



Práticas recomendadas

NetApp solutions for SAP

NetApp
December 10, 2025

Índice

Práticas recomendadas	1
SAP HANA em sistemas NetApp AFF com o Guia de configuração FCP	1
SAP HANA em sistemas NetApp AFF com protocolo Fibre Channel	1
SAP HANA usando o VMware vSphere	2
Arquitetura	2
Dimensionamento do storage	7
Configuração e configuração da infraestrutura	13
Onde encontrar informações adicionais	50
Histórico de atualizações	51
SAP HANA em sistemas NetApp AFF com Guia de configuração NFS	52
SAP HANA em sistemas NetApp AFF com NFS - Guia de configuração	52
Arquitetura	54
Dimensionamento do storage	59
Configuração e configuração da infraestrutura	65
Onde encontrar informações adicionais	94
Histórico de atualizações	95
SAP HANA em sistemas NetApp ASA com o Guia de configuração FCP	96
SAP HANA em sistemas NetApp ASA com protocolo Fibre Channel	96
SAP HANA usando o VMware vSphere	97
Arquitetura	97
Dimensionamento do storage	101
Configuração e configuração da infraestrutura	106
Onde encontrar informações adicionais	141
Histórico de atualizações	142
SAP HANA em sistemas NetApp FAS com Guia de configuração NFS	142
SAP HANA em sistemas NetApp FAS com guia de configuração NFS	142
Arquitetura	145
Dimensionamento do storage	150
Configuração e configuração da infraestrutura	155
Onde encontrar informações adicionais	186
Histórico de atualizações	187
SAP HANA em sistemas FAS com o Guia de configuração FCP	188
SAP HANA em sistemas NetApp FAS com guia de configuração de protocolo Fibre Channel	188
Arquitetura	190
Dimensionamento do storage	195
Configuração e configuração da infraestrutura	200
Onde encontrar informações adicionais	240
Histórico de atualizações	241
SAP HANA com SUSE KVM e armazenamento NetApp	241
Implante o SAP HANA no SUSE KVM com armazenamento NetApp usando SR-IOV e NFS.	241
Requisitos de implantação do SAP HANA no SUSE KVM com armazenamento NetApp	242
Configurar interfaces de rede SR-IOV para SAP HANA no SUSE KVM	243
Configure a rede Fibre Channel para SAP HANA no SUSE KVM.	259

Configure o armazenamento NetApp para SAP HANA no SUSE KVM.	265
---	-----

Práticas recomendadas

SAP HANA em sistemas NetApp AFF com o Guia de configuração FCP

SAP HANA em sistemas NetApp AFF com protocolo Fibre Channel

A família de produtos NetApp AFF é certificada para uso com SAP HANA em projetos TDI. Este guia fornece as melhores práticas para SAP HANA nesta plataforma para FCP.

Marco Schoen, NetApp

Introdução

A família de produtos NetApp AFF/ ASA A-Series foi certificada para uso com SAP HANA em projetos de integração de data center (TDI) personalizados.

Esta certificação é válida para os seguintes modelos:

- AFF A20, AFF A30, AFF A50, AFF A70, AFF A90, AFF A1K

Para obter uma lista completa de soluções de storage certificadas pela NetApp para SAP HANA, consulte ["Diretório de hardware SAP HANA certificado e compatível"](#).

Este documento descreve as configurações do AFF que usam o protocolo Fibre Channel (FCP).



A configuração descrita neste documento é necessária para alcançar os KPIs necessários do SAP HANA e a melhor performance para o SAP HANA. Alterar quaisquer configurações ou usar recursos não listados neste documento pode causar degradação de desempenho ou comportamento inesperado e só deve ser feito se aconselhado pelo suporte da NetApp.

Os guias de configuração de sistemas AFF que usam sistemas NFS e NetApp FAS podem ser encontrados usando os seguintes links:

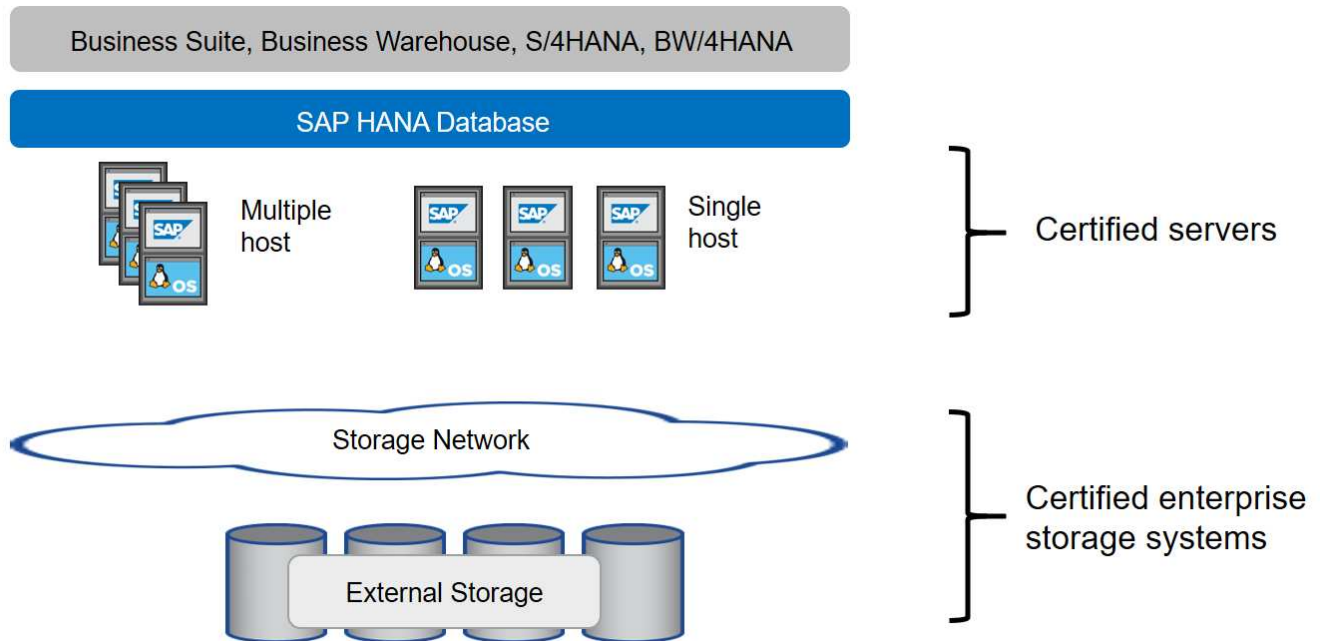
- ["SAP HANA em sistemas NetApp FAS com FCP"](#)
- ["SAP HANA em sistemas NetApp ASA com FCP"](#)
- ["SAP HANA em sistemas NetApp FAS com NFS"](#)
- ["SAP HANA em sistemas NetApp AFF com NFS"](#)

Em um ambiente de vários hosts SAP HANA, o conector de storage padrão SAP HANA é usado para fornecer cercas no caso de um failover de host SAP HANA. Sempre consulte as notas SAP relevantes para as diretrizes de configuração do sistema operacional e dependências específicas do kernel Linux do HANA. Para obter mais informações, ["SAP Note 2235581 – sistemas operacionais compatíveis com SAP HANA"](#) consulte .

Integração personalizada do data center do SAP HANA

Os sistemas de storage da NetApp AFF são certificados no programa SAP HANA TDI usando os protocolos NFS (nas) e FC (SAN). Eles podem ser implantados em qualquer um dos cenários atuais do SAP HANA, como SAP Business Suite em HANA, S/4HANAHANA, BW/4HANAHANA ou SAP Business Warehouse no HANA em configurações de host único ou vários hosts. Qualquer servidor certificado para uso com SAP

HANA pode ser combinado com as soluções de storage certificadas da NetApp. A figura a seguir mostra uma visão geral da arquitetura.



Para obter mais informações sobre os pré-requisitos e recomendações para sistemas SAP HANA produtivos, consulte o seguinte recurso:

- ["Perguntas mais frequentes sobre a integração de data center personalizada do SAP HANA"](#)

SAP HANA usando o VMware vSphere

Existem várias opções para conectar o armazenamento a máquinas virtuais (VMs). O preferido é conectar os volumes de storage ao NFS diretamente do sistema operacional convidado. Esta opção é descrita em ["SAP HANA em sistemas NetApp AFF com NFS"](#).

Também são suportados mapeamentos de dispositivos brutos (RDM), armazenamentos de dados FCP ou armazenamentos de dados VVOL com FCP. Para ambas as opções de armazenamento de dados, apenas um volume de log ou dados do SAP HANA deve ser armazenado no armazenamento de dados para casos de uso produtivos.

Para obter mais informações sobre como usar o vSphere com o SAP HANA, consulte os seguintes links:

- ["SAP HANA no VMware vSphere - virtualização - Community Wiki"](#)
- ["SAP HANA no Guia de práticas recomendadas do VMware vSphere"](#)
- ["2161991 - diretrizes de configuração do VMware vSphere - SAP ONE Support Launchpad \(Login necessário\)"](#)

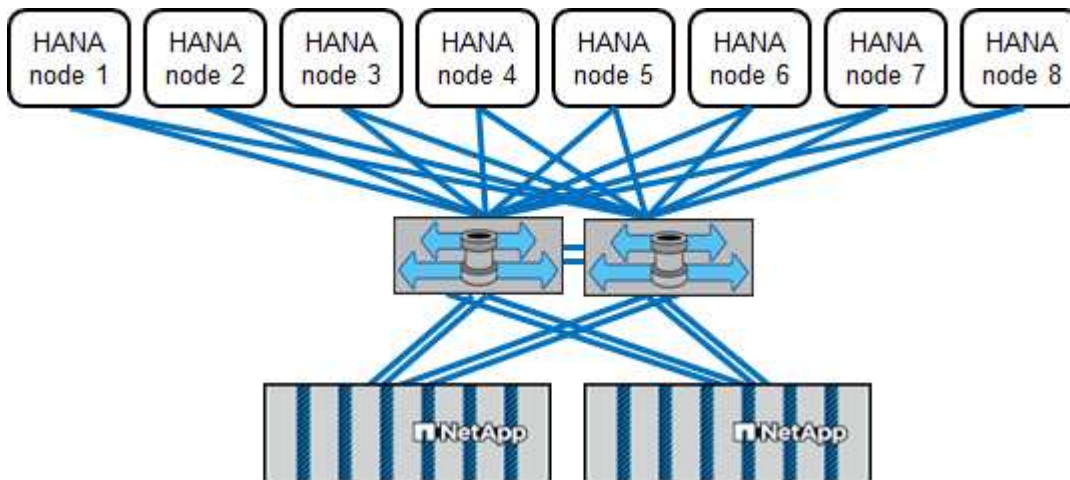
Arquitetura

Os hosts do SAP HANA são conectados a controladores de storage usando uma infraestrutura FCP redundante e software multipath. Uma infraestrutura de switch FCP redundante é necessária para fornecer conectividade de host para storage SAP HANA tolerante a falhas em caso de falha no switch ou no adaptador de barramento do host

(HBA). O zoneamento apropriado deve ser configurado no switch para permitir que todos os hosts HANA alcancem os LUNs necessários nos controladores de storage.

Diferentes modelos da família de produtos do sistema AFF podem ser combinados e combinados na camada de storage para permitir crescimento e diferentes necessidades de desempenho e capacidade. O número máximo de hosts SAP HANA que pode ser anexado ao sistema de storage é definido pelos requisitos de performance do SAP HANA e pelo modelo de controladora NetApp usado. O número de compartimentos de disco necessários só é determinado pelos requisitos de capacidade e performance dos sistemas SAP HANA.

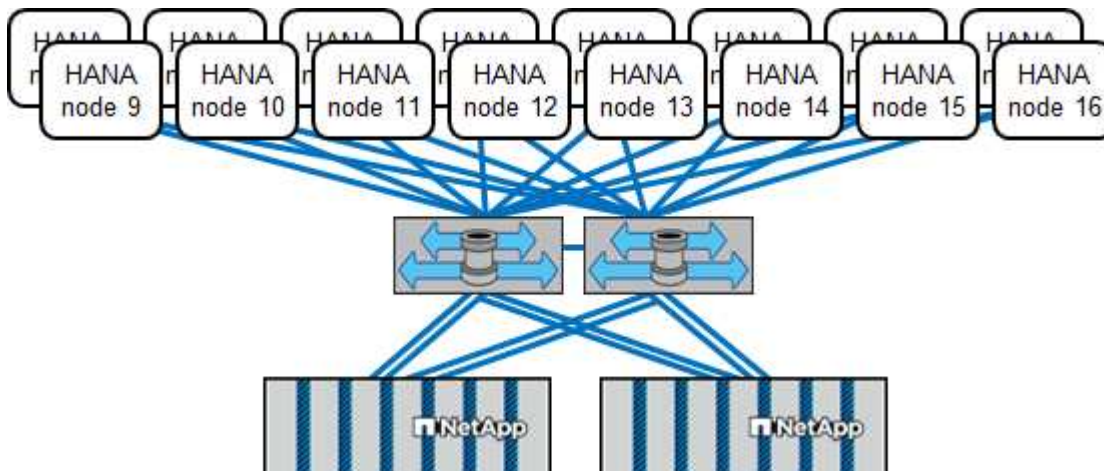
A figura a seguir mostra um exemplo de configuração com oito hosts SAP HANA conectados a um par de HA de storage.



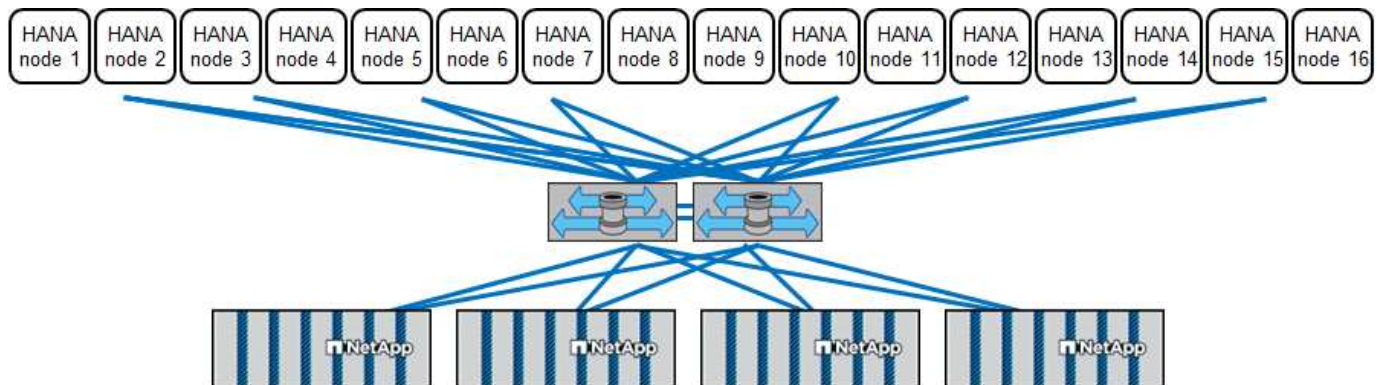
Essa arquitetura pode ser dimensionada em duas dimensões:

- Anexando hosts SAP HANA e capacidade de storage adicionais ao storage existente, se os controladores de storage fornecerem performance suficiente para atender aos KPIs atuais do SAP HANA
- Adicionando mais sistemas de storage com capacidade de storage adicional para hosts SAP HANA adicionais

A figura a seguir mostra um exemplo de configuração no qual mais hosts SAP HANA são conectados aos controladores de storage. Neste exemplo, mais compartimentos de disco são necessários para atender aos requisitos de capacidade e desempenho dos hosts SAP HANA de 16HANA. Dependendo dos requisitos de taxa de transferência total, você precisa adicionar conexões FC adicionais às controladoras de storage.



Independentemente do sistema AFF implantado, o cenário SAP HANA também pode ser dimensionado adicionando qualquer controlador de storage certificado para atender à densidade de nó desejada, como mostrado na figura a seguir.



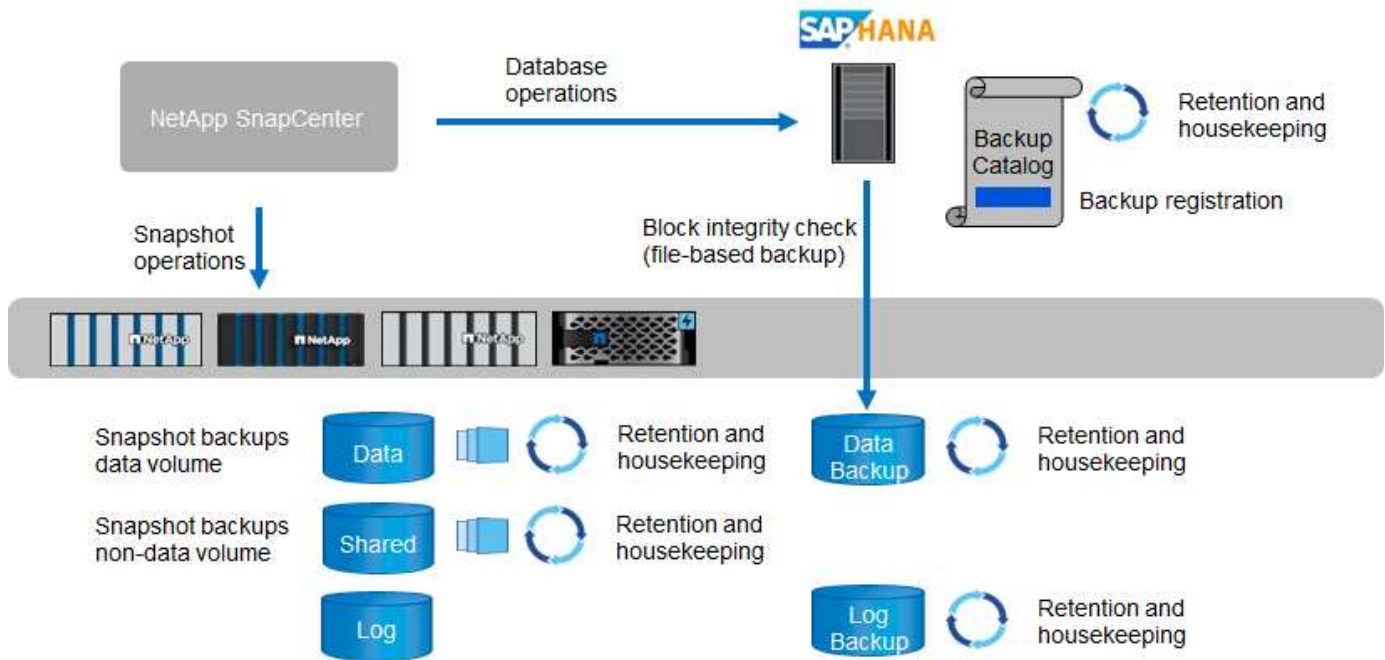
Backup de SAP HANA

O software ONTAP presente em todas as controladoras de storage NetApp fornece um mecanismo incorporado para fazer backup de bancos de dados SAP HANA em operação sem afetar a performance. Os backups de Snapshot baseados em storage NetApp são uma solução de backup totalmente compatível e integrada, disponível para volumes únicos SAP HANA e para sistemas SAP HANA MDC com um único locatário ou vários locatários.

Os backups Snapshot baseados em storage são implementados com o plug-in NetApp SnapCenter para SAP HANA. Isso permite que os usuários criem backups Snapshot consistentes com base em storage usando as interfaces fornecidas nativamente pelos bancos de dados SAP HANA. O SnapCenter registra cada um dos backups Snapshot no catálogo de backup do SAP HANA. Portanto, os backups feitos pelo SnapCenter são visíveis no SAP HANA Studio ou Cockpit, onde podem ser selecionados diretamente para operações de restauração e recuperação.

A tecnologia NetApp SnapMirror permite que cópias Snapshot criadas em um sistema de storage sejam replicadas para um sistema de storage de backup secundário controlado pelo SnapCenter. Diferentes políticas de retenção de backup podem ser definidas para cada um dos conjuntos de backup no storage primário e também para os conjuntos de backup nos sistemas de storage secundário. O plug-in do SnapCenter para SAP HANA gerencia automaticamente a retenção de backups de dados baseados em cópia Snapshot e de log, incluindo o serviço de limpeza do catálogo de backup. O plug-in do SnapCenter para SAP HANA também permite a execução de uma verificação de integridade de bloco do banco de dados SAP HANA executando um backup baseado em arquivo.

É possível fazer backup dos logs do banco de dados diretamente no storage secundário usando uma montagem NFS, como mostrado na figura a seguir.



Os backups Snapshot baseados em storage oferecem vantagens significativas em comparação aos backups convencionais baseados em arquivos. Estas vantagens incluem, mas não estão limitadas ao seguinte:

- Backup mais rápido (alguns minutos)
- Rto reduzido devido a um tempo de restauração muito mais rápido na camada de storage (poucos minutos), bem como backups mais frequentes
- Sem degradação do desempenho do host, rede ou storage do banco de dados SAP HANA durante operações de backup e recuperação
- Replicação com uso eficiente de espaço e com uso eficiente de largura de banda para storage secundário com base em alterações de bloco

Para obter informações detalhadas sobre a solução de backup e recuperação do SAP HANA, consulte ["Backup e recuperação do SAP HANA com o SnapCenter"](#).

Recuperação de desastres do SAP HANA

A recuperação de desastres do SAP HANA pode ser feita na camada de banco de dados usando a replicação do sistema SAP HANA ou na camada de storage usando tecnologias de replicação de storage. A seção a seguir fornece uma visão geral das soluções de recuperação de desastres com base na replicação de storage.

Para obter informações detalhadas sobre as soluções de recuperação de desastres do SAP HANA, ["TR-4646: Recuperação de desastres do SAP HANA com replicação de storage"](#) consulte .

Replicação de storage baseada no SnapMirror

A figura a seguir mostra uma solução de recuperação de desastres em três locais usando a sincronização ativa do SnapMirror para o datacenter de recuperação de desastres local e o SnapMirror assíncrono para replicar os dados para o datacenter de recuperação de desastres remoto. A sincronização ativa do SnapMirror permite que os serviços de negócios continuem operando mesmo em caso de falha total do local, permitindo que os aplicativos realizem failover transparente usando uma cópia secundária (RPO = 0 e RTO = 0). Não há necessidade de intervenção manual ou script personalizado para acionar um failover com a sincronização ativa do SnapMirror. A partir do ONTAP 9.15.1, o SnapMirror active Sync é compatível com uma

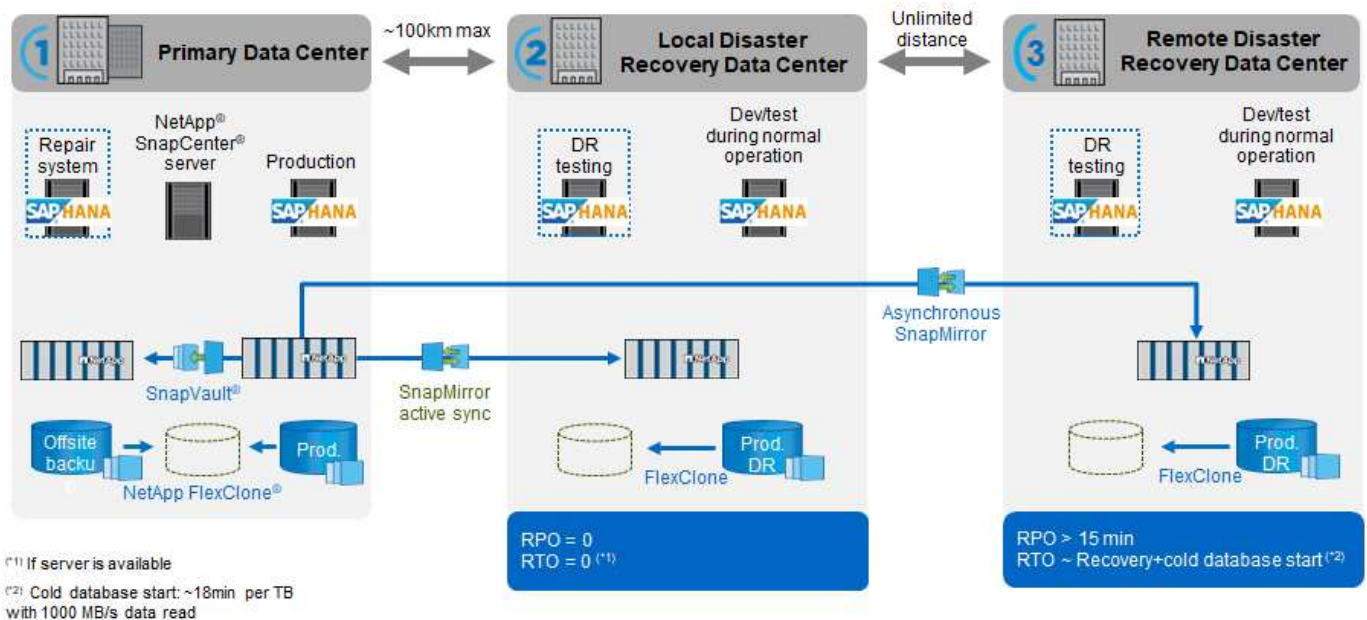
funcionalidade ativo-ativo simétrica. Ativo-ativo simétrico habilita operações de e/S de leitura e gravação de ambas as cópias de um LUN protegido com replicação síncrona bidirecional, de modo que ambas as cópias LUN possam servir operações de e/S localmente.

Mais detalhes podem ser encontrados em "[Descrição geral da sincronização ativa do SnapMirror no ONTAP](#)".

O RTO para a replicação assíncrona do SnapMirror depende principalmente do tempo necessário para iniciar o banco de dados HANA no site de DR e carregar os dados na memória. Partindo do pressuposto de que os dados são lidos com uma taxa de transferência de 1000Mbps Gbps, o carregamento de 1TB TB de dados levaria aproximadamente 18 minutos.

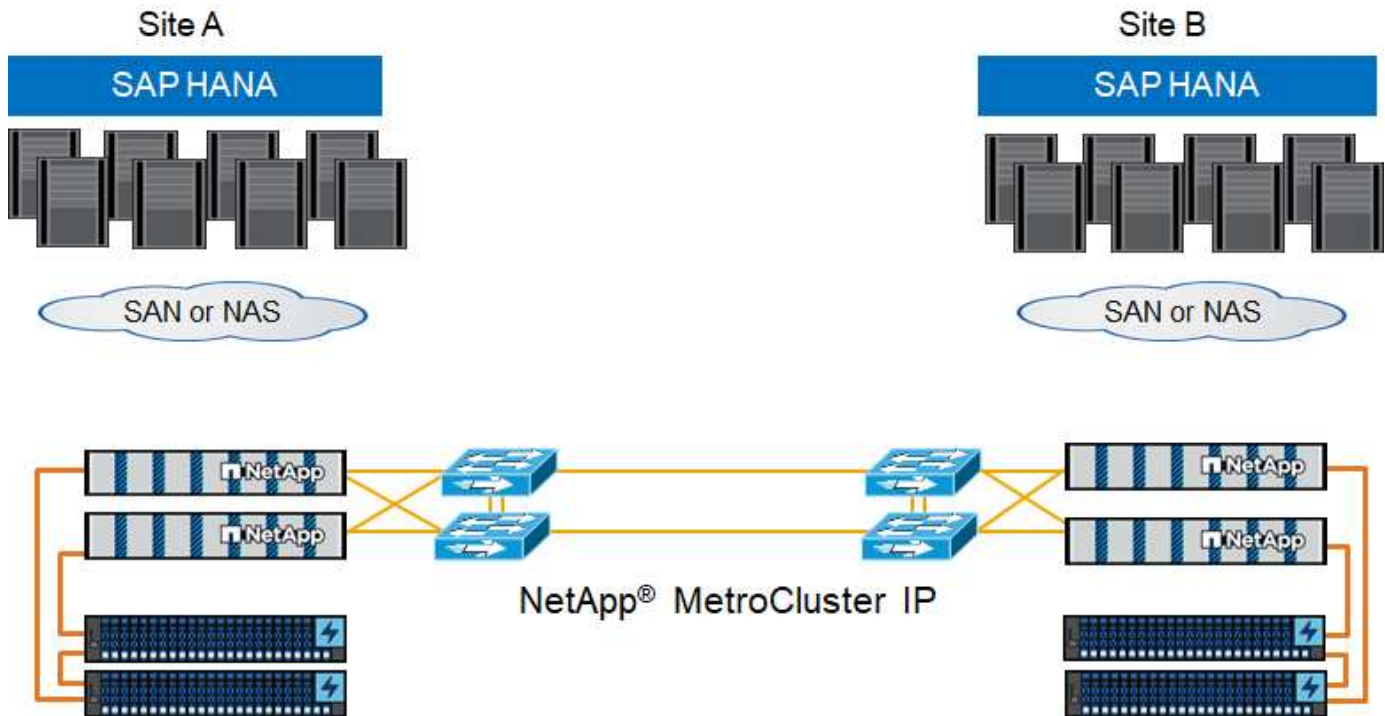
Os servidores nos locais de DR podem ser usados como sistemas de desenvolvimento/teste durante a operação normal. No caso de um desastre, os sistemas de desenvolvimento/teste precisariam ser desligados e iniciados como servidores de produção de DR.

Ambos os métodos de replicação permitem que você execute testes de fluxo de trabalho de DR sem influenciar o RPO e o rto. Os volumes do FlexClone são criados no storage e são anexados aos servidores de teste de DR.



Replicação de storage baseada no NetApp MetroCluster

A figura a seguir mostra uma visão geral de alto nível da solução. O cluster de storage em cada local fornece alta disponibilidade local e é usado para o workload de produção. Os dados de cada local são replicados em sincronia para o outro local e estão disponíveis em caso de failover de desastres.



Dimensionamento do storage

A seção a seguir fornece uma visão geral das considerações sobre performance e capacidade necessárias para dimensionar um sistema de storage para SAP HANA.



Entre em Contato com seu representante de vendas do parceiro NetApp ou NetApp para dar suporte ao processo de dimensionamento do storage e para ajudá-lo a criar um ambiente de storage com tamanho adequado.

Considerações de desempenho

A SAP definiu um conjunto estático de indicadores-chave de desempenho de armazenamento (KPIs). Esses KPIs são válidos para todos os ambientes SAP HANA de produção, independentemente do tamanho da memória dos hosts de banco de dados e das aplicações que usam o banco de dados SAP HANA. Esses KPIs são válidos para ambientes de host único, host múltiplo, Business Suite no HANA, Business Warehouse no HANA, S/4HANA e BW/4HANAHANA. Portanto, a abordagem de dimensionamento de performance atual depende apenas do número de hosts SAP HANA ativos conectados ao sistema de storage.



Os KPIs de performance de storage são obrigatórios apenas para sistemas SAP HANA de produção, mas você pode implementá-los para todos os sistemas HANA.

O SAP fornece uma ferramenta de teste de performance que deve ser usada para validar a performance dos sistemas de storage para hosts ativos do SAP HANA que são conectados ao storage.

A NetApp testou e pré-definiu o número máximo de hosts SAP HANA que podem ser anexados a um modelo de storage específico, sem deixar de atender aos KPIs de storage necessários da SAP para sistemas SAP HANA baseados em produção.

O número máximo de hosts SAP HANA que podem ser executados em um compartimento de disco e o número mínimo de SSDs necessários por host SAP HANA foram determinados executando a ferramenta de teste de performance do SAP. Esse teste não considera os requisitos reais de capacidade de storage dos


hosts. Você também precisa calcular os requisitos de capacidade para determinar a configuração de storage real necessária.

Compartimento de disco SAS

Com o compartimento de disco SAS de 12GB GB (DS224C), o dimensionamento do desempenho é realizado usando configurações de compartimento de disco fixo:

- Compartimentos de disco com meia carga com SSDs de 12 TB
- Compartimentos de disco totalmente carregados com SSDs de 24 TB


Ambas as configurações usam particionamento avançado de unidade (ADPv2). Um compartimento de disco com meia carga dá suporte a até 9 hosts SAP HANA. Um compartimento totalmente carregado dá suporte a até 14 hosts em um único compartimento de disco. Os hosts do SAP HANA devem ser igualmente distribuídos entre as duas controladoras de storage.



O compartimento de disco de DS224C TB deve ser conetado usando o SAS de 12GB GB para dar suporte ao número de hosts SAP HANA.

O compartimento de disco SAS de 6Gb TB (DS2246 TB) dá suporte a um máximo de 4 hosts SAP HANA. Os SSDs e os hosts do SAP HANA devem ser igualmente distribuídos entre as duas controladoras de storage. A figura a seguir resume o número com suporte de hosts SAP HANA por compartimento de disco.


	6Gb gavetas SAS (DS2246 PB) totalmente carregadas com SSDs de 24 TB	12GB gavetas SAS (DS224C PB) com metade carga com SSDs de 12 TB e ADPv2 TB	12GB gavetas SAS (DS224C PB) totalmente carregadas com SSDs de 24 TB e ADPv2 TB
Número máximo de hosts SAP HANA por compartimento de disco	4	9	14



Este cálculo é independente do controlador de armazenamento utilizado. A adição de mais compartimentos de disco não aumenta o número máximo de hosts SAP HANA com suporte a um controlador de storage.

Compartimento NVMe de NS224 TB

Um SSDs NVMe (dados) dá suporte a até 2/5 hosts SAP HANA dependendo do disco NVMe específico usado. Os SSDs e os hosts do SAP HANA devem ser igualmente distribuídos entre as duas controladoras de storage. O mesmo se aplica aos discos NVMe internos dos sistemas AFF e ASA.



A adição de mais compartimentos de disco não aumenta o número máximo de hosts SAP HANA com suporte a um controlador de storage.

Workloads mistos

O SAP HANA e outros workloads de aplicações executados no mesmo controlador de storage ou no mesmo agregado de storage são compatíveis. No entanto, é uma prática recomendada da NetApp separar os workloads do SAP HANA de todos os outros workloads de aplicações.

Você pode decidir implantar workloads SAP HANA e outros workloads de aplicações no mesmo controlador de storage ou no mesmo agregado. Nesse caso, você precisa garantir que a performance adequada esteja

disponível para SAP HANA no ambiente de workload misto. A NetApp também recomenda que você use parâmetros de qualidade do serviço (QoS) para regular o efeito que essas outras aplicações podem ter nas aplicações SAP HANA e garantir a taxa de transferência para aplicações SAP HANA.

A ferramenta de teste SAP HCMT deve ser usada para verificar se hosts SAP HANA adicionais podem ser executados em uma controladora de storage existente que já esteja em uso para outros workloads. Os servidores de aplicações SAP podem ser colocados com segurança no mesmo controlador de storage e/ou agregado que os bancos de dados SAP HANA.

Considerações sobre capacidade

Uma descrição detalhada dos requisitos de capacidade para SAP HANA está "[SAP Nota 1900823](#)" no white paper.



O dimensionamento da capacidade do cenário geral do SAP com vários sistemas SAP HANA deve ser determinado com o uso de ferramentas de dimensionamento de storage do SAP HANA da NetApp. Entre em Contato com a NetApp ou com seu representante de vendas do parceiro da NetApp para validar o processo de dimensionamento do storage para um ambiente de storage de tamanho adequado.

Configuração da ferramenta de teste de desempenho

A partir do SAP HANA 1,0 SPS10, a SAP introduziu parâmetros para ajustar o comportamento de e/S e otimizar o banco de dados para o sistema de arquivos e storage usado. Esses parâmetros também devem ser definidos para a ferramenta de teste de desempenho do SAP quando o desempenho de storage estiver sendo testado com a ferramenta de teste SAP.

A NetApp realizou testes de desempenho para definir os valores ideais. A tabela a seguir lista os parâmetros que devem ser definidos no arquivo de configuração da ferramenta de teste SAP.

Parâmetro	Valor
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	ligado
async_write_submit_active	ligado
async_write_submit_blocks	tudo

Para obter mais informações sobre a configuração da ferramenta de teste SAP, "[SAP nota 1943937](#)" consulte HWCCT (SAP HANA 1,0) e "[SAP nota 2493172](#)" HCMT/HCOT (SAP HANA 2,0).

O exemplo a seguir mostra como as variáveis podem ser definidas para o plano de execução HCMT/HCOT.

```
...
{
    "Comment": "Log Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
    "Name": "LogAsyncReadSubmit",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
```

```

{
  "Comment": "Data Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
  "Name": "DataAsyncReadSubmit",
  "Value": "on",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Log Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
  "Name": "LogAsyncWriteSubmitActive",
  "Value": "on",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Data Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
  "Name": "DataAsyncWriteSubmitActive",
  "Value": "on",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Log Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
  "Name": "LogAsyncWriteSubmitBlocks",
  "Value": "all",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Data Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
  "Name": "DataAsyncWriteSubmitBlocks",
  "Value": "all",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Log Volume: Maximum number of parallel I/O requests
per completion queue",
  "Name": "LogExtMaxParallelIoRequests",
  "Value": "128",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Data Volume: Maximum number of parallel I/O requests

```

```
per completion queue",  
    "Name": "DataExtMaxParallelIoRequests",  
    "Value": "128",  
    "Request": "false"  
}, ...
```

Essas variáveis devem ser usadas para a configuração do teste. Este é geralmente o caso com os planos de execução predefinidos que o SAP entrega com a ferramenta HCMT/HCOT. O exemplo a seguir para um teste de gravação de log 4K é de um plano de execução.

```

...
{
  "ID": "D664D001-933D-41DE-A904F304AEB67906",
  "Note": "File System Write Test",
  "ExecutionVariants": [
    {
      "ScaleOut": {
        "Port": "${RemotePort}",
        "Hosts": "${Hosts}",
        "ConcurrentExecution": "${FSConcurrentExecution}"
      },
      "RepeatCount": "${TestRepeatCount}",
      "Description": "4K Block, Log Volume 5GB, Overwrite",
      "Hint": "Log",
      "InputVector": {
        "BlockSize": 4096,
        "DirectoryName": "${LogVolume}",
        "FileOverwrite": true,
        "FileSize": 5368709120,
        "RandomAccess": false,
        "RandomData": true,
        "AsyncReadSubmit": "${LogAsyncReadSubmit}",
        "AsyncWriteSubmitActive":
"${LogAsyncWriteSubmitActive}",
        "AsyncWriteSubmitBlocks":
"${LogAsyncWriteSubmitBlocks}",
        "ExtMaxParallelIoRequests":
"${LogExtMaxParallelIoRequests}",
        "ExtMaxSubmitBatchSize": "${LogExtMaxSubmitBatchSize}",
        "ExtMinSubmitBatchSize": "${LogExtMinSubmitBatchSize}",
        "ExtNumCompletionQueues":
"${LogExtNumCompletionQueues}",
        "ExtNumSubmitQueues": "${LogExtNumSubmitQueues}",
        "ExtSizeKernelIoQueue": "${ExtSizeKernelIoQueue}"
      }
    },
    ...
  ]
}

```

Visão geral do processo de dimensionamento de armazenamento

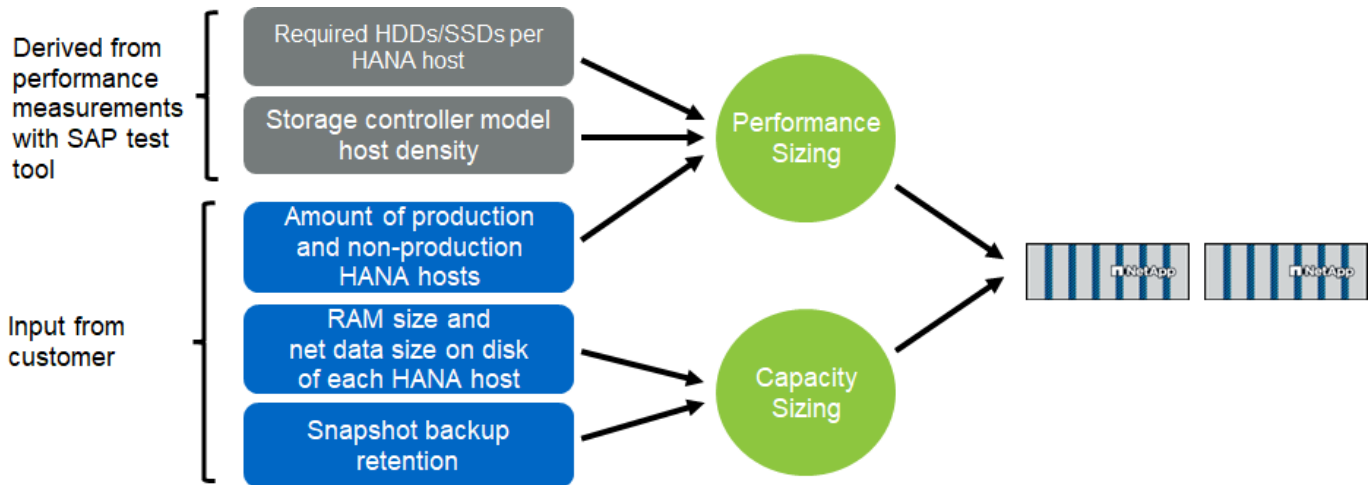
O número de discos por host HANA e a densidade de host do SAP HANA para cada modelo de storage foram determinados usando a ferramenta de teste do SAP HANA.

O processo de dimensionamento exige detalhes como o número de hosts SAP HANA de produção e não produção, o tamanho da RAM de cada host e a retenção de backup das cópias Snapshot baseadas em storage. O número de hosts do SAP HANA determina o controlador de storage e o número de discos

necessários.

O tamanho da RAM, o tamanho líquido dos dados no disco de cada host SAP HANA e o período de retenção do backup de cópia Snapshot são usados como entradas durante o dimensionamento da capacidade.

A figura a seguir resume o processo de dimensionamento.



Configuração e configuração da infraestrutura

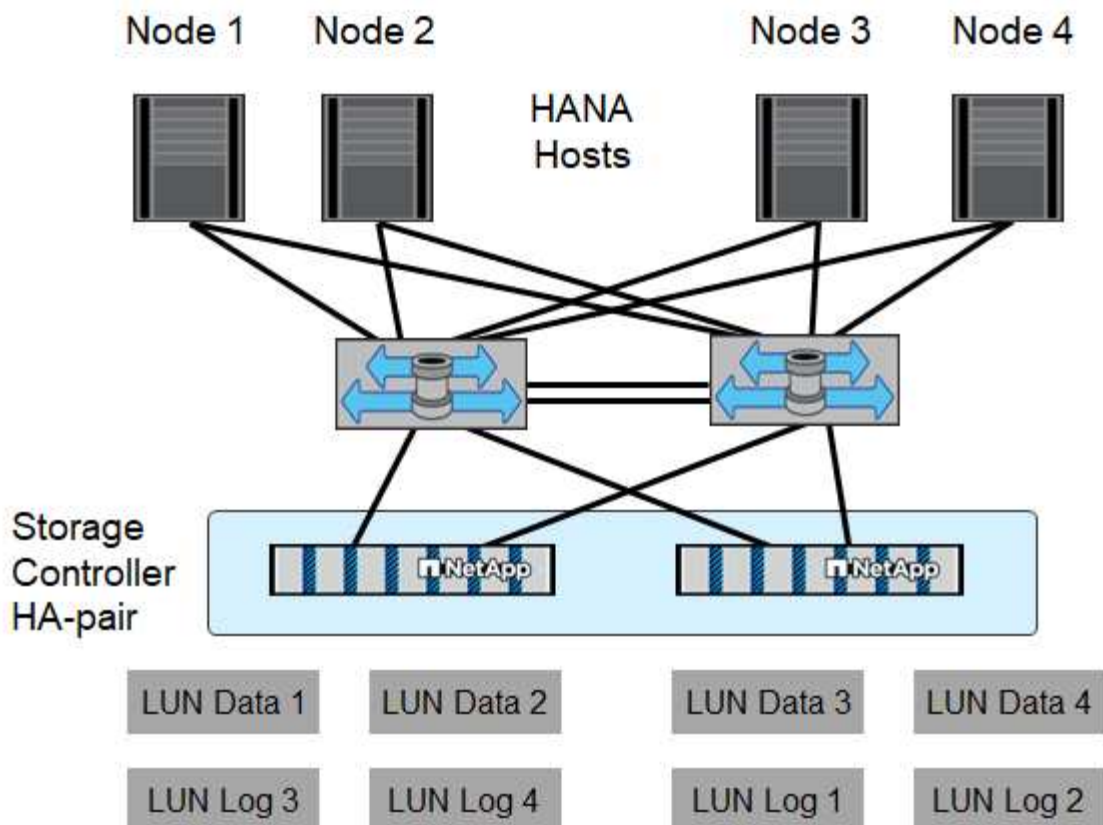
As seções a seguir fornecem diretrizes de configuração e configuração da infraestrutura do SAP HANA e descrevem todas as etapas necessárias para configurar um sistema SAP HANA. Nestas seções, são usadas as seguintes configurações de exemplo:

- Sistema HANA com SID FC5
 - Host único e múltiplo SAP HANA usando gerenciador de volume lógico Linux (LVM)
 - SAP HANA único host usando várias partições do SAP HANA

Configuração de malha SAN

Cada servidor SAP HANA precisa ter uma conexão de SAN FCP redundante com um mínimo de largura de banda de 8Gbps Gbps. Para cada host SAP HANA conectado a um controlador de storage, pelo menos 8Gbpsx a largura de banda precisa ser configurada no controlador de storage.

A figura a seguir mostra um exemplo com quatro hosts SAP HANA conectados a duas controladoras de storage. Cada host do SAP HANA tem duas portas FCP conectadas à malha redundante. Na camada de storage, quatro portas FCP são configuradas para fornecer a taxa de transferência necessária para cada host SAP HANA.



Além do zoneamento na camada do switch, você deve mapear cada LUN no sistema de armazenamento para os hosts que se conectam a esse LUN. Mantenha o zoneamento no switch simples, ou seja, defina um conjunto de zona em que todos os HBAs host podem ver todos os HBAs do controlador.

Sincronização de tempo

É necessário sincronizar o tempo entre as controladoras de storage e os hosts de banco de dados do SAP HANA. Para fazer isso, defina o mesmo servidor de tempo para todas as controladoras de storage e todos os hosts do SAP HANA.

Configuração do controlador de storage

Esta seção descreve a configuração do sistema de storage NetApp. Você deve concluir a instalação e configuração primária de acordo com os guias de configuração e configuração do Data ONTAP correspondentes.

Eficiência de storage

A deduplicação in-line, a deduplicação in-line entre volumes, a compressão e a compactação in-line são compatíveis com SAP HANA em uma configuração SSD.

Volumes NetApp FlexGroup

A utilização de volumes do NetApp FlexGroup não é compatível com SAP HANA. Devido à arquitetura do SAP HANA, o uso de volumes FlexGroup não fornece nenhum benefício e pode resultar em problemas de performance.

NetApp volume e criptografia agregada

O uso do NetApp volume Encryption (NVE) e do NetApp Aggregate Encryption (NAE) é compatível com SAP HANA.

Qualidade do serviço

O QoS pode ser usado para limitar a taxa de transferência de storage para sistemas SAP HANA específicos ou aplicações que não sejam SAP em um controlador compartilhado.

Produção e desenvolvimento/teste

Um caso de uso seria limitar o rendimento dos sistemas de desenvolvimento e teste para que eles não possam influenciar os sistemas de produção em uma configuração mista. Durante o processo de dimensionamento, você deve determinar os requisitos de desempenho de um sistema que não seja de produção. Os sistemas de desenvolvimento e teste podem ser dimensionados com valores de desempenho mais baixos, normalmente na faixa de 20% a 50% de um KPI do sistema de produção conforme definido pelo SAP. A e/S de gravação grande tem o maior efeito de desempenho no sistema de storage. Portanto, o limite de taxa de transferência de QoS deve ser definido para uma porcentagem dos valores de KPI de performance de storage SAP HANA de gravação correspondentes nos volumes de dados e log.

Ambientes compartilhados

Outro caso de uso é limitar a taxa de transferência de cargas de trabalho de gravação pesadas, especialmente para evitar que essas cargas de trabalho tenham impacto em outras cargas de trabalho de gravação sensíveis à latência. Nesses ambientes, é prática recomendada aplicar uma política de grupo de QoS de teto de taxa de transferência não compartilhada a cada LUN em cada máquina virtual de storage (SVM) para restringir a taxa de transferência máxima de cada objeto de storage individual ao valor especificado. Isso reduz a possibilidade de que um único workload possa influenciar negativamente outros workloads.

Para fazer isso, é necessário criar uma política de grupo com a CLI do cluster do ONTAP para cada SVM:

```
gos policy-group create -policy-group <policy-name> -vserver <vserver
name> -max-throughput 1000MB/s -is-shared false
```

Aplicado a cada LUN no SVM. Veja a seguir um exemplo para aplicar o grupo de políticas a todas as LUNs existentes em uma SVM:

```
lun modify -vserver <vserver name> -path * -qos-policy-group <policy-
name>
```

Isso precisa ser feito para cada SVM. O nome do grupo de política QoS para cada SVM precisa ser diferente. Para novos LUNs, a política pode ser aplicada diretamente:

```
lun create -vserver <vserver_name> -path /vol/<volume_name>/<lun_name>
-size <size> -ostype <e.g. linux> -qos-policy-group <policy-name>
```

Recomenda-se usar 1000Mb GB/s como taxa de transferência máxima para um determinado LUN. Se um

aplicativo exigir mais throughput, vários LUNs com distribuição LUN devem ser usados para fornecer a largura de banda necessária. Este guia fornece um exemplo para SAP HANA com base no Linux LVM na ["Configuração do host"](#) seção .



O limite também se aplica a leituras. Portanto, use LUNs suficientes para cumprir os SLAs necessários para o tempo de inicialização do banco de dados SAP HANA e para backups.

NetApp FabricPool

A tecnologia NetApp FabricPool não deve ser usada em sistemas de arquivos primários ativos em sistemas SAP HANA. Isso inclui os sistemas de arquivos para a área de dados e log, bem como o `/hana/shared` sistema de arquivos. Isso resulta em performance imprevisível, especialmente durante a inicialização de um sistema SAP HANA.

Você pode usar a política de disposição em camadas somente Snapshot junto com o FabricPool em um destino de backup, como o SnapVault ou o destino do SnapMirror.



O uso do FabricPool para disposição em camadas de cópias Snapshot no storage primário ou o uso do FabricPool em um destino de backup altera o tempo necessário para a restauração e recuperação de um banco de dados ou outras tarefas, como a criação de clones do sistema ou sistemas de reparo. Leve isso em consideração para Planejar sua estratégia geral de gerenciamento de ciclo de vida e verifique se seus SLAs ainda estão sendo atendidos durante o uso dessa função.

O FabricPool é uma boa opção para mover backups de log para outra camada de storage. A migração de backups afeta o tempo necessário para recuperar um banco de dados SAP HANA. Portanto, a opção `tiering-minimum-cooling-days` deve ser definida como um valor que coloque backups de log, que são rotineiramente necessários para recuperação, na camada de armazenamento rápido local.

Configurar o armazenamento

A visão geral a seguir resume as etapas de configuração de armazenamento necessárias. Cada passo é abordado com mais detalhes nas seções subsequentes. Nesta seção, assumimos que o hardware de armazenamento está configurado e que o software ONTAP já está instalado. Além disso, a conexão das portas de storage FCP à malha SAN já precisa estar em vigor.

1. Verifique a configuração correta da prateleira de disco, conforme descrito em [Conexões de prateleira de disco](#) .
2. Crie e configure os agregados necessários, conforme descrito em [Configuração de agregado](#).
3. Crie uma máquina virtual de storage (SVM), conforme descrito em [Configuração da máquina virtual de armazenamento](#).
4. Crie interfaces lógicas (LIFs), conforme descrito em [Configuração de interface lógica](#).
5. Crie grupos de iniciadores (igroups) com nomes mundiais (WWNs) de servidores HANA, conforme descrito na seção [Grupos de iniciadores](#) .
6. Crie e configure volumes e LUNs dentro dos agregados conforme descrito na seção ["Configuração de host único"](#) para hosts individuais ou em seção ["Configuração de múltiplos hosts"](#)

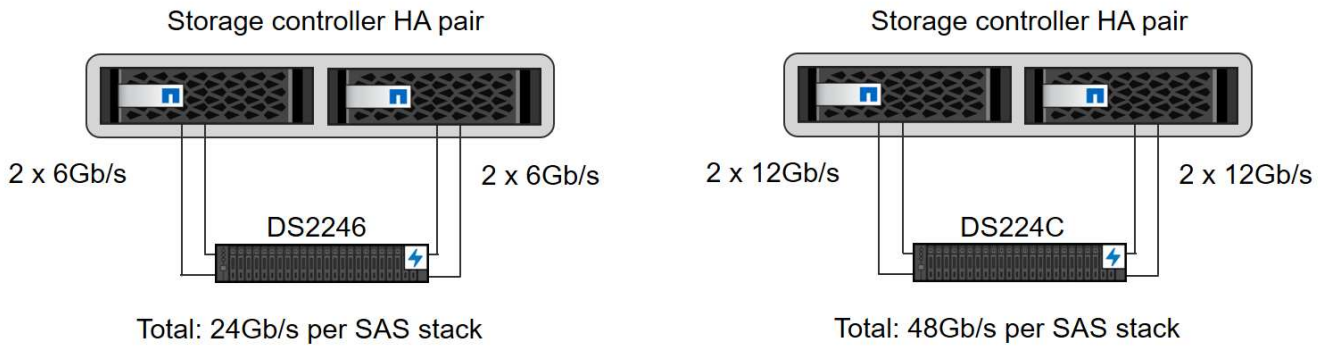
Conexões de prateleira de disco

Compartimentos de disco baseados em SAS

É possível conectar um máximo de um compartimento de disco a uma stack de SAS para fornecer a performance necessária para os hosts SAP HANA, como mostra a figura a seguir. Os discos em cada gaveta devem ser distribuídos igualmente entre as duas controladoras do par de HA. O ADPv2 é usado com o ONTAP 9 e as DS224C gavetas de disco.

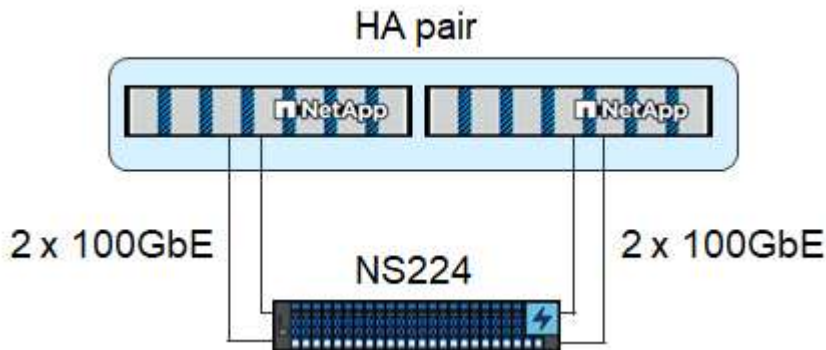


Com o compartimento de disco DS224C, o cabeamento SAS de quatro caminhos também pode ser usado, mas não é necessário.



Prateleiras de disco baseadas em NVMe

Cada compartimento de disco NVMe de NS224 GB é conectado a duas portas de 100GbE GbE por controladora, conforme mostrado na figura a seguir. Os discos em cada gaveta devem ser distribuídos igualmente para as duas controladoras do par de HA. O ADPv2 também é usado para o compartimento de disco NS224.



Configuração de agregado

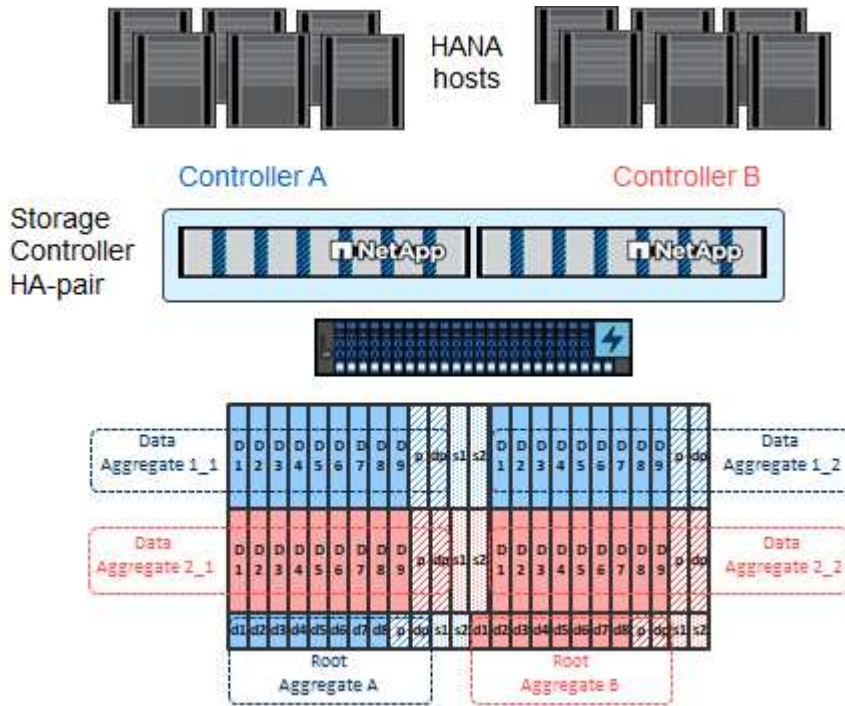
Em geral, é necessário configurar dois agregados por controladora, independentemente do compartimento de disco ou da tecnologia de disco (SSD ou HDD) usado. Esta etapa é necessária para que você possa usar todos os recursos disponíveis do controlador.



Os sistemas ASA lançados após agosto de 2024 não requerem essa etapa como feito automaticamente

A figura a seguir mostra uma configuração de 12 hosts SAP HANA executados em um compartimento SAS de 12GB TB configurado com ADPv2. Seis hosts SAP HANA são conectados a cada controlador de storage. Quatro agregados separados, dois em cada controlador de storage, são configurados. Cada agregado é

configurado com 11 discos com nove partições de dados e duas partições de disco de paridade. Para cada controlador, duas partições de reposição estão disponíveis.



Configuração da máquina virtual de armazenamento

Vários cenários de SAP com bancos de dados SAP HANA podem usar um único SVM. Se necessário, um SVM também pode ser atribuído a cada cenário SAP, caso seja gerenciado por equipes diferentes dentro de uma empresa.

Se houver um perfil de QoS criado e atribuído automaticamente durante a criação de um novo SVM, remova esse perfil criado automaticamente do SVM para garantir a performance necessária para o SAP HANA:

```
vserver modify -vserver <svm-name> -qos-policy-group none
```

Configuração de interface lógica

Na configuração do cluster de storage, uma interface de rede (LIF) deve ser criada e atribuída a uma porta FCP dedicada. Se, por exemplo, quatro portas FCP forem necessárias por motivos de desempenho, quatro LIFs devem ser criadas. A figura a seguir mostra uma captura de tela das oito LIFs configuradas no SVM.

NetApp

ONTAP System Manager | a400-sapcc

Search actions, objects, and pages

?

<>

Dashboard

Insights

Storage

Overview

Volumes

LUNs

NVMe namespaces

Consistency groups

Shares

Qtrees

Quotas

Storage VMs

Tiers

Network

Events & jobs

Protection

Hosts

Cluster

Add storage VM

Storage VM name

hana

Access protocol

SMB/CIFS, NFS

ISCSI

FC

NVMe

Enable FC

Configure FC ports

Nodes	1a	1b	1c	1d
a400-sapcc-01				
a400-sapcc-02				

Storage VM administration

Enable maximum capacity limit

The maximum capacity that all volumes in this storage VM can allocate. [Learn More](#)

Manage administrator account

User name

vsadmin

Password

Confirm password

Add a network interface for storage VM management.

Node

a400-sapcc-01

IP address

10.10.10.10

Subnet mask

255.255.255.0

Save

Cancel

Grupos de iniciadores

Um grupo de servidores pode ser configurado para cada servidor ou para um grupo de servidores que exigem acesso a um LUN. A configuração do grupo requer os nomes de portas mundiais (WWPNs) dos servidores.

Usando a `sanlun` ferramenta, execute o seguinte comando para obter os WWPNs de cada host SAP HANA:

20

```
stlrx300s8-6:~ # sanlun fcp show adapter
/sbin/udevadm
/sbin/udevadm

host0 ..... WWPN:2100000e1e163700
host1 ..... WWPN:2100000e1e163701
```



A `sanlun` ferramenta faz parte dos Utilitários de host do NetApp e deve ser instalada em cada host do SAP HANA. Mais detalhes podem ser encontrados na seção "[Configuração do host.](#)"

Os grupos de iniciadores podem ser criados usando a CLI do cluster ONTAP.

```
lun igroup create -igroup <igroup name> -protocol fcp -ostype linux
-initiator <list of initiators> -vserver <SVM name>
```

Host único

Host único

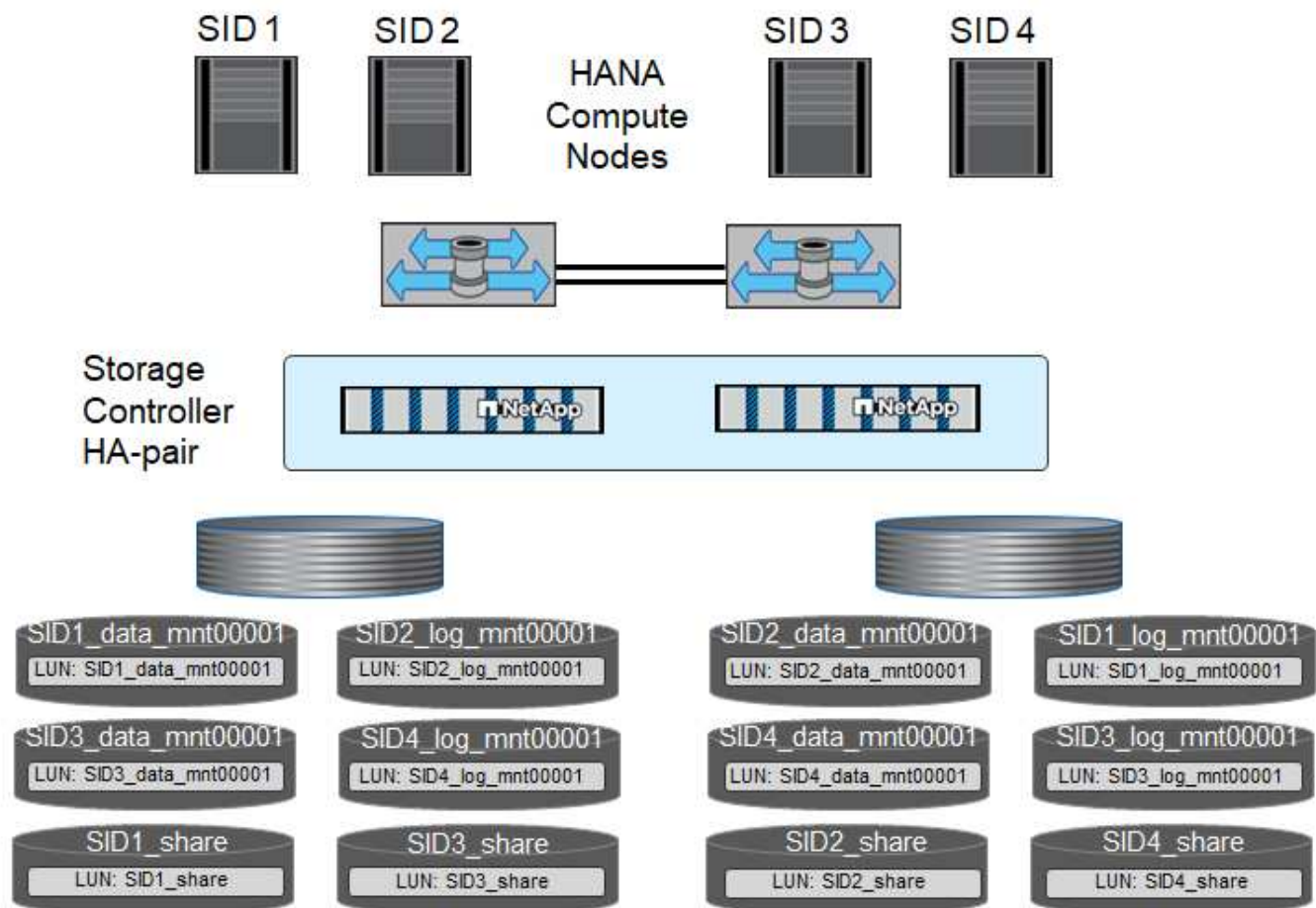
Esta seção descreve a configuração do sistema de armazenamento NetApp específico para sistemas de host único SAP HANA

Configuração de volume e LUN para sistemas SAP HANA de host único

A figura a seguir mostra a configuração de volume de quatro sistemas SAP HANA de um único host. Os volumes de dados e log de cada sistema SAP HANA são distribuídos a diferentes controladores de storage. Por exemplo, o volume `SID1_data_mnt00001` é configurado no controlador A e o volume `SID1_log_mnt00001` é configurado no controlador B. em cada volume, um único LUN é configurado.



Se apenas um controlador de storage de um par de HA for usado nos sistemas SAP HANA, os volumes de dados e os volumes de log também poderão ser armazenados na mesma controladora de storage.



Para cada host do SAP HANA, um volume de dados, um volume de log e um volume para /hana/shared são configurados. A tabela a seguir mostra um exemplo de configuração com quatro sistemas SAP HANA de host único.

Finalidade	Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador B
Dados, log e volumes compartilhados para o sistema SID1	Volume de dados: SID1_data_mnt00001	Volume compartilhado: SID1_shared	–	Volume de log: SID1_log_mnt00001
Dados, log e volumes compartilhados para o sistema SID2	–	Volume de log: SID2_log_mnt00001	Volume de dados: SID2_data_mnt00001	Volume compartilhado: SID2_shared
Dados, log e volumes compartilhados para o sistema SID3	Volume compartilhado: SID3_shared	Volume de dados: SID3_data_mnt00001	Volume de log: SID3_log_mnt00001	–
Dados, log e volumes compartilhados para o sistema SID4	Volume de log: SID4_log_mnt00001	–	Volume compartilhado: SID4_shared	Volume de dados: SID4_data_mnt00001

A tabela a seguir mostra um exemplo da configuração do ponto de montagem para um sistema de host único.

LUN	Ponto de montagem no host SAP HANA	Nota
SID1_data_mnt00001	/Hana/data/SID1/mnt00001	Montado usando a entrada /etc/fstab
SID1_log_mnt00001	/Hana/log/SID1/mnt00001	Montado usando a entrada /etc/fstab
SID1_shared	/Hana/shared/SID1	Montado usando a entrada /etc/fstab



Com a configuração descrita, o `/usr/sap/SID1` diretório no qual o diretório home padrão do usuário `SID1adm` está armazenado, está no disco local. Em uma configuração de recuperação de desastres com replicação baseada em disco, a NetApp recomenda a criação de um LUN adicional dentro `SID1_shared` do volume para `/usr/sap/SID1` o diretório, para que todos os sistemas de arquivos estejam no storage central.

Configuração de volume e LUN para sistemas SAP HANA de host único usando Linux LVM

O LVM Linux pode ser usado para aumentar o desempenho e para lidar com as limitações de tamanho de LUN. Os diferentes LUNs de um grupo de volumes LVM devem ser armazenados em um agregado diferente e em um controlador diferente. A tabela a seguir mostra um exemplo para dois LUNs por grupo de volume.



Não é necessário usar o LVM com vários LUNs para atender aos KPIs do SAP HANA, mas é recomendado.

Finalidade	Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador B
Dados, log e volumes compartilhados para sistema baseado em LVM	Volume de dados: SID1_data_mnt00001	Volume compartilhado: SID1_shared Log2 volume: SID1_log2_mnt00001	Data2 volume: SID1_data2_mnt00001	Volume de log: SID1_log_mnt00001

Opções de volume

As opções de volume listadas na tabela a seguir devem ser verificadas e definidas em todos os volumes usados para o SAP HANA.

Ação	ONTAP 9
Desativar cópias Snapshot automáticas	<code>modificar vol -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapshot-policy none</code>
Desativar a visibilidade do diretório Snapshot	<code>vol modificar -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapdir-access false</code>

Criação de LUNs e mapeamento de LUNs para grupos iniciadores usando a CLI

Esta seção mostra um exemplo de configuração usando a linha de comando com o ONTAP 9 para um sistema de host único SAP HANA com SID FC5 usando LVM e dois LUNs por grupo de volume LVM:

1. Crie todos os volumes necessários.

```
vol create -volume FC5_data_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data2_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log2_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_shared -aggregate aggr1_1 -size 512g -state
online -policy default -snapshot-policy none -junction-path /FC5_shared
-encrypt false -space-guarantee none
```

2. Crie todos os LUNs.

```
lun create -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
```

3. Crie o grupo iniciador para todas as portas pertencentes aos hosts sythe do FC5.

```
lun igroup create -igroup HANA-FC5 -protocol fcp -ostype linux
-initiator 10000090fadcc5fa,10000090fadcc5fb -vserver hana
```

4. Mapear todos os LUNs para o grupo de iniciadores criado.

```
lun map -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
```

Vários hosts

Vários hosts

Esta seção descreve a configuração do sistema de armazenamento NetApp específico para sistemas de hosts múltiplos SAP HANA

Configuração de volume e LUN para sistemas SAP HANA de vários hosts

A figura a seguir mostra a configuração de volume de um 4 sistema SAP HANA de mais de 1 host com vários hosts. Os volumes de dados e os volumes de log de cada host do SAP HANA são distribuídos a diferentes controladores de storage. Por exemplo, o volume SID_data_mnt00001 é configurado no controlador A e o volume SID_log_mnt00001 é configurado no controlador B. um LUN é configurado em cada volume.

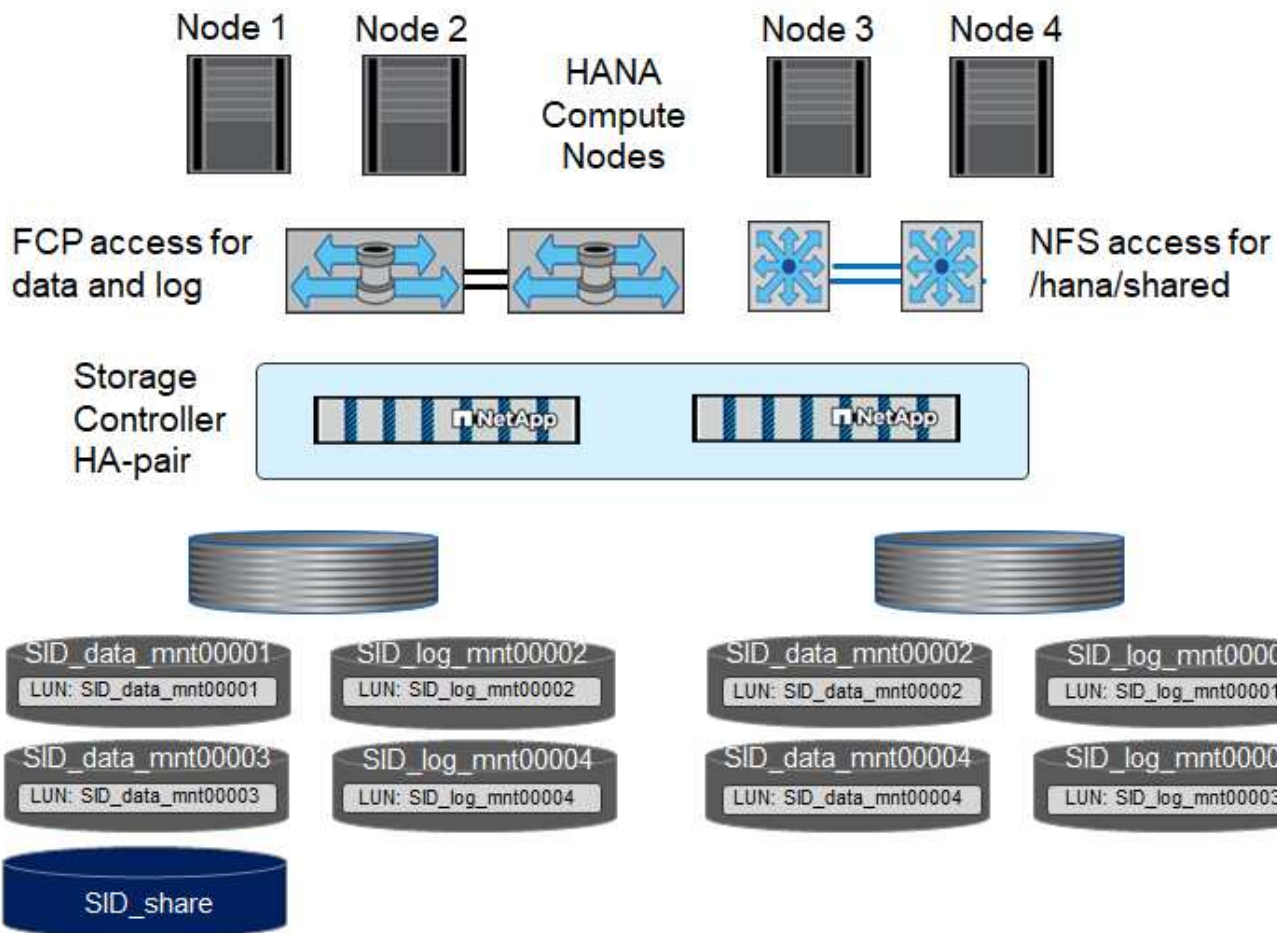
`/hana/shared`O volume precisa estar acessível por todos os HOSTS HANA e, portanto, é exportado pelo uso do NFS. Mesmo que não haja KPIs de desempenho específicos para o `/hana/shared` sistema de arquivos, a NetApp recomenda o uso de uma conexão Ethernet 10Gb.



Se apenas um controlador de storage de um par de HA for usado no sistema SAP HANA, os volumes de dados e log também poderão ser armazenados no mesmo controlador de storage.



Os sistemas NetApp ASA não oferecem suporte ao NFS como protocolo. A NetApp recomenda o uso de um sistema AFF ou FAS adicional para o /hana/shared sistema de arquivos.



Para cada host do SAP HANA, um volume de dados e um volume de log são criados. O volume `/hana/shared` é usado por todos os hosts do sistema SAP HANA. A tabela a seguir mostra um exemplo de configuração para um sistema SAP HANA de mais de 1 host com vários hosts.

Finalidade	Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador B
Volumes de dados e log para o nó 1	Volume de dados: SID_data_mnt00001	–	Volume de log: SID_log_mnt00001	–
Volumes de dados e log para o nó 2	Volume de log: SID_log_mnt00002	–	Volume de dados: SID_data_mnt00002	–
Volumes de dados e log para o nó 3	–	Volume de dados: SID_data_mnt00003	–	Volume de log: SID_log_mnt00003
Volumes de dados e log para o nó 4	–	Volume de log: SID_log_mnt00004	–	Volume de dados: SID_data_mnt00004
Volume compartilhado para todos os hosts	Volume compartilhado: SID_shared	–	–	–

A tabela a seguir mostra a configuração e os pontos de montagem de um sistema de vários hosts com quatro hosts SAP HANA ativos.

LUN ou volume	Ponto de montagem no host SAP HANA	Nota
LUN: SID_data_mnt00001	/Hana/data/SID/mnt00001	Montado usando o conector de armazenamento
LUN: SID_log_mnt00001	/Hana/log/SID/mnt00001	Montado usando o conector de armazenamento
LUN: SID_data_mnt00002	/Hana/data/SID/mnt00002	Montado usando o conector de armazenamento
LUN: SID_log_mnt00002	/Hana/log/SID/mnt00002	Montado usando o conector de armazenamento
LUN: SID_data_mnt00003	/Hana/data/SID/mnt00003	Montado usando o conector de armazenamento
LUN: SID_log_mnt00003	/Hana/log/SID/mnt00003	Montado usando o conector de armazenamento
LUN: SID_data_mnt00004	/Hana/data/SID/mnt00004	Montado usando o conector de armazenamento
LUN: SID_log_mnt00004	/Hana/log/SID/mnt00004	Montado usando o conector de armazenamento
Volume: SID_shared	/hana/compartilhado	Montado em todos os hosts usando entrada NFS e /etc/fstab



Com a configuração descrita, o `/usr/sap/SID` diretório no qual o diretório inicial padrão do usuário `SIDadm` está armazenado, está no disco local para cada host HANA. Em uma configuração de recuperação de desastres com replicação baseada em disco, a NetApp recomenda a criação de quatro subdiretórios adicionais `SID_shared` no volume para o `/usr/sap/SID` sistema de arquivos, de modo que cada host de banco de dados tenha todos os seus sistemas de arquivos no storage central.

Configuração de volume e LUN para sistemas SAP HANA de vários hosts usando Linux LVM

O LVM Linux pode ser usado para aumentar o desempenho e para lidar com as limitações de tamanho de LUN. Os diferentes LUNs de um grupo de volumes LVM devem ser armazenados em um agregado diferente e em um controlador diferente.



Não é necessário usar o LVM para combinar vários LUNs para atender aos KPIs do SAP HANA, mas é recomendável

A tabela a seguir mostra um exemplo para dois LUNs por grupo de volume para um sistema de vários hosts SAP HANA de mais de 2 GB e 1 GB.

Finalidade	Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador B
Volumes de dados e log para o nó 1	Volume de dados: SID_data_mnt00001	Volume Log2: SID_log2_mnt00001	Volume de log: SID_log_mnt00001	Volume Data2: SID_data2_mnt00001

Finalidade	Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador B
Volumes de dados e log para o nó 2	Volume Log2: SID_log2_mnt00002	Volume de dados: SID_data_mnt00002	Volume Data2: SID_data2_mnt00002	Volume de log: SID_log_mnt00002
Volume compartilhado para todos os hosts	Volume compartilhado: SID_shared	—	—	—

Opções de volume

As opções de volume listadas na tabela a seguir devem ser verificadas e definidas em todos os SVMs.

Ação	
Desativar cópias Snapshot automáticas	modificar vol –vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapshot-policy none
Desativar a visibilidade do diretório Snapshot	vol modificar -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapdir-access false

Criação de LUNs, volumes e mapeamento de LUNs para grupos de iniciadores

Você pode usar o Gerenciador de sistemas do NetApp ONTAP para criar volumes de armazenamento e LUNs e mapeá-los para os grupos de servidores e a CLI do ONTAP. Este guia descreve o uso da CLI.

Criação de LUNs, volumes e mapeamento de LUNs para grupos de iniciadores usando a CLI

Esta seção mostra um exemplo de configuração usando a linha de comando com o ONTAP 9 para um 2 sistema de vários hosts SAP HANA de mais de 1 TB com SID FC5 usando LVM e dois LUNs por grupo de volume LVM:

1. Crie todos os volumes necessários.

```
vol create -volume FC5_data_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log_mnt00002 -aggregate aggr2_1 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data_mnt00002 -aggregate aggr2_2 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data2_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log2_mnt00002 -aggregate aggr2_2 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log2_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data2_mnt00002 -aggregate aggr2_1 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_shared -aggregate aggr1_1 -size 512g -state
online -policy default -snapshot-policy none -junction-path /FC5_shared
-encrypt false -space-guarantee none
```

2. Crie todos os LUNs.

```

lun create -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data_mnt00002/FC5_data_mnt00002 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data2_mnt00002/FC5_data2_mnt00002 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log_mnt00002/FC5_log_mnt00002 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log2_mnt00002/FC5_log2_mnt00002 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular

```

3. Crie o grupo de iniciadores para todos os servidores pertencentes ao sistema FC5.

```

lun igroup create -igroup HANA-FC5 -protocol fcp -ostype linux
-initiator
10000090fadcc5fa,10000090fadcc5fb,10000090fadcc5c1,10000090fadcc5c2,1000
0090fadcc5c3,10000090fadcc5c4 -vserver hana

```

4. Mapear todos os LUNs para o grupo de iniciadores criado.

```
lun map -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data_mnt00002/FC5_data_mnt00002 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data2_mnt00002/FC5_data2_mnt00002 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log_mnt00002/FC5_log_mnt00002 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log2_mnt00002/FC5_log2_mnt00002 -igroup HANA-FC5
```

API do conector de storage do SAP HANA

Um conector de storage é necessário apenas em ambientes de vários hosts que tenham recursos de failover. Em configurações de vários hosts, o SAP HANA fornece funcionalidade de alta disponibilidade para que um host de banco de dados SAP HANA possa fazer failover para um host de reserva.

Nesse caso, os LUNs do host com falha são acessados e usados pelo host de reserva. O conector de armazenamento é usado para garantir que uma partição de armazenamento possa ser acessada ativamente por apenas um host de banco de dados de cada vez.

Nas configurações de vários hosts do SAP HANA com storage NetApp, o conector de storage padrão fornecido pela SAP é usado. O "Guia do administrador do conector de storage Fibre Channel SAP HANA" pode ser encontrado como um anexo ao ["SAP nota 1900823"](#).

Configuração do host

Antes de configurar o host, os utilitários de host SAN NetApp devem ser baixados do ["Suporte à NetApp"](#) site e instalados nos servidores HANA. A documentação do utilitário host inclui informações sobre software adicional que deve ser instalado dependendo do HBA FCP usado.

A documentação também contém informações sobre configurações multipath específicas à versão Linux usada. Este documento aborda as etapas de configuração necessárias para SLES 12 SP1 ou superior e RHEL 7. 2 ou posterior, conforme descrito no ["Linux Host Utilities 7,1 Guia de instalação e configuração"](#).

Configurar multipathing



As etapas de 1 a 6 devem ser executadas em todos os hosts de trabalho e de espera em uma configuração de vários hosts do SAP HANA.

Para configurar multipathing, execute as seguintes etapas:

1. Execute o comando Linux `rescan-scsi-bus.sh -a` em cada servidor para descobrir novos LUNs.
2. Execute o `sanlun lun show` comando e verifique se todos os LUNs necessários estão visíveis. O

exemplo a seguir mostra a sanlun lun show saída de comando para um 2 sistema HANA de mais de 1 host com dois LUNs de dados e dois LUNs de log. A saída mostra os LUNs e os arquivos de dispositivo correspondentes, como LUN FC5_data_mnt00001 e o arquivo de dispositivo /dev/sdag, cada LUN tem oito caminhos FC do host para os controladores de storage.

```

sapcc-hana-tst:~ # sanlun lun show
controller(7mode/E-Series)/
host          lun          device
vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname    filename
adapter      protocol    size    product
-----
-----
svm1          FC5_log2_mnt00002        /dev/sdbb
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00002        /dev/sdba
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log2_mnt00001        /dev/sdaz
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00001        /dev/sday
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00002        /dev/sdax
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data_mnt00002        /dev/sdaw
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00001        /dev/sdav
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data_mnt00001        /dev/sdau
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_log2_mnt00002        /dev/sdat
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00002        /dev/sdas
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log2_mnt00001        /dev/sdar
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00001        /dev/sdaq
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00002        /dev/sdap
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data_mnt00002        /dev/sdao
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00001        /dev/sdan
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data_mnt00001        /dev/sdam
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_log2_mnt00002        /dev/sdal
host20        FCP          500g    cDOT

```

svm1			FC5_log_mnt00002	/dev/sdak
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log2_mnt00001	/dev/sdaj
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00001	/dev/sdai
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_data2_mnt00002	/dev/sdah
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00002	/dev/sdag
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data2_mnt00001	/dev/sdaf
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00001	/dev/sdae
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_log2_mnt00002	/dev/sdad
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00002	/dev/sdac
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log2_mnt00001	/dev/sdab
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00001	/dev/sdaa
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_data2_mnt00002	/dev/sdz
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00002	/dev/sdy
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data2_mnt00001	/dev/sdx
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00001	/dev/sdw
host20	FCP	1t	cDOT	

3. Execute o `multipath -r` e `multipath -ll` comando para obter os identificadores mundiais (WWIDs) para os nomes de arquivos do dispositivo.



