



使用原生和混合方法为 Amazon EC2 上的 Microsoft SQL Server 数据库构建高可用性和灾难恢复架构

AWS 规范性指导



AWS 规范性指导: 使用原生和混合方法为 Amazon EC2 上的 Microsoft SQL Server 数据库构建高可用性和灾难恢复架构

Copyright © 2026 Amazon Web Services, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

Amazon 的商标和商业外观不得用于任何非 Amazon 的商品或服务，也不得以任何可能引起客户混淆、贬低或诋毁 Amazon 的方式使用。所有非 Amazon 拥有的其他商标均为各自所有者的财产，这些所有者可能附属于 Amazon、与 Amazon 有关联或由 Amazon 赞助，也可能不是如此。

Table of Contents

简介	1
Amazon EC2 上的 SQL Server 单节点架构	2
实例类型	4
存储	5
Amazon EBS 和 Amazon S3 注意事项	6
适用于 Windows File Server 的 SQL Server Amazon FSx	7
HA/DR 选项和注意事项	8
管理 AWS Backup 的 HA/DR 资源	9
使用 AWS DMS 进行 HA/DR	9
使用 AWS Application Migration Service 进行灾难恢复	11
额外注意事项	12
灾难恢复场景	13
可用区故障	13
区域故障	14
常见使用案例	15
Amazon EC2 上的 SQL Server 架构图	18
带有 Always On 可用性组集群的双节点 HA/DR 架构 (单区域、多可用区)	18
三节点 HA/DR 架构 (单一区域、多可用区)	19
带有 Always On 分布式可用性组集群的四节点 HA/DR 架构 (多区域、多可用区)	20
带有单个可用性组的三节点 HA/DR 架构 (多区域)	21
带日志传送功能的三节点 HA/DR 架构 (多区域)	22
还原选项	23
使用 Amazon S3	23
使用 AWS DataSync 和 Amazon FSx	24
使用 Amazon S3 文件网关	25
后续步骤和资源	26
附录：Amazon EBS SSD 存储类型	28
文档历史记录	30
术语表	31
#	31
A	31
B	34
C	35
D	38

E	41
F	43
G	44
H	45
我	46
L	48
M	49
O	53
P	55
Q	57
R	58
S	60
T	63
U	64
V	65
W	65
Z	66
.....	lxvii

使用原生和混合方法为 Amazon EC2 上的 Microsoft SQL Server 数据库构建高可用性和灾难恢复架构

Amazon Web Services 的 Ram Yellapragada 和 Alysia Tran (AWS)

2022 年 2 月 ([文档历史记录](#))

Microsoft SQL Server 有许多支持高可用性 (HA) 和灾难恢复 (DR) 的本机选项，可帮助确保数据库工作负载的业务连续性。本指南概述了 Amazon Web Services (AWS) 云中 Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) 上的 SQL Server 的理想配置。在 Amazon EC2 上重新托管 SQL Server 提供了一个自我托管系统，您可以在其中保留对数据库操作和配置的完全控制。

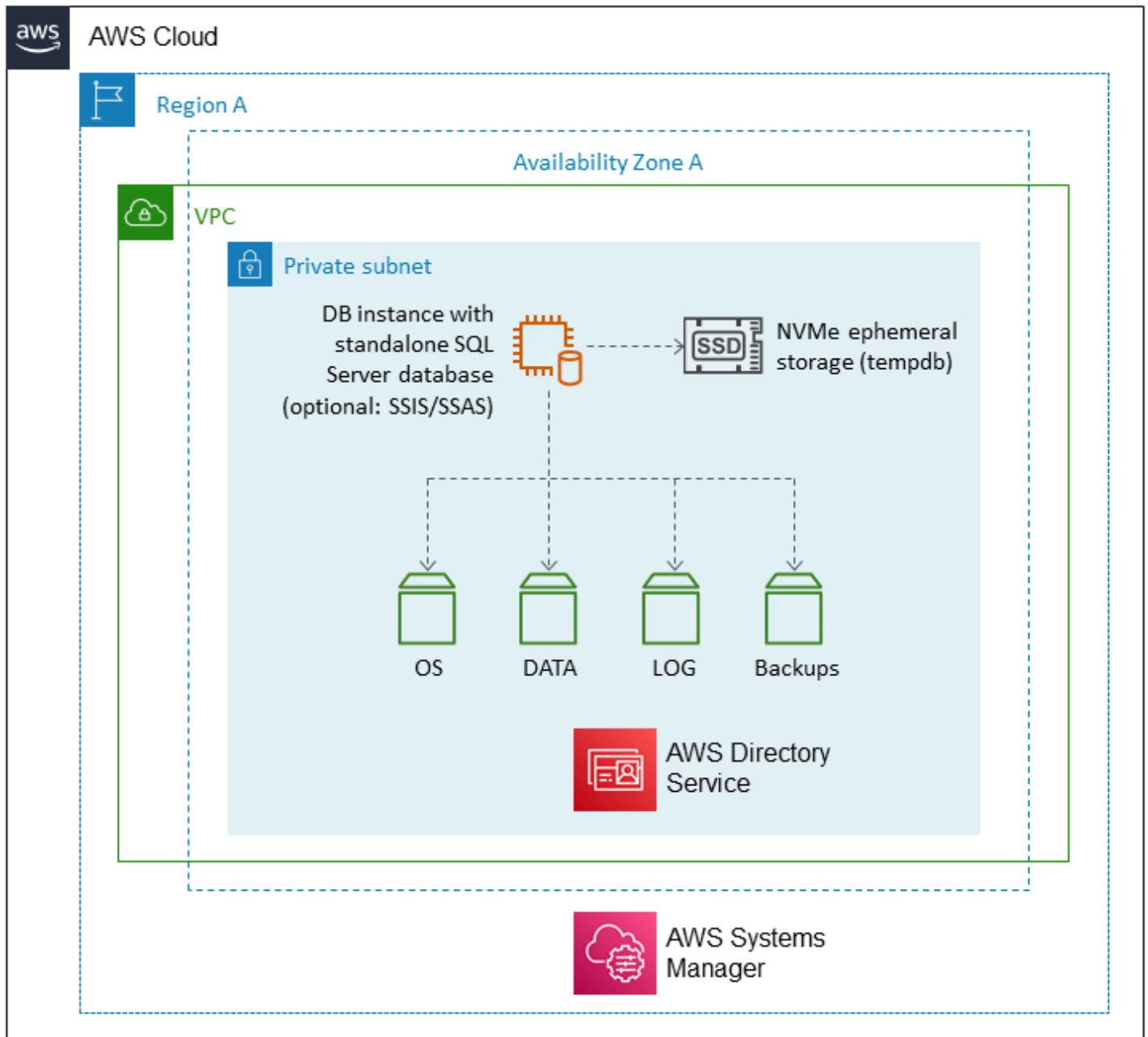
该指南讨论了 SQL Server 混合 HA/DR 选项，其中包括各种 AWS 服务和基础设施，并提供了有关基础设施组件和设置的指导，包括实例类别、存储选项、配置和 HA/DR 设置。本文档还解释了给定的 HA/DR 策略如何适合具有特定恢复时间目标 (RTO) 和恢复点目标 (RPO) 要求的示例用例，并涵盖了一些恢复场景，包括相关的架构图。本指南不提供专为特定应用或要求设计的解决方案。它提供了一些基于恢复时间目标和恢复点目标的 HA/DR 选项，因此您可以选择符合自己要求的架构。

此外，作为调整大小的练习，该指南定义了典型的 SQL Server 在线事务处理 (OLTP) 工作负载的 HA/DR 选项，并对这些选项进行了并排比较。有关在 AWS 上重新托管 SQL Server 的讨论，请参阅 [将 Microsoft SQL Server 数据库迁移到 AWS 云指南](#) 中的 [Amazon EC2 for SQL Server](#) 部分。有关其他迁移选项的信息，请参阅该指南中的 [SQL Server 数据库迁移策略](#) 部分。欲了解更多内容，请参阅 [后续步骤和资源](#) 部分。

Amazon EC2 上的 SQL Server 单节点架构

下图说明了在添加对高可用性 (HA) 和灾难恢复 (DR) 的支持之前，Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) 上的单节点 SQL Server 的建议架构。

在此架构中，SQL Server 数据库部署到 EC2 实例，使用适用于 SQL Server 的 Amazon 机器映像 (AMI) 以及用于 OS、DATA、LOG 和备份的单独卷。非易失性内存快速 (NVMe) 存储直接附加到 EC2 实例，并用于 SQL Server tempdb 数据库。AWS Directory Service 用于为 SQL Server 数据库设置 Windows 身份验证。还可以使用 AWS Systems Manager 来检测和安装 SQL Server 修补程序和更新。



下表总结了有关配置此体系结构的建议。以下各节将详细讨论这些建议。

实例类型/AMI	<ul style="list-style-type: none"> • Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) 优化的实例类型 以提高性能 • 用于实例存储的 NVMe (临时) • 适用于 SQL Server 的 Amazon EC2 AMI
SQL Server 版本	<ul style="list-style-type: none"> • SQL Server 开发人员版 (非生产)

	<ul style="list-style-type: none"> • SQL Server 标准版和企业版 (生产)
存储类型	<ul style="list-style-type: none"> • Amazon EBS • NVMe (tempdb) (gp2 / io1 / io2)
卷	<ul style="list-style-type: none"> • OS • DATA • LOG • tempdb • 用于存储和下载备份的暂存空间
灾难恢复选项	<ul style="list-style-type: none"> • Amazon EC2 • Amazon EBS 快照 • SQL Server 本机备份

实例类型

AWS 为您的 SQL Server 工作负载提供了一系列[实例类](#)选择。您可以在计算优化型、内存优化型、存储优化型、通用型和其他类型之间进行选择，具体取决于数据库服务器上的预期工作负载、版本、HA/DR 选项、所需的内核和许可注意事项。我们建议您为 SQL Server 选择经 Amazon EBS 优化的实例类型。这些卷通过专用网络中的附加 EBS 卷提供最佳吞吐量，这对于可能具有繁重数据访问要求的 SQL Server 工作负载至关重要。对于标准数据库工作负载，您可以运行内存优化型实例类，例如 R5、R5b、R5d 和 R5n。您还可以包括实例存储或 NVMe 存储。这两者都是 tempdb 的理想选择，并为数据库工作负载提供平衡的性能。

对于关键工作负载，高性能 [z1d 实例](#) 针对许可成本较高的工作负载（如 SQL Server）进行了优化。z1d 实例采用定制 Intel Xeon 可扩展处理器构建，可提供高达 4.0 GHz 的持续全核睿频频率，明显快于其他实例。对于需要更快顺序处理的工作负载，您可以使用 z1d 实例运行更少的核心，并获得与具有更多核心的其他实例相同或更好的性能。

Amazon 还为 [Microsoft Windows Server 上的 SQL Server 提供专用 AMI](#)，以帮助您在 Amazon EC2 上托管最新的 SQL Server 版本。

存储

一些实例类型支持 NVMe [实例存储卷](#)。NVMe 是一种临时（短暂）存储选项。此存储直接附加到 EC2 实例。尽管 NVMe 存储是临时的，并且在重新启动时会丢失数据，但它提供了最佳性能。因此，它适用于具有高 I/O 和随机数据访问模式的 SQL Server tempdb 数据库。在 tempdb 上使用 NVMe 实例存储不收取任何额外费用。有关其他指导，请参阅在 Amazon EC2 上[部署 SQL Server](#)的最佳实践指南中的将 tempdb 置于实例存储中部分。

Amazon EBS 是一种持久存储解决方案，可满足 SQL Server 对快速、可用存储的要求。Microsoft 建议将数据卷和日志卷分开以获得最佳性能。这种分离的原因包括以下几点：

- 不同的数据访问方法。数据卷使用联机事务处理 (OLTP) 随机数据访问，而日志卷使用串行访问。
- 更好的恢复选项。一个卷的丢失不会影响另一个卷，并且有助于恢复数据。
- 不同的工作负载类型。数据卷用于 OLTP 工作负载，而日志卷面向联机分析处理 (OLAP) 系统工作负载。
- 不同的性能要求。数据卷和日志卷具有不同的 IOPS 和延迟要求、最低吞吐率以及类似的性能基准。

要选择正确的 [Amazon EBS 卷类型](#)，您应分析数据库访问方法、IOPS 和吞吐量。在标准工作时间和高峰使用期间收集指标。SQL Server 使用数据区来存储数据。SQL Server 中的原子存储单元是一个页面，大小为 8 KB。八个物理上连续的页面组成一个范围，大小为 64 KB。因此，在 SQL Server 计算机上，用于托管 SQL 数据库文件（包括 tempdb）的 NTFS 分配单位大小应为 64 KB。有关如何检查驱动器的 NTFS 分配大小的信息，请参阅在 [Amazon EC2 上部署 SQL Server 的最佳实践指南](#)。

EBS 卷的选择取决于工作负载，也就是说，数据库是读取密集型还是写入密集型数据库，都需要高 IOPS、存档存储和类似的注意事项。下表显示了一个示例配置。

Amazon EBS 资源	类型	描述
操作系统磁盘	gp3	通用存储。
数据盘	io1/io2	写入密集型存储。
日志磁盘	gp3 或者 io2	适用于密集型工作负载的通用存储。
备份磁盘	st1	更便宜的归档存储。为了获得更好的性能，如果定期将备份复制到 Amazon Simple

Amazon EBS 资源	类型	描述
		Storage Service (Amazon S3)，也可以将备份存储在速度更快的磁盘上。

Amazon EBS 和 Amazon S3 注意事项

下表显示了用于存储的 Amazon EBS 和 Amazon S3 的比较。使用此信息了解这两种服务之间的差异，并为您的用例选择最佳方法。

服务	可用性	持久性	备注
Amazon EBS	<ul style="list-style-type: none"> 所有 EBS 卷类型都提供持久的快照功能，旨在实现 99.999% 的可用性。 您可以使用快照在不同的 AWS 区域中预置新实例，以防发生灾难。 	<ul style="list-style-type: none"> EBS 卷数据在单个可用区中的多个服务器之间复制，以防止任何单个组件故障导致数据丢失。 EBS 卷的年故障率 (AFR) 设计为 0.1% 到 0.2% 之间，其中故障是指卷完全或部分丢失，具体取决于卷的大小和性能。 	<ul style="list-style-type: none"> Amazon EBS 优化型实例使用经过优化的配置堆栈，并为 Amazon EBS I/O 提供额外的专用带宽。这种优化通过最小化 Amazon EBS I/O 与来自您实例的其他流量之间的争用，为您的 EBS 卷提供最佳性能。 最多同时支持 50 个快照的快速快照恢复。您必须在每个快照的基础上显式启用此功能。 Amazon EBS 优化实例在初始化时提供完全预置的性能，因此不涉及预热时间。

服务	可用性	持久性	备注
Amazon S3 ()	<ul style="list-style-type: none"> • 高度可用。 • 设计用于在给定的 一年内实现 99.99% 的可用性。 • 提供多种存储类别，例如 S3 标准和 S3 标准-不频繁访问 ((S3 标准-IA))。您可以根据保留期限将备份文件移动到存储类别。 	<ul style="list-style-type: none"> • Amazon S3、Amazon Glacier 和 S3 Glacier Deep Archive 旨在实现 99.999999 999% (11 个 9) 的持久性。Amazon S3 和 Amazon Glacier 都提供可靠的数据备份，并可在至少三个地理位置分散的可用区之间复制对象。 	<ul style="list-style-type: none"> • 您可以使用 Amazon S3 进行长期 SQL Server 文件级备份 (包括完整备份和事务日志)。 • Amazon S3 支持： <ul style="list-style-type: none"> • 复制时间控制 (RTC) • 通过 S3 生命周期管理和 AWS Backup 实现跨区域复制 • 智能分层 • Amazon S3 提供成本最低的存储。跨区域数据传输费用适用。

适用于 Windows File Server 的 SQL Server Amazon FSx

[适用于 Windows File Server 的 Amazon FSx](#) 提供快速性能，每个文件系统的基准吞吐量高达 2 GB/秒、数十万 IOPS 和一致的亚毫秒级延迟。要为 SQL Server 实例提供适当的性能，您可以选择与文件系统大小无关的吞吐量级别。更高级别的吞吐容量还附带更高级别的 IOPS，文件服务器可以为访问它的 SQL Server 实例提供服务。存储容量不仅决定了您可以存储的数据量，还决定了您可以在存储上执行的每秒 I/O 操作数 (IOPS) — 每 GB 存储提供 3 IOPS。您可以将每个文件系统的大小配置为最大 64 TiB (相比之下，Amazon EBS 为 16 TiB)。您还可以将 Amazon FSx 系统用作 Windows Server 失效转移群集 (WSFC) 部署的文件共享见证。

