FSx for Windows File Server

步骤

1. 登录到 "NetApp Console"。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Databases**。
3. 在 Databases 菜单中，选择 **Explore savings**，然后选择 **Microsoft SQL Server on FSx for Windows**。
4. 在节省计算器中，提供以下详细信息：
 - a. 区域：从下拉菜单中选择一个区域。
 - b. 部署模型：从下拉菜单中选择一个部署模型。
 - c. **SQL Server 版本**：从下拉菜单中选择 SQL Server 版本。
 - d. 每月数据更改率（%）：输入克隆和快照数据平均每月更改的百分比。

- e. 快照频率：从下拉菜单中选择快照频率。
- f. 克隆副本数：输入 EBS 配置中的克隆副本数。
- g. 每月 **SQL BYOL** 成本 (\$)：可选，以美元为单位输入每月 SQL BYOL 成本。
- h. 在 FSx for Windows 文件服务器设置下，提供以下内容：
 - 部署类型：从下拉菜单中选择部署类型。
 - 存储类型：SSD 存储是支持的存储类型。
 - 总存储容量：输入存储容量并选择配置的容量单位。
 - 调配的 **SSD IOPS**：输入配置的调配 SSD IOPS。
 - 吞吐量 (**MB/s**)：输入以 MB/s 为单位的吞吐量。
- i. 在 EC2 规格下，从下拉菜单中选择*实例类型*。

提供数据库主机配置的详细信息后，请查看页面上提供的计算和建议。

此外，向下滚动到页面底部，通过选择以下选项之一查看报告：

- 导出 **PDF**
- 通过电子邮件发送
- 查看计算

要切换到 FSx for ONTAP，请按照说明进行操作 [使用 FSx for ONTAP 文件系统在 AWS EC2 上部署 Microsoft SQL Server](#)。

为 **EBS** 上的 **Oracle** 主机自定义节省

自定义计算器中的字段，为在 Amazon Elastic Block Store (EBS) 上运行的 Oracle 主机获取最准确的节省估计值。

步骤

1. 登录到 ["NetApp Console"](#)。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Databases**。
3. 从 Databases 菜单中，选择 **Explore savings**，然后选择 **Oracle on EBS**。
4. 在节省计算器中，提供以下详细信息：
 - a. 区域：从下拉菜单中选择一个区域。
 - b. 部署模型：从下拉菜单中选择一个部署模型。
 - c. **Oracle** 版本：从下拉菜单中选择 Oracle 版本。
 - d. 每月数据更改率 (%)：输入克隆和快照数据平均每月更改的百分比。
 - e. 快照频率：从下拉菜单中选择快照频率。
 - f. 克隆副本数：输入 EBS 配置中的克隆副本数。
 - g. 每月 **Oracle BYOL** 费用 (\$)：可选择以美元输入每月 Oracle BYOL 费用。

h. 根据 EC2 规范，提供以下内容：

- 机器描述：（可选）输入一个名称来描述机器。
- 实例类型：从下拉菜单中选择 EC2 实例类型。

i. 在“卷类型”下，提供至少一种卷类型的以下详细信息。IOPS 和吞吐量适用于某些磁盘类型卷。

- 卷数
- 每个卷的存储量（GiB）
- 按卷调配的 IOPS
- 吞吐量 MB/s

j. 如果选择了 Always On 可用性部署模型，请提供 辅助 EC2 规格 和 卷类型 的详细信息。

提供数据库主机配置的详细信息后，请查看页面上提供的计算和建议。

此外，向下滚动到页面底部，通过选择以下选项之一查看报告：

- 导出 PDF
- 通过电子邮件发送
- 查看计算

探索检测到的主机的节省情况

Workload Factory 输入检测到的主机特性，以便您可以自动探索节省金额。

开始之前

在开始之前，请完成以下先决条件：

- ["授予 查看、规划和分析 权限"](#) 在您的 AWS 帐户中，在 探索节省 选项卡下检测 Elastic Block Store (EBS) 和 FSx for Windows 系统，并在节省计算器中显示节省计算。
- 要获取实例类型建议并提高成本准确性，请执行以下操作：
 - a. 授予 Amazon CloudWatch 和 AWS Compute Optimizer 权限。
 - i. 登录到 AWS 管理控制台并打开 IAM 服务。
 - ii. 编辑 IAM 角色的策略。复制并添加以下 Amazon CloudWatch 和 AWS Compute Optimizer 权限。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "compute-optimizer:GetEnrollmentStatus",
      "Resource": "*"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
```