Neste exemplo, há oito LUNs.

```
sapcc-hana-tst:~ # multipath -r
sapcc-hana-tst:~ # multipath -ll
3600a098038314e63492b59326b4b786d dm-7 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
    |- 20:0:4:2 sdaf 65:240 active ready running
    |- 20:0:5:2 sdx 65:112 active ready running
    |- 21:0:4:2 sdav 66:240 active ready running
```



```

`- 21:0:6:2 sdan 66:112 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b786e dm-9 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:4 sdah 66:16 active ready running
|- 20:0:5:4 sdz 65:144 active ready running
|- 21:0:4:4 sdax 67:16 active ready running
`- 21:0:6:4 sdap 66:144 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b786f dm-11 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:6 sdaj 66:48 active ready running
|- 20:0:5:6 sdab 65:176 active ready running
|- 21:0:4:6 sdaz 67:48 active ready running
`- 21:0:6:6 sdar 66:176 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b7870 dm-13 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:8 sdal 66:80 active ready running
|- 20:0:5:8 sdad 65:208 active ready running
|- 21:0:4:8 sdbb 67:80 active ready running
`- 21:0:6:8 sdat 66:208 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a64 dm-6 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:1 sdae 65:224 active ready running
|- 20:0:5:1 sdw 65:96 active ready running
|- 21:0:4:1 sdau 66:224 active ready running
`- 21:0:6:1 sdam 66:96 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a65 dm-8 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:3 sdag 66:0 active ready running
|- 20:0:5:3 sdy 65:128 active ready running
|- 21:0:4:3 sdaw 67:0 active ready running
`- 21:0:6:3 sdao 66:128 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a66 dm-10 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:5 sdai 66:32 active ready running

```

```

|- 20:0:5:5 sdaa 65:160 active ready running
|- 21:0:4:5 sday 67:32 active ready running
`- 21:0:6:5 sdaq 66:160 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a67 dm-12 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:7 sdak 66:64 active ready running
|- 20:0:5:7 sdac 65:192 active ready running
|- 21:0:4:7 sdba 67:64 active ready running
`- 21:0:6:7 sdas 66:192 active ready running

```

4. Edite o `/etc/multipath.conf` arquivo e adicione os WWIDs e nomes de alias.



A saída de exemplo mostra o conteúdo do `/etc/multipath.conf` arquivo, que inclui nomes de alias para os quatro LUNs de um sistema de vários hosts 2-1. Se não houver nenhum arquivo `multipath.conf` disponível, você pode criar um executando o seguinte comando: `multipath -T > /etc/multipath.conf`.

```

sapcc-hana-tst:/ # cat /etc/multipath.conf
multipaths {
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786d
        alias     svm1-FC5_data2_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786e
        alias     svm1-FC5_data2_mnt00002
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a64
        alias     svm1-FC5_data_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a65
        alias     svm1-FC5_data_mnt00002
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786f
        alias     svm1-FC5_log2_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b7870
        alias     svm1-FC5_log2_mnt00002
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a66
        alias     svm1-FC5_log_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a67
        alias     svm1-FC5_log_mnt00002
    }
}

```

5. Execute o `multipath -r` comando para recarregar o mapa de dispositivos.
6. Verifique a configuração executando o `multipath -ll` comando para listar todos os LUNs, nomes de alias e caminhos ativos e de espera.



A saída de exemplo a seguir mostra a saída de um 2 sistema HANA de vários hosts de mais de 1 U com dois dados e dois LUNs de log.

```

sapcc-hana-tst:~ # multipath -ll
hsvm1-FC5_data2_mnt00001 (3600a098038314e63492b59326b4b786d) dm-7
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:2 sdaf 65:240 active ready running
  |- 20:0:5:2 sdx 65:112 active ready running
  |- 21:0:4:2 sdav 66:240 active ready running
  `-- 21:0:6:2 sdan 66:112 active ready running
svm1-FC5_data2_mnt00002 (3600a098038314e63492b59326b4b786e) dm-9
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:4 sdah 66:16 active ready running
  |- 20:0:5:4 sdz 65:144 active ready running
  |- 21:0:4:4 sdax 67:16 active ready running
  `-- 21:0:6:4 sdap 66:144 active ready running
svm1-FC5_data_mnt00001 (3600a098038314e63532459326d495a64) dm-6
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:1 sdae 65:224 active ready running
  |- 20:0:5:1 sdw 65:96 active ready running
  |- 21:0:4:1 sdau 66:224 active ready running
  `-- 21:0:6:1 sdam 66:96 active ready running
svm1-FC5_data_mnt00002 (3600a098038314e63532459326d495a65) dm-8
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:3 sdag 66:0 active ready running
  |- 20:0:5:3 sdy 65:128 active ready running
  |- 21:0:4:3 sdaw 67:0 active ready running
  `-- 21:0:6:3 sdao 66:128 active ready running
svm1-FC5_log2_mnt00001 (3600a098038314e63492b59326b4b786f) dm-11
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:6 sdaj 66:48 active ready running
  |- 20:0:5:6 sdab 65:176 active ready running
  |- 21:0:4:6 sdaz 67:48 active ready running
  `-- 21:0:6:6 sdar 66:176 active ready running

```

```

svm1-FC5_log2_mnt00002 (3600a098038314e63492b59326b4b7870) dm-13
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:8 sdal 66:80 active ready running
  |- 20:0:5:8 sdad 65:208 active ready running
  |- 21:0:4:8 sdbb 67:80 active ready running
  `-- 21:0:6:8 sdat 66:208 active ready running
svm1-FC5_log_mnt00001 (3600a098038314e63532459326d495a66) dm-10
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:5 sdai 66:32 active ready running
  |- 20:0:5:5 sdaa 65:160 active ready running
  |- 21:0:4:5 sday 67:32 active ready running
  `-- 21:0:6:5 sdaq 66:160 active ready running
svm1-FC5_log_mnt00002 (3600a098038314e63532459326d495a67) dm-12
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:7 sdak 66:64 active ready running
  |- 20:0:5:7 sdac 65:192 active ready running
  |- 21:0:4:7 sdba 67:64 active ready running
  `-- 21:0:6:7 sdas 66:192 active ready running

```

Configuração de host único

Configuração de host único

Este capítulo descreve a configuração de um host único SAP HANA usando LINUX LVM.

Configuração de LUN para sistemas de host único SAP HANA

No host SAP HANA, grupos de volume e volumes lógicos precisam ser criados e montados, como indicado na tabela a seguir.

Volume lógico/LUN	Ponto de montagem no host SAP HANA	Nota
LV: FC5_data_mnt0000-vol	/hana/dados/FC51/mnt00001	Montado usando a entrada /etc/fstab
LV: FC5_log_mnt00001-vol	/Hana/log/FC5/mnt00001	Montado usando a entrada /etc/fstab

Volume lógico/LUN	Ponto de montagem no host SAP HANA	Nota
LUN: FC5_shared	/Hana/shared/FC5	Montado usando a entrada /etc/fstab



Com a configuração descrita, o `/usr/sap/FC5` diretório no qual o diretório inicial padrão do usuário FC5adm é armazenado está no disco local. Em uma configuração de recuperação de desastres com replicação baseada em disco, a NetApp recomenda a criação de um LUN adicional dentro do FC5_shared volume para o `/usr/sap/FC5` diretório para que todos os sistemas de arquivos fiquem no armazenamento central.

Crie grupos de volumes LVM e volumes lógicos

1. Inicialize todos os LUNs como um volume físico.

```
pvccreate /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
pvccreate /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
pvccreate /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
pvccreate /dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
```

2. Crie os grupos de volume para cada partição de dados e log.

```
vgcreate FC5_data_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
vgcreate FC5_log_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
```

3. Crie um volume lógico para cada partição de dados e log. Use um tamanho de faixa que seja igual ao número de LUNs usados por grupo de volume (neste exemplo, é dois) e um tamanho de faixa de 256K para dados e 64k para log. O SAP suporta apenas um volume lógico por grupo de volumes.

```
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00001
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00001
```

4. Examine os volumes físicos, os grupos de volume e os grupos de vol em todos os outros hosts.

```
modprobe dm_mod
pvscan
vgscan
lvscan
```



Se esses comandos não localizarem os volumes, será necessário reiniciar.

Para montar os volumes lógicos, os volumes lógicos devem ser ativados. Para ativar os volumes, execute o seguinte comando:

```
vgchange -a y
```

Criar sistemas de arquivos

Crie o sistema de arquivos XFS em todos os volumes lógicos de dados e log e no LUN compartilhado hana.

```
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/svm1-FC5_shared
```

Crie pontos de montagem

Crie os diretórios de ponto de montagem necessários e defina as permissões no host do banco de dados:

```
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/log/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/data/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod 777 /hana/shared
```

Montar sistemas de arquivos

Para montar sistemas de arquivos durante a inicialização do sistema usando o `/etc/fstab` arquivo de configuração, adicione os sistemas de arquivos necessários ao `/etc/fstab` arquivo de configuração:

```
# cat /etc/fstab
/dev/mapper/svm1-FC5_shared /hana/shared xfs defaults 0 0
/dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol /hana/log/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol /hana/data/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
```



Os sistemas de arquivos XFS para os LUNs de dados e log devem ser montados com as `relatime` opções de montagem e `inode64`.

Para montar os sistemas de arquivos, execute o `mount -a` comando no host.

Configuração de múltiplos hosts

Configuração de múltiplos hosts

Este capítulo descreve a configuração de um sistema de múltiplos hosts SAP HANA 2+1 como exemplo.

Configuração de LUN para sistemas SAP HANA de múltiplos hosts

No host SAP HANA, grupos de volume e volumes lógicos precisam ser criados e montados, como indicado na tabela a seguir.

Volume lógico (LV) ou volume	Ponto de montagem no host SAP HANA	Nota
LV: FC5_data_mnt00001-vol	/Hana/data/FC5/mnt00001	Montado usando o conector de armazenamento
LV: FC5_log_mnt00001-vol	/Hana/log/FC5/mnt00001	Montado usando o conector de armazenamento
LV: FC5_data_mnt00002-vol	/Hana/data/FC5/mnt00002	Montado usando o conector de armazenamento
LV: FC5_log_mnt00002-vol	/Hana/log/FC5/mnt00002	Montado usando o conector de armazenamento
Volume: FC5_compartilhado	/hana/compartilhado	Montado em todos os hosts usando entrada NFS e /etc/fstab



Com a configuração descrita, o `/usr/sap/FC5` diretório no qual o diretório inicial padrão do usuário FC5adm é armazenado está no disco local de cada host HANA. Em uma configuração de recuperação de desastres com replicação baseada em disco, a NetApp recomenda a criação de quatro subdiretórios adicionais no `FC5_shared` volume para o `/usr/sap/FC5` sistema de arquivos para que cada host de banco de dados tenha todos os seus sistemas de arquivos no armazenamento central.

Crie grupos de volumes LVM e volumes lógicos

1. Inicialize todos os LUNs como um volume físico.

```
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00002
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00002
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00002
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00002
```

2. Crie os grupos de volume para cada partição de dados e log.


```
vgcreate FC5_data_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
vgcreate FC5_data_mnt00002 /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00002
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00002
vgcreate FC5_log_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
vgcreate FC5_log_mnt00002 /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00002
/dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00002
```

3. Crie um volume lógico para cada partição de dados e log. Use um tamanho de faixa que seja igual ao número de LUNs usados por grupo de volume (neste exemplo, é dois) e um tamanho de faixa de 256K para dados e 64k para log. O SAP suporta apenas um volume lógico por grupo de volumes.

```
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00001
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00002
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00002
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00001
```

4. Examine os volumes físicos, os grupos de volume e os grupos de vol em todos os outros hosts.

```
modprobe dm_mod
pvscan
vgscan
lvscan
```



Se esses comandos não localizarem os volumes, será necessário reiniciar.

Para montar os volumes lógicos, os volumes lógicos devem ser ativados. Para ativar os volumes, execute o seguinte comando:

```
vgchange -a y
```

Criar sistemas de arquivos

Crie o sistema de arquivos XFS em todos os dados e volumes lógicos de log.

```
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00002-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00002-vol
```

Crie pontos de montagem

Crie os diretórios de ponto de montagem necessários e defina as permissões em todos os hosts de trabalho e de espera:

```
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00002
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00002
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/log/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/data/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod 777 /hana/shared
```

Montar sistemas de arquivos

Para montar o /hana/shared sistemas de arquivos durante a inicialização do sistema usando o /etc/fstab arquivo de configuração, adicione o /hana/shared sistema de arquivos para o /etc/fstab arquivo de configuração de cada host.

```
sapcc-hana-tst:/ # cat /etc/fstab
<storage-ip>:/hana_shared /hana/shared nfs rw,vers=3,hard,timeo=600,
intr,noatime,nolock 0 0
```



Todos os sistemas de arquivos de log e dados são montados pelo conector de storage SAP HANA.

Para montar os sistemas de arquivos, execute o `mount -a` comando em cada host.

Configuração de pilha de e/S para SAP HANA

A partir do SAP HANA 1,0 SPS10, a SAP introduziu parâmetros para ajustar o comportamento de e/S e otimizar o banco de dados para o sistema de arquivos e storage usado.

A NetApp realizou testes de desempenho para definir os valores ideais. A tabela a seguir lista os valores ideais como inferidos dos testes de desempenho.

Parâmetro	Valor
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	ligado
async_write_submit_active	ligado
async_write_submit_blocks	tudo

Para SAP HANA 1,0 até SPS12HANA, esses parâmetros podem ser definidos durante a instalação do banco

de dados SAP HANA, conforme descrito na SAP ["2267798 – Configuração do banco de dados SAP HANA durante a instalação usando hdbparam"](#) Note .

Como alternativa, os parâmetros podem ser definidos após a instalação do banco de dados SAP HANA usando a hdbparam estrutura.

```
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.max_parallel_io_requests=128
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_active=on
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_read_submit=on
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_blocks=all
```

A partir do SAP HANA 2,0, hdbparam está obsoleto e os parâmetros são movidos para o global.ini arquivo. Os parâmetros podem ser definidos usando comandos SQL ou SAP HANA Studio. Para obter mais detalhes, consulte a nota SAP ["2399079: Eliminação do hdbparam em HANA 2"](#) . Os parâmetros também podem ser definidos dentro do global.ini arquivo.

```
SS3adm@stlrx300s8-6: /usr/sap/SS3/SYS/global/hdb/custom/config> cat
global.ini
...
[fileio]
async_read_submit = on
async_write_submit_active = on
max_parallel_io_requests = 128
async_write_submit_blocks = all
...
```

Para SAP HANA 2,0 SPS5 e posterior, use o setParameter.py script para definir os parâmetros corretos.

```
fc5adm@sapcc-hana-tst-03:/usr/sap/FC5/HDB00/exe/python_support>
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/max_parallel_io_requests=128
python setParameter.py -set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_read_submit=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_active=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_blocks=all
```

Instalação do software SAP HANA

Esta seção descreve a preparação necessária para instalar o SAP HANA em sistemas

de host único e de vários hosts.

Instalação em sistema de host único

A instalação do software SAP HANA não requer preparação adicional para um sistema de host único.

Instalação em sistema de vários hosts

Antes de iniciar a instalação, crie um `global.ini` arquivo para permitir o uso do conector de armazenamento SAP durante o processo de instalação. O conector de armazenamento SAP monta os sistemas de arquivos necessários nos hosts de trabalho durante o processo de instalação. O `global.ini` arquivo deve estar disponível em um sistema de arquivos que seja acessível a partir de todos os hosts, como o `/hana/shared` sistema de arquivos.

Antes de instalar o software SAP HANA em um sistema de vários hosts, as etapas a seguir devem ser concluídas:

1. Adicione as seguintes opções de montagem para os LUNs de dados e os LUNs de log ao `global.ini` arquivo:
 - `relatime` e `inode64` para o sistema de arquivos de dados e log
2. Adicione os WWIDs das partições de dados e log. Os WWIDs devem corresponder aos nomes de alias configurados no `/etc/multipath.conf` arquivo.

A saída a seguir mostra um exemplo de uma configuração de múltiplos hosts 2+1 usando LVM com `SID=FC5`.

```
sapcc-hana-tst-03:/hana/shared # cat global.ini
[communication]
listeninterface = .global
[persistence]
basepath_datavolumes = /hana/data/FC5
basepath_logvolumes = /hana/log/FC5
[storage]
ha_provider = hdb_ha.fcClientLVM
partition_*_*__prtype = 5
partition_*_data__mountOptions = -o relatime,inode64
partition_*_log__mountOptions = -o relatime,inode64
partition_1_data__lvname = FC5_data_mnt00001-vol
partition_1_log__lvname = FC5_log_mnt00001-vol
partition_2_data__lvname = FC5_data_mnt00002-vol
partition_2_log__lvname = FC5_log_mnt00002-vol
sapcc-hana-tst-03:/hana/shared #
```

Usando a ferramenta de instalação `hdbclm` do SAP, inicie a instalação executando o seguinte comando em um dos hosts de trabalho. Use a `addhosts` opção para adicionar o segundo trabalhador (`sapcc-HANA-tst-06`) e o host de reserva (`sapcc-HANA-tst-07`).



O diretório onde o arquivo preparado `global.ini` é armazenado é incluído com a `storage_cfg` opção CLI (`--storage_cfg=/hana/shared`).



Dependendo da versão do sistema operacional que está sendo usada, talvez seja necessário instalar o Python 2,7 antes de instalar o banco de dados SAP HANA.

```
./hdblcm --action=install --addhosts=sapcc-hana-tst
-06:role=worker:storage_partition=2,sapcc-hana-tst-07:role=standby
--storage_cfg=/hana/shared/
```

```
AP HANA Lifecycle Management - SAP HANA Database 2.00.073.00.1695288802
*****
```

```
Scanning software locations...
```

```
Detected components:
```

```
    SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) (2.00.073.0000.1695321500) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_AFL_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA Database (2.00.073.00.1695288802) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_SERVER_LINUX_X86_64/server
    SAP HANA Database Client (2.18.24.1695756995) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_CLIENT_LINUX_X86_64/SAP_HANA_CLIENT/client
    SAP HANA Studio (2.3.75.000000) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_STUDIO_LINUX_X86_64/studio
    SAP HANA Local Secure Store (2.11.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HANA_LSS_24_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA XS Advanced Runtime (1.1.3.230717145654) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_RT_10_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA EML AFL (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_EML_AFL_10_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA EPM-MDS (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/SAP_HANA_EPM-MDS_10/packages
    Automated Predictive Library (4.203.2321.0.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/PAAPL4_H20_LINUX_X86_64/apl-
4.203.2321.0-hana2sp03-linux_x64/installer/packages
    GUI for HALM for XSA (including product installer) Version 1
(1.015.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACALMPIUI15_0.zip
```

XSAC FILEPROCESSOR 1.0 (1.000.102) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACFILEPROC00_102.zip

SAP HANA tools for accessing catalog content, data preview, SQL console, etc. (2.015.230503) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSAC_HRTT_20/XSACHRTT15_230503.zip

Develop and run portal services for customer applications on XSA (2.007.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACPORTALSERV07_0.zip

The SAP Web IDE for HANA 2.0 (4.007.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSAC_SAP_WEB_IDE_20/XSACSAPWEBIDE07_0.zip

XS JOB SCHEDULER 1.0 (1.007.22) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACSERVICES07_22.zip

SAPUI5 FESV6 XSA 1 - SAPUI5 1.71 (1.071.52) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV671_52.zip

SAPUI5 FESV9 XSA 1 - SAPUI5 1.108 (1.108.5) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV9108_5.zip

SAPUI5 SERVICE BROKER XSA 1 - SAPUI5 Service Broker 1.0 (1.000.4) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5SB00_4.zip

XSA Cockpit 1 (1.001.37) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACXSACOCKPIT01_37.zip

SAP HANA Database version '2.00.073.00.1695288802' 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 2.18.24.1695756995
4	lss	Install SAP HANA Local Secure Store version 2.11.0
5	studio	Install SAP HANA Studio version 2.3.75.000000
6	xs	Install SAP HANA XS Advanced Runtime version 1.1.3.230717145654

```

7      | afl      | Install SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL)
version 2.00.073.0000.1695321500
8      | eml      | Install SAP HANA EML AFL version
2.00.073.0000.1695321500
9      | epmmnds   | Install SAP HANA EPM-MDS version
2.00.073.0000.1695321500
10     | sap_afl_sdk_apl | Install Automated Predictive Library version
4.203.2321.0.0

```

Enter comma-separated list of the selected indices [3,4]: 2,3

3. Verifique se a ferramenta de instalação instalou todos os componentes selecionados em todos os hosts de trabalho e de espera.

Adição de partições de volume de dados adicionais para sistemas SAP HANA de um único host

A partir do SAP HANA 2,0 SPS4, partições de volume de dados adicionais podem ser configuradas. Esse recurso permite configurar duas ou mais LUNs para o volume de dados de um banco de dados de locatário do SAP HANA e dimensionar além dos limites de tamanho e performance de um único LUN.



Não é necessário usar várias partições para cumprir os KPIs do SAP HANA. Um único LUN com uma única partição cumpre os KPIs necessários.



O uso de duas ou mais LUNs individuais para o volume de dados está disponível apenas para sistemas SAP HANA de host único. O conector de storage SAP necessário para sistemas SAP HANA de vários hosts dá suporte apenas a um dispositivo para o volume de dados.

A adição de partições de volume de dados adicionais pode ser feita a qualquer momento, mas pode exigir a reinicialização do banco de dados SAP HANA.

Habilitando partições adicionais de volume de dados

Para ativar partições de volume de dados adicionais, execute as seguintes etapas:

1. Adicione a seguinte entrada dentro do `global.ini` arquivo.

```

[customizable_functionalities]
persistence_datavolume_partition_multipath = true

```

2. Reinicie o banco de dados para ativar o recurso. Adicionar o parâmetro através do SAP HANA Studio ao `global.ini` arquivo usando a configuração Systemdb impede a reinicialização do banco de dados.

Configuração de volume e LUN

O layout de volumes e LUNs é como o layout de um único host com uma partição de volume de dados, mas com um volume de dados adicional e LUN armazenados em um agregado diferente como o volume de log e o outro volume de dados. A tabela a seguir mostra um exemplo de configuração de sistemas SAP HANA de um

único host com duas partições de volume de dados.

Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador B
Volume de dados: SID_data_mnt00001	Volume compartilhado: SID_shared	Volume de dados: SID_data2_mnt00001	Volume de log: SID_log_mnt00001

A tabela a seguir mostra um exemplo da configuração do ponto de montagem para um sistema de host único com duas partições de volume de dados.

LUN	Ponto de montagem no host HANA	Nota
SID_data_mnt00001	/Hana/data/SID/mnt00001	Montado usando a entrada /etc/fstab
SID_data2_mnt00001	/Hana/data2/SID/mnt00001	Montado usando a entrada /etc/fstab
SID_log_mnt00001	/Hana/log/SID/mnt00001	Montado usando a entrada /etc/fstab
SID_shared	/Hana/shared/SID	Montado usando a entrada /etc/fstab

Crie novos LUNs de dados usando o Gerenciador de sistemas do ONTAP ou a CLI do ONTAP.

Configuração de host

Para configurar um host, execute as seguintes etapas:

1. Configure o multipathing para os LUNs adicionais, conforme descrito no capítulo "[Configuração do host](#)".
2. Crie o sistema de arquivos XFS em cada LUN adicional pertencente ao sistema HANA:

```
stlrx300s8-6:/ # mkfs.xfs /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
```

3. Adicione o(s) sistema(s) de arquivos adicional(s) ao /etc/fstab arquivo de configuração.



Os sistemas de arquivos XFS para o LUN de dados e log devem ser montados com as `relatime` opções de montagem e `inode64`

```
stlrx300s8-6:/ # cat /etc/fstab
/dev/mapper/hana-FC5_shared /hana/shared xfs defaults 0 0
/dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001 /hana/log/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001 /hana/data/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001 /hana/data2/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
```


4. Crie pontos de montagem e defina permissões no host do banco de dados.

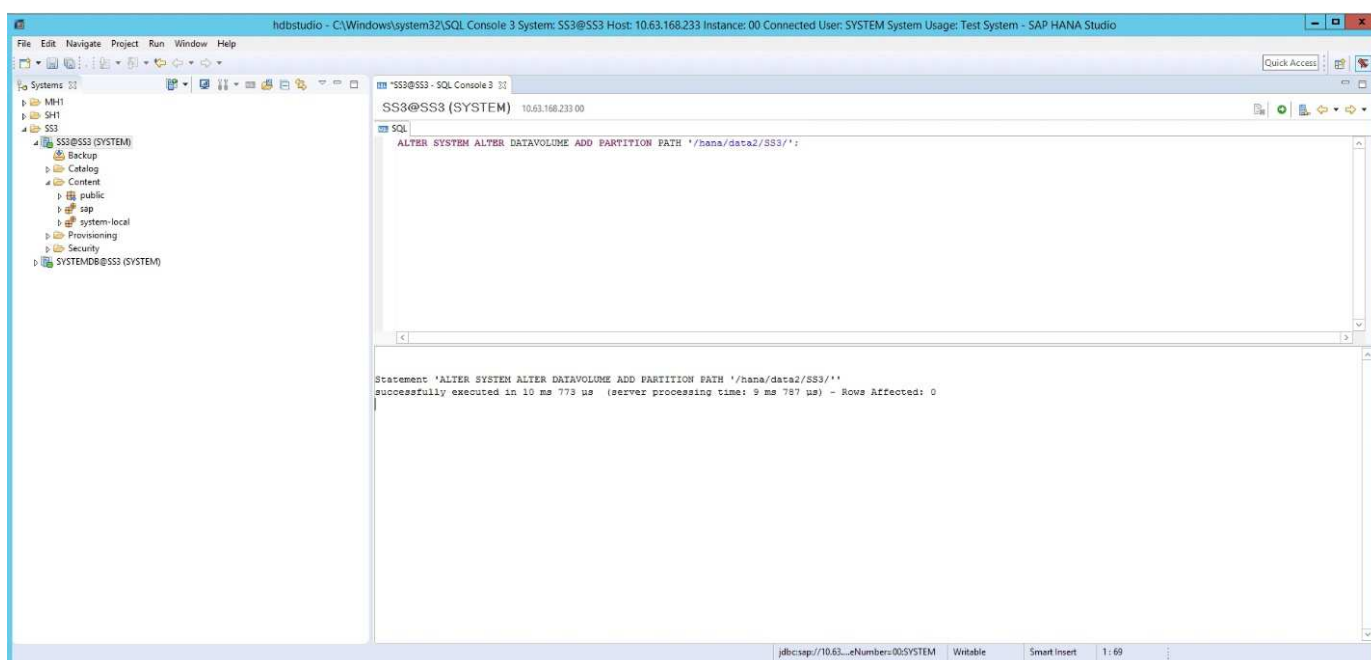
```
stlrx300s8-6:/ # mkdir -p /hana/data2/FC5/mnt00001
stlrx300s8-6:/ # chmod -R 777 /hana/data2/FC5
```

5. Monte os sistemas de arquivos, execute o `mount -a` comando.

Adicionando uma partição datavolume adicional

Para adicionar uma partição datavolume adicional ao seu banco de dados de inquilinos, execute a seguinte instrução SQL contra o banco de dados de inquilinos. Cada LUN adicional pode ter um caminho diferente:

```
ALTER SYSTEM ALTER DATAVOLUME ADD PARTITION PATH '/hana/data2/SID/';
```



Onde encontrar informações adicionais

Para saber mais sobre as informações descritas neste documento, consulte os seguintes documentos e/ou sites:

- "Soluções de software SAP HANA"
- "Recuperação de desastres do SAP HANA com replicação de storage"
- "Backup e recuperação do SAP HANA com o SnapCenter"
- "Automatizando as operações de clonagem e cópia do sistema SAP HANA com o SnapCenter"
- Centros de Documentação da NetApp

["https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/"](https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/)

- Hardware de storage empresarial certificado para SAP HANA

["https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/"](https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/)

- Requisitos de storage do SAP HANA

["https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html"](https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html)

- Perguntas mais frequentes sobre a integração de data center personalizada do SAP HANA

["https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html"](https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html)

- SAP HANA no VMware vSphere Wiki

["https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html"](https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html)

- SAP HANA no Guia de práticas recomendadas do VMware vSphere

["https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper"](https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper)

Histórico de atualizações

As seguintes alterações técnicas foram feitas a esta solução desde a sua publicação original.

Data	Atualizar resumo
Outubro de 2015	Versão inicial
Março de 2016	Dimensionamento da capacidade atualizado
Fevereiro de 2017	Novos sistemas de storage e compartimentos de disco NetApp novos recursos das versões do ONTAP 9 os novos (SLES12 SP1 e RHEL 7,2) novo lançamento do SAP HANA
Julho de 2017	Pequenas atualizações
Setembro de 2018	Novos sistemas de storage da NetApp novas versões do sistema operacional (SLES12 SP3 e RHEL 7,4) atualizações menores adicionais do SAP HANA 2,0 SPS3
Novembro de 2019	Novos sistemas de storage NetApp e gaveta NVMe novas versões do sistema operacional (SLES12 SP4, SLES 15 e RHEL 7,6) atualizações secundárias adicionais
Abril de 2020	Os novos sistemas de storage da série AFF ASA introduziram vários recursos de partição de dados disponíveis desde o SAP HANA 2,0 SPS4
Junho de 2020	Informações adicionais sobre as funcionalidades opcionais
Fevereiro de 2021	Suporte a LVM Linux novos sistemas de armazenamento NetApp novas versões do os (SLES15SP2, RHEL 8)
Abril de 2021	Informações específicas do VMware vSphere adicionadas
Setembro de 2022	Novas versões do SO
Agosto de 2023	Novos sistemas de storage (AFF C-Series)
Maior de 2024	Novos sistemas de storage (AFF A-Series)

Data	Atualizar resumo
Setembro de 2024	Novos sistemas de storage (ASA A-Series)
Novembro de 2024	Novos sistemas de storage
Fevereiro de 2025	Novos sistemas de storage
Julho de 2025	Pequenas atualizações

SAP HANA em sistemas NetApp AFF com Guia de configuração NFS

SAP HANA em sistemas NetApp AFF com NFS - Guia de configuração

A família de produtos NetApp AFF A-Series foi certificada para uso com SAP HANA em projetos personalizados de integração de data center (TDI). Este guia fornece as melhores práticas para SAP HANA nesta plataforma para NFS.

Marco Schoen, NetApp

Esta certificação é válida para os seguintes modelos:

- AFF A20, AFF A30, AFF A50, AFF A70, AFF A90, AFF A1K

Pode encontrar uma lista completa de soluções de storage certificadas da NetApp para SAP HANA em ["Diretório de hardware SAP HANA certificado e compatível"](#).

Este documento descreve os requisitos de configuração do ONTAP para o protocolo NFS versão 3 (NFSv3) ou o protocolo NFS versão 4 (NFSv4,1).



Somente as versões de NFS 3 ou 4,1 são compatíveis. As versões de NFS 1, 2, 4,0 e 4,2 não são compatíveis.



A configuração descrita neste documento é necessária para alcançar os KPIs necessários do SAP HANA e a melhor performance para o SAP HANA. Alterar quaisquer configurações ou usar recursos não listados neste documento pode causar degradação de desempenho ou comportamento inesperado e só deve ser feito se aconselhado pelo suporte da NetApp.

Os guias de configuração de sistemas NetApp AFF que usam FCP e sistemas FAS que usam NFS ou FCP podem ser encontrados nos seguintes links:

- ["SAP HANA em sistemas NetApp FAS com FCP"](#)
- ["SAP HANA em sistemas NetApp FAS com NFS"](#)
- ["SAP HANA em sistemas NetApp AFF com FCP"](#)
- ["SAP HANA em sistemas NetApp ASA com FCP"](#)

A tabela a seguir mostra as combinações compatíveis com versões de NFS, bloqueio de NFS e implementações de isolamento necessárias, dependendo da configuração do banco de dados SAP HANA.

Para sistemas SAP HANA de host único ou vários hosts que não usam o failover automático do host, o NFSv3

e o NFSv4 são compatíveis.

Para vários sistemas host SAP HANA com failover automático de host, o NetApp só oferece suporte a NFSv4HANA, enquanto usa o bloqueio NFSv4HANA como uma alternativa à implementação de STONITH (provedor de HA/DR SAP HANA) específica do servidor.

SAP HANA	Versão de NFS	Bloqueio de NFS	FORNECEDOR DE HA/DR DO SAP HANA
SAP HANA único host, vários hosts sem failover automático do host	NFSv3	Desligado	n/a.
	NFSv4	Ligado	n/a.
Vários hosts do SAP HANA que usam o failover automático do host	NFSv3	Desligado	Implementação STONITH específica do servidor obrigatória
	NFSv4	Ligado	Não é necessário



Uma implementação STONITH específica do servidor não faz parte deste guia. Contacte o fornecedor do servidor para tal implementação.

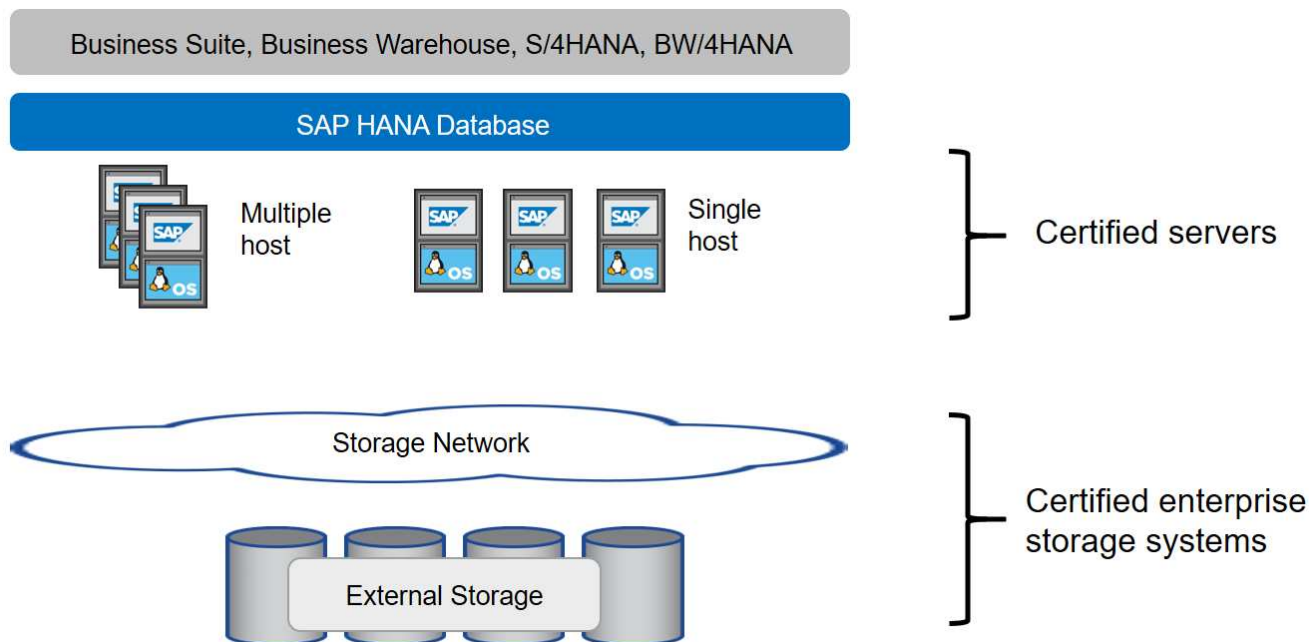
Este documento aborda as recomendações de configuração para SAP HANA em execução em servidores físicos e em servidores virtuais que usam o VMware vSphere.



Consulte as notas relevantes do SAP para diretrizes de configuração do sistema operacional e dependências de kernel Linux específicas DO HANA. Para obter mais informações, consulte SAP nota 2235581: Sistemas operacionais compatíveis com SAP HANA.

Integração personalizada do data center do SAP HANA

Os controladores de storage da NetApp AFF são certificados no programa SAP HANA TDI usando os protocolos NFS (nas) e FC (SAN). Eles podem ser implantados em qualquer um dos cenários atuais do SAP HANA, como SAP Business Suite em HANA, S/4HANAHANA, BW/4HANAHANA ou SAP Business Warehouse no HANA em configurações de host único ou vários hosts. Qualquer servidor certificado para uso com SAP HANA pode ser combinado com as soluções de storage certificadas da NetApp. Veja a figura a seguir para uma visão geral da arquitetura do SAP HANA TDI.



Para obter mais informações sobre os pré-requisitos e recomendações para sistemas SAP HANA de produtividade, consulte o seguinte recurso:

- ["Perguntas mais frequentes sobre a integração de data center personalizada do SAP HANA"](#)

SAP HANA usando o VMware vSphere

Existem várias opções para conectar o armazenamento a máquinas virtuais (VMs). A opção preferida é conectar os volumes de storage ao NFS diretamente do sistema operacional convidado. Usando essa opção, a configuração de hosts e armazenamento não difere entre hosts físicos e VMs.

Armazenamentos de dados NFS e armazenamentos de dados VVOL com NFS também são compatíveis. Para ambas as opções, apenas um volume de log ou dados do SAP HANA deve ser armazenado no armazenamento de dados para casos de uso de produção.

Este documento descreve a configuração recomendada com montagens NFS diretas a partir do sistema operacional convidado.

Para obter mais informações sobre como usar o vSphere com o SAP HANA, consulte os seguintes links:

- ["SAP HANA no VMware vSphere - virtualização - Community Wiki"](#)
- ["SAP HANA no Guia de práticas recomendadas do VMware vSphere"](#)
- ["2161991 - diretrizes de configuração do VMware vSphere - SAP ONE Support Launchpad \(Login necessário\)"](#)

Arquitetura

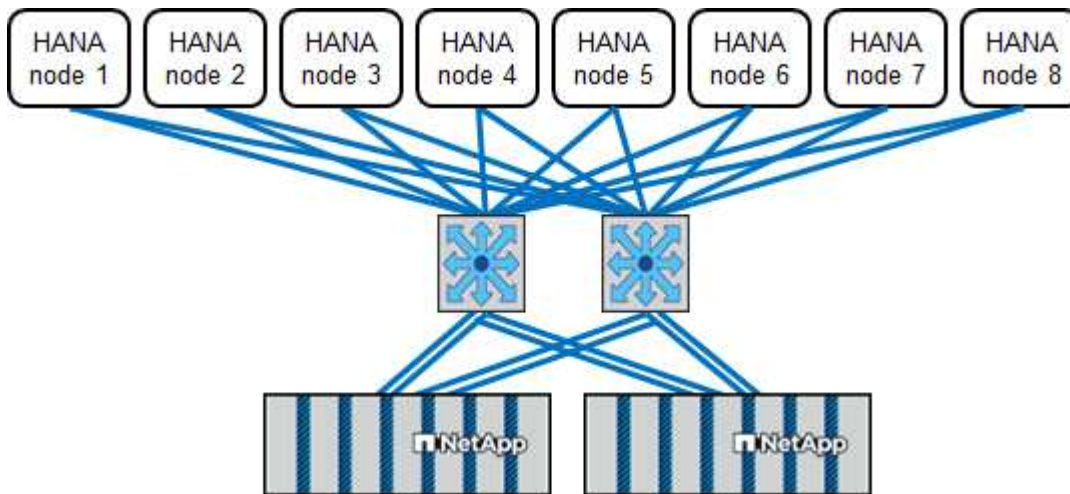
Os hosts do SAP HANA são conectados aos controladores de storage com uma infraestrutura de rede redundante 10GbE ou mais rápida. A comunicação de dados entre hosts SAP HANA e controladores de storage é baseada no protocolo NFS. Uma infraestrutura de comutação redundante é necessária para fornecer conectividade de host para armazenamento SAP HANA tolerante a falhas em caso de falha no switch ou na

placa de interface de rede (NIC).

Os switches podem agregar desempenho de porta individual com canais de porta para aparecer como uma única entidade lógica no nível do host.

Diferentes modelos da família de produtos do sistema AFF podem ser combinados e combinados na camada de storage para permitir crescimento e diferentes necessidades de desempenho e capacidade. O número máximo de hosts SAP HANA que pode ser anexado ao sistema de storage é definido pelos requisitos de performance do SAP HANA e pelo modelo de controladora NetApp usado. O número de compartimentos de disco necessários só é determinado pelos requisitos de capacidade e performance dos sistemas SAP HANA.

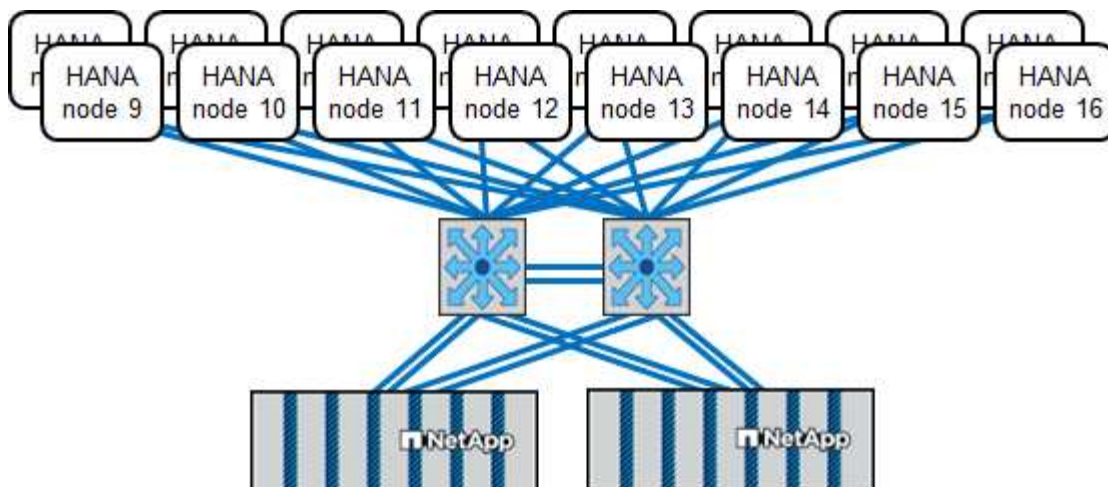
A figura a seguir mostra um exemplo de configuração com oito hosts SAP HANA conectados a um par de HA (storage high availability).



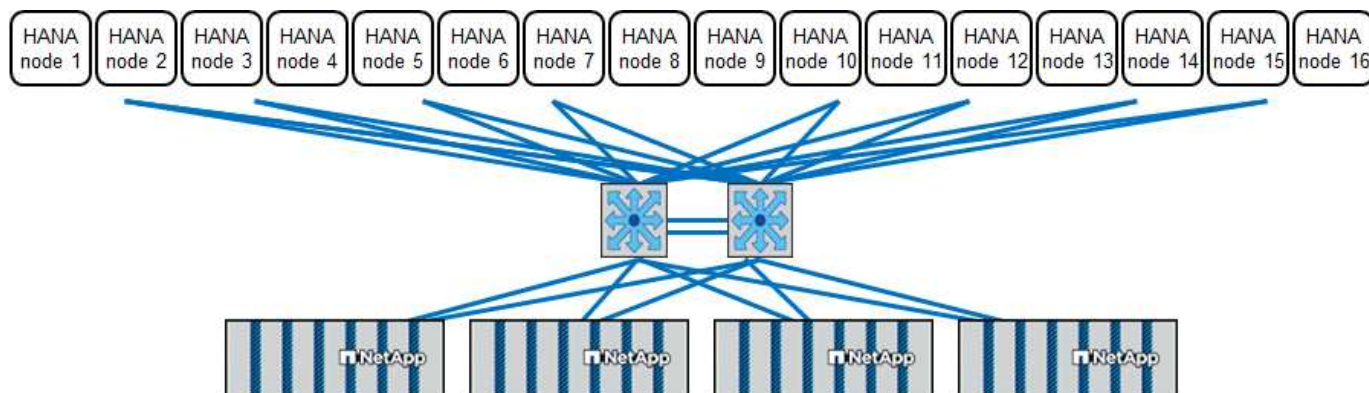
A arquitetura pode ser dimensionada em duas dimensões:

- Anexando hosts SAP HANA adicionais e capacidade de storage ao storage existente, se os controladores de storage fornecerem desempenho suficiente para atender aos principais indicadores de desempenho (KPIs) do SAP HANA atuais.
- Adicionando mais sistemas de storage com capacidade de storage adicional para hosts SAP HANA adicionais

A figura a seguir mostra um exemplo de configuração na qual mais hosts SAP HANA são conectados aos controladores de storage. Neste exemplo, mais compartimentos de disco são necessários para atender aos requisitos de capacidade e desempenho dos hosts SAP HANA de 16HANA. Dependendo dos requisitos de taxa de transferência total, você precisa adicionar conexões 10GbE ou mais rápidas aos controladores de storage.



Independentemente do sistema AFF implantado, o cenário SAP HANA também pode ser dimensionado adicionando qualquer uma das controladoras de storage certificadas para atender à densidade de nó desejada, como mostrado na figura a seguir.



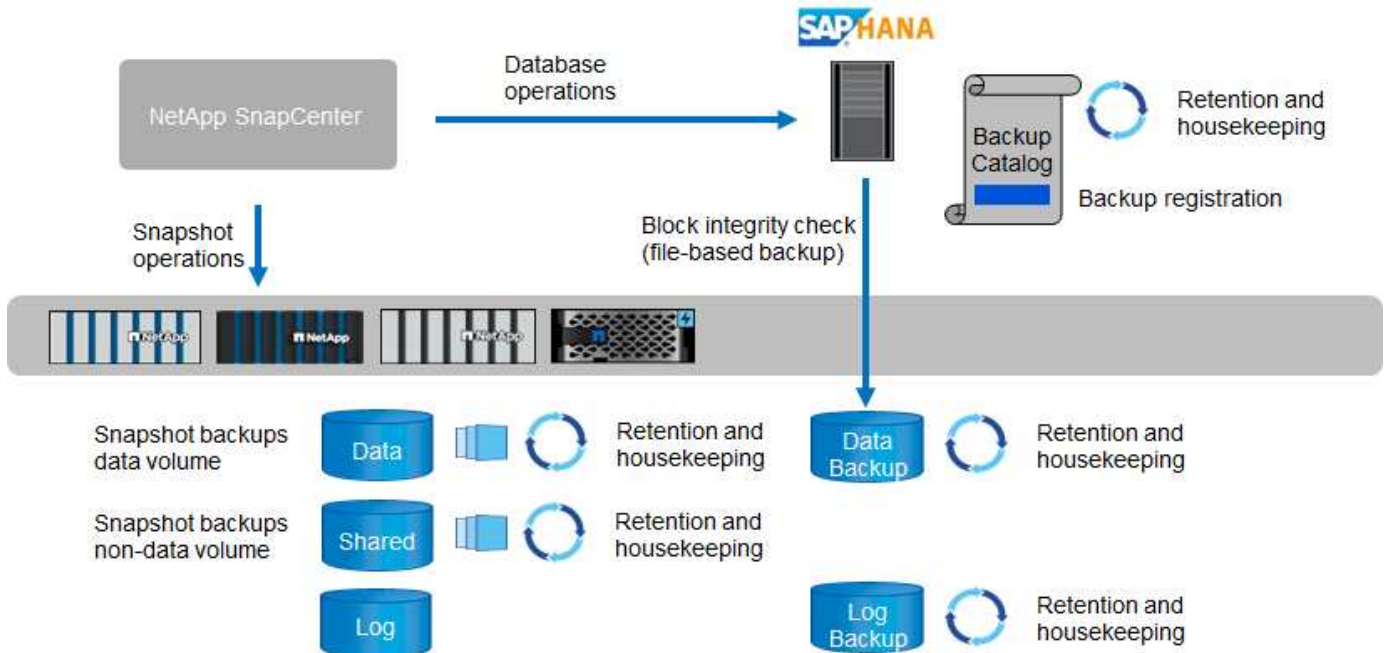
Backup de SAP HANA

O software ONTAP presente em todas as controladoras de storage NetApp fornece um mecanismo incorporado para fazer backup de bancos de dados SAP HANA em operação sem afetar a performance. Os backups de Snapshot do NetApp baseados em storage são uma solução de backup totalmente compatível e integrada, disponível para contêineres únicos SAP HANA e para sistemas SAP HANA multitenant Database Containers (MDC) com um único locatário ou vários locatários.

Os backups Snapshot baseados em storage são implementados com o plug-in NetApp SnapCenter para SAP HANA. Isso permite que os usuários criem backups Snapshot consistentes com base em storage usando as interfaces fornecidas nativamente pelos bancos de dados SAP HANA. O SnapCenter registra cada um dos backups Snapshot no catálogo de backup do SAP HANA. Portanto, os backups feitos pelo SnapCenter são visíveis no SAP HANA Studio e no Cockpit, onde podem ser selecionados diretamente para operações de restauração e recuperação.

A tecnologia NetApp SnapMirror permite que cópias Snapshot criadas em um sistema de storage sejam replicadas para um sistema de storage de backup secundário controlado pelo SnapCenter. Diferentes políticas de retenção de backup podem ser definidas para cada um dos conjuntos de backup no storage primário e para os conjuntos de backup nos sistemas de storage secundário. O plug-in do SnapCenter para SAP HANA gerencia automaticamente a retenção de backups de dados baseados em cópia Snapshot e de log, incluindo o serviço de limpeza do catálogo de backup. O plug-in do SnapCenter para SAP HANA também permite a execução de uma verificação de integridade de bloco do banco de dados SAP HANA executando um backup baseado em arquivo.

É possível fazer backup dos logs do banco de dados diretamente no storage secundário usando uma montagem NFS, como mostrado na figura a seguir.



Os backups Snapshot baseados em storage oferecem vantagens significativas em comparação aos backups convencionais baseados em arquivos. Estas vantagens incluem, mas não estão limitadas a, o seguinte:

- Backup mais rápido (alguns minutos)
- Objetivo de tempo de recuperação (rto) reduzido devido a um tempo de restauração muito mais rápido na camada de storage (poucos minutos), bem como backups mais frequentes
- Sem degradação do desempenho do host, rede ou storage do banco de dados SAP HANA durante operações de backup e recuperação
- Replicação com uso eficiente de espaço e com uso eficiente de largura de banda para storage secundário com base em alterações de bloco



Para obter informações detalhadas sobre a solução de backup e recuperação do SAP HANA, consulte ["Backup e recuperação do SAP HANA com o SnapCenter"](#).

Recuperação de desastres do SAP HANA

A recuperação de desastres (DR) do SAP HANA pode ser feita na camada de banco de dados usando a replicação do sistema SAP HANA ou na camada de storage usando tecnologias de replicação de storage. A seção a seguir fornece uma visão geral das soluções de recuperação de desastres com base na replicação de storage.

Para obter informações detalhadas sobre as soluções de recuperação de desastres do SAP HANA, ["TR-4646: Recuperação de desastres do SAP HANA com replicação de storage"](#) consulte .

Replicação de storage baseada no SnapMirror

A figura a seguir mostra uma solução de recuperação de desastres em três locais usando replicação síncrona de SnapMirror para o data center de DR local e SnapMirror assíncrono para replicar os dados para o data center de DR remoto.

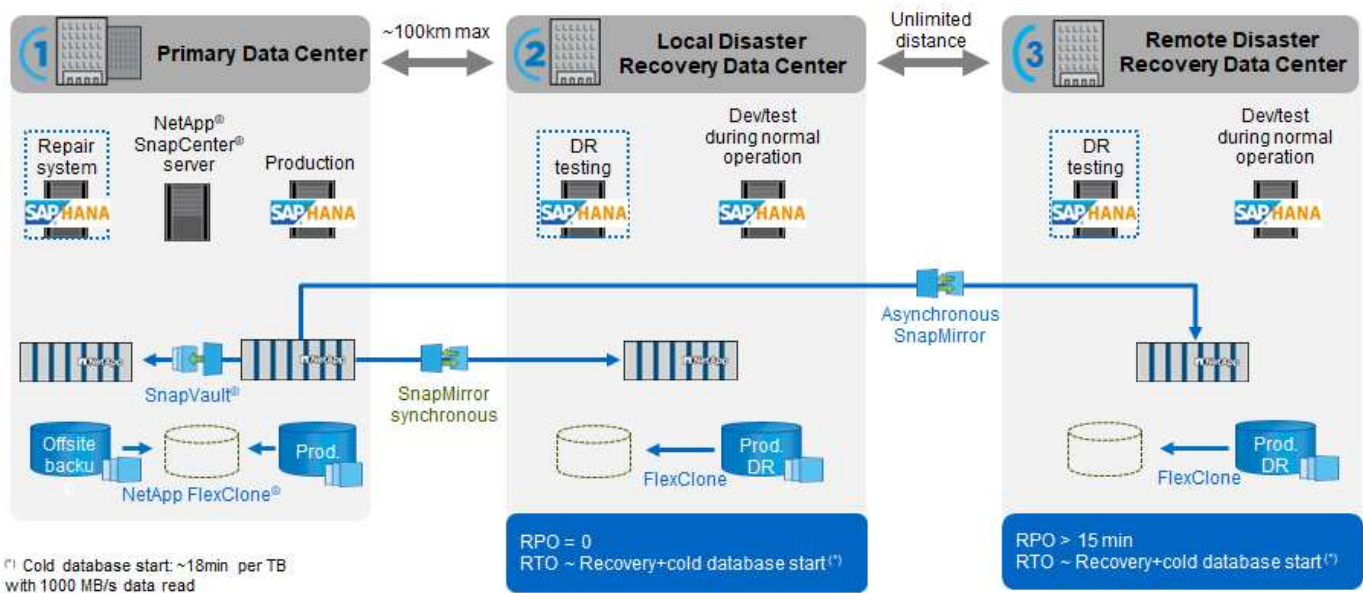
A replicação de dados com o SnapMirror síncrono oferece RPO de zero. A distância entre o data center principal e o data center local de DR é limitada a cerca de 100km km.

A proteção contra falhas do local de DR primário e do local é executada replicando os dados para um terceiro data center remoto de DR usando o SnapMirror assíncrono. O RPO depende da frequência das atualizações de replicação e da rapidez com que elas podem ser transferidas. Em teoria, a distância é ilimitada, mas o limite depende da quantidade de dados que devem ser transferidos e da conexão que está disponível entre os data centers. Os valores típicos de RPO estão no intervalo de 30 minutos a várias horas.

O rto para ambos os métodos de replicação depende principalmente do tempo necessário para iniciar o banco de dados HANA no local de DR e carregar os dados na memória. Partindo do pressuposto de que os dados são lidos com uma taxa de transferência de 1000Mbps Gbps, o carregamento de 1TB TB de dados levaria aproximadamente 18 minutos.

Os servidores nos locais de DR podem ser usados como sistemas de desenvolvimento/teste durante a operação normal. No caso de um desastre, os sistemas de desenvolvimento/teste precisariam ser desligados e iniciados como servidores de produção de DR.

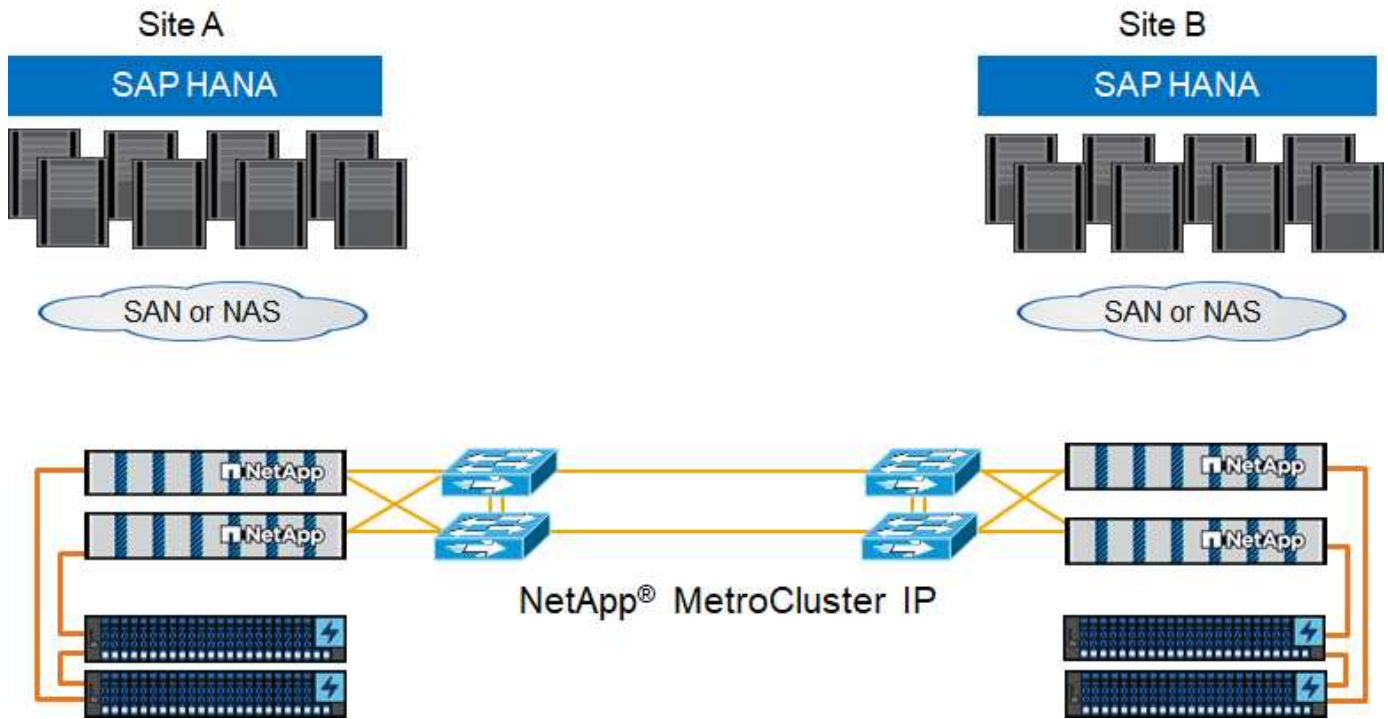
Ambos os métodos de replicação permitem que você execute testes de fluxo de trabalho de DR sem influenciar o RPO e o rto. Os volumes do FlexClone são criados no storage e são anexados aos servidores de teste de DR.



A replicação síncrona oferece o modo StrictSync. Se a gravação no storage secundário não for concluída por qualquer motivo, a e/S da aplicação falhará, garantindo assim que os sistemas de storage primário e secundário sejam idênticos. A e/S da aplicação para o primário é retomada somente após a relação SnapMirror retornar ao status InSync. Se o storage primário falhar, a e/S da aplicação poderá ser retomada no storage secundário após o failover sem perda de dados. No modo StrictSync, o RPO é sempre zero.

Replicação de storage baseada no MetroCluster

A figura a seguir mostra uma visão geral de alto nível da solução. O cluster de storage em cada local fornece alta disponibilidade local e é usado para o workload de produção. Os dados de cada local são replicados em sincronia para o outro local e estão disponíveis em caso de failover de desastres.



Dimensionamento do storage

A seção a seguir fornece uma visão geral sobre as considerações de capacidade e desempenho necessários para dimensionar um sistema de storage para SAP HANA.



Entre em Contato com a NetApp ou com seu representante de vendas do parceiro da NetApp para ajudá-lo a criar um ambiente de storage com o tamanho adequado.

Considerações de desempenho

A SAP definiu um conjunto estático de KPIs de storage. Esses KPIs são válidos para todos os ambientes SAP HANA de produção, independentemente do tamanho da memória dos hosts de banco de dados e das aplicações que usam o banco de dados SAP HANA. Esses KPIs são válidos para ambientes de host único, host múltiplo, Business Suite no HANA, Business Warehouse no HANA, S/4HANA e BW/4HANAHANA. Portanto, a abordagem de dimensionamento de performance atual depende apenas do número de hosts SAP HANA ativos conectados ao sistema de storage.



Os KPIs de performance de storage são obrigatórios apenas para sistemas SAP HANA de produção, mas você pode implementá-los para todos os sistemas HANA.

O SAP fornece uma ferramenta de teste de performance que precisa ser usada para validar a performance do sistema de storage para hosts ativos do SAP HANA que são conectados ao storage.

A NetApp testou e pré-definiu o número máximo de hosts SAP HANA que podem ser anexados a um modelo de storage específico, sem deixar de atender aos KPIs de storage necessários da SAP para sistemas SAP HANA baseados em produção.

O número máximo de hosts SAP HANA que podem ser executados em um compartimento de disco e o número mínimo de SSDs necessários por host SAP HANA foram determinados executando a ferramenta de teste de performance do SAP. Esse teste não considera os requisitos reais de capacidade de storage dos hosts. Você também precisa calcular os requisitos de capacidade para determinar a configuração de storage

real necessária.

Compartimento de disco SAS

Com o compartimento de disco (SAS) de conexão serial 12GB (DS224C), o dimensionamento do desempenho é feito usando as seguintes configurações de compartimento de disco fixo:

- Compartimentos de disco com meia carga com SSDs de 12 TB
- Compartimentos de disco totalmente carregados com SSDs de 24 TB



Ambas as configurações usam particionamento avançado de disco (ADPv2). Um compartimento de disco com meia carga dá suporte a até nove hosts SAP HANA, enquanto um compartimento totalmente carregado dá suporte a até 14 hosts em um único compartimento de disco. Os hosts do SAP HANA devem ser igualmente distribuídos entre as duas controladoras de storage. O mesmo se aplica aos discos internos de um sistema AFF A700s. O compartimento de disco de DS224C TB deve ser conectado usando SAS de 12GB GB para dar suporte ao número de hosts SAP HANA.

O compartimento de disco SAS de 6Gb TB (DS2246 TB) dá suporte a um máximo de quatro hosts SAP HANA. Os SSDs e os hosts do SAP HANA devem ser igualmente distribuídos entre as duas controladoras de storage.

A tabela a seguir resume o número com suporte de hosts SAP HANA por compartimento de disco.

	6Gb gavetas SAS (DS2246 PB) totalmente carregadas com SSDs de 24 TB	12GB gavetas SAS (DS224C) com metade da carga com SSDs de 12 TB e ADPv2 TB	12GB gavetas SAS (DS224C PB) totalmente carregadas com SSDs de 24 TB e ADPv2 TB
Número máximo de hosts SAP HANA por compartimento de disco	4	9	14



Este cálculo é independente do controlador de armazenamento utilizado. A adição de mais shelves de disco não aumenta a quantidade máxima de hosts SAP HANA que um controlador de storage pode suportar.

Compartimento NVMe de NS224 TB

Um SSDs NVMe (dados) dá suporte a até 2/5 hosts SAP HANA dependendo dos discos NVMe usados. Os SSDs e os hosts do SAP HANA devem ser igualmente distribuídos entre as duas controladoras de storage. O mesmo se aplica aos discos NVMe internos dos sistemas AFF.



A adição de mais compartimentos de disco não aumenta a quantidade máxima de hosts SAP HANA compatíveis com uma controladora de storage.

Workloads mistos

O SAP HANA e outros workloads de aplicações executados no mesmo controlador de storage ou no mesmo agregado de storage são compatíveis. No entanto, é uma prática recomendada da NetApp separar os workloads do SAP HANA de todos os outros workloads de aplicações.

Você pode decidir implantar workloads SAP HANA e outros workloads de aplicações no mesmo controlador

de storage ou no mesmo agregado. Nesse caso, você precisa garantir que a performance adequada esteja disponível para SAP HANA no ambiente de workload misto. A NetApp também recomenda que você use parâmetros de qualidade do serviço (QoS) para regular o efeito que essas outras aplicações podem ter nas aplicações SAP HANA e garantir a taxa de transferência para aplicações SAP HANA.

A ferramenta de teste de performance do SAP deve ser usada para verificar se hosts SAP HANA adicionais podem ser executados em uma controladora de storage existente que já esteja em uso para outros workloads. Os servidores de aplicações SAP podem ser colocados com segurança no mesmo controlador de storage e/ou agregado que os bancos de dados SAP HANA.

Considerações sobre capacidade

Uma descrição detalhada dos requisitos de capacidade para SAP HANA está ["SAP Nota 1900823"](#) no white paper.



O dimensionamento da capacidade do cenário geral do SAP com vários sistemas SAP HANA deve ser determinado com o uso de ferramentas de dimensionamento de storage do SAP HANA da NetApp. Entre em Contato com a NetApp ou com seu representante de vendas do parceiro da NetApp para validar o processo de dimensionamento do storage para um ambiente de storage de tamanho adequado.

Configurar a ferramenta de teste de desempenho

A partir do SAP HANA 1,0 SPS10, a SAP introduziu parâmetros para ajustar o comportamento de e/S e otimizar o banco de dados para o sistema de arquivos e storage usado. Esses parâmetros também devem ser definidos para a ferramenta de teste de desempenho do SAP quando o desempenho de storage estiver sendo testado com a ferramenta de teste de desempenho SAP.

A NetApp realizou testes de desempenho para definir os valores ideais. A tabela a seguir lista os parâmetros que devem ser definidos no arquivo de configuração da ferramenta de teste de desempenho SAP.

Parâmetro	Valor
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	ligado
async_write_submit_active	ligado
async_write_submit_blocks	tudo

Para obter mais informações sobre a configuração das diferentes ferramentas de teste SAP, ["SAP nota 1943937"](#) consulte HWCCT (SAP HANA 1,0) e ["SAP nota 2493172"](#) HCMT/HCOT (SAP HANA 2,0).

O exemplo a seguir mostra como as variáveis podem ser definidas para o plano de execução HCMT/HCOT.

```
...{
    "Comment": "Log Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
    "Name": "LogAsyncReadSubmit",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
```

```

{
  "Comment": "Data Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
  "Name": "DataAsyncReadSubmit",
  "Value": "on",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Log Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
  "Name": "LogAsyncWriteSubmitActive",
  "Value": "on",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Data Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
  "Name": "DataAsyncWriteSubmitActive",
  "Value": "on",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Log Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
  "Name": "LogAsyncWriteSubmitBlocks",
  "Value": "all",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Data Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
  "Name": "DataAsyncWriteSubmitBlocks",
  "Value": "all",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Log Volume: Maximum number of parallel I/O requests
per completion queue",
  "Name": "LogExtMaxParallelIoRequests",
  "Value": "128",
  "Request": "false"
},
{
  "Comment": "Data Volume: Maximum number of parallel I/O requests

```

```
per completion queue",
    "Name": "DataExtMaxParallelIoRequests",
    "Value": "128",
    "Request": "false"
}, ...
```

Essas variáveis devem ser usadas para a configuração do teste. Este é geralmente o caso com os planos de execução predefinidos que o SAP entrega com a ferramenta HCMT/HCOT. O exemplo a seguir para um teste de gravação de log 4K é de um plano de execução.

```

...
{
  "ID": "D664D001-933D-41DE-A904F304AEB67906",
  "Note": "File System Write Test",
  "ExecutionVariants": [
    {
      "ScaleOut": {
        "Port": "${RemotePort}",
        "Hosts": "${Hosts}",
        "ConcurrentExecution": "${FSConcurrentExecution}"
      },
      "RepeatCount": "${TestRepeatCount}",
      "Description": "4K Block, Log Volume 5GB, Overwrite",
      "Hint": "Log",
      "InputVector": {
        "BlockSize": 4096,
        "DirectoryName": "${LogVolume}",
        "FileOverwrite": true,
        "FileSize": 5368709120,
        "RandomAccess": false,
        "RandomData": true,
        "AsyncReadSubmit": "${LogAsyncReadSubmit}",
        "AsyncWriteSubmitActive":
"${LogAsyncWriteSubmitActive}",
        "AsyncWriteSubmitBlocks":
"${LogAsyncWriteSubmitBlocks}",
        "ExtMaxParallelIoRequests":
"${LogExtMaxParallelIoRequests}",
        "ExtMaxSubmitBatchSize": "${LogExtMaxSubmitBatchSize}",
        "ExtMinSubmitBatchSize": "${LogExtMinSubmitBatchSize}",
        "ExtNumCompletionQueues":
"${LogExtNumCompletionQueues}",
        "ExtNumSubmitQueues": "${LogExtNumSubmitQueues}",
        "ExtSizeKernelIoQueue": "${ExtSizeKernelIoQueue}"
      }
    }, ...
  ]
}

```

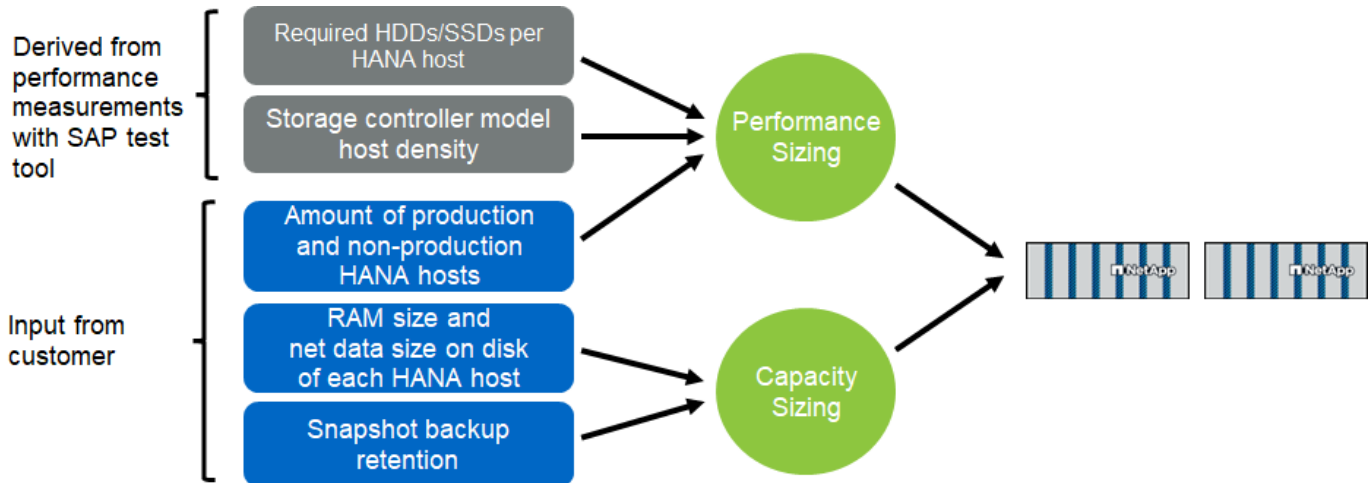
Visão geral do processo de dimensionamento de armazenamento

O número de discos por host HANA e a densidade de host do SAP HANA para cada modelo de storage foram determinados com a ferramenta de teste de performance.

O processo de dimensionamento exige detalhes como o número de hosts SAP HANA de produção e não produção, o tamanho da RAM de cada host e a retenção de backup das cópias Snapshot baseadas em storage. O número de hosts do SAP HANA determina o controlador de storage e o número de discos necessários.

O tamanho da RAM, o tamanho líquido dos dados no disco de cada host SAP HANA e o período de retenção do backup de cópia Snapshot são usados como entradas durante o dimensionamento da capacidade.

A figura a seguir resume o processo de dimensionamento.



Configuração e configuração da infraestrutura

Configuração de rede

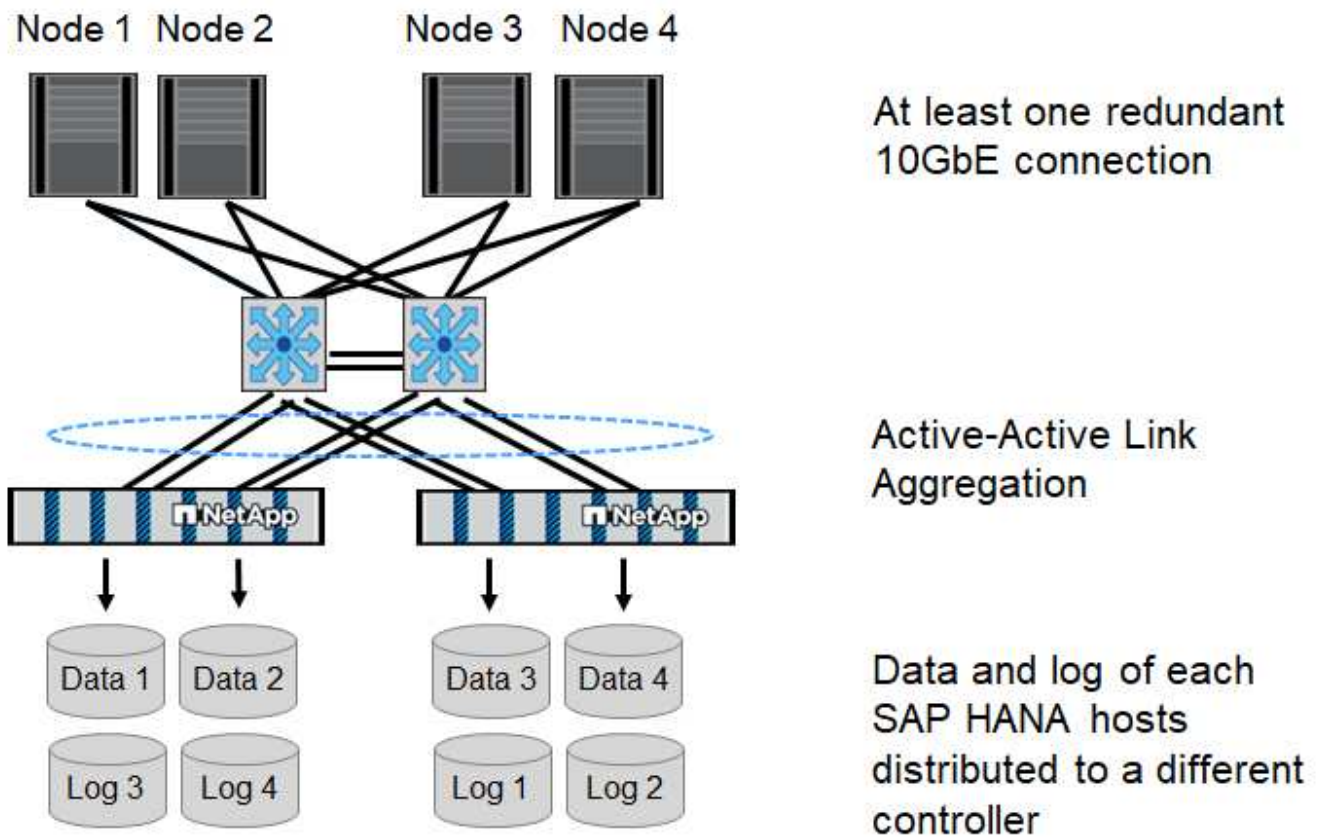
Esta seção descreve a configuração de rede de storage dedicada para hosts SAP HANA.

Use as seguintes diretrizes ao configurar a rede:

- Uma rede de storage dedicada deve ser usada para conectar os hosts SAP HANA às controladoras de storage com uma rede 10GbE ou mais rápida.
- Use a mesma velocidade de conexão para controladores de storage e hosts SAP HANA. Se isso não for possível, certifique-se de que os componentes de rede entre as controladoras de storage e os hosts SAP HANA sejam capazes de lidar com diferentes velocidades. Por exemplo, você precisa fornecer espaço suficiente para permitir negociação de velocidade no nível NFS entre storage e hosts. Os componentes de rede geralmente são switches, mas outros componentes dentro do chassi blade, como o plano traseiro, também devem ser considerados.
- Desative o controle de fluxo em todas as portas físicas usadas para o tráfego de armazenamento no switch de rede de armazenamento e na camada de host.
- Cada host SAP HANA precisa ter uma conexão de rede redundante com um mínimo de 10Gb Gbps de largura de banda.
- Os quadros jumbo com um tamanho máximo de unidade de transmissão (MTU) de 9.000 MB devem ser ativados em todos os componentes de rede entre os hosts SAP HANA e os controladores de storage.
- Em uma configuração VMware, adaptadores de rede VMXNET3 dedicados devem ser atribuídos a cada máquina virtual em execução. Consulte os artigos relevantes mencionados em "Introdução" para obter mais requisitos.
- Para evitar interferência entre si, use caminhos de rede/e/S separados para o log e a área de dados.

A figura a seguir mostra um exemplo com quatro hosts SAP HANA conectados a um par de HA com controladora de storage usando uma rede 10GbE. Cada host do SAP HANA tem uma conexão ativo-ativo com a malha redundante.

Na camada de storage, quatro conexões ativas são configuradas para fornecer taxa de transferência de 10Gb Gbps para cada host SAP HANA. Na camada de storage, um domínio de broadcast com um tamanho de MTU de 9000 é configurado e todas as interfaces físicas necessárias são adicionadas a esse domínio de broadcast. Essa abordagem atribui automaticamente essas interfaces físicas ao mesmo grupo de failover. Todas as interfaces lógicas (LIFs) atribuídas a essas interfaces físicas são adicionadas a esse grupo de failover.



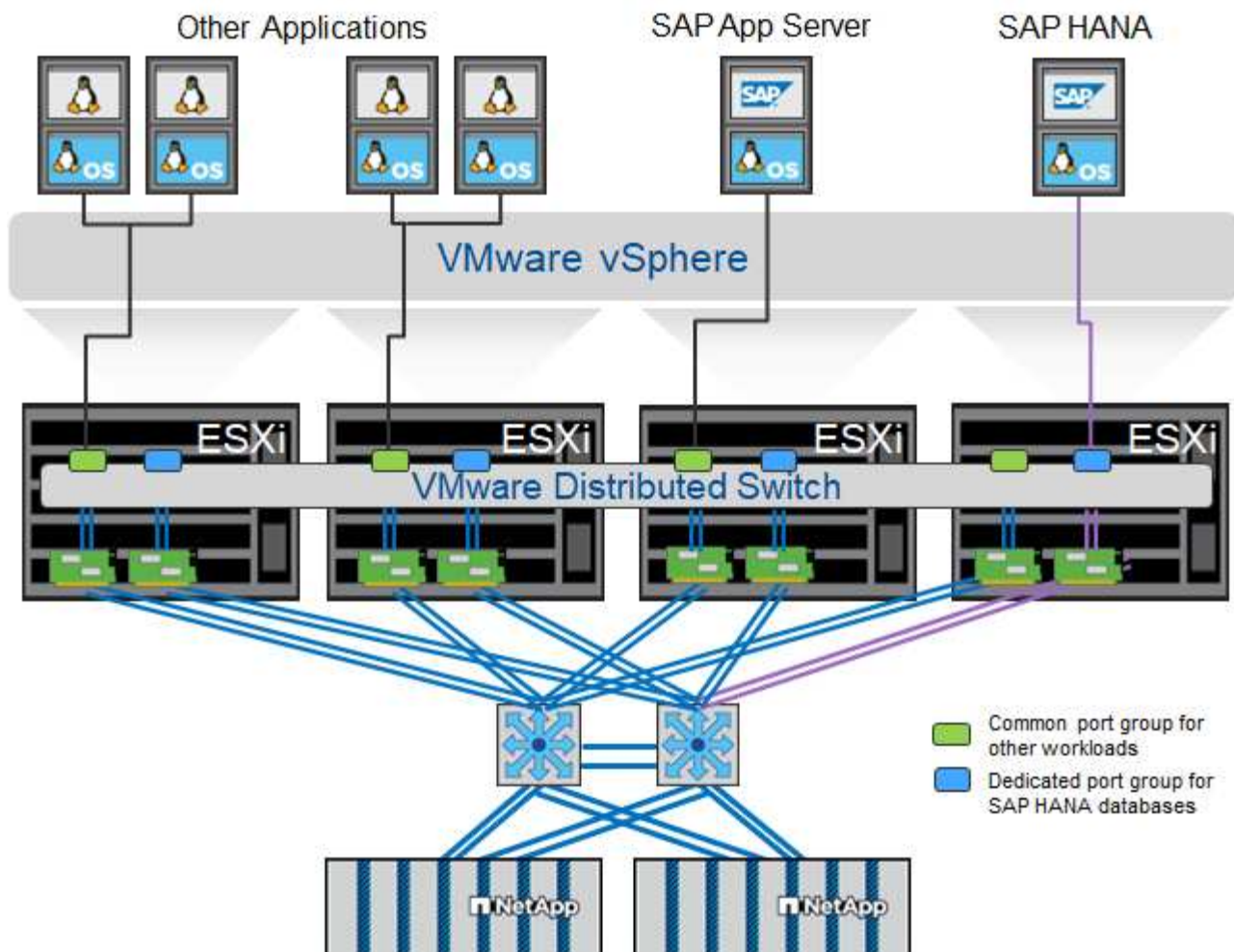
Em geral, recomenda-se usar grupos de interface HA nos servidores (bonds) e nos sistemas de armazenamento (por exemplo, Link Aggregation Control Protocol [LACP] e ifgroups). Com os grupos de interface de HA, verifique se a carga está distribuída igualmente entre todas as interfaces dentro do grupo. A distribuição de carga depende da funcionalidade da infra-estrutura do switch de rede.



Dependendo do número de hosts SAP HANA e da velocidade de conexão usada, é necessário um número diferente de portas físicas ativas. Para obter mais detalhes, consulte a secção ["Configuração LIF"](#).

Configuração de rede específica da VMware


O design e a configuração adequados da rede são cruciais porque todos os dados para instâncias do SAP HANA, incluindo dados essenciais à performance e volumes de log para o banco de dados, são fornecidos por meio do NFS nesta solução. Uma rede de storage dedicada é usada para separar o tráfego NFS da comunicação e o tráfego de acesso do usuário entre os nós do SAP HANA. Cada nó SAP HANA requer uma conexão de rede dedicada redundante com um mínimo de 10Gb Gbps de largura de banda. Maior largura de banda também é suportada. Essa rede deve se estender de ponta a ponta da camada de storage por meio da comutação de rede e da computação até o sistema operacional convidado hospedado no VMware vSphere. Além da infraestrutura de comutação física, um VMware Distributed Switch (vDS) é usado para fornecer desempenho e capacidade de gerenciamento adequados do tráfego de rede na camada do hipervisor.



Como mostrado na figura anterior, cada nó do SAP HANA usa um grupo de portas dedicado no switch distribuído VMware. Esse grupo de portas permite uma qualidade de serviço (QoS) aprimorada e atribuição dedicada de placas de interface de rede física (NICs) nos hosts ESX. Para usar placas de rede físicas dedicadas, preservando os recursos de HA em caso de falha da NIC, a NIC física dedicada é configurada como um uplink ativo. As placas de rede adicionais são configuradas como uplinks de reserva nas configurações de agrupamento e failover do grupo de portas SAP HANA. Além disso, os quadros jumbo (MTU 9.000) devem ser ativados de ponta a ponta em switches físicos e virtuais. Além disso, desative o controle de fluxo em todas as portas ethernet usadas para tráfego de armazenamento em servidores, switches e sistemas de armazenamento. A figura a seguir mostra um exemplo de tal configuração.



LRO (descarga de recepción grande) deve ser desligado para interfaces usadas para tráfego NFS. Para obter todas as outras diretrizes de configuração de rede, consulte os respectivos guias de práticas recomendadas da VMware para SAP HANA.


 t003-HANA-HV1 - Edit Settings

General
Advanced
Security
Traffic shaping
VLAN
Teaming and failover
Monitoring
Traffic filtering and marking
Miscellaneous


Load balancing: Route based on originating virtual port
Network failure detection: Link status only
Notify switches: Yes
Failback: Yes

Failover order

Active uplinks

 dvUplink2

Standby uplinks

 dvUplink1

Unused uplinks

Sincronização de tempo

É necessário sincronizar o tempo entre as controladoras de storage e os hosts de banco de dados do SAP HANA. Para fazer isso, defina o mesmo servidor de tempo para todas as controladoras de storage e todos os hosts do SAP HANA.

Configuração do controlador de storage

Esta seção descreve a configuração do sistema de storage NetApp. Você deve concluir a instalação e configuração primária de acordo com os guias de configuração e configuração do ONTAP correspondentes.

Eficiência de storage

A deduplicação in-line, a deduplicação in-line entre volumes, a compressão e a compactação in-line são compatíveis com SAP HANA em uma configuração SSD.

Volumes NetApp FlexGroup

A utilização de volumes do NetApp FlexGroup não é compatível com SAP HANA. Devido à arquitetura do SAP HANA, o uso de volumes FlexGroup não fornece nenhum benefício e pode resultar em problemas de performance.

NetApp volume e criptografia agregada

O uso do NetApp volume Encryption (NVE) e do NetApp Aggregate Encryption (NAE) é compatível com SAP HANA.

Qualidade do serviço

A QoS pode ser usada para limitar a taxa de transferência de storage para sistemas SAP HANA específicos ou outras aplicações em uma controladora de uso compartilhado. Um caso de uso seria limitar o rendimento dos sistemas de desenvolvimento e teste para que eles não possam influenciar os sistemas de produção em

uma configuração mista.

Durante o processo de dimensionamento, você deve determinar os requisitos de desempenho de um sistema que não seja de produção. Os sistemas de desenvolvimento e teste podem ser dimensionados com valores de desempenho mais baixos, normalmente na faixa de 20% a 50% de um KPI do sistema de produção, conforme definido pelo SAP.

A partir do ONTAP 9, a QoS é configurada no nível de volume de storage e usa valores máximos para taxa de transferência (Mbps) e quantidade de e/S (IOPS).

A e/S de gravação grande tem o maior efeito de desempenho no sistema de storage. Portanto, o limite de taxa de transferência de QoS deve ser definido para uma porcentagem dos valores de KPI de performance de storage SAP HANA de gravação correspondentes nos volumes de dados e log.

NetApp FabricPool

A tecnologia NetApp FabricPool não deve ser usada em sistemas de arquivos primários ativos em sistemas SAP HANA. Isso inclui os sistemas de arquivos para a área de dados e log, bem como o `/hana/shared` sistema de arquivos. Isso resulta em performance imprevisível, especialmente durante a inicialização de um sistema SAP HANA.