HA/DR 选项和注意事项

尽管 AWS 可用区或区域完全脱机的可能性极为罕见，但我们建议在发生灾难时采用多管齐下的备份和恢复方法，以实现冗余并最大限度地减少数据丢失。备份和恢复过程应包括适当的粒度级别，以达到工作负载的恢复时间目标 (RTO) 和恢复点目标 (RPO) 并支持业务流程，且通常取决于应用程序。就数据库而言，AWS 还支持所有 Microsoft 建议的 SQL Server 设置和配置，以实现高可用性和灾难恢复 (HA/DR)。不同版本的 SQL Server 支持各种 HA/DR 选项，您应该根据具体情况考虑特殊情况，例如超大型数据库 (VLDB)。与任何 DR 配置一样，测试对于确保每个应用程序都符合 HA/DR 的服务水平协议 (SLA) 至关重要。对于您的测试/开发环境，请考虑使用 [SQL Server 开发者版](#)，该版本是免费的，但有一些限制。

对于需要 15 分钟的 RPO 和 4 小时的 RTO 的用例，您可以考虑将以下 HA/DR 选项结合使用：

- 带热备用模式的 SQL Server 本机 HA/DR 选项 (数据库级别)：有关其中一些架构的插图，请参阅本指南后面的 [Amazon EC2 上的 SQL Server 架构图](#) 章节。
- 位于单个区域 (同步提交模式) 或多个区域 (异步提交模式、基本可用性组) 中的双节点、多可用区
- 三节点 (或更多)、多个区域中的多可用区 (同步提交和异步提交模式)
- 双节点、多可用区和多个区域的日志传送 (每 5 分钟备份一次日志)
- SQL Server 原生备份到 Amazon S3 (数据库级别，仅限灾难恢复)：完整备份 (每天一次)
 - 差异备份 (每 2-4 小时一次)。
 - 日志备份 (每 5-10 分钟)。
 - 需要使用自定义脚本或诸如[文件网关](#)之类的选项进行备份并将其复制到 Amazon Simple Storage Service (Amazon S3)，以实现高效的备份和传输。
 - 如果您有数百个数据库，则可以继续使用现有的备份工具 (例如 Commvault 或 Litespeed) 来高效管理备份并将其直接存储在 Amazon S3 中。
 - 使用带有 [S3 复制时间控制 \(RTC\)](#) 的 [Amazon S3 跨区域复制 \(CRR\)](#)，在 15 分钟的 SLA 内控制和监控对象复制。
 - 为了合规和节省成本，您还可以使用 [S3 生命周期管理](#) 来移动和存储较旧的备份以进行长期存储。
 - 如果您获取 SQL Server 原生备份并定期将其移至 Amazon S3，则在发生灾难时，目标区域将随时提供备份。这样就无需传输备份或恢复快照。
 - 我们建议使用 SQL 本机备份压缩来减小文件大小。
- AWS 快照 (实例和卷级别，仅限 DR)

- Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) Amazon 机器映像 (AMI) 备份可从头开始重建数据库
- Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) 卷快照可将 EBS 卷附加到 Amazon EC2

管理 AWS Backup 的 HA/DR 资源

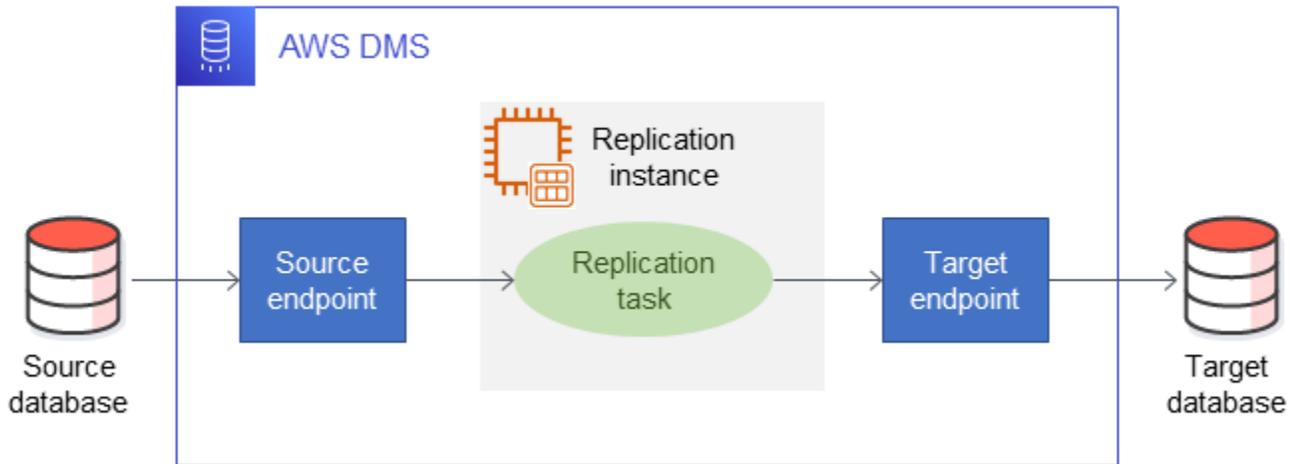
[AWS Backup](#) 是一项完全托管的服务，它能够创建备份计划和时间表，并将 HA/DR 配置中涉及的 AWS 资源（例如用于创建快照的 Amazon EBS 卷和 Amazon EC2 AMI）分配给这些备份计划。您还可以使用 AWS Backup 安排这些 EBS 快照的多区域副本。为了获得最佳使用效果，AWS Backup 需要有效的资源标记机制才能到位。AWS Backup 还支持通过 Windows 卷影复制服务 (VSS) 实现应用程序一致性备份，您可以将它用于 SQL Server。对于存储级别的保护，我们建议使用 EBS 快照。初始 EBS 快照已满，后续快照为增量快照。尽管 EBS 快照提供了存储级别的保护，但它们并不能取代提供时间点恢复的基于 SQL Server 文件的本机备份。

使用 AWS DMS 进行 HA/DR

如果您正在寻找 SQL Server Always On 复制选项的替代方案，或者您有异构的源数据库和目标数据库，无论是在混合设置中还是在 AWS 中，都可以通过以下方式使用 AWS Database Migration Service (AWS DMS)。

如果您在自我管理的环境中将 AWS DMS 与 SQL Server 结合使用（托管在 Amazon EC2 上或本地），则它支持两种模式的一次性和持续复制：使用 MS-REPLICATION（捕获对具有主键的表的更改）和 MS-CDC（捕获对没有主键的表的更改）。但是，如果您使用 Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) 作为 AWS DMS 的来源，则仅支持 MS-CDC。AWS DMS 提供一系列源端点和目标端点，支持异构数据库引擎，并提供对复制过程的精细控制。也可以将 AWS Schema Conversion Tool (AWS SCT) 与 AWS DMS 一起用于异构数据库迁移。AWS SCT 自动执行架构级别的更改，并生成迁移准备情况和规划报告。

将源数据库和目标数据库添加为 AWS DMS 的终点，如下图所示。该服务使用 MS-REPLICATION 或 MS-CDC 实现逻辑复制过程。如果您采用混合设置，则可以配置 AWS DMS，以便在本地和 AWS 之间进行持续复制。在割接期间，可以停止 AWS DMS 迁移任务，应用程序将能够毫不延迟地连接到已经与本地数据库同步的数据库。将 AWS DMS 与 SQL Server 结合使用作为源有一些限制，而 [AWS DMS 文档](#) 中概述了这些限制。



在以下情况下，可以考虑使用 AWS DMS 代替原生 HA/DR 方法：

- 当您想节省许可成本时。例如，如果您仅将 SQL Server 企业版等高级版本用于其 Always On 选项，则可以考虑改为进行设置 AWS DMS，因为它可以提供逻辑复制选项，而无需支付企业版许可证的费用。
- 当您有异构的来源和目标时。主节点和灾难恢复节点上的 SQL Server 版本无需匹配（在 AWS DMS 限制范围内），这提供了极大的灵活性。
- 为了避免 Windows、SQL Server 集群以及分布式可用性组设置和管理的开销。AWS DMS 提供了简单的设置和复制任务的便捷管理。
- 适用于业务用例，例如近乎实时的传输（取决于复制实例、网络配置和数据量）、数据掩蔽、选择性筛选、架构/表映射（同构和异构）、迁移前评测和 JSON 支持。
- 根据日志序列号 (LSN)、时间戳和类似选项，根据需要轻松复制、停止和启动任务。

下图显示了 AWS DMS 如何提供复制支持的替代方法。在此配置中，源是 SQL Server Always On 可用性组集群，AWS DMS 使用更改数据捕获 (CDC) 选项将数据持续复制到不同 AWS 区域的目标。要获得最佳性能，必须确保复制实例的大小合适，并保留在源区域。

额外注意事项

以下列表列出了在设计 HA/DR 策略时应考虑的可能瓶颈。

- 多区域节点设置中的带宽、延迟、网络复杂性和连接性。
- Amazon EBS 或 Amazon EC2 快照的大小，以及使用 AWS Backup 复制它们所需的时间。
 - Amazon EBS 和 Amazon EC2 快照通过使用 AWS Backup 存储在 Amazon S3 中。
 - 在当前快照完成之前，EBS 快照不会复制到 Amazon S3 中的目标区域。复制的持续时间还取决于卷的大小。
 - 快照完成后，99.99% 的对象复制快照的持续时间可以短至 15 分钟。但是，对于特定的用例和关键的大批卷，需要进行全面的测试。
- 在目标可用区和区域中恢复 EBS 卷所需的时间。
- 在目标可用区和区域中恢复 Amazon EC2 映像所需的时间。
- 如果是从头开始构建，则需要时间在目标可用区和区域为 Amazon EC2 映像或恢复的 EBS 快照预配置基础设施。
- 如果从头开始恢复，则需要时间在目标可用区和区域中恢复 SQL Server 本机完整备份、差异备份和日志备份。
- 需要跨区域可用的应用程序和外部依赖项。
- 对卷和上传到 Amazon S3 的文件大小的限制。

灾难恢复场景

本节提供单个可用区或 AWS 区域故障的示例，并讨论灾难恢复 (DR) 选项。这些示例假设恢复点目标 (RPO) 为 15 分钟，恢复时间目标 (RTO) 为 4 小时。

可用区故障

您可以使用以下选项之一，在给定的参数 (RPO 为 15 分钟，RTO 为 4 小时) 内从单个可用区故障中恢复。

- 使用最新的 Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) 映像备份配置应用程序恢复，并通过 Always On 可用性组部署或日志传送连接到现有的热备用数据库实例。
- 具有两个或更多节点的 DR 的 SQL Server Always On 可用性组设置可通过同步提交或异步提交模式自动失效转移到辅助节点，因此数据库立即可用。对于 HA 设置，两个节点都可用于读取操作。此选项可轻松满足 RTO 和 RPO 要求。在 SQL Server 标准版中，也可以选择使用基本可用性组，但仅限于两个节点，因为一个可用性组只能包含一个数据库。但是，您可以在一个区域内或跨区域设置多个可用性组。这种设置可以节省成本，因为辅助节点不会产生额外的成本，因为读取操作无法访问辅助节点。SQL Server 企业版为单个可用性组中的所有数据库提供全部功能和失效转移。有关此选项的示例，请参阅以下架构图：
 - [带有 Always On 可用性组集群的双节点 HA/DR 架构 \(单区域、多可用区\)](#)
 - [三节点 HA/DR 架构 \(单一区域、多可用区\)](#)
 - [带有 Always On 分布式可用性组集群的四节点 HA/DR 架构 \(多区域、多可用区\)](#)
 - [带有单个可用性组的三节点 HA/DR 架构 \(多区域\)](#)
- SQL Server 日志传送作为灾难恢复解决方案需要手动失效转移到备用服务器，并取决于日志备份的频率。这是最便宜的灾难恢复选项之一。主灾难恢复站点和日志传送的灾难恢复站点的 SQL Server 版本不需要匹配。此选项符合 RPO (每 5 分钟使用事务日志备份) 和 RTO，但需要通过手动自定义脚本进行维护。有关此选项的示例，请参阅以下架构图：
 - [带日志传送功能的三节点 HA/DR 架构 \(多区域\)](#)
- 如果您的应用程序 (例如 SQL Server Reporting Services (SSRS)) 应用程序具有扩展部署，则负载均衡器可以将所有流量重定向到辅助节点。
- 您可以将应用程序和数据库服务器的 Amazon EC2 基本 AMI 用于配置基础设施。可根据数据库的大小和备份频率，在新的可用区内从最近的本地备份 (完整备份、差异备份或每 5 分钟一次的事务日志备份) 或使用 EBS 快照恢复数据库。此选项符合 RPO 和 RTO 要求，但需要自定义脚本。您还必须考虑配置基础设施所需的时间，而满足 RPO 和 RTO 要求可能具有挑战性。

- 应用程序和数据库服务器的 Amazon EC2 映像 (包括 EBS 卷) 都可以在新的可用区中恢复。根据最新的备份, RPO 可能具有挑战性, 但可以将此选项与最新的事务日志结合使用以满足要求。此选项支持 Windows 卷影复制服务 (VSS) 快照。

区域故障

您可以使用以下选项之一, 在给定参数 (RPO 为 15 分钟, RTO 为 4 小时) 内从单个 AWS 区域故障中恢复。

- 您可以为应用程序和数据库服务器使用基于 Amazon EC2 的 Amazon 机器映像 (AMI) 来提供基础设施。可根据数据库的大小和备份频率, 在新的区域内从最近的本地备份 (完整备份、差异备份或每 5 分钟一次的事务日志备份) 恢复数据库。此选项符合 RPO 和 RTO 要求, 但需要自定义脚本。
- SQL Server 日志传送作为灾难恢复解决方案需要手动失效转移到备用服务器, 并取决于日志备份的频率。这是最便宜的灾难恢复选项之一。主灾难恢复站点和日志传送的灾难恢复站点的 SQL Server 版本不需要匹配。此选项符合 RPO (通过每 5 分钟使用一次事务日志备份) 和 RTO, 但需要通过手动自定义脚本进行维护。大型数据库需要很长的恢复时间。
- 您可以将 Amazon EC2 AMI 用于应用程序和数据库服务器, 并将其还原到新区域中的目标。RPO 取决于备份的大小和频率。
 - 可以使用 AMI 恢复最新的应用程序映像。您可以每 5 分钟使用最近的本机差异日志或事务日志备份来更新数据库以满足 RPO 要求。
 - 如果源尚未与目标同步, RTO 取决于将快照传输和恢复到新区域的大小和时间。
- 停机时间最少的解决方案是使用双节点、三节点或四节点可用性组设置 (基本、经典或分布式), 恢复应用程序备份映像并在远程区域中配置一个热备用 SQL Server 节点, 并在失效转移后连接到备用数据库服务器。同步提交模式副本满足 RPO 要求, 而异步提交模式副本可能会延迟, 具体取决于事务量。如果需要, 您可以使用分布式可用性组配置来横向扩展新区域中的数据库节点。此配置还降低了复杂性, 因为它使用两个独立的可用性组, 而不是以同步提交或异步提交模式分布在各个区域的单个可用性组, 并且可以轻松满足 RTO 和 RPO 要求。或者, 也可以选择标准版中使用 SQL Server 基本可用性组。但是, 它有局限性, 因为它最多只能支持两个节点, 而且尽管支持多个可用性组, 但单个可用性组中只能有一个数据库。可以在一个区域内或跨区域设置 SQL Server 标准版。此版本可以节省成本, 因为它不对辅助节点收费, 因为辅助节点无法进行读取操作。SQL Server 企业版提供全部功能, 支持作为单个可用性组失效转移的所有数据库进行失效转移。

常见使用案例

作为规模练习，在 Amazon EC2 上运行的、具有正常在线事务处理 (OLTP) 工作负载的 SQL Server 应用程序中，有 80% 可以根据其重要程度分为三类之一：

- 带有 SQL Server 备份的 SQL Server HA/DR，使用两个同步提交副本和一个异步提交模式副本
- 带有 SQL Server 备份的 AWS Backup HA/DR，为应用程序和数据库以及 Amazon EBS 存储使用 Amazon EC2 AMI
- 带有 SQL Server 备份的 AWS Backup HA/DR，为数据库使用 Amazon EC2 基本 AMI、为应用程序使用 Amazon EC2 映像，以及使用 Amazon EBS 快照

