

SAP HANA

用户指南（集群）

文档版本 01
发布日期 2020-04-28



版权所有 © 华为技术有限公司 2024。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HUAWEI和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

安全声明

漏洞处理流程

华为公司对产品漏洞管理的规定以“漏洞处理流程”为准，该流程的详细内容请参见如下网址：

<https://www.huawei.com/cn/psirt/vul-response-process>

如企业客户须获取漏洞信息，请参见如下网址：

<https://securitybulletin.huawei.com/enterprise/cn/security-advisory>

目录

1 简介	1
1.1 文档约定	1
1.2 常用概念	1
1.2.1 节点和角色	1
1.2.2 Scale Up 和 Scale Out	4
2 方案	5
2.1 方案介绍	5
2.2 集群部署	6
3 数据规划	9
3.1 SAP HANA 节点规划	9
3.2 其他节点规划	10
3.3 网络信息规划	11
4 资源准备	16
4.1 软件与工具	16
4.2 License	17
4.3 创建 VPC	17
4.4 申请子网并设置安全组	19
5 创建云服务器	21
5.1 创建 SAP HANA 节点	21
5.2 创建 SAP HANA Studio Server	25
5.3 创建 NAT Server	28
5.4 创建 SFS	32
5.5 配置 SSH 跳转权限	33
5.6 配置 SAP HANA 节点主机名称与 IP 地址的映射关系	34
6 安装 SAP HANA（集群）	36
6.1 格式化 SAP HANA 磁盘	36
6.2 安装 SAP HANA 软件	39
6.3 安装 SAP HANA Studio（Windows）	42
6.4 安装 SAP HANA Studio（Linux）	43
6.5 在 SAP HANA Studio 上接入 SAP HANA	45
6.6 配置备份路径	50

6.7 配置 SAP HANA 存储参数.....	52
7 管理和监控.....	54
8 备份和恢复.....	55
8.1 约束.....	55
8.2 获取备份所需空间.....	55
8.3 配置备份路径.....	56
8.4 创建备份.....	56
8.5 退出备份任务.....	59
8.6 检查备份文件.....	59
8.7 恢复 SAP HANA 数据库.....	61
9 常见问题.....	63
9.1 SSH 跳转到云服务器失败.....	63
10 附录.....	65
10.1 获取 Windows 弹性云服务器的密码.....	65
10.2 SSH 密钥方式登录 Linux 弹性云服务器（SSH 方式）.....	66
10.3 查看云服务器的网卡 IP 地址.....	67
10.4 修改操作系统配置.....	67
10.5 新增 worker 节点.....	68
A 修订记录.....	75

1 简介

1.1 文档约定

本文档仅用于指导租户准备资源（云服务器、网络资源等）并进行SAP HANA的安装。

在安装和使用SAP HANA过程中，针对SAP HANA软件自身的问题和疑问，请联系SAP公司技术支持人员解决。

1.2 常用概念

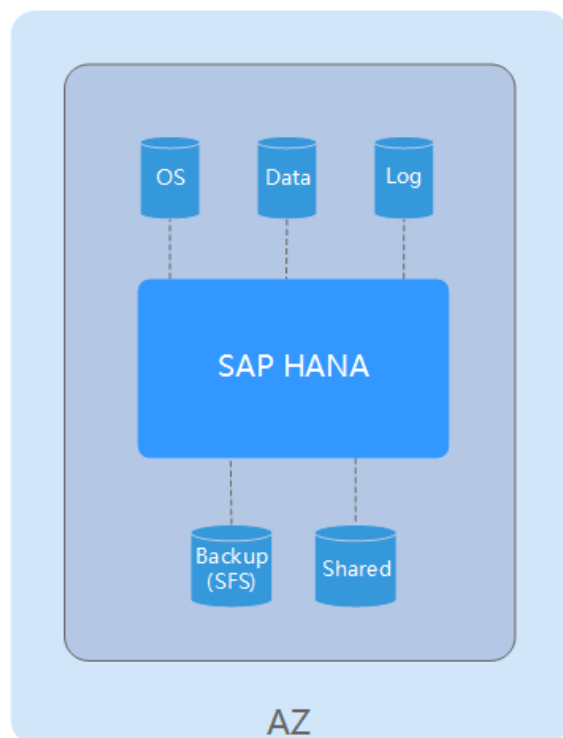
1.2.1 节点和角色

SAP HANA系统是由一个或多个SAP HANA节点组成的。

SAP HANA 节点

SAP HANA节点是构成SAP HANA系统的逻辑单元，一个SAP HANA节点包括了指定规格的CPU、内存和存储（如Log卷、Data卷和Shared卷、Backup卷），如图1-1所示。

图 1-1 SAP HANA 节点



SAP HANA 节点

SAP HANA Studio

SAP HANA Studio提供对SAP HANA系统的管理和监控、信息建模。也提供访问用户数据的能力，即作为Client的能力。包括信息有：通用系统信息（如软件版本）、告警信息（由Statistics Server产生）、重要系统资源统计视图等。

NAT Server

提供SSH访问跳转的功能。租户对SAP HANA节点的SSH访问需要通过NAT服务器跳转。

SFS

弹性文件服务（Scalable File Service）提供文件共享功能。创建SFS用于Backup卷，提供共享路径给SAP HANA节点。

SAP HANA 角色

在SAP HANA集群部署中，SAP HANA节点上存在的角色如[图1-2](#)所示。

图 1-2 SAP HANA 节点的角色

Host	Name Server Role (Configured)	Name Server Role (Actual)	Index Server Role (Configured)	Index Server Role (Actual)
hana001	MASTER 1	SLAVE	WORKER	STANDBY
hana002	MASTER 3	SLAVE	WORKER	SLAVE
hana003	MASTER 2	MASTER	STANDBY	MASTER

每个SAP HANA节点上都有Name Server和Index Server进程。进程的角色如表1-1所示。

表 1-1 SAP HANA 角色说明

进程	种类	说明
NameServer	Configured Role	初始配置角色。 <ul style="list-style-type: none"> • MASTER: MASTER作为全局事务协调器，提供全局事务协调的功能，并保存计算节点集群信息的全局元数据。在一个集群中，初始配置了三个MASTER，但实际上，只有一个激活。 • SLAVE: 缓存需要的元数据，采用分布式架构，承担由主节点分配来的任务，执行对应的数据库操作。一个集群内有多个从节点。
	Actual Role	运行过程中，因为选举机制，导致当前实际激活的角色。 <ul style="list-style-type: none"> • MASTER: 从配置为MASTER的节点中选举出来的主节点。 • SLAVE: 除MASTER之外的其他节点。
IndexServer	Configured Role	初始配置角色。 <ul style="list-style-type: none"> • WORKER: 实际运行，并执行数据库业务操作的节点。 • STANDBY: 切换时接管故障节点。一个集群可以有零到多个，默认设置一个STANDBY节点。正常情况下此节点的软件是运行的，只不过其内存数据库中无数据，不能执行业务处理。切换的过程是自动进行的。

进程	种类	说明
	Actual Role	<p>运行过程中，因为选举机制，导致当前实际运行的角色。</p> <ul style="list-style-type: none">• MASTER：从WORKER节点中选举出来的主节点。该主节点与Name Server中实际的主节点为同一节点。• SLAVE：WORKER节点中除了主节点之外的其他节点，将变成SLAVE节点。• STANDBY：含义同Index Server的“Config Role”描述。实际运行的时候，可能由于多次倒换的结果，任何一个节点都有可能成为STANDBY节点。

1.2.2 Scale Up 和 Scale Out

从节点扩展方式区分：SAP HANA可以分为Scale Up和Scale Out两种架构。

- Scale Up：称为单节点系统，指系统中只包括一个有效节点（如果需要HA时，可以将两个单节点以System Replication形式构成单节点的HA架构）。这种架构的系统只具有垂直扩展能力，当需要扩展系统时，通过在节点上增加更多的CPU、内存和硬盘来扩大系统的能力。
目前暂不支持SAP HANA运行时，对该节点在线扩大能力，例如增加更多的CPU、内存或硬盘。
- Scale Out：称为集群系统。指由多个节点组成的SAP HANA系统，这种系统的扩展主要以水平扩展方式（指增加节点的方式）来进行。

2 方案

2.1 方案介绍

SAP HANA的部署有两大类场景：

- 单节点部署：通常在联机事务处理场景下，采用单节点部署（可根据需要选择无HA配置或HA配置）。SAP HANA快速接收数据并进行处理，并在很短的时间内给出处理结果，从而对用户的数据操作快速响应。
- 集群部署：通常在联机分析处理场景下，采用集群部署。SAP HANA作为数据仓库，侧重对决策人员和高层管理人员的决策支持，可以根据分析人员的要求快速、灵活地进行大数据量的复杂查询处理，并且以一种直观而易懂的形式将查询结果提供给决策人员，以便他们准确掌握企业（公司）的经营状况，了解对象的需求，制定正确的方案。

根据系统的不同，推荐的部署方式如表2-1所示。

- PRD（Production）：生产系统。HANA正式在生产环境上使用。
- QAS（Quality Assure）：质量保证系统。对HANA的功能、性能、可靠性等进行充分验证。
- DEV（Development）：开发系统。开发人员在应用软件开发期间，将应用软件开发与HANA进行配合调试，并不断修改和优化应用软件开发。
- TRN（Training）：培训演示系统，租户部署HANA后，用于向其他人培训或演示。
- TST（Test）：测试系统。完成应用软件开发后，测试人员将应用软件开发与HANA配合进行测试，验证应用软件开发的功能。

📖 说明

SoH（Suite on HANA）指SAP HANA配合SAP公司的商务套件（如ERP、CRM等）使用的场景。在该场景下，SAP HANA提供OLTP功能，关注SAP HANA的处理时延。

BWoH（BusinessWarehouse on HANA）指SAP HANA配合SAP公司的BusinessWarehouse使用的场景。在该场景下，SAP HANA提供OLAP功能，支持大量的数据在SAP HANA中进行快速计算和分析，关注SAP HANA的处理性能以及HANA节点之间的网络带宽。

表 2-1 系统与部署方案

系统	SoH	BWoH（单节点）	BWoH（集群）
PRD	单节点（HA）	单节点（HA）	集群
QAS	单节点（无HA）或 单节点（HA）	单节点（无HA）或 单节点（HA）	单节点（无HA）
DEV	单节点（无HA）	单节点（无HA）	单节点（无HA）
TRN	单节点（无HA）	单节点（无HA）	单节点（无HA）
TST	单节点（无HA）	单节点（无HA）	单节点（无HA）

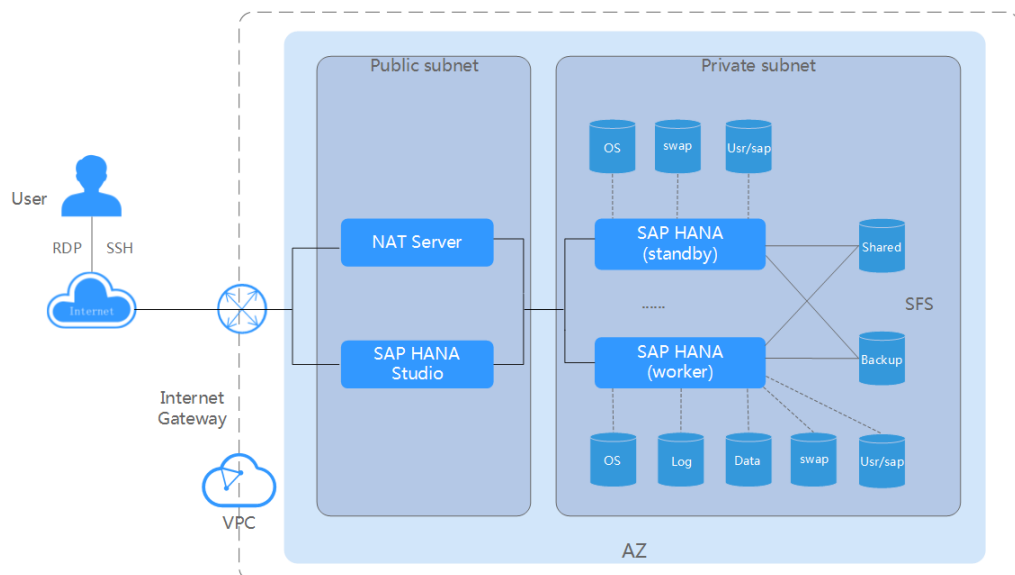
在安装SAP HANA之前，需要规划下述数据：

- SAP HANA节点数据，根据SoH和BWoh的不同需求，规划云服务器的所使用的操作系统、规格、磁盘空间大小。
- 其他节点数据，包括SAP HANA Studio、NAT Server的操作系统、规格、磁盘空间大小。
- 网络信息数据，包括子网网段、安全组规则等。
- SAP HANA安装数据，自行根据SAP HANA的要求规划。

2.2 集群部署

SAP HANA集群部署方案如图2-1所示。

图 2-1 SAP HANA 集群部署方案



说明如下：

- VPC网络：为了保证网络的安全，SAP HANA系统中所有节点在一个VPC网络内，且所有节点应属于同一个AZ（Available Zone）。

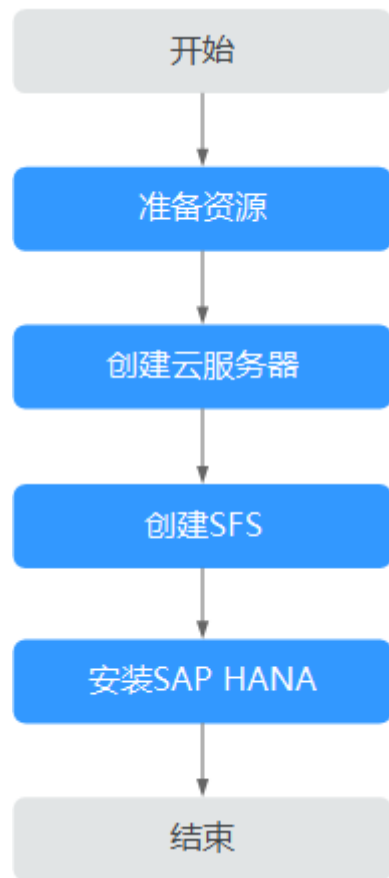
- 公网子网区：
 - NAT（Network Address Translation）服务器：租户对SAP HANA节点的SSH访问需要通过NAT服务器跳转。
 - SAP HANA Studio服务器。运行SAP HANA Studio软件。租户通过RDP（Remote Desktop Protocol）或SSH协议访问该服务器，对SAP HANA系统进行管理。
- 私有子网区：

SAP HANA节点：用于部署SAP HANA软件。服务器上共有以下磁盘，其中：

 - OS盘：操作系统安装目录。
 - Data卷：用于定时存储SAP HANA内存数据库传过来的数据。SAP HANA的内存数据库（即高性能内存中运行的数据库）会定时（缺省为5分钟）将数据库中的内容写入Data卷。
 - Log卷：用于在事件触发的时候存储数据。服务器的内存数据库中完成一次事件触发（例如完成一条或一批记录的刷新），会将数据库中最新的内容写入Log卷。
 - Shared卷：主要用于存放SAP HANA的安装软件，以及SAP HANA数据库的运行日志文件等。
 - Backup卷：用于存放SAP HANA数据库的备份文件。
 - usr/sap卷：用于挂载“/usr/sap”目录。
 - swap卷：Linux交换空间。
- 集群部署：共需要3~8台服务器组成集群，其中一台为standby节点，其他为worker节点。
- SFS（Scalable File Service）：使用一个SFS，提供文件共享服务。Shared卷和Backup卷由SFS提供，并共享给SAP HANA节点。

部署流程如[图2-2](#)所示。

图 2-2 SAP HANA 集群部署流程



3 数据规划

3.1 SAP HANA 节点规划

在不同的场景下，SAP公司对HANA服务器的规格有明确的要求。

说明

需要指出的是，除了下述描述的规格之外，应用层SAP Netweaver所在服务器的时区，应与SAP HANA节点的时区保持一致。

BWoH 场景规格

BWoH场景是指SAP HANA配合SAP公司的BusinessWarehouse使用的场景。在该场景下，SAP HANA提供OLAP功能，支持大量的数据在SAP HANA中进行快速计算和分析，关注SAP HANA的处理性能以及SAP HANA节点之间的网络带宽。

该场景的规格要求如表3-1所示。

表 3-1 E3 型弹性云服务器的规格

分类	vCPU	内存 (GB)	规格名称
超大内存型	208	2932	e3.52xlarge.14

操作系统和磁盘要求

说明

- Log卷、Data卷、Shared卷、Backup卷和/usr/sap卷均为SAP HANA要求提供的卷。
- 以下各卷大小均为推荐配置，更多配置信息请参照SAP官方文档。
- 共享盘为一种磁盘种类，可以绑定给多台云服务器使用，而非共享盘则为普通磁盘，只能绑定一台云服务器使用。

表 3-2 HANA 云服务器操作系统要求（集群）

场景	规格
操作系统	<ul style="list-style-type: none"> • SUSE Linux Enterprise Server for SAP Applications 12 SP3 • SUSE Linux Enterprise Server for SAP Applications 12 SP4 • SUSE Linux Enterprise Server for SAP Applications 12 SP5 • SUSE Linux Enterprise Server for SAP Applications 15 • SUSE Linux Enterprise Server for SAP Applications 15 SP1

表 3-3 E3 型服务器磁盘格式要求（集群）

磁盘	类型	共享方式	大小
OS卷	“超高IO(时延优化)”	非共享盘	-
Log卷	“超高IO(时延优化)”	共享盘 (SCSI接口)	<ul style="list-style-type: none"> • 当内存小于或等于512GB时，Log卷的大小为内存的一半，如果数值存在小数位时向上取整。 • 当内存大于512GB时，Log卷的大小为512GB。
Data卷	“超高IO(时延优化)”	共享盘 (SCSI接口)	至少使用2个EVS盘组LVM，同时需保证磁盘总大小大于内存大小。
/usr/sap卷	“超高IO(时延优化)”	非共享盘	50GB
swap卷	“超高IO(时延优化)”	非共享盘	10GB

Share卷和Backup卷推荐使用SFS，磁盘大小如表3-4所示。

表 3-4 SFS 格式要求

磁盘	大小
Shared卷	worker节点数量/4*内存大小，如果worker节点数量/4数值存在小数位时向上取整
Backup卷	推荐值为内存空间大小的三倍或以上

3.2 其他节点规划

其他节点包括NAT Server和SAP HANA Studio。其规划的数据如表3-5所示。

表 3-5 其他节点规划

节点名称	规格
SAP HANA Studio	<ul style="list-style-type: none"> 操作系统： 说明 可根据实际需要，选择Windows或Linux的云服务器来部署SAP HANA Studio。 <ul style="list-style-type: none"> Windows: Windows Server 2012 Linux: SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 12 SP4 规格: s1.xlarge (4 vCPUs, 16 GB内存) 磁盘: 系统盘, 80GB
NAT Server	<ul style="list-style-type: none"> 操作系统: SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 12 SP4 规格: s1.medium (1 vCPUs, 4GB内存) 或更大的规格 磁盘: 系统盘, 40GB