```

    "Action": "compute-optimizer:PutRecommendationPreferences",
    "Resource": "*"
  },
  {
    "Effect": "Allow",
    "Action": "compute-optimizer:GetEffectiveRecommendationPreferences",
    "Resource": "*"
  },
  {
    "Effect": "Allow",
    "Action": "compute-optimizer:GetEC2InstanceRecommendations",
    "Resource": "*"
  },
  {
    "Effect": "Allow",
    "Action": "autoscaling:DescribeAutoScalingGroups",
    "Resource": "*"
  },
  {
    "Effect": "Allow",
    "Action": "autoscaling:DescribeAutoScalingInstances",
    "Resource": "*"
  }
]
}

```

- b. 将可计费的 AWS 帐户选择加入 AWS Compute Optimizer。

探索检测到的 **Microsoft SQL Server** 主机的节省

按照您的存储类型选项卡下的步骤进行操作。

Amazon Elastic Block Store (EBS)

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 探索节省。
4. 在浏览节省中，选择 **Elastic Block Store (EBS)** 上的 **SQL Server** 选项卡。

如果 Workload Factory 检测到 EBS 主机，它会将您重定向到 Explore savings 选项卡。如果未检测到 EBS 主机，它会将您重定向到计算器以 [通过自定义探索节省](#)。

5. 在 探索优惠 中，选择一个或多个在 EBS 上运行的数据库主机，然后选择 探索优惠。

6. 如果需要，请使用 SQL Server 凭据、Windows 凭据或通过添加缺少的 SQL Server 权限对数据库主机进行身份验证。

如果“浏览优惠”页面在身份验证成功后未加载数据，请选择“清单”选项卡以重新加载数据，然后再次选择“浏览优惠”选项卡。

7. 在节省计算器中，您可以提供有关 EBS 存储中的克隆和快照的以下详细信息，以更准确地估计成本节省。
 - a. 快照频率：从菜单中选择快照频率。
 - b. 克隆刷新频率：从菜单中选择克隆刷新频率。
 - c. 克隆副本数：输入 EBS 配置中的克隆副本数。
 - d. 每月变化率：输入克隆和快照数据每月平均变化的百分比。
 - e. 添加主机：（可选）选择最多五个检测到的 EBS 主机，以包含在节省计算中。

Workload Factory 将多个 SQL Server 主机整合到一个 FSx for ONTAP 配置建议中，以优化成本节约，除非选定的 EBS 主机超过单个 FSx for ONTAP 文件系统的吞吐量、容量或 IOPS 限制。

Amazon FSx for Windows File Server

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 探索节省。
4. 在浏览节省中，选择 **SQL Server on FSx for Windows** 选项卡。

如果 Workload Factory 检测到 FSx for Windows 主机，它会将您重定向到“浏览节省”选项卡。如果未检测到 FSx for Windows 主机，则会将您重定向到计算器以[通过自定义探索节省](#)。

5. 在浏览节约选项卡中，选择使用 FSx for Windows File Server 存储的数据库主机的*浏览节约*。
6. 如果需要，请使用 SQL Server 凭据、Windows 凭据或通过添加缺少的 SQL Server 权限对数据库主机进行身份验证。

如果“浏览优惠”页面在身份验证成功后未加载数据，请选择“清单”选项卡以重新加载数据，然后再次选择“浏览优惠”选项卡。

7. 在节省计算器中，可选择提供有关 FSx for Windows 存储中的克隆（卷影副本）和快照的以下详细信息，以更准确地估计成本节省。
 - a. 快照频率：从菜单中选择快照频率。

如果 Workload Factory 检测到 FSx for Windows 卷影副本，它会将默认值设置为 **Daily**。如果未检测到卷影副本，则将默认值设置为 **No snapshot frequency**。

- b. 克隆刷新频率：从菜单中选择克隆刷新频率。
- c. 克隆副本数：在 FSx for Windows 配置中输入克隆副本数。
- d. 每月变化率：输入克隆和快照数据每月平均变化的百分比。

Microsoft SQL Server 本地

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 探索节省。
4. 在浏览优惠中，选择引擎类型 **Microsoft SQL Server**。
5. 接下来，选择 **SQL Server on-premises** 选项卡。
6. 从 SQL Server 本地选项卡中，选择 评估脚本 > 评估脚本信息 并查看提供的信息。
7. 选择 **Download assessment script**。

该脚本是基于 PowerShell 的数据收集工具。它收集 SQL Server 配置和性能数据，然后将其上传到 Workload Factory。迁移顾问评估数据并为您的 SQL Server 环境规划 FSx for ONTAP 部署。

8. 使用具有足够权限的用户在 SQL Server 主机上运行脚本。
9. 在 Workload Factory 的 SQL Server 本地选项卡中选择 **Upload script results**。
10. 从 SQL Server 本地选项卡中，最多选择五个数据库主机，然后选择 探索节约 以针对 FSx for ONTAP 运行 SQL Server 本地主机的成本分析。
11. 在节省计算器中，为本地主机选择区域。
12. （可选）提供本地数据库环境中有关克隆（卷影副本）和快照的以下详细信息，以便更准确地估算节省的成本。
 - a. 快照频率：从菜单中选择快照频率。

如果 Workload Factory 检测到 FSx for Windows 卷影副本，它会将默认值设置为 **Daily**。如果未检测到卷影副本，则将默认值设置为 **No snapshot frequency**。
 - b. 克隆刷新频率：从菜单中选择克隆刷新频率。
 - c. 克隆副本数：输入本地配置中的克隆副本数。
 - d. 每月变化率：输入克隆和快照数据每月平均变化的百分比。
13. 要获得更准确的结果，请更新计算信息以及存储和性能详细信息。

Workload Factory 将多个 SQL Server 本地主机整合到单个 FSx for ONTAP 配置建议中，以优化成本节约，除非所选的本地主机超过了单个 FSx for ONTAP 文件系统的吞吐量、容量或 IOPS 限制。

本地主机删除

在探索 Microsoft SQL Server 本地主机的节省情况后，您可以选择从 Workload Factory 中删除本地主机记录。选择 Microsoft SQL Server 本地主机的操作菜单，然后选择 删除。

提供数据库主机配置的详细信息后，请查看页面上提供的计算和建议。

此外，向下滚动到页面底部，通过选择以下选项之一查看报告：

- 导出 PDF

- 通过电子邮件发送
- 查看计算

要切换到 FSx for ONTAP，请按照说明进行操作 [使用 FSx for ONTAP 文件系统在 AWS EC2 上部署 Microsoft SQL Server](#)。

探索检测到的 **Oracle** 主机的节省

按照您的存储类型选项卡下的步骤进行操作。

Amazon Elastic Block Store (EBS)

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 探索节省。
4. 在浏览优惠中，选择 **Oracle on Elastic Block Store (EBS)** 选项卡。

如果 Workload Factory 检测到 EBS 主机，它会将您重定向到 Explore savings 选项卡。如果未检测到 EBS 主机，它会将您重定向到计算器以 [通过自定义探索节省](#)。

5. 在 探索优惠 中，选择一个或多个在 EBS 上运行的数据库主机，然后选择 探索优惠。
6. 如果需要，请使用 Oracle 凭据或通过添加缺少的 Oracle 权限对数据库主机进行身份验证。

如果“浏览优惠”页面在身份验证成功后未加载数据，请选择“清单”选项卡以重新加载数据，然后再次选择“浏览优惠”选项卡。

7. 在节省计算器中，您可以提供有关 EBS 存储中的克隆和快照的以下详细信息，以更准确地估计成本节省。
 - a. 快照频率：从菜单中选择快照频率。
 - b. 克隆刷新频率：从菜单中选择克隆刷新频率。
 - c. 克隆副本数：输入 EBS 配置中的克隆副本数。
 - d. 每月变化率：输入克隆和快照数据每月平均变化的百分比。
 - e. 添加主机：（可选）选择最多五个检测到的 EBS 主机，以包含在节省计算中。

Workload Factory 将多个 Oracle 主机整合到单个 FSx for ONTAP 配置建议中，以优化成本节约，除非选定的 EBS 主机超过单个 FSx for ONTAP 文件系统的吞吐量、容量或 IOPS 限制。

Oracle Server 本地

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 探索节省。

4. 在浏览优惠中，选择引擎类型 **Microsoft SQL Server**。
5. 接下来，选择 **Oracle Server 本地** 选项卡。
6. 从 Oracle Server 本地选项卡中，选择 评估脚本 > 评估脚本信息 并查看提供的信息。
7. 选择 **Download assessment script**。

该脚本是基于 PowerShell 的数据收集工具。它收集 Oracle Server 配置和性能数据。

8. 使用具有足够权限的用户在 Oracle 主机上运行脚本。
9. 选择 上传脚本结果，然后将脚本输出文件上传到 Workload Factory 控制台。迁移顾问评估数据并计划针对您的 Oracle Server 环境的 FSx for ONTAP 部署。
10. 从 Oracle Server 本地选项卡中，选择本地 Oracle Server，然后选择*探索节约*以针对 FSx for ONTAP 运行成本分析。
11. 在节省计算器中，为本地主机选择区域。
12. （可选）提供本地数据库环境中有关克隆（卷影副本）和快照的以下详细信息，以便更准确地估算节省的成本。
 - a. 快照频率：从菜单中选择快照频率。

如果 Workload Factory 检测到 FSx for Windows 卷影副本，它会将默认值设置为 **Daily**。如果未检测到卷影副本，则将默认值设置为 **No snapshot frequency**。

- b. 克隆刷新频率：从菜单中选择克隆刷新频率。
 - c. 克隆副本数：输入本地配置中的克隆副本数。
 - d. 每月变化率：输入克隆和快照数据每月平均变化的百分比。
13. 要获得更准确的结果，请更新计算信息以及存储和性能详细信息。