下表提供了有关每个类别的详细信息。

	带有 SQL Server 备份的 SQL Server HA/DR	带有 AMI、EBS 存储和 SQL Server 备份的 AWS Backup HA/DR	带有 AMI、EBS 快照和 SQL Server 备份的 AWS Backup HA/DR
发生灾难时的恢复过程	<ul style="list-style-type: none"> • 从 AWS Backup 中为应用程序恢复 Amazon EC2 基本 AMI • 故障转移到区域中的备用实例（如果可用区出现故障）或跨区域实例（如果区域出现故障） • 满足 RPO 和 RTO 要求 	<ul style="list-style-type: none"> • 从应用程序和数据库的备份中恢复 Amazon EC2 映像 • 同时适用于区域内和跨区域支持 • 应用最新的 SQL Server 差异备份和事务日志备份（每 15 分钟一次），以满足数据库的 RPO 和 RTO 要求 	<ul style="list-style-type: none"> • 从备份中为应用程序恢复 Amazon EC2 映像 • 恢复数据库服务器的 Amazon EC2 基础 AMI • 恢复 EBS 快照（如果有） • 必须重建集群 • 同时适用于区域内和跨区域支持 • 将最新的差异和事务日志备份应用到数据库以满足 RPO 要求，但可能无法满足 RTO

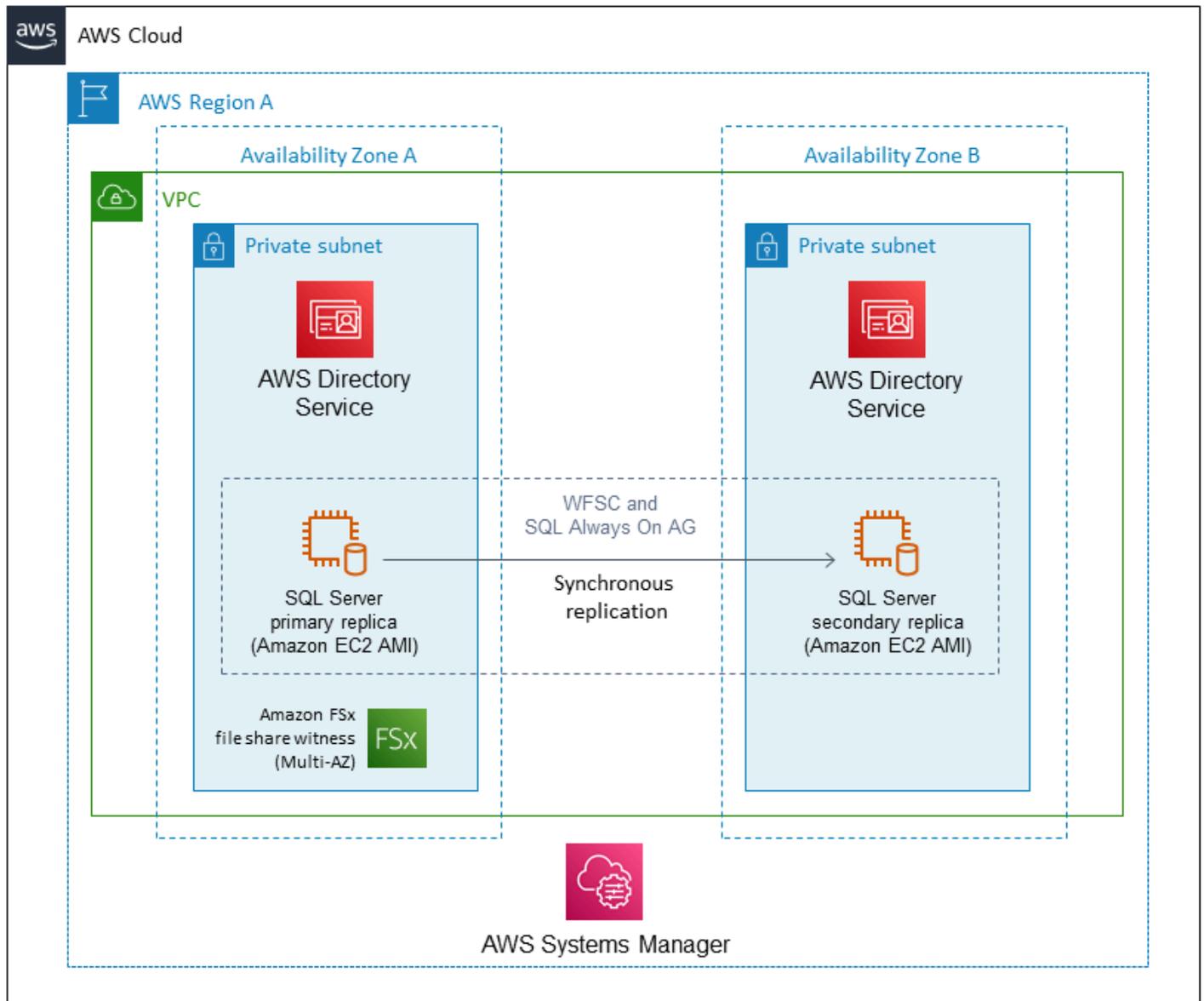
	带有 SQL Server 备份的 SQL Server HA/DR	带有 AMI、EBS 存储和 SQL Server 备份的 AWS Backup HA/DR	带有 AMI、EBS 快照和 SQL Server 备份的 AWS Backup HA/DR
主要资源	<ul style="list-style-type: none"> 三个 SQL Server 企业版许可证（如果您已与 Microsoft 签订了软件保障许可协议，则被动 HA 和 DR 节点许可证是免费的；参阅公告） Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) 上的 Amazon EC2 备份空间 跨区域数据传输 	<ul style="list-style-type: none"> 一个 SQL Server 许可证（任何版本）。 Amazon S3 上的 Amazon EC2 备份空间 Amazon S3 上的 SQL Server 备份（差异文件和日志文件） 跨区域数据传输 	<ul style="list-style-type: none"> 一个 SQL Server 许可证（任何版本）。 Amazon S3 上的 Amazon EC2 备份空间 Amazon S3 上的 SQL Server 备份（差异文件和日志文件） 跨区域数据传输
HA/DR	提供 HA 和 DR	仅提供 DR	仅提供 DR
RPO	失效转移由 SQL Server 可用性组处理（DR 是手动的）	手动或自定义脚本	手动或自定义脚本
RTO	秒到分钟	分钟 – 小时	多个小时
缺少 SLA 的风险	低	中	高
可管理性	简便	中	中
扩展	简便	中	中
上传到 Amazon S3 或跨区域传输的文件大小限制	N/A — 在同步提交模式或异步提交模式下处理到热备用	支持	是

	带有 SQL Server 备份的 SQL Server HA/DR	带有 AMI、EBS 存储和 SQL Server 备份的 AWS Backup HA/DR	带有 AMI、EBS 快照和 SQL Server 备份的 AWS Backup HA/DR
数据丢失	接近零 (取决于配置的工作负载和基础架构)	取决于 Amazon EC2 备份映像和 SQL Server 备份的频率	取决于 Amazon EC2 备份映像或 EBS 快照和 SQL Server 备份的频率
成本	中	中 - 低	中 - 低

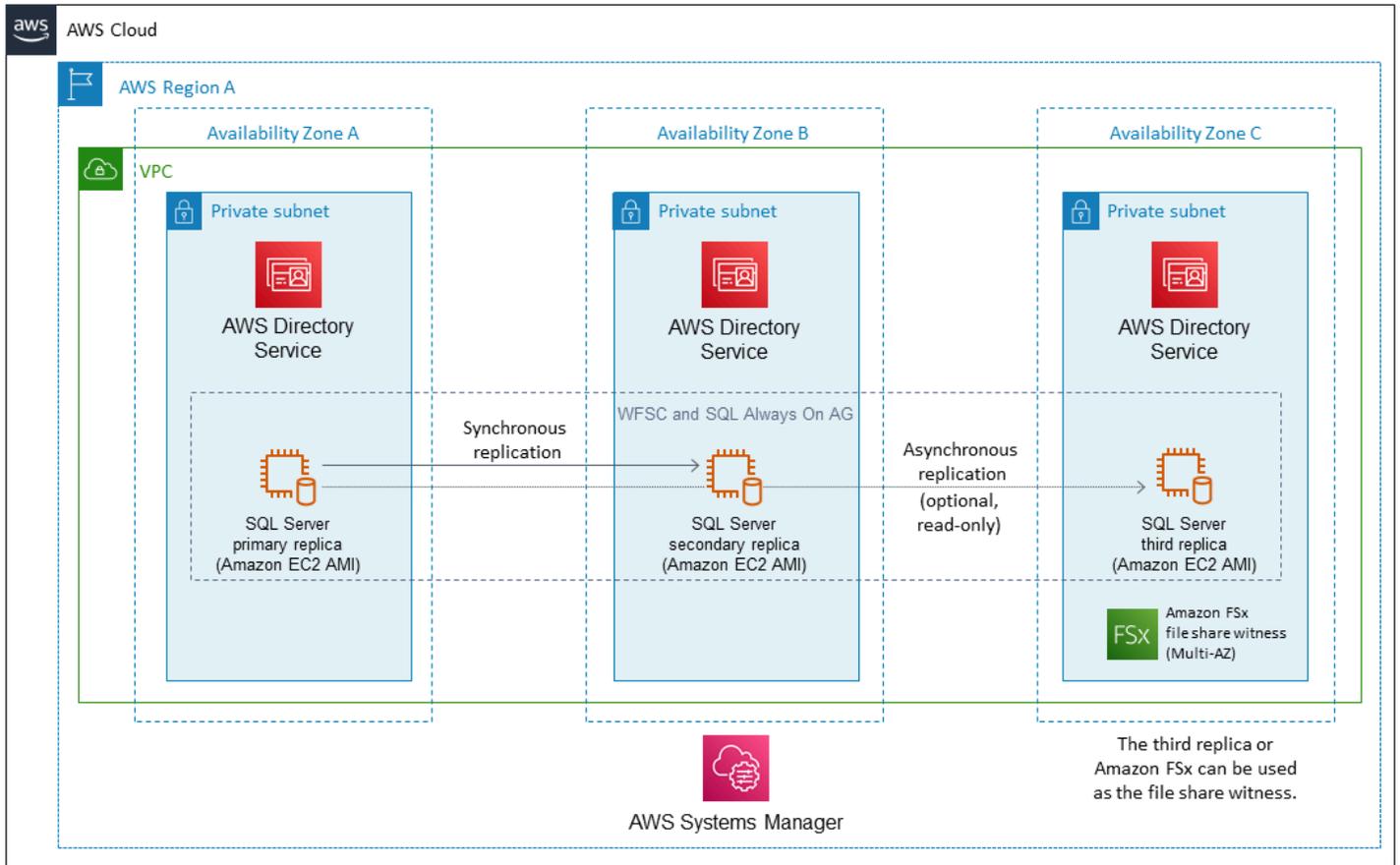
Amazon EC2 上的 SQL Server 架构图

本节提供的架构图说明了前几节中描述的 HA/DR 策略。

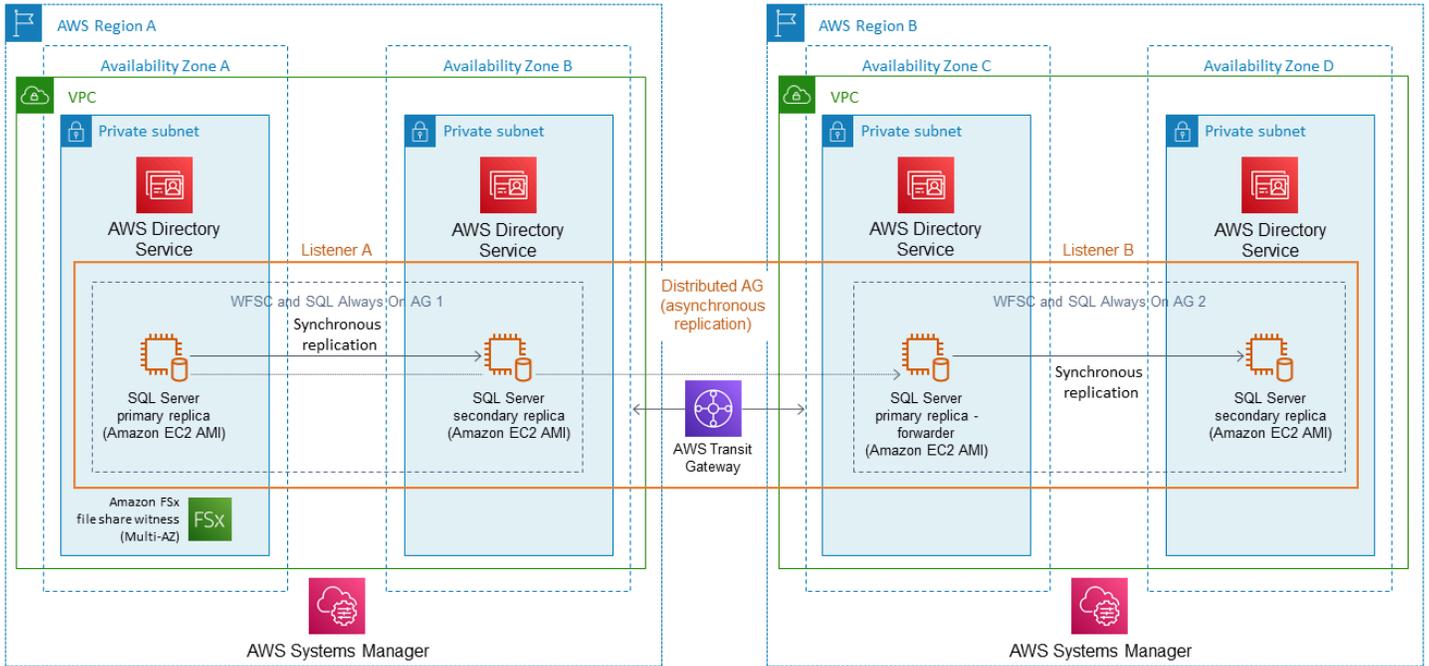
带有 Always On 可用性组集群的双节点 HA/DR 架构 (单区域、多可用区)



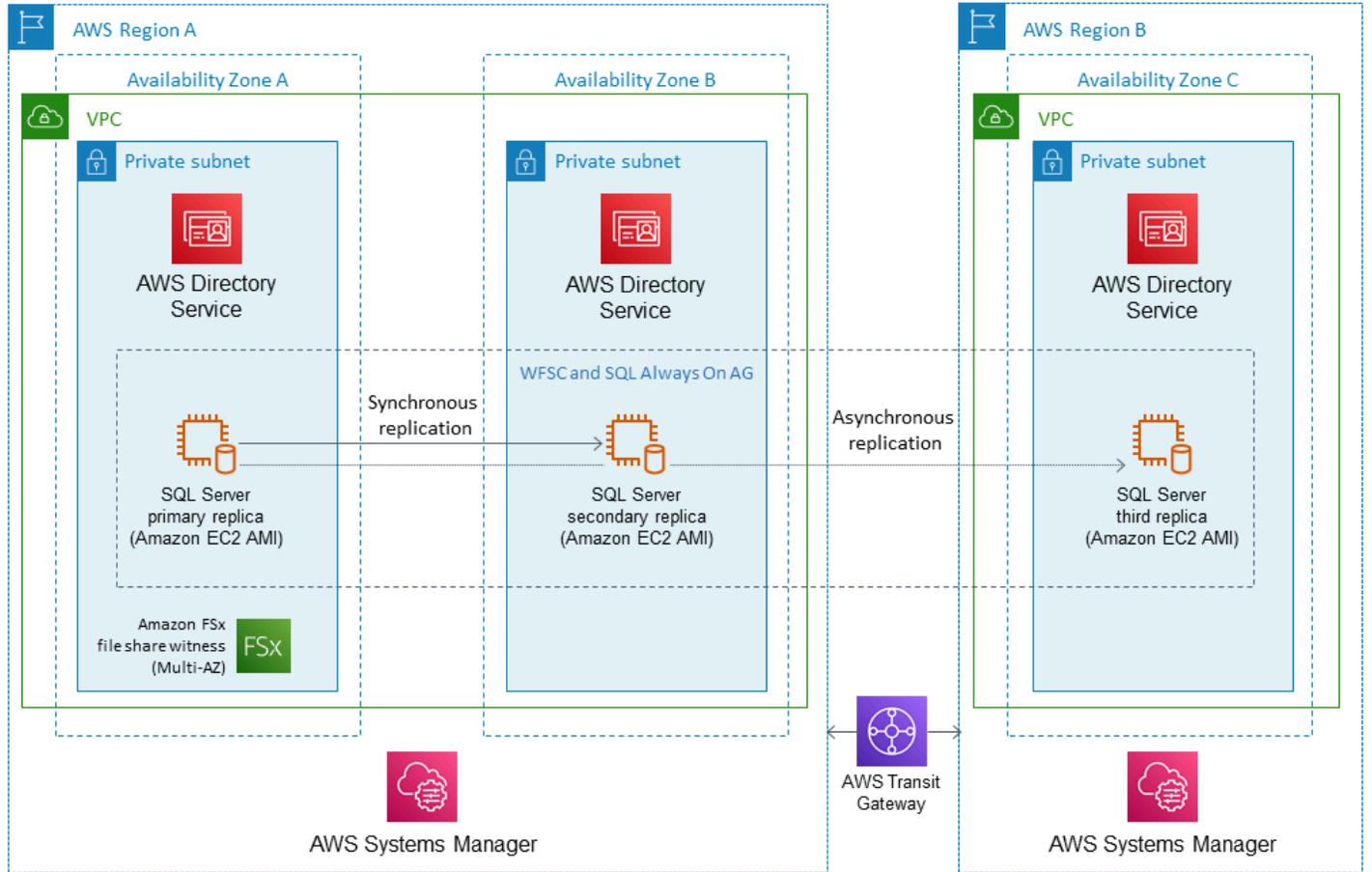
三节点 HA/DR 架构 (单一区域、多可用区)



