
SAP HANA 开启Amazon

SAP HANA 指南

亚马逊云科技



SAP HANA 开启Amazon: SAP HANA 指南

Copyright © 2022 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 拥有的其它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。

Amazon Web Services 文档中描述的 Amazon Web Services 服务或功能可能因区域而异。要查看适用于中国区域的差异，请参阅[中国的 Amazon Web Services 服务入门](#)。

Table of Contents

主页	1
Amazon适用于 SAP HANA 的 Backint Agent	2
是什么AmazonBackint 代理?	2
如何Amazon适用于 SAP HANA 的 Backint Agent 工作	2
计费	3
支持的操作系统	3
支持的数据库	3
支持的区域	3
开始使用	3
先决条件	3
安装和配置AmazonBackint 代理	6
备份和还原您的 SAP HANA 系统	22
使用 SQL 语句进行备份和恢复	23
使用 SAP HANA Cockpit 或 SAP HANA Studio 进行备份和恢复	24
获取备份和恢复状态	24
在 Amazon S3 存储桶中查找备份	24
计划和管理备份	25
备份保留	25
验证签名	25
问题排查	26
Agent 日志	26
安装	27
备份和恢复	28
备份删除	31
版本历史记录	31
将 SAP HANA 迁到Amazon	33
.....	33
迁移框架	33
6 R	33
Amazon咖啡馆	34
计划	34
了解本地资源利用率	34
审核Amazon适用于 SAP 的自动化工具	35
数据分层	35
先决条件	35
SAP HANA 规模	36
重新托管的内存要求	36
重整的内存要求	36
SAP HANA 的实例大小	37
网络规划和大小调整	37
SAP HANA 纵向扩展和横向扩展	38
迁移工具和方法	38
Amazon入门	38
使用带系统移动选项的 DMO 进行迁移	38
SAP HANA 传统迁移	39
SAP 软件 SUM DMO	39
SAP HANA HSR	39
SAP HANA HSR 通过备份和恢复进行初始化	40
备份/还原工具	40
Amazon Snowball	41
Amazon S3 Transfer Acceleration	41
Amazon S3 Transfer Acceleration	41
AMI	41
迁移方案	41

迁移AnyDB到 SAP HANA 开启Amazon	42
将 SAP HANA 迁到Amazon	43
选项 1：备份与还原	43
选项 2：传统迁移	44
选项 3：HSR	45
选项 4：HSR (通过备份和恢复进行初始化)	46
将 SAP HANA 迁移到内存增强型实例	46
选项 1：使用主机租赁或专用租赁调整实例的大小	48
选项 2：从具有默认租赁的实例迁移	48
第三方迁移工具	53
安全性	53
补充阅读	53
文档修订	53
SAP HANA 环境设置	55
先决条件	55
专业知识	55
技术要求	55
架构	56
规划部署	57
计算	57
操作系统	57
AMI	58
存储	58
Network	58
使用 Amazon CLI 部署	58
第 1 步 存储配置	58
第 2 步 启动 实例	59
使用控制台的部署步骤	60
操作系统和存储配置	61
配置操作系统 – SLES	61
配置操作系统 – RHEL	63
配置存储	66
配置 NFS	69
部署后步骤	69
补充阅读	70
附录 A	70
文档修订	71
SAP HANA 开启Amazon操作指南	72
关于本指南	72
介绍	72
管理	73
启动和停止实例	73
标记 SAP 资源	73
监控	74
自动化	74
修补	75
还原备份和快照	84
存储配置	86
gp2 和 gp3	86
io1、io2 和 io2 Block Express	97
根文件和二进制文件	106
Backup 选项	109
联网	109
EBS 优化的实例	109
弹性网络接口	110
安全组	111
HSR 的网络配置	111

逻辑网络分隔的配置	112
SAP 支持访问	112
通过 SAPuter 设置 Support 通道Amazon	113
通过本地 SAProuter 设置支持通道	114
安全性	114
操作系统强化	115
禁用 HANA 服务	115
API 调用日志记录	115
访问通知	115
SAP HANA 的架构模式Amazon	115
SAP HANA 系统复制	116
辅助 SAP HANA 实例	116
模式概览	116
单区域模式	117
多区域模式	119
高可用性和灾难恢复	124
Amazon EC2 恢复选项	125
SAP HANA 服务自动重启	125
SAP HANA 备份/还原	126
AmazonSAP HANA Backint Agent	126
Amazon EBS 快照	127
群集解决方案	128
Pacemaker 集群	128
Amazon Launch Wizard适用于 SAP	129
Amazon Application Migration Service 和 Amazon Elastic Disaster Recovery	130
SAP HANA 系统复制	130
测试	141
问题排查	144
附录：配置 Linux 以识别多个网络接口的以太网设备	144
文档历史记录	146
开启 SAP HANA 数据分层Amazon概述	147
概览	147
先决条件	147
专业知识	147
技术要求	147
SAP 数据分层	147
暖数据分层选项	148
SAP HANA 动态分层	149
SAP HANA 扩展节点	150
数据老化	151
冷数据分层选项	151
使用 SAP HANA Spark 控制器的 DLM	152
用于 SAP BW 的冷层选项	153
SAP BW 近线存储 (NLS) 与 SAP IQ	153
SAP BW NLS 和 Hadoop	153
SAP BW/4HANA DTO 和 Data Hub	154
适用于 SAP S/4HANA 或 Suite on HANA 的冷层选项	155
SAP ILM 和 SAP IQ	155
SAP 存档	155
补充阅读	157
文档修订	157
SAP OverlayAmazon使用 Overlay 网络 IP 地址路由实现	158
概览	158
先决条件	158
专业知识	158
SAP OverlayAmazon设置高可用性	158
使用Amazon Transit Gateway	159

架构	159
的配置步骤Amazon Transit Gateway	160
使用 Network Load Balancer 的 Overlay 网络 IP 路由	163
架构	163
Network Load Balancer 的配置步骤	163
其他实施说明	168
补充阅读	168
文档修订	168
SAP HANA 开启Amazon : SLES 和 RHEL 的高可用性配置指南	169
在上面自动部署 SAP HANAAmazon具有高可用性	169
在上面手动部署 SAP HANAAmazon使用高可用集群	169
Amazon基础架构、操作系统设置和 HANA 安装	171
配置 SAP HANA HA/DR 提供商挂钩	173
集群配置先决条件	175
SLES 上的 HA 群集配置	178
RHEL 上的 HA 群集配置	203
高可用集群和共享 Amazon VPC	227
延伸阅读	230
文档历史记录	230
SAP HANAAmazon使用 ONTAP FSx for ONTAP	231
实例和大小	231
支持的实例类型	232
尺寸	232
SAP HANA 参数	231
ONTAP FSx for ONTAP	233
创建存储虚拟机 (SVM)	233
音量配置	233
VSP 布局	234
文件系统设置	235
禁用快照	236
主机设置	236
SAP HANA 纵向扩展的主机设置	237
使用备用节点进行 SAP HANA 横向扩展的主机设置	241
文档历史记录	251
版权声明	252
.....	ccliii

SAP HANA 指南

的这个部分上的 [SAPAmazon技术文档](#)为 SAP HANA 用户和合作伙伴提供信息，包括有关在Amazon云 本节包括以下指南：

- [Amazon 适用于 SAP HANA 的 Backint Agent \(p. 2\)](#)
- [将 SAP HANA 迁移到Amazon：适用于的模式Amazon迁移 \(p. 33\)](#)
- [上的 SAP HANA 环境设置 Amazon \(p. 55\)](#)
- [上的 SAP HANAAmazon操作指南 \(p. 72\)](#)
- [上的 SAP HANA 数据分层Amazon概述 \(p. 147\)](#)
- [上的 SAP HANAAmazon：针对 SLES 和 RHEL 的高可用性配置指南 \(p. 169\)](#)
- [SAP HANA 快速入门部署指南](#)

关于此内容集

[上的 SAPAmazon技术文档](#)提供有关如何迁移、实施、配置和操作 SAP 解决方案的详细信息。Amazon。

Amazon适用于 SAP HANA 的 Backint Agent

SAP HANA 的这一部分Amazon文档包含特定于安装和配置AmazonSAP HANA 版 Backint Agent ，包括如何使用备份和还原 SAP HANA 系统AmazonBackint 代理。

主题

- [是什么Amazon适用于 SAP HANA 的 Backint Agent ? \(p. 2\)](#)
- [开始使用Amazon适用于 SAP HANA 的 Backint Agent \(p. 3\)](#)
- [使用备份和还原您的 SAP HANA 系统Amazon适用于 SAP HANA 的 Backint Agent \(p. 22\)](#)
- [验证的签名AmazonSAP HANA 的 Backint 代理和安装程序 \(p. 25\)](#)
- [故障排除Amazon适用于 SAP HANA 的 Backint Agent \(p. 26\)](#)
- [版本历史记录 \(p. 31\)](#)

是什么Amazon适用于 SAP HANA 的 Backint Agent ?

Amazon适用于 SAP HANA 的 Backint Agent (AmazonBackint 代理) 是 SAP 认证的备份和还原应用程序，适用于在云中的 Amazon EC2 实例上运行的 SAP HANA 工作负载。AmazonBackint 代理作为独立应用程序运行，该应用程序与现有 workflows 集成，以便将 SAP HANA 数据库备份到Amazon S3并使用 SAP HANA 驾驶舱、SAP HANA Studio 和 SQL 命令恢复它。AmazonBackint 代理支持 SAP HANA 数据库的完整、增量和差异备份。此外，您可以将日志文件和目录备份到Amazon S3.Amazon Backint 代理在 SAP HANA 数据库服务器上运行，备份和目录从 SAP HANA 数据库传输到AmazonBackint Agent。这些区域有：AmazonBackint 代理将你的文件存储在Amazon S3在代理配置文件中指定的存储桶。要恢复 SAP HANA 数据库服务器，SAP HANA 使用读取存储在 S3 存储桶中的目录文件。AmazonBackint 代理。然后，它会发起请求以从 S3 恢复所需的文件。

如果你想使用部署 SAP HANA 数据库应用程序AmazonBackint 代理，你可以使用[Amazon适用于 SAP 的 Launch Wizard](#)，该服务可指导您完成 SAP 应用程序的大小、配置和部署Amazon，并遵循Amazon云应用程序最佳实践。

主题

- [如何Amazon适用于 SAP HANA 的 Backint Agent 工作 \(p. 2\)](#)
- [计费 \(p. 3\)](#)
- [支持的操作系统 \(p. 3\)](#)
- [支持的数据库 \(p. 3\)](#)
- [支持的区域 \(p. 3\)](#)

如何Amazon适用于 SAP HANA 的 Backint Agent 工作

你可以部署Amazon从 Backint 代理到您的 SAP HANA 实例[AmazonSystems Manager \(SSM\)](#)控制台。从 AmazonSSM 控制台，Amazon在实例上执行 SSM 文档以安装代理。在文档中将配置信息作为参数提供。您还可以下载并手动安装和配置代理。安装代理后，您可以将 SAP HANA 数据库直接备份到 Amazon S3。

AmazonBackint 代理通过并行处理备份和还原过程来提高可扩展性，提供最大吞吐量并降低恢复期间的备份恢复时间目标 (RTO)。

计费

AmazonBackint 代理是一项免费服务。你只需支付底层服务Amazon您使用的服务，例如 Amazon S3。有关 Amazon S3 定价的更多信息，请参阅[Amazon S3 定价页](#)。

支持的操作系统

Amazon以下操作系统上支持 Backint 代理：

- SUSE Linux Enterprise Server
- SUSE Linux Enterprise Server for SAP
- Red Hat Enterprise Linux for SAP

支持的数据库

AmazonBackint 代理支持以下数据库：

- SAP HANA 1.0 SP12 (单节点和多节点)
- SAP HANA 2.0 及更高版本 (单节点和多节点)

支持的区域

AmazonBackint 代理在所有商业区域以及中国 (北京)、中国 (宁夏) 和 GovCloud 上推出。

开始使用Amazon适用于 SAP HANA 的 Backint Agent

本主题包含可帮助您设置环境以进行安装和安装的信息。Amazon适用于 SAP HANA 的 Backint Agent，并修改您的AmazonBackint 代理配置文件。

主题

- [先决条件 \(p. 3\)](#)
- [安装和配置Amazon适用于 SAP HANA 的 Backint Agent \(p. 6\)](#)

先决条件

在 Amazon EC2 实例上成功运行 SAP HANA 系统后，验证安装的以下先决条件。Amazon使用 Amazon EC2 Systems Manager 文档或使用 Backint 代理AmazonBackint 安装程序。

主题

- [Amazon Identity and Access Management \(p. 4\)](#)
- [Amazon EC2 Systems Manager \(p. 5\)](#)
- [Amazon S3 存储桶 \(p. 5\)](#)

Amazon Identity and Access Management

1. 访问 Amazon 安装所需的资源 Amazon 使用 Backint 代理 Amazon Systems Manager，您必须附加 AmazonSSMManagedInstanceCore 您的 IAM 角色的托管策略。

Note

如果您选择安装 Amazon Backint 代理使用 Amazon Backint 安装程序，您可以跳过此步骤。

2. 要允许 Amazon EC2 实例访问您的目标 Amazon S3 存储桶，您必须创建或更新具有以下权限的内联 IAM 策略，并将其附加到您的 EC2 服务角色。替换资源名称（例如 S3 存储桶名称）以匹配您的资源名称。您必须提供 Amazon S3 存储桶所有者账户 ID 以及 Amazon S3 存储桶名称。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "VisualEditor1",
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "s3:GetBucketPolicyStatus",
        "s3:GetBucketLocation",
        "s3:ListBucket",
        "s3:GetBucketAcl",
        "s3:GetBucketPolicy"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:s3:::<Bucket Name>/*",
        "arn:aws:s3:::<Bucket Name>"
      ]
    },
    {
      "Sid": "VisualEditor2",
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "kms:Decrypt",
        "kms:GenerateDataKey"
      ],
      "Resource": "<KMS Arn>"
    },
    {
      "Sid": "VisualEditor0",
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "s3:PutObjectTagging",
        "s3:PutObject",
        "s3:GetObject",
        "s3:DeleteObject"
      ],
      "Resource": "arn:aws:s3:::<bucket name>/<folder name>/*"
    }
  ]
}
```

Note

如果要允许跨账户备份和还原，则必须在策略中的委托人元素下添加您的账户详细信息。有关委托人策略的更多信息，请参阅 [Amazon JSON 策略元素：委托人](#) 中的 Amazon Identity and Access Management 用户指南。此外，您必须确保 S3 存储桶策略允许您的账户执行上述 IAM 策略示例中指定的操作。有关更多信息，请参阅示例 [存储桶所有者授予跨账户存储桶中的 Amazon S3 开发人员指南](#) 中).

有关托管策略和内联策略的更多信息，请参阅 [IAM 用户指南](#)。

Amazon EC2 Systems Manager

安装 Amazon 使用 Amazon EC2 系统管理器代理 (SSM) 文档的 Backint 代理，您必须安装 [Amazon EC2 Systems Manager 代理 \(SSM 代理\)](#) 2.3.274.0 或更高版本，并且您的实例必须是配置为 Amazon Systems Manager。要安装 Amazon 使用 Backint 代理 AmazonBackint 安装程序，您可以跳过此步骤。有关托管实例的更多信息，请参阅 [Amazon 托管 Systems Manager 托管实例](#)。要更新 SSM 代理，请参阅 [使用 Run Command 更新 SSM 代理](#)。

Note

如果您未将 `AmazonSSMManagedInstanceCore` 策略附加到 EC2 实例角色，SSM 代理将无法工作。

Amazon S3 存储桶

当您安装 AmazonBackint 代理，您必须提供要用于存储 SAP HANA 备份的 S3 存储桶的名称。只有 2019 年 5 月之后创建的 Amazon S3 存储桶才与兼容。AmazonBackint 代理。如果您没有 2019 年 5 月之后创建的存储桶，请在目标区域中创建新的 S3 存储桶。此外，请确保要存储备份的 Amazon S3 存储桶未启用公有访问权限。如果 S3 存储桶启用了公有访问权限，则备份将失败。

AmazonBackint 代理支持备份到带 VPC 终端节点的 Amazon S3。有关更多信息，请参阅 [VPC 终端节点](#)。

S3 存储类—AmazonBackint 代理支持将 SAP HANA 数据库备份到具有 S3 标准、S3 标准-IA、S3 单区-IA 和 S3 智能分层存储类的 Amazon S3 存储桶中。不支持 S3 低冗余、深度存档和 Glacier 存储类。AmazonBackint 代理。默认情况下，S3 标准存储类用于存储您的备份。您可以通过以下方法将存储类更改为用于备份：[修改 AmazonBackint 代理配置文件 \(p. 11\)](#)。或者，您可以通过 [S3 生命周期配置](#) 或直接使用 API 将备份文件更改为受支持的存储类之一。要了解有关 Amazon S3 存储类别的更多信息，请参阅 [Amazon S3 存储类](#) 中的 Amazon S3 开发人员指南中)。

Note

S3 智能分层存储类支持在四个访问层之间移动对象。它还可以将对象移动到存档层。但是，Amazon 适用于 SAP HANA 的 Backint 代理不支持从存档层进行备份和恢复。要从存档层恢复或删除对象，必须首先 [还原已存档的 S3 对象](#) 在启动恢复或删除之前 AmazonBackint 代理。

加密—AmazonBackint 代理支持将 SAP HANA 备份文件存储在 Amazon S3 中的同时对 SAP HANA 备份文件进行加密，并将其与 Amazon KMS (公里)。您可以使用 `aws-managed-key` 叫 `aws/s3` 或者您可以使用自己的自定义对称 Amazon KMS 密钥存储在 KMS 中。使用存储在 KMS 中的密钥对备份文件进行加密 (Amazon-托管或自定义)，您必须在安装过程中提供 KMS ARN，或者 [更新 AmazonBackint 代理配置文件 \(p. 11\)](#) 稍后。要了解有关使用加密 S3 对象的更多信息 Amazon KMS，请参阅 [Amazon S3 的使用方式](#) Amazon KMS 中的 Amazon Key Management Service 开发人员指。或者，您可以使用 Amazon S3 管理的密钥为您的 Amazon S3 存储桶启用默认加密。要了解有关为存储桶启用默认加密的更多信息，请参阅 [如何为 Amazon S3 存储桶启用默认加密？](#) 中的 Amazon S3 控制台用户指南。

对象锁定—您可以使用具有 S3 对象锁定的一次写入、多次读取 (WORM) 模型来存储对象。如果要防止在特定时间段或无限期意外删除或覆盖 SAP HANA 备份文件，请使用 S3 对象锁定。如果启用了 S3 对象锁定，则在保留期到期之前，您无法使用 SAP HANA Cockpit、SAP HANA Studio 或 SQL 命令删除在 Amazon S3 中存储的 SAP HANA 备份。要了解 S3 对象锁定，请参阅 [使用 S3 对象锁定以锁定对象](#) 中的 Amazon S3 开发人员指南中)。

对象标签—默认情况下，AmazonBackint 代理添加了一个名为 `AWSS3BackintAgentVersion` 当 SAP HANA 备份文件存储到 S3 存储桶中时。此标签有助于识别 Amazon 备份 SAP HANA 数据库时使用的 Backint 版本和 SAP HANA 版本。您可以从 [S3 控制台](#) 或使用 [API 列出标签的值](#)。要禁用默认标签，[修改 AmazonBackint 代理配置文件 \(p. 11\)](#)。

安装和配置Amazon适用于 SAP HANA 的 Backint Agent

本节提供了一些信息以帮助您安装Amazon使用 Backint 代理Amazon文档 Systems Manager 文档或 AmazonBackint 安装程序。它还提供了帮助您配置代理、查看日志和获取当前代理版本的信息。

主题

- [安装AmazonBackint 代理使用AmazonSystems Manager 文档 \(p. 6\)](#)
- [安装Amazon使用 Backint 代理AmazonBackint 安装程序 — 交互模式 \(p. 7\)](#)
- [安装Amazon使用 Backint 代理AmazonBackint 安装程序 — 静默模式 \(p. 9\)](#)
- [将代理地址用于AmazonBackint 代理 \(p. 10\)](#)
- [Backint 相关的 SAP HANA 参数 \(p. 11\)](#)
- [修改AmazonBackint 代理配置参数 \(p. 11\)](#)
- [将 SAP HANA 配置为使用不同的 Amazon S3 存储桶和文件夹进行数据和日志备份 \(p. 14\)](#)
- [将 SAP HANA 配置为使用不同的 Amazon S3 存储桶和文件夹进行目录备份 \(p. 17\)](#)
- [配置AmazonBackint 代理使用较短的 Amazon S3 路径 \(p. 19\)](#)
- [查看AmazonBackint 代理日志 \(p. 21\)](#)
- [获取当前安装的AmazonBackint 代理版本 \(p. 21\)](#)
- [更新或安装的以前版本AmazonBackint 代理 \(p. 21\)](#)
- [性能优化 \(p. 21\)](#)
- [订阅AmazonBackint 代理通知 \(p. 22\)](#)

安装AmazonBackint 代理使用AmazonSystems Manager 文档

使用以下步骤安装AmazonBackint 代理使用AmazonSSM 文档。

Important

在继续安装之前，禁用任何现有备份过程（包括计划日志备份）。如果在运行 SSM 文档之前没有禁用现有备份过程，则可能会损坏正在进行的备份，这会影响您恢复数据库的能力。

1. 从Amazon选择管理控制台Systems Manager下管理与治理输入，或输入**Systems Manager**中的查找服务搜索栏。
2. 从 Systems Manager 控制台中，选择文档下共享资源在左侧导航窗格中。
3. 在“文档”页面上，选择归 Amazon 所有选项卡。您应该看到一个名为 AWSSAP-InstallBackint 的文档。
4. 选择 AWSSAP-InstallBackint 文档，然后选择 Run Command。
5. 在命令参数下，输入以下内容
 - a. 存储桶名称。输入要存储 SAP HANA 备份文件的 Amazon S3 存储桶的名称。
 - b. 存储桶文件夹。或者，输入要存储 SAP HANA 备份文件的 Amazon S3 存储桶内的文件夹的名称。
 - c. 系统 ID。输入您的 SAP HANA 系统 ID，例如 **HDB**。
 - d. 存储桶区域。输入Amazon您想要用于存储您的 Amazon S3 存储桶的区域。SAP HANA 备份文件.Amazon Backint 代理支持跨区域和跨账户备份。您必须提供Amazon用于成功执行代理的区域和 Amazon S3 存储桶拥有者账户 ID 以及 Amazon S3 存储桶名称。
 - e. 存储桶拥有者账户 ID。输入要存储 SAP HANA 备份文件的 Amazon S3 存储桶的账户 ID。
 - f. KMS 密钥。输入的 ARNAmazon KMS那个AmazonBackint 代理可以使用加密 Amazon S3 存储桶中存储的备份文件。
 - g. 安装目录。输入安装的目录位置的路径。AmazonBackint 代理。避免使用 /tmp 作安装路径。
 - h. 代理版本。输入要安装的代理的版本号。如果没有输入版本号，则安装最新发布的代理版本。

Note

1.0 版本在中国（北京和宁夏）区域不可用。

- i. 修改全局 ini 文件。选择修改 global.ini 文件的方式。必须更新 SAP HANA 系统数据库的 global.ini 文件才能完成设置。
 - i. “修改” — SSM 将直接更新 global.ini 文件。
 - ii. “sql” — SSM 将创建一个包含 SQL 语句且名为 modify_global_ini.sql 的文件，您可以在目标 SAP HANA 系统中运行该文件来设置所需的参数。您可以在 <installation directory>/aws-backint-agent/ 文件夹中找到 modify_global_ini.sql 文件。
 - iii. “无” — SSM 不会采取任何操作来修改 global.ini 文件。您必须手动更新它才能完成设置。
 - j. 忽略存储桶检查. Select是忽略 S3 存储桶的健全性检查。S3 存储桶健全性检查验证以下内容：
 - 存储桶存在于您的账户中
 - 存储桶区域是正确的
 - 存储桶是公开的
 - k. 调试模式. Select是以激活调试模式。
 - l. 重要提示！确保没有正在进行的备份。选择是以确认您已禁用现有备份并准备好继续安装。如果您选择“否”，SSM 文档将失败。
6. 下目标中，选择目标实例用于安装Amazon然后选择要在其上安装它的实例。如果您无法在列表中找到您的实例，请核实您是否遵循了[先决条件 \(p. 3\)](#)中的所有步骤。
 7. 在其他参数下，将字段留空，然后选择运行。

Important

如果您没有安装 SSM 代理的最新版本（2.3.274.0 或更高版本），则 Run Command 将无法执行。

8. 成功安装代理后，您将看到成功下面的状态命令 ID。
9. 要验证安装，请登录到您的实例并查看 /<install directory>/aws-backint-agent 目录。您应该参阅目录中的以下文件：AmazonBackint 代理二进制文件，THIRD_PARTY_LICENSES.txt文件，其中包含代理使用的库的许可证、启动程序脚本、YAML 配置文件和可选的modify_global_ini.sql文件。此外，源文件（aws-backint-agent.tar.gz）的AmazonBackint 代理存储在程序包目录中。您可以验证此文件的签名，以确保下载的源文件为原始文件且未修改。请参阅[验证签名AmazonSAP HANA 的 Backint 代理和安装程序 \(p. 25\)](#)有关详细信息。

SSM 文档在 SAP HANA 全局目录中为 Backint 配置创建符号链接 (symlink)。确定 /usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/opt 目录中存在 hdbbackint 的符号链接，且 /usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/opt/hdbconfig 目录中存在 aws-backint-agent-config.yaml 的符号链接。

安装Amazon使用 Backint 代理AmazonBackint 安装程序 — 交互模式

安装的另一种方式AmazonBackint 代理与AmazonBackint 安装程序。您可以下载Amazon从 Amazon S3 存储桶中的 Backint 安装程序。S3 存储桶的名称是s3://awssap-backint-agent-cn-north-1/。

最新的安装程序始终可以在 s3://awssap-backint-agent-cn-north-1/binary/latest/install-aws-backint-agent。

按照以下步骤安装以下步AmazonBackint 代理使用Amazon您的 SAP HANA 实例上的 SSH 会话的 Backint 安装程序。

Important

在继续安装之前，禁用任何现有备份过程（包括计划日志备份）。如果在运行AmazonBackint 代理安装程序，您可以损坏正在进行的备份，这会影响到您恢复数据库的能力。

1. 导航到 /tmp (或保存已下载安装程序的另一个临时目录)。

```
cd /tmp
```

2. 运行以下命令之一下载安装程序。

```
sudo aws s3 cp s3://awssap-backint-agent-cn-north-1/binary/latest/install-aws-backint-agent /tmp/
```

或

```
sudo wget https://awssap-backint-agent-cn-north-1.s3.cn-north-1.amazonaws.com.cn/binary/latest/install-aws-backint-agent -O /tmp/install-aws-backint-agent
```

Note

如果您在下载AmazonBackint 安装程序使用AmazonCLI，检查您的 IAM 策略并确保您的策略允许从awssap-backint-agent存储桶。有关详细信息，请参阅本文档的[身份和访问管理 \(p. 4\)](#)部分。

3. 使用 -h 标志运行安装程序以查找所有可用选项。

```
sudo python install-aws-backint-agent -h
```

4. 运行以下命令以执行安装程序。

```
sudo python install-aws-backint-agent
```

Note

使用运行安装程序-1如果你希望安装程序获取Amazon来自您自己的文件系统或 Amazon S3 存储桶的 Backint 代理二进制文件。指定的位置aws-backint-agent.tar.gz文件。

```
sudo python install-aws-backint-agent -l /tmp/backint/aws-backint-agent.tar.gz
```

```
sudo python install-aws-backint-agent -l s3://AWSDOC-EXAMPLE-BUCKET/aws-backint-agent.tar.gz
```

```
sudo python install-aws-backint-agent -l https://AWSDOC-EXAMPLE-BUCKET.s3.amazonaws.com/aws-backint-agent.tar.gz
```

5. 输入以下参数的信息。
 - a. 安装目录— 输入安装的目录位置的路径。AmazonBackint 代理。安装目录的默认值为 /hana/shared/。
 - b. Amazon S3 存储桶所有者— 输入要存储 SAP HANA 备份文件的存储桶的 Amazon S3 存储桶拥有者的账户 ID。
 - c. Amazon S3 存储桶区域— 输入Amazon要存储 SAP HANA 备份文件的 Amazon S3 存储桶的区域。
 - d. Amazon S3 存储桶名称— 输入要存储 SAP HANA 备份文件的 Amazon S3 存储桶的名称。
 - e. S3 存储桶中的文件夹— 输入要用于存储 SAP HANA 备份文件的 Amazon S3 存储桶中的文件夹的名称。此参数为可选项。
 - f. Amazon S3 SSE KMS ARN— 输入的 ARNAmazon KMS那个AmazonBackint 代理可以使用加密 Amazon S3 存储桶中存储的备份文件。

Note

如果你把这个字段留空，AmazonBackint 安装程序将提示您确认您不想使用存储在中的加密密钥对备份文件进行加密。Amazon KMS. 如果您不确认您不想使用 kms-key 加密，则安装程序将中止。我们强烈建议您对数据进行加密。有关可用选项，请参阅本文档的[加密 \(p. 5\)](#)部分。

- g. SAP HANA 系统 ID — 输入您的 SAP HANA 系统 ID，例如 HDB。
 - h. HANA 选择目录 — 确认 SAP HANA 选择目录的位置。
 - i. 修改全局 .ini [修改/sql/无] — 选择修改 global.ini 文件的方式。必须更新 SAP HANA 系统的 global.ini 文件才能完成设置。
 - i. “修改” — AmazonBackint 安装程序将更新 global.ini 直接提交文件。
 - ii. “sql” — AmazonBackint 安装程序将创建名为的文件 modify_global_ini.sql 使用可以在目标 SAP HANA 系统中运行的 SQL 语句来设置所需的参数。您可以在 <installation directory>/aws-backint-agent/ 文件夹中找到 modify_global_ini.sql 文件。
 - iii. “无” — 不会采取任何操作 AmazonBackint 安装程序来修改 global.ini 文件。您必须手动更新它们才能完成设置。
 - j. HANA Systems db global.ini 文件 — 确认的位置 global.ini 文件。
 - k. 验证代理二进制文件的签名 .tar 文件 —
 - 选择 y 验证的签名 AmazonBackint 代理源文件。如果选择 y，输入代理二进制的签名文件的 Amazon S3 存储桶位置。 .tar 文件，例如， <https://s3.amazonaws.com/awssap-backint-agent/binary/latest/aws-backint-agent.sig>。 或者，提供存储在实例上的本地文件。如果继续而不进行选择，则使用括号 ([]) 中列出的默认位置。
 - 选择 n 如果您不想验证 AmazonBackint 代理源文件。
 - l. 保存回复以备将来使用？ — 您可以将您的信息保存在 AmazonBackint 安装程序转移到文件。如果需要，您可以稍后使用它以静默模式运行安装程序。
 - m. 是否要继续安装？ — 确认您已禁用现有备份并准备好继续安装。
6. 要验证安装，请登录到您的实例并查看 <install directory>/aws-backint-agent 目录。您应该参阅目录中的以下文件：AmazonBackint 代理二进制文件，THIRD_PARTY_LICENSES.txt 文件，其中包含代理使用的库的许可证、启动程序脚本、YAML 配置文件和可选的 modify_global_ini.sql 文件。此外，源文件 (aws-backint-agent.tar.gz) 的 AmazonBackint 代理存储在程序包目录中。您可以验证此文件的签名，以确保下载的源文件为原始文件且未修改。请参阅[验证签名 Amazon SAP HANA 的 Backint 代理和安装程序 \(p. 25\)](#)有关详细信息。

此外，AmazonBackint 安装程序在 SAP HANA 全局目录中为 Backint 配置创建符号链接（符号链接）。确定 /usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/opt 目录中存在 hdbbackint 的符号链接，且 /usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/opt/hdbconfig 目录中存在 aws-backint-agent-config.yaml 的符号链接。

Note

如果由于验证错误而导致安装失败，并且您希望忽略验证并继续安装，则可以使用 -n 标志执行安装程序以忽略验证步骤。您还可以使用 -d 标志在调试模式下运行安装程序，生成详细的安装日志以进行故障排除。

安装 Amazon 使用 Backint 代理 AmazonBackint 安装程序 — 静默模式

您可以安装 Amazon 使用 Backint 代理 Amazon 在静默模式下使用 Backint 安装程序。如果您希望自动执行安装过程而无需手动干预，请选择此选项。

运行 Amazon 在静默模式下的 Backint 安装程序，创建包含所有必需安装参数的响应文件。按中的步骤操作。[关于使用交互模式安装的部分 \(p. 7\)](#) 下载 AmazonBackint 安装程序并创建响应文件。您无需确认

就可以继续使用Amazon在交互模式下安装 Backint 代理。AmazonBackint 安装程序将创建一个名为aws-backint-agent-install-YYYYMMDDHHMMSS.rsp。

当您有一个响应文件时，您可以使用 vim 编辑器修改它，并根据需要调整参数。

下面是一个示例响应文件。

```
[DEFAULT]
s3_bucket_name = awsdoc-example-bucket
s3_bucket_owner_account_id = 111122223333
modify_global_ini = sql
s3_bucket_region = us-east-1
s3_sse_kms_arn = arn:aws:kms:us-east-1:111122223333:key/1abcd9b9-ab12-1a2a-1abc-12345abc12a3
s3_bucket_folder = myfolder
hana_sid = TST
installation_directory = /hana/shared/
```

如果要以编程方式生成响应文件而不是使用Amazon在交互模式下的 Backint 安装程序，您可以使用-g标志以生成新的响应文件。下面是说明如何使用生成响应文件的示例：AmazonBackint 安装程序。

```
sudo python install-aws-backint-agent -g "s3_bucket_owner_account_id =
111122223333,s3_bucket_name = awsdoc-example-bucket,s3_bucket_region = us-
east-1,hana_sid = TST,s3_sse_kms_arn = arn:aws:kms:us-east-1:111122223333:key/1abcd9b9-
ab12-1a2a-1abc-12345abc12a3,s3_bucket_folder = myfolder,installation_directory = /hana/
shared/,modify_global_ini = sql" -f myresponse.rsp
```

创建响应文件后，使用以下步骤运行：AmazonBackint 安装程序处于静默模式。

Important

在继续安装之前，禁用任何现有备份过程（包括计划日志备份）。如果在运行AmazonBackint 代理安装程序，您可以损坏正在进行的备份，这会影响到您恢复数据库的能力。

运行以下命令，使用生成的响应文件执行安装程序。

```
sudo python install-aws-backint-agent -m silent -f backint-agent-install-YYYYMMDDHHMMSS.rsp
-a yes
```

如果要选择要安装代理的位置，请使用-l标记并指定位置。

```
sudo python install-aws-backint-agent -f aws-backint-agent-install-YYYYMMDDHHMMSS.rsp -m
silent -a yes -d -l /tmp/backint/aws-backint-agent.tar.gz
```

Note

您必须确认已禁用现有备份，并已准备好通过传递确认标志 (-a yes) 在静默模式下继续安装。如果您没有传递确认标志，AmazonBackint 安装程序将无法执行。

将代理地址用于AmazonBackint 代理

如果在安装代理时在 SAP HANA 环境中使用代理地址，则必须使用以下 shell 脚本来安装代理，以确保 AmazonBackint 代理安装程序。

```
#!/bin/bash
export https_proxy=<PROXY_ADDRESS>:<PROXY_PORT>
export HTTP_PROXY=<PROXY_ADDRESS>:<PROXY_PORT>
export no_proxy=169.254.169.254
```

```
export NO_PROXY=169.254.169.254
sudo python install-aws-backint-agent
```

如果您在 SAP HANA 环境中使用代理地址，则必须更新aws-backint-agent-launcher.sh文件，该文件位于AmazonBackint 代理安装目录（例如，/hana/shared/aws-backint-agent/）。必须执行以下更新才能确保使用正确的代理设置Amazon备份和还原操作期间的 Backint 代理。

Addhttp_proxy、HTTP_PROXY、no_proxy, 和NO_PROXY适用于的变量aws-backint-agent-launcher.sh脚本。重要的是要排除169.254.169.254使用的地址no_proxy变量。如果不排除此地址，则发出的实例元数据服务调用AmazonBackint 代理将失败并在备份和还原操作期间导致错误。有关实例元数据和用户数据的更多信息，请参阅[实例元数据和用户数据](#)中的适用于 Linux 实例的 Amazon EC2 用户指南。

```
#!/bin/bash
export https_proxy=<PROXY_ADDRESS>:<PROXY_PORT>
export HTTP_PROXY=<PROXY_ADDRESS>:<PROXY_PORT>
export no_proxy=169.254.169.254
export NO_PROXY=169.254.169.254
/hana/shared/aws-backint-agent/aws-backint-agent "$@"
```

Backint 相关的 SAP HANA 参数

要启用 SAP HANA 备份AmazonBackint 代理，您必须设置以下 SAP HANA 参数。如果你选择了“修改”选项global.ini文件更新、SSM 文档或AmazonBackint 安装程序在中添加或更新以下与备份相关的 SAP HANA 参数global.ini用于系统数据库。如果选择“sql”，则可以运行 modify_global_ini.sql 文件中指定的 SQL 语句来更新这些参数。有关这些参数的更多信息，请参阅[Backup 配置参数](#)中的SAP HANA 管理指南。

```
[backup]
catalog_backup_parameter_file = /usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/opt/hdbconfig/aws-backint-agent-config.yaml
data_backup_parameter_file = /usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/opt/hdbconfig/aws-backint-agent-config.yaml
log_backup_parameter_file = /usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/opt/hdbconfig/aws-backint-agent-config.yaml
catalog_backup_using_backint = true
log_backup_using_backint = true
parallel_data_backup_backint_channels = 8
data_backup_buffer_size = 4096
max_recovery_backint_channels = 1
[communication]
tcp_backlog = 2048
[persistence]
enable_auto_log_backup = yes
verify_signature = yes
input_signature_filepath = https://s3.amazonaws.com/awssap-backint-agent/binary/latest/aws-backint-agent.sig
```

Note

更改 tcp_backlog 参数需要重新启动 SAP HANA 才能生效。

max_recovery_backint_channels 确定恢复过程中并行还原/恢复的日志文件数。恢复多流备份时，SAP HANA 始终使用与备份过程相同的通道数。有关更多详细信息，请参阅 SAP 文档中的[使用第三方备份工具进行多流数据备份](#)。

修改AmazonBackint 代理配置参数

这些区域有：AmazonBackint 代理配置参数保留在中的 YAML 文件中。/<installation directory>/aws-backint-agent/目录。配置文件的名称是 aws-backint-agent-config.yaml。以下各表总结了作为一部分添加的配置参数。AmazonBackint 代理安装过程，以及可以添加或更改的其他参数。

在初始设置期间添加到 `aws-backint-agent-config.yaml` 的参数

参数的名称	描述	默认值
<code>S3BucketName</code>	要存储 SAP HANA 备份文件的 Amazon S3 存储桶的名称。例如： <code>awsdoc-example-bucket</code> 。	不适用
<code>S3BucketAwsRegion</code>	Amazon 您的 Amazon S3 存储桶的区域。例如： <code>us-east-1</code> 。	不适用
<code>S3BucketFolder</code>	Amazon S3 存储桶中要用于存储 SAP HANA 备份文件的文件夹的名称。例如： <code>my-folder</code> 。	Empty
<code>S3BucketOwnerAccountID</code>	Amazon S3 存储桶拥有者的 12 位账户 ID。例如： <code>111122223333</code> 。	不适用
<code>LogFile</code>	的位置 AmazonBackint 代理日志文件。	<code>/hana/shared/aws-backint-agent/aws-backint-agent.log</code>
<code>S3SseKmsArn</code>	关于 kms-key 的 ARN AmazonBackint 代理可以用于加密 Amazon S3 中存储的备份文件。例如： <code>arn:aws:kms:us-east-1:111122223333:key/5bfb9b9-ab12-ab12-a123-1111xxx22xx</code> 。	Empty
<code>S3SseEnabled</code>	指定是否启用 KMS 加密。	如果 <code>S3SseKmsArn</code> 参数为空，则设置为 <code>false</code> 。否则，设置为 <code>true</code> 。

可以添加到 `aws-backint-agent-config.yaml` 文件以更新默认值的参数

参数的名称	描述	默认值	因此受支持
<code>BackupObjectTags</code>	<p>启用对其他 S3 对象标签的支持。</p> <p><code>EnableTagging</code> 必须设置为 <code>true</code> 为了使用 <code>BackupObjectTags</code>。</p> <p>允许的值：必须是使用以下语法的有效 JSON 字符串：</p> <pre>-BackupObjectTags: "[{Key=string,Value=string}, {Key=string,Value=string},...]"</pre>	不适用	1.03 版本

参数的名称	描述	默认值	因此受支持
	有关适用的标签限制，请参阅 标签限制 中的Amazon EC2 用户指南。		
EnableTagging	启用或禁用 S3 中存储的备份文件的默认对象标记。标记有助于识别 Amazon 备份过程中使用的 Backint 版本和 SAP HANA 版本。 允许的值：true 或 false。	true	1.03 版本
LogLevel	指定代理日志的日志记录级别。 允许的值：info 或 debug。	info	版本 1.0
LogRotationFrequency	指定aws-backint-agent.log文件轮换频率。 允许的值：minute、hour、day，或者never。	never	1.03 版本
S3StorageClass	指定 S3 存储类别类型 AmazonBackint 代理可以在存储备份文件时使用。 允许的值：STANDARD、STANDARD_IA、ONEZONE_IA，或者INTELLIGENT_TIERING。	STANDARD	版本 1.0 (自 1.05 版以来的智能分层)
UploadConcurrency	指定备份期间可以并行工作的 S3 线程数。 允许的值：1 至 200。	100	版本 1.0
UploadChannelSize	指定备份期间可与 S3 存储桶并行上传的文件数。 允许的值：1 至 32。	10	版本 1.0
MaximumConcurrentFilesToTransfer	指定还原期间可从 S3 并行下载的文件数。 允许的值：1 至 32。	5	版本 1.0

参数的名称	描述	默认值	因此受支持
S3ShortenBackupDestinationPath	指定是否使用较短的 Amazon S3 路径。 允许的值：true 或 false。	false	1.05 版本

将 SAP HANA 配置为使用不同的 Amazon S3 存储桶和文件夹进行数据和日志备份

Amazon 默认情况下，Backint 代理对数据和日志备份使用相同的参数。它将数据和日志备份存储在同一个 Amazon S3 存储桶和文件夹中。

```
data_backup_parameter_file = /usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/opt/hdbconfig/aws-backint-agent-config.yaml
log_backup_parameter_file = /usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/opt/hdbconfig/aws-backint-agent-config.yaml
```

要使用不同的 Amazon S3 存储桶和文件夹进行数据和日志备份，请执行以下步骤。

1. 检查 SAP HANA 备份参数

找到 `data_backup_parameter_file` 和 `log_backup_parameter_file` 参数。这些参数的默认值应为 `/<installation directory>/aws-backint-agent/aws-backint-agent-config.yaml`。如果未看到此默认值，请检查配置文件以确认其显示的 Amazon S3 位置。

2. 保留对存储在之前 Amazon S3 位置的日志备份的访问权限

如果这是新设置或者您不想保留以前的日志备份，请跳过此步骤并继续步骤 3。

使用源类型移动以前的日志备份 `volume` 转到新的 Amazon S3 位置仅用于日志备份。您可以通过运行以下 SQL 命令来确认源类型。

```
select SOURCE_TYPE_NAME, DESTINATION_PATH from M_BACKUP_CATALOG_FILES
```

将采用以下格式为备份目录指定名称：`log_backup_0_0_0_0.<BackupID>`。这种类型的备份由不同的 SAP HANA 参数管理，具有源类型 `catalog`，并应留在数据备份位置。此文件包含存储所有备份历史记录备份目录文件。只有具有源类型的日志备份 `volume` 应该移动到新的 Amazon S3 位置。要更改目录备份的 Amazon S3 位置，请参阅 [the section called “将 SAP HANA 配置为使用不同的 Amazon S3 存储桶和文件夹进行目录备份” \(p. 17\)](#)。

下表提供了 SYSTEM DB 文件夹结构的示例：

Backup 文件夹	描述
完整_data_Backup_dataackup_0_1/	具有源类型“拓扑”的名称服务器数据备份
完整_data_Backup_dataackup_1_1/	具有源类型“卷”的名称服务器数据备份
log_backup_0_0_0_0_0/	源类型为“目录”的日志文件
log_backup_1_0_ <backup ID>_ <backup ID>	源类型为“卷”的日志文件

下表提供了 TENNER 数据库文件夹结构的示例：

Backup 文件夹	描述
完整_data_Backup_dataackup_0_1/	源类型“拓扑”的索引服务器数据备份
完整_data_Backup_dataackup_2_1/	使用源类型“卷”进行索引服务器数据备份
完整_data_Backup_dataackup_3_1/	具有源类型“卷”的 Xsengine 数据备份
log_backup_0_0_0_0_0_0/	源类型为“目录”的日志文件
log_backup_2_0_ <backup ID>_ <backup ID>	源类型为“卷”的日志文件
log_backup_3_0_ <backup ID>_ <backup ID>	源类型为“卷”的日志文件

Note

在执行步骤 a 和 b 之前，请确保没有运行备份进程。

a. 更改 SYSTEM DB 的日志备份位置

运行以下命令以移动 SYSTEM DB 日志的卷类型。在示例中，我们使用相同的 Amazon S3 存储桶，但为日志备份创建另一个文件夹。

```
# Create the folder structure
aws s3api put-object --bucket <S3 bucket> --key <S3 folder for logs>/<SID>/usr/sap/
<SID>/SYS/global/hdb/backint/SYSTEMDB/

# Execute a Dry Run to check
aws s3 cp s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/
SYSTEMDB/ s3://<S3 bucket>/<S3 folder for logs>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/
backint/SYSTEMDB/ --exclude "*" --include "log_backup_1_0*" --recursive --dryrun

# Run the command to move the logs to the new S3 location
aws s3 cp s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/
SYSTEMDB/ s3://<S3 bucket>/<S3 folder for logs>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/
backint/SYSTEMDB/ --exclude "*" --include "log_backup_1_0*" --recursive

# Check the output of the S3 location for logs
aws s3 ls s3://<S3 bucket>/<S3 folder for logs>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/
backint/SYSTEMDB/
```

b. 更改 TENNER DB 的日志备份位置

运行以下命令以移动卷类型 TENNER DB 日志。在示例中，我们使用相同的 Amazon S3 存储桶，然后为日志备份创建另一个文件夹。您需要对每个租户数据库重复此步骤。

```
#Create the folder structure
aws s3api put-object --bucket <S3 bucket> --key <S3 folder for logs>/<SID>/usr/sap/
<SID>/SYS/global/hdb/backint/DB_<SID>/

#Execute a Dry Run
aws s3 cp s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/
backint/DB_<SID>/ s3://<S3 bucket>/<S3 bucket for logs>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/
global/hdb/backint/DB_<SID>/ --exclude "" --include "log_backup_2_0" --include
"log_backup_3_0" --recursive --dryrun

#Run the command to move the logs to the new S3 location
aws s3 cp s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/
backint/DB_<SID>/ s3://<S3 bucket>/<S3 bucket for logs>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/
```

```
global/hdb/backint/DB_<SID>/ --exclude "" --include "log_backup_2_0" --include  
"log_backup_3_0" -recursive  
  
#Check the output of the S3 location for logs  
aws s3 ls s3://<S3 bucket>/<S3 bucket for logs>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/  
backint/DB_<SID>/
```

3. 创建**aws-backint-agent-config-logs.yaml**参数文件

- a. 创建现有的Amazon用于日志备份的 Backint 代理配置。

```
cp /hana/shared/aws-backint-agent/aws-backint-agent-config.yaml \  
/hana/shared/aws-backint-agent/aws-backint-agent-config-logs.yaml
```

- b. 修改S3BucketName、S3BucketFolder, 和LogFile中的参数aws-backint-agent-config-logs.yaml, 使用您喜欢的编辑器使用。

```
S3BucketName: "<Amazon S3 bucket for SAP HANA logs>"  
S3BucketFolder: "<Amazon S3 folder for SAP HANA logs>"  
LogFile: "/hana/shared/aws-backint-agent/aws-backint-agent-logs.log"
```

- c. 创建hdbbackint来自软链接/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/opt/hdbconfig/到/
hana/shared/aws-backint-agent/.

```
ln -s /hana/shared/aws-backint-agent/aws-backint-agent-config-logs.yaml \  
/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/opt/hdbconfig/aws-backint-agent-config-logs.yaml
```

4. 将参数更改为指向新的AmazonBACKINT 配置文件

将log_backup_parameter_file到/hana/shared/aws-backint-agent-config-logs.yaml.

5. 验证以确保所有步骤都已正确处理

- a. 运行时间点恢复到以前的状态, 以确保您可以访问新 Amazon S3 位置中的以前的日志文件。
b. 验证新日志是否已上传到新 S3 位置。

6. 删除以前备份

成功验证后, 我们建议至少等待一周后再删除之前的日志。

在做好准备之后, 使用以下命令删除以前的日志。

```
# Delete previous backups in SYSTEMDB  
aws s3 rm s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/  
SYSTEMDB/ --exclude "" --include "log_backup_1_0" -recursive -dryrun  
aws s3 rm s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/  
SYSTEMDB/ --exclude "" --include "log_backup_1_0" -recursive  
  
# Delete previous backups in the TENANT database (Repeat for each tenant)  
aws s3 rm s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/  
DB_<SID>/ --exclude "" --include --include "log_backup_2_0" --include "log_backup_3_0" -  
recursive -dryrun  
aws s3 rm s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/  
DB_<SID>/ --exclude "" --include "log_backup_2_0" --include "log_backup_3_0" -recursive
```

将 SAP HANA 配置为使用不同的 Amazon S3 存储桶和文件夹进行目录备份

Amazon默认情况下，Backint 代理对数据、日志和目录备份使用相同的参数。它将所有备份存储在同一 Amazon S3 存储桶和文件夹中。

```
data_backup_parameter_file = /usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/opt/hdbconfig/aws-backint-agent-
config.yaml
log_backup_parameter_file = /usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/opt/hdbconfig/aws-backint-agent-
config.yaml
catalog_backup_parameter_file = /usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/opt/hdbconfig/aws-backint-
agent-config.yaml
```

要使用其他 Amazon S3 存储桶和文件夹进行目录备份，请按照以下步骤操作。

1. 检查 SAP HANA 备份参数

找到data_backup_parameter_file、log_backup_parameter_file，和catalog_backup_parameter_file参数。这些参数的默认值应为/<installation directory>/aws-backint-agent/aws-backint-agent-config.yaml。如果未看到此默认值，请检查配置文件以确认其显示的 Amazon S3 位置。

2. 保留对存储在之前 Amazon S3 位置的日志备份的访问权限

如果这是新设置或者您不想保留以前的目录备份，请跳过此步骤并继续步骤 3。

使用源类型移动以前的目录备份catalog转到新的 Amazon S3 位置仅用于目录备份。您可以通过运行以下 SQL 命令来确认源类型。

```
select SOURCE_TYPE_NAME, DESTINATION_PATH from M_BACKUP_CATALOG_FILES
```

将采用以下格式为备份目录指定名称：log_backup_0_0_0_0.<BackupID>。这种类型的备份具有源类型catalog。此文件包含存储所有备份历史记录备份目录文件。只有具有源类型的目录备份catalog应该移动到新的 Amazon S3 位置。要更改日志备份的 Amazon S3 位置，请参阅[the section called “将 SAP HANA 配置为使用不同的 Amazon S3 存储桶和文件夹进行数据和日志备份” \(p. 14\)](#)。

下表提供了 SYSTEM DB 文件夹结构的示例：

Backup 文件夹	描述
完整_data_Backup_dataackup_0_1/	具有源类型“拓扑”的名称服务器数据备份
完整_data_Backup_dataackup_1_1/	具有源类型“卷”的名称服务器数据备份
log_backup_0_0_0_0_0/	源类型为“目录”的日志文件
log_backup_1_0_ <backup ID>_ <backup ID>	源类型为“卷”的日志文件

下表是 TENNER 数据库文件夹结构的示例：

Backup 文件夹	描述
完整_data_Backup_dataackup_0_1/	源类型“拓扑”的索引服务器数据备份
完整_data_Backup_dataackup_2_1/	使用源类型“卷”进行索引服务器数据备份

Backup 文件夹	描述
完整_data_Backup_dataackup_3_1/	具有源类型“卷”的 Xsengine 数据备份
log_backup_0_0_0_0_0_0/	源类型为“目录”的日志文件
log_backup_2_0_ <backup ID>_ <backup ID>	源类型为“卷”的日志文件
log_backup_3_0_ <backup ID>_ <backup ID>	源类型为“卷”的日志文件

Note

在执行步骤 a 和 b 之前，请确保没有运行备份进程。

a. 更改 SYSTEM DB 目录备份的位置

运行以下命令移动catalogSYSTEM DB 日志的类型。在示例中，我们使用相同的 Amazon S3 存储桶，但创建另一个文件夹进行目录备份。

```
# Create the folder structure
aws s3api put-object --bucket <S3 bucket> --key <S3 folder for catalog>/<SID>/usr/
sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/SYSTEMDB/

# Execute a Dry Run to check
aws s3 cp s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/
SYSTEMDB/ s3://<S3 bucket>/<S3 folder for catalog>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/
hdb/backint/SYSTEMDB/ --exclude "*" --include "log_backup_0_0_0_0*" --recursive --
dryrun

# Run the command to move the logs to the new S3 location
aws s3 cp s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/
SYSTEMDB/ s3://<S3 bucket>/<S3 folder for catalog>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/
hdb/backint/SYSTEMDB/ --exclude "*" --include "log_backup_0_0_0_0*" --recursive

# Check the output of the S3 location for logs
aws s3 ls s3://<S3 bucket>/<S3 folder for catalog>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/
hdb/backint/SYSTEMDB/
```

b. 更改租户数据库的目录备份位置

运行以下命令移动catalog键入租户数据库日志。在示例中，我们使用相同的 Amazon S3 存储桶，并创建另一个文件夹进行目录备份。您需要对每个租户数据库重复此步骤。

```
#Create the folder structure
aws s3api put-object --bucket <S3 bucket> --key <S3 folder for catalog>/<SID>/usr/
sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/DB_<SID>/

#Execute a Dry Run
aws s3 cp s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/
DB_<SID>/ s3://<S3 bucket>/<S3 bucket for catalog>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/
hdb/backint/DB_<SID>/ --exclude "" --include "log_backup_0_0_0_0*" --recursive -
dryrun

#Run the command to move the catalog to the new S3 location
aws s3 cp s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/
DB_<SID>/ s3://<S3 bucket>/<S3 bucket for catalog>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/
hdb/backint/DB_<SID>/ --exclude "" --include "log_backup_0_0_0_0*" --recursive

#Check the output of the S3 location for catalog
```

3. 创建aws-backint-agent-config-catalog.yaml参数文件

- a. 创建现有的Amazon用于目录备份的 Backint 代理配置。

```
cp /hana/shared/aws-backint-agent/aws-backint-agent-config.yaml \
/hana/shared/aws-backint-agent/aws-backint-agent-config-catalog.yaml
```

- b. 修改S3BucketName、S3BucketFolder, 和LogFile中的参数aws-backint-agent-config-catalog.yaml, 使用您喜欢的编辑器使用。

```
S3BucketName: "<Amazon S3 bucket for SAP HANA catalog>"
S3BucketFolder: "<Amazon S3 folder for SAP HANA catalog>"
LogFile: "/hana/shared/aws-backint-agent/aws-backint-agent-catalog.log"
```

- c. 创建hdbbackint来自软链接/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/opt/hdbconfig/到/hana/shared/aws-backint-agent/.

```
ln -s /hana/shared/aws-backint-agent/aws-backint-agent-config-catalog.yaml \
/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/opt/hdbconfig/aws-backint-agent-config-catalog.yaml
```

4. 将参数更改为指向新的AmazonBACKINT 配置文件

将catalog_backup_parameter_file到/hana/shared/aws-backint-agent-config-catalog.yaml.

5. 验证以确保所有步骤都已正确处理

- a. 运行时间点恢复到以前的状态, 以确保您可以访问新 Amazon S3 位置中的以前的日志文件。
b. 验证新日志是否已上传到新 S3 位置。

6. 删除以前备份

成功验证后, 我们建议至少等待一周后再删除之前的目录。

在做好准备之后, 使用以下命令删除以前的日志。

```
# Delete previous backups in SYSTEMDB
aws s3 rm s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/
SYSTEMDB/ --exclude "" --include "log_backup_0_0_0_0" --recursive --dryrun
aws s3 rm s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/
SYSTEMDB/ --exclude "" --include "log_backup_0_0_0_0" --recursive

# Delete previous backups in the TENANT database (Repeat for each tenant)
aws s3 rm s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/
DB_<SID>/ --exclude "" --include --include "log_backup_0_0_0_0" --recursive --dryrun
aws s3 rm s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/
DB_<SID>/ --exclude "" --include "log_backup_0_0_0_0" --recursive
```

配置AmazonBackint 代理使用较短的 Amazon S3 路径

AmazonBackint 代理使用 SAP HANA 操作系统路径作为备份的默认位置, 但是您可以将其配置为使用较短的路径。

默认路径	s3://<Amazon-s3-bucket><Amazon-s3-folder>/<SID>/usr/sap/ <SID>/sys/ 全局/HDB/Backint/
新路径	s3:<Amazon-s3-bucket>//<Amazon-s3-folder>/<SID>/

要使用较短的路径, 请完成以下步骤。

1. 检查 SAP HANA 备份参数

找到data_backup_parameter_file、log_backup_parameter_file, 和catalog_backup_parameter_file参数。如果对数据、日志和目录备份使用相同的参数, 则只需在aws-backint-agent-config.yaml文件。如果您使用的是不同的文件, 则需要在两个文件中进行这些更改。

2. 保留对存储在之前 Amazon S3 位置的备份的访问权限

如果这是新设置或者您不想保留以前的目录备份, 请跳过此步骤并继续步骤 3。

确保没有运行备份进程, 然后运行以下命令将之前的所有备份移动到新的 Amazon S3 位置。此步骤假定您对数据和日志都使用相同的配置参数。下面的示例使用相同的 S3 存储桶, 但是您可以使用新存储桶。

```
# Execute a Dry Run to check
aws s3 cp s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/
s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/ --recursive --dryrun

# Run the command to move the backups to new S3 location
aws s3 cp s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/
s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/ --recursive

# Check the output of both S3 location
aws s3 ls s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/
```

3. 修改 aws-backint-agent-config.yaml。

```
vi /hana/shared/aws-backint-agent/aws-backint-agent-config.yaml
```

添加S3ShortenDestinationBackupEnabled中的参数aws-backint-agent-config.yaml, 使用您喜欢的编辑器使用。

```
S3ShortenBackupDestinationEnabled: "true"
```

4. 验证以确保所有步骤都已正确处理

- 运行时间点恢复到以前的状态, 以确保您可以访问新 Amazon S3 位置中的以前的日志文件。
- 验证新日志是否已上传到新 S3 位置。

5. 删除以前备份

成功验证后, 我们建议至少等待一周后再删除之前的目录。

在做好准备之后, 使用以下命令删除以前的日志。

```
# Execute a Dry Run to make sure
aws s3 rm s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/usr --recursive --dryrun

# Run the command to delete it in the previous S3 location
aws s3 rm s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/usr --recursive

# Check the output of both S3 location
aws s3 ls s3://<S3 bucket>/<S3 folder>/<SID>/
```

查看AmazonBackint 代理日志

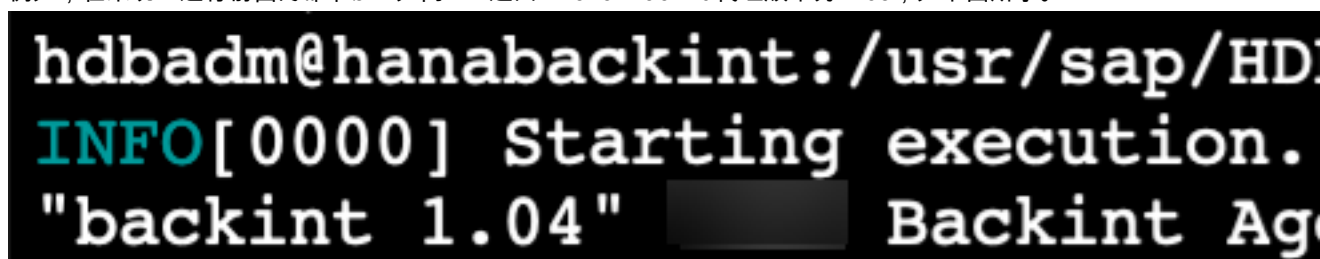
当AmazonSAP HANA 调用 Backint 代理来执行备份和还原相关操作，日志写入为aws-backint-agent.log到<installation directory>/aws-backint-agent/folder。如果您要更改的位置AmazonBackint 代理日志，您可以更新参数LogFile中的aws-backint-agent-config.yaml文件。

获取当前安装的AmazonBackint 代理版本

显示 backint 版本和当前版本Amazon它支持的 Backint 代理版本，运行hdbbackint命令使用-v安装目录中的参数作为<SID>adm用户，如下示例所示。

```
/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/opt/hdbbackint -v
```

例如，在系统上运行前面的命令SID如同HDB返回AmazonBackint 代理版本为 1.05，如下图所示。



```
hdbadm@hanabackint: /usr/sap/HD
INFO[0000] Starting execution.
"backint 1.04" Backint Ag
```

```
/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/opt/hdbbackint -v
```

更新或安装的以前版本AmazonBackint 代理

代理程序和安装程序一起发布，它们的版本将始终匹配。安装程序的最新版本和早期版本可以在以下 S3 存储桶位置找到：

- 最新版本 s3://awssap-backint-agent-cn-north-1/binary/latest/install-aws-backint-agent
- 先前版本 s3://awssap-backint-agent-cn-north-1/binary/agent-version/install-aws-backint-agent

要安装以前版本的安装程序，请从包含以前版本的 S3 文件夹下载要安装的版本。

Note

安装程序将下载并安装与安装程序版本对应的代理版本。

使用 SSM 文档安装代理时，可以输入要安装的版本。

性能优化

Amazon使用优化备份和还原操作性能的默认值安装 Backint 代理。如果要进一步优化备份和还原操作的性能，可以调整 UploadChannelSize 和 MaximumConcurrentFilesForRestore 参数。确保您使用正确的实例类型和存储配置以获得最佳性能。AmazonBackint 代理受实例中可用资源的限制。

UploadChannelSize 参数用于确定备份期间可以将多少个文件并行上传到 S3 存储桶。此参数的默认值为 10，它在大多数情况下可提供最佳性能。

这些区域有：UploadConcurrency参数用于确定备份期间可以并行运行多少个 S3 线程。此参数的默认值为 100，它在大多数情况下可提供最佳性能。

`MaximumConcurrentFilesForRestore` 参数用于确定在还原操作期间可以从 S3 并行下载多少个文件。此参数的默认值为 5，它为大多数使用案例提供最佳性能。

如果要调整这些参数，可以将它们添加到 `aws-backint-agent-config.yaml` 文件并调整值（最多可达到允许的最大值）。我们强烈建议您在更改后测试备份和恢复操作，以确保不会对您的备份和还原操作以及其他标准操作产生意想不到的影响。

此外，要在备份和还原操作期间获得最佳性能，请确保按照以下最佳实践配置 SAP HANA 数据和日志卷。Amazon. 请参阅 [SAP HANA 的存储配置](#) 部分中的部分上的 SAP HANA Amazon 有关更多信息的文档。

订阅 Amazon Backint 代理通知

Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) 可以在新版本时通知您 Amazon 或 Backint 代理或 Amazon Backint 安装程序已发布。以下过程显示了如何订阅这些通知。

订阅 Amazon Backint 代理通知

1. 通过以下网址打开 Amazon SNS 控制台：<https://console.aws.amazon.com/sns/v3/home>。
2. 从导航栏的区域选择器中，如果尚未选中美国东部（弗吉尼亚北部），请选择它。您必须选择此区域，因为针对的 SNS 通知是 Amazon 您订阅的 Backint 代理仅在此区域中生成。
3. 在导航窗格中，选择 Subscriptions。
4. 选择 Create subscription。
5. 对于创建订阅，请执行以下操作：
 - a. 对于 Topic ARN，请使用以下 Amazon Resource Name (ARN)：

```
arn:aws-cn:sns:cn-north-1:476271213511:AWS-Backint-Agent-Update
```
 - b. 对于 Protocol (协议)，选择 Email (电子邮件) 或 SMS。
 - c. 对于终端节点，输入可以用于接收通知的电子邮件地址。如果您选择 SMS，请输入区号和号码。
 - d. 选择 Create subscription (创建订阅)。
6. 如果选择电子邮件，则您会收到一封要求确认订阅的电子邮件。打开电子邮件，然后按照说明操作以完成订阅。

每当新版本 Amazon 或 Backint 代理或 Amazon Backint 安装程序已发布，我们会向订户发送通知。如果您不希望再收到这些通知，请通过以下步骤取消订阅。

从取消订阅 Amazon Backint 代理通知

1. 打开 Amazon SNS 控制台。
2. 在导航窗格中，选择 Subscriptions。
3. 选择订阅，然后依次选择操作、删除订阅。当系统提示进行确认时，选择 Delete。

使用备份和还原您的 SAP HANA 系统 Amazon 适用于 SAP HANA 的 Backint Agent

当 Amazon Amazon EC2 实例上安装和配置 Backint 代理，您可以使用 SQL 语句、SAP HANA Cockpit 或 SAP HANA Studio 启动备份和恢复。

主题

- [使用 SQL 语句进行备份和恢复 \(p. 23\)](#)
- [使用 SAP HANA Cockpit 或 SAP HANA Studio 进行备份和恢复 \(p. 24\)](#)

- [获取备份和恢复状态 \(p. 24\)](#)
- [在 Amazon S3 存储桶中查找备份 \(p. 24\)](#)
- [计划和管理备份 \(p. 25\)](#)
- [备份保留 \(p. 25\)](#)

使用 SQL 语句进行备份和恢复

以下是可用于执行备份和恢复的 SQL 语句示例，示例的数量有限。我们建议您始终参考 SAP、SAP HANA 管理或 SQL 参考指南，以查找特定 SAP HANA 版本所有其他选项的语法。有关更多详细信息，请参阅[Backup](#) 和[恢复声明](#)中的SAP HANA SQL 参考指南。

以下示例显示了启动系统数据库完整数据备份的语法。

```
BACKUP DATA USING BACKINT ('/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/SYSTEMDB/<MY_PREFIX>')
```

以下示例显示了启动租户数据库完整数据备份的语法。

```
BACKUP DATA FOR <TENANT DB ID> USING BACKINT ('/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/  
DB_<TENANT DB ID>/<MY_PREFIX >')
```

以下示例显示了启动租户数据库差异数据备份的语法。

```
BACKUP DATA DIFFERENTIAL FOR <TENANT DB ID> USING BACKINT ('/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/  
backint/DB_<TENANT DB ID>/<MY_PREFIX >')
```

以下示例显示了启动租户数据库增量数据备份的语法。

```
BACKUP DATA INCREMENTAL FOR <TENANT DB ID> USING BACKINT ('/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/  
backint/DB_<TENANT DB ID>/<MY_PREFIX >')
```

以下示例显示了将租户数据库恢复到特定时间点的语法。

```
RECOVER DATABASE FOR <TENANT DB ID> UNTIL TIMESTAMP 'YYYY-MM-DD HH:MM:SS' USING DATA PATH  
( '/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/DB_<TENANT DB ID>/') USING LOG PATH ('/usr/sap/  
<SID>/SYS/global/hdb/backint/DB_<TENANT DB ID>') USING BACKUP_ID 1234567890123 CHECK ACCESS  
USING BACKINT
```

以下示例显示了使用 S3 中存储的目录从特定数据备份恢复租户数据库的语法。

```
RECOVER DATA FOR <TENANT DB ID> USING BACKUP_ID 1234567890123 USING CATALOG BACKINT USING  
DATA PATH ('/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/DB_<TENANT DB ID>/') CLEAR LOG
```

以下示例显示了在不使用目录的情况下从特定数据备份恢复租户数据库的语法。

```
RECOVER DATA FOR <TENANT DB ID> USING BACKINT ('/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/  
DB_<TENANT DB ID>/<MY_PREFIX >') CLEAR LOG
```

与AmazonBackint 代理，您可以通过将源数据库的备份还原到目标数据库来执行系统复制。使用执行系统复制Amazon验证以下要求。

1. 您必须具有Amazon在源系统和目标系统中配置的 Backint 代理。
2. 检查源系统和目标系统的 SAP HANA 软件版本的兼容性。

3. 这些区域有：Amazon 目标系统中的应能够访问存储源系统备份的 Amazon S3 存储桶。如果在源系统和目标系统中为备份使用不同的 Amazon S3 存储桶，则必须调整 Amazon 目标系统中的 Backint 代理，以便临时指向在源系统中存储备份的 Amazon S3 存储桶。
4. 如果你在两个不同的时候执行系统拷贝 Amazon 账户，请确保您拥有适当的 IAM 权限和 Amazon S3 存储桶策略。有关详细信息，请参阅本文档中的 [身份和访问管理 \(p. 4\)](#) 部分。

以下是将源租户数据库的特定备份还原到目标租户数据库的语法。

```
RECOVER DATA FOR <TARGET TENANT DB ID> USING SOURCE '<SOURCE TENANT DB ID>@<SOURCE SYSTEM ID>' USING BACKUP_ID 1234567890123 USING CATALOG BACKINT USING DATA PATH ('/usr/sap/<SOURCE SYSTEM ID>/SYS/global/hdb/backint/DB_<SOURCE TENANT DB ID>/') CLEAR LOG
```

以下 SQL 语句示例用于将源系统 QAS 中名为 SRC 的源租户数据库的特定备份还原到名为 TGT 的目标租户数据库。

```
RECOVER DATA FOR TGT USING SOURCE 'SRC@QAS' USING BACKUP_ID 1234567890123 USING CATALOG BACKINT USING DATA PATH ('/usr/sap/QAS/SYS/global/hdb/backint/DB_SRC/') CLEAR LOG
```

以下 SQL 语句示例用于对源系统 QAS 中名为 SRC 的源租户数据库执行时间点恢复，将其恢复到名为 TGT 的目标租户数据库。

```
RECOVER DATABASE FOR TGT UNTIL TIMESTAMP '2020-01-31 01:00:00' CLEAR LOG USING SOURCE 'SRC@QAS' USING CATALOG BACKINT USING LOG PATH ('/usr/sap/QAS/SYS/global/hdb/backint/DB_SRC/') USING DATA PATH ('/usr/sap/QAS/SYS/global/hdb/backint/DB_SRC/') USING BACKUP_ID 1234567890123 CHECK ACCESS USING BACKINT
```

使用 SAP HANA Cockpit 或 SAP HANA Studio 进行备份和恢复

除了使用 SQL 语句之外，您还可以从 SAP HANA Cockpit 或 SAP HANA Studio 启动备份和恢复过程。有关更多信息，请参阅 [备份和恢复和参考：Backup 控制台 \(SAP HANA Studio\)](#) 在 SAP 文档中。确保您使用的是 SAP HANA Cockpit 或 SAP HANA Studio 的最新版本，以便从 SAP 获取所有最新功能。

获取备份和恢复状态

使用当前的备份和还原方法确认备份和还原请求的状态，并验证是否 AmazonBackint 代理工作正常。例如，如果使用 SAP HANA Studio 监视正在运行备份的进度，则可以由 AmazonBackint 代理。对于失败情景，您可以查看 AmazonBackint 代理日志或 SAP HANA 备份日志是否存在错误，并采取措施或联系 AmazonSupport 帮助。

在 Amazon S3 存储桶中查找备份

您可以从 Amazon S3 控制台或使用 API 验证 Amazon S3 存储桶中的备份文件。AmazonBackint 代理使用指定文件夹结构在 Amazon S3 存储桶内存储备份文件。在备份和还原期间，SAP HANA 使用此文件夹结构将数据流式传输到 Backint 代理可以读取和写入的管道中。AmazonBackint 代理在 Amazon S3 存储桶中维护相同的文件夹结构。我们建议您在备份文件后不要更改此结构。更改文件夹结构会导致还原操作期间出现问题，并影响您的可恢复性。

对于系统和租户数据库，您可以在以下位置找到数据、日志和目录备份。您的数据备份将包含您在备份过程中使用的附加前缀。

```
<awsdoc-example-bucket>/<optional-my-folder>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/SYSTEMDB/
```

```
<awsdoc-example-bucket>/<optional-my-folder>/<SID>/usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/  
DB_<Tenant ID>/
```

计划和管理备份

您可以使用 SAP HANA Cockpit 计划目标 SAP HANA 数据库的定期备份，包括日志备份。确保在计划备份时选择 Backint 作为备份类型。有关更多详细信息，请参阅[计划备份](#)中的 SAP HANA 管理与 SAP HANA 驾驶舱指南。

备份保留

从 SAP HANA 2 SPS 03 开始，您可以使用 SAP HANA Cockpit 设置 SAP HANA 数据库备份的保留策略。根据您的保留策略，SAP HANA Cockpit 可以自动触发作业，从目录中删除旧备份以及物理备份。此过程还会自动删除 Amazon S3 存储桶中存储的备份文件。有关更多信息，请参阅下的“保留策略”[Backup 配置设置](#)中的 SAP HANA 管理与 SAP HANA 驾驶舱指南。

验证的签名 Amazon SAP HANA 的 Backint 代理和安装程序

的源文件 AmazonBackint 代理 (aws-backint-agent.tar.gz) 和 AmazonBackint 安装程序 (install-aws-backint-agent) 支持签名验证。您可以使用公钥验证下载的源文件和 AmazonBackint 安装程序是原始且未经修改的。您可以在此处找到 Amazon 您的 Backint 安装程序 /tmp 安装程序的目录或下载了安装程序的任何其他位置。源文件 (aws-backint-agent.tar.gz) 的 AmazonBackint 代理 <installation directory>/aws-backint-agent/package/。

自动签名验证

要在代理安装过程中启用自动签名验证，请参阅上的参数说明 [安装 Amazon 使用 Backint 代理 AmazonBackint 安装程序 — 交互模式 \(p. 7\)](#) (步骤 6k)。

验证 Amazon 在 Linux 服务器上的 Backint 代理软件包

1. 下载公有密钥。

```
shell$ wget https://awssap-backint-agent-cn-north-1.s3.cn-north-1.amazonaws.com.cn/  
binary/public-key/aws-backint-agent.gpg
```

2. 将公有密钥导入到您的密钥环中。

```
shell$ gpg --import aws-backint-agent.gpg  
gpg: key 1E65925B: public key "Amazon Backint Agent" imported  
gpg: Total number processed: 1  
gpg: imported: 1 (RSA: 1)
```

请记住下密钥值，因为需要在下一步中使用该值。在上一示例中，密钥值为 1E65925B。

3. 通过运行以下命令验证指纹。

```
shell$ gpg --fingerprint 1E65925B  
pub 2048R/1E65925B 2020-03-18  
Key fingerprint = BD35 7A5F 1AE9 38A0 213A 82A8 80D8 5C5E 1E65 925B  
uid [ unknown] Amazon Backint Agent
```

指纹应符合以下情况：

```
BD35 7A5F 1AE9 38A0 213A 82A8 80D8 5C5E 1E65 925B
```

如果指纹字符串不匹配，请不要安装该代理。联系 Amazon Web Services。

在验证指纹后，您可以使用该指纹验证指纹的签名。AmazonBackint 代理二进制文件。

4. 下载源文件和安装程序的签名文件。

```
shell$ wget https://awssap-backint-agent-cn-north-1.s3.cn-north-1.amazonaws.com.cn/  
binary/latest/aws-backint-agent.sig
```

```
shell$ wget https://awssap-backint-agent-cn-north-1.s3.cn-north-1.amazonaws.com.cn/  
binary/latest/install-aws-backint-agent.sig
```

5. 要验证签名，请对 `aws-backint-agent.tar.gz` 源文件和 `install-aws-backint-agent` 安装程序运行 `gpg --verify`。

```
shell$ gpg --verify aws-backint-agent.sig aws-backint-agent.tar.gz  
gpg: Signature made Fri 08 May 2020 12:24:48 AM UTC using RSA key ID 1E65925B  
gpg: Good signature from "Amazon Backint Agent" [unknown]  
gpg: WARNING: This key is not certified with a trusted signature!  
gpg: There is no indication that the signature belongs to the owner.  
Primary key fingerprint: BD35 7A5F 1AE9 38A0 213A 82A8 80D8 5C5E 1E65 925B
```

```
shell$ gpg --verify install-aws-backint-agent.sig install-aws-backint-agent  
gpg: Signature made Fri 08 May 2020 12:15:40 AM UTC using RSA key ID 1E65925B  
gpg: Good signature from "Amazon Backint Agent" [unknown]  
gpg: WARNING: This key is not certified with a trusted signature!  
gpg: There is no indication that the signature belongs to the owner.  
Primary key fingerprint: BD35 7A5F 1AE9 38A0 213A 82A8 80D8 5C5E 1E65 925B
```

如果输出包含短语 `BAD signature`，则检查是否正确执行了此过程。如果您继续获得该响应，请与 Amazon Web Services 联系，并避免使用已下载的文件。

Note

只有当您或您信任的某个人对密钥进行了签名，密钥才是可信的。如果您收到有关信任的警告，这并不意味着签名无效。相反，这意味着您尚未验证公有密钥。

故障排除Amazon适用于 SAP HANA 的 Backint Agent

以下文档可帮助您排查可能存在的问题。Amazon适用于 SAP HANA 安装或备份的 Backint Agent。

主题

- [Agent 日志 \(p. 26\)](#)
- [安装 \(p. 27\)](#)
- [备份和恢复 \(p. 28\)](#)
- [备份删除 \(p. 31\)](#)

Agent 日志

要找到日志来帮助您排查错误和故障，请检查以下位置。

代理日志

```
{INSTALLATION DIRECTORY}/aws-backint-agent/aws-backint-agent.log
```

系统数据库备份/恢复日志

```
/usr/sap/<SID>/HDB<Instance No>/<hostname>/trace/backup.log  
/usr/sap/<SID>/HDB<Instance No>/<hostname>/trace/backint.log
```

租户数据库备份/恢复日志

```
/usr/sap/<SID>/HDB<Instance No>/<hostname>/trace/DB_<TENANT>/backup.log  
/usr/sap/<SID>/HDB<Instance No>/<hostname>/trace/DB_<TENANT>/backint.log
```

安装

问题：安装时返回错误AmazonBackint 代理。

返回错误：

```
SyntaxError: Non-UTF-8 code starting with '\xf3' in file install-aws-backint-agent on line  
1, but no encoding declared; see http://python.org/dev/peps/pep-0263/ for details
```

- 根本原因：用户环境中只安装 Python 版本 3。
- 解决方法：运行以下命令安装 Python 版本 2 并创建一个符号链接usr/bin/python。

```
yum install -y python2
```

```
ln -s /usr/bin/python2.7 /usr/bin/python
```

问题：无法使用 SSM 文档查看为安装列出的实例。

- 根本原因：
 1. 实例上未安装 SSM 代理。
 2. 如果安装了 SSM 代理，则实例未运行或实例上的 SSM 代理未运行。
 3. 实例上安装的 SSM 代理的版本早于 2.3.274.0。
- 解决方法：按中列出的步骤操作。[练习在实例上安装或更新 SSM 代理](#)。您可以使用以下命令验证 SSM 代理是否正在运行。

```
sudo systemctl status amazon-ssm-agent
```

问题：使用 SSM 安装文档时返回以下错误。

```
failed to download manifest - failed to retrieve package document description:  
InvalidDocument: Document with name AWSBackintAgent with version x does not  
exist.
```

- 根本原因：不受支持的版本Amazon已输入 Backint 代理。
- 解决方法：查看支持的版本AmazonBackint 代理，请查看以下位置列出的版本。

```
s3://awssap-backint-agent-cn-north-1/binary/agent-version
```

备份和恢复

问题：**AccessDenied** 出现在代理日志中。

- 根本原因：
 1. EC2 实例的 IAM 角色没有访问 S3 存储桶的适当权限。
 2. 代理配置文件没有将 `S3BucketOwnerAccountID` 包括在双引号内。这些区域有：`S3BucketOwnerAccountID`是 12 位Amazon账户 ID。
 3. S3 存储桶不归 `S3BucketOwnerAccountID` 提供的账户所有。
 4. 为 `S3BucketOwnerAccountID` 提供的 S3 存储桶在 2019 年 5 月之前创建。
- 解决方法：验证[先决条件步 \(p. 3\)](#)用于安装AmazonBackint 代理。

问题：由于 S3 连接，Backup 或还原失败

- 根本原因：附加到实例的 IAM 角色没有访问 S3 存储桶的适当权限。
- 解决方法：验证[先决条件步 \(p. 3\)](#)用于安装AmazonBackint 代理。

问题：显示代理日志**Backint cannot execute hdbbackint**要么**No such file or directory**.

- 根本原因：
 1. 如果您是手动安装代理，则为代理可执行文件创建符号链接未成功。
 2. 如果您是使用 SSM 代理，则在创建符号链接时代理的第 2 步失败。您可以通过查看 RunCommand 实施详细信息验证这一点。
- 解决方法：验证您是否正确遵循[安装步骤 \(p. 6\)](#)在本文中。

问题：从 SAP HANA 控制台启动备份时显示以下错误：

```
Could not start backup for system <SID> DBC: [447]: backup could not be completed: [110091] Invalid path selection for data backup using backint: /usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/COMPLETE_DATA_BACKUP must start with /usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/backint/DB_<TENANT>
```

- 根本原因：将 SAP HANA 系统添加到 SAP HANA Studio 时，您选择了单容器模式，而不是多容器模式。
- 解决方法：将 SAP HANA 系统添加到 SAP HANA Studio，选择多容器模式，然后尝试再次启动备份。有关更多详细信息，请参阅[使用 Backint 进行数据备份的路径选择无效](#)。

问题：中显示以下错误：**aws-backint-agent.log**：

```
Error creating uploadId: AuthorizationHeaderMalformed: The authorization header is malformed; the region '<region id>' is wrong; expecting '<region id>'
```

- 根本原因：您在 `aws-backint-agent-config.yaml` 配置文件中为 `AwsRegion` 参数指定了不正确的区域 ID。
- 解决方法：指定Amazon您的 Amazon S3 存储桶的区域，然后再次启动备份。您可以从 Amazon S3 控制台找到创建 Amazon S3 存储桶时所在的区域。

问题：任何AmazonBackint 代理操作失败，并在**aws-backint-agent.log**：

```
"Error creating upload id for bucket:<mys3bucket>"
```

或

```
"NoCredentialProviders: no valid providers in chain.
```

- 潜在根源：您的 Amazon EC2 实例未附加 IAM 角色。
- 解决方法：AmazonBackint 代理需要将 IAM 角色附加到您的 EC2 实例才能访问。Amazon用于备份和还原操作的资源。将 IAM 角色附加到您的 EC2 实例，然后再次尝试执行操作。有关更多信息，请参阅 [先决条件 \(p. 3\)](#)用于安装AmazonBackint 代理。
- 潜在根源：对运行代理的 HANA 实例使用代理会导致代理失败。
- 解决方法：对运行代理的 HANA 实例使用代理时，请勿使用代理进行实例元数据调用，否则调用将挂起。无法通过代理获取实例元数据信息，因此必须将其排除在外。在以下位置更新启动器脚本{INSTALLATION DIRECTORY}/aws-backint-agent-launcher.sh指定169.254.169.254作为no_proxyHOST。

```
# cat aws-backint-agent-launcher.sh
#!/bin/bash
export https_proxy=<PROXY_ADDRESS>:<PROXY_PORT>
export HTTP_PROXY=<PROXY_ADDRESS>:<PROXY_PORT>
export no_proxy=169.254.169.254
export NO_PROXY=169.254.169.254
/hana/shared/aws-backint-agent/aws-backint-agent "$@"
```

有关在 SAP HANA 环境中使用代理地址的更多信息，请参阅[将代理地址用于AmazonBackint 代理 \(p. 10\)](#)。

问题：当您启动备份或还原时，您会在 SAP HANA Studio 或 SAP HANA Cockpit 中看到以下错误：

```
backup could not be completed, Backint cannot execute /usr/sap/<SID>/SYS/global/hdb/opt/hdbbackint, Permission denied (13)
```

- 根本原因：这些区域有：AmazonBackint 代理二进制或启动程序脚本没有操作系统级别的执行权限。
- 解决方法：设置执行权限AmazonBackint 代理文件aws-backint-agent对于启动器脚本aws-backint-agent-launcher.sh在安装目录中（例如，/hana/shared/aws-backint-agent/）。

问题：我的备份运行太慢，需要更长的时间才能完成。

- 根本原因：备份和还原的性能取决于许多因素，例如所用 EC2 实例的类型、EBS 卷以及 SAP HANA 通道数。如果数据库大小小于 128 GB，则 SAP HANA 默认为单个通道，或者您的 SAP HANA 参数 parallel_data_backup_backint_channels 设置为 1。
- 解决方法：数据库备份的速度取决于 SAP HANA 数据卷 (/hana/data) 有多少存储吞吐量可用。SAP HANA 数据卷可用的总存储吞吐量取决于您的 Amazon EBS 存储类型和用于条带化的卷数。为了获得最佳性能，请按照[存储配置](#)最佳实践。您可以将与 SAP HANA 数据文件系统关联的 Amazon EBS 卷切换为 io1、io2 或 gp3 卷类型。此外，如果数据库大小大于 128 GB，则可以通过调整并行备份通道数来提高备份性能。增大 parallel_data_backup_backint_channels 的值，然后尝试再次启动备份。我们建议您在尝试调整备份性能时考虑到资源争用与正常系统运行性能。

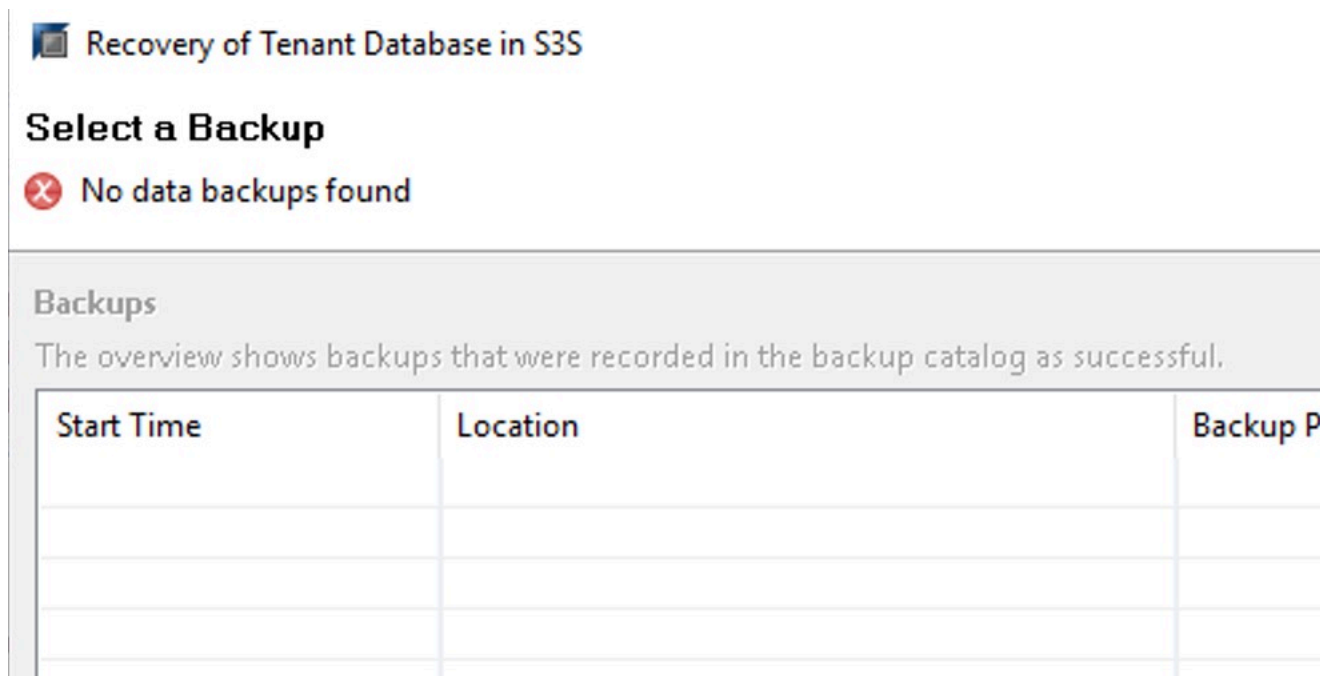
问题：中的备份失败，并在中出现以下错误之一：**aws-backint-agent.log**。

1. write tcp 10.0.2.83:56192->52.216.88.123:443: use of closed network connection
2. caused by: read tcp 10.0.2.83:54890->52.216.130.243:443: read: connection reset by peer

- 根本原因：之间的连接AmazonBackint 代理和 S3 由于吞吐量高而失败。

- 解决方法：更新AmazonBackint 代理到版本 1.02 或更高版本。

问题：当你设置S3 缩短备份目标已启用 = 'true'在中的参数aws-backint-agent-config.yaml，处理数据库恢复时显示“未找到数据备份”错误。



- 根本原因：AmazonBackint 代理仅在配置文件中提供的 Amazon S3 路径中搜索日志和数据备份。由于S3ShortenBackupDestinationEnabled参数会更改 Amazon S3 文件夹，它找不到备份。
- 解决方法：您可以更改S3ShortenBackupDestinationEnabled对的参数false然后运行还原，也可以将之前的备份和 SAP HANA 备份目录移动到新的 S3 位置。有关更多信息，请参阅 [the section called “配置AmazonBackint 代理使用较短的 Amazon S3 路径” \(p. 19\)](#)。

问题：处理数据库恢复时，会显示“未找到数据备份”错误，代理日志显示“该操作对于对象的访问层无效”。

