

SAP 解决方案

最佳实践

最佳实践

SAP S/4HANA 1709 同可用区高可用部署最佳实践

SAP S/4HANA 1709 同可用区高可用部署最佳实践

- 概述
- 架构总览
- 资源规划
 - 网络规划
 - SAP及主机规划
 - 用户及组规划
 - SWAP规划
 - 文件系统规划
- 前期准备
 - 阿里云账号
 - VPC
 - ECS实例
 - ECS Metrics Collector的安装
 - 共享块存储
 - 高可用虚拟IP
 - 文件存储NAS
- HANA安装
- 配置高可用集群
 - 维护主机名
 - 创建文件系统
 - 准备OS以及安装包
 - 配置STONITH设备
 - 配置集群
- S/4HANA 1709 安装
 - 安装ASCS Instance
 - 安装ERS Instance
 - 备节点配置ASCS/ERS

- 安装DB Instance
 - 集成SAP Instance
 - 配置resource Agent
 - 安装PAS Instance
- 切换测试

版本管理

版本	修订日期	变更类型	生效日期
1.0			2018.05.18
1.1	2019.07.0	1.优化NAS参数	2019.07.04

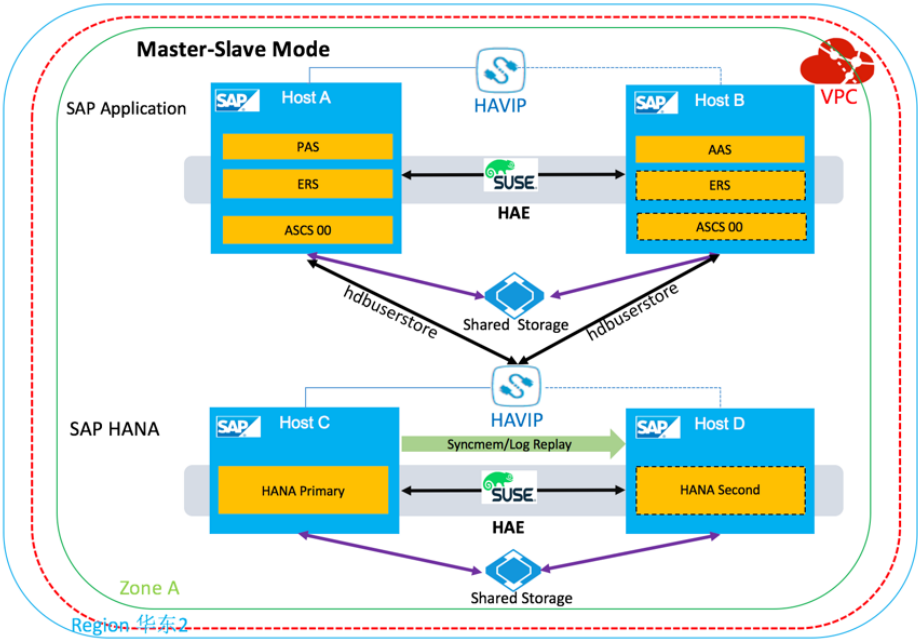
概述

本文档描述了如何在阿里云同可用区环境中，基于SuSe HAE进行SAP S/4HANA 1709的高可用性安装部署。本次部署采用的是Master/Slave的模式，集成了Cluster与SAP start framework sapstartsrv。本次部署只包括SAP S/4 HANA 1709 server的安装并未包括Fiori front-end server，同时本次部署并未安装SAP liveCache Intergration。

本文档主旨描述了SAP S/4HANA 1709如何进行高可用部署，并不能完全取代SAP官方的安装配置文档以及具体的系统sizing，建议在部署之前阅读SAP官方的安装配置文档以及其中建议的SAP Notes。

架构总览

本次部署的架构设计如下：



资源规划

网络规划

网络	位置	分配网段	交换机	VPC
业务网	华东2可用区A	192.168.10.0/24	sap_business	SAP_Network
心跳网	华东2可用区A	192.168.20.0/24	sap_heartbeat	SAP_Network

SAP及主机规划

SAP应用SID：S4T

SAP HANA SID：S4T

应用与HANA的SID也可使用不同的SID

主机名	IP 地址	类型	Instance number	备注
s4app1	192.168.10.212 /192.168.20.212	PAS Instance	01	安装在本地
s4app2	192.168.10.213 /192.168.20.213	AAS Instance	02	安装在本地
VASCSS4T	192.168.10.11	ASCS Instance	00	安装在虚拟主机名

VDBS4T	192.168.10.12	DB Instance		安装在虚拟主机名
VERSS4T	192.168.10.212 /192.168.10.213	ERS Instance	10	安装在虚拟主机名
hana01	192.168.10.214 /192.168.20.19	DB (Primary)	00	安装在本地
hana02	192.168.10.215 /192.168.20.20	DB (Second)	00	安装在本地

注：ERS Instance安装在虚拟主机名VERSS4T中，但在s4app1与s4app2两个server的hosts文件中需要将ERS的虚拟主机名指向各自对应的物理IP地址，从而使ERS Instance安装在两个server最终达到切换目的。

用户及组规划

高可用集群中的两个节点中的SAP以及HANA用户和组ID要保持一致。

用户ID：sidadm统一设置为2000，sapadm统一为2001

组ID：sapsys统一设置为2000

SWAP规划

SAP应用及HANA的安装都需要创建SWAP空间，推荐在创建ECS实例的时候单独创建SSD云盘作为SWAP盘，关于SWAP空间的推荐请参见SAP Note：1597355 - Swap-space recommendation for Linux

Physical Memory (RAM)	Recommended Swap-Space
<32 GByte	2 x RAM
32 - 63 GByte	64 GByte
64 - 127 GByte	96 GByte
128 - 255 GByte	128 GByte
256 - 511 GByte	160 GByte
512 - 1023 GByte	192 GByte
1024 - 2047 GByte	224 GByte
2048 - 4095 GByte	256 GByte
4096 - 8191 GByte	288 GByte
>8192 GByte	320 GByte

文件系统规划

对于sap应用的global文件系统与trans主机推荐使用autofs的方式挂载。关于文件系统大小的sizing，请参照

SAP官方安装配置文档或实施商的规划，本例仅供参考。

文件系统	类型	LV	VG
/usr/sap	xfs	usrsaplv	sapvg
/sapmnt	NAS		
/usr/sap/trans	NAS		
/hana/data	xfs	datalv	hanavg
/hana/log	xfs	loglv	hanavg
/hana/shared	xfs	sharedlv	hanavg

前期准备

阿里云账号

如果您还没有阿里云账号，您可以在阿里云官网或阿里云 App 上，使用手机号码注册阿里云账号和完成账号实名认证。并且，后续您还可以在阿里云 App 上，管理云资源、监控资源状态、进行身份验证、及上云栖社区咨询、了解云知识等。具体如何开通，充值等操作请参考注册账号。

VPC

专有网络VPC (Virtual Private Cloud) 是基于阿里云构建的一个隔离的网络环境，专有网络之间逻辑上彻底隔离。专有网络是您自己独有的云上私有网络。您可以完全掌控自己的专有网络，例如选择IP地址范围、配置路由表和网关等。具体详细信息和文档请参考产品文档。

按照规划创建VPC如下：

创建专有网络 ×

创建专有网络

创建交换机

*专有网络名称：

名称为2-128个字符，以大小字母或中文开头，可包含数字，"_"或"-"

描述：

描述可以为空；或填写2-256个中英文字符，不能以http://和https://开头

*网段：

① 一旦创建成功，网段不能修改

创建VPC

按照规划创建业务网段

创建专有网络

创建专有网络

创建交换机

*专有网络:

- / vpc-uf6x9ouztj66shpxdyrbf

专有网络网段:

192 . 168 . 0 . 0 / 16

显示二进制

*名称:

SAP_Business_network

名称为2-128个字符，以大小字母或中文开头，可包含数字，"_"或"-"

*可用区:

华东 2 可用区 A

创建后无法修改

*网段:

192 . 168 . 10 . 0 / 24

显示二进制

创建后无法修改

必须等于或属于该专有网络的网段，网段掩码必须在16和29之间。
例如：192.168.249.0/24

交换机网络设置参考

可用IP数:

252 个

描述:

业务网络 (Business Network)

描述可以为空；或填写2-256个中英文字符，不能以http://和https://开头

创建交换机

按照规划创建心跳网段

创建专有网络

创建专有网络

创建交换机

*专有网络:

- / vpc-uf6x9ouztj66shpxdyrbf

专有网络网段:

192 . 168 . 0 . 0 / 16

显示二进制

*名称:

SAP_Hearbeat_Network

名称为2-128个字符，以大小字母或中文开头，可包含数字，"_"或"-"

*可用区:

华东 2 可用区 A

创建后无法修改

*网段:

192 . 168 . 20 . 0 / 24

显示二进制

创建后无法修改

必须等于或属于该专有网络的网段，网段掩码必须在16和29之间。
例如：192.168.244.0/24

交换机网络设置参考

可用IP数:

252 个

描述:

心跳网络 (Heartbeat Network)

描述可以为空；或填写2-256个中英文字符，不能以http://和https://开头

创建交换机

创建清单 1

交换机

名称: SAP_Business_network

可用区: 华东 2 可用区 A

网段: 192.168.10.0/24

ECS实例

云服务器Elastic Compute Service (ECS) 是阿里云提供的一种基础云计算服务您可以通过云服务器管理控制台或者阿里云 App 配置您的ECS资源。关于阿里云认证的Netweaver相关信息请参见sap note: 1380654 - SAP support in public cloud environments.

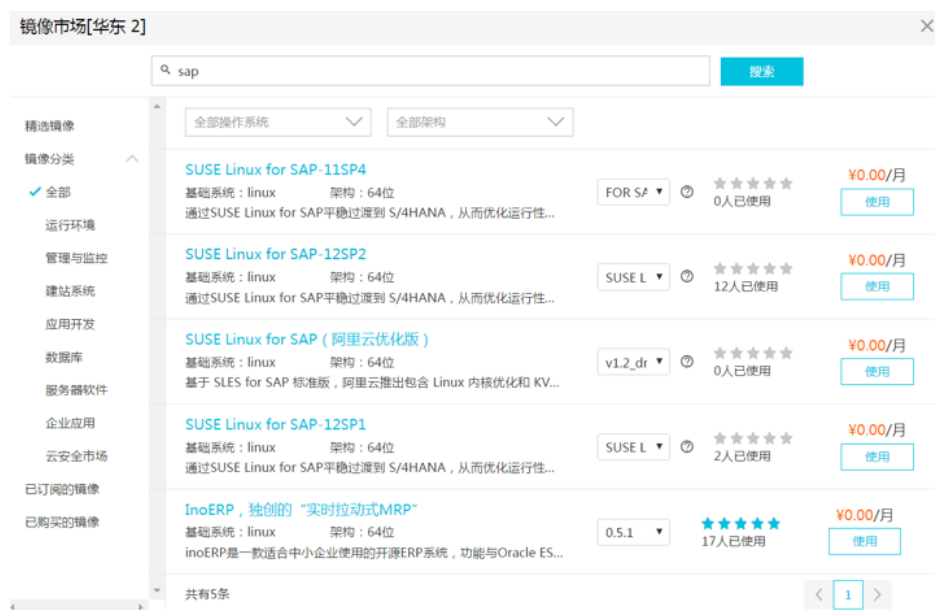
1.创建ECS实例

在控制台选择创建ECS实例，选择付费方式和可用区（本例华东2可用区A）
选择专有网络和安全组，需要填写之前创建或者已有的 VPC 和安全组信息，关于安全组的设置和信息请参考安全组使用FAQ



选择带宽和镜像。

从镜像市场选择，使用“SUSE linux for SAP-12SP2”镜像。



根据规划选择创建磁盘的数量和大小，关于云盘的相关产品文档和性能请参见块存储性能。推荐系统盘使用高效云盘，数据盘使用SSD云盘，推荐单独创建SSD云盘作为SWAP盘。

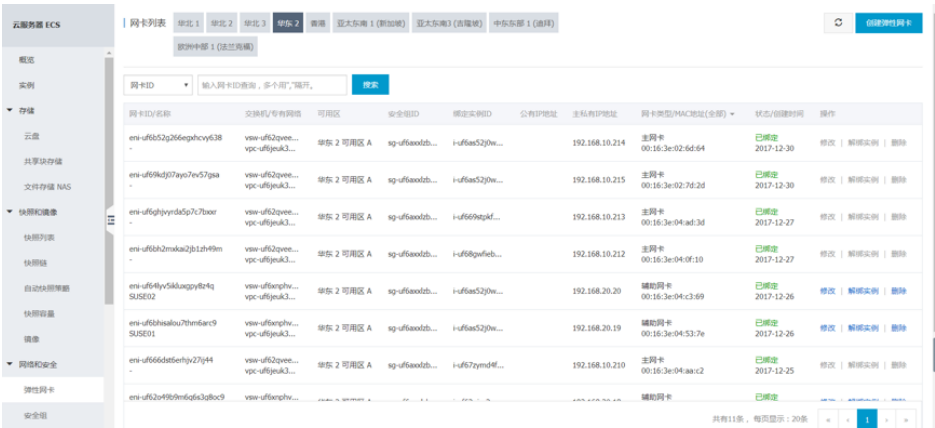


根据规划和需求选择RAM role（可选），关于RAM的相关信息请参考RAM简介

检查所有的选项后创建ECS实例，根据本次部署的规划需要在华东可用区A创建4台ECS实例，创建完成后根据规划通过修改信息选项来修改主机名或私有IP地址。

2.配置网卡

创建弹性网卡，需要为高可用集群的每个ECS都创建弹性网卡，来设置心跳网络。



选择规划中的心跳网段，绑定心跳IP地址。

创建弹性网卡

网卡名称:

s4app1

长度为2-128个字符，不能以http://或https://开头，必须以大小字母或中文开头，可包含数字，"_"或"-"。

* 专有网络:

vpc-uf6x9ouztj66shpxdyrbf / SAP_Netw...

* 交换机:

vsw-uf670k9h1hu6y3g6c4199 / SAP_H...

交换机地址段: 192.168.20.0/24

主内网IP:

192.168.20.212

必须是在所属VSwitch的地址段内的空闲地址。默认随机分配该交换机中的空闲地址。

绑定弹性网卡至ECS实例，需要为高可用集群的每个ECS都绑定弹性网卡。



ECS Metrics Collector的安装

ECS Metrics Collector监控代理程序，用于云平台上SAP系统收集需要的虚拟机配置信息和底层物理资源使用相关的信息。

当SAP系统运行在弹性计算服务器ECS上时，SAP Host Agent通过metadata服务和openAPI获取需要的信息，用于收集SAP系统监控所需信息（包括操作系统、网络、存储方面以及SAP架构方面等），并将其提供给SAP应用程序，用于事物分析和系统性能分析。

对于运行SAP系统的每个ECS实例（包括数据库和应用），都需要安装Metrics Collector for SAP监控代理程序。

关于ECS Metrics Collector的部署请参考 ECS Metrics Collector的部署指南

共享块存储

ECS共享块存储是一种支持多台ECS实例并发读写访问的数据块级存储设备，具备多并发、高性能、高可靠等特性，单块共享块存储最多支持同时挂载到16台ECS实例挂载共享块存储的操作，请参考视频 挂载共享块存储到多台ECS实例。本次部署使用共享块存储作为高可用集群的STNOITH设备。选择与ECS同一区域和可用区,并挂载在高可用集群中的ECS实例中。

1.创建共享块存储



作为STONITH设备选择最小20G容量SSD类型。



创建成功后显示如下：



2.挂载共享块存储

选择需要挂载的高可用集群中的ECS实例。



高可用虚拟IP

私网高可用虚拟IP（Private High-Availability Virtual IP Address，简称HaVip），是一种可以独立创建和释放的私网IP资源。这种私网IP的特殊之处在于，用户可以在ECS上使用ARP协议进行该IP的宣告。本次部署使用高可用虚拟IP作为集群中的虚拟IP挂载在集群中的每一个节点。

1.创建高可用虚拟IP



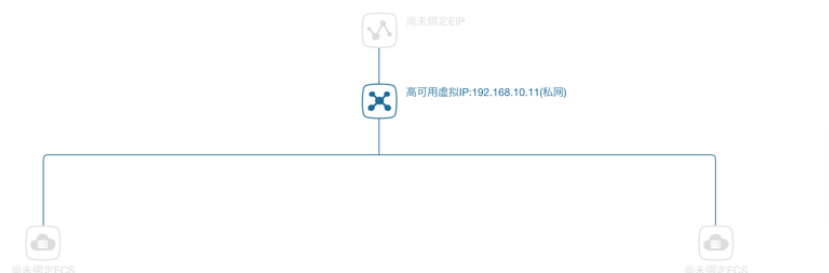
高可用虚拟IP作为ASCS instance安装的对应该虚拟IP，选择创建在业务网段。（同理创建DB intance的高可用虚拟IP）



2.绑定高可用虚拟IP

点击绑定高可用集群的ECS实例，确保绑定了集群中的每一个ECS实例。

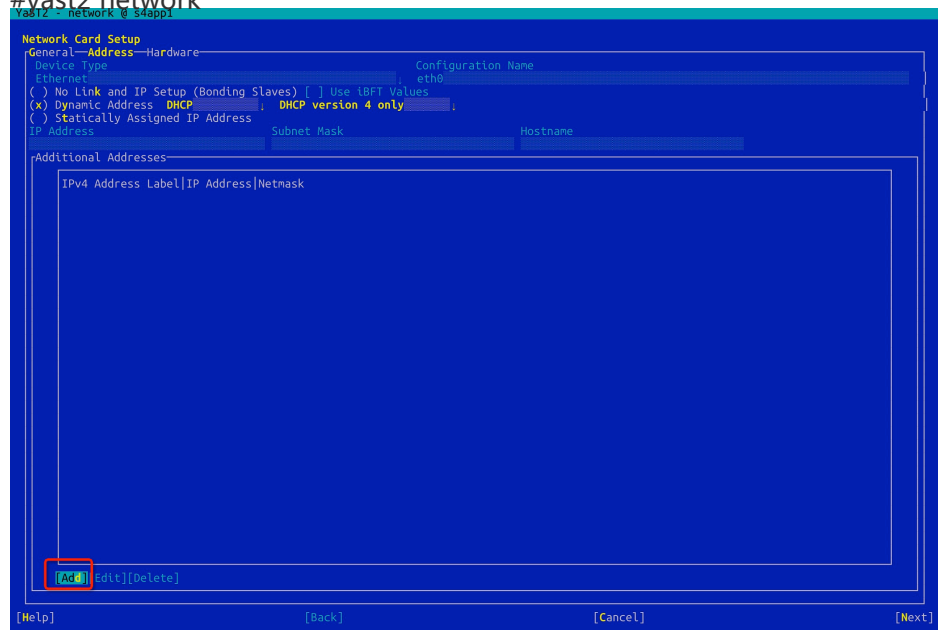
绑定资源



3.配置临时高可用虚拟IP

登陆第一个节点，将申请的ASCSI以及ERS instance的高可用虚拟IP临时配置到additional addresses中以保证安装时高可用虚拟IP的联通。

#vast2 network



绑定之后ping高可用虚拟IP确保联通

文件存储NAS

阿里云文件存储（Network Attached Storage，简称NAS）是面向阿里云ECS实例、E-HPC和Docker等计算节点的文件存储服务，提供标准的文件访问协议，用户无需对现有应用做任何修改，即可使用具备无限容量及性能扩展、单一命名空间、多共享、高可靠和高可用等特性的分布式文件系统。详细产品信息请参见阿里云上部署SAP推荐Global主机与trans主机的文件系统采用文件存储NAS。

1.创建NAS

选择地域和类型。本次部署采用SSD性能型，关于NAS的性能请参考存储类型介绍。

创建文件系统

SSD性能型文件系统存储容量上限1PB，容量型文件系统存储容量上限10PB。

地域：

华东 2

不同地域文件系统与计算节点不互通

存储类型：

SSD性能型

协议类型：

NFS（包含NFSv3和NFSv4）

可用区：

华东 2 可用区 B

同一地域不同可用区之间文件系统与计算节点互通

存储包：

不绑定.....

绑定一个现有空闲存储包，没有则不绑定

确定

取消

点击添加挂载点,选择之前创建的VPC和业务网段交换机。

添加挂载点

挂载点是云服务器访问文件系统的入口，当前支持专有网络和经典网络挂载点，每个挂载点必须与一个权限组绑定。

Linux客户端在默认情况下对NFS请求并发数做了限制，若遇到性能较差的情况，可以[参考该文档](#)进行配置。

文件系统ID:

30b074a9fd

* 挂载点类型:

专有网络

* VPC网络:

SAP_Network (192.168.0.0/16)

[点击前往VPC控制创建VPC网络](#)

* 交换机:

SAP_Business_Network (192.168.11)

* 权限组:

VPC默认权限组 (全部允许)

确定

取消

点击文件系统ID/名称进入后，点击购买存储包，根据实际的sizing和需求购买。

区域

华东1

华北2

华东2

华南1

华北1

华北5

亚太东南 1 (新加坡)

华北3

欧洲中部 1 (法兰克福)

香港

美国东部 1 (弗吉尼亚)

亚太南部 1 (孟买)

亚太东南 5 (雅加达)

亚太东南3 (吉隆坡)

亚太东南2 (悉尼)

文件系统ID

创建新文件系统并绑定存储包

存储包必须与一个文件系统绑定，且一个文件系统同一时刻只能绑定一个存储包。您可以在这里选择一个已经存在的文件系统ID或选择【创建新文件系统并绑定存储包】

存储类型

SSD性能型

容量型

NASPlus智能缓存型

性能型、容量型和NAS Plus智能缓存型之间的区别，请点击查看：【存储类型选择】

协议类型

NFS

容量

5GB

100GB

500GB

1TB

5TB

10TB

50TB

100TB

200TB

可用区

华东 2 可用区 B

购买时长

1个月

6个月

1年

再次点击件系统ID/名称进入后，可以看到NAS的地址如下：

挂载点					
如何挂载文件系统		添加挂载点			
挂载点类型	VPC	交换机	挂载地址	权限组	状态
专有网络	vpc-uf6x9ouztj66shpxdyrbf	vsw-uf69d7bkidppobnhx3t	3973a49ad7-gxy61.cn-shanghai.nas.aliyuncs.com	VPC默认权限组 (全部允许)	可用
				修改权限组	激活 禁用 删除

2.记录NAS地址

根据规划为/sapmnt与/usr/sap/trans创建2个NAS文件存储，地址分别为：

30b074a9fd-dac31.cn-shanghai.nas.aliyuncs.com

30b074a9fd-fye73.cn-shanghai.nas.aliyuncs.com

HANA安装

HANA的安装、system replication配置、HA的配置过程请参见《SAP HANA同zone高可用安装部署》。如果您的HANA HA配置采用跨zone方式，请参见《SAP HANA HA Cross-Zone with SLES HAE》的解决方案。

配置高可用集群

维护主机名

SAP与HANA所有节点维护主机名

按照规划维护/etc/hosts文件添加如下信息：

```
###S4 1709 application business###
192.168.10.212 s4app1 s4app1.alibaba.com
192.168.10.213 s4app2 s4app2.alibaba.com
192.168.10.11 VASCSS4T VASCSS4T.alibaba.com
###S4 1709 application heartbeat###
192.168.20.212 s4app1-ha
192.168.20.213 s4app2-ha
###S4 1709 HANA datebase####
192.168.10.214 hana01 hana01.alibaba.com
192.168.10.215 hana02 hana02.alibaba.com
192.168.10.12 VDBS4T VDBS4T.alibaba.com
###S4 1709 HANA datebase heartbeat####
192.168.20.19 hana01-ha
192.168.20.20 hana02-ha
```

创建文件系统

/sapmnt与/usr/sap/trans文件系统采用NAS；/usr/sap文件系统为本地xfs类型文件系统

1./usr/sap文件系统：

1).首先检查磁盘

2).创建pv:

- 3).创建sapvg :
- 4).创建usrsaplv :
- 5).创建文件系统 :
- 6).创建mount点并加入开机自动挂载 :

```
fdisk -l
pvcreate /dev/vdb /dev/vdc
vgcreate sapvg /dev/vdb /dev/vdc
lvcreate -L 100G -n usrsaplv -i 2 -I 64 sapvg #跨2个pv做条带化
mkfs.xfs /dev/sapvg/usrsaplv
mkdir -p /usr/sap
```

vi编辑 /etc/fstab文件如下 :

```
/dev/sapvg/usrsaplv /usr/sap xfs defaults 1 1
```

全部完成后mount -a将所有的文件系统挂载

2.创建SWAP

- 1).检查SWAP盘

#fdisk -l检查可以看出/dev/vdd为单独创建的SWAP盘

- 2).配置SWAP如下 :

```
mkswap /dev/vdd
swapon /dev/vdd
swapon -s #检查swap大小#
```

3.Global文件系统与Trans主机文件系统

推荐/sapmnt与/usr/sap/trans均采用autofs,所以不需要创建目录

配置autofs如下 :

- 1).编辑auto.master文件

```
#vim /etc/auto.master
```

添加/- /etc/auto.nfs

```
# For details of the format look at auto.master(5).
#
#/misc /etc/auto.misc
#
# NOTE: mounts done from a hosts map will be mounted with the
#       "nosuid" and "nodev" options unless the "suid" and "dev"
#       options are explicitly given.
#
#/net -hosts
#
# Include /etc/auto.master.d/*.autofs
# The included files must conform to the format of this file.
#
#+dir:/etc/auto.master.d
#
# Include central master map if it can be found using
# nsswitch sources.
#
# Note that if there are entries for /net or /misc (as
# above) in the included master map any keys that are the
# same will not be seen as the first read key seen takes
# precedence.
#
+auto.master
/- /etc/auto.nfs
```

- 2).创建并编辑/etc/auto.nfs文件如下:

```
/sapmnt -rw,hard,intr,noresvport,timeo=60,retrans=2 93fd149795-bia97.cn-shanghai.nas.aliyuncs.com:/
/usr/sap/trans -rw,hard,intr,noresvport,timeo=60,retrans=2 39c4c4b07d-rxx66.cn-shanghai.nas.aliyuncs.com:/
```

3).启动autofs服务

```
#systemctl start autofs
```

4).添加到开机自启动

```
#systemctl enable autofs
```

此时cd到这2个文件系统进行访问即可看到文件系统挂载情况

准备OS以及安装包

如下的配置都需要在参与HA的双机中配置和添加，本例只描述在其中一个节点的操作。

1.安装HA配置以及优化所需的包

安装sbd/corosync/pacemaker/sap_cluster_connector/saptune包

```
#zypper install -y sbd corosync pacemaker sap_suse_cluster_connector saptune
```

通过如下命令检查是否安装成功:

```
for p in corosync pacemaker sap_suse_cluster_connector saptune;do rpm -q $p &&echo installed;done
```

结果如下：

```
s4app1:/ # for p in corosync pacemaker sap_suse_cluster_connector saptune;do rpm -q $p &&echo installed ;done
corosync-2.3.5-5.1.x86_64
installed
pacemaker-1.1.15-19.15.x86_64
installed
sap_suse_cluster_connector-1.1.0-14.1.noarch
installed
saptune-1.0.4-1.2.x86_64
installed
```

2.安装HA pattern

```
#zypper in -t pattern ha_sles
```

3.检查ntp服务

```
#ntpq -p
```

使用阿里云提供的ECS服务器自动开启NTP服务,如果时区设置不是“Asia/Shanghai”，请参考修改 ECS Linux 实例时区与设置 NTP 服务来确保所有的机器开启NTP服务并在相同的时区。

4.安装saptune

saptune是SLES12 SP2之后进化升级版的sapconf工具,用来帮助您调优OS与DB的参数，从而使您的Netweaver或HANA更优化的运行。

使用语法如下：

SAP Note

```
Tune system according to SAP and SUSE notes:
saptune note [ list | verify ]
saptune note [ apply | simulate | verify | customise | revert ] NoteID
```

SAP Solution

Tune system for all notes applicable to your SAP solution:
 saptune solution [list | verify]
 saptune solution [apply | simulate | verify | revert] SolutionName

由于本例安装NETWEAVER所以安装结果如下：

```
s4app1:/ # saptune note list
All notes (+ denotes manually enabled notes, * denotes notes enabled by solutions):
*      1275776 Linux: Preparing SLES for SAP environments
*      1557506 Linux paging improvements
*      1984787 SUSE LINUX Enterprise Server 12: Installation notes
2161991 VMware vSphere (guest) configuration guidelines
2205917 SAP HANA DB: Recommended OS settings for SLES 12 / SLES for SAP Applications 12
SUSE-GUIDE-01  SLES 12 OS Tuning & Optimization Guide Part 1
SUSE-GUIDE-02  SLES 12: Network, CPU Tuning and Optimization Part 2
```

```
s4app1:/ # saptune solution list
All solutions (* denotes enabled solution):
      HANA
      MAXDB
*      NETWEAVER
*      S4HANA-APPSERVER
      S4HANA-DBSERVER
```

激活damon进程

```
#saptune daemon start
```

关于saptune更多信息请参考《Prepare your Linux for your SAP solution with saptune》或SLES官方文档

。

配置STONITH设备

在阿里云上您可以使用共享块存储作为STONITH设备，配置SBD的具体过程如下：

1.检查SBD设备

```
#fdisk -l
```

两个节点检查20G的共享块存储作为STONITH设备

```
Disk /dev/vdc: 20 GiB, 21474836480 bytes, 41943040 sectors
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
```

2.两个节点创建SBD

1).初始化SBD

```
#sbd -d /dev/vdc create
```

2).写入dump信息

```
#sbd -d /dev/vdc dump
```

3.配置softdog watchdog

在HA的两个节点中vim编辑文件/etc/init.d/boot.local并添加如下内容：

```
/etc/init.d/boot.local
```



```

#!/bin/sh
#
# Copyright (c) 2002 SuSE Linux AG Nuernberg, Germany. All rights reserved.
#
# Author: Werner Fink, 1996
#         Burchard Steinbild, 1996
#
# /etc/init.d/boot.local
#
# script with local commands to be executed from init on system startup
#
# Here you should add things, that should happen directly after booting
# before we're going to the first run level.
#
modprobe softdog
~
~

```

运行命令:

```
#modprobe softdog
```

检查载入的模块:

```
#lsmod | egrep "(wdldog)"
```

```
s4app1:~ # lsmod | egrep "(wdldog)"
softdog          16384 1
```

4.配置sysconfig文件

修改两个节点的/etc/sysconfig/sbd文件中的参数如下：

```

SBD_DEVICE="/dev/vdc"
SBD_STARTMODE=clean
SBD_OPTS=""
~

```

关于sbd的参数和用法可通过#sbd -d <SBD Device Name>来查看具体参数含义

5.测试SBD

两个节点分别启动sbd

```
#/usr/share/sbd/sbd.sh start
```

两个节点分别检查SBD状态

```
#sbd -d /dev/vdc list
```

此时需要确保两个节点的状态都是clear如下：

```

s4app2:~ # sbd -d /dev/vdc list
0          s4app1  clear
1          s4app2  clear
s4app2:~ #

```

也可以在第一节点发送message到第二节点

```
#sbd -d <SBD Device Name> message <node2> <message>
```

在第二节点测试是否接收到消息

```
#sbd -d <SBD Device Name> list
```

重置sbd状态为clear

```
#sbd -d <SBD Device Name> message <node2> clear
```

配置集群

1.配置corosync

1).启动cluster图形界面

在第二个节点启动yast2，选择cluster

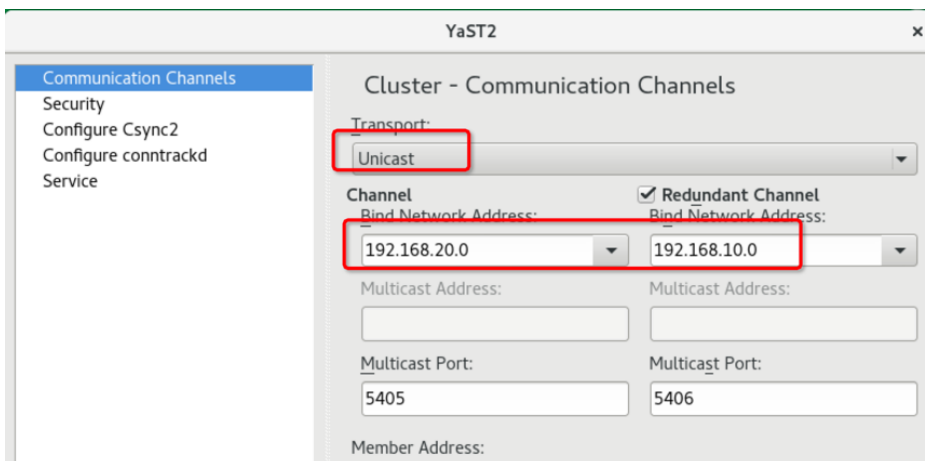


2).配置Communication Channels:

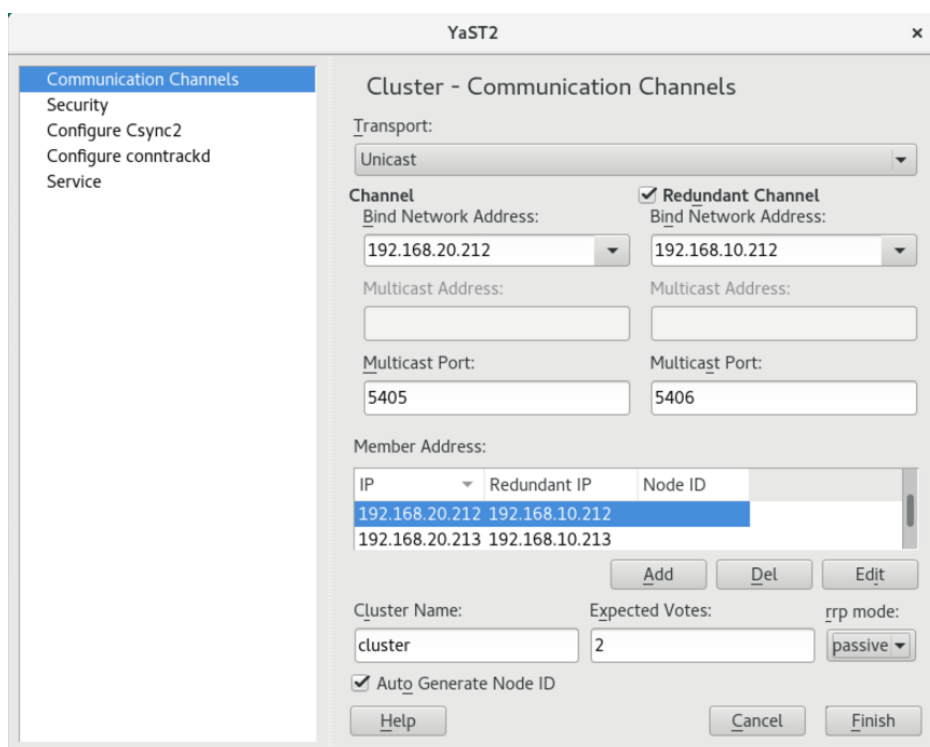
选择transport方式为Unicast

输入Channel的bind地址：192.168.20.0(心跳IP网段)

输入Redundant channel的bind地址：192.168.10.0 (业务IP网段)

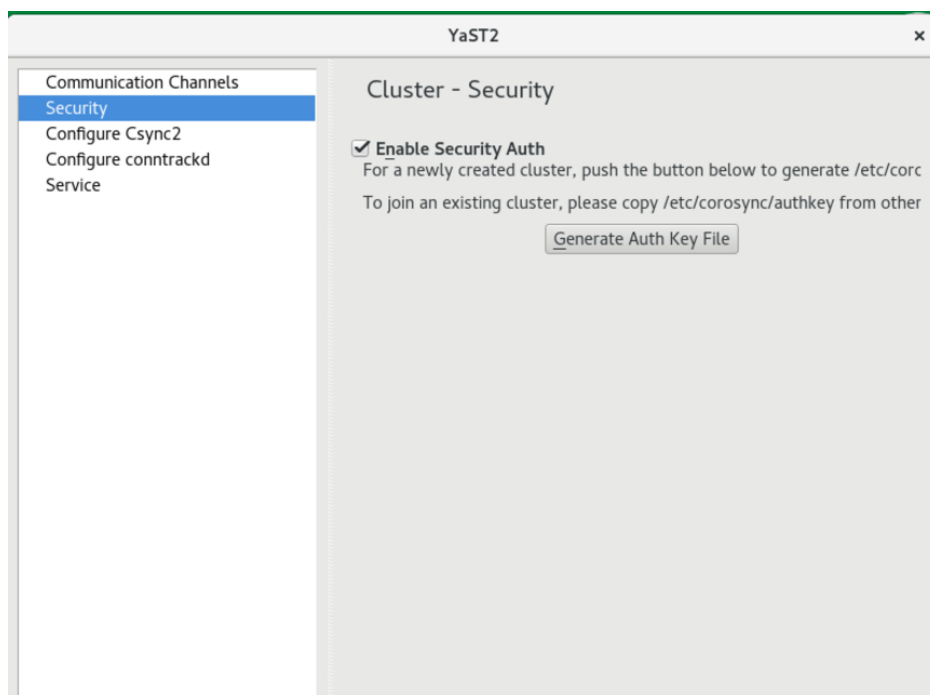


添加HA的两个节点的心跳IP地址和业务IP（冗余），输入Expected votes投票数为2（节点数量）



3).配置Security :

点击生成authkey文件



4)配置csysnc2(可选不配置) :

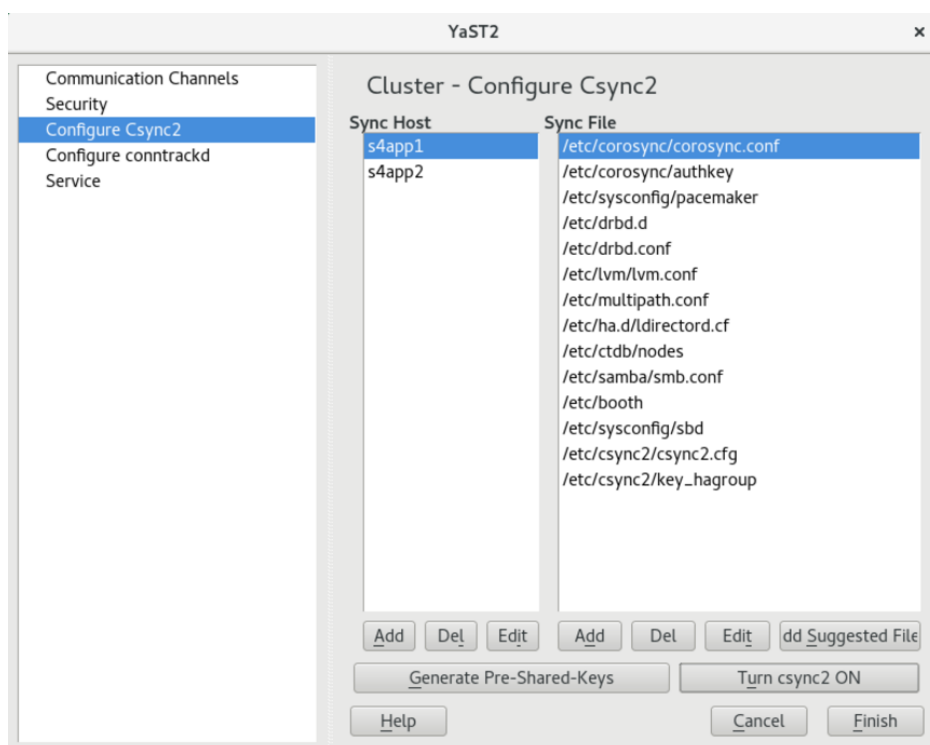
csysnc2是一个同步复制的工具，用来复制配置文件到cluster中的各个节点

添加主机，然后选择add Suggested files

点击Turn csysnc2 ON

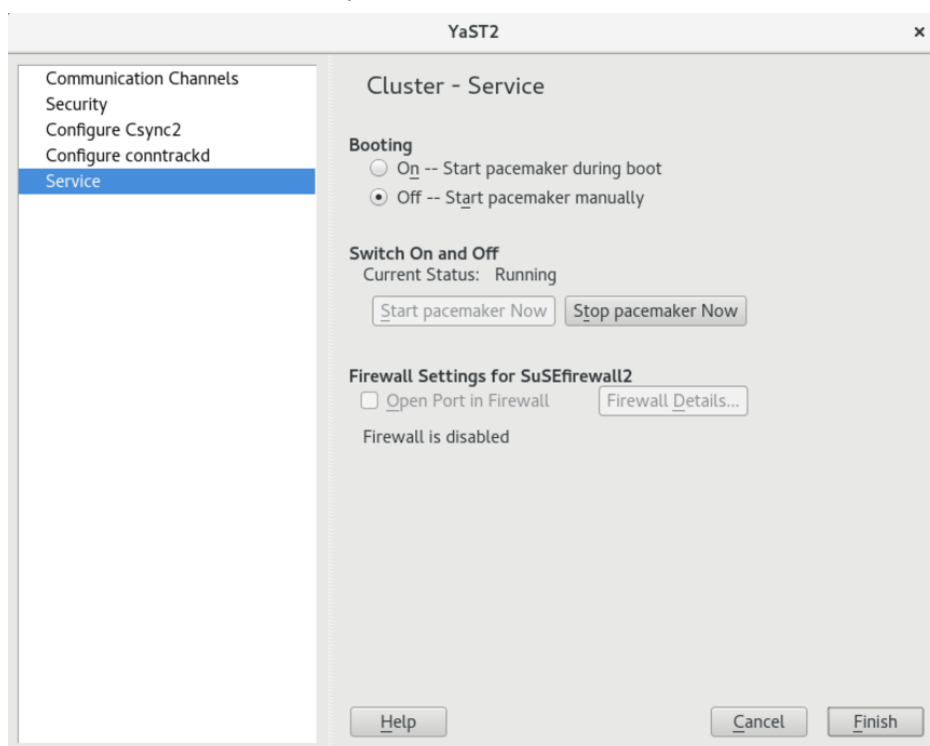
点击Generate Pre-shared-Keys

拷贝生成的/etc/csysnc2/key_hagroup文件到第二节点对应的目录



5)配置service：

选择开机启动后是否自动启动pacemaker，默认是关闭状态，本例选择手动控制，选择关闭



6)拷贝文件：

将第一节节点的/etc/corosync目录下corosync配置文件和authkey文件拷贝至第二节点对应目录:

```
#scp -pr corosync.conf authkey root@s4app2:/etc/corosync
```

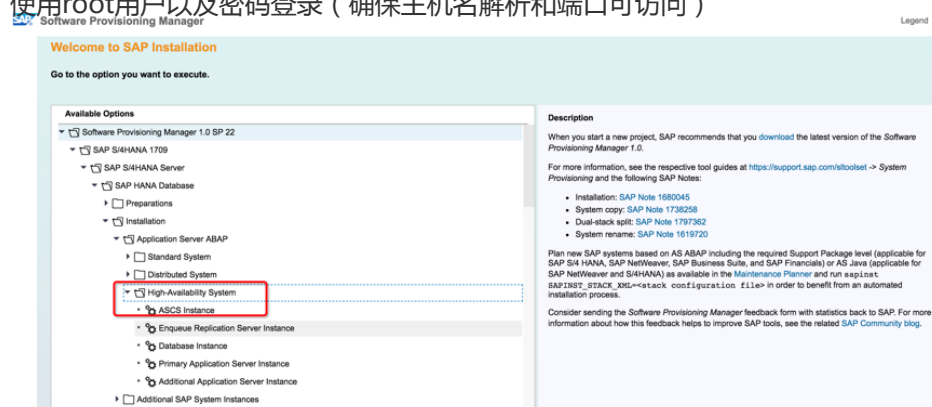
2.启动pacemaker

两个节点分别启动pacemaker
`#systemctl start pacemaker`
 检查并确保两个节点处于online状态
`#crm status`

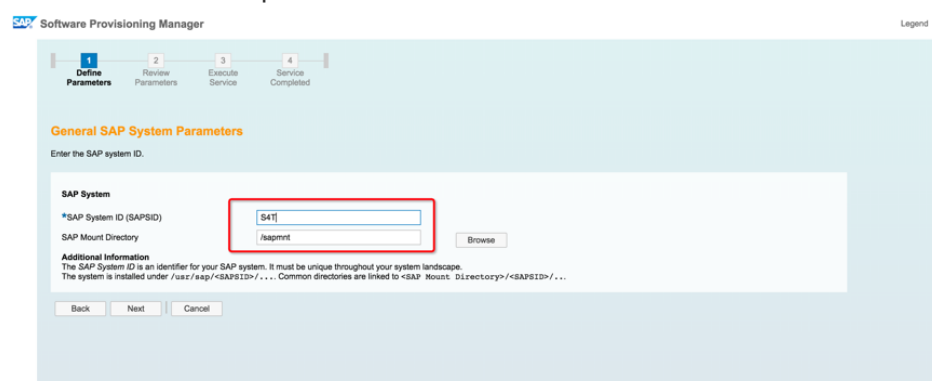
S/4HANA 1709 安装

安装ASCS Instance

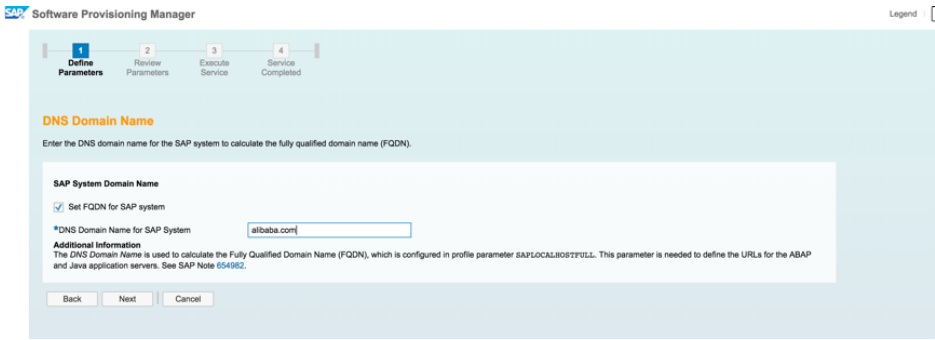
启动SWPM安装，选择安装ASCS到虚拟主机名
`# ./sapinst SAPINST_USE_HOSTNAME=VASCSS4T`
 windows跳转机浏览器中输入访问地址:
<https://VASCSS4T:4237/sapinst/docs/index.html>
 使用root用户以及密码登录（确保主机名解析和端口可访问）



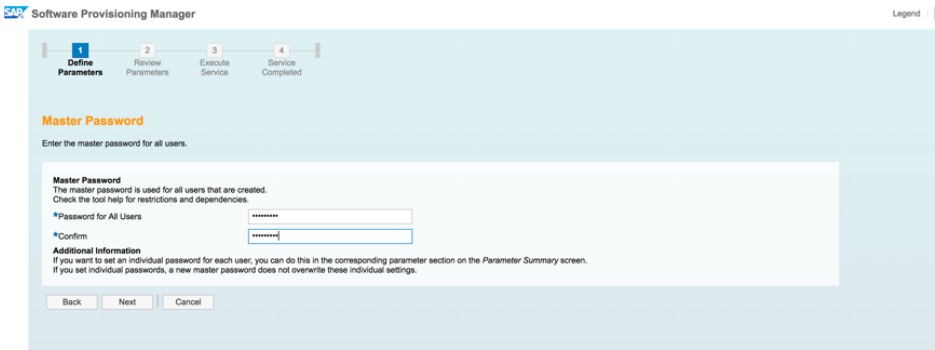
按照规划输入SID和sapmnt路径。



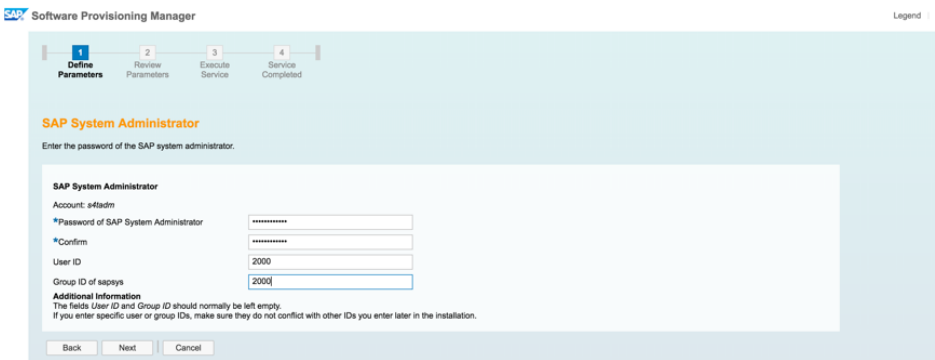
设置FQDN。



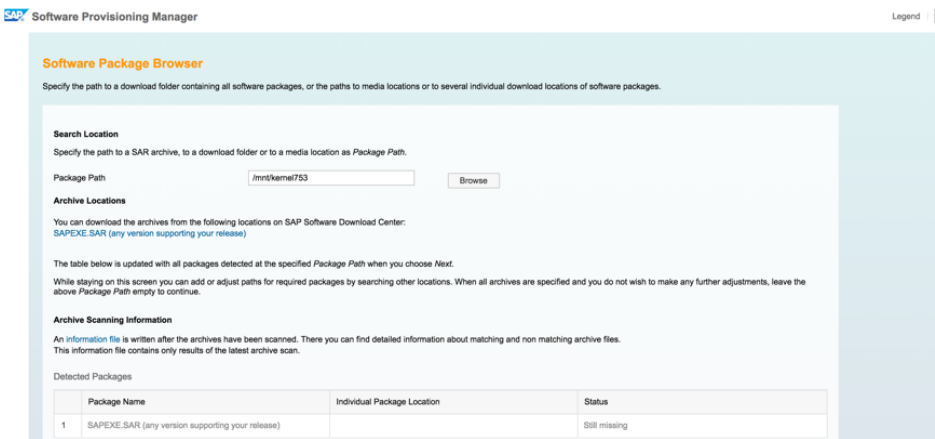
设置密码。



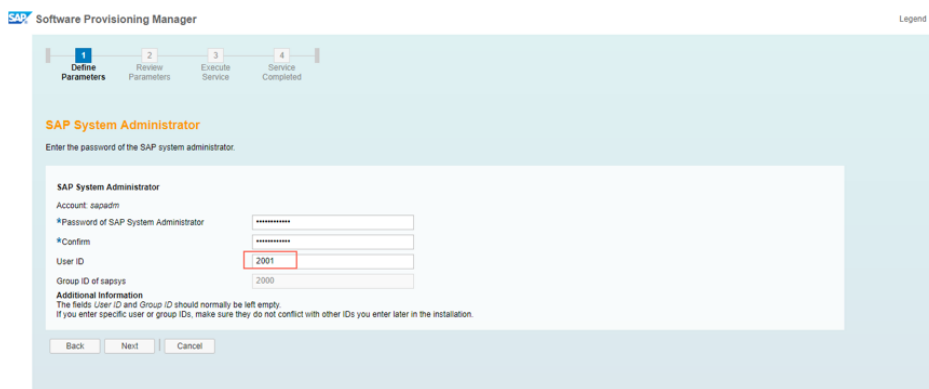
按照规划输入用户ID和组ID。



输入kernel所在路径。

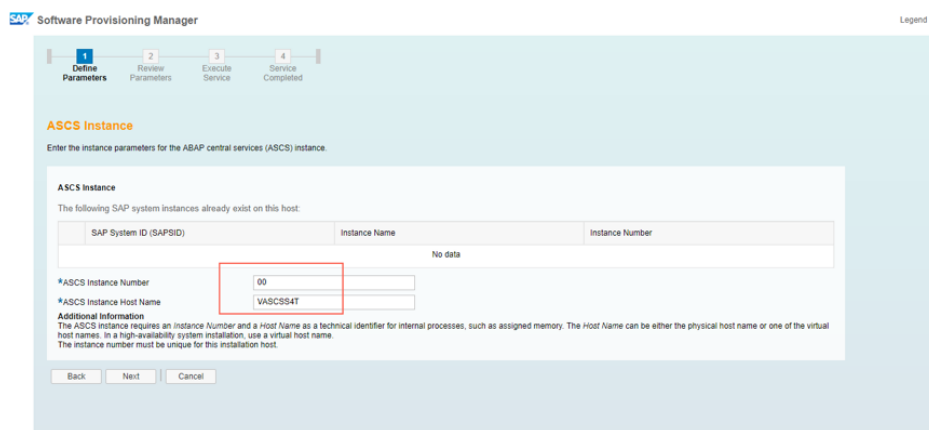


按照规划输入用户ID和组ID。



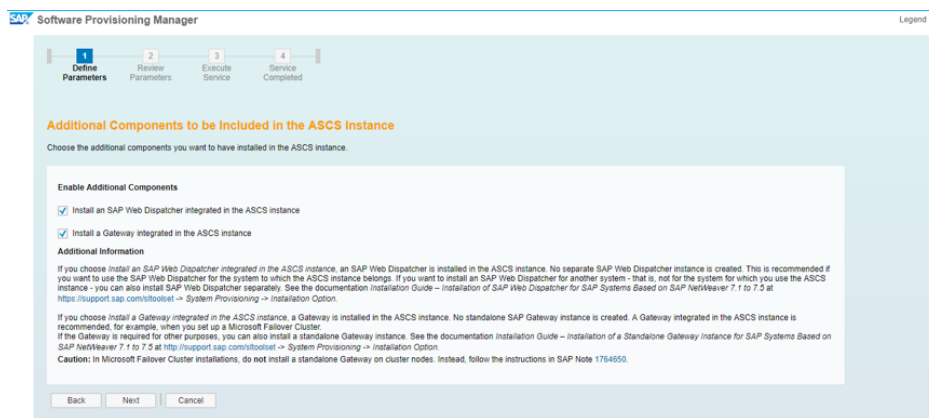
The screenshot shows the 'SAP System Administrator' step in the SAP Software Provisioning Manager. It is the first step in a four-step process: Define Parameters, Review Parameters, Execute Service, and Service Completed. The screen prompts the user to 'Enter the password of the SAP system administrator.' The form includes fields for 'Account: sapadm', 'Password of SAP System Administrator' (masked with asterisks), 'Confirm' (masked with asterisks), 'User ID' (set to 2001), and 'Group ID of sapsys' (set to 2000). A red box highlights the 'User ID' field. Below the form is a legend and a 'Next' button.