Workload Factory 将多个 Oracle 本地数据库整合到单个 FSx for ONTAP 配置建议中，以优化成本节约，除非所选的本地数据库超过了单个 FSx for ONTAP 文件系统的吞吐量、容量或 IOPS 限制。

本地主机删除

在探索 Oracle 本地主机的节省后，您可以选择从 Workload Factory 中删除本地主机记录。选择 Oracle 本地主机的操作菜单，然后选择*删除*。

提供数据库主机配置的详细信息后，请查看页面上提供的计算和建议。

此外，向下滚动到页面底部，通过选择以下选项之一查看报告：

- 导出 **PDF**
- 通过电子邮件发送
- 查看计算

使用 FSx for ONTAP 在 AWS EC2 上部署 Microsoft SQL Server

如果您想切换到 FSx for ONTAP 以实现成本节约，请单击 创建 以直接从创建新 Microsoft SQL Server 向导创建建议的配置，或单击 保存 以保存建议的配置供以后使用。



Workload Factory 不支持保存或创建多个 FSx for ONTAP 文件系统。

部署方法

拥有 *database host creation* 权限，您可以直接从 Workload Factory 使用 FSx for ONTAP 在 AWS EC2 上部署新的 Microsoft SQL Server。您还可以从 Codebox 窗口复制内容，并使用其中一种 Codebox 方法部署建议的配置。

在没有权限的情况下，您可以从 Codebox 窗口复制内容，并使用其中一种 Codebox 方法部署建议的配置。

相关信息

["Workload Factory FSx for ONTAP 权限参考"](#)

创建数据库资源

在 NetApp Workload Factory for Databases 中创建 Microsoft SQL Server

在 Workload Factory for Databases 中创建新的 Microsoft SQL Server 或数据库主机，需要部署 FSx for ONTAP 文件系统以及 Active Directory 资源。

关于此任务

在从 Workload Factory 创建 Microsoft SQL Server 之前，请了解有关数据库主机配置的可用存储部署类型、Microsoft 多路径 I/O 配置、Active Directory 部署、网络详细信息以及完成此操作的要求。

部署后，您需要在 [Microsoft SQL Server 上启用远程连接](#)。

FSx for ONTAP 文件系统部署

创建新的 Microsoft SQL Server 需要 FSx for ONTAP 文件系统作为存储后端。您可以使用现有的 FSx for ONTAP 文件系统或创建新的文件系统。如果您选择现有的 FSx for ONTAP 文件系统作为数据库服务器存储后端，我们将为 Microsoft SQL 工作负载创建一个新的存储 VM。

FSx for ONTAP 文件系统有两种 Microsoft SQL Server 部署模型：故障转移群集实例 (FCI) 或独立。根据您的选择的 FSx for ONTAP 部署模型，将为 FSx for ONTAP 文件系统创建不同的资源。

- **故障转移群集实例 (FCI) Microsoft SQL 部署：**当为 FCI 部署选择新的 FSx for ONTAP 文件系统时，将部署多可用区 FSx for NetApp ONTAP 文件系统。系统会为 FCI 部署的数据、日志和 tempdb 文件创建单独的卷和 LUN。系统会为 Windows 集群的 Quorum 或见证磁盘创建额外的卷和 LUN。
- **独立 Microsoft SQL 部署：**创建新的 Microsoft SQL Server 时，将创建一个单可用区 FSx for ONTAP 文件系统。此外，还会为数据、日志和 tempdb 文件创建单独的卷和 LUN。

Microsoft 多路径 I/O 配置

Microsoft SQL Server 部署模型都需要使用 iSCSI 存储协议创建 LUN。Workload Factory 会配置 Microsoft 多路径 I/O (MPIO)，作为基于 FSx for ONTAP 为 SQL Server 配置 LUN 的一部分。MPIO 是基于 AWS 和 NetApp 最佳实践进行配置的。

有关详细信息，请参阅 ["使用 Amazon FSx for NetApp ONTAP 的 SQL Server 高可用性部署"](#)。

Active Directory

在部署期间，Active Directory (AD) 会发生以下情况：

- 如果您未提供现有 SQL 服务帐户，则会在域中创建新的 Microsoft SQL 服务帐户。
- Windows 群集、节点主机名和 Microsoft SQL FCI 名称将作为托管计算机添加到 Microsoft SQL 服务帐户。
- 为 Windows 群集条目分配了将计算机添加到域的权限。

用户管理的 **Active Directory** 安全组

如果在 Workload Factory 的 Microsoft SQL Server 部署期间选择“用户管理的 Active Directory”，则必须提供一个安全组，允许 EC2 实例与目录服务之间的流量以进行部署。Workload Factory 不会像 AWS Managed Microsoft AD 那样为用户管理的 Active Directory 自动附加安全组。

资源回滚

如果您决定回滚域名系统（DNS）资源，则不会自动删除 AD 和 DNS 中的资源记录。您可以从 DNS 服务器和 AD 中删除记录，如下所示。

- 对于用户管理的 AD，首先["删除 AD 计算机"](#)。然后，从 DNS 管理器连接到 DNS 服务器并["删除 DNS 资源记录"](#)。
- 对于 AWS 托管的 Microsoft AD，["安装 AD 管理工具"](#)。接下来，["删除 AD 计算机"](#)。最后，从 DNS 管理器连接到 DNS 服务器，并["删除 DNS 资源记录"](#)。

开始之前

在创建新数据库主机之前，请确保您满足以下先决条件。

凭据和权限

您必须在 AWS 帐户中["授予 数据库主机创建 权限"](#)，才能在 Workload Factory 中创建新的数据库主机。

Active Directory

连接到 Active Directory 时，您必须具有管理访问权限以及执行以下操作的权限：

- 加入域
- 创建计算机对象
- 在默认组织单位（OU）中创建对象
- 读取所有属性
- 使域用户成为 AD 节点上的本地管理员
- 在 AD 中创建 Microsoft SQL Server 服务用户（如果该用户尚不存在）

步骤 1：创建数据库服务器

您可以使用_快速创建_或_高级创建_部署模式，以_自动_模式权限在 Workload Factory 中完成此任务。您还可以使用 Codebox 中提供的以下工具：REST API、AWS CLI、AWS CloudFormation 和 Terraform。["了解如何使用 Codebox 实现自动化"](#)。



从 Codebox 使用 Terraform 时，您复制或下载的代码会隐藏 `fsxadmin`` 和 ``vsadmin`` 密码。运行代码时，您需要重新输入密码。除了 *Automate* 模式权限外，您还需要为用户帐户添加以下权限：``iam:TagRole`` 和 ``iam:TagInstanceProfile``。["了解如何从 Codebox 使用 Terraform"](#)。

在部署期间，Workload Factory 启用 CredSSP 以将凭据委派到用于配置 SQL 的脚本。当使用组策略阻止所有域计算机的 CredSSP 委派时，部署将失败。部署后，Workload Factory 会禁用 CredSSP。

快速创建



在_快速创建_中，FCI 为默认部署模型，Windows 2016 为默认 Windows 版本，SQL 2019 Standard Edition 为默认 SQL 版本。

步骤

1. 登录到 ["NetApp Console"](#)。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Databases**。
3. 在“数据库概述”中，选择 部署主机，然后从菜单中选择 **Microsoft SQL Server**。
4. 选择*快速创建*。
5. 在 **AWS** 设置 下，提供以下内容：

- a. **AWS** 凭据：选择具有自动化权限的 AWS 凭据以部署新的数据库主机。

具有 数据库主机创建 权限的 AWS 凭据允许 Workload Factory 在 Workload Factory 内从您的 AWS 帐户部署和管理新的数据库主机。

具有 *view, planning, and analysis* 权限的 AWS 凭据可让 Workload Factory 生成一个 CloudFormation 模板，供您在 AWS CloudFormation 控制台中使用。

如果您在 Workload Factory 中没有关联的 AWS 凭据，并且希望在 Workload Factory 中创建新服务器，请按照 选项 1 转到凭据页面。手动添加数据库工作负载所需的凭据和 数据库主机创建 权限。

如果要在 Workload Factory 中完成创建新服务器表单，以便下载用于在 AWS CloudFormation 中部署的完整 YAML 文件模板，请按照 选项 2 进行操作，以确保您具有在 AWS CloudFormation 中创建新服务器所需的权限。手动添加数据库工作负载所需的凭据以及 视图、规划和分析 权限。

或者，您可以从 Codebox 下载部分完成的 YAML 文件模板，以在 Workload Factory 之外创建堆栈，而无需任何凭据或权限。从 Codebox 的下拉列表中选择 **CloudFormation** 以下载 YAML 文件。

- b. 地区和 **VPC**：选择一个地区和 VPC 网络。

确保部署子网与现有接口端点相关联，并且安全组允许通过 HTTPS (443) 协议访问选定的子网。

如果未找到 AWS 服务接口端点（SQS、FSx、EC2、CloudWatch、CloudFormation、SSM）和 S3 网关端点，则会在部署期间创建它们。

如果 VPC DNS 属性 `EnableDnsSupport`` 和 ``EnableDnsHostnames`` 尚未设置为 ``true``，则会对其进行修改以启用端点地址解析。

使用跨 VPC DNS 时，DNS 所在的其他 VPC 上的端点的安全组应允许端口 443 访问部署子网。如果未允许，则在加入跨 VPC Active Directory 时，应提供来自本地 VPC 的 DNS 解析器。在多个复制的域控制器环境中，如果无法从子网访问某些域控制器，则可以*重定向到 CloudFormation* 并输入 ``Preferred domain controller`` 以连接到 Active Directory。

c. 可用区：根据故障转移群集实例（FCI）部署模型选择可用区和子网。



仅在多可用区（MAZ）FSx for ONTAP 配置上支持 FCI 部署。

- i. 在 集群配置 - 节点 1 字段中，从 可用区 下拉菜单中选择 MAZ FSx for ONTAP 配置的主要可用区，并从 子网 下拉菜单中选择主要可用区的子网。
 - ii. 在 集群配置 - 节点 2 字段中，从 可用区 下拉菜单中选择 MAZ FSx for ONTAP 配置的辅助可用区，并从 子网 下拉菜单中选择辅助可用区的子网。
6. 在*应用程序设置*下，输入*数据库凭据*的用户名和密码。

对于 GovCloud 帐户，请按以下格式输入 AWS SSM Parameter ARN 的值：