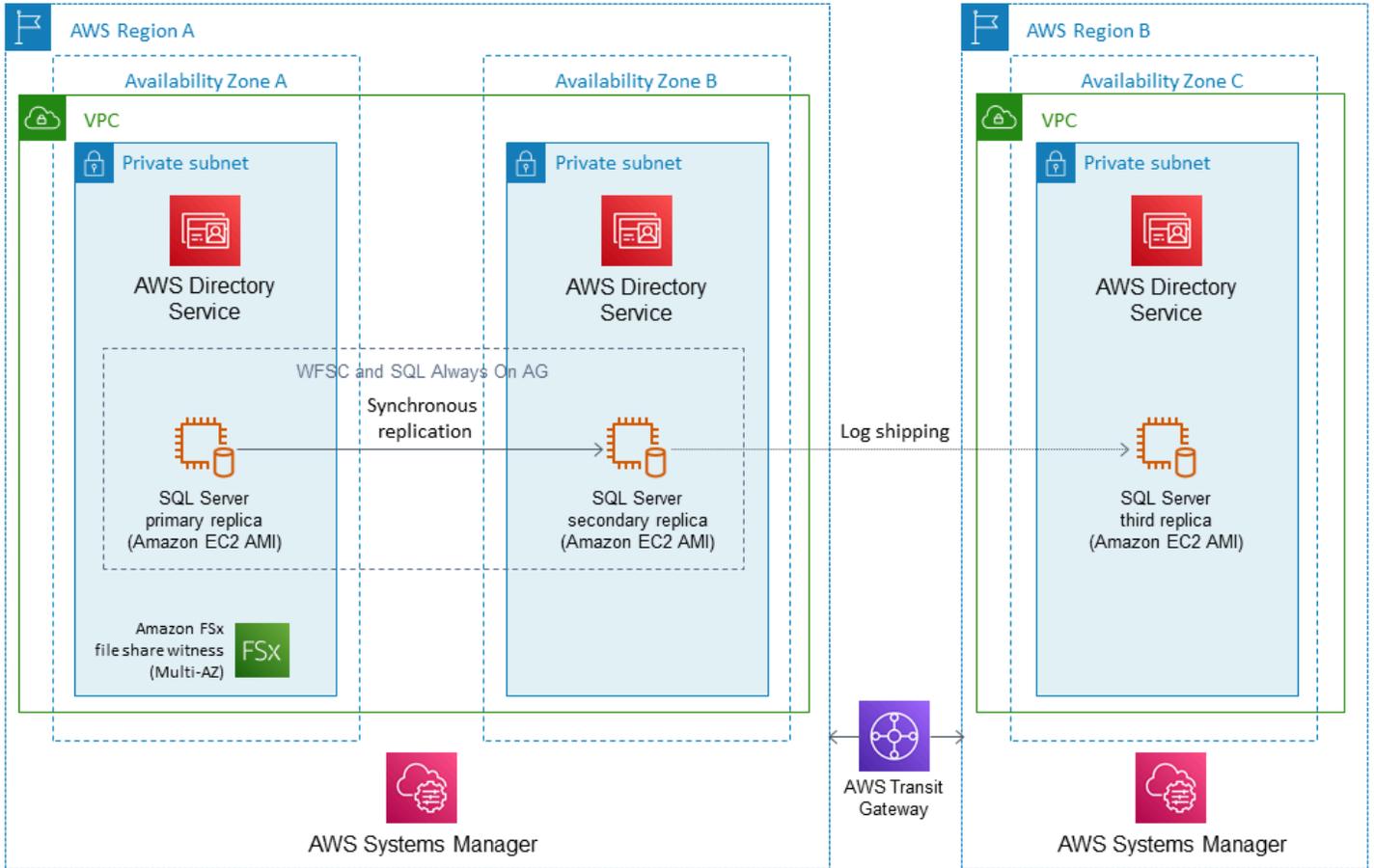
带有 Always On 分布式可用性组集群的四节点 HA/DR 架构 (多区域、多可用区)



带有单个可用性组的三节点 HA/DR 架构 (多区域)



带日志传送功能的三节点 HA/DR 架构 (多区域)

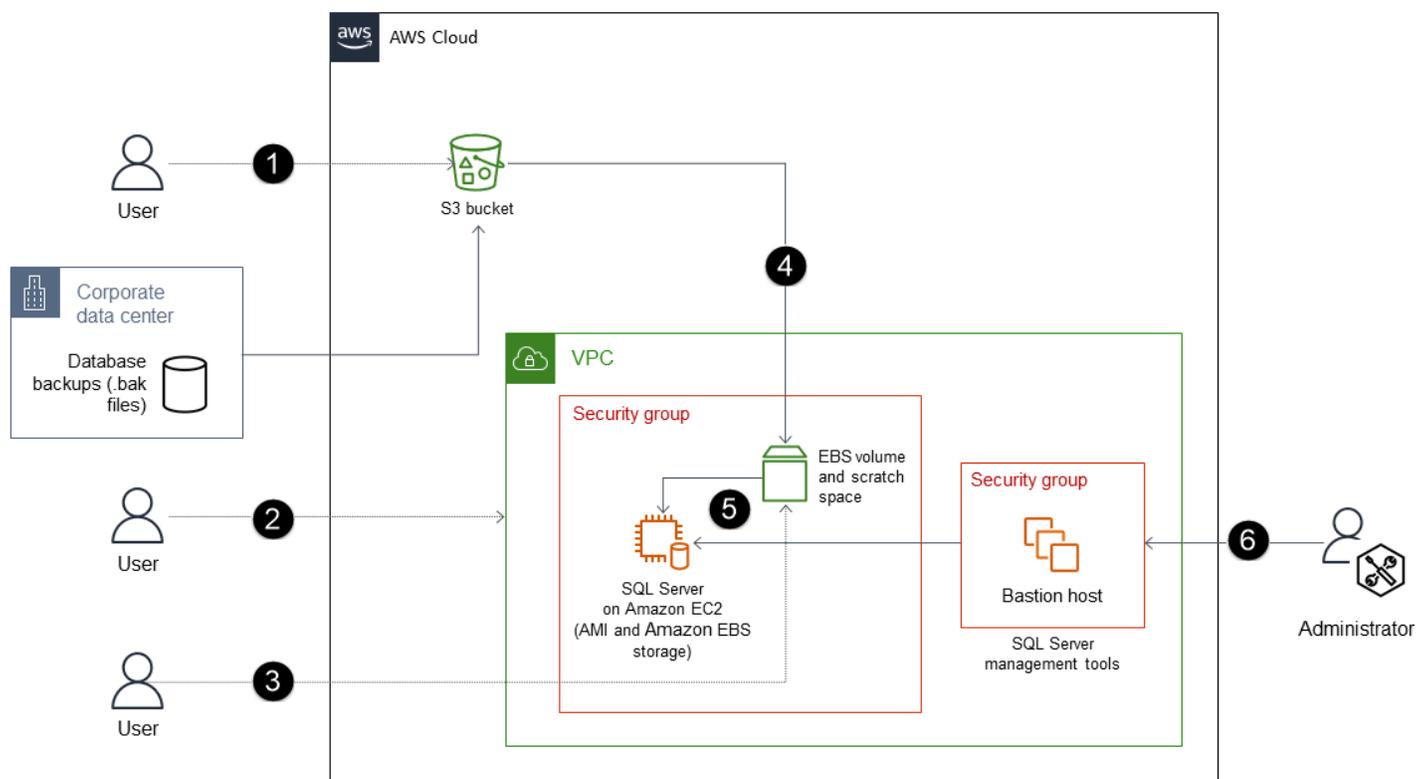


还原选项

以下各节为在 Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) 上的 SQL Server 提供了两个数据库还原选项。

使用 Amazon S3

这种 SQL Server 数据库还原方法将 Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) 命令与 AWS Command Line Interface (AWS CLI) 或 Amazon S3 API 结合使用，将备份文件直接上传到 S3 存储桶中。



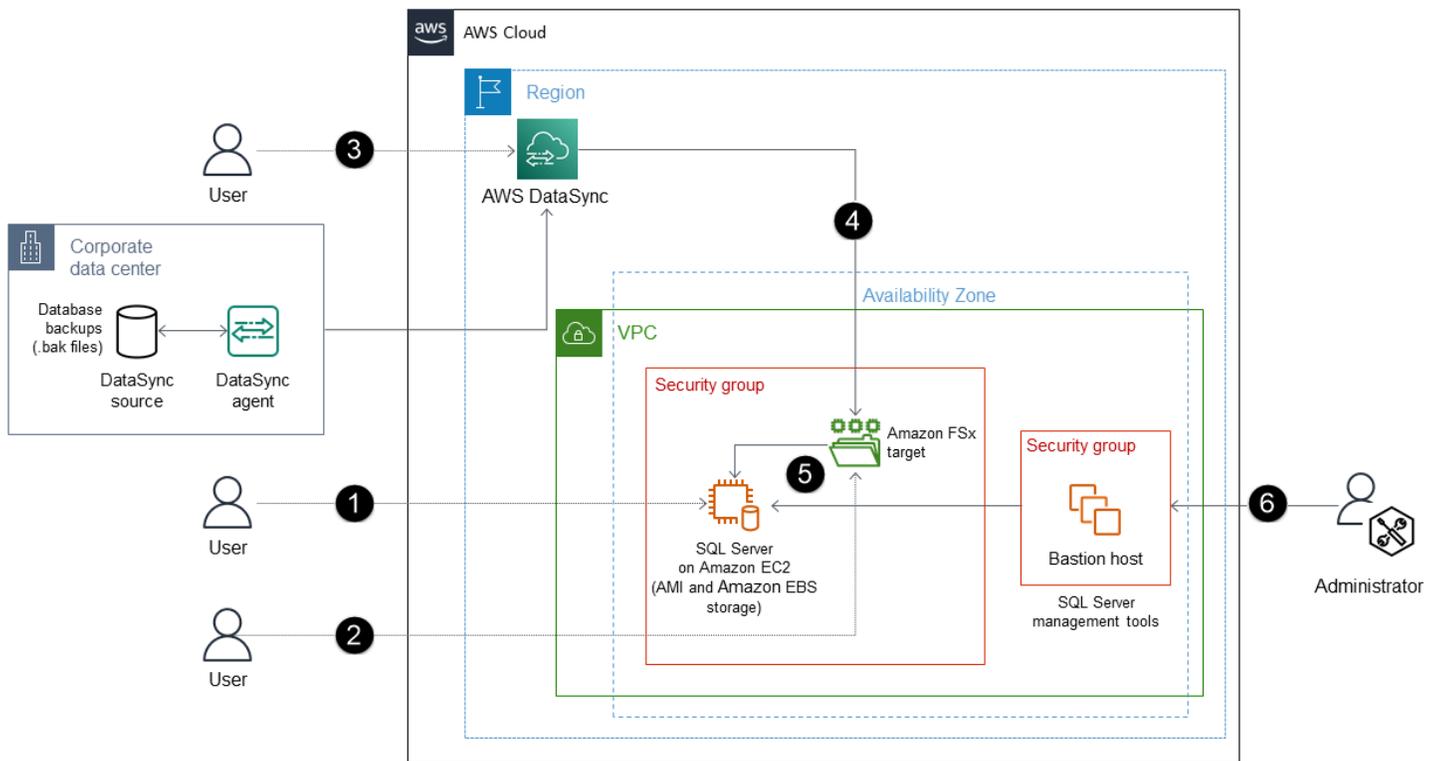
该过程包括这些步骤：

1. 创建 S3 存储桶（或使用现有存储桶）来存储备份文件，并使用 AWS CLI 或 Amazon S3 API 将备份 (.bak) 文件从本地数据库传输到 S3 存储桶。
2. 使用 SQL Server Amazon 机器映像 (AMI) 在 EBS 优化的 EC2 实例上部署 SQL Server。此 AMI 必须包含配置了操作系统分区、数据分区、日志分区、tempdb (NVMe) 存储空间和暂存空间的 EBS 卷。
3. (可选) 将非根 EBS 卷附加到 EC2 实例。

4. 将备份文件复制到非根 EBS 卷。
5. 将备份文件从 EBS 卷还原到 EC2 实例上的 SQL Server。
6. 使用 SQL Server 管理工具来管理您的数据库。

使用 AWS DataSync 和 Amazon FSx

这种 SQL Server 数据库还原方法使用 AWS DataSync 将备份文件传输到适用于 Windows File Server 的 Amazon FSx。



该过程包括这些步骤：

1. 使用包含配置了操作系统、数据、日志和 tempdb 的 EBS 卷的 AMI，在连接了 NVMe 的 EBS 优化的 EC2 实例上部署 SQL Server。（例如，您可以使用内存优化型 r5d.large 实例类。）
2. 使用 FSx for Windows File Server 创建文件服务器。它可以用作临时存储位置，从本地环境中下载 SQL Server 备份 (.bak) 文件。
3. 为 Amazon FSx 文件服务器创建 DataSync 端点和代理。
4. DataSync 无需使用 Amazon S3 即可自动同步您的本地存储和 Amazon FSx 文件服务器之间的数据。
5. 将备份文件从 Amazon FSx 文件服务器还原到 EC2 实例上的 SQL Server。

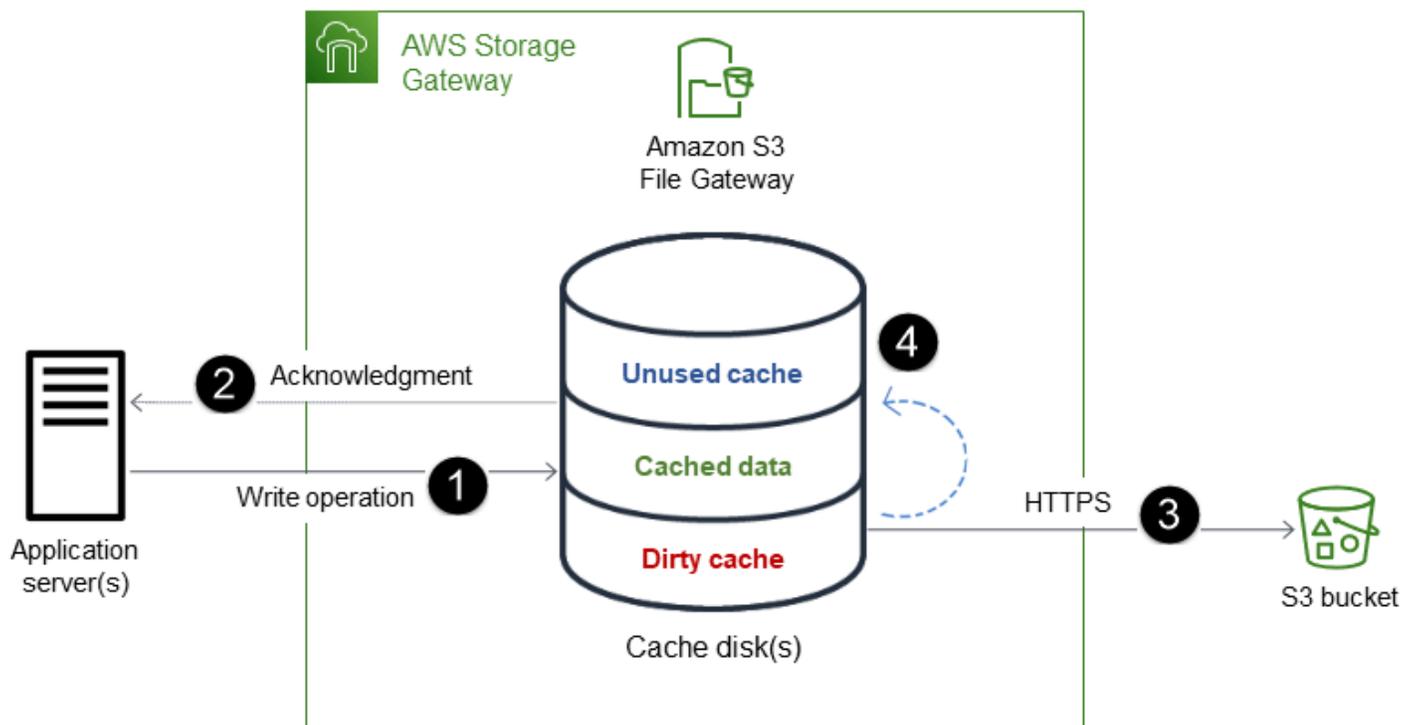
6. 使用 SQL Server 管理工具来管理您的数据库。

Note

Amazon EC2 为多个 SQL Server 版本提供[在 Microsoft Windows Server AMIs 上提供 Microsoft SQL Server](#)。