3.3 网络信息规划

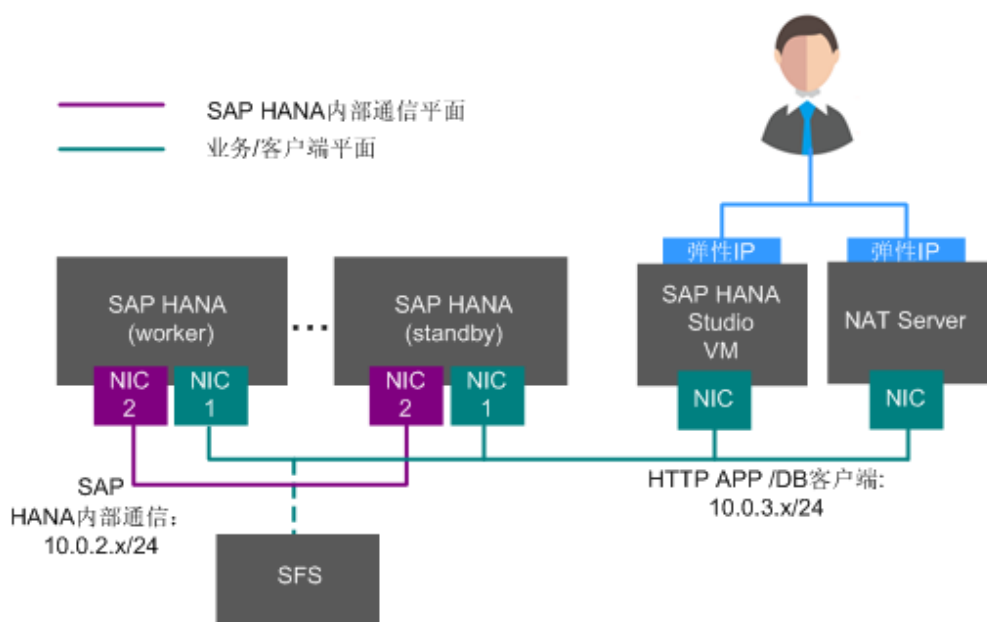
网络平面规划（SFS）

集群（SFS）场景的网络如图3-1所示。

说明

- 网段信息与IP地址信息均为示例，请根据实际规划。
- 业务/客户端平面IP地址和内部通信平面IP地址要分配属于不同的子网段。

图 3-1 集群（SFS）场景网络



整体网络规划信息如表3-6所示。

表 3-6 网络信息规划（集群 SFS）

参数	说明	示例
业务/客户端平面IP地址	该平面作为主网卡的平面。SAP HANA节点通过该IP地址与SFS、ERP等业务端软件或SAP HANA Studio客户端软件进行通信。	SAP HANA节点：10.0.3.2 ~ 10.0.3.6（以五台SAP HANA节点为例） NAT Server：10.0.0.202
弹性IP地址	租户可通过弹性IP地址（即公网IP地址），访问SAP HANA Studio和NAT Server。	自动分配。
内部通信平面IP地址	在该网络平面上，每台SAP HANA节点配置了一块SRIOV网卡，SAP HANA节点之间使用该网络平面进行业务交互。	SAP HANA节点：10.0.2.2 ~ 10.0.2.6（以五台SAP HANA节点为例）

安全组规划

说明

- 网段信息与IP地址信息均为示例，请根据实际规划。下面的安全组规则仅是推荐的最佳实践，租户根据自己的特殊要求，可设置自己的安全组规则。
- 下表中，##表示SAP HANA的实例编号，例如“00”。此处需要与安装SAP HANA软件时指定的实例编号保持一致。
- 更多有关于SAP需要访问的特定端口和相应安全组规则，请参见 [SAP 官方文档](#)。

表 3-7 安全组规则（SAP HANA）

源地址	协议	端口范围	说明
Inbound			
10.0.0.0/24	TCP	5##13 ~ 5##14	允许SAP HANA Studio访问SAP HANA。
10.0.0.0/24	TCP	3##15	业务平面所使用的端口。
10.0.0.0/24	TCP	3##17	业务平面所使用的端口。
10.0.2.0/24	TCP	3##00 ~ 3##10	SAP HANA节点之间内部通信使用的通信端口。

源地址	协议	端口范围	说明
10.0.0.0/24	TCP	22	允许以SSH协议访问SAP HANA。
10.0.2.0/24	TCP	22	允许以SSH协议访问NAT。
10.0.0.0/24	TCP	43##	允许从10.0.0.0/24子网以HTTPS协议访问XEngine。
10.0.0.0/24	TCP	80##	允许从10.0.0.0/24子网以HTTP协议访问XEngine。
10.0.0.0/24	TCP	8080 (HTTP)	允许Software Update Manager (SUM)以HTTP协议访问SAP HANA。
10.0.0.0/24	TCP	8443 (HTTPS)	允许Software Update Manager (SUM)以HTTPS协议访问SAP HANA。
10.0.0.0/24	TCP	1128-1129	允许以SOAP/HTTP协议访问SAP Host Agent。
系统自动指定。	ANY	ANY	系统默认创建的安全组规则。 允许属于同一个安全组的云服务器互相通信。
Outbound			
ANY	ANY	ANY	系统默认创建的安全组规则。 允许SAP HANA访问全部对端。

表 3-8 安全组规则（SAP HANA Studio）

源地址	协议	端口范围	说明
入方向			

源地址	协议	端口范围	说明
0.0.0.0/0	TCP	3389	允许租户侧网络以RDP协议，访问SAP HANA Studio。 仅在SAP HANA Studio部署在Windows上时需要创建。
0.0.0.0/0	TCP	22	允许租户侧网络以SSH协议，访问SAP HANA Studio。 仅在SAP HANA Studio部署在Linux上时需要创建。
系统自动指定。	ANY	ANY	系统默认创建的安全组规则。 允许属于同一个安全组的云服务器互相通信。
出方向			
ANY	ANY	ANY	系统默认创建的安全组规则。 允许SAP HANA Studio访问全部对端。

表 3-9 安全组规则（NAT Server）

源地址	协议	端口范围	说明
Inbound			
0.0.0.0/0	TCP	22	允许租户侧网络以SSH协议，访问NAT Server。
10.0.3.0/24	TCP	80 (HTTP)	允许以HTTP协议访问部署在同一VPC内的实例。
10.0.3.0/24	TCP	443 (HTTPS)	允许以HTTPS协议访问部署在同一VPC内的实例。

源地址	协议	端口范围	说明
系统自动指定。	ANY	ANY	系统默认创建的安全组规则。 允许属于同一个安全组的云服务器互相通信。
Outbound			
10.0.3.0/24	TCP	22 (SSH)	允许NAT Server以SSH协议访问10.0.3.0子网。
0.0.0.0/0	TCP	80 (HTTP)	允许部署在VPC内的实例访问任意网络。
0.0.0.0/0	TCP	443 (HTTPS)	允许部署在VPC内的实例访问任意网络。

4 资源准备

4.1 软件与工具

需要准备的软件和工具如表4-1所示。

📖 说明

您可以在本地PC上，从“<https://obs-sap.obs.cn-east-2.myhuaweicloud.com/readme.txt>”下载“readme.txt”文件，了解软件和安装配置脚本具体的存放位置。

表 4-1 软件和工具

项目	说明	下载地址
本地PC	使用Windows操作系统，Windows 7以上版本。	-
WinSCP	用于上传密钥文件到云服务器上。	www.winscp.net
PuTTY和PuTTYgen	用于登录云服务器并进行命令行操作。	https://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html
SAP HANA 1.0或SAP HANA 2.0	SAP HANA安装包，请从SAP官网自行查阅HANA软件版本与SUSE操作系统对应关系，安装合适版本的SAP HANA。	https://support.sap.com/swdc
SAP HANA Studio	请自行查阅相应的配套关系，安装合适版本的SAP HANA Studio。	

项目	说明	下载地址
安装配置脚本	在配置SAP HANA的HA功能时会使用到的脚本文件。	不同区域的下载地址如下： <ul style="list-style-type: none">● 华北-北京一： https://obs-sap-cn-north-1.obs.cn-north-1.myhuaweicloud.com/ha_auto_script/ha_auto_script.zip● 华北-北京四： https://obs-sap-cn-north-4.obs.cn-north-4.myhuaweicloud.com/ha_auto_script/ha_auto_script.zip● 华东-上海二： https://obs-sap.obs.cn-east-2.myhuaweicloud.com/ha_auto_script/ha_auto_script.zip● 华南-广州： https://obs-sap-cn-south-1.obs.cn-south-1.myhuaweicloud.com/ha_auto_script/ha_auto_script.zip

4.2 License

SAP HANA采用BYOL（Bring Your Own License）模式进行授权，用户需要自行登录SAP公司的[技术支持网站](#)申请License。


除了申请License外，用户还需要购买公有云相关的资源。

4.3 创建 VPC

SAP HANA系统的所有服务器都在同一个VPC中，需要为SAP HANA申请VPC，并指定VPC中的子网网段。

操作步骤

步骤1 登录管理控制台。

步骤2 在管理控制台左上角单击，选择区域和项目。

步骤3 在左侧导航栏，单击，选择“网络 > 虚拟私有云”。

步骤4 在右侧界面，单击“创建虚拟私有云”，弹出“创建虚拟私有云”界面。

步骤5 在界面上，请参见[表4-2](#)配置VPC参数。

表 4-2 虚拟私有云参数说明

分类	参数	说明	取值样例
基本信息	区域	区域指虚拟私有云所在的物理位置。同一区域内可用分区内网互通，不同区域间内网不互通。可以在管理控制台左上角切换区域。	华北-北京四
	名称	VPC名称。	vpc-sap
	网段	VPC的地址范围，VPC内的子网地址必须在VPC的地址范围内。 目前支持网段范围： 10.0.0.0/8~24 172.16.0.0/12~24 192.168.0.0/16~24 需要根据 网络信息规划 的子网信息，配置VPC的地址范围	10.0.0.0/8
	企业项目	创建VPC时，可以将VPC加入已启用的企业项目。 企业项目管理提供了一种按企业项目管理云资源的方式，帮助您实现以企业项目为基本单元的资源及人员的统一管理，默认项目为default。 关于创建和管理企业项目的详情，请参见《 企业管理用户指南 》。	SAP
	标签	虚拟私有云的标示，包括键和值。可以为虚拟私有云创建10个标签，此处为可选项。 标签的命名规则请参考 虚拟私有云标签命名规则 。	<ul style="list-style-type: none"> 键：vpc_key1 值：vpc-01
默认子网	可用区	可用区是指在同一地域内，电力和网络互相独立的物理区域。在同一VPC网络内可用区与可用区之间内网互通，可用区之间能做到物理隔离。	可用区1
	名称	子网的名称。	sap_Subnet

分类	参数	说明	取值样例
	子网网段	子网的地址范围，需要在VPC的地址范围内。需要根据 网络信息规划 的子网信息，配置子网网段。	10.0.3.0/24
	高级配置	单击“高级配置”，可配置子网的高级参数，包括网关、DNS服务器地址等。	默认配置
	网关	子网的网关。	10.0.3.1
	DNS服务器地址	默认情况下使用网络外部DNS服务器地址，如果需要修改DNS服务器地址，请确保配置的DNS服务器地址可用。	-
	DHCP租约时间	DHCP租约时间是指DHCP服务器自动分配给客户端的IP地址的使用期限。超过租约时间，IP地址将被收回，需要重新分配。单位：天。	365
	标签	子网的标示，包括键和值。可以为子网创建10个标签，此处为可选项。 标签的命名规则请参考 子网标签命名规则 。	<ul style="list-style-type: none"> ● 键：subnet_key1 ● 值：subnet-01

步骤6 单击“立即创建”，完成VPC的创建。



----结束

4.4 申请子网并设置安全组

为了使SAP HANA系统中，各服务器能正常通信，需要为云服务器申请子网，并设置合适的安全组信息。

操作步骤

步骤1 申请子网。

1. 登录管理控制台。
2. 在管理控制台左上角单击，选择区域和项目。
3. 在左侧导航栏，单击，选择“网络 > 虚拟私有云”。
4. 在左侧导航栏，单击“子网”
5. 在页面右上角，单击“创建子网”，弹出“创建子网”界面。
6. 在“创建子网”区域，根据界面提示配置参数。

- 虚拟私有云：选择**创建VPC**所创建的VPC名称。
 - 可用区：子网的可用分区。
 - 名称：子网名称，请配置成方便识别的名称，例如“service_subnet”。
 - 子网网段：请根据**网络信息规划**配置。
 - 高级配置：使用“默认配置”。
7. 单击“确定”，完成子网的配置。
 8. 重复执行**步骤1.5**~**步骤1.7**，按照**网络信息规划**中的要求，完成全部的子网创建。

步骤2 设置安全组。

需要分别为SAP HANA系统中各类节点创建安全组。

1. 在左侧导航栏，单击“访问控制 > 安全组”，并在右上角单击“创建安全组”，弹出“创建安全组”界面。
2. 根据界面提示配置参数：
 - 模板：模板自带安全组规则，方便您快速创建安全组。提供如下几种模板：
 - 自定义：用户自定义安全组规则。
 - 通用Web服务器：默认放通22、3389、80、443端口和ICMP协议。
 - 开放全部端口：开放全部端口有一定安全风险，请谨慎选择。
 - 名称：安全组的名称。安全组名称请配置成方便识别的名称，例如“studio_security_group”。
 - 企业项目：可以将安全组加入已启用的企业项目，可在下拉框中选择企业项目。
3. 单击“确定”，完成安全组的配置。
4. 重复**步骤2.1**~**步骤2.3**，完成其他安全组的创建。
5. 在左侧导航栏单击“访问控制 > 安全组”，在安全组列表中，单击待添加访问规则的安全组名称。
6. 根据实际规划，在“入方向规则”和“出方向规则”页签，单击“添加规则”，弹出创建安全组规则界面。
7. 按照**网络信息规划**的要求，增加访问规则。
需要指出的是，完成安全组规则的配置后，对于系统默认创建的安全组规则，不允许删除。
8. 重复执行**步骤2.5**~**步骤2.7**，完成所有安全组的配置。

----结束

5 创建云服务器

5.1 创建 SAP HANA 节点

操作场景

SAP HANA运行在SAP HANA云服务器上。需要根据部署场景，创建一台或多台HANA云服务器，用于部署SAP HANA软件。

请参见方案和数据规划相关章节，确定HANA云服务器数量及相关规划信息。在集群场景下创建多台HANA云服务器时，先批量创建多台HANA云服务器作为worker节点，然后再创建一台HANA云服务器作为standby节点。

操作步骤



- 步骤1** 登录管理控制台。
- 步骤2** 在管理控制台左上角单击，选择区域和项目。
- 步骤3** 在左侧导航栏，单击，选择“计算 > 弹性云服务器”，进入“弹性云服务器”管理界面。
- 步骤4** 在右侧界面中，单击“购买弹性云服务器”，系统弹出购买弹性云服务器的界面。
- 步骤5** 根据界面提示，配置HANA云服务器基础信息，如表5-1所示。

表 5-1 HANA 云服务器基础配置

参数	说明
计费模式	按需求选择计费方式，推荐使用“包年/包月”。
可用区	指定云服务器所在的可用分区，必须是支持SAP HANA的可用分区，请根据实际需要选择。

参数	说明
CPU架构	<p>根据实际选择“x86计算”或“鲲鹏计算”。</p> <ul style="list-style-type: none"> • X86计算：x86 CPU架构采用复杂指令集（CISC），CISC指令集的每个小指令可以执行一些较低阶的硬件操作，指令数目多而且复杂，每条指令的长度并不相同。由于指令执行较为复杂所以每条指令花费的时间较长。 • 鲲鹏计算：鲲鹏 CPU架构采用RISC精简指令集（RISC），RISC是一种执行较少类型计算机指令的微处理器，它能够以更快的速度执行操作，使计算机的结构更加简单 合理地提高运行速度，相对于X86 CPU架构具有更加均衡的性能功耗比。鲲鹏的优势是高密度低功耗，可以提供更高的性价比。
规格	<p>单击“超大内存型”，请根据实际需要选择。</p> <p>规格可参见SAP HANA节点规划中的说明。</p>
镜像	<p>请选择“市场镜像”，单击“选择镜像”，在搜索框输入关键词“SAP”，选择合适的云服务器镜像。</p>
系统盘	<p>集群部署时，共需要一块系统盘和多块用户数据盘。</p> <p>说明 如果创建的是集群场景下的standby节点，则只需要系统盘。</p> <p>磁盘具体要求请参见SAP HANA节点规划的说明。</p> <p>若有特殊需求需要额外的磁盘，可单击“增加一块数据盘”增加磁盘。</p>

步骤6 单击“下一步：网络配置”。

步骤7 根据界面提示，配置HANA云服务器网络信息，如[表5-2](#)所示。

表 5-2 HANA 云服务器网络配置

参数	说明
网络	<p>请使用申请子网并设置安全组中对应的VPC、子网信息。</p>
扩展网卡	<p>请根据网络信息规划确定网卡个数，可单击“增加一块网卡”增加网卡。其中：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 主网卡为业务/客户端平面的网卡。 • 第二块网卡为内部通信平面网卡。
安全组	<p>请使用申请子网并设置安全组中对应安全组。</p>
弹性公网IP	<p>选择“暂不购买”。</p>

步骤8 单击“下一步：高级配置”。

步骤9 根据界面提示，配置HANA云服务器高级信息，如[表5-3](#)所示。

表 5-3 HANA 云服务器高级配置

参数	说明
云服务器名称	<p>云服务器名称。</p> <p>在批量创建云服务器时，每台云服务器的“云服务器名称”会根据填写的参数值自动递增。比如填写的是“hana”，第一台云服务器为“hana-0001”，第二台云服务器为“hana-0002”，以此类推。</p> <p>关于主机名的长度和字符的更多信息，参见SAP Note 611361。</p>
登录凭证	选择“密钥对”。
密钥对	<p>仅在“登录凭证”为“密钥对”时生效。</p> <p>指使用SSH密钥证书作为HANA云服务器的鉴权方式。请先单击“新建密钥对”，在“密钥对”页面创建密钥。</p> <p>需要指出的是，SAP HANA、SAP HANA Studio和NAT Server所使用的云服务器，必须指定同一份密钥，否则会导致后续SAP HANA无法正常安装。</p> <p>说明</p> <p>如果您直接从下拉列表中选择已有的SSH密钥证书，请确保您已在本地获取该文件，否则，将影响您正常登录HANA云服务器。</p> <p>若需要创建密钥，则其创建方法为：</p> <p>单击“新建密钥对”后，在弹出的界面中单击“创建密钥对”，输入密钥名称后单击“确定”，并在系统弹出的提示框中单击“确定”，然后根据提示信息查看并保存私钥即可。</p>
云服务器组	<p>所有的HANA云服务器必须属于同一个“云服务器组”。系统在创建云服务器时，会将属于同一个服务器组的HANA云服务器，创建在不同的物理主机上，以保证HANA云服务器运行的可靠性。</p> <p>说明</p> <p>如果还没有云服务器组，则其创建方法为：</p> <p>单击“新建云服务器组”，在弹出的界面上，单击“创建云服务器组”，输入云服务器组名称后单击“确定”即可。</p>
高级选项	选择“现在配置”。