按照规划输入ASCS Instance number和虚拟主机名。



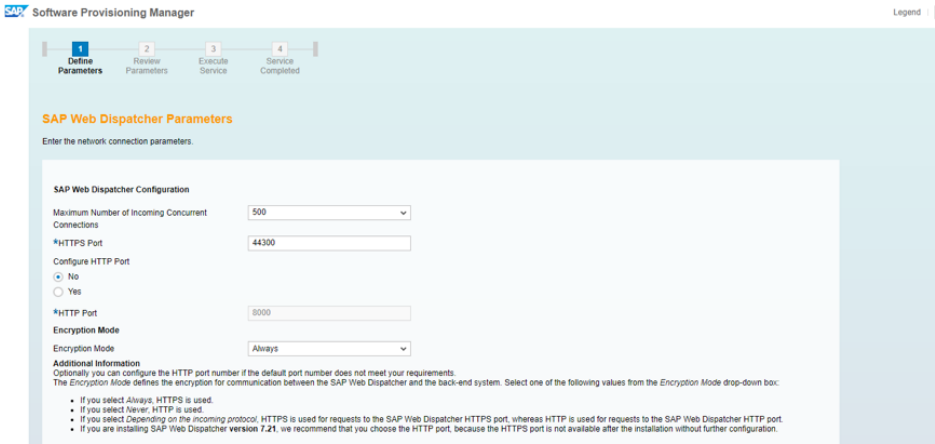
The screenshot shows the 'ASCS Instance' step in the SAP Software Provisioning Manager. It is the second step in a four-step process: Define Parameters, Review Parameters, Execute Service, and Service Completed. The screen prompts the user to 'Enter the instance parameters for the ABAP central services (ASCS) instance.' It displays a table of existing SAP system instances. Below the table, there are fields for 'ASCS Instance Number' (set to 00) and 'ASCS Instance Host Name' (set to VASCS4T). A red box highlights the 'ASCS Instance Number' field. Below the form is a legend and a 'Next' button.

集成webdispatcher与gateway。

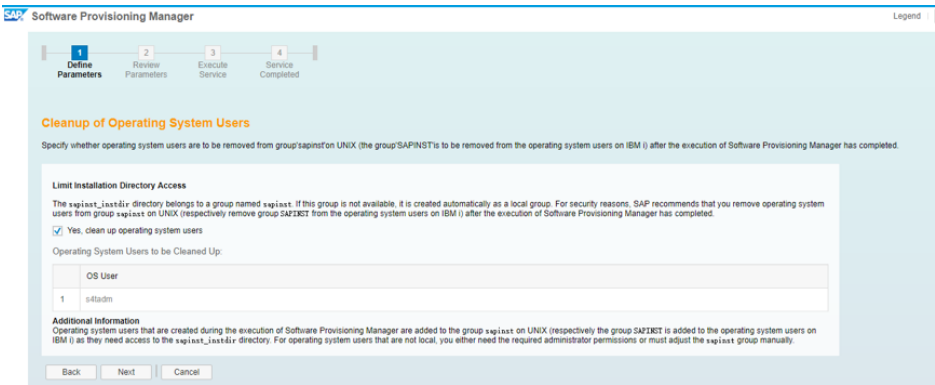


The screenshot shows the 'Additional Components to be Included in the ASCS Instance' step in the SAP Software Provisioning Manager. It is the third step in a four-step process: Define Parameters, Review Parameters, Execute Service, and Service Completed. The screen prompts the user to 'Choose the additional components you want to have installed in the ASCS instance.' There are two checkboxes: 'Install an SAP Web Dispatcher integrated in the ASCS instance' and 'Install a Gateway integrated in the ASCS instance'. Both are checked. Below the checkboxes is a legend and a 'Next' button.

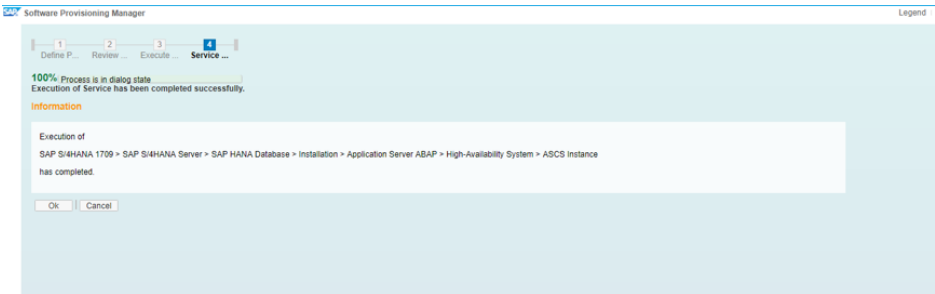
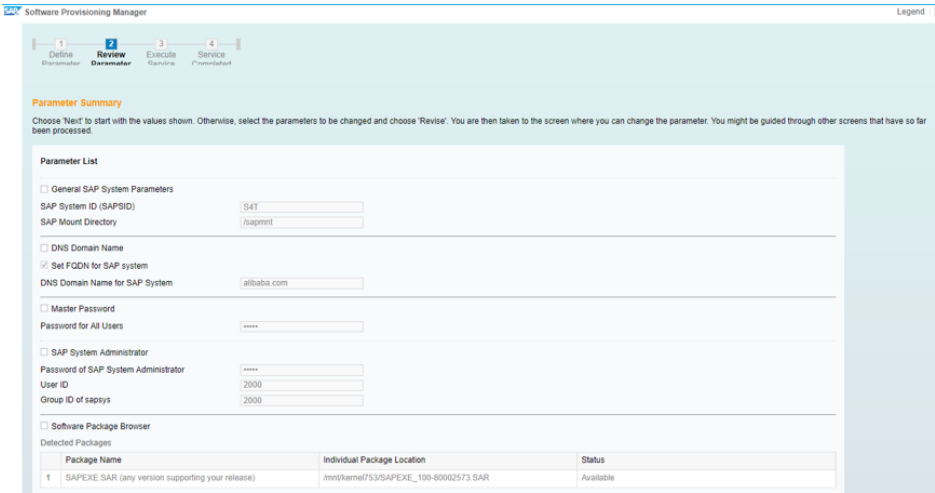
配置webdispatcher（后续可根据情况更改参数）。



安全原因SAP推荐将sidadm用户从sapinst组清除。



参数回顾，此时可返回修改之前定义过的参数。



安装ERS Instance

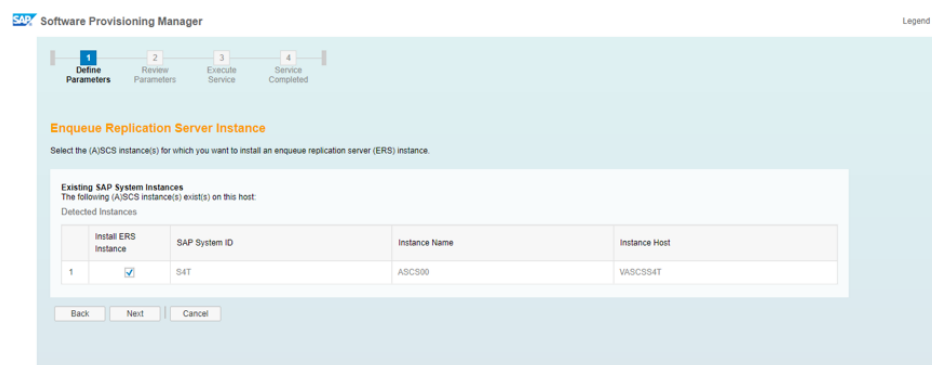
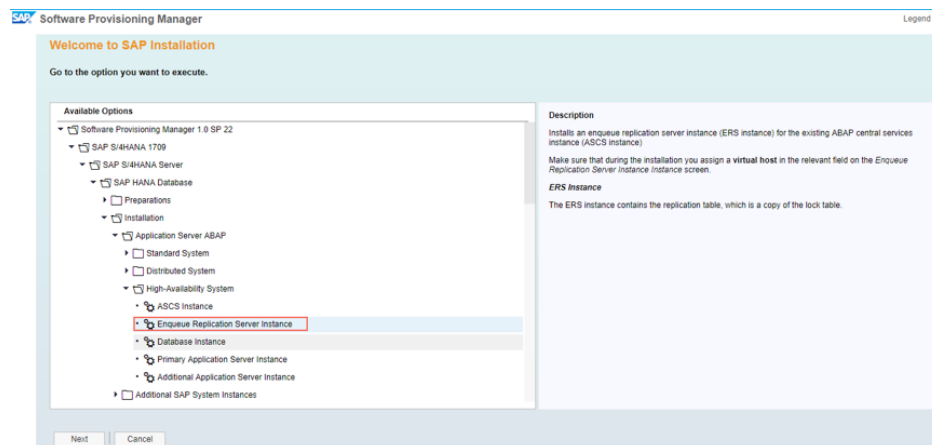
启动SWPM安装，选择安装ERS到虚拟主机名(请注意此时ERS虚拟主机名维护的IP地址为第一台主机的物理IP地址)

./sapinst SAPINST_USE_HOSTNAME=VERSS4T

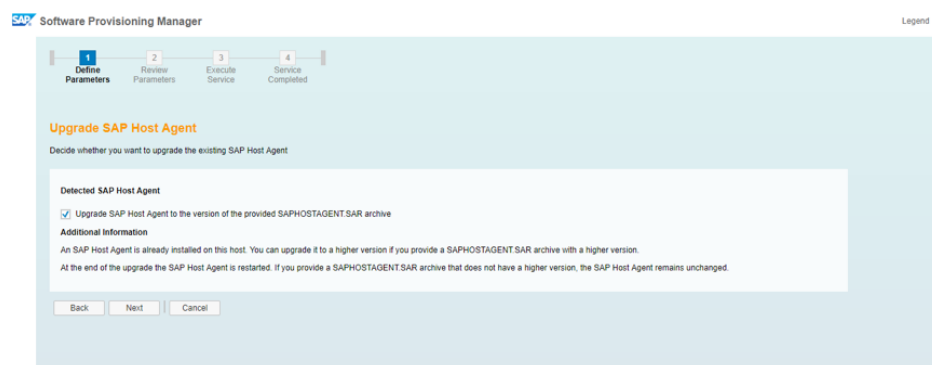
windows跳转机浏览器中输入访问地址:

<https://VERSS4T:4237/sapinst/docs/index.html>

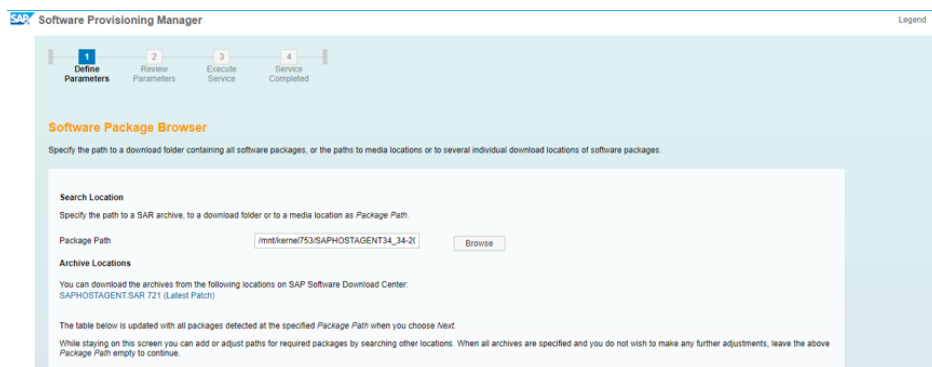
使用root用户以及密码登录(确保主机名解析和端口可访问)



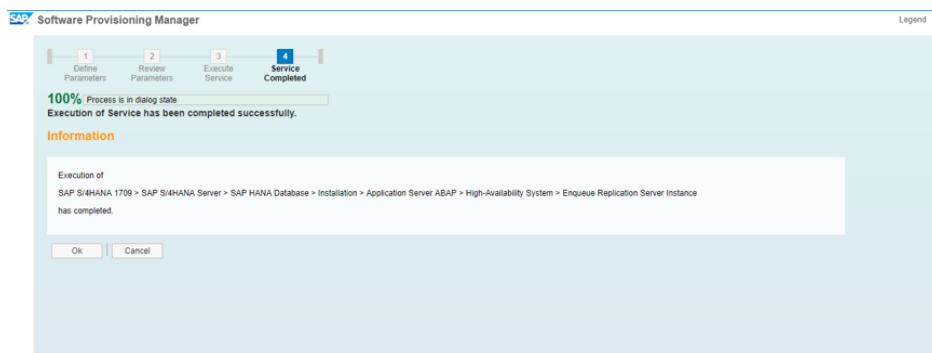
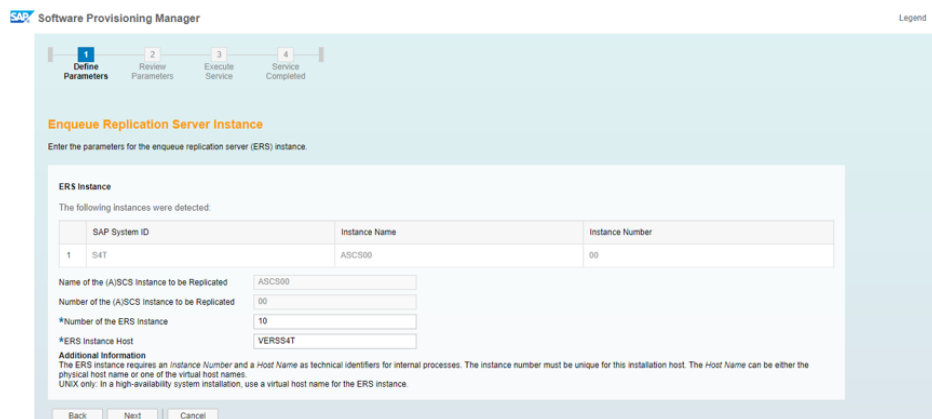
更新hostagent



选定hostagent文件存放路径。



按照规划输入ERS Instance number。

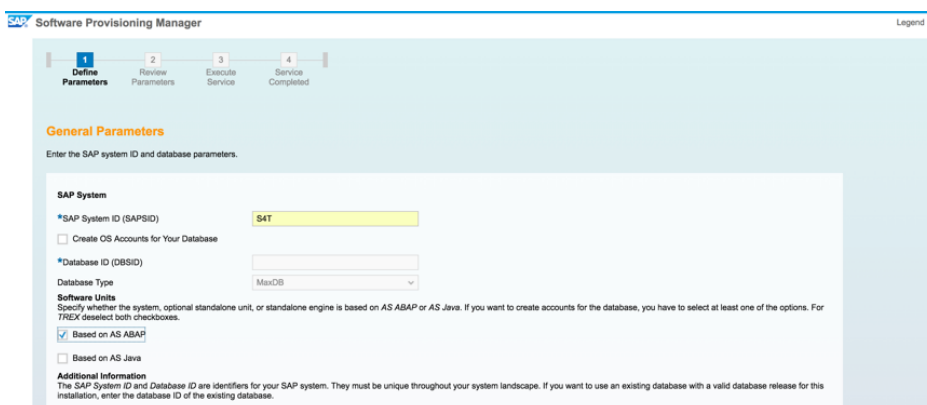
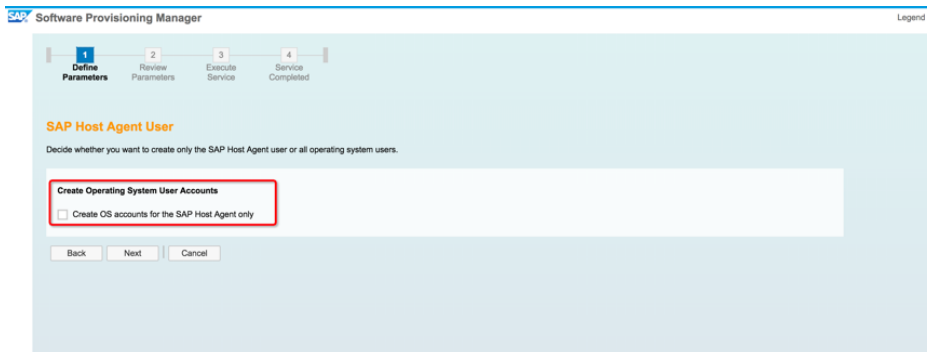
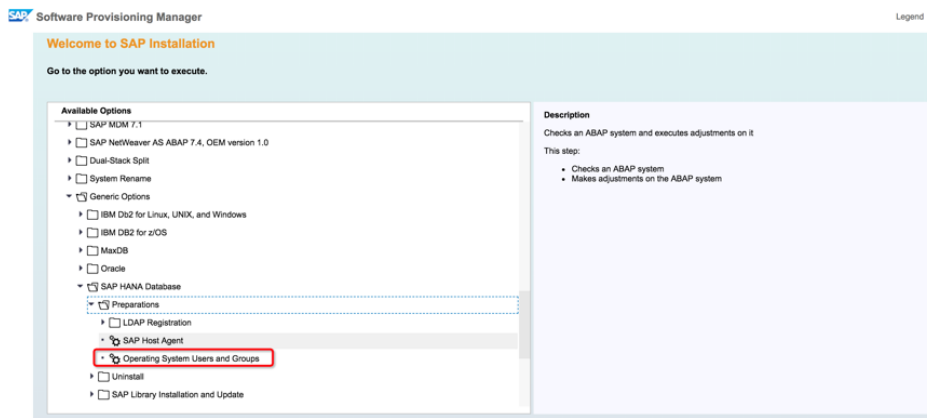


备节点配置ASCS/ERS

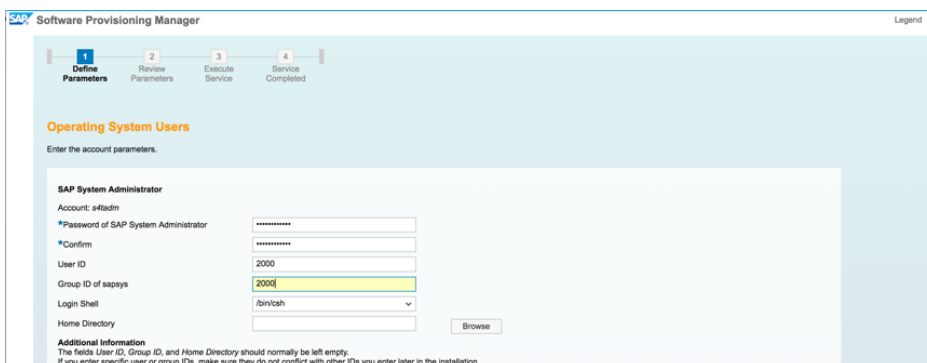
1.创建用户和组

在第二节点使用SWPM创建相同的用户和组

#./sapinst



输入SID，勾选ABAP stack。



按照规划输入用户ID和组ID，保持与第一节点一致。

2.拷贝文件

1).拷贝/etc/中services文件到第二个节点

```
#scp -pr services root@s4app2:/etc/
```

2).拷贝/usr/sap中的sapservices文件到第二节点

```
#scp -pr sapservices root@s4app2:/usr/sap/
```

3).拷贝ASCS00,ERS10,SYS目录到第二节点

```
#cd /usr/sap/S4T
```

```
#tar -cvf ASCSERSSYS.tar *
```

在第二节点/usr/sap下创建权限相同的S4T目录,拷贝并解压

```
#scp -pr ASCSERSSYS.tar root@s4app2:/usr/sap/S4T
```

```
#tar -xvf ASCSERSSYS.tar
```

4).检查SYS中的soft link是否正确

```
total 12
drwxr-xr-x 3 s4tadm sapsys 4096 Apr  3 21:28 exe
drwxr-xr-x 3 s4tadm sapsys 4096 Apr  3 21:28 gen
lrwxrwxrwx 1 s4tadm sapsys  18 Apr  3 21:28 global -> /sapmnt/S4T/global
lrwxrwxrwx 1 s4tadm sapsys  19 Apr  3 21:28 profile -> /sapmnt/S4T/profile
drwxr-xr-x 2 s4tadm sapsys 4096 Apr  3 21:28 src
```

安装DB Instance

启动SWPM安装, 选择安装DB instance到虚拟主机名VDBS4T

```
# ./sapinst SAPINST_USE_HOSTNAME=VDBS4T
```

windows跳转机浏览器中输入访问地址:

<https://VDBS4T:4237/sapinst/docs/index.html>

使用root用户以及密码登录 (确保主机名解析和端口可访问)

按照规划输入DB SID，Instance number，虚拟主机名。

SAP Software Provisioning Manager Legend

1 Define Parameters 2 Review Parameters 3 Execute Service 4 Service Completed

Database for SAP System

Enter the database parameters.

SAP HANA Database or Database Tenant

*Database ID (DBSID) S4T

*Database Host VDBS4T

*Instance Number of the SAP HANA Database 00

*Password of the Database System Administrator (User: SYSTEM) *****

Additional Information

If you are using a SAP HANA multitenant database container, specify for the database parameters the Database ID and the Password of the database tenant. The Instance Number and the Database Host have to be from the system database. The database tenant is created if it does not exist.

Caution: If you install a SAP NetWeaver-based SAP system and the SAP HANA database on the same host, you must use a Database ID (DBSID) for the SAP HANA database that is different from the SAP System ID (SAPSID) you later specify for the installation of the SAP NetWeaver-based SAP system.

Back Next Cancel

指定Export路径。

SAP Software Provisioning Manager Legend

1 Define Parameters 2 Review Parameters 3 Execute Service 4 Service Completed

Media Browser

Enter the location of the required software packages.

Software Package Requests

	Media	Package Location	
1	Installation Export 1 S4HANA 1709	/mnt/s4_1709_export/DATA_UNITS	Browse

Additional Information

The required software packages available on the media are detected using the identification files LABEL.ASC or LABEL1.DIX.ASC. If there are complete media available on the host, you only need to enter the path to the root directory of the media in the Package Location column.

The signature of media is checked automatically during the Define Parameters phase while processing the Media Browser screens. Keep in mind that this automatic check is only committed once and not repeated if you modify artefacts such as SAR archives or files on the media after the initial check has been done. The signature is not checked again if you modify artefacts later - either during the Define Parameters phase or later on during the Execute Service phase. See also the description of this new security feature in SAP Note 2393060.

Next Cancel

输入密码。

SAP Software Provisioning Manager Legend

1 Define Parameters 2 Review Parameters 3 Execute Service 4 Service Completed

Database Schema

Enter the database schema password.

Database Schema

Database ID S4T

Database Host VDBS4T

Instance Number of the SAP HANA Database 00

*Schema DBACOCKPIT

☐ Drop Existing Schema

*Schema Password *****

*Confirm *****

Additional Information

Follow the relevant instructions for your scenario:

- Installation / System Copy / Migration (Load-Based)**
The schema must either not exist in the database or if it exists, the checkbox for dropping the existing schema must be checked, in which case all data in the existing schema is deleted. The only exception is the DBACOCKPIT schema, which can be used by multiple systems and does not have to be dropped if it exists.
- Homogeneous System Copy (SAP HANA-Specific Backup / Recovery)**
For a SAP HANA-specific system copy, the schema name must be present in the database backup to be restored. Enter the same password as in the backup. The password is not be changed by the installer.
- System Rename**
Verify that the schema name is the correct one for the system to be renamed and enter the password.

保持schema为SAPABAP1，在这里可以更改schema为您自定义的规则如SAPSID,为保持后续system refresh时shema的一致性推荐schema为SAPABAP1。

SAP Software Provisioning Manager Legend

1 Define Parameters 2 Review Parameters 3 Execute Service 4 Service Completed

Database Schema

Enter the database schema password.

Database Schema

Database ID: SAT

Database Host: VOBGAT

Instance Number of the SAP HANA Database: 00

*Schema: SAPABAP1

☐ Drop Existing Schema

*Schema Password:

*Confirm:

Additional Information

Follow the relevant instructions for your scenario:

- Installation / System Copy / Migration (Load-Based)**
The schema must either not exist in the database or if it exists, the checkbox for dropping the existing schema must be checked, in which case all data in the existing schema is deleted. The only exception is the DBACOCKPIT schema, which can be used by multiple systems and does not have to be dropped if it exists.
- Homogeneous System Copy (SAP HANA-Specific Backup / Recovery)**
For a SAP HANA-specific system copy, the schema name must be present in the database backup to be restored. Enter the same password as in the backup. The password is not be changed by the installer.
- System Rename**
Verify that the schema name is the correct one for the system to be renamed and enter the password.

SAP Software Provisioning Manager Legend

1 Define Parameters 2 Review Parameters 3 Execute Service 4 Service Completed

Decustering / Depooling Option

You can enable ABAP table decustering / depooling for your SAP system to implement the new SAP standard for the database table layout.

ABAP Table Decustering and Depooling

☒ Enable decustering / depooling of all ABAP tables

☐ Do not decuster / depool ABAP tables

Additional Information

The new SAP standard for the database table layout is implemented by default for SAP products based on SAP NetWeaver 7.50 and higher. The implementation is optional for SAP products based on SAP NetWeaver 7.40. For more information, see SAP Note 1892354.

Select **Enable decustering / depooling of all ABAP tables** if you want to decuster / depool all ABAP tables in your target system.

Select **Do not decuster / depool ABAP tables** in the following cases:

- You want to install the target system without using decustering / depooling.
- You perform a system copy and want the tables to have the same decustering / depooling status as in the source system.

Back Next Cancel

因为是scale-out的架构所以选择Do not use a parameter file。

SAP Software Provisioning Manager Legend

1 Define Parameters 2 Review Parameters 3 Execute Service 4 Service Completed

SAP HANA Table Placement Parameters

Enter the path to an SQL file containing SAP HANA table placement parameters.

Table Placement Parameters

Table Placement

☐ Use a parameter file

☒ Do not use a parameter file

Parameter File Location: /tmp/sapinst_instdir/S4HANA1708/CORE/

Additional Information

The SAP HANA table placement parameters are used to optimally create and, for a scale-out landscape, distribute all database tables. For a scale-out landscape, the SAP HANA landscape redistribution is executed after the table-creation phase to prevent import errors and to ensure a properly working SAP HANA system.

Before creating the tables, it is important to set the table placement parameters.

Caution: Not setting the parameters can lead to poor performance or out-of-memory errors. See SAP Note 1900822 for recommended parameter files and more information.

Copy the parameter file that is attached to SAP Note 1900822 into the directory **Parameter File Location** and rename it to `tablePlacementParameters.sql`. If you choose **Use a parameter file**, the installer verifies that the file exists. Setting the parameters is always important, even if the SAP HANA database is a single-node system.

Back Next Cancel

SAP Software Provisioning Manager Legend

1 Define Parameters 2 Review Parameters 3 Execute Service 4 Service Completed

SAP HANA Client Software Installation Path

Decide on the client path strategy.

Client Path Strategy

Client Software Path

☒ Local Client Directory

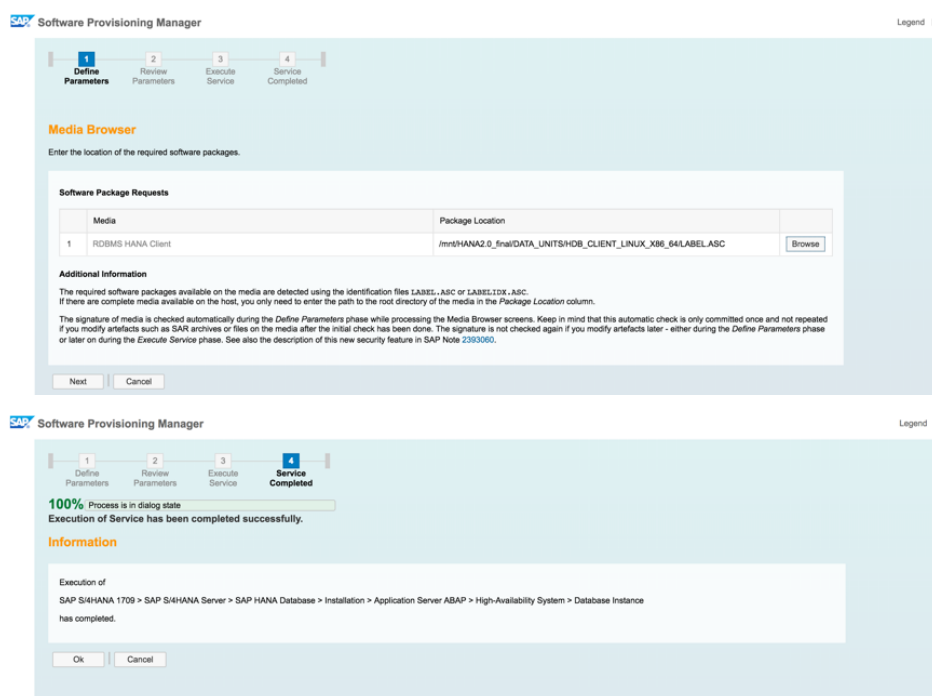
☐ Central Client Directory

Additional Information

Choose **Local Client Directory** for installing the client locally on each server to `/usr/sap/<SID>/sdbclient`.

Choose **Central Client Directory** to install into a central directory `$DIR_CT_ROOT/sdbclient`. In this case sapccp is enabled for the client software. During a restart the instance client is automatically kept up-to-date.

Back Next Cancel



集成SAP Instance

1.添加用户到haclint组

在两个节点都将sidadm用户添加到haclient组。

```
#usermod -a -G haclient s4tadm
```

2.修改ASCS参数文件

1).添加参数：配置与sap_suse_cluster_connector的集成

```
service/halib = $(DIR_CT_RUN)/saphascriptco.so
```

```
service/halib_cluster_connector>和service/halib_cluster_connector =  
/usr/bin/sap_suse_cluster_connector
```

2).添加参数：定义了sapstart重启message server进程的次数，超过这个次数后HA发生切换。

```
Max_Program_Restart = 03
```

3).替换参数：Start_Program_01 = local \$(_EN) pf=\$(_PF)防止了enqueue server的进程失败时在本地重启。

```
注释掉Restart_Program_01 = local $( _EN) pf=$( _PF)
```

```
Start_Program_01 = local $( _EN) pf=$( _PF)
```

```
####added for sap_suse_cluster_connector####  
#-----  
#SUSE HAE sap_suse_cluster_connector  
#-----  
service/halib = $(DIR_CT_RUN)/saphascriptco.so  
service/halib_cluster_connector = /usr/bin/sap_suse_cluster_connector  
#####  
# Start SAP message server  
_MS = ms.sap$(SAPSYSTEMNAME)_$(INSTANCE_NAME)  
Execute_02 = local rm -f $( _MS)  
Execute_03 = local ln -s $(DIR_EXECUTABLE)/msg_server$(FT_EXE) $( _MS)
```

```
Restart_Program_00 = local $_(MS) pf=$_(PF)
####added by dongchen_201804 for message server####
Max_Program_Restart = 03
#####
# Start SAP enqueue server
_EN = en.sap$(SAPSYSTEMNAME)_$(INSTANCE_NAME)
Execute_04 = local rm -f $_(EN)
Execute_05 = local ln -s -f $(DIR_EXECUTABLE)/enserver$(FT_EXE) $_(EN)
####chanegd for enqueue server####
#Restart_Program_01 = local $_(EN) pf=$_(PF)
Start_Program_01 = local $_(EN) pf=$_(PF)
#####
```

4.修改ERS参数文件

1).添加参数：配置与sap_suse_cluster_connector的集成

service/halib = \$(DIR_CT_RUN)/saphascriptco.so

service/halib_cluster_connector>和service/halib_cluster_connector =
/usr/bin/sap_suse_cluster_connector

2)替换参数：

注释掉Autostart = 1

Autostart = 0

2)替换参数：参数DIR_PROFILE = \$(DIR_INSTANCE)\$(DIR_SEP)profile替换为DIR_PROFILE =
\$(DIR_INSTALL)\$(DIR_SEP)profile

```
####added by dongchen_201804 for sap_suse_cluster_connector####
#-----
#SUSE HAE sap_suse_cluster_connector
#-----
service/halib = $(DIR_CT_RUN)/saphascriptco.so
service/halib_cluster_connector = /usr/bin/sap_suse_cluster_connector
#####
####changed by dongchen_201804###
#Autostart = 1
Autostart = 0
#DIR_PROFILE = $(DIR_INSTANCE)$(DIR_SEP)profile
DIR_PROFILE = $(DIR_INSTALL)$(DIR_SEP)profile
#####
```

5.注释sapserivces文件

两个节点的/usr/sap/sapservices文件中注释如下ASCS与ERS的内容，从而让cluster接管instance启动

```
#!/bin/sh
#LD_LIBRARY_PATH=/usr/sap/S4T/ASCS00/exe:$LD_LIBRARY_PATH; export LD_LIBRARY_PATH;
/usr/sap/S4T/ASCS00/exe/sapstartsrv pf=/usr/sap/S4T/SYS/profile/S4T_ASCS00_VASCS4T -D -u s4tadm
#LD_LIBRARY_PATH=/usr/sap/S4T/ERS10/exe:$LD_LIBRARY_PATH; export LD_LIBRARY_PATH;
/usr/sap/S4T/ERS10/exe/sapstartsrv pf=/usr/sap/S4T/ERS10/profile/S4T_ERS10_VERSS4T -D -u s4tadm
```


配置resource Agent

1.crm配置

使用crm配置resource具体如下：

#crm configure load update HA_script.txt

HA_script.txt的内容如下：

```
#####Below is cluster bootstrap configuration#####
property cib-bootstrap-options: \
have-watchdog=true \
dc-version=1.1.15-19.15-e174ec8 \
cluster-infrastructure=corosync \
cluster-name=cluster \
no-quorum-policy=ignore \
stonith-enabled=true \
stonith-action=reboot \
stonith-timeout=150s \
last-lrm-refresh=1524840298
rsc_defaults rsc-options: \
resource-stickiness=1000 \
migration-threshold=5
op_defaults op-options: \
timeout=600 \
op_defaults \
record-pending=true
#####Below is sbd configuration#####
primitive rsc_sbd stonith:external/sbd \
operations $id=rsc_sbd-operations \
op monitor interval=30 timeout=60 \
meta target-role=Started
#####Below is ASCS vip resource configuration#####
primitive rsc_vip IPAddr2 \
params ip=192.168.10.11 iflabel=0 \
op monitor interval=10 timeout=20 on_fail=restart
#####Below is ASCS instance configuration#####
primitive rsc_sap_ASCS SAPInstance \
operations $id=rsc_sap_ASCS-operations \
op start interval=0 timeout=180 \
op stop interval=0 timeout=240 \
op monitor interval=11 role=Slave timeout=60 \
op monitor interval=13 role=Master timeout=60 \
params InstanceName=S4T_ASCS00_VASCSS4T
START_PROFILE="/usr/sap/S4T/SYS/profile/S4T_ASCS00_VASCSS4T" ERS_InstanceName=S4T_ERS10_VERSS4T
ERS_START_PROFILE="/usr/sap/S4T/SYS/profile/S4T_ERS10_VERSS4T" AUTOMATIC_RECOVER=true \
meta migration-threshold=1 failure-timeout=3600
#####Below is Multi-state/clone/colocation/order configuration#####
ms msl_sap_ASCS rsc_sap_ASCS \
meta clone-max=2 target-role=Started master-max=1 is-managed=true
colocation col_grp_sap_s4_MASTER inf: msl_sap_ASCS:Master rsc_vip
order ord_grp_sap_s4 0: rsc_vip:start msl_sap_ASCS:promote
```

2.去掉临时HAVIP绑定

#yast2 network将之前临时绑定的ASCS的HAVIP绑定删除

3.crm检查

配置完成后检查HA状态

命令：crm_mon -r

```
Stack: corosync
Current DC: s4app1 (version 1.1.15-19.15-e174ec8) - partition with quorum
Last updated: Thu May 3 18:20:46 2018
Last change: Thu May 3 17:58:01 2018 by hacluster via crm_resource on s4app1

2 nodes configured
4 resources configured

Online: [ s4app1 s4app2 ]

Full list of resources:

rsc_sbd (stonith:external/sbd): Started s4app1
Master/Slave Set: msl_sap_ASCS [rsc_sap_ASCS]
Masters: [ s4app1 ]
Slaves: [ s4app2 ]
rsc_vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started s4app1
```

安装PAS Instance

PAS本身不参与HA的切换，安装在本地。

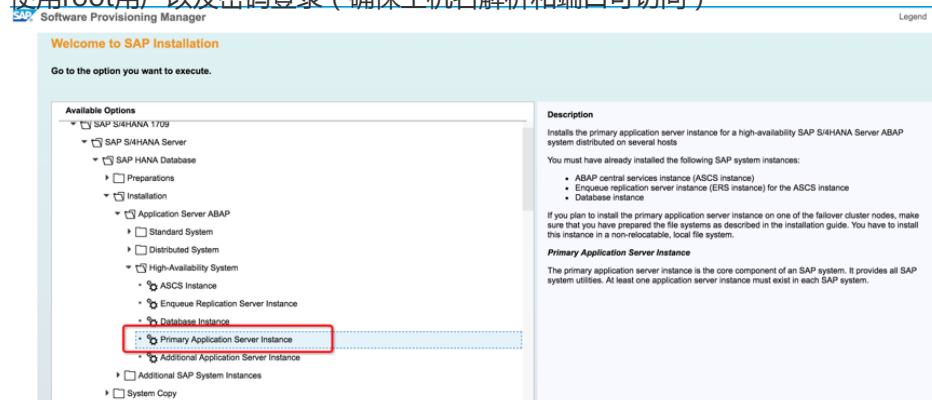
启动SWPM安装，选择安装PAS到本地

./sapinst

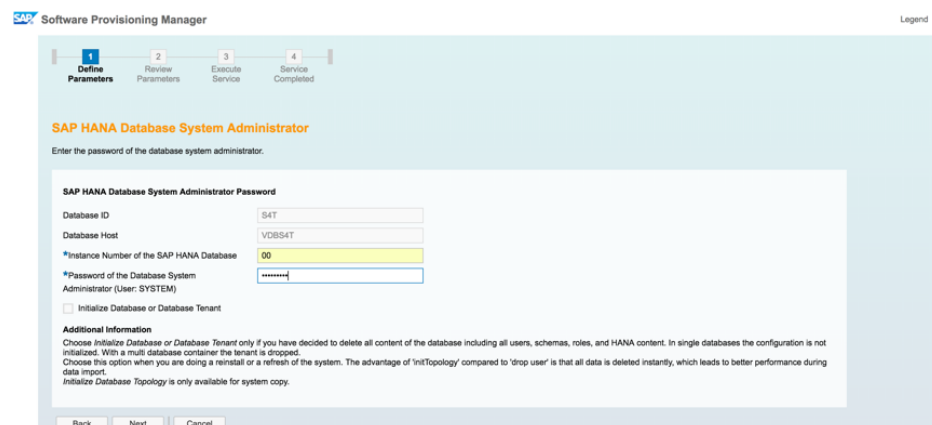
windows跳转机浏览器中输入访问地址:

<https://s4app1:4237/sapinst/docs/index.html>

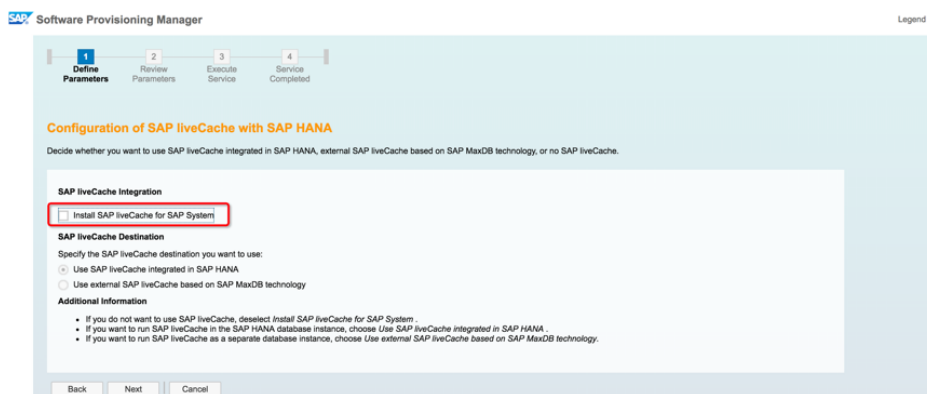
使用root用户以及密码登录（确保主机名解析和端口可访问）



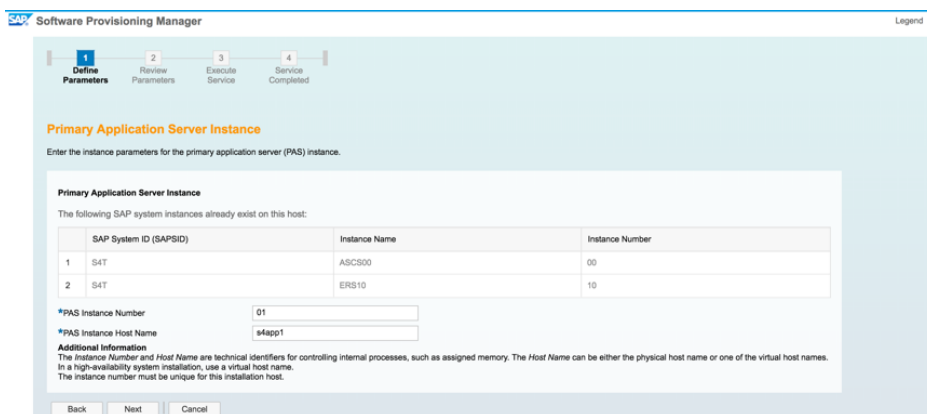
输入Instance number和密码



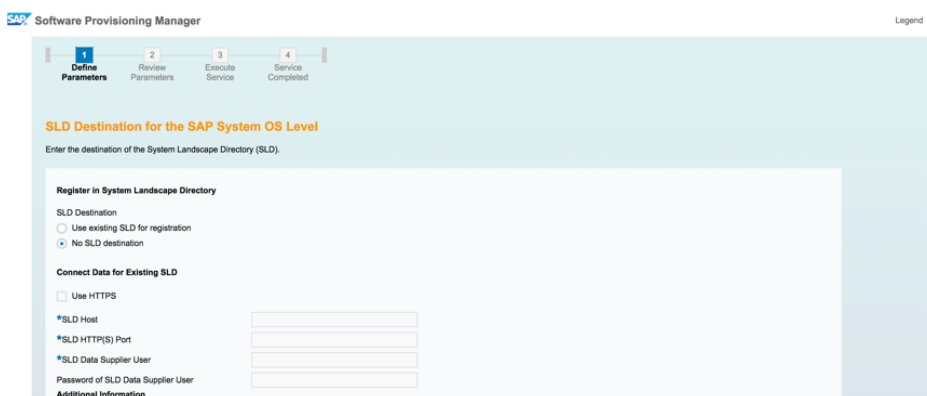
本次部署没有安装livecache



按照规划输入Instance number



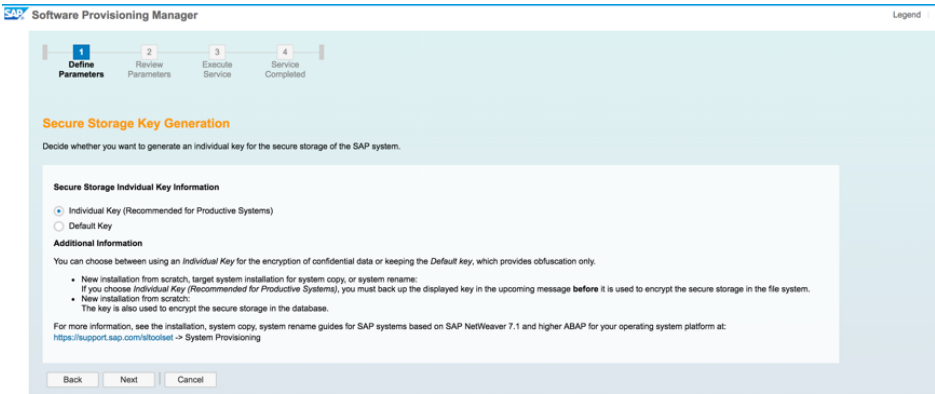
不注册sld，后续可以注册



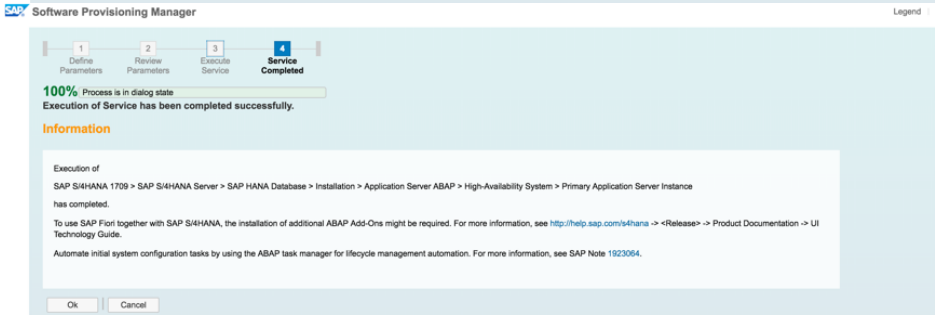
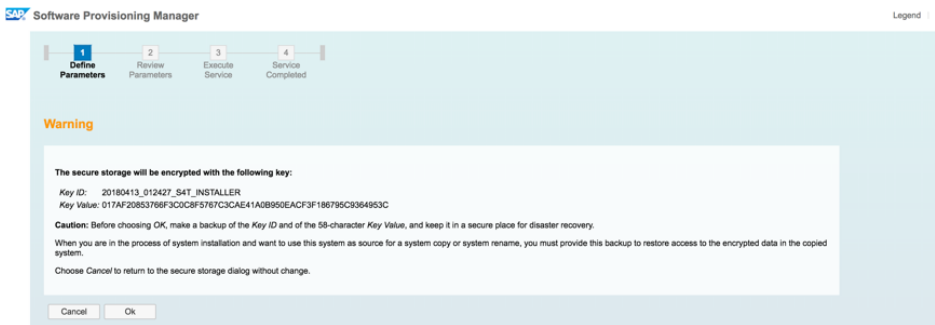
根据需求选择是否创建message server的ACL，本次部署不创建，后续可以创建