使用 Amazon S3 文件网关

您可以使用 [Amazon S3 文件网关](#) 将原生 SQL Server 备份存储到 Amazon S3，如下图所示。或者，诸如 [Commvault](#) 和 [LiteSpeed](#) 之类的工具可以帮助您大规模管理文件级备份，并将其直接存储在 Amazon S3 中。您还可以使用诸如 [SIOS DataKeeper](#) 之类的工具进行备份/恢复和灾难恢复配置。



该过程包括这些步骤：

1. 数据写入文件网关的本地缓存盘。
2. 将数据安全地保存到本地缓存后，文件网关会确认客户端应用程序的写入操作已完成。
3. 文件网关将数据异步传输到 S3 存储桶。它优化数据传输并使用 HTTPS 对传输中数据进行加密。
4. 数据上传到 S3 存储桶后，它会一直保留在文件网关的本地缓存中，直到被驱逐为止。

后续步骤和资源

本指南涵盖了 SQL Server 数据库快速灾难恢复的最佳实践。建议包括使用图像恢复应用程序实例，以及使用本机 SQL 方法恢复数据库，或者最好是对数据库进行故障切换。与可能需要数小时的大型数据库恢复相比，将亚马逊弹性计算云 (Amazon EC2) Amazon Machine Image (AMI) 备份与最新的事务日志结合使用，可以帮助您满足恢复点目标 (RPO) 和恢复时间目标 (RTO) 要求，同时保持较低的总体成本。最佳方法取决于数据库的大小、备份的数量和性质以及需要设计灾难恢复策略的事务日志备份的频率。有关在 Amazon EC2 上迁移和托管 SQL Server 的更多信息、最佳实践、快速入门指南和规范性指导，请参阅以下链接。

文档

- 在@@ [亚马逊上使用 SQL Server 集群的最佳实践和建议 EC2](#) (亚马逊 EC2 文档)
- [亚马逊 EC2 实例存储](#) (亚马逊 EC2 文档)
- [复制对象](#) (Amazon S3 文档)
- [亚马逊 EBS 快速快照恢复](#) (亚马逊 EC2 文档)
- [上始终开启复制的 SQL Server AWS Cloud](#) (快速入门参考部署)
- [亚马逊 EBS 卷类型](#) (亚马逊 EC2 文档)
- [使用 FSx 微软 SQL Server 的 Windows 文件服务器](#) (亚马逊 FSx 文档)
- [什么是 AWS Backup ?](#) (AWS Backup 文档)
- [AWS Windows AMIs](#) (亚马逊 EC2 文档)

AWS 规范性指导

- [在亚马逊上部署微软 SQL Server 的最佳实践 EC2](#)
- [Amazon 使用快照进行 EC2 备份和恢复 AMIs](#)
- [将 tempdb 放在实例存储中](#)

博客文章和新闻

- [使用文件网关轻松将 SQL Server 备份存储在 Amazon S3 中](#)
- [监控与 Amazon S3 复制相关的数据传输成本](#)
- [使用分布式可用性组进行多区域 SQL Server 部署](#)
- [现场说明：使用 FCI 和分布式可用性组为 SQL Server 构建多区域架构](#)

-
- [亚马逊 EC2 现在在微软 Windows Server 上提供微软 SQL Server 2022 AMIs](#)

SQL Server 文档

- [SQL Server 的版本和支持功能](#)

附录：Amazon EBS SSD 存储类型

Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) 提供了以下支持固态硬盘 (SSD) 的卷。有关更多最新信息，请参阅 Amazon EC2 文档中的 [Amazon EBS 卷类型](#)。

	通用型 SSD		预调配 IOPS SSD		
卷类型	gp3	gp2	io2 Block Express ¹	io2	io1
持久性	99.8% - 99.9% 耐用性 (0.1% - 0.2% 的年故障率)	99.8% - 99.9% 耐用性 (0.1% - 0.2% 的年故障率)	99.999% 的耐用性 (0.001% 的年故障率)	99.999% 的耐用性 (0.001% 的年故障率)	99.8% - 99.9% 耐用性 (0.1% - 0.2% 的年故障率)
使用案例	<ul style="list-style-type: none"> 低延迟交互式应用程序 开发和测试环境 	<ul style="list-style-type: none"> 低延迟交互式应用程序 开发和测试环境 	需要以下工作负载： <ul style="list-style-type: none"> 亚毫秒级延迟 持续 IOPS 性能 超过 64,000 IOPS 或 1,000 MiB/s 吞吐量 	<ul style="list-style-type: none"> 需要持续 IOPS 性能或超过 16,000 IOPS 性能的工作负载 I/O 密集型数据库工作负载 	<ul style="list-style-type: none"> 需要持续 IOPS 性能或超过 16,000 IOPS 性能的工作负载 I/O 密集型数据库工作负载
卷大小	1 GiB – 16 TiB	1GiB – 16TiB	4 GiB – 64 TiB	4 GiB – 16 TiB	4 GiB – 16 TiB
每个卷的最大 IOPS (16 KiB I/O)	16000	16,000	256,000	64,000 ²	64,000 ²

	通用型 SSD		预调配 IOPS SSD		
	1,000 MiB/s	250 MiB/s ³	4,000 MiB/s	1,000 MiB/s ²	1,000 MiB/s ²
每个卷的最大吞吐量	1,000 MiB/s	250 MiB/s ³	4,000 MiB/s	1,000 MiB/s ²	1,000 MiB/s ²
Amazon EBS 多重挂载	不支持	不支持	支持	支持	支持
引导卷	支持	支持	支持	支持	支持

¹ io2 Block Express 卷仅支持 R5b 实例。挂载至 R5b 实例的 io2 卷于启动期间或启动之后在 Block Express 上自动运行。有关更多信息，请参阅 Amazon EC2 文档中的 [io2 Block Express 卷](#)。

² 只有在 [Nitro 系统上构建的实例](#)配置超过 32,000 IOPS 时，才能保证最大 IOPS 和吞吐量。其他实例保证最高为 32,000 IOPS 和 500 MiB/s。除非您[修改卷](#)，否则在 2017 年 12 月 6 日之前创建并且自创建以来未修改过的 io1 卷可能无法实现完全性能。

³ 吞吐量限制介于 128 MiB/s 和 250 MiB/s 之间，具体取决于卷大小。小于或等于 170 GiB 的卷提供最大 128 MiB/s 的吞吐量。如果有突增积分可用，大于 170 GiB 但小于 334 GiB 的卷将提供 250 的最大吞吐量。无论突增点数是多少，大于或等于 334 GiB 的卷均可提供 250 MiB/s。除非您[修改卷](#)，否则在 2018 年 12 月 3 日之前创建并且自创建以来未修改过的 gp2 卷可能无法实现完全性能。

文档历史记录

下表介绍了本指南的一些重要更改。如果您希望收到有关未来更新的通知，可以订阅 [RSS 源](#)。

变更	说明	日期
初次发布	—	2022 年 2 月 28 日

AWS 规范性指导词汇表

以下是 AWS 规范性指导提供的策略、指南和模式中的常用术语。若要推荐词条，请使用术语表末尾的提供反馈链接。

数字

7 R

将应用程序迁移到云中的 7 种常见迁移策略。这些策略以 Gartner 于 2011 年确定的 5 R 为基础，包括以下内容：

- **重构/重新架构**：充分利用云原生功能来提高敏捷性、性能和可扩展性，以迁移应用程序并修改其架构。这通常涉及到移植操作系统和数据库。示例：将本地 Oracle 数据库迁移到 Amazon Aurora PostgreSQL 兼容版。
- **更换平台**：将应用程序迁移到云中，并进行一定程度的优化，以利用云功能。示例：将本地 Oracle 数据库迁移到 AWS Cloud 中的 Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) for Oracle。
- **重新购买**：转换到其他产品，通常是从传统许可转向 SaaS 模式。示例：将客户关系管理 (CRM) 系统迁移到 Salesforce.com。
- **重新托管 (直接迁移)**：将应用程序迁移到云中，无需进行任何更改即可利用云功能。示例：将本地 Oracle 数据库迁移到 AWS Cloud 中 EC2 实例上的 Oracle。
- **重新放置 (虚拟机监控器级直接迁移)**：将基础设施迁移到云中，无需购买新硬件、重写应用程序或修改现有操作。您将服务器从本地平台迁移到同一平台的云服务中。示例：将 Microsoft Hyper-V 应用程序迁移到 AWS。
- **保留 (重访)**：将应用程序保留在源环境中。其中可能包括需要进行重大重构的应用程序，并且您希望将工作推迟到以后，以及您希望保留的遗留应用程序，因为迁移它们没有商业上的理由。
- **停用**：停用或删除源环境中不再需要的应用程序。

A

ABAC

请参阅[基于属性的访问控制](#)。

抽象服务

请参阅[托管服务](#)。

ACID

请参阅[原子性、一致性、隔离性、持久性](#)。

主动-主动迁移

一种数据库迁移方法，在这种方法中，源数据库和目标数据库保持同步（通过使用双向复制工具或双写操作），两个数据库都在迁移期间处理来自连接应用程序的事务。这种方法支持小批量、可控的迁移，而不需要一次性割接。它比[主动-被动迁移](#)更灵活，但工作量更大。

主动-被动迁移

一种数据库迁移方法，在这种方法中，源数据库和目标数据库保持同步，但在将数据复制到目标数据库时，只有源数据库处理来自连接应用程序的事务。目标数据库在迁移期间不接受任何事务。

聚合函数

一种 SQL 函数，它对一组行进行操作并计算该组的单个返回值。聚合函数的示例包括 SUM 和 MAX。

AI

请参阅[人工智能](#)。

AIOps

请参阅[人工智能运营](#)。

匿名化

永久删除数据集中个人信息的过程。匿名化可以帮助保护个人隐私。匿名化数据不再被视为个人数据。

反模式

一种用于解决反复出现的问题的常用解决方案，而在这类问题中，此解决方案适得其反、无效或不如替代方案有效。

应用程序控制

一种安全方法，仅允许使用经批准的应用程序，以帮助保护系统免受恶意软件的侵害。

应用程序组合

有关组织使用的每个应用程序的详细信息的集合，包括构建和维护该应用程序的成本及其业务价值。这些信息是[产品组合发现和分析过程](#)的关键，有助于识别需要进行迁移、现代化和优化的应用程序并确定其优先级。

人工智能 (AI)

计算机科学领域致力于使用计算技术执行通常与人类相关的认知功能，例如学习、解决问题和识别模式。有关更多信息，请参阅[什么是人工智能？](#)

人工智能操作 (AIOps)

使用机器学习技术解决运营问题、减少运营事故和人为干预以及提高服务质量的过程。有关如何在 AIOps AWS 迁移策略中使用的更多信息，请参阅[操作集成指南](#)。

非对称加密

一种加密算法，使用一对密钥，一个公钥用于加密，一个私钥用于解密。您可以共享公钥，因为它不用于解密，但对私钥的访问应受到严格限制。

原子性、一致性、隔离性、持久性 (ACID)

一组软件属性，即使在出现错误、电源故障或其他问题的情况下，也能保证数据库的数据有效性和操作可靠性。

基于属性的访问权限控制 (ABAC)

根据用户属性（如部门、工作角色和团队名称）创建精细访问权限的做法。有关更多信息，请参阅 AWS Identity and Access Management (IAM) [文档](#) [AWS 中的 AB AC](#)。

权威数据来源

存储主要数据版本的位置，被认为是最可靠的信息源。您可以将数据从权威数据来源复制到其他位置，以便处理或修改数据，例如对数据进行匿名化、编辑或假名化。

可用区

中的一个不同位置 AWS 区域，不受其他可用区域故障的影响，并向同一区域中的其他可用区提供低成本、低延迟的网络连接。

AWS 云采用框架 (AWS CAF)

该框架包含指导方针和最佳实践 AWS，可帮助组织制定高效且有效的计划，以成功迁移到云端。AWS CAF 将指导分为六个重点领域，称为视角：业务、人员、治理、平台、安全和运营。业务、人员和治理角度侧重于业务技能和流程；平台、安全和运营角度侧重于技术技能和流程。例如，人

员角度针对的是负责人力资源 (HR)、人员配置职能和人员管理的利益相关者。从这个角度来看，AWS CAF 为人员发展、培训和沟通提供了指导，以帮助组织为成功采用云做好准备。有关更多信息，请参阅 [AWS CAF 网站](#) 和 [AWS CAF 白皮书](#)。

AWS 工作负载资格框架 (AWS WQF)

一种评估数据库迁移工作负载、推荐迁移策略和提供工作估算的工具。AWS WQF 包含在 AWS Schema Conversion Tool (AWS SCT) 中。它用来分析数据库架构和代码对象、应用程序代码、依赖关系和性能特征，并提供评测报告。

B

恶意机器人

一种旨在扰乱或伤害个人或组织的[机器人](#)。

BCP

请参阅[业务连续性计划](#)。

行为图

一段时间内资源行为和交互的统一交互式视图。您可以使用 Amazon Detective 的行为图来检查失败的登录尝试、可疑的 API 调用和类似的操作。有关更多信息，请参阅 Detective 文档中的[行为图中的数据](#)。

大端序系统

一个先存储最高有效字节的系统。另请参阅[字节顺序](#)。

二进制分类

一种预测二进制结果 (两个可能的类别之一) 的过程。例如，您的 ML 模型可能需要预测诸如“该电子邮件是否为垃圾邮件？”或“这个产品是书还是汽车？”之类的问题

bloom 筛选条件

一种概率性、内存高效的数据结构，用于测试元素是否为集合的成员。

蓝/绿部署

一种部署策略，您可以创建两个独立但完全相同的环境。在一个环境中运行当前应用程序版本 (蓝色)，在另一个环境中运行新应用程序版本 (绿色)。此策略可帮助您在影响最小的情况下快速回滚。

自动程序

一种通过互联网运行自动任务并模拟人类活动或交互的软件应用程序。有些机器人是有用或有益的，例如在互联网上索引信息的 Web 爬网程序。还有一些被称为恶意机器人的机器人，其目的是扰乱或伤害个人或组织。

僵尸网络

被[恶意软件](#)感染并受单方（称为僵尸网络控制者或僵尸网络操作者）控制的[僵尸网络](#)。僵尸网络是最著名的扩展机器人及其影响力的机制。

分支

代码存储库的一个包含区域。在存储库中创建的第一个分支是主分支。您可以从现有分支创建新分支，然后在新分支中开发功能或修复错误。为构建功能而创建的分支通常称为功能分支。当功能可以发布时，将功能分支合并回主分支。有关更多信息，请参阅[关于分支](#)（GitHub 文档）。

紧急（break-glass）访问

在特殊情况下，通过批准的流程，用户 AWS 账户 可以快速访问他们通常没有访问权限的内容。有关更多信息，请参阅 AWS Well-Architected Guidance 中的 [Implement break-glass procedures](#) 指示器。

棕地策略

您环境中的现有基础设施。在为系统架构采用棕地策略时，您需要围绕当前系统和基础设施的限制来设计架构。如果您正在扩展现有基础设施，则可以将棕地策略和[全新](#)策略混合。

缓冲区缓存

存储最常访问的数据的内存区域。

业务能力

企业如何创造价值（例如，销售、客户服务或营销）。微服务架构和开发决策可以由业务能力驱动。有关更多信息，请参阅[在 AWS 上运行容器化微服务](#)白皮书中的[围绕业务能力进行组织](#)部分。

业务连续性计划（BCP）

一项计划，旨在应对大规模迁移等破坏性事件对运营的潜在影响，并使企业能够快速恢复运营。

C

CAF

请参阅 [AWS 云采用框架](#)。

金丝雀部署

缓慢而渐进地向最终用户发布版本。当您确信无误后，即可部署新版本，并完全替换当前版本。

CCoE

请参阅[云卓越中心](#)。

CDC

请参阅[更改数据捕获](#)。

更改数据捕获 (CDC)