O uso da política de disposição em camadas "somente snapshot" é possível, bem como o uso do FabricPool em geral em um destino de backup, como um destino de NetApp SnapVault ou SnapMirror.



O uso do FabricPool para disposição em camadas de cópias Snapshot no storage primário ou o uso do FabricPool em um destino de backup altera o tempo necessário para a restauração e recuperação de um banco de dados ou outras tarefas, como a criação de clones do sistema ou sistemas de reparo. Leve isso em consideração para Planejar sua estratégia geral de gerenciamento de ciclo de vida e verifique se seus SLAs ainda estão sendo atendidos durante o uso dessa função.

O FabricPool é uma boa opção para mover backups de log para outra camada de storage. A migração de backups afeta o tempo necessário para recuperar um banco de dados SAP HANA. Portanto, a opção "disposição em camadas no mínimo de dias de resfriamento" deve ser definida para um valor que coloque backups de log, que são rotineiramente necessários para recuperação, na camada de storage rápido local.

Configuração de armazenamento

A visão geral a seguir resume as etapas de configuração de armazenamento necessárias. Cada passo é abordado em detalhes nas seções subsequentes. Nesta seção, assumimos que o hardware de armazenamento está configurado e que o software ONTAP já está instalado. Além disso, as conexões entre as portas de armazenamento (10GbE ou mais rápido) e a rede já devem estar em vigor.

1. Verifique a configuração correta do compartimento de disco, conforme descrito em "[Conexão do compartimento de disco](#)."
2. Crie e configure os agregados necessários conforme descrito em "[Configuração de agregado](#)."
3. Crie uma máquina virtual de storage (SVM) conforme descrito em "[Configuração SVM](#)."
4. Crie LIFs conforme descrito em "[Configuração LIF](#)."
5. Crie volumes dentro dos agregados conforme descrito em "[Configuração de volume para sistemas SAP HANA de host único](#)" e "[Configuração de volume para sistemas SAP HANA de vários hosts](#)."
6. Defina as opções de volume necessárias, conforme descrito em "[Opções de volume](#)."
7. Defina as opções necessárias para o NFSv3 conforme descrito em "[Configuração NFS para NFSv3](#)" ou

para o NFSv4 conforme descrito em "[Configuração NFS para NFSv4.](#)"

8. Montar os volumes no namespace e definir políticas de exportação como descrito em "[Montar volumes no namespace e definir políticas de exportação.](#)"

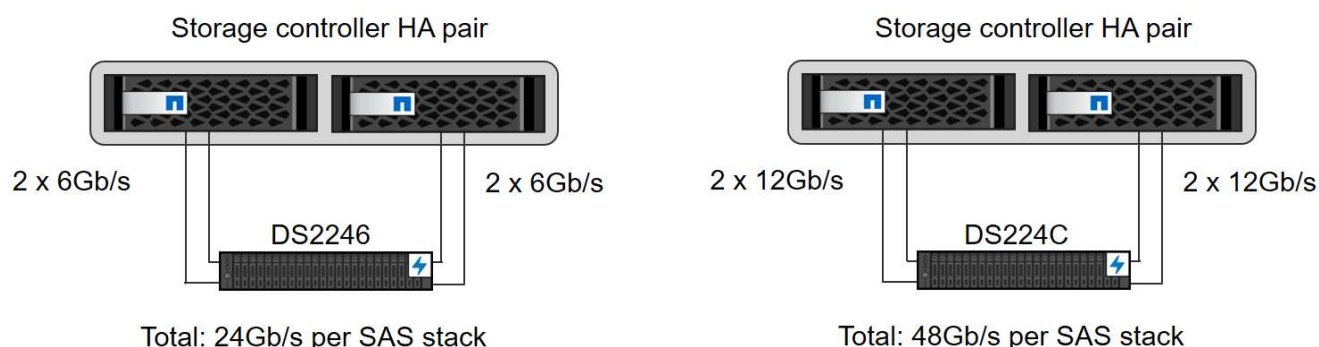
Conexão do compartimento de disco

Compartimentos de disco SAS

É possível conectar um máximo de um compartimento de disco a uma stack de SAS para fornecer a performance necessária para os hosts SAP HANA, como mostra a figura a seguir. Os discos em cada gaveta devem ser distribuídos igualmente para as duas controladoras do par de HA. O ADPv2 é usado com o ONTAP 9 e as DS224C gavetas de disco.

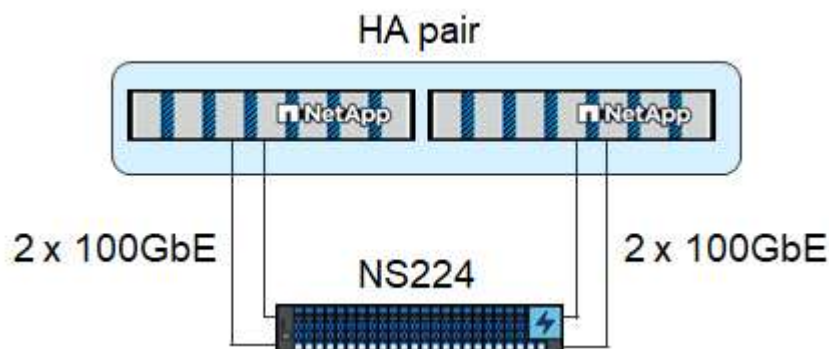


Com o compartimento de disco DS224C, o cabeamento SAS de quatro caminhos também pode ser usado, mas não é necessário.



Compartimentos de disco NVMe (100GbE)

Cada compartimento de disco NVMe de NS224 GB é conectado a duas portas de 100GbE GbE por controladora, conforme mostrado na figura a seguir. Os discos em cada gaveta devem ser distribuídos igualmente para as duas controladoras do par de HA. O ADPv2, como descrito no capítulo de configuração agregada, também é usado para o compartimento de disco NS224.

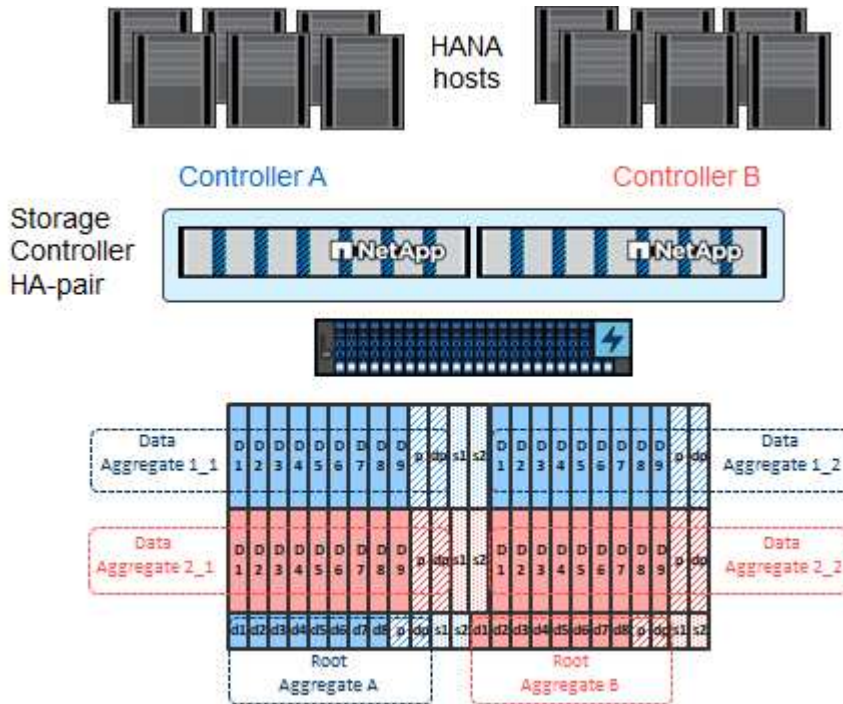


Configuração de agregado

Em geral, você precisa configurar dois agregados por controladora, independentemente do compartimento de disco ou da tecnologia de unidade (SSDs SAS ou SSDs NVMe) que for usada.

A imagem a seguir mostra uma configuração de 12 hosts SAP HANA executados em um compartimento SAS

de 12GB GB configurado com ADPv2. Seis hosts SAP HANA são conectados a cada controlador de storage. Quatro agregados separados, dois em cada controlador de storage, são configurados. Cada agregado é configurado com 11 discos com nove partições de dados e duas partições de disco de paridade. Para cada controlador, duas partições de reposição estão disponíveis.



Configuração SVM

Vários cenários de SAP com bancos de dados SAP HANA podem usar um único SVM. Se necessário, um SVM também pode ser atribuído a cada cenário SAP, caso seja gerenciado por equipes diferentes dentro de uma empresa.

Se houver um perfil de QoS criado e atribuído automaticamente durante a criação de um novo SVM, remova esse perfil criado automaticamente do SVM para permitir a performance necessária para o SAP HANA:

```
vserver modify -vserver <svm-name> -qos-policy-group none
```

Configuração LIF

Para sistemas de produção SAP HANA, você precisa usar LIFs diferentes para montar o volume de dados e o volume de log do host SAP HANA. Portanto, pelo menos dois LIFs são necessários.

As montagens de volume de dados e log de diferentes hosts SAP HANA podem compartilhar uma porta de rede de storage físico usando as mesmas LIFs ou usando LIFs individuais para cada montagem.

A quantidade máxima de dados e montagens de volume de log por interface física são mostradas na tabela a seguir.

Velocidade da porta Ethernet	10GbE	25GbE	40GbE	100GbE
Número máximo de montagens de volumes de dados ou log por porta física	3	8	12	30



O compartilhamento de um LIF entre diferentes hosts do SAP HANA pode exigir uma remontagem de dados ou volumes de log para um LIF diferente. Essa alteração evita penalidades de desempenho se um volume for movido para um controlador de armazenamento diferente.

Os sistemas de desenvolvimento e teste podem usar mais dados e montagens de volume ou LIFs em uma interface de rede física.

Para sistemas de produção, desenvolvimento e teste, o `/hana/shared` sistema de arquivos pode usar o mesmo LIF que o volume de dados ou log.

Configuração de volume para sistemas SAP HANA de host único

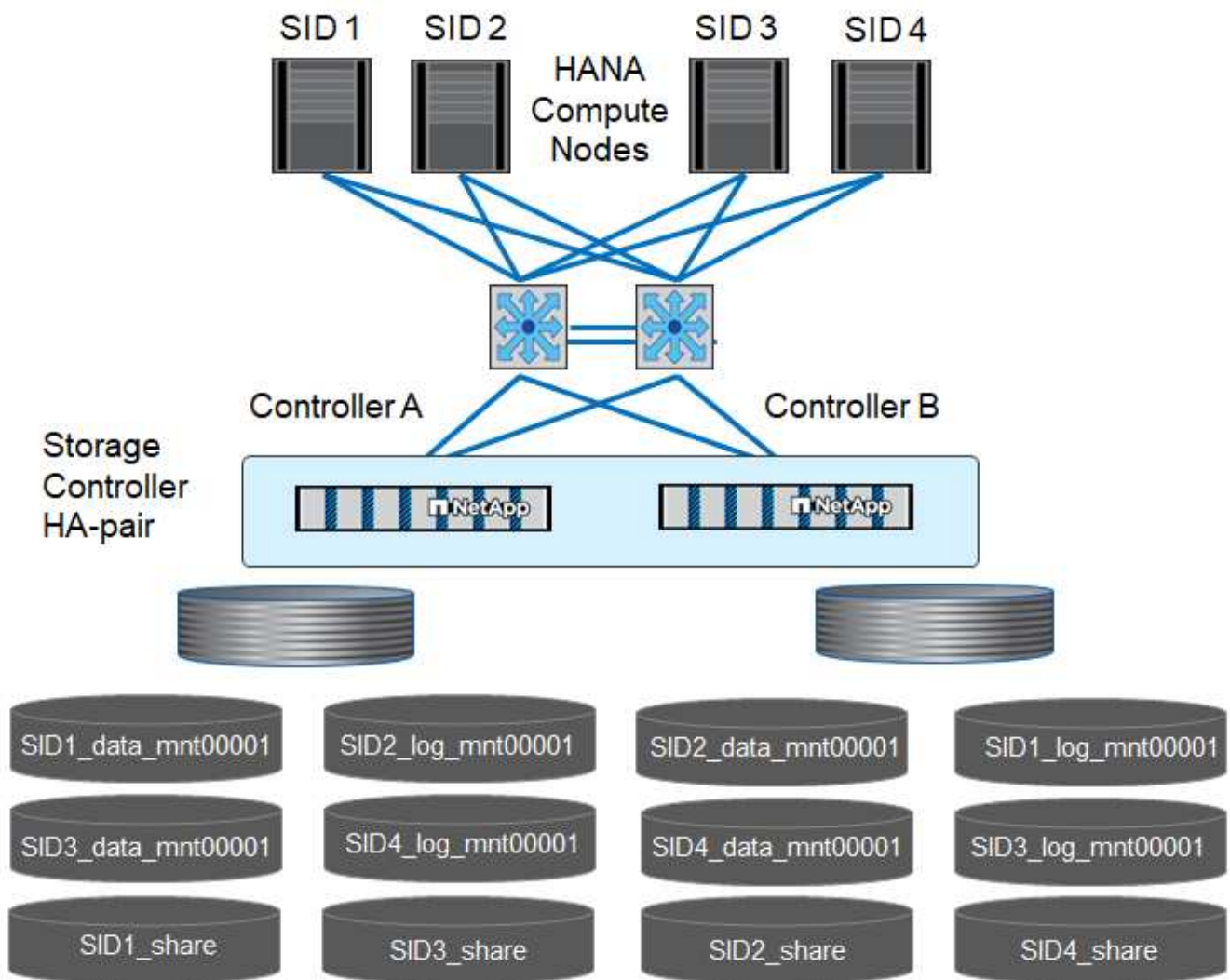
A figura a seguir mostra a configuração de volume de quatro sistemas SAP HANA de um único host. Os volumes de dados e log de cada sistema SAP HANA são distribuídos a diferentes controladores de storage. Por exemplo, o volume `SID1_data_mnt00001` é configurado no controlador A e o volume `SID1_log_mnt00001` é configurado no controlador B.



Se apenas um controlador de storage de um par de HA for usado nos sistemas SAP HANA, os volumes de dados e log também poderão ser armazenados no mesmo controlador de storage.



Se os volumes de dados e de log forem armazenados no mesmo controlador, o acesso do servidor ao armazenamento deve ser realizado com duas LIFs diferentes: Uma LIF para acessar o volume de dados e a outra para acessar o volume de log.



Para cada host do SAP HANA, um volume de dados, um volume de log e um volume para `/hana/shared` são configurados. A tabela a seguir mostra um exemplo de configuração para sistemas SAP HANA de um único host.

Finalidade	Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador b
Dados, log e volumes compartilhados para o sistema SID1	Volume de dados: SID1_data_mnt00001	Volume compartilhado: SID1_shared	–	Volume de log: SID1_log_mnt00001
Dados, log e volumes compartilhados para o sistema SID2	–	Volume de log: SID2_log_mnt00001	Volume de dados: SID2_data_mnt00001	Volume compartilhado: SID2_shared
Dados, log e volumes compartilhados para o sistema SID3	Volume compartilhado: SID3_shared	Volume de dados: SID3_data_mnt00001	Volume de log: SID3_log_mnt00001	–

Finalidade	Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador b
Dados, log e volumes compartilhados para o sistema SID4	Volume de log: SID4_log_mnt00001	–	Volume compartilhado: SID4_shared	Volume de dados: SID4_data_mnt00001

A tabela a seguir mostra um exemplo da configuração do ponto de montagem para um sistema de host único. Para colocar o diretório inicial `sidadm` do usuário no armazenamento central, o `/usr/sap/SID` sistema de arquivos deve ser montado a partir do `SID_shared` volume.

Caminho de junção	Diretório	Ponto de montagem no host HANA
SID_data_mnt00001		/Hana/data/SID/mnt00001
SID_log_mnt00001		/Hana/log/SID/mnt00001
SID_shared	usr-sap compartilhou	/Usr/sap/SID /hana/shared/

Configuração de volume para sistemas SAP HANA de vários hosts

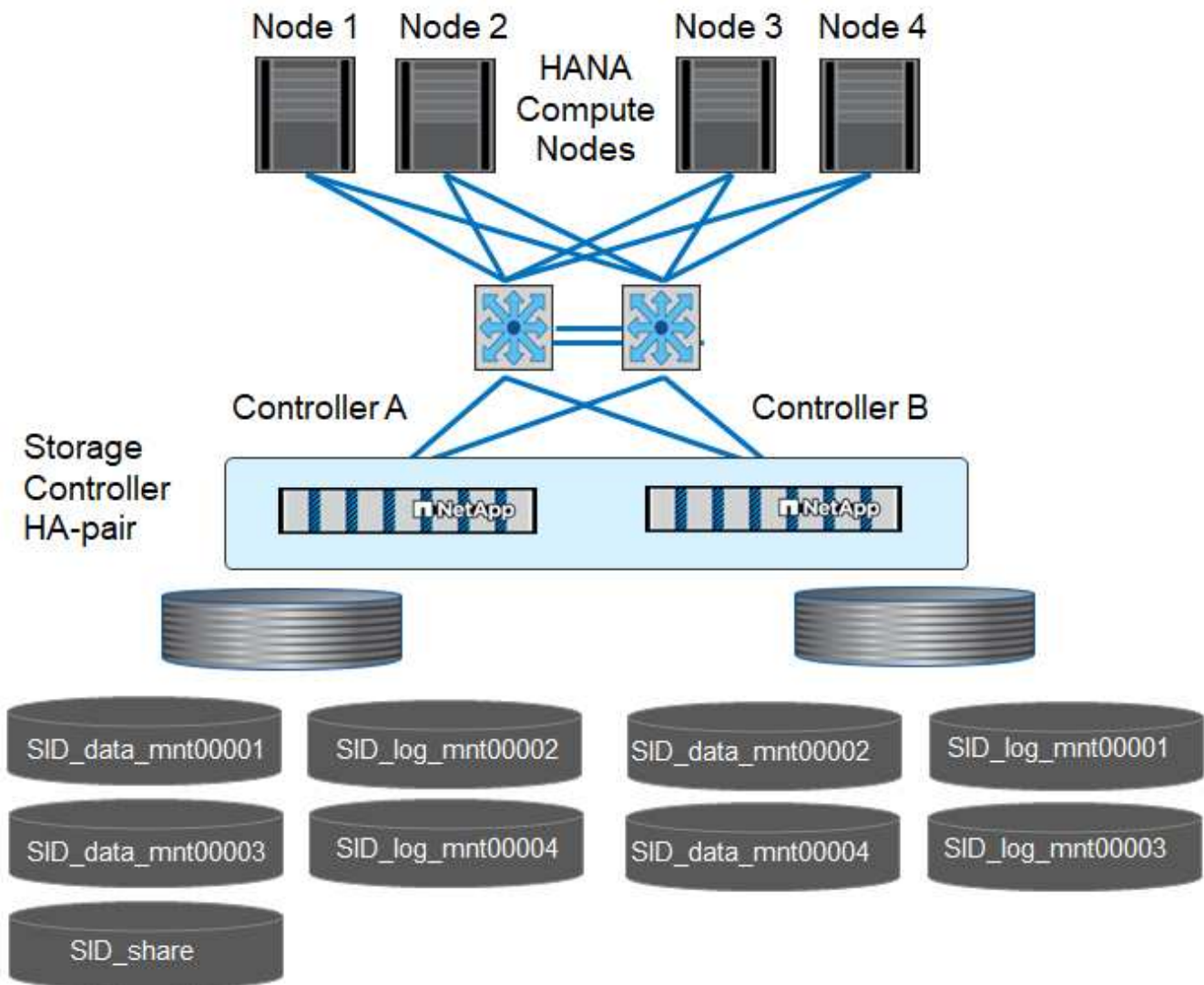
A figura a seguir mostra a configuração de volume de um sistema SAP HANA de mais de 4HANA. 1HANA. Os volumes de dados e log de cada host do SAP HANA são distribuídos a diferentes controladores de storage. Por exemplo, o volume `SID1_data1_mnt00001` é configurado no controlador A e o volume `SID1_log1_mnt00001` é configurado no controlador B.



Se apenas um controlador de storage de um par de HA for usado no sistema SAP HANA, os volumes de dados e log também poderão ser armazenados no mesmo controlador de storage.



Se os volumes de dados e de log forem armazenados no mesmo controlador, o acesso do servidor ao armazenamento deve ser realizado com duas LIFs diferentes: Uma LIF para acessar o volume de dados e outra para acessar o volume de log.



Para cada host do SAP HANA, um volume de dados e um volume de log são criados. `/hana/shared` O volume é usado por todos os hosts do sistema SAP HANA. A tabela a seguir mostra um exemplo de configuração para um sistema SAP HANA de vários hosts com quatro hosts ativos.

Finalidade	Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador B
Volumes de dados e log para o nó 1	Volume de dados: SID_data_mnt00001	–	Volume de log: SID_log_mnt00001	–
Volumes de dados e log para o nó 2	Volume de log: SID_log_mnt00002	–	Volume de dados: SID_data_mnt00002	–
Volumes de dados e log para o nó 3	–	Volume de dados: SID_data_mnt00003	–	Volume de log: SID_log_mnt00003
Volumes de dados e log para o nó 4	–	Volume de log: SID_log_mnt00004	–	Volume de dados: SID_data_mnt00004
Volume compartilhado para todos os hosts	Volume compartilhado: SID_shared			

A tabela a seguir mostra a configuração e os pontos de montagem de um sistema de vários hosts com quatro hosts SAP HANA ativos. Para colocar os diretórios iniciais `sidadm` do usuário de cada host no armazenamento central, os `/usr/sap/SID` sistemas de arquivos são montados a partir do `SID_shared` volume.

Caminho de junção	Diretório	Ponto de montagem no host SAP HANA	Nota
SID_data_mnt00001	–	/Hana/data/SID/mnt00001	Montado em todos os hosts
SID_log_mnt00001	–	/Hana/log/SID/mnt00001	Montado em todos os hosts
SID_data_mnt00002	–	/Hana/data/SID/mnt00002	Montado em todos os hosts
SID_log_mnt00002	–	/Hana/log/SID/mnt00002	Montado em todos os hosts
SID_data_mnt00003	–	/Hana/data/SID/mnt00003	Montado em todos os hosts
SID_log_mnt00003	–	/Hana/log/SID/mnt00003	Montado em todos os hosts
SID_data_mnt00004	–	/Hana/data/SID/mnt00004	Montado em todos os hosts
SID_log_mnt00004	–	/Hana/log/SID/mnt00004	Montado em todos os hosts
SID_shared	compartilhado	/Hana/shared/SID	Montado em todos os hosts
SID_shared	usr-sap-host1	/Usr/sap/SID	Montado no host 1
SID_shared	usr-sap-host2	/Usr/sap/SID	Montado no host 2
SID_shared	usr-sap-host3	/Usr/sap/SID	Montado no host 3
SID_shared	usr-sap-host4	/Usr/sap/SID	Montado no host 4
SID_shared	usr-sap-host5	/Usr/sap/SID	Montado no host 5

Opções de volume

Você deve verificar e definir as opções de volume listadas na tabela a seguir em todos os SVMs. Para alguns dos comandos, tem de mudar para o modo de privilégio avançado no ONTAP.

Ação	Comando
Desativar a visibilidade do diretório Snapshot	<code>vol modificar -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapdir-access false</code>
Desativar cópias Snapshot automáticas	<code>modificar vol -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapshot-policy none</code>
Desative a atualização do tempo de acesso, exceto o volume <code>SID_shared</code>	<code>defina advanced vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -atime-update false set admin</code>

Configuração NFS para NFSv3

As opções NFS listadas na tabela a seguir devem ser verificadas e definidas em todos os controladores de storage. Para alguns dos comandos apresentados nesta tabela, tem de mudar para o modo de privilégio avançado.

Ação	Comando
Ativar NFSv3	nfs modificar -vserver <vserver-name> v3,0 ativado
Defina o tamanho máximo de transferência TCP NFS como 1MB	defina o <vserver_name> -vserver -tcp-max-xfer-size 1048576 set admin



Em ambientes compartilhados com workloads diferentes, defina o tamanho máximo de transferência NFS TCP para 262144

Configuração NFS para NFSv4

As opções NFS listadas na tabela a seguir devem ser verificadas e definidas em todos os SVMs.

Para alguns dos comandos desta tabela, tem de mudar para o modo de privilégio avançado.

Ação	Comando
Ativar NFSv4	nfs modificar -vserver <vserver-name> -v4,1 ativado
Defina o tamanho máximo de transferência TCP NFS como 1MB	defina o <vserver_name> -vserver -tcp-max-xfer-size 1048576 set admin
Desativar listas de controle de acesso (ACLs) NFSv4	nfs modificar -vserver <vserver_name> -v4,1-acl desativado
Defina o ID de domínio NFSv4	nfs modificar -vserver <vserver_name> -v4-id-domain <domain-name>
Desative a delegação de leitura NFSv4	nfs modificar -vserver <vserver_name> -v4,1-read -delegation desabilitado
Desative a delegação de gravação NFSv4	nfs modificar -vserver <vserver_name> -v4,1-write -delegation desabilitado
Desative NFSv4 ids numéricas	nfs modificar -vserver <vserver_name> -v4-numeric -ids desabilitados
Altere a quantidade de slots de sessão NFSv4.x opcional	definir o nfs avançado modificar -vserver hana -v4.x -session-num-slots <value> set admin



Em ambientes compartilhados com workloads diferentes, defina o tamanho máximo de transferência NFS TCP para 262144



Tenha em atenção que a desativação de ids numéricas requer a gestão do utilizador, conforme descrito na secção [""Preparações de instalação do SAP HANA para NFSv4.""](#)



O ID de domínio NFSv4 deve ser definido com o mesmo valor em todos os servidores Linux (/etc/idmapd.conf) e SVMs, conforme descrito na secção [""Preparações de instalação do SAP HANA para NFSv4.""](#)



O pNFS pode ser ativado e usado.

Se os sistemas de vários hosts SAP HANA com failover automático do host estiverem sendo usados, os parâmetros de failover precisarão ser ajustados `nameserver.ini` conforme mostrado na tabela a seguir. Mantenha o intervalo de repetição predefinido de 10 segundos nestas seções.

Seção dentro de <code>nameserver.ini</code>	Parâmetro	Valor
failover	normal_tentativas	9
distributed_watchdog	desativação_tentativas	11
distributed_watchdog	takeover_tenta novamente	9

Montar volumes no namespace e definir políticas de exportação

Quando um volume é criado, o volume deve ser montado no namespace. Neste documento, assumimos que o nome do caminho de junção é o mesmo que o nome do volume. Por padrão, o volume é exportado com a política padrão. A política de exportação pode ser adaptada, se necessário.

Configuração do host

Todas as etapas de configuração do host descritas nesta seção são válidas para ambientes SAP HANA em servidores físicos e para SAP HANA em execução no VMware vSphere.

Parâmetro de configuração para o SUSE Linux Enterprise Server

Parâmetros adicionais de kernel e configuração em cada host SAP HANA devem ser ajustados para a carga de trabalho gerada pelo SAP HANA.

SUSE Linux Enterprise Server 12 e 15

A partir do SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1, o parâmetro kernel deve ser definido em um arquivo de configuração no `/etc/sysctl.d` diretório. Por exemplo, você deve criar um arquivo de configuração com o `91-NetApp-HANA.conf` nome .

```
net.core.rmem_max = 16777216
net.core.wmem_max = 16777216
net.ipv4.tcp_rmem = 4096 131072 16777216
net.ipv4.tcp_wmem = 4096 16384 16777216
net.core.netdev_max_backlog = 300000
net.ipv4.tcp_slow_start_after_idle=0
net.ipv4.tcp_no_metrics_save = 1
net.ipv4.tcp_moderate_rcvbuf = 1
net.ipv4.tcp_window_scaling = 1
net.ipv4.tcp_timestamps = 1
net.ipv4.tcp_sack = 1
sunrpc.tcp_max_slot_table_entries = 128
```



O Saptune, incluído no SLES para versões do SAP os, pode ser usado para definir esses valores. Para obter mais informações, consulte "[SAP Nota 3024346](#)" (requer login SAP).

Parâmetros de configuração para Red Hat Enterprise Linux 7,2 ou posterior

É necessário ajustar o kernel e os parâmetros de configuração adicionais em cada host SAP HANA para a carga de trabalho gerada pelo SAP HANA.

A partir do Red Hat Enterprise Linux 7,2, você deve definir os parâmetros do kernel em um arquivo de configuração no `/etc/sysctl.d` diretório. Por exemplo, você deve criar um arquivo de configuração com o `91-NetApp-HANA.conf` nome .

```
net.core.rmem_max = 16777216
net.core.wmem_max = 16777216
net.ipv4.tcp_rmem = 4096 131072 16777216
net.ipv4.tcp_wmem = 4096 16384 16777216
net.core.netdev_max_backlog = 300000
net.ipv4.tcp_slow_start_after_idle = 0
net.ipv4.tcp_no_metrics_save = 1
net.ipv4.tcp_moderate_rcvbuf = 1
net.ipv4.tcp_window_scaling = 1
net.ipv4.tcp_timestamps = 1
net.ipv4.tcp_sack = 1
sunrpc.tcp_max_slot_table_entries = 128
```



Desde o RedHat Enterprise Linux versão 8,6, as configurações também podem ser aplicadas usando as funções do sistema RHEL para SAP (Ansible). Consulte "[SAP Nota 3024346](#)" (requer login SAP).

Crie subdiretórios em /hana/volume compartilhado



Os exemplos a seguir mostram um banco de dados SAP HANA com SID NF2.

Para criar os subdiretórios necessários, execute uma das seguintes ações:

- Para um sistema de host único, monte o `/hana/shared` volume e crie os `shared` subdiretórios e `usr-sap`.

```

sapcc-hana-tst-06:/mnt # mount <storage-hostname>:/NF2_shared /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt # cd /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir shared
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # cd ..
sapcc-hana-tst-06:/mnt # umount /mnt/tmp

```

- Para um sistema de vários hosts, monte o /hana/shared volume e crie os shared subdiretórios e usr-sap para cada host.

Os comandos de exemplo mostram um sistema HANA de vários hosts de 2 a 1.

```

sapcc-hana-tst-06:/mnt # mount <storage-hostname>:/NF2_shared /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt # cd /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir shared
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap-host1
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap-host2
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap-host3
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # cd ..
sapcc-hana-tst-06:/mnt # umount /mnt/tmp

```

Crie pontos de montagem



Os exemplos a seguir mostram um banco de dados SAP HANA com SID NF2.

Para criar os diretórios de ponto de montagem necessários, execute uma das seguintes ações:

- Para um sistema de host único, crie pontos de montagem e defina as permissões no host do banco de dados.

```

sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /usr/sap/NF2

sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2

```

- Para um sistema de vários hosts, crie pontos de montagem e defina as permissões em todos os hosts de trabalho e de espera. Os comandos de exemplo a seguir são para um sistema HANA de vários hosts de 2 a 1.
 - Primeiro anfitrião do trabalhador:

```

sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /usr/sap/NF2

sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2

```

- Segundo anfitrião do trabalhador:

```

sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /usr/sap/NF2

sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2

```

- Anfitrião em espera:

```

sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /usr/sap/NF2

sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2

```

Montar sistemas de arquivos

Diferentes opções de montagem devem ser usadas dependendo da versão NFS e da versão ONTAP. Os seguintes sistemas de arquivos devem ser montados nos hosts:

- /hana/data/SID/mnt0000*
- /hana/log/SID/mnt0000*
- /hana/shared
- /usr/sap/SID

A tabela a seguir mostra as versões NFS que você deve usar para os diferentes sistemas de arquivos para bancos de dados SAP HANA de host único e vários hosts.

Sistemas de arquivos	SAP HANA único host	Vários hosts do SAP HANA
/Hana/data/SID/mnt0000*	NFSv3 ou NFSv4	NFSv4
/Hana/log/SID/mnt0000*	NFSv3 ou NFSv4	NFSv4
/hana/compartilhado	NFSv3 ou NFSv4	NFSv3 ou NFSv4
/Usr/sap/SID	NFSv3 ou NFSv4	NFSv3 ou NFSv4

A tabela a seguir mostra as opções de montagem para as várias versões NFS e ONTAP. Os parâmetros comuns são independentes das versões NFS e ONTAP.



O SAP lama requer que o diretório /usr/sap/SID seja local. Portanto, não monte um volume NFS para /usr/sap/SID se você estiver usando o SAP lama.

No NFSv3, você deve desativar o bloqueio NFS para evitar operações de limpeza do bloqueio NFS em caso de falha de software ou servidor.

Com o ONTAP 9, o tamanho da transferência NFS pode ser configurado até 1MB GB. Especificamente, com conexões 40GbE ou mais rápidas ao sistema de storage, você deve definir o tamanho da transferência para 1MB para alcançar os valores de taxa de transferência esperados.

Parâmetro comum	NFSv3	NFSv4	Tamanho da transferência de NFS com ONTAP 9	Tamanho da transferência de NFS com o ONTAP 8
rw, bg, hard, timeo-600, noatime	3,nolock	4,1,bloqueio	rsize: 1048576, wsize: 262144	rsize: 65536, wsize: 65536



Para melhorar o desempenho de leitura com o NFSv3, a NetApp recomenda que você use a `nconnect=n` opção de montagem, que está disponível com o SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 ou posterior e o RedHat Enterprise Linux (RHEL) 8,3 ou posterior.



Testes de desempenho mostraram que `nconnect=4` fornece bons resultados de leitura para os volumes de dados. As gravações de log podem se beneficiar de um número menor de sessões, `nconnect=2` como o . Os volumes compartilhados também podem se beneficiar com o uso da opção 'nconnect'. Esteja ciente de que a primeira montagem de um servidor NFS (endereço IP) define a quantidade de sessões que estão sendo usadas. Outras montagens no mesmo endereço IP não mudam isso mesmo que um valor diferente seja usado para `nconnect`.



A partir do ONTAP 9.8 e do SUSE SLES15SP2 ou do RedHat RHEL 8,4 ou superior, o NetApp suporta a opção `nconnect` também para NFSv4,1. Para obter informações adicionais, consulte a documentação do fornecedor do Linux.



Se `nconnect` estiver sendo usado com NFSv4.x, a quantidade de slots de sessão NFSv4.x deve ser ajustada de acordo com a seguinte regra: Quantidade de slots de sessão é igual a `<nconnect value> x 64`. No host, isso será ajustado por `echo options nfs max_session_slots=<calculated value> > /etc/modprobe.d/nfsclient.conf` seguido de uma reinicialização. O valor do lado do servidor também deve ser ajustado, defina o número de slots de sessão como descrito em ["Configuração NFS para NFSv4."](#)

O exemplo a seguir mostra um único banco de dados SAP HANA de host com SID de NF2 ms usando NFSv3 GB e um tamanho de transferência NFS de 1MB GB para leituras e 256K GB para gravações. Para montar os sistemas de arquivos durante a inicialização do sistema com o `/etc/fstab` arquivo de configuração, execute as seguintes etapas:

1. Adicione os sistemas de arquivos necessários ao `/etc/fstab` arquivo de configuração.

```
sapcc-hana-tst-06:/ # cat /etc/fstab
<storage-vif-data01>:/NF2_data_mnt00001 /hana/data/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-log01>:/NF2_log_mnt00001 /hana/log/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=2,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-data01>:/NF2_shared/usr-sap /usr/sap/NF2 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-data01>:/NF2_shared/shared /hana/shared nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
```

2. Execute `mount -a` para montar os sistemas de arquivos em todos os hosts.

O próximo exemplo mostra um banco de dados SAP HANA de vários hosts com SID NF2 usando NFSv4,1 para sistemas de arquivos de dados e log e NFSv3 para `/hana/shared` os sistemas de arquivos e `/usr/sap/NF2`. É usado um tamanho de transferência NFS de 1MB GB para leituras e 256K GB para gravações.

1. Adicione os sistemas de arquivos necessários ao `/etc/fstab` arquivo de configuração em todos os hosts.



O `/usr/sap/NF2` sistema de arquivos é diferente para cada host de banco de dados. O exemplo a seguir `/NF2_shared/usr-sap-host1` mostra .

```

stlrx300s8-5:/ # cat /etc/fstab
<storage-vif-data01>:/NF2_data_mnt00001 /hana/data/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,no
oatime,lock 0 0
<storage-vif-data02>:/NF2_data_mnt00002 /hana/data/NF2/mnt00002 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,n
oatime,lock 0 0
<storage-vif-log01>:/NF2_log_mnt00001 /hana/log/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=2,rsz=1048576,wsz=262144,bg,n
oatime,lock 0 0
<storage-vif-log02>:/NF2_log_mnt00002 /hana/log/NF2/mnt00002 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=2,rsz=1048576,wsz=262144,bg,n
oatime,lock 0 0
<storage-vif-data02>:/NF2_shared/usr-sap-host1 /usr/sap/NF2 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-data02>:/NF2_shared/shared /hana/shared nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0

```

2. Execute `mount -a` para montar os sistemas de arquivos em todos os hosts.

Preparações da instalação do SAP HANA para NFSv4

O NFS versão 4 e posterior requer autenticação do usuário. Essa autenticação pode ser realizada usando uma ferramenta de gerenciamento de usuário central, como um servidor LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) ou com contas de usuário locais. As seções a seguir descrevem como configurar contas de usuário locais.

Os usuários de administração `<sid>adm`, `<sid>crypt` e o `sapsys` grupo devem ser criados manualmente nos hosts do SAP HANA e nas controladoras de storage antes do início da instalação do software SAP HANA.

Hosts SAP HANA

Se isso não existir, o `sapsys` grupo deve ser criado no host SAP HANA. Deve ser escolhido um ID de grupo exclusivo que não esteja em conflito com as IDs de grupo existentes nos controladores de armazenamento.

Os usuários `<sid>adm` e `<sid>crypt` são criados no host do SAP HANA. Devem ser escolhidas IDs exclusivas que não entrem em conflito com IDs de usuário existentes nos controladores de armazenamento.

Para um sistema SAP HANA de vários hosts, as IDs de usuário e grupo devem ser as mesmas em todos os hosts SAP HANA. O grupo e o usuário são criados nos outros hosts do SAP HANA copiando as linhas afetadas dentro `/etc/group` e `/etc/passwd` do sistema de origem para todos os outros hosts do SAP HANA.

Para um sistema SAP HANA de vários hosts, o ID do usuário e do grupo deve ser o mesmo em todos os hosts SAP HANA. O grupo e o usuário são criados nos outros hosts do SAP HANA copiando as linhas afetadas dentro `/etc/group` e `/etc/passwd` do sistema de origem para todos os outros hosts do SAP

HANA.



O domínio NFSv4 deve ser definido com o mesmo valor em todos os servidores Linux e SVMs. Defina o parâmetro domínio "Domain = <domain_name>" em arquivo `/etc/idmapd.conf` para os hosts Linux.

Ative e inicie o serviço NFS idmapd:

```
systemctl enable nfs-idmapd.service
systemctl start nfs-idmapd.service
```



Os mais recentes kernels Linux não requerem esta etapa. Pode ignorar com segurança as mensagens de aviso.

Controladores de storage

A ID de usuário e o ID de grupo devem ser os mesmos nos hosts SAP HANA e nas controladoras de storage. O grupo e o usuário são criados inserindo os seguintes comandos no cluster de armazenamento:

```
vserver services unix-group create -vserver <vserver> -name <group name>
-id <group id>
vserver services unix-user create -vserver <vserver> -user <user name> -id
<user-id> -primary-gid <group id>
```

Além disso, defina o ID do grupo da raiz de usuário UNIX do SVM como 0.

```
vserver services unix-user modify -vserver <vserver> -user root -primary
-gid 0
```

Configuração de stack de e/S para SAP HANA

A partir do SAP HANA 1,0 SPS10, a SAP introduziu parâmetros para ajustar o comportamento de e/S e otimizar o banco de dados para os sistemas de arquivos e storage usados.

A NetApp realizou testes de desempenho para definir os valores ideais. A tabela a seguir lista os valores ideais inferidos dos testes de desempenho.

Parâmetro	Valor
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	ligado
async_write_submit_active	ligado
async_write_submit_blocks	tudo

Para versões do SAP HANA 1,0 até SPS12HANA, esses parâmetros podem ser definidos durante a instalação do banco de dados SAP HANA, conforme descrito na nota SAP ["2267798: Configuração do banco de dados SAP HANA durante a instalação usando hdbparam"](#).

Como alternativa, os parâmetros podem ser definidos após a instalação do banco de dados SAP HANA usando a hdbparam estrutura.

```
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.max_parallel_io_requests=128
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_active=on
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_read_submit=on
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_blocks=all
```

A partir do SAP HANA 2,0, hdbparam foi obsoleto e os parâmetros foram movidos para global.ini. Os parâmetros podem ser definidos usando comandos SQL ou SAP HANA Studio. Para obter mais detalhes, consulte a nota SAP ["2399079: Eliminação do hdbparam em HANA 2"](#). Os parâmetros também podem ser definidos dentro do global.ini, como mostrado abaixo:

```
nf2adm@stlrx300s8-6: /usr/sap/NF2/SYS/global/hdb/custom/config> cat
global.ini
...
[fileio]
async_read_submit = on
async_write_submit_active = on
max_parallel_io_requests = 128
async_write_submit_blocks = all
...
```

A partir do SAP HANA 2,0 SPS5, você pode usar o setParameter.py script para definir os parâmetros corretos:

```
nf2adm@sapcc-hana-tst-03:/usr/sap/NF2/HDB00/exe/python_support>
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/max_parallel_io_requests=128
python setParameter.py -set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_read_submit=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_active=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_blocks=all
```

Tamanho do volume de dados do SAP HANA

Como padrão, o SAP HANA usa apenas um volume de dados por serviço SAP HANA. Devido à limitação máxima do tamanho do arquivo do sistema de arquivos, o NetApp recomenda limitar o tamanho máximo do volume de dados.

Para o fazer automaticamente, defina o seguinte parâmetro na `global.ini` [persistence] seção :

```
datavolume_stripping = true
datavolume_stripping_size_gb = 8000
```

Isso cria um novo volume de dados depois que o limite de 8.000GB é atingido. ["SAP nota 240005 pergunta 15"](#) fornece mais informações.

Instalação do software SAP HANA

Esta seção descreve como configurar um sistema para a instalação do software SAP HANA em sistemas de host único e de vários hosts.

Instalar em um sistema de host único

A instalação do software SAP HANA não requer preparação adicional para um sistema de host único.

Instale em um sistema de vários hosts

Para instalar o SAP HANA em um sistema de vários hosts, execute as seguintes etapas:

1. Usando a ferramenta de instalação SAP `hdbclm`, inicie a instalação executando o seguinte comando em um dos hosts de trabalho. Use a `addhosts` opção para adicionar o segundo trabalhador (`sapcc-hana-tst-03`) e o host de (`sapcc-hana-tst-04`reserva`).

```
apcc-hana-tst-02:/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_LCM_LINUX_X86_64 #
./hdbclm --action=install --addhosts=sapcc-hana-tst-03:role=worker,sapcc-
-hana-tst-04:role=standby

SAP HANA Lifecycle Management - SAP HANA Database 2.00.073.00.1695288802
*****

Scanning software locations...
Detected components:
    SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) (2.00.073.0000.1695321500) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_AFL_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA Database (2.00.073.00.1695288802) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_SERVER_LINUX_X86_64/server
```

```

SAP HANA Database Client (2.18.24.1695756995) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_CLIENT_LINUX_X86_64/SAP_HANA_CLIENT/client
SAP HANA Studio (2.3.75.000000) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_STUDIO_LINUX_X86_64/studio
SAP HANA Local Secure Store (2.11.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HANA_LSS_24_LINUX_X86_64/packages
SAP HANA XS Advanced Runtime (1.1.3.230717145654) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_RT_10_LINUX_X86_64/packages
SAP HANA EML AFL (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_EML_AFL_10_LINUX_X86_64/packages
SAP HANA EPM-MDS (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/SAP_HANA_EPM-MDS_10/packages
Automated Predictive Library (4.203.2321.0.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/PAAPL4_H20_LINUX_X86_64/apl-
4.203.2321.0-hana2sp03-linux_x64/installer/packages
GUI for HALM for XSA (including product installer) Version 1
(1.015.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACALMPIUI15_0.zip
XSAC FILEPROCESSOR 1.0 (1.000.102) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACFILEPROC00_102.zip
SAP HANA tools for accessing catalog content, data preview, SQL
console, etc. (2.015.230503) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSAC_HRTT_20/XSACHRTT15_230503.zip
Develop and run portal services for customer applications on XSA
(2.007.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACPORTALSERV07_0.zip
The SAP Web IDE for HANA 2.0 (4.007.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSAC_SAP_WEB_IDE_20/XSACSAPWEBIDE07_0.zip
XS JOB SCHEDULER 1.0 (1.007.22) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACSERVICES07_22.zip
SAPUI5 FESV6 XSA 1 - SAPUI5 1.71 (1.071.52) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV671_52.zip
SAPUI5 FESV9 XSA 1 - SAPUI5 1.108 (1.108.5) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV9108_5.zip
SAPUI5 SERVICE BROKER XSA 1 - SAPUI5 Service Broker 1.0 (1.000.4) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-

```

```
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5SB00_4.zip
```

```
XSA Cockpit 1 (1.001.37) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-  
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACXSACOCKPIT01_37.zip
```

SAP HANA Database version '2.00.073.00.1695288802' 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 2.18.24.1695756995
4	lss	Install SAP HANA Local Secure Store version 2.11.0
5	studio	Install SAP HANA Studio version 2.3.75.000000
6	xs	Install SAP HANA XS Advanced Runtime version 1.1.3.230717145654
7	afl	Install SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) version 2.00.073.0000.1695321500
8	eml	Install SAP HANA EML AFL version 2.00.073.0000.1695321500
9	epmmnds	Install SAP HANA EPM-MDS version 2.00.073.0000.1695321500
10	sap_afl_sdk_apl	Install Automated Predictive Library version 4.203.2321.0.0

Enter comma-separated list of the selected indices [3,4]: 2,3

2. Verifique se a ferramenta de instalação instalou todos os componentes selecionados em todos os hosts de trabalho e de espera.

Adicionando partições de volume de dados adicionais

A partir do SAP HANA 2,0 SPS4, partições de volume de dados adicionais podem ser configuradas. Isso permite configurar dois ou mais volumes para o volume de dados de um banco de dados de locatário do SAP HANA e ser dimensionado além dos limites de tamanho e performance de um único volume.



O uso de dois ou mais volumes individuais para o volume de dados está disponível para sistemas SAP HANA de host único e SAP HANA de vários hosts. Você pode adicionar partições de volume de dados adicionais a qualquer momento.

Habilitando partições adicionais de volume de dados

Para ativar partições de volume de dados adicionais, adicione a seguinte entrada `global.ini` utilizando o SAP HANA Studio ou Cockpit na configuração SYSTEMDB.

```
[customizable_functionalities]
persistence_datavolume_partition_multipath = true
```



Adicionar o parâmetro manualmente ao `global.ini` arquivo requer a reinicialização do banco de dados.

Configuração de volume para sistemas SAP HANA de um único host

O layout de volumes para um sistema SAP HANA de um único host com várias partições é como o layout de um sistema com uma partição de volume de dados, mas com um volume de dados adicional armazenado em um agregado diferente como o volume de log e o outro volume de dados. A tabela a seguir mostra um exemplo de configuração de um sistema de host único SAP HANA com duas partições de volume de dados.

Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador b
Volume de dados: SID_data_mnt00001	Volume compartilhado: SID_shared	Volume de dados: SID_data2_mnt00001	Volume de log: SID_log_mnt00001

A tabela a seguir mostra um exemplo da configuração do ponto de montagem para um sistema de host único com duas partições de volume de dados.

Caminho de junção	Diretório	Ponto de montagem no host HANA
SID_data_mnt00001	–	/Hana/data/SID/mnt00001
SID_data2_mnt00001	–	/Hana/data2/SID/mnt00001
SID_log_mnt00001	–	/Hana/log/SID/mnt00001
SID_shared	usr-sap compartilhou	/Usr/sap/SID /hana/shared

Você pode criar o novo volume de dados e montá-lo no namespace usando o Gerenciador de sistemas do NetApp ONTAP ou a CLI do ONTAP.

Configuração de volume para sistemas SAP HANA de vários hosts

O layout dos volumes é como o layout de um sistema SAP HANA de vários hosts com uma partição de volume de dados, mas com um volume de dados adicional armazenado em um agregado diferente como volume de log e outro volume de dados. A tabela a seguir mostra um exemplo de configuração de um sistema de vários hosts SAP HANA com duas partições de volume de dados.

Finalidade	Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador B
Volumes de dados e log para o nó 1	Volume de dados: SID_data_mnt00001	–	Volume de log: SID_log_mnt00001	Volume Data2: SID_data2_mnt00001
Volumes de dados e log para o nó 2	Volume de log: SID_log_mnt00002	Volume Data2: SID_data2_mnt00002	Volume de dados: SID_data_mnt00002	–
Volumes de dados e log para o nó 3	–	Volume de dados: SID_data_mnt00003	Volume Data2: SID_data2_mnt00003	Volume de log: SID_log_mnt00003
Volumes de dados e log para o nó 4	Volume Data2: SID_data2_mnt00004	Volume de log: SID_log_mnt00004	–	Volume de dados: SID_data_mnt00004
Volume compartilhado para todos os hosts	Volume compartilhado: SID_shared	–	–	–

A tabela a seguir mostra um exemplo da configuração do ponto de montagem para um sistema de host único com duas partições de volume de dados.

Caminho de junção	Diretório	Ponto de montagem no host SAP HANA	Nota
SID_data_mnt00001	–	/Hana/data/SID/mnt00001	Montado em todos os hosts
SID_data2_mnt00001	–	/Hana/data2/SID/mnt00001	Montado em todos os hosts
SID_log_mnt00001	–	/Hana/log/SID/mnt00001	Montado em todos os hosts
SID_data_mnt00002	–	/Hana/data/SID/mnt00002	Montado em todos os hosts
SID_data2_mnt00002	–	/Hana/data2/SID/mnt00002	Montado em todos os hosts
SID_log_mnt00002	–	/Hana/log/SID/mnt00002	Montado em todos os hosts
SID_data_mnt00003	–	/Hana/data/SID/mnt00003	Montado em todos os hosts
SID_data2_mnt00003		/Hana/data2/SID/mnt00003	Montado em todos os hosts
SID_log_mnt00003		/Hana/log/SID/mnt00003	Montado em todos os hosts
SID_data_mnt00004		/Hana/data/SID/mnt00004	Montado em todos os hosts

Caminho de junção	Diretório	Ponto de montagem no host SAP HANA	Nota
SID_data2_mnt00004	–	/Hana/data2/SID/mnt00004	Montado em todos os hosts
SID_log_mnt00004	–	/Hana/log/SID/mnt00004	Montado em todos os hosts
SID_shared	compartilhado	/Hana/shared/SID	Montado em todos os hosts
SID_shared	usr-sap-host1	/Usr/sap/SID	Montado no host 1
SID_shared	usr-sap-host2	/Usr/sap/SID	Montado no host 2
SID_shared	usr-sap-host3	/Usr/sap/SID	Montado no host 3
SID_shared	usr-sap-host4	/Usr/sap/SID	Montado no host 4
SID_shared	usr-sap-host5	/Usr/sap/SID	Montado no host 5

Você pode criar o novo volume de dados e montá-lo no namespace usando o Gerenciador de sistemas do ONTAP ou a CLI do ONTAP.

Configuração de host

Para além das tarefas descritas na secção "[Configuração do host](#)", devem ser criados pontos de montagem adicionais e `fstab` entradas para o(s) novo(s) volume(s) de dados adicionais e montados os novos volumes.

1. Crie pontos de montagem adicionais.

- Para um sistema de host único, crie pontos de montagem e defina as permissões no host do banco de dados:

```
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

- Para um sistema de vários hosts, crie pontos de montagem e defina as permissões em todos os hosts de trabalho e de espera.

Os comandos de exemplo a seguir são para um sistema HANA DE vários hosts com mais de 2-1.

- Primeiro anfitrião do trabalhador:

```
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00002
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

- Segundo anfitrião do trabalhador:

```
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

- Anfitrião em espera:

```
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

2. Adicione os sistemas de arquivos adicionais ao `/etc/fstab` arquivo de configuração em todos os hosts.

Veja o exemplo a seguir para um sistema de host único usando NFSv4,1:

```
<storage-vif-data02>:/SID_data2_mnt00001 /hana/data2/SID/mnt00001 nfs
rw, vers=4
minorversion=1,hard,timeo=600,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noatime,lock
0 0
```



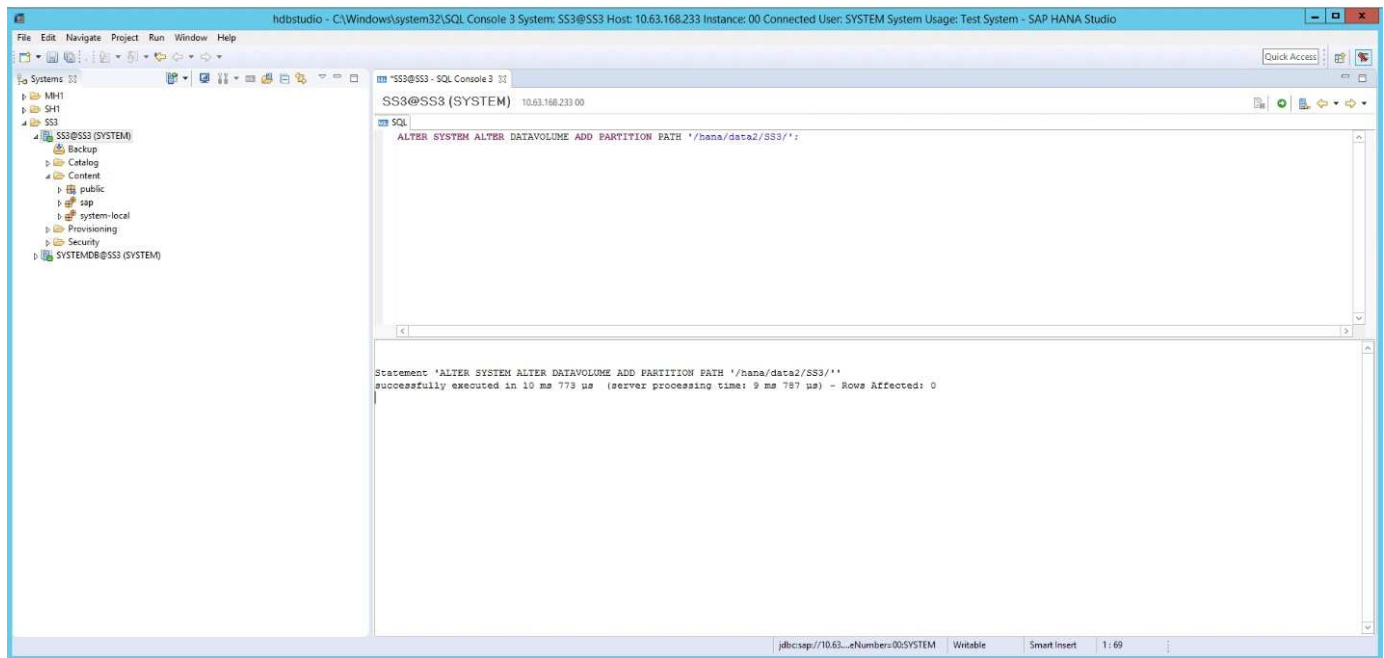
Use uma interface virtual de armazenamento diferente para conectar cada volume de dados para garantir que você esteja usando sessões TCP diferentes para cada volume ou use a opção de montagem `nconnect`, se disponível para o sistema operacional.

3. Monte os sistemas de arquivos executando o `mount -a` comando.

Adicionando uma partição de volume de dados adicional

Execute a seguinte instrução SQL contra o banco de dados do locatário para adicionar uma partição de volume de dados adicional ao banco de dados do locatário. Use o caminho para volumes adicionais:

```
ALTER SYSTEM ALTER DATAVOLUME ADD PARTITION PATH '/hana/data2/SID/';
```



Onde encontrar informações adicionais

Para saber mais sobre as informações descritas neste documento, consulte os seguintes documentos e/ou sites:

- ["Soluções de software SAP HANA"](#)
- ["Recuperação de desastres do SAP HANA com replicação de storage"](#)
- ["Backup e recuperação do SAP HANA com o SnapCenter"](#)
- ["Automatizando cópias de sistemas SAP usando o plug-in SnapCenter SAP HANA"](#)
- Centros de Documentação da NetApp

["https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/"](https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/)

- Hardware de storage empresarial certificado para SAP HANA

["https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/"](https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/)

- Requisitos de storage do SAP HANA

["https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html"](https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html)

- Perguntas mais frequentes sobre a integração de data center personalizada do SAP HANA

["https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html"](https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html)

- SAP HANA no VMware vSphere Wiki

["https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html"](https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html)

- SAP HANA no Guia de práticas recomendadas do VMware vSphere

["https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper"](https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper)

Histórico de atualizações

As seguintes alterações técnicas foram feitas a esta solução desde a sua publicação original.

Data	Atualizar resumo
Outubro de 2015	Versão inicial
Março de 2016	Opções de montagem atualizadas para <code>/hana/shared</code> o parâmetro <code>sysctl</code> atualizado
Fevereiro de 2017	Novos sistemas de storage e compartimentos de disco da NetApp novos recursos do suporte da ONTAP 9 para 40GbE novas versões do sistema operacional (SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 e Red Hat Enterprise Linux 7,2) Nova versão do SAP HANA
Julho de 2017	Pequenas atualizações
Setembro de 2018	Novos sistemas de armazenamento NetApp suporte para 100GbE novas versões do sistema operacional (SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 e Red Hat Enterprise Linux 7,4) alterações menores adicionais SAP HANA 2,0 SPS3
Outubro de 2019	Novos sistemas de storage NetApp e gaveta NVMe novas versões do sistema operacional (SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4, SUSE Linux Enterprise Server 15 e Red Hat Enterprise Linux 7,6) tamanho do volume do MAX Data pequenas alterações
Dezembro de 2019	Novos sistemas de armazenamento NetApp novo os versão do sistema operacional SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1
Março de 2020	Suporte para <code>nconnect</code> para NFSv3 novo sistema operacional Red Hat Enterprise Linux 8
Mai de 2020	Suporte para várias partições de volume de dados disponíveis com o SAP HANA 2,0 SPS4
Junho de 2020	Informações adicionais sobre as funcionalidades opcionais
Dezembro de 2020	Suporte para <code>nconnect</code> para NFSv4,1 a partir do ONTAP 9.8 novos lançamentos do sistema operacional novas versões do SAP HANA
Fevereiro de 2021	Alterações nos novos sistemas de armazenamento NetApp nas configurações de rede host pequenas alterações
Abril de 2021	Informações específicas do VMware vSphere adicionadas
Setembro de 2022	Novas versões do SO
Agosto de 2023	Novos sistemas de storage (AFF C-Series)
Dezembro de 2023	Atualização da configuração do host revisou as configurações do <code>nconnect</code> adicionadas informações sobre sessões do NFSv4,1
Mai de 2024	Novos sistemas de storage (AFF A-Series)
Setembro de 2024	Pequenas atualizações
Novembro de 2024	Novos sistemas de storage
Julho de 2025	Pequenas atualizações

SAP HANA em sistemas NetApp ASA com o Guia de configuração FCP

SAP HANA em sistemas NetApp ASA com protocolo Fibre Channel

A família de produtos NetApp ASA é certificada para uso com SAP HANA em projetos TDI. Este guia fornece as melhores práticas para SAP HANA nesta plataforma.

Marco Schoen, NetApp

Introdução

As famílias de produtos NetApp ASA A-Series e ASA C-Series foram certificadas para uso com SAP HANA em projetos de integração de data center (TDI) personalizados. Este guia descreve as melhores práticas para os seguintes modelos certificados:

- ASA A20, ASA A30, ASA A50, ASA A70, ASA A90, ASA A1K
- ASA C30

Para obter uma lista completa de soluções de storage certificadas pela NetApp para SAP HANA, consulte ["Diretório de hardware SAP HANA certificado e compatível"](#).

Este documento descreve as configurações do ASA que usam o protocolo Fibre Channel (FCP).

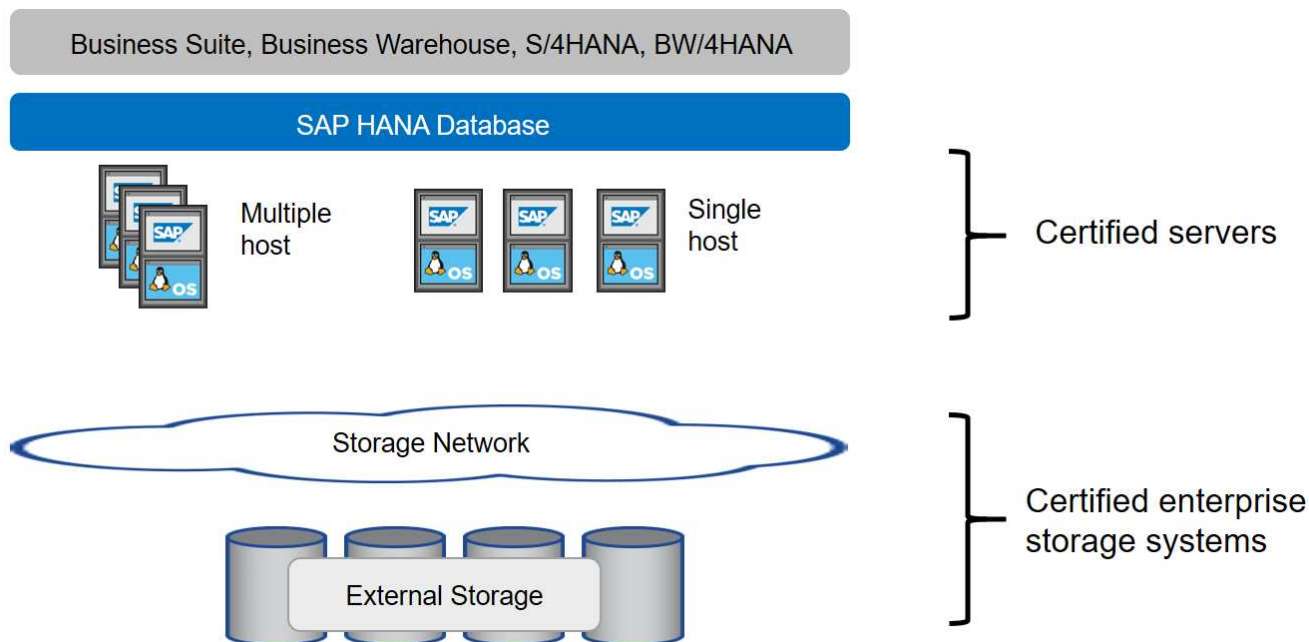


A configuração descrita neste documento é necessária para alcançar os KPIs necessários do SAP HANA e a melhor performance para o SAP HANA. Alterar quaisquer configurações ou usar recursos não listados neste documento pode causar degradação de desempenho ou comportamento inesperado e só deve ser feito se aconselhado pelo suporte da NetApp.

Em um ambiente de vários hosts SAP HANA, o conector de storage padrão SAP HANA é usado para fornecer cercas no caso de um failover de host SAP HANA. Sempre consulte as notas SAP relevantes para as diretrizes de configuração do sistema operacional e dependências específicas do kernel Linux do HANA. Para obter mais informações, ["SAP Note 2235581 – sistemas operacionais compatíveis com SAP HANA"](#) consulte .

Integração personalizada do data center do SAP HANA

Os sistemas de armazenamento NetApp ASA são certificados no programa SAP HANA TDI usando protocolos FC (SAN). Eles podem ser implantados em qualquer um dos cenários atuais do SAP HANA, como SAP Business Suite on HANA, S/4HANA, BW/4HANA ou SAP Business Warehouse on HANA, em configurações de host único ou de múltiplos hosts. Qualquer servidor certificado para uso com SAP HANA pode ser combinado com as soluções de storage certificadas da NetApp. A figura a seguir mostra uma visão geral da arquitetura.



Para obter mais informações sobre os pré-requisitos e recomendações para sistemas SAP HANA produtivos, consulte o seguinte recurso:

- ["Perguntas mais frequentes sobre a integração de data center personalizada do SAP HANA"](#)

SAP HANA usando o VMware vSphere

Existem várias opções para conectar o armazenamento a máquinas virtuais (VMs). Mapeamentos de dispositivos brutos (RDM), armazenamentos de dados FCP ou armazenamentos de dados VVOL com FCP são suportados. Para ambas as opções de armazenamento de dados, apenas um volume de log ou dados do SAP HANA deve ser armazenado no armazenamento de dados para casos de uso produtivos.

Para obter mais informações sobre como usar o vSphere com o SAP HANA, consulte os seguintes links:

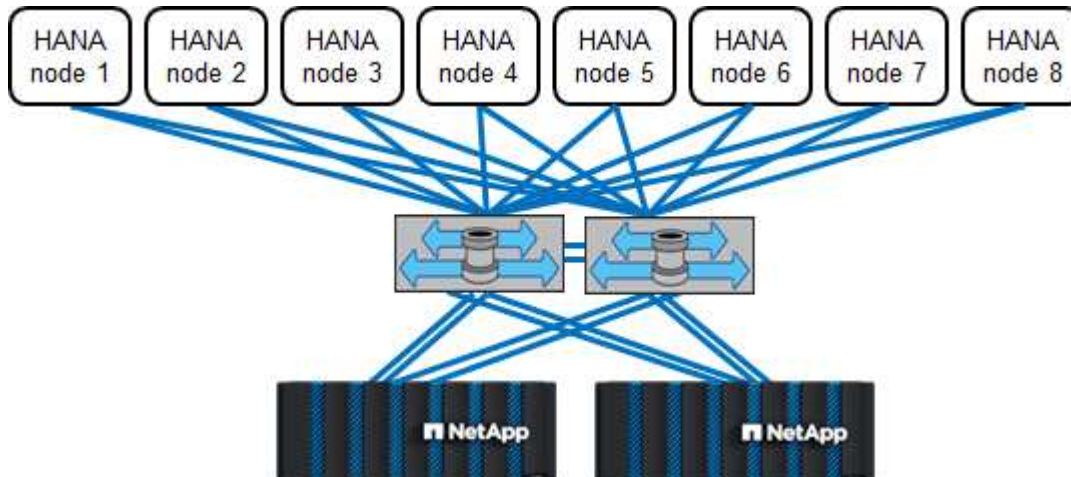
- ["SAP HANA no VMware vSphere - virtualização - Community Wiki"](#)
- ["SAP HANA no Guia de práticas recomendadas do VMware vSphere"](#)
- ["2161991 - diretrizes de configuração do VMware vSphere - SAP ONE Support Launchpad \(Login necessário\)"](#)

Arquitetura

Os hosts do SAP HANA são conectados a controladores de storage usando uma infraestrutura FCP redundante e software multipath. Uma infraestrutura de switch FCP redundante é necessária para fornecer conectividade de host para storage SAP HANA tolerante a falhas em caso de falha no switch ou no adaptador de barramento do host (HBA). O zoneamento apropriado deve ser configurado no switch para permitir que todos os hosts HANA alcancem os LUNs necessários nos controladores de storage.

Diferentes modelos da família de produtos do sistema ASA podem ser combinados e combinados na camada de storage para permitir crescimento e diferentes necessidades de desempenho e capacidade. O número máximo de hosts SAP HANA que pode ser anexado ao sistema de storage é definido pelos requisitos de performance do SAP HANA e pelo modelo de controladora NetApp usado. O número de compartimentos de disco necessários só é determinado pelos requisitos de capacidade e performance dos sistemas SAP HANA.

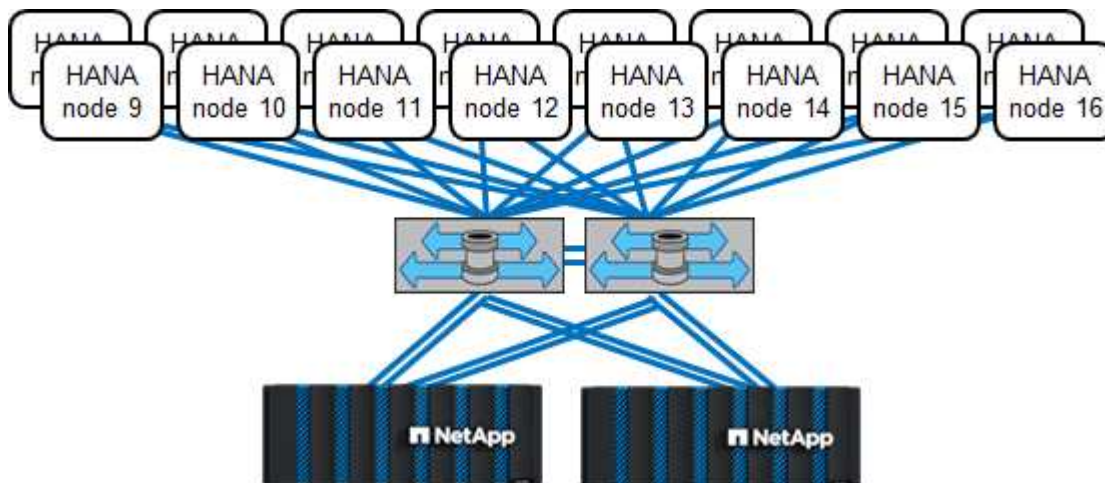
A figura a seguir mostra um exemplo de configuração com oito hosts SAP HANA conectados a um par de HA de storage.



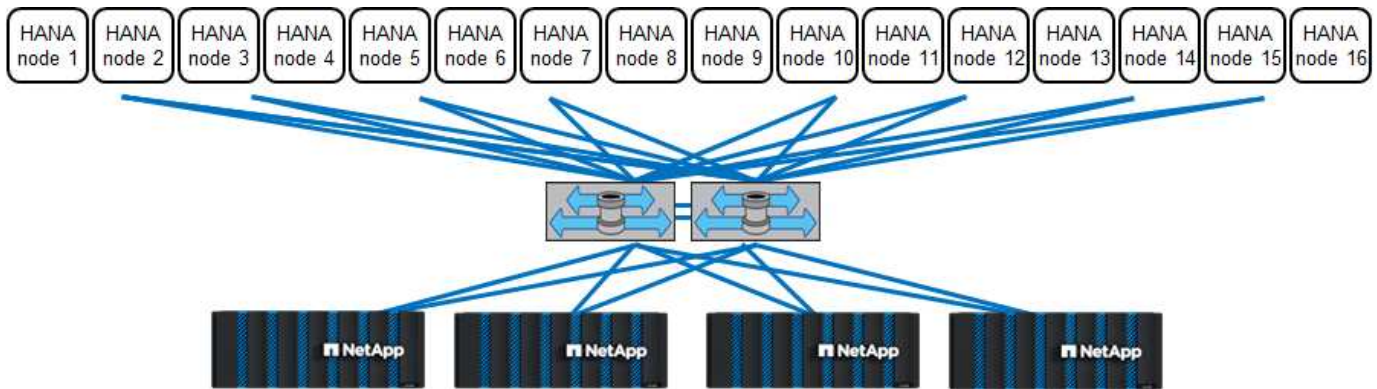
Essa arquitetura pode ser dimensionada em duas dimensões:

- Anexando hosts SAP HANA e capacidade de storage adicionais ao storage existente, se os controladores de storage fornecerem performance suficiente para atender aos KPIs atuais do SAP HANA
- Adicionando mais sistemas de storage com capacidade de storage adicional para hosts SAP HANA adicionais

A figura a seguir mostra um exemplo de configuração no qual mais hosts SAP HANA são conectados aos controladores de storage. Neste exemplo, mais compartimentos de disco são necessários para atender aos requisitos de capacidade e desempenho dos hosts SAP HANA de 16HANA. Dependendo dos requisitos de taxa de transferência total, você precisa adicionar conexões FC adicionais às controladoras de storage.



Independentemente do sistema ASA implantado, o cenário SAP HANA também pode ser dimensionado adicionando qualquer controlador de storage certificado para atender à densidade de nó desejada, como mostrado na figura a seguir.

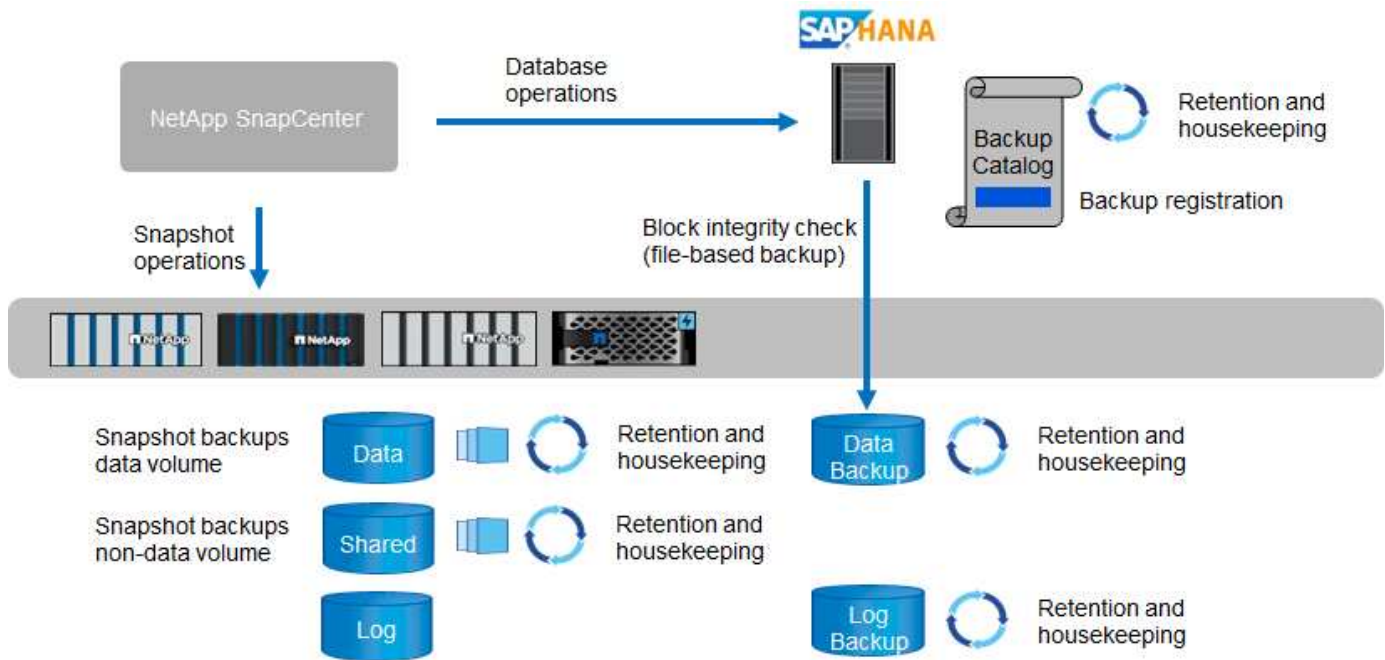


Backup de SAP HANA

O software ONTAP presente em todas as controladoras de storage NetApp fornece um mecanismo incorporado para fazer backup de bancos de dados SAP HANA em operação sem afetar a performance. Os backups de Snapshot baseados em storage NetApp são uma solução de backup totalmente compatível e integrada, disponível para volumes únicos SAP HANA e para sistemas SAP HANA MDC com um único locatário ou vários locatários.

Os backups Snapshot baseados em storage são implementados com o plug-in NetApp SnapCenter para SAP HANA. Isso permite que os usuários criem backups Snapshot consistentes com base em storage usando as interfaces fornecidas nativamente pelos bancos de dados SAP HANA. O SnapCenter Registra cada um dos backups Snapshot no catálogo de backup do SAP HANA. Portanto, os backups feitos pelo SnapCenter são visíveis no SAP HANA Studio ou Cockpit, onde podem ser selecionados diretamente para operações de restauração e recuperação.

A tecnologia NetApp SnapMirror permite que cópias Snapshot criadas em um sistema de storage sejam replicadas para um sistema de storage de backup secundário controlado pelo SnapCenter. Diferentes políticas de retenção de backup podem ser definidas para cada um dos conjuntos de backup no storage primário e também para os conjuntos de backup nos sistemas de storage secundário. O plug-in do SnapCenter para SAP HANA gerencia automaticamente a retenção de backups de dados baseados em cópia Snapshot e de log, incluindo o serviço de limpeza do catálogo de backup. O plug-in do SnapCenter para SAP HANA também permite a execução de uma verificação de integridade de bloco do banco de dados SAP HANA executando um backup baseado em arquivo.



Os backups Snapshot baseados em storage oferecem vantagens significativas em comparação aos backups convencionais baseados em arquivos. Estas vantagens incluem, mas não estão limitadas ao seguinte:

- Backup mais rápido (alguns minutos)
- Rto reduzido devido a um tempo de restauração muito mais rápido na camada de storage (poucos minutos), bem como backups mais frequentes
- Sem degradação do desempenho do host, rede ou storage do banco de dados SAP HANA durante operações de backup e recuperação
- Replicação com uso eficiente de espaço e com uso eficiente de largura de banda para storage secundário com base em alterações de bloco

Para obter informações detalhadas sobre a solução de backup e recuperação do SAP HANA, "[Proteção de dados do SAP HANA e alta disponibilidade com o SnapCenter, o SnapMirror active Sync e o cluster de storage VMware Metro](#)" consulte .



Na criação destes documentos, apenas VMs baseadas em VMware usando VMDKs como armazenamento eram suportadas pelo SnapCenter para ASA.

Recuperação de desastres do SAP HANA

A recuperação de desastres do SAP HANA pode ser feita na camada de banco de dados usando a replicação do sistema SAP HANA ou na camada de storage usando tecnologias de replicação de storage. A seção a seguir fornece uma visão geral das soluções de recuperação de desastres com base na replicação de storage.

Para obter informações detalhadas sobre as soluções de recuperação de desastres do SAP HANA, "[TR-4646: Recuperação de desastres do SAP HANA com replicação de storage](#)" consulte .

Replicação de storage baseada no SnapMirror

A figura a seguir mostra uma solução de recuperação de desastres em três locais usando a sincronização ativa do SnapMirror para o datacenter de recuperação de desastres local e o SnapMirror assíncrono para

replicar os dados para o datacenter de recuperação de desastres remoto. A sincronização ativa do SnapMirror permite que os serviços de negócios continuem operando mesmo em caso de falha total do local, permitindo que os aplicativos realizem failover transparente usando uma cópia secundária (RPO = 0 e RTO = 0). Não há necessidade de intervenção manual ou script personalizado para acionar um failover com a sincronização ativa do SnapMirror. A partir do ONTAP 9.15.1, o SnapMirror active Sync é compatível com uma funcionalidade ativo-ativo simétrica. Ativo-ativo simétrico habilita operações de e/S de leitura e gravação de ambas as cópias de um LUN protegido com replicação síncrona bidirecional, de modo que ambas as cópias LUN possam servir operações de e/S localmente.

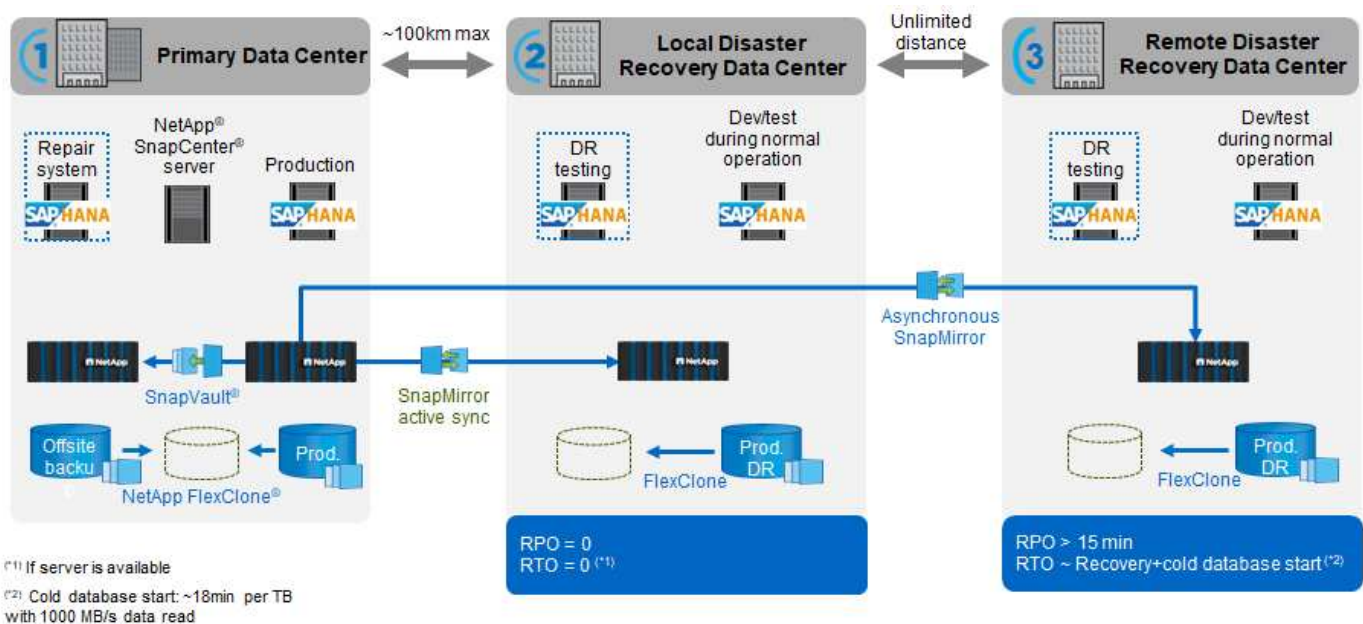
Mais detalhes podem ser encontrados em "[Descrição geral da sincronização ativa do SnapMirror no ONTAP](#)"

..

O RTO para a replicação assíncrona do SnapMirror depende principalmente do tempo necessário para iniciar o banco de dados HANA no site de DR e carregar os dados na memória. Partindo do pressuposto de que os dados são lidos com uma taxa de transferência de 1000Mbps Gbps, o carregamento de 1TB TB de dados levaria aproximadamente 18 minutos.

Os servidores nos locais de DR podem ser usados como sistemas de desenvolvimento/teste durante a operação normal. No caso de um desastre, os sistemas de desenvolvimento/teste precisariam ser desligados e iniciados como servidores de produção de DR.

Ambos os métodos de replicação permitem que você execute testes de fluxo de trabalho de DR sem influenciar o RPO e o rto. Os volumes do FlexClone são criados no storage e são anexados aos servidores de teste de DR.



Dimensionamento do storage

A seção a seguir fornece uma visão geral das considerações sobre performance e capacidade necessárias para dimensionar um sistema de storage para SAP HANA.



Entre em Contato com seu representante de vendas do parceiro NetApp ou NetApp para dar suporte ao processo de dimensionamento do storage e para ajudá-lo a criar um ambiente de storage com tamanho adequado.

Considerações de desempenho

A SAP definiu um conjunto estático de indicadores-chave de desempenho de armazenamento (KPIs). Esses KPIs são válidos para todos os ambientes SAP HANA de produção, independentemente do tamanho da memória dos hosts de banco de dados e das aplicações que usam o banco de dados SAP HANA. Esses KPIs são válidos para ambientes de host único, host múltiplo, Business Suite no HANA, Business Warehouse no HANA, S/4HANA e BW/4HANAHANA. Portanto, a abordagem de dimensionamento de performance atual depende apenas do número de hosts SAP HANA ativos conectados ao sistema de storage.



Os KPIs de performance de storage são obrigatórios apenas para sistemas SAP HANA de produção, mas você pode implementá-los para todos os sistemas HANA.

O SAP fornece uma ferramenta de teste de performance que deve ser usada para validar a performance dos sistemas de storage para hosts ativos do SAP HANA que são conectados ao storage.

A NetApp testou e pré-definiu o número máximo de hosts SAP HANA que podem ser anexados a um modelo de storage específico, sem deixar de atender aos KPIs de storage necessários da SAP para sistemas SAP HANA baseados em produção.

O número máximo de hosts SAP HANA que podem ser executados em um compartimento de disco e o número mínimo de SSDs necessários por host SAP HANA foram determinados executando a ferramenta de teste de performance do SAP. Esse teste não considera os requisitos reais de capacidade de storage dos hosts. Você também precisa calcular os requisitos de capacidade para determinar a configuração de storage real necessária.

Compartimento NVMe de NS224 TB

Um SSDs NVMe (dados) dá suporte a até 2/5 hosts SAP HANA dependendo do disco NVMe específico usado.