```
{fsx:{"username":"fsxadmin","password":"pass"}}。
```

该值在 AWS 管理控制台的参数详细信息下的参数存储中提供。AWS SSM 参数类型必须为"Secure String"，名称格式为 /netapp/wlmdb/<anyname>。了解有关从[AWS GovCloud 文档](#)检索 SSM 参数的更多信息。

7. 在*连接*下，提供以下内容：

a. 密钥对：选择一个密钥对。

b. **Active Directory**：

i. 在*域名*字段中，选择或输入域的名称。

A. 对于 AWS 管理的 Active Directory，域名显示在下拉菜单中。

B. 对于用户管理的 Active Directory，在*搜索和添加*字段中输入名称，然后单击*添加*。

ii. 在 **DNS** 地址 字段中，输入域的 DNS IP 地址。您最多可以添加 3 个 IP 地址。

对于 AWS 管理的 Active Directory，DNS IP 地址显示在下拉菜单中。

iii. 在*用户名*字段中，输入 Active Directory 域的用户名。

iv. 在*密码*字段中，输入 Active Directory 域的密码。

对于 GovCloud 账户，请按以下格式输入 Active Directory 凭据的 AWS SSM Parameter ARN 值： {fsx:{"username":"fsxadmin","password":"pass"}}。AWS SSM 参数类型必须为"Secure String"，名称格式为 /netapp/wlmdb/<anyname>。了解有关从[AWS GovCloud 文档](#)检索 SSM 参数的更多信息。

8. 在*基础架构设置*下，提供以下内容：

a. **FSx for ONTAP system**：创建一个新的 FSx for ONTAP 文件系统或使用现有的 FSx for ONTAP 文件系统。

i. 创建新的 **FSx for ONTAP**：输入用户名和密码。

对于 GovCloud 账户，请按以下格式输入 FSx for ONTAP 凭据的 AWS SSM Parameter ARN 值： {fsx:{"username":"fsxadmin","password":"pass"}}。AWS SSM 参数类型必须为"Secure String"，名称格式为 /netapp/wlmdb/<anyname>。了解有关从[AWS GovCloud 文档](#)检索 SSM 参数的更多信息。

新的 FSx for ONTAP 文件系统可能会增加 30 分钟或更长的安装时间。

- i. 选择现有的 **FSx for ONTAP**：选择 FSx for ONTAP 名称，并为文件系统输入用户名和密码。

对于现有的 FSx for ONTAP 文件系统，请确保以下内容：

- 附加到 FSx for ONTAP 的路由组允许将通往子网的路由用于部署。
- 安全组允许来自用于部署的子网的流量，特别是 HTTPS (443) 和 iSCSI (3260) TCP 端口。

- b. 数据驱动器大小：输入数据驱动器容量并选择容量单位。

9. 摘要：

- a. 预览默认值：查看通过快速创建设置的默认配置。
- b. 估计费用：提供部署所示资源时可能产生的费用估算。

10. 单击 **Create**。

或者，如果要立即更改任何这些默认设置，请使用“高级创建”创建数据库服务器。

您也可以选择*保存配置*以稍后部署主机。

高级创建

步骤

1. 登录到 ["NetApp Console"](#)。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Databases**。
3. 在“数据库概述”中，选择 部署主机，然后从菜单中选择 **Microsoft SQL Server**。
4. 选择*高级创建*。
5. 对于*部署模型*，选择*故障转移群集实例*或*单个实例*。
6. 在 **AWS** 设置 下，提供以下内容：
 - a. **AWS** 凭据：选择具有自动化权限的 AWS 凭据以部署新的数据库主机。

具有 数据库主机创建 权限的 AWS 凭据允许 Workload Factory 在 Workload Factory 内从您的 AWS 帐户部署和管理新的数据库主机。

具有 *view, planning, and analysis* 权限的 AWS 凭据可让 Workload Factory 生成一个 CloudFormation 模板，供您在 AWS CloudFormation 控制台中使用。

如果您在 Workload Factory 中没有关联的 AWS 凭据，并且希望在 Workload Factory 中创建新服务器，请按照 选项 1 转到凭据页面。手动添加数据库工作负载所需的凭据和 数据库主机创建 权限。

如果要在 Workload Factory 中完成创建新服务器表单，以便下载用于在 AWS CloudFormation 中部署的完整 YAML 文件模板，请按照 选项 2 进行操作，以确保您具有在 AWS CloudFormation 中创建新服务器所需的权限。手动添加数据库工作负载所需的凭据以及 视图、规划和分析 权限。

或者，您可以从 Codebox 下载部分完成的 YAML 文件模板，以在 Workload Factory 之外创建堆栈，而无需任何凭据或权限。从 Codebox 的下拉列表中选择 **CloudFormation** 以下载 YAML 文件。

- b. 地区和 **VPC**：选择一个地区和 VPC 网络。

确保现有接口端点的安全组允许访问选定子网的 HTTPS (443) 协议。

如果未找到 AWS 服务接口端点 (SQS、FSx、EC2、CloudWatch、Cloud Formation、SSM) 和 S3 网关端点，则会在部署期间创建。

VPC DNS 属性 `EnableDnsSupport`` 和 ``EnableDnsHostnames`` 经过修改，以启用解析端点地址解析 (如果尚未设置为 ``true``)。

- c. 可用区：根据您选择的部署模型选择可用区和子网。为了实现高可用性，子网不应共享相同的路由表。



仅在多可用区 (MAZ) FSx for ONTAP 配置上支持 FCI 部署。

- 对于单实例部署：

- 在 集群配置 - 节点 1 字段中，从 可用区 下拉菜单中选择一个可用区，从 子网 下拉菜单中选择一个子网。

- 对于 FCI 部署：

- 在 集群配置 - 节点 1 字段中，从 可用区 下拉菜单中选择 MAZ FSx for ONTAP 配置的主要可用区，并从 子网 下拉菜单中选择主要可用区的子网。
- 在 集群配置 - 节点 2 字段中，从 可用区 下拉菜单中选择 MAZ FSx for ONTAP 配置的辅助可用区，并从 子网 下拉菜单中选择辅助可用区的子网。

- d. 安全组：创建工作负载安全组，以允许在节点上进行 Microsoft SQL Server 和 Windows 群集通信所需的端口和协议。此外，您可以选择一个或多个安全组。

7. 在*应用程序设置*下，提供以下内容：

- a. 在 **SQL Server 安装类型** 下，选择 包含许可证的 **AMI** 或 使用自定义 **AMI**。

- i. 如果您选择 包含许可证的 **AMI**，请提供以下内容：

- A. 操作系统：选择 **Windows server 2016**、**Windows server 2019** 或 **Windows server 2022**。
- B. 数据库版本：选择 **SQL Server Standard Edition** 或 **SQL Server Enterprise Edition**。
- C. 数据库版本：选择 **SQL Server 2016**、**SQL Server 2019** 或 **SQL Server 2022**。
- D. **SQL Server AMI**：从下拉菜单中选择一个 SQL Server AMI。

- ii. 如果选择 使用自定义 **AMI**，请从下拉菜单中选择一个 AMI。

- b. **SQL Server 排序规则**：选择服务器的排序规则集。



如果所选排序规则集与安装不兼容，我们建议您选择默认排序规则“SQL_Latin1_General_CP1_CI_AS”。

- c. 数据库名称：输入数据库集群名称。

- d. 数据库凭据：输入新服务帐户的用户名和密码，或使用 Active Directory 中的现有服务帐户凭据。

可选：选择为 SQL Server 服务帐户 使用托管服务帐户。如果您的环境使用 MSA（托管服务帐户）或组托管服务帐户（gMSA），且密码管理由 Active Directory 处理，请使用此选项。

对于 GovCloud 帐户，请按以下格式输入 AWS SSM Parameter ARN 的值：