生产系统选择individual key



记录此key



安装AAS在s4app2本地与安装PAS过程大致，过程略

配置hdbuserstore

PAS/AAS安装完成之后需要配置hdbuserstore以确保PAS与AAS连接的是虚拟主机名

```
su - s4tadm
hdbuserstore set default VDBS4T:30015 SAPHANADB "password"
hdbuserstore list
```

```
s4app2:s4tadm 53> hdbuserstore list
DATA FILE      : /home/s4tadm/.hdb/s4app2/SSFS_HDB.DAT
KEY FILE       : /home/s4tadm/.hdb/s4app2/SSFS_HDB.KEY

KEY DEFAULT
ENV  : VDBS4T:30015
USER: SAPARAP1
```

切换测试

SAP应用与HANA的高可用安装部署完成之后需要进行HA切换测试，关于具体的测试切换场景和说明请参考《

SAP高可用测试最佳实践》。

关于Suse HAE的日常管理任务及命令请参考Suse官方文档《Administration Guide》

SAP HANA同可用区高可用部署（基于 SLES HAE）

SAP HANA 同可用区高可用部署

- 概述
- HANA HA架构
- 安装前准备
 - SAP系统安装介质
- VPC网络规划
 - 网络规划
 - VPC网络创建
 - 创建业务网络
 - 创建心跳网络
- HANA ECS实例创建
 - 创建HANA主节点ECS
 - 创建HANA备节点ECS
 - 配置共享块存储
 - 配置弹性网卡
 - 配置HAVIP
- HANA ECS配置
 - 维护主机名
 - SSH互信配置
 - ECS Metrics Collector for SAP监控代理
 - HANA文件系统划分
- HANA数据库安装
- 配置HANA System Replication
- SLES 12 Cluster HA安装配置
 - 安装SUSE HAE软件
 - 配置集群
- SAP HANA与SUSE HAE集成
 - SAPHanaSR配置SAP HANA资源
 - 验证集群状态
- SAP HANA HA测试和维护

版本管理

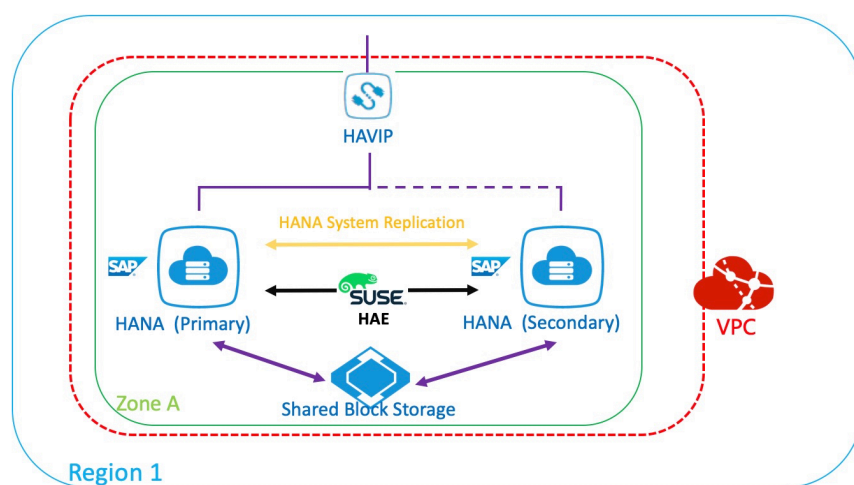
版本	修订日期	变更类型	生效日期
1.0			2018/9/7
2.0	2019/4/23	1.优化了部署过程和文档结构 2.更新了全部截图 3.增加了HANA文件系统LVM配置过程	2019/4/23
2.1	2019/7/4	1.部署架构图更新 2.NAS参数优化	2019/7/4

概述

本文档描述了如何在阿里云的同可用区内部署SAP HANA的高可用环境。

HANA HA架构

本次部署的架构设计如下：



安装前准备

SAP系统安装介质

访问方式	访问原理	备注
------	------	----

直接上传	通过公网直接上传到ECS	
OSS + ossutil	上传到OSS再下载到ECS	ossutil工具使用

VPC网络规划

网络规划

网络	位置	用途	分配网段
业务网	华东2 可用区F	For Business/SR	192.168.10.0/24
心跳网	华东2 可用区F	For HA	192.168.20.0/24

主机名	角色	心跳地址	业务地址	高可用虚拟 IP (HAVIP)
saphana-01	HANA主节点	192.168.20.19	192.168.10.168	192.168.10.12
saphana-02	HANA备节点	192.168.20.20	192.168.10.169	192.168.10.12

文件系统规划

本示例中，HANA的文件系统使用了LVM条带化，/usr/sap使用一块单独的云盘，实际文件系统划分如下：

属性	文件系统大小	文件系统	VG	LVM条带化	挂载点
数据盘	800G	XFS	datavg	是	/hana/data
数据盘	400G	XFS	datavg	是	/hana/log
数据盘	300G	XFS	datavg	是	/hana/shared
数据盘	50G	XFS	sapvg	否	/usr/sap
数据盘	64G	swap	N/A	否	N/A

VPC网络创建

专有网络VPC (Virtual Private Cloud) 是基于阿里云构建的一个隔离的网络环境，专有网络之间逻辑上彻底隔离。专有网络是您自己独有的云上私有网络。您可以完全掌控自己的专有网络，例如选择IP地址范围、配置路由表和网关等。具体详细信息和文档请参考 [产品文档](#)

登录控制台->专有网络，点击“创建专有网络”。

创建专有网络

[? 如何搭建专有网络](#)

专有网络

地域

华东2（上海）

● 名称 ?

SAP_Network

11/128

● IPv4网段 ?

192.168.0.0/16

▼

! 一旦创建成功，网段不能修改

描述 ?

0/256

资源组

默认资源组

▼

按规划创建专有网络及SAP业务子网和心跳子网：

创建业务网络

按照规划创建业务网段。

41

创建交换机

[? 如何创建交换机](#) ✕

● 专有网络

SAP_Network/vpc-uf6t798f7dvsjkng1p4ob

▼

IPv4网段

192.168.0.0/16

IPv6网段 ?

开通IPv6

● 名称 ?

SAP_Business_Network20/128

✓

● 可用区 ?

上海 可用区F

▼

可用区资源 ?

ECS ✓RDS ✓SLB ✓

● IPv4网段

192168100/24

▼

ⓘ 一旦创建成功，网段不能修改

确定

取消

API

咨询·建议

创建心跳网络

按照规划创建心跳网段。

创建交换机

[? 如何创建交换机](#) ×

● 专有网络

SAP_Network/vpc-uf6t798f7dvsjkng1p4ob

IPv4网段

192.168.0.0/16

IPv6网段 ?

[开通IPv6](#)

● 名称 ?

SAP_Heartbeat_Network

21/128 ✓

● 可用区 ?

上海 可用区F

可用区资源 ?

ECS ✓

RDS ✓

SLB ✓

● IPv4网段

192

168

20

0

/ 24

! 一旦创建成功，网段不能修改

HANA ECS实例创建

创建HANA主节点ECS

ECS 产品购买页面

访问 <https://www.aliyun.com/product/ecs> 购买页面，在SAP HANA下选择实例类型，点击立即购买。

选择付费方式

选择 付费方式：包年包月 或者 按量付费。

选择对应区域和可用区

选择地域和可用区。系统默认随机分配可用区，您可以选择适用的可用区。如何选择地域和可用区，请参见 [地域和可用区](#)。

本实例选择华东2可用区A。

选择实例规格

目前通过SAP HANA认证的实例规格如下：

实例规格	vCPU	内存 (GiB)	架构
ecs.r5.8xlarge	32	256	Skylake
ecs.se1.14xlarge	56	480	Broadwell
ecs.re4.20xlarge	80	960	Broadwell
ecs.re4.40xlarge	160	1920	Broadwell
ecs.re4e.40xlarge	160	3840	Broadwell

想要查看所有SAP认证的HANA机型，请点击 [这里](#)

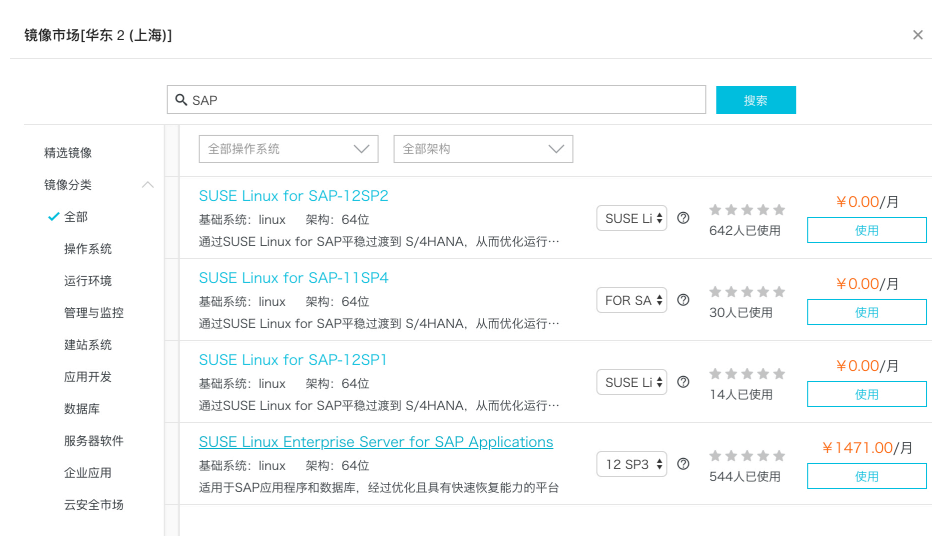
本示例选择 ecs.r5.2xlarge 作为测试实例。

选择镜像

您可以选择公共镜像、自定义镜像、共享镜像或从镜像市场选择镜像。

SAP HANA的镜像，可按实际需求选择对应的镜像类型和版本。

单击“从镜像市场选择”，进入镜像市场，输入“sap”关键字查询，本示例选择的是“SUSE linux Enterprise Server for SAP 12SP3”镜像。



配置存储

系统盘：必选项，用于安装操作系统。指定系统盘的云盘类型和容量。

数据盘：可选项。如果在此时创建云盘作为数据盘，必须选择云盘类型、容量、数量，并设置是否加密。您可以创建空云盘，也可以使用快照创建云盘。最多可以添加16块云盘作数据盘。

数据盘的大小需要根据HANA实例的需求做相应的调整。

本示例中， /hana/data,/hana/log,/hana/shared 使用三块同等容量的SSD云盘用LVM进行条带化处理以满足 HANA的性能要求， 文件系统为XFS。

存储

云盘参数和性能

系统盘

高效云盘 100 GiB

高效云盘

100

GiB 1800 IOPS

如何选择 SSD 云盘 / 高效云盘 / 普通云盘，请看 [详细说明](#)>

数据盘

4/16

你已选择 4 块盘，还可以选择 12 块盘：

SSD云盘

500

GiB 16800 IOPS

数量：3

自动分配设备名

随实例释放

用快照创建磁盘

加密

SSD云盘

20

GiB 2400 IOPS

数量：1

自动分配设备名

随实例释放

用快照创建磁盘

加密

增加一块数据盘

有关SAP HANA存储需求请参考 [SAP HANA TDI-Storage Requirements](#)

选择网络类型

单击 **下一步：网络和安全组**，完成网络和安全组设置：

1、选择网络类型

专有网络，必须选择专有网络和交换机。按创建并选择专有网络和业务网段交换机。

网络

教我选择网络

专有网络

SAP_Network

SAP_Business_Network

可用私有IP数量 252 个

如需创建新的专有网络，您可 [前往控制台创建](#)。

所选专有网络：SAP_Network / vpc-uf6t798f7dvsjkng1p40b

所选交换机：SAP_Business_Network / vsw-uf6tlkvfbkz03xigasjx6

交换机所在可用区：华东 2 可用区 F

交换机网段：192.168.10.0/24

2、设置公网带宽

不需要分配公网IP地址，当您的实例不需要访问公网或者您的VPC类型ECS实例 使用弹性公网IP（EIP）地址访问公网，您不需要分配公网IP地址。EIP地址随时能与实例解绑。

Note：项目实施阶段，为了方便实施商部署可以先临时放开公网访问，待系统部署完成后可随时取消EIP或外网带宽。

本示例为ECS实例分配了5M的临时外网带宽：

公网带宽

分配公网IPv4地址

系统会分配公网 IP，也可采用更加灵活的弹性公网 IP 方案，配置并 [绑定弹性公网 IP 地址](#)

公网带宽计费

按使用流量

按固定带宽

后付费模式，按使用流量（单位为GB）计费，每小时扣费。请保证余额充足

1M

25M

50M

75M

100M

5

Mbps

阿里云免费提供最高 5Gbps 的恶意流量攻击防护，[了解更多！提升防护能力](#)

选择安全组

选择安全组。如果您自己没有创建安全组，需要手工创建安全组用于管理ECS出和入的网络访问策略。默认创建安全组的规则，请参见默认安全组规则

网卡配置

Note：先不增加第二张弹性网卡，ECS创建成功之后再添加第二张网卡。

完成系统配置、分组设置，完成ECS的购买。

创建HANA备节点ECS

参考上述步骤按需求和规划创建备节点ECS实例。

配置共享存储

ECS共享块存储是一种支持多台ECS实例并发读写访问的数据块级存储设备，具备多并发、高性能、高可靠等特性，单块共享块存储最多支持同时挂载到16台ECS实例挂载共享块存储的操作，请参考视频 挂载共享块存储到多台ECS实例。

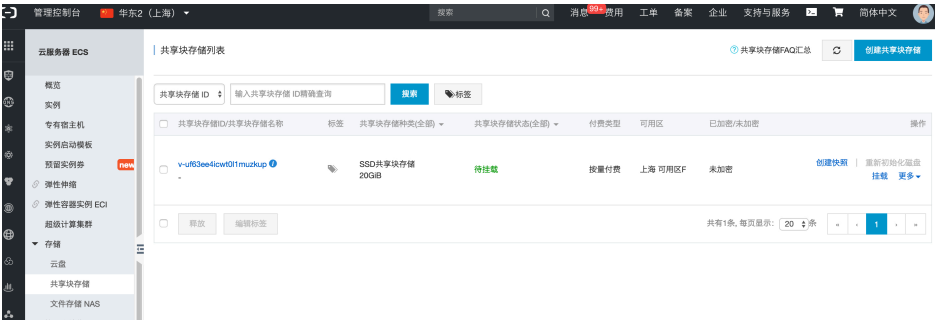
本次部署使用共享块存储作为高可用集群的STNOITH设备。选择与ECS同一区域和可用区,并挂载在高可用集群中的ECS实例中。

创建共享块存储

在ECS同地域同可用区购买共享块存储，作为STONITH设备选择最小20G容量SSD类型。



创建成功后显示如下：

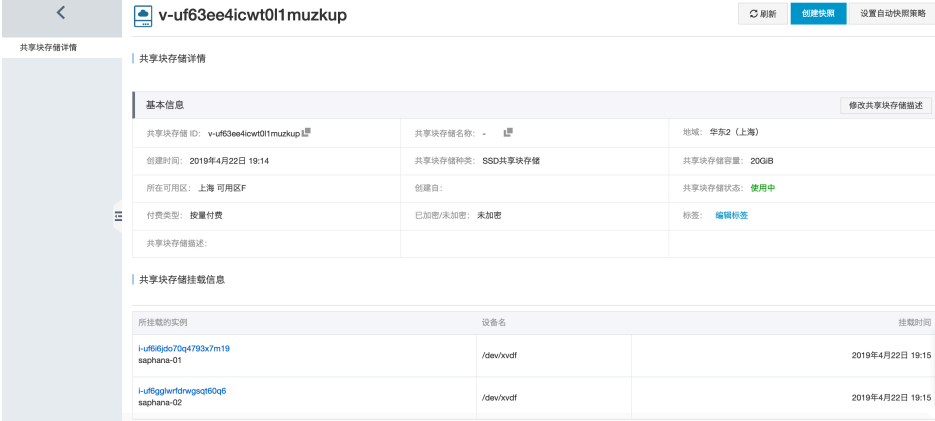


挂载共享块存储

选择需要挂载的高可用集群中的两台ECS实例。



点击共享块存储实例查看详情，已经成功挂载了两台ECS实例



配置弹性网卡

弹性网卡（ENI）是一种可以附加到专有网络VPC类型ECS实例上的虚拟网卡，通过弹性网卡，您可以实现高可用集群搭建、低成本故障转移和精细化的网络管理。所有地域均支持弹性网卡。具体说明请参见 弹性网卡。

创建弹性网卡

本示例，按规划创建两块ENI，用于心跳网卡登录 **ECS管理控制台**，在左侧导航栏中，选择 **网络和安全** > **弹性网卡**。选择地域。单击 **创建弹性网卡**。



创建弹性网卡 [创建弹性网卡说明](#) ✕

网卡名称:

saphana02-ENI

长度为2-128个字符，不能以http://或https://开头，必须以大小字母或中文开头，可包含数字，"_"或"-"。

★ 专有网络:

vpc-uf6t798f7dvsjkng1p4ob / SAP_Netw...

★ 交换机:

vsw-uf66gekip2h4wndt2w1b6 / SAP_Hear...

选择的交换机的可用区，需要和将绑定的实例相同

交换机地址段: 192.168.20.0/24 (cn-shanghai-f)

主私网IP:

192.168.20.20

必须是在所属VSwitch的地址段内的空闲地址。默认随机分配该交换机中的空闲地址。

★ 安全组:

sg-uf6ha54l79z3njgxfdir

描述:

长度为2-256个字符，不能以http://或https://开头。

资源组:

请选择

标签:

请选择已有标签键或输入新键

请选择已有标签值或输入新值

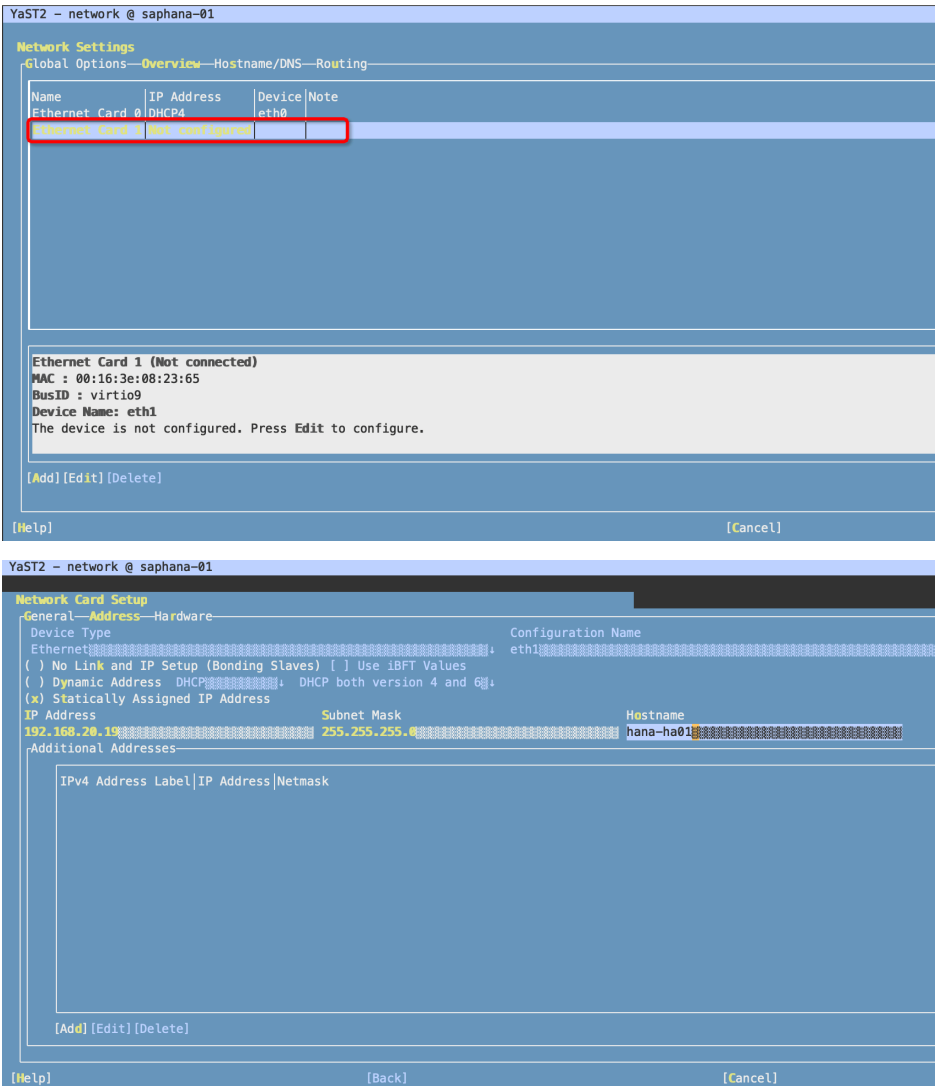
ENI创建完成后，绑定对应的ECS实例，绑定成功后如下图：

实例ID	实例名称	可用区	交换机	私网IP	网卡名称	状态	操作
eni-uf6ysguy8gwmep4716	saphana02-ENI	上海 可用区F	vsw-uf66gekip2h4wndt2w1b6 / SAP_Hear...	192.168.20.20	辅助网卡 00:16:3e:08:a6:b0	已绑定	修改 解绑实例 管理辅助私网IP 删除
eni-uf60uzyhr9n02jsw6ix4	saphana01-ENI	上海 可用区F	vsw-uf66gekip2h4wndt2w1b6 / SAP_Hear...	192.168.20.19	辅助网卡 00:16:3e:08:23:b5	已绑定	修改 解绑实例 管理辅助私网IP 删除

控制台创建完ENI后，还需要登录操作系统配置网卡，本示例的操作系统是SUSE linux，配置命令如下：
yast2 network

将新加的ENI的IP地址、子网掩码等按规划配置如下：

不要在操作系统上直接修改主网卡的IP地址，这会导致无法连接ECS。如一定要修改主网卡IP，请参考 [修改私有IP地址](#)。 如果已经修改并保存了主网卡的IP地址，可以通过控制台->ECS->远程连接，恢复为默认的设置即将主网卡再设置成DHCP并重启ECS。

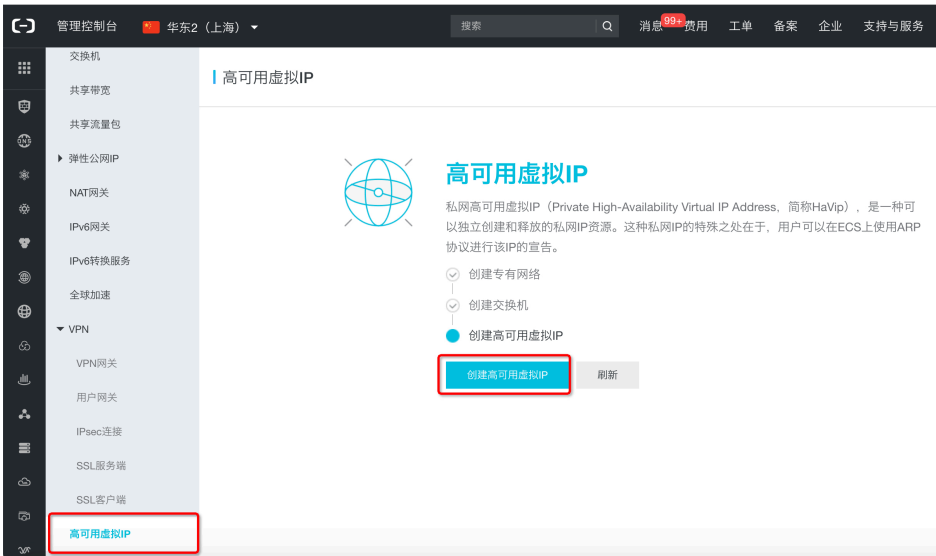


配置HAVIP

高可用虚拟IP (Private High-Availability Virtual IP Address，简称HAVIP)，是一种可以独立创建和释放的私网IP资源。这种私网IP的特殊之处在于，用户可以在ECS上使用ARP协议进行该IP的宣告。本次部署使用高可用虚拟IP作为集群中的虚拟IP挂载在集群中的每一个节点。

创建高可用虚拟IP

高可用虚拟IP作为HANA instance提供服务的虚拟IP，选择创建在业务网段。



创建高可用虚拟IP

地域

华东2（上海）

● 专有网络

SAP_Network/vpc-uf6t798f7dvsjkng1p4ob

● 交换机

SAP_Business_Network/vsw-uf6tlkvfbkz03xigasjx6

交换机网段

192.168.10.0/24

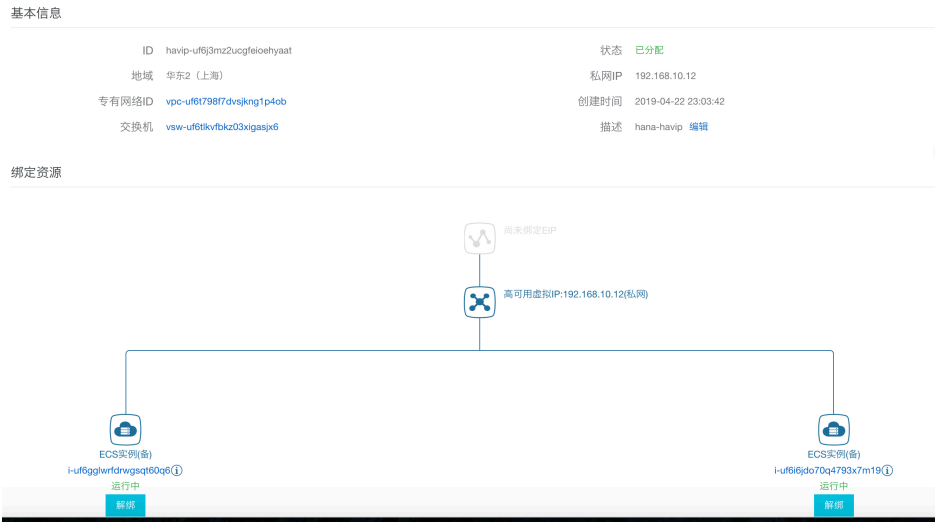
私网IP地址

192 · 168 · 10 · 12

关联HANA主、备节点

进入已创建的HAVIP实例的管理界面。

点击 “+” 号，添加后端关联的ECS，将HANA主节点和HANA备节点都关联到HAVIP。



HANA ECS配置

维护主机名

分别在 HA 集群两台 HANA 服务器上，实现两台 HANA 服务器之间的主机名称解析。
本示例的 /etc/hosts 文件内容如下：

```
127.0.0.1    localhost
192.168.10.168 saphana-01 saphana-01
192.168.10.169 saphana-02 saphana-02

192.168.20.19 hana-ha01 hana-ha01
192.168.20.20 hana-ha02 hana-ha02
```

ECS SSH互信配置

HA 集群的两台 HANA 服务器的需要配置 SSH互信，配置过程如下。

配置认证公钥

在hana主节点执行如下命令：

```
saphana-01:~ # ssh-keygen -t rsa
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/root/.ssh/id_rsa): 直接回车
Enter passphrase (empty for no passphrase): 直接回车
Enter same passphrase again: 直接回车
Your identification has been saved in /root/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /root/.ssh/id_rsa.pub.
```

```

The key fingerprint is:
SHA256:6lX54zFixfUF7Ni+yEn8+lzBjj4XSF4QoVjznKNx15M root@saphana-01
The key's randomart image is:
+---[RSA 2048]-----+
| o ++ |
| o =.o.o|
| . o XoEo|
| o=o*oo|
| S oo=.oo.|
| . . ooo+..|
| . . oo== oo|
| . . . o=*oo |
| . o+= |
+----[SHA256]-----+
saphana-01:~ # ssh-copy-id -i /root/.ssh/id_rsa.pub root@192.168.10.169
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: Source of key(s) to be installed: "/root/.ssh/id_rsa.pub"
The authenticity of host '192.168.10.169 (192.168.10.169)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:iD5aepnspZcREGbGJpExnMd3YGXPM8FcmSq66KLCgsk.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: attempting to log in with the new key(s), to filter out any that are already installed
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: 1 key(s) remain to be installed -- if you are prompted now it is to install the new keys
Password: 输入备节点root密码

Number of key(s) added: 1

Now try logging into the machine, with: "ssh 'root@192.168.10.169'"
and check to make sure that only the key(s) you wanted were added.

saphana-01:~ #

```

在hana备节点上执行如下命令：

```

saphana-02:~ # ssh-keygen -t rsa
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/root/.ssh/id_rsa):
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /root/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /root/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
SHA256:116JLe/MTR494dejsZkgtrvFdl6+WwGnmcc9QD38Zc root@saphana-02
The key's randomart image is:
+---[RSA 2048]-----+
||
|. .. |
| o .+|
| . ooE=|
| S . +.+=+|
| . . +=.*|
| . ..+X*|
| o . o+@=%|
| ooo.. *+B*|
+----[SHA256]-----+
saphana-02:~ # ssh-copy-id -i /root/.ssh/id_rsa.pub root@192.168.10.169
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: Source of key(s) to be installed: "/root/.ssh/id_rsa.pub"

```

```
The authenticity of host '192.168.10.169 (192.168.10.169)' can't be established.  
ECDSA key fingerprint is SHA256:iD5aepnspZcREGBGJpExnMd3YGXPM8FcmSq66KLCgsk.  
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes  
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: attempting to log in with the new key(s), to filter out any that are already installed  
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: 1 key(s) remain to be installed -- if you are prompted now it is to install the new keys  
Password:
```

Number of key(s) added: 1

Now try logging into the machine, with: "ssh 'root@192.168.10.169'"
and check to make sure that only the key(s) you wanted were added.

验证配置结果

验证方法： 分别在两个节点上，使用 SSH 登录另外一个节点，如果不需要密码登录，则说明互信已经建立。
在hana主节点，进行验证。

```
saphana-01:~ # ssh saphana-02  
Last login: Mon Apr 22 23:36:01 2019 from 192.168.10.168  
  
Welcome to Alibaba Cloud Elastic Compute Service !  
saphana-02:~ #
```

在hana备节点，进行验证。

```
saphana-02:~ # ssh saphana-01  
Last login: Mon Apr 22 23:36:21 2019 from 192.168.10.169  
  
Welcome to Alibaba Cloud Elastic Compute Service !  
  
saphana-01:~ #
```

ECS Metrics Collector for SAP监控代理

ECS Metrics Collector监控代理程序，用于云平台上SAP系统收集需要的虚拟机配置信息和底层物理资源使用相关的信息，供日后做性能统计和问题分析使用。

每台SAP应用和数据库都需要安装Metrics Collector，监控代理的部署请参考 [ECS Metrics Collector for SAP部署指南](#)

HANA文件系统划分

按前面的文件系统规划，用LVM来管理和配置云盘（集群两个节点）

有关LVM分区介绍，请参考 [LVM HOWTO](#)

- 创建交换分区

```
# mkswap /dev/vde
swapon /dev/vde
swapon -s
Setting up swapspace version 1, size = 64 GiB (68719472640 bytes)
no label, UUID=412df06c-535a-48bf-a567-540bbfdc96c7
# swapon /dev/vde
# swapon -s
Filename Type Size Used Priority
/dev/vde partition 67108860 0 -1
```

- 创建PV和VG

```
# pvcreate /dev/vdb /dev/vdc /dev/vdd /dev/vdg
Physical volume "/dev/vdb" successfully created
Physical volume "/dev/vdc" successfully created
Physical volume "/dev/vdd" successfully created
Physical volume "/dev/vdg" successfully created
# vgcreate hanavg /dev/vdb /dev/vdc /dev/vdd
Volume group "hanavg" successfully created
# vgcreate sapvg /dev/vdg
Volume group "sapvg" successfully created
```

- 创建LV (将三块500G的SSD云盘做条带化)

```
# lvcreate -l 100%FREE -n usrsaplv sapvg
Logical volume "usrsaplv" created.
# lvcreate -L 800G -n datalv -i 3 -I 64 hanavg
Rounding size (204800 extents) up to stripe boundary size (204801 extents).
Logical volume "datalv" created.
# lvcreate -L 400G -n loglv -i 3 -I 64 hanavg
Rounding size (102400 extents) up to stripe boundary size (102402 extents).
Logical volume "loglv" created.
# lvcreate -l 100%FREE -n sharedlv -i 3 -I 64 hanavg
Rounding size (38395 extents) down to stripe boundary size (38394 extents)
Logical volume "sharedlv" created.
```

- 创建挂载点并格式化文件系统

```
# mkdir -p /usr/sap /hana/data /hana/log /hana/shared
# mkfs.xfs /dev/sapvg/usrsaplv
# mkfs.xfs /dev/hanavg/datalv
# mkfs.xfs /dev/hanavg/loglv
# mkfs.xfs /dev/hanavg/sharedlv
```

- 挂载文件系统并加到开机自启动项

```
# vim /etc/fstab
```

```
添加下列项：
/dev/mapper/hanavg-datalv /hana/data xfs defaults 0 0
/dev/mapper/hanavg-loglv /hana/log xfs defaults 0 0
/dev/mapper/hanavg-sharedlv /hana/shared xfs defaults 0 0
/dev/mapper/sapvg-usrsaplv /usr/sap xfs defaults 0 0
/dev/vdf swap swap defaults 0 0
# mount -a
# df -h
Filesystem Size Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs 32G 0 32G 0% /dev
tmpfs 48G 55M 48G 1% /dev/shm
tmpfs 32G 768K 32G 1% /run
tmpfs 32G 0 32G 0% /sys/fs/cgroup
/dev/vda1 99G 30G 64G 32% /
tmpfs 6.3G 16K 6.3G 1% /run/user/0
/dev/mapper/hanavg-datalv 800G 34M 800G 1% /hana/data
/dev/mapper/sapvg-usrsaplv 50G 33M 50G 1% /usr/sap
/dev/mapper/hanavg-loglv 400G 33M 400G 1% /hana/log
/dev/mapper/hanavg-sharedlv 300G 33M 300G 1% /hana/shared
```

HANA数据库安装

Note: HANA的主节点和备节点的System ID和Instance ID要相同。本示例的HANA的System ID为H01，Instance ID为00。

有关SAP HANA的安装和配置请参考 [SAP HANA Platform](#)

配置HANA System Replication

有关SAP HANA System Replication的配置请参考 [How To Perform System Replication for SAP HANA](#)

SLES Cluster HA安装配置

安装SUSE HAE软件

有关SUSE HAE操作手册请参考：[SUSE Linux Enterprise High Availability Extension 12](#)

在主、备节点，检查是否已经安装HAE组件和SAPHanaSR组件

本示例使用的是SUSE CSP(Cloud Service Provider)镜像，此镜像已经预置了阿里云SUSE SMT Server配置，可直接进行组件检查和安装。如果是自定义镜像或其他镜像，需要先购买SUSE授权以获得并注册到SUSE官方的SMT Server或者手工配置Zypper repository源。

配置HAE和集成HANA资源的管理，需要以下组件：

patterns-ha-ha_sles 包含：

- Kernel,pacemaker,sbd,crm_mon,hawk2,corosync,fence-agent等

patterns-sles-sap_server 包含：

- sapconf,uidd,sap-locale,python等

patterns-sle-gnome-basic 包含：

- gnome desktop等

```
saphana-01:~ # zypper in patterns-sle-gnome-basic patterns-ha-ha_sles SAPHanaSR sap_suse_cluster_connector
```

配置集群

生成集群配置文件

本示例使用VNC打开图形界面，在HANA主节点上配置Corosync

```
# yast2 cluster
```

配置communication channel

- Channel选择心跳网段，Redundant Channel选择业务网段
- 按正确的顺序依次添加Member address（前心跳地址，后业务地址）
- Excepted Votes: 2
- Transport: Unicast

YaST2 - cluster @ saphana-01

Cluster - Communication Channels

Transport:
Unicast

Channel ☒ Redundant Channel

Bind Network Address:
192.168.20.0

Bind Network Address:
192.168.10.0

Multicast Address:
239.255.1.1

Multicast Address:

Port:
5405

Port:
5406

Member Address:

IP	Redundant IP	Node ID
192.168.20.19	192.168.10.168	
192.168.20.20	192.168.10.169	

Add Del Edit

Cluster Name: cluster Expected Votes: 2 rrp_mode: passive

☒ Auto Generate Node ID

Help Abort Back Next

配置Security

勾选“Enable Security Auth”，并点击 Generate Auth Key File

YaST2 - cluster @ saphana-01

Cluster - Security

☒ Enable Security Auth

For a newly created cluster, push the button below to generate /etc/corosync/authkey.
To join an existing cluster, please copy /etc/corosync/authkey from other nodes manually.

Generate Auth Key File

YaST2 - cluster @ saphana-01

Create /etc/corosync/authkey succeeded

OK

Help Abort Back Next

配置Csync2

- 添加Sync host
- 点击Add Suggested Files

- 点击Generate Pre-Shared-Keys
- 点击Turn csync2 ON

YaST2 - cluster @ saphana-01

Cluster - Configure Csync2

Sync Host	Sync File
saphana-01	/etc/corosync/corosync.conf
saphana-02	/etc/corosync/authkey /etc/sysconfig/pacemaker /etc/drbd.d /etc/drbd.conf /etc/lvm/lvm.conf /etc/multipath.conf /etc/ha.d/ldirectord.cf /etc/ctdb/nodes /etc/samba/smb.conf /etc/booth /etc/sysconfig/sbd /etc/csync2/csync2.cfg /etc/csync2/key_hagroup

Configure conntrackd这一步使用默认，直接下一步

YaST2 - cluster @ saphana-01

Cluster - Configure conntrackd

Conntrackd is a daemon which helps to duplicate firewall status between cluster nodes.
YaST can help to configure some basic aspects of conntrackd.
You need to start it with the ocf:heartbeat:conntrackd.

