



Proxmox虚拟化

NetApp Solutions

NetApp
September 26, 2024

目录

Proxmox虚拟化	1
Proxmox虚拟环境概述	1
采用ONTAP的Proxmox VE	8

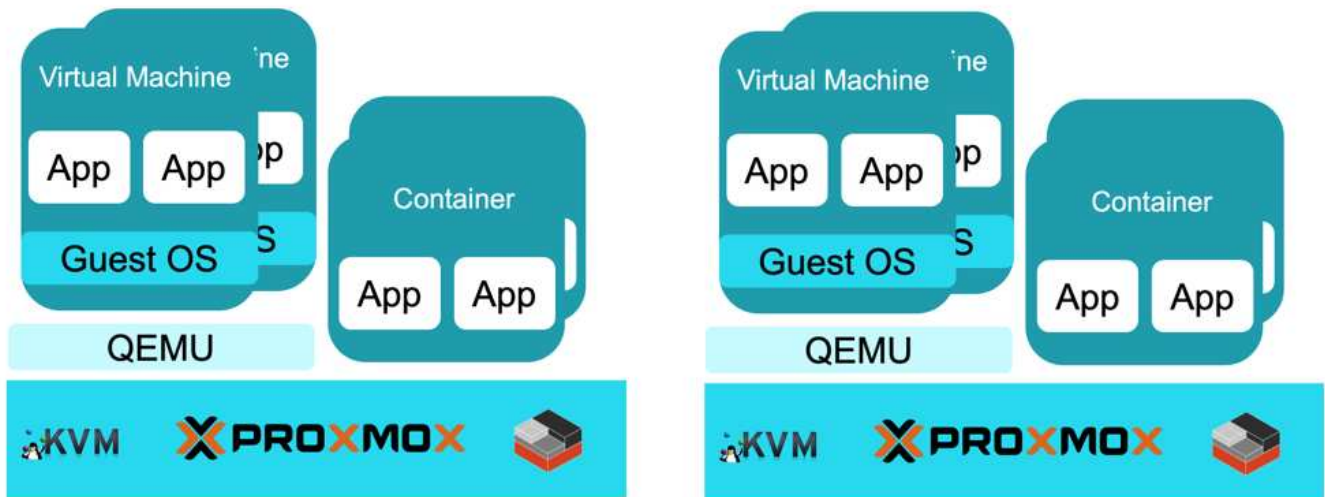
Proxmox虚拟化

Proxmox虚拟环境概述

Proxmox虚拟环境是一个基于Debian Linux的开源1类虚拟机管理程序(安装在裸机服务器上)。它可以托管虚拟机(VM)以及Linux容器(LDC)。

概述

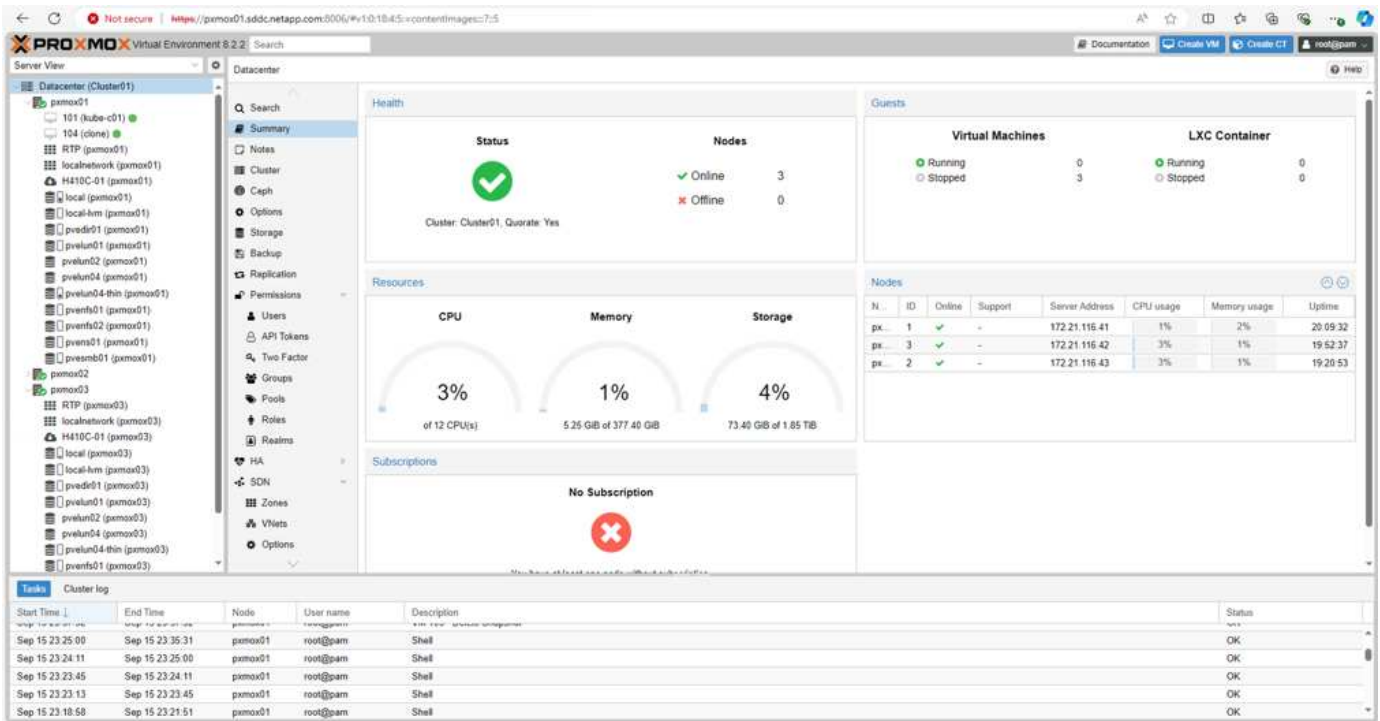