```
{fsx:{"username":"fsxadmin","password":"pass"}}。
```

该值在 AWS 管理控制台的参数详细信息下的参数存储中提供。AWS SSM 参数类型必须为"Secure String"，名称格式为 /netapp/wlmdb/<anyname>。了解有关从[AWS GovCloud 文档](#)检索 SSM 参数的更多信息。

8. 在*连接*下，提供以下内容：

- a. 密钥对：选择一个密钥对以安全地连接到您的实例。
- b. **Active Directory**：提供以下 Active Directory 详细信息：
 - i. 在*域名*字段中，选择或输入域的名称。
 - A. 对于 AWS 管理的 Active Directory，域名显示在下拉菜单中。
 - B. 对于用户管理的 Active Directory，在*搜索和添加*字段中输入名称，然后单击*添加*。
 - ii. 在 **DNS** 地址 字段中，输入域的 DNS IP 地址。您最多可以添加 3 个 IP 地址。

对于 AWS 管理的 Active Directory，DNS IP 地址显示在下拉菜单中。

iii. 输入 Active Directory 域的用户名和密码。

对于 GovCloud 帐户，请按以下格式输入 Active Directory 凭据的 AWS SSM Parameter ARN 值： {fsx:{"username":"fsxadmin","password":"pass"}}。AWS SSM 参数类型必须为"Secure String"，名称格式为 /netapp/wlmdb/<anyname>。了解有关从[AWS GovCloud 文档](#)检索 SSM 参数的更多信息。

- iv. 首选域控制器：（可选）输入要用于加入 Active Directory 的首选域控制器。
- v. 首选组织单位路径：（可选）在 Active Directory 中输入要加入的首选组织单位（OU）。
- vi. 目标 **Active Directory** 组：（可选）输入要将计算机添加到的目标 Active Directory 组。

9. 在*基础架构设置*下，提供以下内容：

- a. 数据库实例类型：从下拉菜单中选择数据库实例类型。
- b. **FSx for ONTAP system**：创建一个新的 FSx for ONTAP 文件系统或使用现有的 FSx for ONTAP 文件系统。
 - i. 创建新的 **FSx for ONTAP**：输入用户名和密码。

对于 GovCloud 帐户，请按以下格式输入 FSx for ONTAP 凭据的 AWS SSM Parameter ARN 值： {fsx:{"username":"fsxadmin","password":"pass"}}。AWS SSM 参数类型必须为"Secure String"，名称格式为 /netapp/wlmdb/<anyname>。了解有关从[AWS GovCloud 文档](#)检索 SSM 参数的更多信息。

新的 FSx for ONTAP 文件系统可能会增加 30 分钟或更长的安装时间。

- ii. 选择现有的 **FSx for ONTAP**：从下拉菜单中选择 FSx for ONTAP 名称，并输入文件系统的用户名和密码。

对于现有的 FSx for ONTAP 文件系统，请确保以下内容：

- 附加到 FSx for ONTAP 的路由组允许将通往子网的路由用于部署。

- 安全组允许来自用于部署的子网的流量，特别是 HTTPS (443) 和 iSCSI (3260) TCP 端口。

c. **Snapshot** 策略：默认情况下启用。每天创建快照，保留期为 7 天。

快照分配给为 SQL 工作负载创建的卷。

d. 数据驱动器大小：输入数据驱动器容量并选择容量单位。

e. 预配 **IOPS**：选择*自动*或*用户预配*。如果选择*用户预配*，请输入 IOPS 值。

f. 吞吐量：从下拉菜单中选择吞吐量。

在某些地区，您可以选择 4 Gbps 吞吐量容量。要配置 4 Gbps 的吞吐量容量，您的 FSx for ONTAP 文件系统必须配置至少 5,120 GiB 的 SSD 存储容量和 160,000 SSD IOPS。

g. 加密：从您的帐户中选择一个密钥，或从另一个帐户中选择一个密钥。您必须输入其他帐户的加密密钥 ARN。

FSx for ONTAP 自定义加密密钥未根据服务适用性列出。请选择适当的 FSx 加密密钥。非 FSx 加密密钥将导致服务器创建失败。

AWS 管理的密钥会根据服务适用性进行过滤。

h. 标签：（可选）您最多可以添加 40 个标签。

i. 简单通知服务：您也可以通过从下拉菜单中为 Microsoft SQL Server 选择一个 SNS 主题，为此配置启用简单通知服务 (SNS)。

i. 启用 Simple Notification Service。

ii. 从下拉菜单中选择一个 ARN。

j. **CloudWatch** 监控：您可以选择启用 CloudWatch 监控。

我们建议启用 CloudWatch 以便在出现故障时进行调试。AWS CloudFormation 控制台中显示的事件是高级别事件，未指定根本原因。所有详细日志均保存在 EC2 实例的 C:\cfn\logs 文件夹中。

在 CloudWatch 中，将使用堆栈的名称创建一个日志组。每个验证节点和 SQL 节点的日志流将显示在该日志组下。CloudWatch 显示脚本进度并提供信息，以帮助您了解部署是否失败以及何时失败。

a. 资源回滚：此功能当前不受支持。

10. 摘要

a. 估计费用：提供部署所示资源时可能产生的费用估算。

11. 单击*创建*以部署新数据库主机。

或者，您可以保存配置。

步骤 2：在 Microsoft SQL Server 上启用远程连接

服务器部署后，Workload Factory 不会在 Microsoft SQL Server 上启用远程连接。要启用远程连接，请完成以下步骤。

步骤

1. 请参阅 Microsoft 文档中的 ["网络安全：允许本地系统使用 NTLM 的计算机标识"](#)，将计算机标识用于 NTLM。
2. 请参阅 Microsoft 文档中的 ["建立与 SQL Server 的连接时出现与网络相关或特定于实例的错误"](#) 以检查动态端口配置。
3. 允许安全组中所需的客户端 IP 或子网。

下一步

现在您可以["在 Workload Factory for Databases 中创建数据库"](#)了。

在 NetApp Workload Factory for Databases 中创建 PostgreSQL 服务器

在 NetApp Workload Factory for Databases 中创建新的 PostgreSQL 服务器或数据库主机，需要 FSx for ONTAP 文件系统部署和 Active Directory 资源。

关于此任务

在从 Workload Factory 创建 PostgreSQL 服务器之前，请了解数据库主机配置的可用存储部署类型、Workload Factory 操作模式以及完成此操作的要求。

FSx for ONTAP 文件系统部署

创建新的 PostgreSQL 服务器需要 FSx for ONTAP 文件系统作为存储后端。您可以使用现有的 FSx for ONTAP 文件系统或创建新的文件系统。如果您选择现有的 FSx for ONTAP 文件系统作为数据库服务器存储后端，我们将为 PostgreSQL 工作负载创建一个新的存储虚拟机。

+ FSx for ONTAP 文件系统有两种 PostgreSQL 服务器部署模型：高可用性 (HA) 或单实例。根据您的选择的 FSx for ONTAP 部署模型，将为 FSx for ONTAP 文件系统创建不同的资源。

- 高可用性 (HA) 部署：当选择新的 FSx for ONTAP 文件系统进行 HA 部署时，将部署多可用区 FSx for NetApp ONTAP 文件系统。将为 HA 部署的数据、日志和 tempdb 文件创建单独的卷和 LUN。将为 Windows 集群的 Quorum 或见证磁盘创建额外的卷和 LUN。HA 部署配置主 PostgreSQL 服务器和辅助 PostgreSQL 服务器之间的流式复制。
- 单实例部署：创建新的 PostgreSQL 服务器时，将创建一个单可用区 FSx for ONTAP 文件系统。此外，还会为数据、日志和 tempdb 文件创建单独的卷和 LUN。

开始之前

您必须在 AWS 帐户中具有 ["授予 数据库主机创建 权限"](#) 才能在 workload factory 中创建新的数据库主机。

创建 PostgreSQL 服务器

您可以使用 [_快速创建_](#) 或 [_高级创建_](#) 部署模式在具有 [_自动_](#) 模式权限的 workload factory 中完成此任务。您还可以使用 Codebox 中提供的以下工具：REST API、AWS CLI、AWS CloudFormation 和 Terraform。 ["了解如何使用 Codebox 实现自动化"](#)。



从 Codebox 使用 Terraform 时，您复制或下载的代码会隐藏 fsxadmin 和 vsadmin 密码。运行代码时，您需要重新输入密码。除了 Automate 模式权限外，您还需要为用户帐户添加以下权限：iam:TagRole 和 iam:TagInstanceProfile。 ["了解如何从 Codebox 使用 Terraform"](#)。

快速创建



在_快速创建_中，HA 为默认部署模型，Windows 2016 为默认 Windows 版本，SQL 2019 Standard Edition 为默认 SQL 版本。

步骤

1. 登录到 "NetApp Console".
2. 选择菜单 ，**Workloads > Databases**。
3. 从“数据库概述”中，选择 部署主机，然后从菜单中选择 **PostgreSQL Server**。
4. 选择*快速创建*。
5. 在*着陆区*下，提供以下信息：

- a. **AWS** 凭据：选择具有自动化权限的 AWS 凭据以部署新的数据库主机。

具有 数据库主机创建 权限的 AWS 凭据允许 Workload Factory 在 Workload Factory 内从您的 AWS 帐户部署和管理新的数据库主机。

具有 *view, planning, and analysis* 权限的 AWS 凭据可让 Workload Factory 生成一个 CloudFormation 模板，供您在 AWS CloudFormation 控制台中使用。

如果您在 Workload Factory 中没有关联的 AWS 凭据，并且希望在 Workload Factory 中创建新服务器，请按照 选项 1 转到凭据页面。手动添加数据库工作负载所需的凭据和 数据库主机创建 权限。

如果要在 Workload Factory 中完成创建新服务器表单，以便下载用于在 AWS CloudFormation 中部署的完整 YAML 文件模板，请按照 选项 2 进行操作，以确保您具有在 AWS CloudFormation 中创建新服务器所需的权限。手动添加数据库工作负载所需的凭据以及 视图、规划和分析 权限。