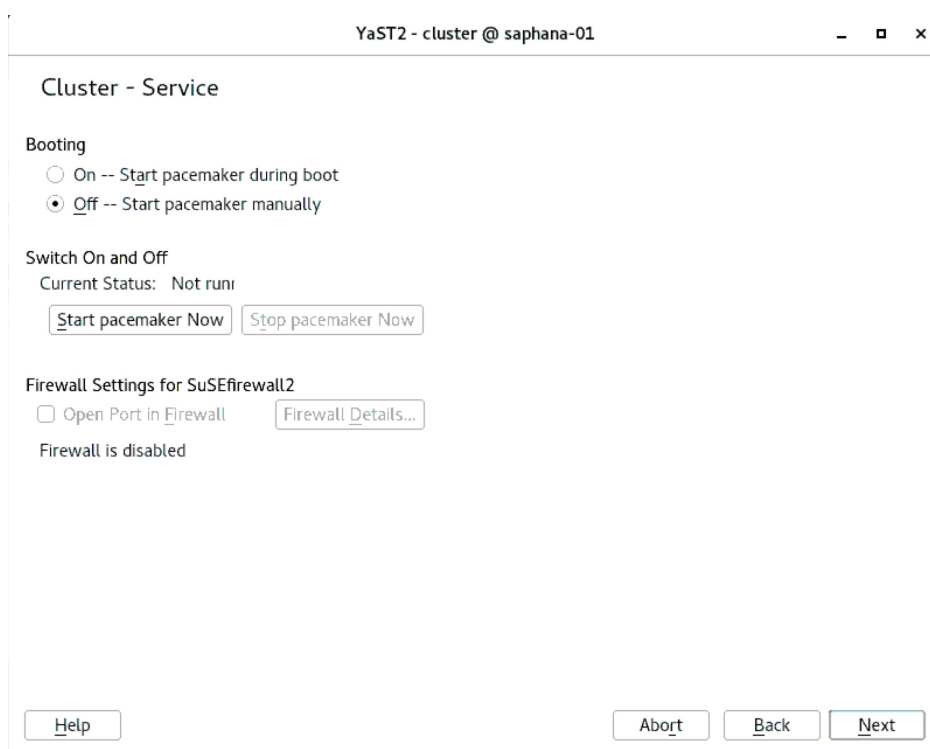
Dedicated Interface: IP: 192.168.10.168

Multicast Address:

Group Number:

配置Service

- 确认Cluster服务不要设成开机自启动



配置完成后保存退出，将Corosync配置文件复制到hana备节点。

```
# scp -pr /etc/corosync/authkey /etc/corosync/corosync.conf root@saphana-02:/etc/corosync/
```

启动集群

在两个节点里执行如下命令：

```
# systemctl start pacemaker
```

查看集群状态

现在两个node都online了，resources后面做配置

```
# crm_mon -r
Stack: corosync
Current DC: saphana-02 (version 1.1.16-4.8-77ea74d) - partition with quorum
Last updated: Tue Apr 23 11:22:38 2019
Last change: Tue Apr 23 11:22:36 2019 by hacluster via crmd on saphana-02

2 nodes configured
0 resources configured

Online: [ saphana-01 saphana-02 ]

No resources
```

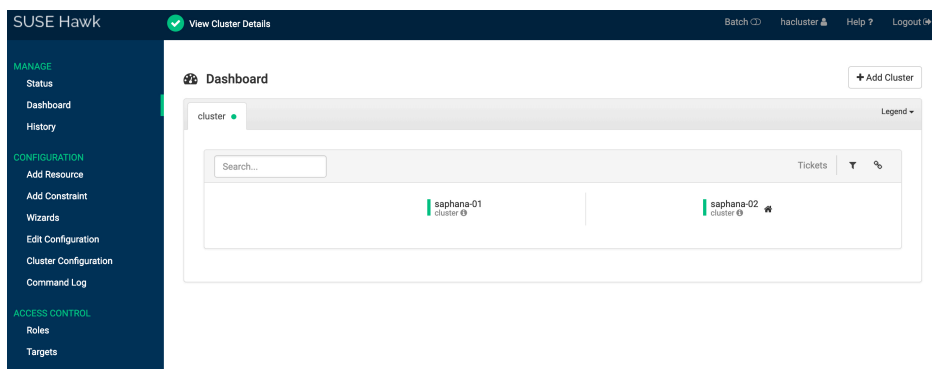
启动WEB网页图形化配置

(1) 激活两台ECS的Hawk2服务

```
# passwd hacluster
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully

# systemctl restart hawk.service
```

(2) 访问Hawk2https://192.168.10.214:7630/ , 输入用户名 hacluster和密码登录。



配置SBD仲裁盘

查看磁盘信息

```
saphana-01:~ # lsblk
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
vda 253:0 0 100G 0 disk
└─vda1 253:1 0 100G 0 part /
vdb 253:16 0 500G 0 disk
vdc 253:32 0 500G 0 disk
vdd 253:48 0 500G 0 disk
vde 253:64 0 64G 0 disk
vdf 253:80 0 20G 0 disk
```

```
saphana-02:~ # lsblk
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
vda 253:0 0 100G 0 disk
└─vda1 253:1 0 100G 0 part /
vdb 253:16 0 500G 0 disk
vdc 253:32 0 500G 0 disk
vdd 253:48 0 500G 0 disk
vde 253:64 0 64G 0 disk
vdf 253:80 0 20G 0 disk
```

云盘 /dev/vdf 为共享块存储。

配置watchdog (集群的两个节点)

```
# echo "modprobe softdog" > /etc/init.d/boot.local
```

```
# echo "softdog" > /etc/modules-load.d/watchdog.conf
# modprobe softdog

**watchdog配置检查**
saphana-01:~ # ls -l /dev/watchdog
crw----- 1 root root 10, 130 Apr 23 12:09 /dev/watchdog
saphana-01:~ # lsmod | grep -e wdt -e dog
softdog 16384 0
saphana-01:~ # grep -e wdt -e dog /etc/modules-load.d/watchdog.conf
softdog
```

配置SBD (集群的两个节点)

主节点 :

```
saphana-01:~ # sbd -d /dev/vdf create
Initializing device /dev/vdf
Creating version 2.1 header on device 4 (uuid: e3874a81-47ae-4578-b7a2-4b32bd139e07)
Initializing 255 slots on device 4
Device /dev/vdf is initialized.
saphana-01:~ # sbd -d /dev/vdf dump
==Dumping header on disk /dev/vdf
Header version : 2.1
UUID : e3874a81-47ae-4578-b7a2-4b32bd139e07
Number of slots : 255
Sector size : 512
Timeout (watchdog) : 5
Timeout (allocate) : 2
Timeout (loop) : 1
Timeout (msgwait) : 10
==Header on disk /dev/vdf is dumped
```

配置SBD参数 :

```
# vim /etc/sysconfig/sbd
```

修改以下参数 :

```
SBD_DEVICE="/dev/vdf" - 修改成SBD的云盘设备ID
```

```
SBD_STARTMODE="clean"
```

```
SBD_OPTS="-W"
```

```
=====
```

备节点 :

```
saphana-02:~ # sbd -d /dev/vdf create
Initializing device /dev/vdf
Creating version 2.1 header on device 4 (uuid: 9b620112-1031-48b8-9510-8e1b77032472)
Initializing 255 slots on device 4
Device /dev/vdf is initialized.
saphana-02:~ # sbd -d /dev/vdf dump
==Dumping header on disk /dev/vdf
Header version : 2.1
UUID : 9b620112-1031-48b8-9510-8e1b77032472
Number of slots : 255
Sector size : 512
Timeout (watchdog) : 5
Timeout (allocate) : 2
Timeout (loop) : 1
```

```
Timeout (msgwait) : 10
==Header on disk /dev/vdf is dumped
```

配置SBD参数：

```
# vim /etc/sysconfig/sbd
```

修改以下参数：

```
SBD_DEVICE="/dev/vdf" - 修改成SBD的云盘设备ID
```

```
SBD_STARTMODE="clean"
```

```
SBD_OPTS="-W"
```

启动SBD服务

两个节点分别启动sbd

```
#/usr/share/sbd/sbd.sh start
```

两个节点分别检查SBD状态

```
#sbd -d /dev/vdf list
```

此时需要确保两个节点的状态都是clear如下：

```
# /usr/bin # sbd -d /dev/vdf list
```

```
0 saphana-01 clear
```

```
1 saphana-02 clear
```

查看SBD进程和服务（集群的两个节点）

```
# ps -ef | grep sbd
root 16148 1 0 14:02 pts/0 00:00:00 sbd: inquisitor
root 16150 16148 0 14:02 pts/0 00:00:00 sbd: watcher: /dev/vdf - slot: 1 - uuid: 9b620112-1031-48b8-9510-8e1b77032472
root 16151 16148 0 14:02 pts/0 00:00:00 sbd: watcher: Pacemaker
root 16152 16148 0 14:02 pts/0 00:00:00 sbd: watcher: Cluster
root 16162 15254 0 14:05 pts/0 00:00:00 grep --color=auto sbd
```

验证SBD配置成功

Note：请确保节点上重要的进程已关闭。

本示例，登录主节点saphana01

```
saphana-01 # sbd -d /dev/vdf message saphana-02 reset
```

如果备节点saphana-02正常重启，表示SBD盘配置成功。

备节点重启后，还需要通过message将其设置为clear状态

```
saphana-01:~ # sbd -d /dev/vdf list
0 saphana-01 clear
1 saphana-02 reset saphana-01
saphana-01:~ # sbd -d /dev/vdf message saphana-02 clear
saphana-01:~ # sbd -d /dev/vdf list
0 saphana-01 clear
1 saphana-02 clear saphana-01
```

SAP HANA与SUSE HAE集成

SAPHanaSR配置SAP HANA资源

在任何集群节点，新建脚本文件，替换脚本中的HANA SID、Instance Number和HAVIP三个参数：

本示例中，HANA SID：H01，Instance Number：00，HAVIP：192.168.10.12，脚本文件名HANA_HA_script.sh

```
###SAP HANA Topology is a resource agent that monitors and analyze the HANA landscape and communicate the
status between two nodes##
primitive rsc_SAPHanaTopology_HDB ocf:suse:SAPHanaTopology \
operations $id=rsc_SAPHanaTopology_HDB-operations \
op monitor interval=10 timeout=600 \
op start interval=0 timeout=600 \
op stop interval=0 timeout=300 \
params SID=H01 InstanceNumber=00
###This file defines the resources in the cluster together with the Virtual IP###
primitive rsc_SAPHana_HDB ocf:suse:SAPHana \
operations $id=rsc_SAPHana_HDB-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=H01 InstanceNumber=00 PREFER_SITE_TAKEOVER=true DUPLICATE_PRIMARY_TIMEOUT=7200
AUTOMATED_REGISTER=false
#This is for sbd setting##
primitive rsc_sbd stonith:external/sbd \
op monitor interval=20 timeout=15 \
meta target-role=Started maintenance=false
#This is for VIP resource setting##
primitive rsc_vip IPaddr2 \
operations $id=rsc_vip-operations \
op monitor interval=10s timeout=20s \
params ip=192.168.10.12
ms msl_SAPHana_HDB rsc_SAPHana_HDB \
meta is-managed=true notify=true clone-max=2 clone-node-max=1 target-role=Started interleave=true
maintenance=false
clone cln_SAPHanaTopology_HDB rsc_SAPHanaTopology_HDB \
meta is-managed=true clone-node-max=1 target-role=Started interleave=true maintenance=false
colocation col_saphana_ip_HDB 2000: rsc_vip:Started msl_SAPHana_HDB:Master
order ord_SAPHana_HDB 2000: cln_SAPHanaTopology_HDB msl_SAPHana_HDB
```

```
property cib-bootstrap-options: \
have-watchdog=true \
cluster-infrastructure=corosync \
cluster-name=cluster \
no-quorum-policy=ignore \
stonith-enabled=true \
stonith-action=reboot \
stonith-timeout=150s
op_defaults op-options: \
timeout=600 \
record-pending=true
```

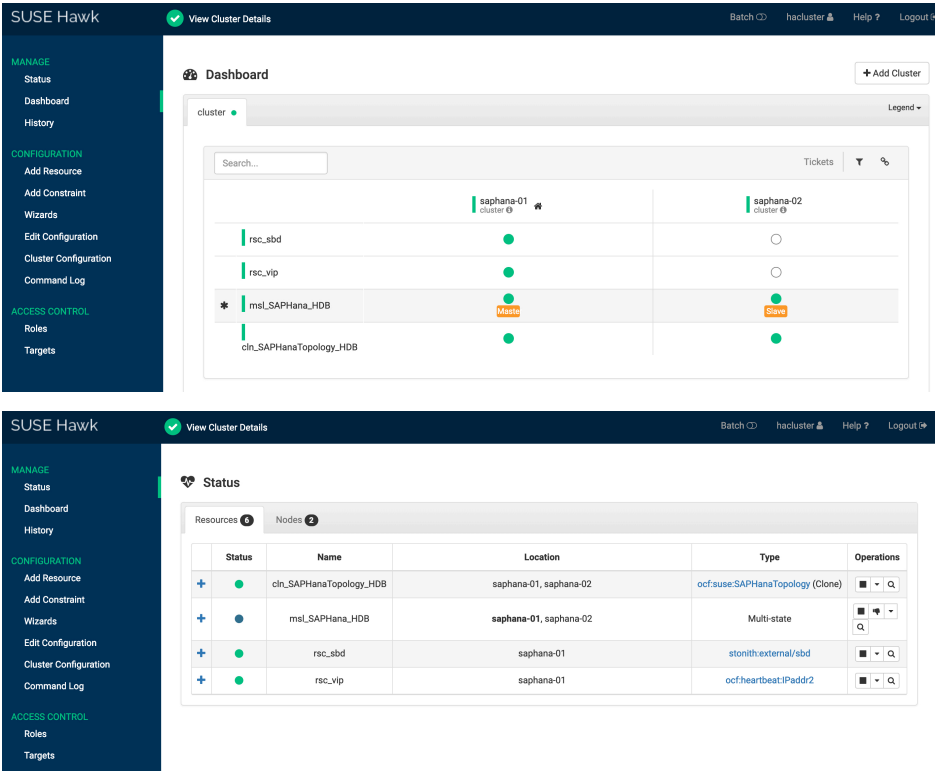
用root用户运行如下命令：

```
crm configure load update HANA_HA_script.sh
```

验证集群状态

登录Hawk2 web控制台，访问地址 <https://192.168.10.168:7630>

查看Cluster的Status和Dashboard



也可以登录任意一个节点，使用crmsch检查当前集群状态

```
# crm_mon -r
Stack: corosync
Current DC: saphana-01 (version 1.1.16-4.8-77ea74d) - partition with quorum
```

Last updated: Wed Apr 24 11:48:38 2019
 Last change: Wed Apr 24 11:48:35 2019 by root via crm_attribute on saphana-01

2 nodes configured
 6 resources configured

Online: [saphana-01 saphana-02]

Full list of resources:

rsc_sbd (stonith:external/sbd): Started saphana-01
 rsc_vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started saphana-01
 Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB [rsc_SAPHana_HDB]
 Masters: [saphana-01]
 Slaves: [saphana-02]
 Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB [rsc_SAPHanaTopology_HDB]
 Started: [saphana-01 saphana-02]

SAP HANA HA测试和维护

- 有关SAP系统高可用测试和维护请参考 [SAP 高可用测试最佳实践](#)
- 有关SAP系统高可用环境维护请参考 [SAP 高可用测试最佳实践](#)

SAP 高可用测试最佳实践

- 概述
- 测试场景分类
- SAP Netweaver测试场景
 - SAP Netweaver层面测试
 - Cluster层面测试
 - Infra层面测试
- SAP HANA测试场景
 - SAP HANA层面测试
 - Cluster层面测试
 - Infra层面测试

版本管理

版本	修订日期	变更类型	生效日期
1.0			2018.05.18

概述

本文档描述了如何在阿里云同可用区内部署SAP高可用性部署安装后，应该进行的高可用切换测试的场景和操作。主旨在于验证高可用性部署方案的完整性和准确性，切换测试的场景涵盖了SAP Netweaver和SAP HANA两部分。本文档不能完全取代Suse和SAP官方文档发布的Administration Guide，建议具体的管理任务和操作阅读Suse和SAP官方文档。

测试场景分类

Cluster 类型	测试分类
SAP Netweaver cluster	• SAP Netweaver层面测试 • Cluster层面测试 • Infra层面测试
SAP HANA replication cluster	• SAP HANA层面测试 • Cluster层面测试 • Infra层面测试

SAP Netweaver测试场景

SAP Netweaver层面测试

1. Message server进程

- 1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常，所有resource正常状态。
- 2) 操作：首先确认message server的进程PID，然后kill掉message server进程。

```
pgrep -fl ms.sap <SID>
kill -9 <pid-ms>
```

- 3) 测试结果:kill掉message server进程后，message server自动重启，PID变成新的PID，kill掉多次（次数取决于参数Max_Program_Restart设置）后，HA发生切换，所有资源切换到备节点，ASCS instance在备节点启动。

2. Enqueue server进程

- 1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常，所有resource正常状态。
- 2) 操作：首先确认Enqueue server的进程PID，然后kill掉Enqueue server进程。

```
pgrep -fl en.sap <SID>
kill -9 <pid-en>
```

- 3) 测试结果:kill掉Enqueue server进程后，HA发生切换，所有资源切换到备节点，ASCS instance在备节点启动。

3. Enqueue replication server进程

- 1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常，所有resource正常状态。
- 2) 操作：首先确认Enqueue replication server的进程PID，然后kill掉Enqueue replication server进程。

```
pgrep -fl er.sap<SID>  
kill -9 <pid-er>
```

- 3) 测试结果:kill掉Enqueue replication server进程后，Enqueue replication server自动重启，PID变成新的PID。

4. Enqueue sapstartsrv service进程

- 1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常，所有resource正常状态。
- 2) 操作：首先确认Enqueue sapstartsrv service的进程PID，然后kill掉sapstartsrv service进程。

```
pgrep -fl "ASCS.*sapstartsrv"  
kill -9 <pid-ssrv>
```

- 3) 测试结果:kill掉sapstartsrv进程后，sapstartsrv自动重启，PID变成新的PID,可以作为第三方需要集成sapstartsrv的solution的状态信息提供来源。

5. Dispatcher进程

- 1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常，所有resource正常状态，PAS安装HA两个节点的本地。
- 2) 操作：首先确认PAS的dispatcher进程PID，然后kill掉PAS的dispatcher进程。

```
pgrep -fl dw.sap<SID>  
kill -9 <pid-disp>
```

- 3) 测试结果:kill掉PAS的dispatcher进程后，dispatcher自动重启，PID变成新的PID。

6. sapcontrol起停ASCS

- 1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常，所有resource正常状态。
- 2) 操作：使用sapcontrol停止ASCS。

```
sapcontrol -nr <ASCSNR> -function "Start/Stop"
```

- 3) 测试结果:HA不发生切换，Multi-state resource处于Stopped (disabled)状态。

Cluster层面测试

1. Cluster软件

- 1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常，所有resource正常状态。
- 2) 操作：选择任意一个节点首先确认corosync进程，然后kill掉corosync进程。

```
pgrep -fl corosync  
kill -9 <pid>
```

3) 测试结果:所选择的节点被fence掉, 本节点的所有resource切换到备节点

2. ASCS instance resource转移

- 1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常, 所有resource正常状态。
- 2) 操作: 选择ASCS instance resource所在的节点, 转移resource到备节点。

```
crm resource move rsc_sap_ASCS <target_node>
```

3) 测试结果:ASCS instance resource转移到备节点

3. Cluster维护模式

- 1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常, 所有resource正常状态。
- 2) 操作: 首先使cluster处于维护模式, 维护任务结束后使cluster恢复正常模式。

```
crm configure property maintenance-mode=on
crm configure property maintenance-mode=off
```

3) 测试结果:Cluster处于维护模式, SAP instance依然保持运行, 所有节点resource处于unmanaged状态, 此时可以对cluster进行维护任务,维护任务结束后执行off操作使cluster恢复正常。

4. Fence node

- 1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常, 所有resource正常状态。
- 2) 操作: 首先确保cluster处于正常状态, 对其中一个节点进行fence操作, 再将此节点状态恢复。

```
crm node fence <target_node>
sbd -d /<device name>/message <node name> clear
systemctl start pacemaker
```

3) 测试结果:被fence的节点上的所有资源切换到备节点, 被fence的节点重启, STONITH device状态变为reset。恢复被fence节点需要将STONITH device状态设置为clear, 然后启动pacemaker恢复cluster状态。

Infra层面测试

1. 主机关闭或重启

- 1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常, 所有resource正常状态。
- 2) 操作: 在控制台直接关机, 再将此节点状态恢复。

```
控制台---实例---选中要停止的主机---选择更多---停机
systemctl start pacemaker
crm_mon -r
ps -ef | grep ERS
```

3) 测试结果:HA发生切换, 停止的主机上的所有resource切换到备节点, ASCS instace切换到备节点。重新启动主机, 启动cluster, 检查状态, 检查ERS是否启动。

2. Disable心跳网卡

- 1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常, 所有resource正常状态, ifconfig中网卡状态正常, 心跳网和业务网地址通讯正常, corosync中冗余配置正常。

2) 操作：在cluster中的主节点disable心跳网卡，ping心跳IP地址，检查cluster状态，然后恢复正常状态。

```
ifdown eth<nr>
ping 心跳IP地址
crm_mon -r
ifup eth<nr>
```

3) 测试结果:disable主节点的心跳网卡后，检查心跳IP地址没法ping通，检查HA状态发现不发生切换，通讯切换到冗余的业务网卡，恢复被disable的心跳网卡。

3. Disable业务网卡

1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常，所有resource正常状态，ifconfig中网卡状态正常，心跳网和业务网地址通讯正常，corosync中冗余配置正常。

2) 操作：在cluster中的主节点disable业务网卡，ping业务IP地址，检查cluster状态，然后恢复正常状态。

```
ifdown eth<nr>
ping 业务IP地址
crm_mon -r
使用心跳IP登录
ifup eth<nr>
```

3) 测试结果:disable主节点的业务网卡后，检查业务IP地址没法ping通，HA发生切换，所有主节点上的resource切换到备节点，使用心跳IP登录主节点，恢复被disable的业务网卡。

SAP HANA测试场景

SAP HANA层面测试

1. 主节点Indexserver进程

1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常，所有resource正常状态。

2) 操作：首先确认主节点上indexserver的进程PID，然后kill掉indexserver进程。

```
pgrep -fl hdbindexserver
kill -9 <pid-indexserver>
HDB info
```

3) 测试结果:kill掉indexserver进程后，indexserver自动重启，HDB info检查可以看到PID变成新的PID。

2. 备节点Indexserver进程

1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常，所有resource正常状态。

2) 操作：首先确认备节点上indexserver的进程PID，然后kill掉indexserver进程。

```
pgrep -fl hdbindexserver
kill -9 <pid-indexserver>
HDB info
```

3) 测试结果:kill掉indexserver进程后, indexserver自动重启, HDB info检查可以看到PID变成新的PID。

3. 主节点xsengineserver进程

1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常, 所有resource正常状态。

2) 操作: 首先确认xsengineserver进程PID, 然后kill掉xsengineserver进程。

```
pgrep -fl xsengine  
kill -9 <pid-hdbxsengine>  
HDB info
```

3) 测试结果:kill掉xsengineserver进程后, xsengineserver自动重启, HDB info检查可以看到PID变成新的PID。

4. 备节点xsengineserver进程

1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常, 所有resource正常状态。

2) 操作: 首先确认备节点xsengineserver进程PID, 然后kill掉xsengineserver进程。

```
pgrep -fl xsengine  
kill -9 <pid-hdbxsengine>
```

3) 测试结果:kill掉xsengineserver进程后, xsengineserver自动重启, HDB info检查可以看到PID变成新的PID。

5. 主节点nameserver进程

1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常, 所有resource正常状态。

2) 操作: 首先确认主节点nameserver进程PID, 然后kill掉nameserver进程。

```
pgrep -fl hdbnameserver  
kill -9 <pid-hdbnameserver>  
HDB info
```

3) 测试结果:kill掉nameserver进程后, nameserver自动重启, HDB info检查可以看到PID变成新的PID。

6. 备节点nameserver进程

1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常, 所有resource正常状态。

2) 操作: 首先确认备节点nameserver进程PID, 然后kill掉nameserver进程。

```
pgrep -fl hdbnameserver  
kill -9 <pid-hdbnameserver>
```

3) 测试结果:kill掉hdbnameserver进程后, hdbnameserver自动重启, HDB info检查可以看到PID变成新的PID。

7. 主节点Daemon进程

1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常, 所有resource正常状态。

2) 操作: 首先确认主节点daemon的进程PID, 然后kill掉daemon进程。

```
pgrep -fl hdb.sap<SID>
kill -9 <pid-disp>
crm_mon -r
HDB info
hdbnsutil -sr_state
hdbnsutil -sr_register --remoteHost=备节点 --remoteInstance= --replicationMode= --name= --operationMode=
HDB start
crm resource cleanup <failed resource>
```

3) 测试结果:kill掉主节点daemon的进程PID后, 如果HA的配置中PREFER_SITE_TAKEOVER设置为true, 那么HA发生切换, resource切换到备节点, 备节点成为主节点, 如果AUTOMATED_REGISTER设置为false, 不会发生自动注册, 恢复之前的主节点首先HSR重新注册变为备节点, 然后启动HANA, 清理失败的resource记录。

8. 备节点Daemon进程

- 1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常, 所有resource正常状态。
- 2) 操作: 首先确认备节点daemon的进程PID, 然后kill掉daemon进程。

```
pgrep -fl hdb.sap<SID>
kill -9 <pid-disp>
HDB info
crm_mon -r
crm resource cleanup <failed resource>
```

3) 测试结果:kill掉备节点daemon的进程PID后, 不会发生切换, 备节点的HANA停止后, cluster会自动重新启动HANA。

Cluster层面测试

1. Cluster软件

- 1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常, 所有resource正常状态。
- 2) 操作: 选择任意一个节点首先确认corosync进程, 然后kill掉corosync进程。

```
pgrep -fl corosync
kill -9 <pid>
hdbnsutil -sr_register --remoteHost=备节点 --remoteInstance= --replicationMode= --name= --operationMode=
#如果kill掉的是主节点, 需要重新注册HSR后再启动cluster#
sbd -d /<device name> message 节点 clear
systemctl start pacemaker
HDB info
crm_mon -r
crm resource cleanup <failed resource>
```

3) 测试结果:所选择的节点被fence掉, 本节点的所有resource切换到另外一个节点,恢复被fence的节点需要将Stonith设备状态设置为clear, 如果是主节点被fence还需要考虑恢复时重新注册HSR, 然后重启cluster。

2. fence节点

- 1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常, 所有resource正常状态。

2) 操作：选择任意一个节点fence。

```
crm node fence <target_node>
hdbnsutil -sr_register --remoteHost=备节点 --remoteInstance= --replicationMode= --name= --operationMode=
#如果fence掉的是主节点，需要重新注册HSR后再启动cluster#
sbd -d /<device name> message 节点 clear
systemctl start pacemaker
HDB info
crm_mon -r
crm resource cleanup <failed resource>
```

3) 测试结果:所选择的节点被fence掉，本节点的所有resource切换到另外一个节点,恢复被fence的节点需要将Stonith设备状态设置为clear，如果是主节点被fence还需要考虑恢复时重新注册HSR，然后重启cluster。

3. Cluster维护模式

1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常，所有resource正常状态。

2) 操作：首先使cluster处于维护模式，维护任务结束后使cluster恢复正常模式。

```
crm configure property maintenance-mode=on
crm configure property maintenance-mode=off
```

3) 测试结果:Cluster处于维护模式，HANA依然保持运行，所有节点resource处于unmanaged状态，此时可以对cluster进行维护任务,维护任务结束后执行off操作使cluster恢复正常。

Infra层面测试

1. 主机关闭或重启

1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常，所有resource正常状态。

2) 操作：在控制台直接关闭或重启主节点（备节点），再将此节点状态恢复。

```
控制台---实例---选中要停止的主机---选择更多---停机或重启
hdbnsutil -sr_register --remoteHost=备节点 --remoteInstance= --replicationMode= --name= --operationMode=
#备节点不需要重新注册HSR#
systemctl start pacemaker
crm_mon -r
HDB info
```

3) 测试结果:HA发生切换，停止或重启的主机上的所有resource切换到备节点。主节点的HSR需要重新注册成为备节点（如果是备节点不需要重新注册），启动cluster，检查cluster状态，检查HANA是否启动。

2. Disable心跳网卡

1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常，所有resource正常状态，ifconfig中网卡状态正常，心跳网和业务网地址通讯正常，corosync中冗余配置正常。

2) 操作：在cluster中的主节点disable心跳网卡，ping心跳IP地址，检查cluster状态，然后恢复正常状态。

```
ifdown eth<nr>
ping 心跳IP地址
crm_mon -r
```

```
ifup eth<nr>
```

3) 测试结果:disable主节点的心跳网卡后, 检查心跳IP地址没法ping通, 检查HA状态发现不发生切换, 通讯切换到冗余的业务网卡, 恢复被disable的心跳网卡。

3. Disable业务网卡

1) 前提条件:#crm status显示cluster状态正常, 所有resource正常状态, ifconfig中网卡状态正常, 心跳网和业务网地址通讯正常, corosync中冗余配置正常。

2) 操作: 在cluster中的主节点(备节点) disable业务网卡, ping业务IP地址, 检查cluster状态, 然后恢复正常状态。

```
ifdown eth<nr>
ping 业务IP地址
使用心跳IP登录
ifup eth<nr>
hdbnsutil -sr_register --remoteHost=备节点 --remoteInstance= --replicationMode= --name= --operationMode=
#如果disable掉的是主节点业务网卡, 需要重新注册HSR后再启动cluster#
systemctl start pacemaker
crm_mon -r
HDB info
```

3) 测试结果:disable主节点的业务网卡后, 检查业务IP地址没法ping通, HA发生切换, 所有主节点上的resource切换到备节点, 使用心跳IP登录主节点, 恢复被disable的业务网卡, 主节点的HSR需要重新注册成为备节点, 启动cluster, 检查cluster状态, 检查HANA是否启动, 如果disable备节点的业务网卡则整个过程不需要重新注册HSR。

SAP HANA Scale-Out 部署最佳实践

SAP HANA Scale-Out 部署最佳实践

- 概述
- 架构总览
- 资源规划
- 前期准备
 - 阿里云账号
 - VPC
 - ECS实例
 - ECS Metrics Collector的安装
 - 文件存储NAS
 - ECS宕机迁移
- HANA安装

- 维护主机名
- 创建文件系统
- 准备OS以及安装包
- 安装HANA
- 验证群集安装

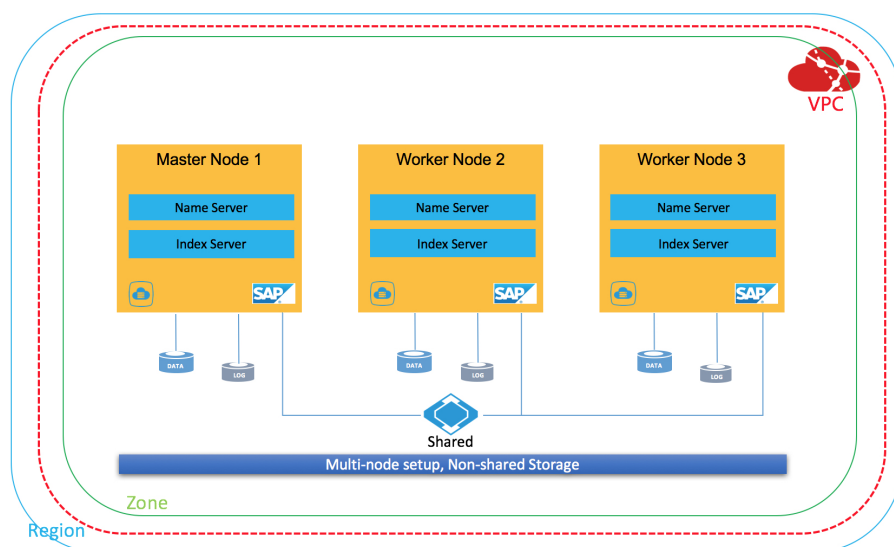
版本管理

版本	修订日期	变更类型	生效日期
1.0			2018/5/14
1.1	2018/5/31	1.增加Metrics Collector的安装 2.部分页面样式调整	2018/6/1
1.2	2019/7/4	1.优化NAS参数	2019/7/4
1.3	2019/7/30	1.更新部分链接	2019/7/30

概述

本文档描述了如何在阿里云环境中，SAP HANA Scale-Out安装部署。本次部署架构基于Non-shared的3+0架构，使用ECS故障自动恢复功能，满足故障节点自动恢复的需要，因此不需要额外购买和维护SAP HANA实例的standby节点。

架构总览



资源规划

网络规划

用途	位置	分配网段	交换机	VPC
业务网	华北2可用区F	192.168.10.0/24	sap_business	SAP_Network

SAP及主机规划

SAP HANA SID : BWS

主机名	IP 地址	类型	实例编号	SID	备注
hana01	192.168.10.4	Master	00	BWS	安装在本地
hana02	192.168.10.5	Worker	00	BWS	安装在本地
hana03	192.168.10.6	Worker	00	BWS	安装在本地

用户及组规划

HANA集群中的各个节点中的HANA用户和组ID要保持一致。

用户：本示例[sid]adm ID统一设置为2000

组：本示例sapsys ID统一设置为2000

SWAP规划

SAP应用及HANA的安装都需要创建SWAP空间，推荐在创建ECS实例的时候单独创建SSD云盘作为SWAP盘，关于SWAP空间的推荐请参见

SAP Note 1597355 - Swap-space recommendation for Linux [需要SAP Service账号访问]

Physical Memory (RAM)	Recommended Swap-Space
<32 GByte	2 x RAM
32 - 63 GByte	64 GByte
64 - 127 GByte	96 GByte
128 - 255 GByte	128 GByte
256 - 511 GByte	160 GByte
512 - 1023 GByte	192 GByte

1024 - 2047 GByte	224 GByte
2048 - 4095 GByte	256 GByte
4096 - 8191 GByte	288 GByte
>8192 GByte	320 GByte

文件系统规划

对于global文件系统,推荐使用autofs的方式挂载。关于HANA文件系统sizing, 请参照SAP HANA Storage Requirements, 本示例选用的ECS机型内存128G, 以下文件系统划分仅供参考。

/hana/data

Sizedata = 3 x RAM

/hana/log

systems ≤ 512GB Sizeredolog = 1/2 x RAM

systems > 512GB Sizeredolog(min) = 512GB

/hana/shared

Sizeinstallation(scale-out) = 1 x RAM_of_worker per 4 worker nodes

/hana/backup

Sizebackups ≥ Sizedata + Sizeredolog

文件系统	类型	LV	VG	大小	云盘类型
/hana/data	xfs	data1v	hanavg	384G	SSD云盘
/hana/log	xfs	loglv	hanavg	64G	SSD云盘
/hana/shared	NAS	N/A	N/A	128G	SSD云盘
/hana/backup	NAS	N/A	N/A	448G	高效云盘
SWAP	SWAP	N/A	N/A	96G	SSD云盘

前期准备

阿里云账号

如果您还没有阿里云账号，您可以在阿里云官网或阿里云 App 上，使用手机号码注册阿里云账号和完成账号实名认证。并且，后续您还可以在阿里云 App 上，管理云资源、监控资源状态、进行身份验证、及上云栖社区咨询、了解云知识等。具体如何开通，充值等操作请参考 注册账号。

VPC

专有网络VPC (Virtual Private Cloud) 是基于阿里云构建的一个隔离的网络环境，专有网络之间逻辑上彻底隔离。专有网络是您自己独有的云上私有网络。您可以完全掌控自己的专有网络，例如选择IP地址范围、配置路由表和网关等。具体详细信息和文档请参考 产品文档。

按照规划创建VPC如下：

创建专有网络?×

专有网络

地域

华北 2

名称 ?

SAP_Network11/128✓

目标网段 ?

192.168.0.0/16▽

! 一旦创建成功，网段不能修改

描述 ?

0/256

咨询·建议

按照规划创建业务网段:

交换机

名称 ?

SAP_vSwitch11/128✓

可用区 ?

华北 2 可用区 F▽

可用区资源 ?

ECS✓

RDS✗

SLB✗

目标网段

192

·

168

·

10

·

0

/

24▽

! 一旦创建成功，网段不能修改

可用IP数

252

咨询·建议

ECS实例

云服务器Elastic Compute Service (ECS) 是阿里云提供的一种基础云计算服务您可以通过云服务器 管理控制台 或者 阿里云 App 配置您的ECS资源。关于阿里云认证的SAP Netweaver和SAP HANA相关信息请参考sap note: 1380654 - SAP support in public cloud environments.

1.创建ECS实例

在控制台选择创建ECS实例，选择付费方式和可用区

选择专有网络和安全组，需要填写之前创建或者已有的 VPC 和安全组信息，关于安全组的设置和信息请参考安全组使用FAQ

本示例中的安全组策略如下：

协议类型	端口范围	使用场景
ICMP	-1/-1	允许ICMP协议
SSH	22/22	Linux SSH远程访问
TELNET	23/23	Telnet默认端口
HTTPS	443/443	基于HTTPS的web访问
SAP HANA	30015-39915	SAP HANA
VNC	5801-5904	VNC viewer的访问

地域

华北 2

随机分配

华北 2 可用区 F

华北 2 可用区 C (2)

华北 2 可用区 E

华北 2 可用区 D

华

教我选择地域

不同地域的实例之间内网互不相通；选择靠近您客户的地域，可降低网络时延、提高您客户的访问速度

实例

I/O 优化实例

vCPU: 请选择 vCPU

内存: 请选择内存

实例规格: 如: ecs.sn1n

实例规格族

场景配置选型

申请按量高配

仅显示最新一代

所有代

已购实例规格

架构: x86 计算 异构计算 GPU / FPGA 弹性裸金属服务器 (神龙)

分类: 通用型 计算型 内存型 大数据型 本地 SSD 高主频型 入门级(共享)

规格族	实例规格	vCPU	内存	处理器型号	处理器主频
内存型(原独享) se1	ecs.se1.4xlarge	16 vCPU	128 GiB	Intel Xeon E5-2682v4 / Intel Xeon(Skylake) Platinum 8163	2.5 GHz

按照前面的规划，创建或修改磁盘的数据和大小，关于云盘的相关产品文档和性能请参见 块存储性能。推荐系统盘使用高效云盘，数据盘使用SSD云盘，单独创建SSD云盘作为SWAP盘：

存储

云盘参数和性能

系统盘

高效云盘 100 GiB

高效云盘

100

GiB 1000 IOPS

如何选择 SSD云盘 / 高效云盘 / 普通云盘，请看 详细说明>

数据盘

4/16

每台实例将自动挂载如下相同配置的数据盘，你已选择 4 块盘，还可以选择 12 块盘：

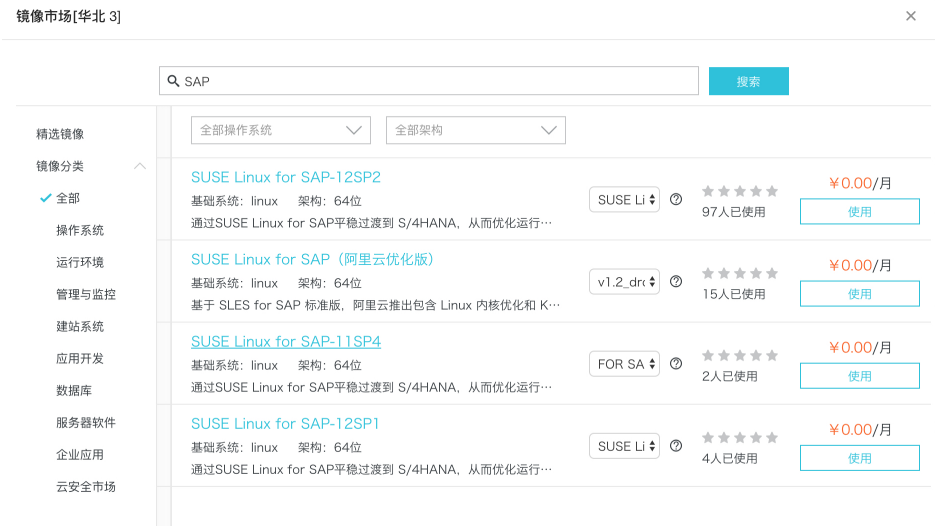
SSD云盘	150	GiB 4200 IOPS	数量: 1	自动分配设备名	☒ 随实例释放	☐ 加密	用快照创建磁盘
SSD云盘	150	GiB 4200 IOPS	数量: 1	自动分配设备名	☒ 随实例释放	☐ 加密	用快照创建磁盘
SSD云盘	150	GiB 4200 IOPS	数量: 1	自动分配设备名	☒ 随实例释放	☐ 加密	用快照创建磁盘
SSD云盘	100	GiB 4200 IOPS	数量: 1	自动分配设备名	☒ 随实例释放	☐ 加密	用快照创建磁盘

+

增加一块数据盘

选择带宽和镜像

从镜像市场选择需要的镜像版本



根据规划和需求选择RAM role（可选），关于RAM的相关信息请参考 [RAM简介](#)
检查所有的选项后创建ECS实例，根据本次部署的规划共创建3台ECS实例，创建完成后根据规划通过修改信息选项来修改主机名或私有IP地址。

ECS Metrics Collector的安装

ECS Metrics Collector监控代理程序，用于云平台上SAP系统收集需要的虚拟机配置信息和底层物理资源使用相关的信息。

当SAP系统运行在弹性计算服务器ECS上时，SAP Host Agent通过metadata服务和openAPI获取需要的信息，用于收集SAP系统监控所需信息（包括操作系统、网络、存储方面以及SAP架构方面等），并将其提供给SAP应用程序，用于事物分析和系统性能分析。

对于运行SAP系统的每个ECS实例（包括数据库和应用），都需要安装Metrics Collector for SAP监控代理程序。

关于ECS Metrics Collector的部署请参考 [ECS Metrics Collector的部署指南](#)

文件存储NAS

阿里云文件存储（Network Attached Storage，简称NAS）是面向阿里云ECS实例、E-HPC和Docker等计算节点的文件存储服务，提供标准的文件访问协议，用户无需对现有应用做任何修改，即可使用具备无限容量及性能扩展、单一命名空间、多共享、高可靠和高可用等特性的分布式文件系统。详细产品信息请参见[阿里云上部署SAP推荐Global文件系统采用文件存储NAS](#)。

1.创建NAS

选择地域和类型。本次部署采用SSD性能型，关于NAS的性能请参考 [存储类型介绍](#)

控制台->存储->文件存储NAS，创建文件系统，选择区域、存储类型、容量和可用区，选中“创建新文件系统并绑定存储包”，本示例如图：

NAS存储包

区域

华东1	华北2	华东2	华南1	华北1	华北5
亚太东南 1 (新加坡)	华北3	欧洲中部 1 (法兰克福)	香港	美国东部 1 (弗吉尼亚)	亚太南部 1 (孟买)
亚太东南 5 (雅加达)	亚太东南3 (吉隆坡)	亚太东南2 (悉尼)			

文件系统ID

创建新文件系统并绑定存储包

存储包必须与一个文件系统绑定，且一个文件系统同一时刻只能绑定一个存储包，您可以在这里选择一个已经存在的文件系统ID或选择【创建新文件系统并绑定存储包】

存储类型

SSD性能型

容量型

NASPlus智能缓存型

性能型、容量型和NAS Plus智能缓存型之间的区别，请点击查看：【存储类型选择】

协议类型

NFS

容量

5GB	100GB	500GB	1TB	5TB	10TB
50TB	100TB	200TB			

可用区

华北 2 可用区 C

完成支付后，返回控制台刷新即可看到刚才新建的NAS文件系统：

管理控制台

产品与服务

云原生 ECS

云数据库 RDS 版

负载均衡

云数据库 Redis 版

云数据库 MongoDB 版

文件存储 NAS

云数据库 HybridDB for MySQL

云数据库 HybridDB for PostgreSQL

云数据库 HBase 版

云效

大数据 (数据)

安全 (云盾)

返回ECS菜单

NAS

文件系统列表

存储包

NAS指标信息

实时指标监控

NAS文件系统管理

华北 1

华北 2

华北 3

华东 1

华东 2

华南 1

香港

亚太东南 1 (新加坡)

亚太东南 2 (悉尼)

美国东部 1 (弗吉尼亚)

欧洲中部 1 (法兰克福)

亚太东南 3 (吉隆坡)

华北 5

亚太南部 1 (孟买)

亚太东南 5 (雅加达)

刷新

购买存储包

创建文件系统

NAS文件系统可以在多个ECS实例间实现共享存储（ECS实例需要与NAS在同一地域），支持NFSv3、NFSv4和SMB协议。

NAS文件系统按实际使用量计费，同时您可以选择为文件系统购买付费存储包来获得折扣。

重磅：云上极速存储引擎并行文件系统CPFS邀请测试中，您可以在申请测试资格。

重磅：针对高IOPS、低时延业务的NASPlus极速IO配置邀请测试中，您可以在申请测试资格。

产品更新：NAS现已开通用户级监控，可以实时监控NAS的多项IO指标，您可以在申请开通资格。

温馨提示：创建文件系统后，您需要为文件系统添加一个挂载点，挂载点是文件系统的访问入口。

文件系统ID/名称	存储类型	协议类型	存储量	所在可用区	已购存储包	挂载点数目	操作
194874b95d	SSD性能型	NFS	0 B	华北 2 可用区 C	是	0	添加挂载点 管理 删除

添加挂载点，选择刚才创建的VPC、交换机和权限组：

添加挂载点

挂载点是云服务器访问文件系统的入口，当前支持专有网络和经典网络挂载点，每个挂载点必须与一个权限组绑定。

Linux客户端在默认情况下对NFS请求并发数做了限制，若遇到性能较差的情况，可以[参考该文档](#)进行配置。

文件系统ID:

194874b95d

* 挂载点类型:

专有网络

* VPC网络:

SAP_Network (192.168.0.0/16)

[点击前往VPC控制创建VPC网络](#)

* 交换机:

SAP_vSwitch (192.168.10.0/24)

* 权限组:

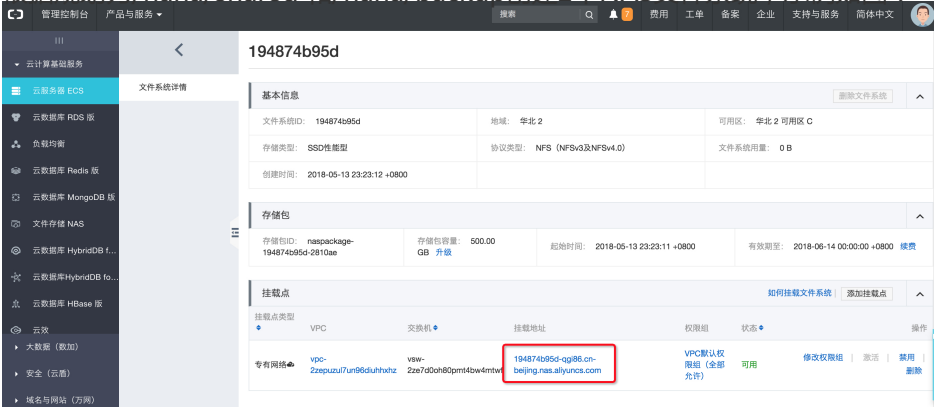
VPC默认权限组 (全部允许)

确定

取消

2.记录NAS地址

根据规划为/hana/shared 和/hana/backup创建2个NAS文件系统，示例如图：



本示例2个NAS文件系统如下：

NAS文件系统	挂载地址
/hana/shared	194874b95d-qgi86.cn-beijing.nas.aliyuncs.com
/hana/backup	1207e4a953-gus54.cn-beijing.nas.aliyuncs.com

ECS宕机迁移

宕机迁移是其中一种用于提升 ECS 实例可用性，降低物理故障对用户服务影响的功能。

当您的 ECS 实例所宿的物理机由于底层性能出现异常，或者其他原因导致物理机宕机时，宕机迁移功能通过技术检测确认机器无法恢复之后，会立刻发送短信通知 ECS 实例拥有者。

迁移完成后，阿里云会再次发送迁移完成的短信，且 ECS 实例的元数据，例如，实例 ID、私网 IP 地址、公网 IP 地址等，以及其他属性均保持不变。

其他说明请参考，[ECS宕机迁移FAQ](#)

安装HANA

维护主机名

SAP与HANA所有节点维护主机名

按照规划维护/etc/hosts文件添加如下信息：

```
192.168.10.4 hana01
192.168.10.5 hana02
192.168.10.6 hana03
```

创建文件系统

/hana/shared与/hana/backup文件系统采用NAS；/hana/data和/hana/log文件系统为本地xfs类型文件系统

1./hana/data和/hana/log文件系统：

- 1).首先检查磁盘
- 2).创建pv
- 3).创建hanavg
- 4).创建datalv和log
- 5).创建文件系统
- 6).创建mount点并加入开机自动挂载

```
fdisk -l
pvcreate /dev/vdb /dev/vdc /dev/vdd
vgcreate hanavg /dev/vdb /dev/vdc /dev/vdd
lvcreate -L 384G -n datalv -i 3 -I 64 hanavg
lvcreate -L 64G -n loglv -i 3 -I 64 hanavg

mkfs.xfs /dev/hanavg/datalv
mkfs.xfs /dev/hanavg/loglv
mkdir -p /hana/data
mkdir -p /hana/log
```

vi编辑 /etc/fstab文件如下：

```
/dev/mapper/hanavg-datalv /hana/data xfs nobarrier,noatime,nodiratime,logbsize=256k 0 0
/dev/mapper/hanavg-loglv /hana/log xfs nobarrier,noatime,nodiratime,logbsize=256k 0 0
```

全部完成后mount -a将所有的文件系统挂载

2.创建SWAP

1).检查SWAP盘

用lsblk命令查看磁盘，本示例/dev/vde作为单独的swap盘

2).配置SWAP如下：

```
mkswap /dev/vde
swapon /dev/vde
swapon -s #检查swap大小#
```

3.Global文件系统

推荐/hana/shared与/hana/backup均采用autofs,所以不需要创建目录

配置autofs如下：

1).编辑auto.master文件

```
#vim /etc/auto.master
```

添加/- /etc/auto.nfs

2).创建并编辑/etc/auto.nfs文件如下:

```
/hana/shared -rw,hard,intr,noresvport,timeo=60,retrans=2 194874b95d-qgi86.cn-beijing.nas.aliyuncs.com:/
/hana/backup -rw,hard,intr,noresvport,timeo=60,retrans=2 1207e4a953-gus54.cn-beijing.nas.aliyuncs.com:/
```

3).启动autofs服务

```
#systemctl start autofs
```

4).添加到开机自启动

```
#systemctl enable autofs
```

此时cd到这2个文件系统进行访问即可看到文件系统挂载情况

准备OS以及安装包

如下的配置都需要在群集节点中配置和添加，本例只描述在其中一个节点的操作。

1.安装HA配置以及优化所需的包

安装sap_cluster_connector/saptune包

```
#zypper install -y saptune
```

通过如下命令检查是否安装成功:

```
zypper se saptune
```

```
hana01:/sapcd # zypper se saptune
Loading repository data...
Reading installed packages...

S | Name | Summary | Type
+---+---+---+---+
i | saptune | Comprehensive system tuning management for SAP solutions | package
i | saptune | Comprehensive system tuning management for SAP solutions | srcpackage
i | yast2-saptune | An alternative and minimal interface for configuring saptune | package
i | yast2-saptune | An alternative and minimal interface for configuring saptune | srcpackage
```

2.检查ntp服务

```
#ntpq -p
```

使用阿里云提供的ECS服务器自动开启NTP服务,如果时区设置不是“Asia/Shanghai”，请参考 [修改 ECS Linux 实例时区与设置 NTP 服务](#) 来确保所有的机器开启NTP服务并在相同的时区。

4.安装saptune

saptune是SLES12 SP2之后进化升级版的sapconf工具,用来帮助您调优OS与DB的参数，从而使您的Netweaver或HANA更优化的运行。

使用语法如下：

SAP Note

```
Tune system according to SAP and SUSE notes:
saptune note [ list | verify ]
saptune note [ apply | simulate | verify | customise | revert ] NoteID
```

SAP Solution

```
Tune system for all notes applicable to your SAP solution:
saptune solution [ list | verify ]
saptune solution [ apply | simulate | verify | revert ] SolutionName
```

由于本例安装HANA所以安装结果如下：

```
hana01:/sapcd # saptune solution list
All solutions (* denotes enabled solution):
*      HANA
      MAXDB
      NETWEAVER
      S4HANA-APPSERVER
      S4HANA-DBSERVER
*
hana01:/sapcd # saptune note list
All notes (+ denotes manually enabled notes, * denotes notes enabled by solutions):
*      1275776 Linux: Preparing SLES for SAP environments
*      1557506 Linux paging improvements
*      1984787 SUSE LINUX Enterprise Server 12: Installation notes
      2161991 VMware vSphere (guest) configuration guidelines
*      2205917 SAP HANA DB: Recommended OS settings for SLES 12 / SLES for SAP Applications 12
      SUSE-GUIDE-01 SLES 12 OS Tuning & Optimization Guide – Part 1
      SUSE-GUIDE-02 SLES 12: Network, CPU Tuning and Optimization – Part 2
```

激活daemon进程

```
#saptune daemon start
```

关于saptune更多信息请参考 [Prepare your Linux for your SAP solution with saptune](#) 或SLES官方文档。

安装HANA

1.主节点安装

```
hana01:/sapcd/HANA2.0_SPS02_THIN/HDB_SERVER_LINUX_X86_64 # ./hdblcm
```

SAP HANA Lifecycle Management - SAP HANA Database 2.00.020.00.1500920972

Scanning software locations...

Detected components:

SAP HANA Database (2.00.020.00.1500920972) in

/sapcd/HANA2.0_SPS02_THIN/HDB_SERVER_LINUX_X86_64/server

SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL,HIE) (2.00.020.0000.1500932993) in

/sapcd/HANA2.0_SPS02_THIN/HDB_AFL_LINUX_X86_64/packages

SAP HANA EML AFL (2.00.020.0000.1500932993) in

/sapcd/HANA2.0_SPS02_THIN/HDB_EML_AFL_10_LINUX_X86_64/packages

SAP HANA Database Client (2.2.23.1499440855) in /sapcd/HANA2.0_SPS02_THIN/HDB_CLIENT_LINUX_X86_64/client

Choose an action

Index | Action | Description

1 | install | Install new system

2 | extract_components | Extract components

3 | Exit (do nothing) |

Enter selected action index [3]: 1

SAP HANA Database version '2.00.020.00.1500920972' will be installed.