```
time="2021-07-12T18:23:05Z" level=info msg="Resto
00001_1624661346568782005_0xc00009c058}] files fr
time="2021-07-12T18:23:05Z" level=error msg="Erro
DB/log_backup_0_0_0_0/1624661345/key_00001_162466
ccess tier\n\tstatus code: 403, request id: 2BVZV
Gzsys=."
```

- 根本原因：使用S3StorageClass = '智能_分层'在中设置的参数aws-backint-agent-config.yaml，对象已移动到存档存储层。AmazonBackint 代理不支持从存档层恢复。
- 解决方法：你必须先还原已存档的 S3 对象在访问层中移动它们。这可能需要几分钟到 12 个小时，具体取决于所选的存档层和还原选项。S3 还原完成后，您可以启动 HANA 数据库的恢复。

备份删除

问题：您已从 SAP HANA 备份控制台 (SAP HANA Studio 或 SAP HANA Cockpit) 删除了 SAP HANA 备份，但已删除的备份文件仍然显示在 Amazon S3 文件夹中。

- 根本原因：Amazon 由于权限问题，Backint 代理无法从 Amazon S3 存储桶删除关联的备份文件。
- 解决方法：Amazon Backint 代理需要 `s3:DeleteObject` 从 SAP HANA 备份控制台删除备份时，有权从目标 Amazon S3 存储桶删除备份文件。确保附加到 EC2 实例的 IAM 配置文件具有 `s3:DeleteObject` 权限。对于已从 SAP HANA 删除的备份，您可以手动从 Amazon S3 存储桶删除关联文件。我们建议您在手动删除任何备份文件之前采取额外的预防措施。手动删除错误的备份文件可能会影响您将来还原 SAP HANA 系统的能力。

版本历史记录

下表总结了每个版本的变更。Amazon Backint 代理。

版本	详细信息	发行日期
1.05.4	代理 <ul style="list-style-type: none"> • 改进 <code>AWSSAP-InstallBackint</code> SSM 文档 Amazon KMS 输入验证。 	2022 年 2 月 25 日
1.05.3	代理 <ul style="list-style-type: none"> • 改进 <code>AWSSAP-InstallBackint</code> SSM 文档输入验证。 	2022 年 2 月 4 日
1.05.2	代理 <ul style="list-style-type: none"> • 错误修复：针对 Amazon S3 连接失败的强大错误处理。 	2021 年 12 月 8 日
1.05	代理 <ul style="list-style-type: none"> • Support 智能分层 S3 存储类。 • Support 缩短 S3 路径。 • Support 单独的日志、数据和目录备份 S3 路径。 SSM & 手动安装程序 <ul style="list-style-type: none"> • 对该项的支持 python3 安装程序的未编译版本。 • Support 通过 Ansible 配置进行安装。 • 错误修复：删除 ASCII 字符。 手动安装 <ul style="list-style-type: none"> • 错误修复：静默模式下的代理二进制签名验证。 	2021 年 8 月 30 日
1.04	代理 <ul style="list-style-type: none"> • Support 存储桶所有者完全控制对备份对象的访问以进行跨账户备份。 • 错误修复：并行还原配置问题。 	2021 年 5 月 28 日

版本	详细信息	发行日期
	<p>手动安装</p> <ul style="list-style-type: none"> • Support Amazon EC2 实例元数据服务 (IMDS) v2。 	
1.03	<p>代理</p> <ul style="list-style-type: none"> • 对该项的支持ap-northeast-3 (大阪当地) 区域。 • Support 轮换代理日志文件。 • Support 其他 S3 对象标签。 • 使用高效的并行机制改进了并行恢复。 <p>SSM 安装程序</p> <ul style="list-style-type: none"> • 错误修复：要查找的 SSM 文档python2用于安装的库。 <p>手动安装</p> <ul style="list-style-type: none"> • 错误修复：Support 隔离实例进行区域 S3 调用。 • Support 自动代理签名验证。 	2021 年 3 月 31 日
1.02.1	<p>代理</p> <ul style="list-style-type: none"> • 错误修复：kms-key 格式化问题。 	2020 年 12 月 4 日
1.02	<p>代理</p> <ul style="list-style-type: none"> • 错误修复：由于与 S3 的连接失败，Backup 以高吞吐量出现故障。 	2020 年 11 月 19 日
1.01	<p>代理</p> <ul style="list-style-type: none"> • Support GovCloud 区域。 • Support 在配置文件中 使用 UploadConCurrency 参数指定可并行运行的 S3 线程数。 <p>手动安装</p> <ul style="list-style-type: none"> • 删除了-o 标志。 • 添加了-l 标志，允许您指定代理 .tar 文件的位置。 <p>SSM 安装程序</p> <ul style="list-style-type: none"> • 添加了对指定代理安装版本的支持。 • 添加了忽略 S3 存储桶验证的功能。 <ul style="list-style-type: none"> • 错误修复：偶尔安装失败时Amazon已选择 CLI 安装。 	2020 年 7 月 17 日
1.0	首次发布。	2020 年 5 月 18 日

将 SAP HANA 迁到Amazon：模式 Amazon迁移

SAP 专家，Amazon Web Services

上次更新时间 (p. 53)：2021 年 5 月 11 日

本指南介绍了将 SAP HANA 系统从本地或其他云平台迁移到 Amazon Web Services 云的最常见场景、用例和选项。

本指南适用于想要了解将 SAP HANA 系统迁移到的方法的 SAP 架构师、SAP 工程师、IT 架构师和 IT 管理员 Amazon，或者谁想更好地了解移民方法 Amazon 一般来说。

本指南不取代 Amazon 和 SAP 文档，该值不是 step-by-step，详细的迁移指南。有关有用资源的列表，请参阅 [附加阅读 \(p. 53\)](#) 部分。有关集成商和合作伙伴工具的信息和建议也超出了本指南的范围。此外，某些迁移方案可能涉及额外的技术、专业知识和流程更改，如 [本指南后面部分 \(p. 42\)](#) 所述。

Note

要访问本指南中引用的 SAP 说明和知识库文章 (KBA)，您必须拥有 SAP ONE 支持启动板用户账户。有关详细信息，请参阅 [SAP 支持网站](#)。

关于本指南

本指南是内容系列的一部分，该内容系列提供了有关托管、配置和使用 SAP 技术的详细信息 AmazonCloud。有关系列中的其他指南（从概述到高级主题），请参阅 <https://aws.amazon.com/sap/docs/>。

迁移框架

尽管本指南重点介绍如何将 SAP HANA 迁移到 Amazon，重要的是要理解 Amazon 在更广泛的背景下迁移。帮助我们的客户概念化和理解 Amazon 一般的迁移，我们已经制定了两个主要的指导方针：6 卢比和 CAF。

6 R 框架

这些区域有：[6 卢比迁移策略](#) 帮助您了解产品组合和应用程序发现、规划、变更管理以及将应用程序迁移到所涉及的技术流程，并确定其优先级 Amazon。6 R 代表下表中列出的六种策略，这些策略可帮助您规划应用程序迁移。

“R”迁移策略	方法
重新托管	应用程序按原样迁移至 Amazon。这也被称为“lift-and-shift”方法。
重整	作为迁移到应用程序的一部分，应用程序在某些方面进行了更改或转换 Amazon。
重新购买	切换到云上的另一个应用程序或解决方案。
重构/重新设计架构	该应用程序经过重新设计（例如，它已从单片架构转换为微服务），这是迁移到的一部分 Amazon。

“R”迁移策略	方法
停用	在迁移到的过程中，应用程序已停用Amazon.
保留	应用程序未迁移。

图 1 中的决策树图将帮助您可视化 end-to-end 流程，从应用程序发现开始，逐步执行每个 6 R 策略。

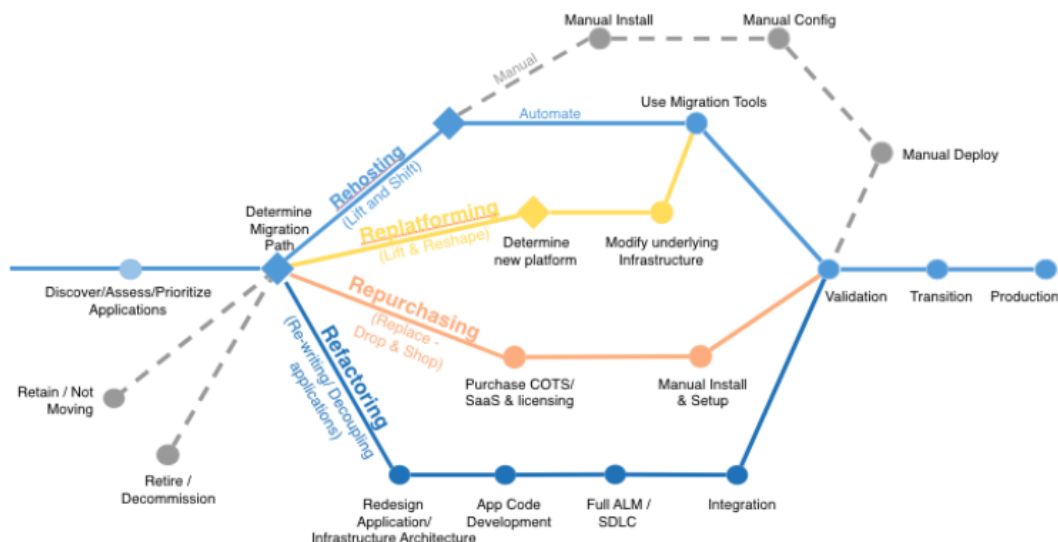


图 1：6 R 框架

专门适用于 SAP HANA 迁移到的两种策略Amazon正在重新托管和平台化。当你想将 SAP HANA 系统按原样迁移到时，可使用重新托管Amazon. 这种类型的迁移几乎没有变化，对于已经在运行某种 SAP HANA 系统的客户来说，这种迁移可以说是很自然的选择。当你想从平台迁移时，平台重构是适用的AnyDB源数据库（例如 IBM DB2、Oracle 数据库或 SQL Server）转换为 SAP HANA 数据库。

AmazonCAF 框架

第二个指导方针是Amazon云采用框架 (CAF). 这些区域有：AmazonCAF 将计划向云迁移的复杂过程分解为易于管理的部分，称为视角. 视角代表着跨越人员、流程和技术的重点关注领域。每个角度内的功能确定组织中需要关注的领域。根据这些信息，您可以构建一个按规范性工作流程组织的行动计划，以支持成功的云之旅。CAF 和 6 Rs 框架都可以帮助您理解和规划更广泛的背景Amazon移民及其对你和你的公司的意义。

计划

在开始将 SAP 环境迁移到之前Amazon，我们建议您仔细阅读一些先决条件，以确保最大限度地减少中断或延迟。有关详细信息，请参阅。SAP ON 开启Amazon概述. 以下各节讨论了规划迁移的其他注意事项。

了解本地资源利用率

如果您计划在上重新托管本地 SAP HANA 环境Amazon,AmazonApplication Discovery Service可以帮助您了解本地 SAP HANA 环境中的资源利用率以及硬件配置、性能数据和网络连接。您可以使用此信息来确保 SAP HANA 与安全组或虚拟私有云 (VPC) 中的其他系统之间启用相应的通信端口Amazon.

Application Discovery Service 可以在无代理模式（适用于 VMware 环境）或基于代理的模式（所有虚拟机和物理服务器）中部署。我们建议您在迁移到 Application Discovery Service 之前运行几个星期，以便对本地环境的利用情况进行全面的初步评估Amazon。

审核Amazon适用于 SAP 的自动化工具

回顾一下是个好主意Amazon自动化工具和服务，可以帮助你将在 SAP 环境迁移到Amazon。例如，Amazon 快速入门是针对 SAP HANA 和 SAP 等工作负载的自动参考部署 NetWeaver 应用程序服务器。有关详细信息，请参阅本指南后面的[迁移工具和方法](#) (p. 38)部分。

数据分层

如果你打算在平台上重构你的 SAP HANA 环境Amazon，您还可以考虑提供不同的服务和选项，将数据分发到经过 SAP 认证的温存储解决方案和冷存储解决方案中，例如[SAP HANA 动态分层](#)或者[入门Amazon](#)。目前，[SAP 支持 Cloudera](#)，[HortonWorks](#)和 [mapR](#)尽可能用于 SAP HANA 的 Hadoop 发行版。请参阅[SAP HANA 管理指南](#)详细了解如何使用智能数据访问将 SAP HANA 系统与 Hadoop 发行版连接。

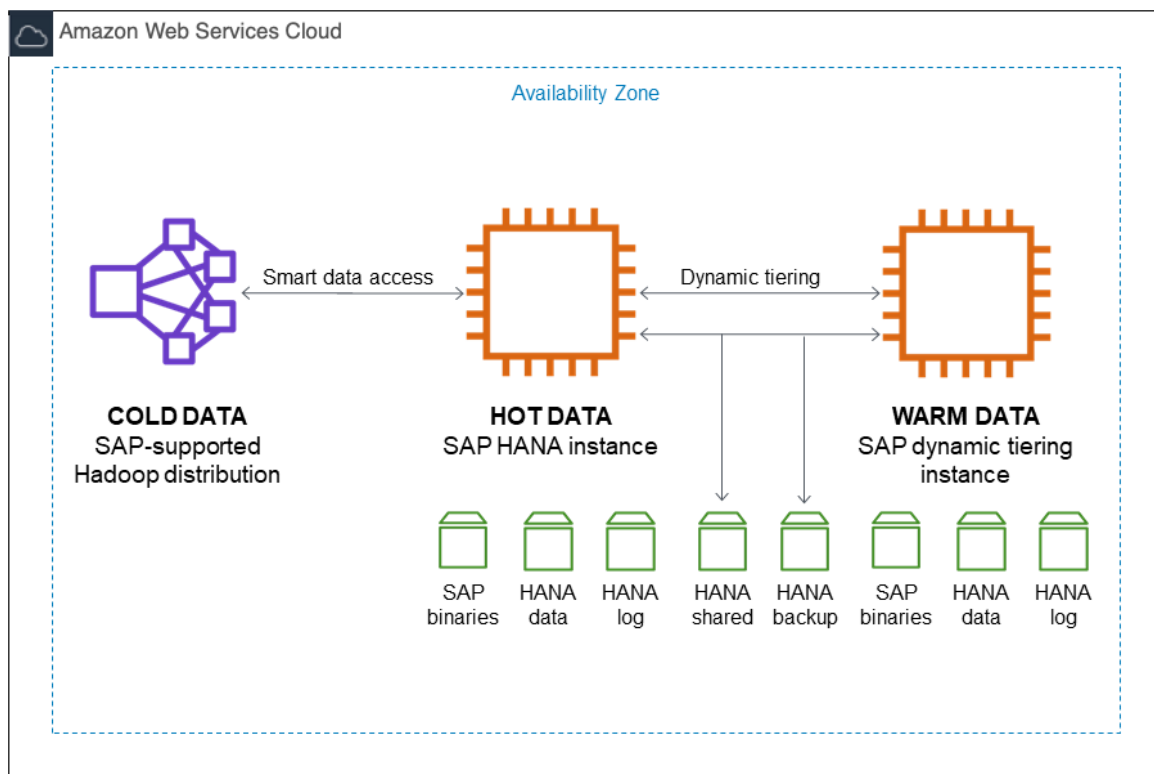


图 2：数据分层

迁移热数据或冷数据可进一步简化 SAP 环境，并帮助降低总拥有成本 (TCO)。有关更多信息，请参阅我们的[Web 帖子](#)，了解 SAP 动态分层大小和建议。

先决条件

SAP HANA 系统迁移需要对源和目标 IT 技术和环境有中等至高级的了解。我们建议您熟悉以下信息：

Amazon云架构和迁移：

- [AmazonWell-Architected t](#)

- [概览Amazon云采用框架](#)
- [为云端架构：最佳实践](#)
- [将现有应用程序迁移到Amazon云端](#)

Amazon服务：

- [Amazon Virtual Private Cloud \(Amazon VPC\)](#)
- [Amazon Elastic Compute Cloud \(Amazon EC2\)](#)
- [Amazon Elastic Block Store \(Amazon EBS\)](#)
- [Amazon Simple Storage Service \(Amazon S3\)](#)

SAP ON 开启Amazon：

- [SAP ON 开启Amazon实施和操作指南](#)
- [SAP HANA 快速入门参考部署](#)
- [SAP HANA 环境设置已开启Amazon](#)
- [SAP on Amazon Web Services 高可用性指南](#)

SAP HANA 调整

所需的 SAP HANA 系统的大小Amazon云取决于迁移方案。如前所述，将 SAP HANA 迁移到Amazon涉及两种可能的情况：重新托管或平台重建。

重新托管的内存要求

因为重新托管意味着你已经在运行 SAP HANA 了，所以你可以在Amazon从现有 SAP HANA 系统的峰值内存利用率开始云计算。您的本地 SAP HANA 环境可能过大（例如，为了支持future 增长），因此与测量分配的内存相比，测量峰值内存利用率是更好的方法。确定基本内存要求后，您应选择最小的 SAP 认证 EC2 实例，该实例提供的内存超过您的基本要求。

有三种方法可以确定现有 SAP HANA 系统的峰值内存利用率：

- SAP HANA 工作室 SAP HANA Studio 管理视图的概述选项卡提供内存利用率摘要。
- 汁液 EarlyWatch 提醒：这是 SAP 提供的免费自动化服务，可帮助您监控 SAP 系统的主要管理区域。有关详细信息，请查看 [SAP 门户](#)。
- SQL 语句 SAP 提供 SQL 语句，您可以使用这些语句来确定峰值内存利用率。有关详细信息，请参阅 [SAP KBA 1999997 — 常见问题解答：SAP HANA 内存和SAP Note 1969700 — SAP HANA 的 SQL 语句集](#)。

Tip

我们建议您确定系统利用率可能较高的时间范围内的峰值内存利用率（例如，在年终处理期间或重大销售活动期间）。

重整的内存要求

重整方案涉及两种可能性：

- 你已经在运行 SAP HANA 了，但是当你迁移到 SAP HANA 时，你想更改你的操作系统，例如，从红帽企业 Linux (RHEL) 改为 SUSE Linux 企业服务器 (SLES)，或者相反Amazon云端，或者你正在从 IBM POWER 系统迁移到 x86 平台。在此情况下，您应按照重新托管方案中的说明调整 SAP HANA。

- 您正在从中迁移AnyDB到 SAP HANA. 有多种方法可以预估您的内存需求：
 - 用于估算的 SAP 标准报告：这是最好的方法，它基于 SAP 提供的标准规模报告。有关示例，请参阅以下 SAP Note：
 - [1736976 – BW on HANA 的大小调整报告](#)
 - [1637145 — HANA 上的 SAP BW：调整 SAP 内存数据库的大小](#)
 - [1872170 – Business Suite on HANA 和 S/4HANA 大小调整报告](#)
 - [1736976 – BW on HANA 的大小调整报告](#)
 - SQL 语句 SAP 提供脚本，您可以在现有环境中运行这些脚本，以获得高级的 SAP HANA 规模估算值。这些脚本对您的现有数据库运行 SQL 语句以估计 SAP HANA 内存需求。有关更多信息，请参阅 [SAP Note 1793345-在 SAP HANA 上调整 SAP Suite 的规模](#)。
 - 经验法则：参见所附的 PDF[SAP Note 1793345-SAP HANA 在 SAP HANA 上调整 SAP Suite 的规模](#)了解有关手动估算 SAP HANA 内存需求的说明。请注意，这将是一个非常粗略和一般的估计。

您还应考虑以下 SAP 注释和知识库文章，了解 SAP HANA 规模调整方面的注意事项：

- [2388483 — 操作方法：技术表的数据管理](#)
- [1855041 – 针对 BW-on-HANA 中的主节点的大小调整建议](#)
- [1702409 — HANA DB: HANA 上的 BW 的最佳横向扩展节点数](#)

SAP HANA 的实例大小

Amazon提供经过 SAP 认证的系统，这些系统配置为满足特定 SAP HANA 性能要求（参见[SAP Note 1943937 — 硬件配置检查工具-中央备注](#)还有[SAP 认证的 SAP HANA 硬件目录](#)）。确定您的 SAP HANA 大小后，您可以将您的要求映射到 EC2 实例系列的大小。也就是说，您将每个 SAP HANA 实例所需的最大内存量映射到所需的 EC2 实例类型的最大可用内存量。您还应考虑适当的存储卷类型和大小，以确保 SAP HANA 数据库的最佳性能。有关卷类型和文件系统布局的最佳做法和建议，请参阅[规划SAP HANA 快速入门部署指南](#)的部分。

Note

只有生产 SAP HANA 系统需要在符合 SAP HANA 关键性能指标 (KPI) 的认证配置上运行。在运行 SAP HANA 非生产系统时，SAP 提供了更大的灵活性。有关更多信息，请参阅 [SAP HANA TDI — 常见问题](#)和[OSS Note 2271345](#)在 SAP 网站上。

网络规划和大小调整

您需要考虑网络规划和规模，以确定要传输的数据量Amazon. 数据传输时间取决于可用的网络带宽Amazon并影响总停机时间。更高的带宽有助于加快数据传输速度，并有助于缩短总体迁移时间。对于停机时间并不重要的非生产系统，您可以使用较小的网络管道来降低成本。或者，要传输非常大的数据，您可以使用以下服务[AmazonSnowball](#)用于以物理（非网络）方式将数据传输到Amazon. 我们来讨论Amazon本指南下文中的 Snowball（Snowbal）。

作为一个指导原则，您可以使用此公式来帮助预估网络数据传输可能需要多长时间：

(要传输的总字节/每秒传输速率) = 总传输时间 (以秒为单位)

例如，对于 1 TB 的 SAP HANA 设备，要传输的总字节数通常是内存的 50%，即 512 GB。每秒的传输速率就是您的网络传输速率——如果您有 1 Gb[Amazon Direct Connect](#)连接到Amazon，你每秒最多可以传输 125 MB，你的总数据传输时间为：

512 GB/每秒 125 MB = 4,096 秒 (或 1.1 小时)

在确定了需要传输的数据量以及可用于传输文件的时间之后，可以确定Amazon最适合您的成本、速度和连接要求的连接选项。显示所有可用的网络连接选项超出了本文档的范围；有关更详细的参考，请参阅本文档的[附加阅读 \(p. 53\)](#)部分。

SAP HANA 纵向扩展和横向扩展

Amazon为 SAP HANA 工作负载提供多种类型的 EC2 实例。这为您的 SAP HANA 纵向扩展和横向扩展部署提供了选项。在纵向扩展方案中，您可以利用单个 EC2 实例的计算、内存、网络 and I/O 容量。如果您需要更多容量，可以将实例大小调整为不同的 EC2 实例类型。例如，如果您使用的是 R4 实例类型，但对于您的工作负载而言，它变得太小，则可以将其更改为 R5、X1 或 X1e 实例类型。存在的限制是单个 EC2 实例的最大容量。中Amazon，纵向扩展使您能够从满足要求的最小 EC2 实例类型开始，然后根据需要扩展。如果您的需求发生变化或新需求出现，您可以轻松地纵向扩展以满足不断变化的需求。

在横向扩展场景中，您可以通过向 SAP HANA 集群添加新的 EC2 实例来增加您的 SAP HANA 系统的容量。例如，一旦达到单个 EC2 实例的最大内存容量，就可以扩展 SAP HANA 集群并添加更多实例。Amazon拥有经过认证的 SAP HANA 横向扩展集群，支持高达 100 TiB 的内存。请注意，SAP HANA 横向扩展集群中的推荐节点的最小数量可以低至两个节点；有关更多信息，请参阅[SAP Note 1702409-HANA DB : HANA 上的 BW 的最佳横向扩展节点数](#)。您的规模估算很可能会显示在开始 SAP HANA 迁移之前需要规划横向扩展配置。Amazon让您能够在使用 SAP HANA 横向扩展配置时轻松部署[SAP HANA 快速入门](#)。

下表说明了纵向扩展和横向扩展大小调整的示例。

场景	源配置	目标配置
纵向扩展	r4.8xlarge	r4.16xlarge
纵向扩展	r4.16xlarge	x1.16xlarge
纵向扩展	x1.32xlarge	x1e.32xlarge
横向扩展	x1.16xlarge 的 3 个节点	x1.16xlarge 的 4 个节点
横向扩展	x1.32xlarge	x1.16xlarge 的 3 个节点

当你最终确定 SAP 规模和 SAP HANA 部署模型时，你可以规划迁移策略。

除了 SAP HANA 的规模调整外，您可能还需要调整 SAP 应用程序层的大小。要查找 SAP 认证的 EC2 实例的 SAP 应用程序性能标准 (SAPS) 评级，请参阅[SAP 标准应用程序基准测试](#)还有[SAP ON 开启Amazon支持说明](#)在 SAP 网站上（需要 SAP 登录）。

迁移工具和方法

本节介绍了适用于 SAP 系统迁移的工具和方法。

Amazon入门

[Amazon入门](#)是由... 设计的自动参考部署Amazon解决方案架构师和Amazon合作伙伴。这些参考部署会自动在AmazonCloud，通常只需单击一下，不到一个小时。您可以通过几个步骤来构建测试或生产环境，并且立即就可以使用。对于 SAP HANA 迁移，您可以使用[SAP HANA](#)或者[汁液 NetWeaver快速入门](#)：自动预置、部署、配置和安装您的 SAP HANA 和 SAP NetWeaver系统中的系统AmazonCloud。使用AmazonQuick Starts 可为您节省时间并确保可重复性，因为您不必开发自定义部署脚本或手动部署、配置和安装 SAP HANA 系统。因此，您通常可以更快地迁移 SAP 系统。

使用带系统移动选项的 DMO 进行迁移

SAP 增强了其软件更新管理器 (SUM) 工具的数据库迁移选项 (DMO)，可以加快 SAP 应用程序迁移的测试（请参阅 [SAP Note 2377305](#)）。使用 System Move 的 DMO 使您能够将 SAP 系统从本地环境迁移到 Amazon通过使用 DMO 工具和特殊的导出和导入流程。您可以使用AmazonAmazon S3、亚马逊 EFS 等服

务 (结束Amazon Direct Connect)、Storage Gateway 文件接口和Amazon Snowball将您的 SAP 导出文件传输到Amazon.

然后您可以使用[AmazonSAP HANA 快速入门](#)快速预置 SAP HANA 实例并在上面构建 SAP 应用程序服务器 Amazon , 当您准备触发 DMO 工具的导入过程时。

SUM DMO 工具可以转换来自的数据AnyDB到 SAP HANA 或 SAP ASE , 同时进行操作系统迁移、发布/增强包升级和 Unicode 转换。结果写入到平面文件中, 然后传输到目标 SAP HANA 系统Amazon. 带有系统移动选项的 DMO 的第二阶段会导入平面文件, 并使用提取的数据、代码和配置构建迁移的 SAP 应用程序。以下是所涉及的主要步骤的概念流程 :

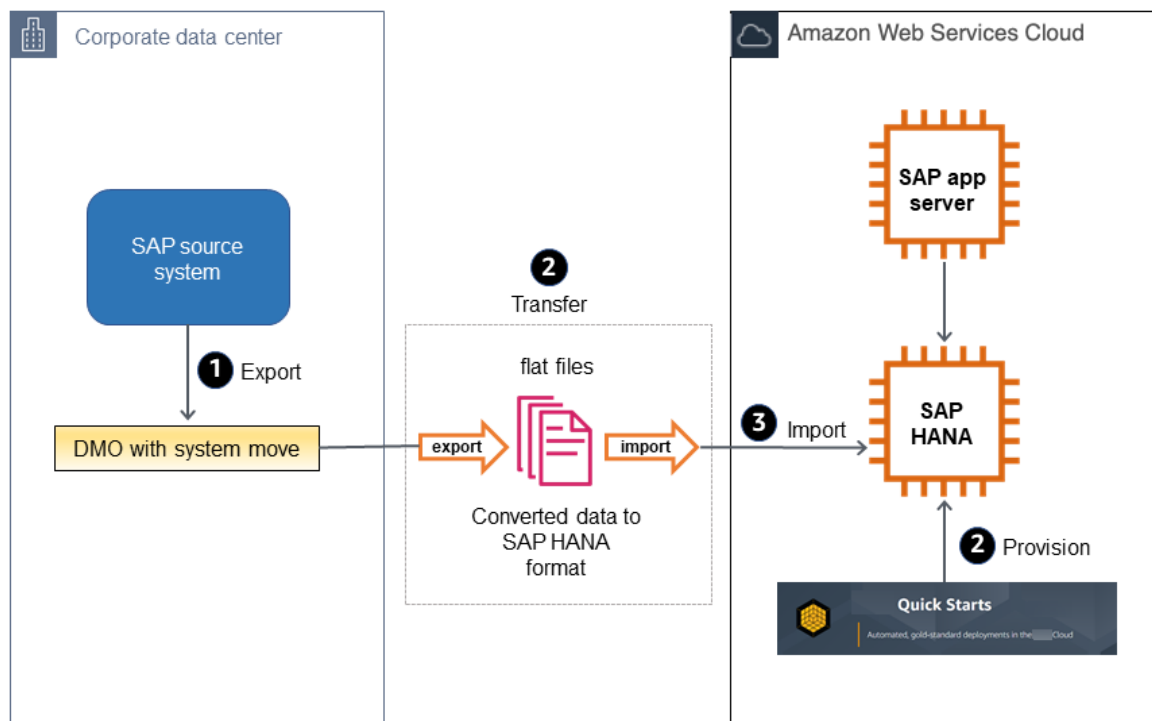


图 3 : 带有系统移动选项的 DMO

SAP HANA 传统迁移

SAP 提供 SAP HANA 传统迁移选项, 用于从其他数据库系统迁移到 SAP HANA。此选项使用 SAP 异构系统复制流程和工具。要复制导出的文件, 您可以使用本指南后面的[备份/恢复工具 \(p. 40\)](#)部分中介绍的选项。有关传统迁移方法的详细信息, 请参阅 SAP 网站上的[传统迁移概述](#)。

SAP 软件 SUM DMO

SAP 提供标准 SUM DMO 方法, 作为从其他数据库系统到 HANA 的一步式迁移选项。此选项使用 SAP DMO 流程和工具自动执行多个必需的迁移步骤。如果您已经在上面运行 SAP, 则这是首选选项AnyDB上 Amazon, 因为它可以缩短您向 SAP HANA 的迁移时间, 因为无需在文件系统级别导出/导入数据。有关详细信息, 请参阅 SAP 网站上的[DMO of SUM 概述](#)。

SAP HANA HSR

SAP HANA 系统复制 (HSR) 是一种将 SAP HANA 数据库复制到辅助数据库或位置的工具。辅助数据库是主数据库的精确副本, 可在接管时用作新的主数据库。HSR 的优势在于它直接从源复制数据到目标。有关详细

信息，请参阅。SAP HANA 灾难恢复Support在SAP HANA 管理指南还有SAP HANA 的高可用性和灾难恢复选项Amazon白皮书。

SAP HANA HSR 支持通过Backup 和恢复进行初始化

SAP 支持使用备份和还原过程初始化 HSR 目标系统的选项。如果源 SAP HANA 系统和目标系统之间的网络连接没有足够的带宽来及时复制数据，则使用备份和恢复可能很有用。此外，您可能不希望数据复制到网络流量带宽的使用部分。有关详细信息，请参阅。SAP Note 1999880 — 常见问题解答：SAP HANA 系统复制。

备份/还原工具

Backup 和还原选项有 tried-and-true 在源系统上保存数据并将其恢复到另一个目标的机制。Amazon有多种存储选项可供选择，以帮助将数据传输到Amazon. 本节说明其中一些选项。我们建议您与您的系统集成商 (SI) 合作伙伴讨论哪个选项最适合您的特定工作负载Amazon解决方案架构师。

- Storage Gateway 这是安装在您的本地数据中心中的虚拟设备，可通过与集成，帮助您复制文件、块存储或磁带库Amazon存储服务，例如 Amazon S3，以及使用网络文件系统 (NFS) 或互联网小型计算机系统接口 (iSCSI) 等标准协议。Storage Gateway 提供基于文件、基于卷和基于磁带的存储解决方案。对于 SAP 系统，我们将重点关注使用文件网关进行文件复制和使用卷网关进行数据块存储复制。适用于需要持续将多个备份或日志复制到的场景Amazon，你可以将这些文件复制到本地装载的存储器中，它们将被复制到 Amazon。

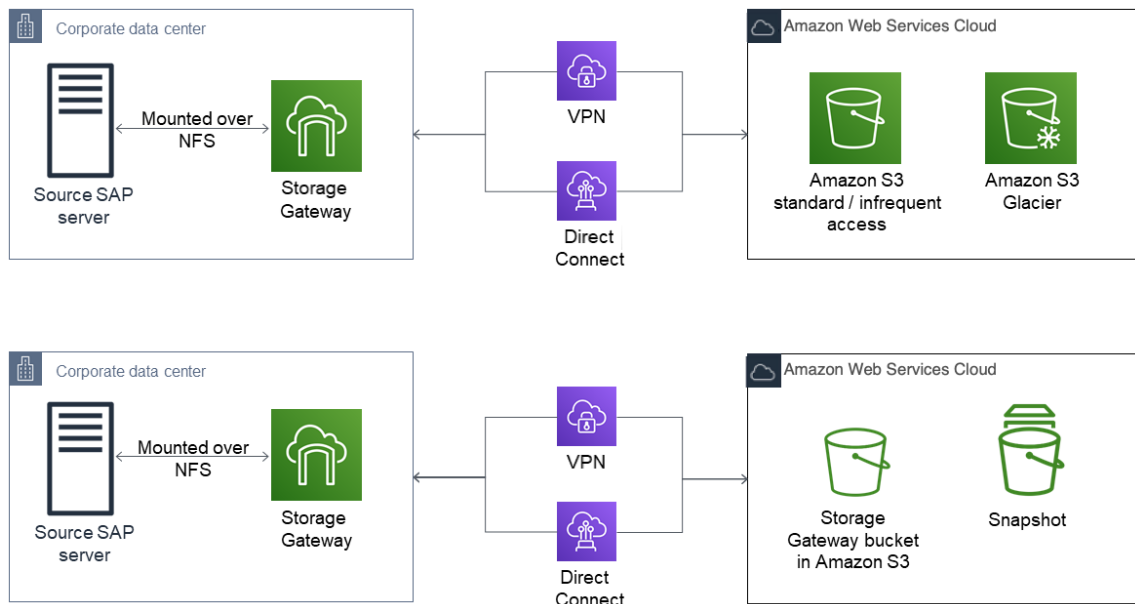


图 4：使用Storage Gateway 复制 SAP 文件

请参阅[使用 SAP ASE 云Backup 到 Amazon S3](#)Amazon文件网关SAP 网站上的白皮书，了解如何使用文件网关管理 SAP ASE 的备份文件Amazon使用 Amazon S3、STANDARD-IA (不频繁访问) 和 Amazon S3 Glacier 存储类别。有关这些存储类的更多信息，请参阅[Amazon S3 文档](#)。

- Amazon EFS 文件传输：Amazon提供将数据从本地环境复制到的选项Amazon使用Amazon Elastic File System (AEFS zon Amazon EFS 是一项完全托管的服务，您只需为使用的存储付费。只要有，您就可以在本地服务器上安装 Amazon EFS 文件共享Amazon Direct Connect在企业数据中心和公司数据中心之间进行设置Amazon. 图 5 对此进行了阐释。

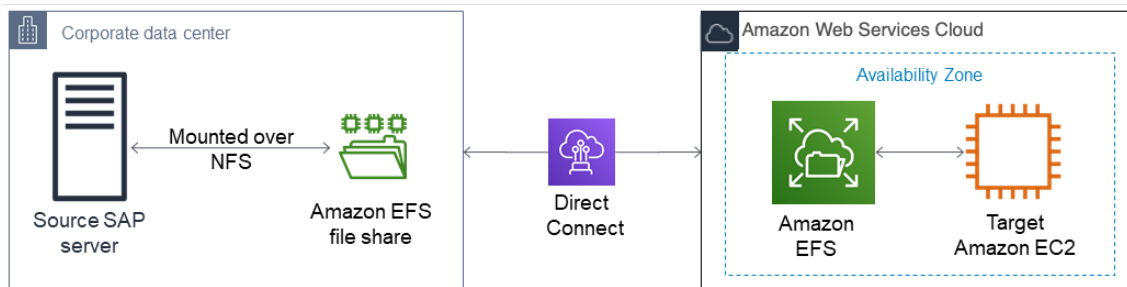


图 5：使用亚马逊 EFS 传输 SAP 文件

Amazon Snowball

与 Amazon Snowball，您可以将大量数据从本地环境复制到 Amazon，当通过网络复制数据不切实际或不可能时。Amazon Snowball 是运送到您的数据中心的存储设备。您可以将其接入本地网络以高速复制大量数据。将数据复制到设备后，您可以将其运回设备 Amazon，您的数据将根据您指定的所需目标存储目标复制到 Amazon S3。Amazon Snowball 在计划超大规模、多 TB 的 SAP 系统迁移时非常有用。有关更多信息，请参阅 [我什么时候应该考虑使用 Snowball 代替互联网在 Amazon Snowball 常见问题](#)。

Amazon S3 Transfer Acceleration

Amazon S3 Transfer Acceleration 提供了一种更快的方式，可将数据从本地环境复制到 Amazon 先将数据复制到亚马逊 CloudFront 最接近源的节点，然后使用优化的网络路径将数据复制到 Amazon S3。与此类传输相关联的网络费用。您可以运行一个 Amazon-提供 [测试工具](#) 将 Amazon S3 传输加速的速度与标准 Amazon S3 数据传输的速度进行比较。对于 SAP 工作负载，您可以通过 Amazon S3 Transfer Acceleration 定期复制备份或数据库日志，以缩短传输时间，前提是您的常规网络连接速度较慢（例如，如果您的 SAP 环境托管在互联网连接不够强大的位置）。有关更多信息，请参阅 [Amazon S3 文档](#)。

Amazon EC2 实例大小

Amazon EC2 使您能够在几分钟内从 Amazon EC2 控制台轻松更改您的实例类型 Amazon Command Line Interface (Amazon CLI)，或者 Amazon EC2 API。您可以从满足当前需求的实例类型开始，并在需求发生变化时向上或向下调整实例大小。当您更改 EC2 实例类型时，所有实例元数据（包括 IP 地址、实例 ID 和主机名）将保持不变。这使您能够无缝地将 SAP HANA 迁移到新的实例类型，而不会造成更长的停机时间。有关详细信息，[更改实例类型](#) 在 Amazon EC2 文档中。

AMI

您可以使用 Amazon 系统映像 (AMI) 启动任何 EC2 实例。您可以通过 Amazon EC2 控制台为托管 SAP HANA 的 EC2 实例（包括附加的 EBS 卷）创建一个 AMI Amazon CLI，或者使用 Amazon EC2 API。然后，您可以使用 AMI 在任一可用区内启动 SAP HANA 的新 EC2 实例 Amazon 创建 AMI 的区域。您也可以将您的 AMI 复制到另一个 AMI Amazon 区域并使用它来启动新的实例。您可以使用此功能将您的 SAP HANA 实例移至另一个可用区或 Amazon 区域，或者更改您的 EC2 实例的租赁类型。例如，您可以创建具有默认租赁的 EC2 实例的 AMI，并使用它来启动具有主机租赁或专用租赁的新 EC2 实例，反之亦然。有关详细信息，[Amazon 系统映像 \(AMI\)](#) 在 Amazon EC2 文档中。

迁移方案

下表列出了本指南中将详细介绍的迁移方案。表中列出的工具和方法已在 [上一节](#) 讨论。

迁移方案	源数据库	目标数据库	迁移工具或方法
迁的AnyDB从其他平台到Amazon*	AnyDB (任何非 SAP HANA 数据库, 例如 IBM DB2、Oracle 数据库或 SQL Server)	SAP HANA	[✓] SAP HANA 经典迁移 [✓] 带有系统移动选项的 SAP DMO
将 SAP HANA 从其他平台迁移到Amazon*	SAP HANA (此处也适用于纵向扩展和横向扩展注意事项)	SAP HANA	[✓] SAP HANA 备份和恢复 [✓] SAP HANA 传统迁移 (在本场景中被视为同构系统副本) ** [✓] SAP HANA [✓] SAP HANA HSR 通过备份和恢复进行初始化
将 SAP HANA 从现有 EC2 实例迁移到 EC2 内存增强型实例	SAP HANA	SAP HANA	[✓] 实例大小调整 [✓] Amazon 系统映像 (AMI) [✓] SAP HANA 备份和恢复 [✓] SAP HANA

*其他平台包括本地基础设施和外部的其他云基础架构Amazon.

**请参阅[SAP Note 1844468 — SAP HANA 上的同构系统副本](#).

迁移AnyDB到 SAP HANA 开门Amazon

从 anyDB 迁移到 HANA 通常涉及对数据库平台进行更改, 有时还包括操作系统更改。然而, 迁移可能还涉及额外的技术更改和影响, 例如:

- SAP ABAP 代码更改。例如, 您拥有的自定义代码可能具有数据库或操作系统依赖项, 例如为 anyDB 平台编码的数据库提示。您可能还需要更改自定义 ABAP 代码, 使其在 SAP HANA 上发挥最佳性能。请参阅 SAP 针对这些 SAP HANA 特定的优化建议和指南。有关详细信息和指导, 请参阅[迁移到 SAP HANA 期间自定义 ABAP 代码的注意事项](#)和 SAP 备注[1885926 — ABAP SQL 监视器](#)和[1912445 — 适用于 SAP HANA 的 ABAP 自定义代码迁移](#)在 SAP 网站上。
- 特定于操作系统的依赖项, 例如需重新创建或移动到其他解决方案的自定义文件共享和脚本。
- 需要考虑的操作系统调整 (例如, 内核参数)。注意[AmazonSAP HANA 快速入门](#)采用了 SUSE 和 Red Hat 等操作系统合作伙伴提供的 SAP HANA 最佳实践。
- 如果您的组织尚不具备 Linux 使用经验, 则需了解技术专业知识的 (例如 Linux 管理和支持知识)。

SAP 提供了传统迁移和 SUM DMO 等工具和方法, 以帮助其客户完成此方案的迁移过程。(有关更多信息, 请参阅部分[迁移工具和方法 \(p. 38\)](#)。) Amazon客户可以使用[SAP SUM DMO 工具 \(p. 39\)](#)将他们的数据库迁移到 SAP HANAAmazon. SAP SUM DMO 方法的一些注意事项包括网络带宽、要传输的数据量以及可用于传输数据的时间。

在上面实施 SAP HANA Amazon支持快速配置纵向扩展和横向扩展 SAP HANA 配置，使您能够在几分钟内启用 SAP HANA 系统。除了快速配置外，Amazon允许您通过更改 EC2 实例类型快速扩大规模。有了这一功能，您可以对不断变化的需求迅速作出反应，而较少关注使您的大小调整变得绝对完美。这意味着您可以花更少的时间调整大小（也就是说，您可以更快地完成项目规划和大小调整阶段），因为您以后可以根据需要纵向扩展。

将 SAP HANA 从其他平台迁移到Amazon

这种情况比从中迁移更简单AnyDB，因为你已经在使用 SAP HANA 了。对于此迁移，您需要将不同平台上的现有 SAP HANA 系统和规模映射到上的 SAP HANA 解决方案Amazon。

EC2 实例内存功能使您可以选择在单个 EC2 实例（纵向扩展）或多个 EC2 实例（横向扩展）上整合多个 SAP HANA 数据库。SAP 调用这些选项：一个服务器上的 HANA 和 ABAP、一个数据库中的多个组件 (MCOD)、一个系统中的多个组件 (MCOS) 和多租户数据库容器 (MDC)。推荐特定的合并组合超出了本指南的范围；有关可能的组合，请参阅[SAP Note 1661202 — Support SAP HANA 上的多个应用程序](#)。

此迁移场景涉及将您的 SAP HANA 系统置于Amazon，备份您的源数据库，将数据传输到Amazon，并安装您的 SAP 应用程序服务器。如果您要从纵向扩展到横向扩展调整 HANA 环境的大小，请按照 [SAP Note 2130603](#) 中突出显示的过程进行操作。如果您要从横向扩展到纵向扩展调整 HANA 环境的大小，请参阅 [SAP Note 2093572](#)。根据您的具体情况，您可以使用标准备份和恢复、SAP HANA 传统迁移、SAP HANA HSR、Amazon Server Migration Service(Amazon SMS) 或第三方持续数据保护 (CDP) 工具；有关每个选项的详细信息，请参阅以下部分。

选项 1：SAP HANA Backup 和还原

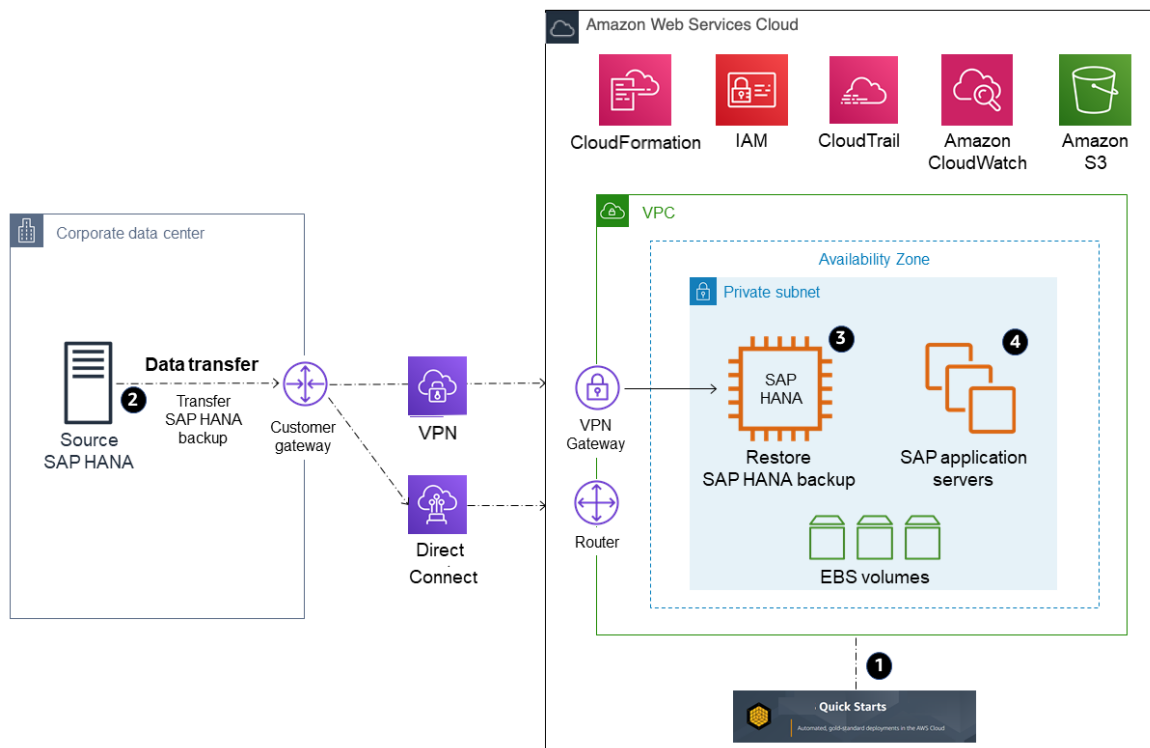


图 6：备份与还原

1. 在上预置您的 SAP HANA 系统和环境Amazon。（该[AmazonSAP 入门 NetWeaver](#)可以帮助你加快和自动执行此过程。）

2. 转移 (sftp要么rsync) 完整的 SAP HANA 备份，确保传输所有必要的 SAP HANA 日志 point-in-time 恢复，从源系统恢复到目标 EC2 实例Amazon. 这里的一个普遍性技巧是压缩您的文件并将文件拆分为较小的数据块以并行执行传输。如果您的传输目的地是 Amazon S3，则使用 `aws s3 cp` 命令将为您自动并行执行文件上传。有关将数据传输到的其他选项Amazon，请参阅Amazon前面列出的服务[备份/恢复工具](#) (p. 40)部分。
3. 恢复您的 SAP HANA 数据库。
4. 安装 SAP 应用程序服务器。(如果您使用了[AmazonSAP 入门 NetWeaver](#)在步骤 1 中。)
5. 根据您的应用程序架构，您可能需要将应用程序重新连接到新迁移的 SAP HANA 系统。

选项 2：SAP HANA 传统迁移

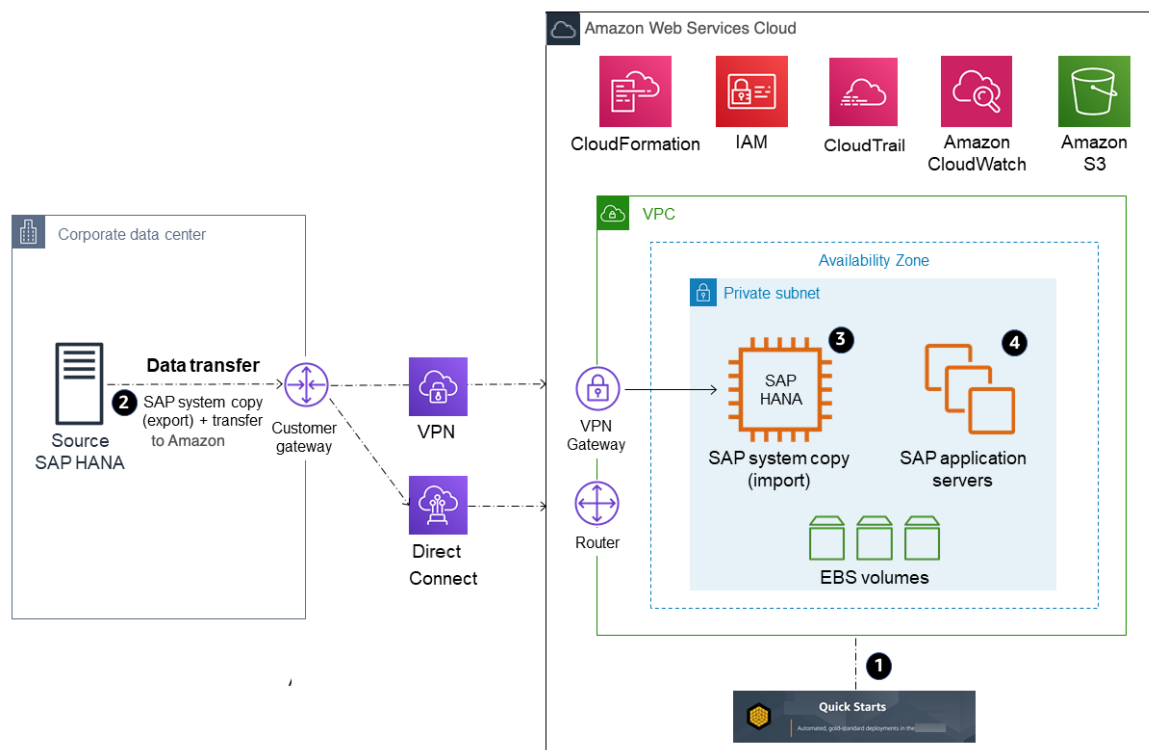


图 7：SAP HANA 传统迁移

1. 在上预置您的 SAP HANA 系统和环境Amazon。(该[AmazonSAP 入门 NetWeaver](#)可以帮助你加快和自动执行此过程。)
2. 执行 SAP 同构系统副本以导出您的源 SAP HANA 数据库。您也可以选择使用数据库备份作为导出；请参见[SAP Note 1844468 — SAP HANA 上的同构系统副本](#). 导出完成后，将您的数据传输到Amazon.
3. 继续在您的 SAP HANA 系统上执行 SAP 系统复制流程Amazon导入您在步骤 2 中导出的数据。
4. 安装 SAP 应用程序服务器。(如果您使用了[AmazonSAP 入门 NetWeaver](#)在步骤 1 中。)
5. 根据您的应用程序架构，您可能需要将应用程序重新连接到新迁移的 SAP HANA 系统。

选项 3 : SAP HANA HSR

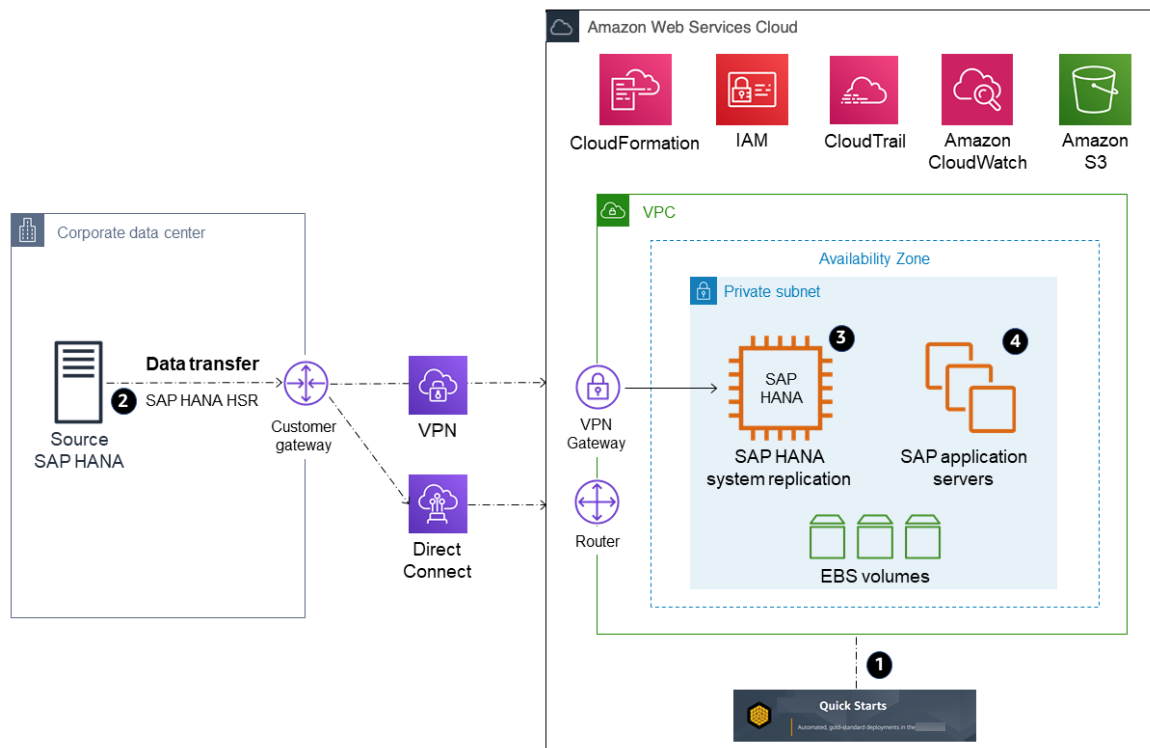


图 8 : SAP HANA 系统复制

1. 在上预置您的 SAP HANA 系统和环境Amazon. (该[AmazonSAP 入门 NetWeaver](#)可以帮助你加快和自动执行此过程。) 为了节省成本，您可以选择启动较小的 EC2 实例类型。
2. 在上建立从源数据库到备用 SAP HANA 数据库的异步 SAP HANA 系统复制Amazon.
3. 对您的备用数据库执行 SAP HANA 接管。
4. 安装 SAP 应用程序服务器。(如果您使用了[AmazonSAP 入门 NetWeaver](#)在步骤 1 中。)
5. 根据您的应用程序架构，您可能需要将应用程序重新连接到新迁移的 SAP HANA 系统。

选项 4：SAP HANA HSR (通过Backup 和恢复进行初始化)

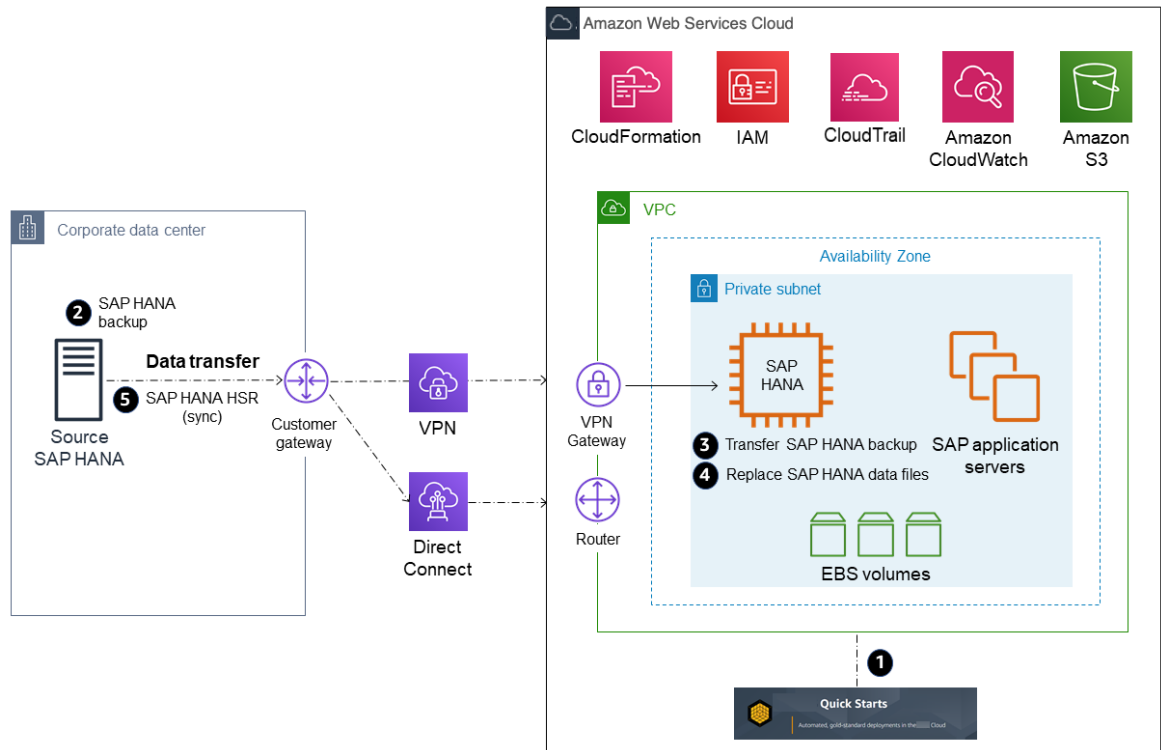


图 9：SAP HANA 系统复制 (通过备份和恢复进行初始化)

1. 在上预置您的 SAP HANA 系统和环境Amazon. (该[AmazonSAP 入门 NetWeaver](#)可以帮助你加快和自动执行此过程。) 为了节省成本，您可以选择启动较小的 EC2 实例类型。
2. 停止源 SAP HANA 数据库并获取数据文件的副本 (这本质上是冷备份)。保存文件后，您可以再次启动 SAP HANA 数据库。
3. 将 SAP HANA 数据文件传输到Amazon，到您在步骤 1 中配置的 SAP HANA 服务器。(例如，在传输过程中，您可以将数据文件存储在 /backup 目录或 Amazon S3 中。)
4. 在中停止目标系统上的 SAP HANA 数据库Amazon. 将 SAP HANA 数据文件 (在目标服务器上) 替换为您在步骤 3 中传输的 SAP HANA 数据文件。
5. 在目标系统上启动 SAP HANA 系统，然后在中建立从源系统到目标 SAP HANA 系统的异步 SAP HANA 系统复制Amazon.
6. 对您的备用数据库执行 SAP HANA 接管。
7. 安装 SAP 应用程序服务器。(如果您使用了[AmazonSAP 入门 NetWeaver](#)在步骤 1 中。)
8. 根据您的应用程序架构，您可能需要将应用程序重新连接到新迁移的 SAP HANA 系统。

在上面迁SAP HANAAmazon到 EC2 内存增强型实例

EC2 内存增强型实例是在此基础上构建的[AmazonNitro](#) 系统在单个实例中提供高达 24TB 的内存，为大型内存数据库 (例如 SAP HANA) 提供可扩展的弹性基础设施功能。

选项 1：使用主机租赁或专用租赁调整现有 EC2 实例的大小

如果您现有的 EC2 实例使用主机租赁或专用租赁运行，则可以按照本节中的步骤将其迁移到 `u-
*tb1.metal` EC2 内存增强型实例。使用此选项，您的所有实例属性（包括 IP 地址、主机名和 EBS 卷）在迁移后保持不变。

图 10 提供了此方法的简要说明。

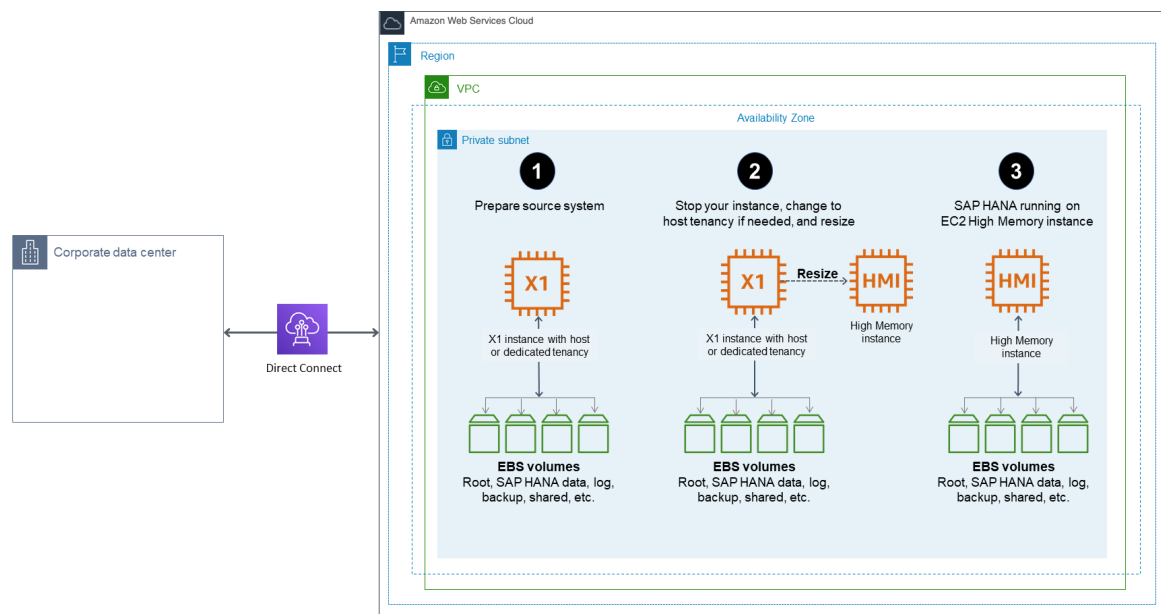


图 10：使用调整大小选项迁移到 EC2 内存增强型实例

1. 验证您的源系统是否在支持的操作系统版本上运行。否则，您可能必须先升级操作系统，然后再调整大小以迁移到 EC2 内存增强型实例。
2. EC2 内存增强型实例基于 Nitro 系统。在基于 Nitro 的实例上，EBS 卷显示为 NVMe 块储存设备。如果您的源系统在 `/etc/fstab` 中有任何涉及块储存设备的挂载点条目（例如 `/dev/xvd<x>`），您需要为这些设备创建标签，并在迁移到 EC2 内存增强型实例之前按标签挂载它们。否则，当您在 EC2 内存增强型实例上启动 SAP HANA 时会遇到问题。
3. 确认您没有超过实例支持的最大 EBS 容量。网络 ACL 和安全组都允许（因此可到达您的实例）的发起 ping 的 `*tb1.metal` EC2 内存增强型实例目前最多支持 19 个 EBS 卷。`u-6tb1.56xlarge` 和 `u-*tb1.112xlarge` 实例最多支持 27 个 EBS 卷。有关详细信息，请参阅 [实例类型限制](#) 在 Amazon 文档中）。
4. 准备好迁移时，请确保您有源系统的良好备份。您可以使用 Amazon SAP HANA 的 Backint Agent 可以轻松地将您的 SAP HANA 数据库备份到 Amazon S3。有关详细信息，请参阅 [Amazon SAP HANA 的 Backint Agent](#) 在 Amazon 文档中）。
5. 在 Amazon EC2 控制台或使用 Amazon CLI。
6. 如果您的源 EC2 实例使用专用租赁运行，请修改至主机租赁的实例放置。有关说明，请参阅 [修改实例租赁和关联性](#) 在 Amazon 文档中）。如果您的实例使用主机租赁运行，请跳过此步骤。
7. 通过 Amazon EC2 控制台或 Amazon CLI。有关详细信息，请参阅 [modify-instance-placement](#) 在 Amazon 文档中）。
8. 将您的实例类型更改为所需的 EC2 High Memory 实例类型（例如，`u-12tb1.metal` 要么 `u-12tb1.112xlarge`） Amazon CLI 或 Amazon 控制台。

Note

您可以将实例类型更改为u-*tb1.meta1只能通过Amazon CLI或者Amazon EC2 API.

9. 在 Amazon EC2 控制台或使用Amazon CLI.
10. 增加 SAP HANA 系统的内存时，可能还需要调整 SAP HANA 数据、日志卷、共享卷和备份卷的存储大小，以适应数据增长并获得改进的性能。有关详细信息，请参阅[SAP HANA HANA 数据库Amazon操作指南](#).
11. 启动 SAP HANA 数据库并执行验证。
12. 完成所有特定于 SAP Hana 的迁移后活动。
13. 完成任意Amazon特定的迁移后活动，例如设置亚马逊 CloudWatch,Amazon Config，以及Amazon CloudTrail.
14. 在使用 SAP HANA HSR 和集群软件的 EC2 高内存实例上配置您的 SAP HANA 系统以实现高可用性，然后对其进行测试。

选项 2：从使用默认租赁的现有 EC2 实例迁移

如果您现有的 EC2 实例使用默认租赁运行，则有多种选择将其迁移到 EC2 内存增强型实例：如果您计划使用u-6tb1.56xlarge要么u-*tb1.112xlarge实例类型，您只需停止实例并将其调整为所需的目标实例大小即可。此外，如果您计划使用u-*tb1.meta1实例，您可以使用Amazon 系统映像 (AMI) 启动您的 Amazon 系统映像 (AMI)u-*tb1.meta1带主机租赁的 EC2 内存增强型实例，或者您可以在 EC2 内存增强型实例上设置新的 SAP HANA，然后从源系统复制数据。

备选案文2 (a)：调整现有 EC2 实例的规模

在此选项中，如果使用u-6tb1.56xlarge要么u-*tb1.112xlarge实例类型，你可以简单地通过以下方式调整实例的大小Amazon Web Services Management Console要么AmazonCLI。

图 11 提供了此选项的高级示意图。

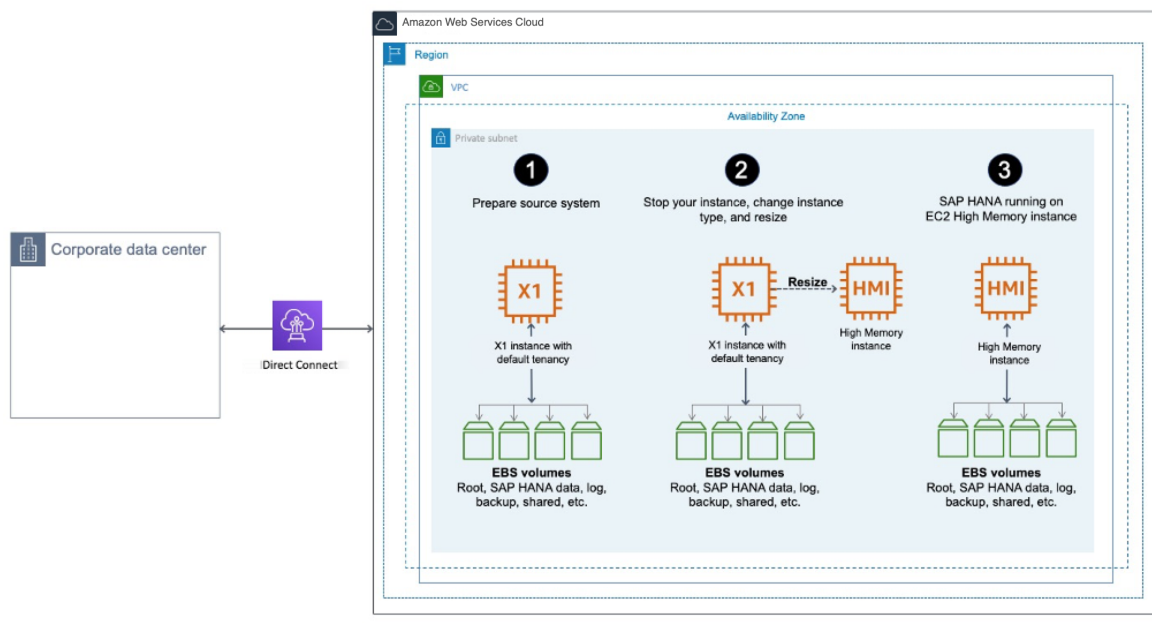


图 11：调整现有 EC2 实例的规模

1. 验证您的源系统是否在支持的操作系统版本上运行。如果不是，则在调整为 EC2 High Memory 实例之前，您可能需要升级操作系统。
2. EC2 内存增强型实例基于 Nitro 系统。在基于 Nitro 的实例上，EBS 卷显示为 NVMe 块储存设备。如果您的源系统在 `/etc/fstab` 中有任何涉及块储存设备的挂载点条目（例如 `/dev/xvd<x>`），您需要为这些设备创建标签，并在迁移到 EC2 内存增强型实例之前按标签挂载它们。否则，您将在实例启动期间遇到问题。
3. EC2 内存增强型实例基于 Nitro 系统。在基于 Nitro 的实例上，EBS 卷显示为 NVMe 块储存设备。如果您的源系统在 `/etc/fstab` 中有任何涉及块储存设备的挂载点条目（例如 `/dev/xvd<x>`），您需要为这些设备创建标签，并在迁移到 EC2 内存增强型实例之前按标签挂载它们。否则，当您在 EC2 内存增强型实例上启动 SAP HANA 时会遇到问题。
4. 准备好迁移时，请验证您的源系统备份是否完好。
5. 在 Amazon EC2 控制台或使用 Amazon CLI。
6. 将实例类型更改为目标 EC2 内存增强型实例大小，例如 `u-6tb1.56xlarge` 要 `u-*tb1.112xlarge`
7. 增加 SAP HANA 系统的内存时，可能还需要调整 SAP HANA 数据、日志卷、共享卷和备份卷的存储大小，以适应数据增长并获得改进的性能。有关详细信息，[SAP HANA HANA 数据库 Amazon 操作指南](#)。
8. 启动 SAP HANA 数据库并执行验证。

Note

如有必要，完成任何 SAP HANA 特定的迁移后活动。

9. 检查您的 SAP 应用程序服务器与新的 SAP HANA 实例之间的连接。
10. 如有必要，填写任何 Amazon 特定的迁移后活动，例如设置亚马逊 CloudWatch, Amazon Config，以及 Amazon CloudTrail。
11. 在使用 SAP HANA HSR 和集群软件的 EC2 高内存实例上配置您的 SAP HANA 系统以实现高可用性，然后对其进行测试。

备选 2 (b) 使用 AMI 进行迁移

在此选项中，您可以根据从源系统创建的用于迁移的 AMI 启动新的 EC2 内存增强型实例。

图 12 提供了此选项的高级示意图。

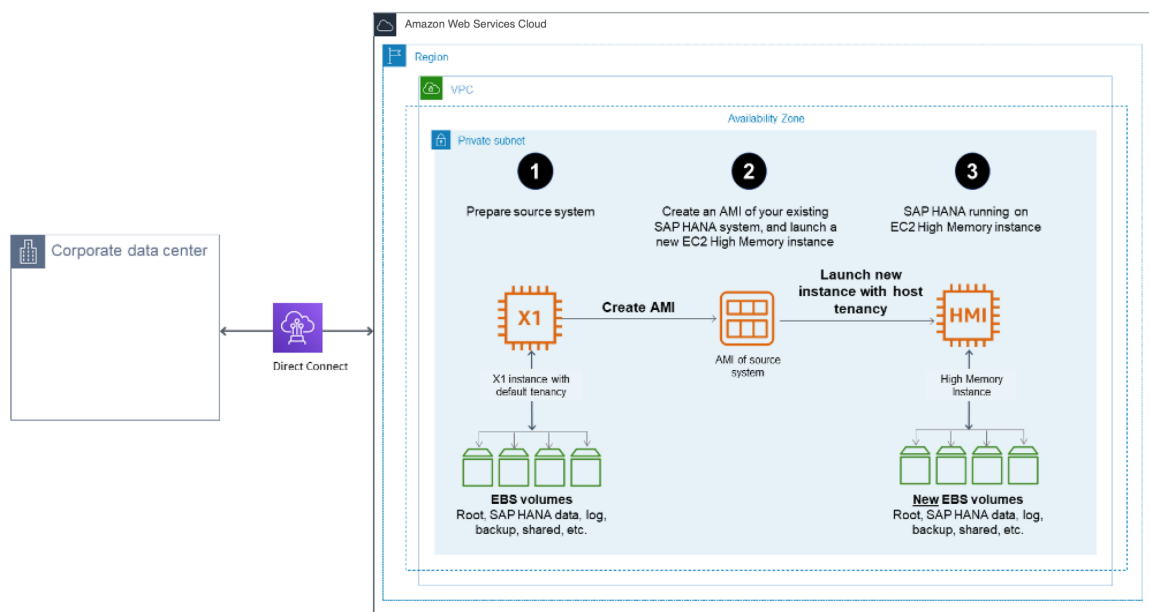


图 12：使用 AMI 迁移到 EC2 内存增强型实例

1. 验证您的源系统是否在支持的操作系统版本上运行。如果不是，则在调整为 EC2 High Memory 实例之前，您可能需要升级操作系统。
2. EC2 内存增强型实例基于 Nitro 系统。在基于 Nitro 的实例上，EBS 卷显示为 NVMe 块储存设备。如果您的源系统在 `/etc/fstab` 中有任何涉及块储存设备的挂载点条目（例如 `/dev/xvd<x>`），您需要为这些设备创建标签，并在迁移到 EC2 内存增强型实例之前按标签挂载它们。否则，当您在 EC2 内存增强型实例上启动 SAP HANA 时会遇到问题。
3. 准备好迁移时，请验证您的源系统备份是否完好。
4. 在 Amazon EC2 控制台或使用 Amazon CLI。
5. 创建源实例的 AMI。有关详细信息，请参阅 [创建 Amazon EBS 支持的 Linux AMI](#)（在 Amazon 文档中）。

Tip

首次使用连接的 EBS 卷创建 AMI 可能需要很长时间，具体取决于您的数据大小。要加快此过程，我们建议您提前拍摄连接到实例的 EBS 卷的快照。

6. 使用主机租赁启动新的 EC2 内存增强型实例 `u-6tb1.metal` 实例。对于 `u-6tb1.56xlarge` 和 `u-6tb1.112xlarge`，您可以使用默认、专用或主机租赁启动新的 EC2 High Memory 实例。
7. 新实例将具有新的 IP 地址。更新对源系统 IP 地址的所有引用，包括操作系统的 `/etc/hosts` 文件和 DNS 条目，以反映新的 IP 地址。主机名和存储布局将保持不变，与源系统上的主机名和存储布局一样。
8. 增加 SAP HANA 系统的内存时，可能还需要调整 SAP HANA 数据、日志卷、共享卷和备份卷的存储大小，以适应数据增长并获得改进的性能。有关详细信息，请参阅 [SAP HANA HANA 数据库 Amazon 操作指南](#)。
9. 启动 SAP HANA 数据库并执行验证。

Note

在使用 AMI 创建实例后，首次将数据加载到内存中时，您可能会注意到 SAP HANA 速度很慢。从快照创建与 SAP HANA 数据关联的 EBS 卷时，这是预期的行为。初始混合之后，您将不会遇到缓慢情况。

10. 完成所有特定于 SAP Hana 的迁移后活动。
11. 检查您的 SAP 应用程序服务器与新的 SAP HANA 实例之间的连接。
12. 完成任意 Amazon 特定的迁移后活动，例如设置亚马逊 CloudWatch, Amazon Config，以及 Amazon CloudTrail。
13. 在使用 SAP HANA HSR 和集群软件的 EC2 高内存实例上配置您的 SAP HANA 系统以实现高可用性，然后对其进行测试。

备选案文 2 (c)：使用 SAP HANA HSR 或 SAP HANA 进行迁移备份和恢复

在此选项中，您可以启动一个新的 EC2 High Memory 实例，在该实例上安装和配置 SAP HANA，然后从源系统复制数据以完成迁移。

1. 启动具有主机租赁功能的新 SAP HANA EC2 内存增强型实例 `u-6tb1.metal` 实例。对于 `u-6tb1.56xlarge` 和 `u-6tb1.112xlarge`，您可以使用默认、专用或主机租赁启动您的实例。您可以使用 [SAP HANA 入门](#) 或者 [Amazon SAP Launch Wizard](#) 自动设置您的实例，或者按照 [SAP HANA 环境设置已开启 Amazon](#) 手动设置实例的指南。确保您使用的操作系统支持 EC2 内存增强型实例。
2. 完成任意 Amazon 特定的迁移后活动，例如设置亚马逊 CloudWatch, Amazon Config，以及 Amazon CloudTrail，提前。
3. 使用 SAP HANA HSR 或 SAP HANA 备份和还原工具从现有 SAP HANA 实例迁移数据。
 - 如果您计划使用 SAP HANA HSR 进行数据迁移，请配置 HSR 以将数据从源系统移动到目标系统。图 13 对此进行了阐释。有关详细信息，请参阅 [SAP HANA 管理指南](#) 来自 SAP HANA。

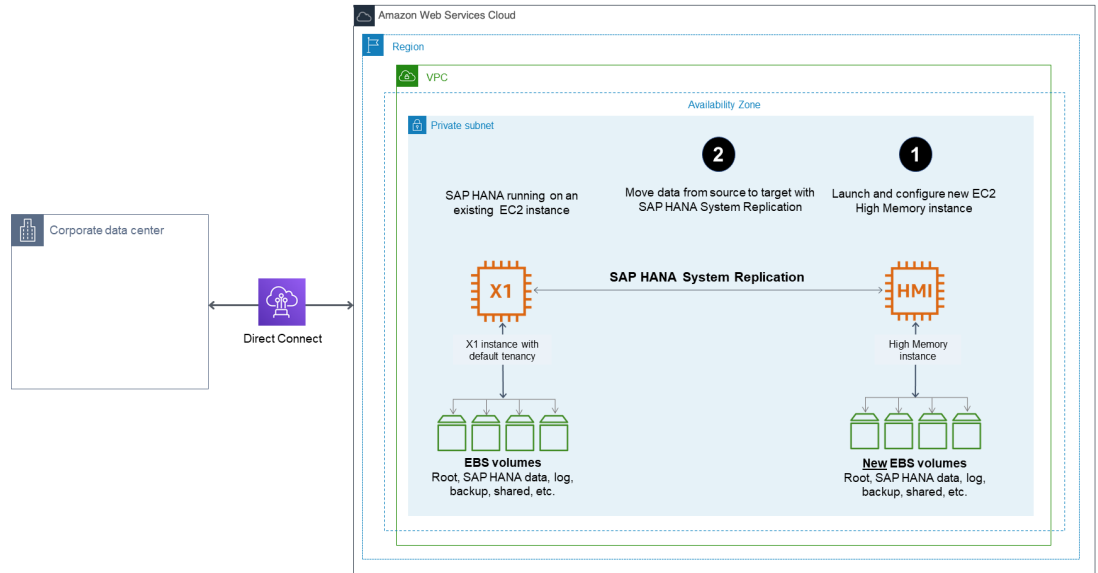


图 13：使用 HSR 迁移到 EC2 内存增强型实例

- 如果您计划使用 SAP HANA 备份和恢复功能迁移数据，请备份您的源 SAP HANA 系统。备份完成后，将备份数据移动到目标系统，然后在目标系统中执行还原。如果您使用以下方法将源 SAP HANA 系统直接备份到 Amazon S3 (Amazon SAP HANA 的 Backint Agent，您可以直接从 Amazon S3 在目标系统中恢复它。有关详细信息，请参阅 [Amazon SAP HANA 的 Backint Agent 在 Amazon 文档中](#))。如图 14 所示。

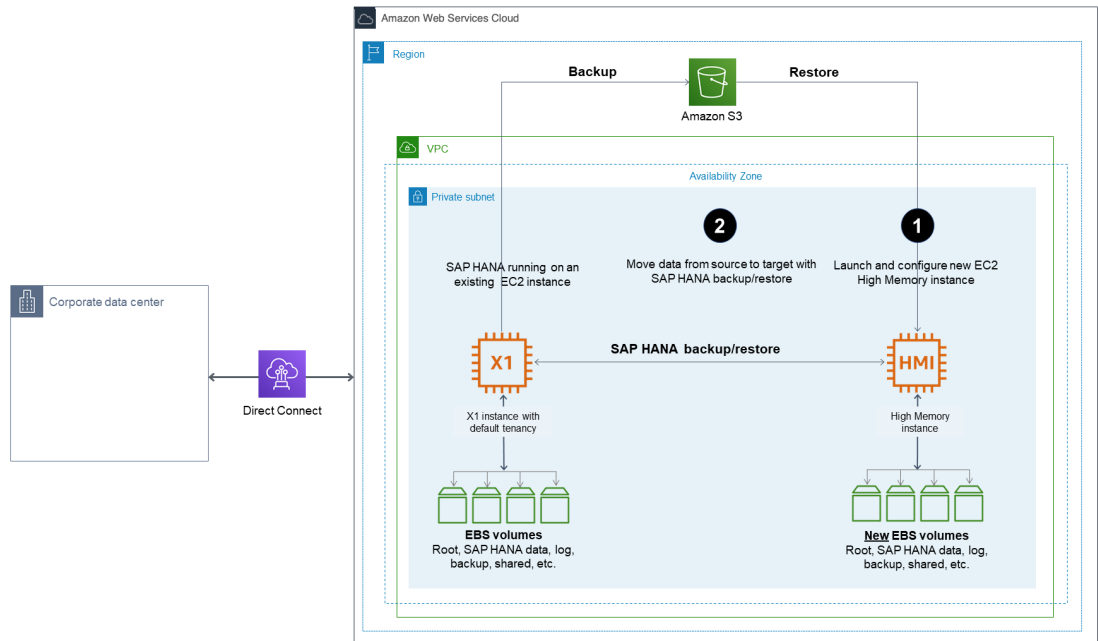


图 14：使用 SAP 备份和还原迁移到 EC2 内存增强型实例

4. 停止源系统，完成所有额外的迁移后步骤，例如更新 DNS 和检查 SAP 应用程序服务器与新 SAP HANA 实例之间的连接。
5. 在使用 SAP HANA HSR 和集群软件的 EC2 高内存实例上配置您的 SAP HANA 系统以实现高可用性，然后对其进行测试。

第三方迁移工具

如果您有兴趣使用重新托管选项（请参阅[6 Rs 框架 \(p. 33\)](#)部分）对于您的本地 SAP HANA 环境，您还可以利用第三方持续数据保护 (CDP) 工具，例如[Delphix 数据数据](#)，以及[双服用](#)，它在上复制本地虚拟机、物理服务器和数据库Amazon。这些工具提供了一种自动构建您的Amazon环境，并按原样迁移您的源环境Amazon，包括保留主机名和操作系统配置。这些工具与应用程序无关，可在操作系统和存储级别运行，因此不需要经过 SAP 认证即可进行 SAP 迁移。可能需要执行额外的配置步骤来确保 SAP 系统以最佳方式运行。有关存储和实例要求，请参阅[规划SAP HANA 快速入门部署指南](#)的部分。

安全性

在Amazon云采用框架 (CAF)，安全是一种侧重于账户管理、账户所有权、控制框架、变更和访问管理以及其他安全最佳实践等主题的视角。我们建议您在规划任何类型的迁移时都要熟悉这些安全流程。在某些情况下，您可能需要在开始迁移项目之前或迁移期间获得内部 IT 审计和安全团队的批准。请参阅[CAF 安全白皮书](#)，深入了解这些主题领域。

此外，还有Amazon可帮助您保护系统安全的服务Amazon。例如，[Amazon CloudTrail](#)、[亚马逊 CloudWatch](#)，以及[Amazon Config](#)可以帮助你保护你的Amazon环境。

参阅以下内容Amazon博客文章可帮助分析和评估 SAP 环境的 VPC 设置和配置的架构和设计模式。

- [SAP 上的 VPC 子网分区模式Amazon，第 1 部分：仅限内部访问](#)
- [SAP 上的 VPC 子网分区模式Amazon，第 2 部分：网络分区](#)
- [SAP 上的 VPC 子网分区模式Amazon，第 3: 内部和外部访问](#)

除了 VPC 和网络安全外，SAP HANA 系统还需要例行维护才能保持安全、可靠和可用；请参阅[SAP HANA 操作概述](#)获取该主题领域的具体建议。

补充阅读

- [SAP FAST](#)
- [SAP HANA AmazonCloud：快速入门：参考Depl](#)
- [X1 概述](#)
- [SAP 和 Amazon Web Services 网站](#)
- [SAP ON 开启Amazon白皮书](#)
- [Amazon 文档](#)

文档修订

日期	更改	
2021 年 5 月 11 日	为 EC2 内存增强型实例添加了新的迁移场景	

日期	更改	
2019 年 6 月	为 EC2 内存增强型实例添加了新的迁移方案，并进行了更新以反映最新信息	
2018 年 8 月	初次发布	

开启SAP HANA 环境设置Amazon

SAP EP 专家 , Amazon Web Services S

上次更新 : 2019 年 2 月

本指南是一个内容系列的一部分，该系列提供了有关在Amazon云。有关系列中的其他指南（从概述到高级主题），请参阅[SAP 开启Amazon技术文档主页](#)。

本文档提供对如何设置的指导Amazon资源和配置 SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 和 Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 操作系统，以便在现有虚拟私有云 (VPC) 中的 Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) 中的 它包括有关使用Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) 和Amazon Elastic File System (Amazon Elastic EFS ile System

本文档遵循 Amazon 最佳做法，确保您的系统满足在 Amazon 上实施基于自定义数据中心集成 (TDI) 的 SAP HANA 所需的所有关键性能指标 (KPI)。此外，本文档还遵循 SAP、SUSE 和 Red Hat 在 SAP OSS Note [2205917](#)、[1944799](#)、[2292690](#) 和 [2009879](#) 中为 SAP HANA 提供的建议。SAP 定期更新这些 OSS Note。查看最新版本的 OSS 注释 up-to-date 在继续操作之前，请提供信息。

本指南适用于对 Amazon 服务、网络概念、Linux 操作系统和 SAP HANA 管理有充分了解，可以成功启动和配置 SAP HANA 所需资源的用户。

Amazon为 SAP HANA 提供了快速入门参考部署，以便快速跟踪Amazon云。快速入门利用 Amazon CloudFormation 和脚本来快速预置部署 SAP HANA 所需的资源，通常只需不到一小时即可完成，所需的手动干预最少。如果要使用自动化部署，请参阅 [SAP HANA on Amazon 快速入门部署指南](#)。

如果您的组织无法使用快速入门参考部署，并且您需要额外的自定义以符合内部策略，则可以按照本文档中的步骤，手动设置Amazon资源，例如Amazon EC2、亚马逊 EBS、亚马逊 EFS，通过使用Amazon Command Line Interface(Amazon CLI) 或者Amazon Web Services Management Console。

不像SAP HANAAmazon快速入门，本文档不提供有关如何设置网络和安全结构（如 Amazon VPC、NAmazon VPC、NAmazon VPC、NAmazon VPC、NAmazon VPC、NAmazon VPC、NAmazon VPC、NAmazon VPC、Amazon Identity and Access Management(IAM) 角色、安全组等 相反，本文档侧重于为 Amazon 上的 SAP HANA 部署配置计算、存储和操作系统资源。

先决条件

专业知识

如果你不熟悉Amazon，请参阅[入门Amazon](#)。

技术要求

1. 如有必要，[请求提高计划用于 SAP HANA 系统的实例类型的服务限制](#)。如果您已有使用此实例类型的现有部署，且您认为自己可能超过此部署的默认限制，则需要请求提高限制。有关详细信息，请参阅 [Amazon EC2 服务限制](#)中的Amazon文档)。

2. 确保您有一个可用于启动 Amazon EC2 实例的key pair。如果您需要创建或导入key pair，请参阅[Amazon EC2 密钥对](#)中的Amazon文档中）。
3. 对于您打算在其中启动用于托管 SAP HANA 的 Amazon EC2 实例，确保您有 VPC 的网络详细信息，例如 VPC ID 和Netplace ID。
4. 确保您有一个安全组可连接到用于托管 SAP HANA 的 Amazon EC2 实例，并且所需的端口已打开。如果需要，请创建一个允许 SAP HANA 端口流量通过的新安全组。有关端口的详细列表，请参阅[附录 C](#)在 SAP HANAAmazon快速入门指南。
5. 如果您打算使用 Amazon CLI 启动实例，请确保已使用必要的凭证安装和配置 Amazon CLI。有关详细信息，请参阅[安装Amazon Command Line Interface](#)中的Amazon文档中）。
6. 如果您打算使用控制台启动实例，请确保您具有启动和配置 Amazon EC2、Amazon EBS 和其他服务的凭证和权限。有关详细信息，请参阅[访问控制](#)中的Amazon文档中）。

架构

本指南包含有关以下两个环境设置的说明：

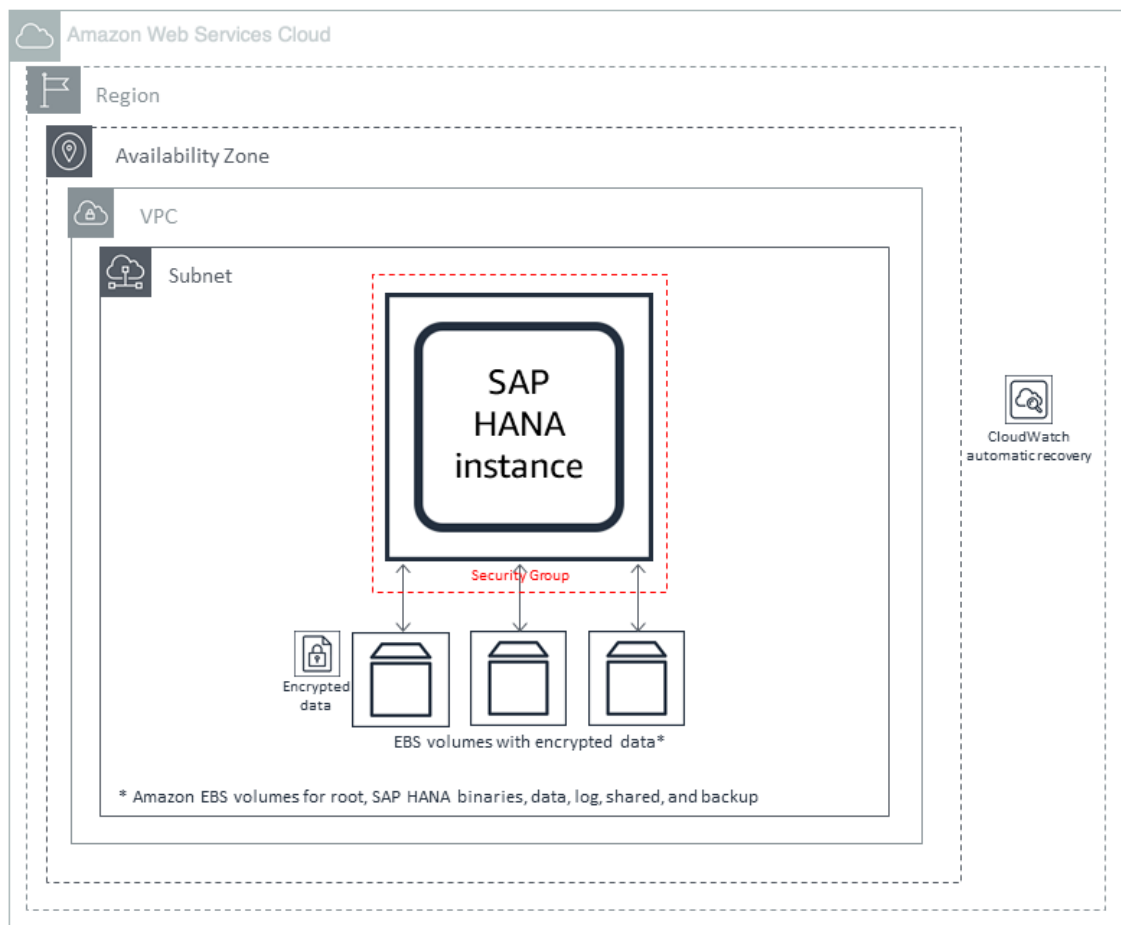


图 1：为纵向扩展 SAP HANA 工作负载配置的 Amazon

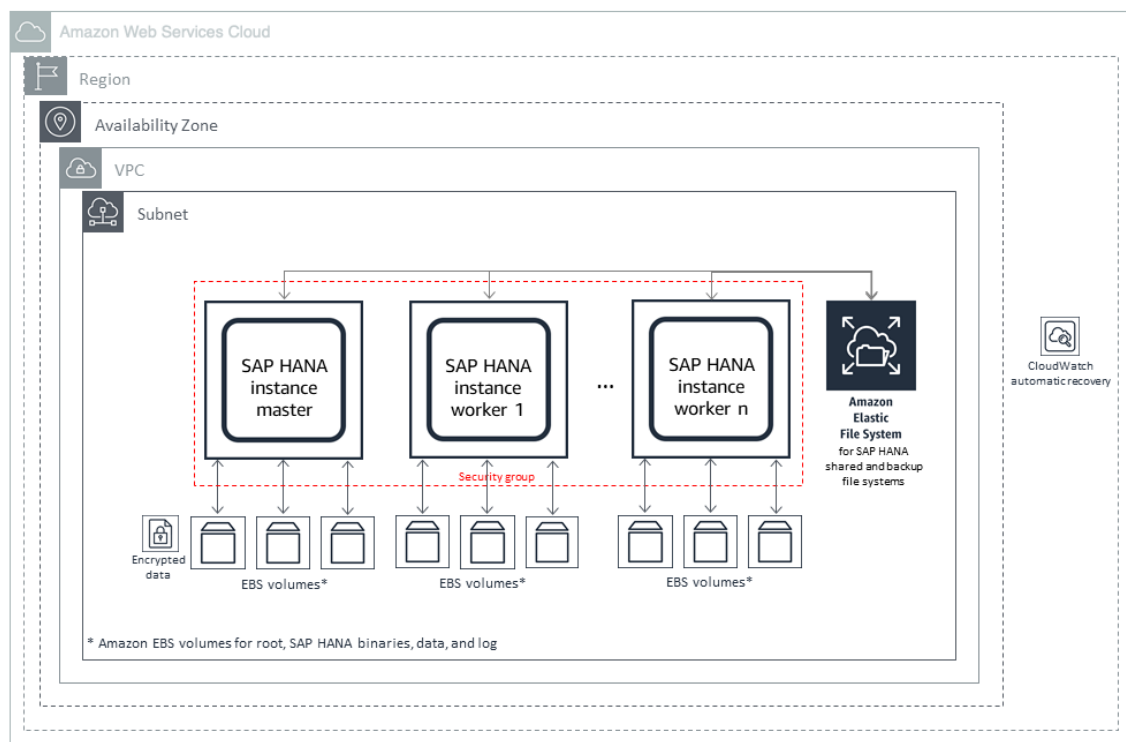


图 2：为横向扩展 SAP HANA 工作负载配置的 Amazon

规划部署

计算

Amazon 提供了多个具有不同大小的实例系列来运行 SAP HANA 工作负载。请参阅 SAP P 映射[认证和支持的 SAP HANA 硬件目录](#)和[SAP Amazon EC2 实例类型](#)页面以查找经认证的 Amazon EC2 实例列表。对于您的生产工作负载，请确保您选择已由 SAP 认证的实例类型。您可以在任何大小的特定认证实例上运行非生产工作负载，以节省成本。

操作系统

您可以在 SLES、SLES for SAP、带有高可用性和更新服务的 RHEL for SAP (带有 HA 和 US 的 RHEL for SAP) 或 RHEL for SAP 解决方案上部署您的 SAP HANA 工作负载。

SLES for SAP 和 RHEL for SAP 具有高可用性和美国产品 Amazon 按小时或按年订阅模式的 Marketplace。

SLES for SAP

SLES for SAP 提供额外的好处，包括扩展服务包叠加 Support (ESPOS)、适用于 SAP 应用程序的配置和调整软件包以及高可用性扩展 (HAE)。有关详细信息，请参阅 SUSE 的 [SLES for SAP 产品页面](#)，了解有关使用 SLES for SAP 所获得的好处的更多信息。我们强烈建议您为所有 SAP 工作负载使用 SLES for SAP，而不使用 SLES。

如果您打算使用 SUSE 提供的自带订阅 (BYOS) 映像，请确保您拥有向 SUSE 注册实例所需的注册代码以访问软件更新存储库。

RHEL for SAP

带有 HA 和 US 的 RHEL for SAP 提供 Red Hat Pacemaker 集群软件的访问权限，以实现高可用性、扩展更新支持以及运行 SAP HANA 所需的库。有关详细信息，请参阅 [RHEL Amazon 常见问题](#) 在 Red Hat 知识库中。

如果您打算通过 [Red Hat Cloud Access](#) 程序或以其他方式将 BYOS 模型与 RHEL 结合使用，请确保您有权访问 RHEL for SAP 解决方案订阅。有关详细信息，请参阅 Red Hat 知识库中的 [Red Hat Enterprise Linux for SAP 解决方案订阅概述](#)。

Amazon Machine Image (AMI)

启动 Amazon EC2 实例，需要基本 AMI。根据您的选择的操作系统，确保您有权访问部署目标区域中的相应 AMI。

如果您打算使用中提供的 SLES for SAP 或 RHEL for SAP Amazon 系统映像 (AMI) Amazon Marketplace，请确保您已完成订阅流程。有关如何订阅其中一个 AMI 的详细信息，请参阅 [SAP HANA on Amazon 快速入门部署指南](#) 的附录部分。

如果您正在使用 Amazon CLI，则需要启动实例时提供 AMI ID。

存储

部署 SAP HANA on Amazon 需要特定的存储大小和性能，以确保 SAP HANA 数据和日志卷均符合 SAP KPI 和大小调整建议。请参阅 [SAP HANA Amazon 操作指南](#) 了解不同实例类型的存储配置详细信息。您需要在实例启动期间根据这些建议配置存储。

Network

确保您的网络结构设置为部署与 SAP HANA 相关的资源。如果您尚未设置 Amazon VPC、路由表等网络组件，则可以使用 Amazon 模块化和可扩展的 VPC 快速入门，可在几分钟内轻松部署可扩展的 VPC 架构。有关详细信息，请参阅 [部署指南](#)。

使用 Amazon CLI 的部署步骤

第 1 步 准备 SAP HANA 的存储配置

使用您选择的编辑器创建一个 .json 文件，其中包含类似于以下示例的块存储设备映射详细信息，并将文件保存到临时目录。该示例显示了包含 io1 卷（用于 HANA 数据和日志）的 x1.32xlarge 实例类型的块存储设备映射详细信息。根据要用于部署的实例和存储类型更改详细信息。有关不同实例类型的存储详细信息，请参阅 [规划部署 SAP HANA 部分 Amazon 快速入门指南](#)。