或者，您可以从 Codebox 下载部分完成的 YAML 文件模板，以在 Workload Factory 之外创建堆栈，而无需任何凭据或权限。从 Codebox 的下拉列表中选择 **CloudFormation** 以下载 YAML 文件。

- b. 地区和 **VPC**：选择一个地区和 VPC 网络。

确保现有接口端点的安全组允许访问选定子网的 HTTPS (443) 协议。

如果未找到 AWS 服务接口端点（SQS、FSx、EC2、CloudWatch、CloudFormation、SSM）和 S3 网关端点，则会在部署期间创建它们。

如果 VPC DNS 属性 `EnableDnsSupport`` 和 ``EnableDnsHostnames`` 尚未设置为 ``true``，则会对其进行修改以启用端点地址解析。

- c. 可用区：选择可用区和子网。



仅在多可用区（MAZ）FSx for ONTAP 配置上支持 HA 部署。

子网不应共享相同的路由表以实现高可用性。

- i. 在 集群配置 - 节点 1 字段中，从 可用区 下拉菜单中选择 MAZ FSx for ONTAP 配置的主要可用区，并从 子网 下拉菜单中选择主要可用区的子网。

- ii. 在 **集群配置 - 节点 2** 字段中, 从 **可用区** 下拉菜单中选择 **MAZ FSx for ONTAP** 配置的辅助可用区, 并从 **子网** 下拉菜单中选择辅助可用区的子网。
6. 在 ***应用程序设置*** 下, 输入 ***数据库凭据*** 的用户名和密码。
7. 在 ***连接*** 下, 选择一个密钥对以安全地连接到您的实例。
8. 在 ***基础架构设置*** 下, 提供以下内容:
 - a. **FSx for ONTAP system**: 创建一个新的 FSx for ONTAP 文件系统或使用现有的 FSx for ONTAP 文件系统。

- i. 创建新的 **FSx for ONTAP**: 输入用户名和密码。

对于 GovCloud 账户, 请按以下格式输入 FSx for ONTAP 凭据的 AWS SSM Parameter ARN 值: `{fsx:{"username":"fsxadmin","password":"pass"}}`。AWS SSM 参数类型必须为 **"Secure String"**, 名称格式为 `/netapp/wlmdb/<anyname>`。了解有关从 ["AWS GovCloud 文档"](#) 检索 SSM 参数的更多信息。

新的 FSx for ONTAP 文件系统可能会增加 30 分钟或更长的安装时间。

- i. 选择现有的 **FSx for ONTAP**: 从下拉菜单中选择 FSx for ONTAP 名称, 并输入文件系统的用户名和密码。

对于现有的 FSx for ONTAP 文件系统, 请确保以下内容:

- 附加到 FSx for ONTAP 的路由组允许将通往子网的路由用于部署。
- 安全组允许来自用于部署的子网的流量, 特别是 HTTPS (443) 和 iSCSI (3260) TCP 端口。

- b. **数据驱动器大小**: 输入数据驱动器容量并选择容量单位。

9. 摘要:

- a. **预览默认值**: 查看通过快速创建设置的默认配置。
 - b. **估计费用**: 提供部署所示资源时可能产生的费用估算。

10. 单击 **Create**。

或者, 如果要立即更改任何这些默认设置, 请使用 **"高级创建"** 创建数据库服务器。

您也可以选择 ***保存配置*** 以稍后部署主机。

高级创建

步骤

1. 登录到 **"NetApp Console"**。
2. 选择菜单 , **Workloads > Databases**。
3. 从 **"数据库概述"** 中, 选择 **部署主机**, 然后从菜单中选择 **PostgreSQL Server**。
4. 选择 ***高级创建***。
5. 在 ***部署模型*** 下, 选择 ***独立实例*** 或 ***高可用性 (HA) ***。
6. 在 ***着陆区*** 下, 提供以下信息:

- a. **AWS 凭据**：选择具有自动化权限的 AWS 凭据以部署新的数据库主机。

具有 数据库主机创建 权限的 AWS 凭据允许 Workload Factory 在 Workload Factory 内从您的 AWS 帐户部署和管理新的数据库主机。

具有 *view, planning, and analysis* 权限的 AWS 凭据可让 Workload Factory 生成一个 CloudFormation 模板，供您在 AWS CloudFormation 控制台中使用。

如果您在 Workload Factory 中没有关联的 AWS 凭据，并且希望在 Workload Factory 中创建新服务器，请按照 选项 1 转到凭据页面。手动添加数据库工作负载所需的凭据和 数据库主机创建 权限。

如果要在 Workload Factory 中完成创建新服务器表单，以便下载用于在 AWS CloudFormation 中部署的完整 YAML 文件模板，请按照 选项 2 进行操作，以确保您具有在 AWS CloudFormation 中创建新服务器所需的权限。手动添加数据库工作负载所需的凭据以及 视图、规划和分析 权限。

或者，您可以从 Codebox 下载部分完成的 YAML 文件模板，以在 Workload Factory 之外创建堆栈，而无需任何凭据或权限。从 Codebox 的下拉列表中选择 **CloudFormation** 以下载 YAML 文件。

- b. 地区和 **VPC**：选择一个地区和 VPC 网络。

确保现有接口端点的安全组允许访问选定子网的 HTTPS (443) 协议。

如果未找到 AWS 服务接口端点（SQS、FSx、EC2、CloudWatch、Cloud Formation、SSM）和 S3 网关端点，则会在部署期间创建。

VPC DNS 属性 `EnableDnsSupport``和 ``EnableDnsHostnames``经过修改，以启用解析端点地址解析（如果尚未设置为 ``true``）。

- c. 可用区：选择可用区和子网。

针对单实例部署

在*集群配置 - 节点 1*字段中，从*可用区*下拉菜单中选择一个可用区，从*子网*下拉菜单中选择一个子网。

用于 HA 部署

- i. 在 集群配置 - 节点 1 字段中，从 可用区 下拉菜单中选择 MAZ FSx for ONTAP 配置的主要可用区，并从 子网 下拉菜单中选择主要可用区的子网。
- ii. 在 集群配置 - 节点 2 字段中，从 可用区 下拉菜单中选择 MAZ FSx for ONTAP 配置的辅助可用区，并从 子网 下拉菜单中选择辅助可用区的子网。

- d. 安全组：创建工作负载安全组以允许 PostgreSQL 所需的端口和协议。此外，您可以选择一个或多个安全组。

7. 在*应用程序设置*下，提供以下内容：

- a. 从下拉菜单中选择*操作系统*。
- b. 从下拉菜单中选择 **PostgreSQL** 版本。
- c. 数据库服务器名称：输入数据库集群名称。
- d. 数据库凭据：输入新服务帐户的用户名和密码，或使用 Active Directory 中的现有服务帐户凭据。

对于 GovCloud 帐户，请按以下格式输入凭据的 AWS SSM 参数 ARN 值：

`{fsx:{"username":"fsxadmin","password":"pass"}}`。AWS SSM 参数类型必须为"Secure String"，名称格式为 `/netapp/wlmdb/<anyname>`。了解有关从["AWS GovCloud 文档"](#)检索 SSM 参数的更多信息。

8. 在*连接*下，选择一个密钥对以安全地连接到您的实例。

9. 在*基础架构设置*下，提供以下内容：

a. 数据库实例类型：从下拉菜单中选择数据库实例类型。

b. **FSx for ONTAP system**：创建一个新的 FSx for ONTAP 文件系统或使用现有的 FSx for ONTAP 文件系统。

i. 创建新的 **FSx for ONTAP**：输入用户名和密码。

对于 GovCloud 帐户，请按以下格式输入 FSx for ONTAP 凭据的 AWS SSM Parameter ARN 值：`{fsx:{"username":"fsxadmin","password":"pass"}}`。AWS SSM 参数类型必须为"Secure String"，名称格式为 `/netapp/wlmdb/<anyname>`。了解有关从["AWS GovCloud 文档"](#)检索 SSM 参数的更多信息。

新的 FSx for ONTAP 文件系统可能会增加 30 分钟或更长的安装时间。

ii. 选择现有的 **FSx for ONTAP**：从下拉菜单中选择 FSx for ONTAP 名称，并输入文件系统的用户名和密码。

对于现有的 FSx for ONTAP 文件系统，请确保以下内容：

- 附加到 FSx for ONTAP 的路由组允许将通往子网的路由用于部署。
- 安全组允许来自用于部署的子网的流量，特别是 HTTPS (443) 和 iSCSI (3260) TCP 端口。

c. **Snapshot 策略**：默认情况下启用。每天创建快照，保留期为 7 天。

快照分配给为 PostgreSQL 工作负载创建的卷。

d. 数据驱动器大小：输入数据驱动器容量并选择容量单位。

e. 预配 **IOPS**：选择*自动*或*用户预配*。如果选择*用户预配*，请输入 IOPS 值。

f. 吞吐量：从下拉菜单中选择吞吐量。

在某些地区，您可以选择 4 GBps 吞吐量容量。要配置 4 GBps 的吞吐量容量，您的 FSx for ONTAP 文件系统必须配置至少 5,120 GiB 的 SSD 存储容量和 160,000 SSD IOPS。

g. 加密：从您的帐户中选择一个密钥，或从另一个帐户中选择一个密钥。您必须输入其他帐户的加密密钥 ARN。

FSx for ONTAP 自定义加密密钥未根据服务适用性列出。请选择适当的 FSx 加密密钥。非 FSx 加密密钥将导致服务器创建失败。

AWS 管理的密钥会根据服务适用性进行过滤。

h. 标签：（可选）您最多可以添加 40 个标签。

- i. **Simple Notification Service**: 您也可以从下拉菜单中选择 PostgreSQL 的 SNS 主题, 为此配置启用 Simple Notification Service (SNS).
 - i. 启用 Simple Notification Service。
 - ii. 从下拉菜单中选择一个 ARN。
- j. **CloudWatch** 监控: 您可以选择启用 CloudWatch 监控。

我们建议启用 CloudWatch 以便在出现故障时进行调试。AWS CloudFormation 控制台中显示的事件是高级别事件, 未指定根本原因。所有详细日志均保存在 EC2 实例的 C:\cfn\logs 文件夹中。

在 CloudWatch 中, 将使用堆栈的名称创建一个日志组。每个验证节点和 SQL 节点的日志流将显示在该日志组下。CloudWatch 显示脚本进度并提供信息, 以帮助您了解部署是否失败以及何时失败。

- a. 资源回滚: 此功能当前不受支持。

10. 摘要

- a. 估计费用: 提供部署所示资源时可能产生的费用估算。