参数	说明
委托	<p>此参数需要勾选“高级选项”后面的“现在配置”，展开页面后才能看到。</p> <p>选择代理后可以使被委托方通过该代理获取临时访问公有云的凭据。</p> <p>Data Provider是公有云平台的指标收集器，用于收集SAP NetWeaver系统中ECS和CES的关键性能数据并将其呈现给SAP应用。当SAP HANA与SAP NetWeaver共同部署时，需要指定“DataproviderAccess”代理。</p> <p>需要先以租户管理员的身份登录公有云管理控制台后，创建名为“DataproviderAccess”的代理后，再在此处使用该代理。</p> <p>说明 在公有云管理控制台，单击“管理与部署 > 统一身份认证服务”后，在左侧单击“委托”，然后在右侧单击“创建委托”创建。</p> <p>参数说明如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> 委托名称：DataProviderAccess 委托类型：云服务 云服务：弹性云服务器 ECS 裸金属服务器 BMS 持续时间：使用默认值。 权限选择：选择本云服务器所在的“所属区域”对应的“项目”，单击“修改”，配置“基本 > Tenant Guest”权限。

步骤10 单击“下一步：确认订单”。

步骤11 根据界面提示，确认HANA云服务器配置信息，如表5-4所示。

表 5-4 HANA 云服务器配置信息

参数	说明
企业项目	选择已创建的企业项目名称，例如：SAP。
购买时长	根据实际需要选择购买时长。
购买数量	<p>根据实际填写。</p> <p>说明 当在集群场景下批量创建时，需要注意的是standby节点对应的HANA云服务不需要Data卷和Log卷，与worker节点对应的云服务器不同。因此建议批量创建worker节点对应的HANA云服务器后，再手动创建standby节点对应的云服务器。</p>
协议	勾选“我已经阅读并同意《华为镜像免责声明》”。

步骤12 单击“立即购买”，根据界面提示购买。

步骤13 购买完成后，系统返回“弹性云服务器”管理界面，可在右侧界面的“任务状态”后面，查看当前创建任务的状态。

HANA云服务器创建完成后，在右侧界面的服务器列表中可查看到对应的服务器。

步骤14 根据需要，继续创建其他HANA云服务器。

步骤15 修改所有HANA云服务器的“root”帐号密码。

“root”帐号密码非常重要，请务必牢记密码。同时请确保所有的HANA云服务器，“root”帐号密码保持一致。

1. 通过密钥，登录到SAP HANA云服务器。
2. 修改“root”帐号密码。

passwd

按照界面提示，输入密码并进行确认。


----结束


5.2 创建 SAP HANA Studio Server

在SAP HANA系统中，需要创建一台弹性云服务器，用于运行SAP HANA Studio软件。

操作步骤

步骤1 登录管理控制台。

步骤2 在管理控制台左上角单击，选择区域和项目。

步骤3 在左侧导航栏，单击，选择“计算 > 弹性云服务器”，进入“弹性云服务器”管理界面。

步骤4 在右侧界面中，单击“购买弹性云服务器”，系统弹出创建弹性云服务器的界面。

步骤5 根据界面提示，配置SAP HANA Studio服务器基础信息，如表5-5所示。

表 5-5 SAP HANA Studio 服务器基础配置

参数	说明
计费模式	按需求选择计费方式，推荐使用“包年/包月”。
可用区	指定云服务器所在的可用分区，请根据实际需要选择。
CPU架构	<p>根据实际选择“x86计算”或“鲲鹏计算”。</p> <ul style="list-style-type: none"> • X86计算：x86 CPU架构采用复杂指令集（CISC），CISC指令集的每个小指令可以执行一些较低阶的硬件操作，指令数目多而且复杂，每条指令的长度并不相同。由于指令执行较为复杂所以每条指令花费的时间较长。 • 鲲鹏计算：鲲鹏 CPU架构采用RISC精简指令集（RISC），RISC是一种执行较少类型计算机指令的微处理器，它能够以更快的速度执行操作，使计算机的结构更加简单 合理地提高运行速度，相对于X86 CPU架构具有更加均衡的性能功耗比。鲲鹏的优势是高密度低功耗，可以提供更高的性价比。
规格	在“全部系列”下选择“s1.xlarge”（4 vCPUs，16 GB内存）。

参数	说明
镜像	请选择“市场镜像”，单击“选择镜像”，在搜索框输入关键词“SAP”，选择合适的云服务器镜像。
系统盘	系统盘，80GB。 磁盘具体要求请参见 其他节点规划 的说明。

步骤6 单击“下一步：网络配置”。

步骤7 根据界面提示，配置SAP HANA Studio云服务器网络信息，如[表5-6](#)所示。

表 5-6 SAP HANA Studio 服务器网络配置

参数	说明
网络	请使用 创建VPC 和 申请子网并设置安全组 中对应的VPC、子网信息。
扩展网卡	根据 网络信息规划 选择相应的网卡。
安全组	请使用 申请子网并设置安全组 中对应的安全组。
弹性公网IP	根据实际需要选择。
线路	在“弹性公网IP”为“现在配置”时生效，您可根据实际需要选择。 <ul style="list-style-type: none">● 全动态BGP：可根据设定的寻路协议第一时间自动优化网络结构，以保持客户使用的网络持续稳定、高效。● 静态BGP：网络结构发生变化，运营商无法在第一时间自动调整网络设置以保障用户的体验度。
公网带宽	在“弹性公网IP”为“现在配置”时生效。 购买的弹性公网IP的带宽计费方式，包括以下两种，您可根据实际需要选择。 <ul style="list-style-type: none">● 按带宽计费：按照购买的带宽大小计费。● 按流量计费：按照实际使用的流量来计费。● 加入共享带宽：一个带宽中可以加入多个弹性公网IP，多个弹性公网IP共用一个带宽。 说明 <ul style="list-style-type: none">- 一个共享带宽支持添加的弹性公网IP个数有限，如果配额不足，可以选择切换使用其他共享带宽，或者申请扩大共享带宽的EIP配额。- 包年/包月方式购买的EIP，不支持使用共享带宽。- 包年/包月方式购买的共享带宽，到期后系统自动删除，并给该共享带宽中添加的EIP创建按流量计费的独占带宽。
带宽大小	在“弹性公网IP”为“现在配置”时生效，带宽值根据实际需要选择。

步骤8 单击“下一步：高级配置”。

步骤9 根据界面提示，配置SAP HANA Studio云服务器高级信息，如表5-7所示。

表 5-7 SAP HANA Studio 服务器高级配置

参数	说明
云服务器名称	云服务器名称。 关于主机名的长度和字符的更多信息，参见SAP Note 611361。
登录凭证	选择“密钥对”。
密钥对	仅在“登录凭证”为“密钥对”时生效。 指使用SSH密钥证书作为云服务器的鉴权方式。请先单击“查看密钥对”，在“密钥对”页面创建密钥。 需要指出的是，SAP HANA、SAP HANA Studio和NAT Server所使用的云服务器，必须指定同一份密钥，否则会导致后续SAP HANA无法正常安装。 说明 如果您直接下拉列表中选择已有的SSH密钥证书，请确保您已在本地获取该文件，否则，将影响您正常登录HANA云服务器。 若需要创建密钥，则其创建方法为： 单击“查看密钥对”后，在弹出的界面中单击“创建密钥对”，输入密钥名称后单击“确定”，并在系统弹出的提示框中单击“确定”，然后根据提示信息查看并保存私钥即可。
云备份	云备份提供对云硬盘和弹性云服务器的备份保护，并支持利用备份数据恢复云服务器和云硬盘的数据。云备份设置完成后，系统会将弹性云服务器绑定至云备份存储库并绑定所选备份策略，定期备份弹性云服务器。 您可以根据实际情况选择以下三种方式。 <ul style="list-style-type: none">● 现在购买：<ol style="list-style-type: none">1. 输入云备份存储库的名称：只能由中文字符、英文字母、数字、下划线、中划线组成，且长度小于等于64个字符。例如：vault-f61e。默认的命名规则为“vault_xxxx”。2. 输入存储库的容量：此容量为备份云服务器所需的容量。存储库的空间不能小于云服务器的空间。取值范围为[云服务器总容量，10485760]GB。3. 设置备份策略：在下拉列表中选择备份策略，或进入云备份控制台查看或编辑备份策略。● 使用已有：<ol style="list-style-type: none">1. 选择云备份存储库的：在下拉列表中选择已有的云备份存储库。2. 设置备份策略：在下拉列表中选择备份策略，或进入云备份控制台查看或编辑备份策略。● 暂不购买：跳过云备份的配置步骤。如云服务器购买成功后仍需设置备份保护，请进入云备份控制台找到目标存储库，绑定服务器。

步骤10 单击“下一步：确认配置”。

步骤11 根据界面提示，确认SAP HANA Studio云服务器配置信息，如表5-8所示。

表 5-8 SAP HANA Studio 服务器配置信息

参数	说明
企业项目	选择已创建的企业项目名称，例如：SAP。
购买时长	根据实际需要选择购买时长。
购买数量	根据实际填写。
协议	勾选“我已经阅读并同意《华为镜像免责声明》”。

步骤12 单击“立即购买”，根据界面提示购买。

步骤13 系统返回“弹性云服务器”管理界面，可在右侧界面的“任务状态”后面，查看当前创建任务的状态。

弹性云服务器创建完成后，在右侧界面的服务器列表中可查看到对应的服务器。


---结束


5.3 创建 NAT Server

在SAP HANA系统中，需要创建一台弹性云服务器，用于作为NAT Server，用户可通过访问该服务器后，再通过ssh协议跳转到SAP HANA节点进行故障诊断、问题定位等处理。

操作步骤

步骤1 登录管理控制台。

步骤2 在管理控制台左上角单击图标，选择区域和项目。

步骤3 在左侧导航栏，单击，选择“计算 > 弹性云服务器”，进入“弹性云服务器”管理界面。

步骤4 在右侧界面中，单击“购买弹性云服务器”，系统弹出创建弹性云服务器的界面。

步骤5 根据界面提示，配置NAT Server基础信息，如表5-9所示。

表 5-9 NAT Server 基础配置

参数	说明
计费模式	按需求选择计费方式，推荐使用“包年/包月”。
可用区	指定云服务器所在的可用分区，请根据实际需要选择。

参数	说明
CPU架构	根据实际选择“x86计算”或“鲲鹏计算”。 <ul style="list-style-type: none">• X86计算：x86 CPU架构采用复杂指令集（CISC），CISC指令集的每个小指令可以执行一些较低阶的硬件操作，指令数目多而且复杂，每条指令的长度并不相同。由于指令执行较为复杂所以每条指令花费的时间较长。• 鲲鹏计算：鲲鹏 CPU架构采用RISC精简指令集（RISC），RISC是一种执行较少类型计算机指令的微处理器，它能够以更快的速度执行操作，使计算机的结构更加简单 合理地提高运行速度，相对于X86 CPU架构具有更加均衡的性能功耗比。鲲鹏的优势是高密度低功耗，可以提供更高的性价比。
规格	在“全部系列”下选择“s1.medium”（1 vCPUs，4GB内存）或更大的规格。
镜像	请选择“市场镜像”，单击“选择镜像”，在搜索框输入关键词“SAP”，选择合适的云服务器镜像。
系统盘	系统盘，40GB。 磁盘具体要求请参见 其他节点规划 的说明。

步骤6 单击“下一步：网络配置”。

步骤7 根据界面提示，配置NAT Server云服务器网络信息，如[表5-10](#)所示。

表 5-10 NAT Server 网络配置

参数	说明
网络	请使用 创建VPC 和 申请子网并设置安全组 中对应的VPC、子网信息。
扩展网卡	根据 网络信息规划 选择相应的网卡。
安全组	请使用 申请子网并设置安全组 中对应的安全组。
弹性公网IP	根据实际需要选择。
线路	在“弹性公网IP”为“现在配置”时生效，您可根据实际需要选择。 <ul style="list-style-type: none">• 全动态BGP：可根据设定的寻路协议第一时间自动优化网络结构，以保持客户使用的网络持续稳定、高效。• 静态BGP：网络结构发生变化，运营商无法在第一时间自动调整网络设置以保障用户的体验度。

参数	说明
公网带宽	<p>在“弹性公网IP”为“现在配置”时生效。</p> <p>购买的弹性公网IP的带宽计费方式，包括以下两种，您可根据实际需要选择。</p> <ul style="list-style-type: none"> 按带宽计费：按照购买的带宽大小计费。 按流量计费：按照实际使用的流量来计费。 加入共享带宽：一个带宽中可以加入多个弹性公网IP，多个弹性公网IP共用一个带宽。 <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 一个共享带宽支持添加的弹性公网IP个数有限，如果配额不足，可以选择切换使用其他共享带宽，或者申请扩大共享带宽的EIP配额。 包年/包月方式购买的EIP，不支持使用共享带宽。 包年/包月方式购买的共享带宽，到期后系统自动删除，并给该共享带宽中添加的EIP创建按流量计费的独占带宽。
带宽大小	<p>在“弹性公网IP”为“现在配置”时生效，带宽值根据实际需要选择。</p>

步骤8 单击“下一步：高级配置”。

步骤9 根据界面提示，配置NAT Server云服务器高级信息，如表5-11所示。

表 5-11 NAT Server 高级配置

参数	说明
云服务器名称	<p>云服务器名称。</p> <p>关于主机名的长度和字符的更多信息，参见SAP Note 611361。</p>
登录凭证	<p>选择“密钥对”。</p>
密钥对	<p>仅在“登录凭证”为“密钥对”时生效。</p> <p>指使用SSH密钥证书作为云服务器的鉴权方式。请先单击“查看密钥对”，在“密钥对”页面创建密钥。</p> <p>需要指出的是，SAP HANA、SAP HANA Studio和NAT Server所使用的云服务器，必须指定同一份密钥，否则会导致后续SAP HANA无法正常安装。</p> <p>说明</p> <p>如果您直接从下拉列表中选择已有的SSH密钥证书，请确保您已在本地获取该文件，否则，将影响您正常登录HANA云服务器。</p> <p>若需要创建密钥，则其创建方法为：</p> <p>单击“查看密钥对”后，在弹出的界面中单击“创建密钥对”，输入密钥名称后单击“确定”，并在系统弹出的提示框中单击“确定”，然后根据提示信息查看并保存私钥即可。</p>

参数	说明
云备份	<p>云备份提供对云硬盘和弹性云服务器的备份保护，并支持利用备份数据恢复云服务器和云硬盘的数据。云备份设置完成后，系统会将弹性云服务器绑定至云备份存储库并绑定所选备份策略，定期备份弹性云服务器。</p> <p>您可以根据实际情况选择以下三种方式。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 现在购买： <ol style="list-style-type: none"> 1. 输入云备份存储库的名称：只能由中文字符、英文字母、数字、下划线、中划线组成，且长度小于等于64个字符。例如：vault-f61e。默认的命名规则为“vault_xxxx”。 2. 输入存储库的容量：此容量为备份云服务器所需的容量。存储库的空间不能小于云服务器的空间。取值范围为[云服务器总容量，10485760]GB。 3. 设置备份策略：在下拉列表中选择备份策略，或进入云备份控制台查看或编辑备份策略。 ● 使用已有： <ol style="list-style-type: none"> 1. 选择云备份存储库的：在下拉列表中选择已有的云备份存储库。 2. 设置备份策略：在下拉列表中选择备份策略，或进入云备份控制台查看或编辑备份策略。 ● 暂不购买：跳过云备份的配置步骤。如云服务器购买成功后仍需设置备份保护，请进入云备份控制台找到目标存储库，绑定服务器。

步骤10 单击“下一步：确认配置”。

步骤11 根据界面提示，确认NAT Server云服务器配置信息，如表5-12所示。

表 5-12 NAT Server 配置信息

参数	说明
企业项目	选择已创建的企业项目名称，例如：SAP。
购买时长	根据实际需要选择购买时长。
购买数量	根据实际填写。
协议	勾选“我已经阅读并同意《华为镜像免责声明》”。

步骤12 单击“立即购买”，根据界面提示购买。

步骤13 系统返回“弹性云服务器”管理界面，可在右侧界面的“任务状态”后面，查看当前创建任务的状态。

弹性云服务器创建完成后，在右侧界面的服务器列表中可查看到对应的服务器。

----结束


5.4 创建 SFS


操作场景

在SAP HANA系统中，Shared卷和Backup卷由SFS Turbo提供时，需要创建一个SFS Turbo，提供共享路径给SAP HANA节点。

操作步骤

步骤1 登录管理控制台。

步骤2 在管理控制台左上角单击，选择区域和项目。

步骤3 在左侧导航栏，单击，选择“存储 > 弹性文件服务”，进入“弹性文件服务”管理界面。

步骤4 在右侧界面中，单击“创建文件系统”，系统弹出创建文件系统的界面。

步骤5 输入参数信息，如表5-13所示。

表 5-13 配置参数说明

参数	说明	示例
文件系统类型	文件系统类型，选择“SFS Turbo”。	SFS Turbo
计费模式	请根据实际选择计费模式。	包年/包月
区域	根据实际选择区域。	华北-北京四
可用区	指定文件服务所在的可用分区，请根据实际需要选择。	可用区1
协议类型	文件服务类型，选择“NFS”。	NFS
存储类型	请根据需要选择存储类型。	标准型
容量	单个文件系统的最大容量，当文件系统的实际使用容量达到该值时，您将无法对文件系统执行写入操作，需要进行扩容。	5TB
选择网络	请选择要使用的服务器对应的虚拟私有云和子网，具体请参见 创建VPC 和 申请子网并设置安全组 。	-
安全组	请选择要使用的服务器对应的安全组，具体请参见 申请子网并设置安全组 。	-
企业项目	请根据实际选择所在项目。	SAP
云备份	使用云备份服务，需购买备份存储库，存储库是存放磁盘产生的备份副本的容器。根据实际选择。	暂不购买

参数	说明	示例
名称	文件服务名称。	sfs-turbo-backup
购买量	请根据实际选择购买量。	1年

- 步骤6** 单击“立即创建”，在弹出的页面确认配置信息后，单击“提交”，等待任务创建成功，完成文件系统创建。
- 步骤7** 返回“弹性文件服务”管理界面，根据文件系统名称找到已创建的文件系统，并在“共享路径”栏查询共享路径。
- 步骤8** 登录SAP HANA节点查看“/etc/resolv.conf”文件是否配置DNS服务器的IP地址，如未配置需将DNS服务器的IP地址写入“/etc/resolv.conf”文件。

----结束

5.5 配置 SSH 跳转权限

操作场景

为了实现通过NAT Server可使用SSH协议跳转到SAP HANA节点的功能，以及SAP HANA节点和NAT Server互相通过SSH协议跳转的功能，需要配置服务器之间的互信。

操作步骤

步骤1 上传密钥文件到NAT Server。

1. 在本地PC上，生成登录NAT Server的密钥文件。
在创建NAT Server时，指定了NAT Server的证书密钥文件（“.pem”文件）。
需要通过该密钥文件，生成密钥文件（“.ppk”文件）。请参见[SSH密钥方式登录Linux弹性云服务器（SSH方式）](#)中的相关描述生成密钥文件。
2. 在本地PC上，安装WinSCP软件。
3. 上传证书私钥文件（.pem文件）。
使用WinSCP软件，以“root”帐号，以密钥文件（“.ppk”文件）为鉴权方式，将证书私钥文件（“.pem”文件），通过弹性IP地址，上传到NAT Server的“/usr”目录。
4. 使用PuTTY软件，以“root”帐号和密钥文件（“.ppk”文件）为鉴权方式，登录NAT Server。
5. 将证书私钥文件（.pem文件）复制到“/root/.ssh”目录，并改名为“id_rsa”。
假设原来的私钥名称为“private.pem”

```
cp /usr/private.pem /root/.ssh/id_rsa
cd /root/.ssh/
chmod 600 id_rsa
```
6. 生成公钥文件。

```
cat authorized_keys >>id_rsa.pub
```