```
[
  {
    "DeviceName": "/dev/sda1", "Ebs":
    { "VolumeSize": 50, "VolumeType": "gp2", "DeleteOnTermination": false },
    { "DeviceName": "/dev/sdb", "Ebs":
    { "VolumeSize": 800, "VolumeType": "io1", "Iops": 3000, "Encrypted": true, "DeleteOnTermination": false },
    { "DeviceName": "/dev/sdc", "Ebs":
    { "VolumeSize": 800, "VolumeType": "io1", "Iops": 3000, "Encrypted": true, "DeleteOnTermination": false },
```

```
{ "DeviceName": "/dev/sdd", "Ebs":  
{ "VolumeSize": 800, "VolumeType": "io1", "Iops": 3000, "Encrypted": true, "DeleteOnTermination": false } },  
{ "DeviceName": "/dev/sde", "Ebs":  
{ "VolumeSize": 1024, "VolumeType": "gp2", "Encrypted": true, "DeleteOnTermination": false } },  
{ "DeviceName": "/dev/sdf", "Ebs":  
{ "VolumeSize": 4096, "VolumeType": "st1", "Encrypted": true, "DeleteOnTermination": false } },  
{ "DeviceName": "/dev/sdh", "Ebs":  
{ "VolumeSize": 525, "VolumeType": "io1", "Iops": 2000, "Encrypted": true, "DeleteOnTermination": false } },  
{ "DeviceName": "/dev/sdr", "Ebs":  
{ "VolumeSize": 50, "VolumeType": "gp2", "Encrypted": true, "DeleteOnTermination": false } }  
]
```

Important

如果 `DeleteOnTermination` 标记设置为 `false`，则在终止 Amazon EC2 实例时不会删除 Amazon Elazon EBS 卷。这有助于保护您的数据，防止您的 Amazon EC2 实例意外终止。当您终止实例时，您需要手动删除与已终止实例关联的 Amazon EBS 卷，以停止产生存储成本。

请参阅附录 A (p. 70) 了解其他 Amazon EC2 实例类型和 Amazon EBS 卷类型的块存储设备映射的更多示例。

Note

如果您打算部署横向扩展工作负载，则不必为 SAP HANA 共享卷和备份卷包括 Amazon EBS 卷。您可以使用 Amazon Elazon Elazon ES 和网络文件系统 (NFS) 将 SAP HANA 共享卷和备份卷挂载到您的主节点和工作程序节点。

第 2 步 启动 Amazon EC2 实例

使用 Amazon CLI 在目标中的 VPC 中启动 SAP HANA 的 Amazon EC2 实例，包括 Amazon Elazon Elazon Elastic 的实例 Amazon 使用您在准备步骤中收集的信息进行区域；例如：

Important

请务必在单行中输入命令。

```
$ aws ec2 run-instances  
--image-id ami-xxxxxxxx  
--count 1  
--instance-type x1.32xlarge  
--region us-west-2  
--key-name=my_key  
--security-group-ids sg-xxxxxxxx  
--subnet-id subnet-xxxxxxxx  
--placement GroupName=My-PlacementGroup,Tenancy=default,HostId=My-DedicatedHostId  
--block-device-mappings file:///tmp/ebs_hana.json  
--tag-specifications 'ResourceType=instance,Tags=[{Key=Name,Value=MyHANA}]'  
'ResourceType=volume,Tags=[{Key=Name,Value=MyHANAVolumes}]'
```

备注

- 这些区域有：`--placement` 参数是可选的，仅当您使用具有主机租赁的专用主机或希望将所有 Amazon EC2 实例放置在附近时才需要此参数。您还可以根据环境需要传递附加参数，如 `private-ip-address`、`disable-api-termination` 等。有关其他详细信息，请参阅 `run-instances` 中的 Amazon CLI 命令参考。
- 创建实例和卷后，您可以调整 Amazon EBS 卷标签的值，使其更加具体，以便于管理。您还可以添加所需的任何其他标签。
- 对于横向扩展工作负载，您可以使用 `--count` 参数指定所需节点的总数。

- Amazon EC2 [内存增强型实例](#) 只能通过启动 Amazon CLI 或 API。但是，启动后，您可以使用控制台、Amazon CLI 或 API 来管理它们。

使用 SAP 的步骤 Amazon Web Services Management Console

1. 使用适当的权限登录到控制台，并确保选择了正确的区域。
2. 选择服务，然后选择 EC2（在计算下面）。
3. 选择 Launch Instance（启动实例）。
4. 搜索要使用的映像：
 - 选择 Amazon Web Services Marketplace 搜索 RHEL 映像。
 - 选择我的 AMI 以搜索您的 BYOS 或自定义 AMI ID。

找到映像后，选取选择，然后确认以继续。
5. 在选择实例类型页上，选择您在 [规划部署 \(p. 57\)](#) 时确定的实例类型，然后选择配置实例详细信息以继续进行实例配置。
6. 在 Configure Instance Details（配置实例详细信息）页面中，执行以下操作：
 - a. 输入实例数（通常为 1）。对于横向扩展工作负载，请指定节点数。
 - b. 选择网络的 VPC ID 和子网。
 - c. 关闭自动分配公有 IP 选项。
 - d. 如果需要，选择将实例添加到置放群组（建议为横向扩展工作负载选择此选项；有关详细信息，请参阅 [Amazon 文档](#)）。
 - e. 选择要分配给实例的任何 IAM 角色以访问 Amazon 来自实例的服务。
 - f. Select 停止为了关机行为。
 - g. 如果需要，启用终止保护（强烈推荐）。
 - h. 启用 Amazon CloudWatch 详细监控（强烈推荐；有关详细信息，请参阅 [Amazon 文档](#)）。
 - i. 选择租赁或继续使用默认设置（共享）。对于专用主机，请选择专用主机选项。
 - j. 选择添加存储以继续进行存储配置。
7. 在添加存储页面上，选择添加新卷以添加 SAP HANA 所需的卷，使用适合的设备、大小、卷类型、IOPS（仅适用于 io1）和终止时删除标志。确保遵循本文档前面讨论的 [存储指导 \(p. 58\)](#)。为 SAP HANA 数据、日志、共享、备份和二进制文件添加卷。

图 3 显示了 x1.32xlarge 实例类型的存储配置，它为 SAP HANA 数据和日志使用 io1 卷类型。

Step 4: Add Storage

Your instance will be launched with the following storage device settings. You can attach additional EBS volumes and instance store volumes to your instance, or edit the settings of the root volume. You can also attach additional EBS volumes after launching an instance, but not instance store volumes. [Learn more](#) about storage options in Amazon EC2.

Volume Type	Device	Snapshot	Size (GiB)	Volume Type	IOPS	Throughput (MB/s)	Delete on Termination	Encrypted
Root	/dev/sda1	snap-023edc69397ac2969	50	General Purpose SSD (gp2)	150 / 3000	N/A	<input type="checkbox"/>	Not Encrypted
EBS	/dev/sdb	Search (case-insensit)	800	Provisioned IOPS SSD (io1)	3000	N/A	<input type="checkbox"/>	54357201-5 <input type="checkbox"/>
EBS	/dev/sdc	Search (case-insensit)	800	Provisioned IOPS SSD (io1)	3000	N/A	<input type="checkbox"/>	54357201-5 <input type="checkbox"/>
EBS	/dev/sdd	Search (case-insensit)	800	Provisioned IOPS SSD (io1)	3000	N/A	<input type="checkbox"/>	54357201-5 <input type="checkbox"/>
EBS	/dev/sde	Search (case-insensit)	1024	General Purpose SSD (gp2)	3072	N/A	<input type="checkbox"/>	54357201-5 <input type="checkbox"/>
EBS	/dev/sdf	Search (case-insensit)	4096	Throughput Optimized HDD (st1)	N/A	160 / 500	<input type="checkbox"/>	54357201-5 <input type="checkbox"/>
EBS	/dev/sdg	Search (case-insensit)	525	Provisioned IOPS SSD (io1)	2000	N/A	<input type="checkbox"/>	54357201-5 <input type="checkbox"/>
EBS	/dev/sdh	Search (case-insensit)	50	General Purpose SSD (gp2)	150 / 3000	N/A	<input type="checkbox"/>	54357201-5 <input type="checkbox"/>

Add New Volume

NOTE - /dev/sdb,c,d - HANA data; /dev/sde - HANA shared; /dev/sdf - HANA backup; /dev/sdg - HANA log; /dev/sdh - HANA binaries

图 3：使用控制台进行 SAP HANA 存储配置

Note

如果您打算部署横向扩展工作负载，则不必为 SAP HANA 共享卷和备份卷包括 Amazon EBS 卷。您可以将 Amazon EFS 和 NFS 结合使用，将 HANA 共享卷和备份卷挂载到您的主节点和工作程序节点。

选择添加标签继续配置标签

8. 选择添加标签并添加键值对以跟踪和管理您的资源。我们建议添加 Name 作为最小键，以便轻松识别您的资源。

接下来，选择配置安全组。

9. 选择选择现有安全组，然后选择要连接到您的实例的安全组（如果有）。否则，请选择创建新安全组并配置类型、协议、端口范围和源 IP 地址，以便允许流向 SAP HANA 实例的流量。请参阅附录 C SAP HANA Amazon 快速入门指南，了解我们推荐的端口列表。您可以根据需要更改端口以满足您的安全要求。
10. 选择检查和启动以检查您的选择，然后选择启动。
11. 如果您已有密钥对，请选择它。否则，创建一个新的密钥对，确认它，然后选择启动实例。
12. 您的实例现在应该会使用所选配置启动。实例启动后，您可以继续执行操作系统和存储配置步骤。

Note

Amazon EBS 卷显示为 NVME 块存储设备上基于 Nitro 的。配置这些卷时，您需要在操作系统级别执行其他映射。

操作系统和存储配置

请按照操作系统的说明操作：

- [SLES for SAP 12.x \(p. 61\)](#)
- [RHEL for SAP 7.x \(p. 63\)](#)

Note

对于横向扩展工作负载，请为集群中的每个节点重复这些步骤。

配置操作系统 – SLES for SAP 12.x

Important

在以下步骤中，您需要更新几个配置文件。我们建议您在修改文件之前先备份文件。如果需要，这将帮助您恢复到以前的配置。

1. 实例启动并运行后，使用安全外壳 (SSH) 和用于启动实例的密钥对连接到实例。

Note

根据您的网络和安全设置，在访问 SAP HANA 实例之前，您可能必须先使用 SSH 连接到堡垒主机，或者您可能需要向安全组添加 IP 地址或端口以允许 SSH 访问。

2. 切换到根用户。

或者，您可以使用 `sudo` 以 `ec2-user` 的身份执行以下命令。

- 通过执行 `hostnamectl` 命令和更新 `/etc/hostname` 文件，为您的实例设置主机名和完全限定域名 (FQDN)。

```
# hostnamectl set-hostname --static your_hostname
# echo your_hostname.example.com > /etc/hostname
```

打开一个新会话以验证主机名更改。

- 确保 `DHCLIENT_SET_HOSTNAME` 参数设置为 `no`，以防止 DHCP 在重新启动期间更改主机名。

```
# grep DHCLIENT_SET_HOSTNAME /etc/sysconfig/network/dhcp
```

- 将 `preserve_hostname` 参数设置为 `true` 以确保在重新启动期间保留主机名。

```
# sed -i '/preserve_hostname/ c\preserve_hostname: true' /etc/cloud/cloud.cfg
```

- 在 `/etc/hosts` 文件中添加一个包含新主机名和 IP 地址的条目。

```
ip_address hostname.example.com hostname
```

- 如果您使用的是 BYOS SLES for SAP 映像，请向 SUSE 注册您的实例。确保您的订阅是针对 SLES for SAP。

```
# SUSEConnect -r Your_Registration_Code
# SUSEConnect -s
```

- 确保安装了以下软件包：

```
systemd, tuned, saptune, libgcc_s1, libstdc++6, cpupower, autofs, nvme-cli
```

您可以使用 `rpm` 命令检查是否已安装软件包。

```
# rpm -qi package_name
```

然后，您可以使用 `zypper install` 命令来安装丢失的软件包。

```
# zypper install package_name
```

Note

如果您要导入自己的 SLES 映像，则可能需要额外的软件包来确保您的实例以最佳方式设置。有关最新信息，请参阅适用于 SAP HANA 的 SLES for SAP 应用程序配置指南中的“软件包列表”部分，该指南附于 SAP OSS Note [1944799](#)

- 确保您的实例在 SAP OSS Note [2205917](#) 中建议的内核版本上运行。如果需要，请更新系统以满足最低内核版本要求。您可以使用以下命令检查内核和其他软件包的版本：

```
# rpm -qi kernel*
```

- 启动 `saptune daemon` 并使用以下命令将其设置为在系统重新启动时自动启动。

```
# saptune daemon start
```

- 检查是否在 `saptune` 配置文件中设置了 `force_latency` 参数。

```
# grep force_latency /usr/lib/tuned/saptune/tuned.conf
```

如果设置了参数，请跳过下一步，然后继续使用 `saptune` 激活 HANA 配置文件。

- 更新 `saptune` HANA 根据 SAP OSS 的配置文件注释 [2205917](#)，然后运行以下命令为 SAP HANA 创建自定义配置文件。如果已设置 `force_latency` 参数，则不需要执行此步骤。

```
# mkdir /etc/tuned/saptune
# cp /usr/lib/tuned/saptune/tuned.conf /etc/tuned/saptune/tuned.conf
# sed -i "\[cpu\]/ a force_latency=70" /etc/tuned/saptune/tuned.conf
# sed -i "s/script.sh/\usr/lib/tuned/saptune/script.sh/"
```

- 将 `tuned` 配置文件切换到 HANA，并验证所有设置均已正确配置。

```
# saptune solution apply HANA
# saptune solution verify HANA
```

- 配置并启动网络时间协议 (NTP) 服务。您可以根据您的要求调整 NTP 服务器池；例如：

Note

从 `/etc/ntp.conf` 中删除任何现有的无效 NTP 服务器池，然后添加以下内容。

```
# echo "server 0.pool.ntp.org" >> /etc/ntp.conf
# echo "server 1.pool.ntp.org" >> /etc/ntp.conf
# echo "server 2.pool.ntp.org" >> /etc/ntp.conf
# echo "server 3.pool.ntp.org" >> /etc/ntp.conf
# systemctl enable ntpd.service
# systemctl start ntpd.service
```

Tip

如果需要，您可以连接到内部 NTP 服务器，而不是连接到全局 NTP 服务器池。或者，您可以使用 [Amazon Time Sync Service](#) 使系统时间保持同步。

- 通过更新 `current_clocksource` 文件和 GRUB2 引导加载程序将时钟源设置为 `tsc`。

```
# echo "tsc" > /sys/devices/system/clocksource/*/current_clocksource
# cp /etc/default/grub /etc/default/grub.backup
# sed -i '/GRUB_CMDLINE_LINUX/ s|'| clocksource=tsc"|2' /etc/default/grub
# grub2-mkconfig -o /boot/grub2/grub.cfg
```

- 重新启动系统以使更改生效。

- 继续执行 [SAP HANA 的存储配置 \(p. 66\)](#)。

配置操作系统 – RHEL for SAP 7.x

Important

在以下步骤中，您需要更新几个配置文件。我们建议您在修改文件之前先备份文件。如果需要，这将帮助您恢复到以前的配置。

- 实例启动并运行后，使用安全外壳 (SSH) 和用于启动实例的密钥对连接到实例。

Note

根据您的网络和安全设置，在访问 SAP HANA 实例之前，您可能必须先使用 SSH 连接到堡垒主机，或者您可能需要向安全组添加 IP 地址或端口以允许 SSH 访问。

2. 切换到根用户。

或者，您可以使用 `sudo` 以 `ec2-user` 的身份执行以下命令。

3. 通过执行 `hostnamectl` 命令并更新 `/etc/cloud/cloud.cfg` 文件来为您的实例设置主机名，以确保在系统重新引导期间保留主机名。

```
# hostnamectl set-hostname --static your_hostname
# echo "preserve_hostname: true" >> /etc/cloud/cloud.cfg
```

打开一个新会话以验证主机名更改。

4. 在 `/etc/hosts` 文件中添加一个包含新主机名和 IP 地址的条目。

```
ip address hostname.example.com hostname
```

确保安装了以下软件包：

`xfsprogs`、`gcc`、`compat-sap-c++-5`、`compat-sap-c++-6`、`tuned-profiles-sap-hana`、`glibc.x86_64`、`autofs` 和 `nvme-cli`

请注意，您的实例应该有权访问 SAP HANA 通道以安装 SAP HANA 所需的库。

您可以使用 `rpm` 命令检查是否已安装软件包：

```
# rpm -qi package_name
```

然后，您可以使用 `yum -y install` 命令安装任何丢失的软件包。

```
# yum -y install package name
```

Note

根据您的基本 RHEL 映像，可能需要额外的软件包来确保您的实例以最佳方式设置。（如果您正在使用带有 HA 和 US 映像的 RHEL for SAP，则可以跳过此步骤。）有关最新信息，请参阅附于 SAP OSS Note [2009879](#) 的 RHEL 配置指南。查看“安装其他必需软件包”部分和“附录 - RHEL 7 上的 SAP HANA 的必需软件包”部分中的软件包。

5. 确保您的实例在 SAP OSS Note [2292690](#) 中建议的内核版本上运行。如果需要，请更新系统以满足最低内核版本要求。您可以使用以下命令检查内核和其他软件包的版本。

```
# rpm -qi kernel*
```

6. 启动 `tuned daemon` 并使用以下命令将其设置为在系统重新启动时自动启动。

```
# systemctl start tuned
# systemctl enable tuned
```

7. 配置 `tuned HANA` 配置文件以针对 SAP HANA 工作负载优化您的实例。

检查是否已在 `/usr/lib/tuned/sap-hana/tuned.conf` 文件中设置 `force_latency` 参数。如果设置了参数，请执行以下命令来应用和激活 `sap-hana` 配置文件。

```
# tuned-adm profile sap-hana
# tuned-adm active
```

如果未设置 `force_latency` 参数，请执行以下步骤来修改和激活 `sap-hana` 配置文件。

```
# mkdir /etc/tuned/sap-hana
# cp /usr/lib/tuned/sap-hana/tuned.conf /etc/tuned/sap-hana/tuned.conf
# sed -i '/force_latency/ c\force_latency=70' /etc/tuned/sap-hana/tuned.conf
# tuned-adm profile sap-hana
# tuned-adm active
```

8. 通过运行以下命令禁用安全增强式 Linux (SELinux)。(如果您正在使用带有 HA 和 US 映像的 RHEL for SAP, 则跳过此步骤。)

```
# sed -i 's/\(SELINUX=enforcing\|SELINUX=permissive\)\/SELINUX=disabled/g' \etc/
selinux/config
```

9. 通过在 /etc/default/grub 文件中以 GRUB_CMDLINE_LINUX 开头的行中添加以下内容, 在启动时禁用透明大页 (THP)。执行以下命令以添加所需的参数并重新配置 grub (如果您正在使用带有 HA 和 US 映像的 RHEL for SAP, 则跳过此步骤)。

```
# sed -i '/GRUB_CMDLINE_LINUX/ s|"| transparent_hugepage=never"|2' /etc/default/grub
# cat /etc/default/grub
# grub2-mkconfig -o /boot/grub2/grub.cfg
```

10. 通过执行以下命令添加符号链接。(如果您正在使用带有 HA 和 US 映像的 RHEL for SAP, 则跳过此步骤。)

```
# ln -s /usr/lib64/libssl.so.10 /usr/lib64/libssl.so.1.0.1
# ln -s /usr/lib64/libcrypto.so.10 /usr/lib64/libcrypto.so.1.0.1
```

11. 配置并启动网络时间协议 (NTP) 服务。您可以根据您的要求调整 NTP 服务器池。以下只是一个例子。

Note

从 /etc/ntp.conf 中删除任何现有的无效 NTP 服务器池, 然后添加以下内容。

```
# echo "server 0.pool.ntp.org" >> /etc/ntp.conf
# echo "server 1.pool.ntp.org" >> /etc/ntp.conf
# echo "server 2.pool.ntp.org" >> /etc/ntp.conf
# echo "server 3.pool.ntp.org" >> /etc/ntp.conf
# systemctl enable ntpd.service
# systemctl start ntpd.service
# systemctl restart systemd-timedated.service
```

Tip

如果需要, 您可以连接到内部 NTP 服务器, 而不是连接到全局 NTP 服务器池。或者, 您也可以使用 [Amazon Time Sync Service](#) 使系统时间保持同步。

12. 通过更新 current_clocksource 文件和 GRUB2 引导加载程序将时钟源设置为 tsc。

```
# echo "tsc" > /sys/devices/system/clocksource/*/current_clocksource
# cp /etc/default/grub /etc/default/grub.backup
# sed -i '/GRUB_CMDLINE_LINUX/ s|"| clocksource=tsc"|2' /etc/default/grub
# grub2-mkconfig -o /boot/grub2/grub.cfg
```

13. 重新启动系统以使更改生效。

14. 重新启动后, 以 root 用户身份登录并执行 tuned-adm 命令, 验证所有 SAP 建议设置是否都已到位。

```
# tuned-adm verify
```

```
"tuned-adm verify" creates a log file under /var/log/tuned/tuned.log Review this log file and ensure that all checks have passed.
```

15. 继续进行存储配置。

为 SAP HANA 配置存储

1. 当您启动 Amazon EC2 实例时，应创建和连接 Amazon EBS 卷。通过运行 `lsblk` 命令，返回已连接到实例的存储设备列表，确认所有所需的卷都已连接到实例。

Note

在上基于 Nitro 的，亚马逊 EBS 卷显示为 NVME 块储存设备。配置这些卷时，您需要执行其他映射。

根据实例和存储卷类型，块储存设备映射看起来类似于以下示例。

非 Nitro 实例的示例

```
# lsblk
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
xvda 202:0 0 50G 0 disk
##xvda1 202:1 0 1M 0 part
##xvda2 202:2 0 50G 0 part /
xvdb 202:16 0 800G 0 disk
xvdc 202:32 0 800G 0 disk
xvdd 202:48 0 800G 0 disk
xvde 202:64 0 1T 0 disk
xvdf 202:80 0 4T 0 disk
xvdh 202:112 0 525G 0 disk
xvdr 202:4352 0 50G 0 disk
#
```

Nitro 实例的示例

```
## lsblk
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
nvme0n1 259:0 0 50G 0 disk
##nvme0n1p1 259:1 0 50G 0 part /
nvme1n1 259:2 0 4T 0 disk
nvme2n1 259:3 0 800G 0 disk
nvme3n1 259:4 0 800G 0 disk
nvme4n1 259:5 0 800G 0 disk
nvme5n1 259:6 0 525G 0 disk
nvme6n1 259:7 0 1T 0 disk
nvme7n1 259:8 0 50G 0 disk
#
```

2. 启动 SAP HANA 数据、日志和备份卷，以便与 Linux 逻辑卷管理器 (LVM) 一起使用。

Note

确保您选择的是与 SAP HANA 数据、日志和备份卷相关联的设备。您环境中的设备名称可能不同。

非 Nitro 实例的示例

```
# pvcreate /dev/xvdb /dev/xvdc /dev/xvdd /dev/xvdf /dev/xvdh
Physical volume "/dev/xvdb" successfully created.
```

```
Physical volume "/dev/xvdc" successfully created.  
Physical volume "/dev/xvdd" successfully created.  
Physical volume "/dev/xvdf" successfully created.  
Physical volume "/dev/xvdh" successfully created.  
#
```

Nitro 实例的示例

```
# pvcreate /dev/nvme2n1 /dev/nvme3n1 /dev/nvme4n1 /dev/nvme5n1 /dev/nvme1n1  
Physical volume "/dev/nvme2n1" successfully created.  
Physical volume "/dev/nvme3n1" successfully created.  
Physical volume "/dev/nvme4n1" successfully created.  
Physical volume "/dev/nvme5n1" successfully created.  
Physical volume "/dev/nvme1n1" successfully created.  
#
```

3. 为 SAP HANA 数据、日志和备份创建卷组。确保设备 ID 与相应的卷组正确关联。

非 Nitro 实例的示例

```
# vgcreate vghanadata /dev/xvdb /dev/xvdc /dev/xvdd  
Volume group "vghanadata" successfully created  
# vgcreate vghanalog /dev/xvdh  
Volume group "vghanalog" successfully created  
# vgcreate vghanaback /dev/xvdf  
Volume group "vghanaback" successfully created  
#
```

Nitro 实例的示例

```
# vgcreate vghanadata /dev/nvme2n1 /dev/nvme3n1 /dev/nvme4n1  
Volume group "vghanadata" successfully created  
# vgcreate vghanalog /dev/nvme5n1  
Volume group "vghanalog" successfully created  
# vgcreate vghanaback /dev/nvme1n1  
Volume group "vghanaback" successfully created  
#
```

4. 为 SAP HANA 数据创建逻辑卷。

在以下命令中，`-i 3` 根据用于 HANA 数据卷组的卷数来表示条带。根据实例和存储类型以及分配给 HANA 数据卷组的卷数调整数量。

```
# lvcreate -n lvhanadata -i 3 -I 256 -L 2350G vghanadata  
Rounding size 2.29 TiB (601600 extents) up to stripe boundary size 2.29 TiB (601602  
extents).  
Logical volume "lvhanadata" created.  
#
```

5. 为 SAP HANA 日志创建逻辑卷。

在以下命令中，`-i 1` 根据用于 HANA 日志卷组的卷数来表示条带。根据实例和存储类型以及分配给 HANA 日志卷组的卷数调整数量。

```
# lvcreate -n lvhanalog -i 1 -I 256 -L 512G vghanalog  
Ignoring stripesize argument with single stripe.  
Logical volume "lvhanalog" created.  
#
```

6. 为 SAP HANA 备份创建逻辑卷。

```
# lvcreate -n lvhanaback -i 1 -I 256 -L 4095G vghanaback
Ignoring stripesize argument with single stripe.
Logical volume "lvhanaback" created.
#
```

7. 使用以下命令，利用新创建的 HANA 数据、日志和备份逻辑卷构建 XFS 文件系统：

```
# mkfs.xfs -f /dev/mapper/vghanadata-lvhanadata
# mkfs.xfs -f /dev/mapper/vghanalog-lvhanalog
# mkfs.xfs -f /dev/mapper/vghanaback-lvhanaback
```

8. 为 HANA 共享和 HANA 二进制文件构建 XFS 文件系统。

```
# mkfs.xfs -f /dev/xvde -L HANA_SHARE
# mkfs.xfs -f /dev/xvdr -L USR_SAP
```

Note

在基于 Nitro 的实例类型上，设备名称会在实例重新启动期间发生变化。为了防止出现文件系统挂载问题，必须为不属于逻辑卷的设备创建标签，以便可使用标签而不是实际设备名称挂载设备。

9. 为 HANA 数据、日志、备份、共享和二进制文件创建目录。

```
# mkdir /hana /hana/data /hana/log /hana/shared /backup /usr/sap
```

10. 使用 echo 命令和以下挂载选项将条目添加到 /etc/fstab 文件中，以便在重新启动期间自动挂载这些文件系统。

```
# echo "/dev/mapper/vghanadata-lvhanadata /hana/data xfs
noatime,nodiratime,logbsize=256k 0 0" >> /etc/fstab
# echo "/dev/mapper/vghanalog-lvhanalog /hana/log xfs
noatime,nodiratime,logbsize=256k 0 0" >> /etc/fstab
# echo "/dev/mapper/vghanaback-lvhanaback /backup xfs
noatime,nodiratime,logbsize=256k 0 0" >> /etc/fstab
# echo "/dev/disk/by-label/HANA_SHARE /hana/shared xfs
noatime,nodiratime,logbsize=256k 0 0" >> /etc/fstab
# echo "/dev/disk/by-label/USR_SAP /usr/sap xfs noatime,nodiratime,logbsize=256k 0 0"
>> /etc/fstab
```

11. 挂载文件系统。

```
# mount -a
```

12. 检查以确保所有文件系统都已正确挂载；例如，以下是 x1.32xlarge 系统的输出：

```
# df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
/dev/xvda2                 50G       1.8G   49G   4% /
devtmpfs                  961G       0   961G   0% /dev
tmpfs                     960G       0   960G   0% /dev/shm
tmpfs                     960G     17M   960G   1% /run
tmpfs                     960G       0   960G   0% /sys/fs/cgroup
tmpfs                    192G       0   192G   0% /run/user/1000
/dev/mapper/vghanadata-lvhanadata 2.3T     34M 2.3T   1% /hana/data
/dev/mapper/vghanalog-lvhanalog  512G     33M 512G   1% /hana/log
/dev/mapper/vghanaback-lvhanaback 4.0T     33M 4.0T   1% /backup
/dev/xvde                 1.0T     33M 1.0T   1% /hana/shared
/dev/xvdr                  50G     33M 50G   1% /usr/sap
```

```
#
```

13. 此时，我们建议重新启动系统并确认所有文件系统在重新启动后自动挂载。
14. 如果要部署横向扩展工作负载，请按照中指定的步骤进行操作为[横向扩展工作负载配置 NFS](#) (p. 69) 使用亚马逊 EFS 设置 SAP HANA 共享和备份 NFS 文件系统。

如果不部署横向扩展工作负载，现在可以继续安装 SAP HANA 软件。

为横向扩展工作负载配置 NFS

Amazon EFS easy-to-set-up、可扩展且高度可用的共享文件系统，可使用 NFSv4 客户端挂载。对于横向扩展工作负载，我们建议使用 Amazon Elazon Elace for SAP HANA 共享卷和备份卷。您可以根据您的要求为文件系统选择不同的性能选项。我们建议从“通用吞吐量”和“预置吞吐量”选项开始，吞吐量大约为 100 MiB/s 到 200 MiB/s。要设置文件系统，请执行以下操作：

1. 在横向扩展集群的所有节点中安装 `nfs-utils` 软件包。
 - 对于 RHEL，请使用 `yum install nfs-utils`。
 - 对于 SLES，请使用 `zypper install nfs-utils`。
2. 为目标 VPC 和网中的 SAP HANA 共享和备份创建两个 Amazon EFS 文件系统和目标挂载。有关详细步骤，请按照 [Amazon 文档](#) 中指定的说明进行操作。
3. 创建文件系统后，使用以下命令在所有节点中挂载新创建的文件系统：

```
# mount -t nfs -o
nfsvers=4.1,rsize=1048576,wsiz=1048576,hard,timeo=600,retrans=2 EFS DNS Name: / /hana/
shared

# mount -t nfs -o
nfsvers=4.1,rsize=1048576,wsiz=1048576,hard,timeo=600,retrans=2 EFS DNS Name: / /
backup
```

Note

如果在挂载 NFS 文件系统时遇到问题，可能需要调整安全组以允许访问端口 2049。有关详细信息，请参阅 [Amazon EC2 实例和挂载目标的安全组](#) 中的 Amazon 文档。

4. 将 NFS 挂载条目添加到所有节点中的 `/etc/fstab` 文件，以便在系统重新启动期间自动挂载这些文件系统；例如：

```
# echo "nfsvers=4.1,rsize=1048576,wsiz=1048576,hard,timeo=600,retrans=2 EFS DNS
Name: / /hana/shared" >> /etc/fstab
# echo "nfsvers=4.1,rsize=1048576,wsiz=1048576,hard,timeo=600,retrans=2 EFS DNS
Name: / /backup" >> /etc/fstab
```

5. 为目标挂载点设置适当的权限和所有权。

部署后步骤

1. 如果需要，请完成将实例连接到公司目录服务（如 Microsoft Active Directory）所需的步骤。
2. 设置环境所需的任何监控。
3. 设置 A CloudWatch 警报和 Amazon EC2 自动恢复，以便在硬件故障时自动恢复您的实例。有关详细信息，请参阅 [恢复您的实例](#) 中的 Amazon 文档。您还可以参阅知识中心 [视频](#) 以获取详细说明。

Note

在专用主机中运行的 Amazon EC2 实例不支持自动恢复。

4. 创建新部署系统的 AMI 以对您的实例创建完整备份。有关详细信息，请参阅[从 Amazon EC2 实例创建 AMI](#)中的 Amazon 文档)。
5. 如果您已部署 SAP HANA 横向扩展集群，请考虑添加其他弹性网络接口和安全组，以逻辑方式分离客户端、节点间以及可选 SAP HANA 系统复制 (HSR) 通信的网络流量。有关详细信息，请参阅[SAP HANA Amazon 操作指南](#)。

补充阅读

Amazon 服务

- [Amazon EC2](#)
- [Amazon EBS](#)
- [Amazon VPC](#)
- [Amazon EFS](#)

SAP 文档参考

- SAP OSS 注释[2292690](#)-SAP HANA DB : RHEL 7 的推荐操作设置
- SAP OSS Note [2009879](#) - 适合 Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 操作系统的 SAP HANA 指引
- SAP OSS 注释[2205917](#)-SAP HANA DB : 适合 SAP 应用程序 12 的 SLES 12/SLE 的推荐操作系统设置
- SAP OSS Note [1944799](#) - SLES 操作系统安装的 SAP HANA 指引

附录 A：示例块储存设备映射配置

以下是两个块储存设备映射示例，供您参考。您可以在 SAP HANA 中找到不同类型的推荐存储配置的详细信息[Amazon 快速启动部署指南](#)。

具有 x1.16xlarge 实例类型、GP2 存储类型的示例

```
[
  { "DeviceName": "/dev/sda1", "Ebs":
    { "VolumeSize": 50, "VolumeType": "gp2", "DeleteOnTermination": false } },
  { "DeviceName": "/dev/sdb", "Ebs":
    { "VolumeSize": 400, "VolumeType": "gp2", "Encrypted": true, "DeleteOnTermination": false } },
  { "DeviceName": "/dev/sdc", "Ebs":
    { "VolumeSize": 400, "VolumeType": "gp2", "Encrypted": true, "DeleteOnTermination": false } },
  { "DeviceName": "/dev/sdd", "Ebs":
    { "VolumeSize": 400, "VolumeType": "gp2", "Encrypted": true, "DeleteOnTermination": false } },
  { "DeviceName": "/dev/sde", "Ebs":
    { "VolumeSize": 1024, "VolumeType": "gp2", "Encrypted": true, "DeleteOnTermination": false } },
  { "DeviceName": "/dev/sdf", "Ebs":
    { "VolumeSize": 2048, "VolumeType": "st1", "Encrypted": true, "DeleteOnTermination": false } },
  { "DeviceName": "/dev/sdh", "Ebs": { "VolumeSize": 300, "VolumeType": "gp2",
    "Encrypted": true, "DeleteOnTermination": false } },
  { "DeviceName": "/dev/sdh", "Ebs":
    { "VolumeSize": 300, "VolumeType": "gp2", "Encrypted": true, "DeleteOnTermination": false } },
```

```
{ "DeviceName": "/dev/sdr", "Ebs":  
{ "VolumeSize": 50, "VolumeType": "gp2", "Encrypted": true, "DeleteOnTermination": false }  
}
```

具有 r4.16xlarge 实例类型、io1 存储类型的示例

```
[  
  { "DeviceName": "/dev/sda1", "Ebs":  
    { "VolumeSize": 50, "VolumeType": "gp2", "DeleteOnTermination": false } },  
  { "DeviceName": "/dev/sdb", "Ebs":  
    { "VolumeSize": 600, "VolumeType": "io1", "Iops": 7500, "Encrypted": true, "DeleteOnTermination": false } },  
  { "DeviceName": "/dev/sde", "Ebs":  
    { "VolumeSize": 512, "VolumeType": "gp2", "Encrypted": true, "DeleteOnTermination": false } },  
  { "DeviceName": "/dev/sdf", "Ebs":  
    { "VolumeSize": 1024, "VolumeType": "st1", "Encrypted": true, "DeleteOnTermination": false } },  
  { "DeviceName": "/dev/sdh", "Ebs":  
    { "VolumeSize": 260, "VolumeType": "io1", "Iops": 2000, "Encrypted": true, "DeleteOnTermination": false } },  
  { "DeviceName": "/dev/sdr", "Ebs":  
    { "VolumeSize": 50, "VolumeType": "gp2", "Encrypted": true, "DeleteOnTermination": false } }  
]
```

文档修订

日期	更改	章节内容
2019 年 2 月	初次发布	—

SAP HANA 开启Amazon操作指南

SAP 专家

上次更新：2022 年 2 月

Amazon Web Services 使您可以运行各种大小和操作系统的 SAP HANA 系统。在上运行 SAP 系统Amazon 与在数据中心运行 SAP 系统非常相似。基于 SAP 或 NetWeaver 管理员时，这两个环境之间的差异很小。有很多Amazon与安全、存储、计算配置、管理和监控相关的云注意事项，以在 SAP HANA 实施中充分实施 SAP HANA。Amazon.

本技术文章提供了在 SAP HANA 系统部署、操作和管理 SAP HANA 系统的最佳实践Amazon. 目标受众是 SAP Basis 和 NetWeaver具有在本地环境中运行 SAP HANA 系统经验并希望在 SAP HANA 系统上运行其 SAP HANA 系统的管理员Amazon.

Note

要访问本指南中引用的 SAP 说明和知识库文章 (KBA)，您需要有 SAP ONE Support Launchpad 用户账户。有关详细信息，请参阅 [SAP 支持网站](#)。

关于本指南

本指南是一个内容系列的一部分，该系列提供了有关在 SAP 技术中托管、配置和使用 SAP 技术的详细信息。Amazon云端。有关系列中的其他指南（从概述到高级主题），请参阅[SAP on SAPAmazon技术文档主页主页主页主页](#)。

介绍

本指南提供了操作已部署在上的 SAP HANA 系统的最佳实践Amazon要么使用[SAP HANA 快速入门参考部署流程](#)或手动按照中的说明进行操作[设置AmazonSAP HANA 安装资源和 SLES 操作系统](#)。本指南不打算替代任何标准 SAP 文档。请参阅以下 SAP 指南和 Note：

- [SAP 库 \(help.sap.com\) - SAP HANA 管理指南](#)
- [SAP 安装指南](#) (访问这些指南需要 SAP One Support Launchpad 用户账户)
- [SAP Note](#) (访问这些 Note 需要 SAP One Support Launchpad 用户账户)

本指南假定您具有Amazon. 如果你是新手Amazon，请参阅Amazon在继续之前访问网站：

- [Amazon开始使用资源中心](#)
- [什么是 Amazon EC2？](#)

此外，请参阅以下 SAP on SAP 上的 SAP FASTAmazon指南：指南：

- [SAP on SAPAmazon实施和操作指南](#) 提供了在上运行 SAP 解决方案时实现最佳性能、可用性和可靠性以及降低总体拥有成本 (TCO) 的最佳实践Amazon.
- [SAP on SAPAmazon高可用性指南](#) 说明了如何在 Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) 上配置 SAP 系统以保护您的应用程序免受各种单点故障的影响。
- [SAP on SAPAmazonBackup 和恢复指南](#) 解释了如何备份在上运行的 SAP 系统Amazon，这与在传统基础架构上备份 SAP 系统形成鲜明对比。

管理

本部分提供有关操作 SAP HANA 系统所需的常见管理任务的指导，包括有关启动、停止和克隆系统的信息。

启动和停止运行 SAP HANA 主机的 EC2 实例

您可以随时停止一个或多个 SAP HANA 主机。在停止 SAP HANA 主机的 EC2 实例之前，首先在该实例上停止 SAP HANA。

恢复实例时，它将自动使用与以前相同的 IP 地址、网络和存储配置启动。您还可以选择使用 [EC2 计划程序](#) 安排 EC2 实例的启动和停止。EC2 计划程序依赖于操作系统的本机关机 and 启动机制。这些本机机制将调用 SAP HANA 实例的有序关闭和启动。以下是 EC2 计划程序工作原理的架构图：

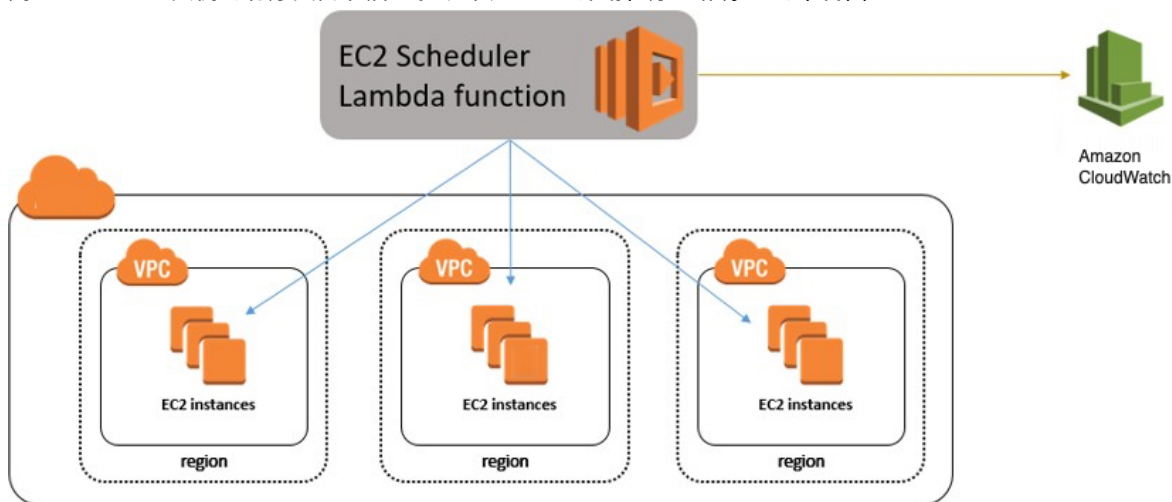


图 1：EC2 计划程序

上标记 SAP 资源Amazon

标记你的 SAP 资源Amazon可以显著简化这些资源的标识、安全性、可管理性和计费。您可以使用标记您的资源Amazon管理控制台或使用create-tags的功能Amazon Command Line Interface(Amazon CLI)。此表列出了一些示例标记名称和标记值：

标记名称	标记值
名称	SAP 服务器的虚拟（主机）名称
Environment	SAP 服务器的环境角色；例如：SBX、DEV、AT、STG、PRD。
应用程序	SAP 解决方案或产品；例如：ECC、CRM、BW、PI、SCM、SRM、EP
所有者	SAP 联系点
服务等级	已知的正常运行时间和停机时间计划表

标记资源后，您可以根据标记值应用特定的安全限制，例如访问控制。以下是来自的此类策略的示例：[Amazon安全博客](#)：

```
{
  "Version" : "2012-10-17",
  "Statement" : [
    {
      "Sid" : "LaunchEC2Instances", "Effect" : "Allow",
      "Action" : [
        "ec2:Describe*", "ec2:RunInstances"
      ],
      "Resource" : [
        "*"
      ]
    },
    {
      "Sid" : "AllowActionsIfYouAreTheOwner",
      "Effect" : "Allow",
      "Action" : [
        "ec2:StopInstances",
        "ec2:StartInstances",
        "ec2:RebootInstances",
        "ec2:TerminateInstances"
      ],
      "Condition" : {
        "StringEquals" : {
          "ec2:ResourceTag/PrincipalId" : "${aws:userid}"
        }
      },
      "Resource" : [
        "*"
      ]
    }
  ]
}
```

这些区域有：Amazon Identity and Access Management (IAM) 策略仅允许基于标记值的特定权限。在这种情况下，当前用户 ID 必须匹配标记值，以便向用户授予权限。有关加标签的更多信息，请参阅[Amazon 文档](#)和[Amazon 博客](#)。

监控

您可以使用各种 Amazon、SAP 和第三方解决方案，用于监控 SAP 工作负载。以下是一些核心 Amazon 监控服务：

- [亚马逊 CloudWatch](#)—CloudWatch 是面向的监控服务 Amazon 资源的费用。SAP 工作负载至关重要，因为这些工作负载用于收集资源利用率日志和创建警报以自动响应 Amazon 资源的费用。
- [Amazon CloudTrail](#)—CloudTrail 跟踪您的所有 API 调用 Amazon account。它捕获有关 API 调用的关键指标，对于自动创建 SAP 资源的跟踪非常有用。

配置 CloudWatch 要获得 SAP 资源的详细监控是必需的。Amazon 以及 SAP 支持。您可以使用本机 Amazon 以及与 SAP 解决方案管理器相辅相成的方式监控服务。您可以在中找到第三方监控工具 [Amazon Marketplace](#)。

自动化

Amazon 提供了多种选项，用于以编程方式编写资源，以便以可预测和可重复的方式操作或扩展资源。您可以使用 Amazon CloudFormation 在上自动执行和操作 SAP 系统 Amazon。以下是在上自动执行 SAP 环境的一些示例。Amazon：

领域	活动	Amazon 服务
基础设施部署	预配新的 SAP 环境	Amazon CloudFormation

	SAP 系统克隆	Amazon CLI
容量管理	自动执行 SAP 应用程序服务器的纵向扩展/横向扩展	Amazon Lambda Amazon CloudFormation
操作	SAP 备份自动化 (请参阅 备份 (p. 79)示例 (p. 79)) 执行监控和可视化	亚马逊CloudWatch Amazon Systems Manager

修补

您可以通过两种方式修补 SAP HANA 数据库，并提供最大限度地降低成本和/或减少停机时间的选项。与 Amazon，您可以根据需要预置额外的服务器，以便以经济高效的方式进行修补，最大限度地您还可以通过创建现有生产 SAP HANA 数据库的按需副本，最大限度地降低风险，进行逼真的生产就绪性测试。

下表汇总了两种修补方法的利弊：

修补方法	优势	权衡	可用技术
修补现有服务器	额外按需实例无需成本 所涉及的相对复杂性水平最少和设置任务	需要修补现有的操作系统和数据库 现有服务器和数据库的停机时间最长	本机操作系统修补工具 Patch Manager 本机 SAP HANA 修补工具
预置和修补新服务器	利用最新 AMI (仅需数据库修补) 现有服务器和数据库的停机时间最短 选择单独或一起修补和测试操作系统和数据库	额外按需实例需要更多成本 涉及更多的复杂性和设置任务	Amazon 系统映像 (AMI) Amazon CLI Amazon CloudFormation SAP HANA 系统复制 SAP HANA 系统克隆 SAP HANA 备份 SAP Note : 1984882 - 使用 HANA 系统复制进行硬件交换，停机时间最短/为零 1913302 -哈娜：暂停 DB 连接以执行短期维护任务

第一种方法（修补现有服务器）涉及修补 SAP HANA 服务器的操作系统 (OS) 和数据库 (DB) 组件。此方法的目标是最大限度地减少任何额外的服务器成本，并避免产生设置额外系统或测试所需的任何任务。如果您具有明确定义的修补过程，并且对您当前的停机时间和成本感到满意，则此方法可能是最合适的。使用此方法，您必须为 Linux 发行版使用正确的操作系统 (OS) 更新过程和工具。请参阅此 [SUSE 博客](#) 和 [Red Hat 常见问题解答](#)，或查看每个供应商的文档以了解其特定流程和程序。

除了我们的 Linux 合作伙伴提供的修补工具外，Amazon提供[免费修补服务叫Patch Manager](#)。Patch Manager 是一种自动化工具，可以帮助您简化操作系统的修补流程。您可以扫描 EC2 实例，查找缺失的补

丁并自动安装，选择部署补丁的时间、控制实例的重启以及执行许多其他任务。您还可以为补丁定义自动批准规则，从而获得以下额外功能：将特定补丁加入黑名单或白名单、控制补丁在目标实例上的部署方式（例如，应用补丁前停止服务）以及安排在维护期间进行自动部署。

第二种方法（预置和修补新服务器）涉及配置一个新的 EC2 实例，该实例将接收源系统和数据库的副本。该方法的目标是最大限度地减少停机时间，最大限度地降低风险（通过拥有生产数据和执行类似生产的测试），并具有可重复的流程。如果您正在寻找更高层次的自动化来实现这些目标，并且对权衡感到满意，则此方法可能是最合适的。这种方法更加复杂，并且有更多的选项来满足您的要求。某些选项不是排他性的，可以一起使用。例如，您的 Amazon CloudFormation 模板可以包括最新的 Amazon 系统映像 (AMI)，然后可以使用这些映像自动执行新 SAP HANA 服务器的预置、设置和配置。

以下是一个可用于自动执行 OS/HANA 修补/升级的过程示例：

1. 下载 Amazon CloudFormation 中提供的模板 [SAP HANA 快速入门](#)。
2. 更新 CloudFormation 具有最新操作系统 AMI ID 的模板，并执行更新后的模板以预置新的 SAP HANA 服务器。最新的操作系统 AMI ID 具有您的组织所需的特定安全修补程序。作为预置过程的一部分，您需要提供最新的 SAP HANA 安装二进制文件才能更新到所需版本。这样，您就可以预置具有所需操作系统版本和安全补丁程序以及 SAP HANA 软件版本的新 HANA 系统。
3. 新 SAP HANA 系统可用后，使用以下方法之一将数据从原始 SAP HANA 实例复制到新创建的系统：
 - 使用 SAP HANA 本机备份/还原。
 - 使用 SAP HANA 系统复制 (HSR) 技术复制数据，然后执行 HSR 接管。
 - 拍摄旧系统的 Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) 卷的快照，并基于它创建新的 EBS 卷。将它们安装在新环境中。（确保 HANA SID 保持不变，以实现最少的后期处理。）
 - 使用新的 SAP HANA 2.0 功能，如 [SAP HANA 克隆](#)。新系统将成为原始系统的克隆。

在此过程结束时，您将拥有一个可以已准备好进行测试的新 SAP HANA 系统。

[SAP Note 1984882](#)（使用 HANA 系统复制进行硬件交换，实现最短/零停机时间）提供了将系统推广到生产环境的具体建议和指导方针。

备份和恢复

本节提供的概述。Amazon SAP HANA 系统的备份和恢复中使用的服务，并提供了示例备份和恢复场景。本指南不包括有关如何使用本机 HANA 备份和恢复功能或第三方备份工具执行数据库备份的详细说明。请参阅标准操作系统、SAP 和 SAP HANA 文档或备份软件供应商提供的文档。此外，备份计划、频率和保留期可能因系统类型和业务要求而异。有关这些主题的指导，请参阅以下标准 SAP 文档。

Note

有关 SAP 系统的一般和高级备份和恢复概念的讨论，请参阅 Amazon，请参阅 [上的 SAP Amazon Backup 和恢复指南](#)。

SAP 注释	描述
1642148	常见问题：SAP HANA 数据库 Backup 和恢复
1821207	确定所需的恢复文件
1869119	使用 hdbbackupcheck 检查备份
1873247	使用 hdbbackupdiag --check 检查可恢复性
1651055	在 Linux 中安排 SAP HANA 数据库备份
2484177	为多租户 SAP HANA Cockpit 2.0 安排备份

创建 SAP HANA 系统的映像

您可以使用Amazon Web Services Management Console或者使用命令行基于现有实例创建您自己的 AMI。有关更多信息，请参阅 [Amazon 文档](#)。您可以将 SAP HANA 实例的 AMI 用于以下目的：

- 创建完整的脱机系统备份（包括操作系统 /usr/sap、HANA 共享、备份、数据和日志文件）— AMI 将自动保存在同一个可用区内的多个可用区。Amazon区域。
- 从一个中移动 HANA 系统Amazon地区到另一个— 您可以创建现有 EC2 实例的映像并将其移动到另一个 EC2 实例。Amazon按照中的说明进行操作区域[Amazon文档](#). AMI 复制到目标的时间Amazon区域，您可以在那里启动新实例。
- 克隆 SAP HANA 系统— 您可以创建现有 SAP HANA 系统的 AMI，以便创建系统的精确克隆。有关更多信息，请参阅下一节。

Note

请参阅本白皮书后面的[还原 SAP HANA 备份和快照 \(p. 84\)](#)，查看适合生产环境的建议还原步骤。

Tip

在创建 AMI 之前，SAP HANA 系统应处于一致状态。为此，请在创建 AMI 之前停止 SAP HANA 实例或按照 [SAP Note 1703435](#) 中的说明操作。

AmazonBackup 解决方案的服务和组件

Amazon为存储和备份提供了一些服务和选项，包括：Amazon Simple Storage Service (Amazon S3)、Amazon Identity and Access Management(IAM) 和 S3 冰川。

Amazon S3

[Amazon S3](#)是上任何 SAP 备份和恢复解决方案的中心Amazon. 它为任务关键型和主数据存储提供了高度耐用的存储基础设施。它可在一年内提供 99.999999999% 的数据元持久性和 99.99% 的可用性。请参阅[Amazon S3 文档](#)有关如何创建和配置 S3 存储桶以存储 SAP HANA 备份文件的详细说明。

IAM

与IAM，您可以安全地控制访问Amazon适用于用户的服务和资源。您可以创建和管理Amazon用户和群组，并使用权限为用户授予访问的权限。Amazon资源费用。您可以在 IAM 中创建角色并管理权限，控制实体可执行的操作，或者Amazon服务，那就是扮演角色。您也可以定义由哪个实体承担该角色。

在部署过程中，Amazon CloudFormation创建 IAM 角色，用于访问 Amazon S3 中获取对象和/或将对象放入 Amazon S3。在部署之后，此角色随后会在启动时分配给托管 SAP HANA 主节点和工作线程节点的每个 EC2 实例。

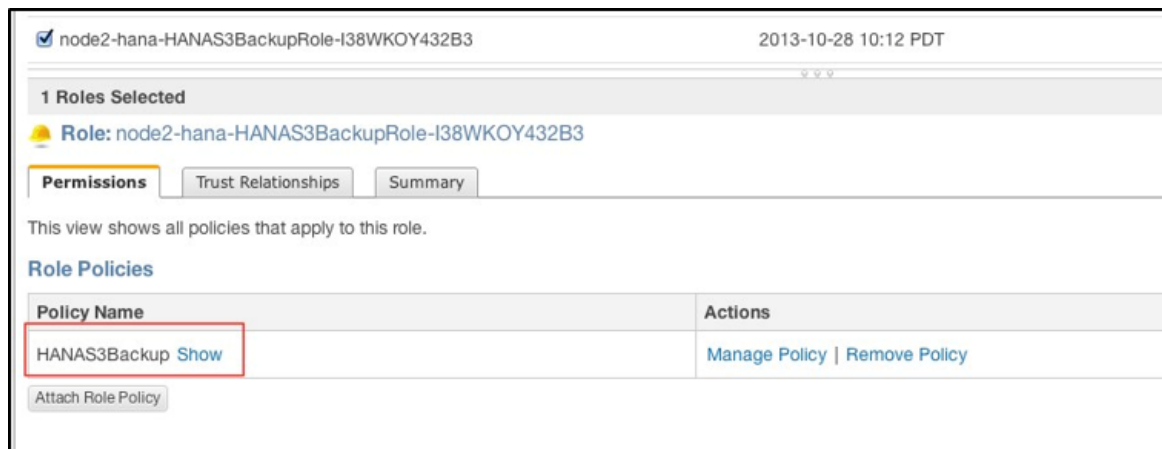


图 2 : IAM 角色示例

为确保安全性并仅应用最低权限原则，此角色的权限仅限于备份和恢复所需的操作。

```
{
  "Statement": [
    {
      "Resource": "arn:aws:s3::: <your-s3-bucket-name>/*",
      "Action": [
        "s3:GetObject",
        "s3:PutObject",
        "s3:DeleteObject",
        "s3:ListBucket",
        "s3:Get*",
        "s3:List*"
      ],
      "Effect": "Allow"
    },
    {
      "Resource": "*",
      "Action": [
        "s3:List*",
        "ec2:Describe*",
        "ec2:Attach NetworkInterface",
        "ec2:AttachVolume",
        "ec2:CreateTags",
        "ec2:CreateVolume",
        "ec2:RunI nstances",
        "ec2:StartInstances"
      ],
      "Effect": "Allow"
    }
  ]
}
```

要稍后添加函数，您可以使用Amazon Web Services Management Console以修改 IAM 角色。

S3 Glacier

S3 Glacier是成本极低的服务，用于为数据存档和备份提供安全而持久的存储。S3 Glacier 针对不经常访问的数据进行了优化，并提供了多种选项，例如用于数据检索的快速方法、标准方法和批量方法。对于标准检索和批量检索，数据分别在 3-5 小时或 5-12 小时内可用。

但是，通过快速检索，S3 Glacier 为您提供在 3-5 分钟内检索数据的选项，这对偶尔的紧急请求非常适合。借助 S3 Glacier，您能以每月每 GB 低至 0.01 USD 的价格安全地存储大量或少量数据，与本地解决方案相比，显著降低了成本。您可以使用[生命周期策](#)，正如在Amazon S3 开发人员指南中)将 SAP HANA 备份推送到 S3 Glacier 进行长期存档。

备份目的地

在上备份 SAP 系统之间的主要区别Amazon与传统本地基础设施相比，是备份目的地。磁带是本地基础设施所用的典型备份目标。在上Amazon，备份存储在 Amazon S3 中。与磁带相比，与磁带相比，具有许多好处，包括能够从源系统异地自动存储备份，因为 Amazon S3 中的数据跨Amazon区域。

通过使用 [SAP HANA 快速入门参考部署](#)预置的 SAP HANA 系统配置了一组 EBS 卷，用作初始本地备份目的地。HANA 备份首先存储在这些本地 EBS 卷上，然后复制到 Amazon S3 进行长期存储。

您可以使用 SAP HANA Studio、SQL 命令或 DBA Cockpit 来启动或计划 SAP HANA 数据备份。除非已禁用，否则会自动写入日志备份。/backup 文件系统作为部署过程的一部分进行配置。

```
Have a lot of fun...
imdbmaster:~ # df
Filesystem                1K-blocks    Used  Available Use% Mounted on
/dev/hda1                  20641404   9249976   10342908  48% /
udev                      126201160     148   126201012   1% /dev
tmpfs                     126201160     0   126201160   0% /dev/shm
/dev/xvds                  52403200   138964   52264236   1% /usr/sap
/dev/mapper/vghana-lvhanashared 255759296 12548240 243211056   5% /hana/shared
/dev/mapper/vghana-lvhanadata  767180800 2161216  765019584   1% /hana/data
/dev/mapper/vghana-lvhanalog  255759296 2497664  253261632   1% /hana/log
/dev/mapper/vghana-lvhanaback 1073248192 33872 1073214320   1% /backup
imdbmaster:~ #
```

图 3 : SAP HANA 文件系统布局

SAP HANA global.ini 配置文件已由 SAP HANA 快速入门参考部署流程按如下所示进行自定义：数据库备份直接转到 /backup/data/<SID>，而自动日志归档文件转到 /backup/log/<SID>。

```
[persistence]
basepath_shared = no
savepoint_intervals = 300
basepath_datavolumes = /hana/data/<SID>
basepath_logvolumes = /hana/log/<SID>
basepath_databackup = /backup/data/<SID>
basepath_logbackup = /backup/log/<SID>
```

一些第三方备份工具，如 Commvault，NetBackup和 IBM Tivoli 存储管理器 (IBM TSM) 与 Amazon S3 功能集成，可用于直接触发 SAP HANA 备份和保存到 Amazon S3，而无需首先将备份存储在 EBS 卷上。

Amazon CLI

这些区域有：[Amazon Command Line Interface](#)(Amazon CLI)，是用于管理的统一工具Amazon服务将作为基础映像的一部分安装。使用各种命令，你可以控制多个Amazon直接从命令行提供服务并通过脚本自动执行这些服务。您可以通过分配给实例的 IAM 角色访问 S3 存储桶（如：[前面讨论过 \(p. 77\)](#)）。使用 Amazon CLI Amazon S3 的命令，您可以列出先前创建的存储桶的内容、备份文件和还原文件，如[Amazon CLI文档](#)。

```
imdbmaster:/backup # aws s3 ls --region=us-east-1 s3://node2-hana-s3bucket-gcynh5v2nqs3

Bucket: node2-hana-s3bucket-gcynh5v2nqs3
Prefix:
      LastWriteTime          Length      Name
      -
      -
      -
```

备份示例

以下是您可为典型备份任务采取的步骤：

1. 在 SAP HANA 备份编辑器中，选择打开备份向导。还可以通过右键单击要备份的系统并选择备份来打开备份向导。
 1. 选择文件目标类型。这样可将数据库备份到指定文件系统中的文件。

- 指定备份目的地 (/backup/data/<SID>) 和备份前缀。

Specify Backup Settings

Specify the information required for the data backup
 Estimated backup size: 1.78 GB.

Backup Type Complete Data Backup

Destination Type File

Backup Destination

The default destination is used unless you specify a different destination. If you specify a new destination, ensure that the directory already exists. For improved data safety, it is recommended to specify an external backup destination.

Backup Destination

Backup Prefix

图 4 : SAP HANA 备份示例

- 选择下一步，然后选择完成。备份完成后，将显示一条确认消息。
- 验证备份文件在操作系统级别是否可用。下一步是将备份文件从 /backup 文件系统推送到或同步到 Amazon S3，方法是使用 [Amazon s3 同步命令](#)。

```
imdbmaster:/ # aws s3 sync backup s3://node2-hana-s3bucket-gcynh5v2nqs3 --region=us-east-1
```

- 使用 Amazon Web Services Management Console 验证文件是否已推送到 Amazon S3。您也可以使用 [Amazon s3 ls](#) 之前在中显示的命令 [Amazon Command Line Interface 部分 \(p. 79\)](#)。

The screenshot shows the Amazon S3 console interface. At the top, there are tabs for 'Services' and 'Edit'. Below that, there are buttons for 'Upload', 'Create Folder', and 'Actions'. The breadcrumb path is 'Buckets / node2-hana-s3bucket-gcynh5v2nqs3 / data / YYZ'. A table lists the contents of the bucket:

Name	Storage Class	Size	Last Modified
COMPLETE_DATA_BACKUP_data...	Standard	160 KB	Mon Oct 28 12:56:07 GMT-700 2013
COMPLETE_DATA_BACKUP_data...	Standard	67.1 MB	Mon Oct 28 12:56:07 GMT-700 2013
COMPLETE_DATA_BACKUP_data...	Standard	954.5 MB	Mon Oct 28 12:56:08 GMT-700 2013
COMPLETE_DATA_BACKUP_data...	Standard	66 MB	Mon Oct 28 12:56:37 GMT-700 2013
COMPLETE_DATA_BACKUP_data...	Standard	96.8 MB	Mon Oct 28 12:56:39 GMT-700 2013
COMPLETE_DATA_BACKUP_data...	Standard	93.9 MB	Mon Oct 28 12:56:42 GMT-700 2013
COMPLETE_DATA_BACKUP_data...	Standard	66.2 MB	Mon Oct 28 12:56:44 GMT-700 2013
COMPLETE_DATA_BACKUP_data...	Standard	129.9 MB	Mon Oct 28 12:56:47 GMT-700 2013

图 5 : 备份后的 Amazon S3 存储桶内容

Tip

这些区域有：`aws s3 sync`命令将仅上传 Amazon S3 中不存在的新文件。使用定期计划的 `cron` 作业进行同步，然后删除已上传的文件。请参阅[SAP 注释 1651055](#)用于在 Linux 中安排定期备份作业，并使用扩展提供的脚本`aws s3 sync`命令。

远程计划和执行备份

您可以使用[Amazon Systems Manager 运行命令](#)，以及亚马逊CloudWatch远程安排 SAP HANA 系统的备份，而无需登录 EC2 实例。您也可以使用 `cron` 或任何其他实例级计划机制。

您可以使用 Systems Manager Run Command 以远程方式安全地管理托管实例的配置。托管实例是您混合环境中已经针对 Systems Manager 配置的任意 EC2 实例或本地计算机。利用 Run Command，您可以自动完成常用管理任务以及大规模执行临时配置更改

缩放。您可以使用 Amazon EC2 控制台上的 Run Command，Amazon CLI、Windows PowerShell，或者 Amazon 开发工具包。

Systems Manager 先决条件

Systems Manager 具有以下先决条件。

支持的操作系统 (Linux)	<p>实例必须运行支持的 Linux 版本。</p> <p>64 位和 32 位系统：</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amazon Linux 2014.09、2014.03 或更高版本 • Ubuntu Server 16.04 LTS、14.04 LTS 或 12.04 LTS • Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.5 或更高版本 • CentOS 6.3 或更高版本 <p>仅 64 位系统：</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amazon Linux 2015.09、2015.03 或更高版本 • Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.x 或更高版本 • CentOS 7.1 或更高版本 • SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 12 或更高版本 <p>有关受支持的操作系统的最新信息，请参阅Amazon Systems Manager 文档。</p>
Systems Manager 的角色	<p>Systems Manager 需要具有将处理命令的实例的 IAM 角色，且执行命令的用户具有单独角色。两个角色都需要权限策略才能通过 Systems Manager API 进行通信。您可以选择使用 Systems Manager 托管策略或创建自己的角色并指定权限。有关更多信息，请参阅为 Systems Manager 配置安全角色中的 Amazon 文档中)。</p> <p>如果您要配置本地服务器或虚拟机 (VM)，或要使用 Systems Manager 配置虚拟机，那么还必须配置 IAM 服务角色。有关更多信息，请参阅创建 IAM 服务角色中的 Amazon 文档中)。</p>

SSM 代理 (EC2 Linux 实例)

AmazonSystems Manager (SSM 代理) 负责处理 Systems Manager 的请求并按照请求中指定的方式配置计算机。您必须下载 SSM 代理并安装到 EC2 Linux 实例中。有关更多信息，请参阅 [在 Linux 上安装 SSM 代理](#) 中的 Amazon 文档)。

要计划远程备份，请执行以下简要步骤：

1. 在 EC2 实例上安装和配置 SSM 代理。有关详细的安装步骤，请参阅 [AmazonSystems Manager 文档](#)。
2. 为分配给 SAP HANA 实例的 EC2 实例角色提供 SSM 访问权限。有关如何为角色分配 SSM 访问权限的详细信息，请参阅 [AmazonSystems Manager 文档](#)。
3. 创建 SAP HANA 备份脚本。您可以使用以下示例脚本作为起点，并对其进行修改以满足您的要求。

```
#!/bin/sh
set -x
S3Bucket_Name=<Name of the S3 bucket where backup files will be copied>
TIMESTAMP=$(date +%F_%H%M)
exec 1>/backup/data/${SAPSYSTEMNAME}/${TIMESTAMP}_backup_log.out 2>&1
echo "Starting to take backup of Hana Database and Upload the backup files to S3"
echo "Backup Timestamp for $SAPSYSTEMNAME is $TIMESTAMP" BACKUP_PREFIX=
${SAPSYSTEMNAME}_${TIMESTAMP}
echo $BACKUP_PREFIX
# source HANA environment
source $DIR_INSTANCE/hdbenv.sh
# execute command with user key
hdbsql -U BACKUP "backup data using file ('$BACKUP_PREFIX')" echo "HANA Backup is
completed"
echo "Continue with copying the backup files in to S3" echo $BACKUP_PREFIX
sudo -u root /usr/local/bin/aws s3 cp --recursive
/backup/data/${SAPSYSTEMNAME}/ s3://${S3Bucket_Name}/bkps/${SAPSYSTEMNAME}/data/ --
exclude "*" --include "${BACKUP_PREFIX}*"
echo "Copying HANA Database log files in to S3"
sudo -u root /usr/local/bin/aws s3 sync
/backup/log/${SAPSYSTEMNAME}/ s3://${S3Bucket_Name}/bkps/${SAPSYSTEMNAME}/log/ --
exclude "*" --include "log_backup*"
sudo -u root /usr/local/bin/aws s3 cp
/backup/data/${SAPSYSTEMNAME}/${TIMESTAMP}_backup_log.out
s3://${S3Bucket_Name}/bkps/${SAPSYSTEMNAME}
```

Note

此脚本考虑到 hdbuserstore 具有名为 Backup 的键。

4. 通过直接执行 ssm 命令来测试一次性备份。

Note

要成功执行此命令，您必须使用 sudo 启用 <sid>adm login。

```
aws ssm send-command --instance-ids <HANA master instance ID> --document-name Amazon-
RunShellScript
--parameters commands="sudo - u <HANA_SID>adm TIMESTAMP=$(date +%F_%H%M)
SAPSYSTEMNAME=<HANA_SID>
DIR_INSTANCE=/hana/shared/${SAPSYSTEMNAME}/HDB00 -i /usr/sap/HDB/HDB00/hana_backup.sh"
```

5. 使用 CloudWatch 您可以按照任何所需的频率远程安排备份。导航到 CloudWatch 创建事件页面并创建规则。

Step 1: Create rule

Create rules to invoke Targets based on Events happening in environment.

Event Source

Build or customize an Event Pattern or set a Schedule to invoke Targets.

Event Pattern ⓘ Schedule ⓘ

Fixed rate of

Cron expression

[Learn more about CloudWatch Events schedules.](#)

▶ Show sample event(s)

Targets

Select Target to invoke when an event matches your Event Pattern or when schedule is triggered.

SSM Run Command ⓘ

Document*

Target key* ⓘ

Target value(s)* ⓘ

A Run Command Target provides a way to specify which EC2 Instances to invoke SSM Run Command on. [Learn more](#)

▼ Configure parameter(s)

No Parameter(s) ⓘ Constant ⓘ

Commands

```
..... ssm send-command --instance-ids <<HANA Master Instance ID>> --document-name --
parameters commands="sudo -u <HANA_SID>adm
TIMESTAMP=$(date +%F_%H%M) SAPSYSTEMNAM
<HANA_SID>
DIR_INSTANCE=/hana/shared/${SAPSYSTEMNAME}/H
-I /usr/sap/HDB/HDB00/hana_backup.sh"
```

WorkingDirectory

ExecutionTimeout

Input Transformer ⓘ

CloudWatch Events needs permission to call EC2 Run Command on your EC2 Instance(s). By continuing, you are allowing us to do so.

Create a new role for this specific resource

Use existing role ⓘ

[Learn more about CloudWatch Events identity-based policies.](#)

* Required

图 6：创建亚马逊CloudWatch事件规则

配置规则时：

1. 选择 Schedule。
2. 选择 SSM Run Command 作为目标。
3. SelectAmazon-RunShell脚本 (Linux) 作为文档类型。
4. 选择Instancelds要么标签作为目标键。
5. 选择常量下配置参数，然后键入run命令。

还原 SAP HANA 备份和快照

还原 SAP 备份

要从备份还原 SAP HANA 数据库，请执行以下步骤：

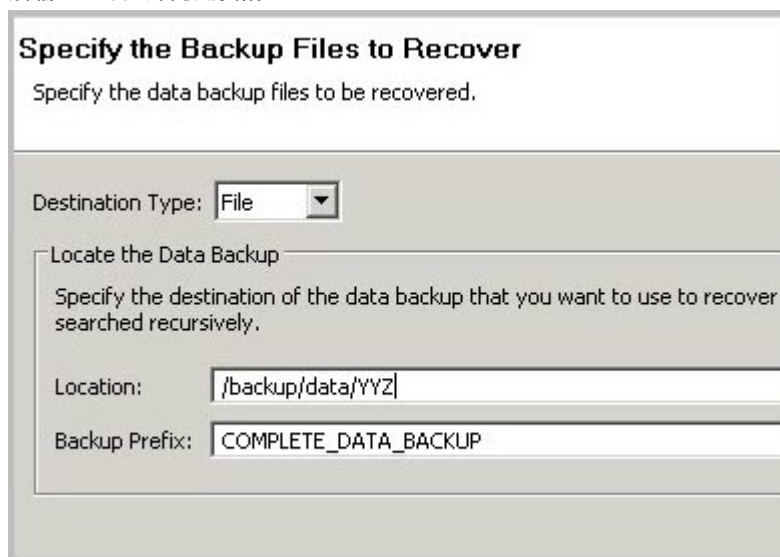
1. 如果备份文件在 /backup 文件系统中尚不可用但在 Amazon S3 中，请使用 [Amazon s3 cp](#) 命令。此命令具有以下语法：

```
aws --region <region> cp <s3-bucket/path> --recursive <backup- prefix>*
```

例如：

```
imdbmaster:/backup/data/YYZ # aws --region us-east-1 s3 cp s3://node2-hana-s3bucket-gcynh5v2nqs3/data/YYZ . --recursive -- include COMPLETE*
```

2. 如 [SAP HANA 管理指南](#) 中所述，使用恢复向导恢复 SAP HANA 数据库。指定文件作为目的地类型，然后输入正确的备份前缀。



Specify the Backup Files to Recover
Specify the data backup files to be recovered.

Destination Type:

Locate the Data Backup
Specify the destination of the data backup that you want to use to recover searched recursively.

Location:

Backup Prefix:

图 7：还原示例

3. 恢复完成后，您可以继续正常操作并从 /backup/<SID>/* 目录清除备份文件。

还原 EBS 快照

要还原 EBS 快照，请执行以下步骤：

1. 从快照创建新卷：

```
aws ec2 create-volume --region us-west-2 --availability-zone us-west-2a --snapshot-id snap-1234abc123a12345a --volume-type gp2
```

2. 将新创建的卷连接到您的 EC2 主机：

```
aws ec2 attach-volume --region=us-west-2 --volume-id vol-4567c123e45678dd9 --instance-id i-03add123456789012 --device /dev/sdf
```

3. 在主机上挂载与 SAP HANA 数据关联的逻辑卷：

```
mount /dev/sdf /hana/data
```

4. 启动您的 SAP HANA 实例。

Note

对于大型任务关键型系统，我们强烈建议您在还原 AMI 后但在启动数据库之前对数据库数据和日志卷执行卷初始化命令。执行卷初始化命令将帮助您避免在数据库可用之前长时间等待。以下是您可以使用的示例 `fio` 命令：