跟踪数据来源 (如数据库表) 的更改并记录有关更改的元数据的过程。您可以将 CDC 用于各种目的，例如审计或复制目标系统中的更改以保持同步。

混沌工程

故意引入故障或破坏性事件来测试系统的韧性。您可以使用 [AWS Fault Injection Service \(AWS FIS\)](#) 来执行实验，对您的 AWS 工作负载施加压力并评估其响应。

CI/CD

请参阅[持续集成和持续交付](#)。

分类

一种有助于生成预测的分类流程。分类问题的 ML 模型预测离散值。离散值始终彼此不同。例如，一个模型可能需要评估图像中是否有汽车。

客户端加密

在目标 AWS 服务 收到数据之前，对数据进行本地加密。

云卓越中心 (CCoE)

一个多学科团队，负责推动整个组织的云采用工作，包括开发云最佳实践、调动资源、制定迁移时间表、领导组织完成大规模转型。有关更多信息，请参阅 AWS Cloud 企业战略博客上的 [CCoE 帖子](#)。

云计算

通常用于远程数据存储和 IoT 设备管理的云技术。云计算通常连接到[边缘计算](#)技术。

云运营模型

在 IT 组织中，一种用于构建、完善和优化一个或多个云环境的运营模型。有关更多信息，请参阅[构建您的云运营模型](#)。

云采用阶段

组织迁移到 AWS Cloud 中时通常会经历四个阶段：

- 项目 - 出于概念验证和学习目的，开展一些与云相关的项目
- 基础 — 进行基础投资以扩大云采用率（例如，创建着陆区、定义 CCo E、建立运营模型）
- 迁移 - 迁移单个应用程序
- 重塑 - 优化产品和服务，在云中创新

Stephen Orban 在 AWS Cloud 企业战略博客的博客文章 [《云优先之旅和采用阶段》](#) 中定义了这些阶段。有关它们与 AWS 迁移策略的关系的信息，请参阅 [迁移准备指南](#)。

CMDB

请参阅 [配置管理数据库](#)。

代码存储库

通过版本控制过程存储和更新源代码和其他资产（如文档、示例和脚本）的位置。常见的云存储库包括 GitHub 或 Bitbucket Cloud。每个版本的代码都称为一个分支。在微服务结构中，每个存储库都专门用于一个功能。单个 CI/CD 管线可以使用多个存储库。

冷缓存

一种空的、填充不足或包含过时或不相关数据的缓冲区缓存。这会影响性能，因为数据库实例必须从主内存或磁盘读取，这比从缓冲区缓存读取要慢。

冷数据

很少访问的数据，且通常是历史数据。查询此类数据时，通常可以接受慢速查询。将这些数据转移到性能较低且成本更低的存储层或类别可以降低成本。

计算机视觉 (CV)

一种 [AI](#) 领域，它使用机器学习来分析和提取数字图像和视频等视觉格式中的信息。例如，Amazon SageMaker AI 为 CV 提供了图像处理算法。

配置偏移

对于工作负载而言，一种偏离预期状态的配置更改。这可能会导致工作负载变得不合规，且通常是渐进的，不是故意的。

配置管理数据库 (CMDB)

一种存储库，用于存储和管理有关数据库及其 IT 环境的信息，包括硬件和软件组件及其配置。您通常在迁移的产品组合发现和分析阶段使用来自 CMDB 的数据。

合规性包

一系列 AWS Config 规则和补救措施，您可以汇编这些规则和补救措施，以自定义您的合规性和安全性检查。您可以使用 YAML 模板将一致性包作为单个实体部署在 AWS 账户 和区域或整个组织中。有关更多信息，请参阅 AWS Config 文档中的 [一致性包](#)。

持续集成和持续交付 (CI/CD)

自动执行软件发布过程的源代码、构建、测试、暂存和生产阶段的过程。CI/CD 通常被描述为管道。CI/CD 可以帮助您实现流程自动化、提高生产力、提高代码质量和更快地交付。有关更多信息，请参阅[持续交付的优势](#)。CD 也可以表示持续部署。有关更多信息，请参阅[持续交付与持续部署](#)。

CV

请参阅[计算机视觉](#)。

D

静态数据

网络中静止的数据，例如存储中的数据。

数据分类

根据网络中数据的关键性和敏感性对其进行识别和分类的过程。它是任何网络安全风险管理策略的关键组成部分，因为它可以帮助您确定对数据的适当保护和保留控制。数据分类是 Well-Architected AWS d Framework 中安全支柱的一个组成部分。有关详细信息，请参阅[数据分类](#)。

数据漂移

生产数据与用来训练机器学习模型的数据之间的有意义差异，或者输入数据随时间推移的有意义变化。数据漂移可能降低机器学习模型预测的整体质量、准确性和公平性。

传输中数据

在网络中主动移动的数据，例如在网络资源之间移动的数据。

数据网格

一种架构框架，可提供分布式、去中心化的数据所有权以及集中式管理和治理。

数据最少化

仅收集并处理绝对必要数据的原则。在中进行数据最小化 AWS Cloud 可以降低隐私风险、成本和分析碳足迹。

数据边界

AWS 环境中的一组预防性防护措施，可帮助确保只有可信身份才能访问来自预期网络的可信资源。有关更多信息，请参阅在[上构建数据边界](#)。AWS

数据预处理

将原始数据转换为 ML 模型易于解析的格式。预处理数据可能意味着删除某些列或行，并处理缺失、不一致或重复的值。

数据溯源

在数据的整个生命周期跟踪其来源和历史的过程，例如数据如何生成、传输和存储。

数据主体

正在收集和处理其数据的个人。

数据仓库

一种支持商业智能（例如分析）的数据管理系统。数据仓库通常包含大量历史数据，通常用于查询和分析。

数据库定义语言（DDL）

在数据库中创建或修改表和对象结构的语句或命令。

数据库操作语言（DML）

在数据库中修改（插入、更新和删除）信息的语句或命令。

DDL

请参阅[数据库定义语言](#)。

深度融合

组合多个深度学习模型进行预测。您可以使用深度融合来获得更准确的预测或估算预测中的不确定性。

深度学习

一个 ML 子字段使用多层神经网络来识别输入数据和感兴趣的目标变量之间的映射。

defense-in-depth

一种信息安全方法，经过深思熟虑，在整个计算机网络中分层实施一系列安全机制和控制措施，以保护网络及其中数据的机密性、完整性和可用性。当你采用这种策略时 AWS，你会在 AWS

Organizations 结构的不同层面添加多个控件来帮助保护资源。例如，一种 defense-in-depth 方法可以结合多因素身份验证、网络分段和加密。

委派管理员

在中 AWS Organizations，兼容的服务可以注册 AWS 成员帐户来管理组织的帐户并管理该服务的权限。此帐户被称为该服务的委托管理员。有关更多信息和兼容服务列表，请参阅 AWS Organizations 文档中[使用 AWS Organizations 的服务](#)。

部署

使应用程序、新功能或代码修复在目标环境中可用的过程。部署涉及在代码库中实现更改，然后在应用程序的环境中构建和运行该代码库。

开发环境

请参阅[环境](#)。

侦测性控制

一种安全控制，在事件发生后进行检测、记录日志和发出提醒。这些控制是第二道防线，提醒您注意绕过现有预防性控制的安全事件。有关更多信息，请参阅在 AWS 上实施安全控制中的[侦测性控制](#)。

开发价值流映射 (DVSM)

用于识别对软件开发生命周期中的速度和质量产生不利影响的限制因素并确定其优先级的流程。DVSM 扩展了最初为精益生产实践设计的价值流映射流程。其重点关注在软件开发过程中创造和转移价值所需的步骤和团队。

数字孪生

真实世界系统的虚拟再现，如建筑物、工厂、工业设备或生产线。数字孪生支持预测性维护、远程监控和生产优化。

维度表

[星型架构](#)中的一种较小的表，其中包含事实表中定量数据的数据属性。维度表属性通常是文本字段或行为类似于文本的离散数字。这些属性通常用于查询约束、筛选和结果集标注。

灾难

阻止工作负载或系统在其主要部署位置实现其业务目标的事件。这些事件可能是自然灾害、技术故障或人为操作的结果，例如无意的配置错误或恶意软件攻击。

灾难恢复 (DR)

您用来最大程度地减少由[灾难](#)造成的停机时间和数据丢失的策略和流程。有关更多信息，请参阅 Well-Architected Framework AWS work 中的“[工作负载灾难恢复：云端 AWS 恢复](#)”。

DML

请参阅[数据库操作语言](#)。

领域驱动设计

一种开发复杂软件系统的方法，通过将其组件连接到每个组件所服务的不断发展的领域或核心业务目标。Eric Evans 在其著作[领域驱动设计：软件核心复杂性应对之道](#) (Boston: Addison-Wesley Professional, 2003) 中介绍了这一概念。有关如何将领域驱动设计与 strangler fig 模式结合使用的信息，请参阅[使用容器和 Amazon API Gateway 逐步将原有的 Microsoft ASP.NET \(ASMX \) Web 服务现代化](#)。

DR

请参阅[灾难恢复](#)。

偏差检测

跟踪与基准配置的偏差。例如，您可以使用 AWS CloudFormation 来[检测系统资源中的偏差](#)，也可以使用 AWS Control Tower 来[检测着陆区中可能影响监管要求合规性的变化](#)。

DVSM

请参阅[开发价值流映射](#)。

E

EDA

请参阅[探索性数据分析](#)。

EDI

请参阅[电子数据交换](#)。

边缘计算

该技术可提高位于 IoT 网络边缘的智能设备的计算能力。与[云计算](#)比较时，边缘计算可以减少通信延迟并缩短响应时间。

电子数据交换 (EDI)

组织之间业务文件的自动交换。有关更多信息，请参阅[什么是电子数据交换](#)。

加密

一种将人类可读的纯文本数据转换为加密文字的计算流程。

加密密钥

由加密算法生成的随机位的加密字符串。密钥的长度可能有所不同，而且每个密钥都设计为不可预测且唯一。

字节顺序

字节在计算机内存中的存储顺序。大端序系统先存储最高有效字节。小端序系统先存储最低有效字节。

端点

请参阅[服务端点](#)。

端点服务

一种可以在虚拟私有云 (VPC) 中托管，与其他用户共享的服务。您可以使用其他 AWS 账户 或 AWS Identity and Access Management (IAM) 委托人创建终端节点服务，AWS PrivateLink 并向其授予权限。这些账户或主体可通过创建接口 VPC 端点来私密地连接到您的端点服务。有关更多信息，请参阅 Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC) 文档中的[创建端点服务](#)。

企业资源规划 (ERP)

一种自动化和管理企业关键业务流程 (例如会计、[MES](#) 和项目管理) 的系统。

信封加密

用另一个加密密钥对加密密钥进行加密的过程。有关更多信息，请参阅 AWS Key Management Service (AWS KMS) 文档中的[信封加密](#)。

环境

正在运行的应用程序的实例。以下是云计算中常见的环境类型：

- 开发环境 — 正在运行的应用程序的实例，只有负责维护应用程序的核心团队才能使用。开发环境用于测试更改，然后再将其提升到上层环境。这类环境有时称为测试环境。
- 下层环境 — 应用程序的所有开发环境，比如用于初始构建和测试的环境。

- 生产环境 — 最终用户可以访问的正在运行的应用程序的实例。在 CI/CD 管道中，生产环境是最后一个部署环境。
- 上层环境 — 除核心开发团队以外的用户可以访问的所有环境。这可能包括生产环境、预生产环境和用户验收测试环境。

epic

在敏捷方法学中，有助于组织工作和确定优先级的功能类别。epics 提供了对需求和实施任务的总体描述。例如，AWS CAF 安全史诗包括身份和访问管理、侦探控制、基础设施安全、数据保护和事件响应。有关 AWS 迁移策略中 epics 的更多信息，请参阅[计划实施指南](#)。

ERP

请参阅[企业资源规划](#)。

探索性数据分析 (EDA)

分析数据集以了解其主要特征的过程。您收集或汇总数据，并进行初步调查，以发现模式、检测异常并检查假定情况。EDA 通过计算汇总统计数据 and 创建数据可视化得以执行。

F

事实表

[星型架构](#)中的中心表。它存储有关业务运营的定量数据。通常，事实表包含两种类型的列：包含度量的列和包含维度表外键的列。

快速失效机制

一种使用频繁且增量式的测试来缩短开发生命周期的理念。这是敏捷方法的关键部分。

故障隔离边界

在中 AWS Cloud，诸如可用区 AWS 区域、控制平面或数据平面之类的边界，它限制了故障的影响并有助于提高工作负载的弹性。有关更多信息，请参阅[AWS 故障隔离边界](#)。

功能分支

请参阅[分支](#)。

特征

您用来进行预测的输入数据。例如，在制造环境中，特征可能是定期从生产线捕获的图像。

特征重要性

特征对于模型预测的重要性。这通常表示为数值分数，可以通过各种技术进行计算，例如 Shapley 加法解释 (SHAP) 和积分梯度。有关更多信息，请参阅使用[机器学习模型的可解释性 AWS](#)。

功能转换

为 ML 流程优化数据，包括使用其他来源丰富数据、扩展值或从单个数据字段中提取多组信息。这使得 ML 模型能从数据中获益。例如，如果您将“2021-05-27 00:15:37”日期分解为“2021”、“五月”、“星期四”和“15”，则可以帮助学习与不同数据成分相关的算法学习精细模式。

少样本提示

在要求 [LLM](#) 执行类似任务之前，先向其提供少量示例，以演示任务和预期输出。此技术是上下文内学习的一种应用，其中模型可以从提示中嵌入的示例 (样本) 中学习。对于需要特定格式、推理或领域知识的任务，少样本提示可能非常有效。另请参阅[零样本提示](#)。

FGAC

请参阅[精细访问控制](#)。

精细访问控制 (FGAC)

使用多个条件允许或拒绝访问请求。

快闪迁移

一种数据库迁移方法，通过[更改数据捕获](#)使用连续数据复制，在极短的时间内迁移数据，而非使用分阶段方法。目标是将停机时间降至最低。

FM

请参阅[基础模型](#)。

基础模型 (FM)

一个大型深度学习神经网络，一直在广义和未标记数据的大量数据集上进行训练。FMs 能够执行各种各样的一般任务，例如理解语言、生成文本和图像以及用自然语言进行对话。有关更多信息，请参阅[什么是基础模型](#)。

G

生成式人工智能

[AI](#) 模型的一个子集，这些模型已经过大量数据训练，可以使用简单的文本提示来创建新的内容和构件，例如图像、视频、文本和音频。有关更多信息，请参阅[什么是生成式人工智能](#)。

地理阻止

请参阅[地理限制](#)。

地理限制 (地理阻止)

在 Amazon 中 CloudFront，一种阻止特定国家/地区的用户访问内容分发的选项。您可以使用允许列表或阻止列表来指定已批准和已禁止的国家/地区。有关更多信息，请参阅 CloudFront 文档中的[限制内容的地理分布](#)。

GitFlow 工作流程

一种方法，在这种方法中，下层和上层环境在源代码存储库中使用不同的分支。Gitflow 工作流程被认为是传统的工作流程，而[基于中继的工作流程](#)则是现代的、首选的方法。

黄金映像

系统或软件的快照，用作部署该系统或软件的新实例的模板。例如，在制造业中，黄金映像可用于在多个设备上预调配软件，并有助于提高设备制造操作的速度、可扩展性和生产效率。

全新策略

在新环境中缺少现有基础设施。在对系统架构采用全新策略时，您可以选择所有新技术，而不受对现有基础设施 (也称为[棕地](#)) 兼容性的限制。如果您正在扩展现有基础设施，则可以将棕地策略和全新策略混合。

防护机制

帮助管理各组织单位的资源、策略和合规性的高级规则 (OUs)。预防性防护机制会执行策略以确保符合合规性标准。它们是使用服务控制策略和 IAM 权限边界实现的。侦测性护栏会检测策略违规和合规性问题，并生成提醒以进行修复。它们通过使用 AWS Config、Amazon、AWS Security Hub CSPM GuardDuty AWS Trusted Advisor、Amazon Inspector 和自定义 AWS Lambda 支票来实现。

H

HA

请参阅[高可用性](#)。

异构数据库迁移

将源数据库迁移到使用不同数据库引擎的目标数据库 (例如，从 Oracle 迁移到 Amazon Aurora)。异构迁移通常是重新架构工作的一部分，而转换架构可能是一项复杂的任务。[AWS 提供了 AWS SCT](#) 来帮助实现架构转换。

高可用性 (HA)