步骤2 将本机上的公钥文件，通过业务/客户端平面IP地址，发送到一个SAP HANA节点。

需要指出的是，该SAP HANA节点不能为规划的Standby节点，且后续手动安装SAP HANA的操作必须在该节点上执行。

命令格式如下：

```
scp /root/.ssh/id_rsa.pub 对端的IP地址:/root/.ssh/
```

例如，对端IP地址为“10.0.3.102”：

```
scp /root/.ssh/id_rsa.pub 10.0.3.102:/root/.ssh/
```

步骤3 将本机上的私钥和“authorized_keys”文件，通过业务/客户端平面IP地址，分发给除SAP HANA Studio之外的所有服务器。

命令格式如下：

```
scp /root/.ssh/id_rsa 对端的IP地址:/root/.ssh/id_rsa
```

```
scp /root/.ssh/authorized_keys 对端的IP地址:/root/.ssh/
```

例如，对端IP地址为“10.0.3.102”：

```
scp /root/.ssh/id_rsa 10.0.3.102:/root/.ssh/id_rsa
```

```
scp /root/.ssh/authorized_keys 10.0.3.102:/root/.ssh/
```

步骤4 验证跳转功能

在NAT Server上，通过SSH跳转到除SAP HANA Studio之外的所有服务器上，确保跳转功能正常。

以跳转到一台SAP HANA服务器为例，假设SAP HANA服务器的业务/客户端平面IP地址为“10.0.3.2”

```
ssh 10.0.3.2
```

说明

进行跳转后，需要从对端跳转回NAT Server，并继续验证NAT Server跳转到其他节点的功能。

首次跳转时会显示fingerprint信息，并提示“Are you sure you want to continue connecting (yes/no)?”，此时，需要输入“yes”并继续执行跳转。

----结束

5.6 配置 SAP HANA 节点主机名称与 IP 地址的映射关系

操作场景

在SAP HANA的安装过程中，安装程序使用主机名称来进行通信。因此需要配置主机名称和IP地址的映射关系。

操作步骤

步骤1 使用PuTTY软件，以“root”帐号和密钥文件（“.ppk”文件）为鉴权方式，登录绑定了弹性IP的NAT Server，并通过SSH协议，跳转到一台待安装SAP HANA的服务器。

📖 说明

在集群场景下，跳转到第一台待安装SAP HANA的服务器上。后续安装SAP HANA时，将在该服务器上执行相应的安装操作。

步骤2 进入命令行界面，执行以下命令，进入hosts文件。

```
vi /etc/hosts
```

步骤3 按“i”键，进入编辑模式，将所有的SAP HANA节点的主机名称和IP地址写入到hosts文件中。

- 此处的IP地址，集群场景下为SAP HANA节点内部通信平面的IP地址。
- Full-Qualified-Hostname和Short-Hostname均为服务器的host名称，例如“hana001”

格式为：**IP-Address Full-Qualified-Hostname Short-Hostname**

须知

在同一套SAP HANA系统中，要将所有SAP HANA节点的IP地址和主机名称的映射关系，写入到hosts文件中。

以五台SAP HANA节点的内部通信平面IP地址为“10.0.2.2” ~ “10.0.2.6”为例。

编辑后的内容示例如下

```
...
10.0.2.2 hana001 hana001
10.0.2.3 hana002 hana002
10.0.2.4 hana003 hana003
10.0.2.5 hana004 hana004
10.0.2.6 hana005 hana005
```

步骤4 编辑完成后，按“Esc”键，输入“:x”，按“Enter”键后退出。

步骤5 将已配置过“/etc/hosts”文件传送给其他SAP HANA节点。

命令格式如下：

```
scp /etc/hosts 对端IP地址:/etc/hosts
```

步骤6 验证SAP HANA节点之间的SSH跳转。

在待安装SAP HANA的节点上，通过SSH跳转到所有SAP HANA节点包括当前节点，确保跳转功能正常。

假设对端的SAP HANA节点主机名称为hana002。

```
ssh hana002
```

----结束

6 安装 SAP HANA（集群）

6.1 格式化 SAP HANA 磁盘

操作场景

在SAP HANA集群部署场景下，所有的Data卷、Log卷分别组成Data卷的资源池和Log卷的资源池，供所有SAP HANA节点使用，而实现组成资源池的方式是将每块Data卷和Log卷，都绑定给所有的SAP HANA节点。

绑定完成后，还需要对数据磁盘（包括Data卷、Log卷和SFS上的Shared卷和Backup卷）进行格式化，并挂载到相应的目录后，才能正常使用这些磁盘。

操作步骤

步骤1 将所有Data卷和Log卷绑定给所有SAP HANA节点。

1. 在管理控制台，单击“计算 > 弹性云服务器”后，单击左侧“弹性云服务器”，在右侧可看到所有的云服务器。
2. 根据云服务器名称，找到第一台HANA云服务器，并单击服务器名称。
3. 在弹出的详细信息列表中，在“云硬盘”页签上，找到第一块数据盘（即Log卷或Data卷），并单击数据盘。
4. 在弹出的数据盘详细信息中，单击数据盘“ID”上的超链接。
5. 在弹出的界面中，单击“挂载点”，单击“挂载”，弹出“挂载磁盘”界面。
6. 在“挂载磁盘”界面上，选中要绑定到的所有HANA云服务器，完成磁盘的绑定。
需要指出的是，需将该磁盘挂载给其他全部的SAP HANA节点。
7. 参见上述步骤，将该HANA云服务器下的第二块磁盘（即Data卷或Log卷）绑定给其他全部的SAP HANA节点。
8. 参见上述步骤，将所有HANA云服务器下的Log卷和Data卷绑定给其他SAP HANA节点。

说明

最后一个HANA云服务器为standby节点，在创建该云服务器时并未创建和绑定Log卷和Data卷，因此不需要将该云服务器下的磁盘绑定给其他SAP HANA节点。

步骤2 格式化SAP HANA节点的磁盘

1. 以“root”帐号和密钥文件登录绑定了弹性IP的NAT Server，并通过SSH协议，跳转到第一个SAP HANA节点，执行以下命令查看未格式化的磁盘。

fdisk -l

2. 根据磁盘空间大小，确定/usr/sap卷、Data卷、Log、Shared卷和Backup卷的磁盘。
3. 查看所有HANA云服务器的内部通信平面的IP地址（例如“10.0.2.x”）。查看方法请参见[查看云服务器的网卡IP地址](#)。
4. 下载安装配置脚本。

不同区域的获取地址不同，具体请参见，此处以华北-北京四区域为例：

```
wget https://obs-sap-cn-north-4.obs.cn-north-4.myhuaweicloud.com/scale_out/scale_out_script.zip -P ~
```

表 6-1 安装配置脚本

名称	描述	获取方式
scale_out_script.zip	安装配置脚本。	华北-北京一： wget https://obs-sap-cn-north-1.obs.cn-north-1.myhuaweicloud.com/scale_out/scale_out_script.zip -P ~
		华东-上海二： wget https://obs-sap.obs.cn-east-2.myhuaweicloud.com/scale_out/scale_out_script.zip -P ~
		华南-广州： wget https://obs-sap-cn-south-1.obs.cn-south-1.myhuaweicloud.com/scale_out/scale_out_script.zip -P ~
		华北-北京四： wget https://obs-sap-cn-north-4.obs.cn-north-4.myhuaweicloud.com/scale_out/scale_out_script.zip -P ~

5. 进入到文件夹并解压软件包

```
cd ~
```

```
unzip scale_out_script.zip
```

6. 修改“hanaCluster.cfg”文件。

```
vi ~/scale_out_script/hanaCluster.cfg
```

7. 按“i”键，进入编辑模式，将磁盘信息、SAP HANA节点的内部通信平面的IP地址写入到配置文件中。

参数说明：

- partition_1_data_volname：第一个SAP HANA节点的Data卷对应的磁盘，其他依此类推，盘符名称以第一个SAP HANA节点为准。在使用LVM的场景下Data卷使用多个磁盘，以英文逗号隔开。需要指出的是，Standby节点没有Data卷，不需要添加其记录。

- partition_1_log_volname: 第一个SAP HANA节点的Log卷对应的磁盘，其他依此类推，盘符名称以第一个SAP HANA节点为准。需要指出的是，Standby节点没有Log卷，不需要添加其记录。
- nfsserverIP: 无需配置。
- shareFSType: 配置为SFS。
- sfsShared: Shared卷对应的SFS共享路径。
- sfsBackup: Backup卷对应的SFS共享路径。
- sid: SAP HANA的系统ID，此处配置后，在安装SAP HANA时，需要与此处保持一致。
- hosts: 所有SAP HANA节点的内部通信平面IP地址（例如“10.0.2.x”）。多个IP地址时，以英文逗号隔开。
- usrsaps: 所有SAP HANA节点的/usr/sap卷对应的磁盘，因/usr/sap卷不共享，此处需要登录到各个SAP HANA节点来查看其磁盘名称。节点顺序与hosts参数保持一致。
- swaps: 所有SAP HANA节点的/swap卷对应的磁盘，因/swap卷不共享，此处需要登录到各个SAP HANA节点来查看其磁盘名称。节点顺序与hosts参数保持一致。

以五个SAP HANA节点（4台Worker，1台Standby），磁盘组LVM为例，配置参数示例如下：

说明

每个磁盘只能填写一次。

```
partition_1_data_volname=/dev/sda,/dev/sdb
partition_1_log_volname=/dev/sdc
partition_2_data_volname=/dev/sdd, /dev/sde
partition_2_log_volname=/dev/sdf
partition_3_data_volname=/dev/sdg,/dev/sdh
partition_3_log_volname=/dev/sdi
partition_4_data_volname=/dev/sdj,/dev/sdk
partition_4_log_volname=/dev/sdl
nfsserverIP=
shareFSType=SFS
sfsShared=[sfs-domain]:/share-599ab856
sfsBackup=[sfs-domain]:/share-02c088b6
sid=S01
hosts=10.0.2.2,10.0.2.3,10.0.2.4,10.0.2.5,10.0.2.6
usrsaps=/dev/xvdb,/dev/xvdc,/dev/xvdd,/dev/xvde,/dev/xvdf
swaps=/dev/xvdc,/dev/xvdc,/dev/xvdc,/dev/xvdc,/dev/xvdc
```

8. 编辑完成后，按“Esc”键，输入“:x”，按“Enter”键后退出。
9. 进入文件所在目录，并转换文件的格式。

```
cd ~/scale_out_script
```

```
dos2unix installHanaCluster.sh hanaCluster.cfg
```

10. 配置权限，并执行“installHanaCluster.sh”，完成磁盘的格式化。

```
chmod 777 installHanaCluster.sh hanaCluster.cfg
```

```
sh installHanaCluster.sh
```

📖 说明

若磁盘配置错误需要修改，可以在安装SAP HANA软件之前执行如下卸载脚本，然后重新格式化磁盘。

```
sh uninstallHanaCluster.sh
```

----结束

6.2 安装 SAP HANA 软件

操作场景

通过使用安装脚本的方式，安装SAP HANA软件。本章安装以SAP HANA 2.0安装包为例，用户可自行从官网下载安装包。

需要指出的是，只需要在一个SAP HANA节点上执行安装即可，该SAP HANA节点不能为规划的Standby节点。



警告

SAP HANA 1.0集群部署不支持磁盘组LVM场景。

前提条件

- 已完成服务器的创建和磁盘格式化，并已完成相关的配置。
- 已关闭待安装SAP HANA的云服务器上的防火墙，默认已关闭，如未关闭，请参见[修改操作系统配置](#)关闭。
- HANA集群的安装需要使用到Python 2，请检查系统中是否已经安装看Python 2，如果没有安装的话，请先自行安装。

操作步骤

步骤1 以“root”帐号和密钥文件登录绑定了弹性IP的NAT Server，并通过SSH协议，跳转到第一个SAP HANA节点。

步骤2 生成安装过程所需要的“configfile.cfg”文件并安装。

1. 执行以下命令，生成“configfile.cfg”文件。

```
./hdblcm --action=install --dump_configfile_template=/hana/shared/  
configfile.cfg
```

执行完成后，会在“/hana/shared”目录生成“configfile.cfg”配置模板文件。

2. 执行以下命令后，按“i”键，进入编辑模式修改“configfile.cfg”文件。

```
vi /hana/shared/configfile.cfg
```

3. 修改相关参数。

说明如下：

- remote_execution：远程的执行方式，使用默认值“ssh”。
- sapmnt：安装路径，为“/hana/shared”。
- hostname：所在的主机名称，例如“hana001”。

- root_password: HANA云服务器的root帐号密码。
- storage_cfg: “configfile.cfg”的存储路径。此处应填写为“/hana/shared”。
- sid: SAP HANA系统ID, 应与格式化磁盘时, “hanaCluster.cfg”中配置的“sid”参数保持一致。
- number: SAP HANA实例编号。该实例编号在[安全组规划](#)中被引用, 需要与规划保持一致。
- sapadm_password: 安装在HANA云服务器上的HostAgent软件包密码, 请根据实际进行配置。

示例如下:

```
[General]
...
# Remote Execution ( Default: ssh; Valid values: ssh | saphostagent )
remote_execution=ssh
...
[Server]
...
# Installation Path ( Default: /hana/shared )
sapmnt=/hana/shared
...
# Local Host Name ( Default: hana001 )
hostname=hana001
...
# Root User Password
root_password=Admin@123
...
# Directory containing a storage configuration
storage_cfg=/hana/shared
# SAP HANA System ID
sid=S01
...
# Instance Number
number=00
...
# SAP Host Agent User (sapadm) Password
sapadm_password=Password@123
...
```

4. 编辑完成后, 按“Esc”键, 输入“:x”, 按“Enter”键后退出。

步骤3 将安装脚本放置在“/hana/shared”目录下。

1. 在SAP HANA安装目录下, 查找“client.py”文件。
2. 将查找到的“client.py”文件复制到“/hana/shared”目录下。

cp 源文件 目标文件

例如

```
cp /hana/shared/51052383/DATA_UNITS/HDB_SERVER_LINUX_X86_64/
server/hdb_ha/client.py /hana/shared
```

步骤4 安装SAP HANA软件。

1. 在hana001云服务器上, 进入“SAP_HANA_DATABASE”目录。
2. 执行以下命令, 启动安装

说明如下:

- 在hana001节点上进行安装, 命令行中不需要包含hana001节点的描述。

- 每个节点均需要指定角色为worker或standby。

以五个节点为例：

```
./hdblcm --action=install --  
addhosts=hana002:role=worker,hana003:role=worker,hana004:role=worker,  
hana005:role=standby --configfile=/hana/shared/configfile.cfg --  
ignore=check_signature_file
```

系统返回提示如下

```
...  
Select additional components for installation:  
...
```

3. 使用默认值，按“Enter”键。

系统返回提示如下

```
...  
Enter comma-separated list of the selected indices [1]:
```

4. 使用默认值，按“Enter”键。

系统返回提示如下

```
...  
Restrict maximum memory allocation? [n]:  
...
```

5. 使用默认值，按“Enter”键。

系统返回提示如下

```
...  
Enter Certificate Host Name For Host 'hana001' [hana001]:
```

6. 使用默认值，按“Enter”键。

系统会继续提示输入其他节点的“Certificate Host Name”，继续使用默认值，直到系统返回提示如下

```
...  
Enter System Administrator (s01adm) Password:
```

7. 请根据提示，设置密码并进行确认。

系统返回提示如下

```
...  
Enter System Administrator User ID [1000]:
```

8. 使用默认值，按“Enter”键。

系统返回提示如下

```
...  
Enter ID of User Group (sapsys) [79]:
```

9. 使用默认值，按“Enter”键。

系统返回提示如下

```
...  
Enter Database User (SYSTEM) Password:
```

10. 请根据提示，设置密码并进行确认。系统会返回安装概要信息，并返回提示如下：

```
...  
Do you want to continue? (y/n):
```

11. 确认安装信息无误后，输入“y”，按“Enter”键，启动SAP HANA软件安装。

12. 安装完成后，系统返回提示如下。

```
...  
SAP HANA system installed.
```

步骤5 安装检查。

1. 执行以下命令，进入到SAP HANA的系统管理员模式。

```
su - $SIDadm
```

例如

```
su - s01adm
```

2. 执行一条SQL查询语句。

格式如下：

```
hdbsql -i 实例ID -u SYSTEM -p 数据库管理员密码 -C "select * from  
M_LANDSCAPE_HOST_CONFIGURATION"
```

例如

```
hdbsql -i 00 -u SYSTEM -p Password1234 -C "select * from  
M_LANDSCAPE_HOST_CONFIGURATION"
```

系统如果能够返回查询到的各个主机的信息，表示安装成功。

步骤6 “configfile.cfg”文件包含密码等敏感信息，请在安装完成后删除此文件。

```
rm /hana/shared/configfile.cfg
```

----结束

6.3 安装 SAP HANA Studio（Windows）

操作场景

SAP HANA Studio提供对SAP HANA的管理功能。完成SAP HANA节点的部署后，需要安装SAP HANA Studio，并将SAP HANA节点纳入到SAP HANA Studio中管理。

前提条件

- 已准备好相关的资源，具体请参见资源准备相关章节。
- 已完成弹性云服务器的创建和磁盘格式化，并已完成SAP HANA的安装。
- 已关闭待安装SAP HANA Studio的云服务器上的防火墙。
- 已在待安装SAP HANA Studio的云服务器上打开允许远程登录的功能。

操作步骤

步骤1 以RDP协议，通过弹性IP地址，登录SAP HANA Studio的云服务器。

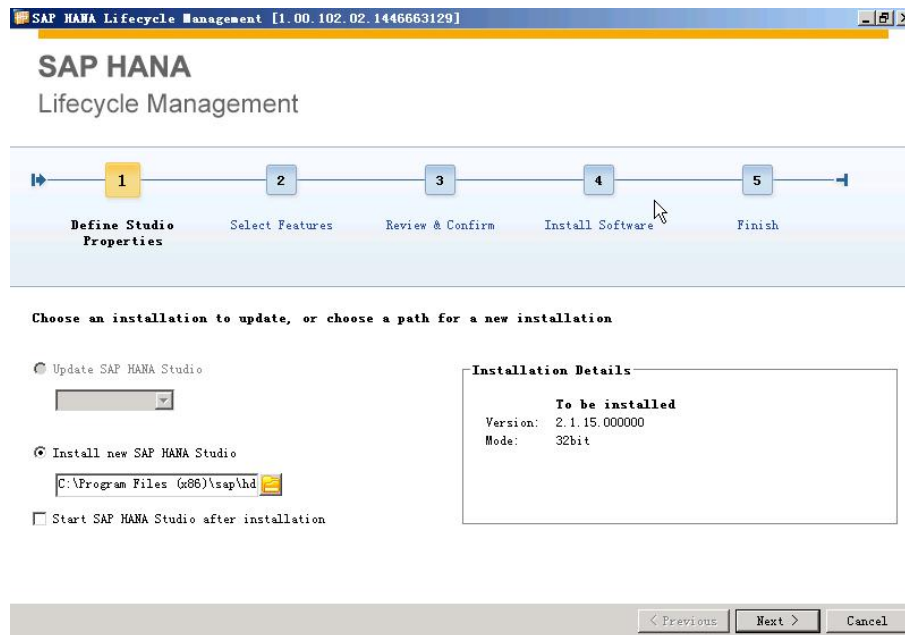
登录待安装SAP HANA Studio的云服务器时，请以“Administrator”帐号，并以[获取Windows弹性云服务器的密码](#)中获取的密码登录。