```
sudo fio -filename=/dev/xvdf -rw=read -bs=128K -iodepth=32 -  
ioengine=libaio -name=volume-initialize
```

有关初始化 Amazon EBS 卷的更多信息，请参阅[Amazon 文档](#)。

还原 AMI 快照

您可以通过以下方式还原 SAP HANA AMI 快照。Amazon Web Services Management Console。打开[Amazon EC2 控制台](#)，然后选择 AMI 在导航窗格中。

选择要还原的 AMI，展开操作，然后选择 启动。

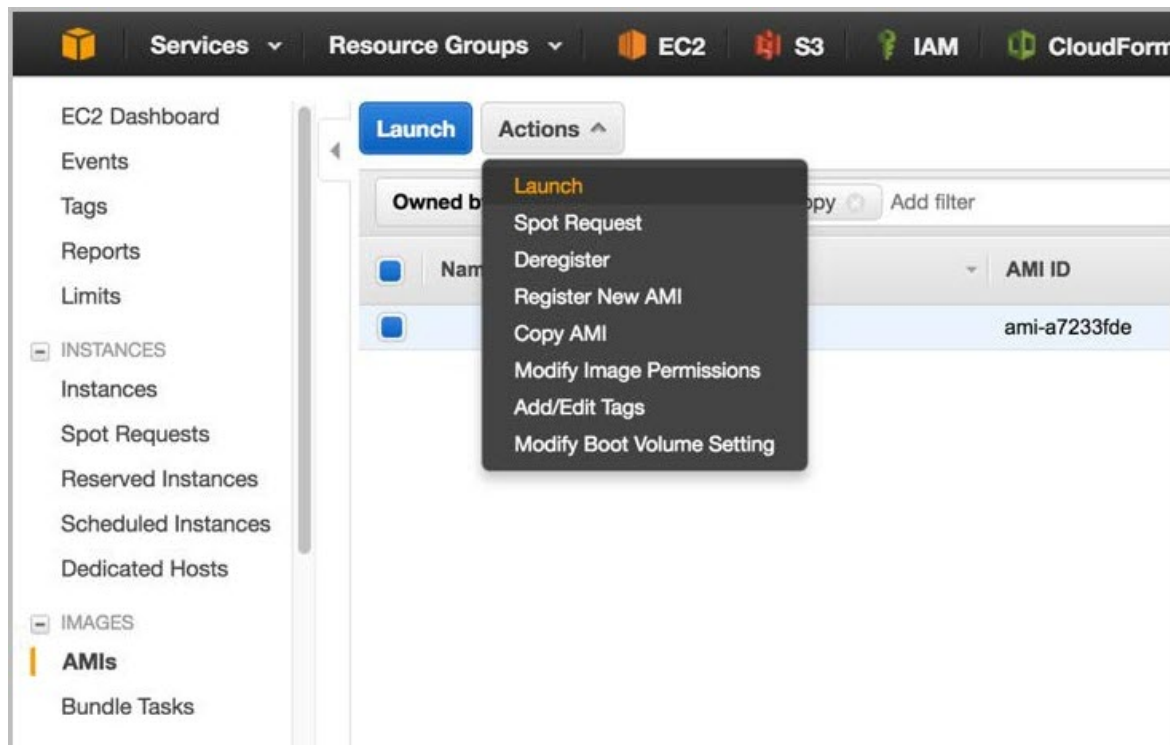


图 8：还原 AMI 快照

SAP HANA 的存储配置

SAP HANA 可存储并处理内存中的所有或大多数数据，并通过将数据保存在持久性存储位置来防止数据丢失。要获得最佳性能，用于 SAP HANA 数据和日志卷的存储解决方案应满足 SAP 的存储 KPI。Amazon 已经与 SAP 合作认证了亚马逊 EBS 通用固态硬盘 (gp2 和 gp3()) 预置 IOPS SSD (io1、io2, 和 io2 Block Express) SAP HANA 工作负载的存储解决方案。

gp2 和 gp3 卷在各种工作负载的价格和性能之间实现平衡，而 io1、io2, 和 io2 Block Express 卷为任务关键型应用程序提供最高的性能。从这些选项中，您可以选择符合您的性能和成本要求的最佳存储解决方案。我们建议 io2 要么 io2 Block Express 配置任务关键型 SAP HANA 生产工作负载。

请注意，只有以下实例经认证可用于生产用

途：r3.8xlarge、r4.8xlarge、r4.16xlarge、r5.8xlarge、r5.12xlarge、r5.16xlarge、r5.24xlarge、和 u-24tb1.metal。对于非生产用途，本指南中的所有实例类型均受支持。

对于多节点部署，SAP HANA 数据和日志的存储卷在主节点和工作程序节点预置。

在以下配置中，我们特意对所有 R3、某些 R4 和 R5 以及较小的 X1E/X2iDNN 实例类型的 SAP HANA 数据和日志卷保留相同的存储配置，以便能从较小的实例扩展到较大的实例，而不必重新配置您的存储。

Note

X1、x1e、x2iDN 和 x2iDN 实例类型包括实例存储，但不应用于保留任何与 SAP HANA 相关的文件。

gp2 和 gp3 对于 HANA

gp2 for HANA data

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	通用型 SSD (gp2()) 使用 LVM 存储	最大总吞吐量 (MiB/s)	总基准 IOPS	总突增 IOPS
Certified for production use						
u-24tb1.metal	24,576	448	6 x 4,800 GiB	1500	86,400	不适用
u-18tb1.metal	18,432	448	6 x 3,600 GiB	1500	64,800	不适用
u-12tb1.12x1x12.288	12,288	448	6 x 2,400 GiB	1500	43200	不适用
u-12tb1.metal	12,288	448	6 x 2,400 GiB	1500	43200	不适用
u-9tb1.12x1x12.216	9,216	448	6 x 1800 GiB	1500	32400	不适用
u-9tb1.metal	9,216	448	6 x 1800 GiB	1500	32400	不适用
u-6tb1.12x1x12.144	6,144	448	6 x 1,200 GiB	1500	21600	不适用
u-6tb1.56xlarge	6,144	224	6 x 1,200 GiB	1500	21600	不适用

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	通用型 SSD (gp2) 使用 LVM 存储	最大总吞吐量 (MiB/s)	总基准 IOPS	总突增 IOPS
u-6tb1.metal	6,144	448	6 x 1,200 GiB	1500	21600	不适用
u-3tb1.56x大	3,072	224	3 x 1,200 GiB	750	10,800	不适用
x2iedn.32xlarge	4,096	128	3 x 1600 GiB	750	14400	不适用
x2iedn.24xlarge	3,072	96	3 x 1,200 GiB	750	10,800	不适用
x2idn.32xlarge	2,048	128	3 x 800 GiB	750	7200	9,000
x2idn.24xlarge	1,536	96	3 x 600 GiB	750	5,400	9,000
x2idn.16xlarge	1024	64	3 x 400 GiB	750	3600	9,000
x1e.32xlarge	3,904	128	3 x 1600 GiB	750	14400	不适用
x1.32xlarge	1,952	128	3 x 800 GiB	750	7200	9,000
r6i.32xlarge	1024	128	3 x 400 GiB	750	3600	9,000
x1.16xlarge	976	64	3 x 400 GiB	750	3600	9,000
r5.metal	768	96	3 x 400 GiB	750	3600	9,000
r5b.metal	768	96	3 x 400 GiB	750	3600	9,000
r6i.24xlarge	768	96	3 x 400 GiB	750	3600	9,000
r5.24xlarge	768	96	3 x 400 GiB	750	3600	9,000
r5b.24xlarge	768	96	3 x 400 GiB	750	3600	9,000
r6i.16xlarge	512	64	3 x 225 GiB	750	2025	9,000
r5.16xlarge	512	64	3 x 225 GiB	750	2025	9,000
r5b.16xlarge	512	64	3 x 225 GiB	750	2025	9,000
r4.16xlarge	488	64	3 x 225 GiB	750	2025	9,000
r6i.12xlarge	384	48	3 x 225 GiB	750	2025	9,000
r5.12xlarge	384	48	3 x 225 GiB	750	2025	9,000
r5b.12xlarge	384	48	3 x 225 GiB	750	2025	9,000
r5.8xlarge	256	32	3 x 225 GiB	750	2025	9,000
r5b.8xlarge	256	32	3 x 225 GiB	750	2025	9,000
r4.8xlarge	244	32	3 x 225 GiB	750	2025	9,000
r3.8xlarge						

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	通用型 SSD (gp2) 使用 LVM 存储	最大总吞吐量 (MiB/s)	总基准 IOPS	总突增 IOPS
Supported for nonproduction use only						
x2iedn.4xlarge	512	16	3 x 225 GiB	750	2025	9,000
x2iedn.2xlarge	256	8	3 x 225 GiB	750	2025	9,000
x2iedn.xlarge	128	4	3 x 225 GiB	750	2025	9,000
x1e.4xlarge	488	16	3 x 225 GiB	750**	2025	9,000
r6i.8xlarge	256	32	3 x 225 GiB	750	2025	9,000
x1e.2xlarge	244	8	3 x 225 GiB	750**	2025	9,000
x1e.xlarge	122	4	3 x 225 GiB	750**	2025	9,000
r6i.4xlarge	128	16	3 x 225 GiB	750	2025	9,000
r5.4xlarge	128	16	3 x 225 GiB	750**	2025	9,000
r5b.4xlarge	128	16	3 x 225 GiB	750	2025	9,000
r6i.2xlarge	64	8	3 x 225 GiB	750	2025	9,000
r5.2xlarge	64	8	3 x 225 GiB	750**	2025	9,000
r5b.2xlarge	64	8	3 x 225 GiB	750	2025	9,000
r4.4xlarge	122	16	3 x 225 GiB	750**	2025	9,000
r3.4xlarge						
r4.2xlarge	61	8	3 x 225 GiB	750**	2025	9,000
r3.2xlarge						

* 每个由 Amazon EC2 内存增强型实例提供的逻辑处理器都是物理 CPU 内核上的一个超线程。

** 此值表示在对多个 EBS 卷进行条带化时可实现的最大吞吐量。实际的吞吐量取决于实例类型。每个实例类型都拥有自己的 Amazon EBS 吞吐量。有关详细信息，请参阅 [Amazon EBS 优化的实例](#) 中的 Amazon 文档中)。

*** 基于 gp3 的配置仅在基于 Nitro 的实例的生产环境中受支持，不支持基于 Xen 的实例。

gp2 for HANA logs

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	通用型 SSD (gp2) 使用 LVM 存储	最大总吞吐量 (MiB/s)	总基准 IOPS	总突增 IOPS
Certified for production use						
u-24tb1.metal	24,576	448	2 x 300 GiB	500	1800	6000
u-18tb1.metal	18,432	448	2 x 300 GiB	500	1800	6000
u-12tb1.12x1x12	12,288	448	2 x 300 GiB	500	1800	6000

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	通用型 SSD (gp2) 使用 LVM 存储	最大总吞吐量 (MiB/s)	总基准 IOPS	总突增 IOPS
u-12tb1.metal	12,288	448	2 x 300 GiB	500	1800	6000
u-9tb1.12xlarge	9,216	448	2 x 300 GiB	500	1800	6000
u-9tb1.metal	9,216	448	2 x 300 GiB	500	1800	6000
u-6tb1.12xlarge	6,144	448	2 x 300 GiB	500	1800	6000
u-6tb1.56xlarge	6,144	224	2 x 300 GiB	500	1800	6000
u-6tb1.metal	6,144	448	2 x 300 GiB	500	1800	6000
u-3tb1.56xlarge	3,072	224	2 x 300 GiB	500	1800	6000
x2iedn.32xlarge	4,096	128	2 x 300 GiB	500	1800	6000
x2iedn.24xlarge	3,072	96	2 x 300 GiB	500	1800	6000
x2idn.32xlarge	2,048	128	2 x 300 GiB	500	1800	6000
x2idn.24xlarge	1,536	96	2 x 300 GiB	500	1800	6000
x2idn.16xlarge	1,024	64	2 x 300 GiB	500	1800	6000
x1e.32xlarge	3,904	128	2 x 300 GiB	500	1800	6000
x1.32xlarge	1,952	128	2 x 300 GiB	500	1800	6000
r6i.32xlarge	1,024	128	2 x 300 GiB	500	1800	6000
x1.16xlarge	976	64	2 x 300 GiB	500	1800	6000
r5.metal	768	96	2 x 300 GiB	500	1800	6000
r5b.metal	768	96	2 x 300 GiB	500	1800	6000
r6i.24xlarge	768	96	2 x 300 GiB	500	1800	6000
r5.24xlarge	768	96	2 x 300 GiB	500	1800	6000
r5b.24xlarge	768	96	2 x 300 GiB	500	1800	6000
r6i.16xlarge	512	64	2 x 300 GiB	500	1800	6000
r5.16xlarge	512	64	2 x 300 GiB	500	1800	6000
r5b.16xlarge	512	64	2 x 300 GiB	500	1800	6000
r4.16xlarge	488	64	2 x 300 GiB	500	1800	6000
r6i.12xlarge	384	48	2 x 300 GiB	500	1800	6000
r5.12xlarge	384	48	2 x 300 GiB	500	1800	6000
r5b.12xlarge	384	48	2 x 300 GiB	500	1800	6000
r5.8xlarge	256	32	2 x 300 GiB	500	1800	6000

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	通用型 SSD (gp2() 使用 LVM 存储)	最大总吞吐量 (MiB/s)	总基准 IOPS	总突增 IOPS
r5b.8xlarge	256	32	2 x 300 GiB	500	1800	6000
r4.8xlarge	244	32	2 x 300 GiB	500	1800	6000
r3.8xlarge						
Supported for nonproduction use only						
x2iedn.4xlarge	512	16	2 x 175 GiB	500**	1050	6000
x2iedn.2xlarge	256	8	2 x 175 GiB	500**	1050	6000
x2iedn.xlarge	128	4	2 x 175 GiB	500**	1050	6000
x1e.4xlarge	488	16	2 x 175 GiB	500**	1050	6000
r6i.8xlarge	256	32	2 x 175 GiB	500	1050	6000
x1e.2xlarge	244	8	2 x 175 GiB	500**	1050	6000
x1e.xlarge	122	4	2 x 175 GiB	500**	1050	6000
r6i.4xlarge	128	16	2 x 175 GiB	500	1050	6000
r5.4xlarge	128	16	2 x 175 GiB	500**	1050	6000
r5b.4xlarge	128	16	2 x 175 GiB	500	1050	6000
r6i.2xlarge	64	8	2 x 175 GiB	500	1050	6000
r5.2xlarge	64	8	2 x 175 GiB	500**	1050	6000
r5b.2xlarge	64	8	2 x 175 GiB	500	1050	6000
r4.4xlarge	122	16	2 x 175 GiB	500**	1050	6000
r3.4xlarge						
r4.2xlarge	61	8	2 x 175 GiB	500**	1050	6000
r3.2xlarge						

* 每个由 Amazon EC2 内存增强型实例提供的逻辑处理器都是物理 CPU 内核上的一个超线程。

** 此值表示在对多个 EBS 卷进行条带化时可实现的最大吞吐量。实际的吞吐量取决于实例类型。每个实例类型都拥有自己的 Amazon EBS 吞吐量。有关详细信息，请参阅 [Amazon EBS 优化的实例](#) 中的 Amazon 文档)。

*** 基于 gp3 的配置仅在基于 Nitro 的实例的生产环境中受支持，不支持基于 Xen 的实例。

gp3 for HANA data

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	通用型 SSD (gp3) 使用 LVM 存储	每个卷的吞吐量 (MiB/s)	每个卷配置的 IOPS	总吞吐量 (MiB/s)	总 IOPS
Certified for production use							
u-24tb1.metal	24,576	448	2 x 14,400 GiB	1000	9,000	2000	18000
u-18tb1.metal	18,432	448	2 x 10,800 GiB	1000	9,000	2000	18000
u-12tb1.12xlarge	12,288	448	2 x 7,200 GiB	1000	6000	2000	12000
u-12tb1.metal	12,228	448	2 x 7,200 GiB	1000	6000	2000	12000
u-9tb1.12xlarge	9,216	448	2 x 5,400 GiB	1000	6000	2000	12000
u-9tb1.metal	9,216	448	2 x 5,400 GiB	1000	6000	2000	12000
u-6tb1.12xlarge	6,114	448	2 x 3,600 GiB	1000	6000	2000	12000
u-6tb1.56xlarge	6,114	224	2 x 3,600 GiB	1000	6000	2000	12000
u-6tb1.metal	6,114	448	2 x 3,600 GiB	1000	6000	2000	12000
u-3tb1.56xlarge	3,072	224	2 x 1800 GiB	750	4,500	1500	9000
x2iedn.32xlarge	3,072	128	2 x 2,400 GiB	750	4,500	1500	9000
x2iedn.24xlarge	2,048	96	2 x 1800 GiB	750	4,500	1500	9000
x2idn.32xlarge	2,048	128	2 x 1,200 GiB	750	4,500	1500	9000
x2idn.24xlarge	1,536	96	2 x 900 GiB	750	4,500	1500	9000
x2idn.16xlarge	1,024	64	2 x 600 GiB	500	3750	1000	7500
x1e.32xlarge	3,904	128	2 x 2,400 GiB	750	4,500	1500	9000
x1.32xlarge	1,952	128	2 x 1,200 GiB	750	4,500	1500	9000

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	通用型 SSD (gp3) 使用 LVM 存储	每个卷的吞吐量 (MiB/s)	每个卷配置的 IOPS	总吞吐量 (MiB/s)	总 IOPS
r6i.32xlarge	1024	128	1 x 1,200 GiB	500	7500	500	7500
x1.16xlarge**	976	64	1 x 1,200 GiB	500	7500	500	7500
r5.metal	768	96	1 x 920 GiB	500	7500	500	7500
r5b.metal	768	96	1 x 920 GiB	500	7500	500	7500
r6i.24xlarge	768	96	1 x 920 GiB	500	7500	500	7500
r5.24xlarge	768	96	1 x 920 GiB	500	7500	500	7500
r5b.24xlarge	768	96	1 x 920 GiB	500	7500	500	7500
r6i.16xlarge	512	64	1 x 615 GiB	500	7500	500	7500
r5.16xlarge	512	64	1 x 615 GiB	500	7500	500	7500
r5b.16xlarge	512	64	1 x 615 GiB	500	7500	500	7500
r4.16xlarge**	488	64	1 x 585 GiB	500	7500	500	7500
r6i.12xlarge	384	48	1 x 460 GiB	500	7500	500	7500
r5.12xlarge	384	48	1 x 460 GiB	500	7500	500	7500
r5b.12xlarge	384	48	1 x 460 GiB	500	7500	500	7500
r5.8xlarge	256	32	1 x 320 GiB	500	7500	500	7500
r5b.8xlarge	256	32	1 x 320 GiB	500	7500	500	7500
r4.8xlarge***	244	32	1 x 300 GiB	500	7500	500	7500
r3.8xlarge***							
Supported for nonproduction use only							

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	通用型 SSD (gp3) 使用 LVM 存储	每个卷的吞吐量 (MiB/s)	每个卷配置的 IOPS	总吞吐量 (MiB/s)	总 IOPS
x2iedn.4xlarge	512	16	1 x 585 GiB	125	3000	125	3000
x2iedn.2xlarge	256	8	1 x 295 GiB	125	3000	125	3000
x2iedn.xlarge	128	4	1 x 150GiB	125	3000	125	3000
x1e.4xlarge	488	16	1 x 585 GiB	125	3000	125	3000
r6i.8xlarge	256	32	1 x 320 GiB	500	7500	500	7500
x1e.2xlarge	244	8	1 x 295 GiB	125	3000	125	3000
x1e.xlarge	122	4	1 x 150GiB	125	3000	125	3000
r6i.4xlarge	128	16	1 x 150GiB	125	3000	125	3000
r5.4xlarge	128	16	1 x 150GiB	125	3000	125	3000
r5b.4xlarge	128	16	1 x 150GiB	125	3000	125	3000
r6i.2xlarge	64	8	1 x 80 GiB	125	3000	125	3000
r5.2xlarge	64	8	1 x 80 GiB	125	3000	125	3000
r5b.2xlarge	64	8	1 x 80 GiB	125	3000	125	3000
r4.4xlarge	122	16	1 x 150GiB	125	3000	125	3000
r3.4xlarge							
r4.2xlarge	61	8	1 x 80 GiB	125	3000	125	3000
r3.2xlarge							

* 每个由 Amazon EC2 内存增强型实例提供的逻辑处理器都是物理 CPU 内核上的一个超线程。

** 此值表示在对多个 EBS 卷进行条带化时可实现的最大吞吐量。实际的吞吐量取决于实例类型。每个实例类型都拥有自己的 Amazon EBS 吞吐量。有关详细信息，请参阅 [Amazon EBS 优化的实例](#) 中的 Amazon 文档)。

*** 基于 gp3 的配置仅在基于 Nitro 的实例的生产环境中受支持，不支持基于 Xen 的实例。

gp3 for HANA logs

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	通用型 SSD (gp3) 使用 LVM 存储	每卷配置的吞吐量 (MiB/s)	每个卷配置的 IOPS	总吞吐量 (MiB/s)	总 IOPS
Certified for production use							
u-24tb1.metal	24,576	448	1 x 512 GiB	500	3000	500	3000
u-18tb1.metal	18,432	448	1 x 512 GiB	500	3000	500	3000
u-12tb1.12xlarge	12,288	448	1 x 512 GiB	500	3000	500	3000
u-12tb1.metal	12,228	448	1 x 512 GiB	500	3000	500	3000
u-9tb1.12xlarge	9,216	448	1 x 512 GiB	300	3000	300	3000
u-9tb1.metal	9,216	448	1 x 512 GiB	300	3000	300	3000
u-6tb1.12xlarge	6,114	448	1 x 512 GiB	300	3000	300	3000
u-6tb1.56xlarge	6,114	224	1 x 512 GiB	300	3000	300	3000
u-6tb1.metal	6,114	448	1 x 512 GiB	300	3000	300	3000
u-3tb1.56x大	3,072	224	1 x 512 GiB	300	3000	300	3000
x2iedn.32xlarge	3,072	128	1 x 512 GiB	300	3000	300	3000
x2iedn.24xlarge	2,048	96	1 x 512 GiB	300	3000	300	3000
x2idn.32xlarge	3,072	128	1 x 512 GiB	300	3000	300	3000
x2idn.24xlarge	2,048	96	1 x 512 GiB	300	3000	300	3000
x2idn.16xlarge	1,024	64	1 x 512 GiB	300	3000	300	3000
x1e.32xlarge*	3,904	128	1 x 512 GiB	300	3000	300	3000
x1.32xlarge**	3,952	128	1 x 512 GiB	300	3000	300	3000

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	通用型 SSD (gp3) 使用 LVM 存储	每卷配置的吞吐量 (MiB/s)	每个卷配置的 IOPS	总吞吐量 (MiB/s)	总 IOPS
r6i.32xlarge	1024	128	1 x 512 GiB	300	3000	300	3000
x1.16xlarge**	976	64	1 x 512 GiB	300	3000	300	3000
r5.metal	768	96	1 x 512 GiB	300	3000	300	3000
r5b.metal	768	96	1 x 512 GiB	300	3000	300	3000
r6i.24xlarge	768	96	1 x 512 GiB	300	3000	300	3000
r5.24xlarge	768	96	1 x 512 GiB	300	3000	300	3000
r5b.24xlarge	768	96	1 x 512 GiB	300	3000	300	3000
r6i.16xlarge	512	64	1 x 256 GiB	300	3000	300	3000
r5.16xlarge	512	64	1 x 256 GiB	300	3000	300	3000
r5b.16xlarge	512	64	1 x 256 GiB	300	3000	300	3000
r4.16xlarge**	488	64	1 x 256 GiB	300	3000	300	3000
r6i.12xlarge	384	48	1 x 192 GiB	300	3000	300	3000
r5.12xlarge	384	48	1 x 192 GiB	300	3000	300	3000
r5b.12xlarge	384	48	1 x 192 GiB	300	3000	300	3000
r5.8xlarge	256	32	1 x 128 GiB	300	3000	300	3000
r5b.8xlarge	256	32	1 x 128 GiB	300	3000	300	3000
r4.8xlarge***	244	32	1 x 128 GiB	300	3000	300	3000
r3.8xlarge***							
Supported for nonproduction use only							

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	通用型 SSD (gp3) 使用 LVM 存储	每卷配置的吞吐量 (MiB/s)	每个卷配置的 IOPS	总吞吐量 (MiB/s)	总 IOPS
x2iedn.4xlarge	512	16	1 x 245 GiB	125	3000	125	3000
x2iedn.2xlarge	256	8	1 x 125 GiB	125	3000	125	3000
x2iedn.xlarge	128	4	1 x 64 GiB	125	3000	125	3000
x1e.4xlarge	488	16	1 x 245 GiB	125	3000	125	3000
r6i.8xlarge	256	32	1 x 128 GiB	300	3000	300	3000
x1e.2xlarge	244	8	1 x 125 GiB	125	3000	125	3000
x1e.xlarge	122	4	1 x 64 GiB	125	3000	125	3000
r6i.4xlarge	128	16	1 x 64 GiB	125	3000	125	3000
r5.4xlarge	128	16	1 x 64 GiB	125	3000	125	3000
r5b.4xlarge	128	16	1 x 64 GiB	125	3000	125	3000
r6i.2xlarge	64	8	1 x 32 GiB	125	3000	125	3000
r5.2xlarge	64	8	1 x 32 GiB	125	3000	125	3000
r5b.2xlarge	64	8	1 x 32 GiB	125	3000	125	3000
r4.4xlarge	122	16	1 x 64 GiB	125	3000	125	3000
r3.4xlarge							
r4.2xlarge	61	8	1 x 32 GiB	125	3000	125	3000
r3.2xlarge							

* 每个由 Amazon EC2 内存增强型实例提供的逻辑处理器都是物理 CPU 内核上的一个超线程。

** 此值表示在对多个 EBS 卷进行条带化时可实现的最大吞吐量。实际的吞吐量取决于实例类型。每个实例类型都拥有自己的 Amazon EBS 吞吐量。有关详细信息，请参阅 [Amazon EBS 优化的实例](#) 中的 Amazon 文档中)。

*** 基于 gp3 的配置仅在基于 Nitro 的实例的生产环境中受支持，不支持基于 Xen 的实例。

在 2018 年 3 月 12 日之后创建或修改的通用型 SSD (gp2) 卷的最高吞吐量介于 128 MiB/s 和 250 MiB/s 之间，具体取决于卷大小。如果有突增额度可用，大于 170 GiB 但小于 334 GiB 的卷将提供 250 MiB/s 的最大吞吐量。334 GiB 及更大的卷将提供 250 MiB/s 的最大吞吐量 (无论突增额度如何)。有关详细信息，请参阅 [Amazon EBS 卷类型](#) 中的 Amazon 文档中)。

General Purpose SSD gp3 卷提供了一致的基准，即 3,000 IOPS 和 125 MiB/s。您还可以购买额外的 IOPS（高达 16,000 个）和吞吐量（高达 1,000 MiB/s）。虽然我们建议您使用本指南中显示的配置，但 gp3 卷可以根据您的需求和使用情况灵活地自定义 SAP HANA 的存储配置（IOPS 和吞吐量）。

这些区域有：最小值满足 SAP HANA KPI 需要的 gp3 配置如下：

存储区域	IOPS	吞吐量
SAP HANA 数据	7,000	425 MiB/s
SAP HANA 日志	3,000	275 MiB/s

io1、io2, 和 io2 Block Express 对于 HANA

io1 for HANA data

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	预置 IOPS SSD (io1/io2) 使用 LVM 存储	最大总吞吐量 (MiB/s)	预配置 IOPS 总量
Certified for production use					
u-24tb1.metal	24,576	448	6 x 4,800 GiB	3000	18000
u-18tb1.metal	18,432	448	6 x 3,600 GiB	3000	18000
u-12tb1.12x1x1x1	12,288	448	6 x 2,400 GiB	3000	12000
u-12tb1.metal	12,288	448	6 x 2,400 GiB	3000	12000
u-9tb1.12xlarge	9,216	448	6 x 1800 GiB	3000	12000
u-9tb1.metal	9,216	448	6 x 1800 GiB	3000	12000
u-6tb1.12xlarge	6,144	448	6 x 1,200 GiB	3000	12000
u-6tb1.56xlarge	6,144	224	6 x 1,200 GiB	3000	12000
u-6tb1.metal	6,144	448	6 x 1,200 GiB	3000	12000
u-3tb1.56x 大	3,072	224	3 x 1,200 GiB	1500	9000
x2iedn.32xlarge	4,096	128	2 x 2,400 GiB	1000	9,000
x2iedn.24xlarge	3,072	96	2 x 1800 GiB	1000	9,000
x2idn.32xlarge	2,048	128	2 x 1,200 GiB	1000	9,000
x2idn.24xlarge	1,536	96	2 x 900 GiB	1000	9,000
x2idn.16xlarge	1024	64	2 x 600 GiB	1000	7500
x1e.32xlarge	3,904	128	3 x 1600 GiB	1500	9000
x1.32xlarge	1,952	128	3 x 800 GiB	1500	9000
r6i.32xlarge	1024	128	1 x 1,200 GiB	500	7500

SAP HANA 开启Amazon SAP HANA 指南
io1、io2 和 io2 Block Express

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	预置 IOPS SSD ()io1/ io2() 使用 LVM 存储	最大总吞吐量 (MiB/s)	预配置 IOPS 总量
x1.16xlarge	976	64	1 x 1,200 GiB	500	7500
r5.metal	768	96	1 x 1,200 GiB	500	7500
r5b.metal	768	96	1 x 1,200 GiB	500	7500
r6i.24xlarge	768	96	1 x 1,200 GiB	500	7500
r5.24xlarge	768	96	1 x 1,200 GiB	500	7500
r5b.24xlarge	768	96	1 x 1,200 GiB	500	7500
r6i.16xlarge	512	64	1 x 600 GiB	500	7500
r5.16xlarge	512	64	1 x 600 GiB	500	7500
r5b.16xlarge	512	64	1 x 600 GiB	500	7500
r4.16xlarge	488	64	1 x 600 GiB	500	7500
r6i.12xlarge	384	48	1 x 600 GiB	500	7500
r5.12xlarge	384	48	1 x 600 GiB	500	7500
r5b.12xlarge	384	48	1 x 600 GiB	500	7500
r5b.8xlarge	256	32	1 x 300 GiB	500	7500
r5.8xlarge	256	32	1 x 300 GiB	500	7500
r4.8xlarge	244	32	1 x 300 GiB	500	7500
r3.8xlarge					
Supported for nonproduction use only					
x2iedn.4xlarge	512	16	1 x 600 GiB	500	2000
x2iedn.2xlarge	256	8	1 x 300 GiB	500	2000
x2iedn.xlarge	128	4	1 x 300 GiB	500	2000
x1e.4xlarge	488	16	1 x 600 GiB	500**	2000
r6i.8xlarge	256	32	1 x 300 GiB	500	7500
x1e.2xlarge	244	8	1 x 300 GiB	500**	2000
x1e.xlarge	122	4	1 x 300 GiB	500**	2000
r6i.4xlarge	128	16	1 x 300 GiB	500	2000
r5.4xlarge	128	16	1 x 300 GiB	500	2000
r5b.4xlarge	128	16	1 x 300 GiB	500	2000
r6i.2xlarge	64	8	1 x 300 GiB	500	2000

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	预置 IOPS SSD ()io1/ io2() 使用 LVM 存储	最大总吞吐量 (MiB/s)	预配置 IOPS 总量
r5.2xlarge	64	8	1 x 300 GiB	500	2000
r5b.2xlarge	64	8	1 x 300 GiB	500	2000
r4.4xlarge	122	16	1 x 300 GiB	500**	2000
r3.4xlarge					
r4.2xlarge	61	8	1 x 300 GiB	500**	2000
r3.2xlarge					

* 每个由 Amazon EC2 内存增强型实例提供的逻辑处理器都是物理 CPU 内核上的一个超线程。

** 此值表示在对多个 EBS 卷进行条带化时可实现的最大吞吐量。实际的吞吐量取决于实例类型。每个实例类型都拥有自己的 Amazon EBS 吞吐量。有关详细信息，请参阅 [Amazon EBS 优化的实例](#) 中的 Amazon 文档)。

io1 for HANA logs

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	预置 IOPS SSD ()io1/ io2() 使用 LVM 存储	最大总吞吐量 (MiB/s)	预配置 IOPS 总量
Certified for production use					
u-24tb1.metal	24,576	448	1 x 525 GiB	500	2000
u-18tb1.metal	18,432	448	1 x 525 GiB	500	2000
u-12tb1.12x1x1x1	12,288	448	1 x 525 GiB	500	2000
u-12tb1.metal	12,288	448	1 x 525 GiB	500	2000
u-9tb1.metal	9,216	448	1 x 525 GiB	500	2000
u-9tb1.12xlarge	9,216	448	1 x 525 GiB	500	2000
u-6tb1.metal	6,144	448	1 x 525 GiB	500	2000
u-6tb1.12xlarge	6,144	448	1 x 525 GiB	500	2000
u-6tb1.56xlarge	6,144	224	1 x 525 GiB	500	2000
u-3tb1.56x 大	3,072	224	1 x 525 GiB	500	2000
x2iedn.32xlarge	4,096	128	1 x 525 GiB	500	2000
x2iedn.24xlarge	3,072	96	1 x 525 GiB	500	2000
x2idn.32xlarge	2,048	128	1 x 525 GiB	500	2000
x2idn.24xlarge	1,536	96	1 x 525 GiB	500	2000
x2idn.16xlarge	1024	64	1 x 525 GiB	500	2000

SAP HANA 开启Amazon SAP HANA 指南
io1、io2 和 io2 Block Express

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	预置 IOPS SSD (io1/io2) 使用 LVM 存储	最大总吞吐量 (MiB/s)	预配置 IOPS 总量
x1e.32xlarge	3,904	128	1 x 525 GiB	500	2000
x1.32xlarge	1,952	128	1 x 525 GiB	500	2000
r6i.32xlarge	1024	128	1 x 525 GiB	500	2000
x1.16xlarge	976	64	1 x 525 GiB	500	2000
r5.metal	768	96	1 x 525 GiB	500	2000
r5b.metal	768	96	1 x 525 GiB	500	2000
r6i.24xlarge	768	96	1 x 525 GiB	500	2000
r5.24xlarge	768	96	1 x 525 GiB	500	2000
r5b.24xlarge	768	96	1 x 525 GiB	500	2000
r6i.16xlarge	512	64	1 x 260 GiB	500	2000
r5.16xlarge	512	64	1 x 260 GiB	500	2000
r5b.16xlarge	512	64	1 x 260 GiB	500	2000
r4.16xlarge	488	64	1 x 260 GiB	500	2000
r6i.12xlarge	384	48	1 x 260 GiB	500	2000
r5.12xlarge	384	48	1 x 260 GiB	500	2000
r5b.12xlarge	384	48	1 x 260 GiB	500	2000
r5.8xlarge	256	32	1 x 260 GiB	500	2000
r5b.8xlarge	256	32	1 x 260 GiB	500	2000
r4.8xlarge	244	32	1 x 260 GiB	500	2000
r3.8xlarge					
Supported for nonproduction use only					
x2iedn.4xlarge	512	16	1 x 260 GiB	250	1000
x2iedn.2xlarge	256	8	1 x 260 GiB	250	1000
x2iedn.xlarge	128	4	1 x 260 GiB	250	1000
x1e.4xlarge	488	16	1 x 260 GiB	250**	1000
r6i.8xlarge	256	32	1 x 260 GiB	500	2000
x1e.2xlarge	244	8	1 x 260 GiB	250**	1000
x1e.xlarge	122	4	1 x 260 GiB	250**	1000
r6i.4xlarge	128	16	1 x 260 GiB	250	1000

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	预置 IOPS SSD ()io1/ io2() 使用 LVM 存储	最大总吞吐量 (MiB/s)	预配置 IOPS 总量
r5.4xlarge	128	16	1 x 260 GiB	250	1000
r5b.4xlarge	128	16	1 x 260 GiB	250	1000
r6i.2xlarge	64	8	1 x 260 GiB	250	1000
r5.2xlarge	64	8	1 x 260 GiB	250	1000
r5b.2xlarge	64	8	1 x 260 GiB	250	1000
r4.4xlarge	122	16	1 x 260 GiB	250	1000
r3.4xlarge					
r4.2xlarge	61	8	1 x 260 GiB	250**	1000
r3.2xlarge					

* 每个由 Amazon EC2 内存增强型实例提供的逻辑处理器都是物理 CPU 内核上的一个超线程。

** 此值表示当对多个 EBS 卷进行条带化时可实现的最大吞吐量。实际的吞吐量取决于实例类型。每个实例类型都拥有自己的 Amazon EBS 吞吐量。有关更多信息，请参阅 [Amazon EBS 优化实例](#)。

io2 for HANA data

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	预置 IOPS SSD ()io1/ io2() 使用 LVM 存储	最大总吞吐量 (MiB/s)	预配置 IOPS 总量
Certified for production use					
u-24tb1.metal	24,576	448	6 x 4,800 GiB	3000	18000
u-18tb1.metal	18,432	448	6 x 3,600 GiB	3000	18000
u-12tb1.12x1x1x1	12,288	448	6 x 2,400 GiB	3000	12000
u-12tb1.metal	12,288	448	6 x 2,400 GiB	3000	12000
u-9tb1.12xlarge	9,216	448	6 x 1800 GiB	3000	12000
u-9tb1.metal	9,216	448	6 x 1800 GiB	3000	12000
u-6tb1.12xlarge	6,144	448	6 x 1,200 GiB	3000	12000
u-6tb1.56xlarge	6,144	224	6 x 1,200 GiB	3000	12000
u-6tb1.metal	6,144	448	6 x 1,200 GiB	3000	12000
u-3tb1.56x 大	3,072	224	3 x 1,200 GiB	1500	9000
x1e.32xlarge	3,904	128	3 x 1600 GiB	1500	9000
x1.32xlarge	1,952	128	3 x 800 GiB	1500	9000

SAP HANA 开启Amazon SAP HANA 指南
io1、io2 和 io2 Block Express

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	预置 IOPS SSD (io1/io2) 使用 LVM 存储	最大总吞吐量 (MiB/s)	预配置 IOPS 总量
r6i.32xlarge	1024	128	1 x 1,200 GiB	500	7500
x1.16xlarge	976	64	1 x 1,200 GiB	500	7500
r5.metal	768	96	1 x 1,200 GiB	500	7500
r6i.24xlarge	768	96	1 x 1,200 GiB	500	7500
r5.24xlarge	768	96	1 x 1,200 GiB	500	7500
r6i.16xlarge	512	64	1 x 600 GiB	500	7500
r5.16xlarge	512	64	1 x 600 GiB	500	7500
r4.16xlarge	488	64	1 x 600 GiB	500	7500
r6i.12xlarge	384	48	1 x 600 GiB	500	7500
r5.12xlarge	384	48	1 x 600 GiB	500	7500
r5.8xlarge	256	32	1 x 300 GiB	500	7500
r4.8xlarge	244	32	1 x 300 GiB	500	7500
r3.8xlarge					
Supported for nonproduction use only					
x1e.4xlarge	488	16	1 x 600 GiB	500**	2000
r6i.8xlarge	256	32	1 x 300 GiB	500	7500
x1e.2xlarge	244	8	1 x 300 GiB	500**	2000
x1e.xlarge	122	4	1 x 300 GiB	500**	2000
r6i.4xlarge	128	16	1 x 300 GiB	500	2000
r5.4xlarge	128	16	1 x 300 GiB	500	2000
r6i.2xlarge	64	8	1 x 300 GiB	500	2000
r5.2xlarge	64	8	1 x 300 GiB	500	2000
r4.4xlarge	122	16	1 x 300 GiB	500**	2000
r3.4xlarge					
r4.2xlarge	61	8	1 x 300 GiB	500**	2000
r3.2xlarge					

* 每个由 Amazon EC2 内存增强型实例提供的逻辑处理器都是物理 CPU 内核上的一个超线程。

** 此值表示在对多个 EBS 卷进行条带化时可实现的最大吞吐量。实际的吞吐量取决于实例类型。每个实例类型都拥有自己的 Amazon EBS 吞吐量。有关详细信息，请参阅 [Amazon EBS 优化的实例中的 Amazon 文档](#))。

io2 for HANA logs

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	预置 IOPS SSD (io1/io2) 使用 LVM 存储	最大总吞吐量 (MiB/s)	预配置 IOPS 总量
Certified for production use					
u-24tb1.metal	24,576	448	1 x 525 GiB	500	2000
u-18tb1.metal	18,432	448	1 x 525 GiB	500	2000
u-12tb1.12x1x1x1	12,288	448	1 x 525 GiB	500	2000
u-12tb1.metal	12,288	448	1 x 525 GiB	500	2000
u-9tb1.metal	9,216	448	1 x 525 GiB	500	2000
u-9tb1.12xlarge	9,216	448	1 x 525 GiB	500	2000
u-6tb1.metal	6,144	448	1 x 525 GiB	500	2000
u-6tb1.12x1x1x1	6,144	448	1 x 525 GiB	500	2000
u-6tb1.56xlarge	6,144	224	1 x 525 GiB	500	2000
u-3tb1.56x 大	3,072	224	1 x 525 GiB	500	2000
x1e.32xlarge	3,904	128	1 x 525 GiB	500	2000
x1.32xlarge	1,952	128	1 x 525 GiB	500	2000
r6i.32xlarge	1024	128	1 x 525 GiB	500	2000
x1.16xlarge	976	64	1 x 525 GiB	500	2000
r5.metal	768	96	1 x 525 GiB	500	2000
r6i.24xlarge	768	96	1 x 525 GiB	500	2000
r5.24xlarge	768	96	1 x 525 GiB	500	2000
r6i.16xlarge	512	64	1 x 260 GiB	500	2000
r5.16xlarge	512	64	1 x 260 GiB	500	2000
r4.16xlarge	488	64	1 x 260 GiB	500	2000
r6i.12xlarge	384	48	1 x 260 GiB	500	2000
r5.12xlarge	384	48	1 x 260 GiB	500	2000
r5.8xlarge	256	32	1 x 260 GiB	500	2000
r4.8xlarge	244	32	1 x 260 GiB	500	2000
r3.8xlarge					
Supported for nonproduction use only					
x1e.4xlarge	488	16	1 x 260 GiB	250**	1000

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	预置 IOPS SSD (io1/io2) 使用 LVM 存储	最大总吞吐量 (MiB/s)	预配置 IOPS 总量
r6i.8xlarge	256	32	1 x 260 GiB	500	2000
x1e.2xlarge	244	8	1 x 260 GiB	250**	1000
x1e.xlarge	122	4	1 x 260 GiB	250**	1000
r6i.4xlarge	128	16	1 x 260 GiB	250	1000
r5.4xlarge	128	16	1 x 260 GiB	250	1000
r6i.2xlarge	64	8	1 x 260 GiB	250	1000
r5.2xlarge	64	8	1 x 260 GiB	250	1000
r4.4xlarge	122	16	1 x 260 GiB	250	1000
r3.4xlarge					
r4.2xlarge	61	8	1 x 260 GiB	250**	1000
r3.2xlarge					

* 每个由 Amazon EC2 内存增强型实例提供的逻辑处理器都是物理 CPU 内核上的一个超线程。

** 此值表示当对多个 EBS 卷进行条带化时可实现的最大吞吐量。实际的吞吐量取决于实例类型。每个实例类型都拥有自己的 Amazon EBS 吞吐量。有关更多信息，请参阅 [Amazon EBS 优化实例](#)。

io2 Block Express for HANA data

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	预置 IOPS SSD (io1/io2) 使用 LVM 存储	最大总吞吐量 (MiB/s)	预配置 IOPS 总量
Certified for production use					
x2iedn.32xlarge	4,096	128	2 x 2,400 GiB	2250	9,000
x2iedn.24xlarge	3,072	96	2 x 1800 GiB	2250	9,000
x2idn.32xlarge	2,048	128	2 x 1,200 GiB	2250	9,000
x2idn.24xlarge	1,536	96	2 x 900 GiB	2250	9,000
x2idn.16xlarge	1024	64	2 x 600 GiB	1,875	7500
r5b.metal	768	96	1 x 1,200 GiB	1,875	7500
r5b.24xlarge	768	96	1 x 1,200 GiB	1,875	7500
r5b.16xlarge	512	64	1 x 600 GiB	1,875	7500
r5b.12xlarge	384	48	1 x 600 GiB	1,875	7500
r5b.8xlarge	256	32	1 x 300 GiB	1,875	7500

SAP HANA 开启 Amazon SAP HANA 指南
io1、io2 和 io2 Block Express

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	预置 IOPS SSD (io1/io2) 使用 LVM 存储	最大总吞吐量 (MiB/s)	预配置 IOPS 总量
Supported for nonproduction use only					
x2iedn.4xlarge	512	16	1 x 300 GiB	500	2000
x2iedn.2xlarge	256	8	1 x 300 GiB	500	2000
x2iedn.xlarge	128	4	1 x 300 GiB	500	2000
r5b.4xlarge	128	16	1 x 300 GiB	500	2000
r5b.2xlarge	64	8	1 x 300 GiB	500	2000

* 每个由 Amazon EC2 内存增强型实例提供的逻辑处理器都是物理 CPU 内核上的一个超线程。

** 此值表示在对多个 EBS 卷进行条带化时可实现的最大吞吐量。实际的吞吐量取决于实例类型。每个实例类型都拥有自己的 Amazon EBS 吞吐量。有关详细信息，请参阅 [Amazon EBS 优化的实例中的 Amazon 文档](#))。

io2 Block Express for HANA logs

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	预置 IOPS SSD (io1/io2) 使用 LVM 存储	最大总吞吐量 (MiB/s)	预配置 IOPS 总量
Certified for production use					
x2iedn.32xlarge	4,096	128	1 x 525 GiB	500	2000
x2iedn.24xlarge	3,072	96	1 x 525 GiB	500	2000
x2idn.32xlarge	2,048	128	1 x 525 GiB	500	2000
x2idn.24xlarge	1,536	96	1 x 525 GiB	500	2000
x2idn.16xlarge	1024	64	1 x 525 GiB	500	2000
r5b.metal	768	96	1 x 525 GiB	500	2000
r5b.24xlarge	768	96	1 x 525 GiB	500	2000
r5b.16xlarge	512	64	1 x 260 GiB	500	2000
r5b.12xlarge	384	48	1 x 260 GiB	500	2000
r5b.8xlarge	256	32	1 x 260 GiB	500	2000
Supported for nonproduction use only					
x2iedn.4xlarge	512	16	1 x 260 GiB	250	1000
x2iedn.2xlarge	256	8	1 x 260 GiB	250	1000
x2iedn.xlarge	128	4	1 x 260 GiB	250	1000
r5b.4xlarge	128	16	1 x 260 GiB	250	1000

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	预置 IOPS SSD (io1/io2() 使用 LVM 存储)	最大总吞吐量 (MiB/s)	预配置 IOPS 总量
r5b.2xlarge	64	8	1 x 260 GiB	250	1000

* 每个由 Amazon EC2 内存增强型实例提供的逻辑处理器都是物理 CPU 内核上的一个超线程。

** 此值表示在对多个 EBS 卷进行条带化时可实现的最大吞吐量。实际的吞吐量取决于实例类型。每个实例类型都拥有自己的 Amazon EBS 吞吐量。有关详细信息，请参阅 [Amazon EBS 优化的实例中的 Amazon 文档](#))。

Note

io2 块快速卷支持每卷高达 4000 MiB/s 吞吐量，其中 16,000 IOPS (256 KiB I/O 大小为 256 KiB)，或者在 16 KiB I/O 大小下具有 64,000 个 IOPS。中表示的最大吞吐量值总最大吞吐量列 = 预配置 IOPS 总数 * 256 KiB I/O。要增加吞吐量，请增加预配置 IOPS。

根卷。、二进制文件、共享卷和备份卷

除了 SAP HANA 数据和日志卷，我们建议使用以下针对根、SAP 二进制文件以及 SAP HANA 共享和备份卷的存储配置：

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	根卷 (gp2/gp3)	SAP 二进制文件 (gp2/gp3)	SAP HANA 共享 ** (gp2/gp3)	SAP HANA 备份*** (st1)
Certified for production use						
u-24tb1.metal	24,576	448	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	2 x 16,384 GiB
u-18tb1.metal	18,432	448	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	2 x 16,384 GiB
u-12tb1.12x1x12.2x8	12,288	448	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 16,384 GiB
u-12tb1.metal	12,288	448	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 16,384 GiB
u-9tb1.12x1xlarge	9,216	448	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 16,384 GiB
u-9tb1.metal	9,216	448	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 16,384 GiB
u-6tb1.metal	6,144	448	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 12,288 GiB
u-6tb1.12x1x6x144	6,144	448	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 12,288 GiB
u-6tb1.56xlarge	6,144	224	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 12,288 GiB

SAP HANA 开启Amazon SAP HANA 指南
根文件和二进制文件

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	根卷 (gp2/gp3)	SAP 二进制文件 (gp2/gp3)	SAP HANA 共享 ** (gp2/gp3)	SAP HANA 备份*** (st1)
u-3tb1.56x大	3,072	224	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 6,144 GiB
x2iedn.32xlarge	4,096	128	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 8,192 GiB
x2iedn.24xlarge	3,072	96	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 6,144 GiB
x2idn.32xlarge	2,048	128	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 4,096 GiB
x2idn.24xlarge	1,536	96	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 3,096 GiB
x2idn.16xlarge	1024	64	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 2,048 GiB
x1e.32xlarge	3,904	128	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 8,192 GiB
x1.32xlarge	1,952	128	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 4,096 GiB
r6i.32xlarge	1024	128	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 2,048 GiB
x1.16xlarge	976	64	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 2,048 GiB
r5.metal	768	96	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 2,048 GiB
r5b.metal	768	96	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 2,048 GiB
r6i.24xlarge	768	96	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 2,048 GiB
r5.24xlarge	768	96	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 2,048 GiB
r5b.24xlarge	768	96	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 1,024 GiB	1 x 2,048 GiB
r6i.16xlarge	512	64	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 512 GiB	1 x 1,024 GiB
r5.16xlarge	512	64	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 512 GiB	1 x 1,024 GiB
r5b.16xlarge	512	64	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 512 GiB	1 x 1,024 GiB
r4.16xlarge	488	64	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 512 GiB	1 x 1,024 GiB

SAP HANA 开启Amazon SAP HANA 指南
根文件和二进制文件

实例类型	内存 (GiB)	vCPU/逻辑处理器*	根卷 (gp2/gp3)	SAP 二进制文件 (gp2/gp3)	SAP HANA 共享 ** (gp2/gp3)	SAP HANA 备份*** (st1)
r6i.12xlarge	384	48	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 512 GiB	1 x 1,024 GiB
r5.12xlarge	384	48	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 512 GiB	1 x 1,024 GiB
r5b.12xlarge	384	48	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 512 GiB	1 x 1,024 GiB
r5.8xlarge	256	32	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 300 GiB	1 x 1,024 GiB
r5b.8xlarge	256	32	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 300 GiB	1 x 1,024 GiB
r4.8xlarge	244	32	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 300 GiB	1 x 1,024 GiB
r3.8xlarge						
Supported for nonproduction use only						
x2iedn.4xlarge	512	16	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 512 GiB	1 x 1,024 GiB
x2iedn.2xlarge	256	8	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 300 GiB	1 x 512 GiB
x2iedn.xlarge	128	4	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 300 GiB	1 x 512 GiB
x1e.4xlarge	488	16	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 512 GiB	1 x 1,024 GiB
r6i.8xlarge	256	32	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 300 GiB	1 x 1,024 GiB
x1e.2xlarge	244	8	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 300 GiB	1 x 512 GiB
x1e.xlarge	122	4	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 300 GiB	1 x 512 GiB
r6i.4xlarge	128	16	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 300 GiB	1 x 512 GiB
r5.4xlarge	128	16	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 300 GiB	1 x 512 GiB
r5b.4xlarge	128	16	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 300 GiB	1 x 512 GiB
r6i.2xlarge	64	8	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 300 GiB	1 x 512 GiB
r5.2xlarge	64	8	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 300 GiB	1 x 512 GiB
r5b.2xlarge	64	8	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 300 GiB	1 x 512 GiB
r4.4xlarge	122	16	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 300 GiB	1 x 512 GiB
r3.4xlarge						
r4.2xlarge	61	8	1 x 50 GiB	1 x 50 GiB	1 x 300 GiB	1 x 512 GiB
r3.2xlarge						

* 每个由 Amazon EC2 内存增强型实例提供的逻辑处理器都是物理 CPU 内核上的一个超线程。

** 在多节点架构中，SAP HANA NFS 共享卷在主节点上仅预配置一次。

*** 在多节点架构中，SAP HANA 备份卷可以部署为 NFS 或 Amazon EFS。SAP HANA NFS 备份卷的大小乘以节点数。SAP HANA 备份卷在主节点上仅预配置一次，而 NFS 则挂载到工作程序节点上。没有必要为 Amazon EFS 因为它是根据需求扩展的，随文件的添加和删除而自动增长和收缩。

Backup 选项

对于 SAP HANA 备份，您可以选择具有本指南中建议的存储配置的基于文件的备份，或者 [AmazonSAP HANA 的备份](#) 在 Amazon S3 上备份数据库。Amazon 适用于 SAP HANA 的 Backint Agent 是针对在 Amazon EC2 实例上运行的 SAP HANA 工作负载的 SAP 认证的备份和还原解决方案。与 Amazon Backint for SAP HANA 作为备份解决方案，配置额外的 Amazon EBS 存储卷或 Amazon EFS 文件系统变得可选。有关更多详细信息，请参阅 [Amazon 适用于 SAP HANA 的 Backint Agent](#)。

对于单节点部署，我们建议使用 [Amazon EBS 吞吐量优化型 HDD \(st1\)](#) 用于 SAP HANA 执行基于文件的备份的卷。此卷类型提供专门用于大型顺序工作负载的低成本磁性存储。SAP HANA 使用具有大数据块的顺序 I/O 来备份数据库，因此 st1 卷为这种应用场景提供了一种低成本、高性能的选项。了解相关更多信息 st1 卷，请参阅 [Amazon EBS 卷类型](#)。

SAP HANA 备份卷大小旨在提供最佳的基准吞吐量和突增吞吐量，并能容纳多个备份集。通过在备份卷中保留多个备份集，可以更轻松地恢复数据库 (如有必要)。您可以在初始设置后调整您的 SAP HANA 备份卷的大小 (如果需要)。若要了解有关调整 Amazon EBS 卷大小的更多信息，请参阅 [在 Linux 上扩展 EBS 卷的存储大小](#)。

对于多节点部署，我们建议使用 [Amazon EFS](#) 让 SAP HANA 执行基于文件的备份。它可以支持超过 10 GB/秒和超过 500,000 IOPS 的性能。

Note

本指南中建议的配置可供两者使用，[AmazonSAP Launch Wizard](#) 和 [AmazonSAP HANA 的快速入门](#)。

联网

SAP HANA 组件通过以下逻辑网络区域进行通信：

- 客户端区域 — 与 SQL 客户端、SAP 应用程序服务器、SAP HANA 扩展应用程序服务器 (XS) 和 SAP HANA Studio 等不同客户端进行通信
- 内部区域 — 与分布式 SAP HANA 系统中的主机以及 SAP HSR 进行通信
- 存储区域 — 将 SAP HANA 数据持久保留在存储基础设施中，以便在启动后恢复或在故障后恢复

分离 SAP HANA 的网络区域被认为是 Amazon 和 SAP 的最佳实践。它使您能够隔离每个通信渠道所需的流量。

在传统的裸机设置中，这些不同的网络区域是通过多个物理网卡或虚拟 LAN (VLAN) 来设置。相反，在 Amazon 云端，您可以结合使用弹性网络接口和安全组来实现此网络隔离。Amazon EBS 优化的实例还可用于进一步隔离存储 I/O。

EBS 优化的实例

许多较新的 Amazon EC2 实例类型 (如 X1) 使用优化的配置堆栈，并为 Amazon EBS I/O 提供额外的专用容量。[EBS 优化的实例](#)。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。

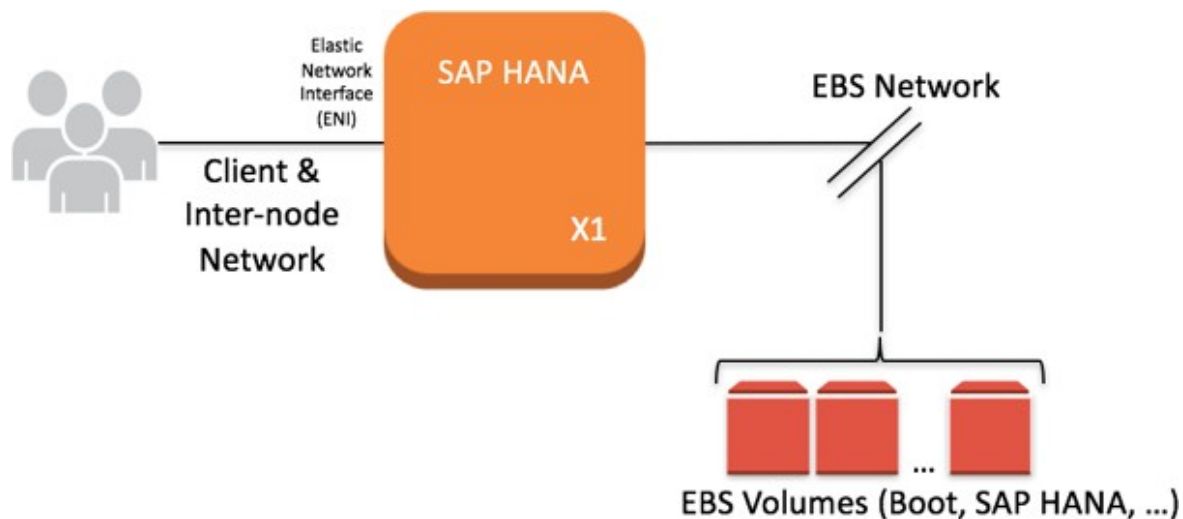


图 9 : EBS 优化的实例

弹性网络接口

elastic network interface (ENI) 是一种虚拟网络接口，您可以将其连接至 Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC) 中的 EC2 实例。使用弹性网络接口（在本指南的其余部分中称为网络接口），您可以通过为实例指定多个私有 IP 地址来创建不同的逻辑网络。

有关网络接口的更多信息，请参阅[Amazon文档](#)。在以下示例中，将两个网络接口连接到每个 SAP HANA 节点，并在单独的通信通道中进行存储。

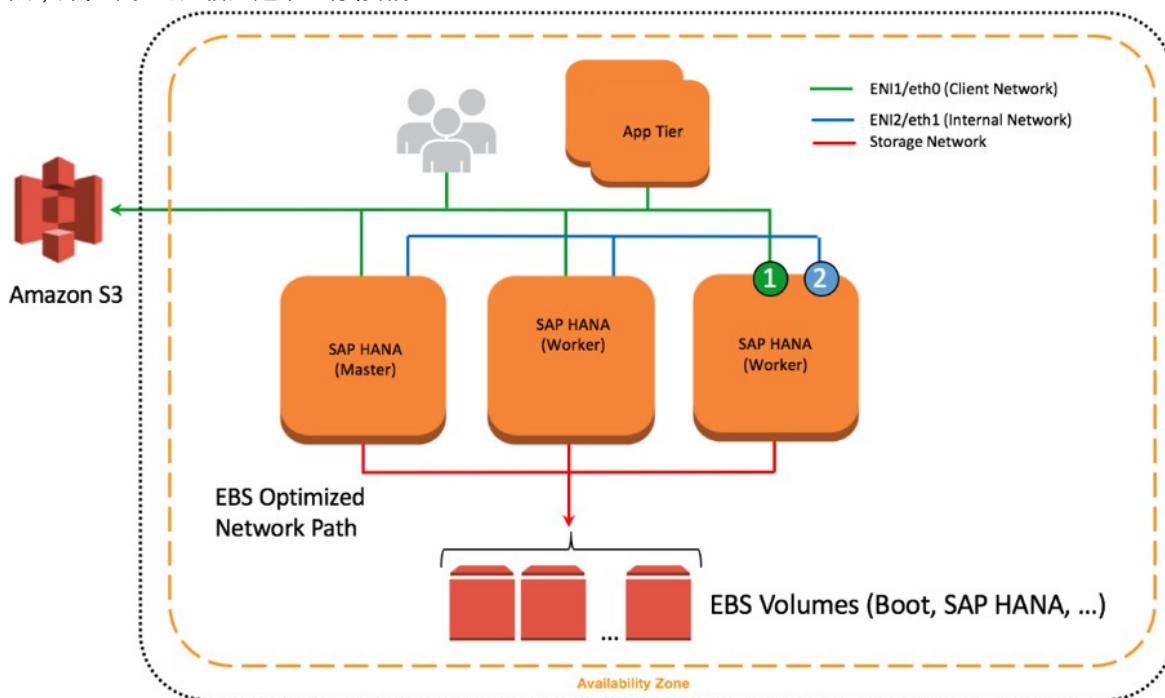


图 10 : 连接到 SAP HANA 节点的网络接口

安全组

安全组起着虚拟防火墙的作用，可控制一个或多个实例的流量。在您启动实例时，将一个或多个安全组与该实例相关联。为每个安全组添加规则，规定流入或流出其关联实例的流量。您可以随时修改安全组的规则。新规则将自动应用于与安全组相关联的所有实例。要了解有关安全组的更多信息，请参阅[Amazon文档](#)。在以下示例中，显示的每个实例的 ENI-1 是控制客户端网络入站和出站网络流量的同一安全组的成员。

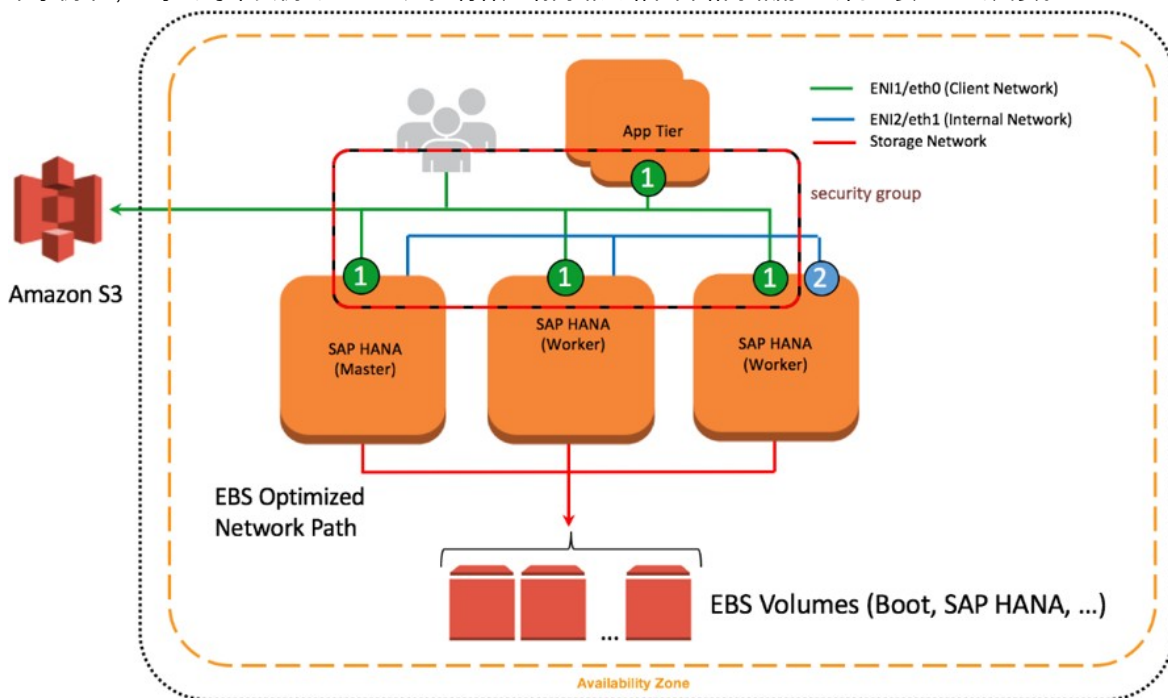


图 11：网络接口和安全组

SAP HANA 系统复制 (HSR) 的网络配置

您可以配置其他网络接口和安全组，以进一步隔离节点间通信以及 SAP HSR 网络流量。在图 10 中，ENI-2 使用自己的安全组（未显示）来保护客户端流量免受节点间通信的影响。ENI-3 配置为保护 SAP HSR 流量到同一区域内的其他可用区域的安全。在此示例中，将使用类似于源环境的附加网络接口配置目标 SAP HANA 集群，并且 ENI-3 将共享一个通用安全组。

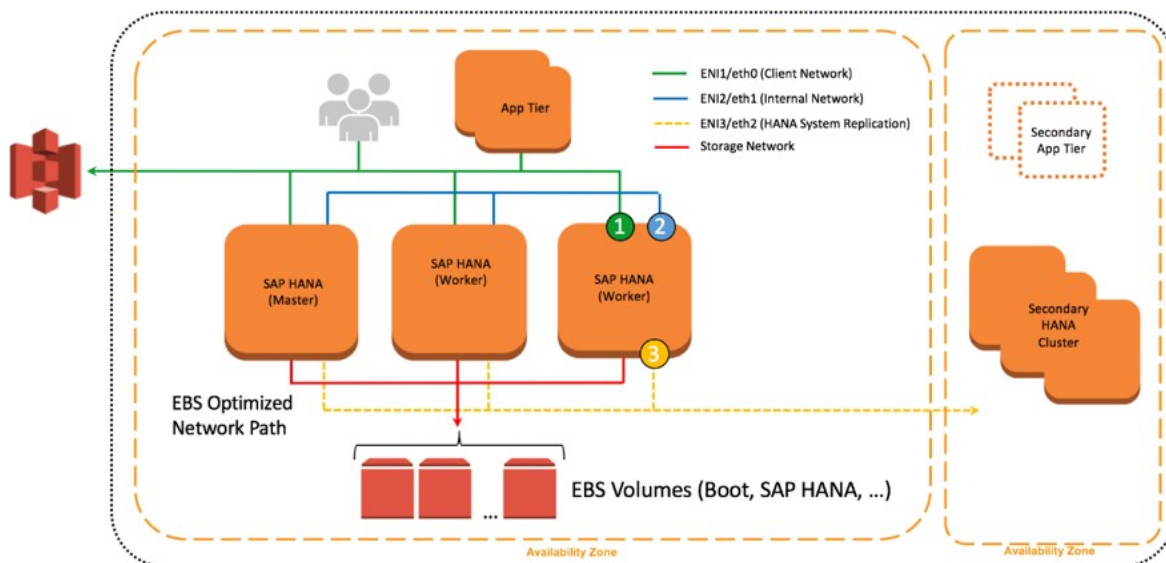


图 12：使用额外的 ENI 和安全组进一步隔离

逻辑网络分隔的配置步骤

若要为 SAP HANA 配置逻辑网络，请按照下列步骤操作：

1. 创建新的安全组，以便隔离客户端、内部通信以及 SAP HSR 网络流量（如果适用）。请参阅 SAP HANA 文档中的[端口和连接](#)，了解用于不同网络区域的端口列表。有关如何创建和配置安全组的更多信息，请参阅[Amazon文档](#)。
2. 使用安全外壳 (SSH) 在操作系统级别连接到 EC2 实例。按照[附录 \(p. 144\)](#)中描述的步骤配置操作系统，以正确识别和命名与要创建的新网络接口关联的以太网设备。
3. 从 Amazon Web Services Management Console 或者通过 Amazon CLI，确保在部署 SAP HANA 实例的子网中创建了新的网络接口。创建每个新网络接口时，请将其与您您在步骤 1 中创建的相应安全组关联。有关如何创建新网络接口的更多信息，请参阅[Amazon文档](#)。
4. 将您创建的网络接口连接到安装了 SAP HANA 的 EC2 实例。有关如何将网络接口连接到 EC2 实例的更多信息，请参阅[Amazon文档](#)。
5. 创建虚拟主机名并将其映射到与客户端、内部和复制网络接口相关联的 IP 地址。通过在所有适用的主机文件或域名系统 (DNS) 中创建条目，确保主机名到 IP 地址的解析正常工作。完成后，测试是否可以从所有 SAP HANA 节点和客户端解析虚拟主机名。
6. 对于横向扩展部署，请配置 SAP HANA 服务间通信，让 SAP HANA 通过内部网络进行通信。要了解有关此步骤的详细信息，请参阅 SAP HANA 文档中的[配置 SAP HANA 服务间通信](#)。
7. 配置 SAP HANA 主机名解析，让 SAP HANA 通过 SAP HSR 的复制网络进行通信。要了解有关此步骤的详细信息，请参阅 SAP HANA 文档中的[为 SAP HANA 系统复制配置主机名解析](#)。

SAP 支持访问

在某些情况下，可能需要允许 SAP 支持工程师访问 SAP HANA 系统。Amazon 以下信息仅作为对 [SAP HANA 管理指南](#) 的“获取支持”部分所包含信息的补充。

需要执行几个步骤来配置与 SAP 的正确连接。这些步骤取决于您是要使用与 SAP 的现有远程网络连接，还是要从上的系统直接与 SAP 建立新连接。Amazon。

通过 SAPuter 设置 Support 通道 Amazon

从设置与 SAP 的直接支持连接时 Amazon 请考虑以下步骤：

1. 对于 SaProuter 实例，创建和配置特定的 SaProuter 安全组，该安全组仅允许对 SAP 支持网络进行必需的入站和出站访问。这应仅限于 SAP 提供给您连接的特定 IP 地址以及 TCP 端口 3299。有关创建和配置安全组的其他详细信息，请参阅 [Amazon EC2 安全组文档](#)。
2. 在 VPC 的公有子网中启动要安装 SaProuter 软件的实例，并为其分配弹性 IP 地址。
3. 安装 SaProuter 软件并创建一个 saproustab 文件，该文件允许从 SAP 访问上的 SAP HANA 系统。Amazon。
4. 设置与 SAP 的连接。对于您的互联网连接，请使用安全网络通信 (SNC)。有关更多信息，请参阅 [SAP 远程支持 - 帮助页面](#)。
5. 修改现有 SAP HANA 安全组，以信任已创建的新 SAProuter 安全组。

Tip

为了增强安全性，在出于支持目的不需要托管 SAProuter 服务的 EC2 实例时，请关闭该实例

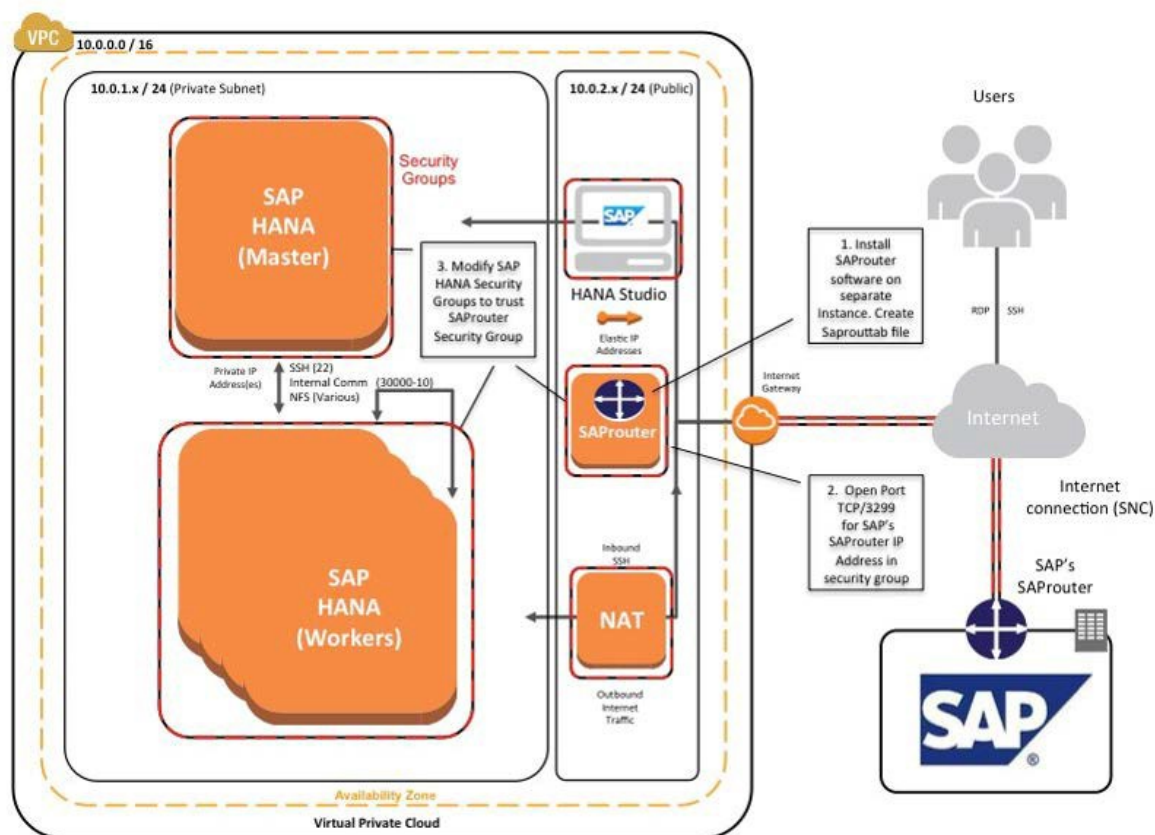


图 13：通过本地 SAPuter Support 连接 Amazon

通过本地 SAProuter 设置支持通道

在许多情况下，您可能已经在数据中心和 SAP 之间配置了支持连接。这可以很容易扩展以支持 SAP 系统 Amazon。这种情况假设您的数据中心和 Amazon 已通过互联网上的安全 VPN 隧道或通过使用 [AmazonDirect Connect](#)。

您可以按如下方式扩展此连接：

1. 确保存在正确的 saprountab 条目，以允许从 SAP 访问 VPC 中的资源。
2. 修改 SAP HANA 安全组以允许从本地部署 SAProuter IP 地址进行访问。
3. 确保网关上已打开适合的防火墙端口，以允许流量通过 TCP 端口 3299。

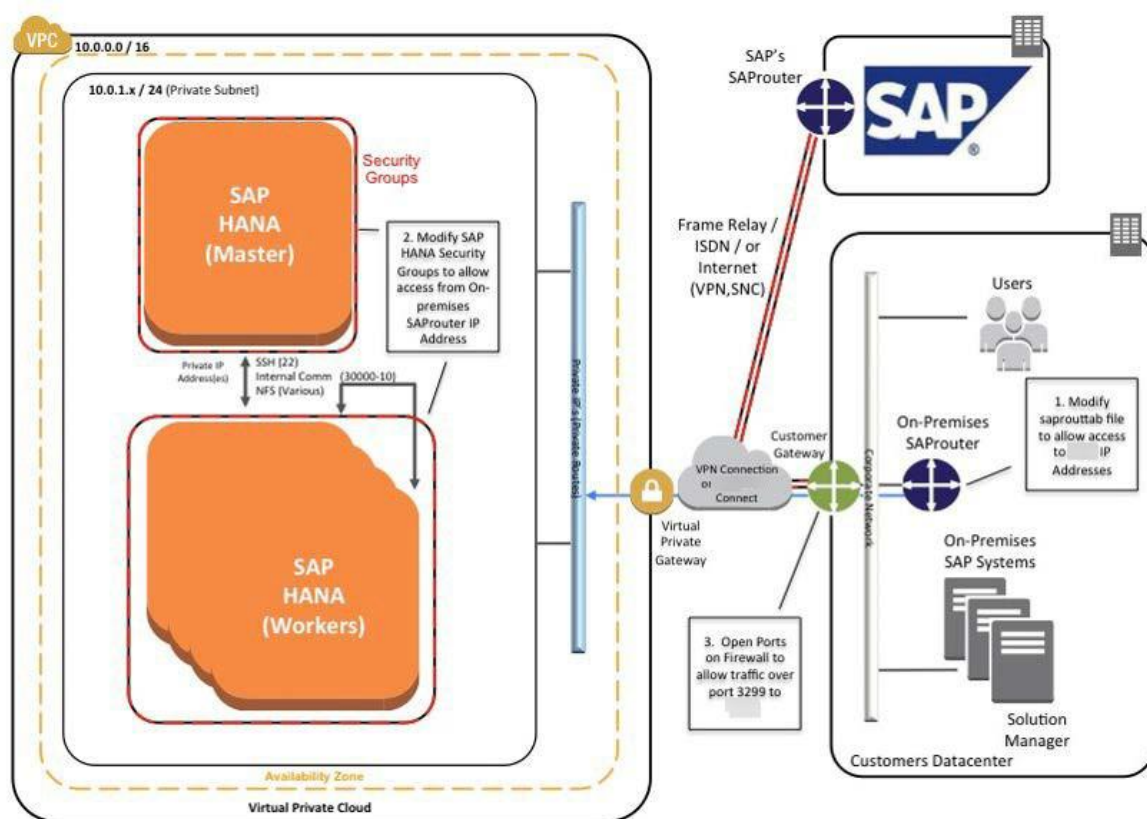


图 14：在本地使用 SaProuter 的支持连接

安全性

本节讨论了 [SAP HANA 快速入门参考部署指南](#) 中未涵盖但您可能想要考虑的其他安全主题。

以下是额外的 Amazon 利用，可帮助您在上的 SAP HANA 环境实现所需的安全级别 Amazon：

- [Amazon 云安全中心](#)
- [CIS Amazon 白皮书](#)

- [Amazon白皮书云安全](#)
- [Amazon白皮书云安全最佳实践](#)

操作系统强化

您可能想要进一步锁定操作系统配置，例如，为了避免在登录实例时向数据库管理员提供根凭证。

您还可以参考以下 SAP Note：

- [1730999](#)：HANA 设备中的配置更改
- [1731000](#)：不推荐的配置更改

禁用 HANA 服务

HANA 服务（例如 HANA XS）是可选的，如果不需要，则应停用这些服务。有关说明，请参阅[SAP 注释 1697613](#)：从 SAP HANA 数据库中删除 XS 引擎。如果停用服务，您还应该从 SAP HANA 中删除 TCP 端口 Amazon 安全组以实现完全安全。

API 调用日志记录

[Amazon CloudTrail](#) 是一种可记录的 Web 服务 Amazon 记录您账户的 API 调用并向您发送日志文件。记录的信息包括 API 调用者的身份、API 调用的时间、API 调用者的源 IP 地址、请求参数以及 Amazon 服务返回的响应元素。

与 CloudTrail，您可以获取历史记录 Amazon 对您的账户进行 API 调用，包括通过 Amazon“管理控制台”Amazon SDK、命令行工具和更高级别 Amazon 服务（例如 Amazon CloudFormation）。由 CloudTrail 生成的 Amazon API 调用历史记录可用于安全分析、资源变更跟踪以及合规性审计。

访问通知

您可以使用 [Amazon Simple Notification Service \(Amazon SNS\)](#) 或第三方应用程序设置 SSH 登录的通知，发送到您的电子邮件地址或手机。

SAP HANA 的架构模式 Amazon

本节提供有关架构模式的信息，这些模式可用作在上部署 SAP HANA 系统的指导原则 Amazon。有关 SAP 架构模式的更多信息 NetWeaver 基于的应用程序 Amazon，请参阅 [针对 SAP 可用性和可靠性的体系结构指导 Amazon](#)。

根据所选架构模式的复杂性，您可以更改模式以适应不断变化的业务需求，最大限度地减少停机时间甚至没有停机。

主题

- [SAP HANA 系统复制 \(p. 116\)](#)
- [辅助 SAP HANA 实例 \(p. 116\)](#)
- [模式概览 \(p. 116\)](#)
- [SAP HANA 的单一区域架构模式 \(p. 117\)](#)
- [SAP HANA 的多区域架构模式 \(p. 119\)](#)

SAP HANA 系统复制

SAP HANA 系统复制是由 SAP for SAP HANA 提供的高可用性解决方案，可用于减少因维护活动、故障和灾难而导致的停机。它在辅助实例上持续复制数据。如果在主实例上发生故障，更改将保留在备用实例上。有关更多信息，请参阅 [配置 SAP HANA 系统复制](#)。

辅助 SAP HANA 实例

InAmazonCloud，辅助 SAP HANA 实例可以存在于同一区域、不同可用区或单独的区域中。有关更多信息，请参阅 [架构准则](#)。辅助实例可以部署为被动实例或主动（只读）实例。将辅助实例部署为被动实例时，您可以重用 Amazon EC2 实例容量来容纳非生产 SAP HANA 工作负载。

模式概览

SAP HANA 的架构模式可分为以下两类：

- the section called “单区域模式” (p. 117)
- the section called “多区域模式” (p. 119)

在选择模式时，必须考虑每种故障类型的风险和影响，以及缓解成本。下表简要概述了 SAP HANA 系统的架构模式Amazon。

模式	业务要求	解决方案特征					实施详情	
模式 1 (p. 117)	单区域灾难恢复	Near	低	中	中	可选	2 层	相同的地区
模式 2 (p. 118)		Near	低	中	高	是	3 层	
模式 3 (p. 118)		低	中	低	中	是	2 层	
模式 4 (p. 119)		中	高	非常低	非常低	不适用	不适用	
模式 5 (p. 120)	多区域灾难恢复	Near	低	中	中	可选	2 层	跨区域
模式 6 (p. 121)		Near	低	高	高	可选	3 层	
模式 7 (p. 122)		Near	低	Very high (非常高)	Very high (非常高)	可选	多目标	
模式 8 (p. 123)		中	高	低	低	不适用	不适用	

¹要实现接近零的恢复点目标，必须为同一区域内的 SAP HANA 实例将 SAP HANA 系统复制设置为同步模式。

²为了实现最低的恢复时间目标，我们建议将第三方群集解决方案的高可用性设置与 SAP HANA 系统复制结合使用。

³生产规模的 Amazon EC2 实例可以部署为 MCOS 安装，以容纳非生产 SAP HANA 实例。

⁴SAP HANA 系统复制和作为目标的 SAP HANA 实例副本的数量。

⁵同区域复制可在同一区域中跨 Amazon S3 存储桶复制对象。

SAP HANA 的单一区域架构模式

单一区域架构模式可帮助您避免网络延迟，因为您的 SAP 工作负载组件位于同一区域内非常接近。VERYAmazon区域通常有三个可用区。有关更多信息，请参阅 [Amazon全球基础设施地图](#)。

当您需要确保 SAP 数据驻留在数据主权法规规定的区域边界内时，您可以选择这些模式。

以下是四种单一区域架构模式。

模式

- 模式 1：具有两个生产可用区的单一区域 (p. 117)
- 模式 2：单个区域，在第三个可用区域中有两个可用区，用于生产和生产规模的非生产 (p. 118)
- 模式 3：单个区域，其中一个可用区用于生产，另一个可用区用于非生产 (p. 118)
- 模式 4：具有一个生产可用区的单一区域 (p. 119)

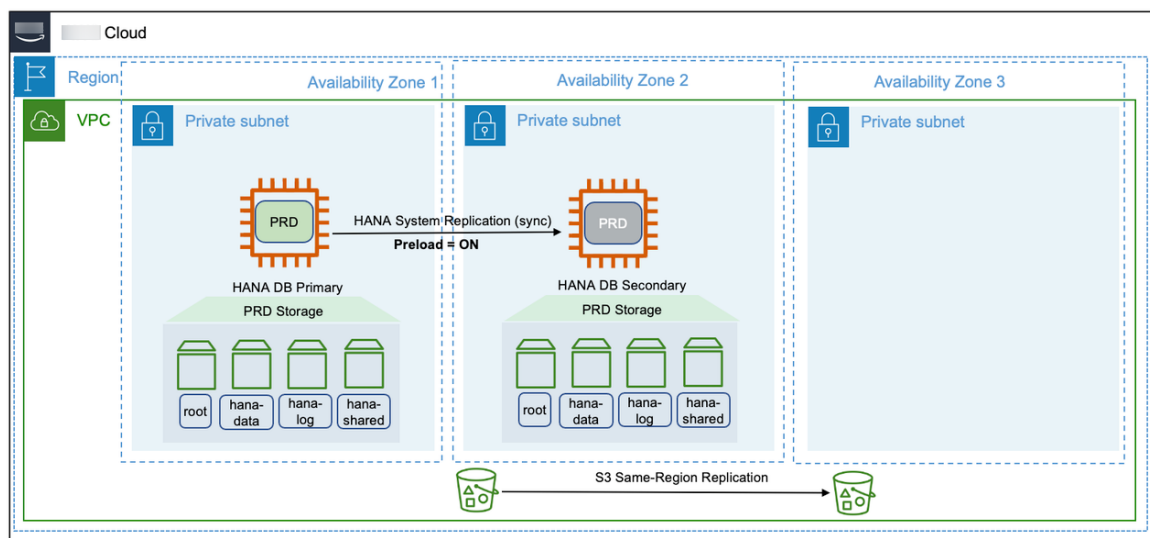
模式 1：具有两个生产可用区的单一区域

在此模式中，SAP HANA 实例跨两个可用区部署，并在两个实例上配置了 SAP HANA 系统复制。主实例和辅助实例具有相同的实例类型。辅助实例可以主动/被动或主动/主动模式部署。我们建议使用 HANA 系统复制的同步模式来实现两个可用区之间的低延迟连接。有关更多信息，请参阅 [SAP HANA 系统副本的复制模式](#)。

如果您正在寻找用于自动故障转移的高可用性群集解决方案，以实现接近零的恢复点和时间目标，则此模式是基础。SAP HANA System Replication 具有用于自动故障转移的高可用性群集解决方案，可提供针对故障情形的弹性。有关更多信息，请参阅 [故障情况](#)。

您需要考虑第三方群集解决方案的许可成本。如果辅助 SAP HANA 实例未用于只读操作，则该实例为空闲容量。将生产等效实例类型配置为备用实例会增加总拥有成本。

您可以使用 SAP HANA 实例备份存储在 Amazon S3 存储桶中AmazonSAP HANA 的Backint Agent Amazon S3 对象自动存储在跨区域至少三个可用区的多个设备上。为了防止逻辑数据丢失，您可以使用 Amazon S3 的同区域复制功能。有关更多信息，请参阅 [设置复制](#)。

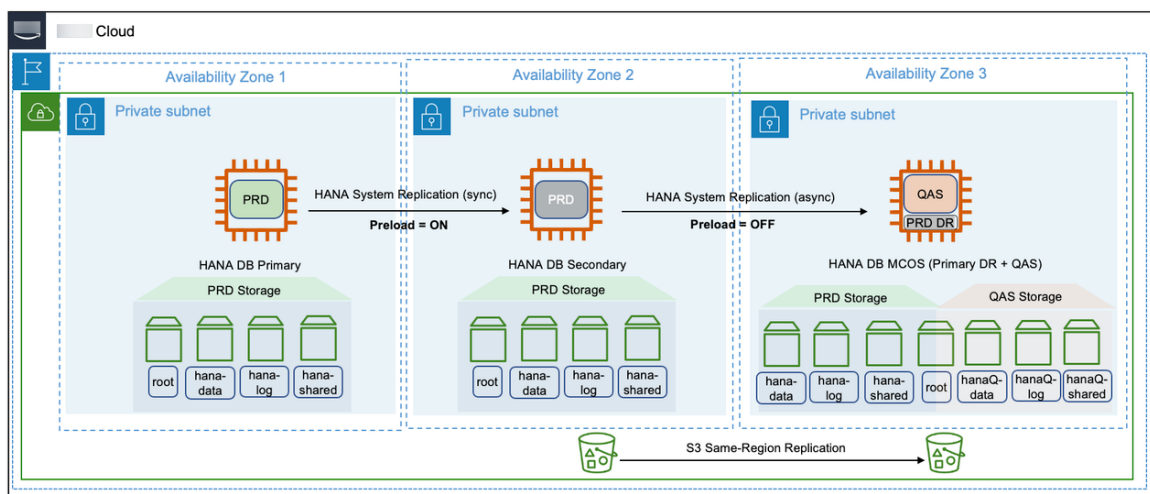


模式 2：单个区域，在第三个可用区域中有两个可用区，用于生产和生产规模的非生产

在这种模式下，SAP HANA 实例部署在跨三个可用区的多层 SAP HANA 系统复制中。主 SAP HANA 实例和辅助 SAP HANA 实例属于相同的实例类型，可以使用第三方群集解决方案在高可用性设置中进行配置。辅助 SAP HANA 实例可以在主动/被动或主动/主动配置中部署。我们建议使用 SAP HANA 系统复制的同步模式来实现两个可用区之间的低延迟连接。第三个 SAP HANA 实例部署在第三个可用区中，作为单个系统上的多个组件 (MCOS) 安装。生产实例与非生产 SAP HANA 实例共同托管 (在同一 Amazon EC2 实例上)。

这种架构模式经过了成本优化。它有助于在发生与两个可用区同时断开连接的情况 (这种情况不太可能发生) 的情况下进行灾难恢复。对于灾难恢复，将停止非生产 SAP HANA 工作负载，以使资源可用于生产工作负载。但是，调用灾难恢复 (第三个可用区) 是一项手动操作。根据 MCOS 的要求，您需要为非生产 SAP HANA 实例配置相同的 Amazon 实例类型与主实例的实例类型相同，并且它必须位于第三个可用区域中。此外，运行 MCOS 系统需要为非生产工作负载提供额外的存储空间，并需要经过详细测试的过程来调用灾难恢复。

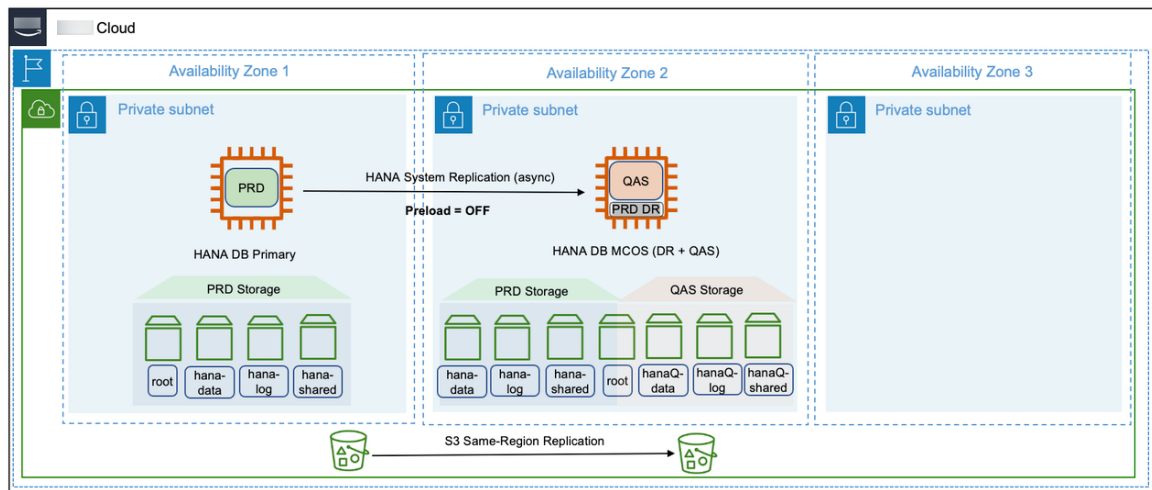
与模式 1 相比，模式 2 进一步增强了应用程序的可用性。调用灾难恢复不需要恢复或从备份中恢复。第三个实例的额外成本是合理的，因为闲置容量被用于非生产工作负载。



模式 3：单个区域，其中一个可用区用于生产，另一个可用区用于非生产

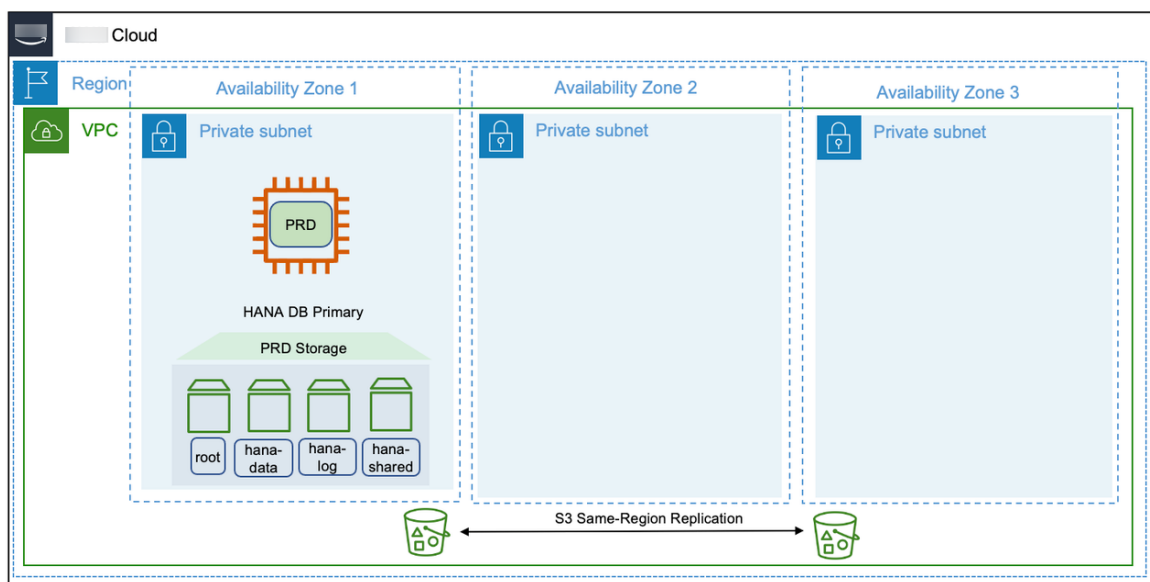
在此模式中，SAP HANA 实例部署在跨两个可用区的两层 SAP HANA 系统复制中。主 SAP HANA 实例和辅助 SAP HANA 实例类型相同，没有空闲容量或高可用性许可要求。辅助实例上的非生产 SAP HANA 工作负载需要额外的存储。

辅助实例是 MCOS 安装，共同托管非生产 SAP HANA 工作负载。有关更多信息，请参阅 [SAP 注意一个 SAP HANA 系统上有多个 SAP HANA DBMS \(SID\)](#)。这是一种成本优化的解决方案，没有高可用性。如果主实例出现故障，则停止非生产 SAP HANA 工作负载并对辅助实例执行接管。考虑到在辅助实例上恢复服务所花费的时间，这种模式适用于具有更高返回时间目标并充当灾难恢复系统的 SAP HANA 工作负载。



模式 4：具有一个生产可用区的单一区域

在这种模式下，SAP HANA 实例部署为独立安装，没有目标系统可以复制数据。这是最基本、最具成本效益的部署选项。但是，这是所有架构中弹性最低的，不建议将其用于业务关键型 SAP HANA 工作负载。在发生故障的情况下，可用于恢复业务运营的选项有：在实例发生故障时通过 Amazon EC2 auto 恢复，或者在出现影响可用区的重大问题从最新的有效备份中恢复和恢复。非生产 SAP HANA 工作负载不依赖于生产 SAP HANA 实例。它们可以自由部署在区域内的可用区中，并且可以根据其工作负载进行适当的大小。



SAP HANA 的多区域架构模式

Amazon 全球基础设施横跨全球多个区域，而且这种足迹在不断增加。有关最新更新 [Amazon 全球基础设施](#)。如果您希望在任何给定时间点将 SAP 数据驻留在多个区域，以确保在发生故障时提高可用性并最大限度地减少停机时间，那么您应该选择多区域架构模式。

部署多区域模式时，您可以使用集群解决方案等自动化方法在可用区之间进行故障转移，从而最大限度地减少总体停机时间并无需人工干预。多区域模式不仅提供高可用性，还提供灾难恢复，从而降低了总体成本。所选区域之间的距离对延迟有直接影响，因此，在多区域模式下，SAP HANA System Replication 的整体设计必须考虑到这一点。

跨区域复制或数据传输会带来额外的成本影响，这也需要在整体解决方案定价中加以考虑。定价因地区而异。

以下是四种多区域架构模式。

模式

- [模式 5：具有两个生产可用区的主区域和具有备份/AMI 副本的辅助区域 \(p. 120\)](#)
- [模式 6：主要区域，具有两个生产可用区和在单个可用区中部署计算和存储容量的辅助区域 \(p. 121\)](#)
- [模式 7：主区域：两个生产可用区和一个辅助区域（部署了计算和存储容量，并跨两个可用区进行数据复制） \(p. 122\)](#)
- [模式 8：主要区域，其中一个可用区用于生产，另一个具有备份/AMI 副本的辅助区域 \(p. 123\)](#)
- [摘要 \(p. 124\)](#)

模式 5：具有两个生产可用区的主区域和具有备份/AMI 副本的辅助区域

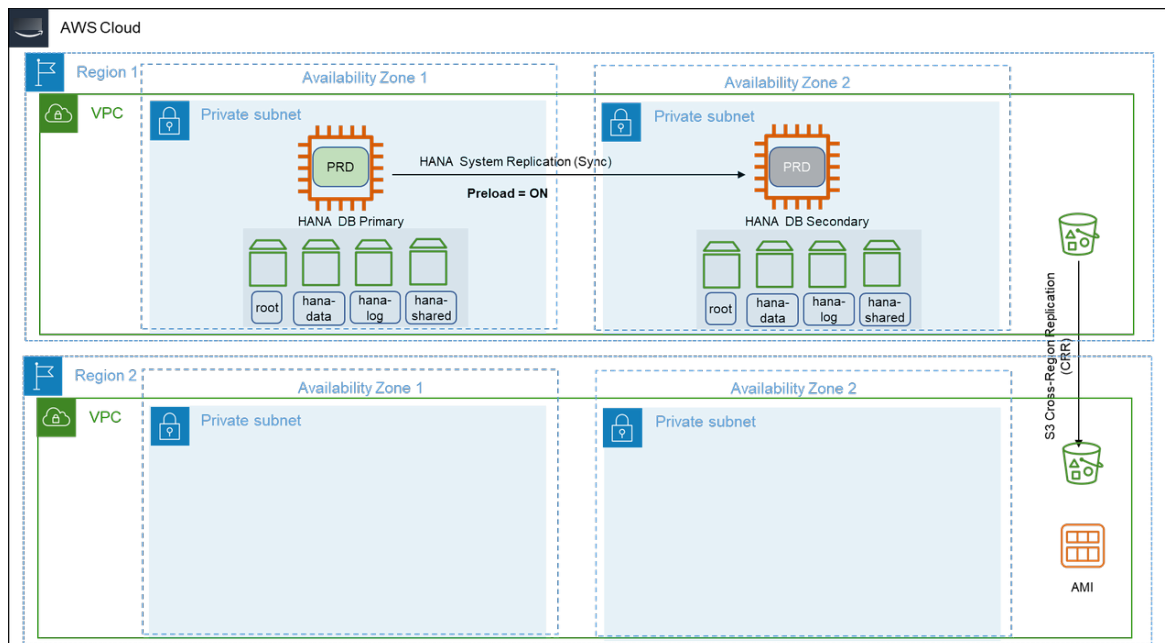
此模式类似于模式 1，在这种模式中，您的 SAP HANA 实例具有高可用性。您可以使用同步 SAP HANA 系统复制跨主区域的两个可用区部署生产 SAP HANA 实例。您可以使用 Amazon S3、Amazon EBS 和亚马逊系统映像 (AMI) 中的备份存储副本在辅助区域中还原 SAP HANA 实例。

通过跨区域复制存储在 Amazon S3 中的文件，存储在存储桶中的数据将自动（异步）复制到目标区域。可以在区域之间复制 Amazon EBS 快照。有关更多信息，请参阅 [复制 Amazon EBS 快照](#)。您可以使用在区域中复制 AMI，也可以跨多个区域复制 AMI。Amazon CLI、Amazon Web Services Management Console、Amazon 开发工具包或 Amazon EC2 API 有关更多信息，请参阅 [复制 AMI](#)。您还可以使用 Amazon Backup 计划和运行跨区域的快照和复制。

如果出现完全区域故障，则需要使用 AMI 在辅助区域中构建生产 SAP HANA 实例。您可以使用 Amazon CloudFormation 模板以自动启动新 SAP HANA 实例。启动实例后，您可以从 Amazon S3 下载最后一组备份，将 SAP HANA 实例还原到 point-in-time 在灾难事件发生之前。您还可以使用 Amazon Backint Agent，用于还原和恢复 SAP HANA 实例，并将客户端流量重定向到辅助区域中的新实例。

此架构为您提供了跨多个可用区实施 SAP HANA 实例的优势，并且能够在出现故障时立即进行故障转移。对于主区域之外的灾难恢复，恢复点目标受您在 Amazon S3 存储桶中存储 SAP HANA 备份文件的频率以及将 Amazon S3 存储桶复制到目标区域所需时间的限制。您可以使用 Amazon S3 复制时间控制进行有时间限制的复制。有关更多信息，请参阅 [启用 Amazon S3 复制时间控制](#)。

恢复时间目标取决于在辅助区域构建系统以及从备份文件还原操作所需的时间。时间将根据数据库的大小而变。此外，在没有预留实例容量的情况下，为恢复过程获取计算容量所需的时间可能会更长。如果您需要在一个区域内实现尽可能低的恢复时间和恢复点目标，而在主区域之外的灾难恢复需要较高的恢复点和时间目标，则此模式非常适用。



模式 6：主要区域，具有两个生产可用区和在单个可用区中部署计算和存储容量的辅助区域

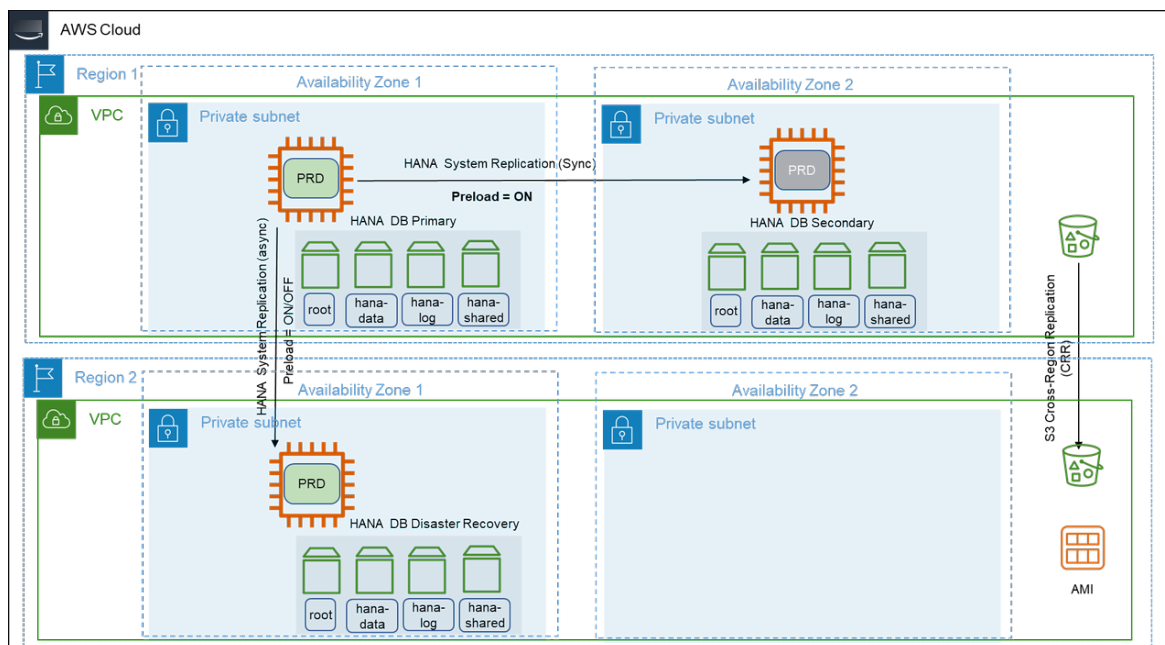
除了模式 5 的架构外，此模式还有一个异步 SAP HANA 系统复制，该复制设置在主区域的 SAP HANA 实例与辅助区域中一个可用区中的相同第三个实例之间。我们建议在 SAP HANA 系统复制之间进行复制时使用 SAP HANA 系统复制的异步模式 Amazon 延迟增加导致的区域。

如果主区域出现故障，生产工作负载将手动故障转移到辅助区域。这种模式可确保您的 SAP 系统具有高可用性并且具有灾难承受能力。这种模式通过连续数据复制提供了更快的故障切换和业务运营的连续性。

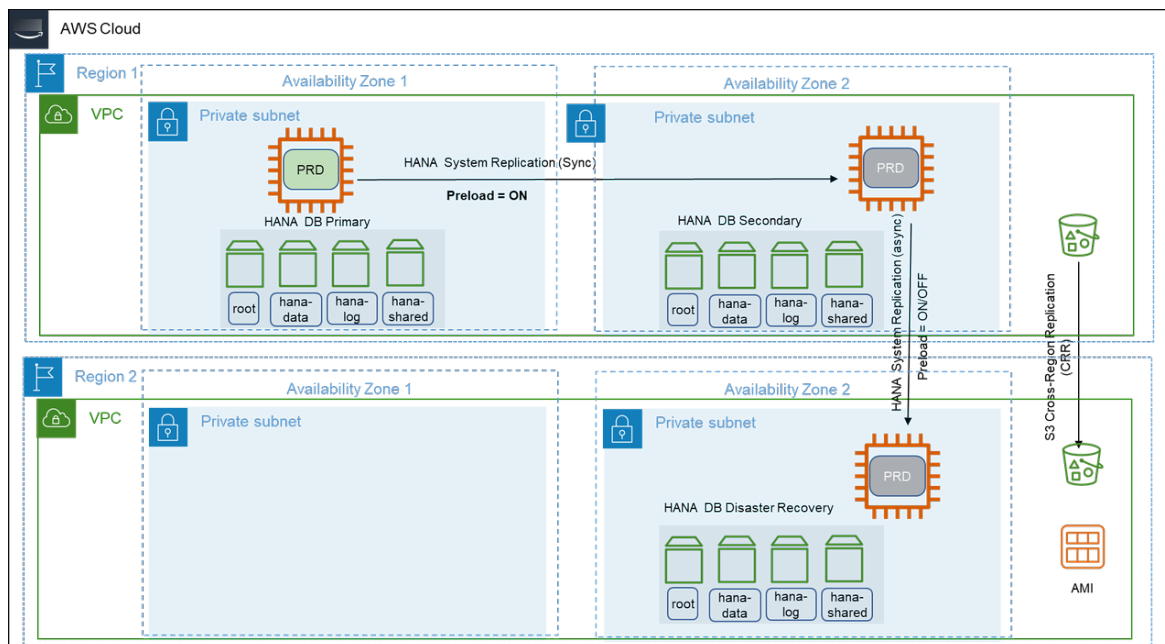
在辅助区域部署生产 SAP HANA 实例所需的计算和存储以及区域间数据传输的成本会增加。这种模式适用于需要在恢复点和时间目标较低的主要区域之外进行灾难恢复的情况。

这种模式既可以部署在多层复制配置中，也可以部署在多目标复制配置中。

下图显示了多目标复制，其中主 SAP HANA 实例复制到同一区域内的两个可用区以及辅助区域中。



下图显示了以链接方式配置复制的多层复制。



模式 7：主区域：两个生产可用区和一个辅助区域（部署了计算和存储容量，并跨两个可用区进行数据复制）

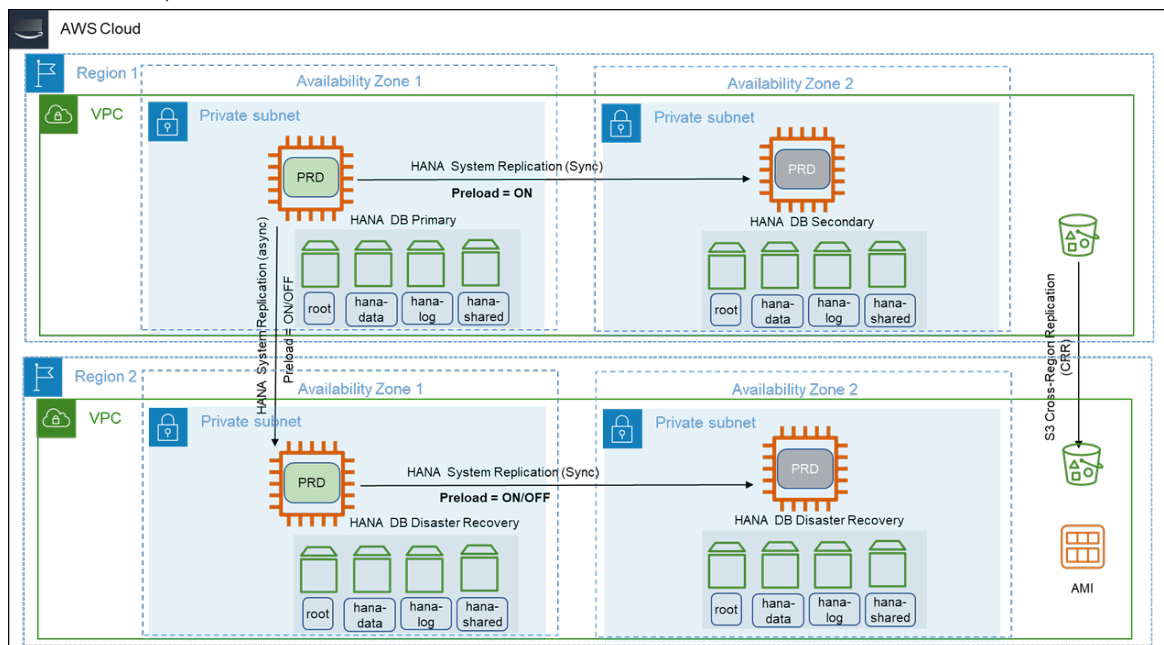
在此模式中，两组双层 SAP HANA 系统复制部署在两个 Amazon 地区。双层 SAP HANA 系统复制是跨同一区域内的两个可用区配置的，而主区域之外的复制则使用 SAP HANA 多目标系统复制进行配置。此设置可通过高可用性群集解决方案进行扩展，以在主区域上实现自动故障转移功能。有关更多信息，请参阅 [SAP HANA 多目标系统复制](#)。

此模式可针对可用区域和区域中的故障提供保护。但是，跨区域接管 SAP HANA 实例需要手动干预。在辅助区域故障转移期间，SAP HANA 实例将继续在新区域中启动并运行 SAP HANA 系统复制，无需任何手动干

预。如果您希望始终保持最高的应用程序可用性，并在主区域之外寻求灾难恢复，且恢复点和时间目标可能最少，则可以使用此设置。这种模式可以承受分布在多个区域的三个可用区出现故障的极为罕见的可能性。

如果您在主区域中运行主动/主动（只读）SAP HANA 实例，并计划继续使用相同的 SAP HANA 系统复制配置并具有只读功能，则此模式非常适合您。如果您正在寻找两个区域的只读功能以及该区域中现有的只读实例，则可以配置多个支持主动/主动（只读）配置的辅助系统。但是，只能通过基于提示的语句路由访问其中一个系统，其他系统必须通过直接连接进行访问。

通过这种模式，在两个区域的两个可用区中部署的冗余计算和存储容量以及跨区域通信会增加总拥有成本。

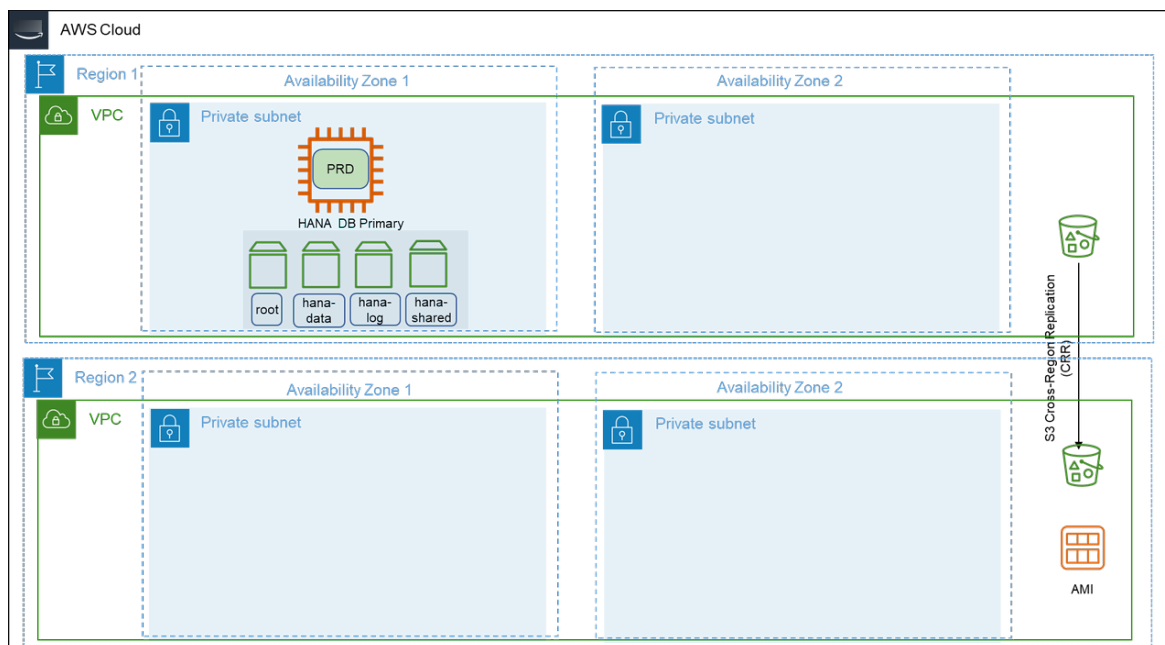


模式 8：主要区域，其中一个可用区用于生产，另一个具有备份/AMI 副本的辅助区域

此模式类似于模式 4，在辅助区域中进行额外的灾难恢复，该区域包含存储在 Amazon S3、Amazon EBS 快照和 AMI 中的 SAP HANA 实例备份的副本。在这种模式下，SAP HANA 实例作为独立安装部署在主区域的一个可用区中，没有用于复制数据的目标 SAP HANA 系统。

使用此模式时，您的 SAP HANA 实例的可用性不高。如果出现完全区域故障，则需要使用 AMI 在辅助区域中构建生产 SAP HANA 实例。您可以使用 Amazon CloudFormation 模板以自动启动新 SAP HANA 实例。启动实例后，您可以从 Amazon S3 下载最后一组备份，将 SAP HANA 实例还原到 point-in-time 在灾难事件发生之前。您还可以使用 Amazon Backint Agent 恢复您的 SAP HANA 实例，并将您的客户端流量重新定向到辅助区域中的新实例。

对于主区域之外的灾难恢复，恢复点目标受您在 Amazon S3 存储桶中存储 SAP HANA 备份文件的频率以及将 Amazon S3 存储桶复制到目标区域所需时间的限制。恢复时间目标取决于在辅助区域构建系统以及从备份文件还原操作所需的时间。时间将根据数据库的大小而变。这种模式适用于能够承受恢复正常运行所需的停机时间的非生产或非关键生产系统。



摘要

我们强烈建议跨两个可用区运行业务关键型 SAP HANA 实例。您可以将第三方群集解决方案（例如 Pacemaker）与 SAP HANA 系统复制一起使用，以确保高可用性设置。

使用第三方群集解决方案的高可用性设置会增加许可成本，但仍建议这样做，因为它可以提供高弹性架构、接近零的恢复时间和点目标。

高可用性和灾难恢复

Amazon 为执行灾难恢复和使 SAP HANA 系统具有高可用性提供了多种选项。本节提供了有关这些解决方案的信息。它还涵盖了以下方面的支持 AmazonSAP 提供的本机 SAP HANA 恢复功能平台。

主题

- [Amazon EC2 恢复选项 \(p. 125\)](#)
- [SAP HANA 服务自动重启 \(p. 125\)](#)
- [SAP HANA 备份/还原 \(p. 126\)](#)
- [AmazonSAP HANA Backint Agent \(p. 126\)](#)
- [Amazon EBS 快照 \(p. 127\)](#)
- [群集解决方案 \(p. 128\)](#)
- [Pacemaker 集群 \(p. 128\)](#)
- [Amazon Launch Wizard 适用于 SAP \(p. 129\)](#)
- [Amazon Application Migration Service 和 Amazon Elastic Disaster Recovery \(p. 130\)](#)
- [SAP HANA 系统复制 \(p. 130\)](#)
- [测试 SAP HANA 高可用性部署 \(p. 141\)](#)
- [对高可用性 SAP HANA 部署进行故障排除 \(p. 144\)](#)

Amazon EC2 恢复选项

您可以使用以下恢复选项恢复在 Amazon EC2 实例上运行的 SAP HANA 数据库。

Simplified automatic recovery

Amazon EC2 实例的默认配置允许由于硬件故障或需要参与的问题而自动恢复支持的实例。自动恢复 Amazon EC2 实例可提高 SAP 工作负载的弹性。有关更多信息，请参阅 [基于实例配置的简化自动恢复](#)。

Amazon CloudWatch action based recovery

您可以创建一个 `StatusCheckFailed_System` CloudWatch 用于监控您的 Amazon EC2 实例的告警。系统状态检查可能由于以下原因而失败：

- 网络连接丢失
- 系统电源损耗
- 物理主机上的软件问题
- 物理主机上影响到网络连接状态的硬件问题

当 CloudWatch 警报检测到此故障，启动恢复操作。恢复的实例与原始实例相同，包括实例 ID、私有 IP 地址、弹性 IP 地址以及所有实例元数据。有关更多信息，请参阅 [亚马逊 CloudWatch 基于操作的恢复](#)。

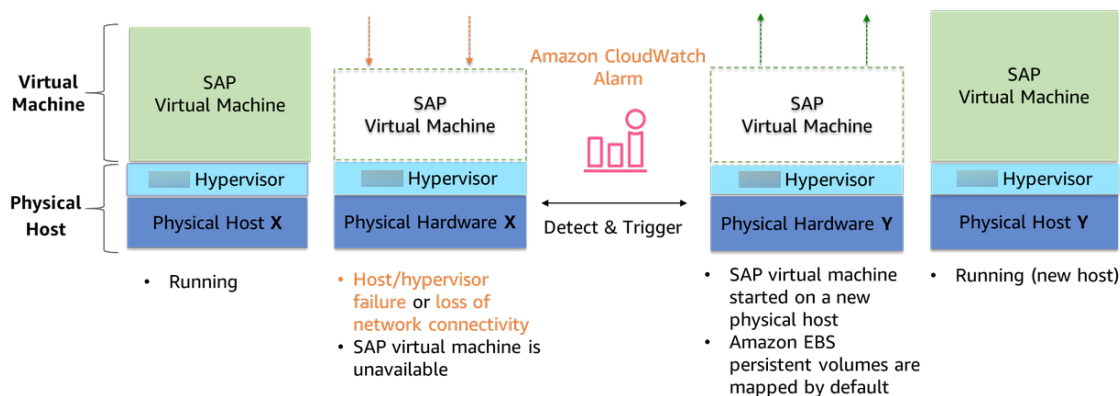
Tip

在您创建 `StatusCheckFailed_System` CloudWatch 告警 Amazon Web Services Management Console，将其与 Amazon SNS 关联以接收电子邮件通知。或者，您可以在创建告警后设置 Amazon SNS 通知。有关更多信息，请参阅 [设置 Amazon SNS 通知](#)。

Dedicated host recovery

如果由于系统电源或网络连接事件导致专属主机出现故障，专属主机恢复 auto 在新的替换主机上重新启动实例。有关更多信息，请参阅 [主机恢复](#)。

我们建议配置 Amazon EC2 实例（第三方集群解决方案中的实例除外），并配置具有自动恢复功能的专用主机，以防硬件故障。下图说明了 Amazon EC2 恢复选项。



SAP HANA 服务自动重启

SAP HANA 服务自动重启是 SAP 提供的故障恢复解决方案。SAP HANA 有许多已配置的服务一直在运行，用于各种活动。当这些服务中的任何服务由于软件故障或人为错误而被禁用时，该服务将通过 SAP HANA

服务自动重启看门狗功能自动重新启动。重新启动服务后，它会将所有必需的数据加载回内存并恢复其操作。SAP HANA 服务自动重启解决方案的工作方式相同Amazon就像在任何其他平台上一样。使用 SAP HANA 服务自动重启以及[the section called “Amazon EC2 恢复选项” \(p. 125\)](#)是一个强大的灾难恢复解决方案。

SAP HANA 备份/还原

尽管 SAP HANA 是一个内存数据库，但它会保留持久存储中的所有更改，以便从任何故障（例如停电）中恢复和恢复。如果永久存储损坏或出现任何逻辑错误，则需要进行 SAP HANA 备份来恢复数据库。SAP HANA 数据库备份文件可以定期备份到远程位置以进行灾难恢复。SAP HANA 备份/恢复的工作方式相同Amazon就像在任何其他平台上一样。有关更多信息，请参阅 [SAP HANA 管理指南](#)。

AmazonSAP HANA Backint Agent

Amazon适用于 SAP HANA 的Backint Agent (AmazonBackint agent) 是一款经 SAP 认证的备份和恢复应用程序，适用于在云中 Amazon EC2 实例上运行的 SAP HANA 工作负载。AmazonBackint 代理作为独立应用程序运行，它与您的现有工作流程集成，用于将 SAP HANA 数据库备份到Amazon S3并使用 SAP HANA Cockpit、SAP HANA Studio 和 SQL 命令恢复它。AmazonBackint 代理支持 SAP HANA 数据库的完整、增量和差异备份。此外，您可以将日志文件和目录备份到Amazon S3. 有关更多信息，请参阅 [AmazonSAP HANA Backint Agent](#)。

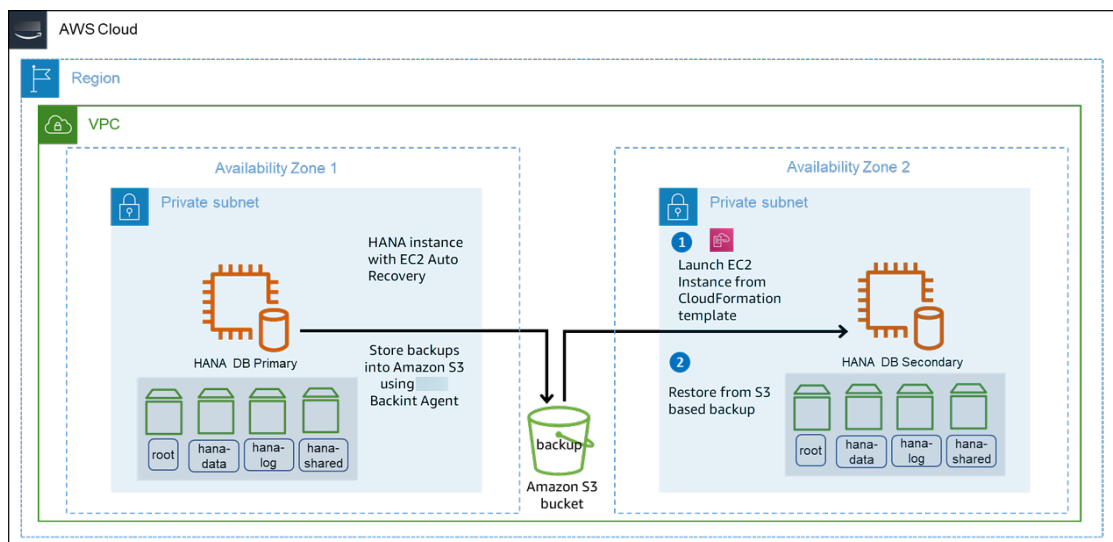
主题

- [示例方案 \(p. 126\)](#)
- [是时候备份了 \(p. 127\)](#)
- [恢复时间和恢复点目标 \(p. 127\)](#)

示例方案

Amazon适用于 SAP HANA 的 Backint Agent 使你能够开启 SAP HANA 系统Amazon高度可用，可随时进行灾难恢复。请参阅以下示例场景了解更多信息。

1. 在可用区 1 的Amazon EC2 上运行您的 SAP HANA 系统。
2. 设置StatusCheckFailed_System CloudWatch 警报可在系统检查失败时自动恢复您的 Amazon EC2 实例。
 - a. 在同一可用区内恢复实例。
 - b. 当可用区不可用时，您可能无法访问实例。
3. 使用启动新 Amazon EC2 实例Amazon CloudFormation可用区 2 中的模板。有关更多信息，请参阅 [通过启动模板启动实例](#)。
4. 使用以下方法从 Amazon S3 恢复您的 SAP HANA 数据库Amazon支持客服。有关更多信息，请参阅 [使用备份和还原 SAP HANA 系统AmazonSAP HANA Backint Agent](#)。
5. 在 Amazon EC2 上运行时，将您的客户端流量重定向到 Amazon EC2 上的新 SAP HANA 系统。



在这种情况下，您可以避免备用节点的成本。使用Amazon多可用区基础架构和备份/恢复AmazonBackint Agent for SAP HANA，您可以快速恢复运营并显著降低停机成本。

精心设计的恢复程序使该模型适用于更长的恢复时间目标和大于零的恢复点目标。您的恢复点目标取决于您在 Amazon S3 中存储 SAP HANA 备份文件的频率。

您可以使用以下方法降低恢复点目标Amazon后备代理将您的 SAP HANA 系统备份存储到Amazon S3。此外，您可以从 Amazon S3 中的备份文件中快速恢复，而无需创建自定义脚本来手动将 SAP HANA 备份文件复制到 Amazon S3 或从 Amazon S3 中复制。

是时候备份了

在 Amazon EC2 上备份和恢复 SAP HANA 数据库所花费的时间AmazonBackint 代理取决于系统的配置。其中包括Amazon EC2 实例类型、亚马逊 EBS 卷类型和数据库大小。以下是影响备份和恢复 SAP HANA 系统所用时间的关键变量。

- 支持 SAP HANA 数据库的底层 Amazon EBS 卷的存储吞吐量
- 支持与 Amazon S3 通信信道的网络吞吐量
- 实例类型上的可用 CPU 资源

恢复时间和恢复点目标

我们建议您进行各种测试，以确定适合您的业务恢复时间和点目标的正确系统配置。Amazon适用于 SAP HANA 的 Backint Agent 通过parallel 处理备份和恢复过程来最大限度地提高可用吞吐量。恢复时间目标针对任何给定的系统配置进行了优化。例如，在 r5.2xlarge 上使用 SAP HANA 纵向扩展节点时,AmazonBackint 代理能够在 4 分 15 秒内上传 551GB 的数据，实现了 2.16GB/s 的总吞吐量。同样，对于在 u6-tb1.metal 实例上运行的 4 节点 SAP HANA 横向扩展，AmazonBackint 代理能够在 23 分钟内上传 22.86TB 的数据，总吞吐量达到 16.8GB/s。

根据我们的测试，使用以下方法进行恢复操作所花费的时间Amazon备份代理通常是备份时间的 1.5 到 2 倍。有关更多信息，请参阅 [性能优化](#)。

Amazon EBS 快照

您可以通过以下方式将 Amazon EBS 卷上的数据备份到 Amazon S3 point-in-time 快照。无论数据库大小如何，快照都能提供快速的备份过程。它们存储在 Amazon S3 中，并自动在可用区之间复制。

默认情况下，Amazon EBS 快照是增量的。仅存储自上次快照以来的增量更改。快照也具有崩溃一致性。它们包含已完成 I/O 操作的块。您可以将快照复制到 Amazon 区域或与其他地区共享 Amazon 账户。您可以从快照中恢复 Amazon EBS 卷，或者在相同或不同的可用区使用快照创建新卷，然后启动 Amazon EC2 实例。Amazon EBS 快照提供了一种简单而安全的数据保护解决方案，旨在保护您的块存储数据，例如 Amazon EBS 卷、启动卷和本地数据块数据。有关更多信息，请参阅 [Amazon EBS 快照](#)。

Amazon EBS 快照还可用于实现灾难恢复，并在之间迁移数据 Amazon 地区和账户。Amazon EBS 快速快照还原使您能够从创建时已完全初始化的快照创建卷。这会消除首次访问块时对其执行 I/O 操作的延迟。使用快速快照还原创建的卷可以立即交付其所有预置性能。在快照创建时，可以为快照启用 Amazon EBS 快速快照还原。它可以帮助您实现低恢复时间目标。有关更多信息，请参阅 [Amazon EBS 快速快照还原](#)。

群集解决方案

SAP HANA 工作负载开启 Amazon 在基础架构层以高可用性和容错方式配置。仍然需要在 SAP HANA 数据库层管理故障。如果在硬件或软件级别检测到故障，则可以使用 SAP HANA 驾驶舱、SAP HANA 工作室或 `hdbnsutil` 命令行工具。手动流程可能会影响业务流程的可用性。

您还可以使用 SAP HANA 附带的基于 Python 的 API 来创建自己的高可用性和灾难恢复提供商或挂钩。然后，您可以将这些挂钩与 SAP HANA 系统复制接管过程集成，以自动执行任务，例如重启主节点、IP 重定向、DNS 重定向以及关闭辅助节点中的 Dev/QA 系统。有关更多信息，请参阅 [实施 HA/DR 提供商](#)。

基于您的 SAP HANA 数据库的操作系统，您可以实现第三方高可用性集群解决方案。它可以减少停机时间并自动执行故障转移步骤。以下解决方案包括起搏器框架以及经 SAP 认证并支持的 SAP HANA 挂钩 Amazon。

- SUSE Linux 企业服务器 (SLES) 高可用性扩展 (HAE)
- 为 SAP 高可用性提供 Red Hat Linux (RHEL)

有关更多信息，请参阅 [SAP HANA 开启 Amazon : SLES 和 RHEL 的高可用性配置指南](#)。

Pacemaker 集群

基于 SAP HANA 系统复制的 SAP HANA 高可用性解决方案可自动在主实例和辅助 SAP HANA 实例之间进行故障转移。主实例和辅助实例一起配置为起搏器集群。集群软件位于操作系统层，使用 SAP HANA 挂钩与 SAP HANA 数据库集成。集群软件可检测并自动执行故障转移。恢复时间可以在几分钟或更短的时间内。有关更多信息，请参阅 [SAP HANA 系统复制](#)。

SUSE 的 SaphanaSr 和 SaphanaSr-Scale-out 解决方案基于起搏器和 corosync。它们与 SAP HANA 的专用资源代理一起作为 SAP 应用程序的 SLES 的一部分发布。有关如何在 SLES 上为 SAP Applications 设置高可用性集群的更多信息，请参阅 Amazon，请参阅 [SLES 上的高可用性集群配置](#)。

RHEL 的高可用性解决方案还提供了起搏器集群框架和 SAP HANA 系统复制自动故障转移过程所需的资源代理。有关如何在 RHEL 上设置高可用性集群的更多信息 Amazon，请参阅 [RHEL 上的高可用性集群配置](#)。Red Hat 提供以下资源。

- [使用 Amazon Web Services 上的 RHEL HA 插件配置 SAP HANA 纵向扩展系统复制 \(Amazon\)](#)
- [使用 Amazon Web Services 上的 RHEL HA 插件配置 SAP HANA 横向扩展系统复制 \(Amazon\)](#)

用于自动部署 SAP HANA 系统复制，使用 Amazon Launch Wizard 对于 SAP，请参见 [the section called “Amazon Launch Wizard 适用于 SAP” \(p. 129\)](#)。

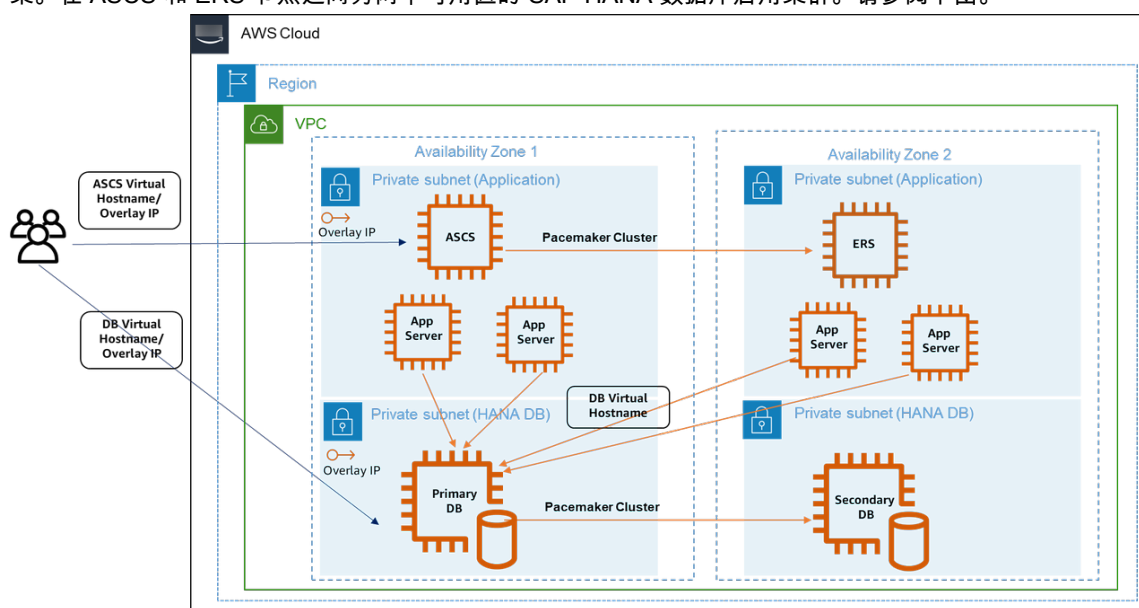
Pacemaker 集群使用虚拟 IP 地址连接到 SAP HANA 主实例。在故障转移期间，虚拟 IP 地址将迁移到辅助实例。然后，辅助实例被提升为主动主实例，用于流量重定向。重叠 IP 地址用于网络配置 Amazon。它是一个虚拟 IP 地址，配置为指向主 SAP HANA 实例，无论它位于主节点还是辅助节点上。您可以使用以下方法配置重叠 IP 路由 Amazon Transit Gateway 或 Network Load Balancer。有关更多信息，请参阅 [SAP on Amazon 通过重叠 IP 地址路由实现高可用性](#)。

Amazon Launch Wizard适用于 SAP

Amazon Launch Wizardfor SAP 为生产就绪型应用程序提供指导式部署Amazon包括资源规模、可定制部署、应用程序配置和成本估算。这些工具消除了高可用性部署的复杂性。有关更多信息，请参阅 [Amazon Launch Wizard适用于 SAP](#)。

Amazon Launch Wizard适用于 SAP 快速跟踪你的 SAP HANA 部署Amazon. 它需要最少的人工干预。以下支持 SAP HANA 的高可用性自动部署模式Amazon Launch Wizard。

- 跨可用区 SAP HANA 数据库高可用性设置：部署 SAP HANA，在两个可用区配置高可用性。
- 跨可用区 SAP NetWeaver 系统设置：在两个可用区中部署 ASCS/ERS 和 SAP HANA 数据库的 Amazon EC2 实例，并将应用程序服务器的部署分布在两个可用区之间。
- SUSE/RHEL 集群设置：适用于 SAP HANA 和 NetWeaver 在 HANA 高可用性部署中，当您提供 SAP 软件并指定 SAP 数据库或应用程序软件的部署时，SAP Launch Wizard for SAP 会配置 SUSE/RHEL 群集。在 ASCS 和 ERS 节点之间为两个可用区的 SAP HANA 数据库启用集群。请参阅下图。



Note

我们强烈建议您在使用高可用性集群进行部署之前验证环境的设置。在Launch Wizard 设置的 SAP HANA 实例上部署应用程序之前，先运行测试。这些测试可以确保故障转移和回切操作正常运行。

下表汇总了支持的部署模式Amazon Launch Wizard适用于 SAP。

部署模式	支持
单个 Amazon EC2 实例上的 SAP HANA 数据库	是
汁液 NetWeaver 单个 Amazon EC2 实例上的 SAP HANA 系统	是
多个 Amazon EC2 实例上的 SAP HANA 数据库	是
汁液 NetWeaver 多个 Amazon EC2 实例上的系统	是
跨可用区 SAP HANA 数据库高可用性设置	是

部署模式	支持
跨可用区 SAP NetWeaver 系统设置	是
SUSE/RHEL 集群设置	是

有关更多信息，请参阅 [支持的部署和功能Amazon Launch Wizard](#)。

Amazon Application Migration Service 和 Amazon Elastic Disaster Recovery

我们建议使用Amazon Application Migration Service将您的 SAP HANA 数据库迁移到Amazon. 有关更多信息，请参阅[什么是 Amazon Application Migration Service ?](#)

对于灾难恢复，建议使用Amazon Elastic Disaster Recovery. 它使用块级复制将数据从源持续复制到目标。它有助于降低基础设施成本和总拥有成本。它提供了亚秒级的恢复点目标和几分钟的恢复时间目标。有关更多信息，请参阅[什么是 Amazon Elastic Disaster Recovery ?](#)

不建议对大型 SAP HANA 数据库使用连续复制。如果需要重新启动源计算机，则复制将花费更长的时间，从而导致复制也要重新启动。SAP HANA 系统复制是适用于大型 SAP HANA 数据库的合适解决方案。有关更多信息，请参阅 [SAP HANA 系统复制](#)。

Cloud EndureAmazon公司，还提供迁移和灾难恢复服务。Cloud Endure 灾难恢复服务是一项业务连续性产品，可用于 SAP 和非 SAP 工作负载。

SAP HANA 系统复制

SAP HANA 系统复制是 SAP 为 SAP HANA 提供的高可用性解决方案。SAP HANA 系统复制用于减少因计划内维护、故障和灾难而导致的 SAP HANA 停机。在系统复制中，辅助 SAP HANA 系统是活动主系统的精确副本，每个系统中的活动主机数量相同。主系统中的每项服务都与辅助系统中的对应服务通信，并在实时复制模式下运行，以复制和保存数据和日志，通常将数据加载到内存中。完全支持 SAP HANA 系统复制 Amazon.

主题

- [架构模式 \(p. 130\)](#)
- [复制和操作模式 \(p. 130\)](#)
- [配置方案 \(p. 131\)](#)
- [收购注意事项 \(p. 137\)](#)

架构模式

Amazon在地理位置、区域和可用区中隔离设施。多可用区架构在保持性能的同时降低了位置故障的风险。

使用单区域多可用区模式，辅助系统可以安装在同一可用区的不同可用区中Amazon区域作为主要系统。这为计划内停机、管理存储损坏或任何其他本地故障提供了快速故障转移解决方案。

对于灾难恢复，您可以使用多区域架构模式，将辅助系统安装在不同的区域中Amazon区域。您可以根据您的业务要求选择区域，例如合规性的数据驻留限制。

有关更多信息，请参阅 [SAP HANA 的架构模式Amazon](#)。

复制和操作模式

SAP HANA 系统复制提供以下完全支持的复制和操作模式Amazon.

复制模式

根据恢复时间和恢复点目标，可以使用不同的复制模式选项来复制重做日志，包括磁盘同步、内存同步和异步。建议在多可用区部署中使用同步 SAP HANA 系统复制，确保恢复点目标接近零。Amazon 在一个区域的不同可用区之间提供低延迟和高带宽连接。

建议在跨系统复制时使用异步复制 Amazon 区域。如果您的业务需求不受潜在网络延迟的影响，则可以选择多区域架构模式。您还必须考虑以下方面的成本 Amazon 不同地区的服务和跨区域数据传输。

操作模式

注册辅助 SAP HANA 系统时可以使用不同的操作模式，例如 `delta_datashipping`、`logreplay` 或 `logreplay_readaccess`。因此，数据库将不同类型的数据包发送到辅助系统。

配置方案

SAP HANA 系统复制支持以下完全支持的配置方案 Amazon。

主题

- [主动/被动辅助系统 \(p. 131\)](#)
- [主动/主动 \(启用读取\) 辅助系统 \(p. 131\)](#)
- [SAP HANA 辅助时空旅行 \(p. 131\)](#)
- [中的 SAP HANA 复制场景 Amazon \(p. 133\)](#)
- [SAP HANA 多层复制 \(p. 135\)](#)
- [SAP HANA 多目标复制 \(p. 136\)](#)

主动/被动辅助系统

在这种情况下，在活动系统通过接管从当前的主系统切换到辅助系统之前，系统复制不允许在辅助系统上进行读取访问或 SQL 查询。辅助系统充当热备用系统，`logreplay` 操作模式。

主动/主动 (启用读取) 辅助系统

在这种情况下，系统复制支持在辅助系统上进行读取访问。它需要 `logreplay_readaccess` 操作模式。

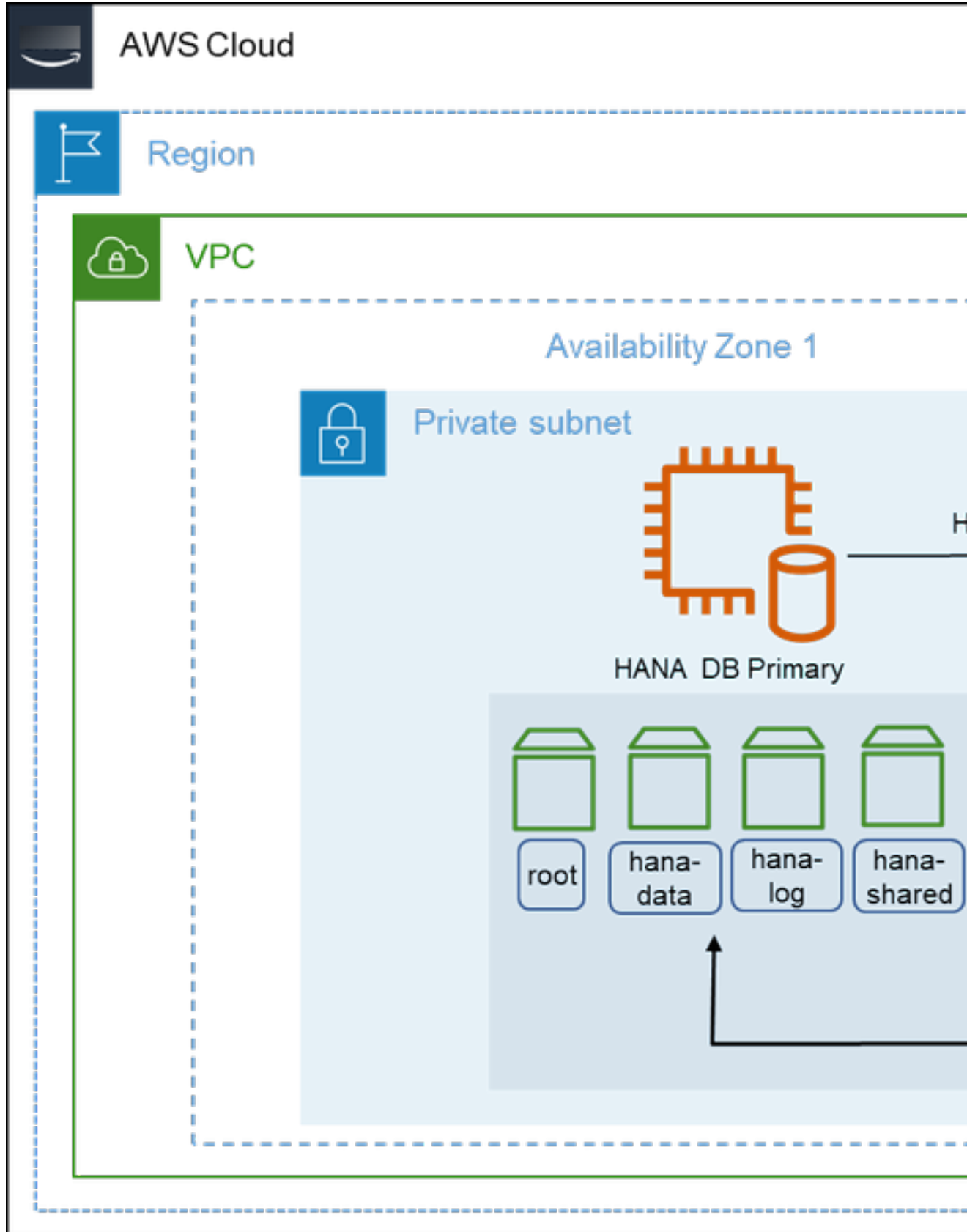
SAP HANA 辅助时空旅行

在这种情况下，您可以访问在主系统中删除的数据，或者故意延迟 `logreplay` 在辅助系统中读取较旧的数据，同时在辅助系统上继续进行复制。您可以从逻辑错误中恢复，恢复速度更快。只能将辅助时空旅行配置与 `logreplay` 操作模式。

必须正确调整辅助时空旅行内存实例的大小才能进行复制。最低内存要求是使用行存储大小、列存储内存大小和预加载的 50 GB 内存 `logreplay` 操作模式。有关更多信息，请参阅 [1999880-常见问题解答：SAP HANA 系统复制](#) 以下参数为设置必需参数。

- `global.ini/[system_replication]/timetravel_max_retention_time` 参数必须在辅助系统上配置。此参数定义了辅助系统可以恢复到过去的时间段。
- `global.ini/[system_replication]/timetravel_snapshot_creation_interval` 为可选参数。您可以调整辅助系统的快照创建。辅助系统可以开始保留日志和快照。

下图显示 SAP HANA 二级时空旅行配置方案。



中的 SAP HANA 复制场景Amazon

在双层的 SAP HANA 系统复制部署中Amazon根据性能或成本进行优化。比主实例小的辅助实例具有最快的接管时间。这是性能优化的部署。成本优化的部署可以降低总体成本，同时降低恢复时间目标。成本优化方案也称为指示灯灾难恢复。有关更多信息，请参阅 [在灾难中快速恢复关键任务系统](#)。

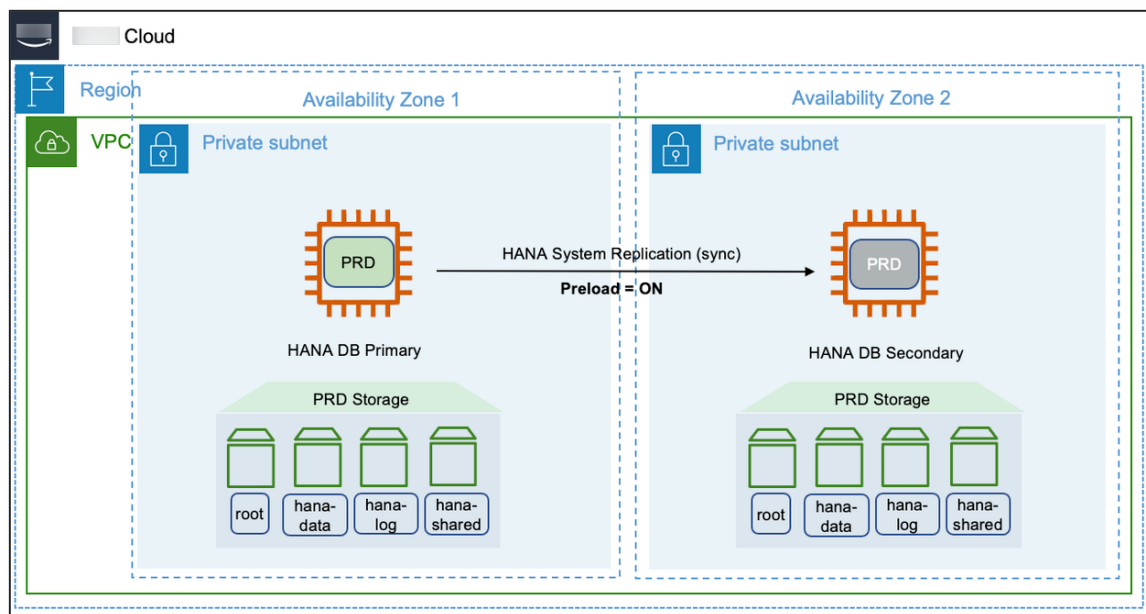
主题

- [性能优化 \(p. 133\)](#)
- [成本优化 \(p. 133\)](#)

性能优化

对业务连续性至关重要的 SAP HANA 数据库系统要求在计划内和计划外停机期间实现接近零的恢复时间目标。您可以使用与主实例大小相同的辅助实例来优化性能。此配置可以容纳内存中预加载的列表和同步系统复制。我们不建议托管您的 SAP HANA 实例Amazon此设置中的区域。这是为了避免在同步模式下复制时出现延迟。这种部署可以保护您的关键 SAP HANA 系统免受可用区故障的影响，这种情况很少见。

您可以在 SAP HANA 系统复制的同时设置第三方群集解决方案，以检测故障并自动进行故障转移。有关更多信息，请参阅 [起搏器集群](#)。下图显示了性能优化的部署。



成本优化

您可以使用较小或共享的二级 SAP HANA 系统来降低成本。在较小的辅助选项中，基础架构最初的规模小于主基础架构的大小，然后在执行接管之前调整大小。在共享辅助选项中，辅助系统上未使用的内存由非生产或牺牲性实例使用。

这些区域有：`preload_column_tables`参数设置为假的两者都是较小的和共享的次要选项。您可以在中找到此参数`global.ini`文件位于`(/hana/shared/<SID>/global/hdb/custom/config`。将参数设置为假的使辅助系统能够在内存减少的情况下运行。但是，的默认值`preload_column_tables`是真的。

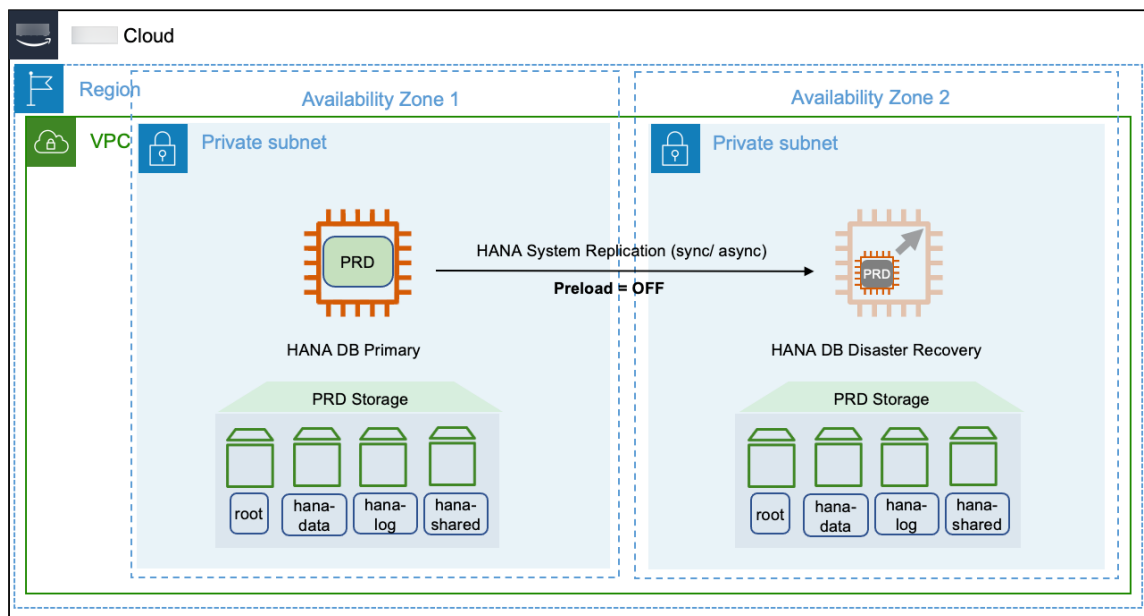
Note

在成本优化部署中执行接管之前，必须设置`preload_column_tables`参数为其默认值真的然后重新启动 SAP HANA 系统。

SAP HANA 数据库的大小会影响将列表加载到主内存所花费的时间。这会影响到您的总体恢复时间目标。您可以使用 SQL 脚本来粗略估计这些表所需的最小内存。请参阅hana_tables_ColumnStore_Columns_LastTouchTime部分[SAP Note 1969700 — SAP HANA 的 SQL 语句集](#)有关更多信息。

较小的辅助

下图显示了在同一可用区内的不同可用区中部署较小的二级 SAP HANA 系统Amazon区域。



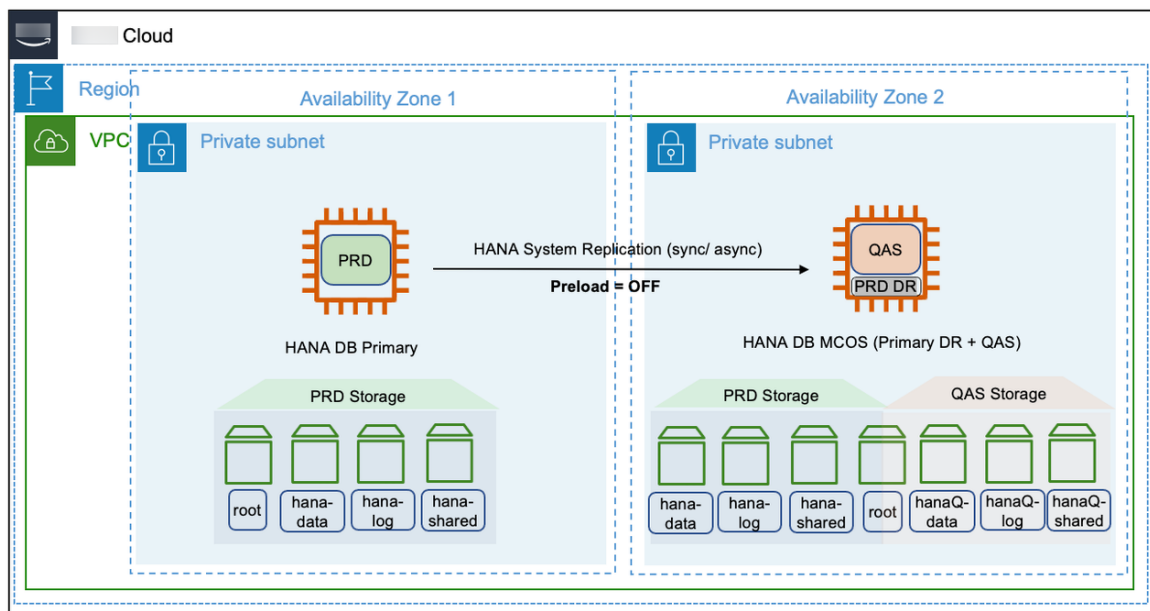
也可以跨多个部署Amazon区域。我们建议在跨区域复制时使用异步模式。请注意，在接管之前调整辅助系统的大小时，没有预留容量。生产大小实例的要求视您的可用区当前可用性而定。

共享辅助可用区

多组件—系统 (MCOS) 模型是共享二级部署选项的常见用例。您可以在同一台主机上运行有效的质量实例和辅助实例。此设置需要额外的存储空间来操作额外的实例。在接管期间，可以关闭优先级较低的实例，以使底层主机资源可用于生产工作负载。

你必须设置global_allocation_limit适用于在网站运行的所有实例。这样可以确保没有一个实例使用global_allocation_limit设置为0占用主机上可用的全部内存。有关更多信息，请参阅。[SAP 备注：1681092 — 多个 SAP HANA 系统 \(SID\) 位于同一个底层服务器上。](#)

下图显示了一个共享辅助部署Amazon。



成本优化部署的规模注意事项

尽管禁用了列表的预加载，但辅助主机上的实际内存使用量还取决于系统复制的操作模式。有关更多信息，请参阅。[SAP 备注：SAP 备注：1999880 — 常见问题解答：SAP HANA 系统复制](#)。

虽然