Proxmox虚拟环境(VE)支持在同一主机上进行基于虚拟机和容器的完整虚拟化。利用基于内核的虚拟机(KVM)和快速模拟器(QEMU)实现完整的VM虚拟化。QEMU是一个开源计算机模拟器和虚拟器、它使用KVM内核模块直接在主机CPU上执行子系统代码。通过Linux容器(LDC)、可以像管理VM一样管理容器、并在重新启动后保证数据安全。



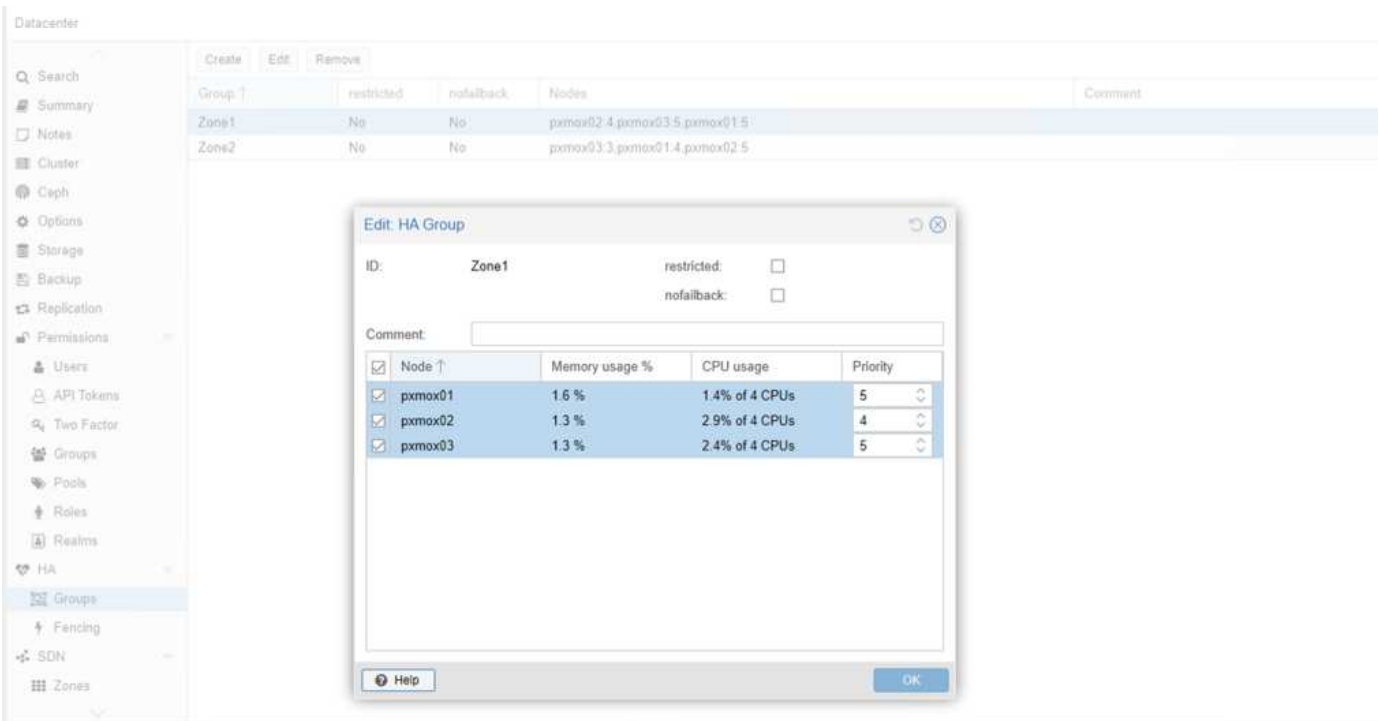
REST风格的API可用于自动化任务。有关API调用的信息、请检查["Proxmox VE API查看器"](#)