步骤2 将从SAP官网获取的安装包传至待安装SAP HANA Studio的云服务器。

步骤3 解压安装包，进入到SAP HANA Studio所在的目录。

步骤4 在Windows界面下，进入到SAP HANA Studio安装文件包目录下，双击安装文件“hdbsetup.exe”，打开安装引导界面，如[图6-1](#)所示。

图 6-1 SAP HANA Studio 安装引导界面



步骤5 选择安装路径，单击“Next”。

步骤6 在“Select Features”界面上，勾选待安装的Features，单击“Next”。

建议选择所有Features。

步骤7 在“Review & Confirm”界面上确认所有信息无误后，单击“Install”。

步骤8 系统弹出安装界面，进行安装。安装完成后，提示“You have successfully installed the SAP HANA Studio.”。

步骤9 单击“Finish”，关闭安装向导界面。

----结束

6.4 安装 SAP HANA Studio（Linux）

操作场景

SAP HANA Studio提供对SAP HANA的管理功能。完成SAP HANA节点的部署后，需要安装SAP HANA Studio，并将SAP HANA节点纳入到SAP HANA Studio中管理。

本节介绍在Linux操作系统上安装SAP HANA Studio。

前提条件

- 已准备好相关的资源，具体请参见资源准备相关章节。
- 已完成弹性云服务器的创建和磁盘格式化，并已完成SAP HANA的安装。
- 已关闭待安装SAP HANA Studio的云服务器上的防火墙。

操作步骤

步骤1 以“root”帐号和密钥文件登录绑定了弹性IP的SAP HANA Studio。

步骤2 将从SAP官网获取的安装包传至待安装SAP HANA Studio的云服务器的/hana/shared目录下并解压。

进入到安装文件所在的目录。例如，安装文件在“/DATA_UNITS/HDB_STUDIO_LINUX_X86_64”下

```
cd /DATA_UNITS/HDB_STUDIO_LINUX_X86_64
```

步骤3 给安装文件所在的目录配置权限。

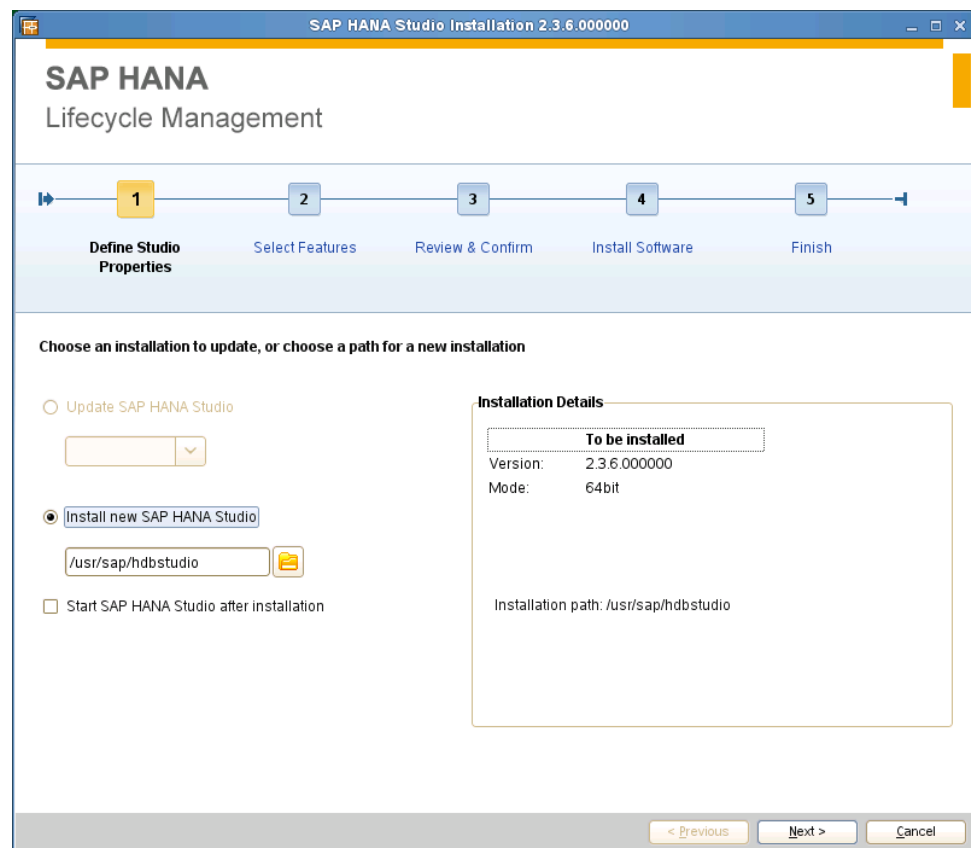
假设解压后的文件目录为“HDB_STUDIO_LINUX_X86_64”。

```
chmod 777 -R HDB_STUDIO_LINUX_X86_64
```

步骤4 执行下述命令，进入到安装目录，并执行安装。系统弹出SAP HANA Studio安装界面，如图6-2所示。

```
./hdbsetup
```

图 6-2 SAP HANA Studio 安装引导界面



步骤5 选择安装路径，单击“Next”。

步骤6 在“Select Features”界面上，勾选待安装的Features，单击“Next”。

建议选择所有Features。

- 步骤7** 在“Review & Confirm”界面上确认所有信息无误后，单击“Install”。
- 步骤8** 系统弹出安装界面，进行安装。安装完成后，提示“You have successfully installed the SAP HANA Studio。”。
- 步骤9** 单击“Finish”，关闭安装向导界面。
- 步骤10** 进入**步骤5**选择的安装路径，编辑hdbstudio.ini文件，在GTK版本后面增加参数配置GTK版本。

vi hdbstudio.ini

增加如下参数：

--launcher.GTK_version

2

示例如下：

```
-startup
plugins/org.eclipse.equinox.launcher_1.3.201.v20161025-1711.jar
--launcher.library
plugins/org.eclipse.equinox.launcher.gtk.linux.x86_64_1.1.401.v20161122-1740
--launcher.GTK_version
2
--launcher.XXMaxPermSize
512m
```

- 步骤11** （可选）如未配置**步骤10**，需在linux上启动hdbstudio之前执行以下操作。

export SWT_GTK3=0

./hdbstudio

----结束

6.5 在 SAP HANA Studio 上接入 SAP HANA

操作场景

在SAP HANA Studio上接入SAP HANA节点后，才能对SAP HANA节点进行管理。

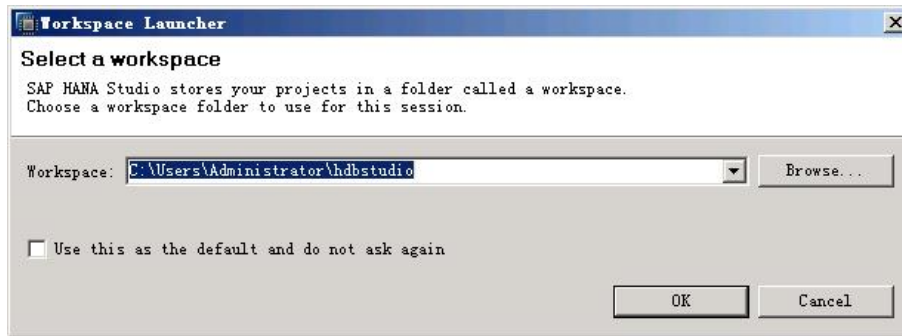
以在Windows上安装的HANA Studio上的操作为例介绍操作。

操作步骤

- 步骤1** 打开SAP HANA Studio软件。

在Studio所在的云服务器操作系统上，单击“开始 > SAP HANA > SAP HANA Studio”，系统打开SAP HANA Studio的管理界面，并弹出“Workspace Launcher”对话框，如**图6-3**所示。

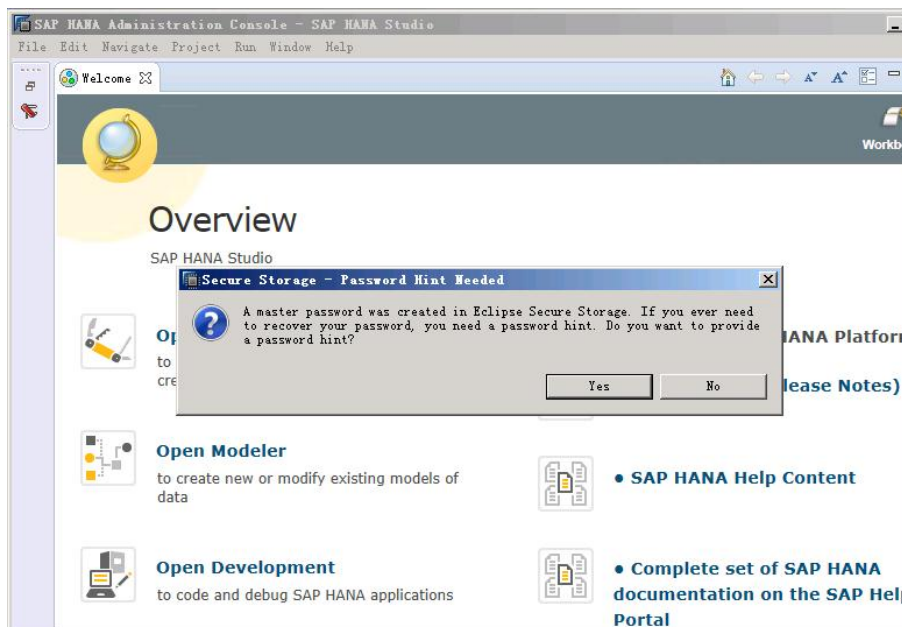
图 6-3 Workspace Launcher



步骤2 设置好“Workspace”的目录后，勾选“Use this as the default and do not ask me again”，并单击“OK”。

步骤3 系统弹出“Security Storage”对话框，如图6-4所示。单击“No”。

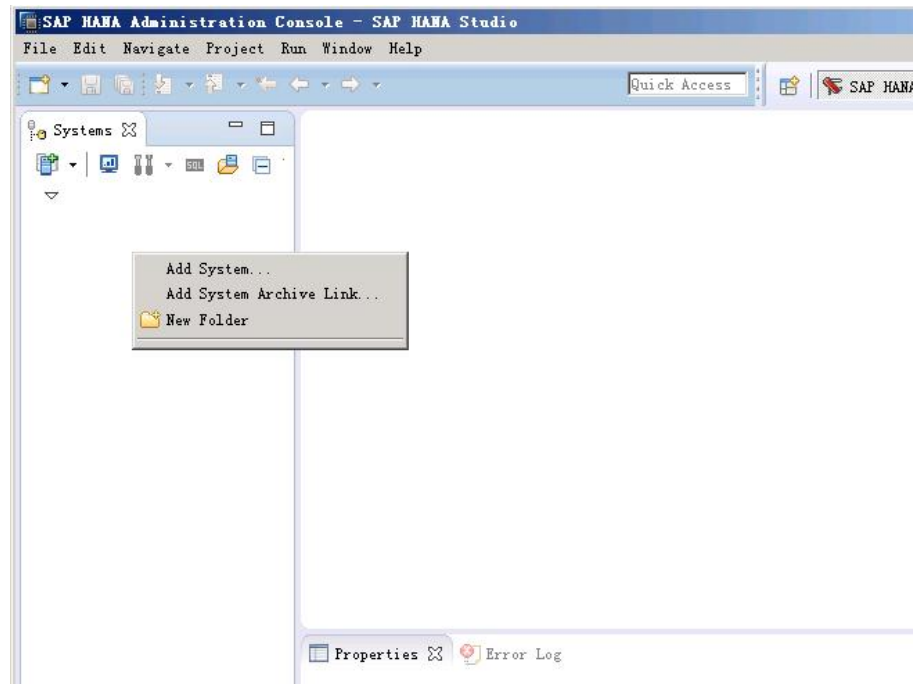
图 6-4 Security Storage 对话框



步骤4 在“Overview”界面上，单击“Open Administration Console”，进入“SAP HANA Administration Console”界面。

步骤5 在“System”下，右键单击，如图6-5所示。

图 6-5 SAP HANA Administration Console 界面

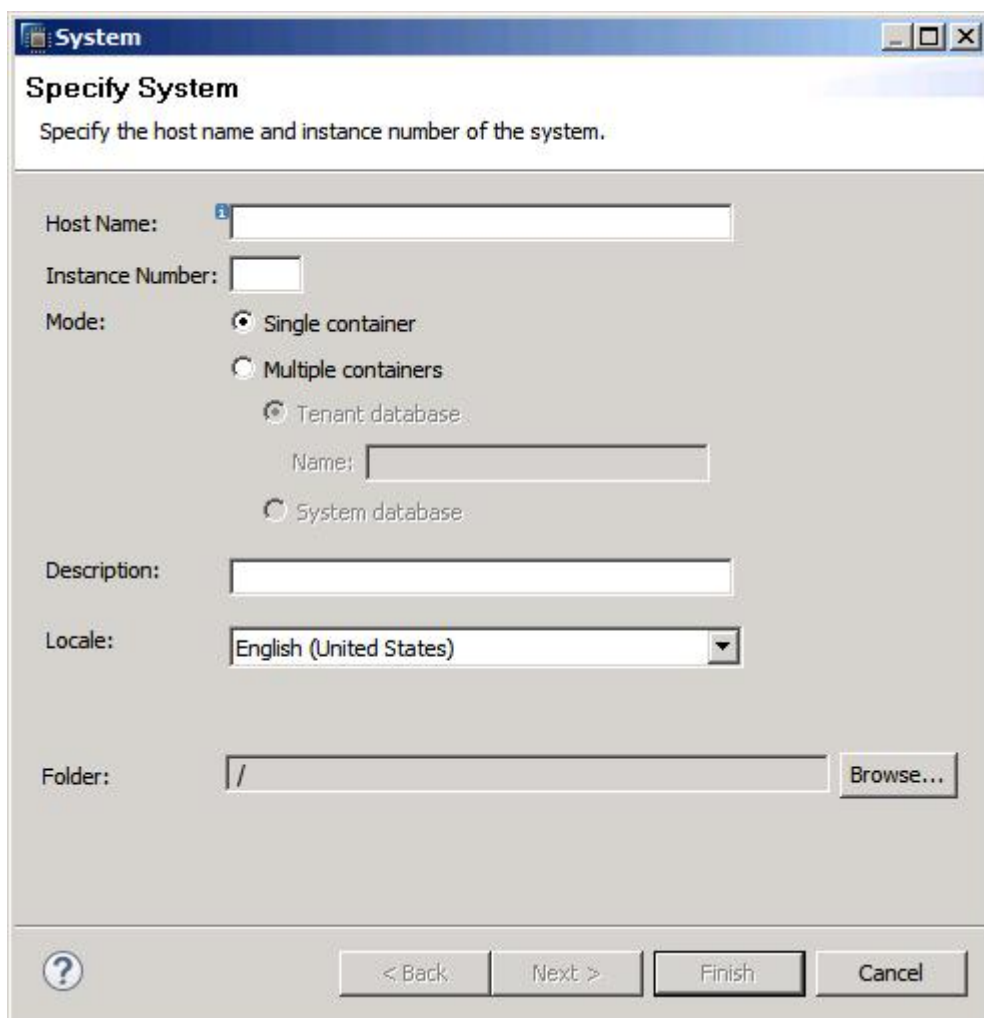


步骤6 选择“Add System”，系统弹出“Specify System”界面，如图6-6所示，输入相应的参数。

关键参数说明如下：

- Host Name：填写SAP HANA云服务器的业务/客户端平面地址。集群场景下，只需要将集群中第一个SAP HANA节点（即之前在该服务器上执行了安装操作）的IP地址填入即可。
- Instance Number：填写SAP HANA节点上的实例编号。
- Mode：根据实际需求选择模式，需要指出的是SAP HANA 2.0时只能选择“Multiple containers”。

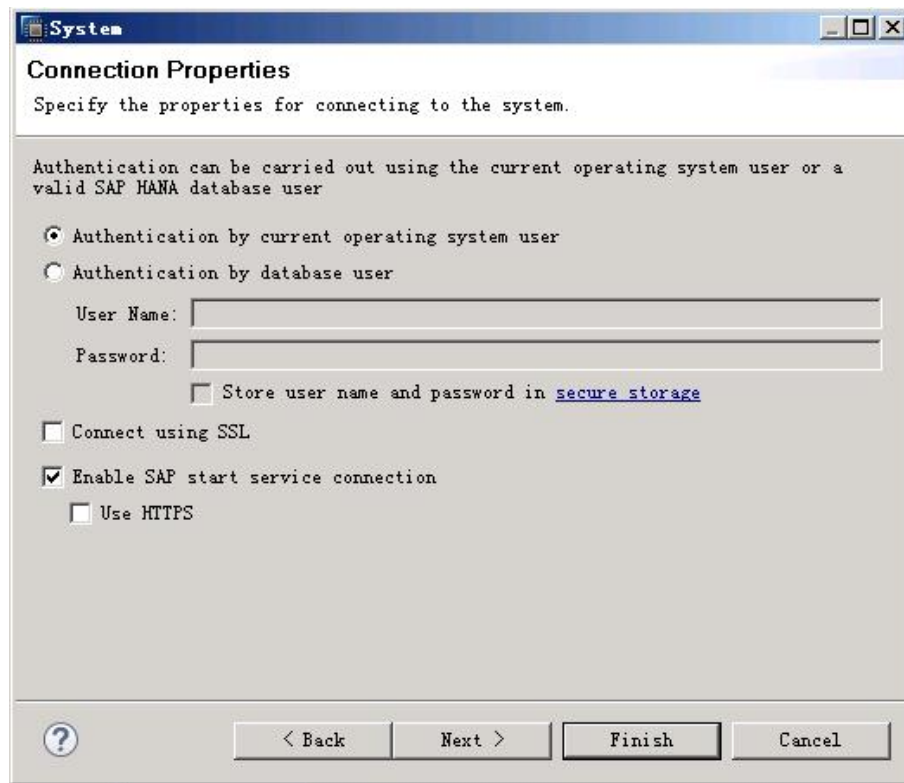
图 6-6 Specify System 界面



步骤7 单击“Next”，系统弹出“System”界面，如图6-7所示。选择“Authentication by database user”，并输入用户名和密码。