A adição de mais compartimentos de disco não aumenta o número máximo de hosts SAP HANA com suporte a um controlador de storage.

Workloads mistos

O SAP HANA e outros workloads de aplicações executados no mesmo controlador de storage ou no mesmo agregado de storage são compatíveis. No entanto, é uma prática recomendada da NetApp separar os workloads do SAP HANA de todos os outros workloads de aplicações.

Você pode decidir implantar workloads SAP HANA e outros workloads de aplicações no mesmo controlador de storage ou no mesmo agregado. Nesse caso, você precisa garantir que a performance adequada esteja disponível para SAP HANA no ambiente de workload misto. A NetApp também recomenda que você use parâmetros de qualidade do serviço (QoS) para regular o efeito que essas outras aplicações podem ter nas aplicações SAP HANA e garantir a taxa de transferência para aplicações SAP HANA.

A ferramenta de teste SAP HCMT deve ser usada para verificar se hosts SAP HANA adicionais podem ser executados em uma controladora de storage existente que já esteja em uso para outros workloads. Os servidores de aplicações SAP podem ser colocados com segurança no mesmo controlador de storage e/ou agregado que os bancos de dados SAP HANA.

Considerações sobre capacidade

Uma descrição detalhada dos requisitos de capacidade para SAP HANA está "[SAP Nota 1900823](#)" no white paper.



O dimensionamento da capacidade do cenário geral do SAP com vários sistemas SAP HANA deve ser determinado com o uso de ferramentas de dimensionamento de storage do SAP HANA da NetApp. Entre em Contato com a NetApp ou com seu representante de vendas do parceiro da NetApp para validar o processo de dimensionamento do storage para um ambiente de storage de tamanho adequado.

Configuração da ferramenta de teste de desempenho

A partir do SAP HANA 1,0 SPS10, a SAP introduziu parâmetros para ajustar o comportamento de e/S e otimizar o banco de dados para o sistema de arquivos e storage usado. Esses parâmetros também devem ser definidos para a ferramenta de teste de desempenho do SAP quando o desempenho de storage estiver sendo testado com a ferramenta de teste SAP.

A NetApp realizou testes de desempenho para definir os valores ideais. A tabela a seguir lista os parâmetros que devem ser definidos no arquivo de configuração da ferramenta de teste SAP.

Parâmetro	Valor
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	ligado
async_write_submit_active	ligado
async_write_submit_blocks	tudo

Para obter mais informações sobre a configuração da ferramenta de teste SAP, "[SAP nota 1943937](#)" consulte HWCCT (SAP HANA 1,0) e "[SAP nota 2493172](#)" HCMT/HCOT (SAP HANA 2,0).

O exemplo a seguir mostra como as variáveis podem ser definidas para o plano de execução HCMT/HCOT.

```
...
{
    "Comment": "Log Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
    "Name": "LogAsyncReadSubmit",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
{
    "Comment": "Data Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
    "Name": "DataAsyncReadSubmit",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
{
    "Comment": "Log Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
    "Name": "LogAsyncWriteSubmitActive",
    "Value": "on",
```

```

    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Data Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
    "Name": "DataAsyncWriteSubmitActive",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Log Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
    "Name": "LogAsyncWriteSubmitBlocks",
    "Value": "all",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Data Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
    "Name": "DataAsyncWriteSubmitBlocks",
    "Value": "all",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Log Volume: Maximum number of parallel I/O requests
per completion queue",
    "Name": "LogExtMaxParallelIoRequests",
    "Value": "128",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Data Volume: Maximum number of parallel I/O requests
per completion queue",
    "Name": "DataExtMaxParallelIoRequests",
    "Value": "128",
    "Request": "false"
  }, ...

```

Essas variáveis devem ser usadas para a configuração do teste. Este é geralmente o caso com os planos de execução predefinidos que o SAP entrega com a ferramenta HCMT/HCOT. O exemplo a seguir para um teste de gravação de log 4K é de um plano de execução.

```

...
{
  "ID": "D664D001-933D-41DE-A904F304AEB67906",
  "Note": "File System Write Test",
  "ExecutionVariants": [
    {
      "ScaleOut": {
        "Port": "${RemotePort}",
        "Hosts": "${Hosts}",
        "ConcurrentExecution": "${FSConcurrentExecution}"
      },
      "RepeatCount": "${TestRepeatCount}",
      "Description": "4K Block, Log Volume 5GB, Overwrite",
      "Hint": "Log",
      "InputVector": {
        "BlockSize": 4096,
        "DirectoryName": "${LogVolume}",
        "FileOverwrite": true,
        "FileSize": 5368709120,
        "RandomAccess": false,
        "RandomData": true,
        "AsyncReadSubmit": "${LogAsyncReadSubmit}",
        "AsyncWriteSubmitActive":
"${LogAsyncWriteSubmitActive}",
        "AsyncWriteSubmitBlocks":
"${LogAsyncWriteSubmitBlocks}",
        "ExtMaxParallelIoRequests":
"${LogExtMaxParallelIoRequests}",
        "ExtMaxSubmitBatchSize": "${LogExtMaxSubmitBatchSize}",
        "ExtMinSubmitBatchSize": "${LogExtMinSubmitBatchSize}",
        "ExtNumCompletionQueues":
"${LogExtNumCompletionQueues}",
        "ExtNumSubmitQueues": "${LogExtNumSubmitQueues}",
        "ExtSizeKernelIoQueue": "${ExtSizeKernelIoQueue}"
      }
    },
    ...
  ]
}

```

Visão geral do processo de dimensionamento de armazenamento

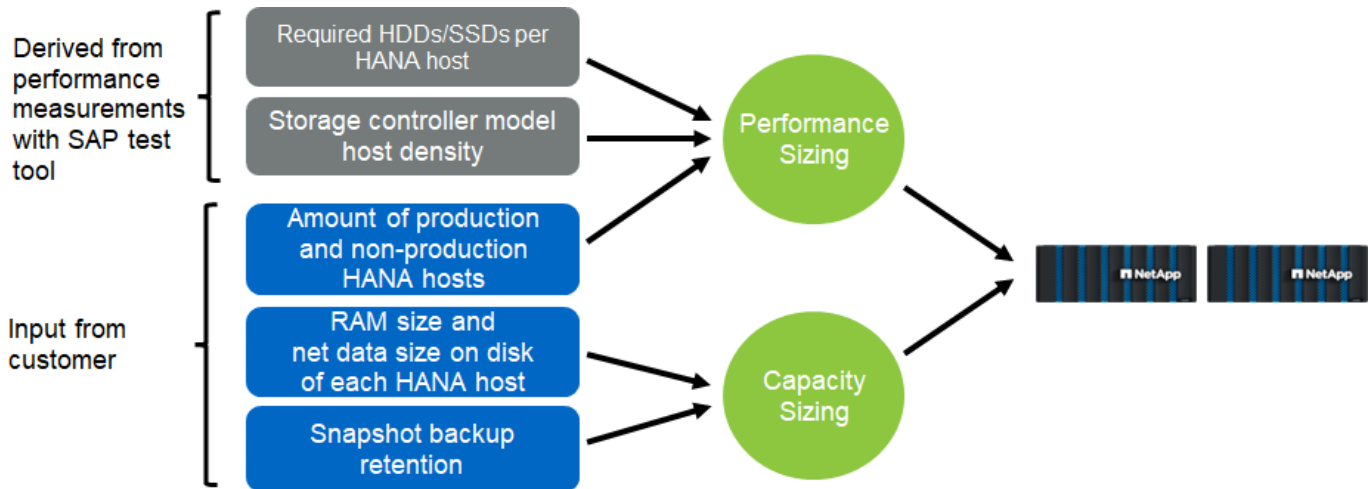
O número de discos por host HANA e a densidade de host do SAP HANA para cada modelo de storage foram determinados usando a ferramenta de teste do SAP HANA.

O processo de dimensionamento exige detalhes como o número de hosts SAP HANA de produção e não produção, o tamanho da RAM de cada host e a retenção de backup das cópias Snapshot baseadas em storage. O número de hosts do SAP HANA determina o controlador de storage e o número de discos

necessários.

O tamanho da RAM, o tamanho líquido dos dados no disco de cada host SAP HANA e o período de retenção do backup de cópia Snapshot são usados como entradas durante o dimensionamento da capacidade.

A figura a seguir resume o processo de dimensionamento.



Configuração e configuração da infraestrutura

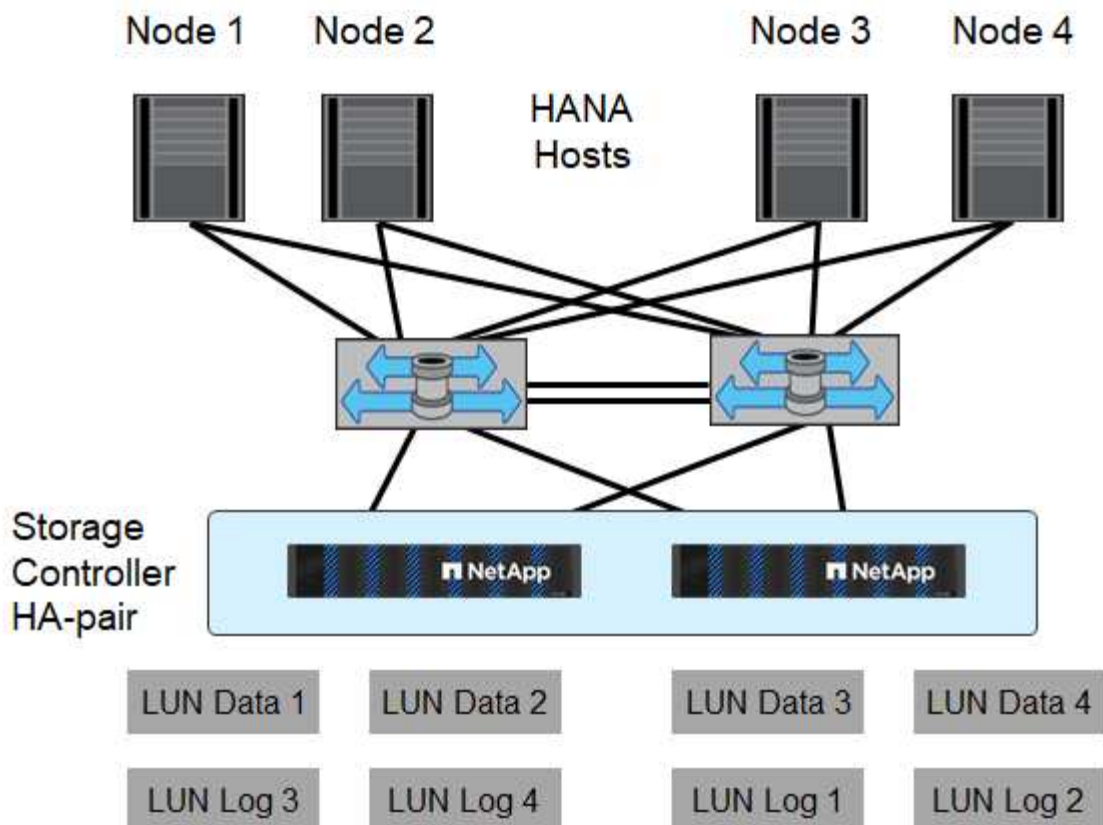
As seções a seguir fornecem diretrizes de configuração e configuração da infraestrutura do SAP HANA e descrevem todas as etapas necessárias para configurar um sistema SAP HANA. Nestas seções, são usadas as seguintes configurações de exemplo:

- Sistema HANA com SID FC5
 - SAP HANA de um e vários hosts

Configuração de malha SAN

Cada servidor SAP HANA precisa ter uma conexão de SAN FCP redundante com um mínimo de largura de banda de 8Gbps Gbps. Para cada host SAP HANA conectado a um controlador de storage, pelo menos 8Gbpsx a largura de banda precisa ser configurada no controlador de storage.

A figura a seguir mostra um exemplo com quatro hosts SAP HANA conectados a duas controladoras de storage. Cada host do SAP HANA tem duas portas FCP conectadas à malha redundante. Na camada de storage, quatro portas FCP são configuradas para fornecer a taxa de transferência necessária para cada host SAP HANA.



Além do zoneamento na camada do switch, você deve mapear cada LUN no sistema de armazenamento para os hosts que se conectam a esse LUN. Mantenha o zoneamento no switch simples, ou seja, defina um conjunto de zona em que todos os HBAs host podem ver todos os HBAs do controlador.

Sincronização de tempo

É necessário sincronizar o tempo entre as controladoras de storage e os hosts de banco de dados do SAP HANA. Para fazer isso, defina o mesmo servidor de tempo para todas as controladoras de storage e todos os hosts do SAP HANA.

Configuração do controlador de storage

Esta seção descreve a configuração do sistema de storage NetApp. Você deve concluir a instalação e configuração primária de acordo com os guias de configuração e configuração do Data ONTAP correspondentes.

Eficiência de storage

A deduplicação in-line, a deduplicação in-line entre volumes, a compressão e a compactação in-line são compatíveis com SAP HANA em uma configuração SSD.

Qualidade do serviço

O QoS pode ser usado para limitar a taxa de transferência de storage para sistemas SAP HANA específicos ou aplicações que não sejam SAP em um controlador compartilhado.

Produção e desenvolvimento/teste

Um caso de uso seria limitar o rendimento dos sistemas de desenvolvimento e teste para que eles não possam influenciar os sistemas de produção em uma configuração mista. Durante o processo de dimensionamento, você deve determinar os requisitos de desempenho de um sistema que não seja de produção. Os sistemas de desenvolvimento e teste podem ser dimensionados com valores de desempenho mais baixos, normalmente na faixa de 20% a 50% de um KPI do sistema de produção conforme definido pelo SAP. A e/S de gravação grande tem o maior efeito de desempenho no sistema de storage. Portanto, o limite de taxa de transferência de QoS deve ser definido para uma porcentagem dos valores de KPI de performance de storage SAP HANA de gravação correspondentes nos volumes de dados e log.

Ambientes compartilhados

Outro caso de uso é limitar a taxa de transferência de cargas de trabalho de gravação pesadas, especialmente para evitar que essas cargas de trabalho tenham impacto em outras cargas de trabalho de gravação sensíveis à latência. Nesses ambientes, é prática recomendada aplicar uma política de grupo de QoS de teto de taxa de transferência não compartilhada a cada LUN em cada máquina virtual de storage (SVM) para restringir a taxa de transferência máxima de cada objeto de storage individual ao valor especificado. Isso reduz a possibilidade de que um único workload possa influenciar negativamente outros workloads.

Para fazer isso, é necessário criar uma política de grupo com a CLI do cluster do ONTAP para cada SVM:

```
qos policy-group create -policy-group <policy-name> -vserver <vserver
name> -max-throughput 1000MB/s -is-shared false
```

Aplicado a cada LUN no SVM. Veja a seguir um exemplo para aplicar o grupo de políticas a todas as LUNs existentes em uma SVM:

```
lun modify -vserver <vserver name> -path * -qos-policy-group <policy-
name>
```

Isso precisa ser feito para cada SVM. O nome do grupo de política QoS para cada SVM precisa ser diferente. Para novos LUNs, a política pode ser aplicada diretamente:

```
lun create -vserver <vserver_name> -path /vol/<volume_name>/<lun_name>
-size <size> -ostype <e.g. linux> -qos-policy-group <policy-name>
```

É recomendável usar 1000 MB/s como taxa de transferência máxima para um determinado LUN. Se um aplicativo exigir mais taxa de transferência, vários LUNs com distribuição de LUNs deverão ser usados para fornecer a largura de banda necessária. Este guia fornece um exemplo para SAP HANA baseado no Linux LVM na seção "[Configuração do host](#)".



O limite também se aplica a leituras. Portanto, use LUNs suficientes para cumprir os SLAs necessários para o tempo de inicialização do banco de dados SAP HANA e para backups.

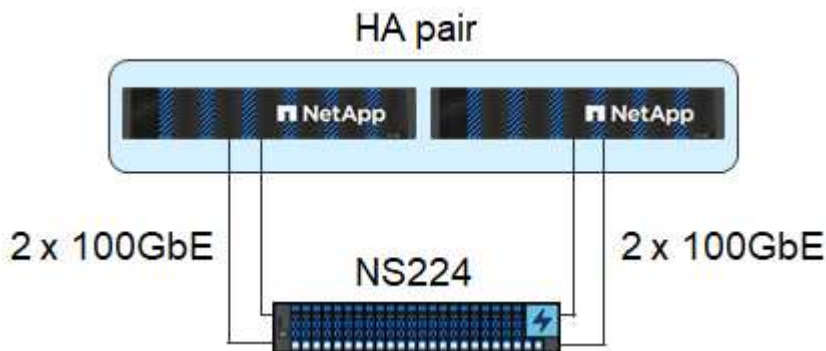
Configurar o armazenamento

A visão geral a seguir resume as etapas de configuração de armazenamento necessárias. Cada passo é abordado com mais detalhes nas seções subsequentes. Nesta seção, assumimos que o hardware de armazenamento está configurado e que o software ONTAP já está instalado. Além disso, a conexão das portas de storage FCP à malha SAN já precisa estar em vigor.

1. Verifique a configuração correta do compartimento de disco, conforme descrito em [Prateleiras de disco baseadas em NVMe](#).
2. Crie grupos de iniciadores (igroups) com nomes mundiais (WWNs) de servidores HANA, conforme descrito na seção [xref:./bp/saphana-asa-fc-storage-controller-setup.html#initiator-groups](#) [Grupos de iniciadores](#).
3. Crie LUNs e mapeie-os para os servidores descritos na seção ["Configuração de LUN para sistemas de host único SAP HANA"](#) e ["Configuração de LUN para sistemas SAP HANA de múltiplos hosts"](#)

Prateleiras de disco baseadas em NVMe

Cada compartimento de disco NVMe de NS224 GB é conectado a duas portas de 100GbE GbE por controladora, conforme mostrado na figura a seguir. Os discos são distribuídos automaticamente para ambos os controladores do par HA.



Grupos de iniciadores

Um grupo de servidores pode ser configurado para cada servidor ou para um grupo de servidores que exigem acesso a um LUN. A configuração do grupo requer os nomes de portas mundiais (WWPNs) dos servidores.

Usando a `sanlun` ferramenta, execute o seguinte comando para obter os WWPNs de cada host SAP HANA:

```
sapcc-hana-tst:~ # sanlun fcp show adapter
/sbin/udevadm
/sbin/udevadm

host0 ..... WWPN:2100000e1e163700
host1 ..... WWPN:2100000e1e163701
```



A `sanlun` ferramenta faz parte dos Utilitários de host do NetApp e deve ser instalada em cada host do SAP HANA. Mais detalhes podem ser encontrados na seção ["Configuração do host."](#)

Host único

Host único

Esta seção descreve a configuração do sistema de armazenamento NetApp específico para sistemas de host único SAP HANA

Criação de LUNs e mapeamento de LUNs para grupos iniciadores

Você pode usar o NetApp ONTAP System Manager para criar volumes de armazenamento e LUNs e mapeá-los para os igroups dos servidores e para a CLI do ONTAP .

Criação de LUNs e mapeamento de LUNs para grupos iniciadores usando a CLI

Esta seção mostra um exemplo de configuração usando a linha de comando com o ONTAP 9 para um sistema de host único SAP HANA com SID FC5 usando LVM e dois LUNs por grupo de volume LVM:

1. Crie todos os LUNs.

```
lun create -path FC5_data_mnt00001_1 -size 1t -ostype linux -class regular
lun create -path FC5_data_mnt00001_2 -size 1t -ostype linux -class regular
lun create -path FC5_log_mnt00001_1 -size 260g -ostype linux -class regular
lun create -path FC5_log_mnt00001_2 -size 260g -ostype linux -class regular
lun create -path FC5_shared -size 260g -ostype linux -class regular
```

2. Crie o grupo de iniciadores para todos os servidores pertencentes ao sistema FC5.

```
lun igroup create -igroup HANA-FC5 -protocol fcp -ostype linux
-initiator 10000090fadcc5fa,10000090fadcc5fb -vserver svml
```

3. Mapear todos os LUNs para o grupo de iniciadores criado.

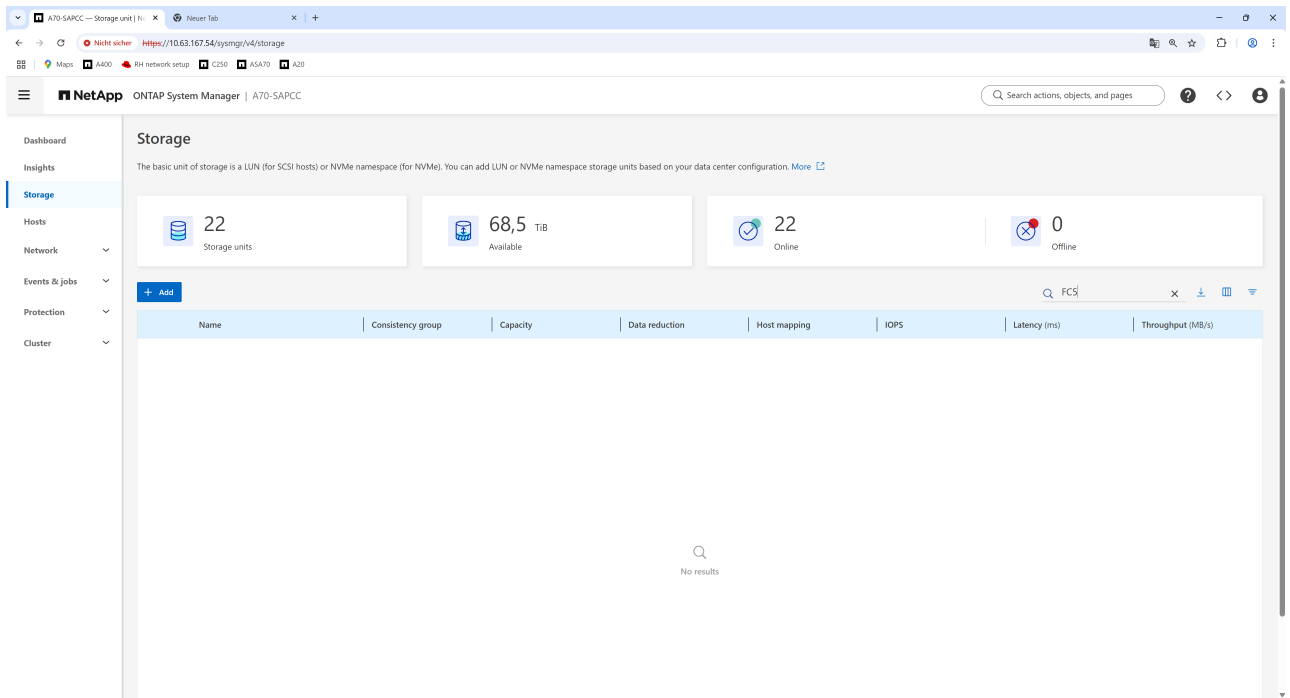
```
lun map -path FC5_data_mnt00001_1 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_data_mnt00001_2 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_log_mnt00001_1 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_log_mnt00001_2 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_shared -igroup HANA-FC5
```

Criação de LUNs e mapeamento de LUNs para grupos iniciadores usando a GUI

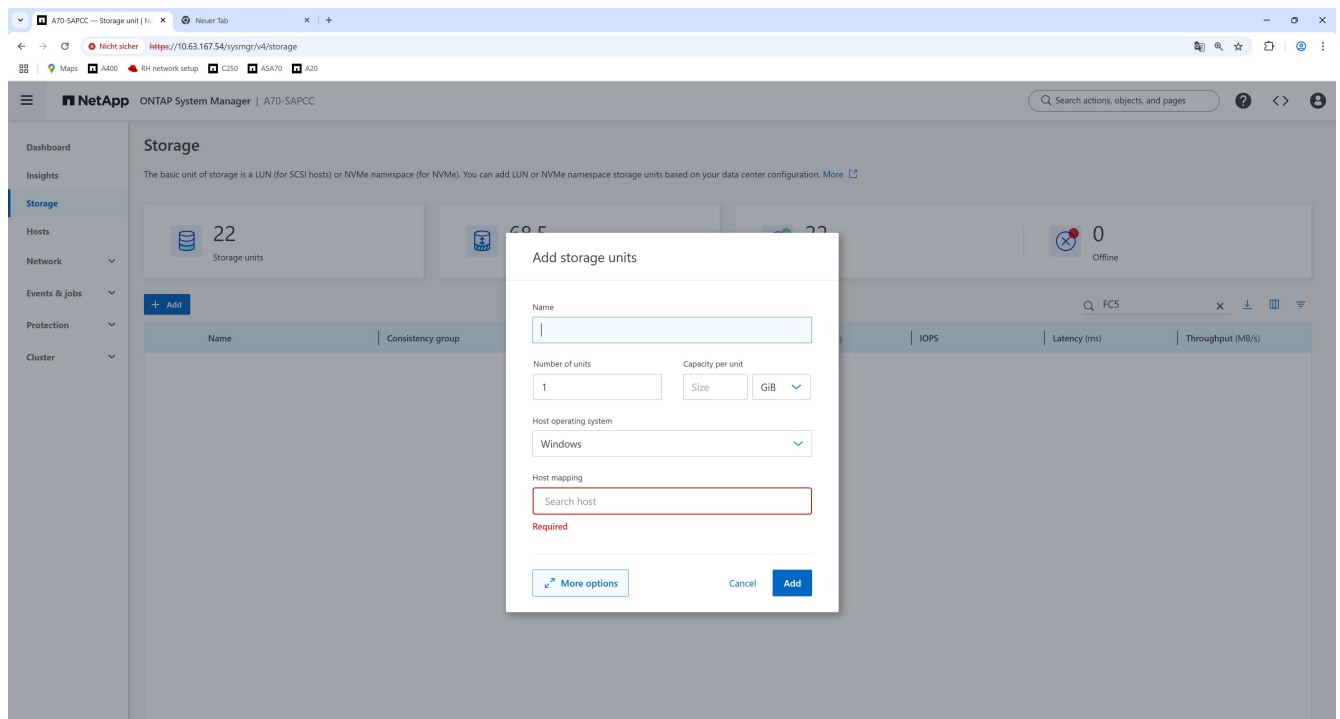
Esta seção mostra um exemplo de configuração usando ONTAP System Manager para um sistema de host único SAP HANA com SID FC5 usando LVM e dois LUNs por grupo de volume LVM:

1. Faça login no ONTAP System Manager do seu cluster ONTAP e escolha Storage no menu à esquerda.

a. Imprensa Add



2. Escolher More options

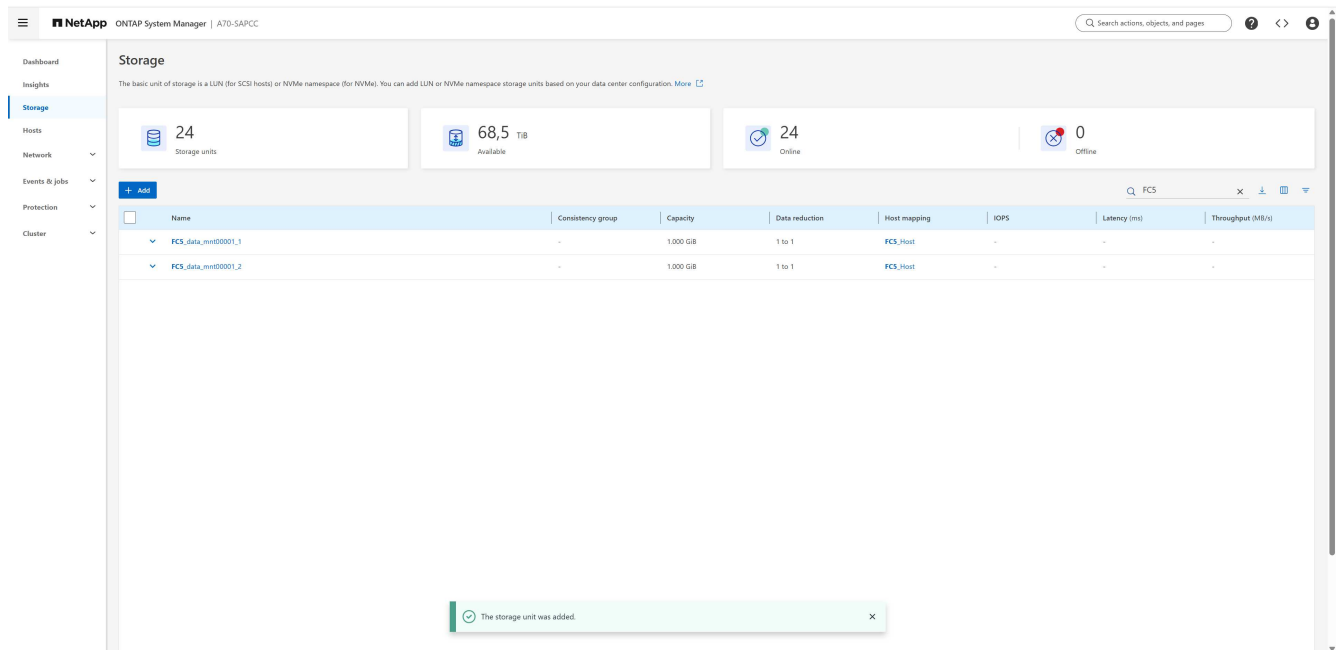


3. Forneça as informações necessárias:

a. o nome dos LUNs de dados, por exemplo.FC5_data_mnt00001

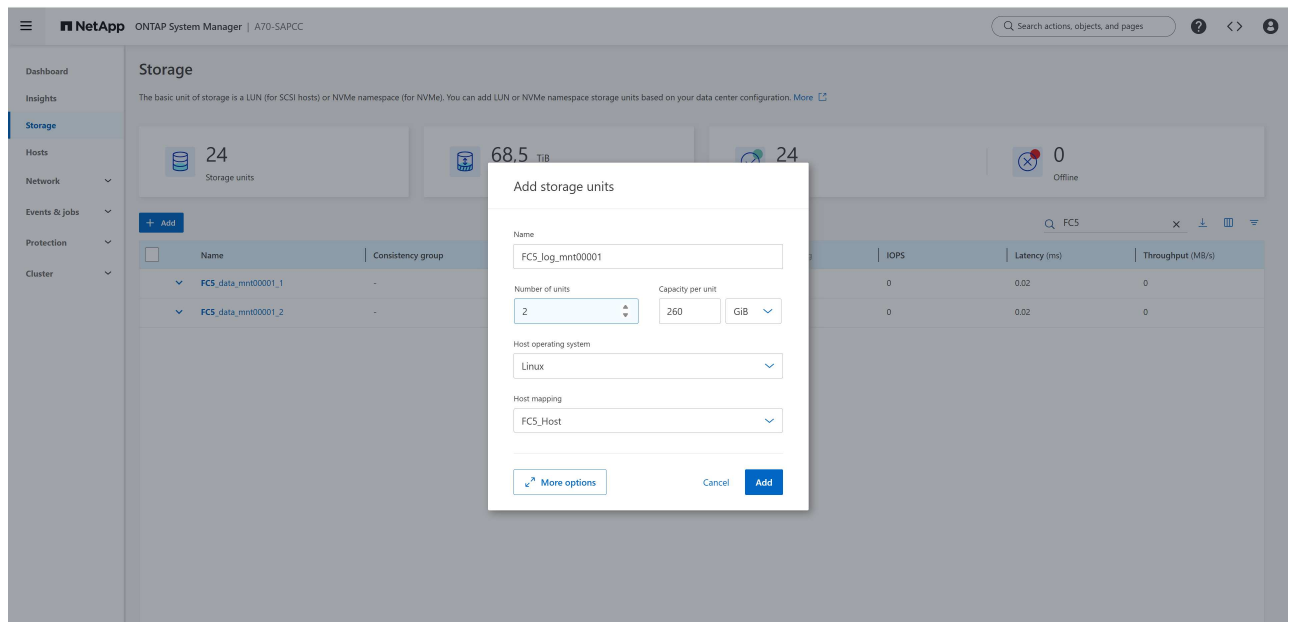
b. a quantidade de LUNs a serem combinados com LVM, por exemplo 2

- c. o tamanho de cada LUN, por exemplo 1000 GB
- d. escolher SCSI (FC or iSCSI)
- e. escolher Linux como Host Operating system
- f. escolher New host para o Host mapping opção, forneça um nome, por exemplo FC5_host , escolha ou adicione os iniciadores desejados
- g. Manter Schedule snapshots desmarcado
- h. imprensa Add

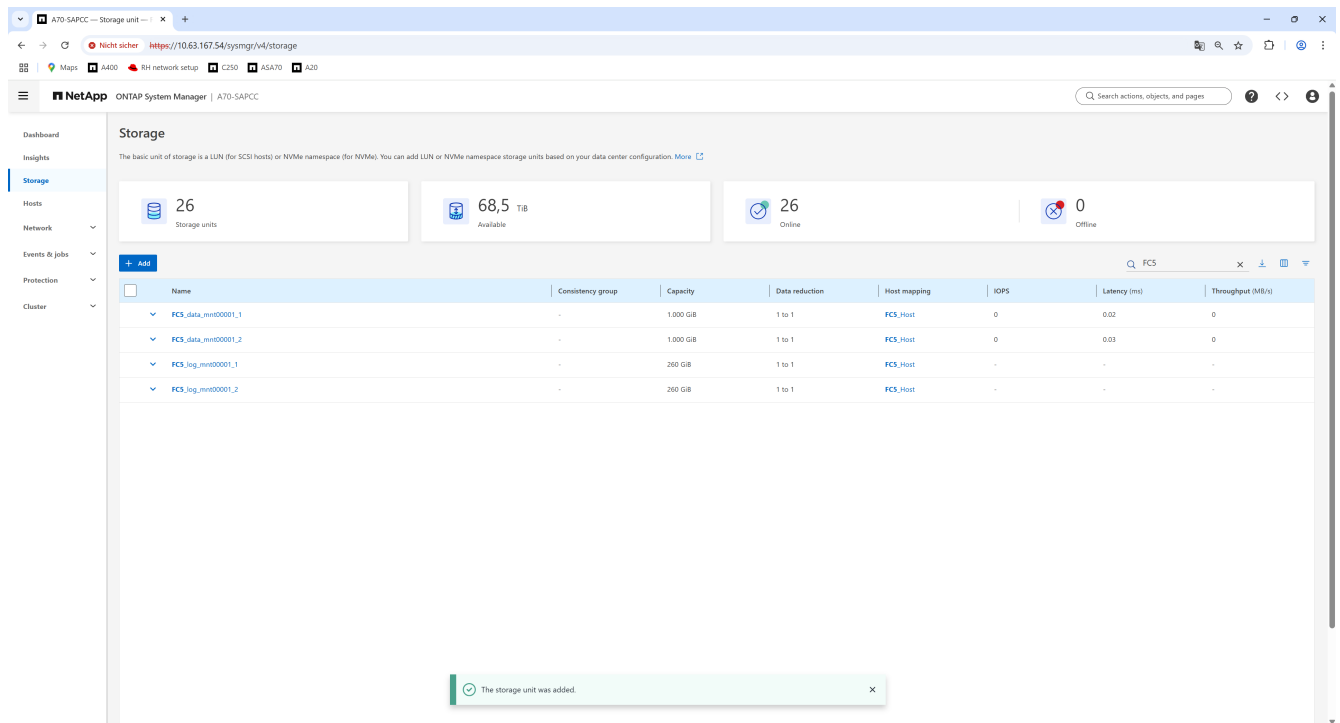


5. Forneça as informações necessárias:

- o nome dos LUNs de log, por exemplo FC5_log_mnt00001
- a quantidade de LUNs a serem combinados com LVM, por exemplo 2
- o tamanho de cada LUN, por exemplo 260 GB
- escolher Linux como Host Operating system
- escolha o mapeamento criado anteriormente FC5_host para o Host mapping opção
- imprima Add

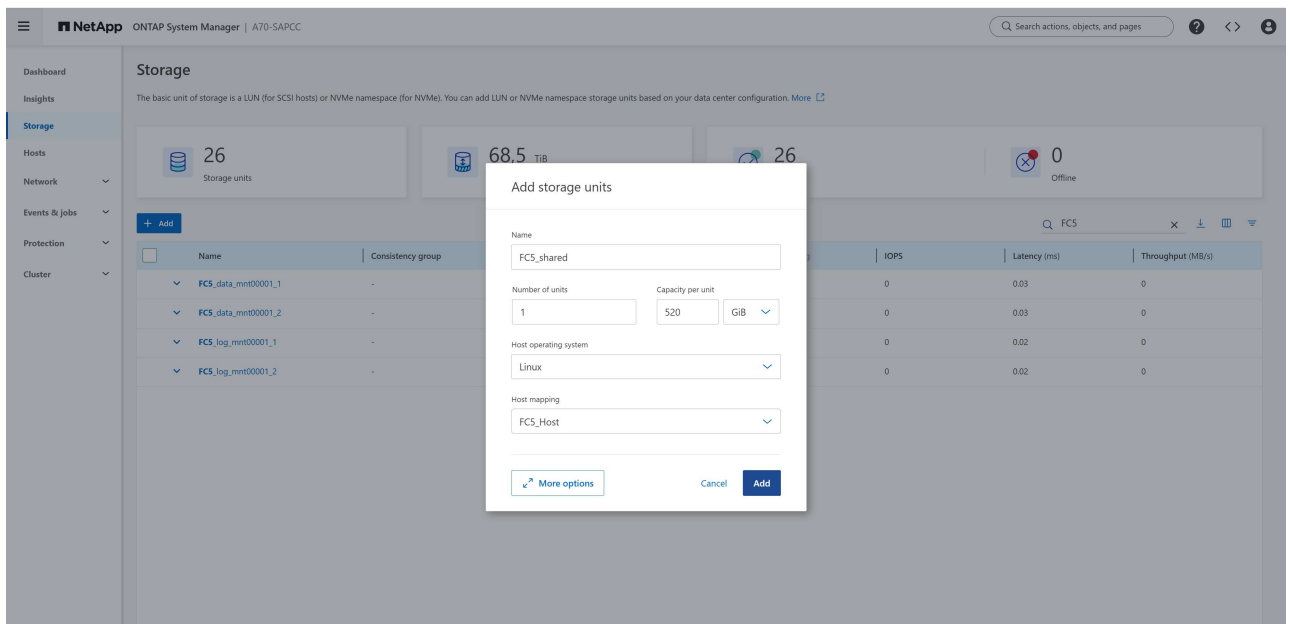


6. Após a criação bem-sucedida dos LUNs de log, crie o LUN compartilhado pressionando Add

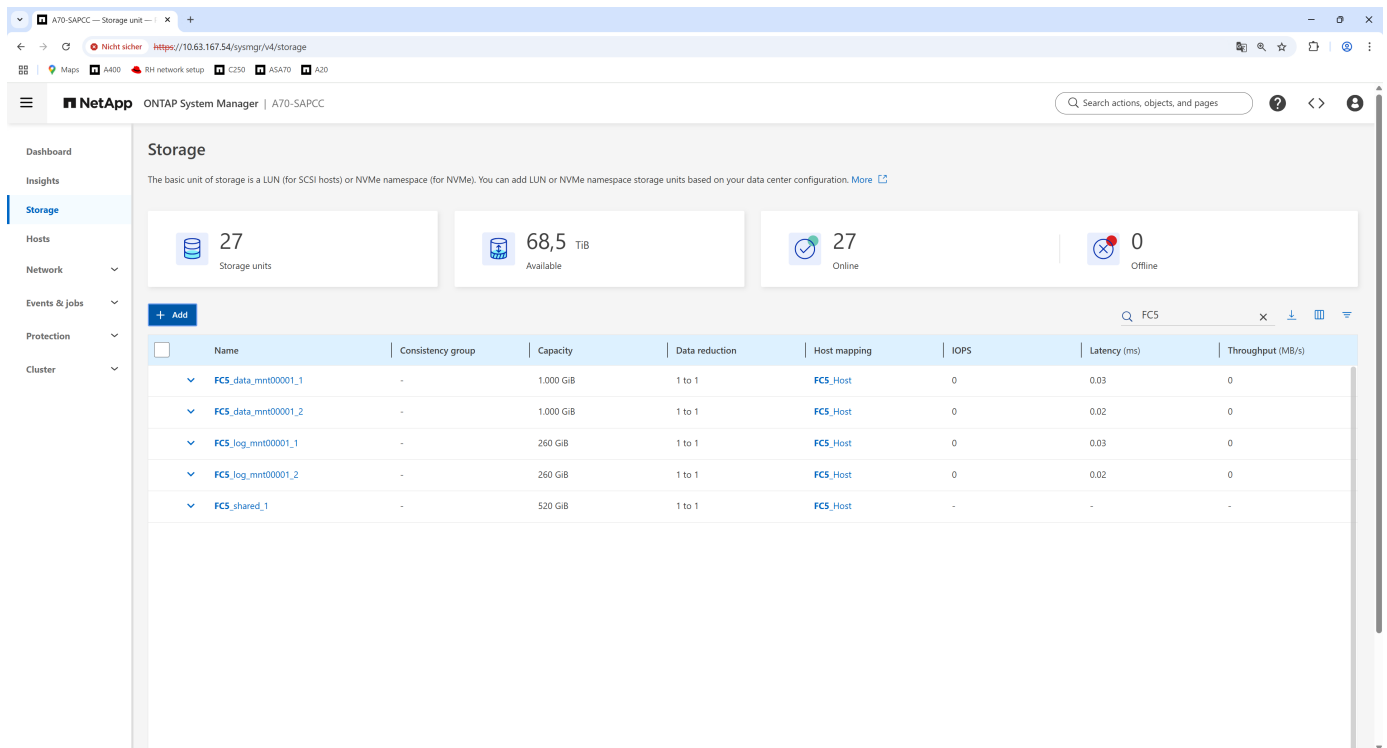


7. Forneça as informações necessárias:

- o nome do LUN compartilhado, por exemplo. `FC5_shared`
- a quantidade de LUNs, por exemplo 1
- o tamanho do LUN, por exemplo 520 GB
- escolher Linux como Host Operating system
- escolha o mapeamento criado anteriormente `FC5_host` para o Host mapping opção
- imprima Add



Todos os LUNs necessários para um sistema de host único SAP HANA foram criados.



Vários hosts

Vários hosts

Esta seção descreve a configuração do sistema de armazenamento NetApp específico para sistemas de hosts múltiplos SAP HANA

Criação de LUNs e mapeamento de LUNs para grupos iniciadores

Você pode usar o NetApp ONTAP System Manager para criar volumes de armazenamento e LUNs e mapeá-los para os igroups dos servidores e para a CLI do ONTAP .

Criação de LUNs e mapeamento de LUNs para grupos iniciadores usando a CLI

Esta seção mostra um exemplo de configuração usando a linha de comando com o ONTAP 9 para um 2 sistema de vários hosts SAP HANA de mais de 1 TB com SID FC5 usando LVM e dois LUNs por grupo de volume LVM:

1. Crie todos os LUNs.

```

lun create -path FC5_data_mnt00001_1 -size 1t -ostype linux -class
regular
lun create -path FC5_data_mnt00001_2 -size 1t -ostype linux -class
regular
lun create -path FC5_data_mnt00002_1 -size 1t -ostype linux -class
regular
lun create -path FC5_data_mnt00002_2 -size 1t -ostype linux -class
regular
lun create -path FC5_log_mnt00001_1 -size 260g -ostype linux -class
regular
lun create -path FC5_log_mnt00001_2 -size 260g -ostype linux -class
regular
lun create -path FC5_log_mnt00002_1 -size 260g -ostype linux -class
regular
lun create -path FC5_log_mnt00002_2 -size 260g -ostype linux -class
regular

```

2. Crie o grupo de iniciadores para todos os servidores pertencentes ao sistema FC5.

```

lun igroup create -igroup HANA-FC5 -protocol fcp -ostype linux
-initiator
10000090fadcc5fa,10000090fadcc5fb,10000090fadcc5c1,10000090fadcc5c2,1000
0090fadcc5c3,10000090fadcc5c4 -vserver svm1

```

3. Mapear todos os LUNs para o grupo de iniciadores criado.

```

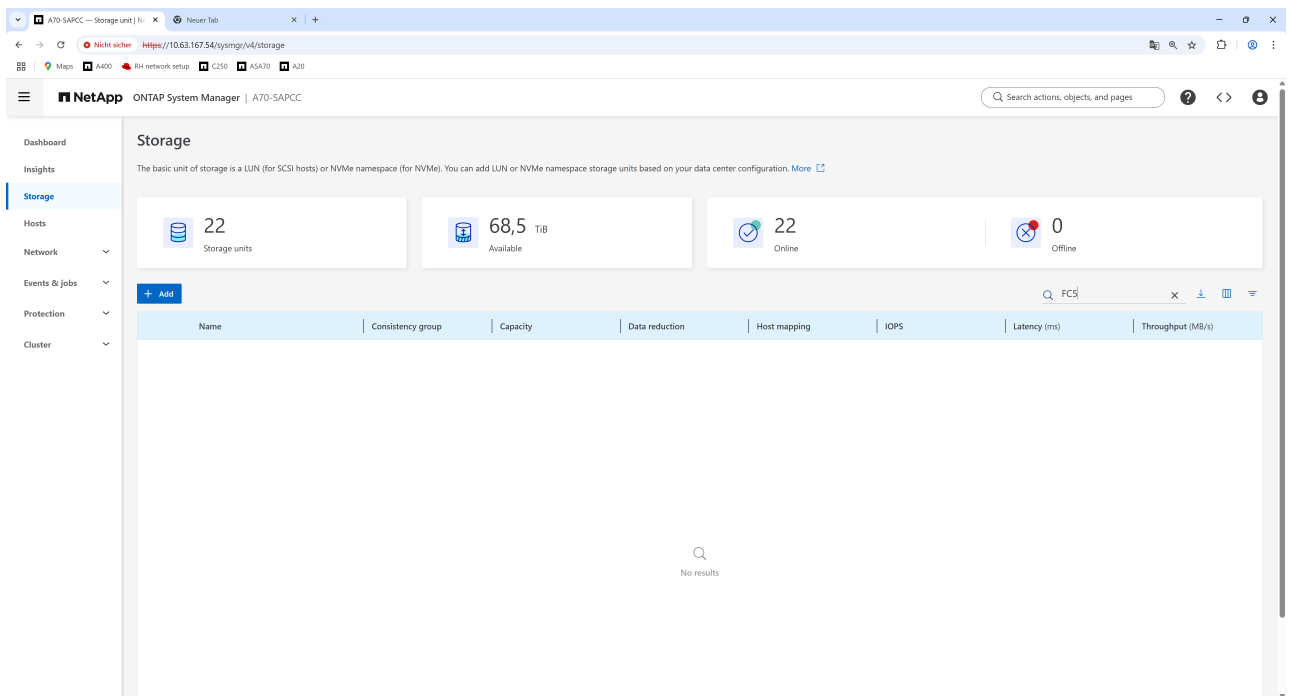
lun map -path FC5_data_mnt00001_1 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_data_mnt00001_2 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_data_mnt00002_1 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_data_mnt00002_2 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_log_mnt00001_1 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_log_mnt00001_2 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_log_mnt00002_1 -igroup HANA-FC5
lun map -path FC5_log_mnt00002_2 -igroup HANA-FC5

```

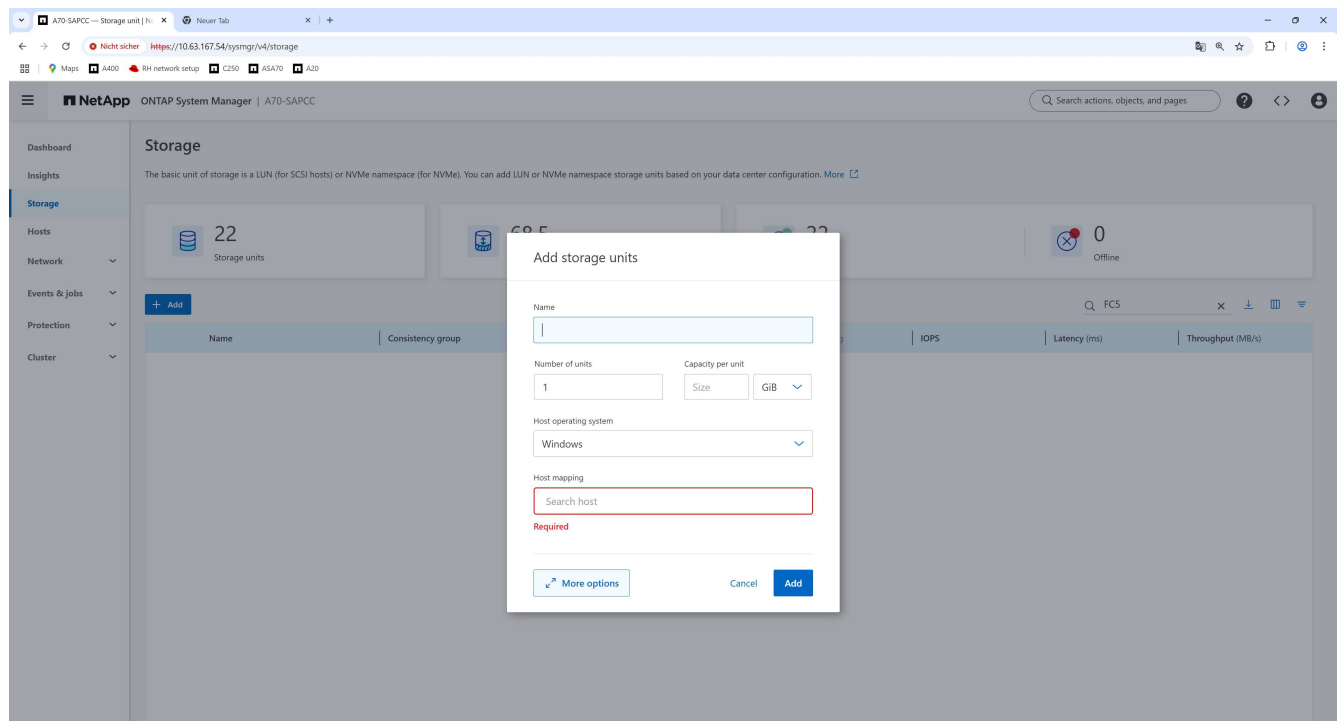
Criação de LUNs e mapeamento de LUNs para grupos iniciadores usando a GUI

Esta seção mostra um exemplo de configuração usando ONTAP System Manager para um sistema de host múltiplo SAP HANA 2+1 com SID FC5 usando LVM e dois LUNs por grupo de volume LVM:

1. Faça login no ONTAP System Manager do seu cluster ONTAP e escolha Storage no menu à esquerda.
 - a. Imprensa Add



2. Escolher More options



3. Forneça as informações necessárias:

- nome dos LUNs de dados, por exemplo. FC5_data_mnt00001
- a quantidade de LUNs a serem combinados com LVM, por exemplo 2
- o tamanho de cada LUN, por exemplo 1000 GB
- escolher SCSI (FC or iSCSI)
- escolher Linux como Host Operating system

- f. escolher `New host` para o `Host mapping` opção, forneça um nome, por exemplo `FC5_host` , escolha ou adicione os iniciadores desejados
- g. Manter `Schedule snapshots` desmarcado
- h. imprensa `Add`

NetApp

ONTAP System Manager | A70-SAPCC

Search actions, objects, and pages

Dashboard

Insights

Storage

Hosts

Network

Events & jobs

Protection

Cluster

Add storage units

Name

FC5_data_mnt00001

Storage and optimization

Number of units

2

Capacity per unit

1000

GiB

+ Add a different capacity

Quality of service (QoS)

Unlimited

Host information

Select a connection protocol based on your host and data center configuration.

Connection protocol

☒ SCSI (FC or iSCSI)

☐ NVMe

Host operating system

Linux

Host mapping

☐ Existing hosts

☐ New host group

☒ New hosts

Host Name

FC5_Host

☒ FC (2)

☐ iSCSI

Name

Description

☒

10:00:70:b7:e4:08:94:75

-

☒

10:00:70:b7:e4:08:94:76

-

☐

10:00:70:b7:e4:0a:e0:cc

-

☐

10:00:70:b7:e4:0a:e0:cd

-

☐

10:00:70:b7:e4:0a:e2:ed

-

☐

10:00:70:b7:e4:0a:e2:ed

-

+ Add initiator

Local protection

☐ Schedule snapshots

Remote protection

☐ Replicate to a remote cluster

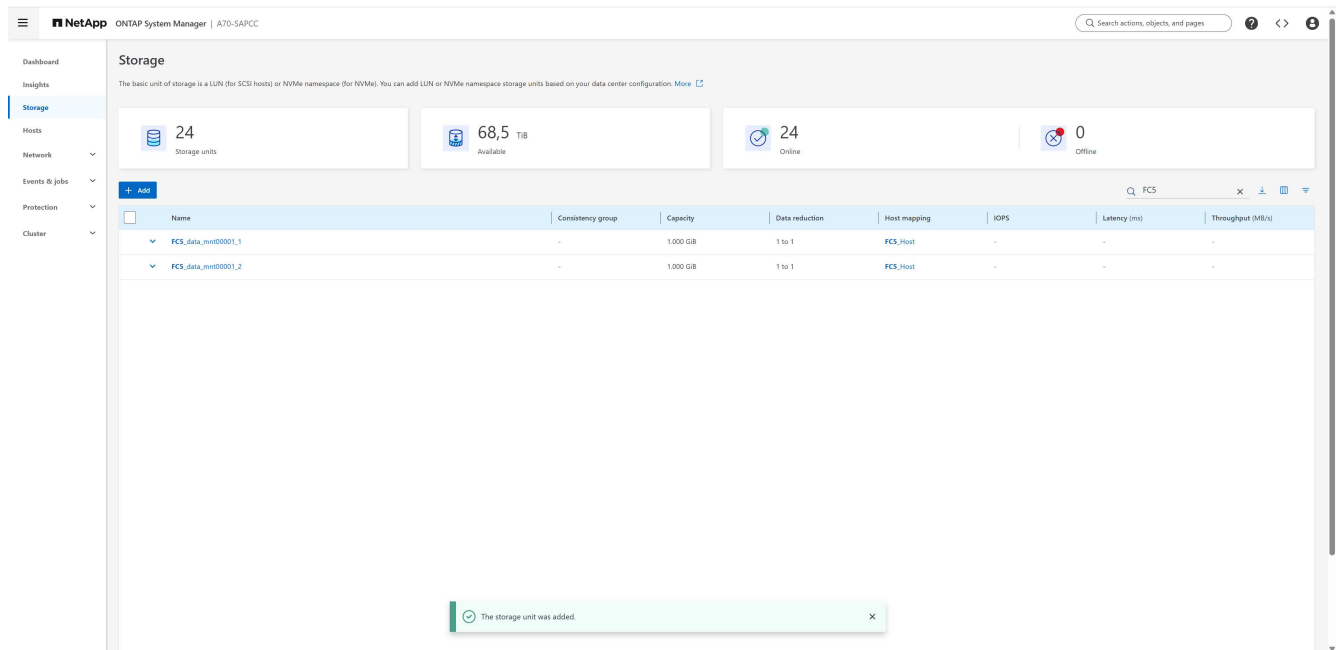
SnapMirror copies snapshots to a remote cluster.

Add

Cancel

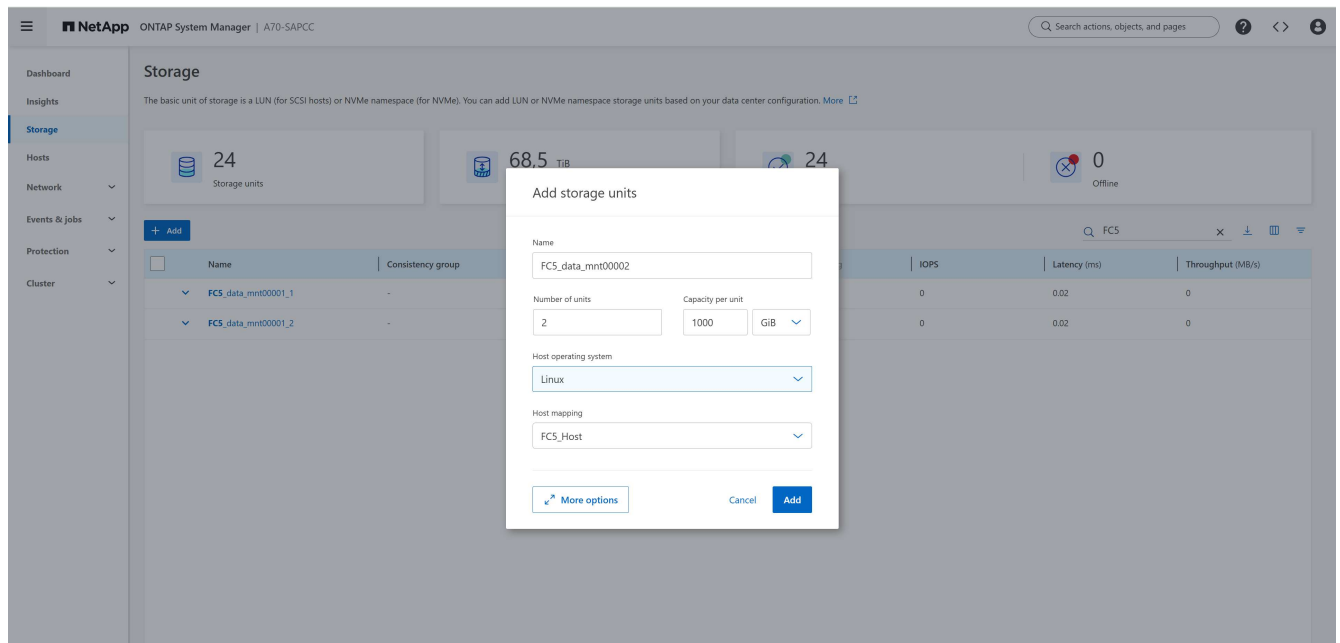
4. Crie os LUNs de dados para o próximo host de trabalho pressionando Add

120



5. Forneça as informações necessárias:

- o nome dos LUNs de dados adicionais, por exemplo FC5_data_mnt00002
- a quantidade de LUNs a serem combinados com LVM, por exemplo 2
- o tamanho de cada LUN, por exemplo 1000 GB
- escolher Linux como Host Operating system
- escolha o mapeamento criado anteriormente FC5_host para o Host mapping opção
- imprima Add



6. Repita as etapas 4 e 5 para cada host de trabalho adicional

7. Após a criação bem-sucedida dos LUNs de dados, crie os LUNs de log pressionando Add

NetApp ONTAP System Manager | A70-SAPCC

Storage

The basic unit of storage is a LUN (for SCSI hosts) or NVMe namespace (for NVMe). You can add LUN or NVMe namespace storage units based on your data center configuration. [More](#)

26 Storage units | 68,5 TIB Available | 26 Online | 0 Offline

+ Add

Name	Consistency group	Capacity	Data reduction	Host mapping	IOPS	Latency (ms)	Throughput (MB/s)
FC5_data_mnt00001_1	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	0	0.02	0
FC5_data_mnt00001_2	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	0	0.02	0
FC5_data_mnt00002_1	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	-	-	-
FC5_data_mnt00002_2	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	-	-	-

The storage unit was added.

8. Forneça as informações necessárias:

- o nome do log LUN a ser combinado com LVM, por exemplo FC5_log_mnt00001
- a quantidade de LUNs a serem combinados com LVM, por exemplo 2
- o tamanho de cada LUN, por exemplo 260 GB
- escolher Linux como Host Operating system
- escolha o mapeamento criado anteriormente FC5_host para o Host mapping opção
- imprima Add

NetApp ONTAP System Manager | A70-SAPCC

Storage

The basic unit of storage is a LUN (for SCSI hosts) or NVMe namespace (for NVMe). You can add LUN or NVMe namespace storage units based on your data center configuration. [More](#)

26 Storage units | 68,5 TIB Available | 26 Online | 0 Offline

+ Add

Name	Consistency group	Capacity	Data reduction	Host mapping	IOPS	Latency (ms)	Throughput (MB/s)
FC5_data_mnt00001_1	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	0	0.02	0
FC5_data_mnt00001_2	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	0	0.02	0
FC5_data_mnt00002_1	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	-	-	-
FC5_data_mnt00002_2	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	-	-	-

Add storage units

Name: FC5_log_mnt00001

Number of units: 2 | Capacity per unit: 260 GiB

Host operating system: Linux

Host mapping: FC5_Host

More options | Cancel | Add

9. Crie os LUNs de log para o próximo host de trabalho pressionando Add

Storage

The basic unit of storage is a LUN (for SCSI hosts) or NVMe namespace (for NVMe). You can add LUN or NVMe namespace storage units based on your data center configuration. [More](#)

28 Storage units

68.5 TiB Available

28 Online

0 Offline

Name	Consistency group	Capacity	Data reduction	Host mapping	IOPS	Latency (ms)	Throughput (MB/s)
FC5_data_mnt00001_1	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	0	0.02	0
FC5_data_mnt00001_2	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	0	0.02	0
FC5_data_mnt00002_1	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	0	0.02	0
FC5_data_mnt00002_2	-	1,000 GiB	1 to 1	FC5_Host	0	0.02	0
FC5_log_mnt00001_1	-	260 GiB	1 to 1	FC5_Host	-	-	-
FC5_log_mnt00001_2	-	260 GiB	1 to 1	FC5_Host	-	-	-

The storage unit was added.

10. Forneça as informações necessárias:

- o nome dos LUNs de log adicionais, por exemplo FC5_log_mnt00002
- a quantidade de LUNs a serem combinados com LVM, por exemplo 2
- o tamanho de cada LUN, por exemplo 260 GB
- escolher Linux como Host Operating system
- escolha o mapeamento criado anteriormente FC5_host para o Host mapping opção
- imprensa Add

Add storage units

Name: FC5_log_mnt00002

Number of units: 2

Capacity per unit: 260 GiB

Host operating system: Linux

Host mapping: FC5_Host

More options Cancel Add

11. Repita as etapas 9 e 10 para cada host de trabalho adicional

Todos os LUNs necessários para um sistema SAP HANA de múltiplos hosts foram criados.

Storage

The basic unit of storage is a LUN (for SCSI hosts) or NVMe namespace (for NVMe). You can add LUN or NVMe namespace storage units based on your data center configuration. [More](#)

30 Storage units

68,5 TiB Available

30 Online

0 Offline

+ Add

Name	Consistency group	Capacity	Data reduction	Host mapping	IOPS	Latency (ms)	Throughput (MB/s)
FCS_data_mnt00001_1	-	1,000 GiB	1 to 1	FCS_Host	0	0.02	0
FCS_data_mnt00001_2	-	1,000 GiB	1 to 1	FCS_Host	0	0.02	0
FCS_data_mnt00002_1	-	1,000 GiB	1 to 1	FCS_Host	0	0.03	0
FCS_data_mnt00002_2	-	1,000 GiB	1 to 1	FCS_Host	0	0.02	0
FCS_log_mnt00001_1	-	260 GiB	1 to 1	FCS_Host	0	0.02	0
FCS_log_mnt00001_2	-	260 GiB	1 to 1	FCS_Host	0	0.03	0
FCS_log_mnt00002_1	-	260 GiB	1 to 1	FCS_Host	-	-	-
FCS_log_mnt00002_2	-	260 GiB	1 to 1	FCS_Host	-	-	-

The storage unit was added.

API do conector de storage do SAP HANA

Um conector de storage é necessário apenas em ambientes de vários hosts que tenham recursos de failover. Em configurações de vários hosts, o SAP HANA fornece funcionalidade de alta disponibilidade para que um host de banco de dados SAP HANA possa fazer failover para um host de reserva.

Nesse caso, os LUNs do host com falha são acessados e usados pelo host de reserva. O conector de armazenamento é usado para garantir que uma partição de armazenamento possa ser acessada ativamente por apenas um host de banco de dados de cada vez.

Nas configurações de vários hosts do SAP HANA com storage NetApp, o conector de storage padrão fornecido pela SAP é usado. O "Guia do administrador do conector de storage Fibre Channel SAP HANA" pode ser encontrado como um anexo ao ["SAP nota 1900823"](#).

Configuração do host

Antes de configurar o host, os utilitários de host SAN NetApp devem ser baixados do ["Suporte à NetApp"](#) site e instalados nos servidores HANA. A documentação do utilitário host inclui informações sobre software adicional que deve ser instalado dependendo do HBA FCP usado.

A documentação também contém informações sobre configurações multipath específicas à versão Linux usada. Este documento aborda as etapas de configuração necessárias para SLES 12 SP1 ou superior e RHEL 7. 2 ou posterior, conforme descrito no ["Linux Host Utilities 7,1 Guia de instalação e configuração"](#).

Configurar multipathing



As etapas de 1 a 6 devem ser executadas em todos os hosts de trabalho e de espera em uma configuração de vários hosts do SAP HANA.

Para configurar multipathing, execute as seguintes etapas:

1. Execute o comando Linux `rescan-scsi-bus.sh -a` em cada servidor para descobrir novos LUNs.
2. Execute o `sanlun lun show` comando e verifique se todos os LUNs necessários estão visíveis. O exemplo a seguir mostra a `sanlun lun show` saída de comando para um 2 sistema HANA de mais de 1 host com dois LUNs de dados e dois LUNs de log. A saída mostra os LUNs e os arquivos de dispositivo correspondentes, como LUN `FC5_data_mnt00001` e o arquivo de dispositivo `/dev/sdag`, cada LUN tem oito caminhos FC do host para os controladores de storage.

```

sapcc-hana-tst:~ # sanlun lun show
controller(7mode/E-Series)/
host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname      filename
adapter      protocol    size    product
-----
-----
svm1          FC5_log_mnt00002_2      /dev/sdbb
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00002_1      /dev/sdba
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00001_2      /dev/sdaz
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00001_1      /dev/sday
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_data_mnt00002_2    /dev/sdax
host21        FCP          1t       cDOT
svm1          FC5_data_mnt00002_1    /dev/sdaw
host21        FCP          1t       cDOT
svm1          FC5_data_mnt00001_2    /dev/sdav
host21        FCP          1t       cDOT
svm1          FC5_data_mnt00001_1    /dev/sdau
host21        FCP          1t       cDOT
svm1          FC5_log_mnt00002_2    /dev/sdat
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00002_1    /dev/sdas
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00001_2    /dev/sdar
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00001_1    /dev/sdaq
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_data_mnt00002_2    /dev/sdap
host21        FCP          1t       cDOT
svm1          FC5_data_mnt00002_1    /dev/sdao
host21        FCP          1t       cDOT
svm1          FC5_data_mnt00001_2    /dev/sdan
host21        FCP          1t       cDOT
svm1          FC5_data_mnt00001_1    /dev/sdam
host21        FCP          1t       cDOT

```

svm1			FC5_log_mnt00002_2	/dev/sdal
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00002_1	/dev/sdak
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00001_2	/dev/sdaj
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00001_1	/dev/sdai
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00002_2	/dev/sdah
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00002_1	/dev/sdag
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00001_2	/dev/sdaf
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00001_1	/dev/sdae
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00002_2	/dev/sdad
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00002_1	/dev/sdac
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00001_2	/dev/sdab
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00001_1	/dev/sdaa
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00002_2	/dev/sdz
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00002_1	/dev/sdy
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00001_2	/dev/sdx
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00001_1	/dev/sdw
host20	FCP	1t	cDOT	

3. Execute o `multipath -r` e `multipath -ll` comando para obter os identificadores mundiais (WWIDs) para os nomes de arquivos do dispositivo.



Neste exemplo, há oito LUNs.

```
sapcc-hana-tst:~ # multipath -r
sapcc-hana-tst:~ # multipath -ll
3600a098038314e63492b59326b4b786d dm-7 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 20:0:4:2 sdaf 65:240 active ready running
```

```

|- 20:0:5:2 sdx 65:112 active ready running
|- 21:0:4:2 sdav 66:240 active ready running
`- 21:0:6:2 sdan 66:112 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b786e dm-9 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:4 sdah 66:16 active ready running
|- 20:0:5:4 sdz 65:144 active ready running
|- 21:0:4:4 sdax 67:16 active ready running
`- 21:0:6:4 sdap 66:144 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b786f dm-11 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:6 sdaj 66:48 active ready running
|- 20:0:5:6 sdab 65:176 active ready running
|- 21:0:4:6 sdaz 67:48 active ready running
`- 21:0:6:6 sdar 66:176 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b7870 dm-13 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:8 sdal 66:80 active ready running
|- 20:0:5:8 sdad 65:208 active ready running
|- 21:0:4:8 sdbb 67:80 active ready running
`- 21:0:6:8 sdat 66:208 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a64 dm-6 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:1 sdae 65:224 active ready running
|- 20:0:5:1 sdw 65:96 active ready running
|- 21:0:4:1 sdau 66:224 active ready running
`- 21:0:6:1 sdam 66:96 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a65 dm-8 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:3 sdag 66:0 active ready running
|- 20:0:5:3 sdy 65:128 active ready running
|- 21:0:4:3 sdaw 67:0 active ready running
`- 21:0:6:3 sdao 66:128 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a66 dm-10 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw

```

```

`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:5 sdai 66:32  active ready running
  |- 20:0:5:5 sdaa 65:160 active ready running
  |- 21:0:4:5 sday 67:32  active ready running
  `-- 21:0:6:5 sdaq 66:160 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a67 dm-12 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:7 sdak 66:64  active ready running
  |- 20:0:5:7 sdac 65:192 active ready running
  |- 21:0:4:7 sdba 67:64  active ready running
  `-- 21:0:6:7 sdas 66:192 active ready running

```

4. Edite o `/etc/multipath.conf` arquivo e adicione os WWIDs e nomes de alias.



A saída de exemplo mostra o conteúdo do `/etc/multipath.conf` arquivo, que inclui nomes de alias para os quatro LUNs de um sistema de vários hosts 2-1. Se não houver nenhum arquivo `multipath.conf` disponível, você pode criar um executando o seguinte comando: `multipath -T > /etc/multipath.conf`.

```

sapcc-hana-tst:/ # cat /etc/multipath.conf
multipaths {
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786d
        alias     svm1-FC5_data_mnt00001_2
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786e
        alias     svm1-FC5_data_mnt00002_2
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a64
        alias     svm1-FC5_data_mnt00001_1
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a65
        alias     svm1-FC5_data_mnt00002_1
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786f
        alias     svm1-FC5_log_mnt00001_2
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b7870
        alias     svm1-FC5_log_mnt00002_2
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a66
        alias     svm1-FC5_log_mnt00001_1
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a67
        alias     svm1-FC5_log_mnt00002_1
    }
}

```

5. Execute o `multipath -r` comando para recarregar o mapa de dispositivos.
6. Verifique a configuração executando o `multipath -ll` comando para listar todos os LUNs, nomes de alias e caminhos ativos e de espera.



A saída de exemplo a seguir mostra a saída de um 2 sistema HANA de vários hosts de mais de 1 U com dois dados e dois LUNs de log.


```

sapcc-hana-tst:~ # multipath -ll
svm1-FC5_data_mnt00001_2 (3600a098038314e63492b59326b4b786d) dm-7
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:2 sdaf 65:240 active ready running
  |- 20:0:5:2 sdx 65:112 active ready running
  |- 21:0:4:2 sdav 66:240 active ready running
  `-- 21:0:6:2 sdan 66:112 active ready running
svm1-FC5_data_mnt00002_2 (3600a098038314e63492b59326b4b786e) dm-9
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:4 sdah 66:16 active ready running
  |- 20:0:5:4 sdz 65:144 active ready running
  |- 21:0:4:4 sdax 67:16 active ready running
  `-- 21:0:6:4 sdap 66:144 active ready running
svm1-FC5_data_mnt00001_1 (3600a098038314e63532459326d495a64) dm-6
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:1 sdae 65:224 active ready running
  |- 20:0:5:1 sdw 65:96 active ready running
  |- 21:0:4:1 sdau 66:224 active ready running
  `-- 21:0:6:1 sdam 66:96 active ready running
svm1-FC5_data_mnt00002_1 (3600a098038314e63532459326d495a65) dm-8
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:3 sdag 66:0 active ready running
  |- 20:0:5:3 sdy 65:128 active ready running
  |- 21:0:4:3 sdaw 67:0 active ready running
  `-- 21:0:6:3 sdao 66:128 active ready running
svm1-FC5_log_mnt00001_2 (3600a098038314e63492b59326b4b786f) dm-11
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:6 sdaj 66:48 active ready running
  |- 20:0:5:6 sdab 65:176 active ready running
  |- 21:0:4:6 sdaz 67:48 active ready running
  `-- 21:0:6:6 sdar 66:176 active ready running

```

```

svm1-FC5_log_mnt00002_2 (3600a098038314e63492b59326b4b7870) dm-13
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:8 sdal 66:80 active ready running
  |- 20:0:5:8 sdad 65:208 active ready running
  |- 21:0:4:8 sdbb 67:80 active ready running
  `-- 21:0:6:8 sdat 66:208 active ready running
svm1-FC5_log_mnt00001_1 (3600a098038314e63532459326d495a66) dm-10
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:5 sdai 66:32 active ready running
  |- 20:0:5:5 sdaa 65:160 active ready running
  |- 21:0:4:5 sday 67:32 active ready running
  `-- 21:0:6:5 sdaq 66:160 active ready running
svm1-FC5_log_mnt00002_1 (3600a098038314e63532459326d495a67) dm-12
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:7 sdak 66:64 active ready running
  |- 20:0:5:7 sdac 65:192 active ready running
  |- 21:0:4:7 sdba 67:64 active ready running
  `-- 21:0:6:7 sdas 66:192 active ready running

```

Configuração de host único

Configuração de host único

Este capítulo descreve a configuração de um host único SAP HANA.

Configuração de LUN para sistemas de host único SAP HANA

O Linux LVM está sendo usado para aumentar o desempenho e abordar limitações de tamanho de LUN. No host SAP HANA, grupos de volume e volumes lógicos precisam ser criados e montados, como indicado na tabela a seguir.

Volume lógico/LUN	Ponto de montagem no host SAP HANA	Nota
LV: FC5_data_mnt00001-vol	/Hana/data/FC5/mnt00001	Montado usando a entrada /etc/fstab
LV: FC5_log_mnt00001-vol	/Hana/log/FC5/mnt00001	Montado usando a entrada /etc/fstab

Volume lógico/LUN	Ponto de montagem no host SAP HANA	Nota
LUN: FC5_shared	/Hana/shared/FC5	Montado usando a entrada /etc/fstab



Com a configuração descrita, o `/usr/sap/FC5` diretório no qual o diretório home padrão do usuário FC5adm está armazenado, está no disco local. Em uma configuração de recuperação de desastres com replicação baseada em disco, a NetApp recomenda a criação de um LUN adicional para o `/usr/sap/FC5` diretório para que todos os sistemas de arquivos fiquem no armazenamento central.

Crie grupos de volumes LVM e volumes lógicos

1. Inicialize todos os LUNs como um volume físico.

```
pvccreate /dev/mapper/svm1-FC5_data_mnt00001_1
pvccreate /dev/mapper/svm1-FC5_data_mnt00001_2
pvccreate /dev/mapper/svm1-FC5_log_mnt00001_1
pvccreate /dev/mapper/svm1-FC5_log_mnt00001_2
```

2. Crie os grupos de volume para cada partição de dados e log.

```
vgcreate FC5_data_mnt00001 /dev/mapper/svm1-FC5_data_mnt00001_1
/dev/mapper/svm1-FC5_data_mnt00001_2
vgcreate FC5_log_mnt00001 /dev/mapper/svm1-FC5_log_mnt00001_1
/dev/mapper/svm1-FC5_log_mnt00001_2
```

3. Crie um volume lógico para cada partição de dados e log. Use um tamanho de faixa que seja igual ao número de LUNs usados por grupo de volume (neste exemplo, é dois) e um tamanho de faixa de 256K para dados e 64k para log. O SAP suporta apenas um volume lógico por grupo de volumes.

```
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00001
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00001
```

4. Examine os volumes físicos, os grupos de volume e os grupos de vol em todos os outros hosts.

```
modprobe dm_mod
pvscan
vgscan
lvscan
```



Se esses comandos não localizarem os volumes, será necessário reiniciar.

Para montar os volumes lógicos, os volumes lógicos devem ser ativados. Para ativar os volumes, execute o seguinte comando:

```
vgchange -a y
```

Criar sistemas de arquivos

Crie o sistema de arquivos XFS em todos os volumes lógicos de dados e log e no LUN compartilhado hana.

```
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/svml-FC5_shared
```



Os comandos de exemplo de vários hosts mostram um sistema HANA de mais de 2 a 1 host múltiplo.

Crie pontos de montagem

Crie os diretórios de ponto de montagem necessários e defina as permissões no host do banco de dados:

```
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/log/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/data/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod 777 /hana/shared
```

Montar sistemas de arquivos

Para montar sistemas de arquivos durante a inicialização do sistema usando o `/etc/fstab` arquivo de configuração, adicione os sistemas de arquivos necessários ao `/etc/fstab` arquivo de configuração:

```
# cat /etc/fstab
/dev/mapper/hana-FC5_shared /hana/shared xfs defaults 0 0
/dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol /hana/log/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol /hana/data/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
```



Os sistemas de arquivos XFS para os LUNs de dados e log devem ser montados com as `relatime` opções de montagem e `inode64`.

Para montar os sistemas de arquivos, execute o `mount -a` comando no host.

Configuração de múltiplos hosts

Este capítulo descreve a configuração de um sistema de múltiplos hosts SAP HANA 2+1 como exemplo.

Configuração de LUN para sistemas SAP HANA de múltiplos hosts

O Linux LVM está sendo usado para aumentar o desempenho e abordar limitações de tamanho de LUN.

No host SAP HANA, grupos de volume e volumes lógicos precisam ser criados e montados, como indicado na tabela a seguir.

Volume lógico (VL)	Ponto de montagem no host SAP HANA	Nota
LV: FC5_data_mnt00001-vol	/Hana/data/FC5/mnt00001	Montado usando o conector de armazenamento
LV: FC5_log_mnt00001-vol	/Hana/log/FC5/mnt00001	Montado usando o conector de armazenamento
LV: FC5_data_mnt00002-vol	/Hana/data/FC5/mnt00002	Montado usando o conector de armazenamento
LV: FC5_log_mnt00002-vol	/Hana/log/FC5/mnt00002	Montado usando o conector de armazenamento
Compartilhamento NFS externo: FC5_shared	/hana/compartilhado	Montado em todos os hosts usando entrada NFS e /etc/fstab



Os sistemas SAP HANA de múltiplos hosts exigem `/hana/shared` Sistema de arquivos conectado a todos os hosts de um sistema. Normalmente, trata-se de um compartilhamento NFS fornecido por um servidor NFS. Recomenda-se usar um servidor NFS de alta disponibilidade, como um sistema NetApp FAS ou AFF. Outra opção é usar o servidor NFS integrado de um host Linux para isso.



Com a configuração descrita, o `/usr/sap/FC5` O diretório no qual o diretório inicial padrão do usuário FC5adm está armazenado está no disco local de cada host HANA. Em uma configuração de recuperação de desastres com replicação baseada em disco, a NetApp recomenda o uso de quatro LUNs adicionais para `/usr/sap/FC5` sistema de arquivos de cada host para que cada host de banco de dados tenha todos os seus sistemas de arquivos no armazenamento central.

Crie grupos de volumes LVM e volumes lógicos

1. Inicialize todos os LUNs como um volume físico.

```

pvcreate /dev/mapper/svml-FC5_data_mnt00001_1
pvcreate /dev/mapper/svml-FC5_data_mnt00001_2
pvcreate /dev/mapper/svml-FC5_data_mnt00002_1
pvcreate /dev/mapper/svml-FC5_data_mnt00002_2
pvcreate /dev/mapper/svml-FC5_log_mnt00001_1
pvcreate /dev/mapper/svml-FC5_log_mnt00001_2
pvcreate /dev/mapper/svml-FC5_log_mnt00002_1
pvcreate /dev/mapper/svml-FC5_log_mnt00002_2

```

2. Crie os grupos de volume para cada partição de dados e log.

```

vgcreate FC5_data_mnt00001 /dev/mapper/svml-FC5_data_mnt00001_1
/dev/mapper/svml-FC5_data_mnt00001_2
vgcreate FC5_data_mnt00002 /dev/mapper/svml-FC5_data_mnt00002_1
/dev/mapper/svml-FC5_data_mnt00002_2
vgcreate FC5_log_mnt00001 /dev/mapper/svml-FC5_log_mnt00001_1
/dev/mapper/svml-FC5_log_mnt00001_2
vgcreate FC5_log_mnt00002 /dev/mapper/svml-FC5_log_mnt00002_1
/dev/mapper/svml-FC5_log_mnt00002_2

```

3. Crie um volume lógico para cada partição de dados e log. Use um tamanho de faixa que seja igual ao número de LUNs usados por grupo de volume (neste exemplo, é dois) e um tamanho de faixa de 256K para dados e 64k para log. O SAP suporta apenas um volume lógico por grupo de volumes.

```

lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00001
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00002
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00002
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00001

```

4. Examine os volumes físicos, os grupos de volume e os grupos de vol em todos os outros hosts.

```

modprobe dm_mod
pvscan
vgscan
lvscan

```



Se esses comandos não localizarem os volumes, será necessário reiniciar.

Para montar os volumes lógicos, os volumes lógicos devem ser ativados. Para ativar os volumes, execute o seguinte comando:

```
vgchange -a y
```

Criar sistemas de arquivos

Crie o sistema de arquivos XFS em todos os dados e volumes lógicos de log.

```
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00002-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00002-vol
```

Crie pontos de montagem

Crie os diretórios de ponto de montagem necessários e defina as permissões em todos os hosts de trabalho e de espera:

```
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00002
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00002
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/log/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/data/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod 777 /hana/shared
```

Montar sistemas de arquivos

Para montar o /hana/shared sistemas de arquivos durante a inicialização do sistema usando o /etc/fstab arquivo de configuração, adicione o /hana/shared sistema de arquivos para o /etc/fstab arquivo de configuração de cada host.

```
sapcc-hana-tst:/ # cat /etc/fstab
<storage-ip>:/hana_shared /hana/shared nfs rw,vers=3,hard,timeo=600,
intr,noatime,nolock 0 0
```



Todos os sistemas de arquivos de log e dados são montados pelo conector de storage SAP HANA.

Para montar os sistemas de arquivos, execute o `mount -a` comando em cada host.

Configuração de pilha de e/S para SAP HANA

Configuração de pilha de e/S para SAP HANA

A partir do SAP HANA 1,0 SPS10, a SAP introduziu parâmetros para ajustar o comportamento de e/S e otimizar o banco de dados para o sistema de arquivos e storage usado.

A NetApp realizou testes de desempenho para definir os valores ideais. A tabela a seguir lista os valores ideais como inferidos dos testes de desempenho.

Parâmetro	Valor
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	ligado
async_write_submit_active	ligado
async_write_submit_blocks	tudo

Para SAP HANA 1,0 até SPS12HANA, esses parâmetros podem ser definidos durante a instalação do banco de dados SAP HANA, conforme descrito na SAP ["2267798 – Configuração do banco de dados SAP HANA durante a instalação usando hdbparam"](#) Note .

Como alternativa, os parâmetros podem ser definidos após a instalação do banco de dados SAP HANA usando a hdbparam estrutura.

```
FC5adm@sapcc-hana-tst:/usr/sap/FC5/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.max_parallel_io_requests=128
FC5adm@sapcc-hana-tst:/usr/sap/FC5/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_active=on
FC5adm@sapcc-hana-tst:/usr/sap/FC5/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_read_submit=on
FC5adm@sapcc-hana-tst:/usr/sap/FC5/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_blocks=all
```

A partir do SAP HANA 2,0, hdbparam está obsoleto e os parâmetros são movidos para o global.ini arquivo. Os parâmetros podem ser definidos usando comandos SQL ou SAP HANA Studio. Para obter mais detalhes, consulte a nota SAP ["2399079: Eliminação do hdbparam em HANA 2"](#) . Os parâmetros também podem ser definidos dentro do global.ini arquivo.

```
FC5adm@sapcc-hana-tst: /usr/sap/FC5/SYS/global/hdb/custom/config> cat
global.ini
...
[fileio]
async_read_submit = on
async_write_submit_active = on
max_parallel_io_requests = 128
async_write_submit_blocks = all
...
```

Para SAP HANA 2,0 SPS5 e posterior, use o setParameter.py script para definir os parâmetros corretos.


```
fc5adm@sapcc-hana-tst-03:/usr/sap/FC5/HDB00/exe/python_support>
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/max_parallel_io_requests=128
python setParameter.py -set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_read_submit=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_active=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_blocks=all
```

Instalação do software SAP HANA

Esta seção descreve a preparação necessária para instalar o SAP HANA em sistemas de host único e de vários hosts.

Instalação em sistema de host único

A instalação do software SAP HANA não requer preparação adicional para um sistema de host único.