集群管理

基于Web的管理门户位于Proxmox VE节点的端口8006上。一组节点可以连接在一起、形成一个集群。Proxmox VE配置`/etc/pve`在集群的所有节点之间共享。Proxmox VE使用"[corosync集群引擎](#)"管理集群。可以从集群的任何节点访问管理门户。



通过集群、可以在托管节点出现故障时监控VM和容器并在其他节点上重新启动它们。需要为虚拟机和容器配置高可用性(HA)。通过创建组、VM和容器可以托管在特定的部分主机上。VM或容器托管在优先级最高的主机上。有关详细信息、请查看["HA管理器"](#)



身份验证选项包括Linux PAM、Proxmox VE PAM、LDAP、Microsoft AD或OpenID。可以通过角色和使用资源池(资源集合)来分配权限。有关更多详细信息、请查看["Proxmox用户管理"](#)



LDAP/Microsoft AD的连接凭据可能以明文形式存储、并存储在需要由主机文件系统保护的文件中。

计算

VM的CPU选项包括CPU核数和插槽数(用于指定vCPU的数量)、选择NUMA的选项、定义相关性、设置限制以及CPU类型。

Create: Virtual Machine

General OS System Disks **CPU** Memory Network Confirm

Sockets: 2 Type: x86-64-v2-AES
Cores: 2 Total cores: 4

VCPUs: 4 CPU units: 100
CPU limit: unlimited Enable NUMA:
CPU Affinity: All Cores

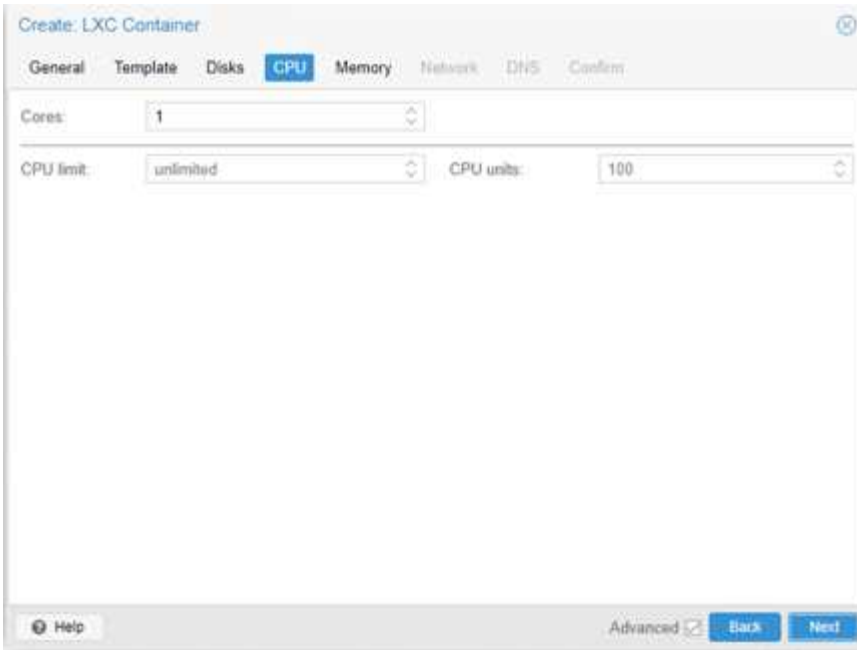
Extra CPU Flags:

Default	- <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> +	md-clear	Required to let the guest OS know if MDS is mitigated correctly
Default	- <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> +	pcid	Meltdown fix cost reduction on Westmere, Sandy-, and IvyBridge Intel CPUs
Default	- <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> +	spec-ctrl	Allows improved Spectre mitigation with Intel CPUs
Default	- <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> +	ssbd	Protection for "Speculative Store Bypass" for Intel models
Default	- <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> +	ibpb	Allows improved Spectre mitigation with AMD CPUs
Default	- <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> +	virt-ssbd	Basis for "Speculative Store Bypass" protection for AMD models

Help Advanced Back Next

有关CPU类型及其对实时迁移的影响的指导、请查看["Proxmox VE文档的QEMU/KVM虚拟机部分"](#)

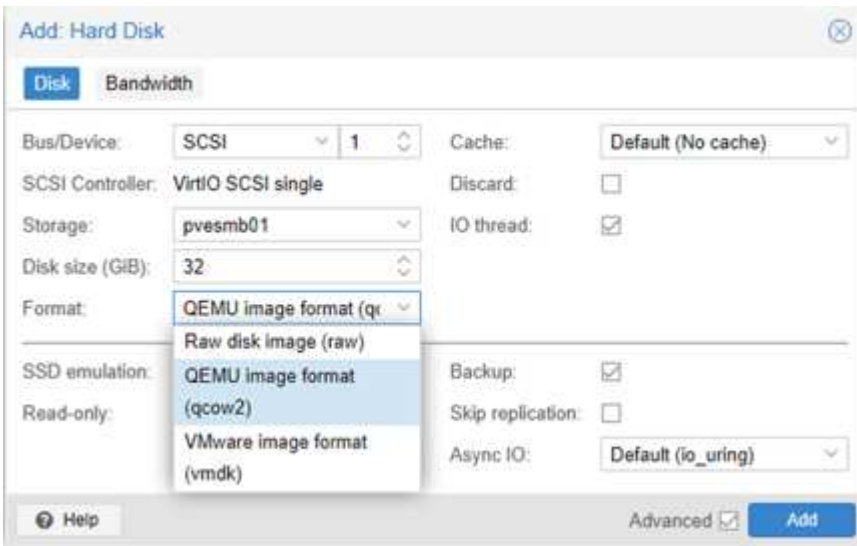
以下屏幕截图显示了用于LYing容器映像的CPU选项。



VM和LXD可以指定内存大小。对于VM、Linux VM可使用平衡功能。有关详细信息、请参见["Proxmox VE文档的QEMU/KVM虚拟机部分"](#)