```
preload_column_tables
```

参数设置为假的，`logreplay`操作模式也是影响内存大小的一个因素。您应该考虑自当前评估之日起过去 30 天内修改过数据的列存储表的大小。

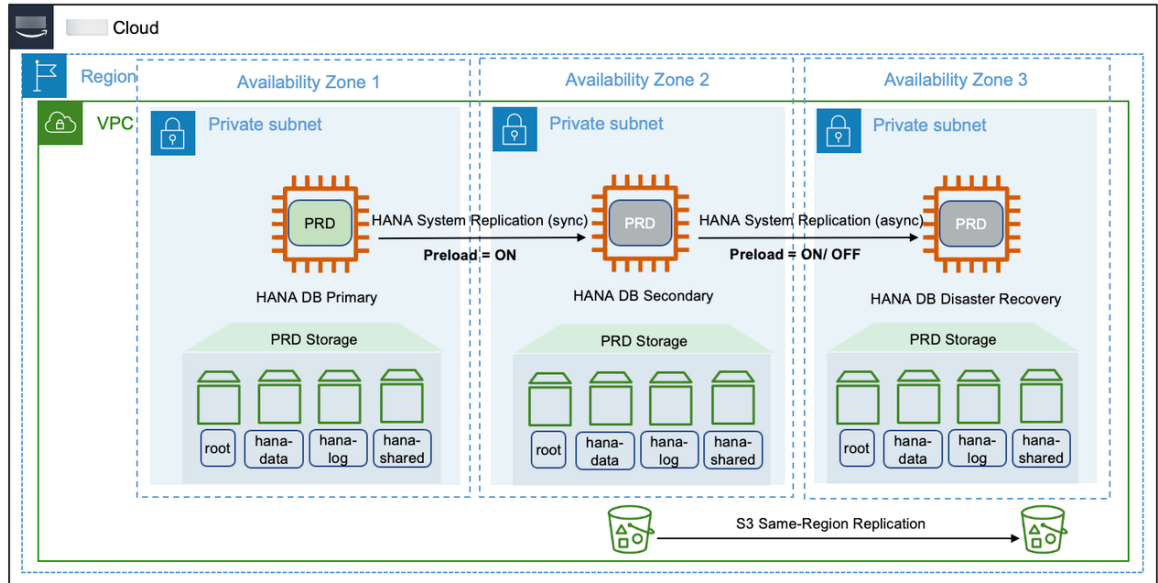
这些区域有：`logreplay`操作模式可能无法提供真正的成本优化。这些区域有：`delta_datashipping`操作模式可以作为替代方案。但是`delta_datashipping`有局限性。它可能包括更长的恢复时间以及对复制站点之间网络带宽的需求增加。如果您的业务需求能够承受更高的网络带宽和更宽的恢复时间，`delta_datashipping`模式可能是一个可行的选择。

数据库实例越大，潜在的成本节省越多。辅助系统上的内存占用对行存储内存和缓冲区要求的最低要求，即使对于较小的数据库实例也是如此。计算内存需求并相应地设置`global_allocation_limit`是一个迭代过程。随着生产数据库规模的增加，对增量合并的列存储需求也在增长。因此，应定期监控站点上所有主机的内存分配，并在海量数据加载、上线和特定于 SAP 系统的生命周期事件后进行监控。

SAP HANA 多层复制

如果您要同时寻求高可用性和灾难恢复，则此配置场景很合适。此设置提供了一个链式复制模型，在该模型中，主系统在任何给定时间点只能复制到一个辅助系统。有关更多信息，请参阅。[设置 SAP HANA 多层系统复制](#)。

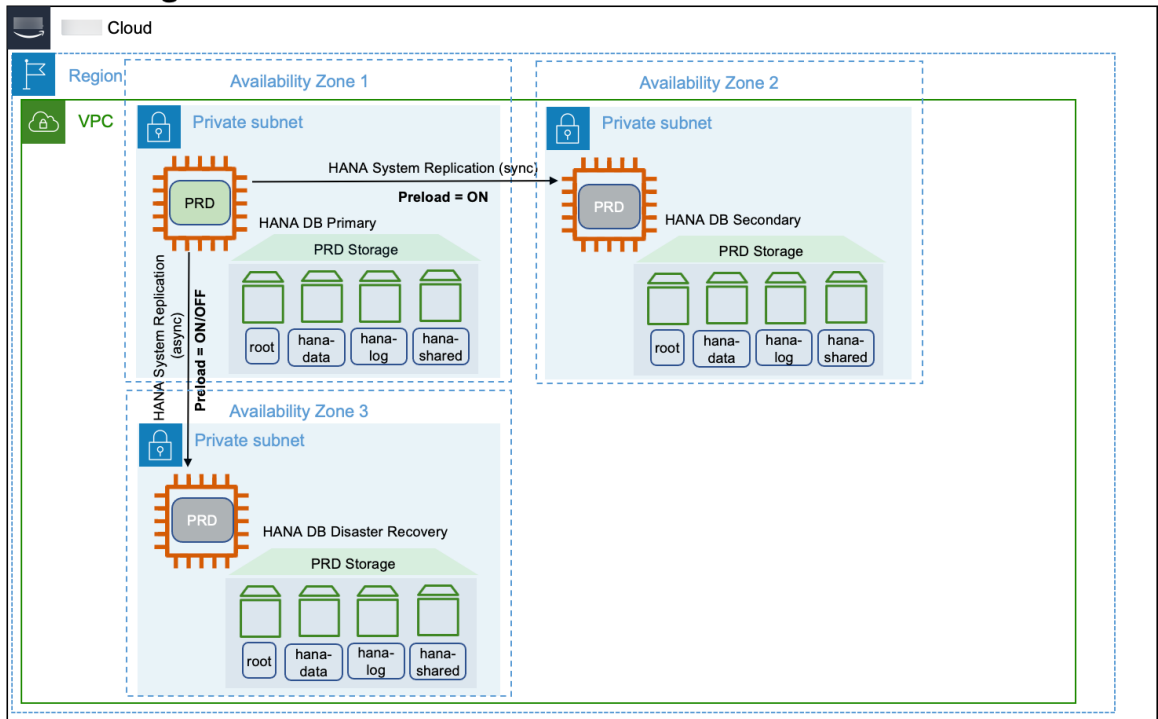
在这种情况下，可以混合使用性能和成本部署选项。主系统和辅助系统可以使用起搏器集群在高可用性设置中部署。三级或灾难恢复系统可以是成本优化的部署。活跃的非生产实例可以在同一个节点上运行，作为一个多组件一个安装模型。下图显示了此设置。



SAP HANA 多目标复制

在 SAP HANA 多层场景中，复制是按顺序进行的，从主系统复制到辅助系统，然后从辅助系统复制到第三系统。从 SPA HANA 2.0 SPS 03 开始，SAP HANA 为单个主系统提供多目标系统复制配置，以复制到多个辅助系统。有关更多信息，请参阅 [SAP HANA 多目标系统复制](#)。

下图显示了一个多层目标复制配置Amazon。



复制模式

主要、次要和第三系统可以放置在相同或跨的不同可用区内Amazon区域。除了 SAP 支持的复制模式外，SAP HANA 系统还部署在不同的Amazon由于延迟要求，区域必须选择异步复制模式。要查看 SAP 支持的复制模式，请参见[支持的站点间复制模式](#)。

操作模式

无法合并logreplay和delta_datashipping多层或多目标系统复制中的操作模式。例如，如果主系统和辅助系统使用logreplay用于系统复制，然后delta_datashipping不能在二级和三级系统之间使用，反之亦然。

这些区域有：logreplay仅在多目标系统复制方案中支持操作模式。要实现高可用性起搏器集群解决方案以及多目标复制，请参阅以下资源。

- [在 Reprise Enterprise Enterprise Enterprise Enterprise Enterprise Enterprise E](#)
- [Saphanasr-ScaleOut 适用于多目标架构和原理 \(SUSE\)](#)

这些区域有：logreplay_readaccess使用多目标系统复制的 Active/Active (启用读取) 配置支持操作模式。但是，在多层复制中，只有辅助系统可以用于只读功能，不能扩展到第三系统。

灾难恢复

多目标系统复制可自动将辅助系统重新注册到新的主源，以防主系统出现故障。您可以使用以下命令设置此自动化register_secondaries_on_takeover参数。有关更多信息，请参阅。[多目标系统复制的灾难恢复方案](#)。

收购注意事项

当需要接管 SAP HANA 系统复制时，必须按照标准的 SAP HANA 接管流程在辅助系统中触发该接管。如果您启用了自动恢复，则必须决定是否要等待主可用区中的系统恢复后再进行接管。有关更多信息，请参阅。[SAP OSS 注意 2063657](#)。

主题

- [客户端重定向选项 \(p. 137\)](#)
- [主动/主动高可用性方案的客户端重定向 \(p. 139\)](#)

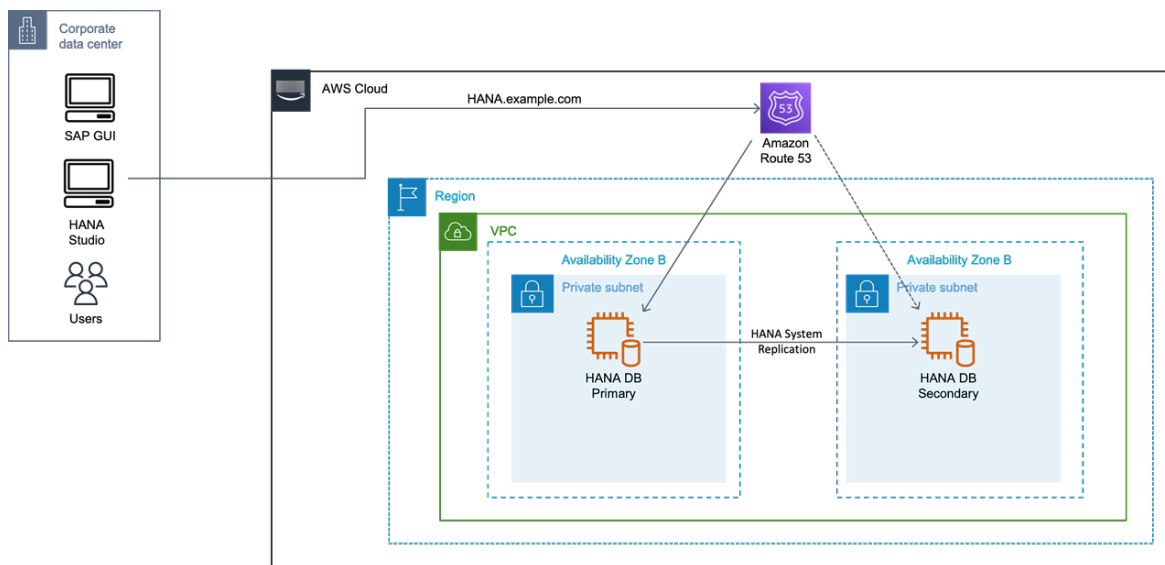
客户端重定向选项

在几乎所有情况下，SAP HANA 系统的故障转移本身并不能保证业务连续性。您必须确保您的客户端应用程序，例如 NetWeaver 应用程序服务器、JDBC、ODBC 等能够在故障转移后连接到 SAP HANA 系统。可以通过重定向基于网络的 IP 或 DNS 来重新建立连接。与通过全球网络同步 DNS 条目中的更改相比，在脚本中处理 IP 重定向的速度更快。有关更多信息，请参阅。[客户端连接恢复部分SAP HANA 管理指南](#)。

DNS 重新导

您必须在主机名中为基于网络的 DNS 重定向设置辅助系统的 IP 地址。DNS 记录必须指向位于同一可用区的活动 SAP HANA 实例。在接管过程中，您可以使用脚本来修改 DNS 记录。您也可以手动更改 DNS 记录。

修改 DNS 记录需要供应商专有的解决方案。与Amazon，您可以使用 Amazon Route 53 自动修改 DNS 记录 Amazon CLI要么AmazonAPI。有关更多信息，请参阅。[将亚马逊 Route 53 配置为您的 DNS 服务](#)。



IP 重定向

使用基于网络的 IP 重定向，将虚拟 IP 地址分配给虚拟主机名。在接管的情况下，虚拟 IP 解除与主系统的网络适配器的绑定，并绑定到辅助系统上的网络适配器。

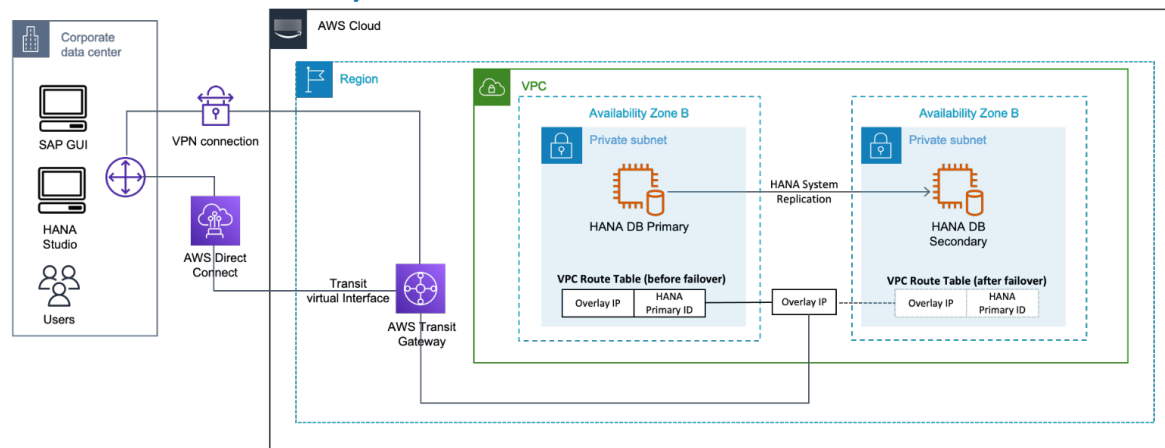
Amazon VPC 设置包括为 SAP HANA 数据库的主节点和辅助节点分配子网。每个配置的子网都有一个来自 Amazon VPC 的无类域间路由 (CIDR) IP，该地址完全位于一个可用区内。此 CIDR IP 分配不能跨越多个区域，也不能在故障转移期间重新分配给其他可用区中的辅助实例。有关更多信息，请参阅 [Amazon VPC 的工作原理](#)。

主题

- [Amazon Transit Gateway \(p. 138\)](#)
- [Network Load Balancer \(p. 139\)](#)

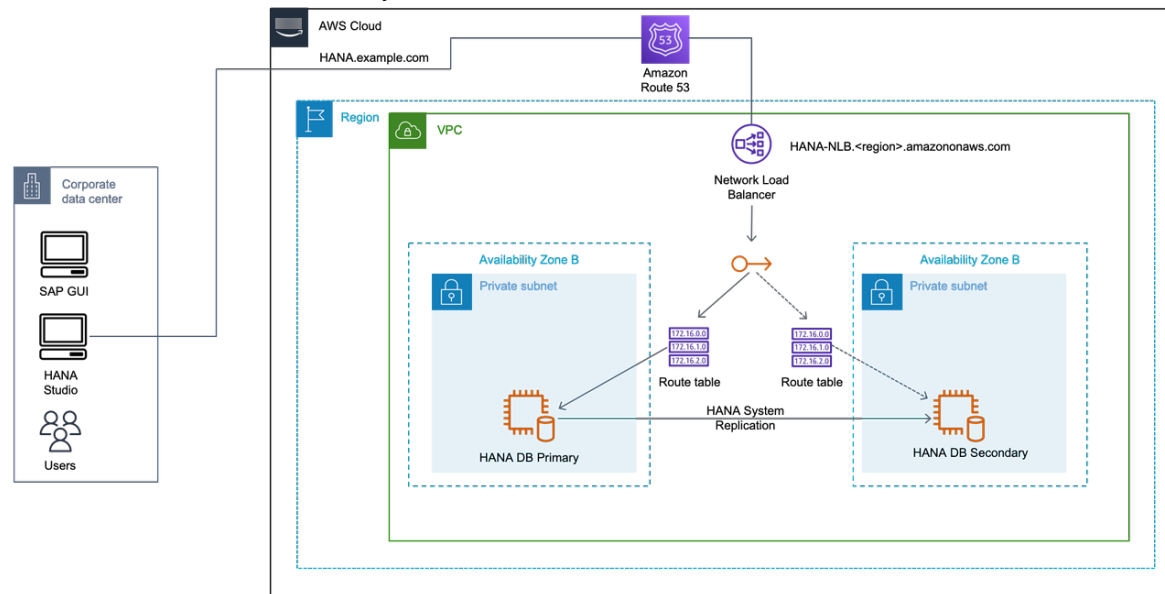
Amazon Transit Gateway

借助 Transit Gateway，您可以使用路由表规则，允许叠加 IP 地址与 SAP 实例通信，而无需配置任何其他组件，例如 Network Load Balancer 或 Route 53。您可以从另一个 VPC、另一个子网（不共享维护叠加 IP 地址的相同路由表）、通过 VPN 连接或通过 Amazon Direct Connect 来自公司网络的连接。有关更多信息，请参阅 [什么是 Amazon Transit Gateway？](#)



Network Load Balancer

如果您不使用亚马逊 Route 53 或 Amazon Transit Gateway，您可以使用 Network Load Balancer 从外部访问叠加 IP 地址。Network Load Balancer 在开放系统互连 (OSI) 模型的第四层运行。它每秒可以处理数百万个请求。负载均衡器收到连接请求后，它会从 Network Load Balancer 目标组中选择一个目标，将网络连接请求路由到目标地址，可以是 Overlay 网络 IP 地址。有关更多信息，请参阅 [什么是网络负载均衡器？](#)



主动/主动高可用性方案的客户端重定向

在此配置中，您可以为辅助只读系统使用额外的重叠 IP 地址。作为群集故障转移的一部分，IP 地址绑定到活动的辅助系统。辅助系统的 DNS 记录可以手动更新，也可以在接管期间使用脚本更新。

需要创建额外的 Network Load Balancer 来对辅助系统进行负载平衡。

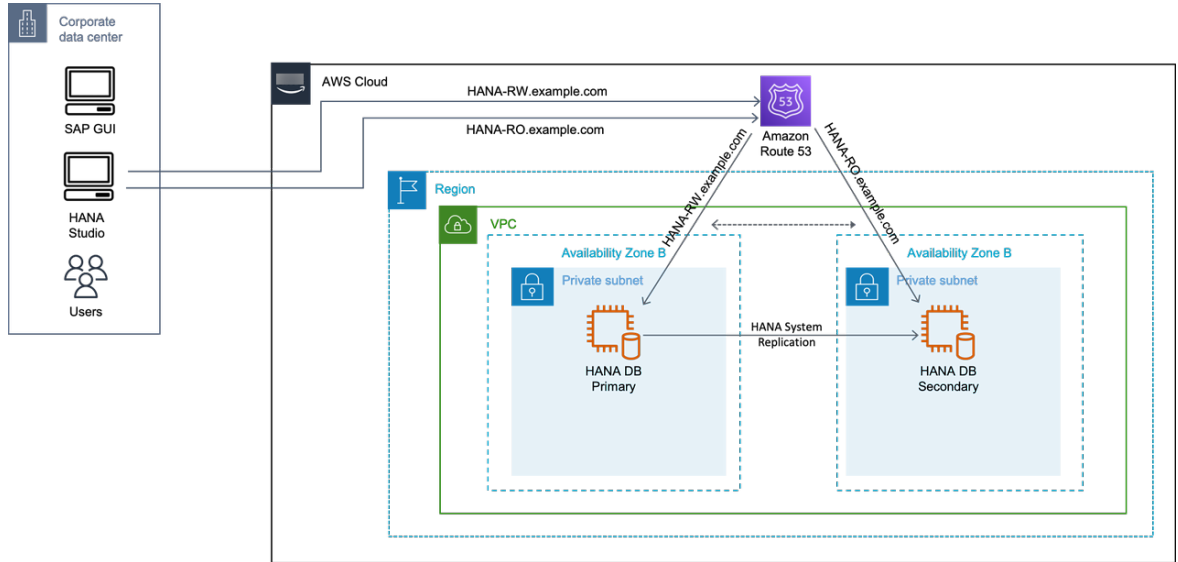
使用 Transit Gateway，您可以在辅助系统上使用叠加 IP 地址来连接 Amazon VPC 和运行辅助系统的子网。

主题

- [使用 DNS 的主动/主动场景 \(p. 139\)](#)
- [使用重叠 IP 的主动/主动场景 \(p. 140\)](#)
- [主动/主动场景 Amazon Transit Gateway \(p. 140\)](#)

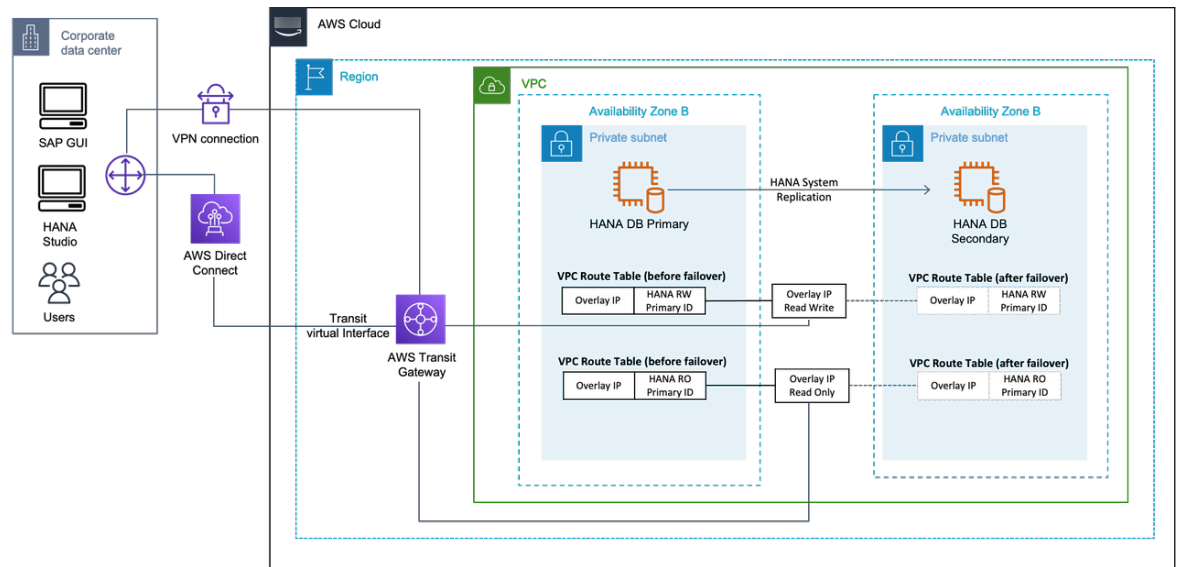
使用 DNS 的主动/主动场景

在这种情况下，您将两个 DNS 记录用于 SAP HANA 读取/写入主实例和 SAP HANA 只读辅助实例。如果发生故障转移，可以自动或手动修改 DNS 记录。



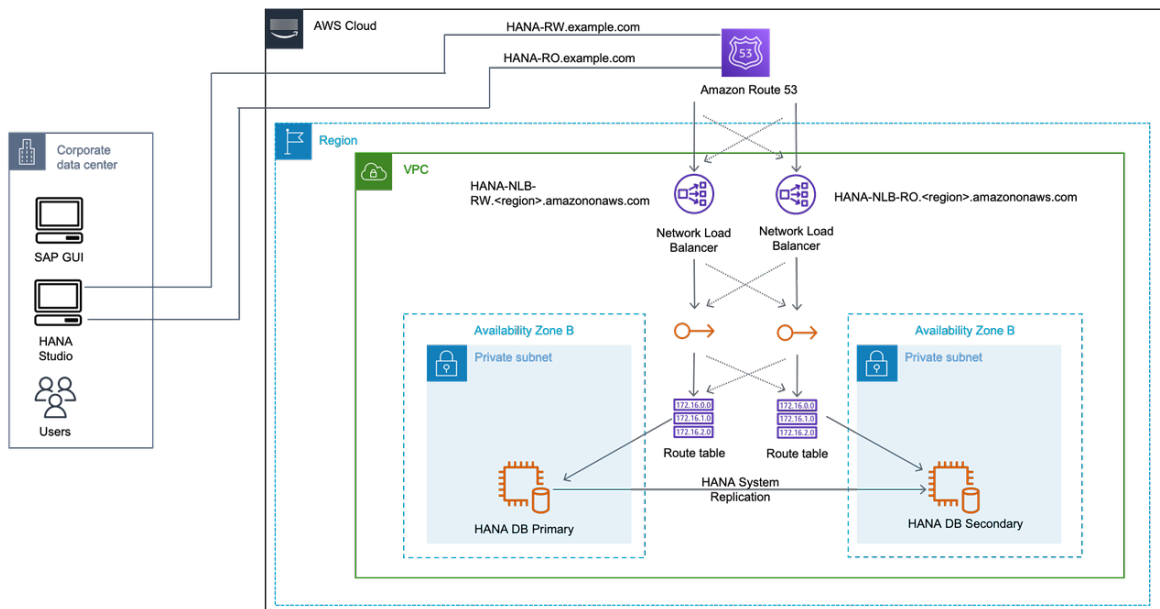
使用重叠 IP 的主动/主动场景

在这种情况下，SAP HANA 读取/写入主实例和 SAP HANA 只读辅助实例的两个重叠 IP 地址。发生故障转移时，路由表将在其可用区中进行调整，Transit Gateway 会将连接重新路由到这些 IP 地址。这适用于两个重叠 IP 地址。



主动/主动场景Amazon Transit Gateway

在这种情况下，SAP HANA 读取/写入主实例和 SAP HANA 只读辅助实例的两个重叠 IP 地址。在故障转移的情况下，路由表将在其可用区中进行调整，读/写或只读端点的Network Load Balancer 指向其可用区中的叠加 IP 地址。这适用于两个重叠 IP 地址。



测试 SAP HANA 高可用性部署

本节介绍备份的故障场景、高可用性和灾难恢复解决方案的测试指南和注意事项，以及灾难恢复模拟练习。

主题

- [备份和建议的故障场景 \(p. 141\)](#)
- [测试指导和注意事项 \(p. 142\)](#)
- [灾难恢复模拟练习指导 \(p. 143\)](#)

备份和建议的故障场景

下表概述了 SAP HANA 系统的不同故障场景、发生风险、潜在数据丢失和最大中断时间。确定哪种故障情形需要从备份中恢复非常重要。请注意，场景的粒度、分类和影响将因您的要求和架构而异。

数据保护/灾难恢复	Rollure	比较发生风险	潜在的数据丢失	最大可用性中断	影响
没有高可用性	资源耗尽或受损 (CPU 利用率高/文件系统已满/内存不足/存储问题)	中	~0 (未提交的交易)	可避免的	区域
高可用性	单点故障 (数据库)	中	~0 (未提交的交易)	检测故障和故障转移的时间 (自动)	区域
	可用区/网络故障	低	~0 (未提交的交易)	检测故障和故障转移的时间 (自动)	区域
	核心服务失败	低	0	取决于失败	区域

灾难恢复	损坏/意外删除/恶意活动/错误的代码部署	低	故障前的最后一个一致恢复点	检测故障和故障转移的时间（手动）	跨区域
	区域失败	非常低	复制延迟	是时候检测故障并决定启动灾难恢复和接管了	跨区域

对于未实现高可用性的 SAP HANA 系统，基础架构级别的实例故障的核心关键组件是计算、内存和存储。对于与计算或内存相关的故障场景，可能是处理器、内存故障或资源耗尽，例如 CPU 利用率高、内存不足等。我们建议使用以下方法恢复 SAP HANA 系统，以防出现 CPU 或内存问题。

- 使用 Amazon EC2 自动恢复或主机恢复在新的主机上启动 SAP HANA 系统。有关更多信息，请参阅 [Amazon EC2 恢复选项](#)。
- 使用亚马逊机器映像创建您的 Amazon EC2 实例的完整备份以及各个 Amazon EBS 卷的快照。使用它作为黄金映像，在出现任何故障时启动新实例。
- 实施监控解决方案，例如亚马逊 CloudWatch 以防止涉及 CPU 或内存资源耗尽的故障情况。

您可以调整或升级 Amazon EC2 实例，以支持更多的 CPU 内核或实例内存大小。有关更多信息，请参阅 [更改实例类型](#)。

对于 SAP HANA 系统，Amazon EBS 卷可以作为操作的主要存储 root, data 要么 log 卷。可能存在不同的故障场景，例如 Amazon EBS 卷故障、磁盘损坏、数据意外删除、恶意攻击、错误的代码部署等。我们建议使用以下选项来保护您的数据。

- 使用 SAP HANA 备份和恢复将您的 SAP HANA 数据库备份到 Amazon S3 Amazon 适用于 SAP HANA 的 Backint Agent。
- 定期拍摄服务器的亚马逊机器映像/亚马逊 EBS 快照。

Amazon S3 单区域复制应配置为防止同一区域中的数据丢失。对于灾难恢复，我们建议使用 Amazon S3 跨区域复制将备份/快照保存在辅助区域，以防主区域出现故障。您可以从最后一组备份/快照中恢复辅助区域中的 SAP HANA 系统。在这里，恢复点目标取决于故障之前的最后一个一致性恢复点。

测试指导和注意事项

Pacemaker 集群可以通过自动进行集群成员的故障转移和回切来帮助您执行计划内停机任务，例如修补 SAP HANA 数据库。在 SAP HANA 数据库操作期间，可能会出现各种计划外或故障情况。这些可以包括但不限于以下内容。

- 硬件故障，例如裸机实例上的内存模块故障
- 软件故障，例如由于以下原因导致的进程崩溃 out-of-memory 问题
- 网络中断

大多数故障场景都可以使用 SAP HANA 数据库和 Linux 操作系统命令进行模拟。应用场景 Amazon 基础架构也可以在上面进行模拟 Amazon Web Services Management Console 或者使用 Amazon API。有关更多信息，请参阅 [Amazon API](#)。

高可用性集群解决方案持续监控配置的资源，以根据预定义的阈值、依赖关系和目标状态进行检测和响应。SAP HANA Pacemaker 集群配置可能会有所不同，具体取决于数据库大小、应用程序可用性等因素。以下是测试基于 Pacemaker 集群的 SAP HANA 高可用性部署时需要考虑的一些注意事项。

- 基于起搏器集群的 SAP HANA 高可用性安装必须经历计划内和计划外停机场景才能验证稳定性。

- 您可以执行初始集群测试，而无需将业务数据加载到 SAP HANA 数据库中。测试的第一次迭代将验证集群在各种故障场景中是否按预期运行。在本次迭代中，您还可以执行测试用例的初始周期，找出任何产品或配置问题。
- 第二次测试迭代可以通过将生产规模数据加载到 SAP HANA 数据库中执行。主要目标是调整集群监视器以实现有效的超时。

大型 SAP HANA 数据库的启动和停止需要更长的时间。如果它们是托管的 Amazon 裸机实例，重启所需的时间可能会更长。由于这些因素会影响集群行为，因此必须相应地调整集群超时值。

- 一个 SAP 应用程序可能有许多单点故障，而 SAP HANA 数据库就是其中之一。SAP 应用程序的可用性取决于所有单点故障能否适应故障情况。在整体测试中包括单点故障。例如，验证 Amazon 可用区故障，其中两个 SAP 应用程序/NetWeaver 堆栈组件 (ASCS) 和 SAP HANA 数据库部署在同一个可用区中。群集解决方案必须能够对预先配置的资源进行故障转移，并且必须在目标可用区上恢复 SAP 应用程序。
- 应测试包含计划内和计划外停机的测试用例，以此作为最低限度的验证。您还可以包括过去观察到单点故障的场景。例如，年终整合任务测试实例内存限制，导致数据库崩溃。

用于开启起搏器集群的 SAP HANA 高可用性部署销售上 Amazon 测试用例，参见 [测试集群](#)。

用于开启起搏器集群的 SAP HANA 高可用性部署 RHEL 上 Amazon 测试用例，参见 [测试集群](#)。

- Pacemaker 集群解决方案需要为客户端连接配置虚拟 IP 地址。使用虚拟 IP 地址，运行 SAP 工作负载的实际硬件对客户端应用程序保持透明。出现故障时，可以无缝地进行连接故障转移。在故障转移后，必须验证所有预定的 SAP 或第三方接口都能够连接到目标 SAP 应用程序。

首先，您可以准备一份客户机连接或接口列表，其中包括与目标 SAP 系统的所有关键连接。确定连接配置中需要进行的修改，以指向虚拟 IP 地址或负载均衡机制。在测试期间，在群集执行故障转移之前，必须对每个连接进行连接、检测新连接所花费的时间以及应用程序设置的锁丢失情况进行验证。有关更多信息，请参阅 [客户端重新导向选项](#)。

- 如果您的 SAP HANA 工作负载具有高可用性和灾难恢复，则必须采取其他步骤来执行集群验证。起搏器集群只能看到其群集成员（主要和次要）。群集软件不控制灾难恢复操作（第 3 层/第三层）。

当在多层 SAP HANA 系统复制设置中触发故障转移并且辅助数据库接管主数据库的角色时，复制将在第三系统上继续。但是，一旦原始主系统的故障得到纠正并且系统恢复可用，则需要手动干预才能完成从新的主 SAP HANA 数据库到原始主数据库的反向复制要求。对于不支持（低于 SAP HANA 2.0）多目标复制的 SAP HANA 数据库，需要执行这些手动步骤。有关更多信息，请参阅 [SAP HANA 多目标复制](#)。

在对原始主站点执行故障恢复后，必须执行一些手动步骤才能在第三站点上重新启用复制。在发布系统供生产使用之前，验证这些步骤的流程以及每个测试场景中服务启动所花费的时间，这一点非常重要。

- SAP HANA 系统复制可以在主动/主动配置中配置。此配置将辅助硬件用于只读目的。支持的产品包括 SAP S/4 HANA、HANA 上的 BW 和 BW4/HANA。

SLES 和 RHEL 支持使用起搏器集群的 Active/Active SAP HANA 系统复制设置。根据操作系统版本的不同，可能需要执行其他步骤才能使用起搏器集群设置主动/主动配置。

测试场景将有所不同，包括对只读虚拟 IP 的故障转移和回切行为的额外验证，以及相应的客户端连接能够在故障转移和故障恢复后进行连接。

灾难恢复模拟练习指导

您的灾难恢复设置必须通过执行手动模拟练习进行验证。通过模拟灾难恢复练习，您可以验证恢复点和时间目标以及调用灾难恢复的步骤。您还可以确定所涉及的各个团队的所有权和任务，制定路由客户端连接以及建立与集线器系统和第三方连接的连接的详细计划。

调用灾难恢复系统需要其他团队（例如专门的网络运营团队）的详细规划和支持。一旦这些系统在灾难恢复区域启动，它还需要就性能要求达成协议。

灾难恢复模拟练习还涉及验证 Amazon EFS、Amazon S3 和其他产品的跨区域复制 Amazon 作为整体灾难恢复计划一部分的服务。任何计划跨区域复制这些服务（例如 Amazon EFS）的同步任务都必须经过调整或暂

停。它们往往会覆盖在灾难恢复站点上创建的任何新内容。您可能还需要在网络层上执行任务，以便 SAP 和第三方系统在灾难恢复区域中进行相互通信，并实现客户端连接。还必须执行恢复后的任务，例如申请新许可证。还必须考虑最终用户的通信要求以及如何在灾难恢复站点上连接到 SAP HANA 系统的指导。

深入的灾难恢复模拟练习还包括测试在原始站点（主区域或可用区）上恢复 SAP HANA 系统的步骤。必须仔细计划此任务，以避免任何数据丢失。在两层和多层 SAP HANA 系统复制设置中，复制步骤有所不同。它需要异步复制模式。

在调用灾难恢复并回切到原始站点之前，职能和技术团队必须验证 SAP HANA 系统是否存在潜在的数据丢失。通过模拟灾难恢复练习，您还可以为业务连续性准备标准操作程序，从而在实际灾难中节省时间并最大限度地减少可能的数据丢失。

对高可用性 SAP HANA 部署进行故障排除

本节提供对 SAP HANA 高可用性部署进行故障排除的指导。

SAP HANA 系统复制的健康状态是群集解决方案保持稳定性的基本要求。如果 SAP HANA 系统复制对群集解决方案没有任何依赖关系，则可以使用以下方法对其进行独立验证[SAP Note 2518979-HANA：如何检查系统复制状态](#)。

对于手动部署，群集成员系统的持续系统复制和接管程序不得存在任何潜在问题。在集成集群自动化解决方案之前，必须对此进行独立验证。SAP HANA 系统复制取决于各种因素才能顺利运行。要解决任何问题，请参见[排除系统复制故障](#)。

或者，您也可以使用 SAP 提供的引导式故障排除。有关更多信息，请参阅 [SAP HANA 故障排除](#)。你也可以与专家聊天或向 SAP 开启事件。为了快速解决问题，请按照以下步骤收集相关的 SAP HANA 日志[SAP Note 2934640-HANA 和复制-收集复制Support 数据/网络相关票证](#)。这些区域有：完整的系统信息转储必须从所有集群成员系统收集日志才能进行完整分析。

用于排查相关问题Amazon Launch Wizard请参阅[故障排除Amazon Launch Wizard适用于 SAP](#)。

有关在 SLES 上设置高可用性 SAP HANA 的问题的疑难解答，请参阅[深入的 HANA 集群调试数据收集 \(PACEMAKER、SAP\)](#)。

有关 RHEL 上高可用性 SAP HANA 设置问题的疑难解答，请参阅[我怎样才能调试 SapHana 和 SAPHanaTopology Pacemaker 集群中的资源代理？](#)

附录：配置 Linux 以识别多个网络接口的以太网设备

按照以下步骤配置 Linux 操作系统，以识别和命名与为逻辑网络分隔而创建的新弹性网络接口相关联的以太网设备，[本白皮书前面 \(p. 112\)](#)已经讨论过。

1. 使用 SSH 以 `ec2-user` 身份连接到 SAP HANA 主机，使用 `sudo` 连接到 `root`。
2. 删除现有 `udev` 规则；例如：