在遇到挑战或灾难时，工作负载无需干预即可连续运行的能力。HA 系统旨在自动进行故障转移、持续提供良好性能，并以最小的性能影响处理不同负载和故障。

历史数据库现代化

一种用于实现运营技术 (OT) 系统现代化和升级以更好满足制造业需求的方法。历史数据库是一种用于收集和存储工厂中各种来源数据的数据库。

保留数据

从用于训练[机器学习](#)模型的数据集中保留的一部分标注的历史数据。通过将模型预测与保留数据进行比较，您可以使用保留数据来评估模型性能。

同构数据库迁移

将源数据库迁移到共享同一数据库引擎的目标数据库 (例如，从 Microsoft SQL Server 迁移到 Amazon RDS for SQL Server)。同构迁移通常是更换主机或更换平台工作的一部分。您可以使用本机数据库实用程序来迁移架构。

热数据

经常访问的数据，例如实时数据或近期的转化数据。这些数据通常需要高性能存储层或存储类别才能提供快速的查询响应。

修补程序

针对生产环境中关键问题的紧急修复。由于其紧迫性，修补程序通常是在典型的 DevOps 发布工作流程之外进行的。

hypercure 周期

割接之后，迁移团队立即管理和监控云中迁移的应用程序以解决任何问题的时间段。通常，这个周期持续 1-4 天。在 hypercure 周期结束时，迁移团队通常会将应用程序的责任移交给云运营团队。

我

IaC

请参阅[基础设施即代码](#)。

基于身份的策略

附加到一个或多个 IAM 委托人的策略，用于定义他们在 AWS Cloud 环境中的权限。

空闲应用程序

90 天内平均 CPU 和内存使用率在 5% 到 20% 之间的应用程序。在迁移项目中，通常会停用这些应用程序或将其保留在本地。

IloT

请参阅[工业物联网](#)。

不可变基础设施

一种模型，可为生产工作负载部署新的基础设施，而不是更新、修补或修改现有基础设施。不可变基础设施本质上比[可变基础设施](#)更一致、更可靠、更可预测。有关更多信息，请参阅 AWS Well-Architected Framework 中的[使用不可变基础设施进行部署](#)最佳实践。

入站 (入口) VPC

在 AWS 多账户架构中，一种接受、检查和路由来自应用程序外部的网络连接的 VPC。[AWS 安全参考架构](#)建议设置您的网络帐户，包括入站、出站和检查，VPCs 以保护您的应用程序与更广泛的互联网之间的双向接口。

增量迁移

一种割接策略，在这种策略中，您可以将应用程序分成小部分进行迁移，而不是一次性完整割接。例如，您最初可能只将几个微服务或用户迁移到新系统。在确认一切正常后，您可以逐步迁移其他微服务或用户，直到停用遗留系统。这种策略降低了大规模迁移带来的风险。

工业 4.0

该术语由 [Klaus Schwab](#) 在 2016 年提出，指的是通过连接、实时数据、自动化、分析和 AI/ML 的进步来实现制造流程的现代化。

基础设施

应用程序环境中包含的所有资源和资产。

基础设施即代码 (IaC)

通过一组配置文件预调配和管理应用程序基础设施的过程。IaC 旨在帮助您集中管理基础设施、实现资源标准化和快速扩展，使新环境具有可重复性、可靠性和一致性。

工业物联网 (IloT)

在工业领域使用联网的传感器和设备，例如制造业、能源、汽车、医疗保健、生命科学和农业。有关更多信息，请参阅[制定工业物联网 \(IloT\) 数字化转型战略](#)。

检查 VPC

在 AWS 多账户架构中，一种集中式 VPC，用于管理对 VPCs（相同或不同 AWS 区域）、互联网和本地网络之间的网络流量的检查。[AWS 安全参考架构](#)建议设置您的网络帐户，包括入站、出站和检查，VPCs 以保护您的应用程序与更广泛的互联网之间的双向接口。

物联网 (IoT)

由带有嵌入式传感器或处理器的连接物理对象组成的网络，这些传感器或处理器通过互联网或本地通信网络与其他设备和系统进行通信。有关更多信息，请参阅[什么是 IoT ?](#)

可解释性

它是机器学习模型的一种特征，描述了人类可以理解模型的预测如何取决于其输入的程度。有关更多信息，请参阅使用[机器学习模型的可解释性 AWS](#)。

物联网

请参阅[物联网](#)。

IT 信息库 (ITIL)

提供 IT 服务并使这些服务符合业务要求的一套最佳实践。ITIL 是 ITSM 的基础。

IT 服务管理 (ITSM)

为组织设计、实施、管理和支持 IT 服务的相关活动。有关将云运营与 ITSM 工具集成的信息，请参阅[运营集成指南](#)。

ITIL

请参阅[IT 信息库](#)。

ITSM

请参阅[IT 服务管理](#)。

L

基于标签的访问控制 (LBAC)

强制访问控制 (MAC) 的一种实施方式，其中明确为用户和数据本身分配了安全标签值。用户安全标签和数据安全标签之间的交集决定了用户可以看到哪些行和列。

登录区

landing zone 是一个架构精良的多账户 AWS 环境，具有可扩展性和安全性。这是一个起点，您的组织可以从这里放心地在安全和基础设施环境中快速启动和部署工作负载和应用程序。有关登录区的更多信息，请参阅[设置安全且可扩展的多账户 AWS 环境](#)。

大语言模型 (LLM)

一种基于大量数据进行预训练的深度学习 [AI](#) 模型。LLM 可以执行多项任务，例如回答问题、总结文档、将文本翻译成其他语言以及完成句子。有关更多信息，请参阅[什么是 LLMs](#)。

大规模迁移

迁移 300 台或更多服务器。

LBAC

请参阅[基于标签的访问控制](#)。

最低权限

授予执行任务所需的最低权限的最佳安全实践。有关更多信息，请参阅 IAM 文档中的[应用最低权限许可](#)。

直接迁移

请参阅 [7 R](#)。

小端序系统

一个先存储最低有效字节的系统。另请参阅[字节顺序](#)。

LLM

请参阅[大型语言模型](#)。

下层环境

请参阅[环境](#)。

M

机器学习 (ML)

一种使用算法和技术进行模式识别和学习的人工智能。ML 对记录的数据 (例如物联网 (IoT) 数据) 进行分析和学习，以生成基于模式的统计模型。有关更多信息，请参阅[机器学习](#)。

主分支

请参阅[分支](#)。

恶意软件

旨在危害计算机安全或隐私的软件。恶意软件可能会破坏计算机系统、泄露敏感信息或获得未经授权的访问权限。恶意软件的示例包括病毒、蠕虫、勒索软件、木马、间谍软件和键盘记录器。

托管式服务

AWS 服务 它 AWS 运行基础设施层、操作系统和平台，您可以访问端点来存储和检索数据。Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) 和 Amazon DynamoDB 就是托管服务的示例。这些服务也称为抽象服务。

制造执行系统 (MES)

一种软件系统，用于跟踪、监控、记录和控制将原材料转化为成品的生产过程。

MAP

请参阅[迁移加速计划](#)。

机制

一个完整的过程，您可以在其中创建工具，推动工具的采用，然后检查结果以进行调整。机制是一种在运作过程中自我强化和改善的循环。有关更多信息，请参阅在 Well-Architect AWS ed 框架中[构建机制](#)。

成员账户

AWS 账户 除属于组织中的管理账户之外的所有账户 AWS Organizations。一个账户一次只能是一个组织的成员。

MES

请参阅[制造执行系统](#)。

消息队列遥测传输 (MQTT)

[一种基于发布/订阅模式的轻量级 machine-to-machine \(M2M\) 通信协议，适用于资源受限的物联网设备。](#)

微服务

一种小型的独立服务，通过明确的定义进行通信 APIs ，通常由小型的独立团队拥有。例如，保险系统可能包括映射到业务能力（如销售或营销）或子域（如购买、理赔或分析）的微服务。微服务

的好处包括敏捷、灵活扩展、易于部署、可重复使用的代码和恢复能力。有关更多信息，请参阅[使用 AWS 无服务器服务集成微服务](#)。

微服务架构

一种使用独立组件构建应用程序的方法，这些组件将每个应用程序进程作为微服务运行。这些微服务使用轻量级通过定义明确的接口进行通信。APIs 该架构中的每个微服务都可以更新、部署和扩展，以满足对应用程序特定功能的需求。有关更多信息，请参阅[在上实现微服务](#)。AWS

迁移加速计划 (MAP)

AWS 该计划提供咨询支持、培训和服务，以帮助组织为迁移到云奠定坚实的运营基础，并帮助抵消迁移的初始成本。MAP 提供了一种以系统的方式执行遗留迁移的迁移方法，以及一套用于自动执行和加速常见迁移场景的工具。

大规模迁移

将大部分应用程序组合分波迁移到云中的过程，在每一波中以更快的速度迁移更多应用程序。本阶段使用从早期阶段获得的最佳实践和经验教训，实施由团队、工具和流程组成的迁移工厂，通过自动化和敏捷交付简化工作负载的迁移。这是[AWS 迁移策略](#)的第三阶段。

迁移工厂

跨职能团队，通过自动化、敏捷的方法简化工作负载迁移。迁移工厂团队通常包括运营、业务分析师和所有者、迁移工程师、开发人员和从事冲刺工作的 DevOps 专业人员。20% 到 50% 的企业应用程序组合由可通过工厂方法优化的重复模式组成。有关更多信息，请参阅本内容集中[有关迁移工厂的讨论](#)和[云迁移工厂指南](#)。

迁移元数据

有关完成迁移所需的应用程序和服务器器的信息。每种迁移模式都需要一套不同的迁移元数据。迁移元数据的示例包括目标子网、安全组和 AWS 账户。

迁移模式

一种可重复的迁移任务，详细列出了迁移策略、迁移目标以及所使用的迁移应用程序或服务。示例：使用 AWS 应用程序迁移服务重新托管向 Amazon EC2 的迁移。

迁移组合评测 (MPA)

一种在线工具，提供了用于验证迁移到 AWS Cloud 的业务案例的信息。MPA 提供了详细的组合评测（服务器规模调整、定价、TCO 比较、迁移成本分析）以及迁移计划（应用程序数据分析和数据收集、应用程序分组、迁移优先级排序和波次规划）。所有 AWS 顾问和 APN 合作伙伴顾问均可免费使用[MPA 工具](#)（需要登录）。

迁移准备情况评测 (MRA)

使用 AWS CAF 深入了解组织的云就绪状态、确定优势和劣势以及制定行动计划以缩小已发现差距的过程。有关更多信息，请参阅[迁移准备指南](#)。MRA 是 [AWS 迁移策略](#) 的第一阶段。

迁移策略

将工作负载迁移到 AWS Cloud 的方法。有关更多信息，请参见术语表中的 [7 R](#) 词条，以及[动员您的组织以加快大规模迁移](#)。

ML

请参阅[机器学习](#)。

现代化

将过时的（原有的或单体）应用程序及其基础设施转变为云中敏捷、弹性和高度可用的系统，以降低成本、提高效率 and 利用创新。有关更多信息，请参阅[在 AWS Cloud 中实现应用程序现代化的策略](#)。

现代化准备情况评估

一种评估方式，有助于确定组织应用程序的现代化准备情况；确定收益、风险和依赖关系；确定组织能够在多大程度上支持这些应用程序的未来状态。评估结果是目标架构的蓝图、详细说明现代化进程发展阶段和里程碑的路线图以及解决已发现差距的行动计划。有关更多信息，请参阅[在 AWS Cloud 中评估应用程序的现代化准备情况](#)。

单体应用程序 (单体式)

作为具有紧密耦合进程的单个服务运行的应用程序。单体应用程序有几个缺点。如果某个应用程序功能的需求激增，则必须扩展整个架构。随着代码库的增长，添加或改进单体应用程序的功能也会变得更加复杂。若要解决这些问题，可以使用微服务架构。有关更多信息，请参阅[将单体分解为微服务](#)。

MPA

请参阅[迁移组合评测](#)。

MQTT

请参阅[消息队列遥测传输](#)。

多分类器

一种帮助为多个类别生成预测（预测两个以上结果之一）的过程。例如，ML 模型可能会询问“这个产品是书、汽车还是手机？”或“此客户最感兴趣什么类别的产品？”

可变基础设施

一种用于更新和修改生产工作负载的现有基础设施的模型。为了提高一致性、可靠性和可预测性，Well-Architect AWS ed Framework 建议使用[不可变基础设施](#)作为最佳实践。

O

OAC

请参阅[来源访问控制](#)。

OAI

请参阅[来源访问身份](#)。

OCM

请参阅[组织变革管理](#)。

离线迁移

一种迁移方法，在这种方法中，源工作负载会在迁移过程中停止运行。这种方法会延长停机时间，通常用于小型非关键工作负载。

OI

请参阅[运营集成](#)。

OLA

请参阅[运营级别协议](#)。

在线迁移

一种迁移方法，在这种方法中，源工作负载无需离线即可复制到目标系统。在迁移过程中，连接工作负载的应用程序可以继续运行。这种方法的停机时间为零或最短，通常用于关键生产工作负载。

OPC-UA

请参阅[开放流程通信 – 统一架构](#)。

开放流程通信 – 统一架构 (OPC-UA)

一种用于工业自动化的 machine-to-machine (M2M) 通信协议。OPC-UA 提供了一个包含数据加密、身份验证和授权方案的互操作性标准。

运营级别协议 (OLA)

一项协议，阐明了 IT 职能部门承诺相互交付的内容，以支持服务水平协议 (SLA)。

运营准备情况审查 (ORR)

一份问题核对清单和关联的最佳实践，可帮助您了解、评估、预防或缩小事件和可能的故障的范围。有关更多信息，请参阅 [AWS Well-Architected Framework 中的运营准备情况审查 \(ORR \)](#)。

运营技术 (OT)

与物理环境配合使用以控制工业运营、设备和基础设施的硬件和软件系统。在制造业中，OT 和信息技术 (IT) 系统的集成是[工业 4.0](#) 转型的关键重点。

运营整合 (OI)

在云中实现运营现代化的过程，包括就绪计划、自动化和集成。有关更多信息，请参阅[运营整合指南](#)。

组织跟踪

由 AWS CloudTrail 此创建的跟踪记录组织 AWS 账户 中所有人的所有事件 AWS Organizations。该跟踪是在每个 AWS 账户 中创建的，属于组织的一部分，并跟踪每个账户的活动。有关更多信息，请参阅 CloudTrail 文档中的[为组织创建跟踪](#)。

组织变革管理 (OCM)

一个从人员、文化和领导力角度管理重大、颠覆性业务转型的框架。OCM 通过加快变革采用、解决过渡问题以及推动文化和组织变革，帮助组织为新系统和战略做好准备和过渡。在 AWS 迁移策略中，该框架被称为人员加速，因为云采用项目需要变更的速度。有关更多信息，请参阅[OCM 指南](#)。

来源访问控制 (OAC)

在中 CloudFront，一个增强的选项，用于限制访问以保护您的亚马逊简单存储服务 (Amazon S3) 内容。OAC 全部支持所有 S3 存储桶 AWS 区域、使用 AWS KMS (SSE-KMS) 进行服务器端加密，以及对 S3 存储桶的动态PUT和DELETE请求。

来源访问身份 (OAI)

在中 CloudFront，一个用于限制访问权限以保护您的 Amazon S3 内容的选项。当您使用 OAI 时，CloudFront 会创建一个 Amazon S3 可以对其进行身份验证的委托人。经过身份验证的委托人只能通过特定 CloudFront 分配访问 S3 存储桶中的内容。另请参阅[OAC](#)，其中提供了更精细和增强的访问控制。

ORR

请参阅[运营准备情况审查](#)。

OT

请参阅[运营技术](#)。

出站 (出口) VPC

在 AWS 多账户架构中，一种处理从应用程序内部启动的网络连接的 VPC。[AWS 安全参考架构](#)建议设置您的网络帐户，包括入站、出站和检查，VPCs 以保护您的应用程序与更广泛的互联网之间的双向接口。

P

权限边界

附加到 IAM 主体的 IAM 管理策略，用于设置用户或角色可以拥有的最大权限。有关更多信息，请参阅 IAM 文档中的[权限边界](#)。

个人身份信息 (PII)

直接查看其他相关数据或与之配对时可用于合理推断个人身份的信息。PII 的示例包括姓名、地址和联系信息。

PII

请参阅[个人身份信息](#)。

playbook

一套预定义的步骤，用于捕获与迁移相关的工作，例如在云中交付核心运营功能。playbook 可以采用脚本、自动化运行手册的形式，也可以是操作现代化环境所需的流程或步骤的摘要。

PLC

请参阅[可编程逻辑控制器](#)。

PLM

请参阅[产品生命周期管理](#)。

policy

一个对象，可以定义权限（请参阅[基于身份的策略](#)）、指定访问条件（请参阅[基于资源的策略](#)）或定义 AWS Organizations 的组织中所有账户的最大权限（请参阅[服务控制策略](#)）。