用户名和密码为安装SAP HANA软件时设置的数据库用户名和密码。用户名固定为“SYSTEM”。

图 6-7 System 界面



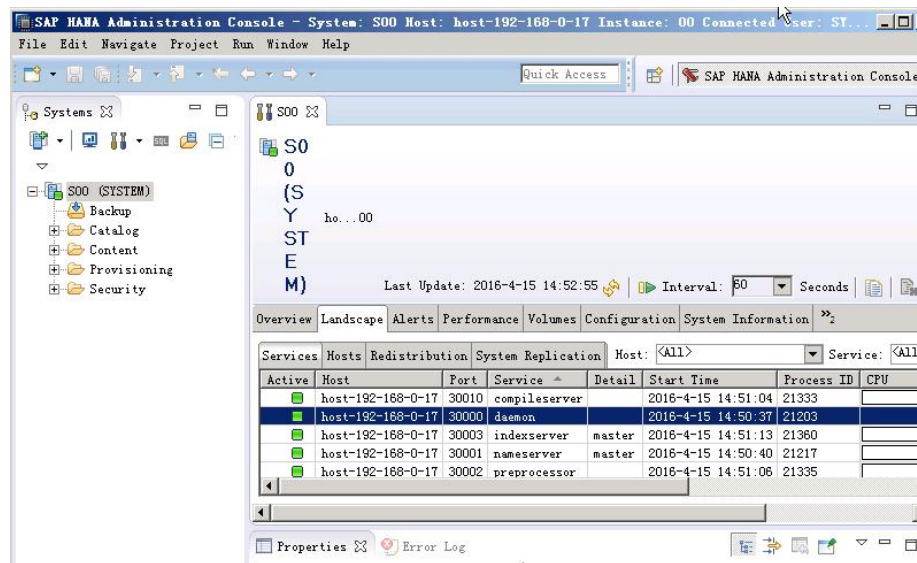
步骤8 单击“Next”，然后单击“Finish”，SAP HANA Studio自动连接数据库。
若连接失败，请检查SAP HANA节点上的数据库实例是否已处于运行状态。

步骤9 在“SAP HANA Administration Console”界面的“System”下，双击要检查的节点。

步骤10 在右侧界面中，单击“Landscape”页签，查看SAP HANA节点上的各个进程状态，如图6-8所示。

绿色表示状态正常。

图 6-8 Landscape 界面



---结束

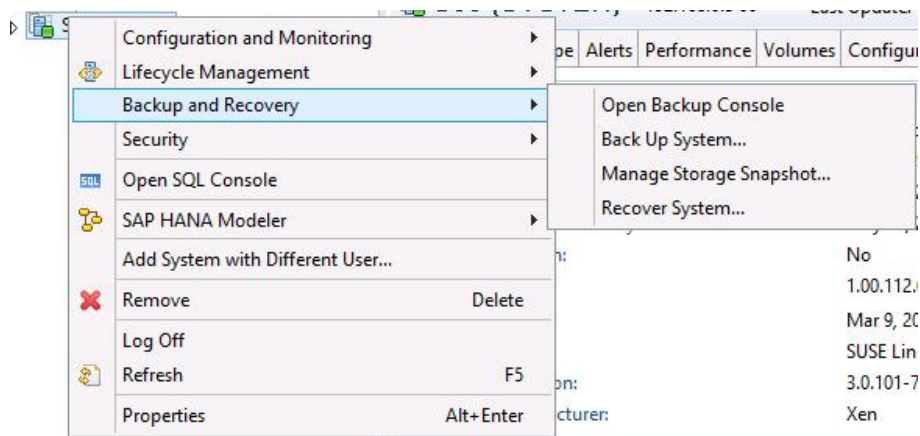
6.6 配置备份路径

配置SAP HANA数据备份的路径，满足备份的要求。此处以使用SAP HANA 1.0时在Windows上安装的SAP HANA Studio上的操作为例介绍操作。

操作步骤

- 步骤1** 在Studio所在的云服务器操作系统上，单击“开始 > SAP HANA > SAP HANA Studio”，并打开SAP HANA Studio软件。
- 步骤2** 在左侧“System”区域中，右键单击数据库节点，并选择“Backup and Recovery > Open Backup Console”，如图6-9所示。

图 6-9 Open Backup Console 菜单项



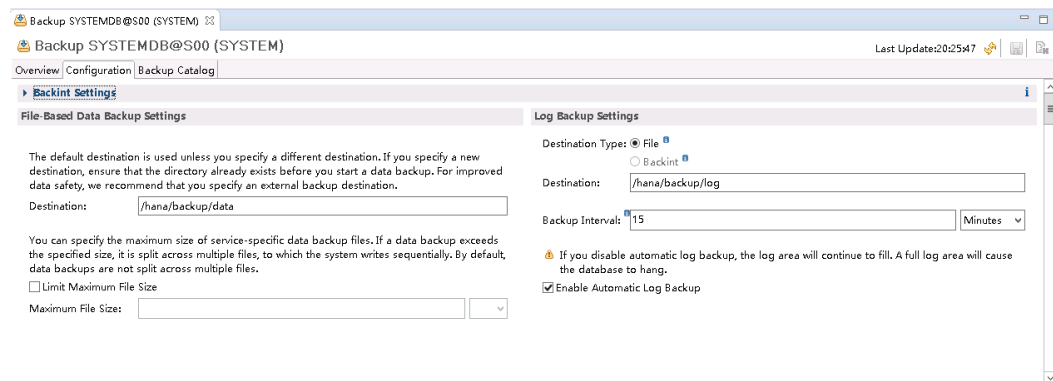
- 步骤3** 在右侧界面上，单击“Configuration”页签，并配置备份路径，如图6-10所示。

说明

备份路径为“/hana/backup/data”和“/hana/backup/log”。

完成后，单击右上角的保存图标保存配置。

图 6-10 配置备份路径



步骤4 在左侧“System”区域中，右键单击数据库节点，并选择“Backup and Recovery > Back Up System...”，弹出备份设置界面，如图6-11所示。

图 6-11 备份设置界面

Specify Backup Settings

⚠ There might be not enough disk space for the backup files. Estimated backup size: 1.61 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, we recommend that you specify an external backup destination.

Backup Destination: /hana/backup

Backup Prefix: COMPLETE_DATA_BACKUP

i Note that customer-specific changes to the SAP HANA database configuration are not saved as part of the data backup.
More Information: SAP HANA Administration Guide

? < Back Next > Finish Cancel

步骤5 使用默认配置，单击“Next”，进入“Review Backup Settings”界面。确认内容无误后，单击“Finish”。系统开始执行备份任务。

📖 说明

SAP要求，SAP HANA系统安装完成后，应马上执行一次数据备份。

使用SAP HANA 1.0需要备份主备节点数据库，使用SAP HANA 2.0需要备份系统DB和租户DB。

步骤6 完成备份任务后，系统提示备份任务结束，单击“Close”，关闭界面。

----结束

6.7 配置 SAP HANA 存储参数

配置SAP HANA存储的参数，满足SAP公司的要求。

SAP HANA 1.0才需要进行配置，因SAP HANA 2.0中默认的配置已经符合要求，不需要配置。

更多信息，可参见以下内容：

- SAP Note 2186744 - FAQ: SAP HANA Parameters
- SAP Note 2267798 - Configuration of the SAP HANA Database during Installation Using hdbparam
- [SAP_HANA_Administration_Guide](#)
- SAP Note 2156526 - Parameter constraint validation on section indices does not work correctly with hdbparam
- SAP Note 2399079 - Elimination of hdbparam in HANA 2

操作步骤

步骤1 登录SAP HANA节点。

步骤2 切换到SAP HANA管理员模式。

```
su - s01adm
```

步骤3 配置存储参数。

```
hdbparam --paramset fileio.async_read_submit=on
```

```
hdbparam --paramset fileio.async_write_submit_active=on
```

```
hdbparam --paramset fileio.async_write_submit_blocks=all
```

步骤4 （可选）参考上述步骤，在其他SAP HANA节点上配置。

存在多个SAP HANA节点时，需要在其他SAP HANA节点上进行同样的配置。

----结束

7 管理和监控

管理 SAP HANA 所使用到的公有云资源

可通过公有云上的Cloud Eye云服务，对SAP HANA所使用到的公有云资源（例如ECS、EVS）进行监控管理。

例如，可监控SAP HANA所在的弹性云服务器上的CPU使用率、磁盘的读写速率、配置关键指标的告警阈值等。

更多信息上，可参见Cloud Eye服务的介绍，并参见《Cloud Eye用户指南》的获取更多的帮助。

管理 SAP HANA

SAP为客户提供了丰富的工具和指导来管理SAP HANA。

- 管理SAP HANA，例如：
 - landscape、系统、数据库级别的监控和管理。
 - 安全设置相关的监控和配置。
 - 高可靠性和伸缩性的管理

详细内容，请参见SAP的《[SAP HANA Administration Guide](#)》。

- 数据备份和恢复，例如
 - 全量备份
 - 增量备份
 - 通过第三方工具备份
 - 备份生命周期管理

详细内容，请参见SAP的《[SAP HANA Database Backup and Recovery](#)》。

8 备份和恢复

8.1 约束

为了保证数据的可靠性，需要对SAP HANA进行数据备份。

用户可以通过使用SAP HANA Studio、SQL命令或SAP DBA Cockpit来启动和安排SAP HANA数据库备份。除非手动设置禁止，日志文件会被自动备份。

本章以使用SAP HANA 2.0时在SAP HANA Studio上将数据备份到SAP HANA的“/hana/backup”并进行恢复为例，介绍SAP HANA备份和恢复的典型操作。

实际过程中，详细的要求和操作指导，均应以SAP的官方文档为准。

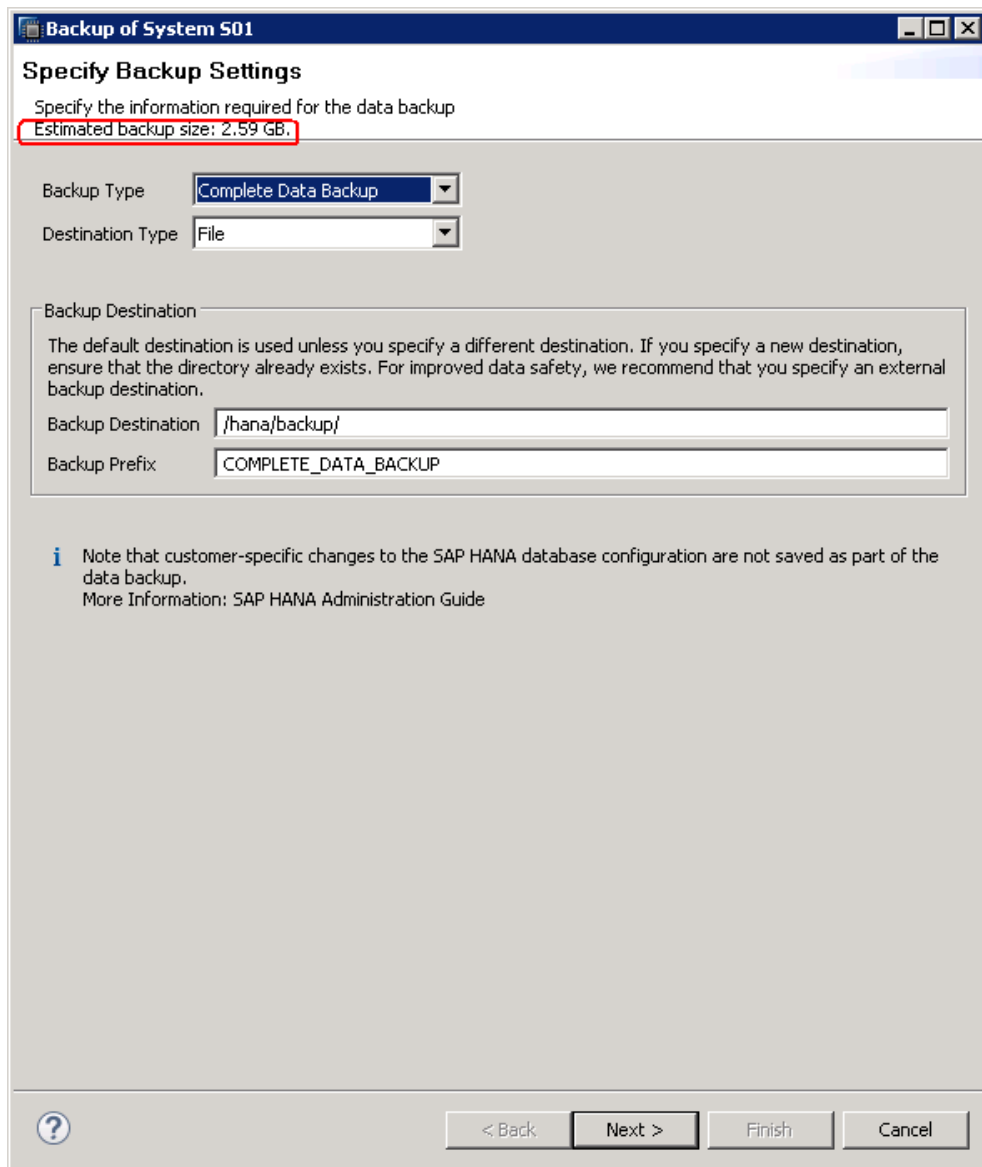
8.2 获取备份所需空间

在安装SAP HANA之前，确保已经对SAP HANA节点上的空间进行规划，“/hana/backup”空间的推荐值为SAP HANA内存空间大小的三倍或以上。

在创建备份的向导页面，会计算本次备份所需要的备份空间，如[图8-1](#)所示。

请在备份前，请确保“/hana/backup”目录下的空间足够。

图 8-1 备份空间计算



8.3 配置备份路径

备份数据前，如果未配置默认的备份路径，则需要配置。

8.4 创建备份

操作场景

为了保证SAP HANA的可靠性，当SAP HANA的出现异常时能够进行恢复，需要创建数据备份。

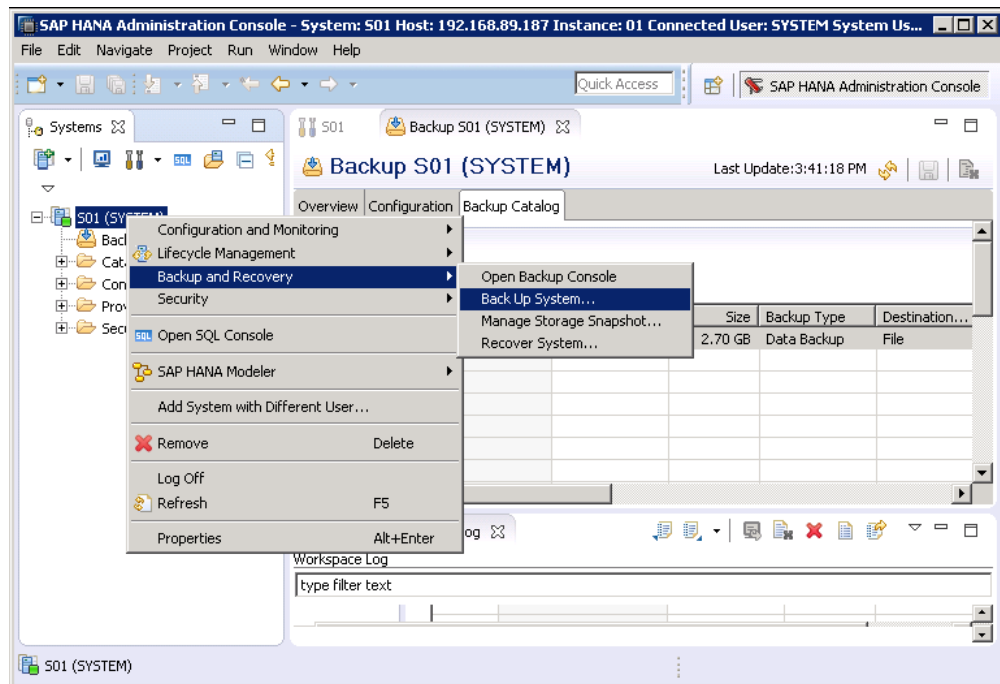
以Windows上安装的SAP HANA Studio，全量备份SAP HANA为例，介绍备份操作的过程。

详细的要求和说明，请参见SAP公司的《[SAP HANA Database Backup and Recovery](#)》。

操作步骤

- 步骤1** 在SAP HANA Studio界面上，选择要备份的SAP HANA系统，右键单击，并选择“Backup and Recovery > Back Up System...”，如图8-2所示。

图 8-2 备份入口

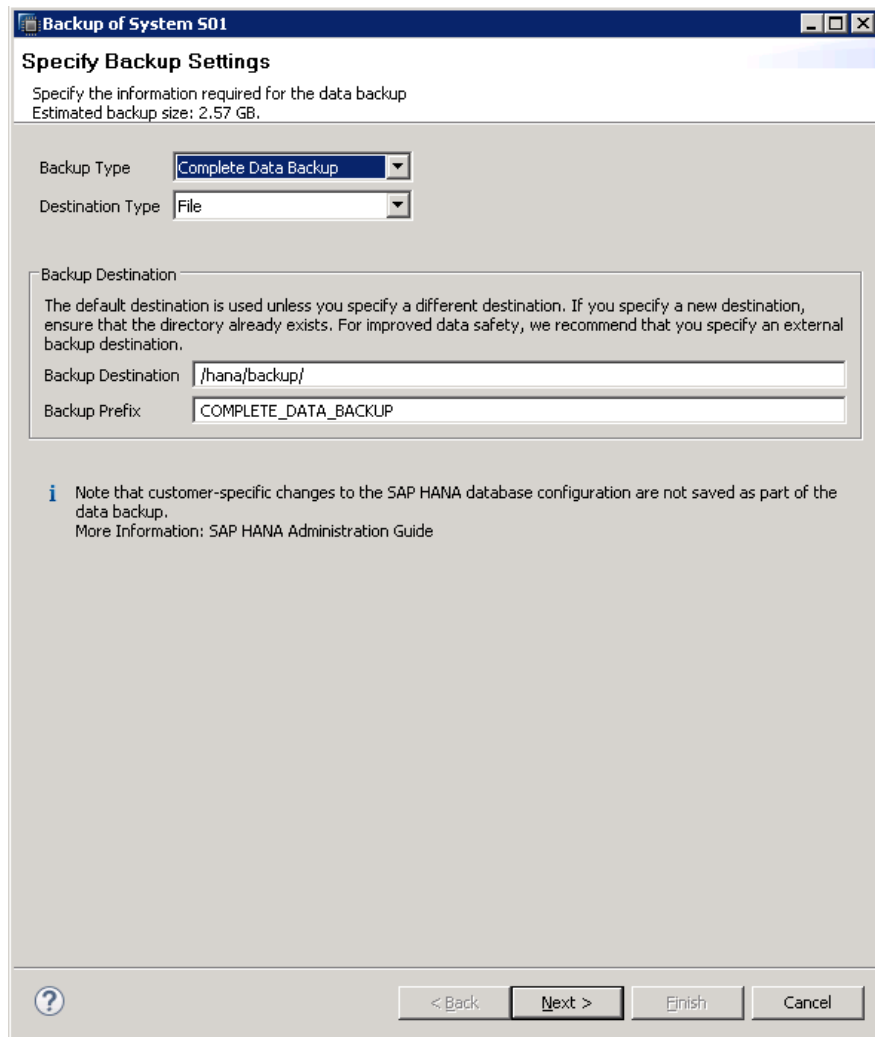


- 步骤2** 系统弹出界面如图8-3所示，并配置备份参数。

参数说明如下：

- Backup Type: 备份的类型。此处选择“Complete Data Backup”，表示数据备份中包括了恢复数据库时要求的所有数据结构。
- Destination Type: 备份目标类型。此处选择“File”，表示以文件的形式备份数据库。
- Backup Destination: 备份的目标路径。默认的备份目标路径为配置时的路径，为“/hana/backup”。
对于文件备份，请确保备份目标路径中的有足够的空间，可根据需要修改备份目标路径。
- Backup Prefix: 备份文件的前缀名称。建议使用时间或日期作为标识，例如“COMPLETE_DATA_BACKUP_20170622”。