```
hanamaster:# rm -f /etc/udev/rules.d/70-persistent-net.rules
```

3. 创建新 `udev` 规则，基于 MAC 地址而不是其他设备属性编写规则。这将确保在重新启动时，`eth0` 仍然是 `eth0`，`eth1` 是 `eth1`，依此类推。例如：

```
hanamaster:# cat <<EOF >/etc/udev/rules.d/75-persistent-net-generator.rules
# Copyright (C) 2012 Amazon.com, Inc. or its affiliates. # All Rights Reserved.
#
# Licensed under the Apache License, Version 2.0 (the "License").
# You may not use this file except in compliance with the License.
```

```
# A copy of the License is located at #
#   https://aws.amazon.com/apache2.0/ #
# or in the "license" file accompanying this file. This file is # distributed on an "AS
# IS" BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS
# OF ANY KIND, either express or implied. See the License for the
# specific language governing permissions and limitations under the
# License.
# these rules generate rules for persistent network device naming
SUBSYSTEM!="net", GOTO="persistent_net_generator_end" KERNEL!="eth*",
GOTO="persistent_net_generator_end" ACTION!="add", GOTO="persistent_net_generator_end"
NAME=="?*", GOTO="persistent_net_generator_end"

# do not create rule for eth0
ENV{INTERFACE}=="eth0", GOTO="persistent_net_generator_end" # read MAC address
ENV{MATCHADDR}=="${attr{address}}" # do not use empty address
ENV{MATCHADDR}=="00:00:00:00:00:00",
GOTO="persistent_net_generator_end"
# discard any interface name not generated by our rules ENV{INTERFACE_NAME}=="?*",
ENV{INTERFACE_NAME}=""
# default comment
ENV{COMMENT}="elastic network interface" # write rule IMPORT{program}="write_net_rules"
# rename interface if needed ENV{INTERFACE_NEW}=="?*", NAME="\${env{INTERFACE_NEW}}"
LABEL="persistent_net_generator_end" EOF
```

4. 确保接口属性正确。例如：

```
hanamaster:# cd /etc/sysconfig/network/

hanamaster:# cat <<EOF >/etc/sysconfig/network/ifcfg-ethN
BOOTPROTO='dhcp4'
MTU="9000"
REMOTE_IPADDR=''
STARTMODE='onboot'
LINK_REQUIRED=no
LINK_READY_WAIT=5
EOF
```

5. 确保最多可再容纳七个以太网设备或网络接口，然后重新启动 wicked。例如：

```
hanamaster:# for dev in eth{1..7} ; do
ln -s -f ifcfg-ethN /etc/sysconfig/network/ifcfg-${dev} done

hanamaster:# systemctl restart wicked
```

6. 创建新的网络接口并将其附加到实例。
7. 重新启动。
8. 修改 /etc/iproute2/route_tables。

Important

对连接到实例的每个 ENI 重复以下操作。

例如：

```
hanamaster:# cd /etc/iproute2
hanamaster:/etc/iproute2 # echo "2 eth1_rt" >> route_tables
hanamaster:/etc/iproute2 # ip route add default via 172.16.1.122 dev eth1 table eth1_rt

hanamaster:/etc/iproute2 # ip rule
0: from all lookup local
32766: from all lookup main
```

```
32767: from all lookup default

hanamaster:/etc/iproute2 # ip rule add from <ENI IP Address>
lookup eth1_rt prio 1000

hanamaster:/etc/iproute2 # ip rule 0: from all lookup local
1000: from <ENI IP address> lookup eth1_rt
32766: from all lookup main
32767: from all lookup default
```

文档历史记录

日期	更改
2022 年 9 月	SAP HANA 的高可用性和灾难恢复
2022 年 7 月	SAP HANA 架构模式
2021 年 12 月	r6i 实例更新了 SAP HANA 的存储配置
2021 年 7 月	SAP HANA 的存储配置
2017 年 12 月	初次发布

开启 SAP HANA 数据分层 Amazon 概述

SAP 专家、Amazon Web Services

上次更新 (p. 157) : 2019 年 7 月

本指南是一个内容系列的一部分，该系列提供了有关在 Amazon Web Services 云中托管、配置和使用 SAP 技术的详细信息。有关系列中的其他指南（从概述到高级主题），请参阅 [SAP ON Amazon 技术文档主页](#)。

Overview

本指南概述了正在考虑实施 SAP 环境或系统或将其迁移到 Amazon Web Services 云的 SAP 客户和合作伙伴的数据分层。

本指南适用于直接构建、设计、部署和支持 SAP 系统的用户以及为其 SAP 系统支持这些相同功能的 IT 专业人员。

Prerequisites

专业知识

您应具有安装、迁移和操作 SAP 环境和系统的经验。

技术要求

要访问本指南中引用的 SAP Note，您必须拥有 SAP ONE Support Launchpad 用户账户。

SAP 数据分层

SAP 数据分层是一种数据管理策略，用于根据数据的各种特征将数据分为不同类别（热、暖层和冷层）。用于将数据分配到适当类别的最常见特征是：

- 访问数据的频率
- 更新数据的要求
- 性能要求和及时访问数据
- 数据对运营业务流程的重要性

将数据分配到正确的类别是一个特定于您的业务和 IT 需求的过程。以下是一些将这些类别与您的特定要求保持一致的方法。

热层：热层用于存储实时使用（读取、访问或更新）且必须以高性能和及时的方式提供的数据。这些热数据对于业务的运营和分析流程至关重要且有价值。

暖层：暖层适用于读取频率低于热数据、对性能的要求不那么严格但仍必须可更新的数据。在 SAP HANA 数据库中，暖层与热层集成。这种集成的好处是可以更透明地了解热数据层和暖数据层中的数据。访问数据的应用程序不知道数据实际上位于不同的数据层上。

冷层：冷层用于存储不经常访问的数据，不需要更新，可以在较长的时间范围内访问，而且对于日常操作或分析流程来说并不重要。

下表汇总了数据层及其特征。

数据层特征

	数据访问频率	性能要求	数据重要性	数据可更新性
热	高	高	高	必填
暖	中	中	中	必填
冷	低	低	低	不适用

将数据分配到首选层后，您可以将 SAP 产品映射到 SAP on 支持的数据分层解决方案。Amazon. 有关更多信息，请参阅 [开启 SAP HANA Amazon：受支持的 Amazon EC2 产品](#) 和 [开启 SAP HANA Amazon：动态分层](#)。

对于热层，本指南不涵盖 SAP HANA Amazon 具体来说。请参阅 [开启 SAP HANA Amazon](#) 有关运行 SAP HANA 的更多信息 Amazon. 对于暖层和冷层，您可以使用下表中显示的技术选项，具体取决于您的 SAP 产品：

热层和冷层选项

	本机 SAP HANA	SAP BW on HANA 或 SAP BW/4 HANA	SAP Business Suite on HANA 或 SAP S/4 HANA
热	认证的 SAP HANA EC2 实例	为 SAP HANA 认证的 Amazon EC2 实例	为 SAP HANA 认证的 Amazon EC2 实例
暖	SAP HANA 动态分层 SAP HANA 扩展节点 本机存储扩展	SAP HANA 扩展节点	数据老化
冷	使用 SAP 数据中心和 Amazon S3 使用 SAP HANA Spark 控制器的 DLM	使用 SAP IQ 的 SAP BW NLS 使用 Hadoop 和 Amazon S3 使用 SAP 数据中心的 SAP BW/4 HANA 数据分层优化 (DToo) Amazon S3	使用 SAP IQ 的 ILM 存储 数据存档和 Amazon S3

暖数据分层选项

以下部分讨论了您使用的暖数据分层选项。Amazon.

SAP HANA 动态分层

SAP HANA 动态分层是 SAP HANA 数据库的可选附加组件，用于管理可用于本机 SAP HANA 使用案例的历史数据。SAP HANA 动态分层的目的是使用以磁盘为中心的列式存储（而不是 SAP HANA 的内存中存储）扩展 SAP HANA 内存，用于管理访问频率较低的暖数据。在这个以磁盘为中心的解决方案中，动态分层服务 (esserver) 在单独的专用服务器上运行。请注意，SAP HANA 动态分层解决方案并不支持所有使用案例。如解决方案表中所述，SAP HANA 动态分层：

- 只能用于本机 SAP HANA 使用案例。
- 在扩展存储中提供在线数据存储，可用于查询和更新。
- 已完全验证和支持Amazon云从 SAP HANA 2 SPS 2 开始。
- 是 SAP HANA 数据库的一个集成组件，不能与 SAP HANA 数据库分开运行。
- 使您可在暖层中存储比热层多 5 倍的数据。

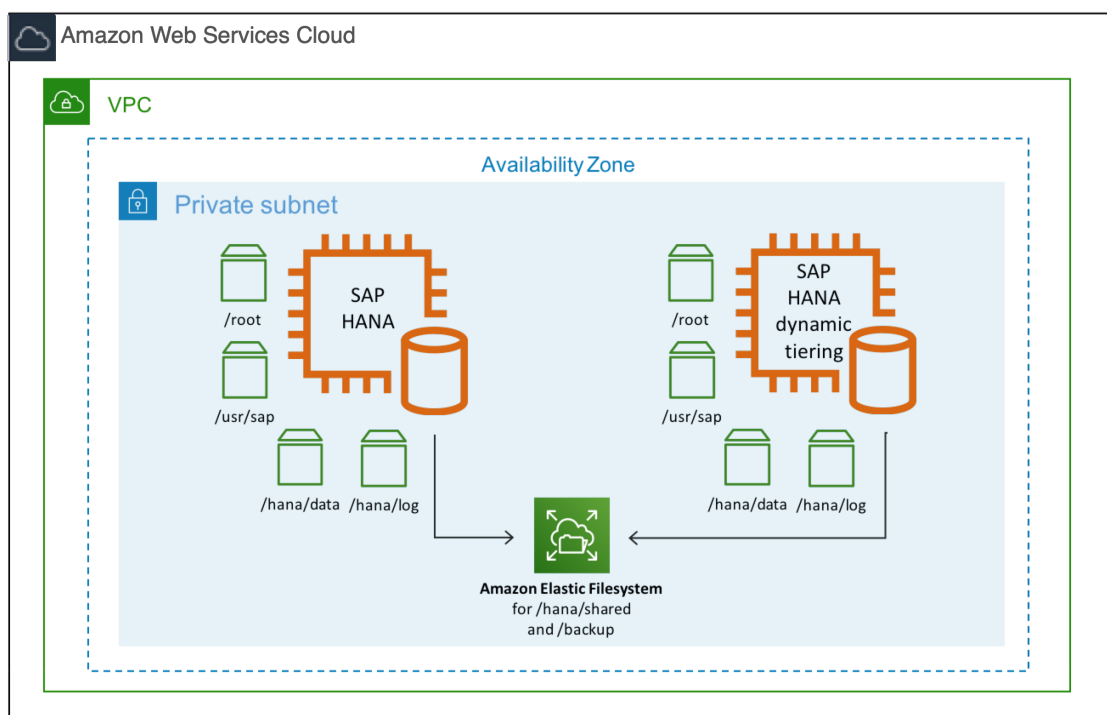


图 1：上的 SAP HANA 动态分层Amazon (单可用区)

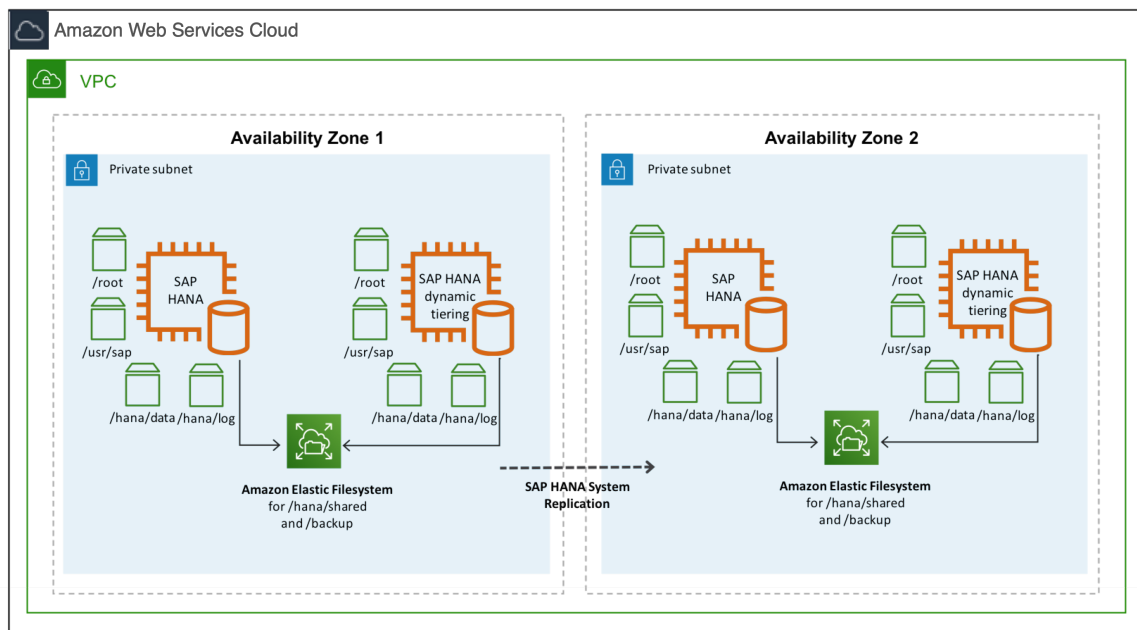


图 2：上的 SAP HANA 动态分层Amazon (多可用区)

SAP HANA 扩展节点

SAP HANA 扩展节点是一个特殊用途的 SAP HANA 工作线程节点，专门设置和保留用于存储暖数据。SAP HANA 动态分层和 SAP HANA 扩展节点之间的一个重要区别在于，扩展节点是单独的 SAP HANA 实例。它不像动态分层一样是一个单独的进程 (esserver)。因此，SAP HANA 扩展节点提供了 SAP HANA 数据库的完整功能集。SAP HANA 扩展节点使您可为 SAP Business Warehouse (BW) 或本机 SAP HANA 使用案例存储暖数据。

可以存储在 SAP HANA 扩展节点上的数据总量为扩展节点内存总量的 1 到 2 倍。例如，如果您的扩展节点有 2 TB 的内存，您可能在扩展节点上存储多达 4 TB 的暖数据。

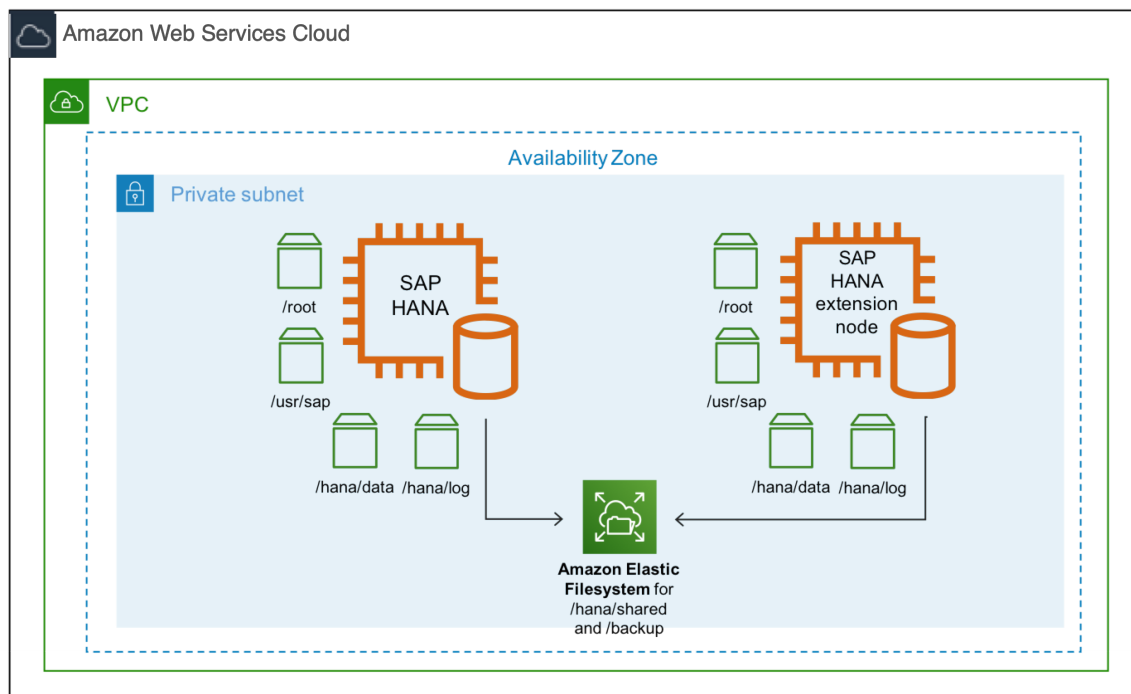


图 3：已启用 SAP HANA 扩展节点Amazon

数据老化

数据老化可用于 SAP 产品（例如 HANA (SoH) 或 SAP S/4HANA 上的 SAP Business Suite），以便将数据从 SAP HANA 内存移动到磁盘区域。磁盘区域是属于 SAP HANA 数据库一部分的附加磁盘空间。这有助于通过在磁盘区域存储较旧、较少访问的数据来释放更多 SAP HANA 内存。读取或更新数据时，数据老化使用分页属性有选择地将表的页加载到内存中，而不是将整个表加载到内存中。这有助于您通过仅将所需的数据（而不是整个表）加载到内存中来节省内存空间。此外，SAP HANA 将分页属性标记为更高的卸载优先级，并在 SAP HANA 需要释放内存时首先分页到磁盘。要调整 SAP HANA 内存要求以适用于数据老化，SAP 建议您运行 [SAP Note 1872170 - ABAP on HANA 大小调整报告 \(S/4HANA, Suite on HANA\)](#) 中提供的大小调整报告。

冷数据分层选项

以下部分讨论了上的冷数据分层选项Amazon.

Data Lifecycle Manager (DLM) 工具是 SAP HANA 数据仓库基础的一部分，可用于将数据从 SAP HANA 内存移动到冷存储位置。对于您的本机 SAP HANA 使用案例，您有两种选择。

使用 SAP 数据中心的 DLM

使用此选项，您可以使用 [SAP 数据中心](#) 产品将数据移入 SAP HANA，以及从 SAP HANA 移出到冷存储位置。在上Amazon，您可以使用本机Amazon例如服务[Amazon Simple Storage Service](#)来存储冷的数据。当您的数据进入 Amazon S3 之后，您可以使用 [S3 智能分层](#) 和 [Amazon S3 生命周期](#) 等 Amazon S3 功能来优化您的成本。确定不再需要从 SAP HANA 访问冷数据后，您可以将数据存档到 [Amazon S3 Glacier](#) 中以便长期保留。

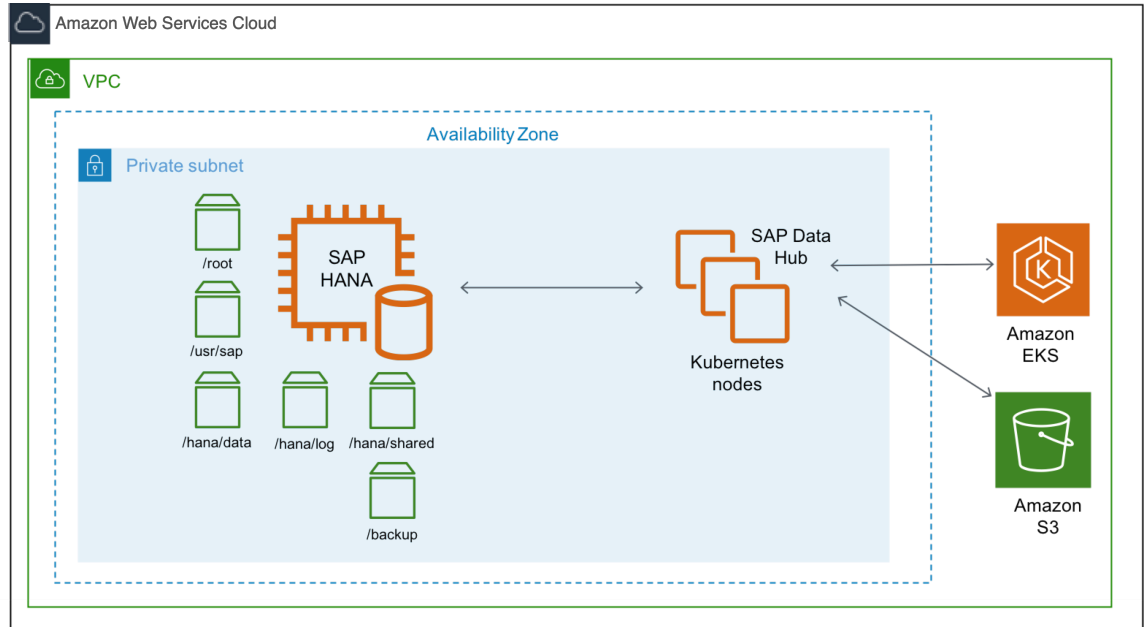


图 4：适用于冷层的 Amazon EKS 上的 SAP 数据中心

使用 SAP HANA Spark 控制器的 DLM

使用此选项，您可以使用 SAP HANA Spark 控制器，允许 SAP HANA 通过 Spark SQL SDA 适配器访问冷数据。在上 Amazon，您可以使用 Amazon 像本机服务 Amazon EMR 对于 Hadoop 冷层存储位置。要将 Amazon EMR 与 SAP HANA 结合使用，请参阅 SAP 的 [DLM on Amazon Elastic Map Reduce](#) 文档。

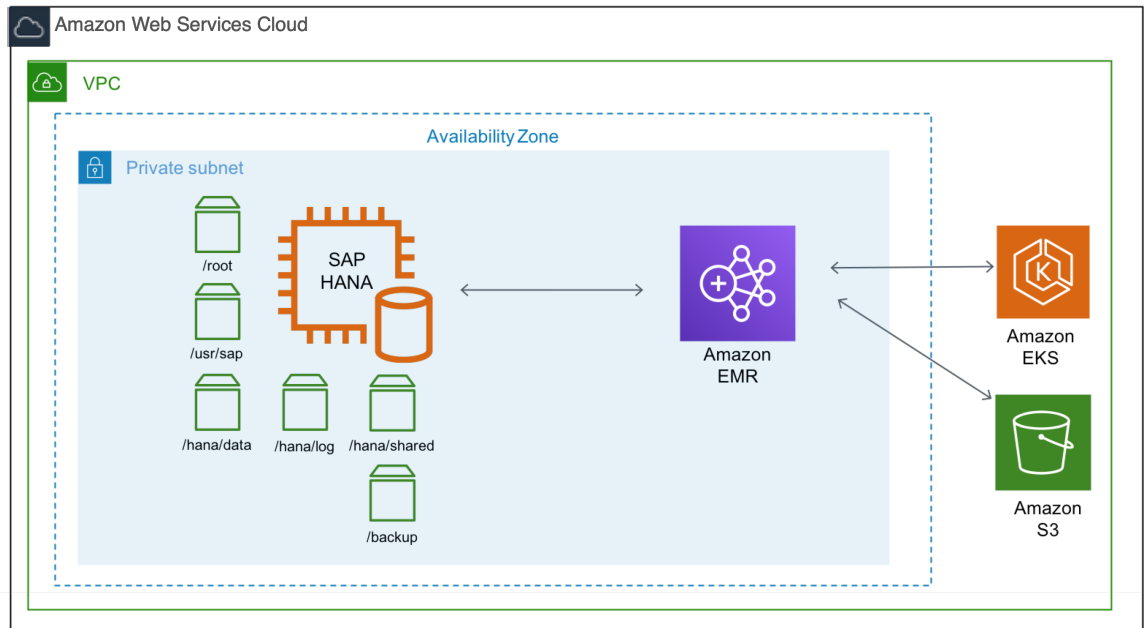


图 5：用于冷层的 SAP HANA 和 Amazon EMR

用于 SAP BW 的冷层选项

对于 HANA 上的 SAP Business Warehouse (BW) 或 SAP BW/4 HANA 使用案例，您还有其他冷层存储选项。

SAP BW 近线存储 (NLS) 与 SAP IQ

使用此选项，您可以将 SAP BW 近线存储 (NLS) 与 SAP IQ 结合使用，也可以将数据分层优化 (DTO) 与 SAP IQ 结合使用来存储冷数据。在上 Amazon，您可以在上运行 SAP IQ 服务器 [Amazon Elastic Compute Cloud \(Amazon EC2\)](#) 适用于冷层存储的实例。

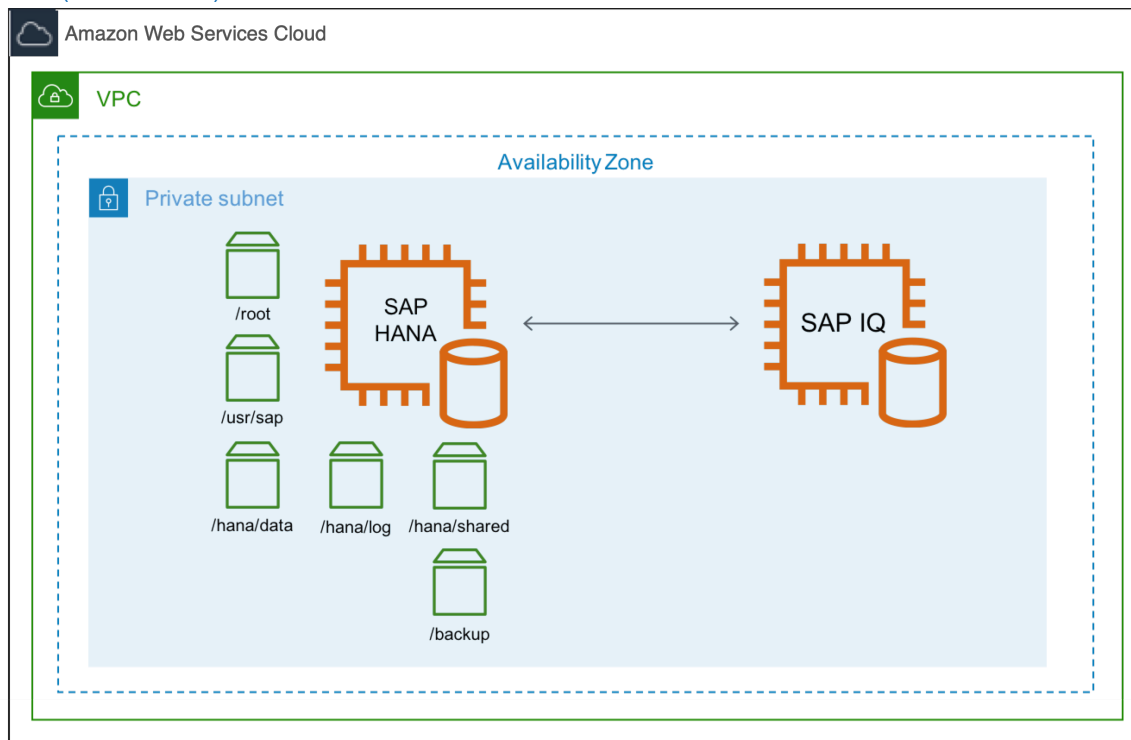


图 6：用于冷层的 SAP BW NLS 和 SAP IQ

SAP BW NLS 和 Hadoop

使用此选项，您可以将 SAP BW NLS 与 [Apache Hadoop](#) 一起使用，而不是与 SAP IQ 一起使用，利用此选项，您可以使用适用于 Amazon S3 的 [Hadoop 第三方连接器](#) 在 Amazon S3 中保留您的 Hadoop 数据。请参阅 [Hadoop 作为近线存储解决方案](#) 来自 SAP 的文档，[SAP 注 2363218 — Hadoop NLS：信息、建议和限制](#)，和 [云数据访问](#) 来自 Hortonworks 的文档了解详细信息。

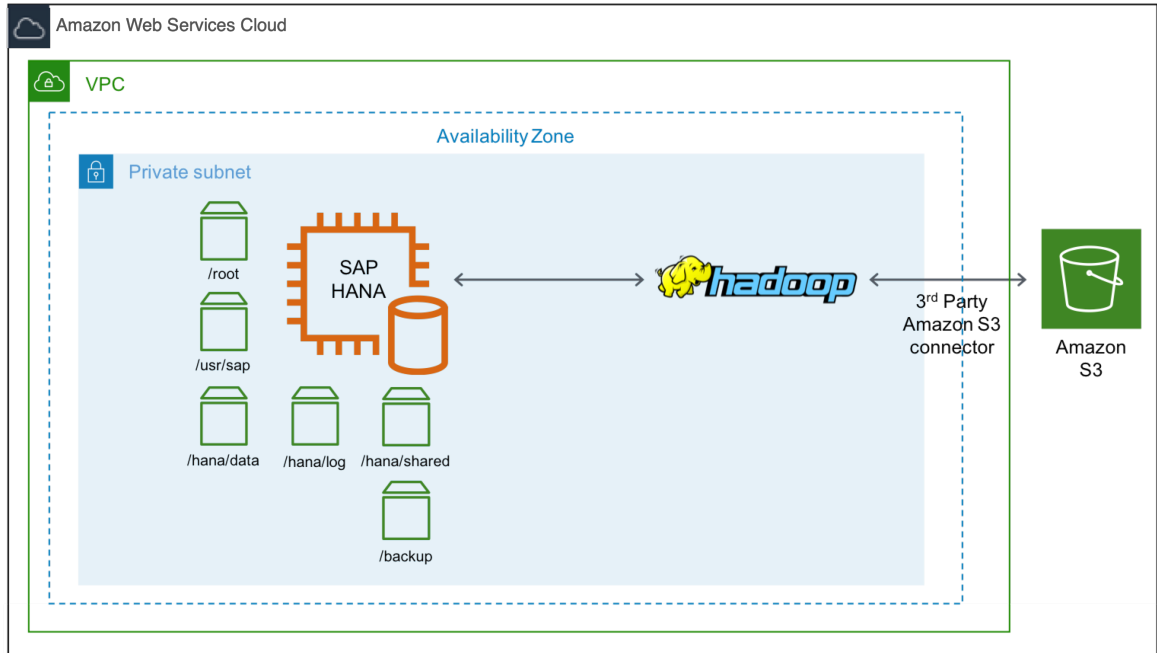


图 7：用于冷层的 SAP BW NLS 和 Hadoop

SAP BW/4HANA DTO 和 Data Hub

使用此选项，您可以将 DTO 与 SAP 数据中心结合使用，将您的冷数据存储存储在 Amazon S3 中。仅当您使用 SAP BW/4HANA 时，此选项才适用。

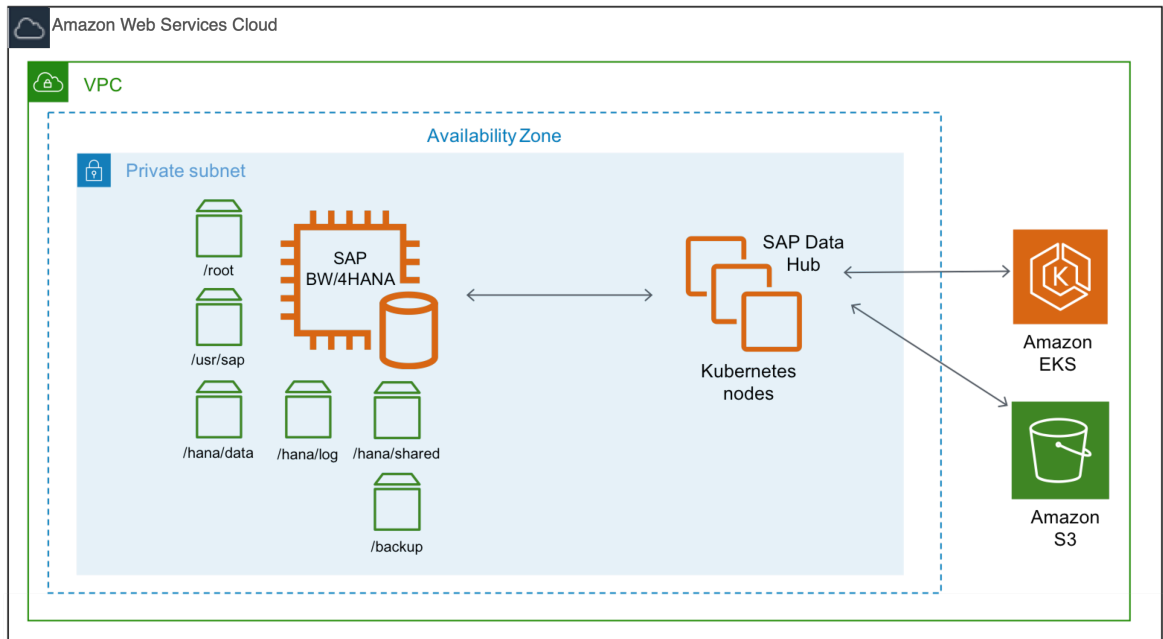


图 8：Amazon EKS 上的 SAP 数据中心和 BW4/HANA

适用于 SAP S/4HANA 或 Suite on HANA 的冷层选项

对于 S/4HANA 或 SOH，可以将 SAP Information Life Cycle Management (ILM) 进行冷数据分层。对于冷层，ILM 的选项有限。有关详细信息，请参阅 SAP 提供的 [ILM 存储文档](#)。

SAP ILM 和 SAP IQ

使用此选项，您可以将 ILM 与 SAP IQ 结合使用。与使用 SAP IQ 的 SAP BW NLS 方案类似，您也可以在 Amazon 用于存储冷数据的 Amazon EC2 实例。

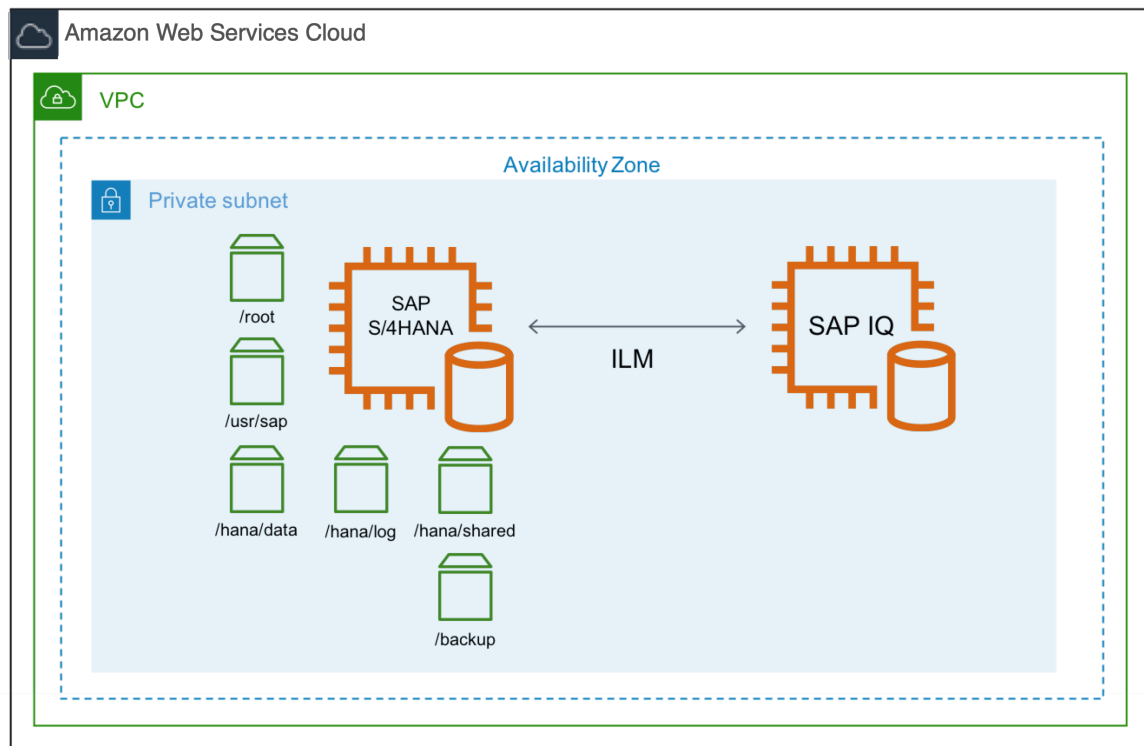


图 9：用于冷层的 SAP ILM 和 SAP IQ

SAP 存档

借助此选项，您可以使用 ILM 或标准数据存档过程。您可以使用 [Amazon Elastic File System \(Amazon EFS\)](#) 以高度可用、可扩展且持久的方式存储您的存档文件。同样，对于基于 Windows 的系统，您可以使用 [Amazon FSX](#) 来存储存档文件。Amazon EFS 和 Amazon FSX 可以作为存档文件系统挂载，您可以通过 [SAP 事务代码 SARA](#) 将数据从 SAP 存档到此文件系统。

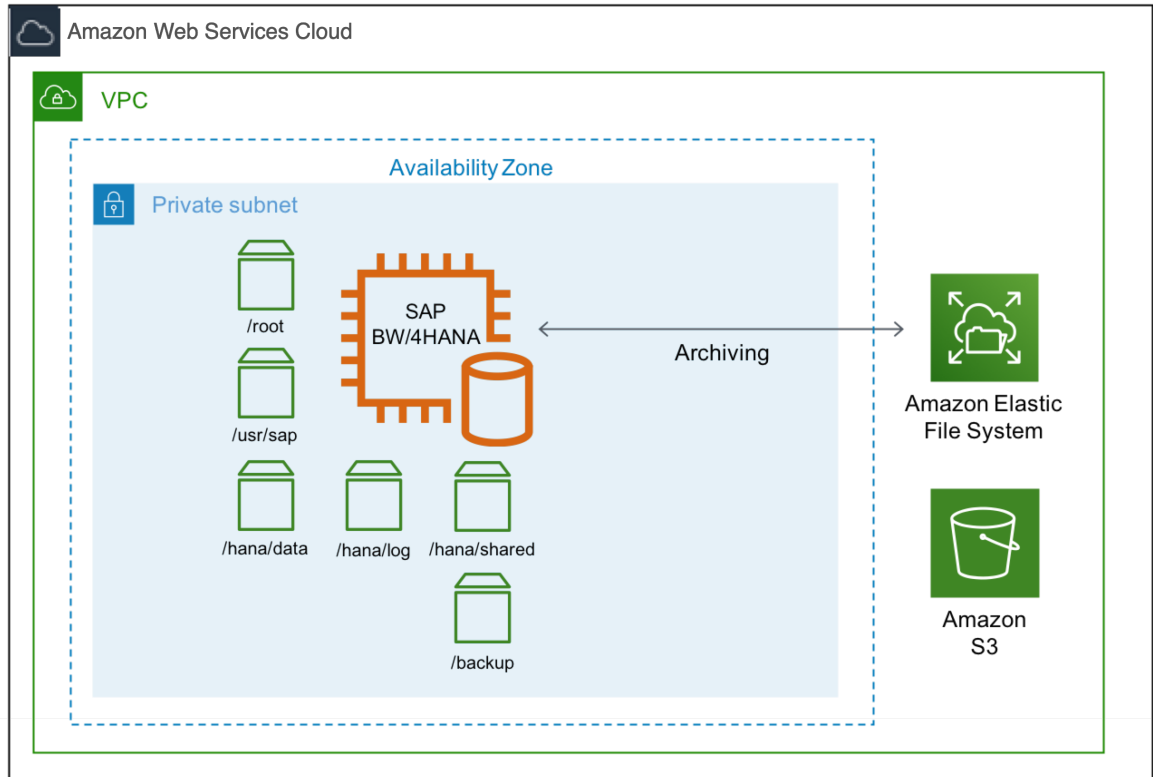


图 10：使用 Amazon EFS 的 SAP 存档，适用于冷层

对于存档，另一种选择是使用 [Amazon Elastic Block Store \(Amazon EBS\) sc1](#) 卷类型作为存档文件系统的基础存储类型。Amazon EBS sc1 卷是经济实惠的数据块存储，专为数据存档等访问频率较低的工作负载而设计。要提高存档数据的持久性和可用性，我们建议您将数据复制到 Amazon S3 进行备份，以及复制到 Amazon S3 Glacier 进行长期保留。

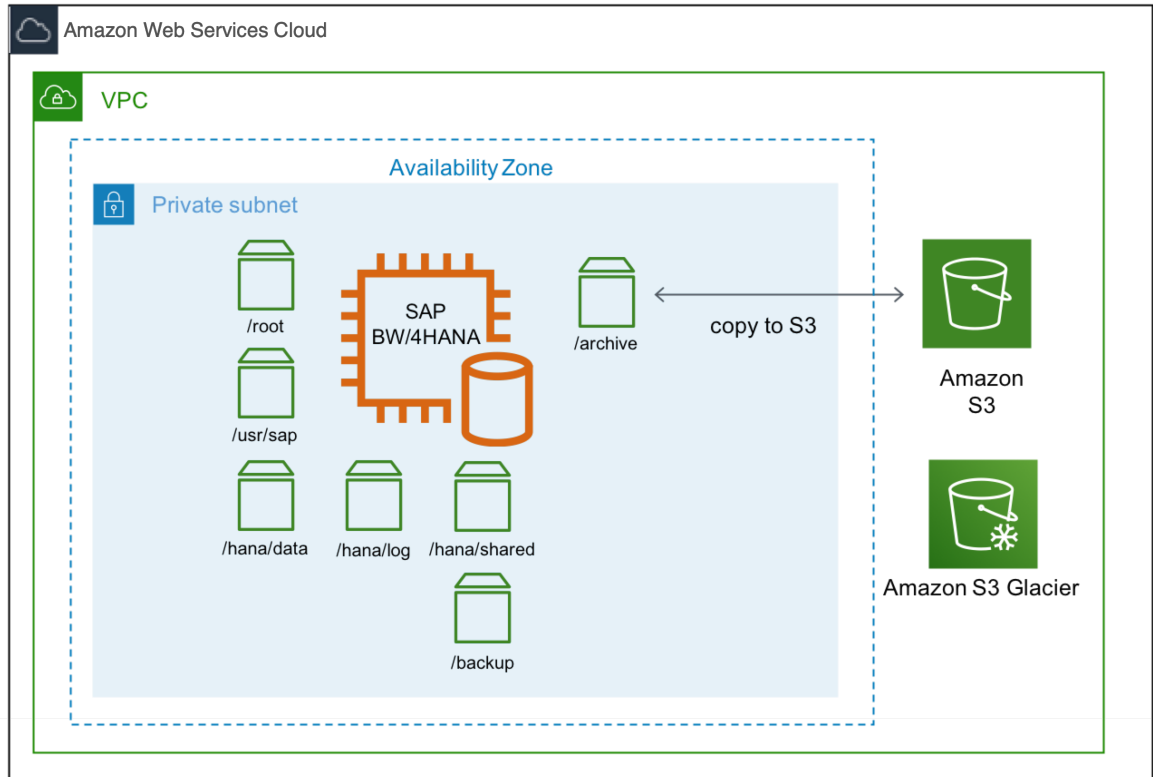


图 11：使用 Amazon EBS 的 SAP 存档，适用于冷层

补充阅读

SAP ONAmazon技术文档

- [开启 SAP HANA Amazon 文档](#)
- [SAP ONAmazon 技术文档](#)

SAP 文档

- [SAP Note 1872170 - ABAP on HANA 大小调整报告 \(S/4HANA、Suite on HANA \)](#)
- [SAP HANA 扩展节点作为暖存储](#)
- [SAP HANA 动态分层体系结构](#)
- [扩展存储表函数限制](#)
- [DLM on Amazon Elastic Map Reduce](#)

文档修订

日期	更改
2019 年 7 月	初次发布

SAP Overlay Amazon 使用 Overlay 网络 IP 地址路由实现

SAP 专家，Amazon Web Services

上次更新 (p. 168) : 2020 年 6 月

本指南是一个内容系列的一部分，该系列提供了有关在 Amazon Web Services 云中托管、配置和使用 SAP 技术的详细信息。有关系列中的其他指南（从概述到高级主题），请参阅 [SAP Overlay Amazon 技术文档](#)。

概览

本指南向 SAP 客户和合作伙伴提供了有关如何设置使用 Amazon Web Services 上 Overlay 网络 IP 地址的高可用 SAP 架构的说明。本指南包括两种配置方法：

- Amazon Transit Gateway 充当中央枢纽，方便网络连接到 Overlay 网络 IP 地址。
- Elastic Load Balancing，其中 Network Load Balancer 使网络可访问 Overlay 网络 IP 地址。

本指南面向之前已有安装和操作高可用性 SAP 环境和系统经验的用户。

先决条件

专业知识

在按照本指南中的配置说明进行操作之前，我们建议您熟悉以下内容：Amazon 服务。（如果您是新手 Amazon，请参阅 [入门 Amazon](#)。）

- [Amazon VPC](#)
- [Amazon Transit Gateway](#)
- [Elastic Load Balancing](#)

SAP Overlay Amazon 设置高可用性

SAP 客户可以在中构建可靠、容错和高度可用的系统，从而充分实现运行任务关键型 SAP 工作负载的好处。Amazon 云取决于操作系统和数据库。Amazon 使用中的多个可用区 Amazon 为 SAP 应用程序提供弹性的区域。

作为 SAP 实施的一部分，您可以创建 Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC)，从逻辑上将网络与中的其他虚拟网络隔离。Amazon 云。然后，您使用 Amazon 将流量定向到 VPC 中的任何实例或 VPC 中不同子网之间的任何实例。亚马逊 VPC 设置包括分配子网转到您的 SAP ASCS/ERSNetWeaver 以及 SAP HANA 数据库的主/辅助节点。这些已配置子网都具有来自完全驻留在一个可用区内的 VPC 的无类域间路由 (CIDR) IP 分配。在故障转移情况下，此 CIDR IP 分配不能跨多个区域，也不能重新分配给不同可用区中的辅助实例。

出于这个原因，Amazon允许您在 VPC CIDR 块之外配置 Overlay 网络 IP (OIP) 以访问活动 SAP 实例。使用 IP 覆盖路由，您可以允许Amazon使用不重叠的网络RFC1918位于 VPC CIDR 范围之外的私有 IP 地址，并通过更改中的路由条目，将 SAP 流量定向到 VPC 内可用区中的任何实例设置Amazon。

SAP HANA 数据库或 SAPNetWeaver受群集解决方案保护的应用程序，例如SUSE Linux Enterprise Server高可用性扩展（销售有），RedHat企业 Linux HA 附加组件（RHEL HA）或SIOS使用分配的覆盖 IP 地址来确保在故障转移情况下仍可访问 HA 群集。由于覆盖 IP 地址使用了 VPC CIDR 范围以外的 IP 地址范围并且虚拟专用网连接，您可以使用Amazon Transit Gateway作为中央枢纽，方便网络连接到来自多个位置的 Overlay 网络 IP 地址，包括 Amazon VPC，其他Amazon区域和本地使用Amazon Direct Connect要么AmazonClient VPN。

如果您没有Amazon Transit Gateway设置为网络交通枢纽，或者Amazon Transit Gateway在你的偏爱的Amazon区域，您可以使用网络负载均衡器以启用对 OIP 的网络访问。

使用Amazon Transit Gateway

借助中转网关，您可以使用路由表规则，这些规则使 Overlay 网络 IP 地址可以与 SAP 实例通信，而无需配置任何其他组件，如 Network Load Balancer 或 Amazon Route 53。您可以通过以下方式连接到 Overlay 网络 IP：从另一个 VPC、另一个子网（不共享维护着 Overlay 网络 IP 地址的相同路由表）、通过 VPN 连接或通过Amazon Direct Connect来自公司网络的连接。

注意：如果您不使用 Amazon Route 53 或Amazon Transit Gateway，请参阅使用 Network Load Balancer 的 Overlay 网络 IP 路由 (p. 163)部分。

架构

Amazon Transit Gateway充当中心，控制流量在所有连接的网络之间的路由方式，而这些网络就像辐条。使用 Transit Gateway 在源附件和目标附件之间路由数据包Transit Gateway 路由表。您可以将这些路由表配置为传播所连接的 VPC 和 VPN 连接的路由表中的路由。您还可以将静态路由添加到 Transit Gateway 路由表。您可以在中转网关路由表中添加 Overlay 网络 IP 地址或地址 CIDR 范围作为静态路由，目标作为运行 SAP 集群的 EC2 实例的 VPC。这样，所有指向 Overlay 网络 IP 地址的网络流量都路由到此 VPC。下图显示的这个场景使用来自不同 VPC 和企业网络的连接。

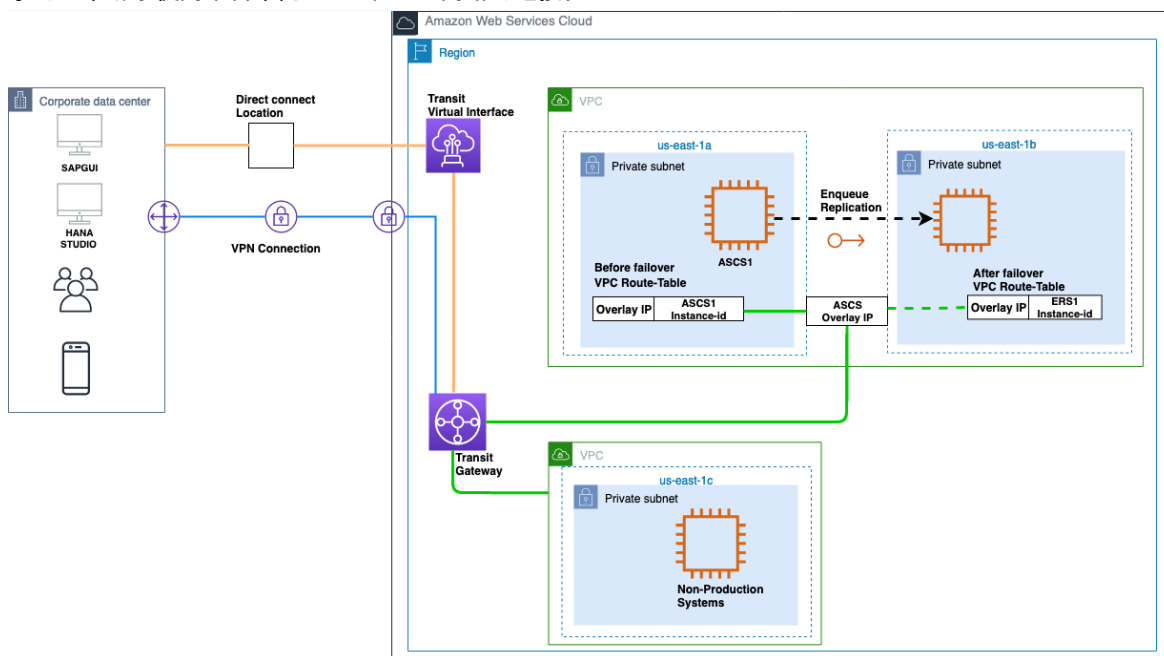


图 1 : Overlay 网络 IP 地址设置Amazon Transit Gateway

的定价Amazon Transit Gateway :

Amazon Transit Gateway 定价基于每小时与 Transit Gateway 建立的连接数以及流过的流量。Amazon Transit Gateway. 有关更多信息，请参阅 [Amazon Transit Gateway服务等级协议](#)。

的配置步骤Amazon Transit Gateway

本节包括理解此方案的 Overlay 网络 IP 地址配置所需的简要步骤。请参阅[Amazon Transit Gateway文档](#)了解有关的详细步骤Amazon Transit Gateway配置。

第 1 步 设置中转网关架构

1. 在中创建 Transit GatewayAmazon中的账户Amazon部署 SAP 实例的区域。有关详细步骤，请参阅[中转网关入门](#)。
2. 将部署了 SAP 实例的 VPC (以及所需的任何其他 VPC) 连接到中转网关。有关详细步骤，请参阅[VPC 的中转网关连接](#)。

注意：对于附件，请仅选择运行 SAP 实例并配置了集群和 Overlay 网络 IP 的子网。在下图中，为中转网关连接选择了 SAP 实例的私有子网。

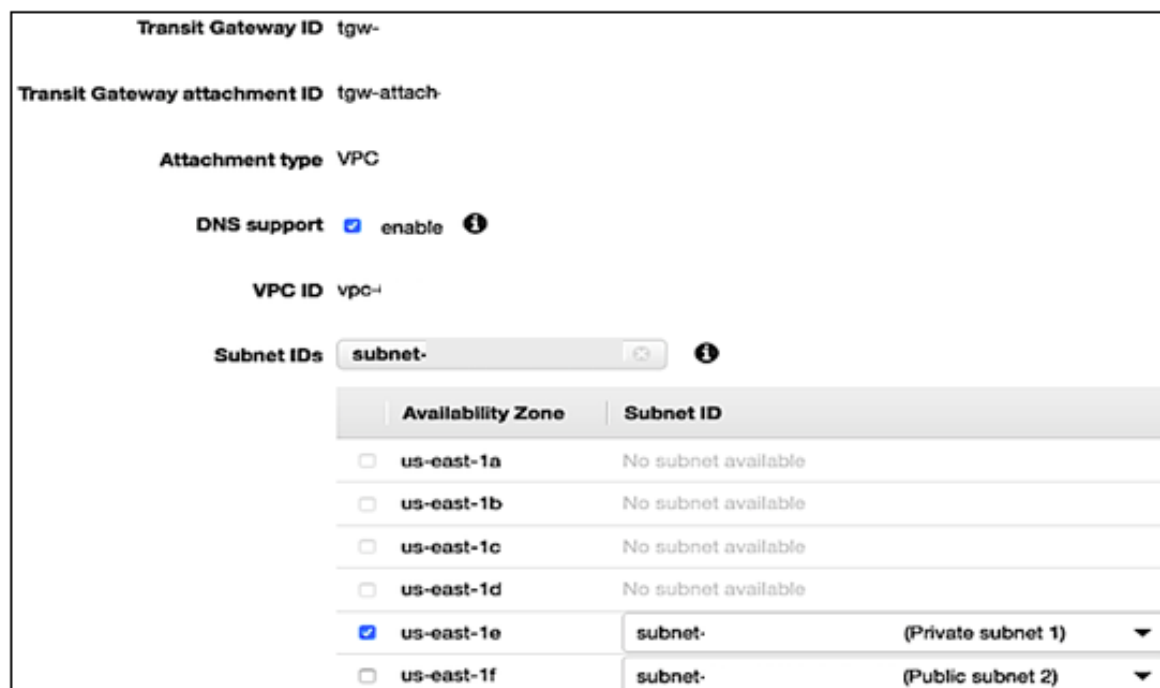


图 2 : 将中转网关连接到私有子网

3. 根据您的连接，执行下列操作之一：

- VPN 连接。将 VPN 连接到这个中转网关。有关详细步骤，请参阅[中转网关 VPN 连接](#)。

在创建site-to-siteVPN 连接，需要为 Overlay 网络 IP 地址指定静态路由。有关详细步骤，请参阅[VPN 路由选项](#)。

- Amazon Direct Connect. 将 Direct Connect 网关连接到这个中转网关。首先，将 Direct Connect 网关与中转网关关联。然后，创建一个中转虚拟接口以将 Amazon Direct Connect 连接到 Direct Connect 网关。在

这里，您可以将前缀从本地公布到Amazon而且来自Amazon到本地。有关详细步骤，请参阅[将中转网关连接到 Direct Connect 网关](#)。

当您将中转网关与 Direct Connect 网关关联时，您可以指定前缀列表，以便将 Overlay 网络 IP 地址通告到本地环境。有关详细步骤，请参阅[允许的前缀交互](#)。

注意：Amazon Direct Connect建议用于业务关键型工作负载。请参阅[中的故障恢复能力Amazon Direct Connect](#)了解网络级别的弹性。

第 2 步 配置路由Amazon和企业网络

下表列出了示例配置中使用的 IP 地址。请确保为您的实施使用有效的私有 IP 地址。

说明	IP 范围/IP 地址
生产 SAP 系统的 VPC CIDR (带有使用 Overlay 网络 IP 运行的高可用性集群)	10.0.0.0/16
非生产 SAP 系统的 VPC CIDR (此 VPC 中的实例使用以下操作：Amazon Transit Gateway)	192.168.1.0/24
企业网络 CIDR (Site-to-Site VPN 在企业网络之间配置为 Amazon Transit Gateway)	192.168.2.0/24
Overlay 网络 IP 地址 CIDR	172.16.1.0/26
客户网关 IP 地址	34.216.94.150/32

Note

如果您使用[AmazonClient VPN](#)，则无需配置 Transit Gateway。您可以在路由表中为 Overlay 网络 IP 地址创建额外的条目。将流量路由到配置了 Overlay 网络 IP 地址的生产 SAP 系统 VPC 的子网。

创建至 VPC 的中转网关连接时，在默认的中转网关路由表中创建传播路由。在图 3 中，第一个和第二个条目显示了为通过 VPC 连接运行 SAP 生产和非生产系统的 VPC 自动创建的传播路由。

1. 将流量路由来自Amazon Transit Gateway在覆盖 IP 地址中创建静态路由Transit Gateway 路由表要将 Overlay 网络 IP 地址路由到已配置 Overlay 网络 IP 地址的生产 SAP 系统的 VPC。在图 3 中，第三个条目显示为 Overlay 网络 IP 范围创建的静态路由已连接。此路由的目标是 SAP 生产 VPC。

<input type="checkbox"/>	CIDR	Attachment	Resource Type	Route type	Route state
<input type="checkbox"/>	10.0.0.0/16	tgw-attach-xxxxxxx vpc-xxxxxxx	VPC	propagated	active
<input type="checkbox"/>	192.168.1.0/24	tgw-attach-vvvvvvv vpc-vvvvvvv	VPC	propagated	active
<input type="checkbox"/>	172.16.1.0/26	tgw-attach-xxxxxxx vpc-xxxxxxx	VPC	static	active
<input type="checkbox"/>	192.168.2.0/24	tgw-attach-xxxxxxx vpn-xxxxxxx(35.164.53.172)	VPN	static	active

图 3：Transit Gateway 路由表：使用生产 SAP 系统的 VPC Overlay 网络 IP 静态路由

2. 要将运行 SAP 实例的 VPC 的传出流量路由到运行 SAP 实例且连接到同一个中转网关的另一个 VPC 的私有 IP 地址，请在与这些 VPC 子网关联的路由表中创建条目。这些路由的目标是 Amazon Transit

Gateway. 在以下生产 SAP 系统的 VPC 路由表示例中，非生产 SAP VPC（第三个条目）和公司网络（第四个条目）被路由到中转网关。

Destination	Target	Status	Propagated
10.0.0.0/16	local	active	No
0.0.0.0/0	nat-<resource-id>	active	No
192.168.1.0/24	tgw-<resource-id>	active	No
192.168.2.0/24	tgw-<resource-id>	active	No
172.16.1.0/26	eni-<resource-id>	active	No

图 4：生产 SAP 系统路由表的 VPC：生产 SAP 系统的 VPC 和企业网络路由到 Amazon Transit Gateway

- 在非生产 SAP 系统的 VPC 中，要从 Overlay 网络 IP 地址路由传出流量，请在路由表中创建条目，以中转网关作为目标。在以下非生产 SAP 系统的 VPC 路由表示例中，目的地是 Overlay 网络 IP 范围，目标是中转网关。

Destination	Target	Status	Propagated
192.168.1.0/24	local	active	No
0.0.0.0/0	nat-<resource-id>	active	No
10.0.0.0/16	tgw-<resource-id>	active	No
192.168.2.0/24	tgw-<resource-id>	active	No
172.16.1.0/26	tgw-<resource-id>	active	No

图 5：非生产 SAP 系统的 VPC 路由表：来自 Overlay 网络 IP 地址的传出流量路由到 Transit Gateway

- 配置从企业设备到 Amazon VPC IP 地址的路由。

第 3 步 禁用源/目标检查

每个 Amazon EC2 默认执行源/目标检查。这意味着实例必须为其发送或接收的数据流的源头或目标。对于群集实例，必须在两者上禁用源/目标检查。Amazon EC2 应该从覆盖 IP 地址接收流量的实例。您可以使用 [Amazon CLI](#) 或者 [Amazon Web Services Management Console](#) 禁用源/目标检查。有关详细信息，请参阅 [ec2modify-instance-attribute](#)。

第 4 步 测试配置

设置完成后，执行连接测试，方法是确保可以通过 Overlay 网络 IP 地址访问 SAP 系统。使用此配置，您可以从其他 VPC 和企业网络访问 Overlay 网络 IP 地址，就像 VPC 的任何私有 IP 地址一样。使用 Amazon Transit Gateway 方法，通信不需要额外组件，例如 Amazon Route 53 代理或 Network Load Balancer。

第 5 步 更新覆盖网络 IP 地址

第 4 步：成功测试网络连接后，在 SAP 图形用户界面 (GUI) 系统条目属性以及其他用于连接的 SAP 连接属性的消息服务器参数中，更新生产或非生产 SAP 系统的 Overlay 网络 IP 地址。您可以使用企业 DNS 或 Amazon Route 53 为 Overlay 网络 IP 创建方便用户使用的 CNAME。

使用 Network Load Balancer 的 Overlay 网络 IP 路由

如果您不使用 Amazon Route 53 或 Amazon Transit Gateway，您可以使用网络负载均衡器用于从外部访问覆盖 IP 地址。Network Load Balancer 在开放系统互连 (OSI) 模型的第四层运行。它每秒可以处理数百万个请求。负载均衡器收到连接请求后，它会从 Network Load Balancer 目标组中选择一个目标，将网络连接请求路由到目标地址，可以是 Overlay 网络 IP 地址。

架构

下图显示了来自 VPC 外部的 ASCS 或 SAP HANA Overlay 网络 IP 的网络访问流。

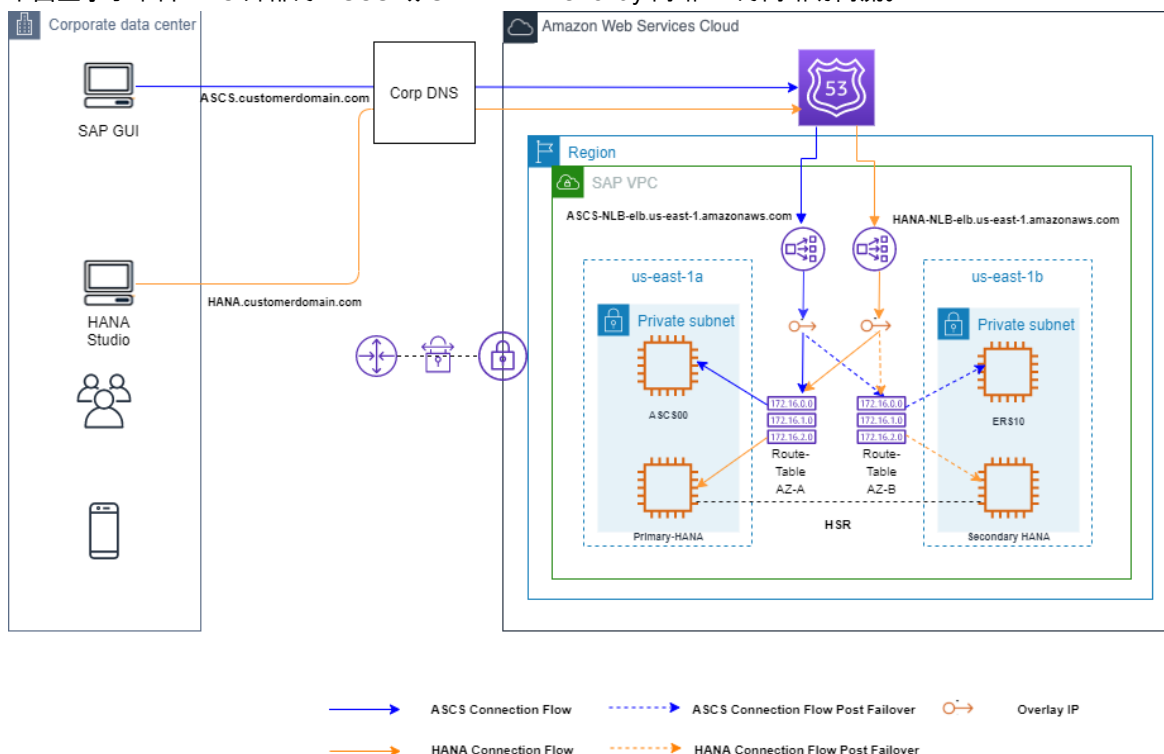


图 6：具有 Overlay 网络 IP 和 Elastic Load Balancing 的 SAP 高可用性实例

网络负载均衡器的定价：

使用 Network Load Balancer，您只需按实际使用量付费。请参阅[Elastic Load Balancing 定价](#)，了解更多信息。

Network Load Balancer 的配置步骤

按照以下说明设置 Network Load Balancer 以访问 Overlay 网络 IP 地址。以下值用于示例配置。

表 1：系统设置

系统设置	值
ASCS 和 SAP HANA 的实例编号	00

系统设置	值
OIP for ASCS	192.168.0.20
OIP for HANA	192.168.1.99

表 2：侦听器端口值

侦听器端口	值
ASCS 消息服务器端口	36<实例编号> (3600)
SAP HANA	SAP HANA Studio 服务连接 (需要登录) SAP Note 1592925
SAPStartSrv/HTTP 端口	5 <instance number>13 (50013)
JDBC/SQL 端口	3 <instance number>15 (30015)

第 1 步 创建目标组

1. 在以下网址打开 Amazon EC2 控制台：<https://console.aws.amazon.com/ec2/>
2. 在导航窗格上的 LOAD BALANCING (负载均衡) 下，选择 Target Groups (目标组)。
3. 选择 Create target group (创建目标组)。
4. 对于名称，键入 sap-ascs 实例易于识别的目标组名称。(例如，为您的 ASCS Overlay 网络 IP 地址键入 sap-ascs)。
5. 对于目标类型，选择 IP。
6. 对于协议，选择 TCP。
7. 对于端口，请键入 36 <ASCS 实例编号>。例如：3600，其中 00 是实例编号。
8. 对于运行状况检查，请保留默认运行状况检查设置，或根据您的要求更改设置。
9. 选择 Create (创建)。
10. 重复步骤 1 到 9，为 JDBC/SQL 端口 3<实例编号>15 和 SAP HANA HTTP 端口 5<实例编号>13 创建目标组，以使用相应的 Overlay 网络 IP 地址访问您的 SAP HANA 实例。
11. 选择目标选项卡，然后选择编辑。
12. 选择添加以注册您的目标。
13. 选择网络下拉菜单，然后选择其他私有 IP 地址。然后，输入 ASCS Overlay 网络 IP 地址，然后选择添加到列表。
14. 重复步骤 11 到 13，以使用相应的 Overlay 网络 IP 地址注册 JDBC/SQL 和 HTTP 端口。

第 2 步 为 ASCS 创建 Network Load Balancer

1. 在 EC2 导航窗格上的负载均衡下，选择负载均衡器。
2. 选择 Create Load Balancer (创建负载均衡器)。
3. 对于 Network Load Balancer，请选择 Create (创建)。
4. 对于 Name，键入负载均衡器的名称。例如，sap-ha-nlb。
5. 对于方案，选择内部。内部负载均衡器使用私有 IP 地址将请求路由到目标。
6. 对于侦听器，在“协议”下，选择 TCP。对于端口，请指定 ASCS 端口 36< SAP 实例编号>。例如，如果 SAP 实例编号为 00，则使用 3600。
7. 对于可用区，选择已部署 SAP 实例 (具有高可用性设置) 的 VPC 和子网。

8. 对于标签，选择添加标签，对于“键”，键入“名称”。在“值”中，键入网络负载均衡器的名称，例如sap-ha-nlb。
9. 选择 Next:。配置安全设置。
10. 忽略显示的警告，然后选择后续：配置路由。（在这种情况下，网络负载均衡器用作传递，而不会有任何 SSL 终止。适用于end-to-end加密，从 SAP GUI 使用 SAP 实例的 SNC。）
11. 对于目标组，选择现有目标组，然后选择先前创建的 sap-ascs 目标组。
12. 选择 Next:。注册目标。
13. 选择 Next:。审核。
14. 选择 Create (创建)。
15. 重复步骤 1 到 14，创建适用于 SAP HANA 设置的另一个 Network Load Balancer，将 Network Load Balancer TCP 协议侦听器设置到 JDBC/SQL 端口 3<实例编号>15。选择部署了主和辅助 SAP HANA 数据库的 VPC 和子网，然后注册目标 JDBC/SQL 目标组。
16. 将其他侦听器添加到步骤 14 中使用 SAP 创建的 Network Load BalancerStartSrv/HTTP 端口 5 <instance number>13 个侦听器端口并注册目标StartSrv/HTTP 端口目标组。

第 3 步 设置 VPC 路由表

此步骤启用与 SAP 实例的连接。

1. 通过以下网址打开 Amazon VPC 控制台：<https://console.aws.amazon.com/vpc/>
2. 在导航窗格中，选择路由表，然后选择部署 SAP 实例的 Amazon VPC 路由表。
3. 依次选择 Actions (操作)、Edit routes (编辑路由)。
4. 对于目的地，请指定 Overlay 网络 IP 地址。对于目标，请指定 SAP 实例弹性网络接口。
5. 选择 Save routes (保存路由)。

此设置允许静态 Network Load Balancer DNS 通过静态 Overlay 网络 IP 地址将流量转发到 SAP 实例网络接口。在故障转移方案中，您可以使用手动步骤或自动使用集群管理软件指向活动 SAP 实例的弹性网络接口。

第 4 步 使用 SAP GUI 进行 Connect

1. 在负载均衡器记下 EC2 控制台的 Network Load Balancer DNS 名称sap-ha-nlb.

The screenshot shows the AWS VPC console interface. At the top, there is a search bar with the text "search: sap-ha" and a filter icon. Below the search bar is a table listing routes. The table has columns for Name, DNS name, State, VPC ID, Availability Zones, and Type. Two routes are listed: "sap-ha-nlb" and "sap-hana-nlb". Below the table, there are tabs for "Description", "Listeners", "Monitoring", "Integrated services", and "Tags". The "Description" tab is selected, showing the "Basic Configuration" section. This section displays the following details: Name: sap-ha-nlb, ARN: arn:elasticloadbalancing:us-eas, and DNS name: sap-ha-nlb- (A Record).

Name	DNS name	State	VPC ID	Availability Zones	Type
<input checked="" type="checkbox"/> sap-ha-nlb	sap-ha-nlb-6edcd757af3154a...	active	vpc	us-east-1b, us-east-1a	network
<input type="checkbox"/> sap-hana-nlb	sap-hana-nlb-11fd5e5cdc1e4f...	active	vpc	us-east-1b, us-east-1a	network

Basic Configuration

Name sap-ha-nlb

ARN arn:elasticloadbalancing:us-eas

DNS name sap-ha-nlb- (A Record)

图 7 : sap-ha-nlbDNS 名称

2. 启动 SAP 登录。
3. 依次选择新建和下一步。
4. 在“系统条目属性”框中，对于“连接类型”，选择“组/服务器选择”。
5. 对于消息服务器，键入 Network Load Balancer DNS 名称，然后选择确定。

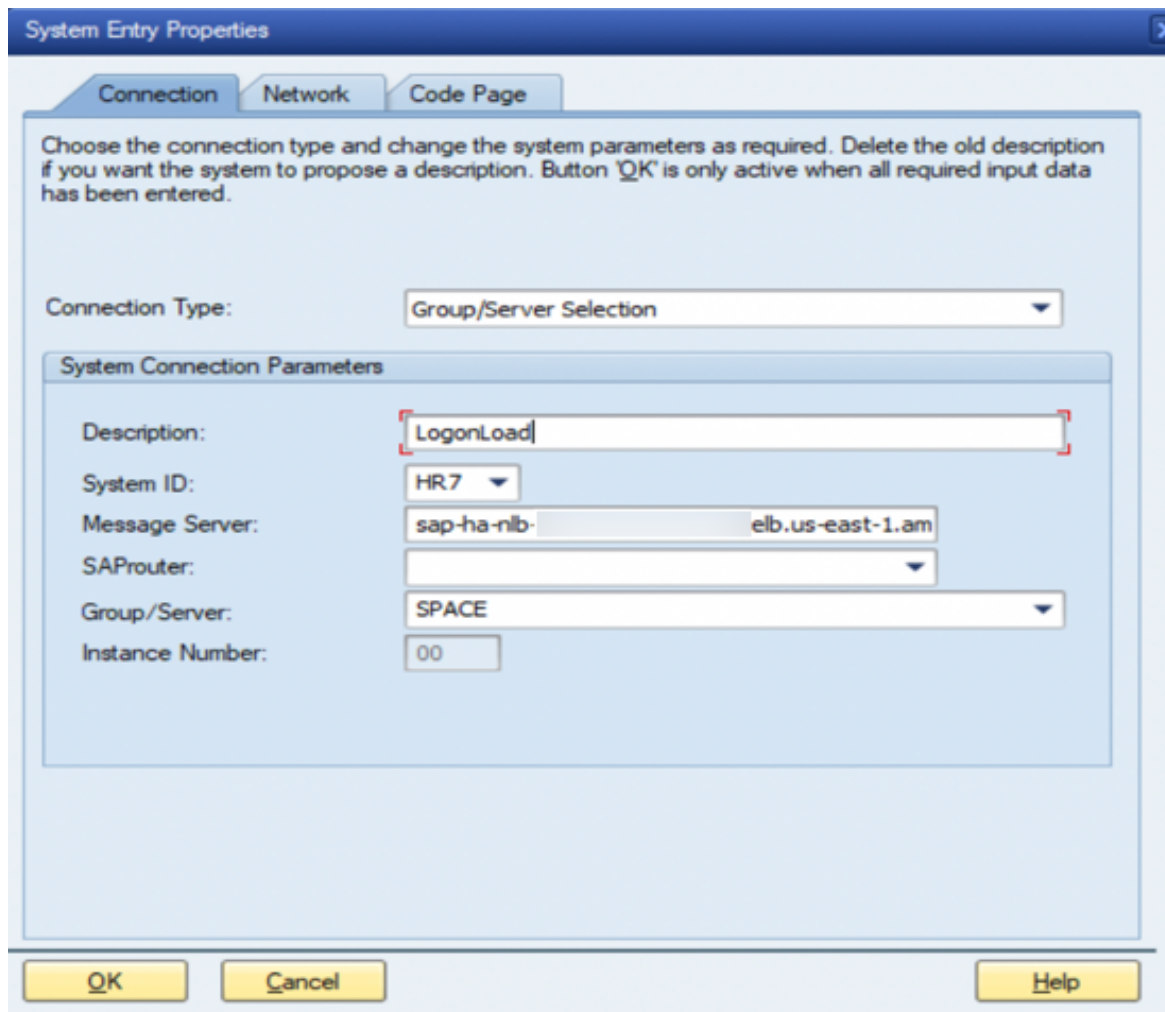


图 8 : 为 SAP GUI 配置系统连接参数

第 5 步 使用 SAP HANA Studio 进行 Connect

1. 在负载均衡器记下 JDBC/SQL 和 SAP 的 Network Load Balancer DNS 名称StartSrv/HTTP 端口。

SAP HANA 开启Amazon SAP HANA 指南
Network Load Balancer 的配置步骤

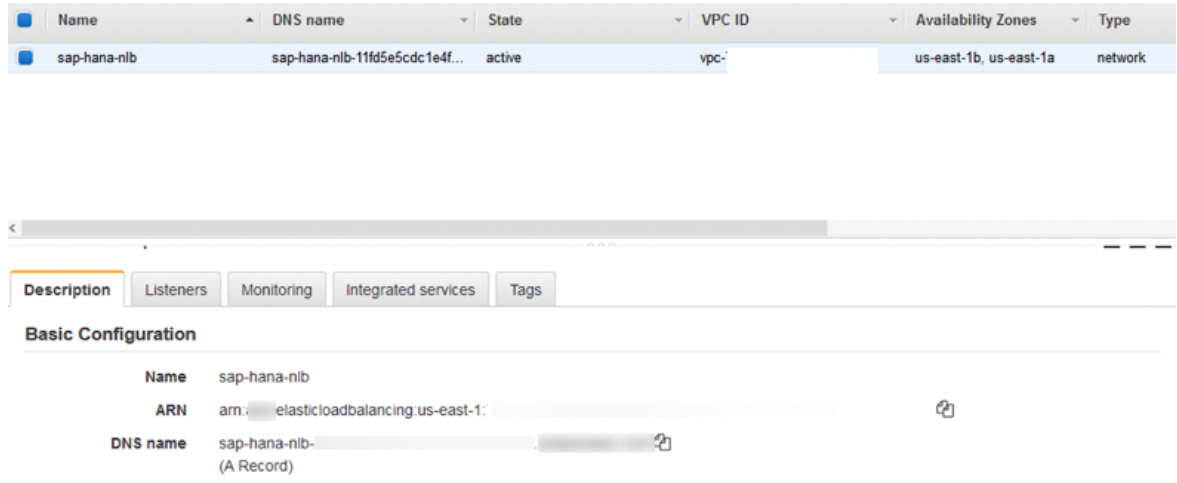


图 9：端口的 DNS 名称

2. 在 SAP HANA Studio 的主机名参数中，使用 Network Load Balancer DNS 名称并提供其他凭证以连接到 SAP HANA 系统。

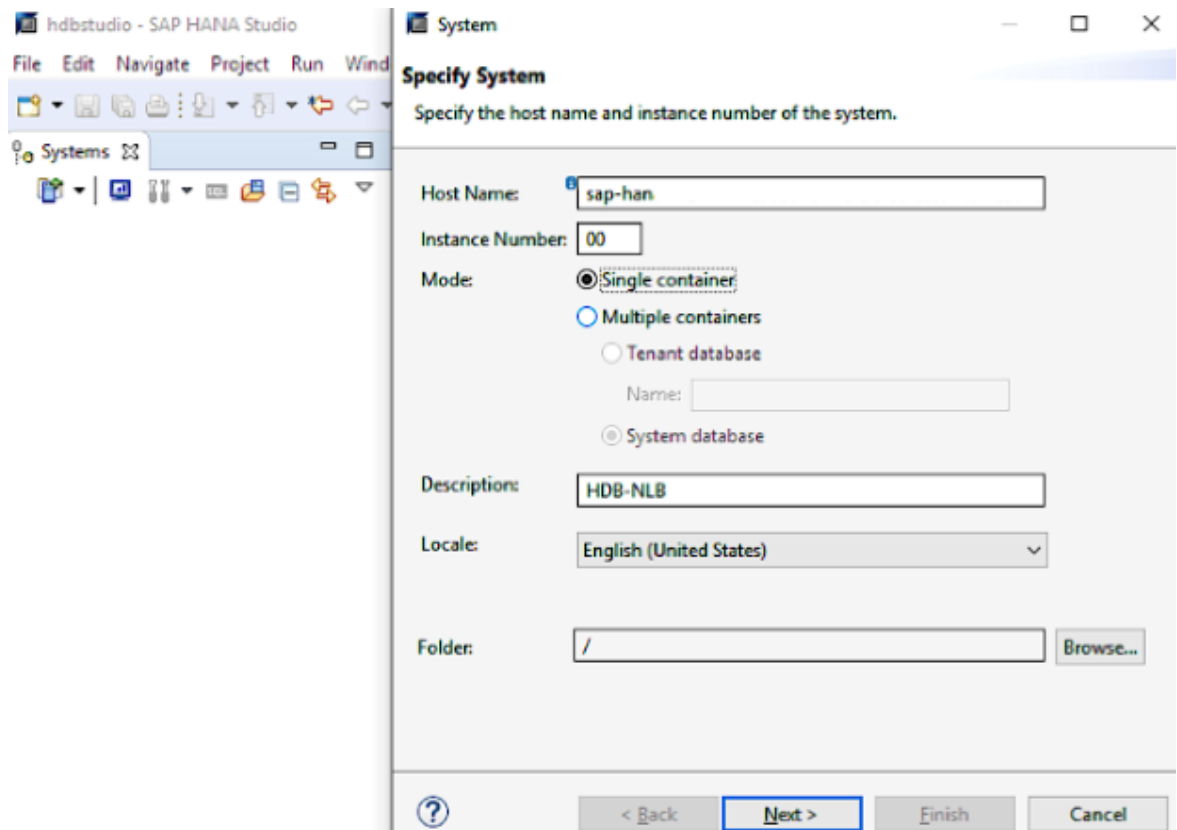


图 10：在 SAP HANA Studio 中更新主机名

其他实施说明

- 如果 VPC 外的其他应用程序需要通过 ASCS 连接到 SAP 系统，请创建额外的侦听器，端口设置为这些应用程序通信的端口。
- 对于使用 SAP 网关服务 (GW) 并为此服务设计了高可用性的客户，请也为 GW 服务创建一个目标组 (33<实例编号>)。将 GW 目标组的运行状况检查端口指向消息服务器端口 (36<实例编号>)。
- 您可以使用企业 DNS 或 Amazon Route 53 为 Network Load Balancer DNS 名称创建方便用户使用的 CNAME。如果使用别名连接到本地 SAP GUI，则可以将别名创建为 Network Load Balancer DNS 名称的 CNAME。使用这种方法，在迁移到之后无需在 SAP GUI 中进行更改。Amazon.

补充阅读

SAP OverlayAmazon技术文档

- [SAP OverlayAmazon技术文档](#)
- [Amazon对于 SAP 解决方案](#)

SAP 文档

- SAP Hana Studio 服务连接 [SAP Note 1592925](#)

文档修订

日期	更改
2020 年 6 月	次要更新，添加其他链接并使示意图更清晰。
2020 年 3 月	初次发布

SAP HANA 开启Amazon : SLES 和 RHEL 的高可用性配置指南

SAP 专家 , Amazon Web Services 科技

首次输出 : 2021 年 3 月 25 日

本指南是内容系列的一部分, 该内容系列提供了有关在亚马逊云服务云中托管、配置和使用 SAP 技术的详细信息。有关该系列的其他指南, 从概述到高级主题, 请参阅[SAP 开启Amazon技术文档主页](#)。

本指南提供有关如何设置Amazon资源并在 SUSE Linux 企业服务器 (SLES) 和红帽企业 Linux (RHEL) 操作系统上配置高可用性集群, 以便在现有虚拟私有云 (VPC) 中的亚马逊Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) 实例上部署 SAP HANA 的高可用配置。

在上面自动部署 SAP HANA Amazon具有高可用性

[Amazon启动向导](#)和[Amazon快速入门](#)两者都为 SAP HANA 提供了参考部署, 可以快速跟踪你的 SAP HANA 部署Amazon。两者都AmazonLaunch Wizard, 然后Amazon快速入门: 杠杆[Amazon CloudFormation](#)以及用于快速调配部署 SAP HANA 所需资源的脚本。它们还封装了 HANA 系统复制 (HSR) 和 SLES/RHEL 高可用性集群的自动配置, 只需最少的人工干预。请参阅上的 SAP HANA 页面Amazon如果你想使用自动部署, 请使用快速入门部署指南:

- [SAP HANA 上线Amazon云: 快速入门参考部署](#)
- [AmazonSAP Launch Wizard](#)

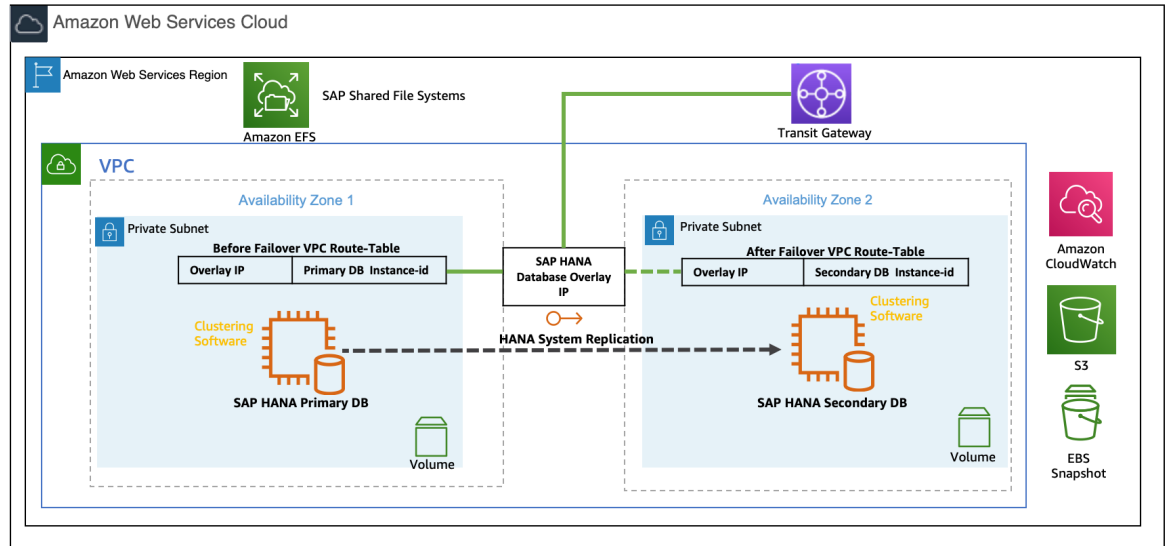
使用以下任一方法完成部署后Amazon快速入门或Launch Wizard, 您可以按照文档以下部分中提供的步骤执行故障转移测试:

- [the section called “测试集群” \(p. 186\) \(销售 \)](#)
- [the section called “测试集群” \(p. 209\) \(RHEL \)](#)

在上面手动部署 SAP HANA Amazon使用高可用集群

架构

本指南可帮助你在 SLES 或 RHEL 操作系统上为 SAP HANA 数据库配置高可用性集群, 部署在[Amazon EC2](#)内两个不同可用区 (AZ) 中的实例[Amazon区域](#)。



使用覆盖 IP 设置 SAP HANA 高可用性集群

操作系统

您可以在以下操作系统上部署 SAP 工作负载：

- SUSE Linux Enterprise Server (SLES)
- 适用于 SAP 的 Red Hat Enterprise Linux 提供高可用性和更新服务 (RHEL for SAP ，带 HA 和 US)
- 适用于 SAP 解决方案的红帽企业 Linux (适用于 SAP 解决方案的 RHEL)
-

适用于 SAP 的 SLES 和带有 HA 和 US 的 SAP 的 RHEL 已在[AmazonMarketplace](#)采用按小时或按年订阅模式。

适用于 SAP 应用程序的 SUSE Linux 企业服务器 (适用于 SAP 的 SLES)

适用于 SAP 的 SLES 提供了其他好处，包括扩展服务包重叠Support (ESPOS)、SAP 应用程序的配置和调整包以及高可用性扩展 (HAE)。请参阅[适用于 SAP 的 SUSE SLES 产品页面](#)。Amazon强烈建议对所有 SAP 工作负载使用适用于 SAP 的 SLES 而不是 SLES。

如果您打算使用 SUSE 提供的自带订阅 (BYOS) 映像，请确保您拥有向 SUSE 注册实例所需的注册代码以访问软件更新存储库。

Red Hat Enterprise Linux (RHEL)

使用 HA 和 US 的 RHEL for SAP 提供对 Red Hat Pacemaker 集群软件的访问权限，以实现高可用性、扩展更新支持以及配置起搏器集群所需的库。有关详细信息，请参阅[适用于 SAP 产品的 RHELAmazon常见问题](#)在红帽知识库中。

如果您计划在 RHEL 中使用 BYOS 模型，请通过[红帽云访问计划](#)或者通过其他方式，确保你有权获得 RHEL for SAP Solutions 订阅。有关详细信息，请参阅[适用于 SAP 解决方案的红帽企业 Linux 订阅概述](#)在红帽知识库中。

需要正确的订阅才能下载配置 Pacemaker 集群所需的软件包。

SAP 备注

请参阅与您选择的操作系统相关的 SAP 备注。

SAP 注释	描述
1656099	SAP 应用程序已开启Amazon：支持的数据库/操作系统和Amazon EC2 产品
1984787	SUSE Linux Enterprise S 安装说明
2578899	SUSE Linux Enterprise S 安装说明
1275776	Linux：为 SAP 环境准备 SLES
2002167	Red Hat Enterprise a 7.x 安装和升级
2772999	Red Hat Enterprise V.x 安装和配置

Amazon基础架构、操作系统设置和 HANA 安装

本指南主要介绍 SAP HANA 系统复制设置和高可用性集群配置步骤Amazon. 设置Amazon基础架构，这是安装主要和辅助 SAP HANA 数据库所必需的，请参阅[SAP HANA 环境设置已开启Amazon指南](#)以及以下额外资源：

1. [SAP HANA 的Amazon EC2 实例](#)
2. [基于 Amazon EC2 实例大小的 SAP HANA 存储建议](#)
3. [使用进行部署AmazonCLI和Amazon Web Services Management Console](#)
4. [操作系统和存储配置](#)

在你有了Amazon基础架构准备就绪，您必须按照上一节中的架构图执行操作系统配置和主要和辅助 SAP HANA 数据库的安装。SAP HANA 的安装步骤详见中[SAP 安装指南和安装手册](#)可在 SAP 帮助门户网站上找到。

主机名解析

确保两个系统都能够解析两个群集节点的主机名。要修复任何 DNS 问题，请将两个群集节点的主机名添加到/etc/hosts。