Instalação em sistema de vários hosts

Antes de iniciar a instalação, crie um `global.ini` arquivo para permitir o uso do conector de armazenamento SAP durante o processo de instalação. O conector de armazenamento SAP monta os sistemas de arquivos necessários nos hosts de trabalho durante o processo de instalação. O `global.ini` arquivo deve estar disponível em um sistema de arquivos que seja acessível a partir de todos os hosts, como o `/hana/shared` sistema de arquivos.

Antes de instalar o software SAP HANA em um sistema de vários hosts, as etapas a seguir devem ser concluídas:

1. Adicione as seguintes opções de montagem para os LUNs de dados e os LUNs de log ao `global.ini` arquivo:
 - ° `relatime` e `inode64` para o sistema de arquivos de dados e log
2. Adicione os WWIDs das partições de dados e log. Os WWIDs devem corresponder aos nomes de alias configurados no `/etc/multipath.conf` arquivo.

O exemplo a seguir mostra uma configuração de vários hosts 2-1 com SID-FC5.

```

sapcc-hana-tst-03:/hana/shared # cat global.ini
[communication]
listeninterface = .global
[persistence]
basepath_datavolumes = /hana/data/FC5
basepath_logvolumes = /hana/log/FC5
[storage]
ha_provider = hdb_ha.fcClientLVM
partition_*_*__prtype = 5
partition_*_data__mountOptions = -o relatime,inode64
partition_*_log__mountOptions = -o relatime,inode64
partition_1_data__lvmname = FC5_data_mnt00001-vol
partition_1_log__lvmname = FC5_log_mnt00001-vol
partition_2_data__lvmname = FC5_data_mnt00002-vol
partition_2_log__lvmname = FC5_log_mnt00002-vol
sapcc-hana-tst-03:/hana/shared #

```

Usando a ferramenta de instalação hdblcmm do SAP, inicie a instalação executando o seguinte comando em um dos hosts de trabalho. Use a `addhosts` opção para adicionar o segundo trabalhador (sapcc-HANA-tst-06) e o host de reserva (sapcc-HANA-tst-07).

E



O diretório onde o arquivo preparado `global.ini` é armazenado é incluído com a `storage_cfg` opção CLI (`--storage_cfg=/hana/shared`).

E



Dependendo da versão do sistema operacional que está sendo usada, talvez seja necessário instalar o Python 2,7 antes de instalar o banco de dados SAP HANA.

E

```

./hdblcmm --action=install --addhosts=sapcc-hana-tst
-06:role=worker:storage_partition=2,sapcc-hana-tst-07:role=standby
--storage_cfg=/hana/shared/

AP HANA Lifecycle Management - SAP HANA Database 2.00.073.00.1695288802
*****

Scanning software locations...
Detected components:
    SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) (2.00.073.0000.1695321500) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-

```

```

73/DATA_UNITS/HDB_AFL_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA Database (2.00.073.00.1695288802) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/HDB_SERVER_LINUX_X86_64/server
    SAP HANA Database Client (2.18.24.1695756995) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_CLIENT_LINUX_X86_64/SAP_HANA_CLIENT/client
    SAP HANA Studio (2.3.75.000000) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/HDB_STUDIO_LINUX_X86_64/studio
    SAP HANA Local Secure Store (2.11.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HANA_LSS_24_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA XS Advanced Runtime (1.1.3.230717145654) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSA_RT_10_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA EML AFL (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_EML_AFL_10_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA EPM-MDS (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/SAP_HANA_EPM-MDS_10/packages
    Automated Predictive Library (4.203.2321.0.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/PAAPL4_H20_LINUX_X86_64/apl-
4.203.2321.0-hana2sp03-linux_x64/installer/packages
    GUI for HALM for XSA (including product installer) Version 1 (1.015.0)
in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACALMPIUI15_0.zip
    XSAC FILEPROCESSOR 1.0 (1.000.102) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACFILEPROC00_102.zip
    SAP HANA tools for accessing catalog content, data preview, SQL
console, etc. (2.015.230503) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSAC_HRTT_20/XSACHRTT15_230503.zip
    Develop and run portal services for customer applications on XSA
(2.007.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACPORTALSERV07_0.zip
    The SAP Web IDE for HANA 2.0 (4.007.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSAC_SAP_WEB_IDE_20/XSACSAPWEBIDE07_0.zip
    XS JOB SCHEDULER 1.0 (1.007.22) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACSERVICES07_22.zip
    SAPUI5 FESV6 XSA 1 - SAPUI5 1.71 (1.071.52) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV671_52.zip
    SAPUI5 FESV9 XSA 1 - SAPUI5 1.108 (1.108.5) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV9108_5.zip
    SAPUI5 SERVICE BROKER XSA 1 - SAPUI5 Service Broker 1.0 (1.000.4) in

```

```
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-  
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5SB00_4.zip  
XSA Cockpit 1 (1.001.37) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-  
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACXSACOCKPIT01_37.zip
```

SAP HANA Database version '2.00.073.00.1695288802' 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 2.18.24.1695756995
4	lss	Install SAP HANA Local Secure Store version 2.11.0
5	studio	Install SAP HANA Studio version 2.3.75.000000
6	xs	Install SAP HANA XS Advanced Runtime version 1.1.3.230717145654
7	afl	Install SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) version 2.00.073.0000.1695321500
8	eml	Install SAP HANA EML AFL version 2.00.073.0000.1695321500
9	epmmads	Install SAP HANA EPM-MDS version 2.00.073.0000.1695321500
10	sap_afl_sdk_apl	Install Automated Predictive Library version 4.203.2321.0.0

Enter comma-separated list of the selected indices [3,4]: 2,3

1. Verifique se a ferramenta de instalação instalou todos os componentes selecionados em todos os hosts de trabalho e de espera.

Onde encontrar informações adicionais

Para saber mais sobre as informações descritas neste documento, consulte os seguintes documentos e/ou sites:

- ["Soluções de software SAP HANA"](#)
- ["Recuperação de desastres do SAP HANA com replicação de storage"](#)
- ["Proteção de dados do SAP HANA e alta disponibilidade com o SnapCenter, o SnapMirror active Sync e o cluster de storage VMware Metro"](#)

- "Backup e recuperação do SAP HANA com o SnapCenter"
- "TR-4667: Automatizando as operações de clonagem e cópia do sistema SAP HANA com o SnapCenter"
- Centros de Documentação da NetApp

["https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/"](https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/)

- Hardware de storage empresarial certificado para SAP HANA

["https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/"](https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/)

- Requisitos de storage do SAP HANA

["https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html"](https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html)

- Perguntas mais frequentes sobre a integração de data center personalizada do SAP HANA

["https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html"](https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html)

- SAP HANA no VMware vSphere Wiki

["https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html"](https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html)

- SAP HANA no Guia de práticas recomendadas do VMware vSphere

["https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper"](https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper)

Histórico de atualizações

As seguintes alterações técnicas foram feitas a esta solução desde a sua publicação original.

Data	Atualizar resumo
Julho de 2025	Versão inicial

SAP HANA em sistemas NetApp FAS com Guia de configuração NFS

SAP HANA em sistemas NetApp FAS com guia de configuração NFS

A família de produtos NetApp FAS foi certificada para uso com SAP HANA em projetos de integração de data center (TDI) personalizados. Este guia fornece as melhores práticas para SAP HANA nesta plataforma com NFS.

Marco Schoen, NetApp

Atualmente, esta certificação só é válida para os seguintes modelos:

- FAS2750, FAS2820, FAS8300, FAS50, FAS8700, FAS70, FAS9500, FAS90 Uma lista completa de soluções de storage certificadas pela NetApp para SAP HANA pode ser encontrada no ["Diretório de hardware SAP HANA certificado e compatível"](#).

Este documento descreve os requisitos de configuração do ONTAP para o protocolo NFS versão 3 (NFSv3) ou para o protocolo NFS versão 4 (NFSv4,1).



Somente as versões de NFS 3 ou 4,1 são compatíveis. As versões de NFS 1, 2, 4,0 e 4,2 não são compatíveis.



A configuração descrita neste documento é necessária para alcançar os KPIs necessários do SAP HANA e a melhor performance para o SAP HANA. Alterar quaisquer configurações ou usar recursos não listados neste documento pode causar degradação de desempenho ou comportamento inesperado e só deve ser realizado se aconselhado pelo suporte da NetApp.

Os guias de configuração de sistemas NetApp FAS que usam FCP e sistemas AFF que usam NFS ou FC podem ser encontrados nos seguintes links:

- ["SAP HANA em sistemas NetApp FAS com FCP"](#)
- ["SAP HANA em sistemas NetApp AFF com NFS"](#)
- ["SAP HANA em sistemas NetApp AFF com FCP"](#)
- ["SAP HANA em sistemas NetApp ASA com FCP"](#)

A tabela a seguir mostra as combinações compatíveis com versões de NFS, bloqueio de NFS e implementações de isolamento necessárias, dependendo da configuração do banco de dados SAP HANA.

Para sistemas SAP HANA de host único ou vários hosts sem failover automático do host, o NFSv3 e o NFSv4 são compatíveis.

Para vários sistemas host SAP HANA com failover automático de host, o NetApp só oferece suporte a NFSv4HANA, enquanto usa o bloqueio NFSv4HANA como uma alternativa à implementação de STONITH (provedor de HA/DR SAP HANA) específica do servidor.

SAP HANA	Versão de NFS	Bloqueio de NFS	FORNECEDOR DE HA/DR DO SAP HANA
SAP HANA único host, vários hosts sem failover automático do host	NFSv3	Desligado	n/a.
	NFSv4	Ligado	n/a.
Vários hosts do SAP HANA com failover automático do host	NFSv3	Desligado	Implementação STONITH específica do servidor obrigatória
	NFSv4	Ligado	Não é necessário



Uma implementação STONITH específica do servidor não faz parte deste guia. Contacte o fornecedor do servidor para tal implementação.

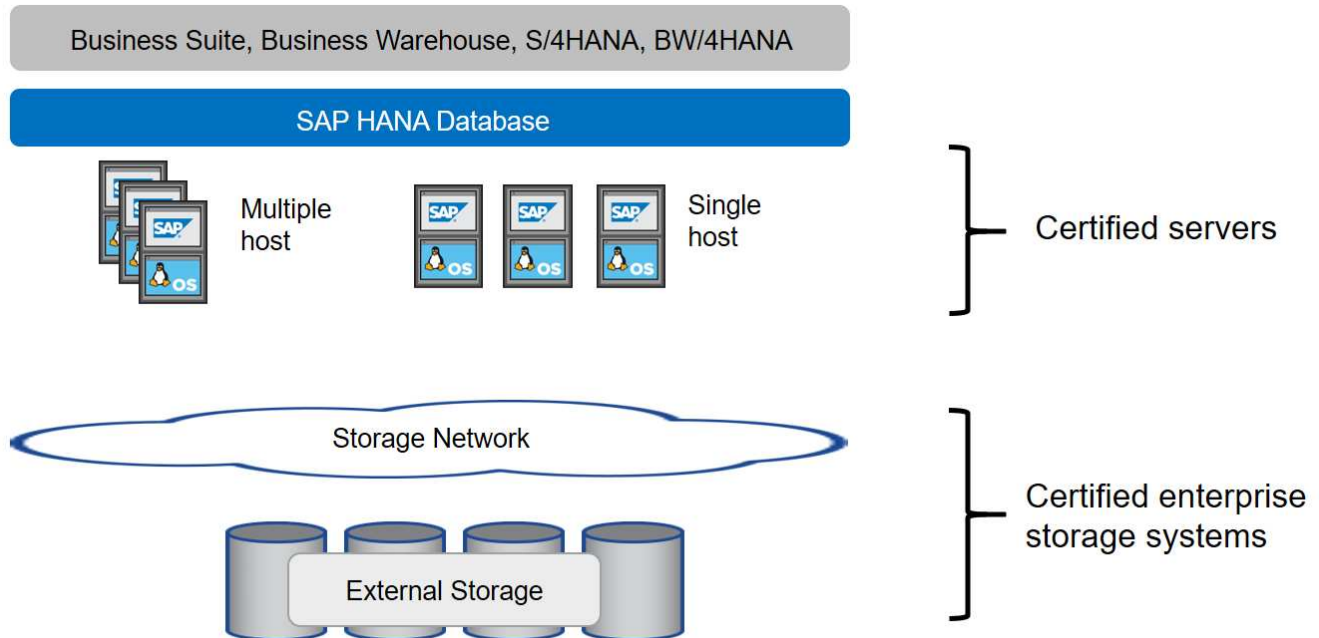
Este documento aborda as recomendações de configuração para SAP HANA em execução em servidores físicos e em servidores virtuais que usam o VMware vSphere.



Sempre consulte as notas SAP relevantes para as diretrizes de configuração do sistema operacional e dependências de kernel Linux específicas para HANA. Para obter mais informações, ["SAP nota 2235581: Sistemas operacionais compatíveis com SAP HANA"](#) consulte

Integração personalizada do data center do SAP HANA

Os controladores de storage da NetApp FAS são certificados no programa SAP HANA TDI usando os protocolos NFS (nas) e FC (SAN). Eles podem ser implantados em qualquer um dos cenários atuais do SAP HANA, como o SAP Business Suite no HANA, S/4HANA, BW/4HANA ou SAP Business Warehouse no HANA em configurações de host único ou de vários hosts. Qualquer servidor certificado para uso com SAP HANA pode ser combinado com as soluções de storage certificadas da NetApp. Consulte a figura a seguir para obter uma visão geral da arquitetura.



Para obter mais informações sobre os pré-requisitos e recomendações para sistemas SAP HANA de produção, consulte o seguinte recurso SAP:

- ["Perguntas mais frequentes sobre a integração de data center personalizada do SAP HANA"](#)

SAP HANA usando o VMware vSphere

Existem várias opções para conectar o armazenamento a máquinas virtuais (VMs). O preferido é conectar os volumes de storage ao NFS diretamente do sistema operacional convidado. Usando essa opção, a configuração de hosts e armazenamentos não diferem entre hosts físicos e VMs.

Armazenamentos de dados NFS ou armazenamentos de dados VVOL com NFS também são compatíveis. Para ambas as opções, apenas um volume de log ou dados do SAP HANA deve ser armazenado no armazenamento de dados para casos de uso de produção.

Este documento descreve a configuração recomendada com montagens NFS diretas a partir do sistema operacional convidado.

Para obter mais informações sobre como usar o vSphere com o SAP HANA, consulte os seguintes links:

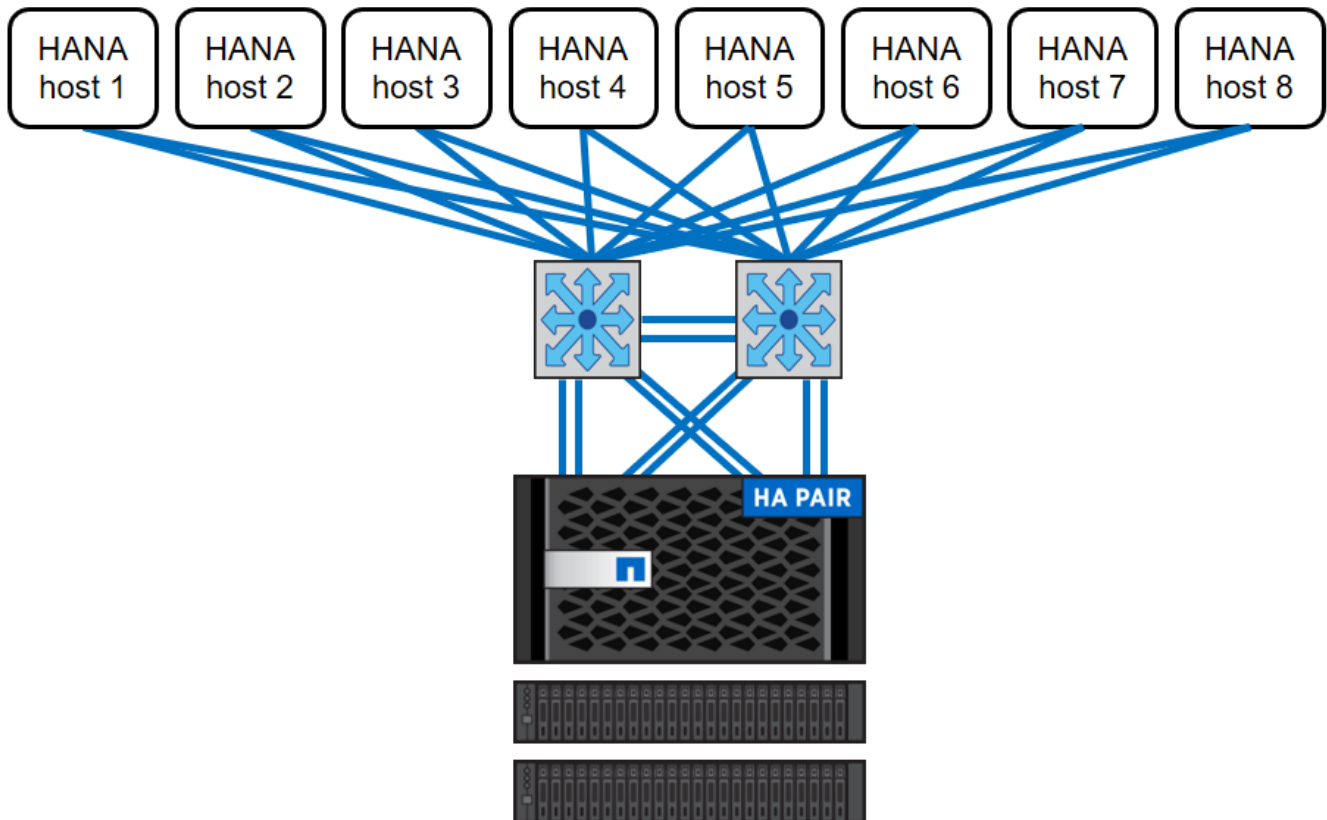
- ["SAP HANA no VMware vSphere - virtualização - Community Wiki"](#)
- ["SAP HANA no Guia de práticas recomendadas do VMware vSphere"](#)
- ["2161991 - diretrizes de configuração do VMware vSphere - SAP ONE Support Launchpad \(Login necessário\)"](#)

Arquitetura

Os hosts do SAP HANA são conectados aos controladores de storage com uma infraestrutura de rede redundante 10GbE ou mais rápida. A comunicação de dados entre hosts SAP HANA e controladores de storage é baseada no protocolo NFS.

Uma infraestrutura de comutação redundante é recomendada para fornecer conectividade de host para armazenamento SAP HANA tolerante a falhas em caso de falha no switch ou na placa de interface de rede (NIC). Os switches podem agregar desempenho de porta individual com canais de porta para aparecer como uma única entidade lógica no nível do host.

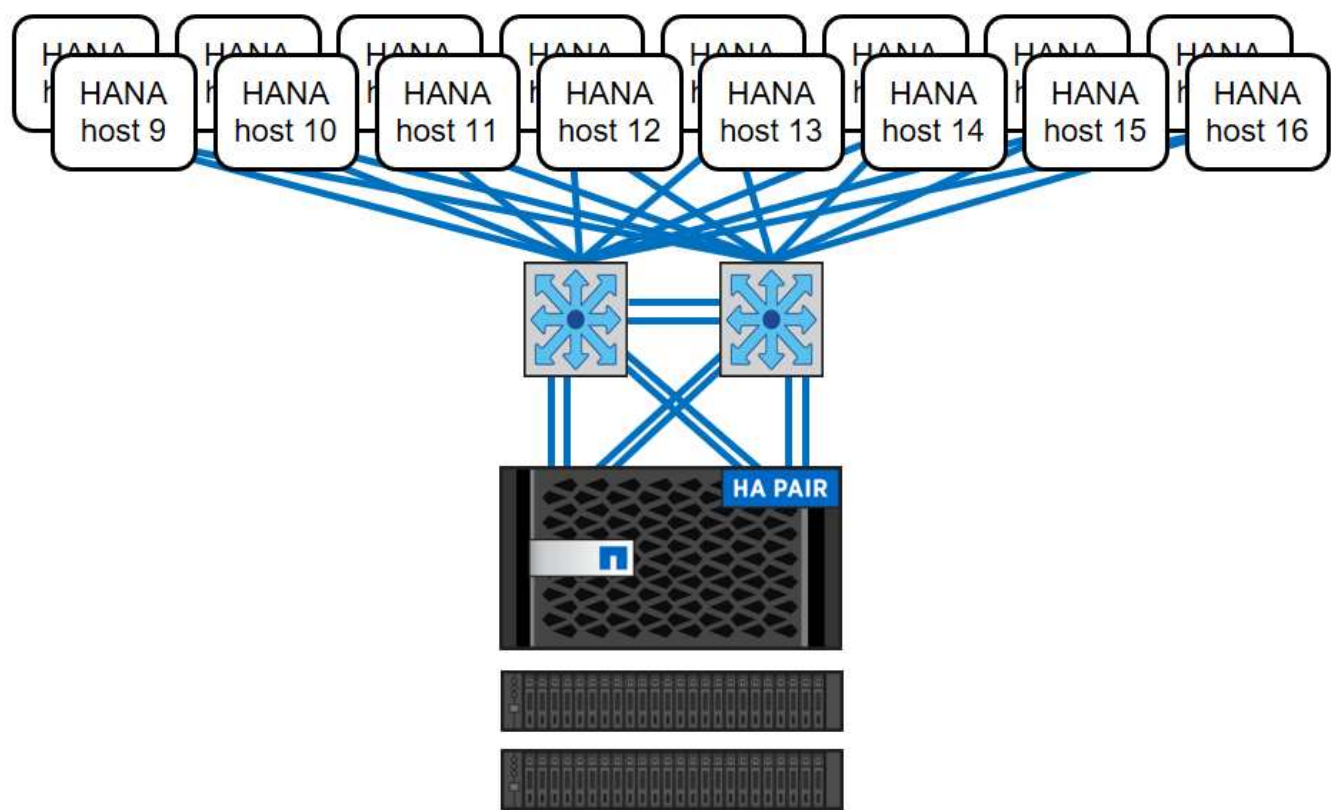
Diferentes modelos da família de produtos do sistema FAS podem ser combinados e combinados na camada de storage para permitir crescimento e diferentes necessidades de desempenho e capacidade. O número máximo de hosts SAP HANA que pode ser anexado ao sistema de storage é definido pelos requisitos de performance do SAP HANA e pelo modelo de controladora NetApp usada. O número de compartimentos de disco necessários só é determinado pelos requisitos de capacidade e performance dos sistemas SAP HANA. A figura a seguir mostra um exemplo de configuração com oito hosts SAP HANA conectados a um par de HA (storage high availability).



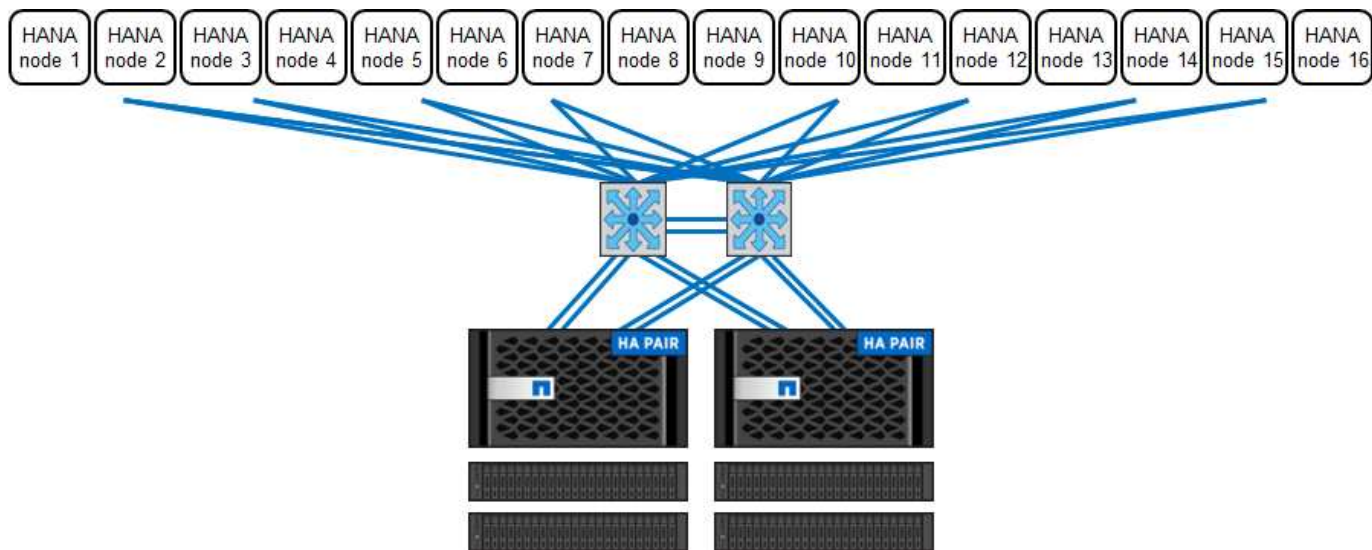
A arquitetura pode ser dimensionada em duas dimensões:

- Anexando hosts SAP HANA e/ou capacidade de storage adicionais ao storage existente, se os controladores de storage fornecerem desempenho suficiente para atender aos principais indicadores de desempenho (KPIs) SAP atuais
- Adicionando mais sistemas de storage com capacidade de storage adicional para hosts SAP HANA adicionais

A figura a seguir mostra um exemplo de configuração na qual mais hosts SAP HANA são conectados aos controladores de storage. Neste exemplo, mais compartimentos de disco são necessários para atender aos requisitos de capacidade e desempenho de 16 hosts SAP HANA. Dependendo do total dos requisitos de taxa de transferência, devem ser adicionadas conexões 10GbE (ou mais rápidas) adicionais aos controladores de storage.



Independente do sistema FAS implantado, o cenário SAP HANA também pode ser dimensionado adicionando qualquer uma das controladoras de storage certificadas para atender à densidade de nó desejada (figura a seguir).



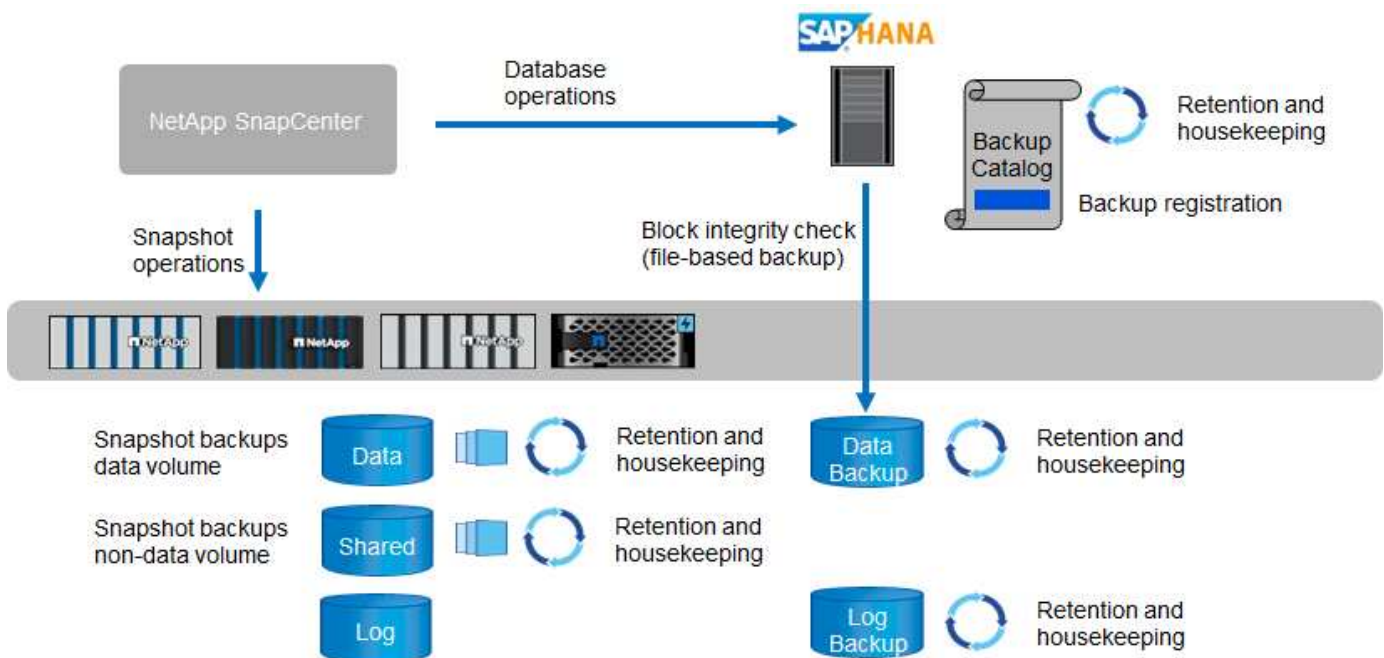
Backup de SAP HANA

O software ONTAP presente em todas as controladoras de storage NetApp fornece um mecanismo incorporado para fazer backup de bancos de dados SAP HANA em operação sem afetar a performance. Os backups de Snapshot do NetApp baseados em storage são uma solução de backup totalmente compatível e integrada, disponível para volumes únicos SAP HANA e para sistemas de contêiner de banco de dados multitenant (MDC) SAP HANA com um único locatário ou vários locatários.

Os backups Snapshot baseados em storage são implementados com o plug-in NetApp SnapCenter para SAP HANA. Isso permite que os usuários criem backups Snapshot consistentes com base em storage usando as interfaces fornecidas nativamente pelos bancos de dados SAP HANA. O SnapCenter Registra cada um dos backups Snapshot no catálogo de backup do SAP HANA. Portanto, os backups feitos pelo SnapCenter são visíveis no SAP HANA Studio e no Cockpit, onde podem ser selecionados diretamente para operações de restauração e recuperação.

A tecnologia NetApp SnapMirror permite que cópias Snapshot criadas em um sistema de storage sejam replicadas para um sistema de storage de backup secundário controlado pelo SnapCenter. Diferentes políticas de retenção de backup podem ser definidas para cada um dos conjuntos de backup no storage primário e para os conjuntos de backup nos sistemas de storage secundário. O plug-in do SnapCenter para SAP HANA gerencia automaticamente a retenção de backups de dados baseados em cópia Snapshot e de log, incluindo o serviço de limpeza do catálogo de backup. O plug-in do SnapCenter para SAP HANA também permite a execução de uma verificação de integridade de bloco do banco de dados SAP HANA executando um backup baseado em arquivo.

É possível fazer backup dos logs do banco de dados diretamente no storage secundário usando uma montagem NFS, como mostrado na figura a seguir.



Os backups Snapshot baseados em storage oferecem vantagens significativas em comparação aos backups convencionais baseados em arquivos. Estas vantagens incluem, mas não estão limitadas a, o seguinte:

- Backup mais rápido (alguns minutos)
- Objetivo de tempo de recuperação (rto) reduzido devido a um tempo de restauração muito mais rápido na camada de storage (poucos minutos), bem como backups mais frequentes

- Sem degradação do desempenho do host, rede ou storage do banco de dados SAP HANA durante operações de backup e recuperação
- Replicação com uso eficiente de espaço e com uso eficiente de largura de banda para storage secundário com base em alterações de bloco

Para obter informações detalhadas sobre a solução de backup e recuperação do SAP HANA usando o SnapCenter, consulte ["Backup e recuperação do SAP HANA com o SnapCenter"](#).

Recuperação de desastres do SAP HANA

A recuperação de desastres do SAP HANA pode ser realizada na camada de banco de dados usando a replicação do sistema SAP HANA ou na camada de storage usando tecnologias de replicação de storage. A seção a seguir fornece uma visão geral das soluções de recuperação de desastres com base na replicação de storage.

Para obter informações detalhadas sobre as soluções de recuperação de desastres do SAP HANA, ["TR-4646: Recuperação de desastres do SAP HANA com replicação de storage"](#) consulte .

Replicação de storage baseada no SnapMirror

A figura a seguir mostra uma solução de recuperação de desastres em três locais que usa a replicação síncrona SnapMirror para o data center de recuperação de desastres local e SnapMirror assíncrono para replicar dados para o data center remoto de recuperação de desastres.

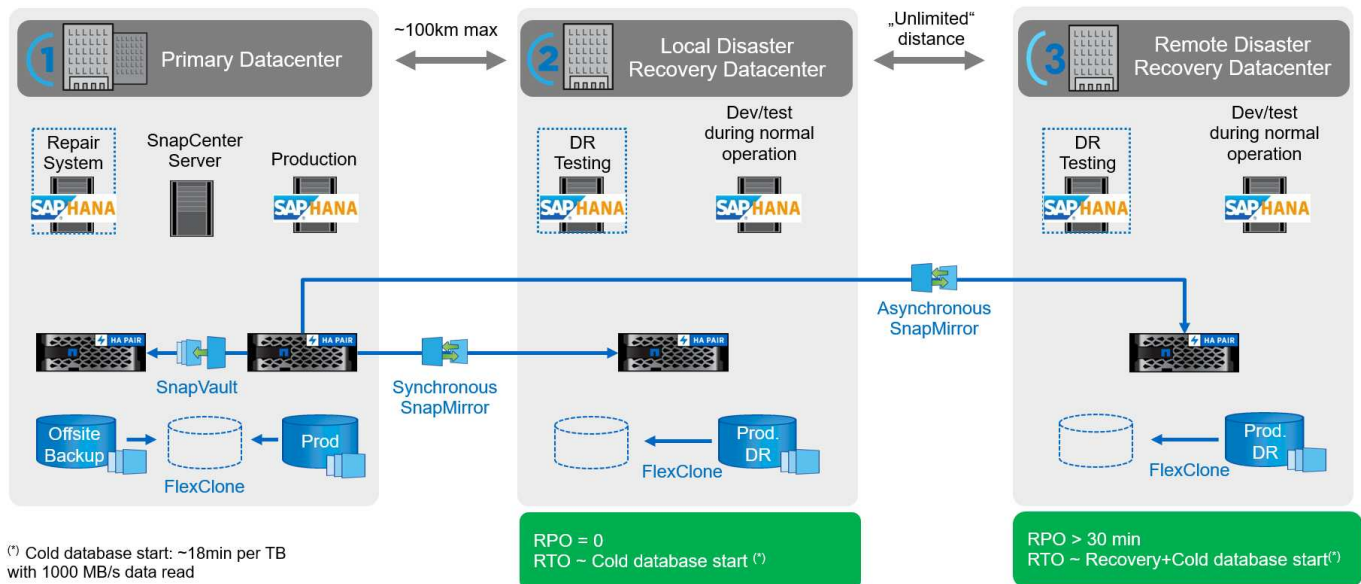
A replicação de dados com o SnapMirror síncrono oferece RPO de zero. A distância entre o data center principal e o data center de recuperação de desastres local é limitada a cerca de 100km km.

A proteção contra falhas do local e do local de recuperação de desastres é feita replicando os dados para um terceiro data center remoto de recuperação de desastres usando o SnapMirror assíncrono. O RPO depende da frequência das atualizações de replicação e da rapidez com que elas podem ser transferidas. Em teoria, a distância é ilimitada, mas o limite depende da quantidade de dados que devem ser transferidos e da conexão que está disponível entre os data centers. Os valores típicos de RPO estão no intervalo de 30 minutos a várias horas.

O rto para ambos os métodos de replicação depende principalmente do tempo necessário para iniciar o banco de DADOS HANA no local de recuperação de desastres e carregar os dados na memória. Partindo do pressuposto de que os dados são lidos com uma taxa de transferência de 1000Mbps Gbps, o carregamento de 1TB TB de dados levaria aproximadamente 18 minutos.

Os servidores nos locais de recuperação de desastres podem ser usados como sistemas de desenvolvimento/teste durante a operação normal. No caso de um desastre, os sistemas de desenvolvimento/teste precisariam ser desligados e iniciados como servidores de produção de recuperação de desastres.

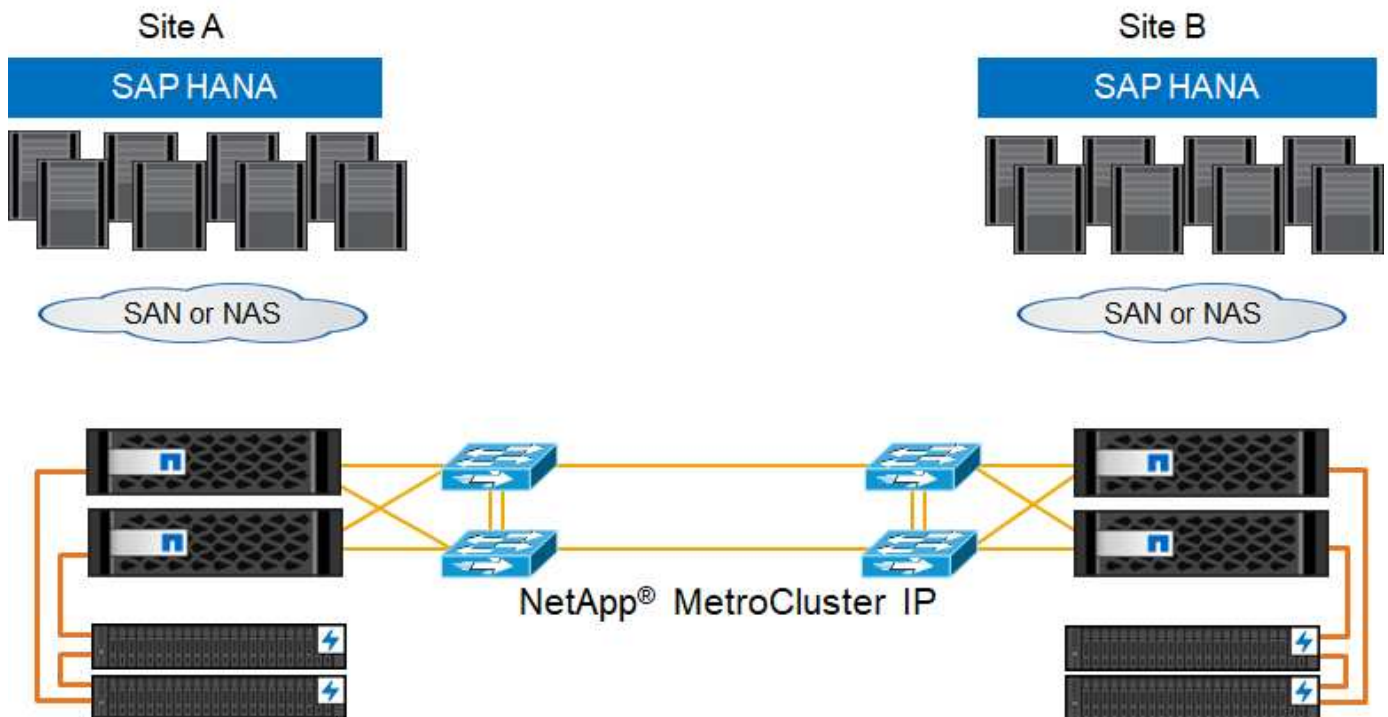
Ambos os métodos de replicação permitem que você execute testes de fluxo de trabalho de recuperação de desastres sem influenciar o RPO e o rto. Os volumes do FlexClone são criados no storage e são anexados aos servidores de teste de recuperação de desastres.



A replicação síncrona oferece o modo StrictSync. Se a gravação no storage secundário não for concluída por qualquer motivo, a e/S da aplicação falhará, garantindo assim que os sistemas de storage primário e secundário sejam idênticos. A e/S da aplicação para o primário é retomada somente após a relação SnapMirror retornar ao status InSync. Se o storage primário falhar, a e/S da aplicação poderá ser retomada no storage secundário após o failover, sem perda de dados. No modo StrictSync, o RPO é sempre zero.

Replicação de storage baseada no MetroCluster

A figura a seguir mostra uma visão geral de alto nível da solução. O cluster de storage em cada local fornece alta disponibilidade local e é usado para o workload de produção. Os dados de cada local são replicados em sincronia para o outro local e estão disponíveis se houver failover de desastres.



Dimensionamento do storage

A seção a seguir fornece uma visão geral sobre as considerações de capacidade e desempenho necessários para dimensionar um sistema de storage para SAP HANA.



Entre em Contato com a NetApp ou com seu representante de vendas do parceiro da NetApp para ajudá-lo a criar um ambiente de storage com o tamanho adequado.

Considerações de desempenho

A SAP definiu um conjunto estático de KPIs de storage que são válidos para todos os ambientes SAP HANA de produção, independentemente do tamanho da memória dos hosts de banco de dados e das aplicações que usam o banco de dados SAP HANA. Esses KPIs são válidos para ambientes de host único, host múltiplo, Business Suite no HANA, Business Warehouse no HANA, S/4HANA e BW/4HANAHANA. Portanto, a abordagem de dimensionamento de performance atual depende apenas do número de hosts SAP HANA ativos conectados ao sistema de storage.



Os KPIs de performance de storage são obrigatórios apenas para sistemas SAP HANA de produção, mas você pode implementá-los em todos os sistemas HANA.

O SAP fornece uma ferramenta de teste de performance usada para validar a performance do sistema de storage de hosts ativos do SAP HANA conectados ao storage.

A NetApp testou e pré-definiu o número máximo de hosts SAP HANA que podem ser anexados a um modelo de storage específico, sem deixar de atender aos KPIs de storage necessários da SAP para sistemas SAP HANA baseados em produção.



Os controladores de storage da família de produtos certificados FAS também podem ser usados para SAP HANA com outros tipos de disco ou soluções de back-end de disco. No entanto, eles devem ser suportados pelo NetApp e cumprir os KPIs de desempenho do SAP HANA TDI. Os exemplos incluem criptografia de storage NetApp (NSE) e tecnologia NetApp FlexArray.

Este documento descreve o dimensionamento de disco para HDDs SAS e unidades de estado sólido (SSDs).

HDDs

É necessário um mínimo de 10 discos de dados (SAS de 10k RPM) por nó SAP HANA para atender aos KPIs de performance de storage da SAP.



Esse cálculo é independente do controlador de storage e do compartimento de disco usados, bem como dos requisitos de capacidade do banco de dados. A adição de mais shelves de disco não aumenta a quantidade máxima de hosts SAP HANA que uma controladora de storage pode suportar.

Unidades de estado sólido

Com SSDs, o número de discos de dados é determinado pela taxa de transferência de conexão SAS das controladoras de storage para o compartimento SSD.

O número máximo de hosts SAP HANA que podem ser executados em um único compartimento de disco e o número mínimo de SSDs necessários por host SAP HANA foram determinados executando a ferramenta de

teste de performance do SAP. Esse teste não considera os requisitos reais de capacidade de storage dos hosts. Além disso, você também precisa calcular os requisitos de capacidade para determinar a configuração de storage real necessária.

- O compartimento de disco SAS de 12GB TB (DS224C TB) com SSDs de 24 TB dá suporte a até 14 hosts SAP HANA quando o compartimento de disco é conectado ao 12GB.
- O compartimento de disco SAS de 6Gb TB (DS2246 TB) com SSDs de 24 TB dá suporte a até 4 hosts SAP HANA.

Os SSDs e os hosts do SAP HANA devem ser igualmente distribuídos entre as duas controladoras de storage.

A tabela a seguir resume o número com suporte de hosts SAP HANA por compartimento de disco.

	6Gb gavetas SAS (DS2246 PB) totalmente carregadas com SSDs de 24 TB	12GB gavetas SAS (DS224C PB) totalmente carregadas com SSDs de 24 TB
Número máximo de hosts SAP HANA por compartimento de disco	4	14



Este cálculo é independente do controlador de armazenamento utilizado. A adição de mais shelves de disco não aumenta a quantidade máxima de hosts SAP HANA que um controlador de storage pode suportar.

Workloads mistos

O SAP HANA e outros workloads de aplicações executados no mesmo controlador de storage ou no mesmo agregado de storage são compatíveis. No entanto, é uma prática recomendada da NetApp separar os workloads do SAP HANA de todos os outros workloads de aplicações.

Você pode decidir implantar workloads SAP HANA e outros workloads de aplicações no mesmo controlador de storage ou no mesmo agregado. Nesse caso, você precisa garantir que a performance adequada esteja disponível para SAP HANA no ambiente de workload misto. A NetApp também recomenda que você use parâmetros de qualidade do serviço (QoS) para regular o efeito que essas outras aplicações podem ter e para garantir a taxa de transferência para aplicações SAP HANA.

A ferramenta de teste de performance do SAP deve ser usada para verificar se hosts SAP HANA adicionais podem ser executados em uma controladora de storage existente que já esteja em uso para outros workloads. Os servidores de aplicações SAP podem ser colocados com segurança no mesmo controlador de storage e/ou agregado que os bancos de dados SAP HANA.

Considerações sobre capacidade

Uma descrição detalhada dos requisitos de capacidade para SAP HANA está no "[SAP Nota 1900823](#)" white paper anexo.



O dimensionamento da capacidade do cenário geral do SAP com vários sistemas SAP HANA deve ser determinado com o uso de ferramentas de dimensionamento de storage do SAP HANA da NetApp. Entre em Contato com a NetApp ou com seu representante de vendas do parceiro da NetApp para validar o processo de dimensionamento do storage para um ambiente de storage de tamanho adequado.

Configuração da ferramenta de teste de desempenho

A partir do SAP HANA 1,0 SPS10, a SAP introduziu parâmetros para ajustar o comportamento de e/S e otimizar o banco de dados para o sistema de arquivos e storage usado. Esses parâmetros também devem ser definidos quando o desempenho do storage estiver sendo testado com a ferramenta de teste de desempenho SAP.

A NetApp realizou testes de desempenho para definir os valores ideais. A tabela a seguir lista os parâmetros que devem ser definidos no arquivo de configuração da ferramenta de teste de desempenho SAP.

Parâmetro	Valor
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	ligado
async_write_submit_active	ligado
async_write_submit_blocks	tudo

Para obter mais informações sobre a configuração da ferramenta de teste SAP, ["SAP nota 1943937"](#) consulte HWCCT (SAP HANA 1,0) e ["SAP nota 2493172"](#) HCMT/HCOT (SAP HANA 2,0).

O exemplo a seguir mostra como as variáveis podem ser definidas para o plano de execução HCMT/HCOT.

```
...{
    "Comment": "Log Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
    "Name": "LogAsyncReadSubmit",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
{
    "Comment": "Data Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
    "Name": "DataAsyncReadSubmit",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
{
    "Comment": "Log Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
    "Name": "LogAsyncWriteSubmitActive",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
{
    "Comment": "Data Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
    "Name": "DataAsyncWriteSubmitActive",
    "Value": "on",
```

```

    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Log Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
    "Name": "LogAsyncWriteSubmitBlocks",
    "Value": "all",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Data Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
    "Name": "DataAsyncWriteSubmitBlocks",
    "Value": "all",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Log Volume: Maximum number of parallel I/O requests
per completion queue",
    "Name": "LogExtMaxParallelIoRequests",
    "Value": "128",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Data Volume: Maximum number of parallel I/O requests
per completion queue",
    "Name": "DataExtMaxParallelIoRequests",
    "Value": "128",
    "Request": "false"
  }, ...

```

Essas variáveis devem ser usadas para a configuração do teste. Este é geralmente o caso com os planos de execução predefinidos que o SAP entrega com a ferramenta HCMT/HCOT. O exemplo a seguir para um teste de gravação de log 4K é de um plano de execução.


```

...
{
  "ID": "D664D001-933D-41DE-A904F304AEB67906",
  "Note": "File System Write Test",
  "ExecutionVariants": [
    {
      "ScaleOut": {
        "Port": "${RemotePort}",
        "Hosts": "${Hosts}",
        "ConcurrentExecution": "${FSConcurrentExecution}"
      },
      "RepeatCount": "${TestRepeatCount}",
      "Description": "4K Block, Log Volume 5GB, Overwrite",
      "Hint": "Log",
      "InputVector": {
        "BlockSize": 4096,
        "DirectoryName": "${LogVolume}",
        "FileOverwrite": true,
        "FileSize": 5368709120,
        "RandomAccess": false,
        "RandomData": true,
        "AsyncReadSubmit": "${LogAsyncReadSubmit}",
        "AsyncWriteSubmitActive":
"${LogAsyncWriteSubmitActive}",
        "AsyncWriteSubmitBlocks":
"${LogAsyncWriteSubmitBlocks}",
        "ExtMaxParallelIoRequests":
"${LogExtMaxParallelIoRequests}",
        "ExtMaxSubmitBatchSize": "${LogExtMaxSubmitBatchSize}",
        "ExtMinSubmitBatchSize": "${LogExtMinSubmitBatchSize}",
        "ExtNumCompletionQueues":
"${LogExtNumCompletionQueues}",
        "ExtNumSubmitQueues": "${LogExtNumSubmitQueues}",
        "ExtSizeKernelIoQueue": "${ExtSizeKernelIoQueue}"
      }
    }, ...
  ]
}

```

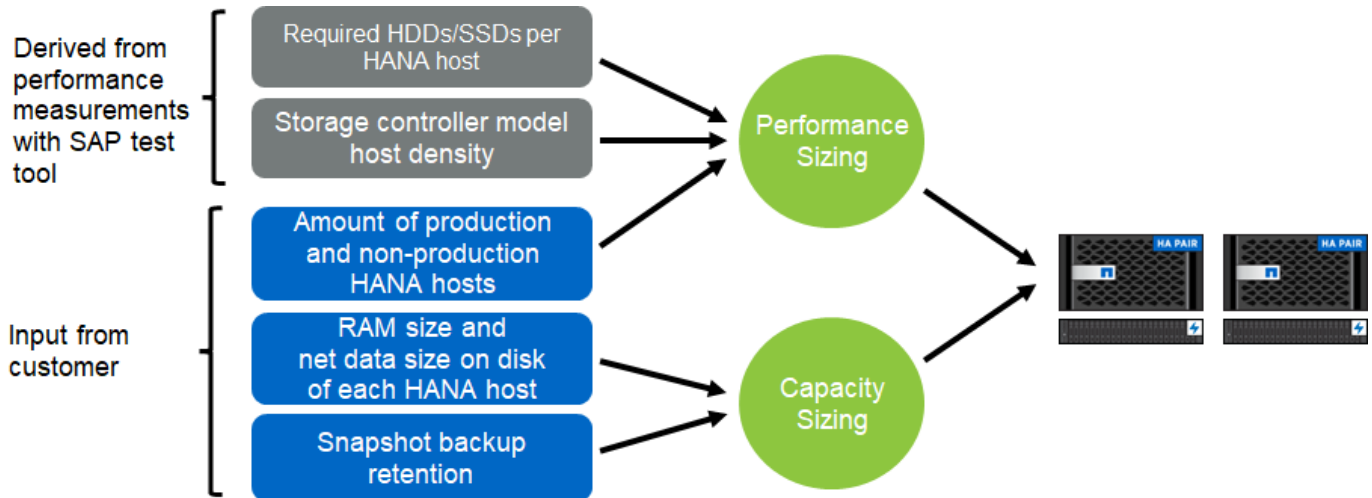
Visão geral do processo de dimensionamento de armazenamento

O número de discos por host HANA e a densidade de host do SAP HANA para cada modelo de storage foram determinados com a ferramenta de teste de performance do SAP.

O processo de dimensionamento exige detalhes como o número de hosts SAP HANA de produção e não produção, o tamanho da RAM de cada host e a retenção de backup das cópias Snapshot baseadas em storage. O número de hosts do SAP HANA determina o controlador de storage e o número de discos necessários.

O tamanho da RAM, o tamanho líquido dos dados no disco de cada host SAP HANA e o período de retenção do backup de cópia Snapshot são usados como entradas durante o dimensionamento da capacidade.

A figura a seguir resume o processo de dimensionamento.



Configuração e configuração da infraestrutura

Configuração de rede

Use as seguintes diretrizes ao configurar a rede:

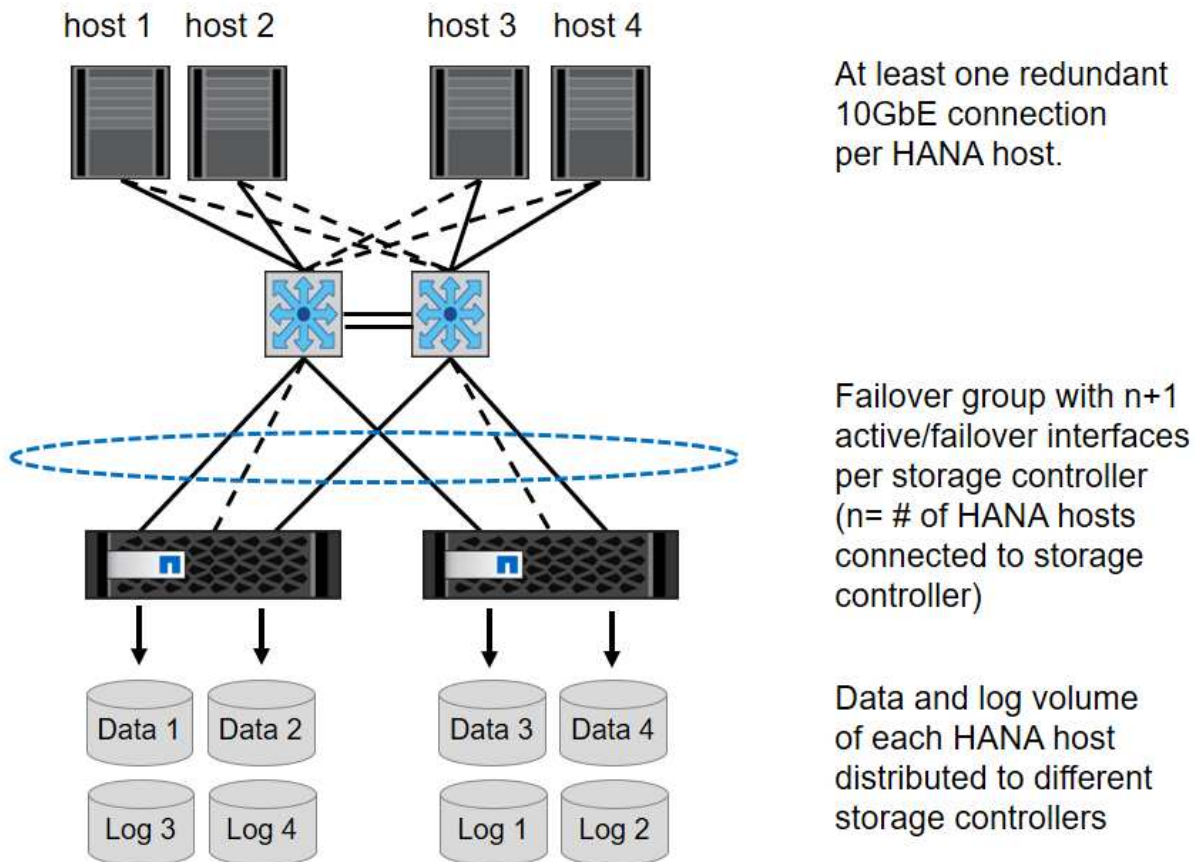
- Uma rede de storage dedicada deve ser usada para conectar os hosts SAP HANA às controladoras de storage com uma rede 10GbE ou mais rápida.
- Use a mesma velocidade de conexão para controladores de storage e hosts SAP HANA. Se isso não for possível, certifique-se de que os componentes de rede entre as controladoras de storage e os hosts SAP HANA sejam capazes de lidar com diferentes velocidades. Por exemplo, você precisa fornecer espaço suficiente para permitir negociação de velocidade no nível NFS entre storage e hosts. Os componentes de rede geralmente são switches, mas outros componentes dentro do chassi blade, como o plano traseiro, também devem ser considerados.
- Desative o controle de fluxo em todas as portas físicas usadas para o tráfego de armazenamento no switch de rede de armazenamento e na camada de host.
- Cada host SAP HANA precisa ter uma conexão de rede redundante com um mínimo de 10Gb Gbps de largura de banda.
- Os quadros jumbo com um tamanho máximo de unidade de transmissão (MTU) de 9.000 MB devem ser ativados em todos os componentes de rede entre os hosts SAP HANA e os controladores de storage.
- Em uma configuração VMware, adaptadores de rede VMXNET3 dedicados devem ser atribuídos a cada máquina virtual em execução. Consulte os artigos relevantes mencionados no ["Introdução"](#) para obter mais requisitos.
- Para evitar interferência entre si, use caminhos de rede/e/S separados para o log e a área de dados.

A figura a seguir mostra um exemplo com quatro hosts SAP HANA conectados a um par de HA com controladora de storage usando uma rede 10GbE. Cada host SAP HANA tem uma conexão ativo-passivo com a malha redundante.

Na camada de storage, quatro conexões ativas são configuradas para fornecer taxa de transferência de 10Gb Gbps para cada host SAP HANA. Além disso, uma interface sobressalente é configurada em cada controlador

de storage.

Na camada de storage, um domínio de broadcast com um tamanho de MTU de 9000 é configurado e todas as interfaces físicas necessárias são adicionadas a esse domínio de broadcast. Essa abordagem atribui automaticamente essas interfaces físicas ao mesmo grupo de failover. Todas as interfaces lógicas (LIFs) atribuídas a essas interfaces físicas são adicionadas a esse grupo de failover.



Em geral, também é possível usar grupos de interface HA nos servidores (bonds) e nos sistemas de armazenamento (por exemplo, Link Aggregation Control Protocol [LACP] e ifgroups). Com os grupos de interface de HA, verifique se a carga está distribuída igualmente entre todas as interfaces dentro do grupo. A distribuição de carga depende da funcionalidade da infra-estrutura do switch de rede.

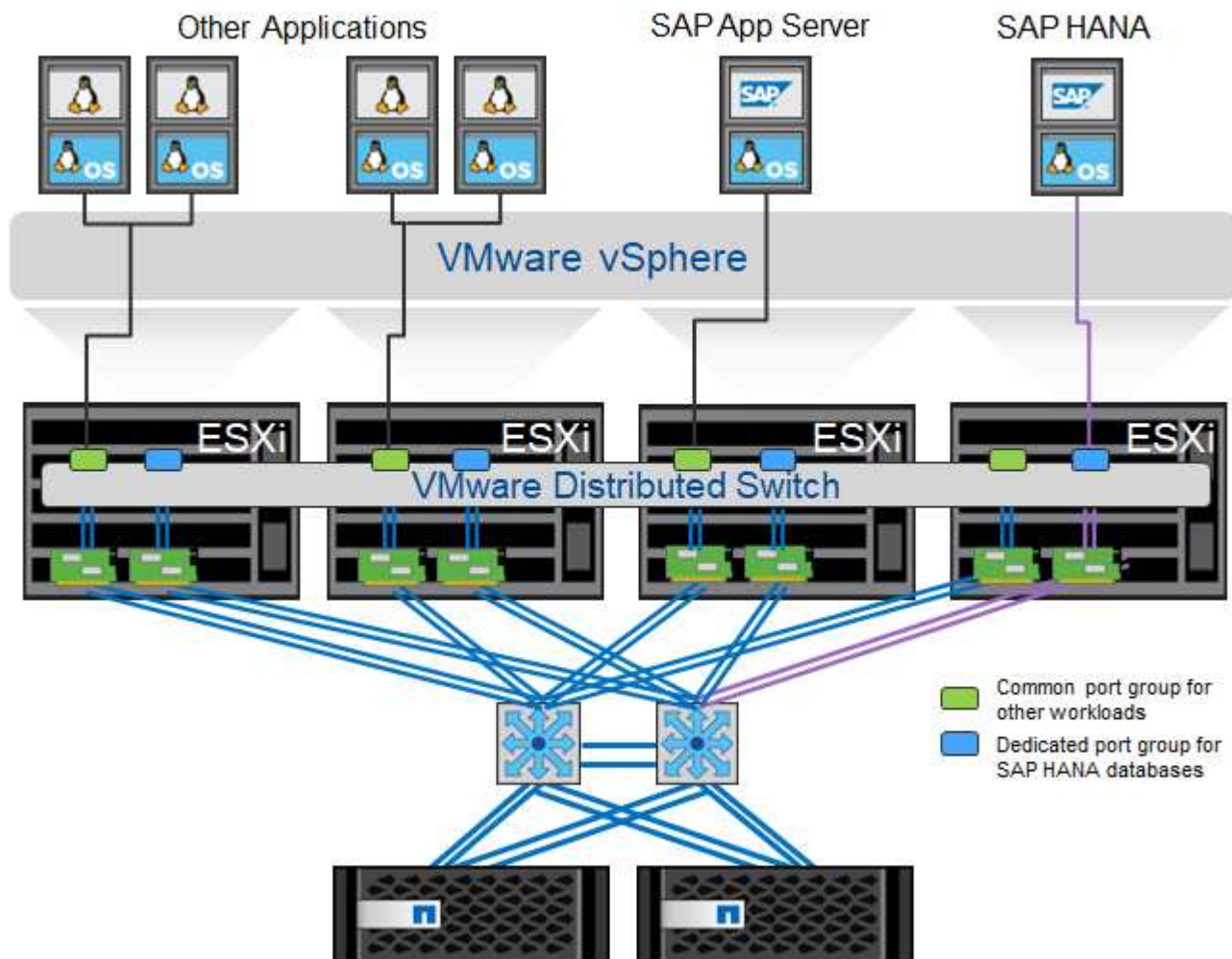


Dependendo do número de hosts SAP HANA e da velocidade de conexão usada, é necessário um número diferente de portas físicas ativas.

Configuração de rede específica da VMware

Como todos os dados para instâncias do SAP HANA, incluindo dados essenciais à performance e volumes de log para o banco de dados, são fornecidos por meio do NFS nesta solução, o design e a configuração adequados da rede são essenciais. Uma rede de storage dedicada é usada para separar o tráfego NFS da comunicação e o tráfego de acesso do usuário entre os nós do SAP HANA. Cada nó SAP HANA requer uma conexão de rede dedicada redundante com um mínimo de 10Gb Gbps de largura de banda. Maior largura de banda também é suportada. Essa rede deve se estender de ponta a ponta da camada de storage por meio da comutação de rede e da computação até o sistema operacional convidado hospedado no VMware vSphere. Além da infraestrutura de comutação física, um VMware Distributed Switch (vDS) é usado para fornecer desempenho e capacidade de gerenciamento adequados do tráfego de rede na camada do hipervisor.

A figura a seguir fornece uma visão geral da rede.



Cada nó do SAP HANA usa um grupo de portas dedicado no switch distribuído VMware. Esse grupo de portas permite uma qualidade de serviço (QoS) aprimorada e atribuição dedicada de placas de interface de rede física (NICs) nos hosts ESX. Para usar placas de rede físicas dedicadas, preservando os recursos de HA se houver uma falha de NIC, a NIC física dedicada é configurada como um uplink ativo. As placas de rede adicionais são configuradas como uplinks de reserva nas configurações de agrupamento e failover do grupo de portas SAP HANA. Além disso, os quadros jumbo (MTU 9.000) devem ser ativados de ponta a ponta em switches físicos e virtuais. Além disso, desative o controle de fluxo em todas as portas ethernet usadas para tráfego de armazenamento em servidores, switches e sistemas de armazenamento. A figura a seguir mostra um exemplo de tal configuração.



LRO (descarga de recepção grande) deve ser desligado para interfaces usadas para tráfego NFS. Para obter todas as outras diretrizes de configuração de rede, consulte os respectivos guias de práticas recomendadas da VMware para SAP HANA.

General

Advanced

Security

Traffic shaping

VLAN

Teaming and failover

Monitoring

Traffic filtering and marking

Miscellaneous

Load balancing:

Route based on originating virtual port

Network failure detection:

Link status only

Notify switches:

Yes

Failback:

Yes

Failover order

↑

↓

Active uplinks

dvUplink2

Standby uplinks

dvUplink1

Unused uplinks

Sincronização de tempo

É necessário sincronizar o tempo entre as controladoras de storage e os hosts de banco de dados do SAP HANA. Para fazer isso, defina o mesmo servidor de tempo para todas as controladoras de storage e todos os hosts do SAP HANA.

Configuração do controlador de storage

Esta seção descreve a configuração do sistema de storage NetApp. Você deve concluir a instalação e configuração primária de acordo com os guias de configuração e configuração do ONTAP correspondentes.

Eficiência de storage

A deduplicação in-line, a deduplicação in-line entre volumes, a compressão e a compactação in-line são compatíveis com SAP HANA em uma configuração SSD.

A habilitação de recursos de eficiência de storage em uma configuração baseada em HDD não é suportada.

Volumes NetApp FlexGroup

A utilização de volumes do NetApp FlexGroup não é compatível com SAP HANA. Devido à arquitetura do SAP HANA, o uso de volumes FlexGroup não fornece nenhum benefício e pode resultar em problemas de performance.

Criptografia de volume e agregado do NetApp

O uso do NetApp volume Encryption (NVE) e do NetApp Aggregate Encryption (NAE) é compatível com SAP HANA.

Qualidade do serviço

A QoS pode ser usada para limitar a taxa de transferência de storage para sistemas SAP HANA específicos ou outras aplicações em uma controladora de uso compartilhado. Um caso de uso seria limitar o rendimento dos sistemas de desenvolvimento e teste para que eles não possam influenciar os sistemas de produção em uma configuração mista.

Durante o processo de dimensionamento, você deve determinar os requisitos de desempenho de um sistema que não seja de produção. Os sistemas de desenvolvimento e teste podem ser dimensionados com valores de desempenho mais baixos, normalmente na faixa de 20% a 50% de um KPI do sistema de produção conforme definido pelo SAP.

A partir do ONTAP 9, a QoS é configurada no nível de volume de storage e usa valores máximos para taxa de transferência (Mbps) e quantidade de e/S (IOPS).

A e/S de gravação grande tem o maior efeito de desempenho no sistema de storage. Portanto, o limite de taxa de transferência de QoS deve ser definido para uma porcentagem dos valores de KPI de performance de storage SAP HANA de gravação correspondentes nos volumes de dados e log.

NetApp FabricPool

A tecnologia NetApp FabricPool não deve ser usada em sistemas de arquivos primários ativos em sistemas SAP HANA. Isso inclui os sistemas de arquivos para a área de dados e log, bem como o `/hana/shared` sistema de arquivos. Isso resulta em performance imprevisível, especialmente durante a inicialização de um sistema SAP HANA.

O uso da política de disposição em camadas "somente snapshot" é possível, bem como o uso do FabricPool em geral em um destino de backup, como um destino de SnapVault ou SnapMirror.



O uso do FabricPool para disposição em camadas de cópias Snapshot no storage primário ou o uso do FabricPool em um destino de backup altera o tempo necessário para a restauração e recuperação de um banco de dados ou outras tarefas, como a criação de clones do sistema ou sistemas de reparo. Leve isso em consideração para Planejar sua estratégia geral de gerenciamento de ciclo de vida e verifique se seus SLAs ainda estão sendo atendidos durante o uso dessa função.

O FabricPool é uma boa opção para mover backups de log para outra camada de storage. A migração de backups afeta o tempo necessário para recuperar um banco de dados SAP HANA. Portanto, a opção "disposição em camadas no mínimo de dias de resfriamento" deve ser definida para um valor que coloque backups de log, que são rotineiramente necessários para recuperação, na camada de storage rápido local.

Configuração de armazenamento

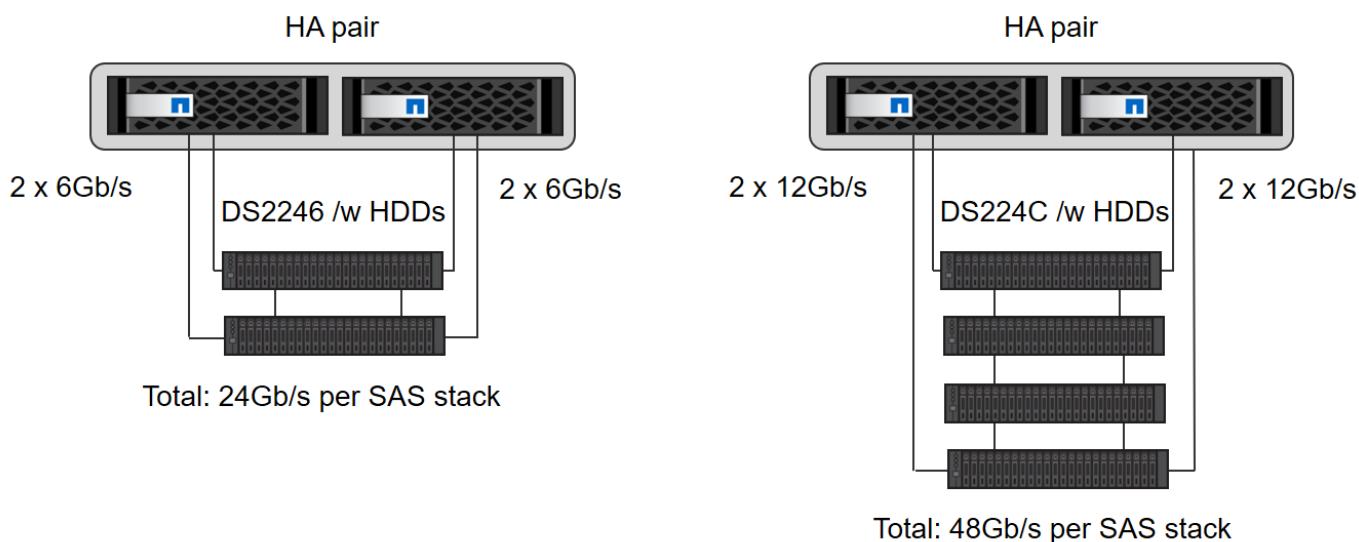
A visão geral a seguir resume as etapas de configuração de armazenamento necessárias. Cada passo é abordado em detalhes nas seções subsequentes. Nesta seção, assumimos que o hardware de armazenamento está configurado e que o software ONTAP já está instalado. Além disso, as conexões entre as portas de armazenamento (10GbE ou mais rápido) e a rede já devem estar em vigor.

1. Verifique a configuração correta da pilha SAS, conforme descrito em ["Conexão do compartimento de disco."](#)
2. Crie e configure os agregados necessários conforme descrito em ["Configuração de agregado."](#)
3. Crie uma máquina virtual de storage (SVM) conforme descrito em ["Configuração da máquina virtual de armazenamento."](#)

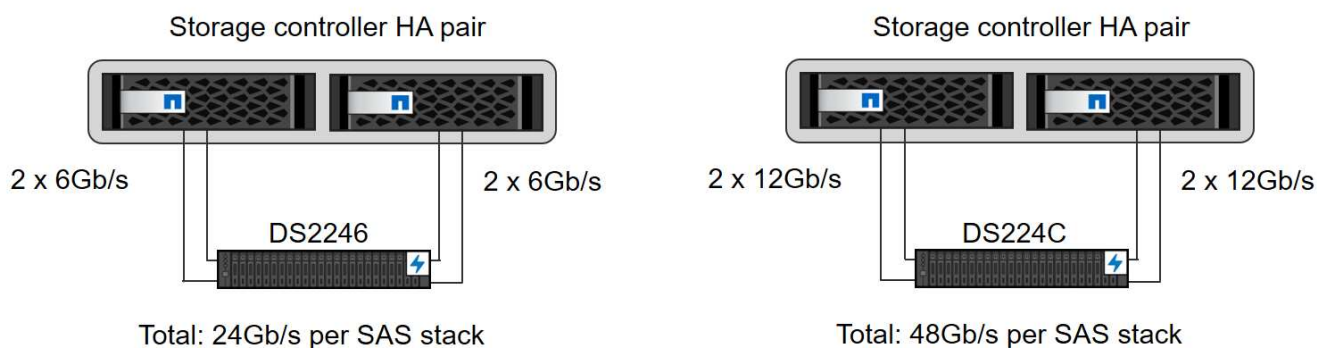
4. Crie LIFs conforme descrito em ["Configuração de interface lógica."](#)
5. Crie volumes dentro dos agregados, conforme descrito ["Configuração de volume para sistemas SAP HANA de host único"](#) em e. ["Configuração de volume para sistemas SAP HANA de vários hosts."](#)
6. Defina as opções de volume necessárias, conforme descrito em ["Opções de volume."](#)
7. Defina as opções necessárias para NFSv3, conforme descrito em ["Configuração NFS para NFSv3"](#) ou para NFSv4, conforme descrito em ["Configuração NFS para NFSv4."](#)
8. Monte os volumes no namespace e defina as políticas de exportação como descrito em ["Montar volumes no namespace e definir políticas de exportação."](#)

Conexão do compartimento de disco

Com HDDs, é possível conectar um máximo de duas gavetas de disco DS2246 ou quatro gavetas de disco DS224C a uma stack SAS para fornecer o desempenho necessário para os hosts SAP HANA, como mostra a figura a seguir. Os discos em cada gaveta devem ser distribuídos igualmente para as duas controladoras do par de HA.

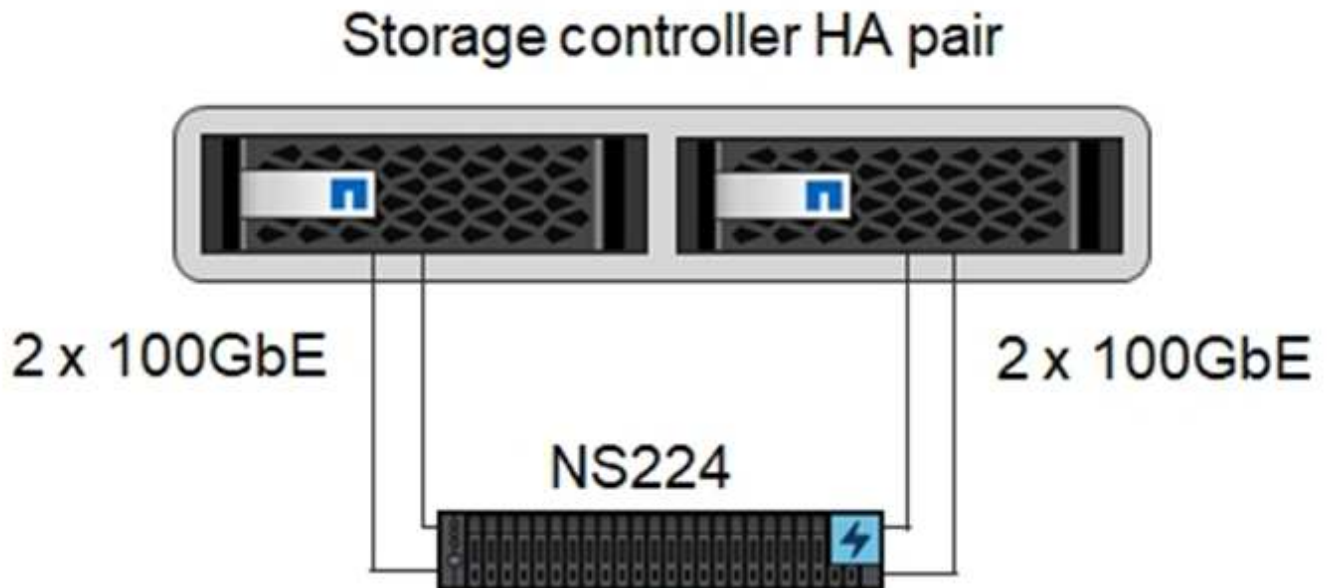


Com os SSDs, é possível conectar um máximo de um compartimento de disco a uma stack de SAS para fornecer a performance necessária para os hosts SAP HANA, como mostrado na figura a seguir. Os discos em cada gaveta devem ser distribuídos igualmente para as duas controladoras do par de HA. Com o compartimento de disco DS224C, o cabeamento SAS de quatro caminhos também pode ser usado, mas não é necessário.



Compartimentos de disco NVMe (100GbE)

Cada compartimento de disco NVMe de NS224 GB é conectado a duas portas de 100GbE GbE por controladora, conforme mostrado na figura a seguir. Os discos em cada gaveta devem ser distribuídos igualmente para as duas controladoras do par de HA.

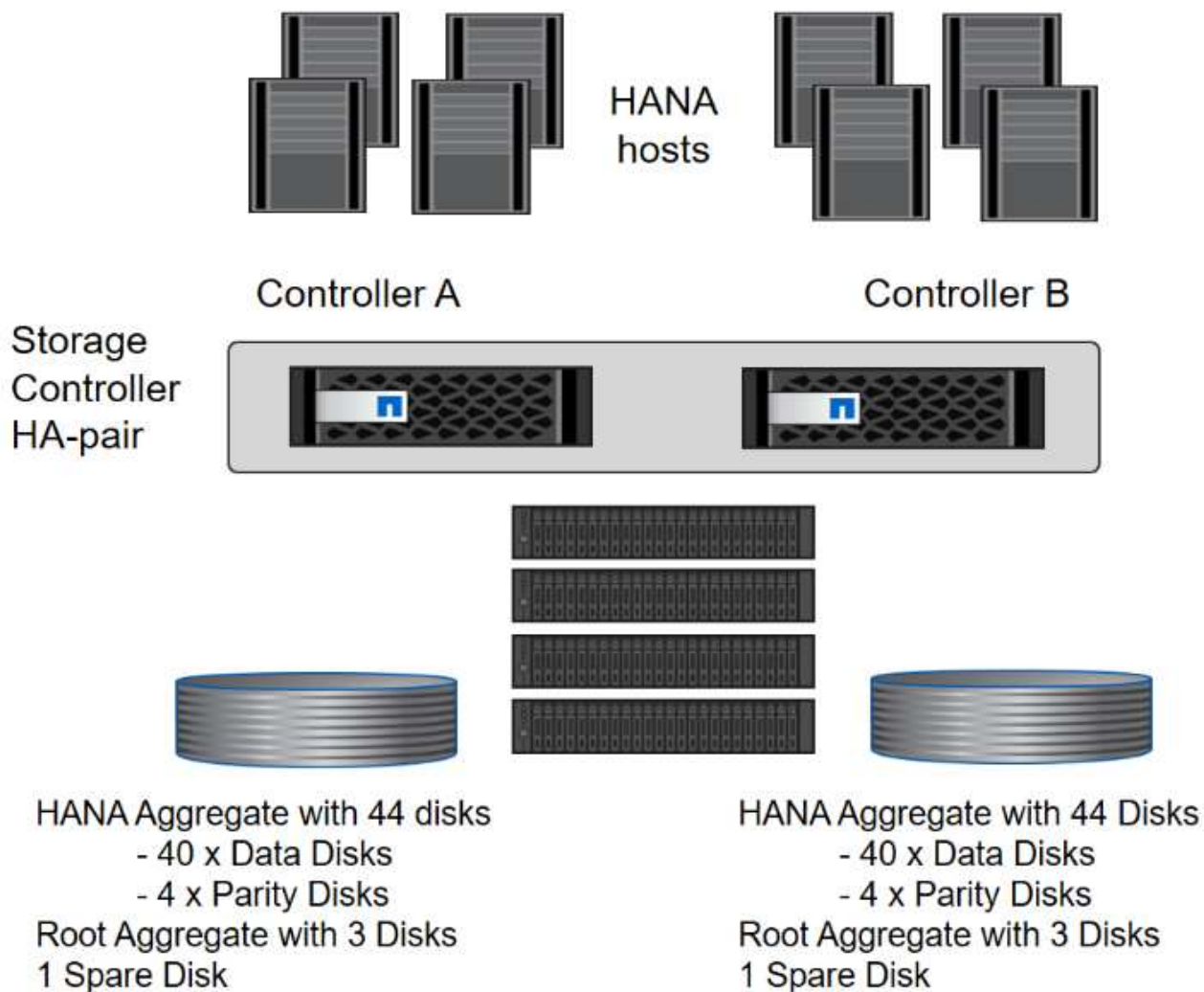


Configuração de agregado

Em geral, é necessário configurar dois agregados por controladora, independentemente do compartimento de disco ou da tecnologia de unidade (SSD ou HDD) usada. Para sistemas da série FAS2000, um agregado de dados é suficiente.

Agregue a configuração com HDDs

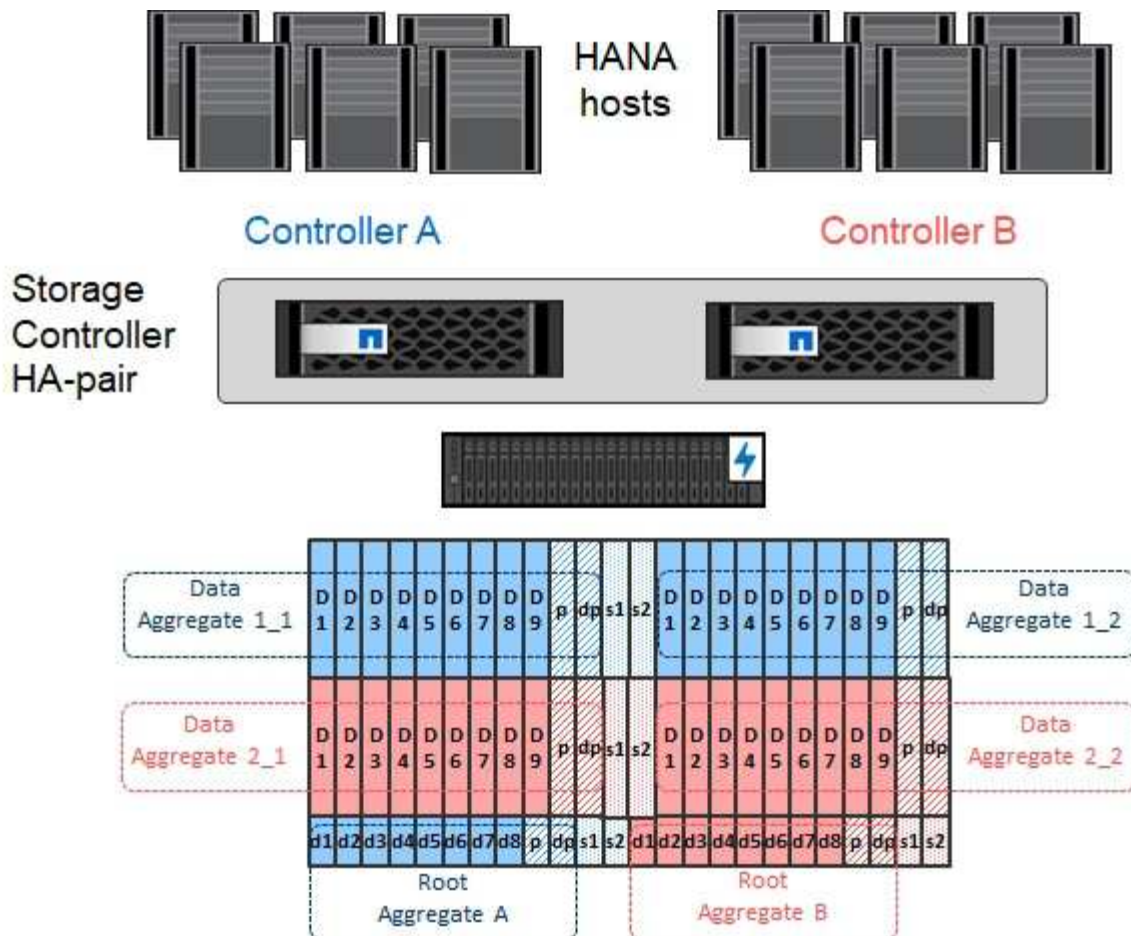
A figura a seguir mostra uma configuração para oito hosts SAP HANA. Quatro hosts SAP HANA são conectados a cada controlador de storage. Dois agregados separados, um em cada controlador de storage, são configurados. Cada agregado é configurado com 4 x 10, ou seja, 40 discos de dados (HDDs).



Configuração agregada com sistemas apenas SDD

Em geral, é necessário configurar dois agregados por controladora, independentemente do compartimento de disco ou da tecnologia de disco (SSDs ou HDDs) usado. Para sistemas da série FAS2000, um agregado de dados é suficiente.

A figura a seguir mostra uma configuração de 12 hosts SAP HANA executados em um compartimento SAS de 12GB TB configurado com ADPv2. Seis hosts SAP HANA são conectados a cada controlador de storage. Quatro agregados separados, dois em cada controlador de storage, são configurados. Cada agregado é configurado com 11 discos com nove partições de dados e duas partições de disco de paridade. Para cada controlador, duas partições de reposição estão disponíveis.



Configuração da máquina virtual de armazenamento

Vários cenários de SAP com bancos de dados SAP HANA podem usar um único SVM. Se necessário, um SVM também pode ser atribuído a cada cenário SAP, caso seja gerenciado por equipes diferentes dentro de uma empresa.

Se um perfil de QoS for criado e atribuído automaticamente durante a criação da nova SVM, remova o perfil criado automaticamente do SVM para fornecer a performance necessária para o SAP HANA:

```
vserver modify -vserver <svm-name> -qos-policy-group none
```

Configuração de interface lógica

Para sistemas de produção SAP HANA, você precisa usar LIFs diferentes para a montagem do volume de dados e do volume de log do host SAP HANA. Portanto, pelo menos dois LIFs são necessários.