11. 单击*创建*以部署新数据库主机。

或者, 您可以保存配置。

下一步

您可以在部署的 PostgreSQL 服务器上手动配置用户、远程访问和数据库。

在 NetApp Workload Factory for Databases 中创建 Microsoft SQL 数据库

通过创建新的 Microsoft SQL 数据库, 可以在 NetApp Workload Factory for Databases 中管理资源。

关于此任务

在创建数据库时, 将在 FSx for ONTAP 文件系统中创建两个新卷, 这些卷由独立的 LUN 组成, 用于托管数据库的数据和日志文件。新数据库中的数据库文件是精简配置的, 仅占用为新数据库分配的总大小的几 MB。

如果要为数据库隔离存储, 可以通过使用_虚拟挂载点_来实现。虚拟挂载点允许您将数据库整合到主机上的几个公共驱动器中。

在 workload factory 中创建数据库需要 *view, planning, and analysis* 权限。或者, 您可以复制或下载部分完成的代码模板, 以在 workload factory 之外完成操作。["了解 Workload Factory 权限"](#) 以决定您要使用的模式。



使用 SMB 协议的 Microsoft SQL Server 不支持创建数据库。

开始之前

在创建新数据库之前, 请先完成以下先决条件。

- 凭据和权限: 您必须拥有 ["AWS 帐户凭据和_操作和补救_权限"](#) 才能在 Workload Factory 中创建新数据库。

或者, 您可以使用 Codebox 复制模板, 以便使用 REST API 在 workload factory 外部部署数据库。["详细了](#)

解 Codebox 自动化"。

- **Windows 主机**：如果使用_快速创建_模式，则 Microsoft SQL Server 上必须有足够的可用驱动器号，以便为新数据库创建新驱动器。
- **Microsoft SQL Server**：您必须在用于数据库的工作负载工厂中拥有一个托管的 Microsoft SQL Server，以托管新数据库。
- **AWS Systems Manager**：确保通过 AWS Systems Manager 在 Microsoft SQL 主机中启用 `NT Authority\SYSTEM` 用户权限。

创建数据库

您可以使用_快速创建_或_高级创建_部署模式在 Workload Factory 中完成此任务。

快速创建

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** 作为数据库引擎类型。
5. 选择具有托管 SQL Server 实例的数据库服务器以在其中创建数据库。
6. 单击托管实例的操作菜单，然后选择*创建用户数据库*。
7. 在“创建用户数据库”页面上的“数据库信息”下，提供以下内容：
 - a. 数据库名称：输入数据库的名称。
 - b. 排序规则：为数据库选择一个排序规则。选择了 Microsoft SQL Server 上的默认排序规则 SQL_Latin1_General_CP1_CI_AS"。
8. 在文件设置下，提供以下内容：
 - a. 文件设置模式：选择*快速创建*。
 - b. 文件名和路径：
 - 数据文件名：输入数据文件名。
 - 日志文件名称：输入日志文件名称。
 - c. 文件大小：输入数据库的数据大小和日志大小。
9. 单击 **Create**。

或者，如果要立即更改任何这些默认设置，请将*文件设置模式*更改为*高级创建*。

高级创建

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** 作为数据库引擎类型。
5. 选择具有托管 SQL Server 实例的数据库服务器以在其中创建数据库。
6. 单击托管实例的操作菜单，然后选择*创建用户数据库*。
7. 选择*创建用户数据库*。
8. 在“创建用户数据库”页面上的“数据库信息”下，提供以下内容：
 - a. 数据库名称：输入数据库的名称。
 - b. 排序规则：选择数据库的排序规则。已选择 Microsoft SQL Server 上的默认排序规则 SQL_Latin1_General_CP1_CI_AS”。
9. 在文件设置下，提供以下内容：
 - a. 文件设置模式：选择*高级创建*。
 - b. 文件名和路径：
 - i. 数据文件：选择驱动器号并输入数据文件名称。

(可选) 单击 虚拟挂载点 框。
 - ii. 日志文件：选择驱动器盘符并输入日志文件名称。

(可选) 单击 虚拟挂载点 框。
 - c. 文件大小：输入数据库的数据大小和日志大小。
10. 单击 **Create**。

如果您创建了数据库主机，则可以在*作业监控*选项卡中检查作业的进度。

在 NetApp Workload Factory for Databases 中创建沙盒克隆

在 NetApp Workload Factory for Databases 中创建数据库的沙盒克隆，让您可以使用该克隆进行开发、测试、集成、分析、培训、QA 等，而无需更改源数据库。

关于此任务

从源数据库上的最新快照创建沙盒克隆。它可以在与源数据库相同的 Microsoft SQL Server 中克隆，也可以在另一个 Microsoft SQL Server 中克隆，只要它们共享相同的 FSx for ONTAP 文件系统即可。

开始之前

在创建沙盒克隆之前，请确保完成以下先决条件。

- 凭据和权限：您必须拥有 ["AWS 帐户凭据和_操作和补救_权限"](#) 才能在 Workload Factory 中创建沙盒克隆。

或者，您可以使用 Codebox 复制部分完成的模板或创建已完成的模板，以便在 Workload Factory 外部使用 REST API 创建沙箱克隆。["详细了解 Codebox 自动化"](#)。
- **Microsoft SQL Server**：您必须在 Workload Factory for Databases 中拥有一个托管的 Microsoft SQL Server，以托管新的沙盒克隆。

- **AWS Systems Manager**：确保通过 AWS Systems Manager 在 Microsoft SQL 主机中启用 `NT Authority\SYSTEM` 用户权限。
- 源数据库：您需要一个可用于克隆的源数据库。

步骤

1. 登录到 "NetApp Console"。
2. 选择菜单 , **Workloads > Databases**。
3. 在数据库中，选择*沙盒*选项卡。
4. 在“沙盒”选项卡中，选择 创建新沙盒。
5. 在“创建新沙盒”页面上的“数据库源”下，提供以下内容：
 - a. 源数据库主机：选择源数据库主机。
 - b. 源数据库实例：选择源数据库实例。
 - c. 源数据库：选择要从中克隆的源数据库。
6. 在“数据库目标”下，提供以下内容：
 - a. 目标数据库主机：为沙盒克隆选择一个目标数据库主机，该主机需与源主机位于同一 VPC 中，并具有相同的 FSx for ONTAP 文件系统。
 - b. 目标数据库实例：为沙盒克隆选择目标数据库实例。
 - c. 目标数据库：输入沙盒克隆的名称。
7. 挂载：克隆具有多个数据和/或日志文件的 SQL 数据库时，Workload Factory 会克隆自动分配或定义的驱动器号下的所有文件。

从下列选项中选择一项：

- a. 自动分配挂载点
- b. 定义挂载点路径

提供以下内容以定义装载点路径：

- 输入数据文件路径的驱动器号。
- 输入日志文件路径的驱动器号。

8. 定义标签：选择一个标签来定义沙盒克隆。
9. 单击 **Create**。

要查看作业进度，请转到*作业监控*选项卡。

管理资源

NetApp Workload Factory for Databases 中的资源管理

在 NetApp Workload Factory for Databases 中管理资源允许您使用高级功能，包括数据库和克隆创建、资源利用率和监控。此外，您可以分析数据库配置的良好架构状态，并实施

配置最佳实践，以提高性能并降低运营成本。资源管理仅适用于在 FSx for ONTAP 文件系统存储上运行的 Microsoft SQL Server 和 Oracle 环境。

您必须["注册资源"](#)才能执行以下任一管理任务。

管理任务包括：

- 从库存中查看数据库
- ["创建数据库"](#)
- ["创建数据库克隆（沙盒）"](#)
- ["实施精心设计的数据库配置"](#)

在 NetApp Workload Factory 中为数据库注册资源

为 Microsoft SQL Server 注册实例，为 Oracle 注册数据库，以便您可以在 NetApp Workload Factory for Databases 中管理资源、创建数据库和沙盒克隆、运行错误日志分析以及优化配置。

仅当资源在 FSx for ONTAP 文件系统存储上运行时，您才能注册资源。

关于任务

注册实例（SQL Server）或数据库（Oracle）涉及两个步骤：实例或数据库身份验证和准备。身份验证是验证实例或数据库凭据的过程。准备工作包括在实例或数据库上安装 AWS、NetApp 和 PowerShell 模块，以满足 Workload Factory for Databases 功能（如 ["创建数据库"](#)、["创建沙盒"](#)、["错误日志分析"](#) 或 ["架构完善的评估"](#)）的最低要求。

Workload Factory 仅支持 Microsoft SQL Server 实例和 Oracle 数据库注册和管理。根据您在 Workload Factory 中选择的 AWS 账户凭据，PostgreSQL 主机将显示在清单中。目前，Workload Factory 支持仅在 Amazon Linux 操作系统上运行的未注册 PostgreSQL 实例。

开始之前

在注册实例或数据库之前，必须执行以下操作：

- 请确保要注册的资源的主机显示在清单中。["授予_操作和修复_权限"](#)在您的 AWS 帐户中。
- 将链接与托管要注册的资源的 FSx for ONTAP 文件系统关联。["了解如何关联现有链接或创建和关联新链接。"](#) 链接关联后，返回此操作。

在专用网络中注册实例

要在没有外部连接的专用网络中注册实例或数据库，请在 VPC 中提供所需的端点，并将其与相关子网关联。允许接口端点的 Security Group 中的端口 443。

- S3 Gateway/endpoint
- ssm
- ssmmessages

- fsx

如果使用代理服务器进行出站 EC2 连接，请允许访问以下域进行管理操作：

- .microsoft.com (SQL Server)
- .powershellgallery.com (SQL Server)
- .aws.amazon.com
- .amazonaws.com

注册 Microsoft SQL Server 实例

注册实例有两个步骤 - 实例身份验证和准备。您可以注册单个实例或多个实例。

Workload Factory 支持 SQL Server 的故障转移群集实例 (FCI) 和独立部署的注册。

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*实例*选项卡。