图 8-3 Specify Backup Settings 界面



步骤3 单击“Next”。

显示备份配置的概要信息。

步骤4 确保信息正确后，单击“Finish”。

备份任务启动。

步骤5 备份完成后，提示备份完成，单击“Close”，关闭对话框。

步骤6 以root用户登录到SAP HANA所在的云服务器，进入“/hana/backup”并执行以下命令。

```
ls -l | grep COM
```

命令中“COM”表示查询以文件名称前缀为“COM”的文件。

可查询到备份的文件列表，示例如下：

```
-rw-r----- 1 s01adm sapsys 163840 Jun 23 16:22  
COMPLETE_DATA_BACKUP_20170622_databackup_0_1  
-rw-r----- 1 s01adm sapsys 83894272 Jun 23 16:22  
COMPLETE_DATA_BACKUP_20170622_databackup_1_1  
-rw-r----- 1 s01adm sapsys 83894272 Jun 23 16:22
```

```
COMPLETE_DATA_BACKUP_20170622_databackup_2_1  
-rw-r----- 1 s01adm sapsys 2181046272 Jun 23 16:22  
COMPLETE_DATA_BACKUP_20170622_databackup_3_1  
-rw-r----- 1 s01adm sapsys 285220864 Jun 23 16:22  
COMPLETE_DATA_BACKUP_20170622_databackup_4_1  
-rw-r----- 1 s01adm sapsys 285220864 Jun 23 16:22  
COMPLETE_DATA_BACKUP_20170622_databackup_5_1
```

----结束

8.5 退出备份任务

操作场景

在备份过程中，如果要取消备份任务，可以执行退出备份任务的操作。

详细的要求和说明，请参见SAP公司的《[SAP HANA Database Backup and Recovery](#)》。

操作步骤

步骤1 在SAP HANA studio上，选择正在备份的SAP HANA系统，右键单击，选择“Backup and Recovery > Open Backup Console”。

在“Overview”中显示正在进行的备份任务。

步骤2 单击“Cancel Backup”，退出备份任务。

----结束

8.6 检查备份文件

操作场景

在进行数据恢复之前，需要检查备份文件的完整性，避免备份过程出错。

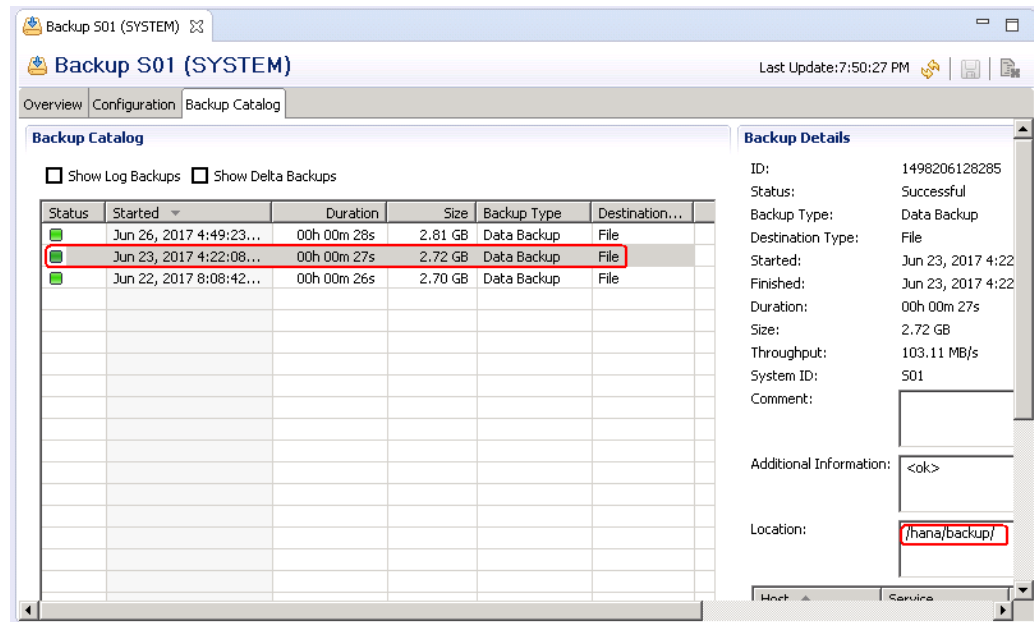
详细的要求和说明，请参见SAP公司的《[SAP HANA Database Backup and Recovery](#)》。

操作步骤

步骤1 在SAP HANA studio上，选择SAP HANA系统，右键单击，选择“Backup and Recovery > Open Backup Console”。

步骤2 在弹出的界面上，单击Backup Catalog，选择待检查的备份文件，查看其所在的路径，如[图8-4](#)所示。

图 8-4 查看备份文件所在路径



步骤3 以root用户登录到备份文件所在的云服务器，并切换到SAP HANA系统管理员帐号。
假设SAP HANA的“SID”为“s01”，则系统管理员帐号为“s01adm”。

```
su - s01adm
```

步骤4 进入到备份文件所在的目录。

```
cd /hana/backup
```

步骤5 查询备份文件的名称

```
ls -l | grep COM
```

命令中“COM”表示查询以文件名称前缀为“COM”的文件。

可查询到备份的文件列表，示例如下：

```
-rw-r----- 1 s01adm sapsys 163840 Jun 23 16:22  
COMPLETE_DATA_BACKUP_20170622_databackup_0_1  
-rw-r----- 1 s01adm sapsys 83894272 Jun 23 16:22  
COMPLETE_DATA_BACKUP_20170622_databackup_1_1  
-rw-r----- 1 s01adm sapsys 83894272 Jun 23 16:22  
COMPLETE_DATA_BACKUP_20170622_databackup_2_1  
-rw-r----- 1 s01adm sapsys 2181046272 Jun 23 16:22  
COMPLETE_DATA_BACKUP_20170622_databackup_3_1  
-rw-r----- 1 s01adm sapsys 285220864 Jun 23 16:22  
COMPLETE_DATA_BACKUP_20170622_databackup_4_1  
-rw-r----- 1 s01adm sapsys 285220864 Jun 23 16:22  
COMPLETE_DATA_BACKUP_20170622_databackup_5_1
```

步骤6 执行命令，检查备份文件的完整性。

```
hdbbackupcheck COMPLETE_DATA_BACKUP_20170622_databackup_0_1
```

检查结果正常时，返回信息示例如下：

```
Backup '/hana/backup/COMPLETE_DATA_BACKUP_20170622_databackup_0_1' successfully  
checked.
```

步骤7 重复执行**步骤6**，对其他的备份文件进行检查。

----结束

8.7 恢复 SAP HANA 数据库

操作场景

当SAP HANA的data卷、log卷不可用，或者出现其他异常，需要进行数据恢复时，可进行数据恢复。

以Windows上安装的SAP HANA Studio，按备份的文件恢复SAP HANA数据库，介绍恢复的操作过程。

详细的要求和说明，请参见SAP公司的《[SAP HANA Database Backup and Recovery](#)》。

操作步骤

步骤1 在SAP HANA Studio界面上，右键单击要停止的SAP HANA系统，并选择“Configuration and Monitoring > Stop System...”。

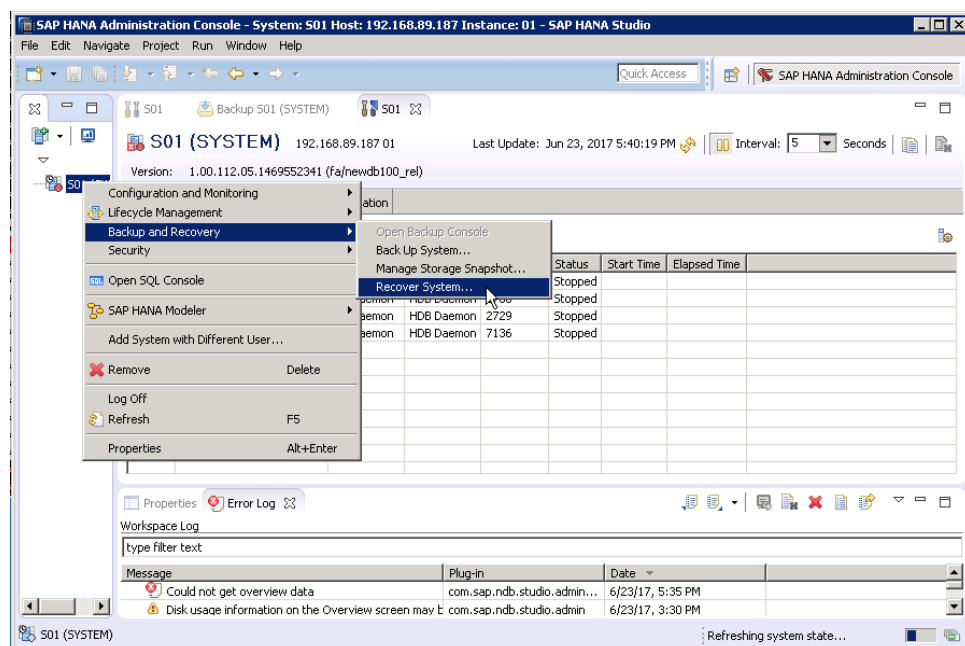
步骤2 在弹出的界面上，“Shutdown Type”选择“Soft”，然后单击“OK”。

步骤3 根据界面提示，输入SAP HANA的系统管理员帐号和密码。

假设SAP HANA的“SID”为“s01”，则系统管理员帐号为“s01adm”。

步骤4 选择要恢复的SAP HANA系统，右键单击，并选择“Backup and Recovery > Recovery System...”，如图8-5所示。

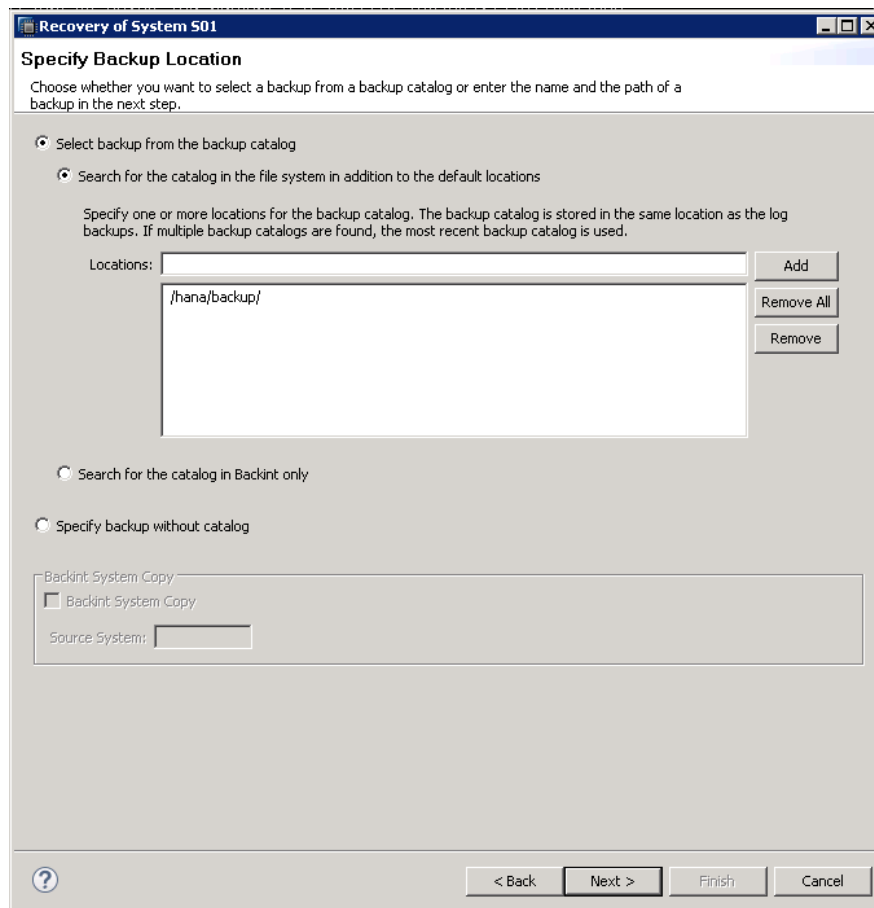
图 8-5 恢复入口



步骤5 在弹出的“Specify Recovery Type”界面上，选择“Recovery the database to a specific data backup or storage snapshot”，单击“Next”。

步骤6 在弹出的“Specify Backup Location”界面上，保持默认选项，如图8-6所示，单击“Next”。

图 8-6 指定备份文件路径



步骤7 在弹出的“Select a Backup”界面上，选择恢复时要使用的备份记录，单击“Next”。

步骤8 在弹出的“Other Settings”界面上，保持默认配置，单击“Next”。

步骤9 在弹出的概要信息界面上，单击“Finish”，开始进行恢复。

步骤10 恢复完成后，单击“Close”，关闭对话框。

SAP HANA Studio上查看到SAP HANA已启动并正常运行。

----结束

9 常见问题

9.1 SSH 跳转到云服务器失败

问题描述

在一台Linux操作系统的云服务器上，通过SSH跳转到其他Linux操作系统的云服务器时，提示跳转失败。

界面提示信息示例如下：

```
@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
@@@@@@@@@@@@@@@@
@  WARNING: REMOTE HOST IDENTIFICATION HAS CHANGED!  @
@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
@@@@@@@@@@@@@@@@
IT IS POSSIBLE THAT SOMEONE IS DOING SOMETHING NASTY!
Someone could be eavesdropping on you right now (man-in-the-middle attack)!
It is also possible that a host key has just been changed.
The fingerprint for the RSA key sent by the remote host is
2c:d0:17:8a:82:4c:23:d6:14:be:d0:1d:88:8b:8b:03 [MD5].
Please contact your system administrator.
Add correct host key in /root/.ssh/known_hosts to get rid of this message.
Offending ECDSA key in /root/.ssh/known_hosts:1
You can use following command to remove all keys for this IP:
ssh-keygen -R fanhana-0002 -f /root/.ssh/known_hosts
RSA host key for fanhana-0002 has changed and you have requested strict checking.
Host key verification failed.
```

可能原因

跳转到的目标云服务器上的OpenSSH被重装了、IP地址或主机名称发生变化，或其他原因，导致跳转失败。

处理方法

通过删除本端的“known_hosts”文件，解决此问题。

1. 在本云服务器上，以“root”用户，进入到命令行界面。
2. 删除“known_hosts”文件。

`rm /root/.ssh/known_hosts`

说明

删除文件后，重新以SSH跳转到目标云服务器时，会显示fingerprint信息，并提示“Are you sure you want to continue connecting (yes/no)?”，此时，需要输入“yes”并继续执行跳转。

10 附录

10.1 获取 Windows 弹性云服务器的密码

操作场景

登录Windows操作系统的弹性云服务器时，需使用密码方式登录。因此，用户需先根据创建弹性云服务器时使用的密钥文件，获取该弹性云服务器初始安装时系统生成的管理员密码（Administrator帐户或Cloudbase-init设置的帐户）。该密码为随机密码，安全性高，请放心使用。

请根据您的个人需求，通过管理控制台或API方式获取Windows弹性云服务器的初始密码，获取方法请参见本节内容。

通过管理控制台获取密码

1. 获取创建弹性云服务器时使用的私钥文件（.pem文件）。
2. 登录管理控制台。
3. 选择“计算 > 弹性云服务器”。
4. 在弹性云服务器列表，选择待获取密码的弹性云服务器。
5. 选择“操作 > 更多”，单击“获取密码”。
6. 通过密钥文件获取密码，获取方法有如下两种：
 - 单击“选择文件”，从本地上传密钥文件。
 - 将密钥文件内容复制粘贴在空白框中。
7. 单击“获取密码”，获取随机密码。

通过 API 方式获取密码

1. 获取创建弹性云服务器时使用的私钥文件（.pem文件）。
2. 设置调用接口的环境。
3. 具体方法请参见《弹性云服务器接口参考》的“接口调用方法”。
4. 获取密文密码。

调用获取密码的接口，获取密钥的公钥加密后的密文密码。该密文密码是通过RSA算法加密的。其中，URI格式为“GET /v2/{tenant_id}/servers/{server_id}/os-server-password”。

说明

调用接口的具体方法请参见《弹性云服务器接口参考》的“Windows弹性云服务器获取密码（OpenStack）”章节。

5. 解密密文密码。

通过创建云服务器时使用的密钥的私钥文件对4中获取的密文密码进行解密。

- a. 使用OpenSSL工具，执行以下命令，将密文密码转换为.key -nocrypt格式。

```
openssl pkcs8 -topk8 -inform PEM -outform DER -in rsa_pem.key -out pkcs8_der.key -nocrypt
```

- b. 调用Java类库org.bouncycastle.jce.provider.BouncyCastleProvider，使用密钥文件，编写代码解密密文。

10.2 SSH 密钥方式登录 Linux 弹性云服务器（SSH 方式）

前提条件

- 已获取该弹性云服务器的密钥文件。
- 弹性云服务器已经绑定弹性IP地址。
- 已配置安全组入方向的访问规则。

Windows 系统

如果您是在Windows操作系统上登录Linux，可以按照下面方式登录弹性云服务器。

我们以PuTTY为例介绍如何登录弹性云服务器，使用PuTTY登录弹性云服务器前需要先转化私钥格式。

1. 在下面路径中下载PuTTY和PuTTYgen。

<http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html>

说明

PuTTYgen是密钥生成器，用于创建ssh密钥，生成一对公钥和私钥供PuTTY使用。

2. 运行PuTTYgen。
3. 在“Actions”区域，单击“Load”，并导入创建弹性云服务器时保存的私钥文件。
导入时注意确保导入的格式要求为“All files (*.*)”。
4. 单击“Save private key”。
5. 保存转化后的私钥到本地。例如：kp-123.ppk
6. 运行PuTTY。
7. 选择“Connection > data”，在Auto-login username处输入：root。
8. 选择“Connection > SSH > Auth”，在最下面一个配置项“Private key file for authentication”中，单击“Browse”，选择步骤5转化的密钥。
9. 单击“Session”，在“Host Name (or IP address)”下的输入框中输入弹性云服务器的弹性IP地址。

10. 单击“Open”。
登录弹性云服务器。

Linux 系统

如果您是在Linux操作系统上登录Linux，可以按照下面方式登录。下面步骤以私钥文件是kp-123.pem为例进行介绍。

1. 在您的linux计算机的命令行中执行如下命令，变更权限。
`chmod 600 /path/kp-123`

📖 说明

上述命令的path为密钥文件的存放路径。

2. 执行如下命令登录弹性云服务器。
`ssh -i /path/kp-123 root@弹性IP地址`

📖 说明

- path为密钥文件的存放路径。
- 弹性IP地址为弹性云服务器绑定的弹性IP地址。

10.3 查看云服务器的网卡 IP 地址

操作场景

在用户管理界面上，查看云服务器的IP地址。

操作步骤

- 步骤1** 在管理控制台上，单击“计算 > 弹性云服务器”，单击左侧“弹性云服务器”，右侧显示云服务器列表。
- 步骤2** 单击待查看的云服务器的名称，弹出云服务器的详细信息。
- 步骤3** 单击“网卡”页签，在页签的详细信息中，单击待查看网卡，在展开的列表中查看IP地址信息。