As montagens de volume de dados e log de diferentes hosts SAP HANA podem compartilhar uma porta de rede de storage físico usando as mesmas LIFs ou usando LIFs individuais para cada montagem.

O número máximo de montagens de dados e volume de log por interface física é mostrado na tabela a seguir.

Velocidade da porta Ethernet	10GbE	25GbE	40GbE	100GbE
Número máximo de montagens de volumes de dados ou log por porta física	3	8	12	30



O compartilhamento de um LIF entre diferentes hosts do SAP HANA pode exigir uma remontagem de dados ou volumes de log para um LIF diferente. Essa alteração evita penalidades de desempenho se um volume for movido para um controlador de armazenamento diferente.

Os sistemas de desenvolvimento e teste podem usar mais dados e montagens de volume ou LIFs em uma interface de rede física.

Para sistemas de produção, desenvolvimento e teste, o `/hana/shared` sistema de arquivos pode usar o mesmo LIF que o volume de dados ou log.

Configuração de volume para sistemas SAP HANA de host único

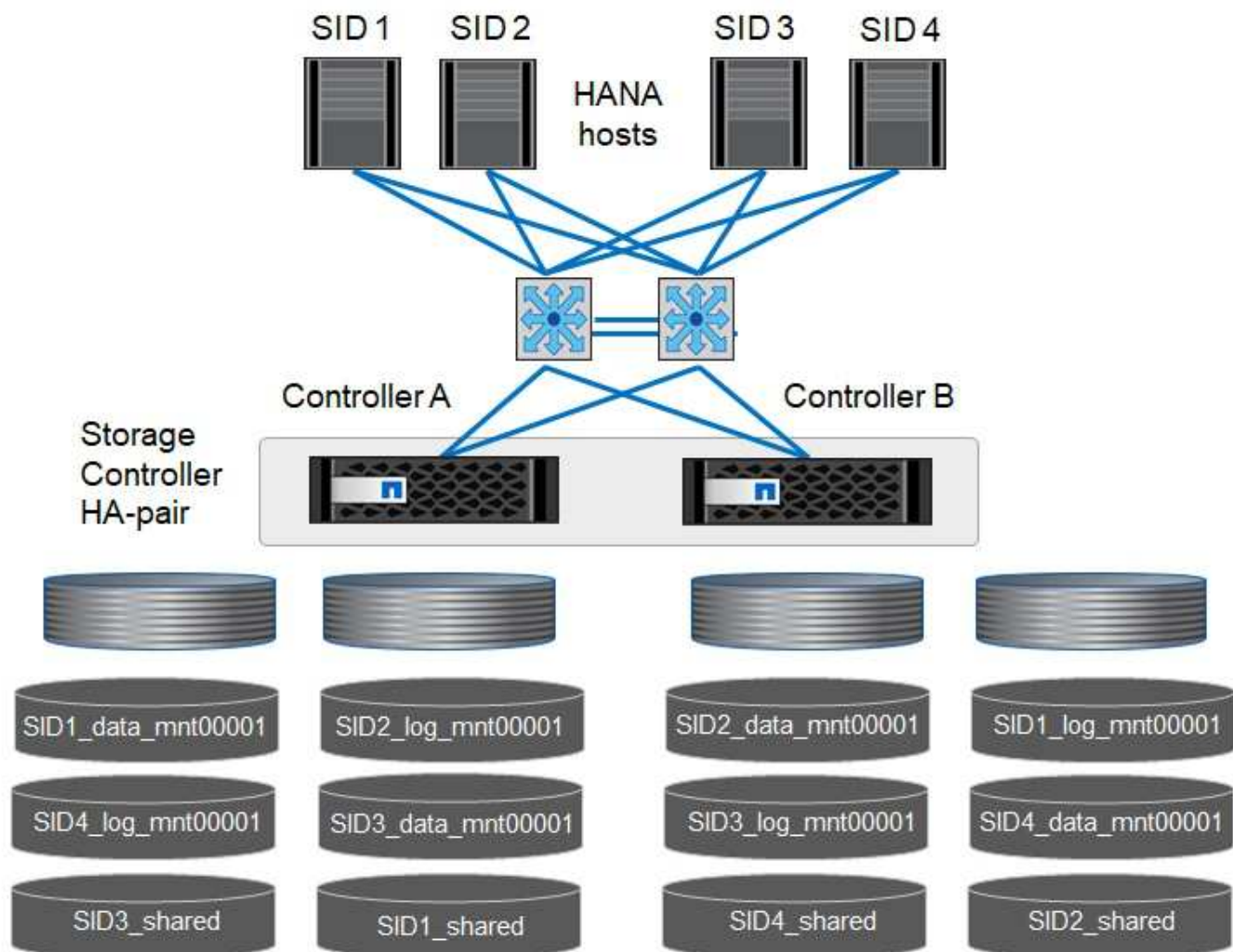
A figura a seguir mostra a configuração de volume de quatro sistemas SAP HANA de um único host. Os volumes de dados e log de cada sistema SAP HANA são distribuídos a diferentes controladores de storage. Por exemplo, o volume `SID1_data_mnt00001` é configurado no controlador A e o volume `SID1_log_mnt00001` é configurado no controlador B.



Se apenas um controlador de storage de um par de HA for usado nos sistemas SAP HANA, os volumes de dados e log também poderão ser armazenados no mesmo controlador de storage.



Se os volumes de dados e de log forem armazenados no mesmo controlador, o acesso do servidor ao armazenamento deve ser realizado com duas LIFs diferentes: Uma LIF para acessar o volume de dados e outra para acessar o volume de log.



Para cada host de banco de dados do SAP HANA, um volume de dados, um volume de log e um volume para /hana/shared são configurados. A tabela a seguir mostra um exemplo de configuração para sistemas SAP HANA de um único host.

Finalidade	Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador b
Dados, log e volumes compartilhados para o sistema SID1	Volume de dados: SID1_data_mnt00001	Volume compartilhado: SID1_shared	–	Volume de log: SID1_log_mnt00001
Dados, log e volumes compartilhados para o sistema SID2	–	Volume de log: SID2_log_mnt00001	Volume de dados: SID2_data_mnt00001	Volume compartilhado: SID2_shared
Dados, log e volumes compartilhados para o sistema SID3	Volume compartilhado: SID3_shared	Volume de dados: SID3_data_mnt00001	Volume de log: SID3_log_mnt00001	–

Finalidade	Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador b
Dados, log e volumes compartilhados para o sistema SID4	Volume de log: SID4_log_mnt00001	–	Volume compartilhado: SID4_shared	Volume de dados: SID4_data_mnt00001

A tabela a seguir mostra um exemplo da configuração do ponto de montagem para um sistema de host único. Para colocar o diretório inicial `sidadm` do usuário no armazenamento central, o `/usr/sap/SID` sistema de arquivos deve ser montado a partir do `SID_shared` volume.

Caminho de junção	Diretório	Ponto de montagem no host HANA
SID_data_mnt00001	–	/Hana/data/SID/mnt00001
SID_log_mnt00001	–	/Hana/log/SID/mnt00001
SID_shared	usr-sap compartilhou	/Usr/sap/SID /hana/shared

Configuração de volume para sistemas SAP HANA de vários hosts

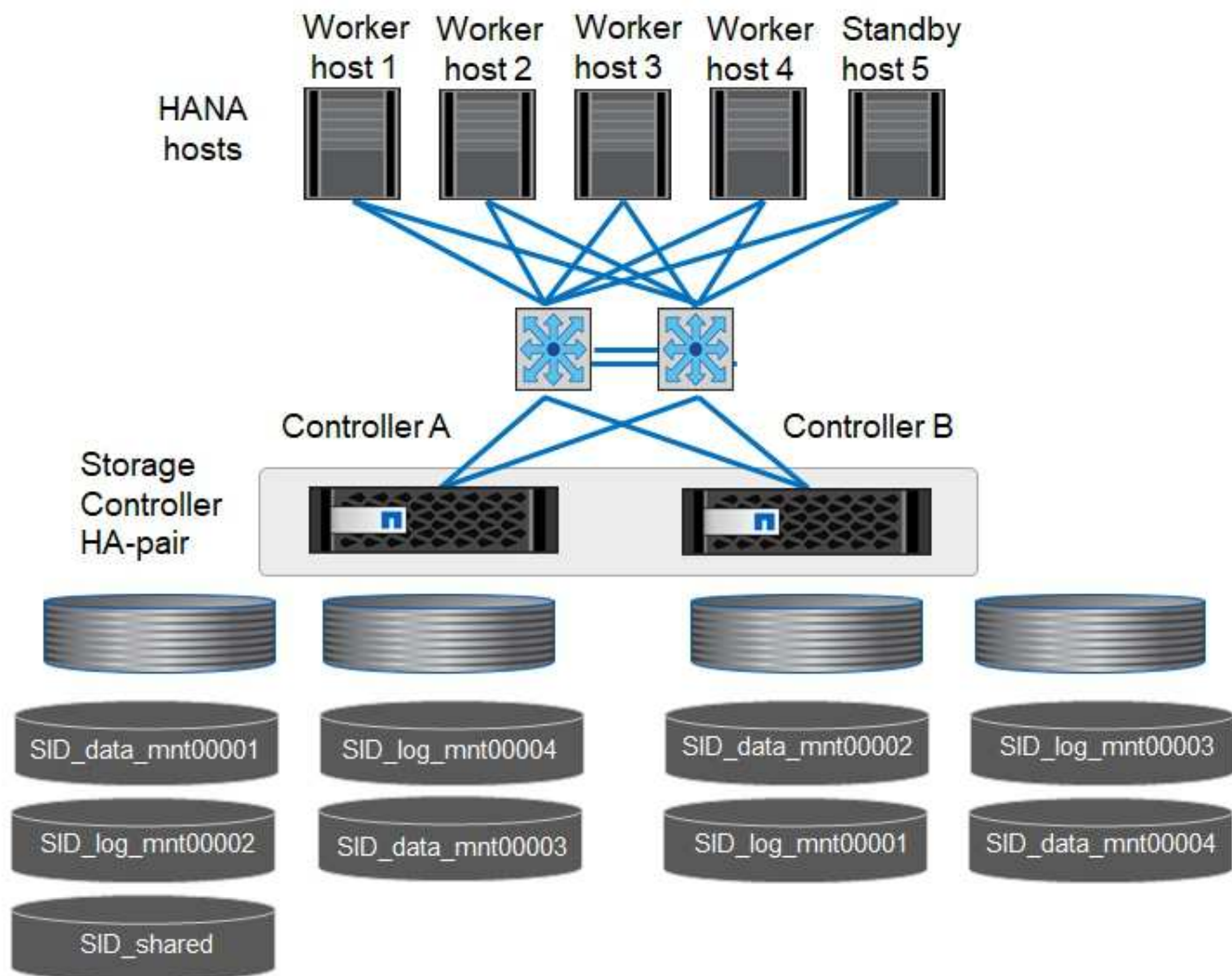
A figura a seguir mostra a configuração de volume de um sistema SAP HANA de mais de 4 HANA. 1 HANA. Os volumes de dados e log de cada host do SAP HANA são distribuídos a diferentes controladores de storage. Por exemplo, o volume `SID1_data1_mnt00001` é configurado no controlador A e o volume `SID1_log1_mnt00001` é configurado no controlador B.



Se apenas um controlador de storage de um par de HA for usado no sistema SAP HANA, os volumes de dados e log também poderão ser armazenados no mesmo controlador de storage.



Se os volumes de dados e de log forem armazenados no mesmo controlador, o acesso do servidor ao armazenamento deve ser realizado com duas LIFs diferentes: Uma para acessar o volume de dados e outra para acessar o volume de log.



Para cada host do SAP HANA, um volume de dados e um volume de log são criados. `/hana/shared` O volume é usado por todos os hosts do sistema SAP HANA. A tabela a seguir mostra um exemplo de configuração para um sistema SAP HANA de vários hosts com quatro hosts ativos.

Finalidade	Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador B
Volumes de dados e log para o nó 1	Volume de dados: SID_data_mnt00001	–	Volume de log: SID_log_mnt00001	–
Volumes de dados e log para o nó 2	Volume de log: SID_log_mnt00002	–	Volume de dados: SID_data_mnt00002	–
Volumes de dados e log para o nó 3	–	Volume de dados: SID_data_mnt00003	–	Volume de log: SID_log_mnt00003
Volumes de dados e log para o nó 4	–	Volume de log: SID_log_mnt00004	–	Volume de dados: SID_data_mnt00004
Volume compartilhado para todos os hosts	Volume compartilhado: SID_shared	–	–	–

A tabela a seguir mostra a configuração e os pontos de montagem de um sistema de vários hosts com quatro

hosts SAP HANA ativos. Para colocar os diretórios iniciais `sidadm` do usuário de cada host no armazenamento central, os `/usr/sap/SID` sistemas de arquivos são montados a partir do `SID_shared` volume.

Caminho de junção	Diretório	Ponto de montagem no host SAP HANA	Nota
SID_data_mnt00001	–	/Hana/data/SID/mnt00001	Montado em todos os hosts
SID_log_mnt00001	–	/Hana/log/SID/mnt00001	Montado em todos os hosts
SID_data_mnt00002	–	/Hana/data/SID/mnt00002	Montado em todos os hosts
SID_log_mnt00002	–	/Hana/log/SID/mnt00002	Montado em todos os hosts
SID_data_mnt00003	–	/Hana/data/SID/mnt00003	Montado em todos os hosts
SID_log_mnt00003	–	/Hana/log/SID/mnt00003	Montado em todos os hosts
SID_data_mnt00004	–	/Hana/data/SID/mnt00004	Montado em todos os hosts
SID_log_mnt00004	–	/Hana/log/SID/mnt00004	Montado em todos os hosts
SID_shared	compartilhado	/hana/shared/	Montado em todos os hosts
SID_shared	usr-sap-host1	/Usr/sap/SID	Montado no host 1
SID_shared	usr-sap-host2	/Usr/sap/SID	Montado no host 2
SID_shared	usr-sap-host3	/Usr/sap/SID	Montado no host 3
SID_shared	usr-sap-host4	/Usr/sap/SID	Montado no host 4
SID_shared	usr-sap-host5	/Usr/sap/SID	Montado no host 5

Opções de volume

Você deve verificar e definir as opções de volume listadas na tabela a seguir em todos os SVMs. Para alguns dos comandos, tem de mudar para o modo de privilégio avançado no ONTAP.

Ação	Comando
Desativar a visibilidade do diretório Snapshot	<code>vol modificar -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapdir-access false</code>
Desativar cópias Snapshot automáticas	<code>modificar vol -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapshot-policy none</code>
Desative a atualização do tempo de acesso, exceto o volume <code>SID_shared</code>	<code>defina advanced vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -atime-update false set admin</code>

Configuração NFS para NFSv3

As opções NFS listadas na tabela a seguir devem ser verificadas e definidas em todos os controladores de storage.

Para alguns dos comandos apresentados, tem de mudar para o modo de privilégio avançado no ONTAP.

Ação	Comando
Ativar NFSv3	nfs modificar -vserver <vserver-name> v3,0 ativado
Defina o tamanho máximo de transferência TCP NFS como 1MB	defina o <vserver_name> -vserver -tcp-max-xfer-size 1048576 set admin



Em ambientes compartilhados com workloads diferentes, defina o tamanho máximo de transferência NFS TCP para 262144

Configuração NFS para NFSv4

As opções NFS listadas na tabela a seguir devem ser verificadas e definidas em todos os SVMs.

Para alguns dos comandos, tem de mudar para o modo de privilégio avançado no ONTAP.

Ação	Comando
Ativar NFSv4	nfs modificar -vserver <vserver-name> -v4,1 ativado
Defina o tamanho máximo de transferência TCP NFS como 1MB	defina o <vserver_name> -vserver -tcp-max-xfer-size 1048576 set admin
Desativar listas de controle de acesso (ACLs) NFSv4	nfs modificar -vserver <vserver_name> -v4,1-acl desativado
Defina o ID de domínio NFSv4	nfs modificar -vserver <vserver_name> -v4-id-domain <domain-name>
Desative a delegação de leitura NFSv4	nfs modificar -vserver <vserver_name> -v4,1-read -delegation desabilitado
Desative a delegação de gravação NFSv4	nfs modificar -vserver <vserver_name> -v4,1-write -delegation desabilitado
Desative NFSv4 ids numéricas	nfs modificar -vserver <vserver_name> -v4-numeric -ids desabilitados
Altere a quantidade de slots de sessão NFSv4.x opcional	definir o nfs avançado modificar -vserver hana -v4.x -session-num-slots <value> set admin



Em ambientes compartilhados com workloads diferentes, defina o tamanho máximo de transferência NFS TCP para 262144



Tenha em atenção que a desativação de ids de numeração requer a gestão do utilizador, conforme descrito em ["Preparações da instalação do SAP HANA para NFSv4."](#)



O ID de domínio NFSv4 deve ser definido com o mesmo valor em todos os servidores Linux (`/etc/idmapd.conf`) e SVMs, conforme descrito em ["Preparações da instalação do SAP HANA para NFSv4."](#)



O pNFS pode ser ativado e usado.

Se os sistemas de vários hosts SAP HANA com failover automático do host estiverem sendo usados, os parâmetros de failover precisarão ser ajustados `nameserver.ini` conforme mostrado na tabela a seguir. Mantenha o intervalo de repetição predefinido de 10 segundos nestas seções.

Seção dentro de <code>nameserver.ini</code>	Parâmetro	Valor
failover	<code>normal_tentativas</code>	9
<code>distributed_watchdog</code>	<code>desativação_tentativas</code>	11
<code>distributed_watchdog</code>	<code>takeover_tenta novamente</code>	9

Montar volumes no namespace e definir políticas de exportação

Quando um volume é criado, o volume deve ser montado no namespace. Neste documento, assumimos que o nome do caminho de junção é o mesmo que o nome do volume. Por padrão, o volume é exportado com a política padrão. A política de exportação pode ser adaptada, se necessário.

Configuração do host

Todas as etapas descritas nesta seção são válidas para ambientes SAP HANA em servidores físicos e para SAP HANA em execução no VMware vSphere.

Parâmetro de configuração para o SUSE Linux Enterprise Server

Parâmetros adicionais de kernel e configuração em cada host SAP HANA devem ser ajustados para a carga de trabalho gerada pelo SAP HANA.

SUSE Linux Enterprise Server 12 e 15

A partir do SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 12 SP1, o parâmetro kernel deve ser definido em um arquivo de configuração no `/etc/sysctl.d` diretório. Por exemplo, um arquivo de configuração com o nome `91-NetApp-HANA.conf` deve ser criado.

```

net.core.rmem_max = 16777216
net.core.wmem_max = 16777216
net.ipv4.tcp_rmem = 4096 131072 16777216
net.ipv4.tcp_wmem = 4096 16384 16777216
net.core.netdev_max_backlog = 300000
net.ipv4.tcp_slow_start_after_idle = 0
net.ipv4.tcp_no_metrics_save = 1
net.ipv4.tcp_moderate_rcvbuf = 1
net.ipv4.tcp_window_scaling = 1
net.ipv4.tcp_timestamps = 1
net.ipv4.tcp_sack = 1
sunrpc.tcp_max_slot_table_entries = 128

```



O Saptune, que está incluído no SLES para versões do SAP os, pode ser usado para definir esses valores. Consulte ["SAP Nota 3024346"](#) (requer login SAP).

Parâmetro de configuração para Red Hat Enterprise Linux 7,2 ou posterior

É necessário ajustar o kernel e os parâmetros de configuração adicionais em cada host SAP HANA para a carga de trabalho gerada pelo SAP HANA.

A partir do Red Hat Enterprise Linux 7,2, você deve definir os parâmetros do kernel em um arquivo de configuração no `/etc/sysctl.d` diretório. Por exemplo, um arquivo de configuração com o nome `91-NetApp-HANA.conf` deve ser criado.

```

net.core.rmem_max = 16777216
net.core.wmem_max = 16777216
net.ipv4.tcp_rmem = 4096 131072 16777216
net.ipv4.tcp_wmem = 4096 16384 16777216
net.core.netdev_max_backlog = 300000
net.ipv4.tcp_slow_start_after_idle = 0
net.ipv4.tcp_no_metrics_save = 1
net.ipv4.tcp_moderate_rcvbuf = 1
net.ipv4.tcp_window_scaling = 1
net.ipv4.tcp_timestamps = 1
net.ipv4.tcp_sack = 1
sunrpc.tcp_max_slot_table_entries = 128

```



Desde o Red Hat Enterprise Linux versão 8,6, essas configurações também podem ser aplicadas usando funções do sistema RHEL para SAP (Ansible). Consulte ["SAP Nota 3024346"](#) (requer login SAP).

Crie subdiretórios em `/hana/volume compartilhado`



Os exemplos mostram um banco de dados SAP HANA com SID NF2.

Para criar os subdiretórios necessários, execute uma das seguintes ações:

- Para um sistema de host único, monte o /hana/shared volume e crie os shared subdiretórios e usr-sap.

```
sapcc-hana-tst-06:/mnt # mount <storage-hostname>:/NF2_shared /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt # cd /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir shared
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # cd ..
sapcc-hana-tst-06:/mnt # umount /mnt/tmp
```

- Para um sistema de vários hosts, monte o /hana/shared volume e crie os shared subdiretórios e usr-sap para cada host.

Os comandos de exemplo mostram um sistema HANA de vários hosts de 2 a 1.

```
sapcc-hana-tst-06:/mnt # mount <storage-hostname>:/NF2_shared /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt # cd /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir shared
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap-host1
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap-host2
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap-host3
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # cd ..
sapcc-hana-tst-06:/mnt # umount /mnt/tmp
```

Crie pontos de montagem



Os exemplos mostram um banco de dados SAP HANA com SID NF2.

Para criar os diretórios de ponto de montagem necessários, execute uma das seguintes ações:

- Para um sistema de host único, crie pontos de montagem e defina as permissões no host do banco de dados.

```
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /usr/sap/NF2
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2
```

- Para um sistema de vários hosts, crie pontos de montagem e defina as permissões em todos os hosts de trabalho e de espera.

Os comandos de exemplo a seguir são para um sistema HANA de vários hosts de 2 a 1.

- Primeiro anfitrião do trabalhador:

```
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /usr/sap/NF2
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2
```

- Segundo anfitrião do trabalhador:

```
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /usr/sap/NF2
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2
```

- Anfitrião em espera:

```
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /usr/sap/NF2
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2
```

Montar sistemas de arquivos

Diferentes opções de montagem são usadas dependendo da versão NFS e da versão ONTAP. Os seguintes sistemas de arquivos devem ser montados nos hosts:

- /hana/data/SID/mnt0000*
- /hana/log/SID/mnt0000*
- /hana/shared
- /usr/sap/SID

A tabela a seguir mostra as versões NFS que devem ser usadas para diferentes sistemas de arquivos para bancos de dados SAP HANA de host único e vários hosts.

Sistemas de arquivos	SAP HANA único host	Vários hosts do SAP HANA
/Hana/data/SID/mnt0000*	NFSv3 ou NFSv4	NFSv4
/Hana/log/SID/mnt0000*	NFSv3 ou NFSv4	NFSv4
/hana/compartilhado	NFSv3 ou NFSv4	NFSv3 ou NFSv4
/Ushr/sap/SID	NFSv3 ou NFSv4	NFSv3 ou NFSv4

A tabela a seguir mostra as opções de montagem para as várias versões NFS e ONTAP. Os parâmetros comuns são independentes das versões NFS e ONTAP.



O SAP lama requer que o diretório /usr/sap/SID seja local. Portanto, não monte um volume NFS para /usr/sap/SID se você estiver usando o SAP lama.

No NFSv3, você deve desativar o bloqueio NFS para evitar operações de limpeza de bloqueio NFS em caso de falha de software ou servidor.

Com o ONTAP 9, o tamanho da transferência NFS pode ser configurado até 1MB GB. Especificamente, com conexões 40GbE ou mais rápidas ao sistema de storage, você deve definir o tamanho da transferência para 1MB para alcançar os valores de taxa de transferência esperados.

Parâmetro comum	NFSv3	NFSv4	Tamanho da transferência de NFS com ONTAP 9	Tamanho da transferência de NFS com o ONTAP 8
rw, bg, hard, timeo-600, noatime,	3,nolock,	4,1,bloqueio	rsize: 1048576, wsize: 262144,	rsize: 65536, wsize: 65536,



Para melhorar o desempenho de leitura com o NFSv3, a NetApp recomenda que você use a `nconnect=n` opção de montagem, que está disponível com o SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 ou posterior e o RedHat Enterprise Linux (RHEL) 8,3 ou posterior.



Testes de desempenho mostram que `nconnect=4` fornece bons resultados de leitura, especialmente para os volumes de dados. As gravações de log podem se beneficiar de um número menor de sessões, `nconnect=2` como o . Os volumes compartilhados também podem se beneficiar com o uso da opção 'nconnect'. Esteja ciente de que a primeira montagem de um servidor NFS (endereço IP) define a quantidade de sessões que estão sendo usadas. Outras montagens no mesmo endereço IP não mudam isso mesmo que um valor diferente seja usado para `nconnect`.



A partir do ONTAP 9.8 e do SUSE SLES15SP2 ou do RedHat RHEL 8,4 ou superior, o NetApp suporta a opção `nconnect` também para NFSv4,1.



Se `nconnect` estiver sendo usado com NFSv4.x, a quantidade de slots de sessão NFSv4.x deve ser ajustada de acordo com a seguinte regra: Quantidade de slots de sessão é igual a `<nconnect value> x 64`. No host, isso será ajustado por `echo options nfs max_session_slots=<calculated value> > /etc/modprobe.d/nfsclient.conf` seguido de uma reinicialização. O valor do lado do servidor também deve ser ajustado, defina o número de slots de sessão como descrito em ["Configuração NFS para NFSv4."](#)

Para montar os sistemas de arquivos durante a inicialização do sistema com o `/etc/fstab` arquivo de configuração, execute as seguintes etapas:

O exemplo a seguir mostra um único banco de dados SAP HANA de host com SID de NF2 ms usando NFSv3 GB e um tamanho de transferência NFS de 1MB GB para leituras e 256K GB para gravações.

1. Adicione os sistemas de arquivos necessários ao `/etc/fstab` arquivo de configuração.

```
sapcc-hana-tst-06:/ # cat /etc/fstab
<storage-vif-data01>:/NF2_data_mnt00001 /hana/data/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-log01>:/NF2_log_mnt00001 /hana/log/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=2,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-data01>:/NF2_shared/usr-sap /usr/sap/NF2 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-data01>:/NF2_shared/shared /hana/shared nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
```

2. Execute `mount -a` para montar os sistemas de arquivos em todos os hosts.

O próximo exemplo mostra um banco de dados SAP HANA de vários hosts com SID NF2 usando NFSv4,1 para sistemas de arquivos de dados e log e NFSv3 para `/hana/shared` os sistemas de arquivos e `/usr/sap/NF2`. É usado um tamanho de transferência NFS de 1MB GB para leituras e 256K GB para gravações.

1. Adicione os sistemas de arquivos necessários ao `/etc/fstab` arquivo de configuração em todos os hosts.



O `/usr/sap/NF2` sistema de arquivos é diferente para cada host de banco de dados. O exemplo a seguir `/NF2_shared/usr-sap-host1` mostra .

```
sapcc-hana-tst-06:/ # cat /etc/fstab
<storage-vif-data01>:/NF2_data_mnt00001 /hana/data/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noatime,lock 0 0
<storage-vif-data02>:/NF2_data_mnt00002 /hana/data/NF2/mnt00002 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noatime,lock 0 0
<storage-vif-log01>:/NF2_log_mnt00001 /hana/log/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=2,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noatime,lock 0 0
<storage-vif-log02>:/NF2_log_mnt00002 /hana/log/NF2/mnt00002 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=2,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noatime,lock 0 0
<storage-vif-data02>:/NF2_shared/usr-sap-host1 /usr/sap/NF2 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noatime,nolock 0 0
<storage-vif-data02>:/NF2_shared/shared /hana/shared nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noatime,nolock 0 0
```

2. Execute `mount -a` para montar os sistemas de arquivos em todos os hosts.

Preparações da instalação do SAP HANA para NFSv4

O NFS versão 4 e posterior requer autenticação do usuário. Essa autenticação pode ser realizada usando uma ferramenta de gerenciamento de usuário central, como um servidor LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) ou com contas de usuário locais. As seções a seguir descrevem como configurar contas de usuário locais.

Os usuários de administração `<sid>adm`, `<sid>crypt` e o `sapsys` grupo devem ser criados manualmente nos hosts do SAP HANA e nas controladoras de storage antes do início da instalação do software SAP HANA.

Hosts SAP HANA

Se isso não existir, o `sapsys` grupo deve ser criado no host SAP HANA. Deve ser escolhido um ID de grupo exclusivo que não esteja em conflito com as IDs de grupo existentes nos controladores de armazenamento.

Os usuários `<sid>adm` e `<sid>crypt` são criados no host do SAP HANA. Devem ser escolhidas IDs exclusivas que não entrem em conflito com IDs de usuário existentes nos controladores de armazenamento.

Para um sistema SAP HANA de vários hosts, as IDs de usuário e grupo devem ser as mesmas em todos os hosts SAP HANA. O grupo e o usuário são criados nos outros hosts do SAP HANA copiando as linhas

afetadas dentro `/etc/group` e `/etc/passwd` do sistema de origem para todos os outros hosts do SAP HANA.



O domínio NFSv4 deve ser definido com o mesmo valor em todos os servidores Linux (`/etc/idmapd.conf`) e SVMs. Defina o parâmetro de domínio "domínio <domain-name>" no arquivo `/etc/idmapd.conf` para os hosts Linux.

Ative e inicie o serviço NFS IDMAPD.

```
systemctl enable nfs-idmapd.service
systemctl start nfs-idmapd.service
```



Os mais recentes kernels Linux não requerem esta etapa. As mensagens de aviso podem ser ignoradas com segurança.

Controladores de storage

As IDs de usuário e o ID de grupo devem ser os mesmos nos hosts SAP HANA e nas controladoras de storage. O grupo e o usuário são criados inserindo os seguintes comandos no cluster de armazenamento:

```
vserver services unix-group create -vserver <vserver> -name <group name>
-id <group id>
vserver services unix-user create -vserver <vserver> -user <user name> -id
<user-id> -primary-gid <group id>
```

Além disso, defina o ID do grupo da raiz de usuário UNIX do SVM como 0.

```
vserver services unix-user modify -vserver <vserver> -user root -primary
-gid 0
```

Configuração de stack de e/S para SAP HANA

A partir do SAP HANA 1,0 SPS10, a SAP introduziu parâmetros para ajustar o comportamento de e/S e otimizar o banco de dados para os sistemas de arquivos e storage usados.

A NetApp realizou testes de desempenho para definir os valores ideais. A tabela a seguir lista os valores ideais inferidos dos testes de desempenho.

Parâmetro	Valor
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	ligado
async_write_submit_active	ligado
async_write_submit_blocks	tudo

Para versões do SAP HANA 1,0 até SPS12HANA, esses parâmetros podem ser definidos durante a instalação do banco de dados SAP HANA, conforme descrito na nota SAP ["2267798: Configuração do banco de dados SAP HANA durante a instalação usando hdbparam"](#) .

Como alternativa, os parâmetros podem ser definidos após a instalação do banco de dados SAP HANA usando a hdbparam estrutura.

```
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.max_parallel_io_requests=128
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_active=on
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_read_submit=on
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_blocks=all
```

A partir do SAP HANA 2,0, hdbparam foi obsoleto e os parâmetros foram movidos para `global.ini`o . Os parâmetros podem ser definidos usando comandos SQL ou SAP HANA Studio. Para obter mais detalhes, consulte a nota SAP ["2399079: Eliminação do hdbparam em HANA 2"](#) . Você também pode definir os parâmetros dentro de global.ini como mostrado no seguinte texto:

```
nf2adm@stlrx300s8-6: /usr/sap/NF2/SYS/global/hdb/custom/config> cat
global.ini
...
[fileio]
async_read_submit = on
async_write_submit_active = on
max_parallel_io_requests = 128
async_write_submit_blocks = all
...
```

Desde o SAP HANA 2,0 SPS5, o setParameter.py script pode ser usado para definir os parâmetros corretos:

```
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00/exe/python_support>
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/max_parallel_io_requests=128
python setParameter.py -set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_read_submit=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_active=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_blocks=all
```

Tamanho do volume de dados do SAP HANA

Como padrão, o SAP HANA usa apenas um volume de dados por serviço SAP HANA. Devido à limitação máxima do tamanho do arquivo do sistema de arquivos, recomendamos limitar o tamanho máximo do volume de dados.

Para o fazer automaticamente, defina o seguinte parâmetro na `global.ini` [persistence] seção :

```
datavolume_stripping = true
datavolume_stripping_size_gb = 8000
```

Isso cria um novo volume de dados depois que o limite de 8, 000GB é atingido. "[SAP nota 240005 pergunta 15](#)" fornece mais informações.

Instalação do software SAP HANA

Veja a seguir os requisitos de instalação de software para SAP HANA.

Instalar em sistema de host único

A instalação do software SAP HANA não requer preparação adicional para um sistema de host único.

Instale em sistema de vários hosts

Para instalar o SAP HANA em um sistema de vários hosts, execute as seguintes etapas:

1. Usando a ferramenta de instalação SAP `hdbclm`, inicie a instalação executando o seguinte comando em um dos hosts de trabalho. Use a `addhosts` opção para adicionar o segundo trabalhador (`sapcc-hana-tst-03`) e o host de (`sapcc-hana-tst-04` reserva).

```
apcc-hana-tst-02:/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_LCM_LINUX_X86_64 #
./hdbclm --action=install --addhosts=sapcc-hana-tst-03:role=worker,sapcc-
-hana-tst-04:role=standby

SAP HANA Lifecycle Management - SAP HANA Database 2.00.073.00.1695288802
*****

Scanning software locations...
Detected components:
    SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) (2.00.073.0000.1695321500) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_AFL_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA Database (2.00.073.00.1695288802) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_SERVER_LINUX_X86_64/server
    SAP HANA Database Client (2.18.24.1695756995) in /mnt/sapcc-
```

```

share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_CLIENT_LINUX_X86_64/SAP_HANA_CLIENT/client
    SAP HANA Studio (2.3.75.000000) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_STUDIO_LINUX_X86_64/studio
    SAP HANA Local Secure Store (2.11.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HANA_LSS_24_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA XS Advanced Runtime (1.1.3.230717145654) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_RT_10_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA EML AFL (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_EML_AFL_10_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA EPM-MDS (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/SAP_HANA_EPM-MDS_10/packages
    Automated Predictive Library (4.203.2321.0.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/PAAPL4_H20_LINUX_X86_64/apl-
4.203.2321.0-hana2sp03-linux_x64/installer/packages
    GUI for HALM for XSA (including product installer) Version 1
(1.015.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACALMPIUI15_0.zip
    XSAC FILEPROCESSOR 1.0 (1.000.102) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACFILEPROC00_102.zip
    SAP HANA tools for accessing catalog content, data preview, SQL
console, etc. (2.015.230503) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSAC_HRTT_20/XSACHRTT15_230503.zip
    Develop and run portal services for customer applications on XSA
(2.007.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACPORTALSERV07_0.zip
    The SAP Web IDE for HANA 2.0 (4.007.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSAC_SAP_WEB_IDE_20/XSACSAPWEBIDE07_0.zip
    XS JOB SCHEDULER 1.0 (1.007.22) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACSERVICES07_22.zip
    SAPUI5 FESV6 XSA 1 - SAPUI5 1.71 (1.071.52) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV671_52.zip
    SAPUI5 FESV9 XSA 1 - SAPUI5 1.108 (1.108.5) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV9108_5.zip
    SAPUI5 SERVICE BROKER XSA 1 - SAPUI5 Service Broker 1.0 (1.000.4) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5SB00_4.zip

```

```
XSA Cockpit 1 (1.001.37) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACXSACOCKPIT01_37.zip
```

SAP HANA Database version '2.00.073.00.1695288802' 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 2.18.24.1695756995
4	lss	Install SAP HANA Local Secure Store version 2.11.0
5	studio	Install SAP HANA Studio version 2.3.75.000000
6	xs	Install SAP HANA XS Advanced Runtime version 1.1.3.230717145654
7	afl	Install SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) version 2.00.073.0000.1695321500
8	eml	Install SAP HANA EML AFL version 2.00.073.0000.1695321500
9	epmmnds	Install SAP HANA EPM-MDS version 2.00.073.0000.1695321500
10	sap_afl_sdk_apl	Install Automated Predictive Library version 4.203.2321.0.0

Enter comma-separated list of the selected indices [3,4]: 2,3

2. Verifique se a ferramenta de instalação instalou todos os componentes selecionados em todos os hosts de trabalho e de espera.

Adicionando partições de volume de dados adicionais

A partir do SAP HANA 2,0 SPS4, você pode configurar partições de volume de dados adicionais, o que permite configurar dois ou mais volumes para o volume de dados de um banco de dados de locatário do SAP HANA. Você também pode escalar além dos limites de tamanho e desempenho de um único volume.



O uso de dois ou mais volumes individuais para o volume de dados está disponível para sistemas SAP HANA de um único host e de vários hosts. Você pode adicionar partições de volume de dados adicionais a qualquer momento, mas isso pode exigir a reinicialização do banco de dados SAP HANA.

Habilitando partições adicionais de volume de dados

1. Para ativar partições de volume de dados adicionais, adicione a seguinte entrada ao `global.ini` utilizar o SAP HANA Studio ou Cockpit na configuração SYSTEMDB.

```
[customizable_functionalities]
persistence_datavolume_partition_multipath = true
```



Adicionar o parâmetro manualmente ao `global.ini` arquivo requer a reinicialização do banco de dados.

Configuração de volume para um sistema SAP HANA de um único host

O layout de volumes para um sistema SAP HANA de um único host com várias partições é como o layout de um sistema com uma partição de volume de dados, mas com um volume de dados adicional armazenado em um agregado diferente como o volume de log e o outro volume de dados. A tabela a seguir mostra um exemplo de configuração de um sistema de host único SAP HANA com duas partições de volume de dados.

Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador b
Volume de dados: SID_data_mnt00001	Volume compartilhado: SID_shared	Volume de dados: SID_data2_mnt00001	Volume de log: SID_log_mnt00001

A tabela a seguir mostra um exemplo da configuração do ponto de montagem para um sistema de host único com duas partições de volume de dados.

Caminho de junção	Diretório	Ponto de montagem no host HANA
SID_data_mnt00001	–	/Hana/data/SID/mnt00001
SID_data2_mnt00001	–	/Hana/data2/SID/mnt00001
SID_log_mnt00001	–	/Hana/log/SID/mnt00001
SID_shared	usr-sap compartilhou	/Usr/sap/SID /hana/shared

Crie o novo volume de dados e monte-o no namespace usando o Gerenciador de sistema do ONTAP ou a interface de linha de comando do cluster do ONTAP.

Configuração de volume para sistema SAP HANA de vários hosts

O layout de volumes para um sistema SAP HANA de vários hosts com várias partições é como o layout de um sistema com uma partição de volume de dados, mas com um volume de dados adicional armazenado em um agregado diferente como o volume de log e o outro volume de dados. A tabela a seguir mostra um exemplo de configuração de um sistema de vários hosts SAP HANA com duas partições de volume de dados.

Finalidade	Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador B
Volumes de dados e log para o nó 1	Volume de dados: SID_data_mnt00001	–	Volume de log: SID_log_mnt00001	Volume Data2: SID_data2_mnt00001
Volumes de dados e log para o nó 2	Volume de log: SID_log_mnt00002	Volume Data2: SID_data2_mnt00002	Volume de dados: SID_data_mnt00002	–
Volumes de dados e log para o nó 3	–	Volume de dados: SID_data_mnt00003	Volume Data2: SID_data2_mnt00003	Volume de log: SID_log_mnt00003
Volumes de dados e log para o nó 4	Volume Data2: SID_data2_mnt00004	Volume de log: SID_log_mnt00004	–	Volume de dados: SID_data_mnt00004
Volume compartilhado para todos os hosts	Volume compartilhado: SID_shared	–	–	–

A tabela a seguir mostra um exemplo da configuração do ponto de montagem para um sistema de host único com duas partições de volume de dados.

Caminho de junção	Diretório	Ponto de montagem no host SAP HANA	Nota
SID_data_mnt00001	–	/Hana/data/SID/mnt00001	Montado em todos os hosts
SID_data2_mnt00001	–	/Hana/data2/SID/mnt00001	Montado em todos os hosts
SID_log_mnt00001	–	/Hana/log/SID/mnt00001	Montado em todos os hosts
SID_data_mnt00002	–	/Hana/data/SID/mnt00002	Montado em todos os hosts
SID_data2_mnt00002	–	/Hana/data2/SID/mnt00002	Montado em todos os hosts
SID_log_mnt00002	–	/Hana/log/SID/mnt00002	Montado em todos os hosts
SID_data_mnt00003	–	/Hana/data/SID/mnt00003	Montado em todos os hosts
SID_data2_mnt00003	–	/Hana/data2/SID/mnt00003	Montado em todos os hosts
SID_log_mnt00003	–	/Hana/log/SID/mnt00003	Montado em todos os hosts
SID_data_mnt00004	–	/Hana/data/SID/mnt00004	Montado em todos os hosts

Caminho de junção	Diretório	Ponto de montagem no host SAP HANA	Nota
SID_data2_mnt00004	–	/Hana/data2/SID/mnt00004	Montado em todos os hosts
SID_log_mnt00004	–	/Hana/log/SID/mnt00004	Montado em todos os hosts
SID_shared	compartilhado	/Hana/shared/SID	Montado em todos os hosts
SID_shared	usr-sap-host1	/Usr/sap/SID	Montado no host 1
SID_shared	usr-sap-host2	/Usr/sap/SID	Montado no host 2
SID_shared	usr-sap-host3	/Usr/sap/SID	Montado no host 3
SID_shared	usr-sap-host4	/Usr/sap/SID	Montado no host 4
SID_shared	usr-sap-host5	/Usr/sap/SID	Montado no host 5

Crie o novo volume de dados e monte-o no namespace usando o Gerenciador de sistema do ONTAP ou a interface de linha de comando do cluster do ONTAP.

Configuração de host

Além das tarefas descritas na seção ["Configuração do host"](#), você deve criar os pontos de montagem adicionais e entradas fstab para o(s) novo(s) volume(s) de dados adicionais, e você deve montar os novos volumes.

1. Crie pontos de montagem adicionais:

- Para um sistema de host único, crie pontos de montagem e defina as permissões no host do banco de dados.

```
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

- Para um sistema de vários hosts, crie pontos de montagem e defina as permissões em todos os hosts de trabalho e de espera. Os comandos de exemplo a seguir são para um sistema HANA de vários hosts de 2 a 1.

- Primeiro anfitrião do trabalhador:

```
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00002
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

- Segundo anfitrião do trabalhador:

```
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

- Anfitrião em espera:

```
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

2. Adicione os sistemas de arquivos adicionais ao `/etc/fstab` arquivo de configuração em todos os hosts. Um exemplo para um sistema de host único usando NFSv4,1 é o seguinte:

```
<storage-vif-data02>:/SID_data2_mnt00001 /hana/data2/SID/mnt00001 nfs
rw,vers=4,
minorversion=1,hard,timeo=600,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noatime,lock
0 0
```



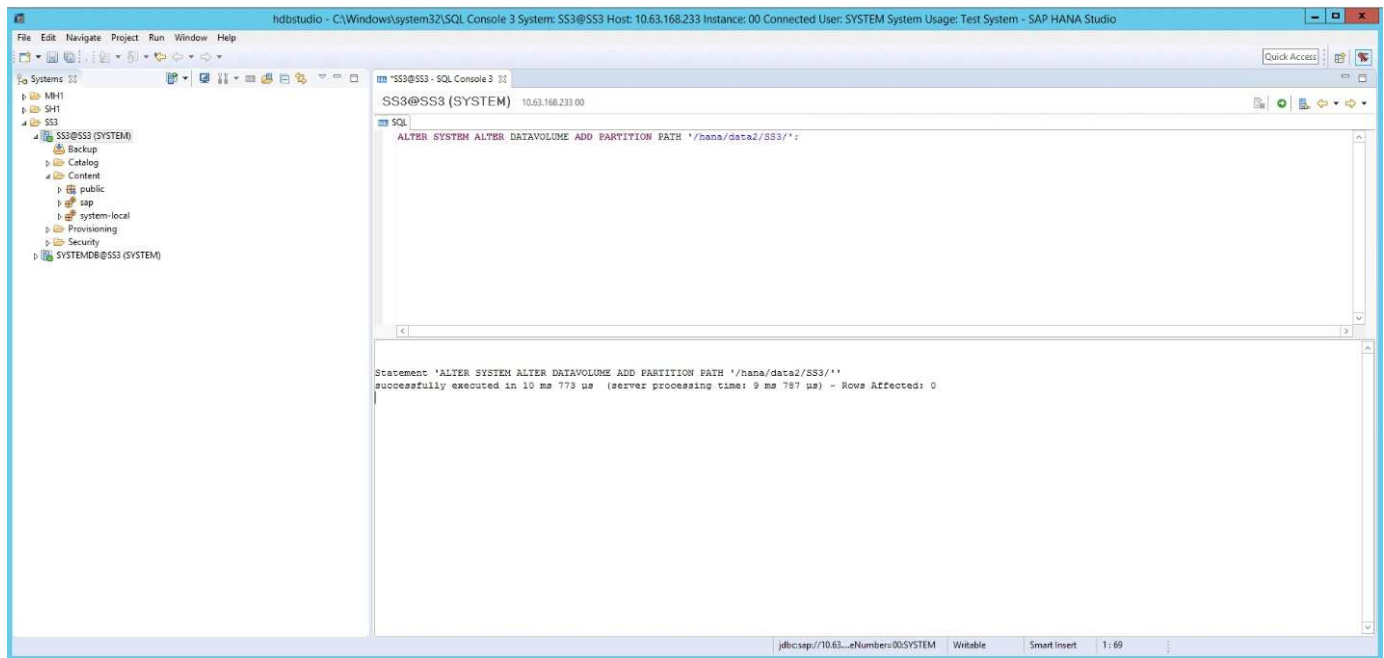
Use uma interface virtual de armazenamento diferente para se conectar a cada volume de dados para garantir que sessões TCP diferentes sejam usadas para cada volume. Você também pode usar a opção de montagem `nconnect` se estiver disponível para o seu sistema operacional.

3. Para montar os sistemas de arquivos, execute o `mount -a` comando.

Adicionando uma partição de volume de dados adicional

Execute a seguinte instrução SQL contra o banco de dados do locatário para adicionar uma partição de volume de dados adicional ao banco de dados do locatário. Use o caminho para volume(s) adicional(s):

```
ALTER SYSTEM ALTER DATAVOLUME ADD PARTITION PATH '/hana/data2/SID/';
```

Onde encontrar informações adicionais

Para saber mais sobre as informações descritas neste documento, consulte os seguintes documentos e/ou sites:

- ["Soluções de software SAP HANA"](#)
- ["Recuperação de desastres do SAP HANA com replicação de storage"](#)
- ["Backup e recuperação do SAP HANA com o SnapCenter"](#)
- ["Automatizando cópias de sistemas SAP usando o plug-in SnapCenter SAP HANA"](#)
- Centros de Documentação da NetApp

["https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/"](https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/)

- Hardware de storage empresarial certificado para SAP HANA

["https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/"](https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/)

- Requisitos de storage do SAP HANA

["https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html"](https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html)

- Perguntas mais frequentes sobre a integração de data center personalizada do SAP HANA

["https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html"](https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html)

- SAP HANA no VMware vSphere Wiki

["https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html"](https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html)

- SAP HANA no Guia de práticas recomendadas do VMware vSphere

["https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper"](https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper)

Histórico de atualizações

As seguintes alterações técnicas foram feitas a esta solução desde a sua publicação original.

Data	Atualizar resumo
Abril de 2014	Versão inicial
Agosto de 2014	Seleção de dimensionamento de disco atualizada e configuração de SSD adicionada à configuração do sistema operacional Red Hat Enterprise Linux adicionou informações sobre o conector de storage SAP HANA, além de informações sobre a configuração do VMware
Novembro de 2014	Seção de dimensionamento de armazenamento atualizada
Janeiro de 2015	Seção atualizada da API do conector de armazenamento Configuração atualizada do agregado e do volume
Março de 2015	Adicionada nova implementação do STONITH para SAP HANA SPS9 adicionou a configuração do nó de computação e a seção de INSTALAÇÃO DO HANA
Outubro de 2015	Adicionado suporte NFSv4 para o parâmetro sysctl atualizado para o cDOT parâmetro l/o incluído para SAP HANA e HWVAL > SPS10
Março de 2016	Opções de montagem atualizadas para /hana/shared parâmetro sysctl atualizado
Fevereiro de 2017	Novos sistemas de storage e compartimentos de disco da NetApp novos recursos do suporte da ONTAP 9 para 40GbE novas versões do sistema operacional (SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 e Red Hat Enterprise Linux 7,2) Nova versão do SAP HANA
Julho de 2017	Pequenas atualizações
Setembro de 2018	Novos sistemas de storage da NetApp novas versões do sistema operacional (SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 e Red Hat Enterprise Linux 7,4) alterações menores adicionais do SAP HANA 2,0 SPS3
Setembro de 2019	Novas versões do sistema operacional (SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4, SUSE Linux Enterprise Server 15 e Red Hat Enterprise Linux 7,6) tamanho do volume do MAX Data pequenas alterações
Dezembro de 2019	Novos sistemas de armazenamento NetApp novo os versão do sistema operacional SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1
Março de 2020	Suporte do nconnect para NFSv3 novo sistema operacional Red Hat Enterprise Linux 8
Mai de 2020	Introduziu vários recursos de partição de dados disponíveis desde o SAP HANA 2,0 SPS4
Junho de 2020	Informações adicionais sobre as funcionalidades opcionais
Dezembro de 2020	Suporte para nconnect para NFSv4,1 a partir do ONTAP 9.8 novo sistema operacional lança nova versão do SAP HANA

Data	Atualizar resumo
Fevereiro de 2021	Alterações nas definições de rede do anfitrião e outras pequenas alterações
Abril de 2021	Informações específicas do VMware vSphere adicionadas
Setembro de 2022	Novas versões do SO
Dezembro de 2023	Atualização da configuração do host revisou as configurações do nconnect adicionadas informações sobre sessões do NFSv4,1
Setembro de 2024	Novos sistemas de armazenamento e pequenas atualizações
Fevereiro de 2025	Novo sistema de armazenamento
Julho de 2025	Pequenas atualizações

SAP HANA em sistemas FAS com o Guia de configuração FCP

SAP HANA em sistemas NetApp FAS com guia de configuração de protocolo Fibre Channel

A família de produtos NetApp FAS foi certificada para uso com SAP HANA em projetos TDI. Este guia fornece práticas recomendadas para SAP HANA nesta plataforma para FCP.

Marco Schoen, NetApp

A certificação é válida para os seguintes modelos:

- FAS2750, FAS2820, FAS8300, FAS50, FAS8700, FAS70, FAS9500, FAS90

Para obter uma lista completa das soluções de storage certificadas da NetApp para SAP HANA, consulte ["Diretório de hardware SAP HANA certificado e compatível"](#).

Este documento descreve as configurações do FAS que usam o protocolo Fibre Channel (FCP).



A configuração descrita neste documento é necessária para alcançar os KPIs necessários do SAP HANA e a melhor performance para o SAP HANA. Alterar quaisquer configurações ou usar recursos não listados neste documento pode resultar em degradação de desempenho ou comportamento inesperado e só deve ser feito se aconselhado pelo suporte da NetApp.

Os guias de configuração de sistemas FAS que usam sistemas NFS e NetApp AFF podem ser encontrados usando os seguintes links:

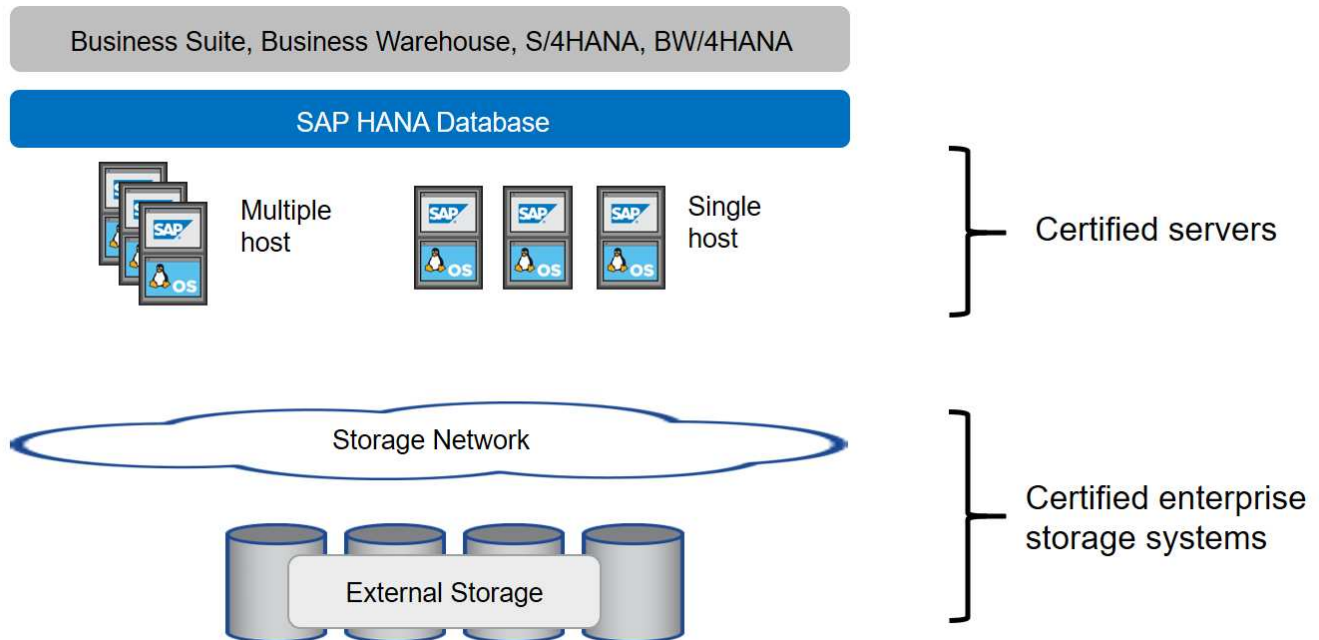
- ["SAP HANA em sistemas NetApp AFF com FCP"](#)
- ["SAP HANA em sistemas NetApp ASA com FCP"](#)
- ["SAP HANA em sistemas NetApp FAS com NFS"](#)
- ["SAP HANA em sistemas NetApp AFF com NFS"](#)

Em um ambiente de vários hosts SAP HANA, o conector de storage padrão SAP HANA é usado para fornecer

cercas no caso de um failover de host SAP HANA. Consulte as notas SAP relevantes para as diretrizes de configuração do sistema operacional e dependências de kernel Linux específicas DO HANA. Para obter mais informações, "[SAP Note 2235581 – sistemas operacionais compatíveis com SAP HANA](#)" consulte .

Integração personalizada do data center do SAP HANA

Os controladores de storage da NetApp FAS são certificados no programa SAP HANA Tailored Data Center Integration (TDI) usando protocolos NFS (nas) e Fibre Channel (SAN). Eles podem ser implantados em qualquer cenário de SAP HANA, como SAP Business Suite em HANA, S/4HANA HANA, BW/4HANA HANA ou SAP Business Warehouse em HANA em configurações de host único ou de vários hosts. Qualquer servidor certificado para uso com SAP HANA pode ser combinado com a solução de storage certificada. Consulte a figura a seguir para obter uma visão geral da arquitetura.



Para obter mais informações sobre os pré-requisitos e recomendações para sistemas SAP HANA produtivos, consulte o seguinte recurso:

- "[Perguntas mais frequentes sobre a integração de data center personalizada do SAP HANA](#)"

SAP HANA usando o VMware vSphere

Existem várias opções para conectar o armazenamento a máquinas virtuais (VMs). O preferido é conectar os volumes de storage ao NFS diretamente do sistema operacional convidado. Esta opção é descrita em "[SAP HANA em sistemas NetApp AFF com NFS](#)".

Também são suportados mapeamentos de dispositivos brutos (RDM), armazenamentos de dados FCP ou armazenamentos de dados VVOL com FCP. Para ambas as opções de armazenamento de dados, apenas um volume de log ou dados do SAP HANA deve ser armazenado no armazenamento de dados para casos de uso produtivos.

Para obter mais informações sobre como usar o vSphere com o SAP HANA, consulte os seguintes links:

- "[SAP HANA no VMware vSphere - virtualização - Community Wiki](#)"
- "[SAP HANA no Guia de práticas recomendadas do VMware vSphere](#)"

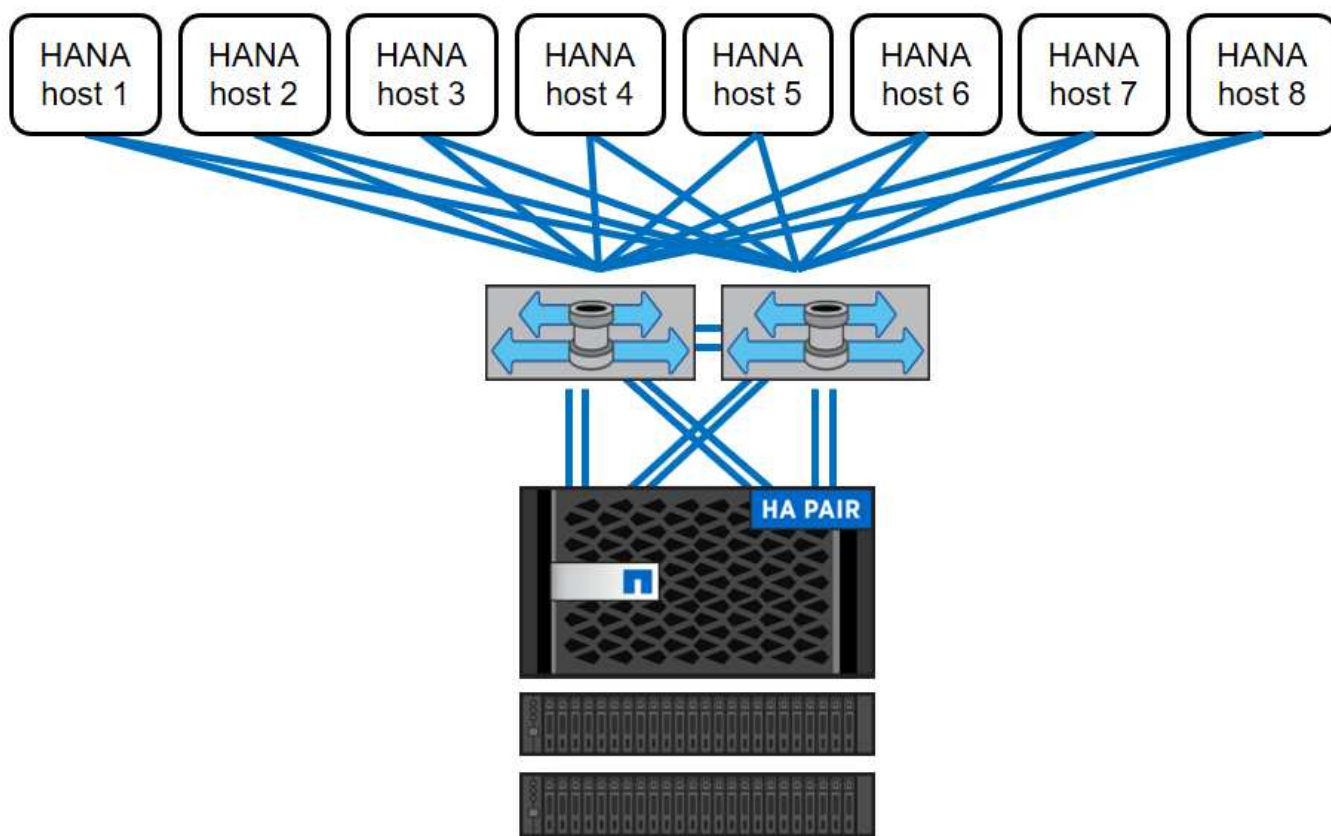
- ["2161991 - diretrizes de configuração do VMware vSphere - SAP ONE Support Launchpad \(Login necessário\)"](#)

Arquitetura

Os hosts do SAP HANA são conectados aos controladores de storage usando uma infraestrutura FCP redundante e software multipath. Uma infraestrutura de switch FCP redundante é necessária para fornecer conectividade de host para storage. SAP HANA tolerante a falhas em caso de falha no switch ou no adaptador de barramento do host (HBA). O zoneamento apropriado deve ser configurado no switch para permitir que todos os hosts HANA alcancem os LUNs necessários nos controladores de storage.

Diferentes modelos da família de produtos FAS podem ser usados na camada de storage. O número máximo de hosts SAP HANA conectados ao storage é definido pelos requisitos de performance do SAP HANA. O número de compartimentos de disco necessário é determinado pelos requisitos de capacidade e performance dos sistemas SAP HANA.

A figura a seguir mostra um exemplo de configuração com oito hosts SAP HANA conectados a um par de HA de storage.

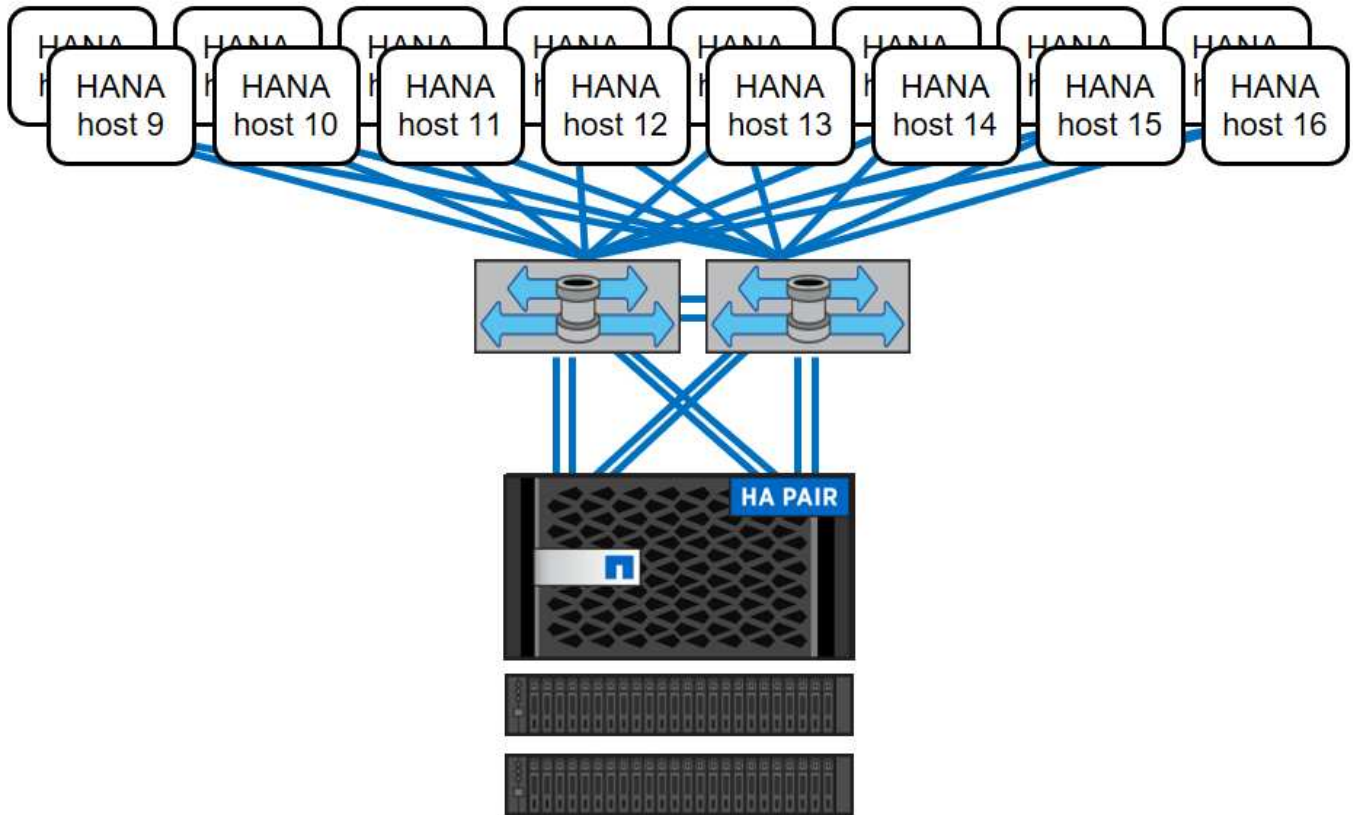


Essa arquitetura pode ser dimensionada em duas dimensões:

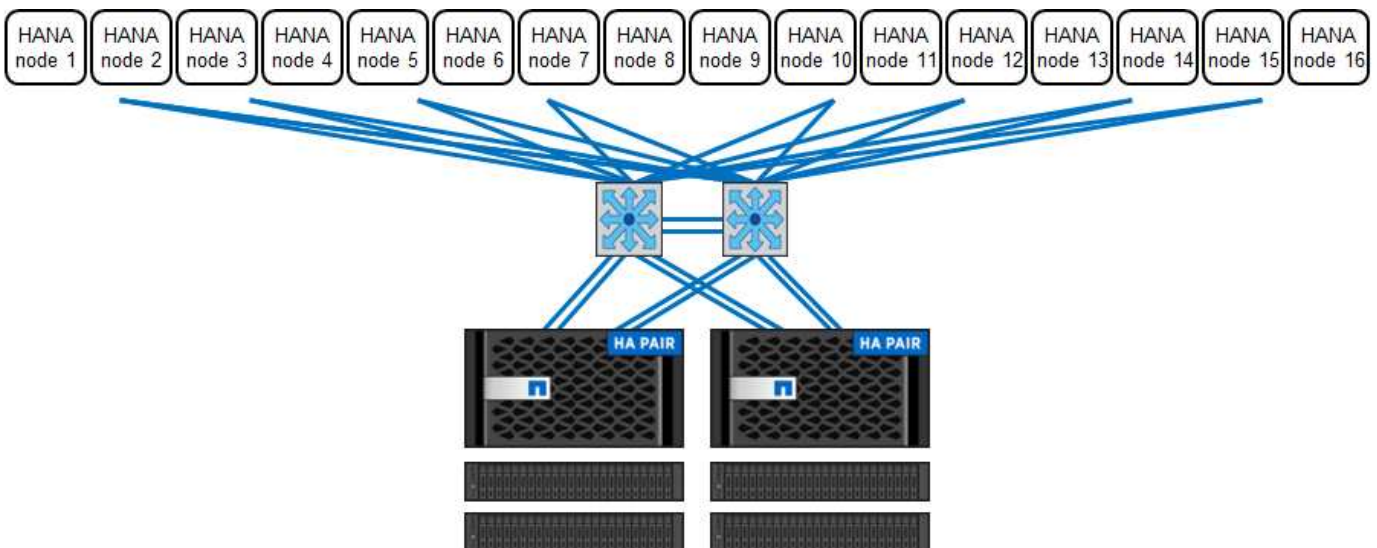
- Anexando hosts SAP HANA adicionais e capacidade de disco ao storage, supondo que os controladores de storage possam fornecer desempenho suficiente sob a nova carga para atender aos principais indicadores de desempenho (KPIs)

- Adicionando mais sistemas de storage e capacidade de disco para hosts SAP HANA adicionais

A figura a seguir mostra um exemplo de configuração no qual mais hosts SAP HANA são conectados aos controladores de storage. Neste exemplo, mais compartimentos de disco são necessários para atender aos requisitos de capacidade e desempenho dos hosts SAP HANA de 16HANA. Dependendo dos requisitos de taxa de transferência total, você precisa adicionar conexões FC adicionais às controladoras de storage.



Independente do modelo de storage do sistema FAS implantado, o cenário SAP HANA também pode ser dimensionado adicionando mais controladores de storage, como mostrado na figura a seguir.



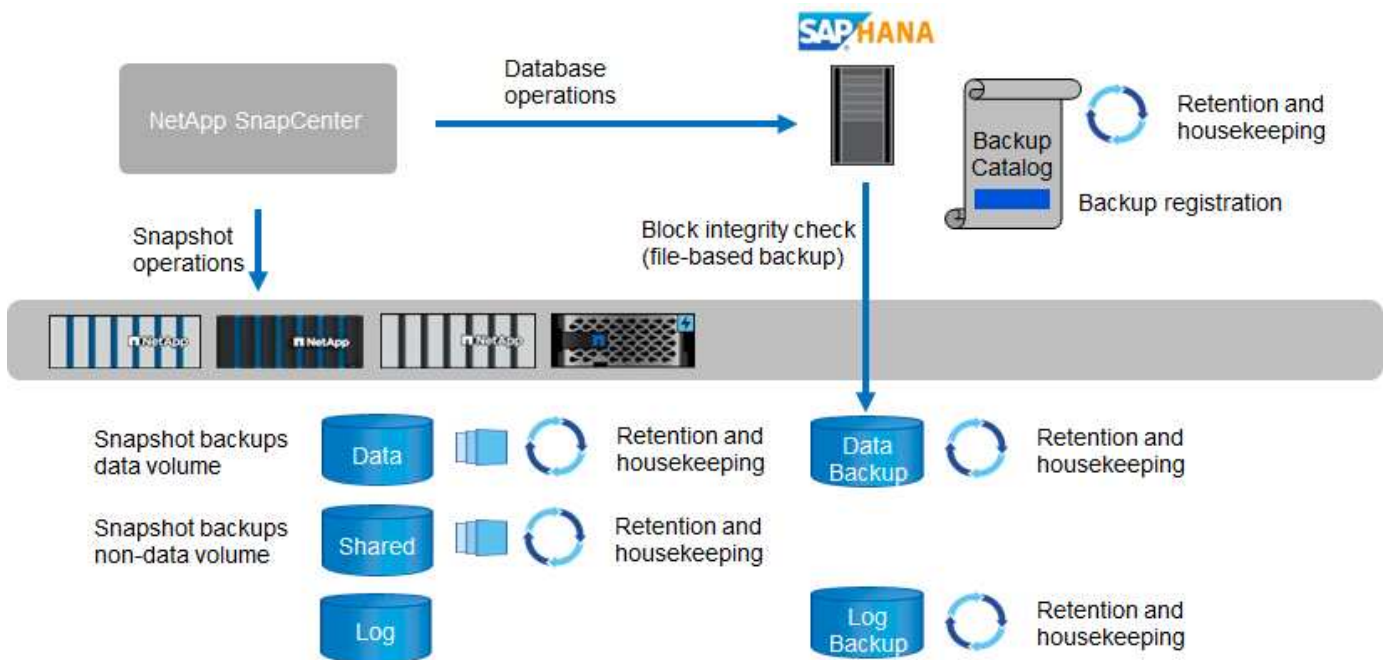
Backup de SAP HANA

O software NetApp ONTAP fornece um mecanismo integrado para fazer backup de bancos de dados SAP HANA. O backup Snapshot baseado em storage é uma solução de backup totalmente compatível e integrada, disponível para sistemas de contêiner único SAP HANA e para sistemas de locatário único SAP HANA MDC.

Os backups Snapshot baseados em storage são implementados usando o plug-in NetApp SnapCenter para SAP HANA, que permite backups Snapshot consistentes baseados em storage usando as interfaces fornecidas pelo banco de dados SAP HANA. O SnapCenter Registra os backups Snapshot no catálogo de backup do SAP HANA para que os backups fiquem visíveis no estúdio do SAP HANA e possam ser selecionados para operações de restauração e recuperação.

Com o uso do software NetApp SnapVault, as cópias Snapshot criadas no storage primário podem ser replicadas para o storage de backup secundário controlado pelo SnapCenter. Diferentes políticas de retenção de backup podem ser definidas para backups no storage primário e no storage secundário. O plug-in do SnapCenter para banco de dados SAP HANA gerencia a retenção de backups de dados baseados em cópia Snapshot e de log, incluindo o serviço de limpeza do catálogo de backup. O plug-in do SnapCenter para banco de dados SAP HANA também permite a execução de uma verificação de integridade de bloco do banco de dados SAP HANA executando um backup baseado em arquivo.

É possível fazer backup dos logs do banco de dados diretamente no storage secundário usando uma montagem NFS, como mostrado na figura a seguir.



Os backups Snapshot baseados em storage oferecem vantagens significativas em comparação aos backups baseados em arquivos. Essas vantagens incluem o seguinte:

- Backup mais rápido (poucos minutos)
- Restauração mais rápida na camada de storage (alguns minutos)
- Nenhum efeito na performance do host, rede ou storage do banco de dados SAP HANA durante o backup
- Replicação com uso eficiente de espaço e com uso eficiente de largura de banda para storage secundário com base em alterações de bloco

Para obter informações detalhadas sobre a solução de backup e recuperação do SAP HANA usando o

SnapCenter, consulte ["Backup e recuperação do SAP HANA com o SnapCenter"](#).

Recuperação de desastres do SAP HANA

A recuperação de desastres do SAP HANA pode ser realizada na camada de banco de dados usando a replicação do sistema SAP ou na camada de storage usando tecnologias de replicação de storage. A seção a seguir fornece uma visão geral das soluções de recuperação de desastres com base na replicação de storage.

Para obter informações detalhadas sobre a solução de recuperação de desastres do SAP HANA usando o SnapCenter, ["TR-4646: Recuperação de desastres do SAP HANA com replicação de storage"](#) consulte .

Replicação de storage baseada no SnapMirror

A figura a seguir mostra uma solução de recuperação de desastres em três locais, usando a replicação síncrona de SnapMirror para o data center de DR local e SnapMirror assíncrona para replicar dados para o data center de DR remoto.

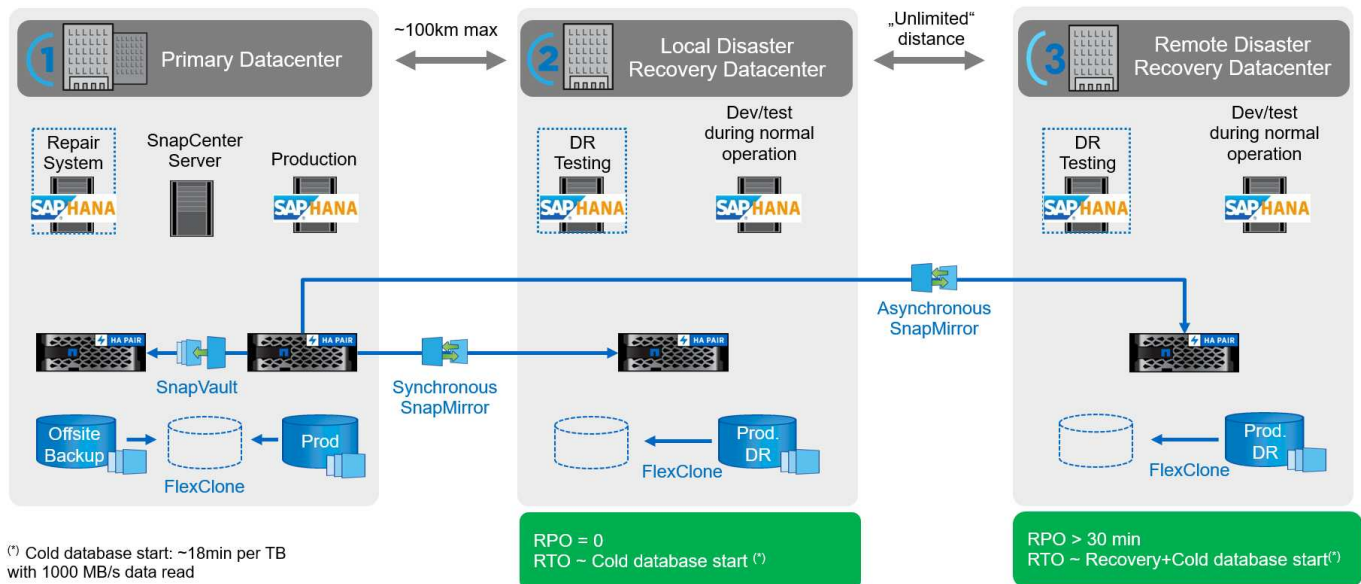
A replicação de dados com o SnapMirror síncrono oferece RPO de zero. A distância entre o data center principal e o data center local de DR é limitada a cerca de 100km km.

A proteção contra falhas do local de DR primário e do local é executada replicando os dados para um terceiro data center remoto de DR usando o SnapMirror assíncrono. O RPO depende da frequência das atualizações de replicação e da rapidez com que elas podem ser transferidas. Em teoria, a distância é ilimitada, mas o limite depende da quantidade de dados que devem ser transferidos e da conexão que está disponível entre os data centers. Os valores típicos de RPO estão no intervalo de 30 minutos a várias horas.

O rto para ambos os métodos de replicação depende principalmente do tempo necessário para iniciar o banco de dados HANA no local de DR e carregar os dados na memória. Partindo do pressuposto de que os dados são lidos com uma taxa de transferência de 1000Mbps Gbps, o carregamento de 1TB TB de dados levaria aproximadamente 18 minutos.

Os servidores nos locais de DR podem ser usados como sistemas de desenvolvimento/teste durante a operação normal. No caso de um desastre, os sistemas de desenvolvimento/teste precisariam ser desligados e iniciados como servidores de produção de DR.

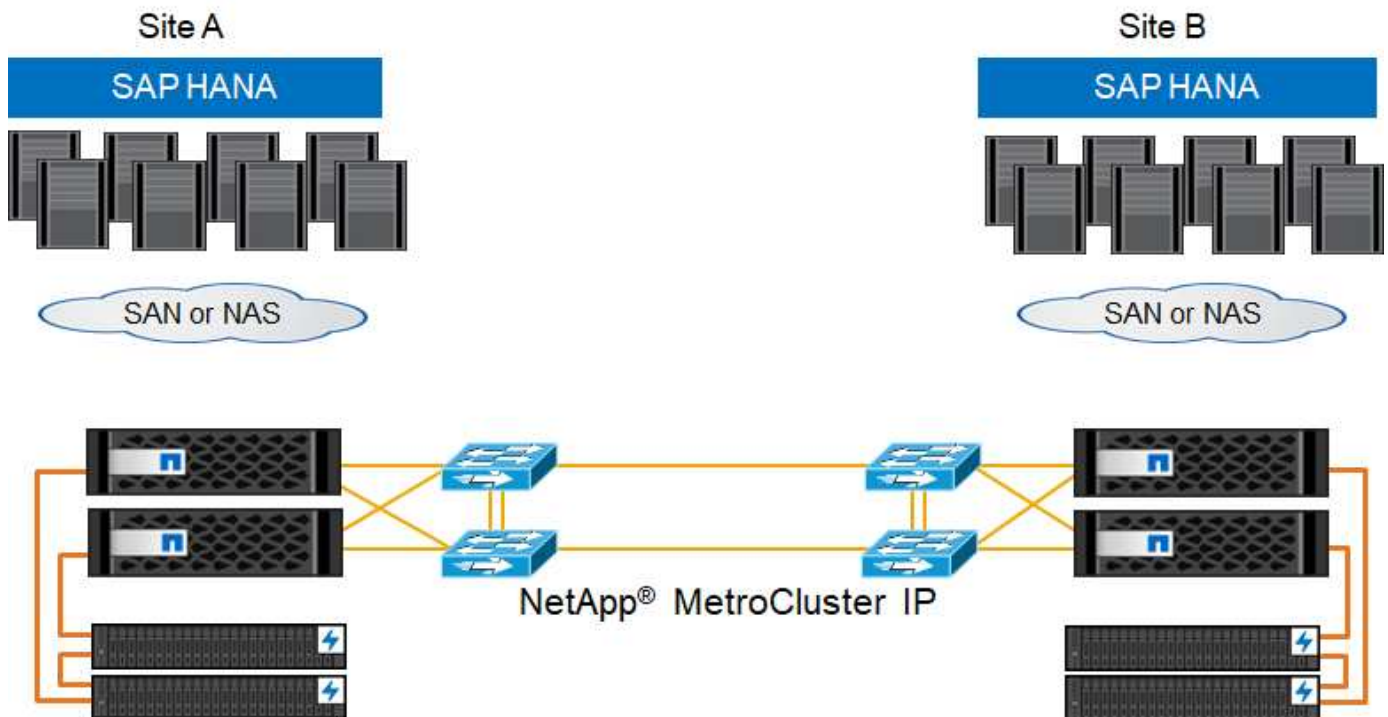
Ambos os métodos de replicação permitem que você execute testes de fluxo de trabalho de DR sem influenciar o RPO e o rto. Os volumes do FlexClone são criados no storage e são anexados aos servidores de teste de DR.



A replicação síncrona oferece o modo StrictSync. Se a gravação no storage secundário não for concluída por qualquer motivo, a e/S da aplicação falhará, garantindo assim que os sistemas de storage primário e secundário sejam idênticos. A e/S da aplicação para o primário é retomada somente após a relação SnapMirror retornar ao status InSync. Se o storage primário falhar, a e/S da aplicação poderá ser retomada no storage secundário após o failover sem perda de dados. No modo StrictSync, o RPO é sempre zero.

Replicação de storage baseada no NetApp MetroCluster

A figura a seguir mostra uma visão geral de alto nível da solução. O cluster de storage em cada local fornece alta disponibilidade local e é usado para workloads de produção. Os dados em cada local são replicados em sincronia para o outro local e estão disponíveis em caso de failover de desastres.



Dimensionamento do storage

A seção a seguir fornece uma visão geral das considerações sobre performance e capacidade para dimensionar um sistema de storage para SAP HANA.



Entre em Contato com seu representante de vendas do parceiro NetApp ou NetApp para dar suporte ao processo de dimensionamento do storage e para criar um ambiente de storage com o tamanho adequado.

Considerações de desempenho

A SAP definiu um conjunto estático de KPIs de storage. Esses KPIs são válidos para todos os ambientes SAP HANA de produção, independentemente do tamanho da memória dos hosts de banco de dados e das aplicações que usam o banco de dados SAP HANA. Esses KPIs são válidos para ambientes de host único, host múltiplo, Business Suite no HANA, Business Warehouse no HANA, S/4HANA e BW/4HANA. Portanto, a abordagem de dimensionamento de performance atual depende apenas do número de hosts SAP HANA ativos conectados ao sistema de storage.



Os KPIs de performance de storage são necessários apenas para sistemas SAP HANA de produção.

O SAP fornece uma ferramenta de teste de performance, que deve ser usada para validar a performance de storage de hosts ativos do SAP HANA que são conectados ao storage.

A NetApp testou e pré-definiu o número máximo de hosts SAP HANA que podem ser anexados a um modelo de storage específico, sem deixar de atender aos KPIs de storage necessários da SAP para sistemas SAP HANA baseados em produção.



Os controladores de storage da família de produtos certificados FAS também podem ser usados para SAP HANA com outros tipos de disco ou soluções de back-end de disco, desde que sejam compatíveis com a NetApp e cumpram os KPIs de desempenho do SAP HANA TDI. Os exemplos incluem criptografia de storage NetApp (NSE) e tecnologia NetApp FlexArray.

Este documento descreve o dimensionamento de disco para unidades de disco rígido SAS e unidades de estado sólido.

Unidades de disco rígido

É necessário um mínimo de 10 discos de dados (SAS de 10k RPM) por nó SAP HANA para atender aos KPIs de performance de storage da SAP.



Esse cálculo é independente do controlador de storage e do compartimento de disco usado.

Unidades de estado sólido

Com unidades de estado sólido (SSDs), o número de discos de dados é determinado pela taxa de transferência de conexão SAS das controladoras de storage para o compartimento SSD.

O número máximo de hosts SAP HANA que podem ser executados em um compartimento de disco e o número mínimo de SSDs necessários por host SAP HANA foram determinados executando a ferramenta de teste de performance do SAP.

- O compartimento de disco SAS de 12GB TB (DS224C TB) com SSDs de 24 TB dá suporte a até 14 hosts SAP HANA, quando o compartimento de disco é conectado ao 12GB.
- O compartimento de disco SAS de 6Gb TB (DS2246 TB) com SSDs de 24 TB dá suporte a até 4 hosts SAP HANA.

Os SSDs e os hosts do SAP HANA devem ser igualmente distribuídos entre as duas controladoras de storage.

A tabela a seguir resume o número com suporte de hosts SAP HANA por compartimento de disco.

	6Gb gavetas SAS (DS2246 TB) totalmente carregadas com SSDs de 24 TB	12GB gavetas SAS (DS224C TB) totalmente carregadas com SSDs de 24 TB
Número máximo de hosts SAP HANA por compartimento de disco	4	14



Este cálculo é independente do controlador de armazenamento utilizado. A adição de mais compartimentos de disco não aumenta o número máximo de hosts SAP HANA com suporte a um controlador de storage.