Select additional components for installation:

Index | Components | Description

1 | all | All components

2 | server | No additional components

3 | client | Install SAP HANA Database Client version 2.2.23.1499440855

4 | afl | Install SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL,HIE) version 2.00.020.0000.1500932993

5 | eml | Install SAP HANA EML AFL version 2.00.020.0000.1500932993

Enter comma-separated list of the selected indices [3]: 2,3

Enter Installation Path [/hana/shared]: /hana/shared

Enter Local Host Name [hana01]:

Do you want to add hosts to the system? (y/n) [n]:

Enter SAP HANA System ID: BWS

Enter Instance Number [00]: 00

Enter Local Host Worker Group [default]:

Index | System Usage | Description

1 | production | System is used in a production environment

2 | test | System is used for testing, not production

3 | development | System is used for development, not production

4 | custom | System usage is neither production, test nor development

```

Select System Usage / Enter Index [4]: 4
Enter Location of Data Volumes [/hana/data/BWS]:
Enter Location of Log Volumes [/hana/log/BWS]:
Restrict maximum memory allocation? [n]:
Enter Certificate Host Name For Host 'hana01' [hana01]:
Enter SAP Host Agent User (sapadm) Password:
Confirm SAP Host Agent User (sapadm) Password:
Enter System Administrator (bwsadm) Password:
Confirm System Administrator (bwsadm) Password:
Enter System Administrator Home Directory [/usr/sap/BWS/home]:
Enter System Administrator Login Shell [/bin/sh]:
Enter System Administrator User ID [1001]: 2000
Enter ID of User Group (sapsys) [79]: 2000
Enter System Database User (SYSTEM) Password:
Confirm System Database User (SYSTEM) Password:
Restart system after machine reboot? [n]:

Summary before execution:
=====

SAP HANA Database System Installation
Installation Parameters
Remote Execution: ssh
Database Isolation: low
Installation Path: /hana/shared
Local Host Name: hana01
SAP HANA System ID: BWS
Instance Number: 00
Local Host Worker Group: default
System Usage: custom
Location of Data Volumes: /hana/data/BWS
Location of Log Volumes: /hana/log/BWS
Certificate Host Names: hana01 -> hana01
System Administrator Home Directory: /usr/sap/BWS/home
System Administrator Login Shell: /bin/sh
System Administrator User ID: 2000
ID of User Group (sapsys): 2000
SAP HANA Database Client Installation Path: /hana/shared/BWS/hdbclient
Software Components
SAP HANA Database
Install version 2.00.020.00.1500920972
Location: /sapcd/HANA2.0_SPS02_THIN/HDB_SERVER_LINUX_X86_64/server
SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL,HIE)
Do not install
SAP HANA EML AFL
Do not install
SAP HANA Database Client
Install version 2.2.23.1499440855
Location: /sapcd/HANA2.0_SPS02_THIN/HDB_CLIENT_LINUX_X86_64/client

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

```

修改配置以满足Non-shared架构下的安装需要

vim /hana/shared/[SID]/global/hdb/custom/config/global.ini

添加

```
basepath_shared=no
```

```
# global.ini last modified 2018-05-14 14:07:12.409347 by /hana/shared/BWS/HDB00/exe/hdbnsutil -reconf
[communication]
internal_network = 192.168.10/24
listeninterface = .global

[internal_hostname_resolution]
192.168.10.4 = hana01

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

[persistence]
basepath_datavolumes = /hana/data/BWS
basepath_logvolumes = /hana/log/BWS
basepath_shared = no
```

修改内部通讯模式，以root用户执行./hdblcm --action=configure_internal_network选择通讯网段，示例中
的是192.168.10/24

```
hana01:/hana/shared/BWS/hdblcm # ./hdblcm --action=configure_internal_network

SAP HANA Lifecycle Management - SAP HANA Database 2.00.020.00.1500920972
*****

Enter System Administrator Password (bwsadm):
Unknown user password combination

Enter System Administrator Password (bwsadm):

Select Inter-Service Communication

  Index | Inter-Service Communication | Description
-----|-----|-----
  1     | global                      | The HANA services will listen on all network interfaces
  2     | internal                    | The HANA services will only listen on a specific network interface
  3     | local                      | The HANA services will only listen on loopback interface (127.0.0.1)

The recommended value for single-host system is 'local'
Select Inter-Service Communication / Enter Index [1]: 2

  Index | Internal Network Address
-----|-----
  1     | 192.168.10/24

It is recommended to select network address, which is part of an internal network
Select Internal Network Address / Enter Index [1]: 1
```

2.worker节点安装（这里只提供一个worker节点安装的示例，其他节点类似）

创建实例路径

```
mkdir -p /hana/data/[HANA SID]
```

```
mkdir -p /hana/log/[HANA SID]
```

修改目录权限

```
chmod -R 777 /hana/data/[HANA SID]
```

```
chmod -R 777 /hana/log/[HANA SID]
```

worker节点安装

root用户切换到安装路径cd /hana/shared/[HANA SID]/hdblcm

```
#cd /hana/shared/BWS/hdblcm
#./hdblcm
```

```
SAP HANA Lifecycle Management - SAP HANA Database 2.2.18.0
*****
```

Choose an action

Index	Action	Description
1	add_hosts	Add Hosts to the SAP HANA Database System
2	register_rename_system	Register and Rename SAP HANA Database System
3	exit	Exit (do nothing)

1 | add_hosts | Add Hosts to the SAP HANA Database System
 2 | register_rename_system | Register and Rename SAP HANA Database System
 3 | exit | Exit (do nothing)

Enter selected action index [3]: 1

Enter comma-separated host names to add: hana02

Enter SAP Host Agent User (sapadm) Password:

Select roles for host 'hana02':

Index	Host Role	Description
1	worker	Database Worker
2	standby	Database Standby
3	extended_storage_worker	Dynamic Tiering Worker
4	extended_storage_standby	Dynamic Tiering Standby
5	streaming	Streaming Analytics
6	rdsync	Remote Data Sync
7	ets_worker	Accelerator for SAP ASE Worker
8	ets_standby	Accelerator for SAP ASE Standby
9	xs_worker	XS Advanced Runtime Worker
10	xs_standby	XS Advanced Runtime Standby

1 | worker | Database Worker
 2 | standby | Database Standby
 3 | extended_storage_worker | Dynamic Tiering Worker
 4 | extended_storage_standby | Dynamic Tiering Standby
 5 | streaming | Streaming Analytics
 6 | rdsync | Remote Data Sync
 7 | ets_worker | Accelerator for SAP ASE Worker
 8 | ets_standby | Accelerator for SAP ASE Standby
 9 | xs_worker | XS Advanced Runtime Worker
 10 | xs_standby | XS Advanced Runtime Standby

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

Enter Host Failover Group for host 'hana02' [default]:

Enter Storage Partition Number for host 'hana02' [< <assign automatically> >]:

Enter Worker Group for host 'hana02' [default]:

Enter System Administrator (bwsadm) Password:

Enter Certificate Host Name For Host 'hana02' [hana02]:

Summary before execution:

=====

Add Hosts to SAP HANA Database System

Add Hosts Parameters

Skip all SAP Host Agent calls: No

Remote Execution: ssh

Enable the installation or upgrade of the SAP Host Agent: Yes

Auto Initialize Services: Yes

Do not start added hosts and do not start SAP HANA Database System: No

Certificate Host Names: hana02 -> hana02

Do not Modify '/etc/sudoers' File: No

Additional Hosts

hana02

Role: Database Worker (worker)

High-Availability Group: default

Worker Group: default

Storage Partition: < <assign automatically> >

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

3.修改参数，让HANA开机自启动

用root用户登录HANA主机，修改所有HANA实例参数

`vim /hana/shared/[SID]/profile/[SID]_HDB[instance number]_[host name]`

将Autostart = 0 修改成 Autostart = 1，保存参数并重启HANA实例

本示例共涉及三个HANA实例

```
hana01:/hana/shared/BWS/profile # ll
total 16
-rw-r--r-- 1 bwsadm sapsys 2226 May 14 16:51 BWS_HDB00_hana01
-rw-r--r-- 1 bwsadm sapsys 2197 May 14 16:51 BWS_HDB00_hana02
-rw-r--r-- 1 bwsadm sapsys 2197 May 14 16:51 BWS_HDB00_hana03
-rw-r--r-- 1 bwsadm sapsys 119 May 14 02:16 DEFAULT.PFL
```

按本示例规划再安装一个worker节点，步骤同上

验证群集安装

1.切换到实例用户su -[sid]adm

2.验证群集

`cd /hana/shared/[SID]/exe/linuxx86_64/hdb/python_support/`

`watch python landscapeHostConfiguration.py`

```
Every 2.0s: python landscapeHostConfiguration.py Mon May 14
| Host | Host | Host | Failover | Remove | Storage | Storage | Failover | Failover | NameServer | NameServer | IndexServer | IndexServer | Host | Host | Worker | Worker |
| Active | Status | Status | Status | Status | Config | Actual | Config | Actual | Config | Actual | Config | Actual | Config | Actual | Roles | Groups | Groups |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| hana01 | yes | ok | | | | 1 | 1 | default | default | master | master | worker | master | worker | worker | default | default |
| hana02 | yes | ok | | | | 2 | 2 | default | default | slave | slave | worker | slave | worker | worker | default | default |
| hana03 | yes | ok | | | | 3 | 3 | default | default | slave | slave | worker | slave | worker | worker | default | default |
overall host status: ok
```

ECS Metrics Collector for SAP部署指南

- 概述
- 创建RAM角色
- RAM角色配置
- SAP Host Agent的安装
- ECS Metrics Collector的安装和卸载
 - 基于Linux平台
 - 基于Windows平台
- 常见问题

版本管理

版本	修订日期	变更类型	生效日期
1.0			2018/5/31
1.1	2018/6/11	更新安装准备条件说明	2018/6/12

1.2	2019/1/7	1.更新常见问题 2.更新RAM2.0操作说明	2019/1/7
-----	----------	----------------------------	----------

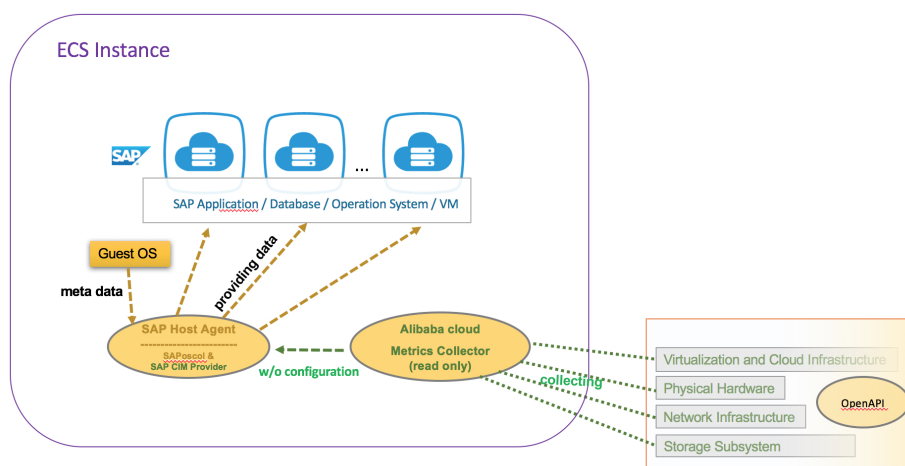
概述

ECS Metrics Collector监控代理程序，用于云平台上SAP系统收集需要的虚拟机配置信息和底层物理资源使用相关的信息。

当SAP系统运行在弹性计算服务器ECS上时，SAP Host Agent通过metadata服务和openAPI获取需要的信息，用于收集SAP系统监控所需信息（包括操作系统、网络、存储方面以及SAP架构方面等），并将其提供给SAP应用程序，用于事物分析和系统性能分析。

对于运行SAP系统的每个ECS实例（包括数据库和应用），都需要安装Metrics Collector for SAP监控代理程序。

下图是Metrics Collector的整体框架



RAM 服务角色设置

监控代理程序 ECS Metrics Collector 需要特定的 RAM 服务角色和访问授权。

请注意，这个操作是一次性的，因为它在您的帐户中始终有效。

有关 RAM（访问控制）角色设置的更多信息，请参阅如何通过控制台使用实例 RAM 角色。

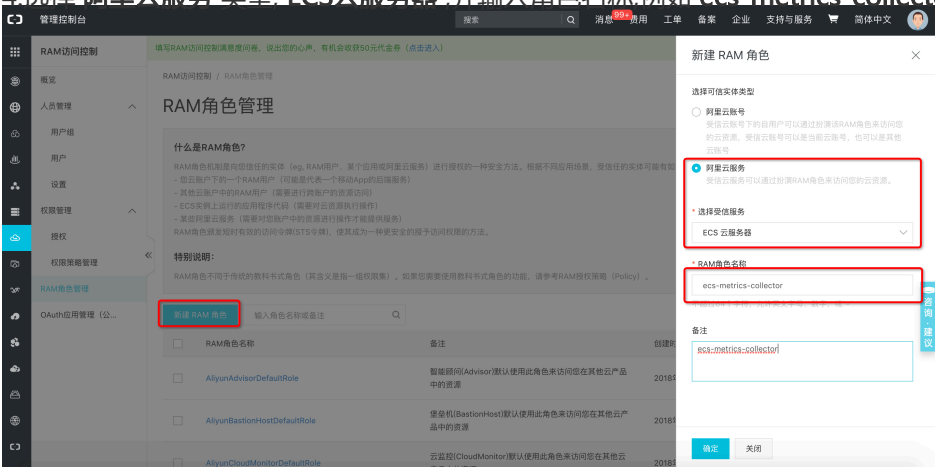
- 1.登录 ECS 控制台
- 2.在左侧导航窗格中，选择或搜索“访问控制”



3.打开访问控制服务控制台，选择RAM角色管理，单击新建RAM角色

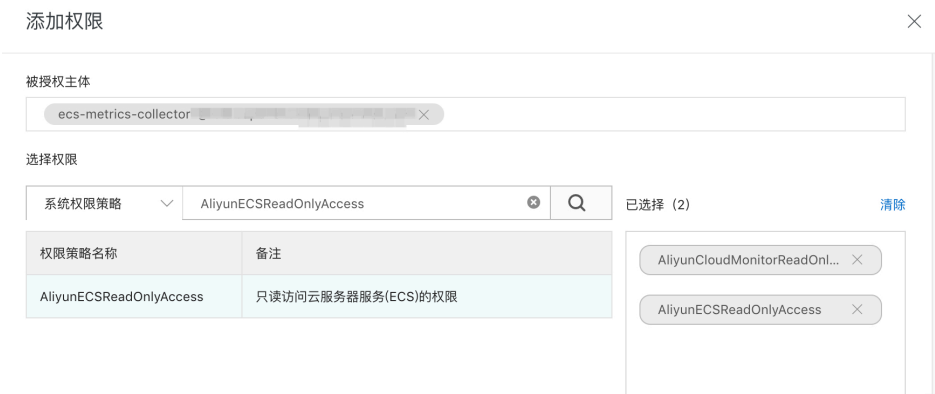
请注意：以下是基于RAM2.0版本的界面，旧版本的描述可能会存在差异

4.选择 阿里云服务 类型，ECS云服务器，并输入角色名称 例如 ecs-metrics-collector, 点击 确定

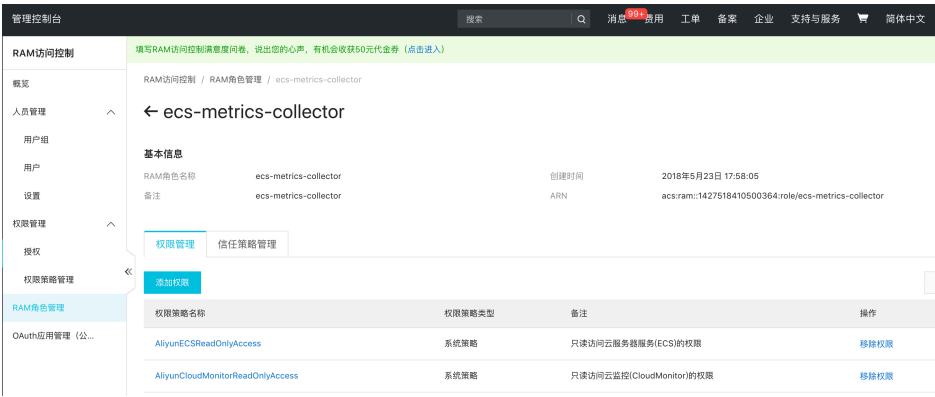


5.单击添加权限。输入策略 AliyunECSReadOnlyAccess和AliyunCloudMonitorReadOnlyAccess 并将其分配给您的 RAM 服务角色

这两个角色是授权Metrics Collector只读访问ECS信息和只读访问云监控资源信息



6.单击确定，完成策略分配。



RAM 角色配置

将您创建的 RAM 服务角色挂载至您的 SAP ECS 实例。

打开 ECS 控制台，转到**实例**选项卡，找到您的 ECS 实例

在**更多操作**的下拉列表中选择**绑定/解绑 RAM 角色**



选择您在开始时创建的 RAM 服务角色。

授予/收回RAM角色

操作类型：

授予

操作说明：

实例绑定RAM角色将授予实例该角色所拥有的所有权限，请谨慎操作。

*RAM角色：

ecs-metrics-collector

创建RAM角色

ecs-metrics-collector

确定

取消

点击“确定”以挂载角色。

关于绑定/解绑 RAM 角色的更多信息，请参考[如何通过控制台使用实例 RAM 角色](#)。

SAP Host Agent的安装

需要SAP market place的服务账号登录

SAP Host Agent建议安装最新的版本，安装请参考 [1031096 - Installing Package SAPHOSTAGENT](#)

ECS Metrics Collector的安装和卸载

ECS Metrics Collector的安装部署和openAPI取数需要公网访问。公网网络访问需要结合云安全产品来保障数据和网络安全。详情请参考 [云安全解决方案](#)

Linux平台

安装 ECS Metrics Collector



1、使用具有 root 权限的用户帐户登录您的 SAP ECS 实例

为使用 root 权限，您需要使用 sudo，因此您的用户必须属于 sudo 组。

2、根据以下步骤，通过云助手安装 ECS Metrics Collector

metrics collector工具需要python支持，如果你的ECS还没有安装pip，需要先安装

```
wget https://bootstrap.pypa.io/get-pip.py
python get-pip.py
pip -V #查看pip版本
```

```
aliyun_installer -i ecs-metrics-collector
```

在选择package_id的时候，填写最新版的id，示例中当前最新版是8

```

hana01:/usr/local/share/aliyun-assist # aliyun_installer -i ecs-metrics-collector
package_id    name          version arch    publisher
5      ecs-metrics-collector  0.2    x64      aliyun-inc
6      ecs-metrics-collector  0.3    x64      aliyun-inc
8      ecs-metrics-collector  0.4    x64      aliyun-inc
Please input the package_id you want to install.
8
The package_id you input is 8.
The package you want to install is ecs-metrics-collector.
Downloading...
Check MD5
Unzip
Installing...
see details in installation log file: /var/log/ecs_metrics_collector/install.log

[DEBUG] prepare_env
[DEBUG] account_check
[DEBUG] distro_check
[DEBUG] init_system_check
[DEBUG] system_restraint_check
[DEBUG] package_check
[DEBUG] python_env_check
[DEBUG] install_collector
[DEBUG] install_watchmen
[DEBUG] install_service

Installation success !

```

验证 Metrics Collector 的安装

3、通过以下操作验证 ECS Metrics Collector 服务是否正常

```
systemctl status ecs_metrics_collector
```

```

hana01:/usr/local/share/aliyun-assist # systemctl status ecs_metrics_collector
● ecs_metrics_collector.service - ECS Metrics Collector for SAP
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/ecs_metrics_collector.service; enabled; vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since Thu 2018-05-24 19:56:39 CST; 4min 45s ago
     Process: 5412 ExecStartPost=/usr/local/sbin/ecs_metrics_collector_watchmen --set (code=exited, status=0/SUCCESS)
     Process: 5405 ExecStart=/usr/local/sbin/ecs_metrics_collector -d (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Main PID: 5410 (python)
      Tasks: 2 (limit: 512)
     CGroup: /system.slice/ecs_metrics_collector.service
             └─5410 python /usr/local/sbin/ecs_metrics_collector -d

May 24 19:56:39 hana01 systemd[1]: Starting ECS Metrics Collector for SAP...
May 24 19:56:39 hana01 systemd[1]: ecs_metrics_collector.service: Supervising process 5410 which is not our child. We'll most lik...t exits.
May 24 19:56:39 hana01 systemd[1]: Started ECS Metrics Collector for SAP.
Hint: Some lines were ellipsized, use -l to show in full.

```

4、使用以下命令，验证在 crontab 中是否已配置保护任务和自动更新任务以及运行日志

```
cat /etc/cron.d/ecs_metrics_collector
cat /var/log/ecs_metrics_collector/watchmen.log
```

```

hana01:/usr/local/share/aliyun-assist # cat /etc/cron.d/ecs_metrics_collector
*/1 * * * * root /usr/local/sbin/ecs_metrics_collector_watchmen --watching >& /dev/null
*/5 * * * * root /usr/local/sbin/ecs_metrics_collector_watchmen --update >& /dev/null
hana01:/usr/local/share/aliyun-assist # cat /var/log/ecs_metrics_collector/watchmen.log
[Thu May 24 19:56:39 CST 2018] [watchmen] [INFO] register watchmen
[Thu May 24 19:57:01 CST 2018] [watchmen] [INFO] detect collector running, pid 5410
[Thu May 24 19:58:01 CST 2018] [watchmen] [INFO] detect collector running, pid 5410
[Thu May 24 19:59:01 CST 2018] [watchmen] [INFO] detect collector running, pid 5410
[Thu May 24 20:00:01 CST 2018] [watchmen] [INFO] check_update
[Thu May 24 20:00:02 CST 2018] [watchmen] [INFO] detect collector running, pid 5410
[Thu May 24 20:01:01 CST 2018] [watchmen] [INFO] detect collector running, pid 5410
[Thu May 24 20:02:01 CST 2018] [watchmen] [INFO] detect collector running, pid 5410
[Thu May 24 20:03:01 CST 2018] [watchmen] [INFO] detect collector running, pid 5410
[Thu May 24 20:04:01 CST 2018] [watchmen] [INFO] detect collector running, pid 5410
[Thu May 24 20:05:01 CST 2018] [watchmen] [INFO] detect collector running, pid 5410
[Thu May 24 20:05:02 CST 2018] [watchmen] [INFO] check_update
[Thu May 24 20:06:01 CST 2018] [watchmen] [INFO] detect collector running, pid 5410
hana01:/usr/local/share/aliyun-assist #

```

在 ECS Metrics Collector 安装过程中，这两个任务将自动添加至 crontab。自动更新任务每1小时自动在云助手服务器上检查一次 ECS Metrics Collector 的最新版本，一旦有新版本可用将自动升级。

检查收集的监控项数据

5、验证收集的数据

```
curl localhost:8888 | vim -
```

```
?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<metrics>
  <metric context="vm" category="config" type="string" unit="none" last-refresh="1527134681" refresh-interval="60">
    <name>Data Provider Version</name>
    <value>0.4</value>
  </metric>
  <metric context="host" category="config" type="string" unit="none" last-refresh="1527134681" refresh-interval="60">
    <name>Cloud Provider</name>
    <value>Alibaba Cloud</value>
  </metric>
  <metric context="vm" category="config" type="string" unit="none" last-refresh="1527134681" refresh-interval="60">
    <name>Instance Type</name>
    <value>ecs.se1.4xlarge</value>
  </metric>
  <metric context="host" category="config" type="string" unit="none" last-refresh="1527134681" refresh-interval="60">
    <name>Virtualization Solution</name>
    <value>ECS Virt</value>
  </metric>
  <metric context="host" category="config" type="string" unit="none" last-refresh="1527134681" refresh-interval="60">
    <name>Virtualization Solution Version</name>
    <value>2.0</value>
  </metric>
  <metric context="host" category="config" type="string" unit="none" last-refresh="1527134681" refresh-interval="60">
    <name>Hardware Manufacturer</name>
    <value>Alibaba Cloud</value>
  </metric>
</metrics>
```

卸载ECS Metrics Collector

使用具有 root 权限的用户帐户登录您的 SAP ECS 实例
运行卸载命令：aliyun_installer -u ecs-metrics-collector

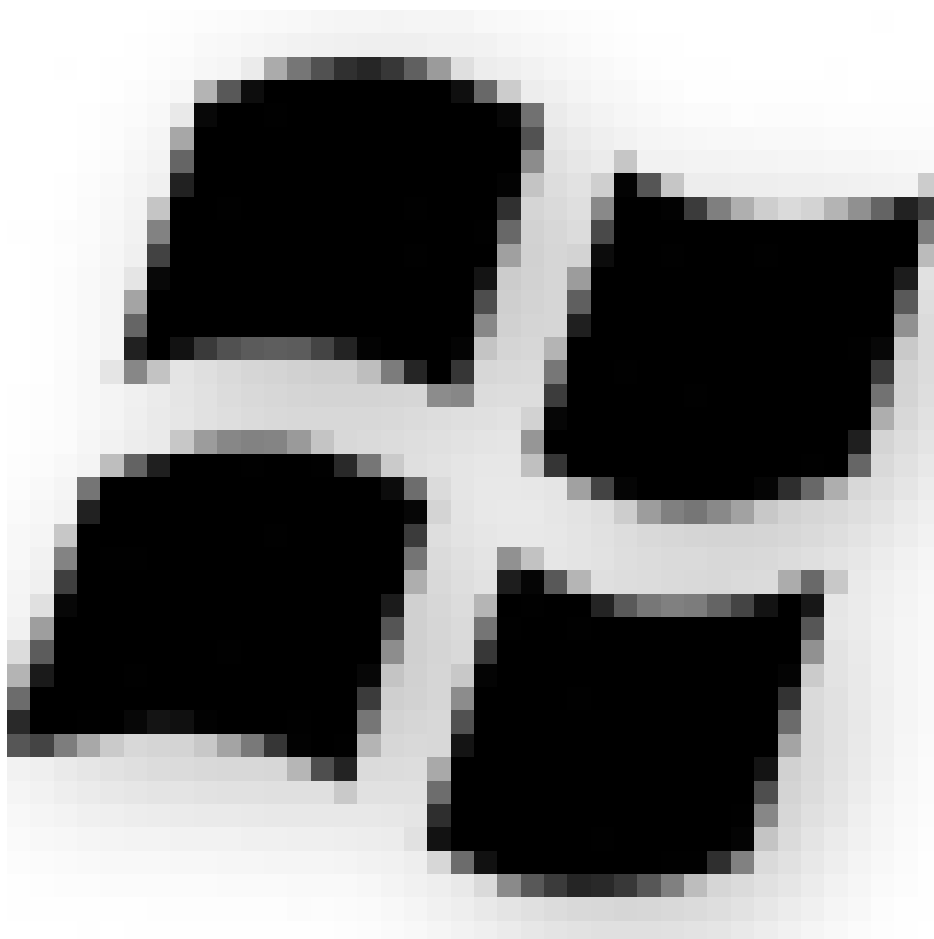
```
hanasr01:~ # aliyun_installer -u ecs-metrics-collector
Uninstalling...
/etc/cron.d/ecs_metrics_collector not exist
/etc/init.d/ecs_metrics_collector not exist
/etc/systemd/system/ecs_metrics_collector not exist

Uninstallation success !
```

更多操作命令

有关metrics collector更多的命令，可以通过aliyun_installer --h查询

Windows平台



- 1、使用具有管理员（ administrators组 ）权限的用户帐户登录您的 SAP ECS 实例
- 2、使用阿里云助手，安装 ECS Metrics Collector开始菜单，右键-> 命令提示符(管理员)，打开CMD窗口切换到阿里云助手目录，执行安装

当前阿里云助手版本是1.0.0.107，请根据实际情况修改目录名

```
cd "C:\ProgramData\aliyun\assist\[1.0.0.107]"
aliyun_installer.exe -l
aliyun_installer.exe -i ecs_metrics_collector
```

当有多个可选择package_id的时候，选择最新的package_id

```
cmd 选定 管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\ProgramData\aliyun\assist\1.0.0.107>aliyun_installer.exe -l
package_id    name    version arch    publisher
9    ecs_metrics_collector    1.0.0.51    x64    aliyun-inc

C:\ProgramData\aliyun\assist\1.0.0.107>aliyun_installer.exe -i ecs_metrics_collector
The latest version of ecs_metrics_collector in the software repository is 1.0.0.51
Downloading...
Check MD5
Unzip
Installing...
Installation success.
```

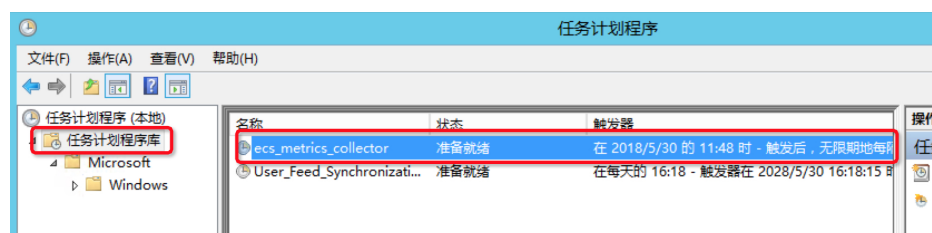

验证 ECS Metrics Collector 的安装

3、通过以下操作验证 ECS Metrics Collector 服务是否正常

任务栏，右键->任务管理器->服务，确认服务“Ecs metrics collector”状态是正在运行



4、开始菜单，右键->运行，输入 taskschd.msc，确定。打开任务计划程序，点击“任务计划程序库”，确认定时检查更新的任务已经被成功调度



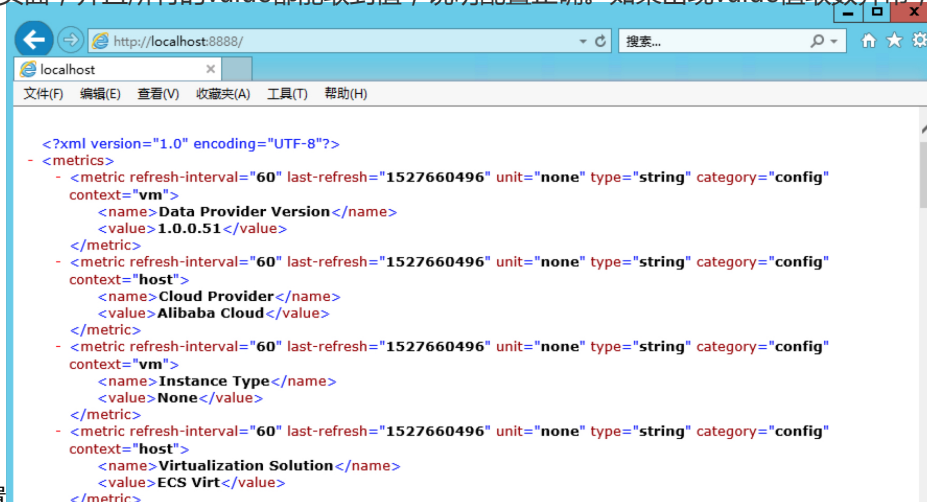
在 ECS Metrics Collector 安装过程中会定义一个计划任务，每1小时自动在云助手服务器上检查一次 ECS Metrics Collector 的最新版本，一旦有新版本可用将自动升级。

检查收集的监控项数据

5、验证收集的数据

打开浏览器，访问 <http://localhost:8888>

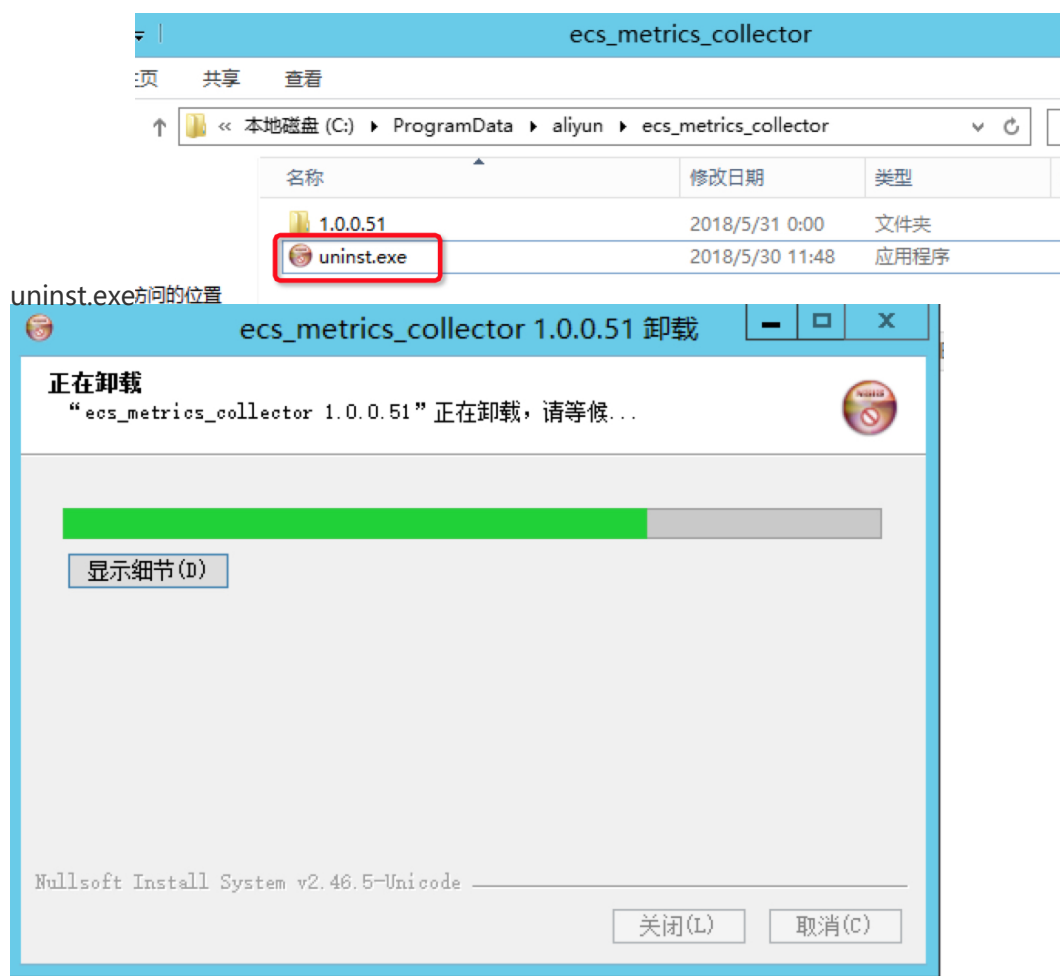
能打开类似的页面，并且所有的value都能取到值，说明配置正确。如果出现value值取数异常，请先检查



RAM角色配置

卸载ECS Metrics Collector

使用具有管理员（administrators组）权限的用户帐户登录您的 SAP ECS 实例切换到安装目录，双击



更多操作命令

有关metrics collector更多的命令，可以通过aliyun_installer.exe --h查询

常见问题

1.安装完成后，metrics collector服务启动失败 “Failed to start ECS Metrics Collector for SAP”

问题描述：

- 运行命令systemctl status ecs_metrics_collector，检查服务状态时出现如下报错：

```

sapsap-test:/usr/sap/hostctrl/jep # systemctl status ecs_metrics_collector
* ecs_metrics_collector.service - ECS Metrics Collector for SAP
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/ecs_metrics_collector.service; enabled; vendor preset: disabled)
   Active: failed (Result: start-limit) since Mon 2019-01-07 12:55:06 CST; 5min ago

Jan 07 12:55:06 sapsap-test systemd[1]: ecs_metrics_collector.service: Control process exited, code=exited status=1
Jan 07 12:55:06 sapsap-test systemd[1]: Failed to start ECS Metrics Collector for SAP.
Jan 07 12:55:06 sapsap-test systemd[1]: ecs_metrics_collector.service: Unit entered failed state.
Jan 07 12:55:06 sapsap-test systemd[1]: ecs_metrics_collector.service: Failed with result 'exit-code'.
Jan 07 12:55:06 sapsap-test systemd[1]: ecs_metrics_collector.service: Service hold-off time over, scheduling restart.
Jan 07 12:55:06 sapsap-test systemd[1]: Stopped ECS Metrics Collector for SAP.
Jan 07 12:55:06 sapsap-test systemd[1]: ecs_metrics_collector.service: Start request repeated too quickly.
Jan 07 12:55:06 sapsap-test systemd[1]: Failed to start ECS Metrics Collector for SAP.
Jan 07 12:55:06 sapsap-test systemd[1]: ecs_metrics_collector.service: Unit entered failed state.
Jan 07 12:55:06 sapsap-test systemd[1]: ecs_metrics_collector.service: Failed with result 'start-limit'.
  
```

- 查看系统日志命令 journalctl -xe，出现如下类似信息 ImportError: No module named pytz

```
sapcsp-test:/usr/sap/hostctrl/exe # journalctl -xe
-- Unit ecs_metrics_collector.service has begun starting up.
Jan 07 13:01:27 sapcsp-test ecs_metrics_collector[28234]: Traceback (most recent call last):
Jan 07 13:01:27 sapcsp-test ecs_metrics_collector[28234]:   File "/usr/local/sbin/ecs_metrics_collector", line 13, in <module>
Jan 07 13:01:27 sapcsp-test ecs_metrics_collector[28234]:     import pytz
Jan 07 13:01:27 sapcsp-test ecs_metrics_collector[28234]: ImportError: No module named pytz
Jan 07 13:01:27 sapcsp-test systemd[1]: ecs_metrics_collector.service: Control process exited, code=exited status=1
Jan 07 13:01:27 sapcsp-test systemd[1]: Failed to start ECS Metrics Collector for SAP.
-- Subject: Unit ecs_metrics_collector.service has failed
-- Defined-By: systemd
-- Support: http://lists.freedesktop.org/mailman/listinfo/systemd-devel
--
-- Unit ecs_metrics_collector.service has failed.
--
-- The result is failed.
Jan 07 13:01:27 sapcsp-test systemd[1]: ecs_metrics_collector.service: Unit entered failed state.
Jan 07 13:01:27 sapcsp-test systemd[1]: ecs_metrics_collector.service: Failed with result 'exit-code'.
Jan 07 13:01:27 sapcsp-test systemd[1]: ecs_metrics_collector.service: Service hold-off time over, scheduling restart.
Jan 07 13:01:27 sapcsp-test systemd[1]: Stopped ECS Metrics Collector for SAP.
-- Subject: Unit ecs_metrics_collector.service has finished shutting down
-- Defined-By: systemd
-- Support: http://lists.freedesktop.org/mailman/listinfo/systemd-devel
--
-- Unit ecs_metrics_collector.service has finished shutting down.
Jan 07 13:01:27 sapcsp-test systemd[1]: ecs_metrics_collector.service: Start request repeated too quickly.
Jan 07 13:01:27 sapcsp-test systemd[1]: Failed to start ECS Metrics Collector for SAP.
-- Subject: Unit ecs_metrics_collector.service has failed
-- Defined-By: systemd
-- Support: http://lists.freedesktop.org/mailman/listinfo/systemd-devel
--
-- Unit ecs_metrics_collector.service has failed.
--
```

解决方案：

- 手工安装pytz

```
pip install pytz
```

```
sapcsp-test:/usr/sap/hostctrl/exe # pip install pytz
Looking in indexes: http://mirrors.cloud.aliyuncs.com/pypi/simple/
Collecting pytz
  Downloading http://mirrors.cloud.aliyuncs.com/pypi/packages/f8/0e/2365ddc010afb3d79147f1dd544e5ee24bf4ece58ab99b16fbb465ce6dc0/pytz-2018.7-py2.py3-none-any.whl (506kB)
    100% |#####| 512kB 28.1MB/s
Installing collected packages: pytz
Successfully installed pytz-2018.7
You are using pip version 10.0.1, however version 18.1 is available.
You should consider upgrading via the 'pip install --upgrade pip' command.
```

- 重启并验证服务状态

```
systemctl restart ecs_metrics_collector
systemctl status ecs_metrics_collector
```

```
sapcsp-test:/usr/sap/hostctrl/exe # systemctl restart ecs_metrics_collector
sapcsp-test:/usr/sap/hostctrl/exe # systemctl status ecs_metrics_collector
● ecs_metrics_collector.service - ECS Metrics Collector for SAP
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/ecs_metrics_collector.service; enabled; vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2019-01-07 13:04:10 CST; 24s ago
     Process: 28384 ExecStartPost=/usr/local/sbin/ecs_metrics_collector_watchmen --set (code=exited, status=0/SUCCESS)
     Process: 28377 ExecStart=/usr/local/sbin/ecs_metrics_collector -d (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Main PID: 28382 (python)
      Tasks: 2 (limit: 512)
     CGroup: /system.slice/ecs_metrics_collector.service
             └─28382 python /usr/local/sbin/ecs_metrics_collector -d

Jan 07 13:04:04 sapcsp-test systemd[1]: Stopped ECS Metrics Collector for SAP.
Jan 07 13:04:04 sapcsp-test systemd[1]: Starting ECS Metrics Collector for SAP...
Jan 07 13:04:04 sapcsp-test ecs_metrics_collector[28377]: /usr/lib/python2.7/site-packages/requests/__init__.py:83: Request...down.
Jan 07 13:04:04 sapcsp-test ecs_metrics_collector[28377]: warnings.warn(warning, RequestsDependencyWarning)
Jan 07 13:04:04 sapcsp-test systemd[1]: ecs_metrics_collector.service: Supervising process 28382 which is not our child. ... exits.
Jan 07 13:04:10 sapcsp-test systemd[1]: Started ECS Metrics Collector for SAP.
Hint: Some lines were ellipsized, use -l to show in full.
```

SAP系统云盘扩容后处理（基于LVM）

- 云盘扩容场景介绍
- 数据盘扩容
 - 新增数据盘
 - 数据盘扩容

版本管理

版本	修订日期	变更类型	生效日期
1.0			2019/3/26
1.1	2019/3/29	1.更新了新增数据盘操作说明 2.更新部分文档link	2019/3/29
1.2	2019/4/2	1.更新了云盘缩容参考 2.优化排版布局	2019/4/2

云盘扩容场景概述

本文档描述了如何在阿里云环境中，对SAP系统应用或数据库云盘扩容后的处理。云盘扩容主要包括系统盘扩容和数据盘扩容，在对云盘扩容前请先阅读

- 云盘扩容概述

系统盘的扩容请参考：

- 系统盘扩容
- 块存储FAQ

云盘扩容后，需要使用特定文件系统的命令将文件系统扩展为需要的容量。

特殊场景下需要进行云盘缩容，请参考：[磁盘缩容](#)

这里以SUSE 12 SP3 for SAP为例，使用LVM管理磁盘的分区和文件系统（包括XFS和EXT），不同版本或者不同操作系统命令可能有差异，请参考对应操作系统的产品手册。

本次扩容的场景假设SAP应用的 /hana/data，/usr/sap,/sapcd 这三个文件系统需要扩容：

- /hana/data,/hana/log,/hana/shared 使用三块SSD云盘做了LVM条带化以满足HANA的性能要求，文件系统为XFS。（有关SAP HANA存储需求请参考SAP HANA TDI-Storage Requirements）
- /usr/sap 使用了一块高效云盘，划分到了单独的vg中，文件系统为XFS。
- /sapcd 未使用LVM管理，裸盘直接挂载，文件系统为EXT4。

示例

属性	文件系统	扩容后大	文件系统	VG	LVM条带	挂载点
----	------	------	------	----	-------	-----

	原大小	小			化	
数据盘	30G	50G	XFS	datavg	是	/hana/data
数据盘	30G	60G	XFS	sapvg	否	/usr/sap
数据盘	20G	40G	EXT4	N/A	否	/sapcd

注意

在云盘扩容前，建议对云盘做快照，以防止误操作导致的数据丢失。更多信息，请参考 [创建快照](#)

数据盘扩容

新增数据盘

新增数据盘，一般用于新挂载文件系统、单块云盘容量已经超过最大容量限制或多盘做LVM条带化提升磁盘IO性能的场景。

新建云盘请参考：[创建按量付费云盘](#)和[创建预付费云盘](#)

不同块存储产品的性能对比，请参考：[块存储性能](#)

示例：新增20G云盘并挂载到文件系统 /usr/sap/T01

1.控制台新建一块20G云盘，并挂载到当前ECS，系统自动分配磁盘名 /dev/vdg

```
# lsblk
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
vda 253:0 0 40G 0 disk
├─vda1 253:1 0 40G 0 part /
vdb 253:16 0 40G 0 disk
├─datavg-lvhshared 254:1 0 20G 0 lvm /hana/shared
├─datavg-lvhdata 254:2 0 50G 0 lvm /hana/data
├─datavg-lvhlog 254:3 0 10G 0 lvm /hana/log
vdc 253:32 0 40G 0 disk
├─datavg-lvhshared 254:1 0 20G 0 lvm /hana/shared
├─datavg-lvhdata 254:2 0 50G 0 lvm /hana/data
├─datavg-lvhlog 254:3 0 10G 0 lvm /hana/log
vdd 253:48 0 40G 0 disk
├─datavg-lvhshared 254:1 0 20G 0 lvm /hana/shared
├─datavg-lvhdata 254:2 0 50G 0 lvm /hana/data
├─datavg-lvhlog 254:3 0 10G 0 lvm /hana/log
vde 253:64 0 60G 0 disk
├─sapvg-lvusrsap 254:0 0 60G 0 lvm /usr/sap
vdf 253:80 0 40G 0 disk /sapcd
vdg 253:96 0 20G 0 disk
```

2. 扩展到已有的vg并新建lv

将新加的云盘扩展到现有的vg中

```
# vgextend sapvg /dev/vdg
Volume group "sapvg" successfully extended

# pvs -a
PV VG Fmt Attr PSize PFree
/dev/datavg/lvhdata --- 0 0
/dev/datavg/lvhlog --- 0 0
/dev/datavg/lvhshared --- 0 0
/dev/root --- 0 0
/dev/sapvg/lvusrsap --- 0 0
/dev/vdb datavg lvm2 a-- 40.00g 13.33g
/dev/vdc datavg lvm2 a-- 40.00g 13.33g
/dev/vdd datavg lvm2 a-- 40.00g 13.33g
/dev/vde sapvg lvm2 a-- 60.00g 0
/dev/vdf --- 0 0
/dev/vdg sapvg lvm2 a-- 20.00g 20.00g

# lvcreate -l 100%FREE -n lvsapsid sapvg
Logical volume "lvsapsid" created.

# mkfs.xfs /dev/sapvg/lvsapsid
meta-data=/dev/sapvg/lvsapsid isize=256 agcount=4, agsize=1310464 blks
= sectsz=512 attr=2, projid32bit=1
= crc=0 finobt=0, sparse=0
data = bsize=4096 blocks=5241856, imaxpct=25
= sunit=0 swidth=0 blks
naming =version 2 bsize=4096 ascii-ci=0 ftype=1
log =internal log bsize=4096 blocks=2560, version=2
= sectsz=512 sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime =none extsz=4096 blocks=0, rtextents=0
```

3. 挂载新的文件系统到指定挂载点

注意：如果新建的分区需要挂载到非空目录，请先将该目录下的子目录和文件临时移动或备份到其他目录下，待挂载成功后再将子目录和文件移动或拷贝回来。

```
mount /dev/mapper/sapvg-lvsapsid /usr/sap/T01

# df -Th
Filesystem Type Size Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs devtmpfs 3.9G 8.0K 3.9G 1% /dev
tmpfs tmpfs 8.0G 0 8.0G 0% /dev/shm
tmpfs tmpfs 3.9G 660K 3.9G 1% /run
tmpfs tmpfs 3.9G 0 3.9G 0% /sys/fs/cgroup
/dev/vda1 ext4 40G 3.6G 34G 10% /
/dev/vdf ext4 40G 48M 38G 1% /sapcd
/dev/mapper/datavg-lvhdata xfs 50G 33M 50G 1% /hana/data
/dev/mapper/datavg-lvhlog xfs 10G 33M 10G 1% /hana/log
```

```
/dev/mapper/datavg-lvhshared xfs 20G 33M 20G 1% /hana/shared
/dev/mapper/sapvg-lvusr sap xfs 60G 33M 60G 1% /usr/sap
tmpfs tmpfs 799M 0 799M 0% /run/user/0
/dev/mapper/sapvg-lvsapsid xfs 20G 33M 20G 1% /usr/sap/T01
```

4. 将新加的文件系统添加到fstab

```
echo "/dev/mapper/sapvg-lvsapsid /usr/sap/T01 xfs defaults 0 0" >>/etc/fstab
```

数据盘扩容

查看当前文件系统

要查询当前实例的文件系统，请先登录ECS的操作系统。
当前示例的操作系统为SUSE 12，数据盘的文件系统为XFS和EXT4。

```
# df -Th
Filesystem Type Size Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs devtmpfs 3.9G 8.0K 3.9G 1% /dev
tmpfs tmpfs 8.0G 0 8.0G 0% /dev/shm
tmpfs tmpfs 3.9G 624K 3.9G 1% /run
tmpfs tmpfs 3.9G 0 3.9G 0% /sys/fs/cgroup
/dev/vda1 ext4 40G 3.6G 34G 10% /
tmpfs tmpfs 799M 0 799M 0% /run/user/0
/dev/mapper/sapvg-lvusr sap xfs 30G 33M 30G 1% /usr/sap
/dev/mapper/datavg-lvhdata xfs 30G 33M 30G 1% /hana/data
/dev/mapper/datavg-lvhlog xfs 10G 33M 10G 1% /hana/log
/dev/mapper/datavg-lvhshared xfs 20G 33M 20G 1% /hana/shared
/dev/vdf ext4 20G 44M 19G 1% /sapcd
```

扩展分区

使用lsblk命令查看实例上存储设备的信息。有关LVM分区的介绍，请参考LVM how to。

云盘扩容前状态

```
# lsblk
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
vda 253:0 0 40G 0 disk
└─vda1 253:1 0 40G 0 part /
vdb 253:16 0 20G 0 disk
├─datavg-lvhshared 254:0 0 20G 0 lvm /hana/shared
├─datavg-lvhdata 254:1 0 30G 0 lvm /hana/data
└─datavg-lvhlog 254:2 0 10G 0 lvm /hana/log
vdc 253:32 0 20G 0 disk
├─datavg-lvhshared 254:0 0 20G 0 lvm /hana/shared
└─datavg-lvhdata 254:1 0 30G 0 lvm /hana/data
```

```

└─datavg-lvhlog 254:2 0 10G 0 lvm /hana/log
vdd 253:48 0 20G 0 disk
├─datavg-lvhshared 254:0 0 20G 0 lvm /hana/shared
├─datavg-lvhdata 254:1 0 30G 0 lvm /hana/data
└─datavg-lvhlog 254:2 0 10G 0 lvm /hana/log
vde 253:64 0 30G 0 disk
└─sapvg-lvusrsap 254:3 0 30G 0 lvm /usr/sap
vdf 253:80 0 20G 0 disk /sapcd

```

登录控制台，选择需要扩容的云盘，完成扩容操作后重启ECS

```

# lsblk
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
vda 253:0 0 40G 0 disk
└─vda1 253:1 0 40G 0 part /
vdb 253:16 0 40G 0 disk
├─datavg-lvhshared 254:1 0 20G 0 lvm /hana/shared
├─datavg-lvhdata 254:2 0 30G 0 lvm /hana/data
└─datavg-lvhlog 254:3 0 10G 0 lvm /hana/log
vdc 253:32 0 40G 0 disk
├─datavg-lvhshared 254:1 0 20G 0 lvm /hana/shared
├─datavg-lvhdata 254:2 0 30G 0 lvm /hana/data
└─datavg-lvhlog 254:3 0 10G 0 lvm /hana/log
vdd 253:48 0 40G 0 disk
├─datavg-lvhshared 254:1 0 20G 0 lvm /hana/shared
├─datavg-lvhdata 254:2 0 30G 0 lvm /hana/data
└─datavg-lvhlog 254:3 0 10G 0 lvm /hana/log
vde 253:64 0 60G 0 disk
└─sapvg-lvusrsap 254:0 0 30G 0 lvm /usr/sap
vdf 253:80 0 40G 0 disk /sapcd

```

/dev/vdb,/dev/vdc,/dev/vdd 三块云盘做了条带化处理，对应的文件系统是/hana/data /hana/log /hana/shared。虽然云盘的扩容已经生效（单盘40G，扩容后总容量120G），但lv的大小还是原始大小（30G），需要先扩展vg，再扩展lv。

云盘/dev/vde只有一个lv /usr/sap。云盘的扩容已经生效（60G），但lv的大小还是原始大小（30G），需要先扩展vg，再扩展lv。

云盘/dev/vdf 没有做lvm，分区的大小反映了新的大小。（40G）

扩展vg和lv

使用LVM命令将文件系统的大小调整为新的容量。

1.umount掉相关的文件系统挂载点

```
umount -f /hana/data /hana/log /hana/shared /usr/sap
```

2.扩展pv

```
# pvresize /dev/vdb /dev/vdc /dev/vdd /dev/vde
```



```
Physical volume "/dev/vdb" changed
Physical volume "/dev/vdc" changed
Physical volume "/dev/vdd" changed
Physical volume "/dev/vde" changed
4 physical volume(s) resized / 0 physical volume(s) not resized
```

3. 按需求调整lv大小，按本示例规划调整如下：

```
# lvresize -L +20G /dev/datavg/lvhddata
Using stripesize of last segment 64.00 KiB
Rounding size (12800 extents) up to stripe boundary size for segment (12801 extents)
Size of logical volume datavg/lvhddata changed from 30.00 GiB (7680 extents) to 50.00 GiB (12801 extents).
Logical volume lvhddata successfully resized

# lvresize -L +30G /dev/sapvg/lvusrsap
Size of logical volume sapvg/lvusrsap changed from 30.00 GiB (7679 extents) to 60.00 GiB (15359 extents).
Logical volume lvusrsap successfully resized
```

4. 扩展lv

示例：扩展XFS文件系统

```
# mount -a
# xfs_growfs /usr/sap
meta-data=/dev/mapper/sapvg-lvusrsap isize=256 agcount=4, agsize=1965824 blks
= sectsz=512 attr=2, projid32bit=1
= crc=0 finobt=0 spinodes=0
data = bsize=4096 blocks=7863296, imaxpct=25
= sunit=0 swidth=0 blks
naming =version 2 bsize=4096 ascii-ci=0 ftype=1
log =internal bsize=4096 blocks=3839, version=2
= sectsz=512 sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime =none extsz=4096 blocks=0, rtextents=0
data blocks changed from 7863296 to 15727616

# xfs_growfs /hana/data
meta-data=/dev/mapper/datavg-lvhddata isize=256 agcount=16, agsize=491504 blks
= sectsz=512 attr=2, projid32bit=1
= crc=0 finobt=0 spinodes=0
data = bsize=4096 blocks=7864064, imaxpct=25
= sunit=16 swidth=48 blks
naming =version 2 bsize=4096 ascii-ci=0 ftype=1
log =internal bsize=4096 blocks=3840, version=2
= sectsz=512 sunit=16 blks, lazy-count=1
realtime =none extsz=4096 blocks=0, rtextents=0
data blocks changed from 7864064 to 13108224
```

示例：扩展ext2，ext3或ext4文件系统，使用resize2fs命令扩展每个卷上的文件系统

```
# resize2fs /dev/vdf
resize2fs 1.42.11 (09-Jul-2014)
Filesystem at /dev/vdf is mounted on /sapcd; on-line resizing required
old_desc_blocks = 2, new_desc_blocks = 3
```

The filesystem on /dev/vdf is now 10485760 blocks long.