```
# cat /etc/hosts
10.0.0.1 prihana.example.com prihana
10.0.0.2 sechana.example.com sechana
```

禁用 SAP HANA 自动启动

高可用性集群将管理 SAP HANA 的启动和停止操作。安装完成后禁用自动启动功能。

1. 登录sidadm在每个集群节点上运行以下命令。

```
# HDB stop
# cdpro
```

2. 编辑名为的 SAP HANA 配置文件SID_HDB_instNum_hostname并将 autostart 属性设置为0。
3. 保存配置文件并启动 SAP HANA。

```
# HDB start
# cdpro
```

配置 SAP HANA 系统复制 (HSR)

以下是设置 HSR 的概括步骤：

1. 为主群集节点上的数据库启用 HANA 系统复制。
2. 向主群集节点注册辅助 SAP HANA 数据库节点，然后启动辅助 SAP HANA 数据库。
3. 验证复制状态。

在本示例中，以下值用于配置 HSR 和高可用性集群：

- 主数据库主机名 —prihana
- 辅助数据库主机名 —sechana
- 数据库系统标识符 (DBSID) —HDB
- 实例编号 —00
- 主节点的站点名称 —PRI
- 辅助节点的站点名称 —SEC

在主节点中启用系统复制

正如<sid>adm用户在主节点上启用系统复制：

```
hdbadm@prihana> hdbnsutil -sr_enable --name=PRI
```

向主节点注册辅助节点

在注册数据库实例进行系统复制之前，必须停止辅助群集节点上的 SAP HANA 数据库实例。

数据库实例停止后，您可以使用以下方法注册该实例hdbnsutil。在辅助节点上，模式应为“同步”或“SYNCMEM”。

在以下示例中，使用的复制模式是 SYNC。

作为<sid>adm用户，停止辅助 SAP HANA 数据库，注册辅助节点，然后启动 SAP HANA 数据库：

```
hdbadm@sechana> HDB stop
hdbadm@sechana> hdbnsutil -sr_register --name=SEC \
--remoteHost=prihana --remoteInstance=00 \
--replicationMode=sync --operationMode=logreplay
hdbadm@sechana> HDB start
```

验证系统复制的状态

您可以使用hdbnsutil用于检查系统复制模式和站点名称的工具：

```
hdbadm@prihana> hdbnsutil -sr_state
checking for active or inactive nameserver ...
System Replication State
-----
mode: primary site id: 1
site name: PRI
Host Mappings:
-----
done.
```

```
hdbadm@sechana> hdbnsutil -sr_state
checking for active or inactive nameserver ...
System Replication State
-----
mode: sync
site id: 2
site name: SEC
active primary site: 1
-----
```

您可以使用以下命令查看整个 SAP HANA 环境的复制状态<sid>adm主节点上的用户：

```
hdbadm@prihana> HDBSettings.sh systemReplicationStatus.py --sapcontrol=1
...
site/2/SITE_NAME=SEC
site/2/SOURCE_SITE_ID=1
site/2/REPLICATION_MODE=SYNC
site/2/REPLICATION_STATUS=ACTIVE
site/1/REPLICATION_MODE=PRIMARY
site/1/SITE_NAME=PRI
local_site_id=1
...
```

配置系统复制操作模式

当您的 SAP HANA 数据库以 A 的形式连接时SAPHanaSR目标，您可以在里面找到一个条目global.ini它代表操作模式。

要将辅助站点设置为热备用系统，必须将操作模式配置为logreplay'。

有关所有操作模式的更多详细信息，请参见[如何为 SAP HANA 执行系统复制](#)。

确保在中将 operation_mode 参数设置为所需的操作模式global.ini主节点和辅助节点上的配置文件。

的路径global.ini是/hana/shared/global/hdb/custom/config/。

```
operation_mode = logreplay
```

配置 SAP HANA HA/DR 提供商挂钩

如果您的 SAP HANA 数据库版本为 2.0 及更高版本，则以下部分适用。如果您的 SAP HANA 数据库低于 2.0 版，则可以跳过本节。

SAP HANA 提供了“挂钩”，允许 SAP HANA 发送特定事件的通知。挂钩用于改进对何时需要收购的检测。SLES 和 RHEL 在各自的资源包中都提供了这样的挂钩，这样 SAP HANA 可以在辅助资源包不同步时立即向集群报告。这些钩子必须在两个节点（主节点和辅助节点）上配置。要将 HA/DR 挂钩脚本与 SAP HANA 集成，必须停止数据库并更新global.ini配置文件。

实现 Python 挂钩SAPHanaSR在 RHEL

作为<sid>adm用户，停止两个节点上的 SAP HANA 数据库，要么使用 HDB，要么使用sapcontrol，然后继续进行更改，如下示例所示。

```
hdbadm@prihana> sapcontrol -nr NN -function StopSystem
```

以 root 用户的身份复制挂钩SAPHanaSR打包到两个节点上的可读/写目录中，如下示例所示。

```
[root@prihana ~]# mkdir -p /hana/shared/myHooks  
[root@prihana ~]# cp /usr/share/SAPHanaSR/srHook/SAPHanaSR.py /hana/shared/myHooks  
[root@prihana ~]# chown -R hdbadm:sapsys /hana/shared/myHooks
```

更新global.ini文件在每个节点上允许两个 SAP HANA 实例使用挂钩脚本。确保您复制/备份了global.ini在更新文件之前。

有关更新位置处的 global.ini，请参阅以下示例 (/hana/shared/HDB/global/hdb/custom/config/global.ini):

```
[ha_dr_provider_SAPHanaSR]  
provider = SAPHanaSR  
path = /hana/shared/myHooks  
execution_order = 1  
  
[trace]  
ha_dr_saphanasr = info
```

当前版本SAPHanaSRpython 钩子使用这个命令sudo允许<sid>adm用户访问群集属性。要启用此功能，请更新文件/etc/sudoers作为 root 用户，其条目如下示例所示：

```
# SAPHanaSR-ScaleUp entries for writing srHook cluster attribute  
Cmnd_Alias SOK_SITEA = /usr/sbin/crm_attribute -n hana_hdb_site_srHook_PRI -v SOK -t  
crm_config -s SAPHanaSR  
Cmnd_Alias SFAIL_SITEA = /usr/sbin/crm_attribute -n hana_hdb_site_srHook_PRI -v SFAIL -t  
crm_config -s SAPHanaSR  
Cmnd_Alias SOK_SITEB = /usr/sbin/crm_attribute -n hana_hdb_site_srHook_SEC -v SOK -t  
crm_config -s SAPHanaSR  
Cmnd_Alias SFAIL_SITEB = /usr/sbin/crm_attribute -n hana_hdb_site_srHook_SEC -v SFAIL -t  
crm_config -s SAPHanaSR  
hdbadm ALL=(ALL) NOPASSWD: SOK_SITEA, SFAIL_SITEA, SOK_SITEB, SFAIL_SITEB  
Defaults!SOK_SITEA, SFAIL_SITEA, SOK_SITEB, SFAIL_SITEB !requiretty
```

Note

hdb是给定示例中使用的 SAP HANA 系统 ID。你必须更换hdb和小写 SIDSAP HANA 安装的版本。替换PRI和SEC带有您的 SAP HANA 站点名称的参考文献。

实现 Python 钩子SAPHanaSR在 SLES 中

使用上面的挂钩SAPHanaSR包。或者，您可以将其复制到您的首选目录中；例如/hana/share/myHooks。该挂接必须在所有 SAP HANA 群集节点上可用。

在继续进行更改之前，使用 HDB 或使用 sapcontrol 停止 SAP HANA 数据库，如下示例所示。

```
hdbadm@prihana> sapcontrol -nr <instance_number> -function StopSystem
```

更新位于 global.ini 文件/hana/shared/<SID>/global/hdb/custom/config/每个节点上的目录，允许两个 SAP HANA 实例使用挂钩脚本。确保您复制/备份了global.ini在更新文件之前。

```
[ha_dr_provider_SAPHanaSR]
provider = SAPHanaSR
path = /usr/share/SAPHanaSR
execution_order = 1

[trace]
ha_dr_saphanasr = info
```

当前版本SAPHanaSRpython 钩子使用 sudo 命令来允许<sid>adm访问群集属性。要启用此功能，请编辑和更新文件/etc/sudoers作为 root 用户，其条目如以下示例所示：

```
# SAPHanaSR-ScaleUp entries for writing srHook cluster attribute
Cmnd_Alias SOK_SITEA = /usr/sbin/crm_attribute -n hana_hdb_site_srHook_PRI -v SOK -t
crm_config -s SAPHanaSR
Cmnd_Alias SFAIL_SITEA = /usr/sbin/crm_attribute -n hana_hdb_site_srHook_PRI -v SFAIL -t
crm_config -s SAPHanaSR
Cmnd_Alias SOK_SITEB = /usr/sbin/crm_attribute -n hana_hdb_site_srHook_SEC -v SOK -t
crm_config -s SAPHanaSR
Cmnd_Alias SFAIL_SITEB = /usr/sbin/crm_attribute -n hana_hdb_site_srHook_SEC -v SFAIL -t
crm_config -s SAPHanaSR
hdbadm ALL=(ALL) NOPASSWD: SOK_SITEA, SFAIL_SITEA, SOK_SITEB, SFAIL_SITEB
```

Note

hdb是给定示例中使用的 SAP HANA 系统 ID。你必须更换hdb和小写 SIDSAP HANA 安装的版本。替换PRI和SEC带有您的 SAP HANA 站点名称的参考文献。

集群配置先决条件

禁用源/目标检查

每项 EC2 实例都会默认执行源/目标检查。这意味着实例必须为其发送或接收的数据流的源头或目标。对于集群实例，必须对两个 EC2 实例禁用源/目标检查，这两个实例本应从 Overlay IP 地址接收流量。您可以使用[Amazon CLI](#)要么[Amazon Web Services Management Console](#)禁用源/目标检查。有关详细信息，请参阅[ec2 modify-instance-attribute](#)文档中)。

为创建配置文件Amazon CLI

您需要创建个人资料Amazon CLI使用以下命令。此配置文件可帮助您运行集群命令。

```
aws configure --profile cluster
```

配置文件名称必须与集群资源的配置相匹配，如以下示例所示。

```
primitive res_AWS_STONITH stonith:external/ec2 \
op start interval=0 timeout=180 \
op stop interval=0 timeout=180 \
```

```
op monitor interval=300 timeout=60 \  
meta target-role=Started \  
params tag=pacemaker profile=cluster pcmk_delay_max=45
```

Amazon 角色和策略

SAP HANA 数据库 EC2 实例将运行 SLES 或 RHEL 集群软件及其代理。因为 SLES 和 RHEL 集群软件及其代理需要访问 Amazon 用于执行故障转移活动的资源，它们需要具体的资源 Amazon IAM 权限。

创建一个新的 IAM 角色并将其关联到作为集群一部分的两个 EC2 实例。将以下 IAM 策略附加到此 IAM 角色。

创建 STONITH 策略

集群的两个实例都需要权限才能启动和停止集群中的其他节点。创建一个策略，如以下示例所示，并将其附加到分配给两个集群实例的 IAM 角色。

```
{  
  "Version": "2012-10-17",  
  "Statement": [  
    {  
      "Sid": "Stmt1424870324000",  
      "Effect": "Allow",  
      "Action": [  
        "ec2:DescribeInstances",  
        "ec2:DescribeTags"  
      ],  
      "Resource": "*"   
    },  
    {  
      "Sid": "Stmt1424870324001",  
      "Effect": "Allow",  
      "Action": [  
        "ec2:RebootInstances",  
        "ec2:StartInstances",  
        "ec2:StopInstances"  
      ],  
      "Resource": [  
        "arn:aws:ec2:region-name:account-id:instance/instance-a",  
        "arn:aws:ec2:region-name:account-id:instance/instance-b"  
      ]  
    }  
  ]  
},  
{  
  "Statement": [  
    {  
      "Effect": "Allow",  
      "Action": [  
        "EC2:DescribeInstances",  
        "EC2:DescribeVolumes"  
      ],  
      "Resource": "*"   
    },  
    {  
      "Effect": "Allow",  
      "Action": "cloudwatch:GetMetricStatistics",  
      "Resource": "*"   
    }  
  ],  
}
```

```
{
  "Effect": "Allow",
  "Action": "s3:GetObject",
  "Resource": "arn:aws:s3:::aws-sap-data-provider/config.properties"
}
]
```

替换区域名称，account-id，以及具有相应值的实例标识符。

创建覆盖 IP 代理策略

亚马逊 VPC 设置包括分配子网到 SAP HANA 数据库的主/辅助节点。这些已配置子网都具有来自完全驻留在一个可用区内的 VPC 的无类域间路由 (CIDR) IP 分配。在故障转移情况下，此 CIDR IP 分配不能跨多个区域，也不能重新分配给不同可用区中的辅助实例。出于这个原因，Amazon 允许您在您的 VPC CIDR 块之外配置重叠 IP (OIP) 以访问活动的 SAP 实例。使用 IP 重叠路由，您可以允许 Amazon 使用非重叠的网络 RFC1918 位于 VPC CIDR 范围之外的私有 IP 地址，通过更改中的路由条目，将 SAP 流量定向到 VPC 内可用区内设置的任何实例 Amazon 使用 SLES/RHEL 叠加 IP 代理人。

让 SLES/RHEL Overlay IP 代理在中更改路由条目 Amazon 路由表，创建以下策略并附加到分配给两个集群实例的 IAM 角色：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "VisualEditor0",
      "Effect": "Allow",
      "Action": "ec2:ReplaceRoute",
      "Resource": "arn:aws:ec2:region-name:account-id:route-table/rtb-XYZ"
    },
    {
      "Sid": "VisualEditor1",
      "Effect": "Allow",
      "Action": "ec2:DescribeRouteTables",
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

将区域名称、账户 ID 和路由表标识符替换为相应的值。

更新路由表

向分配给主和辅助 EC2 实例子网的路由表添加路由条目。此 IP 地址是 SAP HANA 集群的虚拟 IP (重叠 IP) 地址，需要在 VPC 的 CIDR 范围之外。要使用控制台修改路由或将路由添加到路由表，请执行以下操作：

1. 通过以下地址打开 Amazon VPC 控制台 <https://console.aws.amazon.com/vpc/> (需要登录)。
2. 在导航窗格中，选择路由表，然后选择路由表。
3. 选择操作 > 编辑路线。
4. 滚动到列表末尾，然后单击添加另一条路由。
5. 将重叠 IP 地址添加到目的地分区并选择弹性网络接口 (ENI) 名称用于您的一个现有实例。
6. 单击保存您的更改保存路线。

Route Tables > Edit routes

Edit routes

Destination	Target	Status	Propagated
11.0.0.0/16	local	active	No
0.0.0.0/0	nat-0b1	active	No
192.168.10.16/32	eni-028	active	No

Add route

* Required Cancel **Save routes**

重叠路由表中的 IP 地址条目

标记 EC2 实例 (只有 SLES 才需要)

在 SLES 中，AmazonEC2STONITH代理使用Amazon用于标识 EC2 实例的资源标签。通过控制台或为主要 EC2 实例和辅助 EC2 实例创建标签AmazonCLI。在以下示例中，用户选择了pacemaker和主机名，如命令所示uname -n。

Manage Tags Info

A tag is a custom label that you assign to an resource. You can use tags to help organize and identify your instances.

Key	Value - optional	
Q Name	Q SAP HANA Primary - Manual	Remove
Q pacemaker	Q prihana	Remove

标记主数据库 EC2 实例

Manage Tags Info

A tag is a custom label that you assign to an resource. You can use tags to help organize and identify your instances.

Key	Value - optional	
Q Name	Q SAP HANA Secondary - Manual	Remove
Q pacemaker	Q sechana	Remove

标记辅助数据库 EC2 实例

SLES 上的 HA 群集配置

这些说明适用于适用于 SAP 应用程序 12 的 SUSE Linux 企业服务器和适用于 SAP 应用程序 15 的 SUSE Linux 企业服务器。

集群安装

销售的 SAP 映像的 SLESAmazon通过AmazonMarketplace 附带预安装的 SUSE HAE 软件包。确保您有以下软件包的最新版本。如果需要，请使用更新它们zypper命令。如果您使用的是 BYOS 映像，请确保安装了以下软件包：

- corosync
- crmsh
- fence-agents
- ha-cluster-bootstrap
- pacemaker
- patterns-ha-ha_sles
- resource-agents
- cluster-glue

集群配置

主题

- [系统日志 \(p. 179\)](#)
- [Corosync 配置 \(p. 179\)](#)
- [创建加密密钥 \(p. 179\)](#)
- [为冗余群集环创建辅助 IP 地址 \(p. 180\)](#)
- [查看与集群操作冲突的实例设置 \(p. 180\)](#)
- [创建 Corosync 配置文件 \(p. 180\)](#)
- [更新hacluster密码 \(p. 181\)](#)
- [启动集群 \(p. 181\)](#)

系统日志

SUSE 建议使用 rsyslogd 守护程序登录 SUSE 集群。安装 rsyslog 在所有群集节点上以 root 用户身份打包。logd 是一个子系统，用于记录来自的其他信息 STONITH 代理：

```
prihana:~ # zypper install rsyslog
prihana:~ # systemctl enable logd
prihana:~ # systemctl start logd
```

Corosync 配置

执行集群配置时，群集服务 (Pacemaker) 应处于停止状态。检查状态，如果起搏器服务正在运行，则将其停止。

- 这是检查起搏器状态的命令：

```
prihana:~ # systemctl status pacemaker
```

- 这是停止 Pacemaker 的命令：

```
prihana:~ # systemctl stop pacemaker
```

创建加密密钥

运行以下命令创建用于加密所有集群通信的密钥：

```
prihana:~ # corosync-keygen
```

一个名为”的新密钥文件authkey”在位置创建/etc/corosync/. 将此文件复制到具有相同权限和所有权的第二个群集节点上的相同位置。

为冗余群集环创建辅助 IP 地址

对于 SUSE 群集，我们建议在 corosync 中定义一个冗余通信信道（第二个环），群集节点可以在发生中断时使用该通道进行通信。

要创建冗余通信信道，必须在两个节点上添加辅助 IP 地址。这些 IP 仅用于群集配置。它们提供与辅助弹性网络接口 (ENI) 相同的容错能力。有关更多信息，请参阅 [分配辅助私有 IPv4 地址](#)。

查看与集群操作冲突的实例设置

为确保重启是可预测的，我们建议禁用简化的自动恢复和不配置 Amazon CloudWatch 对属于起搏器集群的实例进行基于操作的恢复。使用以下命令禁用简化的自动恢复。

```
aws ec2 modify-instance-maintenance-options --instance-id i-0abcdef1234567890 --auto-recovery disabled
```

您必须确保对属于起搏器集群的 Amazon EC2 实例禁用停止保护。使用以下命令禁用停止保护。

```
aws ec2 modify-instance-attribute --instance-id i-1234567890abcdef0 --no-disable-api-stop
```

创建 Corosync 配置文件

所有群集节点都必须有本地配置文件”/etc/corosync/corosync.conf”，如下示例所示。

```
prihana:/etc/corosync # cat corosync.conf
# Please read the corosync.conf.5 manual page
totem {
    version: 2
    token: 30000
    consensus: 36000
    token_retransmits_before_loss_const: 6
    crypto_cipher: none
    crypto_hash: none
    clear_node_high_bit: yes
    rrp_mode: passive

    interface {
        ringnumber: 0
        bindnetaddr: 11.0.1.132
        mcastport: 5405
        ttl: 1
    }
    transport: udpu
}
logging {
    fileline: off
    to_logfile: yes
    to_syslog: yes
    logfile: /var/log/cluster/corosync.log
    debug: off
    timestamp: on
    logger_subsys {
        subsys: QUORUM
        debug: off
    }
}
nodelist {
    node {
```

```
        ring0_addr: 11.0.1.132
        ring1_addr: 11.0.1.75
        nodeid: 1
    }
    node {
        ring0_addr: 11.0.2.139
        ring1_addr: 11.0.2.35
        nodeid: 2
    }
}

quorum {
# Enable and configure quorum subsystem (default: off)
# see also corosync.conf.5 and votequorum.5
provider: corosync_votequorum
expected_votes: 2
two_node: 1
}
```

将以下变量的值替换为适用于您的环境的值：

- bindnetaddr—正在配置文件的节点的 IP 地址。
- ring0_addr—群集节点 1 的主要 IP 地址。
- ring1_addr—群集节点 1 的辅助 IP 地址。
- ring0_addr—群集节点 2 的主要 IP 地址。
- ring1_addr—群集节点 2 的辅助 IP 地址。

同时更新 for 的值 crypto_cipher 和 crypto_hash 根据您的加密要求。

更新 hacluster 密码

更改用户的密码 haclustser 在两个节点上，如以下示例所示：

```
prihana:~ # passwd hacluster
```

```
sechana:~ # passwd hacluster
```

启动集群

在主节点和辅助节点上启动集群并检查状态。

- 这是检查起搏器状态的命令：

```
prihana:~ # systemctl status pacemaker
```

- 这是启动 Pacemaker 的命令：

```
prihana:~ # systemctl start pacemaker
```

集群服务 (Pacemaker) 启动后，使用 crm_mon 命令，如以下示例所示。您将在线看到两个节点和完整的资源列表。

```
prihana:~ # crm_mon -r
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5) - partition with
quorum
```

```
Last updated: Wed Nov 11 16:20:40 2020
Last change: Wed Nov 11 16:20:21 2020 by root via crm_attribute on sechana

2 nodes configured
0 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

No resources
```

您可以通过以下方式找到群集的振铃状态和关联的 IP 地址corosync-cfgtool命令，如以下示例所示：

```
prihana:~ # corosync-cfgtool -s
Printing ring status.
Local node ID 1
RING ID 0
      id      = 11.0.1.132
      status  = ring 0 active with no faults
RING ID 1
      id      = 11.0.1.75
      status  = ring 1 active with no faults
```

集群资源

本小节介绍如何配置引导，STONITH、资源和约束条件使用crm命令。您可以使用命令“crm”来添加对象。

集群集

创建一个名为“”的文件crm-bs.txt”具有以下集群引导选项：

```
prihana:~ # cat crm-bs.txt
property $id="cib-bootstrap-options" \
  stonith-enabled="true" \
  stonith-action="off" \
  stonith-timeout="600s"
rsc_defaults $id="rsc-options" \
  resource-stickiness="1000" \
  migration-threshold="5000"
op_defaults $id="op-options" \
  timeout="600"
```

设置stonith-action参数值为“关闭”会强制代理在故障转移期间关闭实例。这是可取的，以避免分裂大脑应用场景。

使用以下命令将集群引导配置添加至集群：

```
prihana:~ # crm configure load update crm-bs.txt
```

STONITH

创建一个名为“”的文件aws-stonith.txt”STONITH选项

```
prihana:~ # cat aws-stonith.txt
primitive res_AWS_STONITH stonith:external/ec2 \
  op start interval=0 timeout=180 \
  op stop interval=0 timeout=180 \
  op monitor interval=300 timeout=60 \
  meta target-role=Started \
```

```
params tag=pacemaker profile=cluster pcmk_delay_max=45
```

确保值参数“tag”与您在“先决条件”部分中为 EC2 实例创建的标签密钥相匹配。在本例中，“pacemaker”用于参数标签。配置文件的名称“cluster”需要与配置的相匹配Amazon配置文件。

添加STONITH使用以下命令将配置文件发送到集群：

```
prihana:~ # crm configure load update aws-stonith.txt
```

重叠 IP 资源

创建一个名为“”的文件aws-move-ip.txt”使用以下群集引导选项在故障转移期间移动 IP 资源：

```
prihana:~ # cat aws-move-ip.txt
primitive res_AWS_IP ocf:suse:aws-vpc-move-ip \
params ip=<overlay ip address> routing_table=<route table identifier 1>,
<route table identifier 2> interface=eth0 profile=cluster \
op start interval=0 timeout=180 \
op stop interval=0 timeout=180 \
op monitor interval=60 timeout=60
```

替换参数的值ip和routing_table使用您的重叠 IP 地址和路由表名称。

添加move使用以下命令将配置文件发送到集群：

```
prihana:~ # crm configure load update aws-move-ip.txt
```

您还可以在中使用多个 Amazon VPC 路由表routing_table表参数，如以下示例所示。

```
primitive rsc_IP_HA1_ASCS00 ocf:suse:aws-vpc-move-ip \
params ip=x.x.x.x \
routing_table=rtb-xxxxxxxxx,rtb-yyyyyyyyy,rtb-zzzzzzzz \
interface=eth0 profile=cluster \
op start interval=0 timeout=180 \
op stop interval=0 timeout=180 \
op monitor interval=60 timeout=60
```

SAPHanaTopology

创建一个名为“”的文件crm-saphanatop.txt”使用以下群集引导选项来获取 SAP HANA 拓扑信息：

```
prihana:~ # cat crm-saphanatop.txt
primitive rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 ocf:suse:SAPHanaTopology \
op monitor interval="10" timeout="600" \
op start interval="0" timeout="600" \
op stop interval="0" timeout="300" \
params SID="HDB" InstanceNumber="00"
clone cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 \
meta clone-node-max="1" interleave="true"
```

更新参数的值SID和InstanceNumber包含您的 SAP HANA 系统信息。此外，更新中提到的 SID 和实例号rsc_SAPHanaTopology_<SID>HDB<Instance Number>和ln_SAPHanaTopology_<SID>_HDB<Instance Number>c 配置。调整超时参数(start,stop, 以及monitor)。

使用以下命令将 SAP HANA 拓扑配置文件添加到集群：

```
prihana:~ # crm configure load update crm-saphanatop.txt
```

SAPHana

创建一个名为“”的文件crm-saphana.txt”使用以下适用于 SAP HANA 的集群引导选项：

```
prihana:~ # cat crm-saphana.txt
primitive rsc_SAPHana_HDB_HDB00 ocf:suse:SAPHana \
  op start interval="0" timeout="3600" \
  op stop interval="0" timeout="3600" \
  op promote interval="0" timeout="3600" \
  op monitor interval="60" role="Master" timeout="700" \
  op monitor interval="61" role="Slave" timeout="700" \
  params SID="HDB" InstanceNumber="10" PREFER_SITE_TAKEOVER="true" \
  DUPLICATE_PRIMARY_TIMEOUT="7200" AUTOMATED_REGISTER="true"
ms msl_SAPHana_HDB_HDB00 rsc_SAPHana_HDB_HDB00 \
  meta clone-max="2" clone-node-max="1" interleave="true"
```

更新参数的值SID和InstanceNumber包含您的 SAP HANA 系统信息。此外，更新中提到的 SID 和实例号rsc_SAPHana_<SID>HDB<Instance Number>和msl_SAPHana<SID>_HDB<Instance Number>配置。

Note

您可以使用命令找到有关所有参数的详细信息“man ocf_suse_SAPHana”

使用以下命令将 SAP HANA 配置文件添加到集群：

```
prihana:~ # crm configure load update crm-saphana.txt
```

约束

定义两个约束，一个用于重叠 IP 地址，它有助于将客户端流量路由到活动数据库主机，第二个用于两者之间的起始顺序SAPHANA和SAPHANATopology资源代理。

创建一个名为“”的文件crm-cs.txt”使用以下集群引导选项作为约束条件：

```
prihana:~ # cat crm-cs.txt
colocation col_IP_Primary 2000: res_AWS_IP:Started msl_SAPHana_HDB_HDB00:Master
order ord_SAPHana 2000: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 msl_SAPHana_HDB_HDB00
```

更新SID和Instance中提到的号码cln_SAPHanaTopology_<SID>_HDB<Instance Number>和msl_SAPHana_<SID>_HDB<Instance Number>配置。

使用以下命令将约束配置文件添加到集群：

```
prihana:~ # crm configure load update crm-cs.txt
```

集群状态

配置集群后，您应该会看到两个在线节点和六个资源。可以使用以下命令来查看它：

```
prihana:~ # crm status
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5) - partition with
quorum
Last updated: Thu Nov 12 11:37:20 2020
Last change: Thu Nov 12 11:37:11 2020 by hacluster via crmd on sechana
```

```

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

res_AWS_STONITH      (stonith:external/ec2): Started prihana
res_AWS_IP           (ocf::suse:aws-vpc-move-ip): Started prihana
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 [rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB_HDB00 [rsc_SAPHana_HDB_HDB00]
  Masters: [ prihana ]
  Slaves: [ sechana ]

```

您可以通过执行来查看复制状态crm_mon命令，如以下示例所示。确保辅助节点中的复制状态为"SOK".

```

prihana:~ # crm_mon -Al
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5) - partition with
quorum
Last updated: Thu Nov 12 11:38:25 2020
Last change: Thu Nov 12 11:37:33 2020 by root via crm_attribute on prihana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Active resources:

res_AWS_STONITH      (stonith:external/ec2): Started prihana
res_AWS_IP           (ocf::suse:aws-vpc-move-ip): Started prihana
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 [rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB_HDB00 [rsc_SAPHana_HDB_HDB00]
  Masters: [ prihana ]
  Slaves: [ sechana ]

Node Attributes:
* Node prihana:
  + hana_hdb_clone_state      : PROMOTED
  + hana_hdb_op_mode          : logreplay
  + hana_hdb_remoteHost      : sechana
  + hana_hdb_roles            : 4:P:master1:master:worker:master
  + hana_hdb_site             : PRI
  + hana_hdb_srmode           : sync
  + hana_hdb_sync_state       : PRIM
  + hana_hdb_version          : 2.00.030.00.1522209842
  + hana_hdb_vhost            : prihana
  + lpa_hdb_lpt               : 1605181053
  + master-rsc_SAPHana_HDB_HDB00 : 150
* Node sechana:
  + hana_hdb_clone_state      : DEMOTED
  + hana_hdb_op_mode          : logreplay
  + hana_hdb_remoteHost      : prihana
  + hana_hdb_roles            : 4:S:master1:master:worker:master
  + hana_hdb_site             : SEC
  + hana_hdb_srmode           : sync
  + hana_hdb_sync_state       : SOK
  + hana_hdb_version          : 2.00.030.00.1522209842
  + hana_hdb_vhost            : sechana
  + lpa_hdb_lpt               : 30
  + master-rsc_SAPHana_HDB_HDB00 : 100

```

测试集群

集群设置完成后，执行以下测试以验证集群设置。按顺序运行这些测试。

- the section called “停止主节点上的 SAP HANA 数据库” (p. 186)
- the section called “停止辅助节点上的 SAP HANA 数据库” (p. 188)
- the section called “节点 1 上的主 SAP HANA 数据库崩溃” (p. 190)
- the section called “使节点 2 上的主数据库崩溃” (p. 191)
- the section called “在节点 1 上重新启动 SAP HANA 数据库” (p. 192)
- the section called “在节点 2 上重新启动 SAP HANA 数据库” (p. 194)
- the section called “模拟集群网络故障” (p. 195)

停止主节点上的 SAP HANA 数据库

说明— 在正常群集操作期间停止主 SAP HANA 数据库。

运行节点— SAP HANA 主数据库节点

运行步骤：

- 像这样优雅地停止主 SAP HANA 数据库<sid>adm.

```
prihana:~ # su - hdbadm
hdbadm@prihana:/usr/sap/HDB/HDB00> HDB stop
hdbdaemon will wait maximal 300 seconds for NewDB services finishing.
Stopping instance using: /usr/sap/HDB/SYS/exe/hdb/sapcontrol -prot
NI_HTTP -nr 00 -function Stop 400

12.11.2020 11:39:19
Stop
OK
Waiting for stopped instance using: /usr/sap/HDB/SYS/exe/hdb/sapcontrol
-prot NI_HTTP -nr 00 -function WaitforStopped 600 2

12.11.2020 11:39:51
WaitforStopped
OK
hdbdaemon is stopped.
```

预期输出：

- 集群检测到已停止的主要 SAP HANA 数据库（在节点 1 上），并将辅助 SAP HANA 数据库（节点 2 上）提升为主数据库。

```
prihana:~ # crm status
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5) -
partition with quorum
```

```
Last updated: Thu Nov 12 11:41:31 2020
Last change: Thu Nov 12 11:41:30 2020 by root via crm_attribute on sechana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

res_AWS_STONITH      (stonith:external/ec2): Started prihana
res_AWS_IP           (ocf::suse:aws-vpc-move-ip): Started sechana
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 [rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB_HDB00 [rsc_SAPHana_HDB_HDB00]
  Masters: [ sechana ]
  Slaves: [ prihana ]

Failed Actions:
* rsc_SAPHana_HDB_HDB00_monitor_60000 on prihana 'master (failed)' (9):
call=30, status=complete, exitreason='',
  last-rc-change='Thu Nov 12 11:40:42 2020', queued=0ms, exec=0ms
```

- 重叠 IP 地址迁移到新的主节点 (在节点 2 上)。

```
sechana:~ # ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen
  1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 9000 qdisc mq state UP group default qlen
  1000
    link/ether 0e:ef:dd:3c:bf:1b brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 11.0.2.139/24 brd 11.0.2.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 11.0.2.35/32 scope global eth0:1
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 192.168.10.16/32 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::cef:dfff:fe3c:bf1b/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

- 使用AUTOMATIC_REGISTER参数设置为“true”，集群重新启动出现故障的 SAP HANA 数据库，并自动将其注册到新的主数据库。

恢复程序：

- 清理集群“failed actions”以 root 身份在节点 1 上。

```
prihana:~ # crm resource cleanup rsc_SAPHana_HDB_HDB00 prihana
Cleaned up rsc_SAPHana_HDB_HDB00:0 on prihana
Cleaned up rsc_SAPHana_HDB_HDB00:1 on prihana
Waiting for 1 replies from the CRMD. OK
```

- 在你运行之后crm命令清理资源，“failed actions”消息应从群集状态中消失。

```
prihana:~ # crm status
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5) - partition with
quorum
Last updated: Thu Nov 12 11:44:05 2020
Last change: Thu Nov 12 11:43:39 2020 by hacluster via crmd on prihana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

res_AWS_STONITH      (stonith:external/ec2): Started prihana
res_AWS_IP           (ocf::suse:aws-vpc-move-ip): Started sechana
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 [rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB_HDB00 [rsc_SAPHana_HDB_HDB00]
  Masters: [ sechana ]
  Slaves: [ prihana ]
```

停止辅助节点上的 SAP HANA 数据库

说明— 在正常群集操作期间，停止主 SAP HANA 数据库（在节点 2 上）。

运行节点— SAP HANA 主数据库节点（在节点 2 上）

运行步骤：

- 像这样优雅地停止 SAP HANA 数据库<sid>adm在节点 2 上。

```
sechana:~ # su - hdbadm
hdbadm@sechana:/usr/sap/HDB/HDB00> HDB stop
hdbdaemon will wait maximal 300 seconds for NewDB services finishing.
Stopping instance using: /usr/sap/HDB/SYS/exe/hdb/sapcontrol -prot
NI_HTTP -nr 00 -function Stop 400

12.11.2020 11:45:21
Stop
OK
Waiting for stopped instance using: /usr/sap/HDB/SYS/exe/hdb/sapcontrol
-prot NI_HTTP -nr 00 -function WaitforStopped 600 2

12.11.2020 11:45:53
WaitforStopped
OK
hdbdaemon is stopped.
```

预期输出：

- 集群检测到已停止的主要 SAP HANA 数据库（在节点 2 上），并将辅助 SAP HANA 数据库（节点 1 上）提升为主数据库。

```
sechana:~ # crm status
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5)
- partition with quorum
```

```
Last updated: Thu Nov 12 11:47:38 2020
Last change: Thu Nov 12 11:47:33 2020 by root via crm_attribute on prihana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

res_AWS_STONITH      (stonith:external/ec2): Started prihana
res_AWS_IP           (ocf::suse:aws-vpc-move-ip): Started prihana
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 [rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB_HDB00 [rsc_SAPHana_HDB_HDB00]
  Masters: [ prihana ]
  Slaves: [ sechana ]

Failed Actions:
* rsc_SAPHana_HDB_HDB00_monitor_60000 on sechana 'master (failed)' (9):
call=46, status=complete, exitreason='',
  last-rc-change='Thu Nov 12 11:46:45 2020', queued=0ms, exec=0ms
```

- 重叠 IP 地址迁移到新的主节点 (在节点 1 上)。

```
prihana:~ # ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen
  1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 9000 qdisc mq state UP group default qlen
  1000
    link/ether 0a:38:1c:ce:b4:3d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 11.0.1.132/24 brd 11.0.1.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 11.0.1.75/32 scope global eth0:1
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 192.168.10.16/32 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::838:1cff:fece:b43d/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

- 使用AUTOMATIC_REGISTER参数设置为“true”，集群重新启动出现故障的 SAP HANA 数据库，并自动将其注册到新的主数据库。

恢复程序：

- 在你运行之后crm命令清理资源，“failed actions”消息应从集群状态中消失。

```
sechana:~ # crm resource cleanup rsc_SAPHana_HDB_HDB00 sechana
Cleaned up rsc_SAPHana_HDB_HDB00:0 on sechana
Cleaned up rsc_SAPHana_HDB_HDB00:1 on sechana
Waiting for 1 replies from the CRMD. OK
```

- 资源清理后，集群“failed actions”被清理干净。

```
sechana:~ # crm status
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5) - partition with
quorum
Last updated: Thu Nov 12 11:50:05 2020
Last change: Thu Nov 12 11:49:39 2020 by root via crm_attribute on prihana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

res_AWS_STONITH      (stonith:external/ec2): Started prihana
res_AWS_IP          (ocf::suse:aws-vpc-move-ip): Started prihana
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 [rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB_HDB00 [rsc_SAPHana_HDB_HDB00]
  Masters: [ prihana ]
  Slaves: [ sechana ]
```

节点 1 上的主 SAP HANA 数据库崩溃

描述：模拟主数据库系统的完整故障。

运行节点：SAP HANA 数据库节点

运行步骤：

- 使用以下命令停止主数据库系统<sid>adm.

```
prihana:~ # sudo su - hdbadm
hdbadm@prihana:/usr/sap/HDB/HDB00> HDB kill -9
hdbenv.sh: Hostname prihana defined in $SAP_RETRIEVAL_PATH=/usr/sap/
HDB/HDB00/prihana differs from host name defined on command line.
hdbenv.sh: Error: Instance not found for host -9
killing HDB processes:
kill -9 6011 /usr/sap/HDB/HDB00/prihana/trace/hdb.sapHDB_HDB00 -d -nw -f
/usr/sap/HDB/HDB00/prihana/daemon.ini pf=/usr/sap/HDB/SYS/profile/HDB_HDB00_prihana
kill -9 6027 hdbnameserver
kill -9 6137 hdbcompileserver
kill -9 6139 hdbpreprocessor
kill -9 6484 hdbindexserver -port 30003
kill -9 6494 hdbxsengine -port 30007
kill -9 7068 hdbwebdispatcher
kill orphan HDB processes:
kill -9 6027 [hdbnameserver] <defunct>
kill -9 6484 [hdbindexserver] <defunct>
```

预期输出：

- 集群检测已停止的主要 SAP HANA 数据库（在节点 1 上），并将辅助 SAP HANA 数据库（节点 2 上）提升为主数据库。

```
prihana:~ # crm status
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5) -
partition with quorum
```

```
Last updated: Thu Nov 12 11:53:21 2020
Last change: Thu Nov 12 11:53:19 2020 by root via crm_attribute on sechana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

res_AWS_STONITH      (stonith:external/ec2): Started prihana
res_AWS_IP           (ocf::suse:aws-vpc-move-ip): Started sechana
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 [rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB_HDB00 [rsc_SAPHana_HDB_HDB00]
  Masters: [ sechana ]
  Slaves: [ prihana ]

Failed Actions:
* rsc_SAPHana_HDB_HDB00_monitor_60000 on prihana 'master (failed)' (9): call=50,
  status=complete, exitreason='',
  last-rc-change='Thu Nov 12 11:51:45 2020', queued=0ms, exec=0ms
```

- 重叠 IP 地址迁移到新的主节点 (在节点 2 上)。
- 使用AUTOMATIC_REGISTER参数设置为“true”，集群重新启动出现故障的 SAP HANA 数据库，并自动将其注册到新的主数据库。

恢复程序：

- 清理集群“failed actions”以 root 身份在节点 1 上。

```
prihana:~ # crm resource cleanup rsc_SAPHana_HDB_HDB00 prihana
Cleaned up rsc_SAPHana_HDB_HDB00:0 on prihana
Cleaned up rsc_SAPHana_HDB_HDB00:1 on prihana
Waiting for 1 replies from the CRMD. OK
```

- 资源清理后，集群“failed actions”被清理干净。

使节点 2 上的主数据库崩溃

说明— 模拟主数据库系统的完整故障。

运行节点— 主要 SAP HANA 数据库节点 (在节点 2 上)。

运行步骤：

- 使用以下命令停止主数据库 (在节点 2 上) 系统<sid>adm.

```
sechana:~ # su - hdbadm
hdbadm@sechana:/usr/sap/HDB/HDB00> HDB kill -9
hdbenv.sh: Hostname sechana defined in $SAP_RETRIEVAL_PATH=/usr/sap/
HDB/HDB00/sechana differs from host name defined on command line.
hdbenv.sh: Error: Instance not found for host -9
killing HDB processes:
kill -9 30751 /usr/sap/HDB/HDB00/sechana/trace/hdb.sapHDB_HDB00 -d
-nw -f /usr/sap/HDB/HDB00/sechana/daemon.ini pf=/usr/sap/HDB/SYS/profile/
HDB_HDB00_sechana
kill -9 30899 hdbnameserver
```

```
kill -9 31166 hdbcompileserver
kill -9 31168 hdbpreprocessor
kill -9 31209 hdbindexserver -port 30003
kill -9 31211 hdbxsengine -port 30007
kill -9 31721 hdbwebdispatcher
kill orphan HDB processes:
kill -9 30899 [hdbnameserver] <defunct>
kill -9 31209 [hdbindexserver] <defunct>
```

预期输出：

- 集群检测到已停止的主要 SAP HANA 数据库（在节点 2 上），并将辅助 SAP HANA 数据库（节点 1 上）提升为主数据库。

```
sechana:~ # crm status
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5)
- partition with quorum
Last updated: Thu Nov 12 12:04:01 2020
Last change: Thu Nov 12 12:03:53 2020 by root via crm_attribute on prihana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

res_AWS_STONITH      (stonith:external/ec2): Started prihana
res_AWS_IP           (ocf::suse:aws-vpc-move-ip): Started prihana
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 [rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB_HDB00 [rsc_SAPHana_HDB_HDB00]
  Masters: [ prihana ]
  Slaves: [ sechana ]

Failed Actions:
* rsc_SAPHana_HDB_HDB00_monitor_60000 on sechana 'master (failed)' (9):
call=66, status=complete, exitreason='',
last-rc-change='Thu Nov 12 11:58:53 2020', queued=0ms, exec=0ms
```

- 重叠 IP 地址迁移到新的主节点（在节点 1 上）。
- 使用AUTOMATIC_REGISTER参数设置为“true”，集群重新启动出现故障的 SAP HANA 数据库，并自动将其注册到新的主数据库。

恢复程序：

- 清理集群“failed actions”以 root 身份在节点 2 上。

```
sechana:~ # crm resource cleanup rsc_SAPHana_HDB_HDB00 sechana
Cleaned up rsc_SAPHana_HDB_HDB00:0 on sechana
Cleaned up rsc_SAPHana_HDB_HDB00:1 on sechana
Waiting for 1 replies from the CRMD. OK
```

- 资源清理后，集群“failed actions”被清理干净。

在节点 1 上重新启动 SAP HANA 数据库

描述：模拟运行主 SAP HANA 数据库的主站点节点崩溃。

运行节点：SAP HANA 数据库节点

运行步骤：

- 以 root 身份使用以下命令使主数据库系统崩溃：

```
prihana:~ # crm status
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5) - partition with
quorum
Last updated: Thu Nov 12 12:09:44 2020
Last change: Thu Nov 12 12:09:11 2020 by root via crm_attribute on prihana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

res_AWS_STONITH      (stonith:external/ec2): Started prihana
res_AWS_IP           (ocf::suse:aws-vpc-move-ip): Started prihana
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 [rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB_HDB00 [rsc_SAPHana_HDB_HDB00]
  Masters: [ prihana ]
  Slaves: [ sechana ]

prihana:~ # echo 'b' > /proc/sysrq-trigger
```

Note

要模拟系统崩溃，必须首先确保 `/proc/sys/kernel/sysrq` 将设置为 1。

预期输出：

- 集群检测到故障节点（节点 1），声明它“UNCLEAN”并将辅助节点（节点 2）设置为状态“partition WITHOUT quorum”。
- 集群隔离节点 1 并将辅助 SAP HANA 数据库（节点 2 上）提升为主数据库。

```
sechana:~ # crm status
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5) - partition with
quorum
Last updated: Thu Nov 12 12:15:51 2020
Last change: Thu Nov 12 12:15:31 2020 by root via crm_attribute on sechana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ sechana ]
OFFLINE: [ prihana ]

Full list of resources:

res_AWS_STONITH      (stonith:external/ec2): Started sechana
res_AWS_IP           (ocf::suse:aws-vpc-move-ip): Started sechana
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 [rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00]
  Started: [ sechana ]
  Stopped: [ prihana ]
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB_HDB00 [rsc_SAPHana_HDB_HDB00]
```

```
Masters: [ sechana ]  
Stopped: [ prihana ]
```

- 重叠 IP 地址迁移到新的主节点 (在节点 2 上)。
- 使用AUTOMATIC_REGISTER参数设置为"true"，集群重新启动出现故障的 SAP HANA 数据库，并自动将其注册到新的主数据库。

恢复程序：

- 使用以下命令启动节点 1 (EC2 实例) Amazon Web Services Management Console要么Amazon CLI工具并启动 Pacemaker (如果默认情况下未启用)。

在节点 2 上重新启动 SAP HANA 数据库

说明— 模拟运行主 SAP HANA 数据库的主站点节点 (节点 2 上) 崩溃。

运行节点— SAP HANA 主数据库节点 (节点 2 上)

运行步骤：

- 以 root 身份使用以下命令使主数据库系统 (在节点 2 上) 崩溃：

```
sechana:~ # crm status  
Stack: corosync  
Current DC: sechana (version 1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5) - partition with  
quorum  
Last updated: Thu Nov 12 12:16:57 2020  
Last change: Thu Nov 12 12:16:41 2020 by root via crm_attribute on sechana  
  
2 nodes configured  
6 resources configured  
  
Online: [ prihana sechana ]  
  
Full list of resources:  
  
res_AWS_STONITH      (stonith:external/ec2): Started prihana  
res_AWS_IP          (ocf::suse:aws-vpc-move-ip): Started sechana  
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 [rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00]  
Started: [ prihana sechana ]  
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB_HDB00 [rsc_SAPHana_HDB_HDB00]  
Masters: [ sechana ]  
Slaves: [ prihana ]  
  
sechana:~ # echo 'b' > /proc/sysrq-trigger
```

Note

要模拟系统崩溃，必须首先确保/proc/sys/kernel/sysrq将设置为1。

预期输出：

- 集群检测到故障节点 (节点 2)，声明它"UNCLEAN"，并将辅助节点 (节点 1) 设置为状态"partition WITHOUT quorum"。
- 集群隔离节点 2 并将辅助 SAP HANA 数据库 (节点 1 上) 提升为主数据库。

```
prihana:~ # crm status
```

```
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5) - partition with
quorum
Last updated: Thu Nov 12 12:28:51 2020
Last change: Thu Nov 12 12:28:31 2020 by root via crm_attribute on prihana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana ]
OFFLINE: [ sechana ]

Full list of resources:

res_AWS_STONITH          (stonith:external/ec2): Started prihana
res_AWS_IP               (ocf::suse:aws-vpc-move-ip): Started prihana
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 [rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00]
  Started: [ prihana ]
  Stopped: [ sechana ]
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB_HDB00 [rsc_SAPHana_HDB_HDB00]
  Masters: [ prihana ]
  Stopped: [ sechana ]
```

- 重叠 IP 地址迁移到新的主节点 (在节点 1 上)。
- 使用AUTOMATIC_REGISTER参数设置为"true"，集群重新启动出现故障的 SAP HANA 数据库，并自动将其注册到新的主数据库。

恢复程序：

- 使用以下命令启动节点 2 (EC2 实例) Amazon Web Services Management Console要么AmazonCLI 工具并启动 Pacemaker (如果默认情况下未启用)。

模拟集群网络故障

说明— 模拟网络故障，测试集群在大脑分裂时的行为。

运行节点— 可以在任何节点上运行。在此测试用例中，这是在节点 B 上完成的。

运行步骤：

- 使用以下命令丢弃所有来自和流向节点 A 的流量：

```
iptables -A INPUT -s <<Primary IP address of Node A>> -j DROP; iptables
-A OUTPUT -d <<Primary IP address of Node A>> -j DROP

sechana:~ # crm status
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5)
- partition with quorum
Last updated: Fri Jan 22 02:16:28 2021
Last change: Fri Jan 22 02:16:27 2021 by root via crm_attribute on sechana
2 nodes configured
6 resources configured
Online: [ prihana sechana ]
Full list of resources:
res_AWS_STONITH          (stonith:external/ec2): Started prihana
res_AWS_IP               (ocf::suse:aws-vpc-move-ip): Started sechana
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 [rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB_HDB00 [rsc_SAPHana_HDB_HDB00]
  Masters: [ prihana ]
```

```
Slaves: [ sechana ]
sechana:~ # iptables -A INPUT -s 11.0.1.132 -j DROP; iptables -A OUTPUT -d 11.0.1.132 -j DROP
```

预期输出：

- 群集检测到网络故障并隔离节点 1。它可以提升辅助 SAP HANA 数据库（位于节点 2 上）作为主数据库接管，而不会出现大脑分裂的情况。

```
sechana:~ # crm status
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5)
- partition with quorum
Last updated: Fri Jan 22 17:08:09 2021
Last change: Fri Jan 22 17:07:46 2021 by root via crm_attribute on sechana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

res_AWS_STONITH      (stonith:external/ec2): Started prihana
res_AWS_IP           (ocf::suse:aws-vpc-move-ip): Started sechana
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 [rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00]
  rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00      (ocf::suse:SAPHanaTopology):
Started prihana (Monitoring)
  Started: [ sechana ]
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB_HDB00 [rsc_SAPHana_HDB_HDB00]
  Masters: [ sechana ]
  Stopped: [ prihana ]

Failed Actions:
* rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00_monitor_10000 on prihana 'unknown error'
(1): call=317, status=Timed Out, exitreason='',
  last-rc-change='Fri Jan 22 16:58:19 2021', queued=0ms, exec=300001ms
* rsc_SAPHana_HDB_HDB00_start_0 on prihana 'unknown error' (1): call=28, status=Timed
Out,
exitreason='',
  last-rc-change='Fri Jan 22 02:40:38 2021', queued=0ms, exec=3600001ms
```

恢复程序：

- 清理集群“failed actions”。

管理和问题排查

监控集群状态

您可以使用以下命令检查集群的状态：

```
prihana:~ # crm status
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5) - partition with
quorum
Last updated: Thu Nov 12 12:35:56 2020
Last change: Thu Nov 12 12:34:57 2020 by root via crm_attribute on prihana
```

```
2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

res_AWS_STONITH      (stonith:external/ec2): Started prihana
res_AWS_IP          (ocf::suse:aws-vpc-move-ip): Started prihana
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 [rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB_HDB00 [rsc_SAPHana_HDB_HDB00]
  Masters: [ prihana ]
  Slaves: [ sechana ]
```

```
prihana:~ # crm_mon -l
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5) - partition with
quorum
Last updated: Thu Nov 12 12:36:24 2020
Last change: Thu Nov 12 12:36:01 2020 by root via crm_attribute on prihana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Active resources:

res_AWS_STONITH      (stonith:external/ec2): Started prihana
res_AWS_IP          (ocf::suse:aws-vpc-move-ip): Started prihana
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 [rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB_HDB00 [rsc_SAPHana_HDB_HDB00]
  Masters: [ prihana ]
  Slaves: [ sechana ]
```

使用以下命令检查复制状态：

```
prihana:~ # crm_mon -Al
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5) - partition with
quorum
Last updated: Thu Nov 12 12:37:28 2020
Last change: Thu Nov 12 12:37:04 2020 by root via crm_attribute on prihana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Active resources:

res_AWS_STONITH      (stonith:external/ec2): Started prihana
res_AWS_IP          (ocf::suse:aws-vpc-move-ip): Started prihana
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 [rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB_HDB00 [rsc_SAPHana_HDB_HDB00]
  Masters: [ prihana ]
  Slaves: [ sechana ]

Node Attributes:
* Node prihana:
  + hana_hdb_clone_state          : PROMOTED
```

```

+ hana_hdb_op_mode           : logreplay
+ hana_hdb_remoteHost       : sechana
+ hana_hdb_roles            : 4:P:master1:master:worker:master
+ hana_hdb_site             : PRI
+ hana_hdb_srmode           : sync
+ hana_hdb_sync_state       : PRIM
+ hana_hdb_version          : 2.00.030.00.1522209842
+ hana_hdb_vhost            : prihana
+ lpa_hdb_lpt               : 1605184624
+ master-rsc_SAPHana_HDB_HDB00 : 150
* Node sechana:
+ hana_hdb_clone_state      : DEMOTED
+ hana_hdb_op_mode         : logreplay
+ hana_hdb_remoteHost     : prihana
+ hana_hdb_roles          : 4:S:master1:master:worker:master
+ hana_hdb_site           : SEC
+ hana_hdb_srmode         : sync
+ hana_hdb_sync_state     : SOK
+ hana_hdb_version        : 2.00.030.00.1522209842
+ hana_hdb_vhost          : sechana
+ lpa_hdb_lpt             : 30
+ master-rsc_SAPHana_HDB_HDB00 : 100

```

集群集群管理

要手动将群集资源从一个节点迁移到另一个节点，请运行以下命令：

```

prihana:~ # crm resource move rsc_SAPHana_HDB_HDB00 force
INFO: Move constraint created for rsc_SAPHana_HDB_HDB00 to sechana

```

使用命令检查迁移状态“`crm_mon -r`”。

```

prihana:~ # crm_mon -r
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5) - partition with
quorum
Last updated: Thu Nov 12 12:39:00 2020
Last change: Thu Nov 12 12:38:47 2020 by root via crm_attribute on prihana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

res_AWS_STONITH (stonith:external/ec2): Started prihana
res_AWS_IP      (ocf::suse:aws-vpc-move-ip): Started sechana
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 [rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00]
Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB_HDB00 [rsc_SAPHana_HDB_HDB00]
rsc_SAPHana_HDB_HDB00 (ocf::suse:SAPHana): Promoting sechana
Slaves: [ prihana ]

```

资源迁移后，您可以检查集群的状态。清除失败的操作，如下一节所示。

```

prihana:~ # crm status
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5) - partition with
quorum
Last updated: Thu Nov 12 12:41:07 2020

```

```
Last change: Thu Nov 12 12:40:44 2020 by root via crm_attribute on prihana
```

```
2 nodes configured
6 resources configured
```

```
Online: [ prihana sechana ]
```

```
Full list of resources:
```

```
res_AWS_STONITH      (stonith:external/ec2): Started prihana
res_AWS_IP           (ocf::suse:aws-vpc-move-ip): Started sechana
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 [rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB_HDB00 [rsc_SAPHana_HDB_HDB00]
  Masters: [ sechana ]
  Slaves: [ prihana ]
```

```
Failed Actions:
```

```
* rsc_SAPHana_HDB_HDB00_monitor_61000 on prihana 'not running' (7): call=35,
status=complete, exitreason='',
  last-rc-change='Thu Nov 12 12:39:49 2020', queued=0ms, exec=0ms
```

资源清理活动

- 您可以运行命令“`crm resource cleanup rsc_SAPHana_<SID>_HDB<Instance Number> <hostname>`”清除所有失败的操作，如以下示例所示：

```
prihana:~ # crm status
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5) - partition with
quorum
Last updated: Thu Nov 12 12:41:07 2020
Last change: Thu Nov 12 12:40:44 2020 by root via crm_attribute on prihana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

res_AWS_STONITH      (stonith:external/ec2): Started prihana
res_AWS_IP           (ocf::suse:aws-vpc-move-ip): Started sechana
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 [rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB_HDB00 [rsc_SAPHana_HDB_HDB00]
  Masters: [ sechana ]
  Slaves: [ prihana ]

Failed Actions:
* rsc_SAPHana_HDB_HDB00_monitor_61000 on prihana 'not running' (7): call=35,
status=complete, exitreason='',
  last-rc-change='Thu Nov 12 12:39:49 2020', queued=0ms, exec=0ms

prihana:~ # crm resource cleanup rsc_SAPHana_HDB_HDB00 prihana
Cleaned up rsc_SAPHana_HDB_HDB00:0 on prihana
Cleaned up rsc_SAPHana_HDB_HDB00:1 on prihana
Waiting for 1 replies from the CRMD. OK
prihana:~ #
```

- 当您手动将资源从一个节点迁移到另一个节点时，`crm`配置。你可以用命令找到约束条件“`crm configure show`”如以下示例所示：

```
prihana:~ # crm configure show
node 1: prihana \
  attributes lpa_hdb_lpt=30 hana_hdb_vhost=prihana hana_hdb_site=PRI
hana_hdb_srmode=sync hana_hdb_remoteHost=sechana hana_hdb_op_mode=logreplay
node 2: sechana \
  attributes lpa_hdb_lpt=1605184953 hana_hdb_vhost=sechana hana_hdb_site=SEC
hana_hdb_srmode=sync hana_hdb_remoteHost=prihana hana_hdb_op_mode=logreplay
primitive res_AWS_IP ocf:suse:aws-vpc-move-ip \
  params ip=192.168.10.16 routing_table=rtb-06ca3aca4c58bd17d interface=eth0
profile=cluster \
  op start interval=0 timeout=180 \
  op stop interval=0 timeout=180 \
  op monitor interval=60 timeout=60 \
  meta target-role=Started
primitive res_AWS_STONITH stonith:external/ec2 \
  op start interval=0 timeout=180 \
  op stop interval=0 timeout=180 \
  op monitor interval=120 timeout=60 \
  meta target-role=Started \
  params tag=pacemaker profile=cluster
primitive rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 ocf:suse:SAPHanaTopology \
  operations $id=rsc_sap2_HDB_HDB00-operations \
  op monitor interval=10 timeout=600 \
  op start interval=0 timeout=600 \
  op stop interval=0 timeout=300 \
  params SID=HDB InstanceNumber=00
primitive rsc_SAPHana_HDB_HDB00 ocf:suse:SAPHana \
  operations $id=rsc_sap_HDB_HDB00-operations \
  op start interval=0 timeout=3600 \
  op stop interval=0 timeout=3600 \
  op promote interval=0 timeout=3600 \
  op monitor interval=60 role=Master timeout=700 \
  op monitor interval=61 role=Slave timeout=700 \
  params SID=HDB InstanceNumber=00 PREFER_SITE_TAKEOVER=true DUPLICATE_PRIMARY_
TIMEOUT=7200 AUTOMATED_REGISTER=true HANA_CALL_TIMEOUT=600
ms msl_SAPHana_HDB_HDB00 rsc_SAPHana_HDB_HDB00 \
  meta clone-max=2 clone-node-max=1 interleave=true
clone cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 \
  meta clone-node-max=1 interleave=true
location cli-prefer-rsc_SAPHana_HDB_HDB00 rsc_SAPHana_HDB_HDB00 role=Started inf: sechana
colocation col_IP_Primary 2000: res_AWS_IP:Started msl_SAPHana_HDB_HDB00:Master
order ord_SAPHana 2000: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 msl_SAPHana_HDB_HDB00
property SAPHanaSR: \
  hana_hdb_site_srHook_SEC=PRIM \
  hana_hdb_site_srHook_PRI=SOK
property cib-bootstrap-options: \
  stonith-enabled=true \
  stonith-action=off \
  stonith-timeout=600s \
  have-watchdog=false \
  dc-version="1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5" \
  cluster-infrastructure=corosync \
  last-lrm-refresh=1605184909
rsc_defaults rsc-options: \
  resource-stickiness=1000 \
  migration-threshold=5000
op_defaults op-options: \
  timeout=600
```

在使用以下命令执行任何进一步的集群操作之前，必须清除这些位置限制：

```
prihana:~ # crm resource clear rsc_SAPHana_HDB_HDB00
```

```
INFO: Removed migration constraints for rsc_SAPHana_HDB_HDB00
```

检查日志

在以下位置查看日志，开始故障排除/var/log/messages。要了解更多信息，您可以查看集群和Pacemaker 日志。

- 集群日志— 集群日志已在corosync.log文件位于下/var/log/cluster文件夹。
- Pacemaker 日志— 起搏器日志已在pacemaker.log文件位于/var/log/pacemaker文件夹。

示例工作配置

工作配置示例：

```
prihana:~ # crm configure show
node 1: prihana \
    attributes lpa_hdb_lpt=30 hana_hdb_vhost=prihana hana_hdb_site=PRI
hana_hdb_srmode=sync hana_hdb_remoteHost=sechana hana_hdb_op_mode=logreplay
node 2: sechana \
    attributes lpa_hdb_lpt=1605185144 hana_hdb_vhost=sechana hana_hdb_site=SEC
hana_hdb_srmode=sync hana_hdb_remoteHost=prihana hana_hdb_op_mode=logreplay
primitive res_AWS_IP ocf:suse:aws-vpc-move-ip \
    params ip=192.168.10.16 routing_table=rtb-06ca3aca4c58bd17d interface=eth0
    profile=cluster \
    op start interval=0 timeout=180 \
    op stop interval=0 timeout=180 \
    op monitor interval=60 timeout=60 \
    meta target-role=Started
primitive res_AWS_STONITH stonith:external/ec2 \
    op start interval=0 timeout=180 \
    op stop interval=0 timeout=180 \
    op monitor interval=120 timeout=60 \
    meta target-role=Started \
    params tag=pacemaker profile=cluster
primitive rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 ocf:suse:SAPHanaTopology \
    operations $id=rsc_sap2_HDB_HDB00-operations \
    op monitor interval=10 timeout=600 \
    op start interval=0 timeout=600 \
    op stop interval=0 timeout=300 \
    params SID=HDB InstanceNumber=00
primitive rsc_SAPHana_HDB_HDB00 ocf:suse:SAPHana \
    operations $id=rsc_sap_HDB_HDB00-operations \
    op start interval=0 timeout=3600 \
    op stop interval=0 timeout=3600 \
    op promote interval=0 timeout=3600 \
    op monitor interval=60 role=Master timeout=700 \
    op monitor interval=61 role=Slave timeout=700 \
    params SID=HDB InstanceNumber=00 PREFER_SITE_TAKEOVER=true
    DUPLICATE_PRIMARY_TIMEOUT=7200 AUTOMATED_REGISTER=true
ms msl_SAPHana_HDB_HDB00 rsc_SAPHana_HDB_HDB00 \
    meta clone-max=2 clone-node-max=1 interleave=true
clone cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 rsc_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 \
    meta clone-node-max=1 interleave=true
colocation col_IP_Primary 2000: res_AWS_IP:Started msl_SAPHana_HDB_HDB00:Master
order ord_SAPHana 2000: cln_SAPHanaTopology_HDB_HDB00 msl_SAPHana_HDB_HDB00
property SAPHanaSR: \
    hana_hdb_site_srHook_SEC=PRIM \
    hana_hdb_site_srHook_PRI=SOK
property cib-bootstrap-options: \
    stonith-enabled=true \
    stonith-action=off \
    stonith-timeout=600s \
```

```
have-watchdog=false \  
dc-version="1.1.18+20180430.b12c320f5-3.24.1-b12c320f5" \  
cluster-infrastructure=corosync \  
last-lrm-refresh=1605184909  
rsc_defaults rsc-options: \  
  resource-stickiness=1000 \  
  migration-threshold=5000  
op_defaults op-options: \  
  timeout=600
```

Corosync配置文件:

```
prihana:~ # cat /etc/corosync/corosync.conf  
# Please read the corosync.conf.5 manual page  
totem {  
  version: 2  
  token: 30000  
  consensus: 36000  
  token_retransmits_before_loss_const: 6  
  crypto_cipher: none  
  crypto_hash: none  
  clear_node_high_bit: yes  
  rrp_mode: passive  
  
  interface {  
    ringnumber: 0  
    bindnetaddr: 11.0.1.132  
    mcastport: 5405  
    ttl: 1  
  }  
  transport: udpu  
}  
logging {  
  fileline: off  
  to_logfile: yes  
  to_syslog: yes  
  logfile: /var/log/cluster/corosync.log  
  debug: off  
  timestamp: on  
  logger_subsys {  
    subsys: QUORUM  
    debug: off  
  }  
}  
nodelist {  
  node {  
    ring0_addr: 11.0.1.132  
    ring1_addr: 11.0.1.75  
    nodeid: 1  
  }  
  node {  
    ring0_addr: 11.0.2.139  
    ring1_addr: 11.0.2.35  
    nodeid: 2  
  }  
}  
  
quorum {  
  # Enable and configure quorum subsystem (default: off)  
  # see also corosync.conf.5 and votequorum.5  
  provider: corosync_votequorum  
  expected_votes: 2  
  two_node: 1  
}
```

RHEL 上的 HA 群集配置

以下说明适用于版本为 7.x 和 8.x 的 SAP 版红帽企业 Linux。您将在以下各节中看到不同的说明（如果适用）。

集群安装

先决条件— 系统必须订阅所需的订阅；在本例中为 SAP 解决方案的 RHEL。

Note

如果您使用的是 BYOS 镜像，请确保您的系统已配置 RHEL for SAP 和 Pacemaker 存储库，以安装所需的软件包。

```
yum install -y pcs pacemaker fence-agents-aws
yum install -y resource-agents
yum install -y resource-agents-sap-hana
```

集群集群配置

主题

- [更新用户hacluster密码 \(p. 203\)](#)
- [启动并启用pcs服务 \(p. 203\)](#)
- [使用用户黑客群对电脑进行身份验证 \(p. 203\)](#)
- [查看与集群操作冲突的实例设置 \(p. 204\)](#)
- [设置集群 \(p. 204\)](#)
- [启用并启动集群 \(p. 204\)](#)
- [延长 corosync 图腾代币超时时间 \(p. 205\)](#)

更新用户hacluster密码

更改用户的密码haclustser在两个节点上，如以下示例所示：

```
[root@prihana ~]# passwd hacluster
[root@sechana ~]# passwd hacluster
```

启动并启用pcs服务

以下命令启动并启用pcs两个节点上的服务：

```
[root@prihana ~]# systemctl start pcsd.service
[root@prihana ~]# systemctl enable pcsd.service
```

使用用户黑客群对电脑进行身份验证

以下命令进行身份验证pcs到pcs集群中节点上的守护程序。的用户名pcs管理必须是hacluster在两个节点上使用相同的密码。

RHEL 7.x

```
[root@prihana ~]# pcs cluster auth prihana sechana
Username: hacluster
Password:
sechana: Authorized
prihana: Authorized
```

```
[root@prihana ~]#
```

RHEL 8.x

```
[root@<host1> ~]# pcs host auth prihana sechana
Username: hacluster
Password:
sechana: Authorized
prihana: Authorized
[root@<host1> ~]#
```

查看与集群操作冲突的实例设置

为确保重启是可预测的，我们建议禁用简化的自动恢复和不配置Amazon CloudWatch 对属于起搏器集群的实例进行基于操作的恢复。使用以下命令禁用简化的自动恢复。

```
aws ec2 modify-instance-maintenance-options --instance-id i-0abcdef1234567890 --auto-recovery disabled
```

您必须确保对属于起搏器集群的 Amazon EC2 实例禁用停止保护。使用以下命令禁用停止保护。

```
aws ec2 modify-instance-attribute --instance-id i-1234567890abcdef0 --no-disable-api-stop
```

设置集群

以下命令配置集群配置文件并在两个节点上同步配置。

```
pcs cluster setup -name rhelhanaha prihana sechana

[rooteprihana~]pcs cluster setup --name rhelhanaha prihana sechana
Destroying cluster on nodes: prihana, sechana...
sechana: Stopping Cluster (pacemaker)...
prihana: Stopping Cluster (pacemaker)...
sechana: Successfully destroyed cluster
prihana: Successfully destroyed cluster
Sending 'pacemaker_remote authkey' to iprihana', 'sechana' prihana:
successful distribution of the file 'pacemaker_remote authkey'
sechana: successful distribution of the file 'pacemaker_remote authkey'
Sending cluster config files to the nodes...
prihana: Succeeded
sechana: Succeeded
Synchronizing pcsd certificates on nodes prihana, sechana... saphdbdbe2: Success
prihana: Success
Restarting pcsd on the nodes in order to reload the certificates... sechana: Success
prihana: Success
```

启用并启动集群

以下命令启用并启动集群：

```
pcs cluster enable -all

root@prihana etc]# pcs cluster enable --all
prihana: Cluster Enabled
sechana: Cluster Enabled
```

```
pcs cluster start -all
```

```
[root@prihana etc]# pcs cluster start --all
prihana: Starting Cluster (corosync)...
sechana: Starting Cluster (corosync)...
sechana: Starting Cluster (pacemaker)...
prihana: Starting Cluster (pacemaker)...
[root@prihana etc]# I
```

延长 corosync 图腾代币超时时间

RHEL 7.x

1. 编辑/etc/corosync/corosync.conf在所有集群节点中添加文件，并增加或添加令牌的值，如以下示例所示。

```
totem {
  version: 2
  secauth: off
  cluster_name: my-rhel-sap-cluster
  transport: udpu
  rrp_mode: passive
  token: 30000 <----- Value to be set
}
```

2. Reloadcorosync通过仅在一个集群节点中运行以下命令以进行重新加载。这不需要任何停机时间。

```
# pcs cluster reload corosync
```

3. 运行以下命令以确认您的更改已生效。

```
# corosync-cmapctl | grep totem.token
Runtime.config.totem.token (u32) = 30000
```

RHEL 8.x

运行以下命令以增加corosync令牌超时。

```
# pcs cluster config update totem token=29000
```

集群资源

本小节介绍如何创建集群资源。

STONITH

以下命令创建STONITH资源。这是为了保护您的数据免受恶意节点的破坏，也不会出现大脑分裂或双主要情况时被并发访问。

```
[root@prihana ~]# pcs stonith create <resource-name> fence_aws \
region=<aws-region> \
pcmk_host_map="<primary-hostname>:<primary-instance-id>;<secondary-hostname>:<secondary-
instance-id>" \
pcmk_delay_max=45 \
power_timeout=600 pcmk_reboot_timeout=600 \
```

```
pcm_reboot_retries=4 \  
op start timeout=600 \  
op monitor interval=300 timeout=60
```

默认值pcm操作是重新启动。如果您想让实例在经过调查之前保持停止状态，然后再次手动启动，请添加pcm_reboot_action=off. 任何内存增强型(u-*tb1.*) 在专用主机上运行的实例或金属实例不支持重启，需要pcm_reboot_action=off. 为此，请更新之前创建的STONITH资源为：

```
[root@prihana ~]# pcs stonith create <resource-name> fence_aws \  
region=<aws-region> \  
pcm_host_map="<primary-hostname>:<primary-instanceid>;<secondary-hostname>:<secondary-  
instance-i>" \  
pcm_delay_max=45 pcm_reboot_action=off \  
power_timeout=600 pcm_reboot_timeout=600 \  
pcm_reboot_retries=4 \  
op start timeout=600 \  
op monitor interval=300 timeout=60
```

SAPHanaTopology

这些区域有：SAPHanaTopology资源收集每个节点上的 SAP HANA 系统复制的状态和配置。为配置以下属性SAPHanaTopology.

运行以下命令以创建SAPHANATopology资源:

```
[root@prihana~]# pcs resource create SAPHanaTopology_HDB_00 SAPHanaTopology \  
SID=HDB InstanceNumber=00 \  
op start timeout=600 \  
op stop timeout=300 \  
op monitor interval=10 timeout=600 \  
clone clone-max=2 clone-node-max=1 interleave=true
```

SAPHana

这些区域有：SAPHana资源负责启动、停止和重新定位 SAP HANA 数据库。此资源必须作为主/辅助群集资源运行。要创建此资源，请运行以下命令：

RHEL 7.x

```
[root@prihana~]# pcs resource create SAPHana_HDB_00 SAPHana \  
SID=HDB InstanceNumber=00 PREFER_SITE_TAKEOVER=true \  
DUPLICATE_PRIMARY_TIMEOUT=7200 AUTOMATED_REGISTER=true \  
op start timeout=3600 \  
op stop timeout=3600 \  
op monitor interval=61 role="Slave" timeout=700 \  
op monitor interval=59 role="Master" timeout=700 \  
op promote timeout=3600 \  
op demote timeout=3600 \  
master notify=true clone-max=2 clone-node-max=1 interleave=true
```

RHEL 8.x

```
[root@prihana~]# pcs resource create SAPHana_HDB_00 \  

```

```
SAPHana SID=HDB InstanceNumber=00 PREFER_SITE_TAKEOVER=true \  
DUPLICATE_PRIMARY_TIMEOUT=7200 AUTOMATED_REGISTER=true \  
op start timeout=3600 \  
op stop timeout=3600 \  
op monitor interval=61 role="Slave" timeout=700 \  
op monitor interval=59 role="Master" timeout=700 \  
op promote timeout=3600 \  
op demote timeout=3600 \  
promotable meta notify=true clone-max=2 clone-node-max=1 interleave=true
```

Note

如果AUTOMATED_REGISTER参数设置为 true，辅助实例将在启动后自动注册，并开始复制。

叠加 IP

使用以下命令将重叠 IP (OIP) 地址添加到主节点：

```
[root@prihana ~]# ip address add <overlay IP address>/32 dev eth0
```

要使用覆盖 IP 将流量路由到您的主 SAP HANA 数据库，您必须更新路由表并将重叠 IP 地址映射到主 SAP HANA 数据库instance-id.

```
[root@prihana ~]# aws ec2 create-route --route-table-id rtb-xxxxxxx \  
--destinationcidr-block <overlay IP address> --instance-id i-xxxxxxx
```

```
pcs resource create hana-oip \  
aws-vpc-move-ip ip=<overlay IP address> interface=eth0 routing_table=rtb-dbexxxx
```

如果您在部署 SAP HANA 实例的每个可用区中为子网使用不同的路由表，则需要更新与这两个子网关联的路由表中的 OIP。要在这种情况下创建资源，您可以使用前面的命令并提及用逗号分隔的两个路由表 ID。请参见以下示例：

```
[root@prihana ~]# pcs resource create hana-oip aws-vpc-move-ip \  
ip=<overlay IP address> \  
interface=eth0 \  
routing_table=rtb-xxxxxxx,rtb-yyyyyyy
```

约束

定义两个约束，一个用于重叠 IP 地址，它有助于将客户端流量路由到活动数据库主机，第二个用于两者之间的起始顺序SAPHANA和SAPHanaTopology资源代理。

约束：startSAPHanaTopology以前SAPHana

以下命令将创建约束条件，规定这些资源的起始顺序。

RHEL 7.x

```
[root@prihana ~]# pcs constraint order SAPHanaTopology_HDB_00-clone \  
then SAPHana_HDB_00-master symmetrical=false
```

RHEL 8.x

```
[root@prihana ~]# pcs constraint order SAPHanaTopology_HDB_00-clone \  
then SAPHana_HDB_00-clone symmetrical=false
```

- **symmetrical=false**— 此属性定义它只是资源的起始顺序，不需要以相反的顺序停止它们。
- **interleave = true**— 此属性允许在节点上parallel 启动这些资源。这允许SAPHana资源可以在任何节点上立即启动SAPHanaTopology资源正在任何一个节点上运行。

两种资源 (SAPHana和SAPHanaTopology) 有这个属性interleave=true这允许在节点上parallel 启动这些资源。

约束条件同地放置aws-vpc-move-ip资源为主资源SAPHana资源

以下命令将共同放置aws-vpc-move-ip使用的资源SAPHana提升为主资源时的资源。

RHEL 7.x

```
[root@prihana ~]# pcs constraint colocation add hana-oip with master SAPHana_HDB_00-master  
2000
```

RHEL 8.x

```
[root@prihana ~]# pcs constraint colocation add hana-oip with master SAPHana_HDB_00-clone  
2000
```

您可以使用以下命令检查集群的最终状态：

```
[root@prihana ~]# pcs status  
Cluster name: rhelhanaha  
Stack: corosync  
Current DC: sechana (version 1.1.19-8.el7_6.5-c3c624ea3d) - partition with quorum  
Last updated: Tue Nov 10 17:54:13 2020  
Last change: Tue Nov 10 17:53:48 2020 by root via crm_attribute on prihana  
  
2 nodes configured  
6 resources configured  
  
Online: [ prihana sechana ]  
  
Full list of resources:  
  
clusterfence (stonith:fence_aws): Started prihana  
Clone Set: SAPHanaTopology_HDB_00-clone [SAPHanaTopology_HDB_00]  
Started: [ prihana sechana ]  
Master/Slave Set: SAPHana_HDB_00-master [SAPHana_HDB_00]  
Masters: [ prihana ]  
Slaves: [ sechana ]  
hana-oip (ocf::heartbeat:aws-vpc-move-ip): Started prihana  
  
Daemon Status:  
corosync: active/enabled  
pacemaker: active/enabled  
pcsd: active/enabled
```

```
[root@prihana ~]#
```

SAP HANA 集群设置的配置到此结束。你可以继续测试。

测试集群

集群设置完成后，执行如下所示的测试以验证集群设置。按顺序运行这些测试。

- the section called “停止主节点上的 SAP HANA 数据库” (p. 209)
- the section called “停止辅助节点上的 SAP HANA 数据库” (p. 211)
- the section called “使节点 1 上的主数据库崩溃” (p. 214)
- the section called “使节点 2 上的主数据库崩溃” (p. 215)
- the section called “在节点 1 上重新启动 SAP HANA 数据库” (p. 216)
- the section called “在节点 2 上重新启动 SAP HANA 数据库” (p. 218)
- the section called “模拟集群网络故障” (p. 219)

停止主节点上的 SAP HANA 数据库

说明— 在正常集群操作期间停止主 SAP HANA 数据库。

运行节点— SAP HANA 主数据库节点

运行步骤：

- 像这样优雅地停止主 SAP HANA 数据库<sid>adm

```
[root@prihana ~]# su - hdbadm
hdbadm@prihana:/usr/sap/HDB/HDB00> HDB stop
hdbdaemon will wait maximal 300 seconds for NewDB services finishing.
Stopping instance using: /usr/sap/HDB/SYS/exe/hdb/sapcontrol -prot
NI_HTTP -nr 00 -function Stop 400

12.11.2020 11:39:19
Stop
OK
Waiting for stopped instance using:
/usr/sap/HDB/SYS/exe/hdb/sapcontrol -prot NI_HTTP -nr 00 -function
WaitforStopped 600 2

12.11.2020 11:39:51
WaitforStopped
OK
hdbdaemon is stopped.
```

预期输出：

- 集群检测到已停止的主要 SAP HANA 数据库（在节点 1 上），并将辅助 SAP HANA 数据库（节点 2 上）提升为主数据库。

```
[root@prihana ~]# pcs status
Cluster name: rhelhanaha
Stack: corosync
Current DC: sechana (version 1.1.19-8.el7_6.5-c3c624ea3d) - partition with quorum
Last updated: Tue Nov 10 17:58:19 2020
Last change: Tue Nov 10 17:57:41 2020 by root via crm_attribute on sechana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

clusterfence (stonith:fence_aws): Started prihana
Clone Set: SAPHanaTopology_HDB_00-clone [SAPHanaTopology_HDB_00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: SAPHana_HDB_00-master [SAPHana_HDB_00]
  Masters: [ sechana ]
  Slaves: [ prihana ]
hana-oip (ocf::heartbeat:aws-vpc-move-ip): Started sechana

Failed Actions:
* SAPHana_HDB_00_monitor_59000 on prihana 'master (failed)' (9): call=31,
status=complete, exitreason='',
  last-rc-change='Tue Nov 10 17:56:52 2020', queued=0ms, exec=0ms

Daemon Status:
corosync: active/enabled
pacemaker: active/enabled
pcsd: active/enabled
```

- 重叠 IP 地址迁移到新的主节点 (在节点 2 上)。

```
[root@sechana ~]# ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN
group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 9000 qdisc mq state
UP group default qlen 1000
    link/ether 0e:ef:dd:3c:bf:1b brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet xx.xx.xx.xx/24 brd 11.0.2.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet xx.xx.xx.xx/32 scope global eth0:1
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 192.168.10.16/32 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::cef:dfff:fe3c:bf1b/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

- 因为AUTOMATED_REGISTER设置为 true，集群将重新启动出现故障的 SAP HANA 数据库并将其注册到新的主数据库。使用以下命令验证 SAP HANA 主数据库的状态：

```
hdbadm@prihana:/usr/sap/HDB/HDB00> sapcontrol -nr 00 -function GetProcessList
```

```
10.11.2020 17:59:49
GetProcessList
OK
name, description, dispstatus, textstatus, starttime, elapsedtime, pid
hdbdaemon, HDB Daemon, GREEN, Running, 2020 11 10 17:58:47, 0:01:02, 25979
hdbcompileserver, HDB Compileserver, GREEN, Running, 2020 11 10 17:58:52, 0:00:57, 26152
hdbindexserver, HDB Indexserver-HDB, GREEN, Running, 2020 11 10 17:58:53, 0:00:56, 26201
hdbnameserver, HDB Nameserver, GREEN, Running, 2020 11 10 17:58:48, 0:01:01, 25997
hdbpreprocessor, HDB Preprocessor, GREEN, Running, 2020 11 10 17:58:52, 0:00:57, 26155
hdbwebdispatcher, HDB Web Dispatcher, GREEN, Running, 2020 11 10 17:59:02, 0:00:47, 27100
hdbxsengine, HDB XSEngine-HDB, GREEN, Running, 2020 11 10 17:58:53, 0:00:56, 26204
hdbadm@prihana:/usr/sap/HDB/HDB00>
```

恢复程序：

- 清理集群“failed actions”使用以下命令以 root 身份在节点 1 上运行：

```
[root@prihana ~]# pcs resource cleanup SAPHana_HDB_00 --node prihana
```

- 运行清理命令后，“failed actions”消息应从群集状态中消失。

```
[root@prihana ~]# pcs status
Cluster name: rhelhanaha
Stack: corosync
Current DC: sechana (version 1.1.19-8.el7_6.5-c3c624ea3d) -
partition with quorum
Last updated: Tue Nov 10 18:01:02 2020
Last change: Tue Nov 10 18:00:45 2020 by root via crm_attribute on sechana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

clusterfence (stonith:fence_aws): Started prihana
Clone Set: SAPHanaTopology_HDB_00-clone [SAPHanaTopology_HDB_00]
Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: SAPHana_HDB_00-master [SAPHana_HDB_00]
Masters: [ sechana ]
Slaves: [ prihana ]
hana-oip (ocf::heartbeat:aws-vpc-move-ip): Started sechana

Daemon Status:
corosync: active/enabled
pacemaker: active/enabled
pcsd: active/enabled
[root@prihana ~]#
```

停止辅助节点上的 SAP HANA 数据库

说明— 在正常群集操作期间，停止主 SAP HANA 数据库（在节点 2 上）。

运行节点— SAP HANA 主数据库节点（在节点 2 上）

运行步骤：

- 像这样优雅地停止 SAP HANA 数据库<sid>adm在节点 2 上。

```
[root@sechana ~]# su - hdbadm
hdbadm@sechana:/usr/sap/HDB/HDB00> HDB stop
hdbdaemon will wait maximal 300 seconds for NewDB services finishing.
Stopping instance using: /usr/sap/HDB/SYS/exe/hdb/sapcontrol -prot NI_HTTP -nr
00 -function Stop 400

12.11.2020 11:45:21
Stop
OK
Waiting for stopped instance using: /usr/sap/HDB/SYS/exe/hdb/sapcontrol
-prot NI_HTTP -nr 00 -function WaitforStopped 600 2

12.11.2020 11:45:53
WaitforStopped
OK
hdbdaemon is stopped.
```

预期输出：

- 集群检测已停止的主要 SAP HANA 数据库（在节点 2 上），并将辅助 SAP HANA 数据库（节点 1 上）提升为主数据库。

```
[root@sechana ~]# pcs status
Cluster name: rhelhanaha
Stack: corosync
Current DC: sechana (version 1.1.19-8.el7_6.5-c3c624ea3d) - partition with quorum
Last updated: Tue Nov 10 18:04:01 2020
Last change: Tue Nov 10 18:04:00 2020 by root via crm_attribute on prihana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

clusterfence (stonith:fence_aws): Started prihana
Clone Set: SAPHanaTopology_HDB_00-clone [SAPHanaTopology_HDB_00]
Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: SAPHana_HDB_00-master [SAPHana_HDB_00]
SAPHana_HDB_00 (ocf::heartbeat:SAPHana): Promoting prihana
Slaves: [ sechana ]
hana-oip (ocf::heartbeat:aws-vpc-move-ip): Started prihana

Failed Actions:
* SAPHana_HDB_00_monitor_59000 on sechana 'master (failed)' (9): call=41,
status=complete, exitreason='',
last-rc-change='Tue Nov 10 18:03:49 2020', queued=0ms, exec=0ms

Daemon Status:
corosync: active/enabled
pacemaker: active/enabled
pcsd: active/enabled
[root@sechana ~]#
```

- 重叠 IP 地址迁移到新的主节点（在节点 1 上）。

```
[root@prihana ~]# ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen
  1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 9000 qdisc mq state UP group default qlen
  1000
    link/ether 0a:38:1c:ce:b4:3d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet xx.xx.xx.xx/24 brd 11.0.1.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet xx.xx.xx.xx/32 scope global eth0:1
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 192.168.10.16/32 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::838:1cff:fece:b43d/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

- 与AUTOMATED_REGISTER将设置为true，集群会重新启动出现故障的 SAP HANA 数据库并将其注册到新的主数据库。

使用以下命令检查辅助设备的状态：

```
hdbadm@sechana:/usr/sap/HDB/HDB00> sapcontrol -nr 00 -function GetProcessList

10.11.2020 18:08:47
GetProcessList
OK
name, description, dispstatus, textstatus, starttime, elapsedtime, pid
hdbdaemon, HDB Daemon, GREEN, Running, 2020 11 10 18:05:44, 0:03:03, 6601
hdbcompileservers, HDB Compileservers, GREEN, Running, 2020 11 10 18:05:48, 0:02:59, 6725
hdbindexserver, HDB Indexserver-HDB, GREEN, Running, 2020 11 10 18:05:49, 0:02:58, 6828
hdbnameserver, HDB Nameserver, GREEN, Running, 2020 11 10 18:05:44, 0:03:03, 6619
hdbpreprocessor, HDB Preprocessor, GREEN, Running, 2020 11 10 18:05:48, 0:02:59, 6730
hdbwebdispatcher, HDB Web Dispatcher, GREEN, Running, 2020 11 10 18:05:58, 0:02:49, 7797
hdbxsengine, HDB XSEngine-HDB, GREEN, Running, 2020 11 10 18:05:49, 0:02:58, 6831
hdbadm@sechana:/usr/sap/HDB/HDB00>
```

恢复程序：

- 清理集群“failed actions”使用以下命令以 root 身份在节点 2 上运行：

```
[root@sechana ~]# pcs resource cleanup SAPHana_HDB_00 --node sechana
```

- 清理资源后，确保集群“failed actions”被清理干净。

```
root@sechana ~]# pcs status
Cluster name: rhelhanaha
Stack: corosync
Current DC: sechana (version 1.1.19-8.el7_6.5-c3c624ea3d) - partition with quorum
Last updated: Tue Nov 10 18:13:35 2020
Last change: Tue Nov 10 18:12:51 2020 by hacluster via crmd on sechana

2 nodes configured
6 resources configured
```

```
Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

clusterfence (stonith:fence_aws): Started prihana
Clone Set: SAPHanaTopology_HDB_00-clone [SAPHanaTopology_HDB_00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: SAPHana_HDB_00-master [SAPHana_HDB_00]
  Masters: [ prihana ]
  Slaves: [ sechana ]
hana-oip (ocf::heartbeat:aws-vpc-move-ip): Started prihana

Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled
[root@sechana ~]#
```

使节点 1 上的主数据库崩溃

说明— 模拟主数据库系统的完整故障。

运行节点：SAP HANA 数据库节点

运行步骤：

- 使用以下命令使主数据库系统崩溃<sid>adm：

```
[root@prihana ~]# sudo su - hdbadm
hdbadm@prihana:/usr/sap/HDB/HDB00> HDB kill -9
hdbenv.sh: Hostname prihana defined in $SAP_RETRIEVAL_PATH=/usr/sap/HDB/HDB00/
prihana differs from host name defined on command line.
hdbenv.sh: Error: Instance not found for host -9
killing HDB processes:
kill -9 6011 /usr/sap/HDB/HDB00/prihana/trace/hdb.sapHDB_HDB00 -d -nw -f
/usr/sap/HDB/HDB00/prihana/daemon.ini pf=/usr/sap/HDB/SYS/profile/HDB_HDB00_prihana
kill -9 6027 hdbnameserver
kill -9 6137 hdbcompileserver
kill -9 6139 hdbpreprocessor
kill -9 6484 hdbindexserver -port 30003
kill -9 6494 hdbxsengine -port 30007
kill -9 7068 hdbwebdispatcher
kill orphan HDB processes:
kill -9 6027 [hdbnameserver] <defunct>
kill -9 6484 [hdbindexserver] <defunct>
```

预期输出：

- 集群检测已停止的主要 SAP HANA 数据库（在节点 1 上），并将辅助 SAP HANA 数据库（节点 2 上）提升为主数据库。

```
[root@prihana ~]# pcs status
Cluster name: rhelhanaha
Stack: corosync
Current DC: sechana (version 1.1.19-8.e17_6.5-c3c624ea3d) - partition with quorum
Last updated: Tue Nov 10 17:58:19 2020
Last change: Tue Nov 10 17:57:41 2020 by root via crm_attribute on sechana
2 nodes configured
6 resources configured
Online: [ prihana sechana ]
```

```
Full list of resources:
clusterfence (stonith:fence_aws): Started prihana
Clone Set: SAPHanaTopology_HDB_00-clone [SAPHanaTopology_HDB_00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: SAPHana_HDB_00-master [SAPHana_HDB_00]
  Masters: [ sechana ]
  Slaves: [ prihana ]
hana-oip (ocf::heartbeat:aws-vpc-move-ip): Started sechana
Failed Actions:
* SAPHana_HDB_00_monitor_59000 on prihana 'master (failed)' (9): call=31,
  status=complete, exitreason='',
  last-rc-change='Tue Nov 10 17:56:52 2020', queued=0ms, exec=0ms
Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled
[root@prihana ~]#
```

- 重叠 IP 地址迁移到新的主节点 (在节点 2 上)。
- 因为AUTOMATED_REGISTER将设置为true，集群会重新启动出现故障的 SAP HANA 数据库并将其注册到新的主数据库。

恢复程序：

- 清理集群“failed actions”以 root 身份在节点 1 上。

```
root@prihana ~]# pcs resource cleanup SAPHana_HDB_00 --node prihana
```

- 清理资源后，确保集群“failed actions”被清理干净。

使节点 2 上的主数据库崩溃

说明— 模拟主数据库系统的完整故障。

运行节点— 主要 SAP HANA 数据库节点 (在节点 2 上)。

运行步骤：

- 使用以下命令使主数据库 (在节点 2 上) 系统崩溃<sid>adm.