多语言持久性

根据数据访问模式和其他要求，独立选择微服务的数据存储技术。如果您的微服务采用相同的数据存储技术，它们可能会遇到实现难题或性能不佳。如果微服务使用最适合其需求的数据存储，则可以更轻松地实现微服务，并获得更好的性能和可扩展性。

组合评测

一个发现、分析和确定应用程序组合优先级以规划迁移的过程。有关更多信息，请参阅[评估迁移准备情况](#)。

谓词

返回 true 或 false 的查询条件，通常位于 WHERE 子句中。

谓词下推

一种数据库查询优化技术，可在传输之前筛选查询中的数据。这将减少从关系数据库检索和处理的数据量，并提高查询性能。

预防性控制

一种安全控制，旨在防止事件发生。这些控制是第一道防线，帮助防止未经授权的访问或对网络的意外更改。有关更多信息，请参阅在 AWS 上实施安全控制中的[预防性控制](#)。

主体

中 AWS 可以执行操作和访问资源的实体。此实体通常是 IAM 角色的根用户或用户。AWS 账户有关更多信息，请参阅 IAM 文档中的[角色术语和概念](#)中的主体。

隐私设计

一种在整个开发过程中都考虑隐私的系统工程方法。

私有托管区

一个容器，其中包含有关您希望 Amazon Route 53 如何响应针对一个或多个 VPCs 域名及其子域名的 DNS 查询的信息。有关更多信息，请参阅 Route 53 文档中的[私有托管区的使用](#)。

主动控制

一种[安全控制](#)，旨在防止部署不合规资源。这些控制会在资源预置之前对其进行扫描。如果资源与控制不兼容，则不会预置它。有关更多信息，请参阅 AWS Control Tower 文档中的[控制参考指南](#)，并参见在上实施安全[控制中的主动控制](#) AWS。

产品生命周期管理 (PLM)

对产品在其整个生命周期内的数据和流程的管理，从设计、开发和发布，到增长和成熟，再到衰退和淘汰。

生产环境

请参阅[环境](#)。

可编程逻辑控制器 (PLC)

在制造业中，一种高度可靠、适应性强的计算机，用于监控机器并实现制造过程自动化。

提示串接

使用一个 [LLM](#) 提示的输出作为下一个提示的输入，以生成更好的响应。该技术用于将复杂的任务分解为子任务，或者迭代地完善或扩展初步响应。它有助于提高模型响应的准确性和相关性，并允许获得更精细的个性化结果。

假名化

用占位符值替换数据集中个人标识符的过程。假名化可以帮助保护个人隐私。假名化数据仍被视为个人数据。

publish/subscribe (pub/sub)

一种支持微服务间异步通信的模式，可提高可扩展性和响应能力。例如，在基于微服务的 [MES](#) 中，微服务可以将事件消息发布到其他微服务可以订阅的频道。系统可以在不更改发布服务的情况下添加新的微服务。

Q

查询计划

一系列用于访问 SQL 关系数据库系统中的数据的步骤，类似于指令。

查询计划回归

当数据库服务优化程序选择的最佳计划不如数据库环境发生特定变化之前时。这可能是由统计数据、约束、环境设置、查询参数绑定更改和数据库引擎更新造成的。

R

RACI 矩阵

请参阅[责任、问责、咨询和知情 \(RACI \)](#)。

RAG

请参阅[检索增强生成](#)。

勒索软件

一种恶意软件，旨在阻止对计算机系统或数据的访问，直到付款为止。

RASCI 矩阵

请参阅[责任、问责、咨询和知情 \(RACI \)](#)。

RCAC

请参阅[行列访问控制](#)。

只读副本

用于只读目的的数据库副本。您可以将查询路由到只读副本，以减轻主数据库的负载。

重新架构

请参阅 [7 R](#)。

恢复点目标 (RPO)

自上一个数据恢复点以来可接受的最长时间。这决定了从上一个恢复点到服务中断之间可接受的数据丢失情况。

恢复时间目标 (RTO)

服务中断和服务恢复之间可接受的最大延迟。

重构

请参阅 [7 R](#)。

Region

地理区域内的 AWS 资源集合。每一个 AWS 区域 都相互隔离，彼此独立，以提供容错、稳定性和弹性。有关更多信息，请参阅[指定您的账户可以使用的 AWS 区域](#)。

回归

一种预测数值的 ML 技术。例如，要解决“这套房子的售价是多少？”的问题 ML 模型可以使用线性回归模型，根据房屋的已知事实（如建筑面积）来预测房屋的销售价格。

重新托管

请参阅 [7 R](#)。

版本

在部署过程中，推动生产环境变更的行为。

重新放置

请参阅 [7 R](#)。

更换平台

请参阅 [7 R](#)。

重新购买

请参阅 [7 R](#)。

韧性

应用程序抵御中断或从中断中恢复的能力。在 AWS Cloud 中规划韧性时，[高可用性](#)和[灾难恢复](#)是常见的考虑因素。有关更多信息，请参阅 [AWS Cloud 韧性](#)。

基于资源的策略

一种附加到资源的策略，例如 AmazonS3 存储桶、端点或加密密钥。此类策略指定了允许哪些主体访问、支持的操作以及必须满足的任何其他条件。

责任、问责、咨询和知情 (RACI) 矩阵

定义参与迁移活动和云运营的所有各方的角色和责任的矩阵。矩阵名称源自矩阵中定义的责任类型：负责 (R)、问责 (A)、咨询 (C) 和知情 (I)。支持 (S) 类型是可选的。如果包括支持，则该矩阵称为 RASCI 矩阵，如果将其排除在外，则称为 RACI 矩阵。

响应性控制

一种安全控制，旨在推动对不良事件或偏离安全基线的情况进行修复。有关更多信息，请参阅在 AWS 上实施安全控制中的[响应性控制](#)。

保留

请参阅 [7 R](#)。

停用

请参阅 [7 R](#)。

检索增强生成 (RAG)

一种[生成式人工智能](#)技术，其中 [LLM](#) 在生成响应之前引用其训练数据来源之外的权威数据来源。例如，RAG 模型可以对组织的知识库或自定义数据执行语义搜索。有关更多信息，请参阅[什么是 RAG](#)。

轮换

定期更新[密钥](#)以使攻击者更难访问凭证的过程。

行列访问控制 (RCAC)

使用已定义访问规则的基本、灵活的 SQL 表达式。RCAC 由行权限和列掩码组成。

RPO

请参阅[恢复点目标](#)。

RTO

请参阅[恢复时间目标](#)。

运行手册

执行特定任务所需的一套手动或自动程序。它们通常是为了简化重复性操作或高错误率的程序而设计的。

S

SAML 2.0

许多身份提供商 (IdPs) 使用的开放标准。此功能支持联合单点登录 (SSO)，因此用户无需在 IAM 中为组织中的所有人创建用户即可登录 AWS 管理控制台 或调用 AWS API 操作。有关基于 SAML 2.0 的联合身份验证的更多信息，请参阅 IAM 文档中的[关于基于 SAML 2.0 的联合身份验证](#)。

SCADA

请参阅[监督控制和数据采集](#)。

SCP

请参阅[服务控制策略](#)。

机密密钥

在中 AWS Secrets Manager，您以加密形式存储的机密或受限信息，例如密码或用户凭证。它由密钥值及其元数据组成。密钥值可以是二进制、单个字符串或多个字符串。有关更多信息，请参阅 Secrets Manager 文档中的[什么是 Amazon Secrets Manager 密钥？](#)。

安全设计

一种在整个开发过程中都考虑安全的系统工程方法。

安全控制

一种技术或管理防护机制，可防止、检测或降低威胁行为体利用安全漏洞的能力。安全控制有以下四种类型：[预防性](#)、[检测性](#)、[响应性](#)和[主动性](#)。

安全固化

缩小攻击面，使其更能抵御攻击的过程。这可能包括删除不再需要的资源、实施授予最低权限的最佳安全实践或停用配置文件中不必要的功能等操作。

安全信息和事件管理 (SIEM) 系统

结合了安全信息管理 (SIM) 和安全事件管理 (SEM) 系统的工具和服务。SIEM 系统会收集、监控和分析来自服务器、网络、设备和其他来源的数据，以检测威胁和安全漏洞，并生成警报。

安全响应自动化

一种预定义的程序化操作，旨在自动响应或修复安全事件。这些自动化可作为[侦探或响应式](#)安全控制措施，帮助您实施 AWS 安全最佳实践。自动响应操作的示例包括修改 VPC 安全组、修补 Amazon EC2 实例或轮换凭证。

服务器端加密

由接收数据的人在目的地对数据 AWS 服务 进行加密。

服务控制策略 (SCP)

一种策略，用于集中控制组织中所有账户的权限 AWS Organizations。SCPs 定义防护措施或限制管理员可以委托给用户或角色的操作。您可以使用 SCPs 允许列表或拒绝列表来指定允许或禁止哪些服务或操作。有关更多信息，请参阅 AWS Organizations 文档中的[服务控制策略](#)。

服务端点

的入口点的 URL AWS 服务。您可以使用端点，通过编程方式连接到目标服务。有关更多信息，请参阅 AWS 一般参考 中的[AWS 服务 端点](#)。

服务水平协议 (SLA)

一份协议，阐明了 IT 团队承诺向客户交付的内容，比如服务正常运行时间和性能。

服务水平指示器 (SLI)

对服务性能方面的衡量，例如错误率、可用性或吞吐量。

服务水平目标 (SLO)

代表服务运行状况的目标指标，由[服务水平指示器](#)衡量。

责任共担模式

描述您在云安全与合规方面共同承担 AWS 的责任的模型。AWS 负责云的安全，而您则负责云中的安全。有关更多信息，请参阅[责任共担模式](#)。

SIEM

请参阅[安全信息和事件管理系统](#)。

单点故障 (SPOF)

应用程序的单个关键组件出现故障，可能会中断系统。

SLA

请参阅[服务水平协议](#)。

SLI

请参阅[服务水平指示器](#)。

SLO

请参阅[服务水平目标](#)。

split-and-seed 模型

一种扩展和加速现代化项目的模式。随着新功能和产品发布的定义，核心团队会拆分以创建新的产品团队。这有助于扩展组织的能力和服务，提高开发人员的工作效率，支持快速创新。有关更多信息，请参阅[在 AWS Cloud 中实现应用程序现代化的分阶段方法](#)。

SPOF

请参阅[单点故障](#)。

星型架构

一种数据库组织结构，它使用一个大型事实表来存储事务数据或测量数据，并使用一个或多个较小的维度表来存储数据属性。此结构专为在[数据仓库](#)中使用或用于商业智能目的而设计。

strangler fig 模式

一种通过逐步重写和替换系统功能直至可以停用原有的系统来实现单体系统现代化的方法。这种模式用无花果藤作为类比，这种藤蔓成长为一棵树，最终战胜并取代了宿主。该模式是由 [Martin Fowler](#) 提出的，作为重写单体系统时管理风险的一种方法。有关如何应用此模式的示例，请参阅[使用容器和 Amazon API Gateway 逐步将原有的 Microsoft ASP.NET \(ASMX \) Web 服务现代化](#)。

子网

您的 VPC 内的一个 IP 地址范围。子网必须位于单个可用区中。

监督控制和数据采集 (SCADA)

在制造业中，一种使用硬件和软件来监控实物资产和生产操作的系统。

对称加密

一种加密算法，它使用相同的密钥来加密和解密数据。

综合测试

以模拟用户交互的方式测试系统，以检测潜在问题或监控性能。您可以使用 [Amazon S CloudWatch ynthetic](#) 来创建这些测试。

系统提示

一种为 [LLM](#) 提供上下文、说明或准则以指导其行为的技术。系统提示有助于设置上下文并制定与用户交互的规则。

T

标签

键值对，用作组织资源的元数据。AWS 标签有助于您管理、识别、组织、搜索和筛选 资源。有关更多信息，请参阅[标记您的 AWS 资源](#)。

目标变量

您在监督式 ML 中尝试预测的值。这也被称为结果变量。例如，在制造环境中，目标变量可能是产品缺陷。

任务列表

一种通过运行手册用于跟踪进度的工具。任务列表包含运行手册的概述和要完成的常规任务列表。对于每项常规任务，它包括预计所需时间、所有者和进度。

测试环境

请参阅[环境](#)。

训练

为您的 ML 模型提供学习数据。训练数据必须包含正确答案。学习算法在训练数据中查找将输入数据属性映射到目标（您希望预测的答案）的模式。然后输出捕获这些模式的 ML 模型。然后，您可以使用 ML 模型对不知道目标的新数据进行预测。

中转网关

一个网络传输中心，可用于将您的网络 VPCs 和本地网络互连。有关更多信息，请参阅 AWS Transit Gateway 文档中的[什么是公交网关](#)。

基于中继的工作流程

一种方法，开发人员在功能分支中本地构建和测试功能，然后将这些更改合并到主分支中。然后，按顺序将主分支构建到开发、预生产和生产环境。

可信访问权限

向您指定的服务授予权限，该服务可以代表您在其账户中执行任务。AWS Organizations 当需要服务相关的角色时，受信任的服务会在每个账户中创建一个角色，为您执行管理任务。有关更多信息，请参阅 AWS Organizations 文档中的[AWS Organizations 与其他 AWS 服务一起使用](#)。

优化

更改训练过程的各个方面，以提高 ML 模型的准确性。例如，您可以通过生成标签集、添加标签，并在不同的设置下多次重复这些步骤来优化模型，从而训练 ML 模型。

双披萨团队

一个小 DevOps 团队，你可以用两个披萨来喂食。双披萨团队的规模可确保在软件开发过程中充分协作。

U

不确定性

这一概念指的是不精确、不完整或未知的信息，这些信息可能会破坏预测式 ML 模型的可靠性。不确定性有两种类型：认知不确定性是由有限的、不完整的数据造成的，而偶然不确定性是由数据中固有的噪声和随机性导致的。有关更多信息，请参阅[量化深度学习系统中的不确定性指南](#)。

无差别任务

也称为繁重工作，即创建和运行应用程序所必需的工作，但不能为最终用户提供直接价值或竞争优势。无差别任务的示例包括采购、维护和容量规划。

上层环境

请参阅[环境](#)。

V

vacuum 操作

一种数据库维护操作，包括在增量更新后进行清理，以回收存储空间并提高性能。

版本控制

跟踪更改的过程和工具，例如存储库中源代码的更改。

VPC 对等连接

两者之间的连接 VPCs，允许您使用私有 IP 地址路由流量。有关更多信息，请参阅 Amazon VPC 文档中的[什么是 VPC 对等连接](#)。

漏洞

损害系统安全的软件缺陷或硬件缺陷。

W

热缓存

一种包含经常访问的当前相关数据的缓冲区缓存。数据库实例可以从缓冲区缓存读取，这比从主内存或磁盘读取要快。

暖数据

不常访问的数据。查询此类数据时，通常可以接受中速查询。

窗口函数

一种对与当前记录有某种关联的一组行执行计算的 SQL 函数。窗口函数对于处理任务很有用，例如计算移动平均值或根据当前行的相对位置访问行的值。

工作负载

一系列资源和代码，它们可以提供商业价值，如面向客户的应用程序或后端过程。

工作流

迁移项目中负责一组特定任务的职能小组。每个工作流都是独立的，但支持项目中的其他工作流。例如，组合工作流负责确定应用程序的优先级、波次规划和收集迁移元数据。组合工作流将这些资产交付给迁移工作流，然后迁移服务器和应用程序。

WORM

请参阅[一次写入多次读取](#)。

WQF

请参阅[AWS 工作负载资格鉴定框架](#)。

一次写入多次读取 (WORM)

一种存储模型，可一次写入数据并防止数据被删除或修改。授权用户可以根据需要多次读取数据，但无法对其进行更改。此数据存储基础设施被认为[不可变](#)。

Z

零日漏洞利用

一种利用[零日漏洞](#)的攻击，通常为恶意软件。

零日漏洞

生产系统中不可避免的缺陷或漏洞。威胁主体可能利用这种类型的漏洞攻击系统。开发人员经常因攻击而意识到该漏洞。

零样本提示

为[LLM](#)提供执行任务的说明，但没有可以帮助指导的示例（样本）。LLM 必须使用预先训练的知识来处理任务。零样本提示的有效性取决于任务的复杂性和提示的质量。另请参阅[少样本提示](#)。

僵尸应用程序

平均 CPU 和内存使用率低于 5% 的应用程序。在迁移项目中，通常会停用这些应用程序。

本文属于机器翻译版本。若本译文内容与英语原文存在差异，则一律以英文原文为准。