5.验证结果

```
# df -Th
Filesystem Type Size Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs devtmpfs 3.9G 8.0K 3.9G 1% /dev
tmpfs tmpfs 8.0G 0 8.0G 0% /dev/shm
tmpfs tmpfs 3.9G 648K 3.9G 1% /run
tmpfs tmpfs 3.9G 0 3.9G 0% /sys/fs/cgroup
/dev/vda1 ext4 40G 3.6G 34G 10% /
/dev/vdf ext4 40G 48M 38G 1% /sapcd
tmpfs tmpfs 799M 0 799M 0% /run/user/0
/dev/mapper/datavg-lvhdata xfs 50G 33M 50G 1% /hana/data
/dev/mapper/datavg-lvhlog xfs 10G 33M 10G 1% /hana/log
/dev/mapper/datavg-lvhshared xfs 20G 33M 20G 1% /hana/shared
/dev/mapper/sapvg-lvusr sap xfs 60G 33M 60G 1% /usr/sap

# lsblk
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
vda 253:0 0 40G 0 disk
└─vda1 253:1 0 40G 0 part /
vdb 253:16 0 40G 0 disk
├─datavg-lvhshared 254:1 0 20G 0 lvm /hana/shared
├─datavg-lvhdata 254:2 0 50G 0 lvm /hana/data
└─datavg-lvhlog 254:3 0 10G 0 lvm /hana/log
vdc 253:32 0 40G 0 disk
├─datavg-lvhshared 254:1 0 20G 0 lvm /hana/shared
├─datavg-lvhdata 254:2 0 50G 0 lvm /hana/data
└─datavg-lvhlog 254:3 0 10G 0 lvm /hana/log
vdd 253:48 0 40G 0 disk
├─datavg-lvhshared 254:1 0 20G 0 lvm /hana/shared
├─datavg-lvhdata 254:2 0 50G 0 lvm /hana/data
└─datavg-lvhlog 254:3 0 10G 0 lvm /hana/log
vde 253:64 0 60G 0 disk
└─sapvg-lvusr sap 254:0 0 60G 0 lvm /usr/sap
vdf 253:80 0 40G 0 disk /sapcd
```

SAP S/4HANA 1809 同可用区高可用部署最佳实践

SAP S/4HANA 1809 同可用区高可用部署最佳实践

- 概述
- 架构总览

- 资源规划
 - 网络规划
 - SAP及主机规划
 - 用户及组规划
 - SWAP规划
 - 文件系统规划
- 前期准备
 - 阿里云账号
 - VPC
 - ECS实例
 - ECS Metrics Collector的安装
 - 共享块存储
 - 高可用虚拟IP
 - 文件存储NAS
- HANA安装
- 配置高可用集群
 - 维护主机名
 - 创建文件系统
 - 准备OS以及安装包
 - 配置STONITH设备
 - 配置集群
- S/4HANA 1809 安装
 - 安装ASCS Instance
 - 安装ERS Instance
 - 备节点配置ASCS/ERS
 - 安装DB Instance
 - 集成SAP Instance
 - 配置resource Agent
 - 安装PAS Instance
- 切换测试

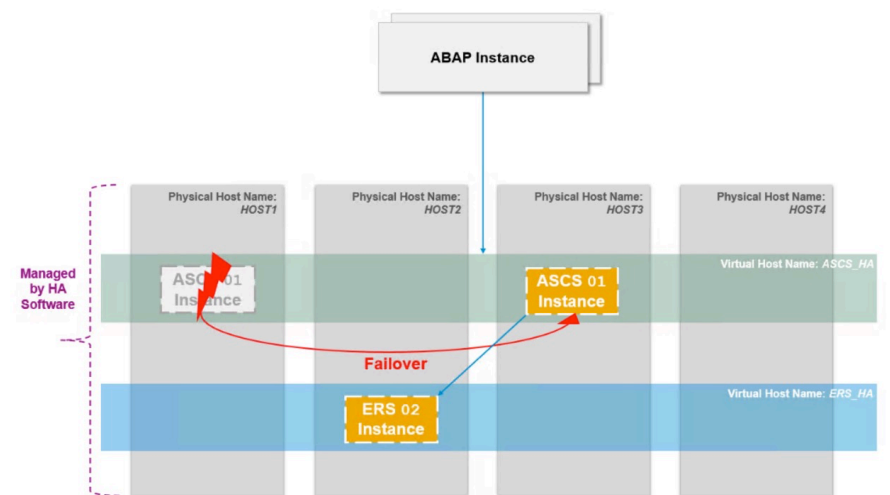
版本管理

版本	修订日期	变更类型	生效日期
1.0			2019.05.07
1.1	2019.07.04	1.优化NAS参数	2019.07.04

概述

本文档描述了如何在阿里云同可用区环境中，基于SuSe HAE进行S/4 HANA ABAP PLATFORM 1809的高可用性安装部署。随着Netweaver 7.51之后standalone enqueue server 2(ENSA2)的启用，ENSA2已经是S/4 HANA ABAP PLATFORM 1809高可用部署的默认安装选项。本文档主旨描述了SAP S/4HANA 1809如何进行高可用部署，并不能完全取代SAP官方的安装配置文档以及具体的系统sizing，建议在部署之前阅读SAP官方的安装配置文档以及其中建议的SAP Notes。

- 1).在Old Standalone Enqueue Server (ENSA1)架构中central services instance(ASCS)遭遇故障后必须切换到激活且运行着的ERS(ASCS对端)的server中并重启，通过访问共享内存从而接管enqueue replication table中的锁。
- 2).在新的ENSA2架构中ASCS遭遇故障后不再限制必须切换到运行着ERS的对端server中，ASCS可以切换到单独的server中并重启，通过网络而不是共享内存从Enqueue Replicator 2中接管锁。

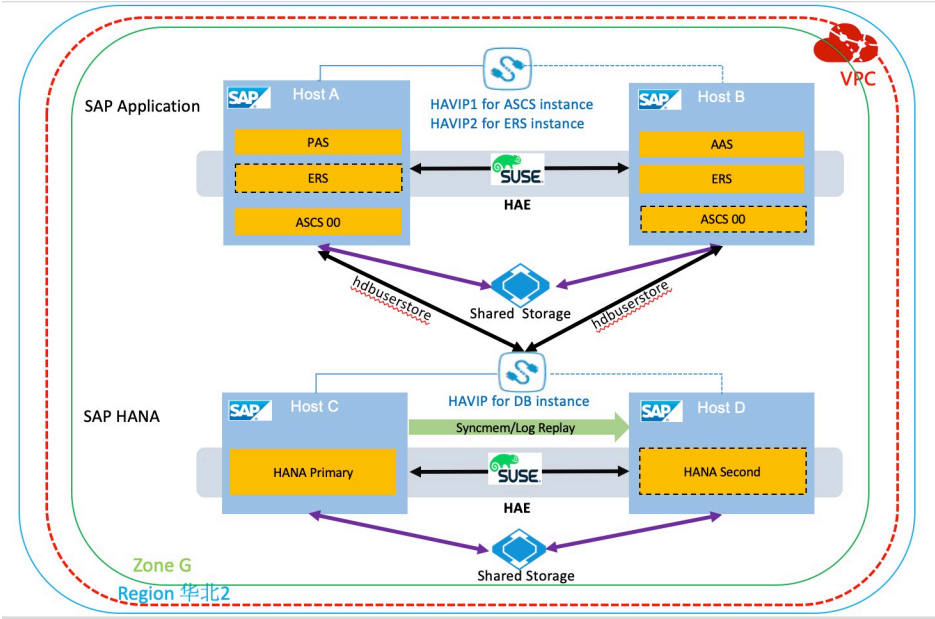


- 3).对于ENSA1的架构在pacemaker中支持两个节点的cluster，ASCS必须“跟随”ERS，阿里云提供了Master-Slave模式的最佳实践；对于ENSA2的新架构中在pacemaker中可以不仅支持两个节点的cluster同时也支持多节点的cluster。

本次部署依然采用两个节点的cluster作为最佳实践，只包括SAP S/4 HANA 1809 server的安装并未包括Fiori front-end server，同时本次部署并未安装SAP liveCache Intergration。

架构总览

本次部署的架构设计如下：



资源规划

网络规划

网络	位置	分配网段	交换机	VPC
业务网	华北2可用区G	10.0.10.0/24	SAP_Business_V switch	S4_1809_VPC
心跳网	华北2可用区G	10.0.20.0/24	SAP_Heartbeat_Vswitch	S4_1809_VPC

SAP及主机规划

SAP应用SID：S4T
SAP HANA SID：S4T
应用与HANA的SID也可使用不同的SID

主机名	IP 地址	类型	Instance number	备注
s4app1	10.0.10.10/10.0.20.10	PAS Instance	01	安装在本地
s4app2	10.0.10.11/10.0.20.11	AAS Instance	02	安装在本地
VASCSS4T	10.0.10.12	ASCS Instance	00	安装在虚拟主机名
VERSS4T	10.0.10.13	ERS Instance	10	安装在虚拟主机名

VDBS4T	10.0.10.9	DB Instance		安装在虚拟主机名
hana01	10.0.10.7/10.0.20.7	DB (Primary)	00	安装在本地
hana02	10.0.10.8/10.0.20.8	DB (Second)	00	安装在本地

用户及组规划

高可用集群中的两个节点中的SAP以及HANA用户和组ID要保持一致。

用户ID：sidadm统一设置为2000，sapadm统一为2001

组ID：sapsys统一设置为2000

SWAP规划

SAP应用及HANA的安装都需要创建SWAP空间，推荐在创建ECS实例的时候单独创建SSD云盘作为SWAP盘，关于SWAP空间的推荐请参见SAP Note：1597355 - Swap-space recommendation for Linux

Physical Memory (RAM)	Recommended Swap-Space
<32 GByte	2 x RAM
32 - 63 GByte	64 GByte
64 - 127 GByte	96 GByte
128 - 255 GByte	128 GByte
256 - 511 GByte	160 GByte
512 - 1023 GByte	192 GByte
1024 - 2047 GByte	224 GByte
2048 - 4095 GByte	256 GByte
4096 - 8191 GByte	288 GByte
>8192 GByte	320 GByte

文件系统规划

对于sap应用的global文件系统与trans主机推荐使用autofs的方式挂载。关于文件系统大小的sizing，请参照SAP官方安装配置文档或实施商的规划，本例仅供参考。

文件系统	类型	LV	VG
/usr/sap	xfs	usrsaplv	sapvg
/sapmnt	NAS		

/usr/sap/trans	NAS		
/hana/data	xfs	datalv	hanavg
/hana/log	xfs	loglv	hanavg
/hana/shared	xfs	sharedlv	hanavg

前期准备

阿里云账号

如果您还没有阿里云账号，您可以在阿里云官网或阿里云 App 上，使用手机号码注册阿里云账号和完成账号实名认证。并且，后续您还可以在阿里云 App 上，管理云资源、监控资源状态、进行身份验证、及上云栖社区咨询、了解云知识等。

具体如何开通，充值等操作请参考注册账号。

VPC

专有网络VPC (Virtual Private Cloud) 是基于阿里云构建的一个隔离的网络环境，专有网络之间逻辑上彻底隔离。专有网络是您自己独有的云上私有网络。您可以完全掌控自己的专有网络，例如选择IP地址范围、配置路由表和网关等。具体详细信息和文档请参考产品文档。

按照规划创建VPC如下：

创建专有网络 [? 如何搭建专有网络](#)

专有网络

地域

华北2（北京）

名称 ?

S4_1809_VPC11/128

IPv4网段 ?

10.0.0.0/8

一旦创建成功，网段不能修改

描述 ?

S/4 HANA 1809 HA Demo21/256

资源组

默认资源组

按照规划创建业务网交换机

创建专有网络

[? 如何搭建专有网络](#)

交换机

名称 ?

SAP_Business_Vswitch20/128 ✓

可用区 ?

北京 可用区G

可用区资源 ?

ECS ✓RDS ✓SLB ✓

IPv4网段

10 - 0 - 10 - 0 / 24

一旦创建成功，网段不能修改

可用IP数

252

描述 ?

S/4 HANA 1809 Business network30/256

按照规划创建心跳网段

创建专有网络

[? 如何搭建专有网络](#)

交换机

名称 ?

SAP_Heartbeat_Vswitch21/128 ✓

可用区 ?

北京 可用区G

可用区资源 ?

ECS ✓RDS ✓SLB ✓

IPv4网段

10 - 0 - 20 - 0 / 24

一旦创建成功，网段不能修改

可用IP数

252

描述 ?

S/4 HANA 1809 Heartbeat network31/256

ECS实例

云服务器Elastic Compute Service (ECS) 是阿里云提供的一种基础云计算服务您可以通过云服务器管理控制台或者阿里云 App 配置您的ECS资源。关于阿里云认证的Netweaver相关信息请参见sap note: 1380654 - SAP support in public cloud environments.

1.创建ECS实例

在控制台选择创建ECS实例，选择付费方式和可用区（本例华北2可用区G）

从镜像市场选择，使用 “ SUSE Linux Enterprise Server for SAP Applications 12 SP3” 镜像



根据规划选择创建磁盘的数量和大小（本例以数据盘300G，SWAP盘50G作为示意），推荐系统盘使用高效云盘或SSD云盘，数据盘使用ESSD云盘或SSD云盘，推荐单独创建SSD或ESSD云盘作为SWAP盘，关于云盘的相关产品文档和性能请参见块存储性能。



选择专有网络和安全组，需要填写之前创建或者已有的VPC和安全组信息（本例以hanasg安全组示意），关于安全组的设置和信息请参考安全组使用FAQ



根据规划和需求选择RAM role（可选），关于RAM的相关信息请参考RAM简介

检查所有的选项后创建ECS实例，根据本次部署的规划需要在华北2可用区G创建4台ECS实例，创建完成后根据规划通过修改信息选项来修改主机名或私有IP地址。

2.配置弹性网卡

需要为高可用集群的每个ECS都创建弹性网卡，来设置心跳网络。因此本例中需要创建4个弹性网卡。

创建弹性网卡 [创建弹性网卡说明](#) ✕

网卡名称:

长度为2-128个字符，不能以http://或https://开头，必须以大小字母或中文开头，可包含数字，"_"或"-"。

* 专有网络:

* 交换机:

选择的交换机的可用区，需要和将绑定的实例相同
交换机地址段: 10.0.20.0/24 (cn-beijing-g)

主私网IP:

必须是在所属VSwitch的地址段内的空闲地址。默认随机分配该交换机中的空闲地址。

* 安全组:

描述:

长度为2-256个字符，不能以http://或https://开头。

资源组:

标签:

确定

取消

绑定弹性网卡至ECS实例，需要为高可用集群的每个ECS都绑定弹性网卡。

绑定实例 [弹性网卡绑定实例须知](#) ✕

网卡ID/名称: eni-2ze1uektyqlhnjwftys5/Eni-s4app1

* 选择实例:

hana02

hana01

s4app1

s4app2

确定

取消

ECS Metrics Collector的安装

ECS Metrics Collector监控代理程序，用于云平台上SAP系统收集需要的虚拟机配置信息和底层物理资源使用相关的信息。

当SAP系统运行在弹性计算服务器ECS上时，SAP Host Agent通过metadata服务和openAPI获取需要的信息，用于收集SAP系统监控所需信息（包括操作系统、网络、存储方面以及SAP架构方面等），并将其提供给SAP应用程序，用于事物分析和系统性能分析。

对于运行SAP系统的每个ECS实例（包括数据库和应用），都需要安装Metrics Collector for SAP监控代理程序。关于ECS Metrics Collector的部署请参考 ECS Metrics Collector的部署指南

共享块存储

ECS共享块存储是一种支持多台ECS实例并发读写访问的数据块级存储设备，具备多并发、高性能、高可靠等特性，单块共享块存储最多支持同时挂载到16台ECS实例挂载共享块存储的操作，请参考视频 挂载共享块存储到多台ECS实例。本次部署使用共享块存储作为高可用集群的STNOITH设备。选择与ECS同一区域和可用区,并挂载在高可用集群中的ECS实例中。

1.创建共享块存储

作为STONITH设备选择最小20G容量SSD类型。

地域

华北 1	华北 2	华北 3	华东 1	华东 2	华南 1
华北 1 可用区 C	华北 2 可用区 G	随机分配	华东 1 可用区 H	华东 2 可用区 G	华南 1 可用区 E
香港	亚太东南 1 (新加坡)	美国西部 1 (硅谷)	美国东部 1 (弗吉尼亚)	亚太东北 1 (东京)	欧洲中部 1 (法兰克福)
香港可用区 C	亚太东南 1 可用区 C	美国西部 1 可用区 B	美国东部 1 可用区 B	随机分配	随机分配
中东东部 1 (迪拜)	亚太东南 2 (悉尼)	亚太东南 3 (吉隆坡)	亚太东南 5 (雅加达)	华北 5	
随机分配	随机分配	随机分配	随机分配	随机分配	

共享块存储只能挂载到同一可用区内的ECS实例，当前支持最多同时挂载到四个ECS实例上，订购后不支持更换地域，请谨慎选择，教我选择>

共享块存储

SSD共享块存储

20 GB

800 IOPS

加速

用快照创建磁盘

典型业务场景：适用于 Share-everything 架构下对块存储设备的共享访问，如 Oracle RAC 数据库，服务器 High-availability cluster 等高可用架构下的业务场景。
使用提醒：共享块存储支持多个云服务器进行并发读写访问，但本身并不提供集群文件系统，需要您自行安装集群文件系统来管理共享块存储。
详情请点击>

购买量

1 块

最多可开通 10 块 共享块存储，已开通 5 块

创建成功后显示如下：

共享块存储ID/共享块存储名称	标签	共享块存储种类(名称)	共享块存储状态(名称)	付费类型	可用区	已知密度加速	操作
v-2ze23bv1nmhtg96rm5s		SSD共享块存储	待挂载	按量付费	华北 2 可用区 G	未加速	创建快照 重新初始化磁盘 挂载 更多

2.挂载共享块存储

分别挂载高可用集群中的两个ECS实例。

挂载云盘 云盘挂载须知

您的磁盘：v-2ze23bv1nmhtg96rm5s (可用区：cn-beijing-g)

*目标实例：

i-2zegg3x1831c1bhnwbot

本实例可用设备名：

自动分配设备名

重要提示：“磁盘挂载”执行成功后，您还需要登录本实例对挂载的磁盘进行“分区格式化和挂载新分区”的操作。操作指南：分区格式化/挂载数据盘

执行挂载

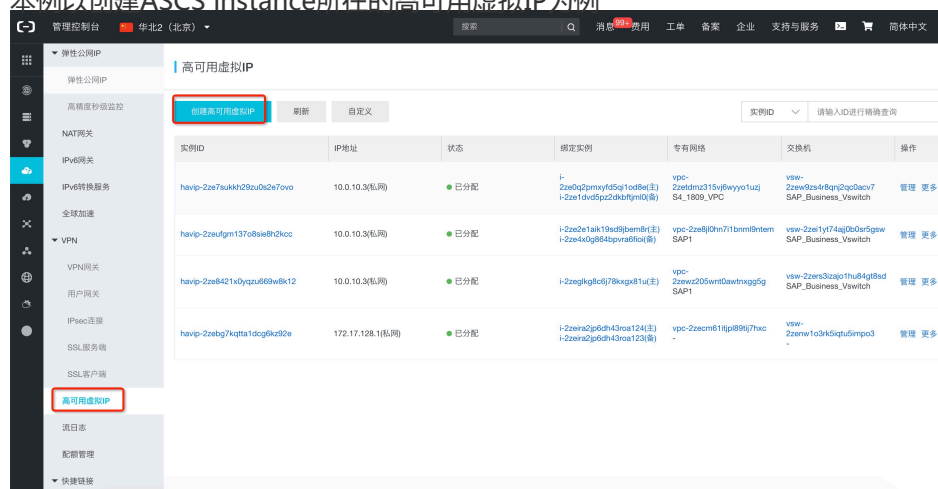
取消

高可用虚拟IP

私网高可用虚拟IP（Private High-Availability Virtual IP Address，简称HAVip），是一种可以独立创建和释放的私网IP资源。这种私网IP的特殊之处在于，用户可以在ECS上使用ARP协议进行该IP的宣告。本次部署使用高可用虚拟IP作为集群中的虚拟IP挂载在集群中的每一个节点。

1.创建高可用虚拟IP（HAVIP）

本例以创建ASCS instance所在的高可用虚拟IP为例



实例ID	IP地址	状态	绑定实例	专有网络	交换机	操作
hvip-2ze7suakh29zu0u2e7ovo	10.0.10.3(私网)	已分配	i-2ze0g2pmnyf45g1od8e(主) i-2ze1dvd5p2c0kbfym0(备)	vpc-2ze0dmu215j08wyro1uaj S4_1809_VPC	vsw-2ze0f2ze4k8qj2q20acv7 SAP_Business_Vswitch	管理 更多~
hvip-2zeufgm137o8ue8h2koc	10.0.10.3(私网)	已分配	i-2ze2e1ak19scd9jperm8(主) i-2ze4x0g864bpva6l0c(备)	vpc-2ze8j0hn71bnm8ntem SAP1	vsw-2ze1y74aj0b0ar5gnw SAP_Business_Vswitch	管理 更多~
hvip-2ze8421x0yqzu669w8k12	10.0.10.3(私网)	已分配	i-2zegkg8cdj78kxg81u(主)	vpc-2ze0z205wmt0awfnxgg5g SAP1	vsw-2ze0z3zajo1hu84g8sd SAP_Business_Vswitch	管理 更多~
hvip-2zebg7kqts1d0g6kz0e	172.17.128.1(私网)	已分配	i-2ze0a2p6dh43oa124(主) i-2ze0a2p6dh43oa123(备)	vpc-2ze0cm61ljp89qj7hxc -	vsw-2ze0w1o3kh5qut5impo3 -	管理 更多~

高可用虚拟IP作为ASCS instance安装的对应该虚拟IP，选择创建在业务网段。（同理创建ERS instance的高可用虚拟IP）

创建高可用虚拟IP

×

地域

华北2（北京）

● 专有网络

S4_1809_VPC/vpc-2zetdmz315vj6wyyo1uzj

● 交换机

SAP_Business_Vswitch/vsw-2zew9zs4r8qnj2qc0acv7

交换机网段

10.0.10.0/24

私网IP地址

10

0

10

12

确定

取消

2.绑定高可用虚拟IP

点击绑定高可用集群的ECS实例，确保绑定了集群中的每一个ECS实例。

高可用虚拟IP详情

基本信息

ID

hsvp-2zckruvg2swz0xtvq

状态

已分配

地域

华北2（北京）

私网IP

10.0.10.12

专有网络ID

vpc-2zetdmz315vj6wyyo1uzj

创建时间

2019-04-29 14:01:05

交换机

vsw-2zew9zs4r8qnj2qc0acv7

描述

编辑

绑定资源

高可用虚拟IP

高可用虚拟IP:10.0.10.12(未用)

ECS实例

i-zmgg3n181c1tornwbo1

操作

ECS实例

i-zmgg3n181c1tornwbo1

操作

3.配置临时高可用虚拟IP

登陆第一个节点，将申请的ASCS以及ERS instance的高可用虚拟IP临时配置到additional addresses中以保证安装时高可用虚拟IP的联通。

#yast2 network

YaST2 - network @ s4app1

Network Card Setup

General—Address—Hardware

Device Type: Ethernet Configuration Name: eth0

() No Link and IP Setup (Bonding Slaves) [] Use iBFT Values

(x) Dynamic Address DHCP: DHCP version 4 only

() Statically Assigned IP Address

IP Address: Subnet Mask: Hostname:

Additional Addresses

IPv4 Address Label|IP Address|Netmask

[Add] [Edit] [Delete]

[Help] [Back] [Cancel] [Next]

YaST2 - network @ s4app1

Network Card Setup

General—Address—Hardware

Device Type: Ethernet Configuration Name: eth0

() No Link and IP Setup (Bonding Slaves) [] Use iBFT Values

(x) Dynamic Address DHCP: DHCP version 4 only

() Statically Assigned IP Address

IP Address: Subnet Mask: Hostname:

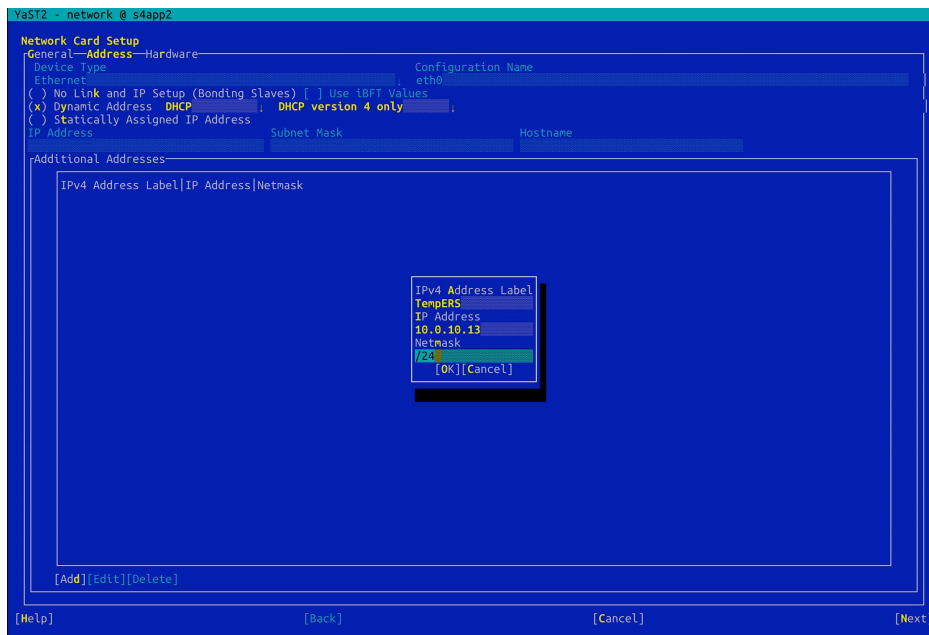
Additional Addresses

IPv4 Address Label|IP Address|Netmask

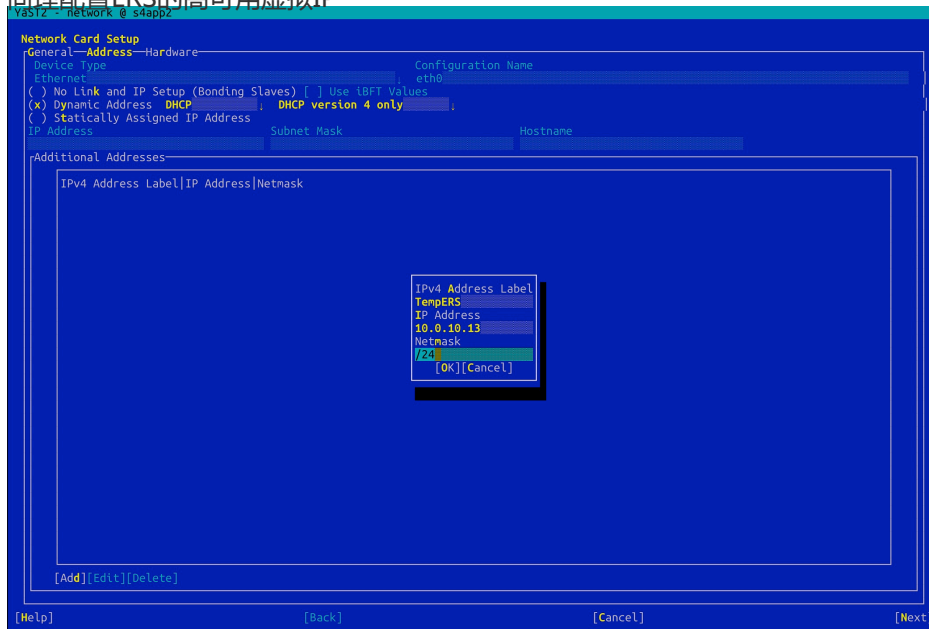
TempASCS
IP Address
10.0.10.12
Netmask
/24
[OK] [Cancel]

[Add] [Edit] [Delete]

[Help] [Back] [Cancel] [Next]



同理配置ERS的高可用虚拟IP



检测ASCS的高可用虚拟IP是

否联通

```
s4app1:~ # ping VASCSS4T
PING VASCSS4T (10.0.10.12) 56(84) bytes of data.
64 bytes from VASCSS4T (10.0.10.12): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.010 ms
64 bytes from VASCSS4T (10.0.10.12): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.016 ms
64 bytes from VASCSS4T (10.0.10.12): icmp_seq=3 ttl=64 time=0.015 ms
64 bytes from VASCSS4T (10.0.10.12): icmp_seq=4 ttl=64 time=0.014 ms
64 bytes from VASCSS4T (10.0.10.12): icmp_seq=5 ttl=64 time=0.013 ms
64 bytes from VASCSS4T (10.0.10.12): icmp_seq=6 ttl=64 time=0.014 ms
64 bytes from VASCSS4T (10.0.10.12): icmp_seq=7 ttl=64 time=0.015 ms
64 bytes from VASCSS4T (10.0.10.12): icmp_seq=8 ttl=64 time=0.015 ms
64 bytes from VASCSS4T (10.0.10.12): icmp_seq=9 ttl=64 time=0.017 ms
64 bytes from VASCSS4T (10.0.10.12): icmp_seq=10 ttl=64 time=0.014 ms
64 bytes from VASCSS4T (10.0.10.12): icmp_seq=11 ttl=64 time=0.015 ms
```

检测ERS的高可用虚拟IP是否联通

```
s4app1:/usr/sap # ping VERSS4T
PING VERSS4T (10.0.10.13) 56(84) bytes of data.
64 bytes from VERSS4T (10.0.10.13): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.015 ms
64 bytes from VERSS4T (10.0.10.13): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.016 ms
64 bytes from VERSS4T (10.0.10.13): icmp_seq=3 ttl=64 time=0.014 ms
64 bytes from VERSS4T (10.0.10.13): icmp_seq=4 ttl=64 time=0.014 ms
64 bytes from VERSS4T (10.0.10.13): icmp_seq=5 ttl=64 time=0.015 ms
```

文件存储NAS

阿里云文件存储（Network Attached Storage，简称 NAS）是面向阿里云 ECS 实例、E-HPC 和 Docker 等计算节点的文件存储服务，提供标准的文件访问协议，用户无需对现有应用做任何修改，即可使用具备无限容量及性能扩展、单一命名空间、多共享、高可靠和高可用等特性的分布式文件系统。阿里云上部署SAP应用推荐Global主机与trans主机的文件系统采用文件存储NAS。

1.创建NAS

选择地域和类型。本次部署采用容量型，关于NAS的性能请参考存储类型介绍。

创建文件系统



* 地域: 华北 2（北京）

不同地域文件系统与计算节点不互通

* 存储类型: 容量型

* 协议类型: NFS（包含NFSv3和NFSv4）

Linux客户端建议使用NFS协议，
Windows客户端建议使用SMB协议

* 可用区: 华北 2 可用区 E

同一地域不同可用区之间文件系统与计算节点互通

存储包: naspackage-120b34913c-2b40f7

绑定一个现有空闲存储包，没有则不绑定

点击添加挂载点,选择之前创建的VPC和业务网段交换机。

添加挂载点

挂载点是云服务器访问文件系统的入口，当前支持专有网络和经典网络挂载点，每个挂载点必须与一个权限组绑定。

Linux客户端在默认情况下对NFS请求并发数做了限制，若遇到性能较差的情况，可以[参考该文档](#)进行配置。

文件系统ID:

10b574ace2

* 挂载点类型:

专有网络

* VPC网络:

S4_1809_VPC (10.0.0.0/8)

[点击前往VPC控制创建VPC网络](#)

* 交换机:

SAP_Business_Vswitch (10.0.10.0/2)

* 权限组:

VPC默认权限组（全部允许）

确定

取消

点击系统ID/名称进入后，可以看到NAS的地址如下：

挂载点	如何挂载文件系统	添加挂载点	
挂载点类型	VPC	交换机	挂载地址
专有网络	vpc-2aemmd315d8ayeyotud	vsw-22awd5x4rqp2yc3acv7	114a34ad6d-avf43-cn-beijing.nas.aliyuncs.com

2.记录NAS地址

根据规划为/sapmnt与/usr/sap/trans创建2个NAS文件存储，地址分别为：

114a34ad6d-avf43.cn-beijing.nas.aliyuncs.com

1610a48dd1-sgw90.cn-beijing.nas.aliyuncs.com

HANA安装

本例主旨描述S/4 HANA 1809应用的高可用性安装部署，关于HANA的安装、system replication配置、HA的配置过程请参见《SAP HANA同zone高可用安装部署》。如果您的HANA HA配置采用跨zone方式，请参见《SAP HANA HA Cross-Zone with SLES HAE》。

配置高可用集群

维护主机名

SAP与HANA所有节点维护主机名

按照规划维护/etc/hosts文件添加如下信息：

```

###S4 1809 application business###
10.0.10.10 s4app1 s4app1.alibaba.com
10.0.10.11 s4app2 s4app2.alibaba.com
10.0.10.12 VASCSS4T VASCSS4T.alibaba.com
10.0.10.13 VERSS4T VERSS4T.alibaba.com
###S4 1809 application heartbeat###
10.0.20.10 s4app1-ha
10.0.20.11 s4app2-ha
###S4 1809 HANA database####
10.0.10.7 hana01 hana01.alibaba.com
10.0.10.8 hana02 hana02.alibaba.com
10.0.10.9 VDBS4T VDBS4T.alibaba.com
###S4 1809 HANA database heartbeat####
10.0.20.7 hana01-ha
10.0.20.8 hana02-ha

```

创建文件系统

/sapmnt与/usr/sap/trans文件系统采用NAS；/usr/sap文件系统为本地xfs类型文件系统

1./usr/sap文件系统：

- 1).首先检查磁盘
- 2).创建pv:
- 3).创建sapvg：
- 4).创建usrsaplv：
- 5).创建文件系统：
- 6).创建mount点并加入开机自动挂载：

```

#fdisk -l
#pvcreate /dev/vdb
#vgcreate sapvg /dev/vdb
#lvcreate -L 100G -n usrsaplv sapvg
#mkfs.xfs /dev/sapvg/usrsaplv
#mkdir -p /usr/sap

```

vi编辑 /etc/fstab文件添加如下：

```
/dev/sapvg/usrsaplv /usr/sap xfs defaults 0 0
```

#mount -a将所有的文件系统挂载

2.创建SWAP

- 1).检查SWAP盘

```
#fdisk -l
```

检查可以看出/dev/vdd为单独创建的SWAP盘

- 2).配置SWAP如下：

```

mkswap /dev/vdc
swapon /dev/vdc
swapon -s #检查swap大小#

```

vi编辑/etc/fstab文件添加如下：

```
/dev/vdc swap swap defaults 0 0
```

3.Global文件系统与Trans主机文件系统

推荐/sapmnt与/usr/sap/trans均采用autofs,所以不需要创建目录

配置autofs如下：

1).编辑auto.master文件

```
#vim /etc/auto.master
```

添加/- /etc/auto.nfs

```
# For details of the format look at auto.master(5).
#
# /misc /etc/auto.misc
#
# NOTE: mounts done from a hosts map will be mounted with the
# "nosuid" and "nodev" options unless the "suid" and "dev"
# options are explicitly given.
#
# /net -hosts
#
# Include /etc/auto.master.d/*.autofs
# The included files must conform to the format of this file.
#
#+dir:/etc/auto.master.d
#
# Include central master map if it can be found using
# nsswitch sources.
#
# Note that if there are entries for /net or /misc (as
# above) in the included master map any keys that are the
# same will not be seen as the first read key seen takes
# precedence.
#
+auto.master
/- /etc/auto.nfs
```

2).创建并编辑/etc/auto.nfs文件如下:

```
/sapmnt -rw,hard,intr,noresvport,timeo=60,retrans=2 114a34ad6d-avf43.cn-beijing.nas.aliyuncs.com:/
/usr/sap/trans -rw,hard,intr,noresvport,retrans=2,timeo=60 1610a48dd1-sgw90.cn-beijing.nas.aliyuncs.com:/
```

3).启动autofs服务

```
#systemctl start autofs
```

4).添加到开机自启动

```
#systemctl enable autofs
```

此时cd到这2个文件系统进行访问即可看到文件系统挂载情况

准备OS以及安装包

如下的配置都需要在参与HA的双机中配置和添加，本例只描述在其中一个节点的操作。

1.安装HA配置以及优化所需的包

安装sbd/corosync/pacemaker/sap_cluster_connector/saptune/resource-agents包

```
#zypper install -y sbd corosync pacemaker sap-suse-cluster-connector saptune resource-agents
```

通过如下命令检查是否安装成功:

```
# for p in corosync pacemaker sap-suse-cluster-connector saptune resource-agents;do rpm -qv $p
&& echo installed;done
```

本例使用的是Suse 12.3的镜像，根据SAP Note 2641019 - Installation of ENSA2 and update from ENSA1 to ENSA2 in SUSE HA environment以及Suse官方Guide需要特别注意的是确保sap-suse-cluster-connector版本在3.1.0之上，resource-agents版本在resource-agents-4.0.1-2.18.1之上。

```
s4app1:/ # for p in corosync pacemaker sap-suse-cluster-connector saptune resource-agents;do rpm -qv $p && echo installed;done
corosync-2.3.6-9.13.1.x86_64
installed
pacemaker-1.1.16-6.14.1.x86_64
installed
sap-suse-cluster-connector 3.1.0-8.1.noarch
installed
saptune-1.1.7-3.13.1.x86_64
installed
resource-agents-4.0.1+git.1495055229.643177f1-2.24.2.x86_64
installed
```

2.安装HA pattern

```
#zypper in -t pattern ha_sles
```

3.检查ntp服务

```
#ntpq -p
```

使用阿里云提供的ECS服务器自动开启NTP服务,如果时区设置不是 “Asia/Shanghai” , 请参考修改 ECS Linux 实例时区与设置 NTP 服务来确保所有的机器开启NTP服务并在相同的时区。

4.安装saptune

saptune是SLES12 SP2之后进化升级版的sapconf工具,用来帮助您调优OS与DB的参数,从而使您的Netweaver或HANA更优化的运行。

使用语法如下：

SAP Note

```
Tune system according to SAP and SUSE notes:
saptune note [ list | verify ]
saptune note [ apply | simulate | verify | customise | revert ] NoteID
```

SAP Solution

```
Tune system for all notes applicable to your SAP solution:
saptune solution [ list | verify ]
saptune solution [ apply | simulate | verify | revert ] SolutionName
```

由于本例安装NETWEAVER所以安装结果如下：

```
s4app1:/ # saptune note list
All notes (+ denotes manually enabled notes, * denotes notes enabled by solutions):
* 1275776 Linux: Preparing SLES for SAP environments
* 1557506 Linux paging improvements
* 1984787 SUSE LINUX Enterprise Server 12: Installation notes
2161991 VMware vSphere (guest) configuration guidelines
2205917 SAP HANA DB: Recommended OS settings for SLES 12 / SLES for SAP Applications 12
SUSE-GUIDE-01 SLES 12 OS Tuning & Optimization Guide Part 1
SUSE-GUIDE-02 SLES 12: Network, CPU Tuning and Optimization Part 2
```

```
s4app1:/ # saptune solution list
All solutions (* denotes enabled solution):
HANA
MAXDB
* NETWEAVER
* S4HANA-APPSERVER
S4HANA-DBSERVER
```

激活daemon进程

```
#saptune daemon start
```

```
#systemctl enable tuned
```

关于saptune更多信息请参考《Prepare your Linux for your SAP solution with saptune》或SLES官方文档。

配置STONITH设备

在阿里云上您可以使用共享块存储作为STONITH设备，配置SBD的具体过程如下：

1.检查SBD设备

```
#fdisk -l
```

两个节点检查20G的共享块存储作为STONITH设备

```
Disk /dev/vdc: 20 GiB, 21474836480 bytes, 41943040 sectors
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
```

2.两个节点创建SBD

1).初始化SBD

```
#sbd -d /dev/vdd create
```

2).写入dump信息

```
#sbd -d /dev/vdd dump
```

3.配置softdog watchdog

在HA的两个节点中vim编辑文件/etc/init.d/boot.local并添加如下内容：

```
modprobe softdog
```

```
#!/bin/sh
#
# Copyright (c) 2002 SuSE Linux AG Nuernberg, Germany. All rights reserved.
#
# Author: Werner Fink, 1996
#         Burchard Steinbild, 1996
#
# /etc/init.d/boot.local
#
# script with local commands to be executed from init on system startup
#
# Here you should add things, that should happen directly after booting
# before we're going to the first run level.
#
modprobe softdog
~
~
```

运行命令:

```
#modprobe softdog
```

检查载入的模块:

```
#lsmod | egrep "(wdldog)"
s4app1:~ # lsmod | egrep "(wdldog)"
softdog      16384  1
```

4.配置sysconfig文件

修改两个节点的/etc/sysconfig/sbd文件中的参数如下：

```
SBD_DEVICE="/dev/vdd"
SBD_WATCHDOG="yes"
SBD_STARTMODE="clean"
SBD_OPTS=""
```

关于sbd的参数和用法可通过#sbd -d <SBD Device Name>来查看具体参数含义

5.测试SBD

两个节点分别启动sbd

```
#!/usr/share/sbd/sbd.sh start
```

两个节点分别检查SBD状态

```
#sbd -d /dev/vdd list
```

此时需要确保两个节点的状态都是clear如下：

```
s4app2:~ # sbd -d /dev/vdc list
0      s4app1  clear
1      s4app2  clear
s4app2:~ #
```

也可以在第一节点发送message到第二节点

```
#sbd -d <SBD Device Name> message <node2> <message>
```