```
[root@sechana ~]# su - hdbadm
hdbadm@sechana:/usr/sap/HDB/HDB00> HDB kill -9
hdbenv.sh: Hostname sechana defined in $SAP_RETRIEVAL_PATH=/usr/sap/
HDB/HDB00/sechana differs from host name defined on command line.
hdbenv.sh: Error: Instance not found for host -9
killing HDB processes:
kill -9 30751 /usr/sap/HDB/HDB00/sechana/trace/hdb.sapHDB_HDB00 -d -nw -f
/usr/sap/HDB/HDB00/sechana/daemon.ini pf=/usr/sap/HDB/SYS/profile/HDB_HDB00_sechana
kill -9 30899 hdbnameserver
kill -9 31166 hdbcompilesrver
kill -9 31168 hdbpreprocessor
kill -9 31209 hdbindexserver -port 30003
kill -9 31211 hdbxsengine -port 30007
kill -9 31721 hdbwebdispatcher
kill orphan HDB processes:
kill -9 30899 [hdbnameserver] <defunct>
kill -9 31209 [hdbindexserver] <defunct>
```

预期输出：

- 集群检测已停止的主要 SAP HANA 数据库（在节点 2 上），并将辅助 SAP HANA 数据库（节点 1 上）提升为主数据库。

```
[root@sechana ~]# pcs status
Cluster name: rhelhanaha
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.19-8.el7_6.5-c3c624ea3d) - partition with quorum
Last updated: Tue Nov 10 18:13:35 2020
Last change: Tue Nov 10 18:12:51 2020 by hacluster via crmd on sechana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

clusterfence (stonith:fence_aws): Started prihana
Clone Set: SAPHanaTopology_HDB_00-clone [SAPHanaTopology_HDB_00]
Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: SAPHana_HDB_00-master [SAPHana_HDB_00]
Masters: [ prihana ]
Slaves: [ sechana ]
hana-oip (ocf::heartbeat:aws-vpc-move-ip): Started prihana

Failed Actions:
* SAPHana_HDB_00_monitor_59000 on sechana 'master (failed)' (9): call=41,
status=complete, exitreason='',
last-rc-change='Tue Nov 10 18:03:49 2020', queued=0ms, exec=0ms

Daemon Status:
corosync: active/enabled
pacemaker: active/enabled
pcsd: active/enabled
```

- 重叠 IP 地址迁移到新的主节点（在节点 1 上）。
- 因为AUTOMATED_REGISTER设置为 true，集群将重新启动出现故障的 SAP HANA 数据库并将其注册到新的主数据库。

恢复程序：

- 清理集群“failed actions”以 root 身份在节点 2 上。

```
[root@prihana ~]# pcs resource cleanup SAPHana_HDB_00
--node sechana
```

- 清理资源后，确保集群“failed actions”被清理干净。

在节点 1 上重新启动 SAP HANA 数据库

说明— 模拟运行主 SAP HANA 数据库的主节点崩溃。

运行节点：SAP HANA 数据库节点

运行步骤：

- 以 root 身份使用以下命令使主数据库系统崩溃：

```
[root@prihana ~]# pcs status
Cluster name: rhelhanaha
Stack: corosync
Current DC: sechana (version 1.1.19-8.el7_6.5-c3c624ea3d) - partition with quorum
Last updated: Tue Nov 10 17:54:13 2020
Last change: Tue Nov 10 17:53:48 2020 by root via crm_attribute on prihana
2 nodes configured
6 resources configured
Online: [ prihana sechana ]
Full list of resources:
  clusterfence (stonith:fence_aws):      Started prihana
  Clone Set: SAPHanaTopology_HDB_00-clone [SAPHanaTopology_HDB_00]
    Started: [ prihana sechana ]
  Master/Slave Set: SAPHana_HDB_00-master [SAPHana_HDB_00]
    Masters: [ prihana ]
    Slaves: [ sechana ]
  hana-oip (ocf::heartbeat:aws-vpc-move-ip):      Started prihana
Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled
[root@prihana ~]# echo 'b' > /proc/sysrq-trigger
```

Note

要模拟系统崩溃，必须首先确保 `/proc/sys/kernel/sysrq` 将设置为 1。

预期输出：

- 集群检测到故障节点（节点 1），然后声明它“UNCLEAN”，并将辅助节点（节点 2）设置为状态“partition WITHOUT quorum”。
- 集群隔离节点 1，提升辅助 SAP HANA 数据库，并在 EC2 实例备份时将其注册到新的主数据库。节点 1 当前处于停止状态，因为它正在重新启动。

```
[root@sechana ~]# pcs status
Cluster name: rhelhanaha
Stack: corosync
Current DC: sechana (version 1.1.19-8.el7_6.5-c3c624ea3d) - partition with quorum
Last updated: Tue Nov 10 18:17:24 2020
Last change: Tue Nov 10 18:17:06 2020 by root via crm_attribute on sechana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

  clusterfence (stonith:fence_aws):      Started sechana
  Clone Set: SAPHanaTopology_HDB_00-clone [SAPHanaTopology_HDB_00]
    Started: [ prihana sechana ]
  Master/Slave Set: SAPHana_HDB_00-master [SAPHana_HDB_00]
    Masters: [ sechana ]
    OFFLINE: [ prihana ]
  hana-oip (ocf::heartbeat:aws-vpc-move-ip):      Started sechana
Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled
```

```
[root@sechana ~]#
```

- 重叠 IP 地址迁移到新的主节点 (在节点 2 上)。
- 因为AUTOMATIC_REGISTER=true，集群会重新启动出现故障的 HANA 数据库，并在 EC2 实例备份时将其注册到新的主数据库。

恢复程序：

- 使用启动节点 1 (EC2 实例) Amazon Web Services Management Console要么Amazon命令行界面工具。

在节点 2 上重新启动 SAP HANA 数据库

说明— 模拟运行主 SAP HANA 数据库的主节点 (在节点 2 上) 崩溃。

运行节点— SAP HANA 主数据库节点 (节点 2 上)

运行步骤：

- 以 root 身份使用以下命令使运行主 SAP HANA 的节点 (在节点 2 上) 崩溃：

```
shutdown
```

```
[root@sechana ~]# pcs status
Cluster name: rhelhanaha
Stack: corosync
Current DC: sechana (version 1.1.19-8.el7_6.5-c3c624ea3d) - partition with quorum
Last updated: Tue Nov 10 17:54:13 2020
Last change: Tue Nov 10 17:53:48 2020 by root via crm_attribute on prihana
2 nodes configured
6 resources configured
Online: [ prihana sechana ]
Full list of resources:
  clusterfence   (stonith:fence_aws):      Started prihana
  Clone Set: SAPHanaTopology_HDB_00-clone [SAPHanaTopology_HDB_00]
    Started: [ prihana sechana ]
  Master/Slave Set: SAPHana_HDB_00-master [SAPHana_HDB_00]
    Masters: [ sechana ]
    Slaves: [ prihana ]
  hana-oip       (ocf::heartbeat:aws-vpc-move-ip):      Started sechana
Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled
[root@sechana ~]# echo 'b' > /proc/sysrq-trigger
```

Note

要模拟系统崩溃，必须首先确保/proc/sys/kernel/sysrq将设置为1。

预期输出：

- 集群检测到故障节点 (节点 2)，然后声明它"UNCLEAN"，并将辅助节点 (节点 1) 设置为状态"partition WITHOUT quorum"。
- 集群隔离节点 2 并将辅助 SAP HANA 数据库 (节点 1 上) 提升为主数据库。

```
[root@prihana ~]# pcs status
Cluster name: rhelhanaha
Stack: corosync
Current DC: prihana (version 1.1.19-8.e17_6.5-c3c624ea3d) - partition with quorum
Last updated: Tue Nov 10 18:22:00 2020
Last change: Tue Nov 10 18:21:49 2020 by root via crm_attribute on prihana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana ]
OFFLINE: [ sechana ]

Full list of resources:

clusterfence (stonith:fence_aws): Started prihana
Clone Set: SAPHanaTopology_HDB_00-clone [SAPHanaTopology_HDB_00]
  Started: [ prihana ]
  Stopped: [ sechana ]
Master/Slave Set: SAPHana_HDB_00-master [SAPHana_HDB_00]
  Masters: [ prihana ]
  Stopped: [ sechana ]
hana-oip (ocf::heartbeat:aws-vpc-move-ip): Started prihana

Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled
[root@prihana ~]#
```

- 重叠 IP 地址迁移到新的主节点 (在节点 2 上)。
- 因为AUTOMATED_REGISTER将设置为true，集群会重新启动出现故障的 SAP HANA 数据库，并在 EC2 实例备份时将其注册到新的主数据库。

恢复程序：

- 使用启动节点 2 (EC2 实例) Amazon Web Services Management Console要么Amazon命令行界面工具。

模拟集群网络故障

说明— 模拟网络故障，测试集群在大脑分裂时的行为。

运行节点：可以在任何节点上运行。在此测试用例中，这是在节点 B 上完成的。

运行步骤：

- 使用以下命令丢弃所有来自和流向节点 A 的流量：

```
iptables -A INPUT -s <<Primary IP address of Node A>> -j DROP;
iptables -A OUTPUT -d <<Primary IP address of Node A>> -j DROP
```

```
[root@sechana ~]# pcs status
Cluster name: rhelhanaha
Stack: corosync
Current DC: prihana(version 1.1.19-8.e17_6.5-c3c624ea3d) - partition with quorum
Last updated: Fri Jan 22 14:45:24 2021
```

```
Last change: Fri Jan 22 14:45:11 2021 by hacluster via crmd on sechana
2 nodes configured
6 resources configured
Online: [ prihana sechana ]
Full list of resources:
clusterfence (stonith:fence_aws): Started prihana
Clone Set: SAPHanaTopology_DRL_00-clone [SAPHanaTopology_DRL_00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: SAPHana_DRL_00-master [SAPHana_DRL_00]
  Masters: [ prihana ]
  Slaves: [ sechana ]
hana-oip (ocf::heartbeat:aws-vpc-move-ip): Started prihana
Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled
[root@sechana ~]#sechana:~ # iptables -A INPUT -s xxx.xxx.xxx.xxx -j DROP;
iptables -A OUTPUT -d xxx.xxx.xxx.xxx -j DROP
```

预期输出：

- 集群检测到网络故障并隔离节点 1。集群将辅助 SAP HANA 数据库（位于节点 2 上）提升为主数据库，而不会出现大脑分裂的情况。

```
[root@sechana ~]# pcs status
Cluster name: rhelhanaha
Stack: corosync
Current DC: sechana (version 1.1.19-8.el7_6.5-c3c624ea3d) - partition with quorum
Last updated: Fri Jan 22 15:11:43 2021
Last change: Fri Jan 22 15:10:48 2021 by root via crm_attribute on sechana
2 nodes configured
6 resources configured
Online: [ sechana ]
OFFLINE: [ prihana ]
Full list of resources:
clusterfence (stonith:fence_aws): Started sechana
Clone Set: SAPHanaTopology_DRL_00-clone [SAPHanaTopology_DRL_00]
  Started: [ sechana ]
  Stopped: [ prihana ]
Master/Slave Set: SAPHana_DRL_00-master [SAPHana_DRL_00]
  Masters: [ sechana ]
  Stopped: [ prihana ]
hana-oip (ocf::heartbeat:aws-vpc-move-ip): Started sechana
Failed Actions:
* clusterfence_monitor_60000 on sechana 'unknown error' (1): call=-1,
status=Timed Out, exitreason='',
  last-rc-change='Fri Jan 22 14:59:14 2021', queued=0ms, exec=0ms
Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled
[root@sechana ~]#
```

恢复程序：

- 清理集群“failed actions”。

管理和问题排查

监控集群集群状态

您可以以 root 用户身份使用以下命令检查集群的状态：

```
root@prihana ~]# pcs status
Cluster name: rhelhanaha
Stack: corosync
Current DC: sechana (version 1.1.19-8.el7_6.5-c3c624ea3d) - partition with quorum
Last updated: Thu Nov 12 09:44:08 2020
Last change: Thu Nov 12 09:43:20 2020 by root via crm_attribute on sechana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

clusterfence (stonith:fence_aws): Started prihana
Clone Set: SAPHanaTopology_HDB_00-clone [SAPHanaTopology_HDB_00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: SAPHana_HDB_00-master [SAPHana_HDB_00]
  Masters: [ prihana ]
  Slaves: [ sechana ]
hana-oip (ocf::heartbeat:aws-vpc-move-ip): Started prihana

Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled
[root@prihana ~]#
```

您可以使用以下命令检查 SAP HANA 复制状态<sid>adm用户:

```
hdbadm@prihana:/usr/sap/HDB/HDB00> python
/usr/sap/HDB/HDB00/exe/python_support/systemReplicationStatus.py
| Database | Host | Port | Service Name | Volume ID | Site
ID | Site Name | Secondary | Secondary | Secondary | Secondary
| Secondary | Replication | Replication | Replication | | |
| | | | | | |
| | Host | Port | Site ID | Site Name |
Active Status | Mode | Status | Status Details |
| ----- | ----- | ----- | ----- | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SYSTEMDB | prihana | 30001 | nameserver | 1 | 1 |
HDBPrimary | sechana | 30001 | | 2 | HDBSecondary | YES
| SYNCMEM | ACTIVE | | | |
| HDB | prihana | 30007 | xsengine | 2 | 1 |
HDBPrimary | sechana | 30007 | | 2 | HDBSecondary | YES
| SYNCMEM | ACTIVE | | | |
| HDB | prihana | 30003 | indexserver | 3 | 1 |
HDBPrimary | sechana | 30003 | | 2 | HDBSecondary | YES
| SYNCMEM | ACTIVE | | | |

status system replication site "2": ACTIVE
overall system replication status: ACTIVE

Local System Replication State
-----
```

```
mode: PRIMARY
site id: 1
site name: HDBPrimary
hdbadm@prihana:/usr/sap/HDB/HDB00>
```

集群集群管理

您可以以 root 用户身份使用以下命令将集群资源从一个节点手动迁移到另一个节点：

```
root@prihana ~]# pcs resource move SAPHana_HDB_00-master
Warning: Creating location constraint cli-ban-SAPHana_HDB_00-
master-on-prihana with a score of -INFINITY for resource
SAPHana_HDB_00-master on node prihana.
This will prevent SAPHana_HDB_00-master from running on prihana
until the constraint is removed. This will be the case even if
prihana is the last node in the cluster.
```

您可以再次检查集群的状态以验证资源迁移的状态。

```
[root@prihana ~]# pcs status
Thu Nov 12 10:45:14 2020

Cluster name: rhelhanaha
Stack: corosync
Current DC: sechana (version 1.1.19-8.el7_6.5-c3c624ea3d) - partition with quorum
Last updated: Thu Nov 12 10:45:14 2020
Last change: Thu Nov 12 10:45:06 2020 by root via crm_attribute on sechana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

clusterfence (stonith:fence_aws): Started prihana
Clone Set: SAPHanaTopology_HDB_00-clone [SAPHanaTopology_HDB_00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: SAPHana_HDB_00-master [SAPHana_HDB_00]
  Masters: [ sechana ]
  Stopped: [ prihana ]
hana-oip (ocf::heartbeat:aws-vpc-move-ip): Started sechana

Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled
```

清除失败的操作，如下一节所示。每一个都有 pcs 资源移动命令调用，集群会创建位置约束以导致资源移动。必须取消这些限制，以允许将 future 自动进行故障转移。要删除移动创建的约束，请运行以下命令：

```
root@prihana ~]# pcs resource clear SAPHana_HDB_00-master
```

检查集群状态：

```
root@prihana ~]# pcs status
Cluster name: rhelhanaha
Stack: corosync
Current DC: sechana (version 1.1.19-8.el7_6.5-c3c624ea3d) - partition with quorum
Last updated: Thu Nov 12 10:49:44 2020
Last change: Thu Nov 12 10:49:12 2020 by root via crm_attribute on sechana
```

```
2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

clusterfence (stonith:fence_aws): Started prihana
Clone Set: SAPHanaTopology_HDB_00-clone [SAPHanaTopology_HDB_00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: SAPHana_HDB_00-master [SAPHana_HDB_00]
  Masters: [ sechana ]
  Slaves: [ prihana ]
hana-oip (ocf::heartbeat:aws-vpc-move-ip): Started sechana

Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled
```

资源清理活动

使用以下命令清理失败的操作：

```
[root@prihana ~]# pcs resource cleanup SAPHana_HDB_00 --node prihana
```

```
[root@prihana ~]# pcs status
Thu Nov 12 10:45:14 2020

Cluster name: rhelhanaha
Stack: corosync
Current DC: sechana (version 1.1.19-8.el7_6.5-c3c624ea3d) - partition with quorum
Last updated: Thu Nov 12 10:45:14 2020
Last change: Thu Nov 12 10:45:06 2020 by root via crm_attribute on sechana

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ prihana sechana ]

Full list of resources:

clusterfence (stonith:fence_aws): Started prihana
Clone Set: SAPHanaTopology_HDB_00-clone [SAPHanaTopology_HDB_00]
  Started: [ prihana sechana ]
Master/Slave Set: SAPHana_HDB_00-master [SAPHana_HDB_00]
  Masters: [ sechana ]
  Stopped: [ prihana ]
hana-oip (ocf::heartbeat:aws-vpc-move-ip): Started sechana

Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled
```

手动将资源从一个节点迁移到另一个节点（如上一节所示）将在pcs配置“pcs config show”。

```
root@prihana ~]# pcs config show
Cluster Name: rhelhanaha
Corosync Nodes:
  prihana sechana
```

```
Pacemaker Nodes:
  prihana sechana

Resources:
  Clone: SAPHanaTopology_HDB_00-clone
  Meta Attrs: clone-max=2 clone-node-max=1 interleave=true
  Resource: SAPHanaTopology_HDB_00 (class=ocf provider=heartbeat type=SAPHanaTopology)
  Attributes: InstanceNumber=00 SID=HDB
  Operations: methods interval=0s timeout=5 (SAPHanaTopology_HDB_00-methods-interval-0s)
              monitor interval=10 timeout=600 (SAPHanaTopology_HDB_00-monitor-interval-10)
              reload interval=0s timeout=5 (SAPHanaTopology_HDB_00-reload-interval-0s)
              start interval=0s timeout=600 (SAPHanaTopology_HDB_00-start-interval-0s)
              stop interval=0s timeout=300 (SAPHanaTopology_HDB_00-stop-interval-0s)
  Master: SAPHana_HDB_00-master
  Meta Attrs: clone-max=2 clone-node-max=1 interleave=true notify=true
  Resource: SAPHana_HDB_00 (class=ocf provider=heartbeat type=SAPHana)
  Attributes: AUTOMATED_REGISTER=true DUPLICATE_PRIMARY_TIMEOUT=7200
              InstanceNumber=00 PREFER_SITE_TAKEOVER=true SID=HDB
  Operations: demote interval=0s timeout=3600 (SAPHana_HDB_00-demote-interval-0s)
              methods interval=0s timeout=5 (SAPHana_HDB_00-methods-interval-0s)
              monitor interval=61 role=Slave timeout=700 (SAPHana_HDB_00-monitor-
interval-61)
              monitor interval=59 role=Master timeout=700 (SAPHana_HDB_00-monitor-
interval-59)
              promote interval=0s timeout=3600 (SAPHana_HDB_00-promote-interval-0s)
              reload interval=0s timeout=5 (SAPHana_HDB_00-reload-interval-0s)
              start interval=0s timeout=3600 (SAPHana_HDB_00-start-interval-0s)
              stop interval=0s timeout=3600 (SAPHana_HDB_00-stop-interval-0s)
  Resource: hana-oip (class=ocf provider=heartbeat type=aws-vpc-move-ip)
  Attributes: interface=eth0 ip=192.168.1.99 routing_table=rtb-0027679b7a9eff404
  Operations: monitor interval=60s timeout=30s (hana-oip-monitor-interval-60s)
              start interval=0s timeout=180s (hana-oip-start-interval-0s)
              stop interval=0s timeout=180s (hana-oip-stop-interval-0s)

Stonith Devices:
  Resource: clusterfence (class=stonith type=fence_aws)
  Attributes: pcmk_host_map=prihana:i-01b7ceb0d8799eccf;sechana:i-05b924af2f83ffe0b
              pcmk_reboot_retries=4 pcmk_reboot_timeout=480 power_timeout=240 region=us-east-1
  Operations: monitor interval=60s (clusterfence-monitor-interval-60s)

Fencing Levels:

Location Constraints:
Ordering Constraints:
  start SAPHanaTopology_HDB_00-clone then start SAPHana_HDB_00-master
  (kind:Mandatory) (non-symmetrical)
Colocation Constraints:
  hana-oip with SAPHana_HDB_00-master (score:2000) (rsc-role:Started)
  (with-rsc-role:Master)
Ticket Constraints:

Alerts:
  No alerts defined

Resources Defaults:
  resource-stickiness: 1000
  migration-threshold: 5000
Operations Defaults:
  No defaults set

Cluster Properties:
  cluster-infrastructure: corosync
  cluster-name: rhelhanaha
  dc-version: 1.1.19-8.el7_6.5-c3c624ea3d
  have-watchdog: false
  last-lrm-refresh: 1605053571
Node Attributes:
```

```
prihana: hana_hdb_op_mode=logreplay hana_hdb_remoteHost=sechana
hana_hdb_site=HDBPrimary hana_hdb_srmode=syncmem hana_hdb_vhost=prihana
lpa_hdb_lpt=1605196167
sechana: hana_hdb_op_mode=logreplay hana_hdb_remoteHost=prihana
hana_hdb_site=HDBSecondary hana_hdb_srmode=syncmem hana_hdb_vhost=sechana
lpa_hdb_lpt=30

Quorum:
Options:
```

在使用以下命令执行任何进一步的集群操作之前，需要清除这些位置限制：

```
[root@prihana ~]# pcs constraint list --full
Location Constraints:
Ordering Constraints:
    start SAPHanaTopology_HDB_00-clone then start SAPHana_HDB_00-master
(kind:Mandatory) (non-symmetrical) (id:order-SAPHanaTopology_HDB_00-
clone-SAPHana_HDB_00-master-mandatory)
Colocation Constraints:
    hana-oip with SAPHana_HDB_00-master (score:2000) (rsc-role:Started)
(with-rsc-role:Master) (id:colocation-hana-oip-SAPHana_HDB_00-master-2000)
Ticket Constraints:
[root@prihana ~]#

root@prihana ~]# pcs constraint remove colocation-hana-oip-SAPHana_HDB_00-master-2000

[root@prihana ~]# pcs constraint list --full
Location Constraints:
Ordering Constraints:
    start SAPHanaTopology_HDB_00-clone then start SAPHana_HDB_00-master
(kind:Mandatory) (non-symmetrical) (id:order-SAPHanaTopology_HDB_00-clone-
SAPHana_HDB_00-master-mandatory)
Colocation Constraints:
Ticket Constraints:
[root@prihana ~]#
```

检查日志

在以下位置查看日志，开始故障排除/var/log/messages. 你可以在集群和 Pacemaker 日志中找到其他信息。

- 集群日志— 集群日志已在corosync.log文件位于var/log/cluster/corosync.log.
- Pacemaker 日志— Pacemaker 日志在位于 pacemaker.log 文件中更新/var/log/pacemaker.

示例工作配置

```
[root@sechana ~]# pcs config
Cluster Name: rhelhanaha
Corosync Nodes:
    prihana sechana
Pacemaker Nodes:
    prihana sechana

Resources:
Clone: SAPHanaTopology_HDB_00-clone
Meta Attrs: clone-max=2 clone-node-max=1 interleave=true
Resource: SAPHanaTopology_HDB_00 (class=ocf provider=heartbeat type=SAPHanaTopology)
Attributes: InstanceNumber=00 SID=HDB
Operations: methods interval=0s timeout=5 (SAPHanaTopology_HDB_00-methods-interval-0s)
monitor interval=60 timeout=60 (SAPHanaTopology_HDB_00-monitor-interval-60)
```

```
        start interval=0s timeout=180 (SAPHanaTopology_HDB_00-start-interval-0s)
        stop interval=0s timeout=60 (SAPHanaTopology_HDB_00-stop-interval-0s)
Master: SAPHana_HDB_00-master
Resource: SAPHana_HDB_00 (class=ocf provider=heartbeat type=SAPHana)
  Attributes: AUTOMATED_REGISTER=true DUPLICATE_PRIMARY_TIMEOUT=7200 InstanceNumber=00
             PREFER_SITE_TAKEOVER=true SID=HDB
  Meta Attrs: clone-max=2 clone-node-max=1 interleave=true notify=true
  Operations: demote interval=0s timeout=320 (SAPHana_HDB_00-demote-interval-0s)
             methods interval=0s timeout=5 (SAPHana_HDB_00-methods-interval-0s)
             monitor interval=120 timeout=60 (SAPHana_HDB_00-monitor-interval-120)
             monitor interval=121 role=Slave timeout=60 (SAPHana_HDB_00-monitor-
interval-121)
             monitor interval=119 role=Master timeout=60 (SAPHana_HDB_00-monitor-
interval-119)
             promote interval=0s timeout=320 (SAPHana_HDB_00-promote-interval-0s)
             start interval=0s timeout=180 (SAPHana_HDB_00-start-interval-0s)
             stop interval=0s timeout=240 (SAPHana_HDB_00-stop-interval-0s)
Resource: hana-oip (class=ocf provider=heartbeat type=aws-vpc-move-ip)
  Attributes: interface=eth0 ip=192.168.0.1 routing_table=rtb-dbe0eba1
  Operations: monitor interval=60 timeout=30 (hana-oip-monitor-interval-60)
             start interval=0s timeout=180 (hana-oip-start-interval-0s)
             stop interval=0s timeout=180 (hana-oip-stop-interval-0s)

Stonith Devices:
Resource: clusterfence (class=stonith type=fence_aws)
  Attributes: pcmk_host_map=prihana:i-0df8622xxxxxxxxxxx;sechana:i-0b2e372xxxxxxxxxxx
             pcmk_reboot_retries=4 pcmk_reboot_timeout=480 power_timeout=240 region=us-east-1
             pcmk_reboot_action=off
  Operations: monitor interval=60s (clusterfence-monitor-interval-60s)
Fencing Levels:

Location Constraints:
Ordering Constraints:
  start SAPHanaTopology_HDB_00-clone then start SAPHana_HDB_00-master (kind:Mandatory)
  (non-symmetrical)
Colocation Constraints:
  hana-oip with SAPHana_HDB_00-master (score:2000) (rsc-role:Started) (with-rsc-
role:Master)
Ticket Constraints:

Alerts:
  No alerts defined

Resources Defaults:
  No defaults set
Operations Defaults:
  No defaults set

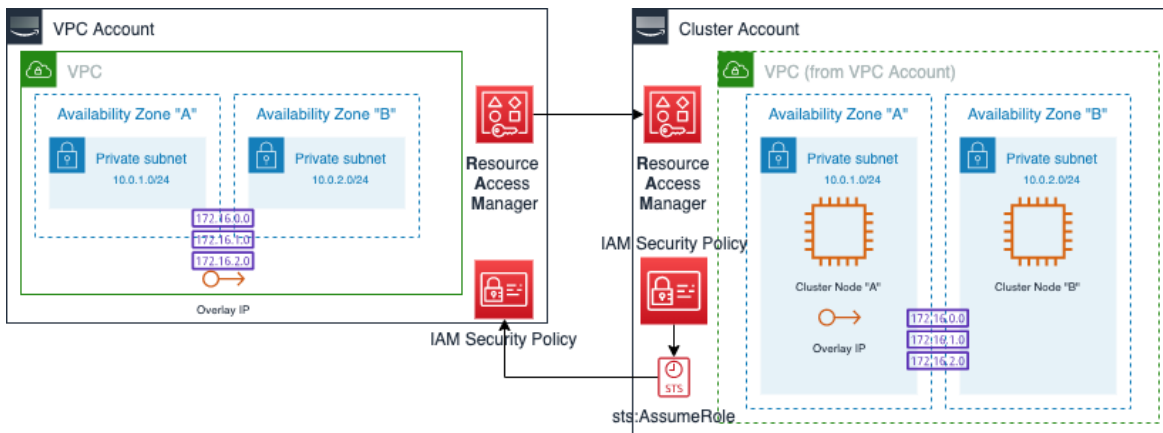
Cluster Properties:
cluster-infrastructure: corosync
cluster-name: rhelhanaha
dc-version: 1.1.19-8.el7_6.4-c3c624ea3d
have-watchdog: false
last-lrm-refresh: 1553719142
maintenance-mode: false
Node Attributes:
prihana: hana_hdb_op_mode=logreplay hana_hdb_remoteHost=sechana hana_hdb_
site=SiteA hana_hdb_srmode=syncmem hana_hdb_vhost=prihana lpa_hdb_lpt=10
sechana: hana_hdb_op_mode=logreplay hana_hdb_remoteHost=prihana hana_hdb_
site=SiteB hana_hdb_srmode=syncmem hana_hdb_vhost=sechana lpa_hdb_lpt=1553719113
Cluster name: rhelhanaha
Stack: corosync
```

高可用集群和共享 Amazon VPC

Amazon VPC 共享使您能与其他人共享子网。Amazon 在同一个账户内 Amazon 组织。可以使用共享亚马逊 VPC 的子网部署 Amazon EC2 实例。有关更多信息，请参阅 [亚马逊 VPC 共享博客](#)。

本指南假设 Amazon 组织已经设置完毕，Amazon VPC 子网已在两者之间共享 Amazon 账户使用 Amazon RAM。有关更多信息，请参阅 [创建资源共享](#)。

下图显示了一个示例架构设计。



Note

在本指南中，我们进一步引用了 Amazon 拥有亚马逊 VPC 的账户是亚马逊 VPC 账户以及使用 Amazon VPC 的账户，在该账户中，集群节点将作为集群账户。

使用共享亚马逊 VPC 覆盖 IP

将叠加 IP 代理与共享 Amazon VPC 使用需要为两者授予一组不同的 IAM 权限 Amazon 账户（共享和消费者）。群集资源代理 `aws-vpc-move-ip` 还使用不同的配置语法。

Overlay 网络 IP 地址

在 Amazon VPC 路由表上创建叠加 IP 地址，该地址将由 Amazon VPC 子网使用，集群可以访问该地址。这必须在 Amazon 账户共享亚马逊 VPC。

IAM 角色和策略

亚马逊 VPC 账户

创建一个 IAM 角色以向将成为集群一部分的 Amazon EC2 实例委派权限。创建 IAM 角色时，选择另一个 Amazon 账户获取可信实体的类型，然后输入 Amazon 将在其中部署 Amazon EC2 实例的账户 ID。

在 Amazon VPC 账户上创建以下 IAM 策略，并将其附加到 IAM 角色。根据需要添加或删除路由表条目。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "ec2:ReplaceRoute",
      "Resource": [
        "arn:aws:ec2:<AWS Region>:<VPC-Account-Number>:route-table/rtb-xxxxxxxxxxxxxxxx",
        "arn:aws:ec2:<AWS Region>:<VPC-Account-Number>:route-table/rtb-xxxxxxxxxxxxxxxx"
      ]
    }
  ],
}
```

```
    },  
    {  
      "Effect": "Allow",  
      "Action": "ec2:DescribeRouteTables",  
      "Resource": "*"   
    }  
  ]  
}
```

集群账户

创建新 IAM 角色并选择Amazon EC2作为使用案例。将此 IAM 角色关联到作为集群一部分的两个 Amazon EC2 实例。附上以下 IAM 策略 (Amazon STS和 IAM 角色)。

Amazon STS政策

```
{  
  "Version": "2012-10-17",  
  "Statement": [  
    {  
      "Sid": "VisualEditor0",  
      "Effect": "Allow",  
      "Action": "sts:AssumeRole",  
      "Resource": "arn:aws:iam::<VPC-Account-Number>:role/<Sharing-VPC-Account-Cluster-Role>"  
    }  
  ]  
}
```

将 VPC 账号替换为你的Amazon拥有亚马逊 VPC 的账号。将 Sharing-vpc-account-Cluster-Role 替换为在中创建的 IAM 角色Amazon拥有亚马逊 VPC 的账户。

STONITH 策略

集群的两个实例都需要访问权限才能启动和停止集群中的其他节点。创建以下 STONITH 策略并将其附加到分配给两个集群实例的 IAM 角色。

```
{  
  "Version": "2012-10-17",  
  "Statement": [  
    {  
      "Effect": "Allow",  
      "Action": [  
        "ec2:DescribeInstances",  
        "ec2:DescribeInstanceAttribute",  
        "ec2:DescribeTags"  
      ],  
      "Resource": "*"   
    },  
    {  
      "Effect": "Allow",  
      "Action": [  
        "ec2:ModifyInstanceAttribute",  
        "ec2:RebootInstances",  
        "ec2:StartInstances",  
        "ec2:StopInstances"  
      ],  
      "Resource": [  
        "arn:aws:ec2:<Region-name>:<account-id>:instance/<instance-id>",  
        "arn:aws:ec2: <Region-name>:<account-id>:instance/<instance-id>"  
      ]  
    }  
  ]  
}
```

```
}  
  }  
}  
}
```

将区域名称、账户 ID 和实例 ID 替换为相应的值。

高可用性集群设置

以下是支持共享 Amazon VPC 所需的最低版本要求：

- Red Hat 7.9-资源代理-4.1.1-61.10
- Red Hat 8.1-资源代理-4.1.1-33.10
- Red Hat 8.2-资源代理-4.1.1-44.12
- SLES 12 SP5-资源代理-4.3.018.a7fb5035-3.79.1.x86_64
- SLES 15 SP2-资源代理-4.4.0+git57.70549516-3.30.1.x86_64
- SLES 15 SP3-资源代理-4.8.0+git30.d0077df0-8.5.1

在 SLES 上设置

1. 使用以下命令将叠加 IP 地址添加至主节点。

```
prihana:~ # ip address add xxx.xxx.xxx.xxx/32 dev eth0
```

2. 创建一个名为的文件aws-move-ip.txt使用以下群集选项。

```
prihana:~ # cat aws-move-ip.txt  
primitive res_AWS_IP ocf:suse:aws-vpc-move-ip \  
params ip=<overlay ip address> \  
routing_table=<route table identifier 1>,<route table identifier 2> \  
interface=eth0 \  
profile=cluster \  
lookup_type=NetworkInterfaceId \  
routing_table_role="arn:aws:iam::<VPC-Account-Number>:role/<VPC-Account-Cluster-Role>" \  
op start interval=0 timeout=180 \  
op stop interval=0 timeout=180 \  
op monitor interval=60 timeout=60
```

3. 使用以下命令将叠加 IP 配置文件添加至集群。

```
prihana:~ # crm configure load update aws-move-ip.txt
```

在 RHEL 上设置

1. 使用以下命令将叠加 IP 地址添加至主节点。

```
[root@prihana ~]# ip address add xxx.xxx.xxx.xxx/32 dev eth0
```

2. 根据以下示例配置群集资源代理。

```
[root@prihana ~]# pcs resource create res_AWS_IP aws-vpc-move-ip \  
ip=<overlay ip address> \  
routing_table=<route table identifier 1>,<route table identifier 2> \  
interface=eth0 \  
profile=cluster \  
lookup_type=NetworkInterfaceId \  
routing_table_role="arn:aws:iam::<VPC-Account-Number>:role/<VPC-Account-Cluster-Role>" \  
op start interval=0 timeout=180 \  
op stop interval=0 timeout=180 \  
op monitor interval=60 timeout=60
```

延伸阅读

SAP 开启Amazon技术文档：

- [SAP 开启Amazon文档](#)
- [SAP 开启Amazon白皮书](#)
- [SAP 开启Amazon博客](#)

SAP 文档：

- [SAP 知识库](#)
- [SAP 产品可用性矩阵](#)
- [SAP 快速调整器](#)
- [所有 SAP 产品的 TCP/IP 端口](#)

文档历史记录

日期	更改
2022 年 3 月	添加了有关高可用性集群和共享 Amazon VPC 的部分
2021 年 3 月	初次发布

SAP HANA Amazon 使用 Amazon FSx for A NetApp ONTAP

Amazon FSx for NetApp ONTAP 是一项完全托管的服务，其基础是提供高度可靠、可扩展、高性能和功能丰富的文件存储 NetApp 的流行的 ONTAP 文件系统。您现在可以在上部署和运行 SAP HANA Amazon 使用 Amazon FSx for A NetApp ONTAP。有关更多信息，请参阅 [Amazon FSx for NetApp ONTAP](#)。

SAP HANA 将其所有数据存储和处理在内存中，并通过将数据保存在永久存储位置来防止数据丢失。为了实现最佳性能，用于 SAP HANA 数据和日志卷的存储解决方案必须满足 SAP 的存储 KPI。作为一项完全托管的服务，Amazon FSx for NetApp ONTAP 可以更轻松地在云中启动和扩展可靠、高性能和安全的共享文件存储。

如果您是首次接触的用户，请参阅 [Amazon FSx 的用途 NetApp ONTAP 可以使用](#)。

本指南涵盖以下主题。

- [the section called “实例和大小” \(p. 231\)](#)
- [the section called “ONTAP FSx for ONTAP” \(p. 233\)](#)
- [the section called “主机设置” \(p. 236\)](#)

有关 SAP 规格，请参阅 [SAP Note 2039883-常见问题解答：SAP HANA 数据库和数据快照](#) 和 [SAP Note 3024346-Linux 内核设置 NetApp NFS](#)。

实例和大小

以下规则和限制适用于部署 SAP HANA Amazon 使用 Amazon FSx for A NetApp ONTAP。

- 在 SAP HANA 开启的情况下启用 ONTAP 的 FSx Amazon，则必须使用单可用区文件系统。
- 您计划部署 SAP HANA 工作负载和适用于 ONTAP 的 FSx 的 Amazon EC2 实例必须位于同一个子网中。
- 为 SAP HANA 数据和日志卷使用单独的存储虚拟机 (SVM)。这可确保您的 I/O 流量流经不同的 IP 地址和 TCP 会话。
- `/hana/data`, `/hana/log`, `/hana/shared`，以及 `/usr/sap` 必须有自己的 FSx 用于 ONTAP 卷。
- SAP HANA 数据和日志卷不支持精简配置。
- 对于使用备用节点的 SAP HANA 横向扩展，`basepath_shared` 必须设置为是。你可以在持续的 `global.ini` 文件中。
- 对于具有主机自动故障转移功能的 SAP HANA 横向扩展，只有 NFSv4.1 协议支持 ONTAP 的 FSx。SAP HANA 卷必须使用 NFSv4.1 协议创建和装载。

主题

- [支持的实例类型 \(p. 232\)](#)
- [尺寸 \(p. 232\)](#)
- [SAP HANA 参数 \(p. 231\)](#)

支持的实例类型

Amazon FSx for NetApp ONTAP 已获得 SAP 认证，可在单一可用区设置中进行纵向扩展和横向扩展 (OLTP/OLAP) SAP HANA 工作负载。您可以将亚马逊 FSx 用于 NetApp ONTAP 作为 SAP HANA 数据、日志、二进制和共享卷的主存储。有关支持 SAP HANA 的 Amazon EC2 实例的完整列表，请参阅[SAP HANA 认证实例](#)。

尺寸

在创建新文件系统时，您可以配置 FSx for ONTAP 的吞吐容量，方法是在单个可用区部署中将读取吞吐量扩展到 2 GB/s 和 750 MB/s 的写入吞吐量。

SAP 关键绩效指标

SAP 需要 SAP HANA 卷的以下 KPI。

	Read	Write
数据	400 50 50 50 50 50	250 50 50 50 50 50
日志	250 50 50 50 50 50	250 50 50 50 50 50
日志延迟	4K 和 16K 数据块大小的 I/O 写入延迟小于 1 毫秒	

最低要求

ONTAP 文件系统的单个 FSx 可为单个 SAP HANA 工作负载提供足够的性能。要满足 SAP HANA 的存储 KPI，您需要的吞吐量容量至少为 1024 50 50 50 50 50 50。您可以选择对非生产系统使用较低的吞吐量。我们建议最低吞吐量配置为 1,024 MB/s，以避免任何性能问题。

更高的吞吐量

如果您需要更高的吞吐量，可以执行下列操作之一：

- 在不同的 FSx 上为 ONTAP 文件系统创建单独的数据和日志卷。
- 为 ONTAP 文件系统在多个 FSx 上创建额外的数据卷分区。

下表总结了不同扩展选项可用的吞吐量限制。

	数据		日志	
	读	write	读	write
共享文件系统*	1,000 次读取/750 次写入，由 2 个 SAP HANA 数据库共享			
专用文件系统	1,000 次读取/750 次写入			
将数据量和日志量分开	1000	750	1000	750
第二个数据卷分区	1000	750	1000	750
	1000	750		

*仅用于非生产用途。

要了解有关 FSx for ONTAP 性能的更多信息，请参阅[演出详细信息](#)。

SAP HANA 参数

在中设置以下 SAP HANA 数据库参数global.ini文件。

```
[fileio]
max_parallel_io_requests=128
async_read_submit=on
async_write_submit_active=on
async_write_submit_blocks=all
```

使用以下 SQL 命令将这些参数设置为SYSTEM级别。

```
ALTER SYSTEM ALTER CONFIGURATION ('global.ini', 'SYSTEM') SET ('fileio',
'max_parallel_io_requests') = '128' WITH RECONFIGURE;
ALTER SYSTEM ALTER CONFIGURATION ('global.ini', 'SYSTEM') SET ('fileio',
'async_read_submit') = 'on' WITH RECONFIGURE;
ALTER SYSTEM ALTER CONFIGURATION ('global.ini', 'SYSTEM') SET ('fileio',
'async_write_submit_active') = 'on' WITH RECONFIGURE;
ALTER SYSTEM ALTER CONFIGURATION ('global.ini', 'SYSTEM') SET ('fileio',
'async_write_submit_blocks') = 'all' WITH RECONFIGURE;
```

FSx for ONTAP for SAP HANA

在为 ONTAP 文件系统创建 FSx 之前，请确定 SAP HANA 工作负载所需的总存储空间。您可以稍后增加存储大小。要减小存储大小，必须创建一个新的文件系统。

要为 ONTAP 文件系统创建 FSx，请参见[步骤 1: 创建 Amazon FSx for NetApp ONTAP 文件系统](#)。有关更多信息，请参阅[管理 ONTAP 文件系统的 FSx](#)。

Note

SAP HANA 工作负载仅支持单可用区文件系统。

主题

- [创建存储虚拟机 \(SVM\) \(p. 233\)](#)
- [音量配置 \(p. 233\)](#)
- [VSP 布局 \(p. 234\)](#)
- [文件系统设置 \(p. 235\)](#)
- [禁用快照 \(p. 236\)](#)

创建存储虚拟机 (SVM)

默认情况下，ONTAP 文件系统的每个 FSx 会获得一个 SVM。您可以随时创建其他 SVM。我们建议每个卷使用单独的 SVM。你不需要将文件系统加入到 Active Directory for SAP HANA。有关更多信息，请参阅[管理 ONTAP 存储虚拟机的 FSx](#)。

音量配置

您的文件系统的存储容量应符合以下需求/hana/shared,/hana/data，以及/hana/logvolume。如果适用，您还必须考虑快照所需的容量。

我们建议为每个 SAP HANA 数据、日志、共享卷和二进制卷创建单独的 ONTAP 文件系统的 FSx。下表列出了每卷建议的最小容量。

Volume	放大镜的推荐尺寸	横向扩展的推荐尺寸
/usr/sap	50 50 50 50 GiB 50 50	50 50 50 50 GiB 50 50
/hana/shared	最少 1 x 内存 ; 1 TB	每 4 个工作节点 1 x ram_of_Subscriber
/hana/data	您的 Amazon EC2 实例的内存至少为 1.2 倍	您的 Amazon EC2 实例的内存至少为 1.2 倍
/hana/log	至少 600 GiB	至少 600 GiB

以下限制适用于为 SAP HANA 创建 ONTAP 文件系统的 FSx。

- 存储效率不支持 SAP HANA，必须支持残疾的。
- 容量池分层 SAP HANA 不支持，必须将其设置为 None (无)。
- 每日自动备份必须是残疾的 SAP HANA。ONTAP 备份的默认 FSx 不支持应用程序，不能用于将 SAP HANA 恢复到一致状态。

VSP 布局

主题

- [SAP HANA 纵向扩展 \(p. 234\)](#)
- [SAP HANA 横向扩展 \(p. 234\)](#)

SAP HANA 纵向扩展

下表显示了纵向扩展设置的卷和装入点配置示例。它包括一台主机。HDB 是 SAP HANA 系统 ID。要放置的主目录 hdbadm 中央存储器上的用户，/usr/sap/HDB 文件系统必须从 HDB_sharedvolume。

卷名	交汇路径	挂载模式
hdb_data_mnt00001	hdb_data_mnt00001	/hana/data/HDB/mnt00001
hdb_log_mnt00001	hdb_log_mnt00001	/hana/log/HDB/mnt00001
HDB_Shared	HDB_Shared	/usr/sap/HDB
		/hana/shared

SAP HANA 横向扩展

您必须在每个节点 (包括备用节点) 中安装所有数据、日志和共享卷。

下表显示了横向扩展设置的卷和装入点配置示例。它包括四台活动主机和一台备用主机。HDB 是 SAP HANA 系统 ID。家 (/usr/sap/HDB) 和共享 (/hana/shared) 每台主机的目录都存储在 HDB_sharedvolume。要放置的主目录 hdbadm 中央存储器上的用户，/usr/sap/HDB 文件系统必须从 HDB_sharedvolume。

卷名	交汇路径	目录	挂载点	注意
hdb_data_mnt00001	hdb_data_mnt00001	不适用	/hana/data/HDB/ mnt00001	安装在所有主机上
hdb_log_mnt00001	hdb_log_mnt00001	不适用	/hana/log/HDB/ mnt00001	安装在所有主机上
hdb_data_mnt00002	hdb_data_mnt00002	不适用	/hana/log/HDB/ mnt00002	安装在所有主机上
hdb_log_mnt00002	hdb_log_mnt00002	不适用	/hana/log/HDB/ mnt00002	安装在所有主机上
hdb_data_mnt00003	hdb_data_mnt00003	不适用	/hana/log/HDB/ mnt00003	安装在所有主机上
hdb_log_mnt00003	hdb_log_mnt00003	不适用	/hana/log/HDB/ mnt00003	安装在所有主机上
hdb_data_mnt00004	hdb_data_mnt00004	不适用	/hana/log/HDB/ mnt00004	安装在所有主机上
hdb_log_mnt00004	hdb_log_mnt00004	不适用	/hana/log/HDB/ mnt00004	安装在所有主机上
HDB_Shared	HDB_Shared	HDB_Shared	/hana/Shared/HDB	安装在所有主机上
HDB_Shared	HDB_Shared	usr-sap-host1	/usr/sap/HDB	安装在主机 1 上
HDB_Shared	HDB_Shared	usr-sap-host2	/usr/sap/HDB	安装在主机 2 上
HDB_Shared	HDB_Shared	usr-sap-host3	/usr/sap/HDB	安装在主机 3 上
HDB_Shared	HDB_Shared	usr-sap-host4	/usr/sap/HDB	安装在主机 4 上
HDB_Shared	HDB_Shared	usr-sap-host5	/usr/sap/HDB	安装在主机 5 上

文件系统设置

为 ONTAP 文件系统创建 FSx 后，必须完成额外的文件系统设置。

设置管理密码

如果您在 FSx 期间没有为创建 ONTAP 文件系统创建管理密码，则必须为设置一个 ONTAP 管理密码 fsxadmin 用户。

管理密码使您能够通过 SSH、ONTAP CLI 和 REST API 访问文件系统。要使用类似的工具 NetApp SnapCenter，则必须有管理密码。

通过 SSH 登录到管理端点

从以下位置获取管理终端节点的 DNS 名称 Amazon 控制台。通过 SSH 登录到管理端点，使用 fsxadmin 用户和管理密码。

```
ssh fsxadmin@management.<file-system-id>.fsx.<aws-region>.amazonaws.com Password:
```

设置 TCP 最大传输大小

我们建议您的 SAP HANA 工作负载的 TCP 最大传输大小为 262,144。将权限级别提升到高级并在每个 SVM 上使用以下命令。

```
set advanced
nfs modify -vserver <svm> -tcp-max-xfer-size 262144
set admin
```

在 NFSv4 协议上设置租用时间

此任务适用于使用备用节点设置的 SAP HANA 横向扩展。

租赁期是指 ONTAP 不可撤销地向客户端授予锁定的时间。默认情况下，它设置为 30 秒。通过设置更短的租用时间，可以更快地恢复服务器。

您可以使用以下命令更改租用时间。

```
set advanced

nfs modify -vserver <svm> -v4-lease-seconds 10
set admin
```

Note

从 SAP HANA 2.0 SPS4 开始，SAP 提供了控制故障转移行为的参数。NetApp 建议使用这些参数，而不是在 SVM 级别设置租用时间。有关更多信息，请参阅。

禁用快照

FSx for ONTAP 会自动为每小时拍摄快照的卷启用快照策略。由于缺少应用程序感知功能，默认策略为 SAP HANA 提供的价值有限。我们建议通过将策略设置为 none 来禁用自动快照。

```
volume modify -vserver <vserver-name> -volume <volume-name> -snapshot-policy none
```

数据量

ONTAP 快照的自动 FSx 没有应用程序感知功能。必须通过创建数据快照来准备 SAP HANA 数据卷的数据库一致性快照。有关更多信息，请参阅 [创建数据快照](#)。

日志volume

SAP HANA 每 15 分钟自动备份一次日志量。在减少 RPO 方面，每小时卷快照不会带来任何额外价值。

日志卷的高频更改会迅速增加用于快照的总容量。这可能导致日志量用尽容量，导致 SAP HANA 工作负载无响应。

主机设置

本部分向您介绍用于部署 SAP HANA 纵向扩展和横向扩展系统的示例主机设置Amazon使用Amazon FSx for A NetApp ONTAP 作为主要存储解决方案。

您必须在操作系统级别配置您的 Amazon EC2 实例，以便在 SAP HANA 开启的情况下使用 FSx for ONTAP Amazon.

Note

以下示例适用于具有 SAP 系统 ID 的 SAP HANA 工作负载 HDB。操作系统用户是 hdbadm。

主题

- [SAP HANA 纵向扩展的主机设置 \(p. 237\)](#)
- [使用备用节点进行 SAP HANA 横向扩展的主机设置 \(p. 241\)](#)

SAP HANA 纵向扩展的主机设置

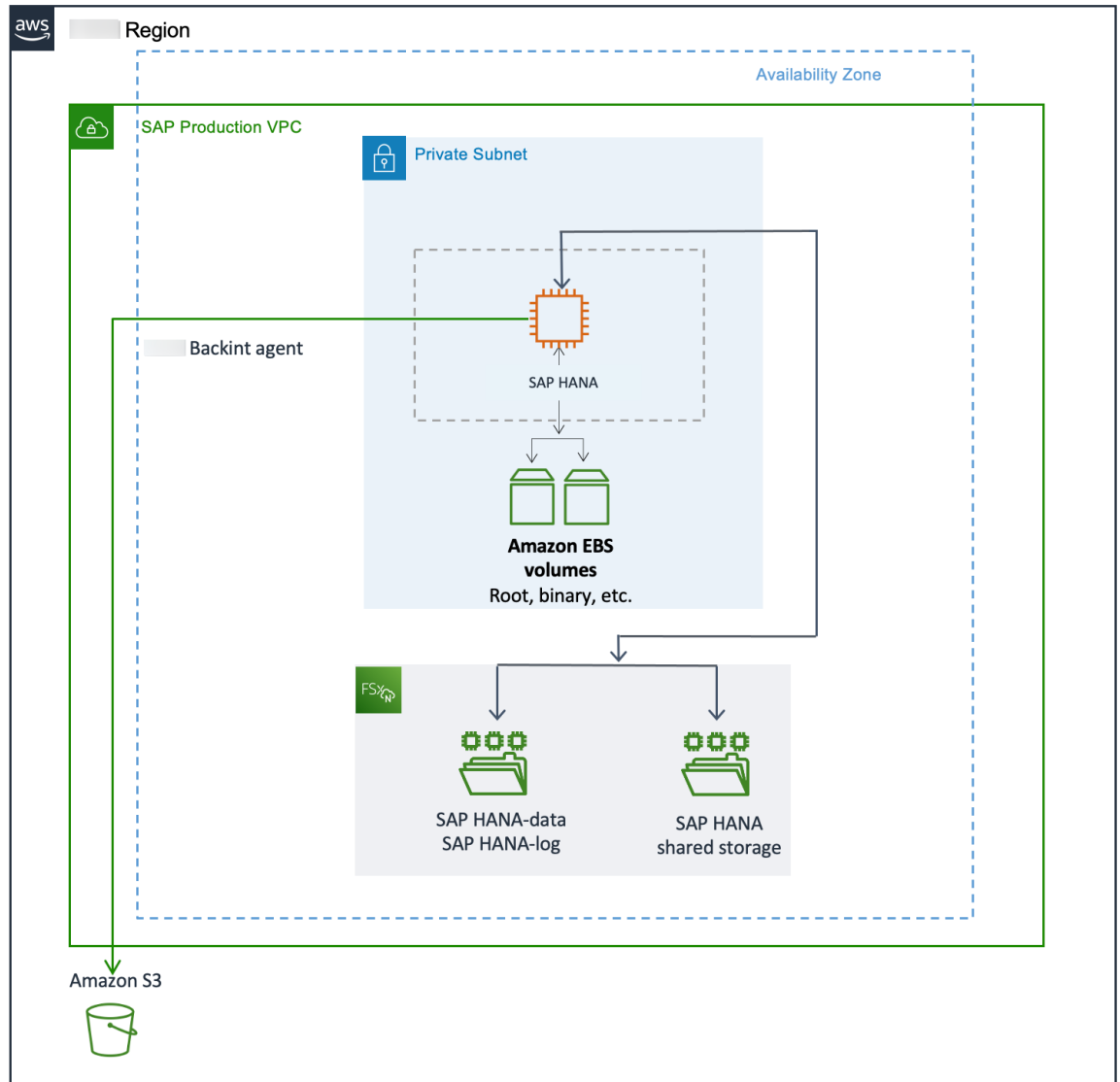
以下部分是使用 FSx for ONTAP 进行 SAP HANA 纵向部署的主机设置示例。

主题

- [架构示意图 \(p. 237\)](#)
- [Linux Linu \(p. 238\)](#)
- [网络文件系统 \(NFS\) \(p. 239\)](#)
- [创建挂载点 \(p. 239\)](#)
- [挂载文件系统 \(p. 239\)](#)
- [数据卷分区 \(p. 240\)](#)

架构示意图

下图显示了使用 FSx for ONTAP 的 SAP HANA 纵向扩展系统的设置。



Linux Linu

创建一个名为的文件91-NetApp-HANA.conf请使用以下配置/etc/sysctl.d目录。

```
net.core.rmem_max = 16777216
net.core.wmem_max = 16777216
net.ipv4.tcp_rmem = 4096 131072 16777216
net.ipv4.tcp_wmem = 4096 16384 16777216
net.core.netdev_max_backlog = 300000
net.ipv4.tcp_slow_start_after_idle=0
net.ipv4.tcp_no_metrics_save = 1
net.ipv4.tcp_moderate_rcvbuf = 1
net.ipv4.tcp_window_scaling = 1
net.ipv4.tcp_timestamps = 1
net.ipv4.tcp_sack = 1
```

将 NFSv4 的最大会话插槽数增加到 180。

```
echo options nfs_max_session_slots=180 > /etc/modprobe.d/nfsclient.conf
```

您必须重启实例才能使内核参数和 NFS 设置生效。

网络文件系统 (NFS)

Important

对于 SAP HANA 纵向扩展系统，适用于 ONTAP 的 FSx 仅支持 NFS 版本 4 或更高版本。

网络文件系统 (NFS) 版本 4 及更高版本需要用户身份验证。您可以使用轻型目录访问协议 (LDAP) 服务器或本地用户帐户进行身份验证。

如果您使用的是本地用户帐户，则必须在所有 Linux 服务器和 SVM 上将 NFSv4 域设置为相同的值。您可以设置域参数 (Domain = <domain name>) 在 /etc/idmapd.conf Linux 主机上的文件。

创建挂载点

在单主机系统上，在您的 Amazon EC2 实例上创建以下挂载点。

```
mkdir -p /hana/data/HDB/mnt00001
mkdir -p /hana/log/HDB/mnt00001
mkdir -p /hana/shared
mkdir -p /usr/sap/HDB
```

挂载文件系统

创建的文件系统必须作为 NFS 文件系统安装在 Amazon EC2 上。下表是针对不同 SAP HANA 文件系统的 NFS 选项推荐示例。

文件系统	NFS 挂载选项			
	常见的	NFS 版本	NFS 传输大小	断开连接
SAP HANA 数据	rw, bg, hard, timeo=600, noatime, vers=4, minorversion=1, lock, rsize=262144, wsize=262144, nconnect=8	vers=4	rsize=262144, wsize=262144	nconnect=8
SAP HANA 日志	rw, bg, hard, timeo=600, noatime, vers=4, minorversion=1, lock, rsize=262144, wsize=262144, nconnect=2	vers=4	rsize=262144, wsize=262144	nconnect=2
SAP HANA 共享了	rw, bg, hard, timeo=600, noatime, vers=4, minorversion=1, lock, rsize=262144, wsize=262144, nconnect=2	vers=4	rsize=262144, wsize=262144	nconnect=2
SAP HANA 二进制	rw, bg, hard, timeo=600, noatime, vers=4, minorversion=1, lock, rsize=262144, wsize=262144, nconnect=2	vers=4	rsize=262144, wsize=262144	nconnect=2

- 对... 的更改 nconnect 参数仅在卸载并重新装载 NFS 文件系统时生效。
- 访问 ONTAP 的 FSx 时，客户端系统必须具有唯一的主机名。如果存在同名的系统，则第二个系统可能无法访问 ONTAP 的 FSx。

示例

将以下行添加到 /etc/fstab 在实例重启期间保留已安装的文件系统。然后你就可以跑了 mount -a 装载 NFS 文件系统。

```
<svm-data>:/HDB_data_mnt00002 /hana/data/HDB/mnt00002 nfs
rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsize=262144,wsize=262144,nconnect=8
<svm-log>:/HDB_log_mnt00001 /hana/log/HDB/mnt00001 nfs
rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsize=262144,wsize=262144,nconnect=2
```

```
<svm-shared>:/HDB_shared/usr-sap /usr/sap/HDB nfs  
rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsize=262144,wsiz=262144,nconnect=2  
<svm-shared>:/HDB_shared/shared /hana/shared nfs  
rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsize=262144,wsiz=262144,nconnect=2
```

数据卷分区

使用 SAP HANA 2.0 SPS4，额外的数据卷分区允许在单主机或多主机系统中为 SAP HANA 租户数据库的数据卷配置两个或更多文件系统卷。数据卷分区使 SAP HANA 能够扩展到超出单个卷的大小和性能限制。您可以随时添加其他数据卷分区。有关更多信息，请参阅 [主机配置](#)。

主题

- [PREPARE \(p. 240\)](#)
- [启用数据卷分区 \(p. 240\)](#)
- [添加其他数据卷分区 \(p. 240\)](#)

PREPARE

其他挂载点和/etc/fstab必须创建条目并装入新卷。

- 创建其他挂载点并分配所需的权限、组和所有权。

```
mkdir -p /hana/data/HDB/mnt00002  
chmod -R 777 /hana/data/HDB/mnt00002
```

- 将其他文件系统添加到/etc/fstab。

```
<data2>:/data2 /hana/data/HDB/mnt00002 nfs <mount options>
```

- 将权限设置为 777。这是使 SAP HANA 能够在后续步骤中添加新数据量所必需的。在创建数据卷期间，SAP HANA 会自动设置更多限制性权限。

启用数据卷分区

要启用数据卷分区，请在中添加以下条目global.ini文件在SYSTEMDB配置。

```
[customizable_functionalities]  
persistence_datavolume_partition_multipath = true
```

```
ALTER SYSTEM ALTER CONFIGURATION ('global.ini', 'SYSTEM')  
SET ('customizable_functionalities', 'PERSISTENCE_DATAVOLUME_PARTITION_MULTIPATH') =  
'true'  
WITH RECONFIGURE;
```

Note

更新后必须重新启动数据库global.ini文件。

添加其他数据卷分区

对租户数据库运行以下 SQL 语句，向租户数据库添加额外的数据卷分区。

```
ALTER SYSTEM ALTER DATAVOLUME ADD PARTITION PATH '/hana/data/HDB/mnt00002/';
```

添加数据卷分区很快。创建后，新的数据卷分区为空。随着时间的推移，数据在数据卷中平均分布。

为 ONTAP 文件系统配置和装载 FSx 后，可以在上安装和设置 SAP HANA 工作负载Amazon. 有关更多信息，请参阅。[SAP HANA 环境设置已开启Amazon.](#)

使用备用节点进行 SAP HANA 横向扩展的主机设置

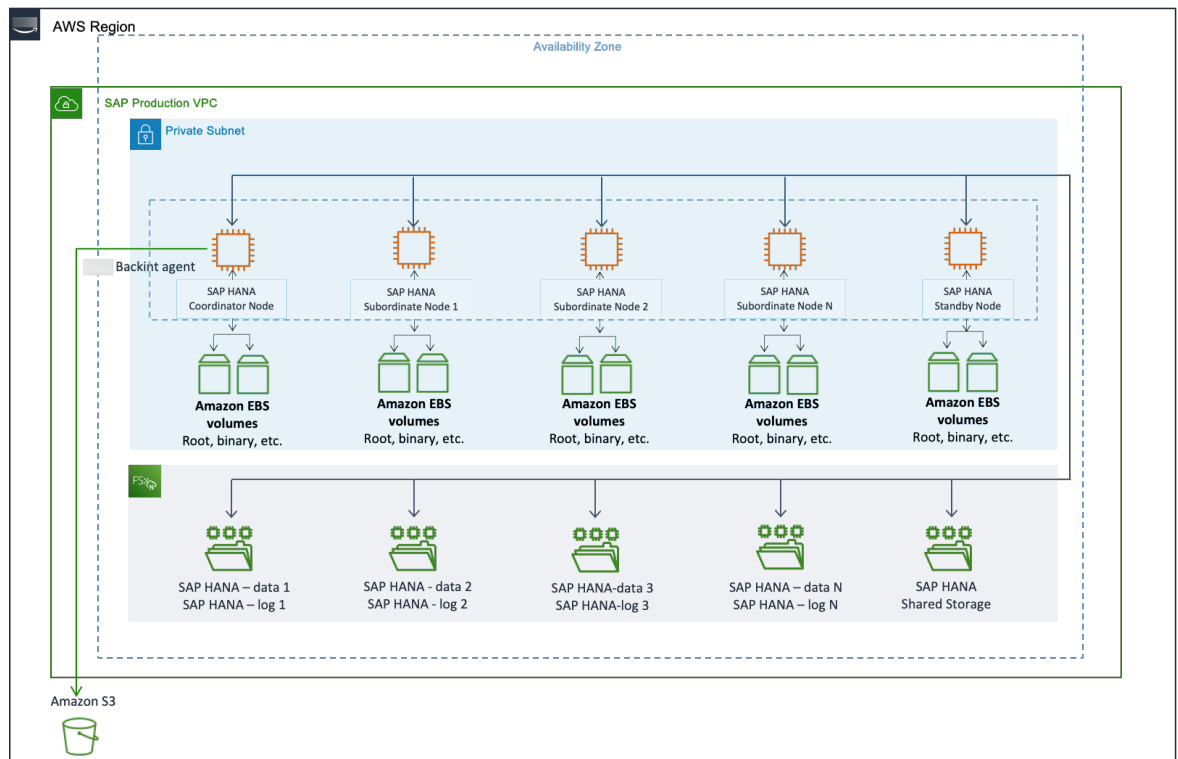
以下部分是开启备用节点的 SAP HANA 横向扩展的主机设置示例Amazon使用 ONTAP 的 FSx 作为主存储解决方案。您可以使用 SAP HANA 主机auto 故障转移 (SAP 提供的自动化解决方案) 从 SAP HANA 主机的故障中恢复。有关更多信息，请参阅。[SAP HANA-主机自动故障转移.](#)

主题

- [架构示意图 \(p. 241\)](#)
- [Linux Linu \(p. 242\)](#)
- [网络文件系统 \(NFS\) \(p. 242\)](#)
- [创建子目录 \(p. 242\)](#)
- [创建挂载点 \(p. 242\)](#)
- [挂载文件系统 \(p. 243\)](#)
- [设置目录的所有权 \(p. 244\)](#)
- [SAP HANA 参数 \(p. 244\)](#)
- [数据卷分区 \(p. 245\)](#)
- [测试主机auto 故障转移 \(p. 246\)](#)

架构示意图

下图显示了使用 FSx for ONTAP 的 SAP HANA 横向扩展系统的设置。



Linux Linu

创建一个名为的文件91-NetApp-HANA.conf请使用以下配置/etc/sysctl.d所有节点上的目录。

```
net.core.rmem_max = 16777216
net.core.wmem_max = 16777216
net.ipv4.tcp_rmem = 4096 131072 16777216
net.ipv4.tcp_wmem = 4096 16384 16777216
net.core.netdev_max_backlog = 300000
net.ipv4.tcp_slow_start_after_idle=0
net.ipv4.tcp_no_metrics_save = 1
net.ipv4.tcp_moderate_rcvbuf = 1
net.ipv4.tcp_window_scaling = 1
net.ipv4.tcp_timestamps = 1
net.ipv4.tcp_sack = 1
```

将 NFSv4 的最大会话插槽数增加到 180。

```
echo options nfs_max_session_slots=180 > /etc/modprobe.d/nfsclient.conf
```

您必须重启实例才能使内核参数和 NFS 设置生效。

网络文件系统 (NFS)

Important

对于 SAP HANA 横向扩展系统，适用于 ONTAP 的 FSx 仅支持 NFS 版本 4.1。

网络文件系统 (NFS) 版本 4 及更高版本需要用户身份验证。您可以使用轻型目录访问协议 (LDAP) 服务器或本地用户帐户进行身份验证。

如果您使用的是本地用户帐户，则必须在所有 Linux 服务器和 SVM 上将 NFSv4 域设置为相同的值。您可以设置域参数 (Domain = <domain name>) 在/etc/idmapd.confLinux 主机上的文件。

创建子目录

挂载/hana/sharedVSCREPARehared和usr-sap每台主机的子目录。以下示例命令适用于 4+1 SAP HANA 横向扩展系统。

```
mkdir /mnt/tmp
mount -t nfs -o sec=sys,vers=4.1 <svm-shared>:/HDB-shared /mnt/tmp
cd /mnt/tmp
mkdir shared
mkdir usr-sap-host1
mkdir usr-sap-host2
mkdir usr-sap-host3
mkdir usr-sap-host4
mkdir usr-sap-host5
cd
umount /mnt/tmp
```

创建挂载点

在横向扩展系统上，在所有下属和备用节点上创建以下挂载点。以下示例命令适用于 4+1 SAP HANA 横向扩展系统。

```
mkdir -p /hana/data/HDB/mnt00001
```

```
mkdir -p /hana/log/HDB/mnt00001
mkdir -p /hana/data/HDB/mnt00002
mkdir -p /hana/log/HDB/mnt00002
mkdir -p /hana/data/HDB/mnt00003
mkdir -p /hana/log/HDB/mnt00003
mkdir -p /hana/data/HDB/mnt00004
mkdir -p /hana/log/HDB/mnt00004
mkdir -p /hana/shared
mkdir -p /usr/sap/HDB
```

挂载文件系统

创建的文件系统必须作为 NFS 文件系统安装在 Amazon EC2 上。下表是针对不同 SAP HANA 文件系统的 NFS 选项推荐示例。

文件系统	NFS 挂载选项			
	常见的	NFS 版本	NFS 传输大小	断开连接
SAP HANA 数据	rw, bg, hard, timeo=600, noatime, vers=4, minorversion=1, lock, rsize=262144, wsize=262144, nconnect=8	4	262144	8
SAP HANA 日志	rw, bg, hard, timeo=600, noatime, vers=4, minorversion=1, lock, rsize=262144, wsize=262144, nconnect=2	4	262144	2
SAP HANA 共享了	rw, bg, hard, timeo=600, noatime, vers=4, minorversion=1, lock, rsize=262144, wsize=262144, nconnect=2	4	262144	2
SAP HANA 二进制	rw, bg, hard, timeo=600, noatime, vers=4, minorversion=1, lock, rsize=262144, wsize=262144, nconnect=2	4	262144	2

- 对... 的更改 nconnect 参数仅在卸载并重新装载 NFS 文件系统时生效。
- 访问 ONTAP 的 FSx 时，客户端系统必须具有唯一的主机名。如果存在同名的系统，则第二个系统可能无法访问 ONTAP 的 FSx。

示例-装入共享卷

将以下行添加到 /etc/fstab 上所有在实例重启期间保留已装载文件系统的主机。然后你就可以跑了 mount -a 装载 NFS 文件系统。

```
<svm-data_1>:/HDB_data_mnt00001 /hana/data/HDB/mnt00001 nfs
rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsize=262144,wsize=262144,nconnect=8
<svm-log_1>:/HDB_log_mnt00001 /hana/log/HDB/mnt00001 nfs
rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsize=262144,wsize=262144,nconnect=2
<svm-data_2>:/HDB_data_mnt00002 /hana/data/HDB/mnt00002 nfs
rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsize=262144,wsize=262144,nconnect=8
<svm-log_2>:/HDB_log_mnt00002 /hana/log/HDB/mnt00002 nfs
rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsize=262144,wsize=262144,nconnect=2
<svm-data_3>:/HDB_data_mnt00003 /hana/data/HDB/mnt00003 nfs
rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsize=262144,wsize=262144,nconnect=8
<svm-log_3>:/HDB_log_mnt00003 /hana/log/HDB/mnt00003 nfs
rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsize=262144,wsize=262144,nconnect=2
<svm-data_4>:/HDB_data_mnt00004 /hana/data/HDB/mnt00004 nfs
rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsize=262144,wsize=262144,nconnect=8
<svm-log_4>:/HDB_log_mnt00004 /hana/log/HDB/mnt00004 nfs
rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsize=262144,wsize=262144,nconnect=2
<svm-shared>:/HDB_shared/shared /hana/shared nfs
rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsize=262144,wsize=262144,nconnect=2
```

示例-装入主机特定的卷

将特定于主机的行添加到/etc/fstab的每主机，用于在实例重启期间保留已装载的文件系统。然后你就可以跑了mount -a装载 NFS 文件系统。

Host	折线图
主机 1	<svm-shared>:/HDB_shared/usr-sap-host1 /usr/sap/HDB nfs rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsi
主机 2	<svm-shared>:/HDB_shared/usr-sap-host2 /usr/sap/HDB nfs rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsi
主机 3	<svm-shared>:/HDB_shared/usr-sap-host3 /usr/sap/HDB nfs rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsi
主机 4	<svm-shared>:/HDB_shared/usr-sap-host4 /usr/sap/HDB nfs rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsi
主机 5 (备用主机)	<svm-shared>:/HDB_shared/usr-sap-host5 /usr/sap/HDB nfs rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsi

设置目录的所有权

使用以下命令以设置hdbadmSAP HANA 数据和日志目录的所有权。

```
sudo chown hdbadm:sapsys /hana/data/HDB  
sudo chown hdbadm:sapsys /hana/log/HDB
```

SAP HANA 参数

使用所需的配置安装您的 SAP HANA 系统，然后设置以下参数。有关 SAP HANA 安装的更多信息，请参阅[SAP HANA 服务器安装和更新指南](#)。

主题

- [最佳性能 \(p. 244\)](#)
- [NFS 锁租用 \(p. 245\)](#)

最佳性能

为获得最佳性能，请在中设置以下参数global.ini文件。

```
[fileio]  
max_parallel_io_requests=128  
async_read_submit=on  
async_write_submit_active=on  
async_write_submit_blocks=all
```

以下 SQL 命令可用于将这些参数设置为SYSTEM级别。

```
ALTER SYSTEM ALTER CONFIGURATION ('global.ini', 'SYSTEM') SET ('fileio',  
'max_parallel_io_requests') = '128' WITH RECONFIGURE;
```

```
ALTER SYSTEM ALTER CONFIGURATION ('global.ini', 'SYSTEM') SET ('fileio',  
'async_read_submit') = 'on' WITH RECONFIGURE;  
ALTER SYSTEM ALTER CONFIGURATION ('global.ini', 'SYSTEM') SET ('fileio',  
'async_write_submit_active') = 'on' WITH RECONFIGURE;  
ALTER SYSTEM ALTER CONFIGURATION ('global.ini', 'SYSTEM') SET ('fileio',  
'async_write_submit_blocks') = 'all' WITH RECONFIGURE;
```

NFS 锁租用

从 SAP HANA 2.0 SPS4 开始，SAP HANA 提供了控制故障转移行为的参数。建议使用这些参数，而不是将租用时间设置为SVM级别。以下参数配置在nameserver.ini文件。

部分nameserver.ini文件	参数	值
failover	normal_retries	9
distributed_watchdog	deactivation_retries	11
distributed_watchdog	takeover_retries	9

以下 SQL 命令可用于将这些参数设置为SYSTEM级别。

```
ALTER SYSTEM ALTER CONFIGURATION ('nameserver.ini', 'SYSTEM') SET ('failover',  
'normal_retries') = '9' WITH RECONFIGURE;  
ALTER SYSTEM ALTER CONFIGURATION ('nameserver.ini', 'SYSTEM') SET ('distributed_watchdog',  
'deactivation_retries') = '11' WITH RECONFIGURE;  
ALTER SYSTEM ALTER CONFIGURATION ('nameserver.ini', 'SYSTEM') SET ('distributed_watchdog',  
'takeover_retries') = '9' WITH RECONFIGURE;
```

数据卷分区

使用 SAP HANA 2.0 SPS4，额外的数据卷分区允许在单主机或多主机系统中为 SAP HANA 租户数据库的数据卷配置两个或更多文件系统卷。数据卷分区使 SAP HANA 能够扩展到超出单个卷的大小和性能限制。您可以随时添加其他数据卷分区。有关更多信息，请参阅 [主机配置](#)。

主题

- [PREPARE \(p. 245\)](#)
- [启用数据卷分区 \(p. 246\)](#)
- [添加其他数据卷分区 \(p. 246\)](#)

PREPARE

其他挂载点和/etc/fstab必须创建条目并装入新卷。

- 创建其他挂载点并在上分配所需的权限、组和所有权所有主机。

```
mkdir -p /hana/data2/HDB/mnt00001  
chmod -R 777 /hana/data2/HDB/mnt00001  
mkdir -p /hana/data2/HDB/mnt00002  
chmod -R 777 /hana/data2/HDB/mnt00002  
mkdir -p /hana/data2/HDB/mnt00003  
chmod -R 777 /hana/data2/HDB/mnt00003  
mkdir -p /hana/data2/HDB/mnt00004  
chmod -R 777 /hana/data2/HDB/mnt00004
```

- 将其他文件系统添加到/etc/fstab上所有主机。

```
<svm-data2_1>:/HDB_data2_mnt00001 /hana/data2/HDB/mnt00001 nfs
rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsize=262144,wsiz=262144,nconnect=8
<svm-data2_2>:/HDB_data2_mnt00002 /hana/data2/HDB/mnt00002 nfs
rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsize=262144,wsiz=262144,nconnect=8
<svm-data2_3>:/HDB_data2_mnt00003 /hana/data2/HDB/mnt00003 nfs
rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsize=262144,wsiz=262144,nconnect=8
<svm-data2_4>:/HDB_data2_mnt00004 /hana/data2/HDB/mnt00004 nfs
rw,bg,hard,timeo=600,noatime,vers=4,minorversion=1,lock,rsize=262144,wsiz=262144,nconnect=8
```

- 将权限设置为 777。这是使 SAP HANA 能够在后续步骤中添加新数据量所必需的。在创建数据卷期间，SAP HANA 会自动设置更多限制性权限。

启用数据卷分区

要启用数据卷分区，请在中添加以下条目global.ini文件在SYSTEMDB配置。

```
[customizable_functionalities]
persistence_datavolume_partition_multipath = true
```

```
ALTER SYSTEM ALTER CONFIGURATION ('global.ini', 'SYSTEM')
SET ('customizable_functionalities', 'PERSISTENCE_DATAVOLUME_PARTITION_MULTIPATH') =
'true'
WITH RECONFIGURE;
```

Note

更新后必须重新启动数据库global.ini文件。

添加其他数据卷分区

对租户数据库运行以下 SQL 语句，向租户数据库添加额外的数据卷分区。

```
ALTER SYSTEM ALTER DATAVOLUME ADD PARTITION PATH '/hana/data2/HDB/';
```

添加数据卷分区很快。创建后，新的数据卷分区为空。随着时间的推移，数据在数据卷中平均分布。

测试主机auto 故障转移

我们建议测试您的 SAP HANA 主机auto 故障转移场景。有关更多信息，请参阅 [SAP HANA-主机自动故障转移](#)。

有些词已经过编辑，取而代之的是包容性术语。这些词在您的产品、系统代码或表中可能有所不同。有关其他详细信息，请参阅[SAP 的包容性语言](#)。

下表显示了不同测试场景的预期结果。

场景	预期结果
使用 SAP HANA 从属节点故障echo b > /proc/sysrq-trigger	从属节点故障转移到备用节点
使用 SAP HANA 协调器节点故障HDB杀	SAP HANA 服务故障转移到备用节点 (协调器节点的其他候选节点)
SAP HANA 协调器节点出现故障，而其他协调器节点充当下属节点	协调器节点故障转移到备用节点，而其他协调器节点充当从属节点


```

| hanaw01 | no      | info  |      |      |      | 2 |      | 0 | default |
| default | subordinate | subordinate | worker | standby | worker |
| standby | default | -     |      |      |      |
| hanaw02 | yes    | ok    |      |      |      | 3 |      | 3 | default |
| default | subordinate | subordinate | worker | subordinate | worker |
| worker  | default | default |
| hanaw03 | yes    | ok    |      |      |      | 4 |      | 4 | default |
| default | coordinator 3 | subordinate | worker | subordinate | worker |
| worker  | default | default |
| hanaw04 | yes    | info  |      |      |      | 0 |      | 2 | default |
| default | coordinator 2 | subordinate | standby | subordinate | standby |
| worker  | default | default |

overall host status: info
hdbadm@hana:/usr/sap/HDB/HDB00/exe/python_support>

```

SAP HANA 协调器节点故障

使节点崩溃之前，请检查地形的状态。

```

hdbadm@hana:/usr/sap/HDB/HDB00/exe/python_support> python landscapeHostConfiguration.py
| Host      | Host      | Host      | Failover | Remove | Storage  | Storage  | Failover |
| Failover | NameServer | NameServer | IndexServer | IndexServer | Host      | Host      |
| Worker    | Worker    |
| | Active | Status | Status | Status | Config  | Actual  | Config  | Actual
| | Config | Actual | Config | Actual | Config | Actual | Config | Actual
| | Role   | Role   | Role   | Role   | Roles  | Roles  | Groups  | Groups
| Groups   |
| ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| hana    | yes    | ok    |      |      |      | 1 |      | 1 | default |
| default | coordinator 1 | coordinator | worker | coordinator | worker |
| worker  | default | default |
| hanaw01 | yes    | ok    |      |      |      | 2 |      | 2 | default |
| default | subordinate | subordinate | worker | subordinate | worker |
| worker  | default | default |
| hanaw02 | yes    | ok    |      |      |      | 3 |      | 3 | default |
| default | subordinate | subordinate | worker | subordinate | worker |
| worker  | default | default |
| hanaw03 | yes    | ok    |      |      |      | 4 |      | 4 | default |
| default | coordinator 3 | subordinate | worker | subordinate | worker |
| worker  | default | default |
| hanaw04 | yes    | ignore |      |      |      | 0 |      | 0 | default |
| default | coordinator 2 | subordinate | standby | standby | standby |
| standby | default | -     |

overall host status: ok
hdbadm@hana:/usr/sap/HDB/HDB00/exe/python_support>

```

使用以下命令通过中断 SAP HANA 进程，在协调器节点上模拟故障。在这种情况下，协调器节点是hana。

```
hdbadm@hana:/usr/sap/HDB/HDB00/exe/python_support> HDB kill
```

```

hdbadm@hana:/usr/sap/HDB/HDB00/exe/python_support> python landscapeHostConfiguration.py
nameserver hana:30001 not responding.
| Host      | Host      | Host      | Failover | Remove | Storage  | Storage  | Failover |
| Failover | NameServer | NameServer | IndexServer | IndexServer | Host      | Host      |
| Worker    | Worker    |

```

```

| | Active | Status | Status | Status | Config | Actual | Config | Actual
| | Config | Actual | Config | Actual | Config | Actual | Config | Actual
| | Role | Role | Role | Role | Roles | Roles | Groups | Groups
| |-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| hana | no | info | | | 1 | 0 | default |
| default | coordinator 1 | subordinate | worker | standby | worker |
| standby | default | - | | | | | |
| hanaw01 | yes | ok | | | 2 | 2 | default |
| default | subordinate | subordinate | worker | subordinate | worker |
| worker | default | default | | | | | |
| hanaw02 | yes | ok | | | 3 | 3 | default |
| default | subordinate | subordinate | worker | subordinate | worker |
| worker | default | default | | | | | |
| hanaw03 | yes | ok | | | 4 | 4 | default |
| default | coordinator 3 | subordinate | worker | subordinate | worker |
| worker | default | default | | | | | |
| hanaw04 | yes | info | | | 0 | 1 | default |
| default | coordinator 2 | coordinator | standby | coordinator | standby |
| worker | default | default | | | | | |

overall host status: info
hdbadm@hana:/usr/sap/HDB/HDB00/exe/python_support>

```

SAP HANA 协调器节点出现故障，而其他协调器节点充当下属节点

测试之前，请检查景观的状态。

```

hdbadm@hana:/usr/sap/HDB/HDB00/exe/python_support> python landscapeHostConfiguration.py
| Host | Host | Host | Failover | Remove | Storage | Storage | Failover |
| Failover | NameServer | NameServer | IndexServer | IndexServer | Host | Host |
| Worker | Worker |
| | Active | Status | Status | Status | Config | Actual | Config | Actual
| | Config | Actual | Config | Actual | Config | Actual | Config | Actual
| | Role | Role | Role | Role | Roles | Roles | Groups | Groups
| |-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| hana | yes | ok | | | 1 | 2 | default |
| default | coordinator 1 | subordinate | worker | subordinate | worker |
| worker | default | default | | | | | |
| hanaw01 | yes | info | | | 2 | 0 | default |
| default | subordinate | subordinate | worker | standby | worker |
| standby | default | - | | | | | |
| hanaw02 | yes | ok | | | 3 | 4 | default |
| default | subordinate | subordinate | worker | subordinate | worker |
| worker | default | default | | | | | |
| hanaw03 | yes | ok | | | 4 | 3 | default |
| default | coordinator 3 | subordinate | worker | subordinate | worker |
| worker | default | default | | | | | |
| hanaw04 | yes | info | | | 0 | 1 | default |
| default | coordinator 2 | coordinator | standby | coordinator | standby |
| worker | default | default | | | | | |

overall host status: info
hdbadm@hana:/usr/sap/HDB/HDB00/exe/python_support>

```

使用以下命令通过中断 SAP HANA 进程，在协调器节点上模拟故障。在这种情况下，协调器节点是hana04.

```
hdbadm@hanaw04:/usr/sap/HDB/HDB00> HDB kill
```

```
hdbadm@hana:/usr/sap/HDB/HDB00/exe/python_support> python landscapeHostConfiguration.py
| Host      | Host      | Host      | Failover  | Remove   | Storage  | Storage  | Host      | Host
| Failover  | Failover  | NameServer | NameServer | IndexServer | IndexServer | Host      | Host
| Worker    | Worker    | | | | | | |
| Active    | Status    | Status    | Status    | Config   | Actual   | Actual   | Config   |
| Actual    | Config    | Actual    | Config    | Actual   | Config   | Actual   | Actual   |
| Config    | Actual   |
| Group     | Role      | Role      | Role      | Role     | Roles    | Roles    | Group
| Groups    | Groups    | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| hana      | starting  | warning   |           |         | 1        | 1        |
| default   | default   | coordinator 1 | coordinator | worker   | coordinator |
| worker    | worker    | default   | default   |
| hanaw01   | starting  | warning   |           |         | 2        | 2        |
| default   | default   | subordinate | subordinate | worker   | subordinate |
| worker    | worker    | default   | default   |
| hanaw02   | yes       | ok        |           |         | 3        | 3        |
| default   | default   | subordinate | subordinate | worker   | subordinate |
| worker    | worker    | default   | default   |
| hanaw03   | yes       | ok        |           |         | 4        | 4        |
| default   | default   | coordinator 3 | subordinate | worker   | subordinate |
| worker    | worker    | default   | default   |
| hanaw04   | no        | warning   | failover to hana |         | 0        | 0        |
| default   | default   | coordinator 2 | subordinate | standby  | standby    |
| standby   | standby   | default   | -         |
```

overall host status: warning

```
hdbadm@hana:/usr/sap/HDB/HDB00/exe/python_support> python landscapeHostConfiguration.py
| Host      | Host      | Host      | Failover  | Remove   | Storage  | Storage  | Failover  |
| Failover  | NameServer | NameServer | IndexServer | IndexServer | Host      | Host      | Host      |
| Worker    | Worker    |
| Active    | Status    | Status    | Status    | Config   | Actual   | Actual   | Config   | Actual
| Config    | Actual    | Config    | Actual    | Actual   | Config   | Actual   | Config   |
| Actual    |
| Role      | Role      | Role      | Role      | Role     | Roles    | Roles    | Group    | Group
| Groups    | Groups    | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| hana      | yes       | ok        |           |         | 1        | 1        | default  |
| default   | coordinator 1 | coordinator | worker   | coordinator | worker   |
| worker    | default   | default   |
| hanaw01   | yes       | ok        |           |         | 2        | 2        | default  |
| default   | subordinate | subordinate | worker   | subordinate | worker   |
| worker    | default   | default   |
| hanaw02   | yes       | ok        |           |         | 3        | 3        | default  |
| default   | subordinate | subordinate | worker   | subordinate | worker   |
| worker    | default   | default   |
| hanaw03   | yes       | ok        |           |         | 4        | 4        | default  |
| default   | coordinator 3 | subordinate | worker   | subordinate | worker   |
| worker    | default   | default   |
| hanaw04   | no        | ignore    |           |         | 0        | 0        | default  |
| default   | coordinator 2 | subordinate | standby  | standby    | standby    |
| standby   | default   | -         |
```

overall host status: ok

```
hdbadm@hana: /usr/sap/HDB/HDB00/exe/python_support>
```

文档历史记录

更改	日期
为使用备用节点的 SAP HANA 横向扩展添加了主机设置	2022 年 9 月
初次发布	2022 年 5 月

Notices

客户有责任对本文档中的信息进行单独评估。本文件:(a) 仅供参考, (b) 代表目前的Amazon产品和服务和实践, 如有变更, 恕不另行通知; 并且 (c) 不做任何承诺或保证Amazon及其附属公司, 供应商或许可人.Amazon 产品或服务“按原样”提供, 不提供任何形式的保证、陈述或条件, 无论是明示还是暗示。的责任和责任 Amazon其客户的控制Amazon协议, 本文档不是一部分, 也不构成对该协议的修改, Amazon及其客户。

本文档随附的软件已在 Apache 许可证版本 2.0 (“许可证”) 下获得许可。除非符合许可证要求, 否则您可能不得使用本文件。许可证的副本位于 <http://aws.amazon.com/apache2.0/> 或此文件随附的“license”文件中。本准则“按原样”分发, 无任何明示或暗示的保证或条件。请参阅许可证以了解在许可证下特定语言的适用权限和限制。

© 2021, Amazon Web Services, Inc. 或其附属公司。保留所有权利。

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。