📖 说明

- 弹性IP：表示该云服务器绑定的弹性IP地址信息。
- 私有IP地址：表示云服务器的此块网卡的私网IP地址信息。

----结束

10.4 修改操作系统配置

为保证后续正常安装SAP HANA系统，安装前需关闭所有节点的操作系统防火墙。

操作步骤

- 步骤1** 以“root”帐号和密钥文件登录NAT Sever，并通过SSH协议，跳转到SAP HANA节点。

步骤2 在SAP HANA节点上，执行以下命令，禁止防火墙自动启动，并关闭防火墙。

- 操作系统为SLES 12时，执行以下命令：

```
SuSEfirewall2 off
SuSEfirewall2 stop
systemctl disable SuSEfirewall2_init.service
systemctl disable SuSEfirewall2.service
systemctl stop SuSEfirewall2_init.service
systemctl stop SuSEfirewall2.service
```

执行以下命令，查询防火墙状态。

```
systemctl status SuSEfirewall2.service
```

类似如下所示，表示已禁止防火墙自动启动和关闭防火墙。

```
Active: inactive (dead)
b1-wang:~ # systemctl status SuSEfirewall2.service
● SuSEfirewall2.service - SuSEfirewall2 phase 2
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/SuSEfirewall2.service; disabled; vendor preset: disabled)
   Active: inactive (dead)
b1-wang:~ #
```

步骤3 重复执行此操作关闭SAP HANA系统中所有节点的防火墙。

----结束

10.5 新增 worker 节点

本章节主要介绍新增worker节点的方法，当集群中的worker节点出现故障或需要新增worker节点，您可以通过此章节解决问题。新增worker节点按其磁盘类型分为非lvm和lvm两种，您可以根据实际场景选择对应内容执行操作。本章节主要以集群部署SAP HANA 2.0，其中3个SAP HANA节点（2台Worker，1台Standby）上增加1台work节点为例。

新增 worker 节点（非 lvm）

步骤1 登录管理控制台。

步骤2 创建新节点时需创建两块共享磁盘，具体请参见[创建SAP HANA节点](#)。

步骤3 将两块共享磁盘挂给所有SAP HANA节点，同时也需要将其他节点上的共享盘挂载给新增节点，具体请参见[步骤1](#)。

步骤4 在新节点上挂载/swap盘，具体请参见[Linux如何创建swap分区/swap文件](#)。

步骤5 在新节点上挂载/usr/sap盘，具体请参见[初始化Linux数据盘（fdisk）](#)。

步骤6 配置新节点与其他服务器之间的互信，具体请参见[配置SSH跳转权限](#)。

步骤7 修改所有节点hosts文件，将新节点的IP地址、主机名称写入hosts文件中，具体请参见[配置SAP HANA节点主机名称与IP地址的映射关系](#)。

📖 说明

确保新节点上操作系统的防火墙为关闭，默认防火墙为关闭状态，如若操作系统的防火墙未关闭，具体请参见[修改操作系统配置](#)。

步骤8 在新节点上挂载shared卷和backup卷。

1. 以root用户登录新节点。
2. 执行以下命令，创建“/hana/shared”和“/hana/backup”目录。
mkdir -p /hana/shared
mkdir -p /hana/backup
3. 执行以下命令，设置“/hana/shared”和“/hana/backup”权限。
chmod -R 777 /hana/shared
chmod -R 777 /hana/backup
4. 执行以下命令，从HANA集群的其他SAP HANA节点拷贝“/etc/auto.master”和“/etc/hanasf.direct”文件到新节点。
例如：新节点的主机名为hana04，命令如下：
scp /etc/auto.master hana04:/etc/
scp /etc/hanasf.direct hana04:/etc/
5. 检查autofs是否正常挂载“/hana/shared”和“/hana/backup”目录。
systemctl restart autofs
执行以下命令，检查“/hana/shared”和“/hana/backup”目录是否正常挂载。
ls /hana/shared
ls /hana/backup
df -h
6. 执行以下命令，设置autofs服务开机自启动。
systemctl enable autofs

步骤9 执行以下命令，创建data、log目录。

```
mkdir /hana/data/{sid}/ -p  
mkdir /hana/log/{sid}/ -p
```

其中：sid为SAP HANA的系统ID，此处以S00为例，命令如下：

```
mkdir /hana/data/S00/ -p  
mkdir /hana/log/S00/ -p
```

步骤10 执行以下命令，格式化data、log磁盘。

```
mkfs.xfs -f {dataVolume}  
mkfs.xfs -f {logVolume}
```

其中：**dataVolume**为data磁盘名称，**logVolume**为log磁盘名称，此处磁盘以“dev/sde”和“dev/sdf”为例，命令如下：

```
mkfs.xfs -f /dev/sde  
mkfs.xfs -f /dev/sdf
```

步骤11 执行以下命令，修改“global.ini”文件。

```
vim /hana/shared/{sid}/global/hdb/custom/config/global.ini
```

其中：sid为SAP HANA的系统ID，此处以S00为例，命令如下：

```
vim /hana/shared/S00/global/hdb/custom/config/global.ini
```

说明

可通过执行以下命令，查询磁盘的id。

```
ll /dev/disk/by-id
```

```
lrwxrwxrwx 1 root root 9 Jan 13 16:07 scsi-36888603000014c83fa16f46e20747756 -> ../../sda
lrwxrwxrwx 1 root root 9 Jan 13 16:07 scsi-36888603000014deefa16f46e20747756 -> ../../sdb
lrwxrwxrwx 1 root root 9 Jan 13 15:40 scsi-3688860300001725cfa16f46e20747756 -> ../../sdd
lrwxrwxrwx 1 root root 9 Jan 13 15:41 scsi-36888603000017356fa16f46e20747756 -> ../../sde
lrwxrwxrwx 1 root root 9 Jan 13 15:40 scsi-3688860300001735bfa16f46e20747756 -> ../../sdc
lrwxrwxrwx 1 root root 9 Jan 13 15:41 scsi-36888603000017361fa16f46e20747756 -> ../../sdf
```

在storage栏目下写入新节点data卷和log卷对应的磁盘，需确保填写的磁盘id为新增磁盘的id，类似下图所示：

```
[storage]
ha_provider = fusionStorageClient
ha_provider_path = /hana/shared/
partition_1_data_volname = scsi-36888603000010da2fa162b5e26007430
partition_1_log_volname = scsi-36888603000010e1dfa162b5e26007430
partition_2_data_volname = scsi-36888603000012f02fa162b5e26007430
partition_2_log_volname = scsi-36888603000010ddafa162b5e26007430
partition_3_data_volname = scsi-36888603000013ef3fa162b5e26007430
partition_3_log_volname = scsi-36888603000013f09fa162b5e26007430

[trace]
```

步骤12 修改完成后，执行以下命令，在所有SAP HANA节点上的重启HANA数据库。

1. 切换到数据库系统管理员用户。
管理员帐号为安装过程中界面提示的“s00adm”。
su - s00adm
2. 重新启动SAP HANA数据库。
HDB stop
HDB start
3. 退回到“root”用户模式。
exit

步骤13 在HANA集群主节点上执行以下命令，开始安装。

```
/hana/shared/{sid}/hdblcm/hdblcm --action=add_hosts --
addhosts={hostname}:role=worker:group=default:storage_partition=
{number}
```

其中：**sid**为SAP HANA的系统ID，**hostname**为新节点的主机名，**number**为SAP HANA work节点个数。

例如：**/hana/shared/S00/hdblcm/hdblcm --action=add_hosts --**
addhosts=hana04:role=worker:group=default:storage_partition=3

----结束

新增 worker 节点 (lvm)

步骤1 登录管理控制台。

步骤2 创建新节点时需创建多块共享磁盘，具体请参见[创建SAP HANA节点](#)。

- 步骤3** 将多块共享磁盘挂给所有SAP HANA节点，同时也需要将其他节点上的共享盘挂载给新增节点，具体请参见[步骤1](#)。
- 步骤4** 在新节点上挂载/swap盘，具体请参见[Linux如何创建swap分区/swap文件](#)。
- 步骤5** 在新节点上挂载/usr/sap盘，具体请参见[初始化Linux数据盘（fdisk）](#)。
- 步骤6** 配置新节点与其他服务器之间的互信，具体请参见[配置SSH跳转权限](#)。
- 步骤7** 修改所有节点hosts文件，将新节点的IP地址、主机名称写入hosts文件中，具体请参见[配置SAP HANA节点主机名称与IP地址的映射关系](#)。

📖 说明

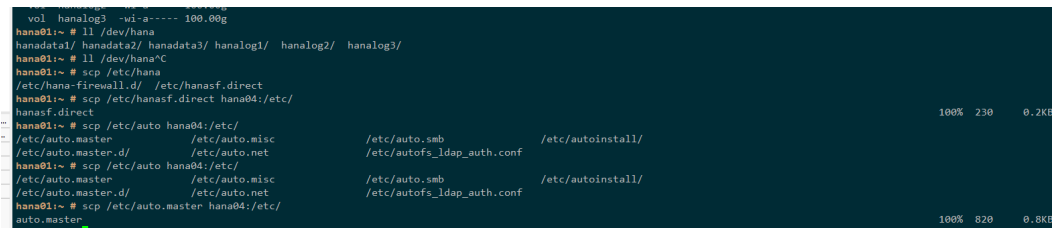
确保新节点上操作系统的防火墙为关闭，默认防火墙为关闭状态，如若操作系统的防火墙未关闭，具体请参见[修改操作系统配置](#)。

- 步骤8** 在新节点上挂载shared卷和backup卷，具体请参见[步骤8](#)。
- 步骤9** 执行以下命令，从HANA集群的其他SAP HANA节点拷贝“/etc/auto.master”和“/etc/hanasf.direct”文件到新节点。

例如：新节点的主机名为hana04，命令如下：

```
scp /etc/auto.master hana04:/etc/
```

```
scp /etc/hanasf.direct hana04:/etc/
```



```
vol hana03 -wi-a---- 100.00g
hana01:~ # ll /dev/hana
hanadata1/ hanadata2/ hanadata3/ hana01/ hana02/ hana03/
hana01:~ # ll /dev/hana^C
hana01:~ # scp /etc/hana
/etc/hana-filesystem.d/ /etc/hanasf.direct
hana01:~ # scp /etc/hanasf.direct hana04:/etc/
hanasf.direct                               100% 230   0.2KB
hana01:~ # scp /etc/auto hana04:/etc/
/etc/auto.master                            /etc/auto.misc          /etc/auto.smb           /etc/autoinstall/
/etc/auto.master.d/                         /etc/auto.net          /etc/autofs_ldap_auth.conf
hana01:~ # scp /etc/auto hana04:/etc/
/etc/auto.master                            /etc/auto.misc          /etc/auto.smb           /etc/autoinstall/
/etc/auto.master.d/                         /etc/auto.net          /etc/autofs_ldap_auth.conf
hana01:~ # scp /etc/auto.master hana04:/etc/
auto.master                                100% 820   0.8KB
```

- 步骤10** 执行以下命令，在新节点上启动autofs并设置开机自启动。

```
systemctl start autofs
```

```
systemctl enable autofs
```

- 步骤11** 执行以下命令，在新节点上创建data、log目录。

```
mkdir /hana/data/{sid}/ -p
```

```
mkdir /hana/log/{sid}/ -p
```

其中：sid为SAP HANA的系统ID，此处以S00为例，命令如下：

```
mkdir /hana/data/S00/ -p
```

```
mkdir /hana/log/S00/ -p
```

- 步骤12** 执行以下命令，创建物理卷。

```
pvcreate data卷名称1 data卷名称2 log卷名称
```

查看磁盘信息，找到盘符，例如“/dev/sdg”、“/dev/sdh”、“/dev/sdi”。命令示例如下：

```
pvcreate /dev/sdg /dev/sdh /dev/sdi
```

步骤13 执行以下命令，创建逻辑卷组。

```
vgcreate 卷组名 data物理卷名称1 data物理卷名称2
```

```
vgcreate 卷组名 log物理卷名称
```

参数说明如下：

- 卷组名：可自定义，此处逻辑卷组名称以hanadata3和hanalog3为例。
- 物理卷名称：此处需要填写待添加进卷组的所有物理卷名称，中间以空格隔开。

命令示例：

```
vgcreate hanadata3 /dev/sdg /dev/sdh
```

```
vgcreate hanalog3 /dev/sdi
```

步骤14 执行以下命令，创建逻辑卷。

```
lvcreate -y -n vol -i 2 -l 256 -l 100%FREE hanadata3
```

```
lvcreate -y -n vol -i 1 -l 256 -l 100%FREE hanalog3
```

步骤15 执行以下命令，格式化逻辑卷。

```
mkfs.xfs /dev/hanadata3/vol
```

```
mkfs.xfs /dev/hanalog3/vol
```

```
hana04:~ # ll /dev/hana*  
hana04:~ # mkfs.xfs /dev/hanadata3/vol  
meta-data=/dev/hanadata3/vol      isize=256    agcount=16, agsize=3276608 blks  
=                                     sectsz=512   attr=2, projid32bit=1  
=                                     crc=0       finobt=0, sparse=0  
data =                               bsize=4096  blocks=52425728, imaxpct=25  
=                                     sunit=64   swidth=128 blks  
naming  =version 2                   bsize=4096  ascii-ci=0 ftype=1  
log     =internal log                 bsize=4096  blocks=25600, version=2  
=                                     sectsz=512  sunit=64 blks, lazy-count=1  
realtime =none                     extsz=4096  blocks=0, rtextents=0  
hana04:~ # mkfs.xfs /dev/hanalog3/  
mkfs.xfs: cannot open /dev/hanalog3/: Is a directory  
hana04:~ # mkfs.xfs /dev/hanalog3/vol  
meta-data=/dev/hanalog3/vol      isize=256    agcount=4, agsize=6553344 blks  
=                                     sectsz=512   attr=2, projid32bit=1  
=                                     crc=0       finobt=0, sparse=0  
data =                               bsize=4096  blocks=26213376, imaxpct=25  
=                                     sunit=0    swidth=0 blks  
naming  =version 2                   bsize=4096  ascii-ci=0 ftype=1  
log     =internal log                 bsize=4096  blocks=12799, version=2  
=                                     sectsz=512  sunit=0 blks, lazy-count=1  
realtime =none                     extsz=4096  blocks=0, rtextents=0  
hana04:~ #
```

步骤16 执行以下命令，修改“global.ini”文件并保存。

```
vim /hana/shared/{sid}/global/hdb/custom/config/global.ini
```

其中：sid为SAP HANA的系统ID，此处以S00为例，命令如下：

```
vim /hana/shared/S00/global/hdb/custom/config/global.ini
```

根据实际，增加类似如下两行：

```
partition_3_data__lvname = hanadata3-vol  
partition_3_log__lvname = hanalog3-vol
```

具体如下所示：

```
# global.ini last modified 2019-12-18 15:05:54.396139 by hdbnameserver
[communication]
listeninterface = .global

[multidb]
mode = multidb
database_isolation = low
singletenant = yes

[persistence]
basepath_datavolumes = /hana/data/S00
basepath_logvolumes = /hana/log/S00
basepath_shared = yes

[storage]
ha_provider = fusionStorageClientLVM
ha_provider_path = /hana/shared/
partition_*_*_prtype = 5
partition_*_*_sequentialattach = 1
partition_*_data__mountoptions = -o noatime,nodiratime
partition_*_log__mountoptions = -o noatime,nodiratime
partition_1_data__lvname = hanadata1-vol
partition_1_log__lvname = hanalog1-vol
partition_2_data__lvname = hanadata2-vol
partition_2_log__lvname = hanalog2-vol
partition_3_data__lvname = hanadata3-vol
partition_3_log__lvname = hanalog3-vol

[trace]
ha_fusionstorageconnector = info
ha_provider = info
ha_fusionstorageclientlvm = info
~
~
~
```

步骤17 执行以下命令，在集群所有节点上重启HANA数据库。

1. 切换到数据库系统管理员用户。
管理员帐号为安装过程中界面提示的“s00adm”。
su - s00adm
2. 重新启动SAP HANA数据库。
HDB stop
HDB start
3. 退回到“root”用户模式。
exit

步骤18 使用root用户在主节点上执行以下命令，storage_partition根据实际设置。

```
cd /hana/shared/{sid}/hdblcm
/hana/shared/{sid}/hdblcm/hdblcm --action=add_hosts --
addhosts={hostname}:role=worker:group=default:storage_partition=
{number}
```

其中：sid为SAP HANA的系统ID，hostname为新节点的主机名，number为SAP HANA work节点个数。

例如：

```
cd /hana/shared/S00/hdblcm
/hana/shared/S00/hdblcm/hdblcm --action=add_hosts --
addhosts=hana04:role=worker:group=default:storage_partition=3
```

```

hana01:~ # cd /hana/shared/S00/hdb1cm/
hana01:/hana/shared/S00/hdb1cm # ./hdb1cm --action=add_hosts --addhosts=hana04:role=worker:group=default:storage_partition=3

SAP HANA Lifecycle Management - SAP HANA Database 2.00.040.00.1553674765
*****

System Properties:
S00 /hana/shared/S00 HDB_ALONE
HDB00
version: 2.00.040.00.1553674765
hosts: hana01 (Database Worker (worker)), hana02 (Database Worker (worker)), hana03 (Database Standby (standby))
edition: SAP HANA Database

Enter Root User Name [root]:
Collecting information from host 'hana04'...
Information collected from host 'hana04'.
Enter System Administrator (s00adm) Password:
Enter SAP Host Agent User (sapadm) Password:
Confirm SAP Host Agent User (sapadm) Password:
Enter Certificate Host Name For Host 'hana04' [hana04]:

Summary before execution:
=====

Add Hosts to SAP HANA Database System
Add Hosts Parameters
Skip all SAP Host Agent calls: No
Remote Execution: ssh
    
```

步骤19 在SAP HANA集群主节点执行以下命令，检查集群状态。

su - s00adm

cdpy

python landscapeHostConfiguration.py

类似于下图所示，表示新节点添加成功。

```

hana01:/hana/shared/S00/hdb1cm # su - s00adm
s00adm@hana01:/usr/sap/S00/HDB00> cdpy
s00adm@hana01:/usr/sap/S00/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 |
| | | | | | Partition | Partition | Group | Group | Role | Role | Role | Role | Roles | Roles | Groups | Groups
-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----
hana01 | yes | ok | | | | 1 | 1 | default | default | master 1 | master | worker | master | worker | worker | default | default
hana02 | yes | ok | | | | 2 | 2 | default | default | master 3 | slave | worker | slave | worker | worker | default | default
hana03 | yes | ignore | | | | 0 | 0 | default | default | master 2 | slave | standby | standby | standby | standby | default | -
hana04 | yes | ok | | | | 3 | 3 | default | default | slave | slave | worker | slave | worker | worker | default | default
    
```

---结束

A 修订记录

修订记录	发布日期
第一次正式发布	2020-04-28