在第二节点测试是否接收到消息

```
#sbd -d <SBD Device Name> list
```

重置sbd状态为clear

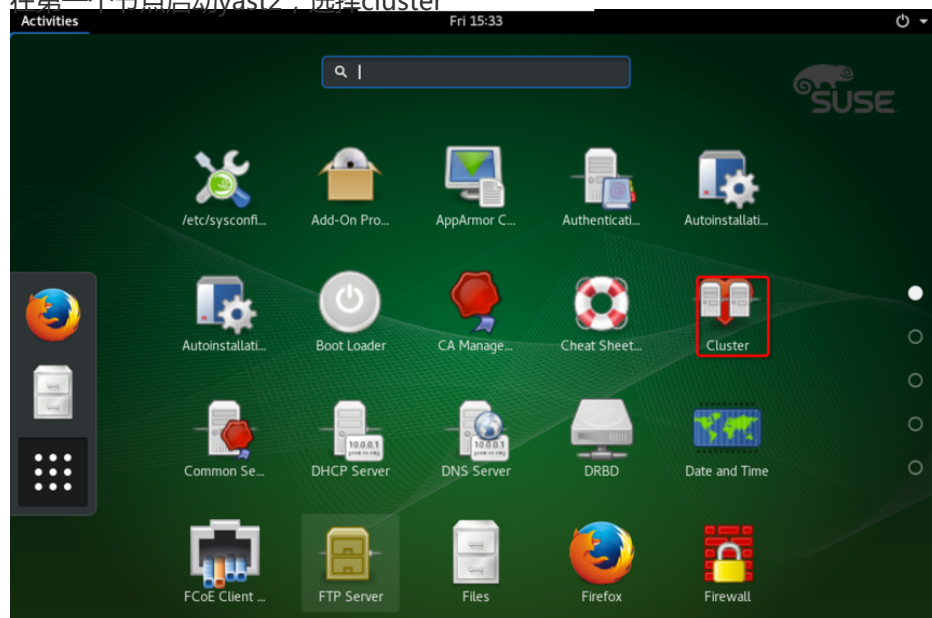
```
#sbd -d <SBD Device Name> message <node2> clear
```

配置集群

1.配置corosync

1).启动cluster图形界面

在第一个节点启动yast2，选择cluster



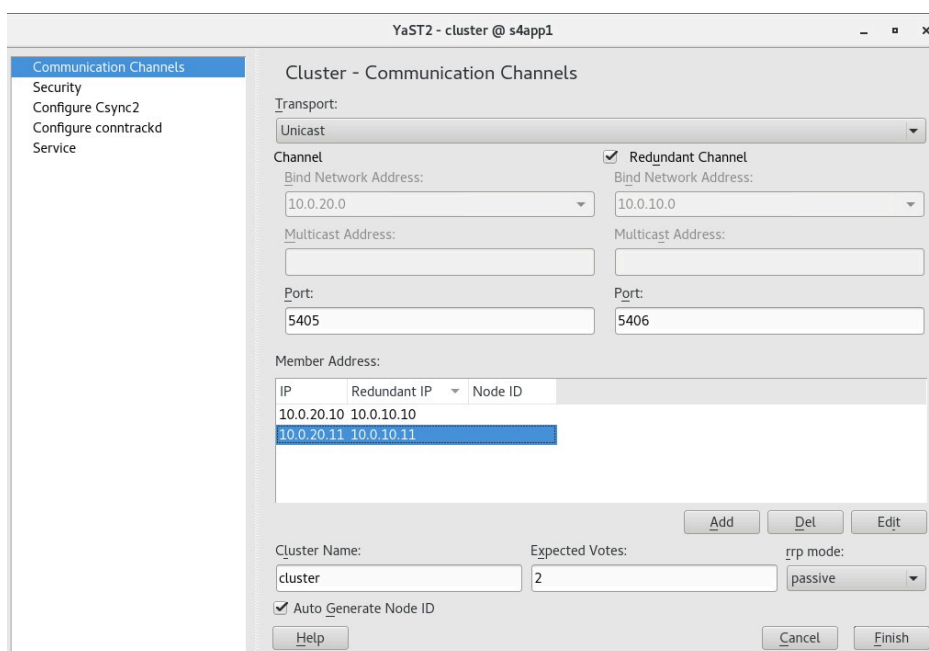
2).配置Communication Channels:

选择transport方式为Unicast

输入Channel的bind地址：10.0.20.0(心跳IP网段)

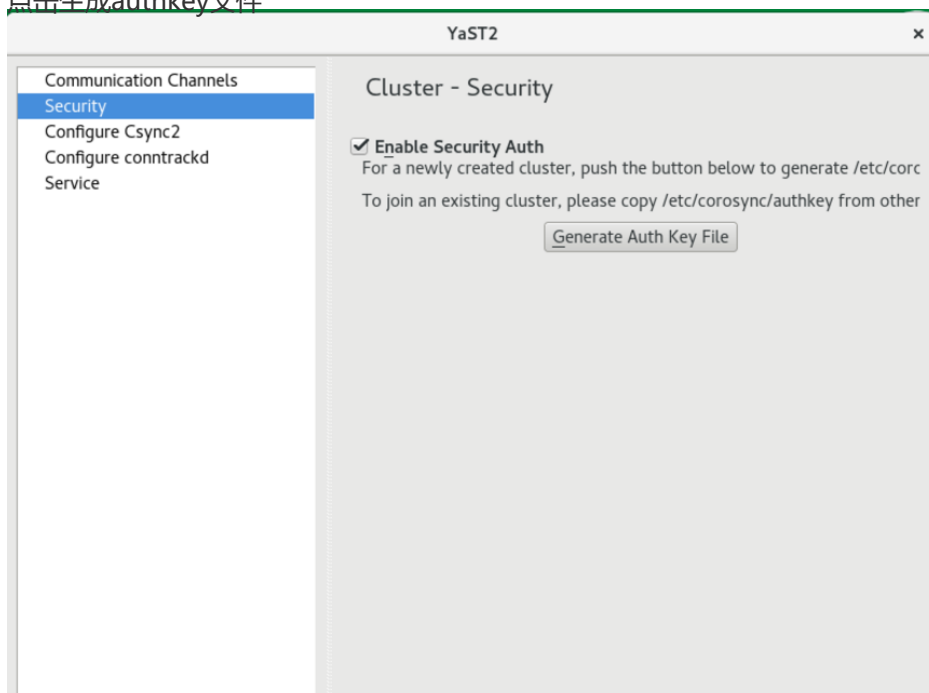
输入Redundant channel的bind地址：10.0.10.0 (业务IP网段)

添加HA的两个节点的心跳IP地址和业务IP(冗余)，输入Expected votes投票数为2(节点数量)



3).配置Security :

点击生成authkey文件



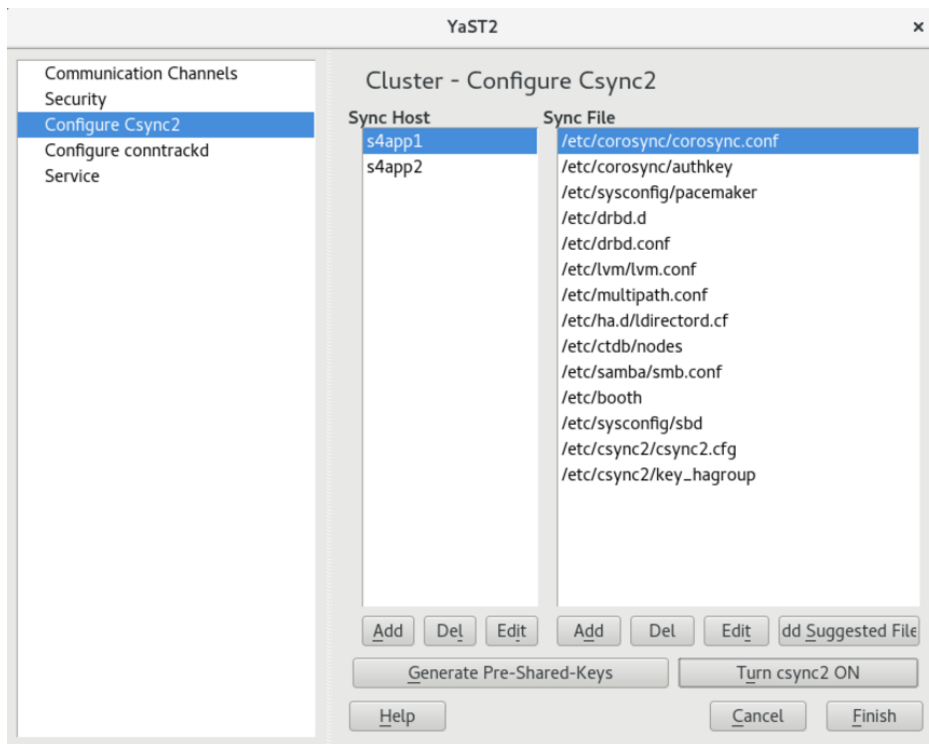
3).配置csync2(可选不配置) :

csync2是一个同步复制的工具，用来复制配置文件到cluster中的各个节点
添加主机，然后选择add Suggested files

点击Turn csync2 ON

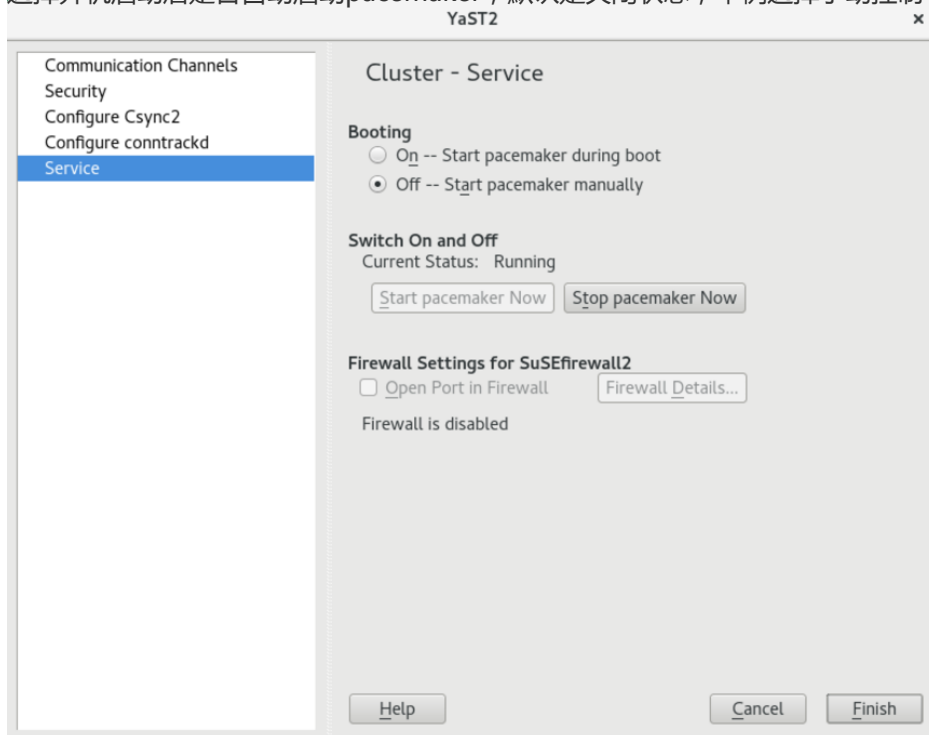
点击Generate Pre-shared-Keys

拷贝生成的/etc/csync2/key_hagroup文件到第二节点对应的目录



4).配置service :

选择开机启动后是否自动启动pacemaker，默认是关闭状态，本例选择手动控制，选择关闭



5).拷贝文件 :

将第一节节点的/etc/corosync目录下corosync配置文件和authkey文件拷贝至第二节点对应目录:

```
#scp -pr corosync.conf authkey root@s4app2:/etc/corosync
```

2.启动pacemaker

两个节点分别启动pacemaker

```
#systemctl start pacemaker
```


检查并确保两个节点处于online状态

```
#crm_mon status
```

```
Stack: corosync
Current DC: s4app1 (version 1.1.16-6.14.1-77ea74d) - partition with quorum
Last updated: Thu May 16 16:36:04 2019
Last change: Thu May 16 16:31:32 2019 by hacluster via crmd on s4app1

2 nodes configured
0 resources configured

Online: [ s4app1 s4app2 ]

No resources
```

S/4HANA 1809 安装

安装ASCS Instance

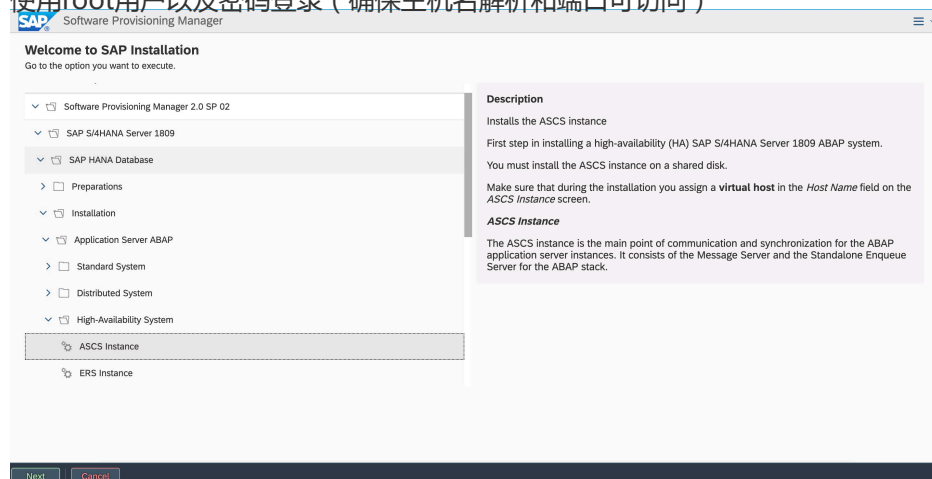
登陆第一个节点启动SWPM安装，选择安装ASCS到虚拟主机名VASCSS4T

```
# ./sapinst SAPINST_USE_HOSTNAME=VASCSS4T
```

windows跳转机浏览器中输入访问地址:

<https://VASCSS4T:4237/sapinst/docs/index.html>

使用root用户以及密码登录（确保主机名解析和端口可访问）



按照规划输入SID和sapmnt路径。

SAP

Software Provisioning Manager

TasklistLog FilesHelp

Define Parameters

Review Parameters

Execute Service

Service Completed

General SAP System Parameters

Enter the SAP system ID.

SAP System

*SAP System ID (SAPSID)

S4T

SAP Mount Directory

/sapmnt

Additional Information

The SAP System ID is an identifier for your SAP system. It must be unique throughout your system landscape. The system is installed under /usr/sap/<SAPSID>/... Common directories are linked to <SAP Mount Directory>/<SAPSID>/...

Back

Next

Cancel

设置FQDN。

SAP

Software Provisioning Manager

TasklistLog FilesHelp

Define Parameters

Review Parameters

Execute Service

Service Completed

DNS Domain Name

Enter the DNS domain name for the SAP system to calculate the fully qualified domain name (FQDN).

SAP System Domain Name

☒ Set FQDN for SAP system

*DNS Domain Name for SAP System

alibaba.com

Additional Information

The DNS Domain Name is used to calculate the Fully Qualified Domain Name (FQDN), which is configured in profile parameter SAPLOCALHOSTFULL. This parameter is needed to define the URLs for the application servers. For more information, see SAP Note 654982.

Back

Next

Cancel

设置密码。

SAP

Software Provisioning Manager

TasklistLog FilesHelp

Define Parameters

Review Parameters

Execute Service

Service Completed

Master Password

Enter the master password for all users.

Master Password

The master password is used for all users that are created. Check the tool help for restrictions and dependencies.

*Password for All Users

*Confirm

Additional Information

If you want to set an individual password for each user, you can do this in the corresponding parameter section on the Parameter Summary screen. If you set individual passwords, a new master password does not overwrite these individual settings.

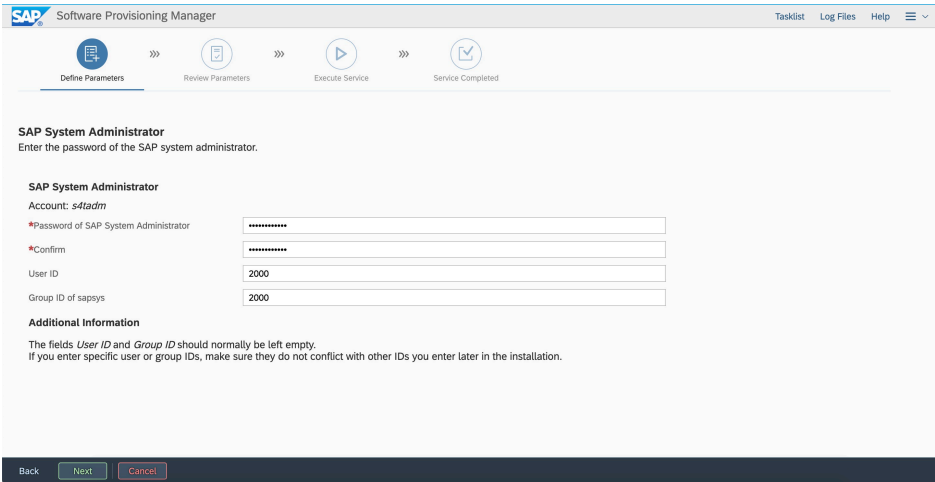
Back

Next

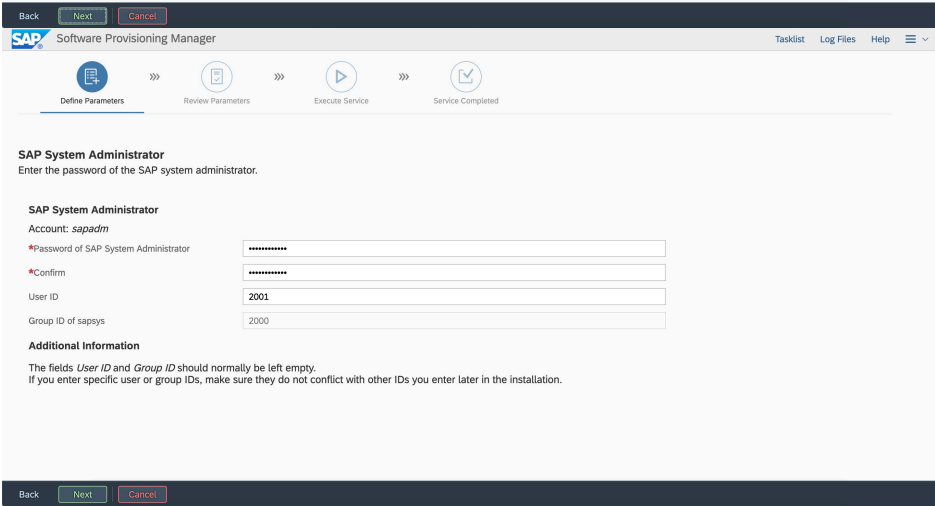
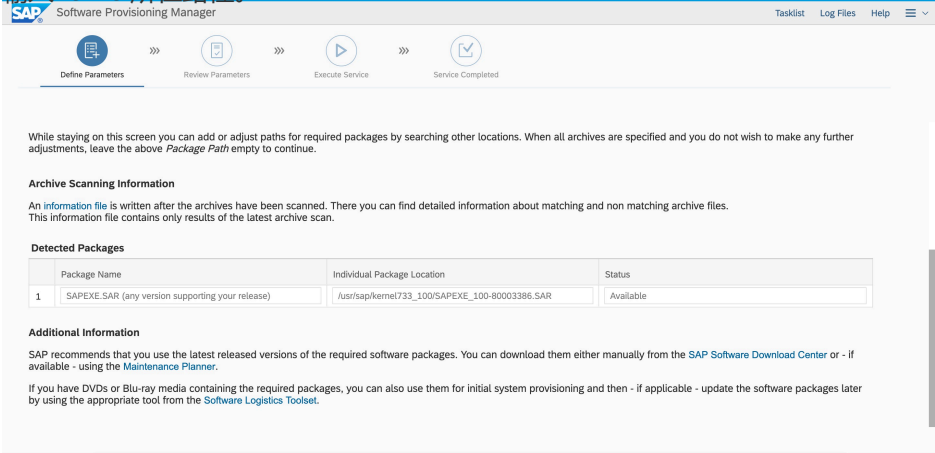
Cancel

按照规划输入用户ID和组ID。

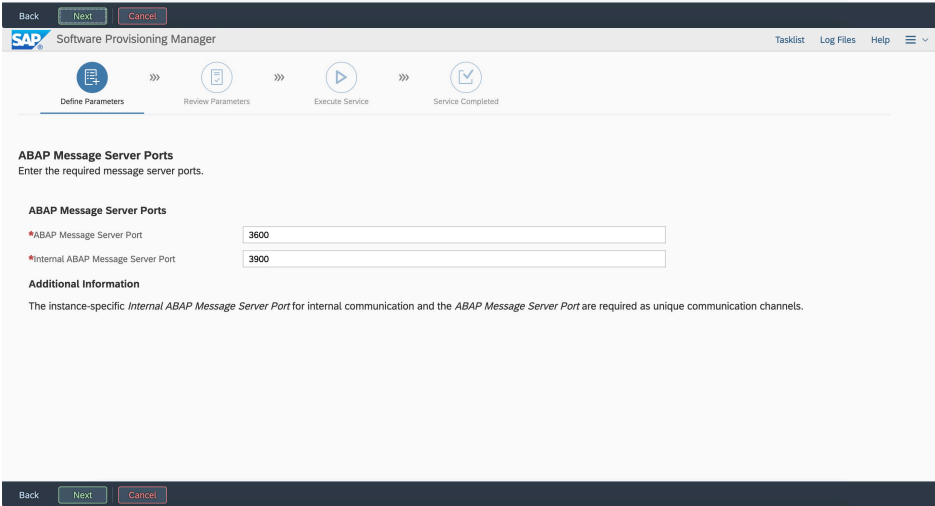
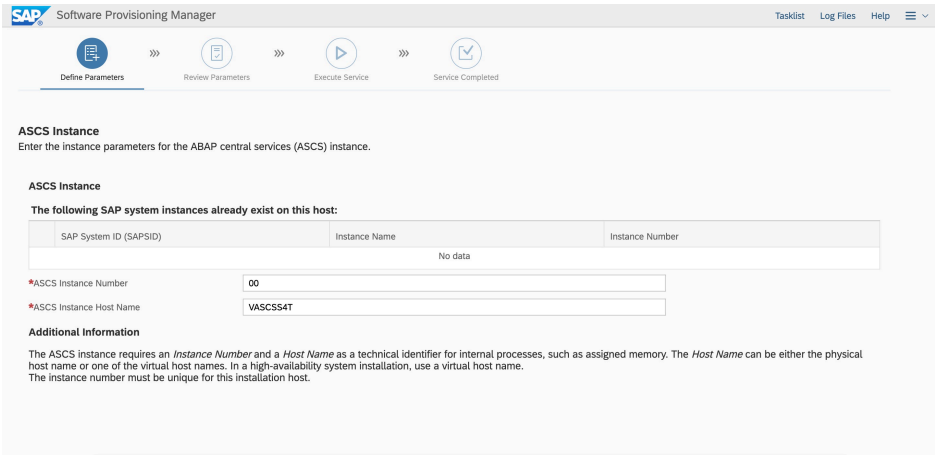
131



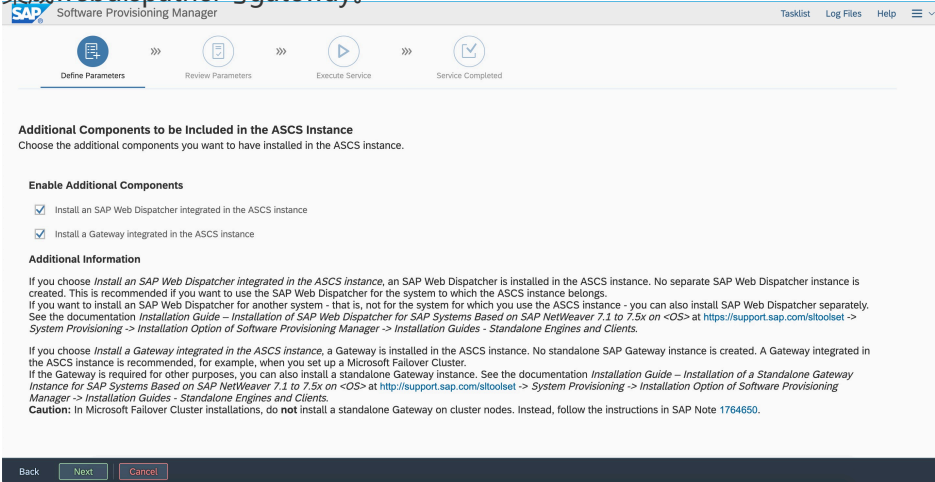
输入kernel所在路径。



按照规划输入ASCS Instance number和虚拟主机名。



集成webdispatcher与gateway。



配置webdispatcher（后续可根据情况更改参数）。

SAP

Software Provisioning Manager

TasklistLog FilesHelp

Define Parameters

Review Parameters

Execute Service

Service Completed

SAP Web Dispatcher Parameters

Enter the network connection parameters.

SAP Web Dispatcher Configuration

Maximum Number of Incoming Concurrent Connections500

*HTTPS Port44300

Configure HTTP Port

No

Yes

HTTP Port8000

Encryption

Encryption ModeAlways

Additional Information

Optionally you can configure the HTTP port number if the default port number does not meet your requirements. The Encryption Mode defines the encryption for communication between the SAP Web Dispatcher and the host and system. Select one of the following values from the Encryption

Back

Next

Cancel

安全原因SAP推荐将sidadm用户从sapinst组清除。

SAP

Software Provisioning Manager

TasklistLog FilesHelp

Define Parameters

Review Parameters

Execute Service

Service Completed

Cleanup of Operating System Users

Specify whether operating system users are to be removed from group'sapinst'on UNIX (the group'SAPINST'is to be removed from the operating system users on IBM i) after the execution of Software Provisioning Manager has completed.

Limit Installation Directory Access

The sapinst_instdir directory belongs to a group named sapinst. If this group is not available, it is created automatically as a local group. For security reasons, SAP recommends that you remove operating system users from group sapinst on UNIX (respectively remove group SAPINST from the operating system users on IBM i) after the execution of Software Provisioning Manager has completed.

Yes, clean up operating system users

Operating System Users to be Cleaned Up:

OS User
1sidadm

Additional Information

Operating system users that are created during the execution of Software Provisioning Manager are added to the group sapinst on UNIX (respectively the group SAPINST is added to the operating system users on IBM i) as they need access to the sapinst_instdir directory. For operating system users that are not local, you either need the required administrator permissions or must adjust the sapinst group manually.

Back

Next

Cancel

参数回顾，此时可返回修改之前定义的参数。

SAP

Software Provisioning Manager

TasklistLog FilesHelp

Define Parameters

Review Parameters

Execute Service

Service Completed

Parameter Summary

Choose 'Next' to start with the values shown. Otherwise, select the parameters to be changed and choose 'Revise'. You are then taken to the screen where you can change the parameter. You might be guided through other screens that have so far been processed.

Parameter List

General SAP System Parameters

SAP System ID (SAPSID)S4T

SAP Mount Directory/sapmnt

DNS Domain Name

Set FQDN for SAP system

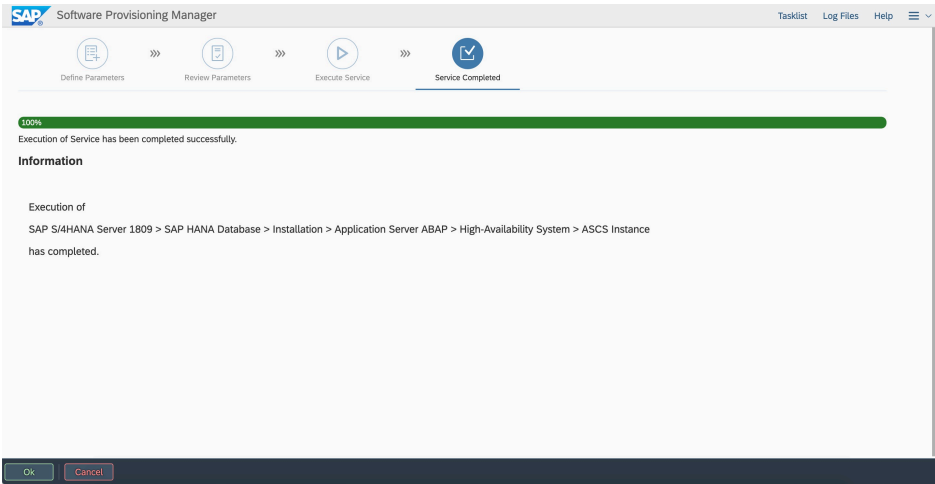
DNS Domain Name for SAP Systemalibaba.com

Master Password

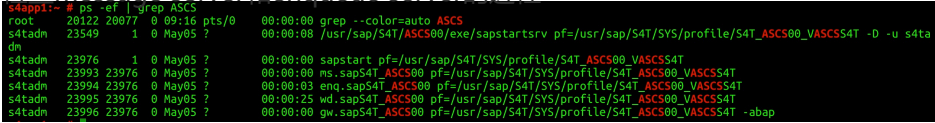
Revise

Next

Cancel



检查message server和enqueue server的进程



安装ERS Instance

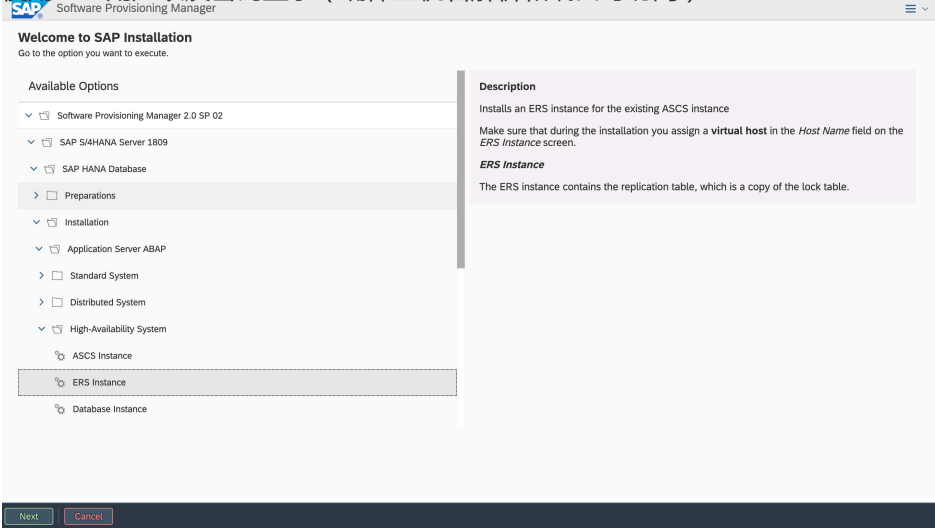
在第一个节点再次启动SWPM安装，选择安装ERS到虚拟主机名VERSS4T

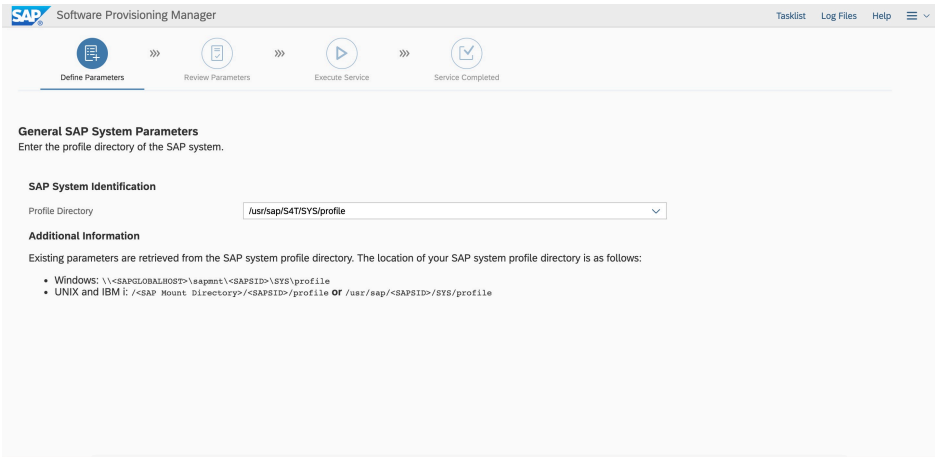
./sapinst SAPINST_USE_HOSTNAME=VERSS4T

windows跳转机浏览器中输入访问地址:

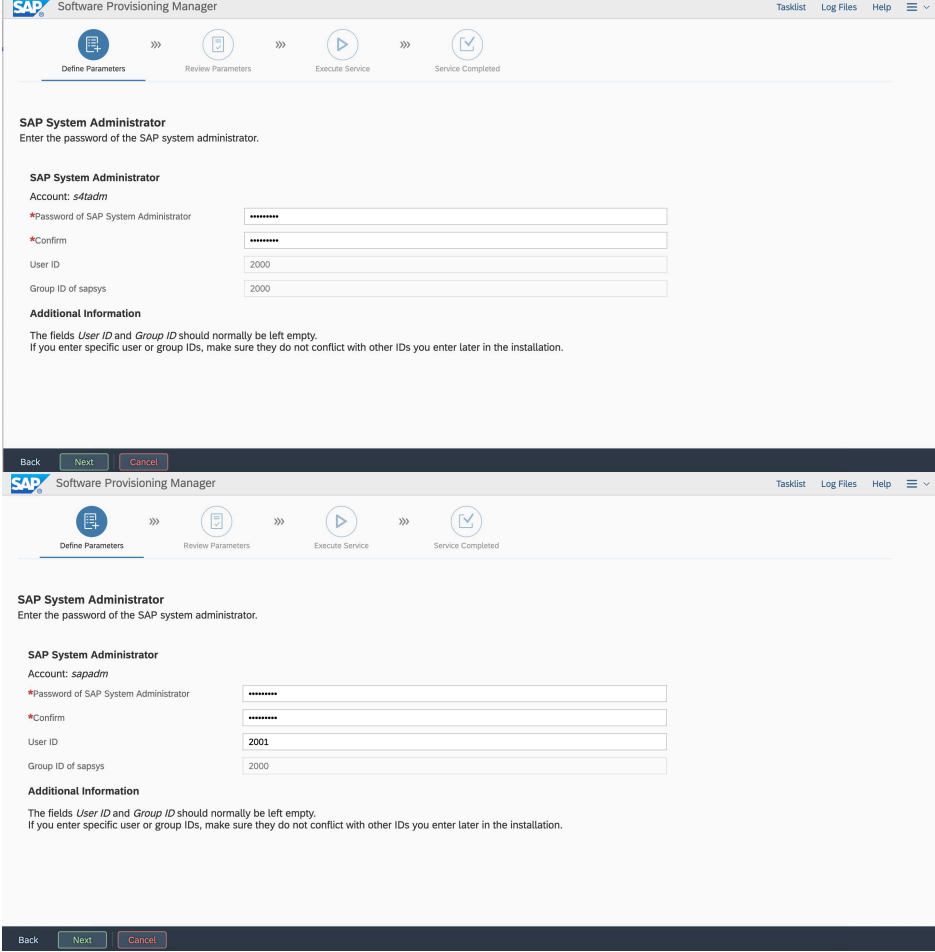
<https://VERSS4T:4237/sapinst/docs/index.html>

使用root用户以及密码登录（确保主机名解析和端口可访问）





根据规划输入用户ID



根据规划输入ERS instance number以及虚拟主机名

SAP

Software Provisioning Manager

TasklistLog FilesHelp

Define Parameters

Review Parameters

Execute Service

Service Completed

ERS Instance

Enter the parameters for the ERS instance.

ERS Instance

The following instances were detected:

	SAP System ID	Instance Name	Instance Number
1	S4T	ASC500	00

Name of the ASCS Instance to be Replicated

ASC500

Number of the ASCS Instance to be Replicated

00

*Number of the ERS Instance

10

*ERS Instance Host

VERSS4T

Additional Information

The ERS instance requires an *Instance Number* and a *Host Name* as technical identifiers for internal processes. The instance number must be unique for this installation host. The *Host Name* can be either the physical host name or one of the virtual host names.
UNIX only: In a high-availability system installation, use a virtual host name for the ERS instance.
Windows only: In a Failover Cluster installation, **do not** enter a host name here.

Back

Next

Cancel

根据规划输入用户ID

SAP

Software Provisioning Manager

TasklistLog FilesHelp

Define Parameters

Review Parameters

Execute Service

Service Completed

Activate Changes

Restart the ASCS instance to activate the applied changes.

Activation of Instance Changes

A restart of the ASCS instance and Windows service is required to activate the applied changes.

ASCS Instance Name

ASC500

ASCS Instance Host

VASCSS4T

☒ Automatic Instance and Service Restart

Additional Information

To avoid a downtime of your SAP system, we strongly recommend that you restart the ASCS instance after you have installed the last ERS instance on this host.
You can also restart the cluster resources (instance and service) manually using SAP MMC to get the changes activated.

Back

Next

Cancel

SAP

Software Provisioning Manager

TasklistLog FilesHelp

Define Parameters

Review Parameters

Execute Service

Service Completed

Cleanup of Operating System Users

Specify whether operating system users are to be removed from group'sapinst' on UNIX (the group'SAPINST' is to be removed from the operating system users on IBM i) after the execution of Software Provisioning Manager has completed.

Limit Installation Directory Access

The `sapinst_instdir` directory belongs to a group named `sapinst`. If this group is not available, it is created automatically as a local group. For security reasons, SAP recommends that you remove operating system users from group `sapinst` on UNIX (respectively remove group `SAPINST` from the operating system users on IBM i) after the execution of Software Provisioning Manager has completed.

☒ Yes, clean up operating system users

Operating System Users to be Cleaned Up:

	OS User
1	s4tzadm

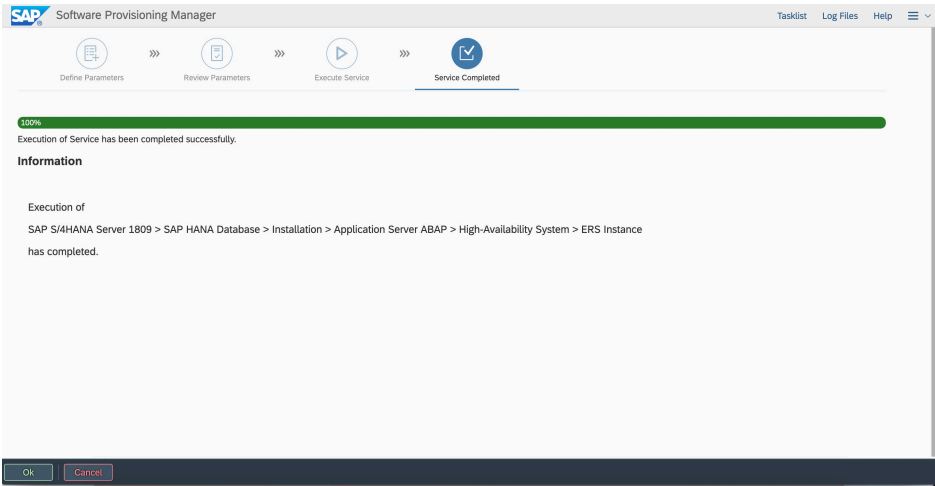
Additional Information

Operating system users that are created during the execution of Software Provisioning Manager are added to the group `sapinst` on UNIX (respectively the group `SAPINST` is added to the operating system users on IBM i) as they need access to the `sapinst_instdir` directory. For operating system users that are not local, you either need the required administrator permissions or must adjust the `sapinst` group manually.

Back

Next

Cancel



检查Enqueue replication server进程

```
s4app1:/usr/sap/sapmedia/SMPH2.0 # ps -ef | grep ERS
s4tdm 16228 1 0 13:31 ? 00:00:00 /usr/sap/S4T/ERS10/exe/sapstartsrv pf=/usr/sap/S4T/SYS/profile/S4T_ERS10_VERS54T -D -u s4tdm
s4tdm 16558 1 0 13:32 ? 00:00:00 sapstart pf=/usr/sap/S4T/SYS/profile/S4T_ERS10_VERS54T
s4tdm 16569 16558 0 13:32 ? 00:00:01 enqr.sapS4T_ERS10 pf=/usr/sap/S4T/SYS/profile/S4T_ERS10_VERS54T
root 17843 4278 0 13:38 pts/0 00:00:00 grep --color=auto ERS
```

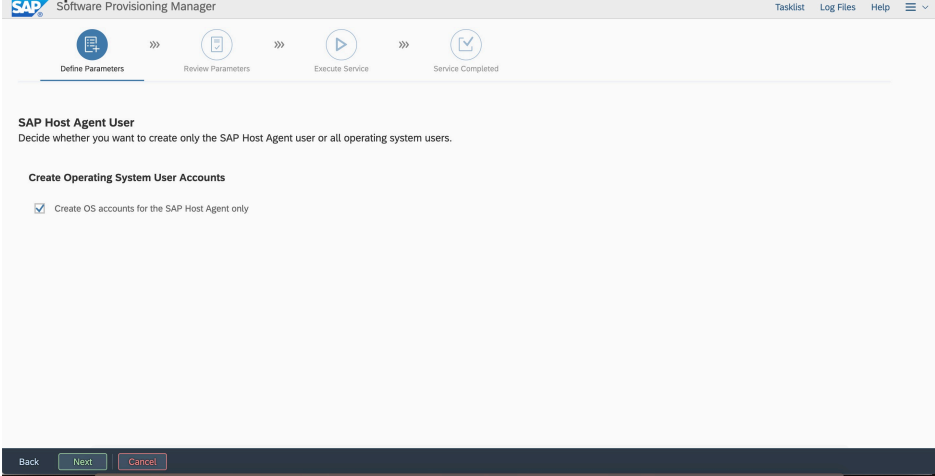
备节点配置ASCS/ERS

1.创建用户和组

在第二节点使用SWPM创建相同的用户和组

创建sapadm用户

./sapinst



SAP

Software Provisioning Manager

TasklistLog FilesHelp

Define Parameters

Review Parameters

Execute Service

Service Completed

SAP System Administrator

Enter the password of the SAP system administrator.

SAP System Administrator

Account: sapadm

*Password of SAP System Administrator

*Confirm

User ID

Group ID of sapsys

2001

2000

Additional Information

The fields *User ID* and *Group ID* should normally be left empty. If you enter specific user or group IDs, make sure they do not conflict with other IDs you enter later in the installation.

Back

Next

Cancel

创建sidadm用户

SAP

Software Provisioning Manager

TasklistLog FilesHelp

Define Parameters

Review Parameters

Execute Service

Service Completed

SAP Host Agent User

Decide whether you want to create only the SAP Host Agent user or all operating system users.

Create Operating System User Accounts

☐ Create OS accounts for the SAP Host Agent only

Back

Next

Cancel

输入SID，勾选ABAP stack。

SAP

Software Provisioning Manager

TasklistLog FilesHelp

Define Parameters

Review Parameters

Execute Service

Service Completed

General Parameters

Enter the SAP system ID and database parameters.

SAP System

*SAP System ID (SAPSID)

Create OS Accounts for Your Database

Database ID (DBSID)

Database Type

S4T

MaxDB

Software Units

Specify whether the system, optional standalone unit, or standalone engine is based on *AS ABAP* or *AS Java*. If you want to create accounts for the database, you have to select at least one of the options. For *TREX* deselect both checkboxes.

☒ Based on AS ABAP

☐ Based on AS Java

Additional Information

The *SAP System ID* and *Database ID* are identifiers for your SAP system. They must be unique throughout your system landscape. If you want to use an existing database with a valid database release for this installation, enter the database ID of the existing database.

Back

Next

Cancel

按照规划输入用户ID和组ID，保持与第一节点一致。

Operating System Users
Enter the account parameters.

SAP System Administrator
Account: *s4tadm*

*Password of SAP System Administrator:

*Confirm:

User ID:

Group ID of sapsys:

Login Shell:

Home Directory:

Additional Information
The fields *User ID*, *Group ID*, and *Home Directory* should normally be left empty.
If you enter specific user or group IDs, make sure they do not conflict with other IDs you enter later in the installation.

Back Next Cancel

2.拷贝文件

登陆第一个节点

1).拷贝/etc/中services文件到第二个节点

```
#scp -pr services root@s4app2:/etc/
```

2).拷贝/usr/sap中的sapservices文件到第二节点

```
#scp -pr sapservices root@s4app2:/usr/sap/
```

3).拷贝ASCS00,ERS10,SYS目录到第二节点

```
#cd /usr/sap/S4T
```

```
#tar -cvf ASCSERSSYS.tar *
```

登陆第二节点/usr/sap下创建权限相同的S4T目录,拷贝并解压

```
#scp -pr ASCSERSSYS.tar root@s4app2:/usr/sap/S4T
```

```
#tar -xvf ASCSERSSYS.tar
```

4).检查SYS中的soft link是否正确

```
total 12
drwxr-xr-x 3 s4tadm sapsys 4096 Apr  3 21:28 exe
drwxr-xr-x 3 s4tadm sapsys 4096 Apr  3 21:28 gen
lrwxrwxrwx 1 s4tadm sapsys  18 Apr  3 21:28 global -> /sapmnt/S4T/global
lrwxrwxrwx 1 s4tadm sapsys  19 Apr  3 21:28 profile -> /sapmnt/S4T/profile
drwxr-xr-x 2 s4tadm sapsys 4096 Apr  3 21:28 src
```

安装DB Instance

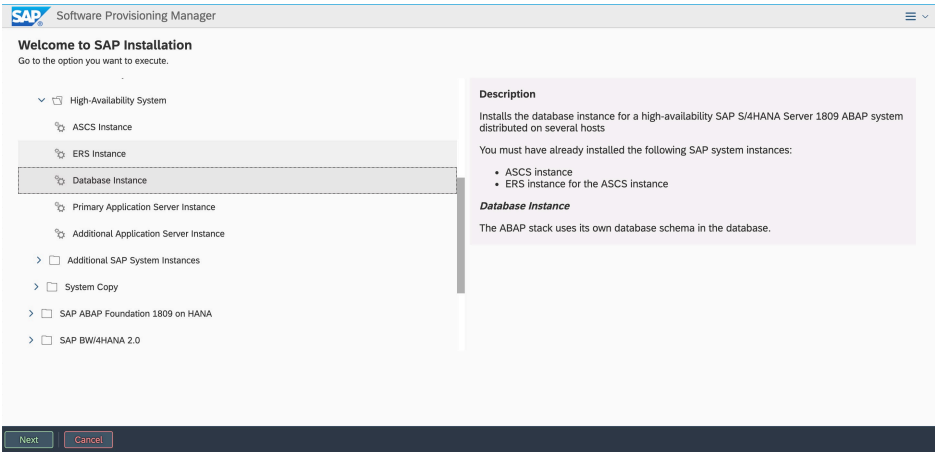
登陆第一个节点,启动SWPM安装,选择安装DB instance到虚拟主机名VDBS4T

```
# ./sapinst SAPINST_USE_HOSTNAME=VDBS4T
```

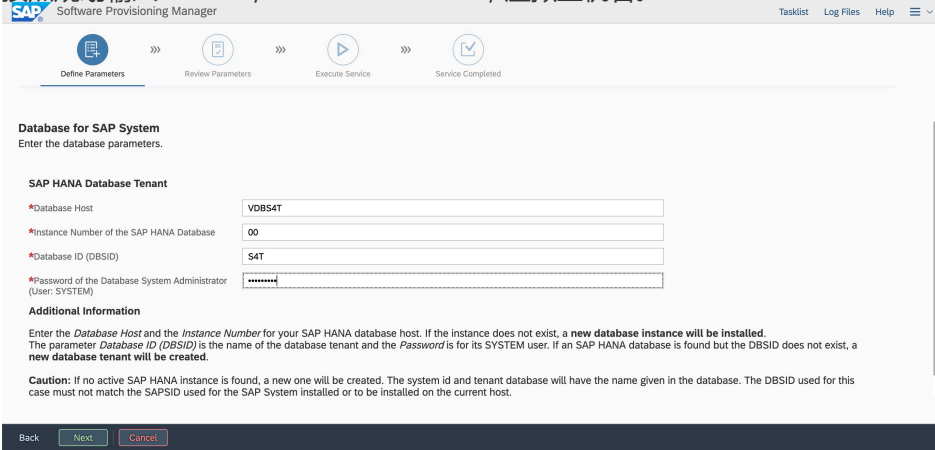
windows跳转机浏览器中输入访问地址:

<https://VDBS4T:4237/sapinst/docs/index.html>

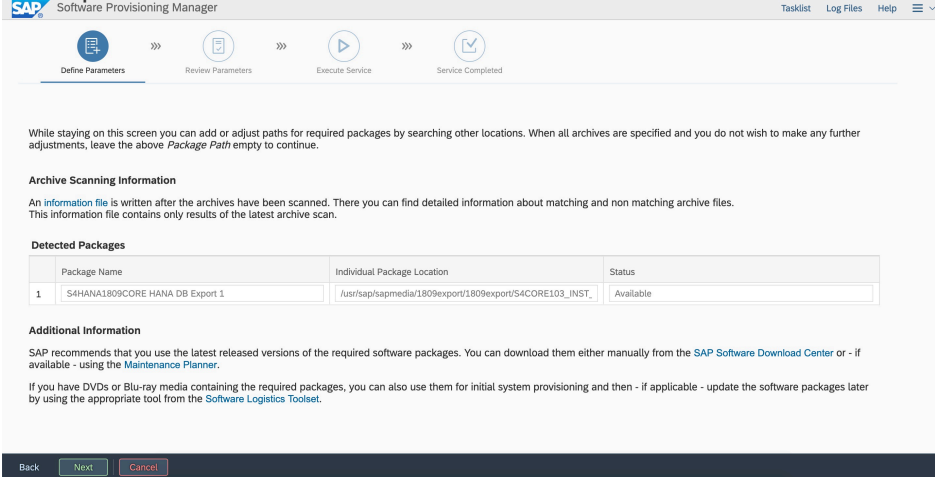
使用root用户以及密码登录(确保主机名解析和端口可访问)



按照规划输入DB SID，Instance number，虚拟主机名。



指定Export路径。



输入密码。

The first screenshot shows the 'Define Parameters' step of the SAP Software Provisioning Manager (SPM) interface. The 'Database Schema' section requires entering the database schema password. The parameters are: Database ID (S4T), Database Host (VDBS4T), Instance Number of the SAP HANA Database (00), and Schema (DBACOCKPIT). There are fields for Schema Password and Confirm, both masked with asterisks. The 'Additional Information' section lists 'New System Installation' as the scenario.