Compartimento NVMe de NS224 TB

Um SSDs NVMe (dados) dá suporte a até 2 hosts SAP HANA. Os SSDs e os hosts do SAP HANA devem ser igualmente distribuídos entre as duas controladoras de storage.

Workloads mistos

O SAP HANA e outros workloads de aplicações executados no mesmo controlador de storage ou no mesmo agregado de storage são compatíveis. No entanto, é uma prática recomendada da NetApp separar os workloads do SAP HANA de todos os outros workloads de aplicações.

Você pode decidir implantar workloads SAP HANA e outros workloads de aplicações no mesmo controlador de storage ou no mesmo agregado. Nesse caso, você precisa ter certeza de que performance suficiente sempre estará disponível para o SAP HANA no ambiente de workload misto. A NetApp também recomenda que você use parâmetros de qualidade do serviço (QoS) para regular o impacto que essas outras aplicações podem ter nas aplicações SAP HANA.

A ferramenta de teste SAP HCMT deve ser usada para verificar se hosts SAP HANA adicionais podem ser executados em um controlador de storage que já seja usado para outras cargas de trabalho. No entanto, os servidores de aplicações SAP podem ser colocados com segurança no mesmo controlador de storage e agregados que os bancos de dados SAP HANA.

Considerações sobre capacidade

Uma descrição detalhada dos requisitos de capacidade para SAP HANA está "[SAP Nota 1900823](#)" no white paper.



O dimensionamento da capacidade do cenário geral do SAP com vários sistemas SAP HANA deve ser determinado com o uso de ferramentas de dimensionamento de storage do SAP HANA da NetApp. Entre em Contato com a NetApp ou com seu representante de vendas do parceiro da NetApp para validar o processo de dimensionamento do storage para um ambiente de storage de tamanho adequado.

Configuração da ferramenta de teste de desempenho

A partir do SAP HANA 1,0 SPS10, a SAP introduziu parâmetros para ajustar o comportamento de e/S e otimizar o banco de dados para o sistema de arquivos e storage usado. Esses parâmetros também devem ser definidos para a ferramenta de teste de desempenho do SAP (fsperf) quando o desempenho do armazenamento é testado usando a ferramenta de teste SAP.

Os testes de desempenho foram realizados pela NetApp para definir os valores ideais. A tabela a seguir lista os parâmetros que devem ser definidos no arquivo de configuração da ferramenta de teste SAP.

Parâmetro	Valor
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	ligado
async_write_submit_active	ligado
async_write_submit_blocks	tudo

Para obter mais informações sobre a configuração da ferramenta de teste SAP, ["SAP nota 1943937"](#) consulte HWCCT (SAP HANA 1,0) e ["SAP nota 2493172"](#) HCMT/HCOT (SAP HANA 2,0).

O exemplo a seguir mostra como as variáveis podem ser definidas para o plano de execução HCMT/HCOT.

```
...{
    "Comment": "Log Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
    "Name": "LogAsyncReadSubmit",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
{
    "Comment": "Data Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
    "Name": "DataAsyncReadSubmit",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
{
    "Comment": "Log Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
    "Name": "LogAsyncWriteSubmitActive",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
{
    "Comment": "Data Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
    "Name": "DataAsyncWriteSubmitActive",
    "Value": "on",
```

```

    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Log Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
    "Name": "LogAsyncWriteSubmitBlocks",
    "Value": "all",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Data Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
    "Name": "DataAsyncWriteSubmitBlocks",
    "Value": "all",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Log Volume: Maximum number of parallel I/O requests
per completion queue",
    "Name": "LogExtMaxParallelIoRequests",
    "Value": "128",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Data Volume: Maximum number of parallel I/O requests
per completion queue",
    "Name": "DataExtMaxParallelIoRequests",
    "Value": "128",
    "Request": "false"
  }, ...

```

Essas variáveis devem ser usadas para a configuração do teste. Este é geralmente o caso com os planos de execução predefinidos que o SAP entrega com a ferramenta HCMT/HCOT. O exemplo a seguir para um teste de gravação de log 4K é de um plano de execução.

```

...
{
  "ID": "D664D001-933D-41DE-A904F304AEB67906",
  "Note": "File System Write Test",
  "ExecutionVariants": [
    {
      "ScaleOut": {
        "Port": "${RemotePort}",
        "Hosts": "${Hosts}",
        "ConcurrentExecution": "${FSConcurrentExecution}"
      },
      "RepeatCount": "${TestRepeatCount}",
      "Description": "4K Block, Log Volume 5GB, Overwrite",
      "Hint": "Log",
      "InputVector": {
        "BlockSize": 4096,
        "DirectoryName": "${LogVolume}",
        "FileOverwrite": true,
        "FileSize": 5368709120,
        "RandomAccess": false,
        "RandomData": true,
        "AsyncReadSubmit": "${LogAsyncReadSubmit}",
        "AsyncWriteSubmitActive":
"${LogAsyncWriteSubmitActive}",
        "AsyncWriteSubmitBlocks":
"${LogAsyncWriteSubmitBlocks}",
        "ExtMaxParallelIoRequests":
"${LogExtMaxParallelIoRequests}",
        "ExtMaxSubmitBatchSize": "${LogExtMaxSubmitBatchSize}",
        "ExtMinSubmitBatchSize": "${LogExtMinSubmitBatchSize}",
        "ExtNumCompletionQueues":
"${LogExtNumCompletionQueues}",
        "ExtNumSubmitQueues": "${LogExtNumSubmitQueues}",
        "ExtSizeKernelIoQueue": "${ExtSizeKernelIoQueue}"
      }
    }, ...
  ]
}

```

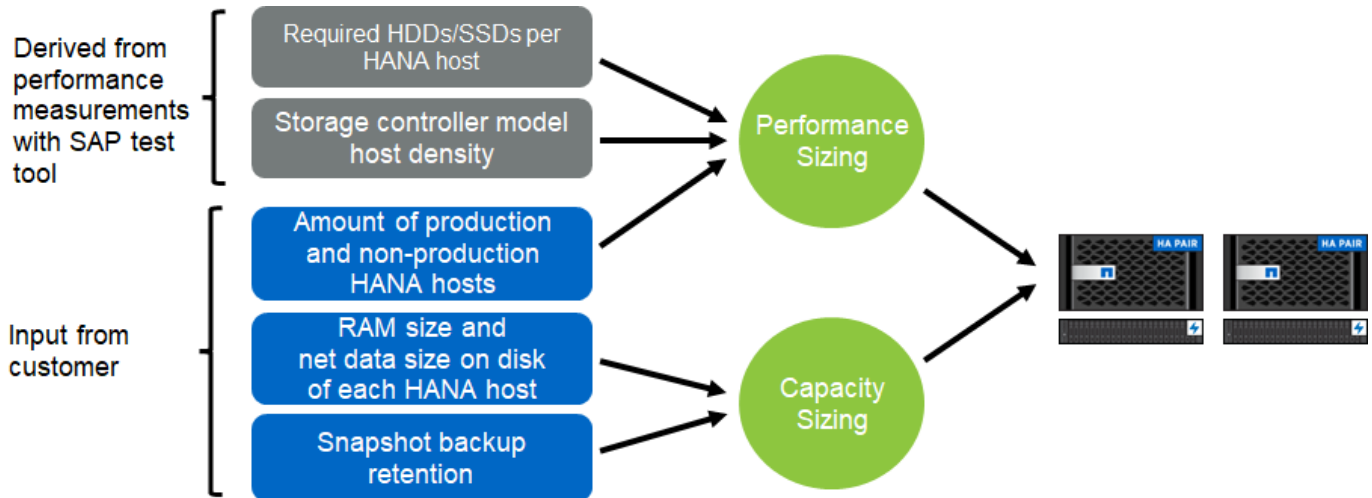
Visão geral do processo de dimensionamento de armazenamento

O número de discos por host HANA e a densidade de host do SAP HANA para cada modelo de storage foram determinados com a ferramenta de teste do SAP HANA.

O processo de dimensionamento exige detalhes como o número de hosts SAP HANA de produção e não produção, o tamanho da RAM de cada host e o período de retenção de backup das cópias Snapshot baseadas em storage. O número de hosts do SAP HANA determina o controlador de storage e o número de discos necessários.

O tamanho da RAM, o tamanho líquido dos dados no disco de cada host SAP HANA e o período de retenção do backup de cópia Snapshot são usados como entradas durante o dimensionamento da capacidade.

A figura a seguir resume o processo de dimensionamento.



Configuração e configuração da infraestrutura

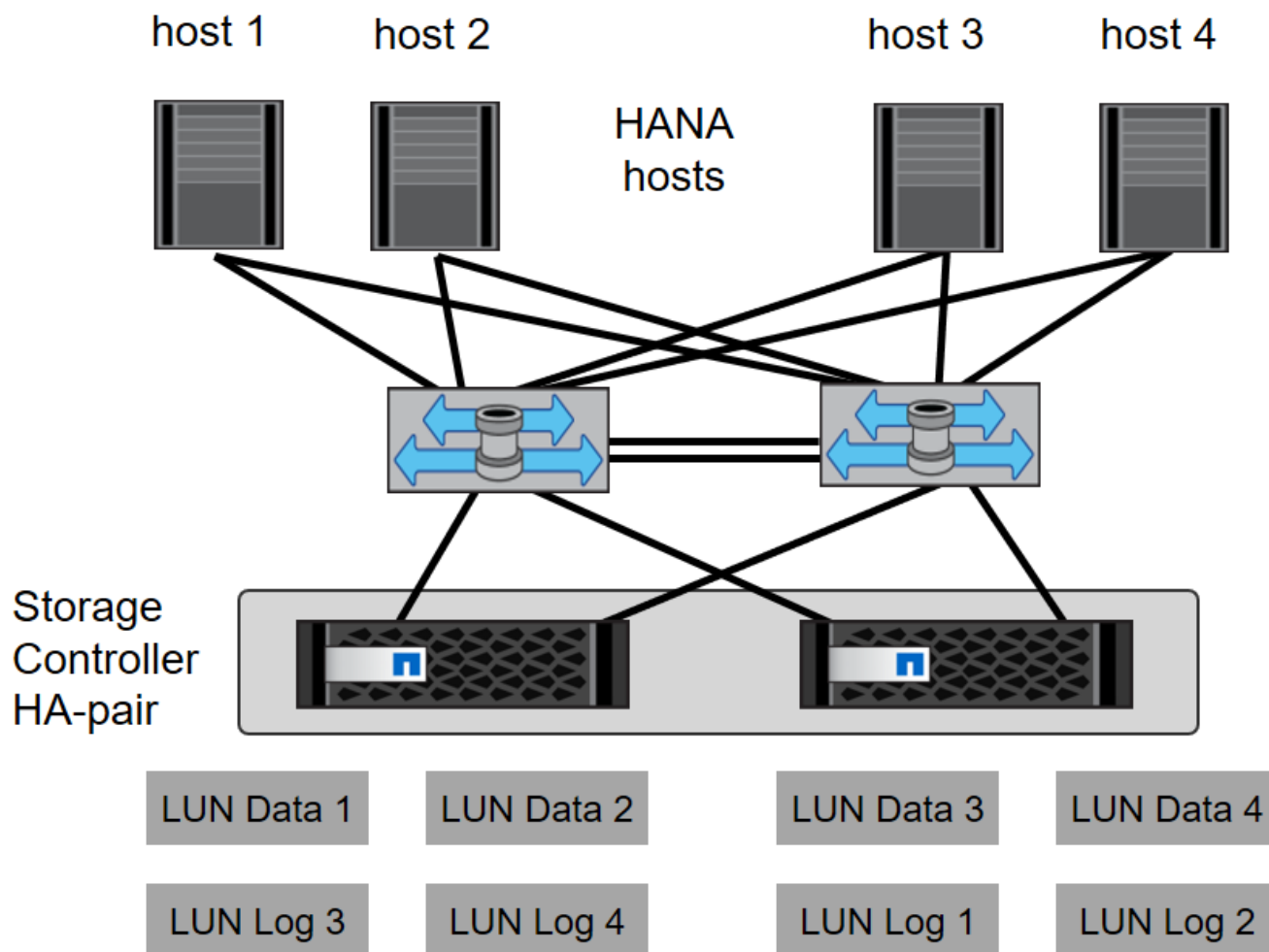
As seções a seguir fornecem diretrizes de configuração e configuração da infraestrutura do SAP HANA e descrevem todas as etapas necessárias para configurar um sistema SAP HANA. Nestas seções, são usadas as seguintes configurações de exemplo:

- Sistema HANA com SID FC5
 - Host único e múltiplo SAP HANA usando gerenciador de volume lógico Linux (LVM)
 - SAP HANA único host usando várias partições do SAP HANA

Configuração de malha SAN

Cada servidor SAP HANA precisa ter uma conexão de SAN FCP redundante com um mínimo de largura de banda de 8Gbps Gbps. Para cada host SAP HANA conectado a um controlador de storage, pelo menos 8Gbps Gbps de largura de banda precisam ser configurados no controlador de storage.

A figura a seguir mostra um exemplo com quatro hosts SAP HANA conectados a duas controladoras de storage. Cada host do SAP HANA tem duas portas FCP conectadas à malha redundante. Na camada de storage, quatro portas FCP são configuradas para fornecer a taxa de transferência necessária para cada host SAP HANA.



Além do zoneamento na camada do switch, você deve mapear cada LUN no sistema de armazenamento para os hosts que se conectam a esse LUN. Mantenha o zoneamento no switch simples, ou seja, defina um conjunto de zona em que todos os HBAs host podem ver todos os HBAs do controlador.

Sincronização de tempo

É necessário sincronizar o tempo entre as controladoras de storage e os hosts de banco de dados do SAP HANA. É necessário definir o mesmo servidor de tempo para todas as controladoras de storage e todos os hosts SAP HANA.

Configuração do controlador de storage

Esta seção descreve a configuração do sistema de storage NetApp. Você deve concluir a instalação e configuração primária de acordo com os guias de configuração e configuração do ONTAP correspondentes.

Eficiência de storage

A deduplicação in-line, a deduplicação in-line entre volumes, a compressão e a compactação in-line são compatíveis com SAP HANA em uma configuração SSD.

A ativação dos recursos de eficiência de storage em uma configuração de HDD não é suportada.

Volumes NetApp FlexGroup

A utilização de volumes do NetApp FlexGroup não é compatível com SAP HANA. Devido à arquitetura do SAP HANA, o uso de volumes FlexGroup não fornece nenhum benefício e pode resultar em problemas de performance.

NetApp volume e criptografia agregada

O uso do NetApp volume Encryption (NVE) e do NetApp Aggregate Encryption (NAE) é compatível com SAP HANA.

Qualidade do serviço

O QoS pode ser usado para limitar a taxa de transferência de storage para sistemas SAP HANA específicos ou aplicações que não sejam SAP em um controlador compartilhado.

Produção e desenvolvimento/teste

Um caso de uso seria limitar o rendimento dos sistemas de desenvolvimento e teste para que eles não possam influenciar os sistemas de produção em uma configuração mista. Durante o processo de dimensionamento, você deve determinar os requisitos de desempenho de um sistema que não seja de produção. Os sistemas de desenvolvimento e teste podem ser dimensionados com valores de desempenho mais baixos, normalmente na faixa de 20% a 50% de um KPI do sistema de produção conforme definido pelo SAP. A e/S de gravação grande tem o maior efeito de desempenho no sistema de storage. Portanto, o limite de taxa de transferência de QoS deve ser definido para uma porcentagem dos valores de KPI de performance de storage SAP HANA de gravação correspondentes nos volumes de dados e log.

Ambientes compartilhados

Outro caso de uso é limitar a taxa de transferência de cargas de trabalho de gravação pesadas, especialmente para evitar que essas cargas de trabalho tenham impacto em outras cargas de trabalho de gravação sensíveis à latência. Nesses ambientes, é prática recomendada aplicar uma política de grupo de QoS de teto de taxa de transferência não compartilhada a cada LUN em cada máquina virtual de storage (SVM) para restringir a taxa de transferência máxima de cada objeto de storage individual ao valor especificado. Isso reduz a possibilidade de que um único workload possa influenciar negativamente outros workloads.

Para fazer isso, é necessário criar uma política de grupo com a CLI do cluster do ONTAP para cada SVM:

```
qos policy-group create -policy-group <policy-name> -vserver <vserver name> -max-throughput 1000MB/s -is-shared false
```

Aplicado a cada LUN no SVM. Veja a seguir um exemplo para aplicar o grupo de políticas a todas as LUNs existentes em uma SVM:

```
lun modify -vserver <vserver name> -path * -qos-policy-group <policy-name>
```

Isso precisa ser feito para cada SVM. O nome do grupo de política QoS para cada SVM precisa ser diferente. Para novos LUNs, a política pode ser aplicada diretamente:

```
lun create -vserver <vserver_name> -path /vol/<volume_name>/<lun_name>
-size <size> -ostype <e.g. linux> -qos-policy-group <policy-name>
```

É recomendável usar 1000 MB/s como taxa de transferência máxima para um determinado LUN. Se um aplicativo exigir mais taxa de transferência, vários LUNs com distribuição de LUNs deverão ser usados para fornecer a largura de banda necessária. Este guia fornece um exemplo para SAP HANA baseado no Linux LVM na seção "[Configuração do host](#)".



O limite também se aplica a leituras. Portanto, use LUNs suficientes para cumprir os SLAs necessários para o tempo de inicialização do banco de dados SAP HANA e para backups.

NetApp FabricPool

A tecnologia NetApp FabricPool não deve ser usada em sistemas de arquivos primários ativos em sistemas SAP HANA. Isso inclui os sistemas de arquivos para a área de dados e log, bem como o `/hana/shared` sistema de arquivos. Isso resulta em performance imprevisível, especialmente durante a inicialização de um sistema SAP HANA.

O uso da política de disposição em camadas "somente snapshot" é possível, bem como o uso do FabricPool em geral em um destino de backup, como destino do SnapVault ou do SnapMirror.



O uso do FabricPool para disposição em camadas de cópias Snapshot no storage primário ou o uso do FabricPool em um destino de backup altera o tempo necessário para a restauração e recuperação de um banco de dados ou outras tarefas, como a criação de clones do sistema ou sistemas de reparo. Leve isso em consideração para Planejar sua estratégia geral de gerenciamento de ciclo de vida e verifique se seus SLAs ainda estão sendo atendidos durante o uso dessa função.

O FabricPool é uma boa opção para mover backups de log para outra camada de storage. A migração de backups afeta o tempo necessário para recuperar um banco de dados SAP HANA. Portanto, a opção "disposição em camadas no mínimo de dias de resfriamento" deve ser definida para um valor que coloque backups de log, que são rotineiramente necessários para recuperação, na camada de storage rápido local.

Configurar o armazenamento

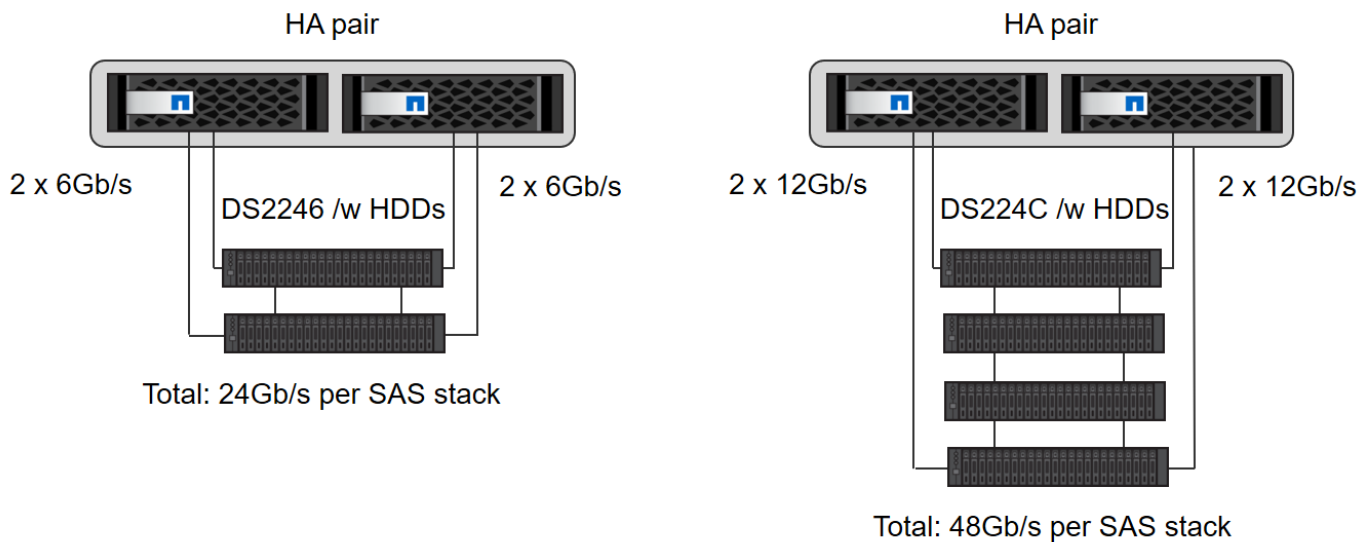
A visão geral a seguir resume as etapas de configuração de armazenamento necessárias. Cada passo é abordado com mais detalhes nas seções subsequentes. Antes de iniciar essas etapas, conclua a configuração do hardware de storage, a instalação do software ONTAP e a conexão das portas FCP de storage à malha SAN.

1. Verifique a configuração correta da prateleira de disco, conforme descrito em [Conexões de prateleira de disco](#).
2. Crie e configure os agregados necessários, conforme descrito em [Configuração de agregado](#).
3. Crie uma máquina virtual de storage (SVM), conforme descrito em [Configuração da máquina virtual de armazenamento](#).
4. Crie interfaces lógicas (LIFs), conforme descrito em [Configuração de interface lógica](#).
5. Crie grupos de iniciadores (grupos de iniciadores) com nomes mundiais (WWNs) de SERVIDORES HANA, conforme descrito na seção `xref:./bp/HANA-fas-fc-storage-controller-setup.html` [Grupos de iniciadores](#).
6. Crie e configure volumes e LUNs dentro dos agregados conforme descrito na seção "[Configuração de host](#)".

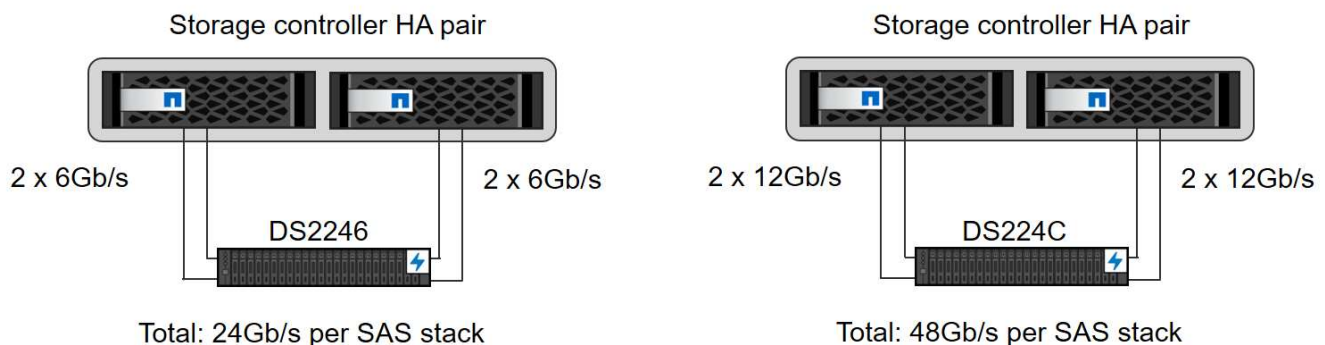
único" para hosts individuais ou em seção "Configuração de múltiplos hosts" para vários hosts

Conexões de prateleira de disco

Com HDDs, é possível conectar um máximo de duas gavetas de disco DS2246 ou quatro gavetas de disco DS224C a uma stack SAS para fornecer o desempenho necessário para os hosts SAP HANA, como mostra a figura a seguir. Os discos em cada gaveta devem ser distribuídos igualmente para as duas controladoras do par de HA.

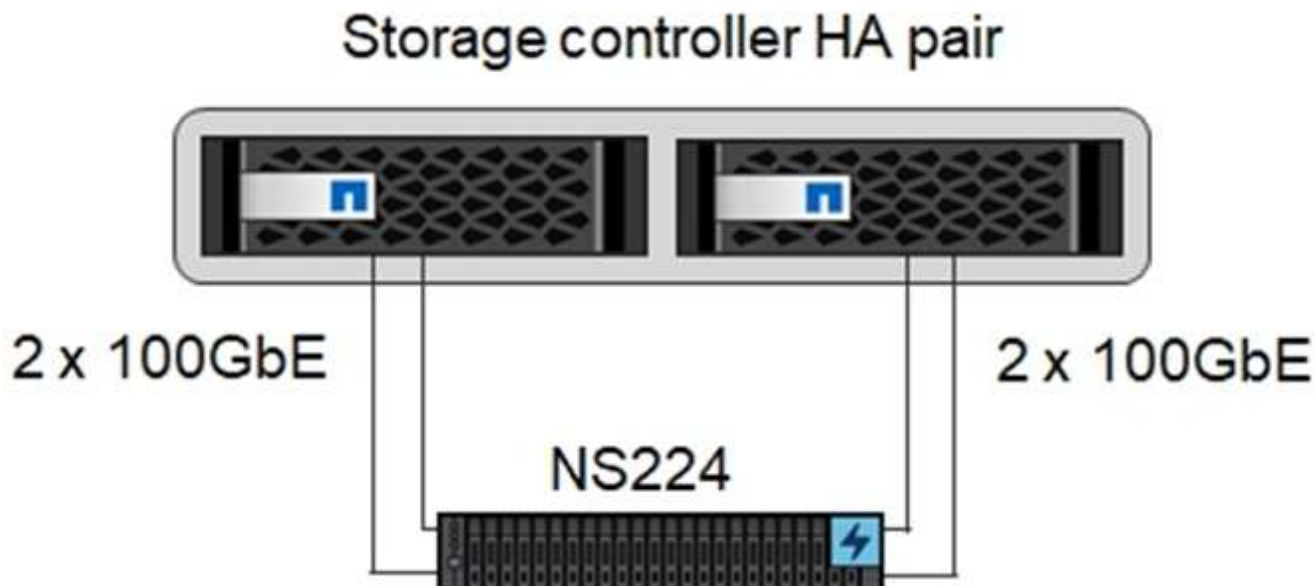


Com os SSDs, é possível conectar um máximo de um compartimento de disco a uma stack de SAS para fornecer a performance necessária para os hosts SAP HANA, como mostrado na figura a seguir. Os discos em cada gaveta devem ser distribuídos igualmente para as duas controladoras do par de HA. Com o compartimento de disco DS224C, o cabeamento SAS de quatro caminhos também pode ser usado, mas não é necessário.



Prateleiras de disco NVMe

Cada compartimento de disco NVMe de NS224 GB é conetado a duas portas de 100GbE GbE por controladora, conforme mostrado na figura a seguir. Os discos em cada gaveta devem ser distribuídos igualmente para as duas controladoras do par de HA.

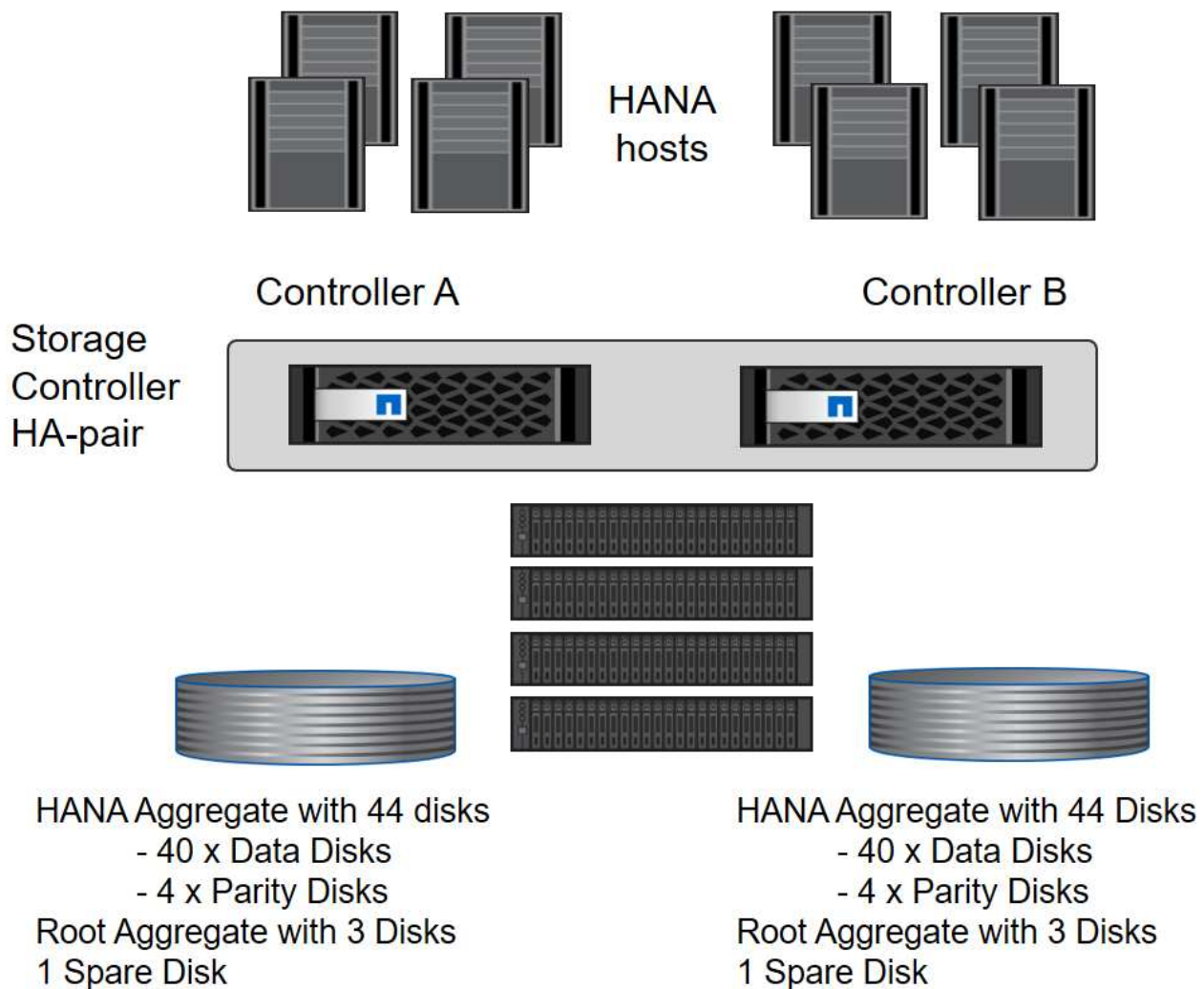


Configuração de agregado

Em geral, é necessário configurar dois agregados por controladora, independentemente do compartimento de disco ou da tecnologia de disco (SSD ou HDD) usado. Esta etapa é necessária para que você possa usar todos os recursos disponíveis do controlador. Para sistemas da série FAS 2000, um agregado de dados é suficiente.

Agregue a configuração com HDDs

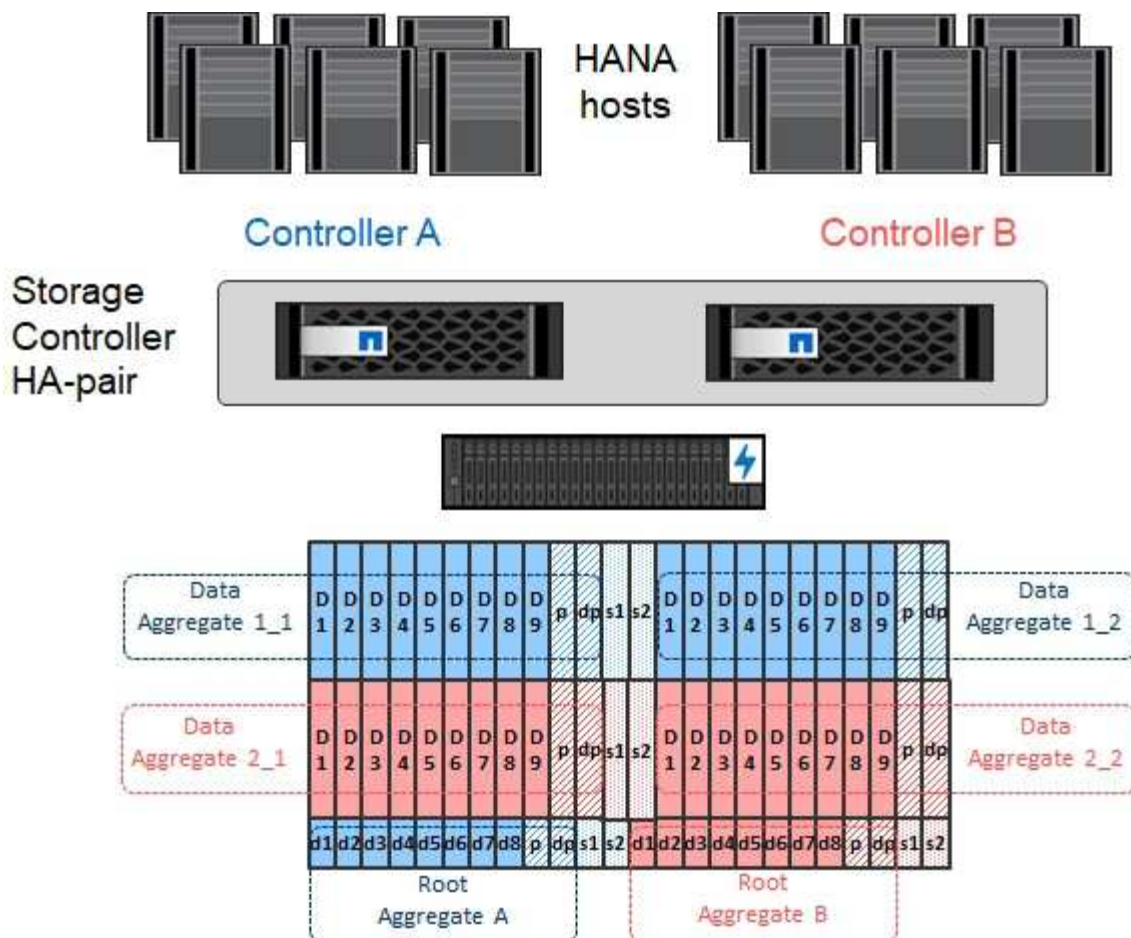
A figura a seguir mostra uma configuração para oito hosts SAP HANA. Quatro hosts SAP HANA são conectados a cada controlador de storage. Dois agregados separados, um em cada controlador de storage, são configurados. Cada agregado é configurado com 4 x 10, ou seja, 40 discos de dados (HDDs).



Configuração agregada com sistemas apenas SDD

Em geral, dois agregados por controladora devem ser configurados, independentemente do compartimento de disco ou da tecnologia de disco (SSDs ou HDDs) usados.

A figura a seguir mostra uma configuração de 12 hosts SAP HANA executados em um compartimento SAS de 12GB TB configurado com ADPv2. Seis hosts SAP HANA são conectados a cada controlador de storage. Quatro agregados separados, dois em cada controlador de storage, são configurados. Cada agregado é configurado com 11 discos com nove partições de dados e duas partições de disco de paridade. Para cada controlador, duas partições de reposição estão disponíveis.



Configuração da máquina virtual de armazenamento

Cenários de SAP de vários hosts com bancos de dados SAP HANA podem usar um único SVM. Se necessário, um SVM também pode ser atribuído a cada cenário SAP, caso seja gerenciado por equipes diferentes dentro de uma empresa. As capturas de tela e saídas de comando neste documento usam um SVM hana chamado .

Configuração de interface lógica

Na configuração do cluster de storage, uma interface de rede (LIF) deve ser criada e atribuída a uma porta FCP dedicada. Se, por exemplo, quatro portas FCP forem necessárias por motivos de desempenho, quatro LIFs devem ser criadas. A figura a seguir mostra uma captura de tela das oito LIFs configuradas no SVM.

NetApp

ONTAP System Manager | a400-sapcc

Search actions, objects, and pages

?

<>

Dashboard

Insights

Storage

Overview

Volumes

LUNs

NVMe namespaces

Consistency groups

Shares

Qtrees

Quotas

Storage VMs

Tiers

Network

Events & jobs

Protection

Hosts

Cluster

Add storage VM

×

Storage VM name

hana

Access protocol

SMB/CIFS, NFS

ISCSI

FC

NVMe

Enable FC

Configure FC ports

Nodes	1a	1b	1c	1d
a400-sapcc-01				
a400-sapcc-02				

Storage VM administration

Enable maximum capacity limit

The maximum capacity that all volumes in this storage VM can allocate. [Learn More](#)

Manage administrator account

User name

vsadmin

Password

Confirm password

Add a network interface for storage VM management.

Node

a400-sapcc-01

IP address

10.10.10.10

Subnet mask

255.255.255.0

Save

Cancel

Grupos de iniciadores

Um grupo de servidores pode ser configurado para cada servidor ou para um grupo de servidores que exigem acesso a um LUN. A configuração do grupo requer os nomes de portas mundiais (WWPNs) dos servidores.

Usando a `sanlun` ferramenta, execute o seguinte comando para obter os WWPNs de cada host SAP HANA:

209


```
stlrx300s8-6:~ # sanlun fcp show adapter
/sbin/udevadm
/sbin/udevadm

host0 ..... WWPN:2100000e1e163700
host1 ..... WWPN:2100000e1e163701
```



A `sanlun` ferramenta faz parte dos Utilitários de host do NetApp e deve ser instalada em cada host do SAP HANA. Mais detalhes podem ser encontrados na seção "[Configuração do host.](#)"

Os grupos de iniciadores podem ser criados usando a CLI do cluster ONTAP.

```
lun igroup create -igroup <igroup name> -protocol fcp -ostype linux
-initiator <list of initiators> -vserver <SVM name>
```

Host único

Host único

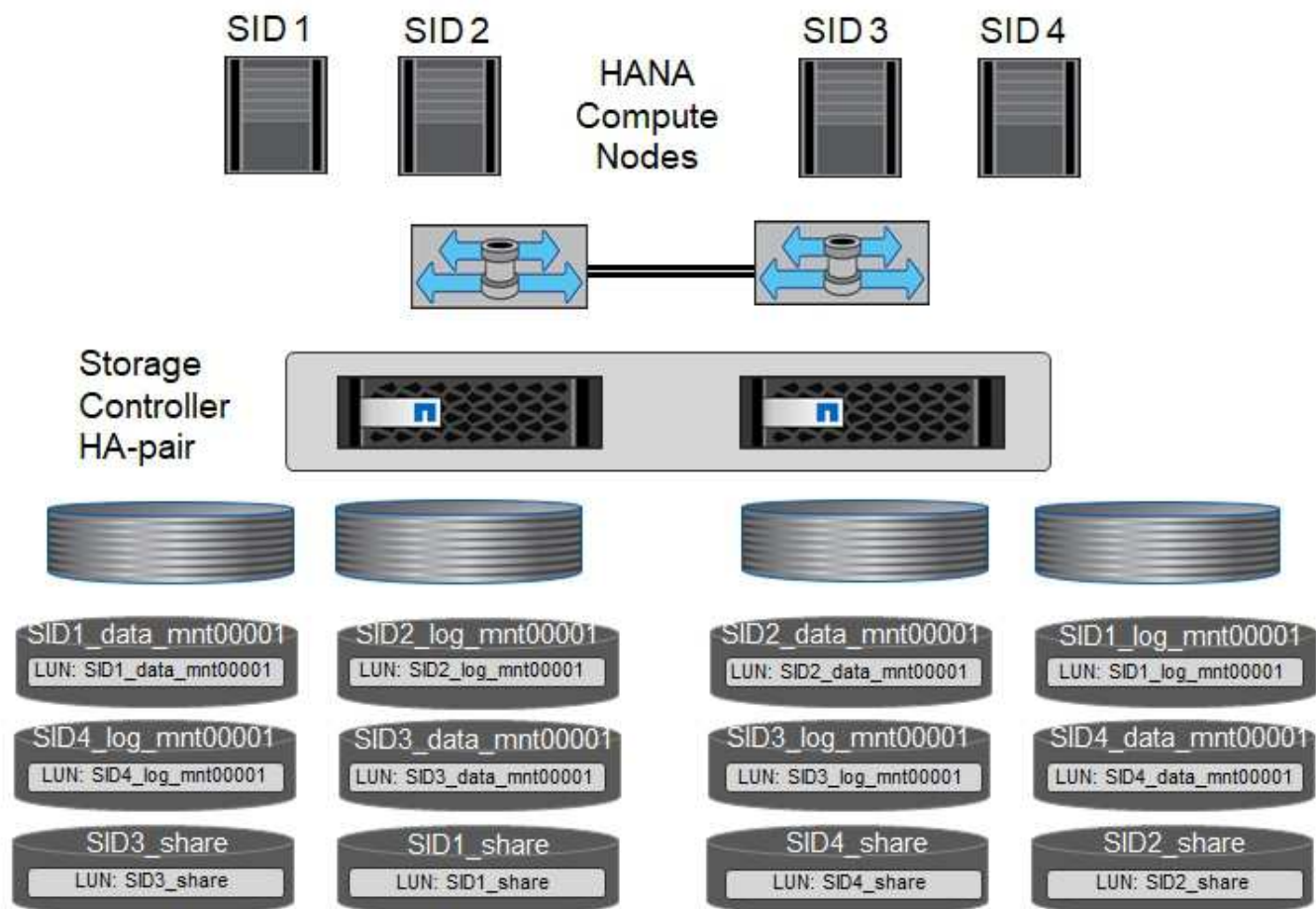
Esta seção descreve a configuração do sistema de armazenamento NetApp específico para sistemas de host único SAP HANA

Configuração de volume e LUN para sistemas SAP HANA de host único

A figura a seguir mostra a configuração de volume de quatro sistemas SAP HANA de um único host. Os volumes de dados e log de cada sistema SAP HANA são distribuídos a diferentes controladores de storage. Por exemplo, o volume `SID1_data_mnt00001` é configurado no controlador A e o volume `SID1_log_mnt00001` é configurado no controlador B. em cada volume, um único LUN é configurado.



Se apenas uma controladora de storage de um par de alta disponibilidade (HA) for usada para os sistemas SAP HANA, os volumes de dados e volumes de log também poderão ser armazenados na mesma controladora de storage.



Para cada host do SAP HANA, um volume de dados, um volume de log e um volume para /hana/shared são configurados. A tabela a seguir mostra um exemplo de configuração com quatro sistemas SAP HANA de host único.

Finalidade	Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador B
Dados, log e volumes compartilhados para o sistema SID1	Volume de dados: SID1_data_mnt00001	Volume compartilhado: SID1_shared	–	Volume de log: SID1_log_mnt00001
Dados, log e volumes compartilhados para o sistema SID2	–	Volume de log: SID2_log_mnt00001	Volume de dados: SID2_data_mnt00001	Volume compartilhado: SID2_shared
Dados, log e volumes compartilhados para o sistema SID3	Volume compartilhado: SID3_shared	Volume de dados: SID3_data_mnt00001	Volume de log: SID3_log_mnt00001	–
Dados, log e volumes compartilhados para o sistema SID4	Volume de log: SID4_log_mnt00001	–	Volume compartilhado: SID4_shared	Volume de dados: SID4_data_mnt00001

A tabela seguinte mostra um exemplo da configuração do ponto de montagem para um sistema de host único.

LUN	Ponto de montagem no host HANA	Nota
SID1_data_mnt00001	/Hana/data/SID1/mnt00001	Montado usando a entrada /etc/fstab
SID1_log_mnt00001	/Hana/log/SID1/mnt00001	Montado usando a entrada /etc/fstab
SID1_shared	/Hana/shared/SID1	Montado usando a entrada /etc/fstab



Com a configuração descrita, o `/usr/sap/SID1` diretório no qual o diretório home padrão do usuário `SID1adm` está armazenado, está no disco local. Em uma configuração de recuperação de desastres com replicação baseada em disco, a NetApp recomenda a criação de um LUN adicional dentro `SID1_shared` do volume para `/usr/sap/SID1` o diretório, para que todos os sistemas de arquivos estejam no storage central.

Configuração de volume e LUN para sistemas SAP HANA de host único usando Linux LVM

O LVM Linux pode ser usado para aumentar o desempenho e para lidar com as limitações de tamanho de LUN. Os diferentes LUNs de um grupo de volumes LVM devem ser armazenados em um agregado diferente e em um controlador diferente. A tabela a seguir mostra um exemplo para dois LUNs por grupo de volume.



Não é necessário usar o LVM com vários LUNs para atender aos KPIs do SAP HANA, mas é recomendável

Finalidade	Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador B
Dados, log e volumes compartilhados para sistema baseado em LVM	Volume de dados: SID1_data_mnt00001	Volume compartilhado: SID1_shared Log2 volume: SID1_log2_mnt00001	Data2 volume: SID1_data2_mnt00001	Volume de log: SID1_log_mnt00001



Com a configuração descrita, o `/usr/sap/SID1` diretório no qual o diretório home padrão do usuário `SID1adm` está armazenado, está no disco local. Em uma configuração de recuperação de desastres com replicação baseada em disco, a NetApp recomenda a criação de um LUN adicional dentro `SID1_shared` do volume para `/usr/sap/SID1` o diretório, para que todos os sistemas de arquivos estejam no storage central.

Opções de volume

As opções de volume listadas na tabela a seguir devem ser verificadas e definidas em todos os volumes usados para o SAP HANA.

Ação	ONTAP 9
Desativar cópias Snapshot automáticas	<code>modificar vol -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapshot-policy none</code>

Ação	ONTAP 9
Desativar a visibilidade do diretório Snapshot	vol modificar -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapdir-access false

Criação de LUNs, volumes e mapeamento de LUNs para grupos de iniciadores

Você pode usar o Gerenciador de sistemas do NetApp ONTAP para criar volumes de armazenamento e LUNs e mapeá-los para os grupos de servidores e a CLI do ONTAP. Este guia descreve o uso da CLI.

Criação de LUNs, volumes e mapeamento de LUNs para grupos usando a CLI

Esta seção mostra um exemplo de configuração usando a linha de comando com o ONTAP 9 para um sistema de host único SAP HANA com SID FC5 usando LVM e dois LUNs por grupo de volume LVM:

1. Crie todos os volumes necessários.

```
vol create -volume FC5_data_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data2_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log2_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_shared -aggregate aggr1_1 -size 512g -state
online -policy default -snapshot-policy none -junction-path /FC5_shared
-encrypt false -space-guarantee none
```

2. Crie todos os LUNs.

```
lun create -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
```

3. Crie o grupo iniciador para todas as portas pertencentes aos hosts sythe do FC5.

```
lun igroup create -igroup HANA-FC5 -protocol fcp -ostype linux
-initiator 10000090fadcc5fa,10000090fadcc5fb -vserver hana
```

4. Mapear todos os LUNs para o grupo de iniciadores criado.

```
lun map -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -igroup HANA-
FC5
lun map -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -igroup HANA-
FC5
lun map -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
```

Vários hosts

Vários hosts

Esta seção descreve a configuração do sistema de armazenamento NetApp específico para sistemas de hosts múltiplos SAP HANA

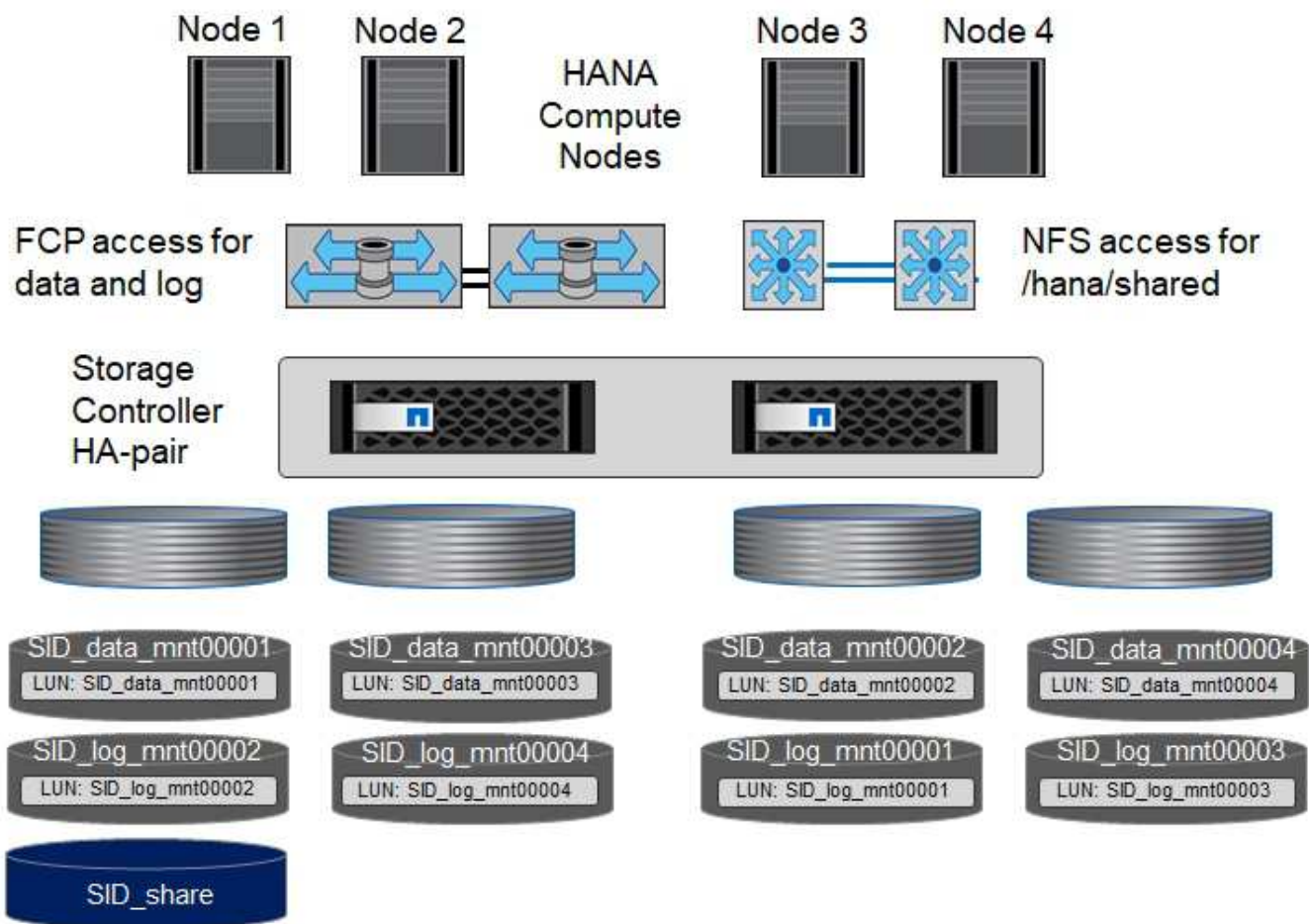
Configuração de volume e LUN para sistemas SAP HANA de vários hosts

A figura a seguir mostra a configuração de volume de um 4 sistema SAP HANA de mais de 1 host com vários hosts. Os volumes de dados e os volumes de log de cada host do SAP HANA são distribuídos a diferentes controladores de storage. Por exemplo, o volume SID_data_mnt00001 é configurado no controlador A e o volume SID_log_mnt00001 é configurado no controlador B. um LUN é configurado em cada volume.

`/hana/shared`O volume precisa estar acessível por todos os HOSTS HANA e, portanto, é exportado pelo uso do NFS. Mesmo que não haja KPIs de desempenho específicos para o `/hana/shared` sistema de arquivos, a NetApp recomenda o uso de uma conexão Ethernet 10Gb.



Se apenas um controlador de storage de um par de HA for usado no sistema SAP HANA, os volumes de dados e log também poderão ser armazenados no mesmo controlador de storage.



Para cada host do SAP HANA, um volume de dados e um volume de log são criados. `/hana/shared`O volume é usado por todos os hosts do sistema SAP HANA. A figura a seguir mostra um exemplo de configuração para um 4 sistema SAP HANA de mais de 1 host com vários hosts.

Finalidade	Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador B
Volumes de dados e log para o nó 1	Volume de dados: SID_data_mnt00001	–	Volume de log: SID_log_mnt00001	–
Volumes de dados e log para o nó 2	Volume de log: SID_log_mnt00002	–	Volume de dados: SID_data_mnt00002	–
Volumes de dados e log para o nó 3	–	Volume de dados: SID_data_mnt00003	–	Volume de log: SID_log_mnt00003

Finalidade	Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador B
Volumes de dados e log para o nó 4	–	Volume de log: SID_log_mnt00004	–	Volume de dados: SID_data_mnt00004
Volume compartilhado para todos os hosts	Volume compartilhado: SID_shared	–	–	–

A tabela seguinte mostra a configuração e os pontos de montagem de um sistema de vários hosts com quatro hosts SAP HANA ativos.

LUN ou volume	Ponto de montagem no host SAP HANA	Nota
LUN: SID_data_mnt00001	/Hana/data/SID/mnt00001	Montado usando o conector de armazenamento
LUN: SID_log_mnt00001	/Hana/log/SID/mnt00001	Montado usando o conector de armazenamento
LUN: SID_data_mnt00002	/Hana/data/SID/mnt00002	Montado usando o conector de armazenamento
LUN: SID_log_mnt00002	/Hana/log/SID/mnt00002	Montado usando o conector de armazenamento
LUN: SID_data_mnt00003	/Hana/data/SID/mnt00003	Montado usando o conector de armazenamento
LUN: SID_log_mnt00003	/Hana/log/SID/mnt00003	Montado usando o conector de armazenamento
LUN: SID_data_mnt00004	/Hana/data/SID/mnt00004	Montado usando o conector de armazenamento
LUN: SID_log_mnt00004	/Hana/log/SID/mnt00004	Montado usando o conector de armazenamento
Volume: SID_shared	/Hana/shared/SID	Montado em todos os hosts usando entrada NFS e /etc/fstab



Com a configuração descrita, o `/usr/sap/SID` diretório no qual o diretório inicial padrão do usuário SIDadm é armazenado está no disco local para cada host HANA. Em uma configuração de recuperação de desastres com replicação baseada em disco, a NetApp recomenda a criação de quatro subdiretórios adicionais `SID_shared` no volume para o `/usr/sap/SID` sistema de arquivos, de modo que cada host de banco de dados tenha todos os seus sistemas de arquivos no storage central.

Configuração de volume e LUN para sistemas SAP HANA de vários hosts usando Linux LVM

O LVM Linux pode ser usado para aumentar o desempenho e para lidar com as limitações de tamanho de LUN. Os diferentes LUNs de um grupo de volumes LVM devem ser armazenados em um agregado diferente e em um controlador diferente. A tabela a seguir mostra um exemplo para dois LUNs por grupo de volume para um sistema de vários hosts SAP HANA de mais de 2 GB e 1 GB.



Não é necessário usar o LVM para combinar vários LUNs para atender aos KPIs do SAP HANA, mas é recomendado.

Finalidade	Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador B
Volumes de dados e log para o nó 1	Volume de dados: SID_data_mnt00001	Volume Log2: SID_log2_mnt00001	Volume de log: SID_log_mnt00001	Volume Data2: SID_data2_mnt00001
Volumes de dados e log para o nó 2	Volume Log2: SID_log2_mnt00002	Volume de dados: SID_data_mnt00002	Volume Data2: SID_data2_mnt00002	Volume de log: SID_log_mnt00002
Volume compartilhado para todos os hosts	Volume compartilhado: SID_shared	—	—	—

Opções de volume

As opções de volume listadas na tabela a seguir devem ser verificadas e definidas em todos os volumes usados para o SAP HANA.

Ação	ONTAP 9
Desativar cópias Snapshot automáticas	<code>modificar vol -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapshot-policy none</code>
Desativar a visibilidade do diretório Snapshot	<code>vol modificar -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapdir-access false</code>

Criação de LUNs, volumes e mapeamento de LUNs para grupos de iniciadores

Você pode usar o Gerenciador de sistemas do NetApp ONTAP para criar volumes de armazenamento e LUNs e mapeá-los para os grupos de servidores e a CLI do ONTAP. Este guia descreve o uso da CLI.

Criação de LUNs, volumes e mapeamento de LUNs para grupos usando a CLI

Esta seção mostra um exemplo de configuração usando a linha de comando com o ONTAP 9 para um 2 sistema de vários hosts SAP HANA de mais de 1 TB com SID FC5 usando LVM e dois LUNs por grupo de volume LVM.

1. Crie todos os volumes necessários.


```
vol create -volume FC5_data_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log_mnt00002 -aggregate aggr2_1 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data_mnt00002 -aggregate aggr2_2 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data2_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log2_mnt00002 -aggregate aggr2_2 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log2_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data2_mnt00002 -aggregate aggr2_1 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_shared -aggregate aggr1_1 -size 512g -state
online -policy default -snapshot-policy none -junction-path /FC5_shared
-encrypt false -space-guarantee none
```

2. Crie todos os LUNs.

```

lun create -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data_mnt00002/FC5_data_mnt00002 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data2_mnt00002/FC5_data2_mnt00002 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log_mnt00002/FC5_log_mnt00002 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log2_mnt00002/FC5_log2_mnt00002 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular

```

3. Crie o grupo para todos os servidores pertencentes ao sistema FC5.

```

lun igroup create -igroup HANA-FC5 -protocol fcp -ostype linux
-initiator 10000090fadcc5fa,10000090fadcc5fb,
10000090fadcc5c1,10000090fadcc5c2, 10000090fadcc5c3,10000090fadcc5c4
-vserver hana

```

4. Mapeie todos os LUNs para o grupo criado.

```
lun map -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data_mnt00002/FC5_data_mnt00002 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data2_mnt00002/FC5_data2_mnt00002 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log_mnt00002/FC5_log_mnt00002 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log2_mnt00002/FC5_log2_mnt00002 -igroup HANA-FC5
```

API do conector de storage do SAP HANA

Um conector de storage é necessário apenas em ambientes de vários hosts que tenham recursos de failover. Em configurações de vários hosts, o SAP HANA fornece funcionalidade de alta disponibilidade para que um host de banco de dados SAP HANA possa fazer failover para um host de reserva. Nesse caso, os LUNs do host com falha são acessados e usados pelo host de reserva. O conector de armazenamento é usado para garantir que uma partição de armazenamento possa ser acessada ativamente por apenas um host de banco de dados de cada vez.

Nas configurações de vários hosts do SAP HANA com storage NetApp, o conector de storage padrão fornecido pela SAP é usado. O "Guia de administração do SAP HANA FC Storage Connector" pode ser encontrado como um anexo ao ["SAP nota 1900823"](#).

Configuração do host

Antes de configurar o host, os Utilitários de host SAN NetApp devem ser baixados do ["Suporte à NetApp"](#) site e instalados nos servidores HANA. A documentação do Utilitário de host inclui informações sobre software adicional que deve ser instalado dependendo do HBA FCP usado.

A documentação também contém informações sobre configurações multipath específicas à versão Linux usada. Este documento aborda as etapas de configuração necessárias para o SLES 15 e Red Hat Enterprise Linux 7,6 ou posterior, conforme descrito no ["Linux Host Utilities 7,1 Guia de instalação e configuração"](#).

Configurar multipathing



As etapas de 1 a 6 devem ser executadas em todos os hosts de trabalho e de espera na configuração de vários hosts do SAP HANA.

Para configurar multipathing, execute as seguintes etapas:

1. Execute o comando `Linux rescan-scsi-bus.sh -a` em cada servidor para descobrir novos LUNs.
2. Execute o `sanlun lun show` comando e verifique se todos os LUNs necessários estão visíveis. O exemplo a seguir mostra a `sanlun lun show` saída de comando para um 2 sistema HANA de mais de 1

host com dois LUNs de dados e dois LUNs de log. A saída mostra os LUNs e os arquivos de dispositivo correspondentes, como LUN SS3_data_mnt00001 e o arquivo de dispositivo /dev/sdag . Cada LUN tem oito caminhos de FC do host para as controladoras de storage.

```
sapcc-hana-tst:~ # sanlun lun show
controller(7mode/E-Series)/
host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname    filename
adapter      protocol    size    product
-----
-----
svm1          FC5_log2_mnt00002    /dev/sdbb
host21        FCP        500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00002    /dev/sdba
host21        FCP        500g    cDOT
svm1          FC5_log2_mnt00001    /dev/sdaz
host21        FCP        500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00001    /dev/sday
host21        FCP        500g    cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00002    /dev/sdax
host21        FCP        1t        cDOT
svm1          FC5_data_mnt00002    /dev/sdaw
host21        FCP        1t        cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00001    /dev/sdav
host21        FCP        1t        cDOT
svm1          FC5_data_mnt00001    /dev/sdau
host21        FCP        1t        cDOT
svm1          FC5_log2_mnt00002    /dev/sdat
host21        FCP        500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00002    /dev/sdas
host21        FCP        500g    cDOT
svm1          FC5_log2_mnt00001    /dev/sdar
host21        FCP        500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00001    /dev/sdaq
host21        FCP        500g    cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00002    /dev/sdap
host21        FCP        1t        cDOT
svm1          FC5_data_mnt00002    /dev/sdao
host21        FCP        1t        cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00001    /dev/sdan
host21        FCP        1t        cDOT
svm1          FC5_data_mnt00001    /dev/sdam
host21        FCP        1t        cDOT
svm1          FC5_log2_mnt00002    /dev/sdal
host20        FCP        500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00002    /dev/sdak
```

host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log2_mnt00001	/dev/sdaj
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00001	/dev/sdai
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_data2_mnt00002	/dev/sdah
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00002	/dev/sdag
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data2_mnt00001	/dev/sdaf
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00001	/dev/sdae
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_log2_mnt00002	/dev/sdad
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00002	/dev/sdac
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log2_mnt00001	/dev/sdab
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00001	/dev/sdaa
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_data2_mnt00002	/dev/sdz
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00002	/dev/sdy
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data2_mnt00001	/dev/sdx
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00001	/dev/sdw
host20	FCP	1t	cDOT	

3. Execute o `multipath -r e multipath -ll` comando para obter os identificadores mundiais (WWIDs) para os nomes de arquivos do dispositivo.



Neste exemplo, há oito LUNs.

```
sapcc-hana-tst:~ # multipath -r
sapcc-hana-tst:~ # multipath -ll
3600a098038314e63492b59326b4b786d dm-7 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:2 sdaf 65:240 active ready running
  |- 20:0:5:2 sdx 65:112 active ready running
  |- 21:0:4:2 sdav 66:240 active ready running
  `-- 21:0:6:2 sdan 66:112 active ready running
```

```

3600a098038314e63492b59326b4b786e dm-9 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:4 sdah 66:16  active ready running
  |- 20:0:5:4 sdz  65:144 active ready running
  |- 21:0:4:4 sdax 67:16  active ready running
  `-- 21:0:6:4 sdap 66:144 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b786f dm-11 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:6 sdaj 66:48  active ready running
  |- 20:0:5:6 sdab 65:176 active ready running
  |- 21:0:4:6 sdaz 67:48  active ready running
  `-- 21:0:6:6 sdar 66:176 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b7870 dm-13 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:8 sdal 66:80  active ready running
  |- 20:0:5:8 sdad 65:208 active ready running
  |- 21:0:4:8 sdbb 67:80  active ready running
  `-- 21:0:6:8 sdat 66:208 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a64 dm-6 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:1 sdae 65:224 active ready running
  |- 20:0:5:1 sdw  65:96  active ready running
  |- 21:0:4:1 sdau 66:224 active ready running
  `-- 21:0:6:1 sdam 66:96  active ready running
3600a098038314e63532459326d495a65 dm-8 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:3 sdag 66:0    active ready running
  |- 20:0:5:3 sdy  65:128 active ready running
  |- 21:0:4:3 sdaw 67:0    active ready running
  `-- 21:0:6:3 sdao 66:128 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a66 dm-10 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:5 sdai 66:32  active ready running
  |- 20:0:5:5 sdaa 65:160 active ready running

```

```

|- 21:0:4:5 sday 67:32 active ready running
`- 21:0:6:5 sdaq 66:160 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a67 dm-12 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:7 sdak 66:64 active ready running
|- 20:0:5:7 sdac 65:192 active ready running
|- 21:0:4:7 sdba 67:64 active ready running
`- 21:0:6:7 sdas 66:192 active ready running

```

4. Edite o `/etc/multipath.conf` arquivo e adicione os WWIDs e nomes de alias.



A saída de exemplo mostra o conteúdo do `/etc/multipath.conf` arquivo, que inclui nomes de alias para os quatro LUNs de um sistema de vários hosts 2-1. Se não houver nenhum arquivo `multipath.conf` disponível, você pode criar um executando o seguinte comando: `multipath -T > /etc/multipath.conf`.

```

sapcc-hana-tst:/ # cat /etc/multipath.conf
multipaths {
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786d
        alias     svm1-FC5_data2_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786e
        alias     svm1-FC5_data2_mnt00002
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a64
        alias     svm1-FC5_data_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a65
        alias     svm1-FC5_data_mnt00002
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786f
        alias     svm1-FC5_log2_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b7870
        alias     svm1-FC5_log2_mnt00002
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a66
        alias     svm1-FC5_log_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a67
        alias     svm1-FC5_log_mnt00002
    }
}

```

5. Execute o `multipath -r` comando para recarregar o mapa de dispositivos.
6. Verifique a configuração executando o `multipath -ll` comando para listar todos os LUNs, nomes de alias e caminhos ativos e de espera.



A saída de exemplo a seguir mostra a saída de um 2 sistema HANA de vários hosts de mais de 1 U com dois dados e dois LUNs de log.


```

sapcc-hana-tst:~ # multipath -ll
hsvm1-FC5_data2_mnt00001 (3600a098038314e63492b59326b4b786d) dm-7
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:2 sdaf 65:240 active ready running
  |- 20:0:5:2 sdx 65:112 active ready running
  |- 21:0:4:2 sdav 66:240 active ready running
  `-- 21:0:6:2 sdan 66:112 active ready running
svm1-FC5_data2_mnt00002 (3600a098038314e63492b59326b4b786e) dm-9
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:4 sdah 66:16 active ready running
  |- 20:0:5:4 sdz 65:144 active ready running
  |- 21:0:4:4 sdax 67:16 active ready running
  `-- 21:0:6:4 sdap 66:144 active ready running
svm1-FC5_data_mnt00001 (3600a098038314e63532459326d495a64) dm-6
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:1 sdae 65:224 active ready running
  |- 20:0:5:1 sdw 65:96 active ready running
  |- 21:0:4:1 sdau 66:224 active ready running
  `-- 21:0:6:1 sdam 66:96 active ready running
svm1-FC5_data_mnt00002 (3600a098038314e63532459326d495a65) dm-8
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:3 sdag 66:0 active ready running
  |- 20:0:5:3 sdy 65:128 active ready running
  |- 21:0:4:3 sdaw 67:0 active ready running
  `-- 21:0:6:3 sdao 66:128 active ready running
svm1-FC5_log2_mnt00001 (3600a098038314e63492b59326b4b786f) dm-11
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:6 sdaj 66:48 active ready running
  |- 20:0:5:6 sdab 65:176 active ready running
  |- 21:0:4:6 sdaz 67:48 active ready running
  `-- 21:0:6:6 sdar 66:176 active ready running

```

```

svm1-FC5_log2_mnt00002 (3600a098038314e63492b59326b4b7870) dm-13
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:8 sdal 66:80 active ready running
  |- 20:0:5:8 sdad 65:208 active ready running
  |- 21:0:4:8 sdbb 67:80 active ready running
  `-- 21:0:6:8 sdat 66:208 active ready running
svm1-FC5_log_mnt00001 (3600a098038314e63532459326d495a66) dm-10
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:5 sdai 66:32 active ready running
  |- 20:0:5:5 sdaa 65:160 active ready running
  |- 21:0:4:5 sday 67:32 active ready running
  `-- 21:0:6:5 sdaq 66:160 active ready running
svm1-FC5_log_mnt00002 (3600a098038314e63532459326d495a67) dm-12
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:7 sdak 66:64 active ready running
  |- 20:0:5:7 sdac 65:192 active ready running
  |- 21:0:4:7 sdba 67:64 active ready running
  `-- 21:0:6:7 sdas 66:192 active ready running

```

Configuração de host único

Configuração de host único

Este capítulo descreve a configuração de um host único SAP HANA usando Linux LVM.

Configuração de LUN para sistemas de host único SAP HANA

No host SAP HANA, grupos de volume e volumes lógicos precisam ser criados e montados, como indicado na tabela a seguir.

Volume lógico/LUN	Ponto de montagem no host SAP HANA	Nota
LV: FC5_data_mnt0000-vol	/hana/dados/FC51/mnt00001	Montado usando a entrada /etc/fstab
LV: FC5_log_mnt00001-vol	/Hana/log/FC5/mnt00001	Montado usando a entrada /etc/fstab

Volume lógico/LUN	Ponto de montagem no host SAP HANA	Nota
LUN: FC5_shared	/Hana/shared/FC5	Montado usando a entrada /etc/fstab



Com a configuração descrita, o `/usr/sap/FC5` diretório no qual o diretório inicial padrão do usuário FC5adm é armazenado está no disco local. Em uma configuração de recuperação de desastres com replicação baseada em disco, a NetApp recomenda a criação de um LUN adicional dentro do FC5_shared volume para o `/usr/sap/FC5` diretório para que todos os sistemas de arquivos fiquem no armazenamento central.

Crie grupos de volumes LVM e volumes lógicos

1. Inicialize todos os LUNs como um volume físico.

```
pvccreate /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
pvccreate /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
pvccreate /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
pvccreate /dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
```

2. Crie os grupos de volume para cada partição de dados e log.

```
vgcreate FC5_data_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
vgcreate FC5_log_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
```

3. Crie um volume lógico para cada partição de dados e log. Use um tamanho de faixa que seja igual ao número de LUNs usados por grupo de volume (neste exemplo, é dois) e um tamanho de faixa de 256K para dados e 64k para log. O SAP suporta apenas um volume lógico por grupo de volumes.

```
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00001
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00001
```

4. Examine os volumes físicos, os grupos de volume e os grupos de vol em todos os outros hosts.

```
modprobe dm_mod
pvscan
vgscan
lvscan
```



Se esses comandos não localizarem os volumes, será necessário reiniciar.

Para montar os volumes lógicos, os volumes lógicos devem ser ativados. Para ativar os volumes, execute o seguinte comando:

```
vgchange -a y
```

Criar sistemas de arquivos

Crie o sistema de arquivos XFS em todos os volumes lógicos de dados e log e no LUN compartilhado hana.

```
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/svml-FC5_shared
```

Crie pontos de montagem

Crie os diretórios de ponto de montagem necessários e defina as permissões no host do banco de dados:

```
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/log/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/data/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod 777 /hana/shared
```

Montar sistemas de arquivos

Para montar sistemas de arquivos durante a inicialização do sistema usando o `/etc/fstab` arquivo de configuração, adicione os sistemas de arquivos necessários ao `/etc/fstab` arquivo de configuração:

```
# cat /etc/fstab
/dev/mapper/hana-FC5_shared /hana/shared xfs defaults 0 0
/dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol /hana/log/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol /hana/data/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
```



Os sistemas de arquivos XFS para os LUNs de dados e log devem ser montados com as `relatime` opções de montagem e `inode64`.

Para montar os sistemas de arquivos, execute o `mount -a` comando no host.

Configuração de múltiplos hosts

Configuração de múltiplos hosts

Este capítulo descreve a configuração de um sistema de múltiplos hosts SAP HANA 2+1 como exemplo.

Configuração de LUN para sistemas SAP HANA de múltiplos hosts

No host SAP HANA, grupos de volume e volumes lógicos precisam ser criados e montados, como indicado na tabela a seguir.

Volume lógico (LV) ou volume	Ponto de montagem no host SAP HANA	Nota
LV: FC5_data_mnt00001-vol	/Hana/data/FC5/mnt00001	Montado usando o conector de armazenamento
LV: FC5_log_mnt00001-vol	/Hana/log/FC5/mnt00001	Montado usando o conector de armazenamento
LV: FC5_data_mnt00002-vol	/Hana/data/FC5/mnt00002	Montado usando o conector de armazenamento
LV: FC5_log_mnt00002-vol	/Hana/log/FC5/mnt00002	Montado usando o conector de armazenamento
Volume: FC5_compartilhado	/hana/compartilhado	Montado em todos os hosts usando entrada NFS e /etc/fstab



Com a configuração descrita, o `/usr/sap/FC5` diretório no qual o diretório inicial padrão do usuário FC5adm é armazenado está no disco local de cada host HANA. Em uma configuração de recuperação de desastres com replicação baseada em disco, a NetApp recomenda a criação de quatro subdiretórios adicionais no `FC5_shared` volume para o `/usr/sap/FC5` sistema de arquivos para que cada host de banco de dados tenha todos os seus sistemas de arquivos no armazenamento central.

Crie grupos de volumes LVM e volumes lógicos

1. Inicialize todos os LUNs como um volume físico.

```
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00002
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00002
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00002
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00002
```

2. Crie os grupos de volume para cada partição de dados e log.

```
vgcreate FC5_data_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
vgcreate FC5_data_mnt00002 /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00002
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00002
vgcreate FC5_log_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
vgcreate FC5_log_mnt00002 /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00002
/dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00002
```

3. Crie um volume lógico para cada partição de dados e log. Use um tamanho de faixa que seja igual ao número de LUNs usados por grupo de volume (neste exemplo, é dois) e um tamanho de faixa de 256K para dados e 64k para log. O SAP suporta apenas um volume lógico por grupo de volumes.

```
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00001
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00002
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00002
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00001
```

4. Examine os volumes físicos, os grupos de volume e os grupos de vol em todos os outros hosts.

```
modprobe dm_mod
pvscan
vgscan
lvscan
```



Se esses comandos não localizarem os volumes, será necessário reiniciar.

Para montar os volumes lógicos, os volumes lógicos devem ser ativados. Para ativar os volumes, execute o seguinte comando:

```
vgchange -a y
```

Criar sistemas de arquivos

Crie o sistema de arquivos XFS em todos os dados e volumes lógicos de log.

```
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00002-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00002-vol
```

Crie pontos de montagem

Crie os diretórios de ponto de montagem necessários e defina as permissões em todos os hosts de trabalho e de espera:

```
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00002
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00002
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/log/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/data/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod 777 /hana/shared
```

Montar sistemas de arquivos

Para montar o /hana/shared sistemas de arquivos durante a inicialização do sistema usando o /etc/fstab arquivo de configuração, adicione o /hana/shared sistema de arquivos para o /etc/fstab arquivo de configuração de cada host.

```
sapcc-hana-tst:/ # cat /etc/fstab
<storage-ip>:/hana_shared /hana/shared nfs rw,vers=3,hard,timeo=600,
intr,noatime,nolock 0 0
```



Todos os sistemas de arquivos de log e dados são montados pelo conector de storage SAP HANA.

Para montar os sistemas de arquivos, execute o `mount -a` comando em cada host.

Configuração de stack de e/S para SAP HANA

A partir do SAP HANA 1,0 SPS10, a SAP introduziu parâmetros para ajustar o comportamento de e/S e otimizar o banco de dados para o sistema de arquivos e storage usado.

A NetApp realizou testes de desempenho para definir os valores ideais. A tabela a seguir lista os valores ideais como inferidos dos testes de desempenho.

Parâmetro	Valor
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	ligado
async_write_submit_active	ligado
async_write_submit_blocks	tudo

Para SAP HANA 1,0 até SPS12HANA, esses parâmetros podem ser definidos durante a instalação do banco

de dados SAP HANA, conforme descrito no SAP ["2267798 – Configuração do banco de dados SAP HANA durante a instalação usando hdbparam"](#) Note .

Como alternativa, os parâmetros podem ser definidos após a instalação do banco de dados SAP HANA usando a hdbparam estrutura.

```
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.max_parallel_io_requests=128
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_active=on
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_read_submit=on
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_blocks=all
```

A partir do SAP HANA 2,0, hdbparam está obsoleto e os parâmetros foram movidos para o global.ini arquivo. Os parâmetros podem ser definidos usando comandos SQL ou SAP HANA Studio. Para obter mais informações, consulte SAP ["2399079 - eliminação do hdbparam em HANA 2"](#) Note . Os parâmetros também podem ser definidos dentro do global.ini arquivo.

```
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/SYS/global/hdb/custom/config> cat
global.ini
...
[fileio]
async_read_submit = on
async_write_submit_active = on
max_parallel_io_requests = 128
async_write_submit_blocks = all
...
```

Com o SAP HANA 2,0 SPS5 e posterior, você pode usar o 'etParameter.pyHANA' para definir os parâmetros mencionados acima.

```
fc5adm@sapcc-hana-tst-03:/usr/sap/FC5/HDB00/exe/python_support>
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/max_parallel_io_requests=128
python setParameter.py -set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_read_submit=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_active=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_blocks=all
```

Instalação do software SAP HANA

Veja a seguir os requisitos para a instalação do software SAP HANA.

Instalar em sistema de host único

A instalação do software SAP HANA não requer preparação adicional para um sistema de host único.

Instale em sistema de vários hosts



O procedimento de instalação a seguir é baseado no SAP HANA 1,0 SPS12 ou posterior.

Antes de iniciar a instalação, crie um `global.ini` arquivo para permitir o uso do conector de armazenamento SAP durante o processo de instalação. O conector de armazenamento SAP monta os sistemas de arquivos necessários nos hosts de trabalho durante o processo de instalação. O `global.ini` arquivo deve estar disponível em um sistema de arquivos que seja acessível a partir de todos os hosts, como o `/hana/shared/SID` sistema de arquivos.

Antes de instalar o software SAP HANA em um sistema de vários hosts, as etapas a seguir devem ser concluídas:

1. Adicione as seguintes opções de montagem para os LUNs de dados e os LUNs de log ao `global.ini` arquivo:
 - ° `relatime` e `inode64` para o sistema de arquivos de dados e log
2. Adicione os WWIDs das partições de dados e log. Os WWIDs devem corresponder aos nomes de alias configurados no `/etc/multipath.conf` arquivo.

A saída a seguir mostra um exemplo de uma configuração de vários hosts 2-1, na qual o identificador do sistema (SID) é SS3.

```
stlrx300s8-6:~ # cat /hana/shared/global.ini
[communication]
listeninterface = .global
[persistence]
basepath_datavolumes = /hana/data/SS3
basepath_logvolumes = /hana/log/SS3
[storage]
ha_provider = hdb_ha.fcClient
partition_*_*__prtype = 5
partition_*_data__mountoptions = -o relatime,inode64
partition_*_log__mountoptions = -o relatime,inode64,nobarrier
partition_1_data__wwid = hana-SS3_data_mnt00001
partition_1_log__wwid = hana-SS3_log_mnt00001
partition_2_data__wwid = hana-SS3_data_mnt00002
partition_2_log__wwid = hana-SS3_log_mnt00002
[system_information]
usage = custom
[trace]
ha_fcclient = info
stlrx300s8-6:~ #
```

Se o LVM for usado, a configuração necessária será diferente. O exemplo abaixo mostra uma

configuração de vários hosts 2-1 com SID-FC5.

```
sapcc-hana-tst-03:/hana/shared # cat global.ini
[communication]
listeninterface = .global
[persistence]
basepath_datavolumes = /hana/data/FC5
basepath_logvolumes = /hana/log/FC5
[storage]
ha_provider = hdb_ha.fcClientLVM
partition_*_*__prtype = 5
partition_*_data__mountOptions = -o relatime,inode64
partition_*_log__mountOptions = -o relatime,inode64
partition_1_data__lvmname = FC5_data_mnt00001-vol
partition_1_log__lvmname = FC5_log_mnt00001-vol
partition_2_data__lvmname = FC5_data_mnt00002-vol
partition_2_log__lvmname = FC5_log_mnt00002-vol
sapcc-hana-tst-03:/hana/shared #
```

Usando a ferramenta de instalação SAP `hdb1cm`, inicie a instalação executando o seguinte comando em um dos hosts de trabalho. Use a `addhosts` opção para adicionar o segundo trabalhador (`sapcc-HANA-tst-06`) e o host de reserva (`sapcc-HANA-tst-07`). O diretório onde o arquivo foi preparado `global.ini` foi armazenado é incluído com a `storage_cfg` opção CLI (`--storage_cfg=/hana/shared`). Dependendo da versão do sistema operacional que está sendo usada, talvez seja necessário instalar o `python 2,7` antes de instalar o banco de dados SAP HANA.

```
/hdb1cm --action=install --addhosts=sapcc-hana-tst
-06:role=worker:storage_partition=2,sapcc-hana-tst-07:role=standby
--storage_cfg=/hana/shared/
```

```
AP HANA Lifecycle Management - SAP HANA Database 2.00.073.00.1695288802
*****
```

Scanning software locations...

Detected components:

```
    SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) (2.00.073.0000.1695321500) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_AFL_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA Database (2.00.073.00.1695288802) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/HDB_SERVER_LINUX_X86_64/server
    SAP HANA Database Client (2.18.24.1695756995) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_CLIENT_LINUX_X86_64/SAP_HANA_CLIENT/client
    SAP HANA Studio (2.3.75.000000) in /mnt/sapcc-
```

```

share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/HDB_STUDIO_LINUX_X86_64/studio
  SAP HANA Local Secure Store (2.11.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HANA_LSS_24_LINUX_X86_64/packages
  SAP HANA XS Advanced Runtime (1.1.3.230717145654) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSA_RT_10_LINUX_X86_64/packages
  SAP HANA EML AFL (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_EML_AFL_10_LINUX_X86_64/packages
  SAP HANA EPM-MDS (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/SAP_HANA_EPM-MDS_10/packages
  Automated Predictive Library (4.203.2321.0.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/PAAPL4_H20_LINUX_X86_64/apl-
4.203.2321.0-hana2sp03-linux_x64/installer/packages
  GUI for HALM for XSA (including product installer) Version 1 (1.015.0)
in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACALMPIUI15_0.zip
  XSAC FILEPROCESSOR 1.0 (1.000.102) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACFILEPROC00_102.zip
  SAP HANA tools for accessing catalog content, data preview, SQL
console, etc. (2.015.230503) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSAC_HRTT_20/XSACHRTT15_230503.zip
  Develop and run portal services for customer applications on XSA
(2.007.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACPORTALSERV07_0.zip
  The SAP Web IDE for HANA 2.0 (4.007.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSAC_SAP_WEB_IDE_20/XSACSAPWEBIDE07_0.zip
  XS JOB SCHEDULER 1.0 (1.007.22) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACSERVICES07_22.zip
  SAPUI5 FESV6 XSA 1 - SAPUI5 1.71 (1.071.52) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV671_52.zip
  SAPUI5 FESV9 XSA 1 - SAPUI5 1.108 (1.108.5) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV9108_5.zip
  SAPUI5 SERVICE BROKER XSA 1 - SAPUI5 Service Broker 1.0 (1.000.4) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5SB00_4.zip
  XSA Cockpit 1 (1.001.37) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACXSACOCKPIT01_37.zip

```

SAP HANA Database version '2.00.073.00.1695288802' 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 2.18.24.1695756995
4	lss	Install SAP HANA Local Secure Store version 2.11.0
5	studio	Install SAP HANA Studio version 2.3.75.000000
6	xs	Install SAP HANA XS Advanced Runtime version 1.1.3.230717145654
7	afl	Install SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) version 2.00.073.0000.1695321500
8	eml	Install SAP HANA EML AFL version 2.00.073.0000.1695321500
9	epmmds	Install SAP HANA EPM-MDS version 2.00.073.0000.1695321500
10	sap_afl_sdk_apl	Install Automated Predictive Library version 4.203.2321.0.0

Enter comma-separated list of the selected indices [3,4]: 2,3

Verify that the installation tool installed all selected components at all worker and standby hosts.

Adição de partições de volume de dados adicionais para sistemas SAP HANA de um único host

A partir do SAP HANA 2,0 SPS4, partições de volume de dados adicionais podem ser configuradas. Esse recurso permite configurar duas ou mais LUNs para o volume de dados de um banco de dados de localatário do SAP HANA e dimensionar além dos limites de tamanho e performance de um único LUN.



Não é necessário usar várias partições para cumprir os KPIs do SAP HANA. Um único LUN com uma única partição cumpre os KPIs necessários.



O uso de duas ou mais LUNs individuais para o volume de dados está disponível apenas para sistemas SAP HANA de host único. O conector de storage SAP necessário para sistemas SAP HANA de vários hosts dá suporte apenas a um dispositivo para o volume de dados.