6. 选择注册单个实例或多个实例。
7. 要验证实例（步骤 1），请执行以下操作，然后选择 **Next**：
 - a. 选择 **Use the same credentials for all instances** 或 **Manage credentials manually**。
 - b. 通过提供用户名和密码信息对 SQL Server 和 Windows 进行身份验证。

如果实例已通过身份验证，请选择 **Next**。

8. 要准备（步骤 2），请确保实例满足最低要求。

为了满足最低要求，实例必须安装 AWS 和 NetApp PowerShell 模块以及 PowerShell 7 模块，并且您必须完成先决条件检查中列出的至少一项功能的先决条件。

- a. 在*先决条件检查视图*中查看先决条件。

您必须完成单个功能的所有先决条件，例如 **Review well-architected issues and recommendations** 才能注册实例。

- b. 为每个功能选择 **Setup details** 以了解功能先决条件，并按照屏幕上的说明完成任何缺少的功能先决条件。

要使 Workload Factory 能够["审核并修复架构完善的问题"](#)，请完成*审核架构良好的问题和建议*和*修复架构良好的问题*下的所有先决条件。

9. 完成所有先决条件后，*注册*实例。

结果

实例注册启动。选择 **Job monitoring** 选项卡以跟踪进度。

注册 Oracle 数据库

注册实例有两个步骤 - 数据库身份验证和准备。您可以注册单个实例或多个数据库。

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. 在库存中，选择 **Oracle** 作为引擎类型。
5. 选择
6. 选择注册单个数据库或多个数据库。
7. 要验证数据库（步骤 1），请执行以下操作，然后选择 **Next**:
 - a. 选择 **Use the same credentials for all instances** 或 **Manage credentials manually**。
 - b. 通过提供用户名和密码信息对 Oracle 用户和自动存储管理 (ASM) 网络用户（如果适用）进行身份验证。

如果数据库已通过身份验证，请选择 **Next**。

8. 要准备（步骤 2），请确保数据库满足所需的先决条件。如果安装了所有必需的模块并满足先决条件，请选择*下一步*注册数据库。否则，请按照以下步骤操作。
 - a. 在*先决条件检查视图*中查看先决条件。

您必须完成单个功能的所有先决条件，例如 **Review well-architected issues and recommendations** 才能注册数据库。

- b. 为每个功能选择 **Setup details** 以了解功能先决条件，并按照屏幕上的说明完成任何缺少的功能先决条件。

要为您的数据库使用 Workload Factory ["审核并修复架构完善的问题"](#)，请完成*查看精心设计的问题和建议*和*修复精心设计的问题*功能下列出的所有先决条件。

9. 完成先决条件后，*注册*数据库。

结果

数据库注册启动。选择 **Job monitoring** 选项卡以跟踪进度。

下一步

注册后，您可以执行这些任务。

- 从库存中查看数据库
- ["创建数据库"](#)
- ["创建数据库克隆（沙箱）"](#)

- "对数据库配置进行全面、精心设计的评估"

在 NetApp Workload Factory for Databases 中管理数据库克隆

在 NetApp Workload Factory for Databases 中管理沙盒克隆，以保持开发和测试环境的可靠性和成本效益。验证克隆的数据是否完好无损，将克隆连接到您的 CI/CD 管道以自动化软件交付，或刷新、还原或拆分克隆以将其与您当前的开发需求保持一致。当您不再需要克隆时，请将其删除以释放存储容量。

检查沙盒数据完整性

运行完整性检查，以确定 NetApp Workload Factory for Databases 中的沙盒克隆数据是否完整或损坏。

关于此任务

当您在源数据库繁忙时从其创建沙盒克隆时，克隆的数据可能与源数据库的最新快照不同步。此操作检查沙盒克隆中所有对象的完整性，以确定沙盒克隆数据是否为最新。

步骤

1. 登录到 "NetApp Console"。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Databases**。
3. 从 Databases 菜单中，选择 **Sandboxes**。
4. 在沙盒中，选择沙盒克隆的操作菜单以检查其完整性。
5. 选择*运行完整性检查*。
6. 在完整性检查对话框中，单击*完整性检查*。
7. 在沙箱或作业监控中检查完整性检查的状态。

如果完整性检查失败，我们建议您不要使用该沙盒克隆，并创建一个新的沙盒克隆。

将沙盒克隆连接到CI/CD

使用 REST API 代码将沙盒克隆连接到持续集成和持续交付（CI/CD）管道，以通过 NetApp Workload Factory for Databases 中的自动化改进软件交付。

关于此任务

要将新版本的软件自动提供给数据库克隆，您应该连接到 CI/CD 管道。使用此操作提供的 REST API 代码进行连接。

步骤

1. 登录到 "NetApp Console"。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Databases**。
3. 从 Databases 菜单中，选择 **Sandboxes**。
4. 在沙盒中，选择沙盒克隆的操作菜单以连接到 CI/CD 工具。
5. 选择 连接到 **CI/CD** 工具。

6. 在 CI/CD 对话框中，复制或下载连接到 CI/CD 工具所需的 REST API 代码。

7. 单击 **Close**。

删除数据库克隆

当不再需要并希望释放存储容量时，请删除 NetApp Workload Factory for Databases 中的沙盒克隆。

步骤

1. 登录到 "NetApp Console"。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Databases**。
3. 从 Databases 菜单中，选择 **Sandboxes**。
4. 在“沙盒”中，选择要删除的沙盒克隆的操作菜单。
5. 选择 **Delete**。
6. 在“删除”对话框中，选择 **删除** 以确认删除。

刷新数据库克隆

刷新 NetApp Workload Factory for Databases 中的数据库（沙盒）克隆，使其等效于当前时刻或之前的时间点上的源数据库。

关于此任务

刷新克隆会将克隆更新为当前时刻的源数据库，或者更新为在先前时间点创建的源数据库快照。对沙盒克隆所做的任何更改都将被删除。

开始之前

只有在源数据库处于活动状态时才可能进行刷新。

要从快照刷新数据库克隆，源数据库必须至少有一个快照用于该操作。

步骤

1. 登录到 "NetApp Console"。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Databases**。
3. 从 Databases 菜单中，选择 **Sandboxes**。
4. 在沙盒中，选择要刷新的沙盒克隆的操作菜单。
5. 选择 **刷新**。
6. 在“刷新”对话框中，从下列选项中选择一项：
 - a. 刷新到当前时间
 - b. 刷新到时间点

对于此选项，从下拉菜单中选择要刷新到的数据库快照。

7. 单击 **Refresh**。

还原数据库克隆

在 NetApp Workload Factory for Databases 中，将数据库（沙盒）克隆还原为其创建时的原始版本。

当您克隆数据库时，创建时的克隆为 *baseline* 克隆。创建时，克隆数据库中的数据与源数据库中的数据相同。随着数据库克隆中的数据随时间发生变化，您可能希望将数据还原回首次创建克隆时的基线。此操作称为重新基线化克隆。重新基线化克隆而不是创建新克隆可以节省空间；但是，对数据库克隆所做的任何更改都将被删除。

步骤

1. 登录到 "NetApp Console"。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Databases**。
3. 从 Databases 菜单中，选择 **Sandboxes**。
4. 在沙盒中，选择要还原的数据库克隆的操作菜单。
5. 选择 **Re-baseline**。
6. 在 Re-baseline 对话框中，选择 **Re-baseline**。

拆分数据库克隆

在 NetApp Workload Factory for Databases 中，从源数据库拆分数据库克隆将创建一个新的数据库，该数据库将消耗一定的存储容量。拆分完成后，克隆将被删除，新数据库将显示在清单中。

开始之前

考虑新数据库需要多少存储容量。如果需要，请在开始之前为 FSx for ONTAP 文件系统["增加文件系统容量"](#)。

步骤

1. 登录到 "NetApp Console"。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Databases**。
3. 从 Databases 菜单中，选择 **Sandboxes**。
4. 在沙盒中，选择要拆分的数据库克隆的操作菜单。
5. 选择*拆分*。
6. 在拆分对话框中，选择*拆分*。

查看克隆的连接信息

在 NetApp Workload Factory for Databases 中查看和复制数据库克隆的连接信息。

步骤

1. 登录到 "NetApp Console"。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Databases**。
3. 从 Databases 菜单中，选择 **Sandboxes**。
4. 在沙盒中，选择沙盒克隆的操作菜单以查看其连接信息。

5. 选择*显示连接信息*。
6. 在“显示连接信息”对话框中，根据需要复制连接信息。
7. 选择*Close*。

注销 NetApp Workload Factory for Databases 中的资源

如果您不想再从 NetApp Workload Factory 控制台部署或监控资源，请取消注册资源（例如 Microsoft SQL Server 实例或 Oracle 数据库）。取消注册资源还会删除该实例使用的 FSx for ONTAP 存储容量。

您可以重新注册此资源。

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，选择引擎类型：**Microsoft SQL Server**、**Oracle** 或 **PostgreSQL**。
5. 找到要注销的资源，选择操作菜单，然后选择*注销*。

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。



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 `rsize` 和 `wsize` 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。