The second screenshot shows the 'Review Parameters' step. The parameters are the same as in the first screenshot, but the Schema is now SAPHANADB. The 'Additional Information' section lists three scenarios: 'New System Installation', 'Homogeneous System Copy (SAP HANA-Specific Backup / Recovery)', and 'System Rename'. The 'New System Installation' scenario includes instructions: 'The schema is already available in the provided installation export media or will be created. Enter the new password.' The 'Homogeneous System Copy (SAP HANA-Specific Backup / Recovery)' scenario includes instructions: 'For an SAP HANA-specific system copy, the schema name must be present in the database backup to be restored. Enter the same password as in the backup. The password is not changed by Software Provisioning Manager.' The 'System Rename' scenario includes instructions: 'Verify that the schema name is the correct one for the system to be renamed and enter the password.'

The third screenshot shows the 'Service Completed' step. A green progress bar indicates 100% completion. The message states: 'Execution of Service has been completed successfully.' The 'Information' section shows the execution path: 'SAP S/4HANA Server 1809 > SAP HANA Database > Installation > Application Server ABAP > High-Availability System > Database Instance has completed.'

集成SAP Instance

1.添加用户到haclint组

在两个节点都将sidadm用户添加到haclient组。

```
#usermod -a -G haclient s4tadm
```

2.修改ASCS参数文件

- 1).添加参数：配置与sap-suse-cluster-connector的集成
- 2).替换参数：通知SAP start framework在enqueue server的进程失败时不要重启。

```
####added for sap-suse-cluster-connector####
#-----
#SUSE HAE sap_suse_cluster_connector
#-----
service/halib = $(DIR_CT_RUN)/saphascriptco.so
service/halib_cluster_connector = /usr/bin/sap_suse_cluster_connector
####chanegd for not to self-restart the enqueue process####
# Start SAP enqueue server
_EN = en.sap$(SAPSYSTEMNAME)_$(INSTANCE_NAME)
Execute_04 = local rm -f $_EN
Execute_05 = local ln -s -f $(DIR_EXECUTABLE)/enserver$(FT_EXE) $_EN
#Restart_Program_01 = local $_EN pf=$_PF
Start_Program_01 = local $_EN pf=$_PF
#####
```

3.修改ERS参数文件

- 1).添加参数：配置与sap-suse-cluster-connector的集成
- 2).替换参数：通知SAP start framework在Enqueue replication server (Enqueue Replicator 2)的进程失败时不要重启。

```
####added for sap-suse-cluster-connector####
#-----
#SUSE HAE sap_suse_cluster_connector
#-----
service/halib = $(DIR_CT_RUN)/saphascriptco.so
service/halib_cluster_connector = /usr/bin/sap_suse_cluster_connector
#####
####changed by dongchen_201804###
#Restart_Program_00 = local $_ENQR pf=$_PF NR=$(SCSID)
Start_Program_00 = local $_ENQR pf=$_PF NR=$(SCSID)
#####
```

配置resource Agent

1.crm配置

使用crm配置resource具体如下：

#crm configure load update HA_script.txt

HA_script.txt的内容如下：

```
#Cluster settings
property cib-bootstrap-options: \
have-watchdog=true \
cluster-infrastructure=corosync \
cluster-name=hacluster \
```

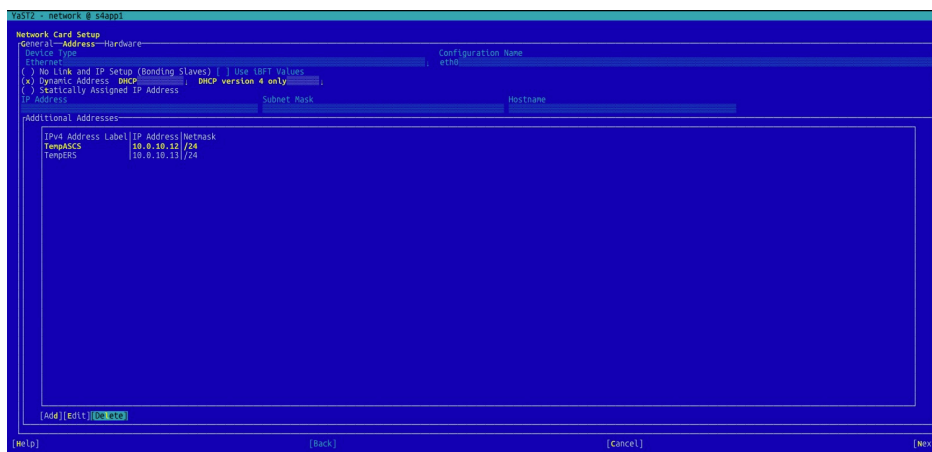
```

stonith-enabled=true \
placement-strategy=balanced \
maintenance-mode=false
rsc_defaults rsc-options: \
resource-stickiness=1 \
migration-threshold=3
op_defaults op-options: \
timeout=600 \
record-pending=true
#STONITH resource setting
primitive stonith-sbd stonith:external/sbd \
params pcmk_delay_max=30s
#ASCS resource setting
primitive rsc_ip_S4T_ASCS00 IPAddr2 \
params ip=10.0.10.12 \
op monitor interval=10s timeout=20s
primitive rsc_sap_S4T_ASCS00 SAPIInstance \
operations $id=rsc_sap_S4T_ASCS00-operations \
op monitor interval=11 timeout=60 on_fail=restart \
params InstanceName=S4T_ASCS00_VASCSS4T START_PROFILE="/sapmnt/S4T/profile/S4T_ASCS00_VASCSS4T"
AUTOMATIC_RECOVER=false \
meta resource-stickiness=5000 target-role=Started
#ERS resource setting
primitive rsc_ip_S4T_ERS10 IPAddr2 \
params ip=10.0.10.13 \
op monitor interval=10s timeout=20s
primitive rsc_sap_S4T_ERS10 SAPIInstance \
operations $id=rsc_sap_S4T_ERS10-operations \
op monitor interval=11 timeout=60 on_fail=restart \
params InstanceName=S4T_ERS10_VERSS4T START_PROFILE="/sapmnt/S4T/profile/S4T_ERS10_VERSS4T"
AUTOMATIC_RECOVER=false IS_ERS=true \
meta target-role=Started maintenance=false
#Groups and colocations
group grp_S4T_ASCS00 rsc_ip_S4T_ASCS00 rsc_sap_S4T_ASCS00 \
meta resource-stickiness=3000
group grp_S4T_ERS10 rsc_ip_S4T_ERS10 rsc_sap_S4T_ERS10 \
meta target-role=Started
colocation col_sap_S4T_no_both -5000: grp_S4T_ERS10 grp_S4T_ASCS00
order ord_sap_S4T_first_start_ascs Optional: rsc_sap_S4T_ASCS00:start rsc_sap_S4T_ERS10:stop symmetrical=false

```

2.去掉临时HAVIP绑定

#yast2 network将之前临时绑定的ASCS和ERS的HAVIP绑定删除



3.关于ASCS/ERS起停

启动ASCS/ERS instance

```
su - s4tadm
#启动ASCS
sapcontrol -nr 00 -function StartService S4T
sapcontrol -nr 00 -function Start
#启动ERS
sapcontrol -nr 10 -function StartService S4T
sapcontrol -nr 10 -function Start
```

停止ASCS/ERS instance

```
su - s4tadm
#停止ASCS
sapcontrol -nr 00 -function StopService S4T
sapcontrol -nr 00 -function Stop
#停止ERS
sapcontrol -nr 10 -function StopService S4T
sapcontrol -nr 10 -function Stop
```

4.HA集群检查

检查FailoverConfig

sapcontrol -nr 00 -function HAGetFailoverConfig

```
s4app1:s4tadm 53> sapcontrol -nr 00 -function HAGetFailoverConfig
20.05.2019 21:12:07
HAGetFailoverConfig
OK
HAActive: TRUE
HAProductVersion: SUSE Linux Enterprise Server for SAP Applications 12 SP3
HASAPInterfaceVersion: SUSE Linux Enterprise Server for SAP Applications 12 SP3 (sap_suse_cluster_connector 3.1.0)
HADocumentation: https://www.suse.com/products/sles-for-sap/resource-library/sap-best-practices/
HAActiveNode: s4app1
HANodes: s4app1, s4app2
s4app1:s4tadm 54>
```

检查HACheckConfig

```
sapcontrol -nr 00 -function HACheckConfig
```



```
s4app1:s4tadm 54> sapcontrol -nr 00 -function HACheckConfig
20.05.2019 21:12:28
HACheckConfig
OK
state, category, description, comment
SUCCESS, SAP CONFIGURATION, Redundant ABAP instance configuration, 0 ABAP instances detected
SUCCESS, SAP CONFIGURATION, Enqueue separation, All Enqueue server separated from application server
SUCCESS, SAP CONFIGURATION, MessageServer separation, All MessageServer separated from application server
SUCCESS, SAP STATE, SCS instance running, SCS instance status ok
SUCCESS, SAP CONFIGURATION, SAPIInstance RA sufficient version (VASCSS4T_S4T_00), SAPIInstance includes is-ers patch
SUCCESS, SAP CONFIGURATION, Enqueue replication (VASCSS4T_S4T_00), Enqueue replication enabled
SUCCESS, SAP STATE, Enqueue replication state (VASCSS4T_S4T_00), Enqueue replication active
SUCCESS, SAP STATE, SCS instance running, SCS instance status ok
SUCCESS, SAP CONFIGURATION, SAPIInstance RA sufficient version (VASCSS4T_S4T_00), SAPIInstance includes is-ers patch
SUCCESS, SAP CONFIGURATION, Enqueue replication (VASCSS4T_S4T_00), Enqueue replication enabled
SUCCESS, SAP STATE, Enqueue replication state (VASCSS4T_S4T_00), Enqueue replication active
WARNING, SAP CONFIGURATION, ERS HA failover (VERSS4T_S4T_10), HA failover checks not implemented
WARNING, SAP CONFIGURATION, ERS HA failover (VERSS4T_S4T_10), HA failover checks not implemented
s4app1:s4tadm 55>
```

检查HACheckFailoverConfig

sapcontrol -nr 00 -function HACheckFailoverConfig

```
s4app1:s4tadm 55> sapcontrol -nr 00 -function HACheckFailoverConfig
20.05.2019 21:12:55
HACheckFailoverConfig
OK
state, category, description, comment
SUCCESS, SAP CONFIGURATION, SAPIInstance RA sufficient version, SAPIInstance includes is-ers patch
s4app1:s4tadm 56>
```

检查HA状态，确保所有的resource启动

#crm_mon -r

```
Stack: corosync
Current DC: s4app2 (version 1.1.16-4.8-77ea74d) - partition with quorum
Last updated: Mon May 20 21:07:21 2019
Last change: Mon May 20 21:06:21 2019 by hacluster via crm_resource on s4app2

2 nodes configured
5 resources configured

Online: [ s4app1 s4app2 ]

Full list of resources:

stonith-sbd (stonith:external/sbd): Started s4app2
Resource Group: grp_S4T_ASCS00
  rsc_ip_S4T_ASCS00 (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started s4app1
  rsc_sap_S4T_ASCS00 (ocf::heartbeat:SAPInstance): Started s4app1
Resource Group: grp_S4T_ERS10
  rsc_ip_S4T_ERS10 (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started s4app2
  rsc_sap_S4T_ERS10 (ocf::heartbeat:SAPInstance): Started s4app2
```

安装PAS Instance

PAS本身不参与HA的切换，安装在本地。

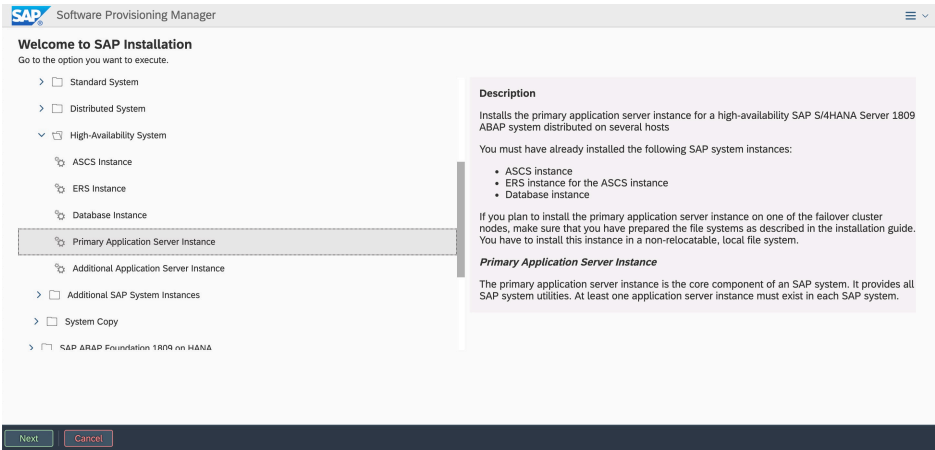
启动SWPM安装，选择安装PAS到本地

./sapinst

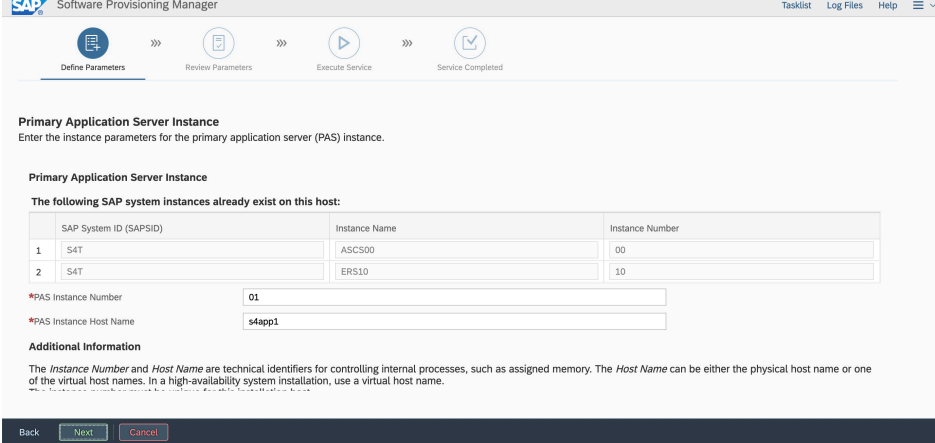
windows跳转机浏览器中输入访问地址:

<https://s4app1:4237/sapinst/docs/index.html>

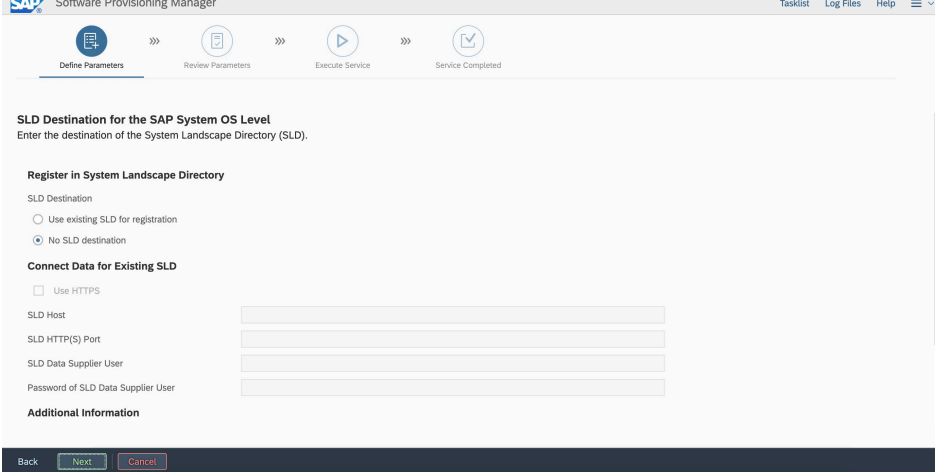
使用root用户以及密码登录（确保主机名解析和端口可访问）



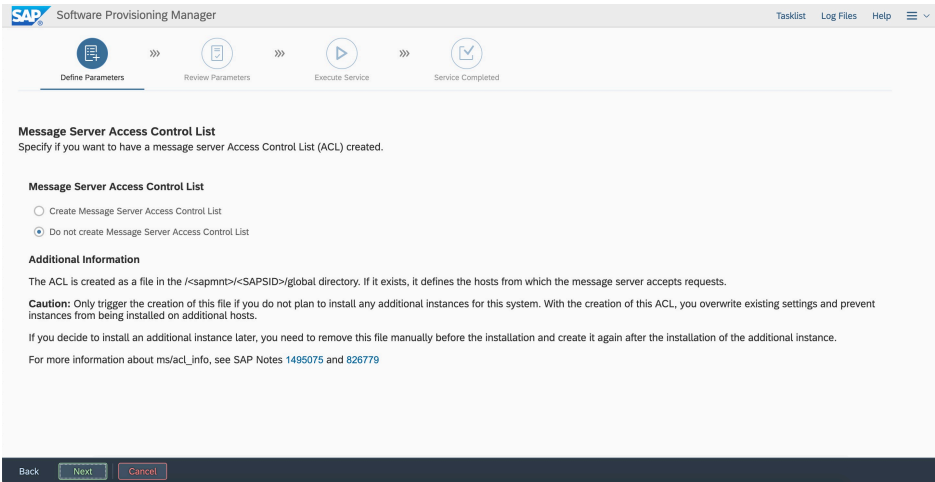
按照规划输入Instance number



不注册sld，后续可以注册



根据需求选择是否创建message server的ACL，本次部署不创建，后续可以创建



安装AAS在s4app2本地与安装PAS过程大致，过程略

配置hdbuserstore

PAS/AAS安装完成之后需要配置hdbuserstore以确保PAS与AAS连接的是HANA的高可用虚拟IP对应的虚拟主机名。

```
su - s4tadm
hdbuserstore set default VDBS4T:30015 SAPHANADB "password"
hdbuserstore list
```

```
s4app1:s4tadm 58> hdbuserstore set default VDBS4T:30015 SAPHANADB "password"
s4app1:s4tadm 59> hdbuserstore list
DATA FILE      : /home/s4tadm/.hdb/VDBS4T/SSFS_HDB.DAT
KEY FILE       : /home/s4tadm/.hdb/VDBS4T/SSFS_HDB.KEY

KEY DEFAULT
  ENV : VDBS4T:30015
  USER: SAPHANADB
s4app1:s4tadm 60> █
```

切换测试

SAP应用与HANA的高可用安装部署完成之后需要进行HA切换测试，关于具体的测试切换场景和说明请参考《SAP高可用测试最佳实践》。

关于高可用环境维护指南请参考《SAP系统高可用环境维护指南》。

关于Suse HAE的日常管理任务及命令请参考Suse官方文档《Administration Guide》

SAP系统高可用环境维护指南

- SAP高可用环境维护概述
- HANA HA常见维护场景
 - 主节点异常后处理
 - 备节点异常后处理
 - 主备节点停机维护
 - 主节点停机维护
 - 备节点停机维护

版本管理

版本	修订日期	变更类型	生效日期
1.0			2019/4/15
1.1	2019/7/30	1.更新故障计数描述 2.更新启停顺序的说明	2019/7/30

SAP高可用环境维护概述

本文档适用基于SUSE HAE 12集群部署的SAP系统应用或HANA ECS实例需要进行运维操作的场景，例如ECS实例规格升降配、SAP应用 / 数据库升级、主/备节点的常规维护、节点发生异常切换等场景的前置和后处理说明。

通过SUSE HAE管理的SAP系统，如果要在集群节点上执行维护任务，可能需要停止该节点上运行的资源、移动这些资源，或者关闭或重启该节点。此外，可能还需要暂时接管群集中资源的控制权。

下面列举的场景以SAP HANA HA为例，SAP ASCS HA / SAP 数据库 HA等场景下维护操作类似。

SUSE HAE操作手册请参考：

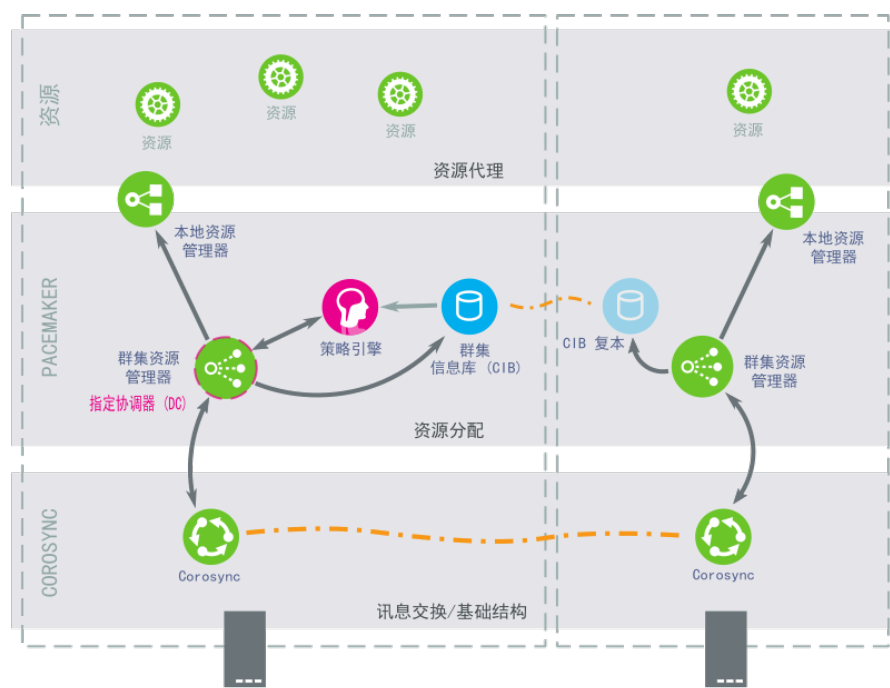
- SUSE Linux Enterprise High Availability Extension 12

HANA HSR配置手册请参考：

- How To Perform System Replication for SAP HANA

HANA HA常见维护场景

SUSE HAE的体系结构如下图：



SUSE Pacemaker提供了多种选项用于不同需求的维护需求：

将集群设置为维护模式

使用全局集群属性 `maintenance-mode` 可以一次性将所有资源置于维护状态。集群将停止监控这些资源。

将节点设置为维护模式

一次性将指定节点上运行的所有资源置于维护状态。集群将停止监控这些资源。

将节点设置为待机模式

处于待机模式的节点不再能够运行资源。该节点上运行的所有资源将被移出或停止（如果没有其他节点可用于运行资源）。另外，该节点上的所有监控操作将会停止（设置了 `role="Stopped"` 的操作除外）。

如果您需要停止群集中的某个节点，同时继续提供另一个节点上运行的服务，则可以使用此选项。

将资源设置为维护模式

将某个资源设置成此模式后，将不会针对该资源触发监控操作。如果您需要手动调整此资源所管理的服务，并且不希望集群在此期间对该资源运行任何监控操作，则可以使用此选项。

将资源设置为不受管理模式

使用 `is-managed` 属性可以暂时“释放”某个资源，使其不受群集堆栈的管理。这意味着，您可以手动调整此资源管理的服务。不过，集群将继续监控该资源，并会报告错误的信息。如果您希望集群同时停止监控该资源，请改为使用按资源维护模式。

1.主节点异常后处理

主节点异常时，HAE会触发主备切换，原备节点Node B会被promote为primary，但原主节点Node A仍然是primary角色，因此在原主节点Node A故障修复后启动Pacemaker服务前，需要手工重新配置

HANA HSR , 将原主节点Node A注册为Secondary

本示例中主节点为saphana-01 , 备节点为saphana-02

1.1 SUSE HAE的正常状态

登录任意节点 , 使用crm status命令查询HAE的正常状态

```
# crm status
Stack: corosync
Current DC: saphana-01 (version 1.1.16-4.8-77ea74d) - partition with quorum
Last updated: Mon Apr 15 14:33:22 2019
Last change: Mon Apr 15 14:33:19 2019 by root via crm_attribute on saphana-01

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ saphana-01 saphana-02 ]

Full list of resources:

rsc_sbd (stonith:external/sbd): Started saphana-01
rsc_vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started saphana-01
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB [rsc_SAPHana_HDB]
Masters: [ saphana-01 ]
Slaves: [ saphana-02 ]
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB [rsc_SAPHanaTopology_HDB]
Started: [ saphana-01 saphana-02 ]
```

1.2 主节点出现异常后 , HAE自动将备节点promote成primary

```
# crm status
Stack: corosync
Current DC: saphana-02 (version 1.1.16-4.8-77ea74d) - partition with quorum
Last updated: Mon Apr 15 14:40:43 2019
Last change: Mon Apr 15 14:40:41 2019 by root via crm_attribute on saphana-02

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ saphana-02 ]
OFFLINE: [ saphana-01 ]

Full list of resources:

rsc_sbd (stonith:external/sbd): Started saphana-02
rsc_vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started saphana-02
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB [rsc_SAPHana_HDB]
Masters: [ saphana-02 ]
Stopped: [ saphana-01 ]
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB [rsc_SAPHanaTopology_HDB]
Started: [ saphana-02 ]
Stopped: [ saphana-01 ]
```

1.3 原主节点故障修复，需要重新注册HSR

重新配置HSR之前，一定要先确认主、备节点，配置错误可能会导致数据被覆盖甚至丢失

用HANA实例用户，登录原主节点，配置HSR

```
h01adm@saphana-01:/usr/sap/H01/HDB00> hdbnsutil -sr_register --remoteHost=saphana-02 --
remoteInstance=00 --replicationMode=syncmem --name=saphana-01 --operationMode=logreplay
adding site ...
checking for inactive nameserver ...
nameserver saphana-01:30001 not responding.
collecting information ...
updating local ini files ...
done.
```

1.4 检查SBD状态

如果发现节点槽的状态不是 “clear” ，需要将其设置为 “clear”

```
# sbd -d /dev/vdc list
0 saphana-01 reset saphana-02
1 saphana-02 reset saphana-01

# sbd -d /dev/vdc message saphana-01 clear
# sbd -d /dev/vdc message saphana-02 clear

# sbd -d /dev/vdc list
0 saphana-01 clear saphana-01
1 saphana-02 clear saphana-01
```

1.5 启动pacemaker服务，HAE会自动拉起HANA服务

```
# systemctl start pacemaker
```

此时，原备节点成为新主节点，当前HAE状态如下：

```
# crm status
Stack: corosync
Current DC: saphana-02 (version 1.1.16-4.8-77ea74d) - partition with quorum
Last updated: Mon Apr 15 15:10:58 2019
Last change: Mon Apr 15 15:09:56 2019 by root via crm_attribute on saphana-02

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ saphana-01 saphana-02 ]

Full list of resources:
```

```
rsc_sbd (stonith:external/sbd): Started saphana-02
rsc_vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started saphana-02
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB [rsc_SAPHana_HDB]
Masters: [ saphana-02 ]
Slaves: [ saphana-01 ]
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB [rsc_SAPHanaTopology_HDB]
Started: [ saphana-01 saphana-02 ]
```

1.6 检查HANA HSR状态

1.6.1 通过HANA自带python脚本检查

使用HANA实例用户登录主节点,确保所有HANA进程 “Replication Status” 都是 “ACTIVE”

```
saphana-02:~ # su - h01adm
h01adm@saphana-02:/usr/sap/H01/HDB00> cdp
h01adm@saphana-02:/usr/sap/H01/HDB00/exe/python_support> python 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 | saphana-02 | 30001 | nameserver | 1 | 2 | saphana-02 | saphana-01 | 30001 | 1 | saphana-01 | YES |
SYNCMEM | ACTIVE | |
| H01 | saphana-02 | 30007 | xsengine | 3 | 2 | saphana-02 | saphana-01 | 30007 | 1 | saphana-01 | YES | SYNCMEM |
ACTIVE | |
| H01 | saphana-02 | 30003 | indexserver | 2 | 2 | saphana-02 | saphana-01 | 30003 | 1 | saphana-01 | YES | SYNCMEM |
ACTIVE | |

status system replication site "1": ACTIVE
overall system replication status: ACTIVE

Local System Replication State
~~~~~

mode: PRIMARY
site id: 2
site name: saphana-02
```

1.6.2 通过SUSE提供的SAPHanaSR工具，查看复制状态，确保节点的 sync_state为SOK

```
saphana-02:~ # SAPHanaSR-showAttr
Global cib-time
-----
global Mon Apr 15 15:17:12 2019

Hosts clone_state lpa_h01_lpt node_state op_mode remoteHost roles site srmode standby sync_state version vhost
-----
saphana-01 DEMOTED 30 online logreplay saphana-02 4:S:master1:master:worker:master saphana-01 syncmem
SOK 2.00.020.00.1500920972 saphana-01
saphana-02 PROMOTED 1555312632 online logreplay saphana-01 4:P:master1:master:worker:master saphana-02
```



```
syncmem off PRIM 2.00.020.00.1500920972 saphana-02
```

1.7 重置故障计数（可选）

如果资源失败，它将自动重新启动，但是每次失败都会增加资源的故障计数。如果为该资源设置了migration-threshold，当故障数量达到阈值前，节点将不再允许运行该资源，因此我们需要手工清理这个故障计数。

清理故障计数的命令如下：

```
# crm resource cleanup [resource name] [node]
```

例如：节点saphana-01的rsc_SAPHana_HDB的资源已经被修复，这时我们需要cleanup这个监控报警，命令如下：

```
crm resource cleanup rsc_SAPHana_HDB saphana-01
```

2. 备节点异常后处理

备节点异常时，主节点不受任何影响，HAE不会触发主备切换。当备节点故障恢复后，启动pacemaker服务，会自动拉起HANA服务，主备角色不会发生变化，无需人工干预

本示例中主节点为saphana-02，备节点为saphana-01

2.1 SUSE HAE的正常状态

登录任意节点，使用crm status命令查询HAE的正常状态

```
# crm status
Stack: corosync
Current DC: saphana-02 (version 1.1.16-4.8-77ea74d) - partition with quorum
Last updated: Mon Apr 15 15:34:52 2019
Last change: Mon Apr 15 15:33:50 2019 by root via crm_attribute on saphana-02

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ saphana-01 saphana-02 ]

Full list of resources:

rsc_sbd (stonith:external/sbd): Started saphana-02
rsc_vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started saphana-02
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB [rsc_SAPHana_HDB]
Masters: [ saphana-02 ]
Slaves: [ saphana-01 ]
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB [rsc_SAPHanaTopology_HDB]
Started: [ saphana-01 saphana-02 ]
```

2.2 备节点故障恢复后，先 检查SBD，再重启pacemaker

```
# systemctl start pacemaker
```

HSR保持原主备关系，当前HAE状态如下：

```
# crm status
Stack: corosync
Current DC: saphana-02 (version 1.1.16-4.8-77ea74d) - partition with quorum
Last updated: Mon Apr 15 15:43:28 2019
Last change: Mon Apr 15 15:43:25 2019 by root via crm_attribute on saphana-01

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ saphana-01 saphana-02 ]

Full list of resources:

rsc_sbd (stonith:external/sbd): Started saphana-02
rsc_vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started saphana-02
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB [rsc_SAPHana_HDB]
Masters: [ saphana-02 ]
Slaves: [ saphana-01 ]
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB [rsc_SAPHanaTopology_HDB]
Started: [ saphana-01 saphana-02 ]
```

2.3 检查HANA HSR状态

2.4 重置故障计数（可选）

3.主备节点停机维护

将集群设置为维护模式，然后依次将备和主节点关停

本示例中主节点为saphana-02，备节点为saphana-01

3.1 SUSE HAE的正常状态

登录任意节点，使用crm status命令查询HAE的正常状态

```
# crm status
Stack: corosync
Current DC: saphana-02 (version 1.1.16-4.8-77ea74d) - partition with quorum
Last updated: Mon Apr 15 15:34:52 2019
Last change: Mon Apr 15 15:33:50 2019 by root via crm_attribute on saphana-02

2 nodes configured
6 resources configured
```

```
Online: [ saphana-01 saphana-02 ]
```

```
Full list of resources:
```

```
rsc_sbd (stonith:external/sbd): Started saphana-02
rsc_vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started saphana-02
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB [rsc_SAPHana_HDB]
Masters: [ saphana-02 ]
Slaves: [ saphana-01 ]
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB [rsc_SAPHanaTopology_HDB]
Started: [ saphana-01 saphana-02 ]
```

3.2 将集群和master/slave资源集设置为维护模式

登录主节点，设置集群为维护模式

```
# crm configure property maintenance-mode=true
```

将master/slave资源集设置为维护模式，本示例master/slave资源集为rsc_SAPHana_HDB和rsc_SAPHanaTopology_HDB

```
# crm resource maintenance rsc_SAPHana_HDB true
Performing update of 'maintenance' on 'msl_SAPHana_HDB', the parent of 'rsc_SAPHana_HDB'
Set 'msl_SAPHana_HDB' option: id=msl_SAPHana_HDB-meta_attributes-maintenance name=maintenance=true

# crm resource maintenance rsc_SAPHanaTopology_HDB true
Performing update of 'maintenance' on 'cln_SAPHanaTopology_HDB', the parent of 'rsc_SAPHanaTopology_HDB'
Set 'cln_SAPHanaTopology_HDB' option: id=cln_SAPHanaTopology_HDB-meta_attributes-maintenance
name=maintenance=true
```

3.3 当前HAE的状态如下

```
# crm status
Stack: corosync
Current DC: saphana-02 (version 1.1.16-4.8-77ea74d) - partition with quorum
Last updated: Mon Apr 15 16:02:13 2019
Last change: Mon Apr 15 16:02:11 2019 by root via crm_resource on saphana-02

2 nodes configured
6 resources configured

*** Resource management is DISABLED ***
The cluster will not attempt to start, stop or recover services

Online: [ saphana-01 saphana-02 ]

Full list of resources:

rsc_sbd (stonith:external/sbd): Started saphana-02 (unmanaged)
rsc_vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started saphana-02 (unmanaged)
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB [rsc_SAPHana_HDB] (unmanaged)
```

```
rsc_SAPHana_HDB (ocf::suse:SAPHana): Slave saphana-01 (unmanaged)
rsc_SAPHana_HDB (ocf::suse:SAPHana): Master saphana-02 (unmanaged)
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB [rsc_SAPHanaTopology_HDB] (unmanaged)
rsc_SAPHanaTopology_HDB (ocf::suse:SAPHanaTopology): Started saphana-01 (unmanaged)
rsc_SAPHanaTopology_HDB (ocf::suse:SAPHanaTopology): Started saphana-02 (unmanaged)
```

3.4 停止备-主节点HANA服务，关停ECS进行停机维护任务

用HANA实例用户登录两个节点，再停备节点HANA服务，再停主节点HANA服务

```
saphana-01:~ # su - h01adm
h01adm@saphana-01:/usr/sap/H01/HDB00> HDB stop
hdbdaemon will wait maximal 300 seconds for NewDB services finishing.
Stopping instance using: /usr/sap/H01/SYS/exe/hdb/sapcontrol -prot NI_HTTP -nr 00 -function Stop 400

15.04.2019 16:46:42
Stop
OK
Waiting for stopped instance using: /usr/sap/H01/SYS/exe/hdb/sapcontrol -prot NI_HTTP -nr 00 -function
WaitforStopped 600 2

15.04.2019 16:46:54
WaitforStopped
OK
hdbdaemon is stopped.

saphana-02:~ # su - h01adm
h01adm@saphana-02:/usr/sap/H01/HDB00> HDB stop
hdbdaemon will wait maximal 300 seconds for NewDB services finishing.
Stopping instance using: /usr/sap/H01/SYS/exe/hdb/sapcontrol -prot NI_HTTP -nr 00 -function Stop 400

15.04.2019 16:47:05
Stop
OK
Waiting for stopped instance using: /usr/sap/H01/SYS/exe/hdb/sapcontrol -prot NI_HTTP -nr 00 -function
WaitforStopped 600 2

15.04.2019 16:47:35
WaitforStopped
OK
hdbdaemon is stopped.
```

3.5 启动HANA ECS主备节点，并将集群和资源集恢复为正常模式

依次登录主和备节点，启动pacemaker服务

```
# systemctl start pacemaker
```

将集群和资源集恢复为正常模式

```
# crm configure property maintenance-mode=false
# crm resource maintenance rsc_SAPHana_HDB false
Performing update of 'maintenance' on 'msl_SAPHana_HDB', the parent of 'rsc_SAPHana_HDB'
Set 'msl_SAPHana_HDB' option: id=msl_SAPHana_HDB-meta_attributes-maintenance name=maintenance=false
# crm resource maintenance rsc_SAPHanaTopology_HDB false
Performing update of 'maintenance' on 'cln_SAPHanaTopology_HDB', the parent of 'rsc_SAPHanaTopology_HDB'
Set 'cln_SAPHanaTopology_HDB' option: id=cln_SAPHanaTopology_HDB-meta_attributes-maintenance
name=maintenance=false
```

SUSE HAE集群会自动将主备节点的HANA服务拉起，并保持原主备角色不变

3.6 当前HAE状态如下

```
# crm status
Stack: corosync
Current DC: saphana-01 (version 1.1.16-4.8-77ea74d) - partition with quorum
Last updated: Mon Apr 15 16:56:49 2019
Last change: Mon Apr 15 16:56:43 2019 by root via crm_attribute on saphana-01

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ saphana-01 saphana-02 ]

Full list of resources:

rsc_sbd (stonith:external/sbd): Started saphana-01
rsc_vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started saphana-02
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB [rsc_SAPHana_HDB]
Masters: [ saphana-02 ]
Slaves: [ saphana-01 ]
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB [rsc_SAPHanaTopology_HDB]
Started: [ saphana-01 saphana-02 ]
```

3.7 检查HANA HSR状态

3.8 重置故障计数（可选）

4.主节点停机维护

将集群设置为维护模式，并将备节点设置为standby

本示例中主节点为saphana-02，备节点为saphana-01

4.1 SUSE HAE的正常状态

登录任意节点，使用crm status命令查询HAE的正常状态

```
# crm status
Stack: corosync
```

```
Current DC: saphana-02 (version 1.1.16-4.8-77ea74d) - partition with quorum
Last updated: Mon Apr 15 15:34:52 2019
Last change: Mon Apr 15 15:33:50 2019 by root via crm_attribute on saphana-02
```

```
2 nodes configured
6 resources configured
```

```
Online: [ saphana-01 saphana-02 ]
```

```
Full list of resources:
```

```
rsc_sbd (stonith:external/sbd): Started saphana-02
rsc_vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started saphana-02
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB [rsc_SAPHana_HDB]
Masters: [ saphana-02 ]
Slaves: [ saphana-01 ]
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB [rsc_SAPHanaTopology_HDB]
Started: [ saphana-01 saphana-02 ]
```

4.2 将备节点设置为维护模式和standby模式

本示例备节点是saphana-01，首先将其设置为维护模式

```
# crm node maintenance saphana-01
```

再将备节点设置为standby模式

```
# crm node standby saphana-01
```

4.2 当前HAE的状态如下

```
# crm status
Stack: corosync
Current DC: saphana-01 (version 1.1.16-4.8-77ea74d) - partition with quorum
Last updated: Mon Apr 15 17:07:56 2019
Last change: Mon Apr 15 17:07:38 2019 by root via crm_attribute on saphana-02

2 nodes configured
6 resources configured

Node saphana-01: standby
Online: [ saphana-02 ]

Full list of resources:

rsc_sbd (stonith:external/sbd): Started saphana-01 (unmanaged)
rsc_vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started saphana-02
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB [rsc_SAPHana_HDB]
rsc_SAPHana_HDB (ocf::suse:SAPHana): Slave saphana-01 (unmanaged)
Masters: [ saphana-02 ]
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB [rsc_SAPHanaTopology_HDB]
rsc_SAPHanaTopology_HDB (ocf::suse:SAPHanaTopology): Started saphana-01 (unmanaged)
```

```
Started: [ saphana-02 ]
```

4.3 停止主节点HANA服务，关停ECS进行停机维护任务

用HANA实例用户登录主节点，停止HANA服务

```
saphana-02:~ # su - h01adm
h01adm@saphana-02:/usr/sap/H01/HDB00> HDB stop
hdbdaemon will wait maximal 300 seconds for NewDB services finishing.
Stopping instance using: /usr/sap/H01/SYS/exe/hdb/sapcontrol -prot NI_HTTP -nr 00 -function Stop 400

15.04.2019 16:47:05
Stop
OK
Waiting for stopped instance using: /usr/sap/H01/SYS/exe/hdb/sapcontrol -prot NI_HTTP -nr 00 -function
WaitforStopped 600 2

15.04.2019 16:47:35
WaitforStopped
OK
hdbdaemon is stopped.
```

4.4 启动HANA ECS主节点，并将节点恢复为正常模式

登录主节点，启动pacemaker服务

```
# systemctl start pacemaker
```

有些情况rsc_sbd资源不在主节点，需要手工将它迁移到主节点

```
当前主节点是saphana-02，需要手工迁移过来
rsc_sbd (stonith:external/sbd): Started saphana-01

# crm resource migrate rsc_sbd saphana-02
```

主节点角色和维护前是一致的

```
# crm status
Stack: corosync
Current DC: saphana-02 (version 1.1.16-4.8-77ea74d) - partition with quorum
Last updated: Mon Apr 15 17:57:56 2019
Last change: Mon Apr 15 17:57:22 2019 by root via crm_attribute on saphana-02

2 nodes configured
6 resources configured

Node saphana-01: standby
Online: [ saphana-02 ]

Full list of resources:
```

```
rsc_sbd (stonith:external/sbd): Started saphana-02
rsc_vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started saphana-02
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB [rsc_SAPHana_HDB]
rsc_SAPHana_HDB (ocf::suse:SAPHana): Slave saphana-01 (unmanaged)
Masters: [ saphana-02 ]
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB [rsc_SAPHanaTopology_HDB]
rsc_SAPHanaTopology_HDB (ocf::suse:SAPHanaTopology): Started saphana-01 (unmanaged)
Started: [ saphana-02 ]
```

将备节点恢复为正常模式

```
saphana-02:~ # crm node ready saphana-02
saphana-02:~ # crm node online saphana-02
```

SUSE HAE集群会自动将备节点的HANA服务拉起，并保持原主备角色不变

4.5 当前HAE状态如下

```
# crm status
Stack: corosync
Current DC: saphana-02 (version 1.1.16-4.8-77ea74d) - partition with quorum
Last updated: Mon Apr 15 18:02:33 2019
Last change: Mon Apr 15 18:01:31 2019 by root via crm_attribute on saphana-02

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ saphana-01 saphana-02 ]

Full list of resources:

rsc_sbd (stonith:external/sbd): Started saphana-02
rsc_vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started saphana-02
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB [rsc_SAPHana_HDB]
Masters: [ saphana-02 ]
Slaves: [ saphana-01 ]
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB [rsc_SAPHanaTopology_HDB]
Started: [ saphana-01 saphana-02 ]
```

4.6 检查HANA HSR状态

4.7 重置故障计数（可选）

5.备节点停机维护

将备节点设置为维护模式

本示例中主节点为saphana-02，备节点为saphana-01

5.1 SUSE HAE的正常状态

登录任意节点，使用crm status命令查询HAE的正常状态

```
# crm status
Stack: corosync
Current DC: saphana-02 (version 1.1.16-4.8-77ea74d) - partition with quorum
Last updated: Mon Apr 15 15:34:52 2019
Last change: Mon Apr 15 15:33:50 2019 by root via crm_attribute on saphana-02

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ saphana-01 saphana-02 ]

Full list of resources:

rsc_sbd (stonith:external/sbd): Started saphana-02
rsc_vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started saphana-02
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB [rsc_SAPHana_HDB]
Masters: [ saphana-02 ]
Slaves: [ saphana-01 ]
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB [rsc_SAPHanaTopology_HDB]
Started: [ saphana-01 saphana-02 ]
```

5.2 将备节点设为维护模式

```
# crm node maintenance saphana-01
```

设置生效后，HAE状态如下

```
Stack: corosync
Current DC: saphana-02 (version 1.1.16-4.8-77ea74d) - partition with quorum
Last updated: Mon Apr 15 18:18:10 2019
Last change: Mon Apr 15 18:17:49 2019 by root via crm_attribute on saphana-01

2 nodes configured
6 resources configured

Node saphana-01: maintenance
Online: [ saphana-02 ]

Full list of resources:

rsc_sbd (stonith:external/sbd): Started saphana-02
rsc_vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started saphana-02
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB [rsc_SAPHana_HDB]
rsc_SAPHana_HDB (ocf::suse:SAPHana): Slave saphana-01 (unmanaged)
Masters: [ saphana-02 ]
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB [rsc_SAPHanaTopology_HDB]
rsc_SAPHanaTopology_HDB (ocf::suse:SAPHanaTopology): Started saphana-01 (unmanaged)
Started: [ saphana-02 ]
```

5.3 停止备节点HANA服务，关停ECS进行停机维护任务

用HANA实例用户登录备节点，停止HANA服务

```
saphana-01:~ # su - h01adm
h01adm@saphana-01:/usr/sap/H01/HDB00> HDB stop
hdbdaemon will wait maximal 300 seconds for NewDB services finishing.
Stopping instance using: /usr/sap/H01/SYS/exe/hdb/sapcontrol -prot NI_HTTP -nr 00 -function Stop 400

15.04.2019 16:47:05
Stop
OK
Waiting for stopped instance using: /usr/sap/H01/SYS/exe/hdb/sapcontrol -prot NI_HTTP -nr 00 -function
WaitforStopped 600 2

15.04.2019 16:47:35
WaitforStopped
OK
hdbdaemon is stopped.
```

5.4 启动HANA ECS备节点，并将节点恢复为正常模式

登录备节点，启动pacemaker服务

```
# systemctl start pacemaker
```

将备节点恢复为正常模式

```
saphana-02:~ # crm node ready saphana-01
```

SUSE HAE集群会自动将备节点的HANA服务拉起，并保持原主备角色不变

5.4 当前HAE状态如下

```
# crm status
Stack: corosync
Current DC: saphana-02 (version 1.1.16-4.8-77ea74d) - partition with quorum
Last updated: Mon Apr 15 18:02:33 2019
Last change: Mon Apr 15 18:01:31 2019 by root via crm_attribute on saphana-02

2 nodes configured
6 resources configured

Online: [ saphana-01 saphana-02 ]

Full list of resources:

rsc_sbd (stonith:external/sbd): Started saphana-02
rsc_vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started saphana-02
Master/Slave Set: msl_SAPHana_HDB [rsc_SAPHana_HDB]
Masters: [ saphana-02 ]
```

```
Slaves: [ saphana-01 ]  
Clone Set: cln_SAPHanaTopology_HDB [rsc_SAPHanaTopology_HDB]  
Started: [ saphana-01 saphana-02 ]
```

5.5 检查HANA HSR状态

5.6 重置故障计数 (可选)