Você pode adicionar mais partições de volume de dados a qualquer momento, mas pode exigir a

reinicialização do banco de dados SAP HANA.

Habilitando partições adicionais de volume de dados

Para ativar partições de volume de dados adicionais, execute as seguintes etapas:

1. Adicione a seguinte entrada dentro do `global.ini` arquivo:

```
[customizable_functionalities]
persistence_datavolume_partition_multipath = true
```

2. Reinicie o banco de dados para ativar o recurso. Adicionar o parâmetro através do SAP HANA Studio ao `global.ini` arquivo usando a configuração Systemdb impede a reinicialização do banco de dados.

Configuração de volume e LUN

O layout de volumes e LUNs é semelhante ao layout de um único host com uma partição de volume de dados, mas com um volume de dados adicional e LUN armazenados em um agregado diferente como volume de log e outro volume de dados. A tabela a seguir mostra um exemplo de configuração de sistemas SAP HANA de um único host com duas partições de volume de dados.

Agregar 1 no controlador A	Agregar 2 no controlador A	Agregado 1 no controlador B	Agregado 2 no controlador B
Volume de dados: SID_data_mnt00001	Volume compartilhado: SID_shared	Volume de dados: SID_data2_mnt00001	Volume de log: SID_log_mnt00001

A tabela seguinte mostra um exemplo da configuração do ponto de montagem para um sistema de um único host com duas partições de volume de dados.

LUN	Ponto de montagem no host HANA	Nota
SID_data_mnt00001	/Hana/data/SID/mnt00001	Montado usando a entrada /etc/fstab
SID_data2_mnt00001	/Hana/data2/SID/mnt00001	Montado usando a entrada /etc/fstab
SID_log_mnt00001	/Hana/log/SID/mnt00001	Montado usando a entrada /etc/fstab
SID_shared	/Hana/shared/SID	Montado usando a entrada /etc/fstab

Crie novos LUNs de dados usando o Gerenciador de sistemas do ONTAP ou a CLI do ONTAP.

Configuração de host

Para configurar um host, execute as seguintes etapas:

1. Configure multipathing para os LUNs adicionais, conforme descrito na seção 0.
2. Crie o sistema de arquivos XFS em cada LUN adicional pertencente ao sistema HANA.

```
stlrx300s8-6:/ # mkfs.xfs /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
```

3. Adicione o(s) sistema(s) de arquivos adicional(s) ao `/etc/fstab` arquivo de configuração.



Os sistemas de arquivos XFS para o LUN de dados devem ser montados com as `relatime` opções de montagem e `inode64`. Os sistemas de arquivos XFS para o LUN de log devem ser montados com as `relatime` opções de montagem, `inode64` e `nobarrier`.

```
stlrx300s8-6:/ # cat /etc/fstab
/dev/mapper/hana-FC5_shared /hana/shared xfs defaults 0 0
/dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001 /hana/log/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001 /hana/data/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001 /hana/data2/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
```

4. Crie os pontos de montagem e defina as permissões no host do banco de dados.

```
stlrx300s8-6:/ # mkdir -p /hana/data2/FC5/mnt00001
stlrx300s8-6:/ # chmod -R 777 /hana/data2/FC5
```

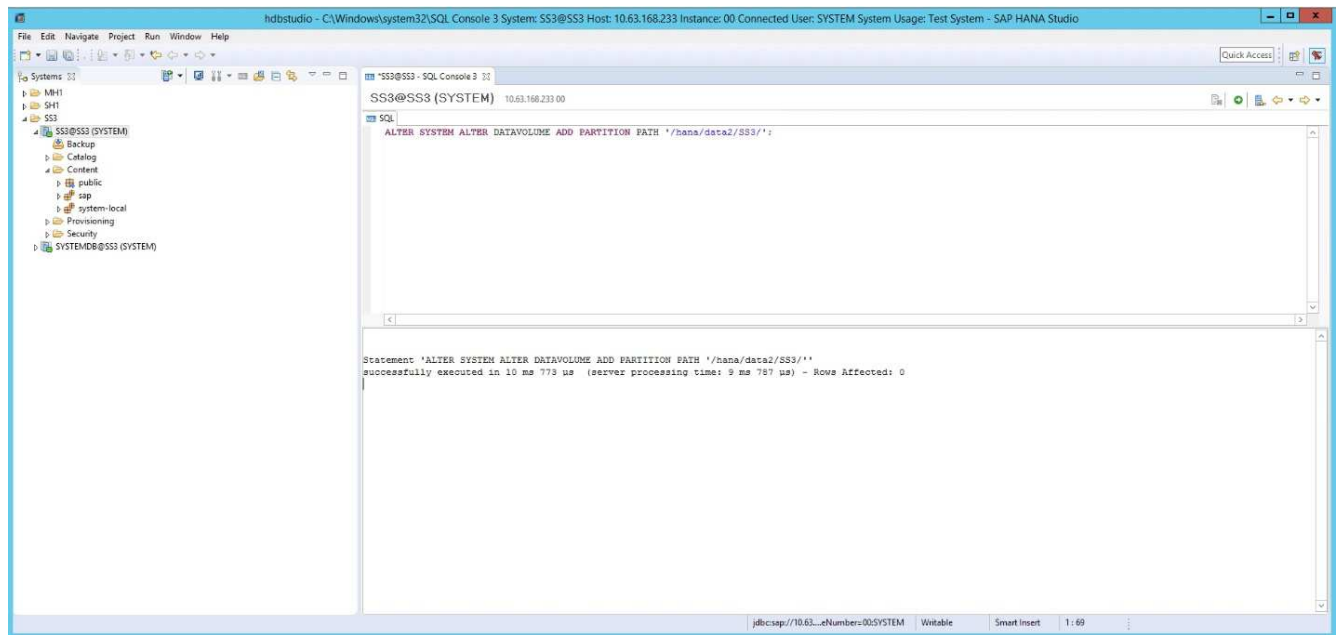
5. Para montar os sistemas de arquivos, execute o `mount -a` comando.

Adicionando uma partição datavolume adicional

Para adicionar uma partição datavolume adicional ao banco de dados do locatário, execute o seguinte passo:

1. Execute a seguinte instrução SQL contra o banco de dados do locatário. Cada LUN adicional pode ter um caminho diferente.

```
ALTER SYSTEM ALTER DATAVOLUME ADD PARTITION PATH '/hana/data2/SID/';
```



Onde encontrar informações adicionais

Para saber mais sobre as informações descritas neste documento, consulte os seguintes documentos e/ou sites:

- ["Soluções de software SAP HANA"](#)
- ["Recuperação de desastres do SAP HANA com replicação de storage"](#)
- ["Backup e recuperação do SAP HANA com o SnapCenter"](#)
- ["Automatizando cópias de sistemas SAP usando o plug-in SnapCenter SAP HANA"](#)
- Centros de Documentação da NetApp

["https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/"](https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/)

- Hardware de storage empresarial certificado para SAP HANA

["https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/"](https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/)

- Requisitos de storage do SAP HANA

["https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html"](https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html)

- Perguntas mais frequentes sobre a integração de data center personalizada do SAP HANA

["https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html"](https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html)

- SAP HANA no VMware vSphere Wiki

["https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html"](https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html)

- SAP HANA no Guia de práticas recomendadas do VMware vSphere

["https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper"](https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper)

Histórico de atualizações

As seguintes alterações técnicas foram feitas a esta solução desde a sua publicação original.

Data	Atualizar resumo
Fevereiro de 2015	Versão inicial
Outubro de 2015	Parâmetros de e/S incluídos para SAP HANA e HWVAL SPS 10 e posterior
Fevereiro de 2016	Dimensionamento da capacidade atualizado
Fevereiro de 2017	Novos sistemas de storage e compartimentos de disco NetApp novos recursos das versões do ONTAP 9 novo os (SLES12 SP1 e Red Hat Enterprise Linux 7,2) novo lançamento do SAP HANA
Julho de 2017	Pequenas atualizações
Setembro de 2018	Novos sistemas de storage da NetApp novas versões do sistema operacional (SLES12 SP3 e Red Hat Enterprise Linux 7,4) atualizações menores adicionais do SAP HANA 2,0 SPS3
Setembro de 2019	Novas versões do SO pequenas atualizações
Abril de 2020	Introduziu vários recursos de partição de dados disponíveis desde o SAP HANA 2,0 SPS4
Junho de 2020	Informações adicionais sobre as funcionalidades opcionais
Fevereiro de 2021	Suporte a LVM Linux novos sistemas de armazenamento NetApp novas versões do os (SLES15SP2, RHEL 8)
Abril de 2021	Informações específicas do VMware vSphere adicionadas
Setembro de 2022	Novas versões do SO
Setembro de 2024	Novos sistemas de storage
Fevereiro de 2025	Novo sistema de armazenamento
Julho de 2025	Pequenas atualizações

SAP HANA com SUSE KVM e armazenamento NetApp

Implante o SAP HANA no SUSE KVM com armazenamento NetApp usando SR-IOV e NFS.

Implante o SAP HANA Single-Host no SUSE KVM usando armazenamento NetApp com interfaces de rede SR-IOV e acesso ao armazenamento via NFS ou FCP. Siga este fluxo de trabalho para configurar interfaces virtuais, atribuí-las a máquinas virtuais e configurar conexões de armazenamento para obter o desempenho ideal.

Para obter uma visão geral do SAP HANA em virtualização KVM, consulte a documentação da SUSE: ["Melhores práticas da SUSE para SAP HANA em KVM"](#) .

1

"Revise os requisitos de configuração"

Analise os principais requisitos para a implementação do SAP HANA no SUSE KVM usando armazenamento NetApp com SR-IOV e protocolos de armazenamento.

2

"Configurar interfaces de rede SR-IOV"

Configure o SR-IOV (Virtualização de E/S de Raiz Única) no host KVM e atribua interfaces virtuais à máquina virtual para comunicação de rede e acesso ao armazenamento.

3

"Configurar rede Fibre Channel"

Atribua portas HBA FCP físicas à VM como dispositivos PCI para usar LUNs FCP com o SAP HANA.

4

"Configure o armazenamento NetApp para SAP HANA."

Configure conexões de armazenamento NFS ou FCP entre a máquina virtual e os sistemas de armazenamento NetApp para os arquivos do banco de dados SAP HANA.

Requisitos de implantação do SAP HANA no SUSE KVM com armazenamento NetApp

Analise os requisitos para a implementação do SAP HANA Single-Host no SUSE KVM utilizando armazenamento NetApp com interfaces de rede SR-IOV e protocolos de armazenamento NFS ou FCP.

A implementação requer servidores SAP HANA certificados, sistemas de armazenamento NetApp , adaptadores de rede compatíveis com SR-IOV e o SUSE Linux Enterprise Server para aplicações SAP como host KVM.

Requisitos de infraestrutura

Certifique-se de que os seguintes componentes e configurações estejam instalados:

- Servidores SAP HANA e sistemas de armazenamento NetApp certificados. Consulte o ["Diretório de hardware do SAP HANA"](#) Para opções disponíveis:
- SUSE Linux Enterprise Server para aplicações SAP 15 SP5/SP6 como host KVM
- Sistema de armazenamento NetApp ONTAP com Máquina Virtual de Armazenamento (SVM) configurada para tráfego NFS e/ou FCP.
- Interfaces lógicas (LIFs) criadas nas redes apropriadas para tráfego NFS e FCP.
- Adaptadores de rede compatíveis com SR-IOV (por exemplo, série Mellanox ConnectX)
- Adaptadores HBA Fibre Channel para acesso ao armazenamento FCP
- Infraestrutura de rede que suporte as VLANs e os segmentos de rede necessários.
- VM configurada de acordo com o ["Melhores práticas da SUSE para SAP HANA em KVM"](#)

Considerações importantes

- O protocolo SR-IOV deve ser utilizado para comunicação de rede SAP HANA e para acesso ao armazenamento usando NFS. Cada função virtual (VF) atribuída a uma VM requer pelo menos 10 Gbit/s de largura de banda.
- As portas HBA FCP físicas devem ser atribuídas à VM como dispositivos PCI para usar LUNs FCP. Uma porta física só pode ser atribuída a uma máquina virtual.
- Sistemas SAP HANA com múltiplos hosts não são suportados nesta configuração.

Recursos adicionais

- Para obter as informações mais recentes, incluindo a arquitetura de CPU compatível e suas limitações, consulte a Nota SAP. ["3538596 - SAP HANA em virtualização SUSE KVM com SLES 15 SP5 - SAP para mim"](#) .
- Para obter informações sobre como configurar sistemas de armazenamento ONTAP , consulte o ["Documentação do ONTAP 9"](#) .
- Para configuração de armazenamento SAP HANA com sistemas NetApp , consulte o ["Documentação de soluções SAP da NetApp"](#) .

O que vem a seguir?

Após analisar os requisitos de implantação, ["Configurar interfaces de rede SR-IOV"](#) .

Configurar interfaces de rede SR-IOV para SAP HANA no SUSE KVM

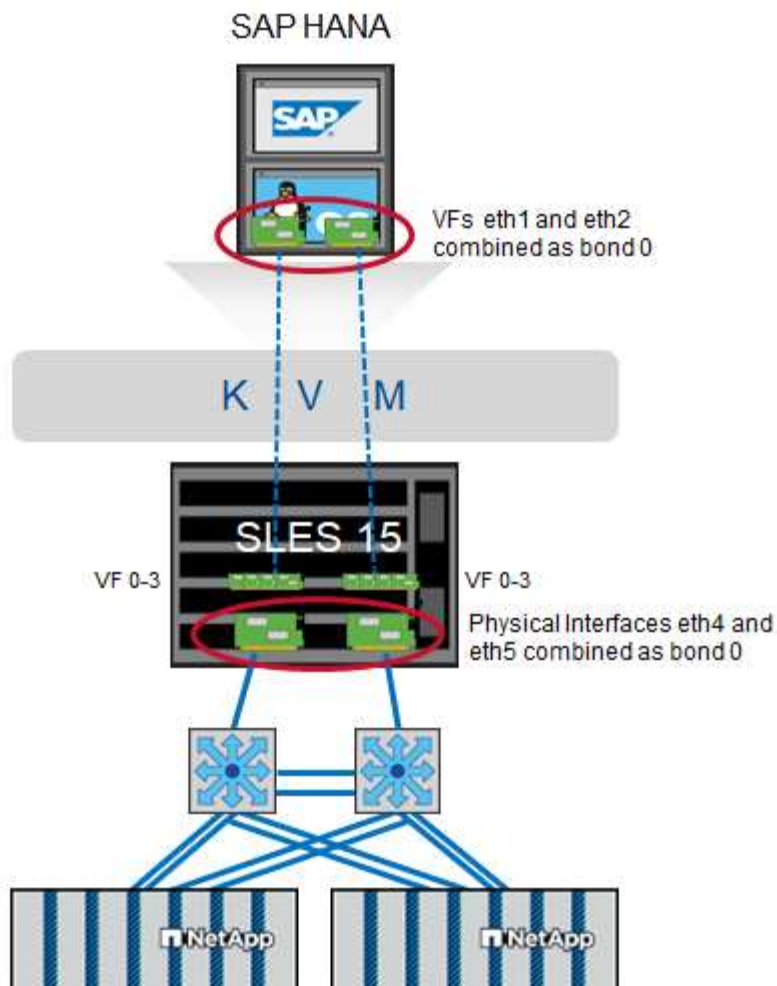
Configure as interfaces de rede SR-IOV no SUSE KVM para SAP HANA. Configure funções virtuais (VFs), atribua-as a máquinas virtuais (VMs) e configure conexões de rede redundantes para obter desempenho ideal e acesso ao armazenamento.

Etapa 1: Configurar SR-IOV

Habilite e configure a funcionalidade SR-IOV no firmware do adaptador para permitir a criação de funções virtuais.

Este procedimento é baseado em ["Portal de Suporte Empresarial da NVIDIA | Como configurar SR-IOV para ConnectX-4/ConnectX-5/ConnectX-6 com KVM \(Ethernet\)"](#) . O guia SUSE SAP HANA KVM descreve isso com base em uma placa de rede Intel.

Recomenda-se o uso de conexões Ethernet redundantes, combinando duas portas físicas como trunk/bond. As portas virtuais (VF) atribuídas à VM também precisam ser configuradas como trunk dentro da VM.



Antes de começar

Certifique-se de que os seguintes pré-requisitos sejam atendidos:

- O KVM está instalado.
- SR-IOV está habilitado no BIOS do servidor.
- A passagem de PCI é habilitada adicionando "intel_iommu=on" e "iommu=pt" como opções no carregador de inicialização.
- Os drivers MLNX_OFED mais recentes estão instalados nos hosts KVM e na máquina virtual.



Cada VF atribuída a uma VM requer pelo menos 10 Gbit/s de largura de banda. Não crie nem atribua mais de duas VFs para uma porta física de 25GbE.

Passos

1. Execute o MFT (Mellanox Firmware Tools):

```
# mst start
Starting MST (Mellanox Software Tools) driver set
Loading MST PCI module - Success
Loading MST PCI configuration module - Success
Create devices
Unloading MST PCI module (unused) - Success
```

2. Localize o dispositivo:

```
# mst status
MST modules:
-----
MST PCI module is not loaded
MST PCI configuration module loaded

MST devices:
-----

/dev/mst/mt4125_pciconf0 - PCI configuration cycles access.
domain:bus:dev.fn=0000:ab:00.0 addr.reg=88 data.reg=92
cr_bar.gw_offset=-1

Chip revision is: 00
```

3. Verifique o estado do dispositivo:

```
mlxconfig -d /dev/mst/mt4125_pciconf0 q |grep -e SRIOV_EN -e NUM_OF_VFS
NUM_OF_VFS 8
SRIOV_EN True(1)_
```

4. Se necessário, habilite o SR-IOV:

```
mlxconfig -d /dev/mst/mt4125_pciconf0 set SRIOV_EN=1
```

5. Defina a quantidade máxima de VFs:

```
mlxconfig -d /dev/mst/mt4125_pciconf0 set NUM_OF_VFS=4
```

6. Reinicie o servidor se o recurso precisar ser ativado ou se a quantidade máxima de VFs tiver sido alterada.

Etapla 2: Criar as interfaces virtuais

Crie funções virtuais (VFs) nas portas de rede físicas para habilitar a funcionalidade SR-IOV. Nesta etapa, são criadas quatro VFs por porta física.

Passos

1. Localize o dispositivo:

```
# ibstat

CA 'mlx5_0'
CA type: MT4125
Number of ports: 1
Firmware version: 22.36.1010
Hardware version: 0
Node GUID: 0xa088c20300a6f6fc
System image GUID: 0xa088c20300a6f6fc
Port 1:
State: Active
Physical state: LinkUp
Rate: 100
Base lid: 0
LMC: 0
SM lid: 0
Capability mask: 0x00010000
Port GUID: 0xa288c2fffea6f6fd
Link layer: Ethernet
CA 'mlx5_1'
CA type: MT4125
Number of ports: 1
Firmware version: 22.36.1010
Hardware version: 0
Node GUID: 0xa088c20300a6f6fd
System image GUID: 0xa088c20300a6f6fc
Port 1:
State: Active
Physical state: LinkUp
Rate: 100
Base lid: 0
LMC: 0
SM lid: 0
Capability mask: 0x00010000
Port GUID: 0xa288c2fffea6f6fd
Link layer: Ethernet
```

Se uma ligação tiver sido criada, a saída será semelhante à seguinte:

```

# ibstat
CA 'mlx5_bond_0'
CA type: MT4125
Number of ports: 1
Firmware version: 22.36.1010
Hardware version: 0
Node GUID: 0xa088c20300a6f6fc
System image GUID: 0xa088c20300a6f6fc
Port 1:
State: Active
Physical state: LinkUp
Rate: 100
Base lid: 0
LMC: 0
SM lid: 0
Capability mask: 0x00010000
Port GUID: 0xa288c2fffea6f6fc
Link layer: Ethernet
#:/etc/sysconfig/network # cat /sys/class/infiniband/mlx5_bond_0/device/
aerdevcorrectable iommugroup/ resetmethod
aerdevfatal irq resource
aerdevnonfatal link/ resource0
arienabled localcpulist resource0wc
brokenparitystatus localcpus revision
class maxlinkspeed rom
config maxlinkwidth sriovdriversautoprobe
consistentdmamaskbits mlx5_core.eth.0/ sriovnumvfs
urrentlinkspeed mlx5_core.rdma.0/ sriovoffset
currentlinkwidth modalias sriovstride
d3coldallowed msibus sriovtotalvfs
device msiirqs/ sriovvfdevice
dmamaskbits net/ sriovvftotalmsix
driver/ numanode subsystem/
driveroverride pools subsystemdevice
enable power/ subsystemvendor
firmwarenode/ powerstate uevent
infiniband/ ptp/ vendor
infinibandmad/ remove vpd
infinibandverbs/ rescan
iommu/ reset

```

```
# ibdev2netdev
mlx5_0 port 1 ==> eth4 (Up)
mlx5_1 port 1 ==> eth5 (Up)
```

2. Obtenha o total de VFs permitidos e configurados no firmware:

```
# cat /sys/class/net/eth4/device/sriov_totalvfs
4
# cat /sys/class/net/eth5/device/sriov_totalvfs
4
```

3. Obtenha o número atual de VFs neste dispositivo:

```
# cat /sys/class/infiniband/mlx5_0/device/sriov_numvfs
0
# cat /sys/class/infiniband/mlx5_1/device/sriov_numvfs
0
```

4. Defina o número desejado de VFs:

```
# echo 4 > /sys/class/infiniband/mlx5_0/device/sriov_numvfs
# echo 4 > /sys/class/infiniband/mlx5_1/device/sriov_numvfs
```

Se você já configurou uma agregação de links usando essas duas portas, o primeiro comando precisa ser executado nessa agregação:

```
# echo 4 > /sys/class/infiniband/mlx5_bond_0/device/sriov_numvfs
```

5. Verifique o barramento PCI:

```
# lspci -D | grep Mellanox
```

```
0000:ab:00.0 Ethernet controller: Mellanox Technologies MT2892 Family  
[ConnectX-6 Dx]
```

```
0000:ab:00.1 Ethernet controller: Mellanox Technologies MT2892 Family  
[ConnectX-6 Dx]
```

```
0000:ab:00.2 Ethernet controller: Mellanox Technologies ConnectX Family  
mlx5Gen Virtual Function
```

```
0000:ab:00.3 Ethernet controller: Mellanox Technologies ConnectX Family  
mlx5Gen Virtual Function
```

```
0000:ab:00.4 Ethernet controller: Mellanox Technologies ConnectX Family  
mlx5Gen Virtual Function
```

```
0000:ab:00.5 Ethernet controller: Mellanox Technologies ConnectX Family  
mlx5Gen Virtual Function
```

```
0000:ab:01.2 Ethernet controller: Mellanox Technologies ConnectX Family  
mlx5Gen Virtual Function
```

```
0000:ab:01.3 Ethernet controller: Mellanox Technologies ConnectX Family  
mlx5Gen Virtual Function
```

```
0000:ab:01.4 Ethernet controller: Mellanox Technologies ConnectX Family  
mlx5Gen Virtual Function
```

```
0000:ab:01.5 Ethernet controller: Mellanox Technologies ConnectX Family  
mlx5Gen Virtual Function
```



```
# ibdev2netdev -v

0000:ab:00.0 mlx5_0 (MT4125 - 51TF3A5000XV3) Mellanox ConnectX-6 Dx
100GbE QSFP56 2-port PCIe 4 Ethernet Adapter fw 22.36.1010 port 1
(ACTIVE) ==> eth4 (Up)
0000:ab:00.1 mlx5_1 (MT4125 - 51TF3A5000XV3) Mellanox ConnectX-6 Dx
100GbE QSFP56 2-port PCIe 4 Ethernet Adapter fw 22.36.1010 port 1
(ACTIVE) ==> eth6 (Up)
0000:ab:00.2 mlx523 (MT4126 - NA) fw 22.36.1010 port 1 (DOWN ) ==> eth6
(Down)
0000:ab:00.3 mlx5_3 (MT4126 - NA) fw 22.36.1010 port 1 (DOWN ) ==> eth7
(Down)
0000:ab:00.4 mlx5_4 (MT4126 - NA) fw 22.36.1010 port 1 (DOWN ) ==> eth8
(Down)
0000:ab:00.5 mlx5_5 (MT4126 - NA) fw 22.36.1010 port 1 (DOWN ) ==> eth9
(Down)
0000:ab:01.2 mlx5_6 (MT4126 - NA) fw 22.36.1010 port 1 (DOWN ) ==> eth10
(Down)
0000:ab:01.3 mlx5_7 (MT4126 - NA) fw 22.36.1010 port 1 (DOWN ) ==> eth11
(Down)
0000:ab:01.4 mlx5_8 (MT4126 - NA) fw 22.36.1010 port 1 (DOWN ) ==> eth12
(Down)
0000:ab:01.5 mlx5_9 (MT4126 - NA) fw 22.36.1010 port 1 (DOWN ) ==> eth13
(Down)
```

6. Verifique a configuração das VFs através da ferramenta IP:

```
# ip link show
...
6: eth4: <BROADCAST,MULTICAST,SLAVE,UP,LOWER_UP> mtu 9000 qdisc mq
master bond0 state UP mode DEFAULT group default qlen 1000

link/ether a0:88:c2:a6:f6:fd brd ff:ff:ff:ff:ff:ff permaddr
a0:88:c2:a6:f6:fc
vf 0 link/ether 00:00:00:00:00:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff, spoof checking
off, link-state auto, trust off, query_rss off
vf 1 link/ether 00:00:00:00:00:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff, spoof checking
off, link-state auto, trust off, query_rss off
vf 2 link/ether 00:00:00:00:00:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff, spoof checking
off, link-state auto, trust off, query_rss off
vf 3 link/ether 00:00:00:00:00:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff, spoof checking
off, link-state auto, trust off, query_rss off

altname enp171s0f0np0
altname ens3f0np0

7: eth5: <BROADCAST,MULTICAST,SLAVE,UP,LOWER_UP> mtu 9000 qdisc mq
master bond0 state UP mode DEFAULT group default qlen 1000

link/ether a0:88:c2:a6:f6:fd brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
vf 0 link/ether 00:00:00:00:00:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff, spoof checking
off, link-state auto, trust off, query_rss off
vf 1 link/ether 00:00:00:00:00:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff, spoof checking
off, link-state auto, trust off, query_rss off
vf 2 link/ether 00:00:00:00:00:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff, spoof checking
off, link-state auto, trust off, query_rss off
vf 3 link/ether 00:00:00:00:00:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff, spoof checking
off, link-state auto, trust off, query_rss off

altname enp171s0f1np1
altname ens3f1np1
...
```

Etapas 3: Habilitar VFs durante a inicialização

Configure as definições do VF para que persistam entre reinicializações do sistema, criando serviços systemd e scripts de inicialização.

1. Crie um arquivo de unidade systemd `/etc/systemd/system/after.local` com o seguinte conteúdo:

```
[Unit]
Description=/etc/init.d/after.local Compatibility
After=libvirtd.service Requires=libvirtd.service

[Service]
Type=oneshot
ExecStart=/etc/init.d/after.local
RemainAfterExit=true

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

2. Crie o script `/etc/init.d/after.local`:

```
#!/bin/sh
#
#
# ...
echo 4 > /sys/class/infiniband/mlx5_bond_0/device/sriov_numvfs
echo 4 > /sys/class/infiniband/mlx5_1/device/sriov_numvfs
```

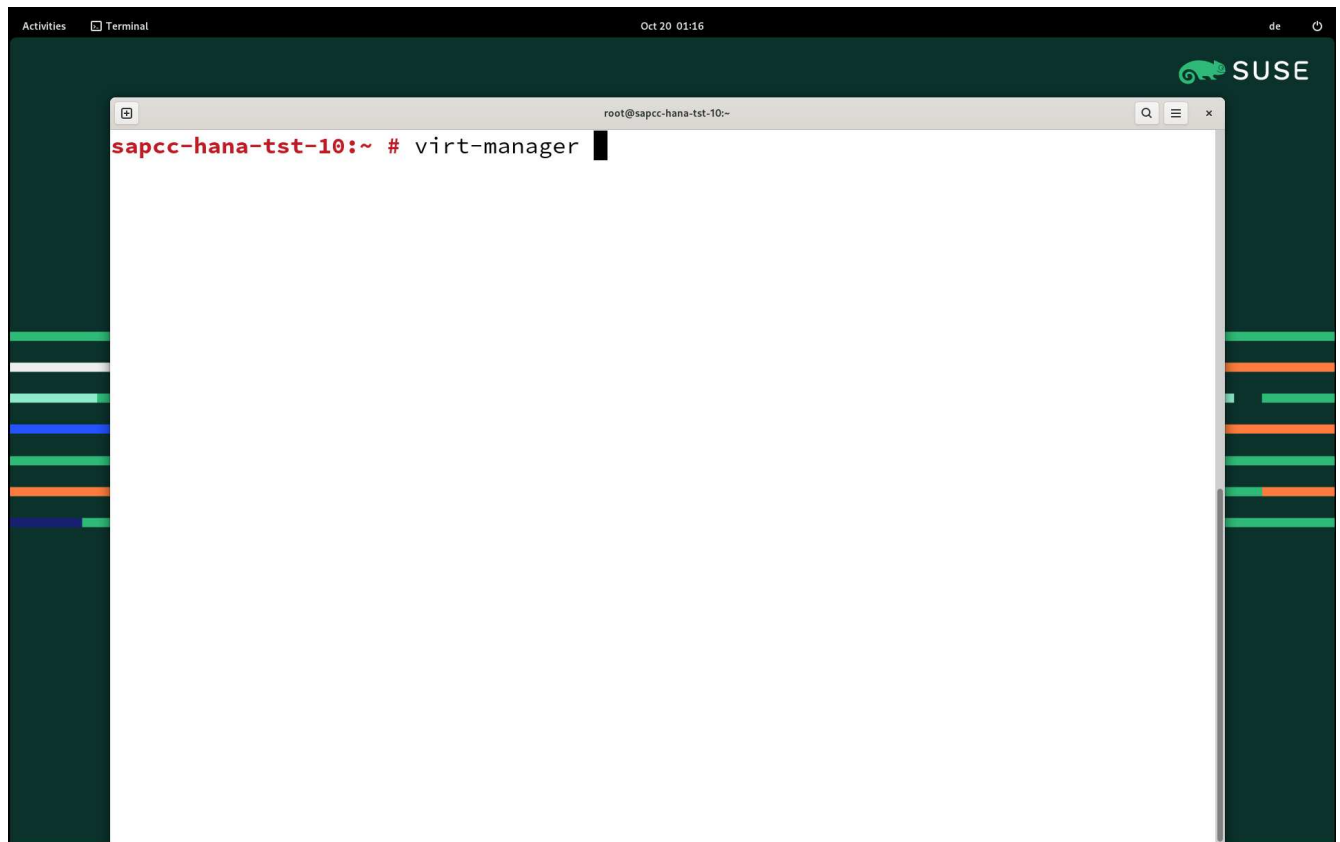
3. Certifique-se de que o arquivo possa ser executado:

```
# cd /etc/init.d/
# chmod 750 after.local
```

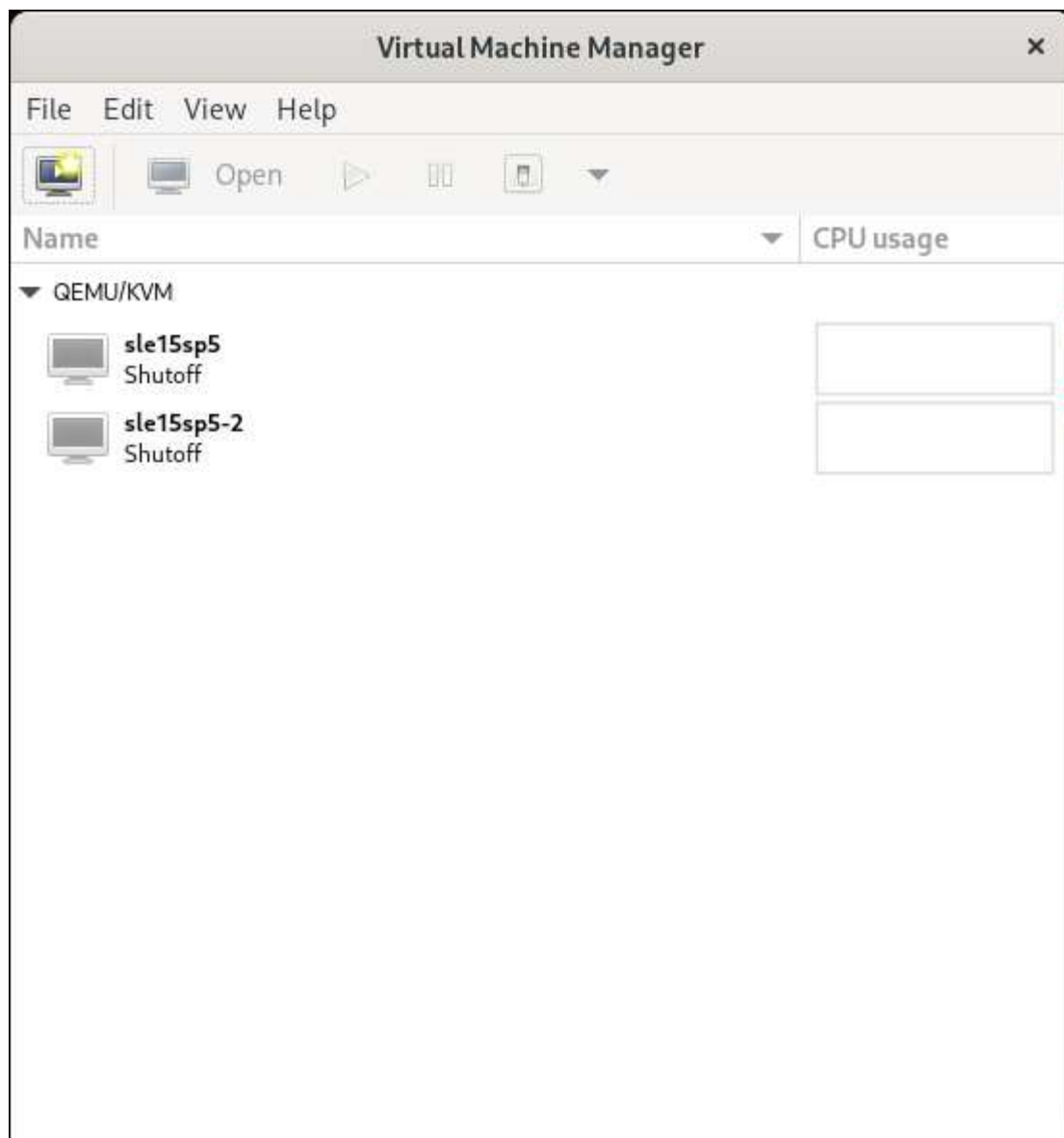
Etapas 4: Atribua as interfaces virtuais à VM

Atribua as funções virtuais criadas à VM do SAP HANA como dispositivos de host PCI usando o *virt-manager*.

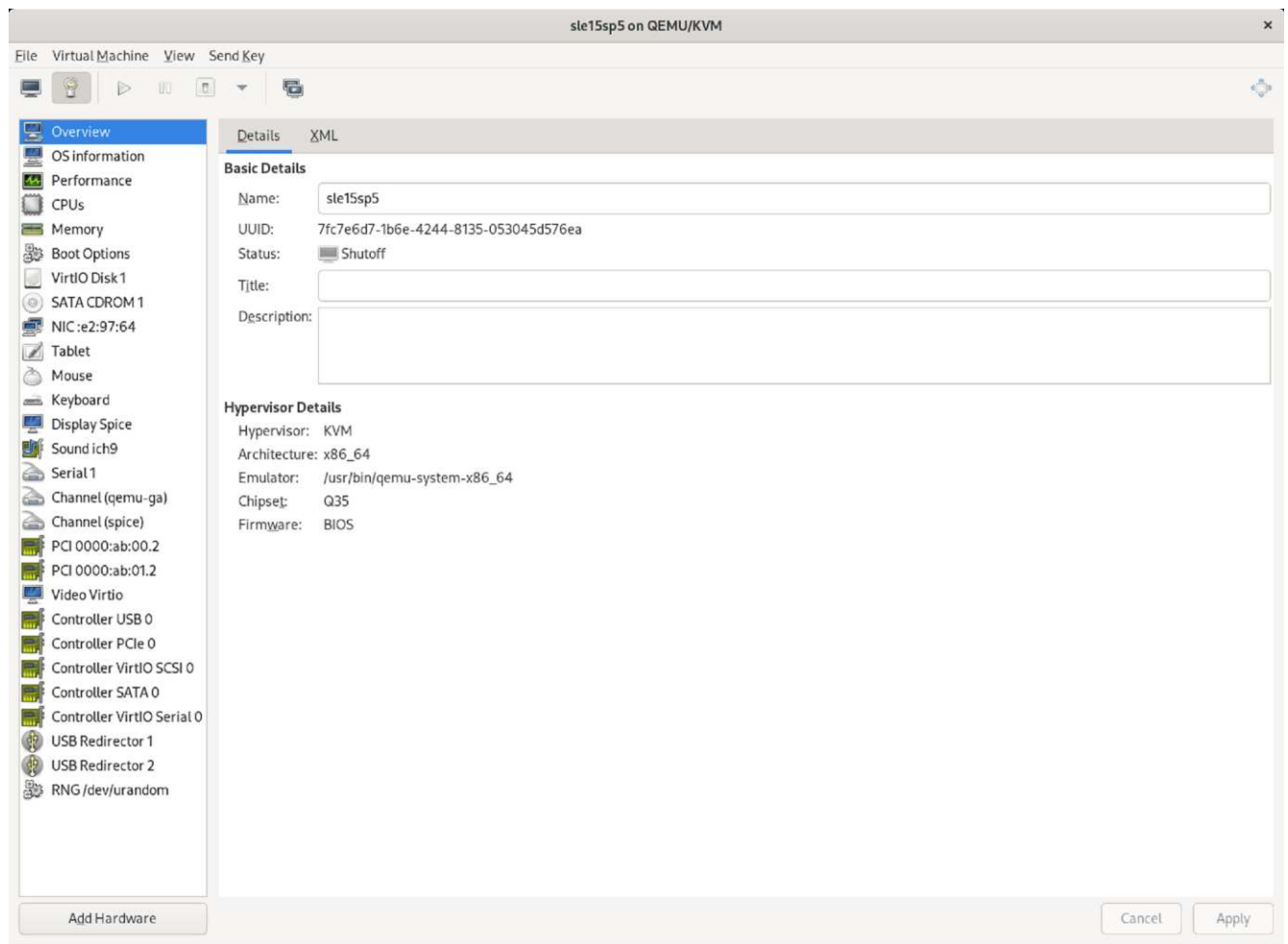
1. Inicie o virt-manager.



2. Abra a máquina virtual desejada.

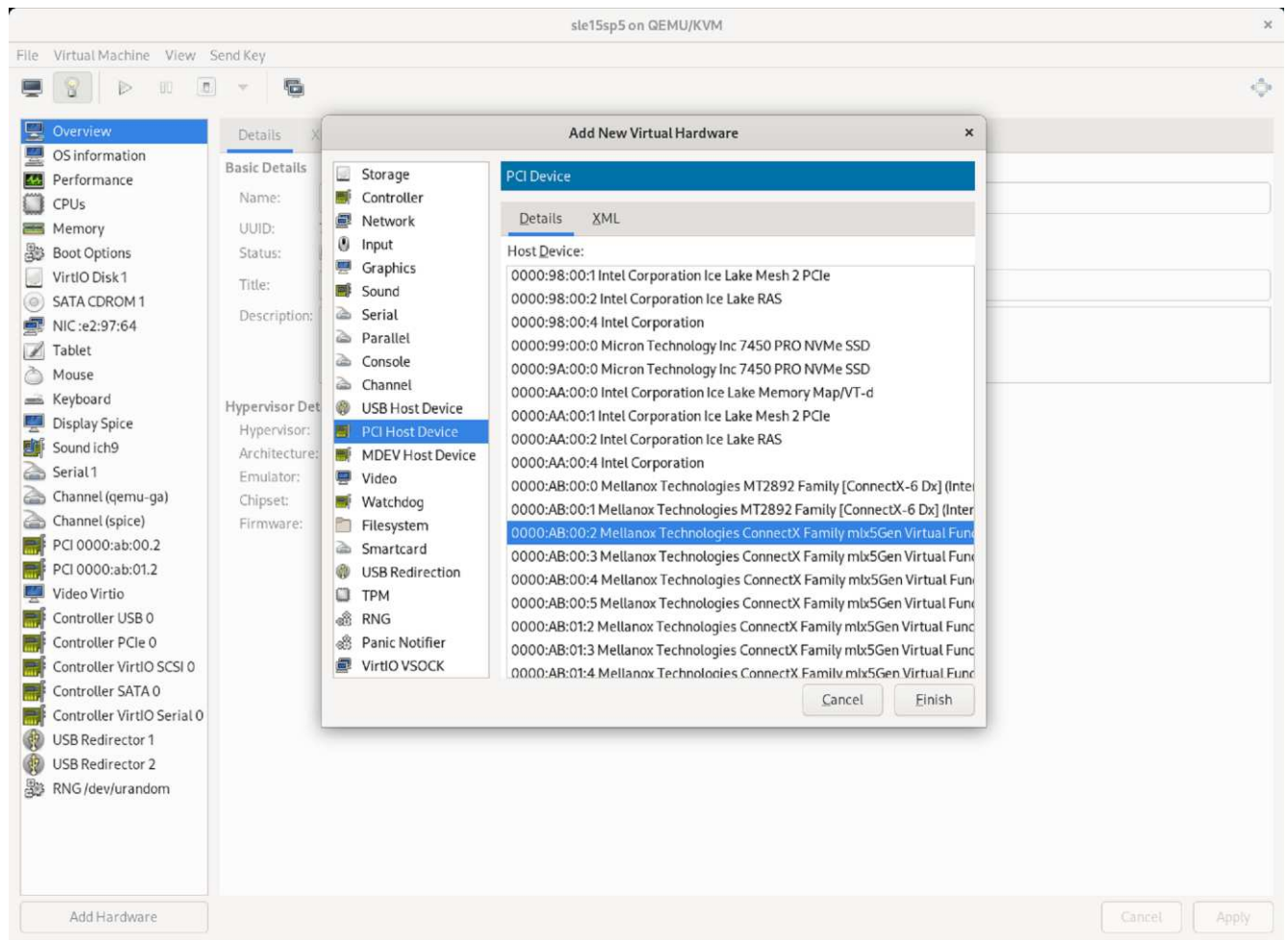


3. Seleccione **Adicionar hardware.** +

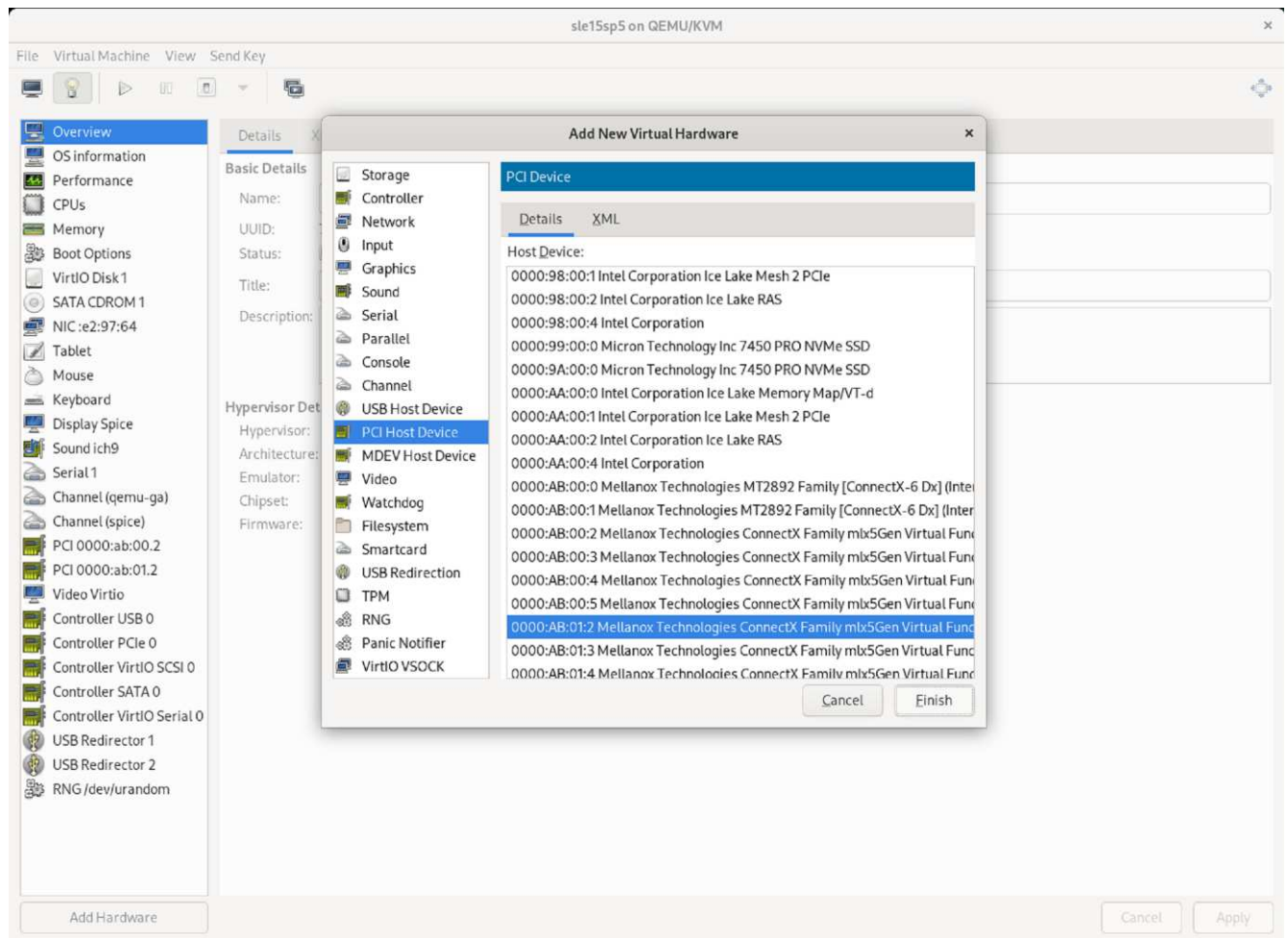


4. Selecione a placa de rede virtual desejada na primeira porta física da lista de Dispositivos Host PCI e clique em Concluir.

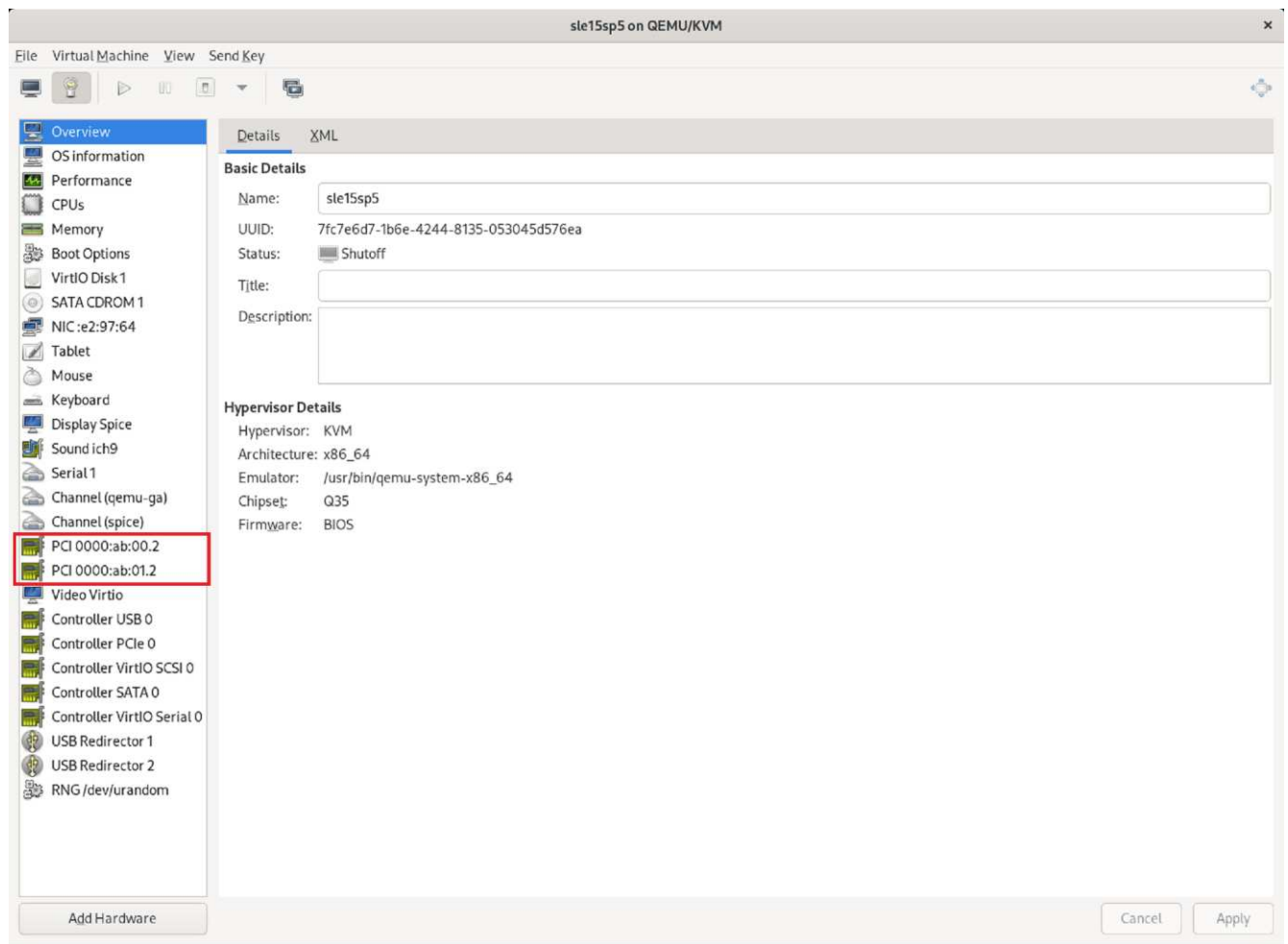
Neste exemplo, 0000.AB:00:2 - 0000.AB:00:4 pertencem à primeira porta física e 0000.AB:01:2 - 0000.AB:01:4 pertencem à segunda porta física.



- Escolha a próxima porta NIC virtual da lista de Dispositivos Host PCI, use uma porta virtual da segunda porta física e selecione **Concluir**.

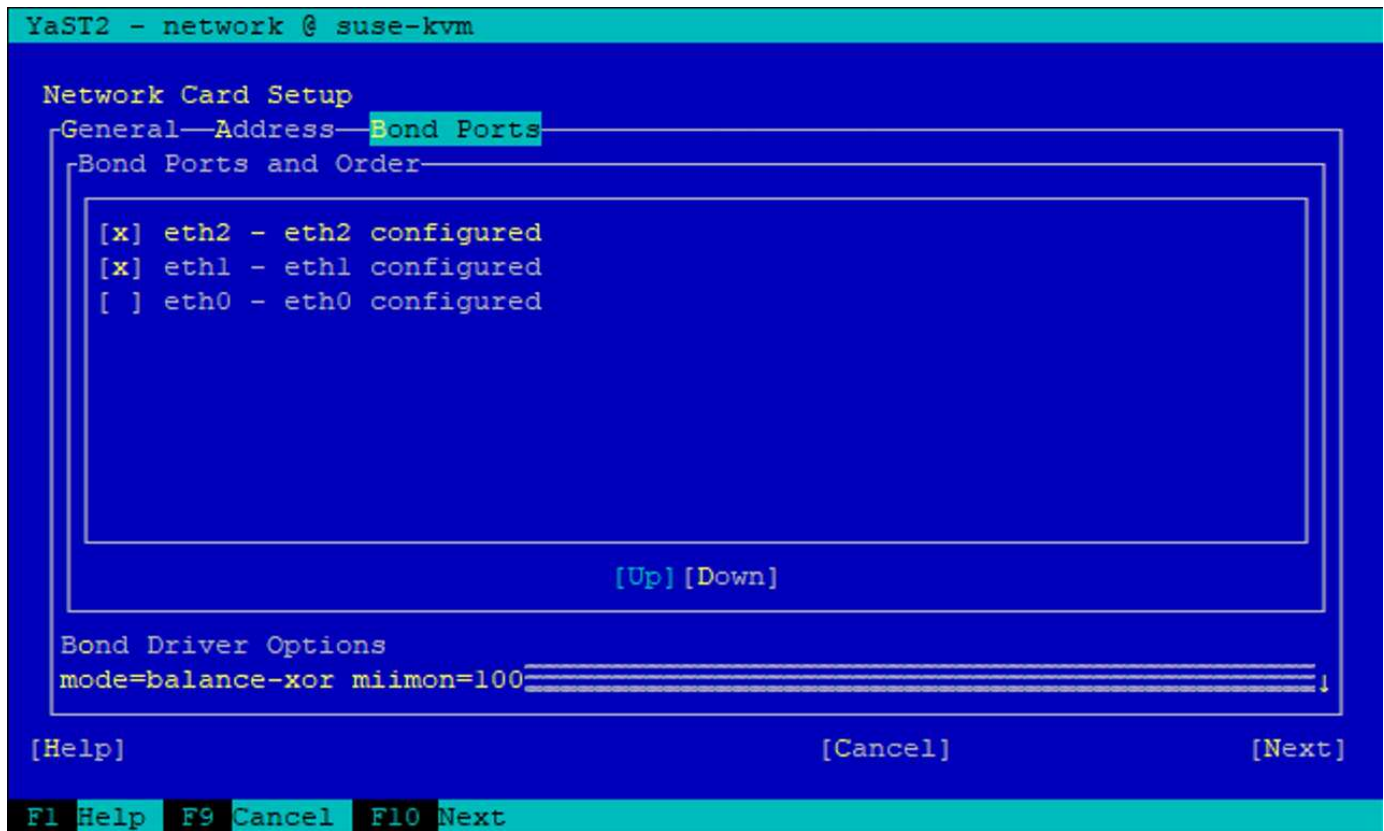


6. Em seguida, as interfaces virtuais são atribuídas à máquina virtual e esta pode ser iniciada. +



Etapa 5: Configure as interfaces de rede na VM

Faça login na VM e configure as duas VFs como bond. Escolha o modo 0 ou o modo 2. Não utilize LACP, pois LACP só pode ser usado em portas físicas. A figura abaixo mostra uma configuração do modo 2 usando o YAST.



O que vem a seguir?

Após configurar as interfaces de rede SR-IOV, "[Configurar rede Fibre Channel](#)" se o FCP for usado como protocolo de armazenamento.

Configure a rede Fibre Channel para SAP HANA no SUSE KVM.

Configure a rede Fibre Channel para SAP HANA no SUSE KVM atribuindo portas HBA físicas às VMs como dispositivos PCI. Configure conexões FCP redundantes usando duas portas físicas conectadas a switches de malha diferentes.



Os passos a seguir são necessários apenas se o FCP for usado como protocolo de armazenamento. Se o NFS for utilizado, esses passos não são necessários.

Sobre esta tarefa

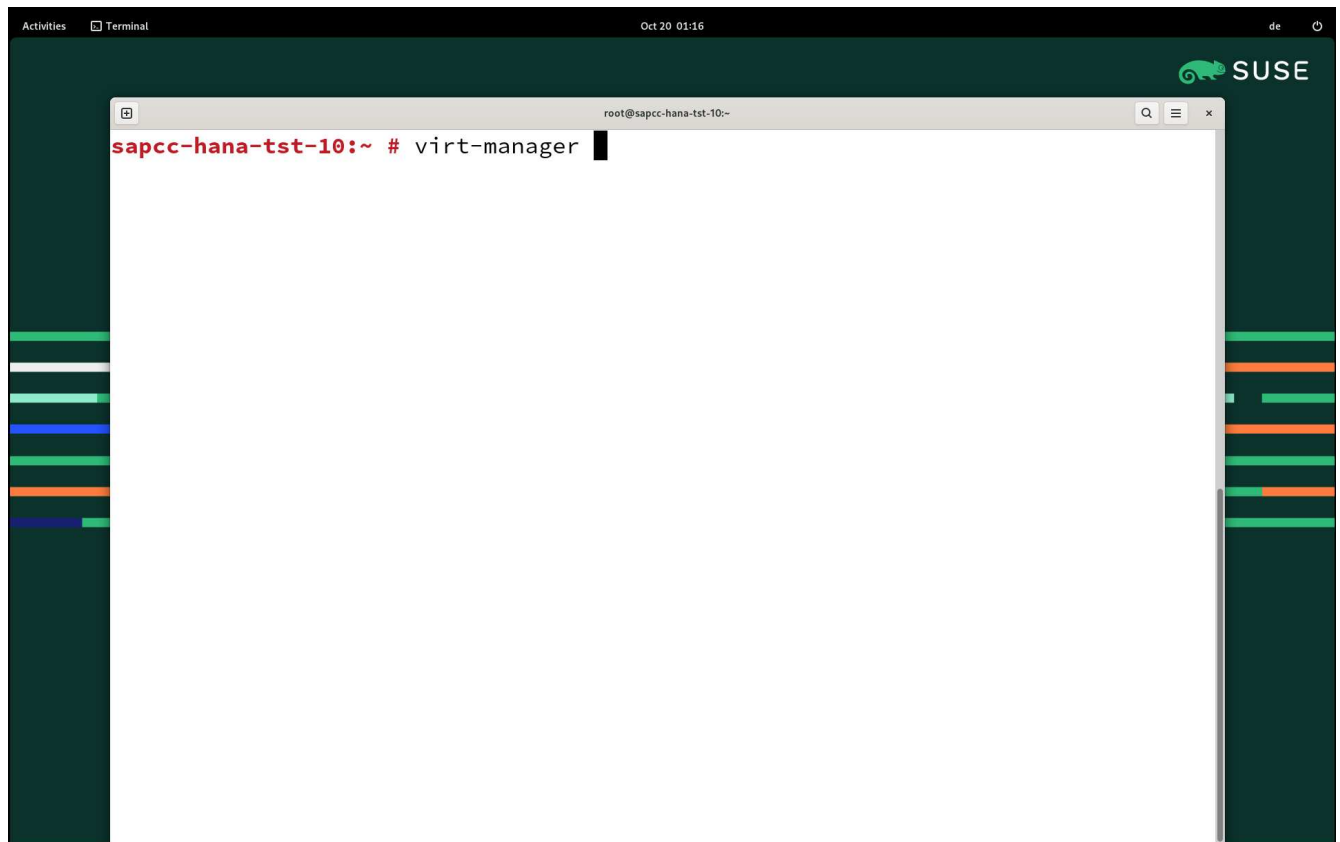
Como não existe um recurso equivalente ao SR-IOV para o FCP, atribua as portas HBA físicas diretamente à máquina virtual. Utilize duas portas físicas conectadas a estruturas diferentes para redundância.



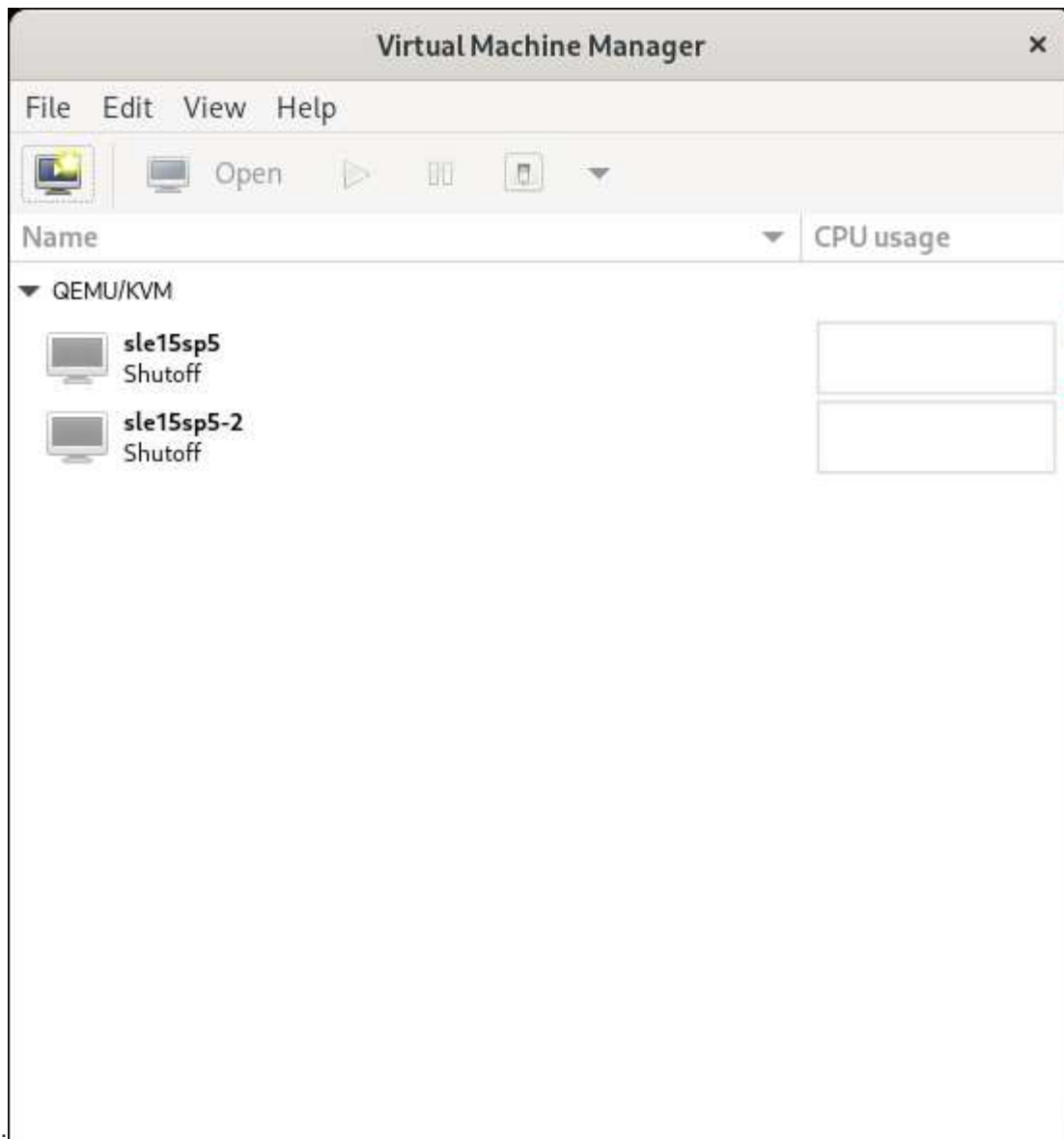
Uma porta física só pode ser atribuída a uma máquina virtual.

Passos

1. Iniciar o virt-manager:

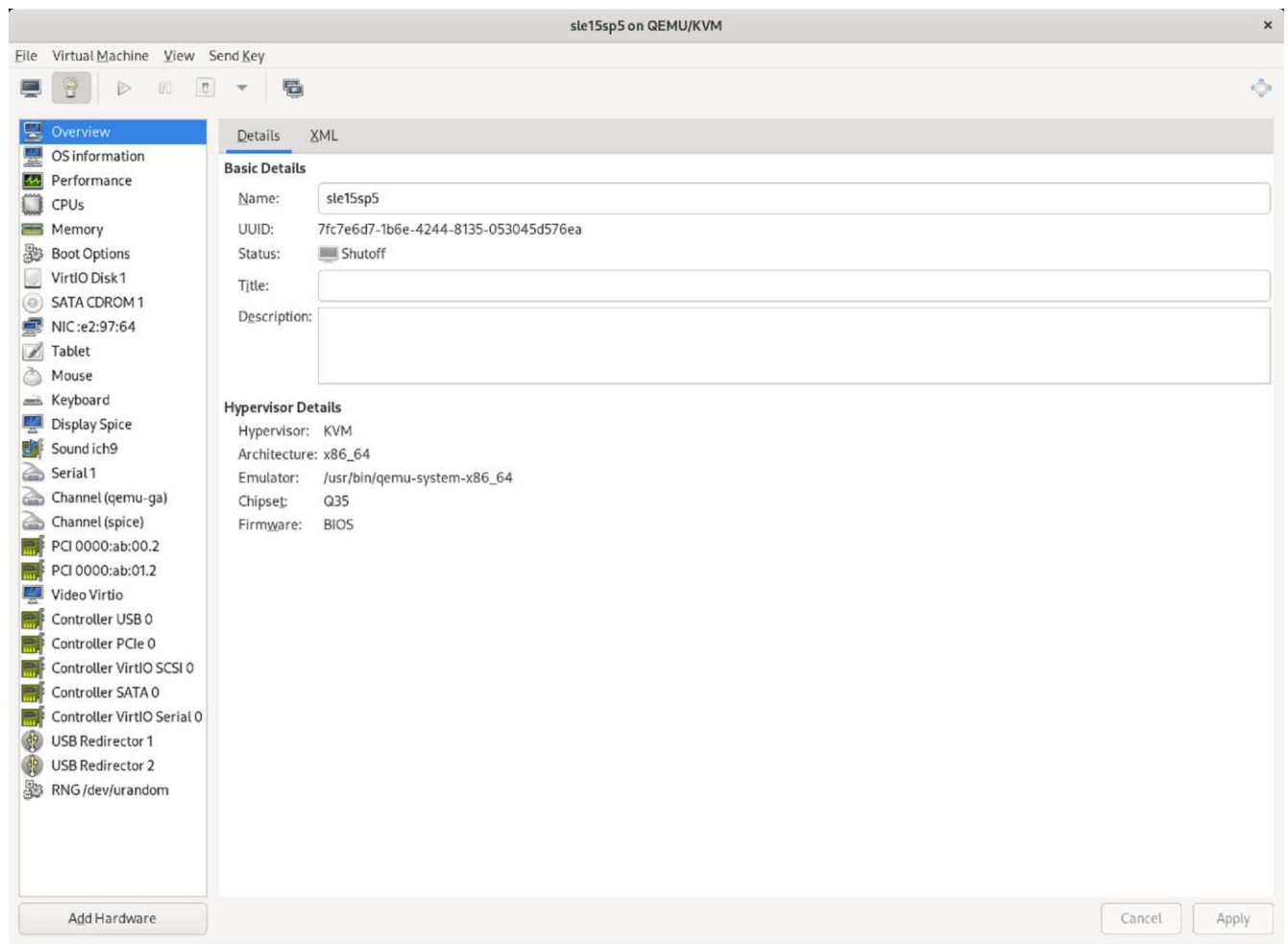


2. Abra a máquina virtual



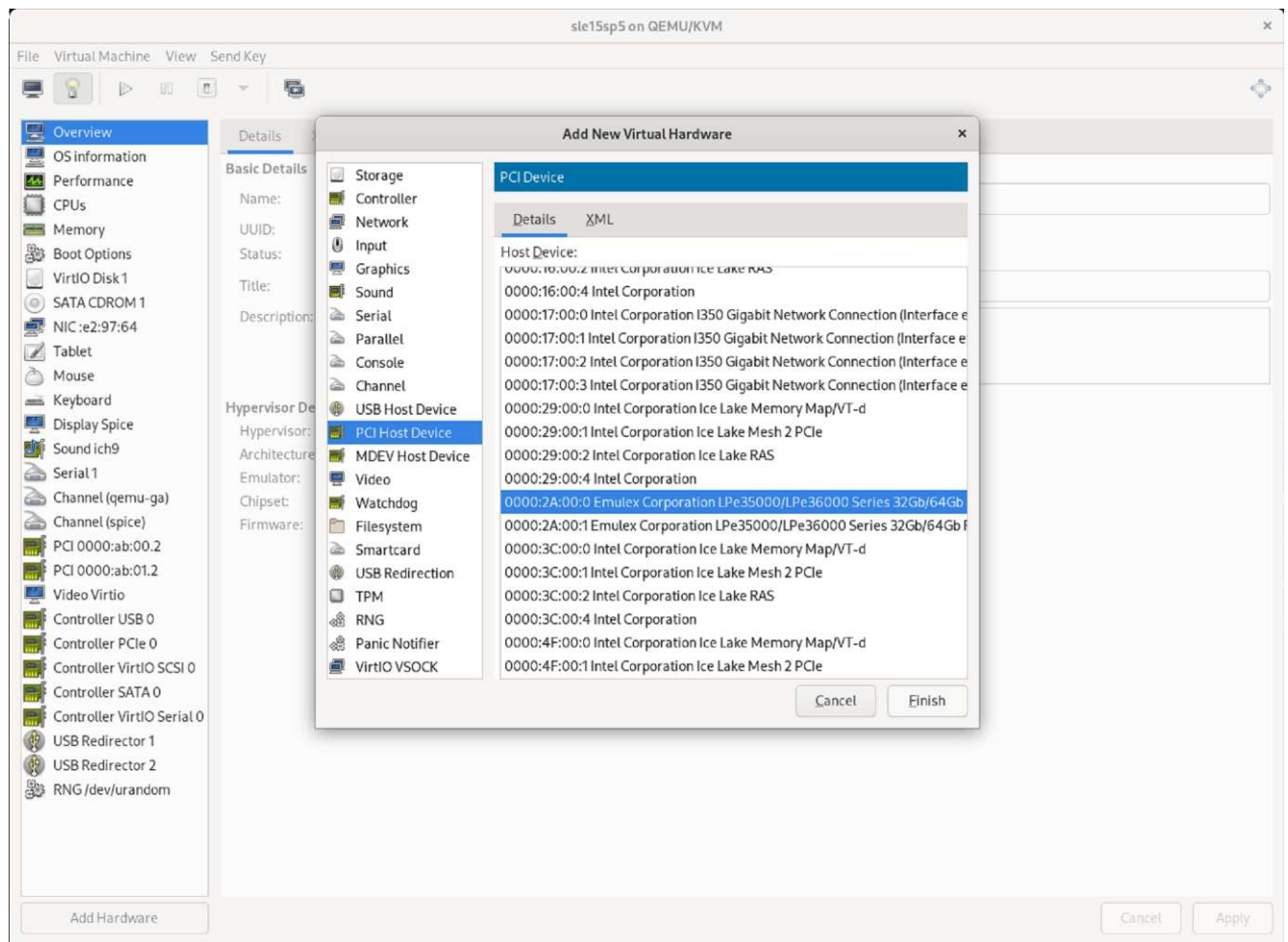
desejada.

3. Seleccione **Adicionar hardware**.

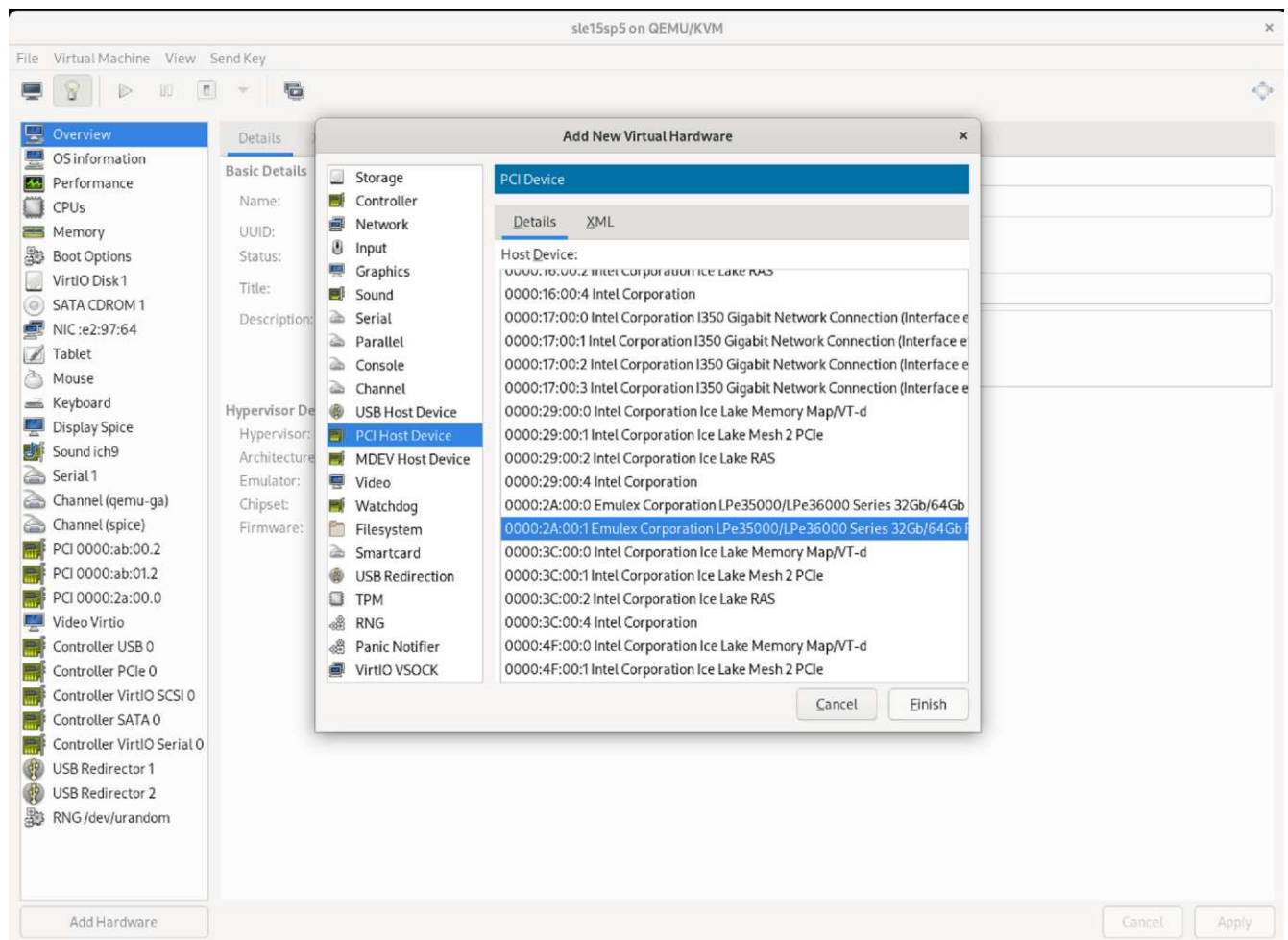


4. Selecione a porta HBA desejada na lista de Dispositivos Host PCI e clique em Concluir.

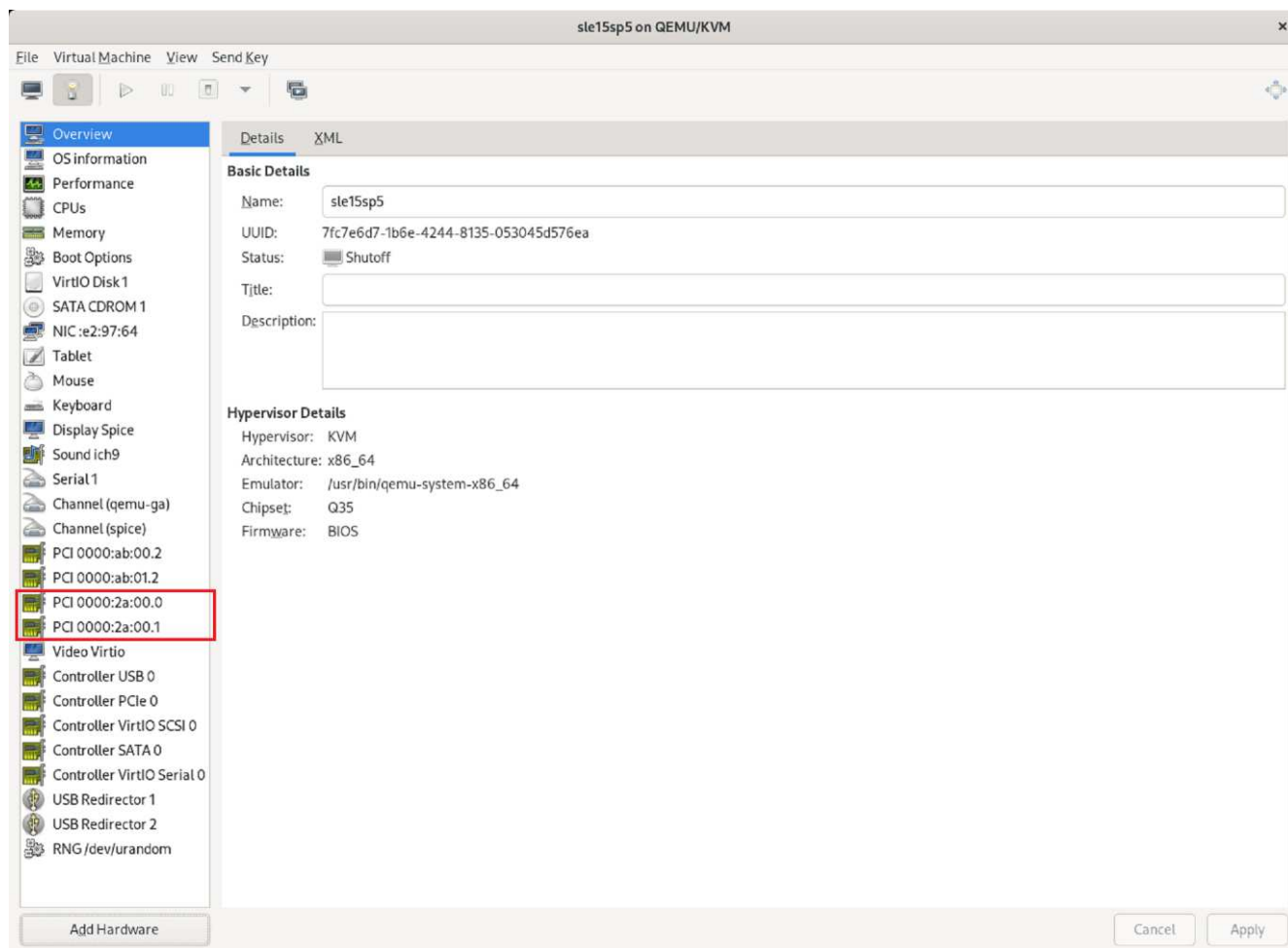
Neste exemplo 0000.A2:00:0.



5. Selecione a porta HBA desejada na lista de dispositivos host PCI pertencentes à segunda malha e clique em Concluir. Neste exemplo 0000.A2:00:1.



6. Em seguida, as portas HBA físicas são atribuídas à máquina virtual e a máquina virtual pode ser iniciada.



As portas físicas são repassadas para a máquina virtual, portanto, nenhuma preparação adicional é necessária dentro da máquina virtual.

O que vem a seguir?

Depois de configurar a rede Fibre Channel, "[Configurar o armazenamento NetApp para SAP HANA](#)".

Configure o armazenamento NetApp para SAP HANA no SUSE KVM.

Configure o armazenamento NetApp para SAP HANA no SUSE KVM usando os protocolos NFS ou FCP. Configure as conexões de armazenamento entre a máquina virtual e os sistemas NetApp ONTAP para obter o desempenho ideal do banco de dados.

Após configurar a máquina virtual com interfaces de rede SR-IOV ou portas HBA FCP, configure o acesso ao armazenamento a partir da própria máquina virtual. Utilize o guia de configuração do NetApp SAP HANA apropriado com base no protocolo de armazenamento escolhido.

Configure o armazenamento NFS para o SAP HANA.

Utilize as interfaces de rede SR-IOV criadas anteriormente caso o protocolo NFS seja usado para o armazenamento do SAP HANA.

Siga os passos de configuração detalhados em "[SAP HANA em sistemas NetApp AFF com NFS - Guia de configuração](#)".

Principais considerações de configuração para ambientes KVM:

- Utilize as funções virtuais (VFs) SR-IOV configuradas anteriormente para o tráfego de rede.
- Configure o agrupamento de redes dentro da máquina virtual para redundância.
- Garanta a comutação de rede adequada entre a VM e os SVMs de armazenamento NetApp .
- Configure os controladores de armazenamento e a máquina virtual de acordo com o Guia de Configuração do SAP HANA.

Configure o armazenamento FCP para SAP HANA.

Utilize as portas HBA físicas atribuídas à VM como dispositivos PCI se o protocolo FCP for usado para o armazenamento do SAP HANA.

Escolha o guia de configuração apropriado com base no seu sistema de armazenamento NetApp :

- Para sistemas NetApp AFF : ["SAP HANA em sistemas NetApp AFF com protocolo Fibre Channel"](#)
- Para sistemas NetApp ASA : ["SAP HANA em sistemas NetApp ASA com protocolo Fibre Channel"](#)

Principais considerações de configuração para ambientes KVM:

- Utilize as portas HBA físicas que foram atribuídas à VM via PCI passthrough.
- Configure o multipathing dentro da VM para redundância entre switches de malha.
- Configure os controladores de armazenamento e a VM de acordo com o Guia de Configuração do SAP HANA.

Informações sobre direitos autorais

Copyright © 2025 NetApp, Inc. Todos os direitos reservados. Impresso nos EUA. Nenhuma parte deste documento protegida por direitos autorais pode ser reproduzida de qualquer forma ou por qualquer meio — gráfico, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação, gravação em fita ou storage em um sistema de recuperação eletrônica — sem permissão prévia, por escrito, do proprietário dos direitos autorais.

O software derivado do material da NetApp protegido por direitos autorais está sujeito à seguinte licença e isenção de responsabilidade:

ESTE SOFTWARE É FORNECIDO PELA NETAPP "NO PRESENTE ESTADO" E SEM QUAISQUER GARANTIAS EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, SEM LIMITAÇÕES, GARANTIAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO A UM DETERMINADO PROPÓSITO, CONFORME A ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE DESTES DOCUMENTOS. EM HIPÓTESE ALGUMA A NETAPP SERÁ RESPONSÁVEL POR QUALQUER DANO DIRETO, INDIRETO, INCIDENTAL, ESPECIAL, EXEMPLAR OU CONSEQUENCIAL (INCLUINDO, SEM LIMITAÇÕES, AQUISIÇÃO DE PRODUTOS OU SERVIÇOS SOBRESSALIENTES; PERDA DE USO, DADOS OU LUCROS; OU INTERRUPÇÃO DOS NEGÓCIOS), INDEPENDENTEMENTE DA CAUSA E DO PRINCÍPIO DE RESPONSABILIDADE, SEJA EM CONTRATO, POR RESPONSABILIDADE OBJETIVA OU PREJUÍZO (INCLUINDO NEGLIGÊNCIA OU DE OUTRO MODO), RESULTANTE DO USO DESTES DOCUMENTOS, MESMO SE ADVERTIDA DA RESPONSABILIDADE DE TAL DANO.

A NetApp reserva-se o direito de alterar quaisquer produtos descritos neste documento, a qualquer momento e sem aviso. A NetApp não assume nenhuma responsabilidade nem obrigação decorrentes do uso dos produtos descritos neste documento, exceto conforme expressamente acordado por escrito pela NetApp. O uso ou a compra deste produto não representam uma licença sob quaisquer direitos de patente, direitos de marca comercial ou quaisquer outros direitos de propriedade intelectual da NetApp.

O produto descrito neste manual pode estar protegido por uma ou mais patentes dos EUA, patentes estrangeiras ou pedidos pendentes.

LEGENDA DE DIREITOS LIMITADOS: o uso, a duplicação ou a divulgação pelo governo estão sujeitos a restrições conforme estabelecido no subparágrafo (b)(3) dos Direitos em Dados Técnicos - Itens Não Comerciais no DFARS 252.227-7013 (fevereiro de 2014) e no FAR 52.227- 19 (dezembro de 2007).

Os dados aqui contidos pertencem a um produto comercial e/ou serviço comercial (conforme definido no FAR 2.101) e são de propriedade da NetApp, Inc. Todos os dados técnicos e software de computador da NetApp fornecidos sob este Contrato são de natureza comercial e desenvolvidos exclusivamente com despesas privadas. O Governo dos EUA tem uma licença mundial limitada, irrevogável, não exclusiva, intransferível e não sublicenciável para usar os Dados que estão relacionados apenas com o suporte e para cumprir os contratos governamentais desse país que determinam o fornecimento de tais Dados. Salvo disposição em contrário no presente documento, não é permitido usar, divulgar, reproduzir, modificar, executar ou exibir os dados sem a aprovação prévia por escrito da NetApp, Inc. Os direitos de licença pertencentes ao governo dos Estados Unidos para o Departamento de Defesa estão limitados aos direitos identificados na cláusula 252.227-7015(b) (fevereiro de 2014) do DFARS.

Informações sobre marcas comerciais

NETAPP, o logotipo NETAPP e as marcas listadas em <http://www.netapp.com/TM> são marcas comerciais da NetApp, Inc. Outros nomes de produtos e empresas podem ser marcas comerciais de seus respectivos proprietários.