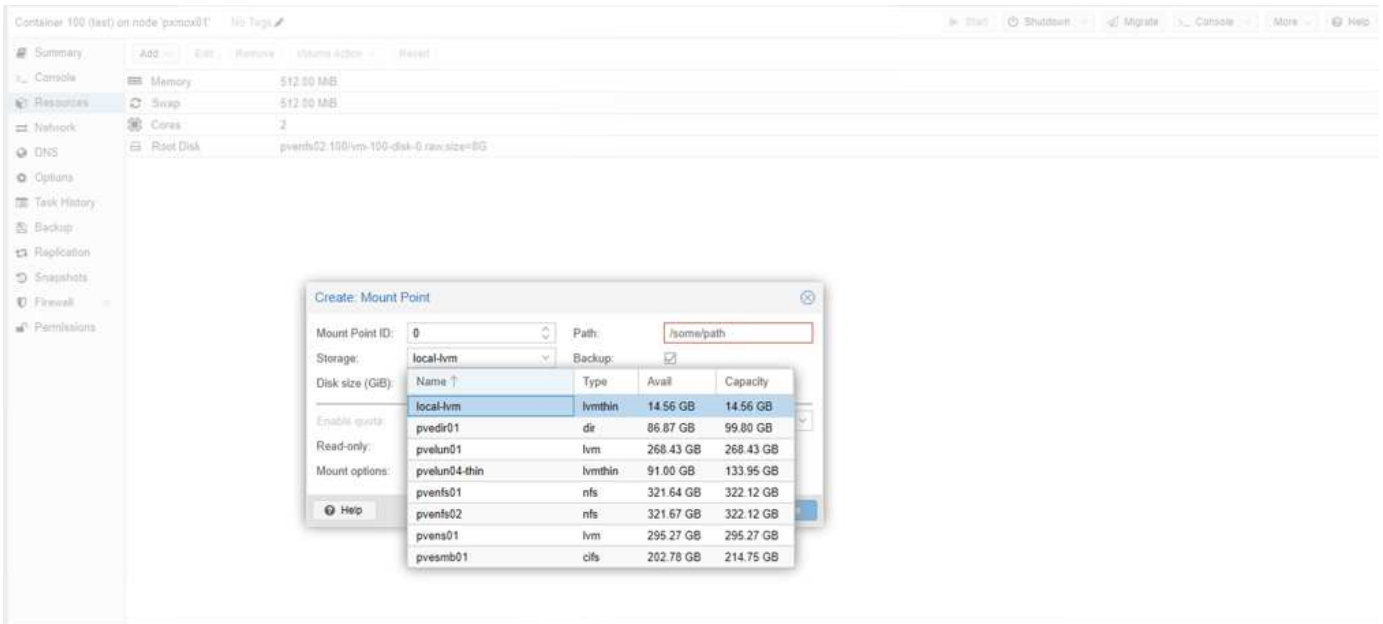
存储

虚拟机由配置文件、`/etc/pve/qemu-server/<vm id>.conf`和虚拟磁盘组件组成。支持的虚拟磁盘格式包括RAW、qcow2和VMDK。qcow2可以在各种存储类型上提供精简配置和快照功能。



可以选择将iSCSI LUN作为原始设备提供给VM。

lxc还具有自己的配置文件、`/etc/pve/lxc/<container id>.conf`和容器磁盘组件。可以使用支持的存储类型挂载数据卷。

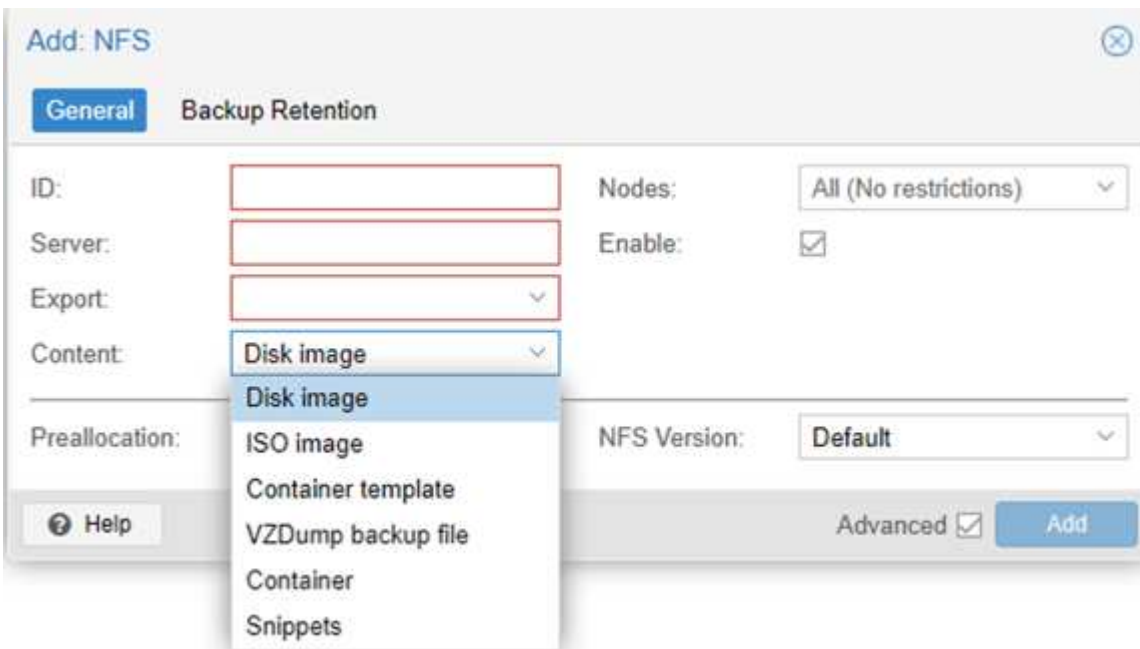


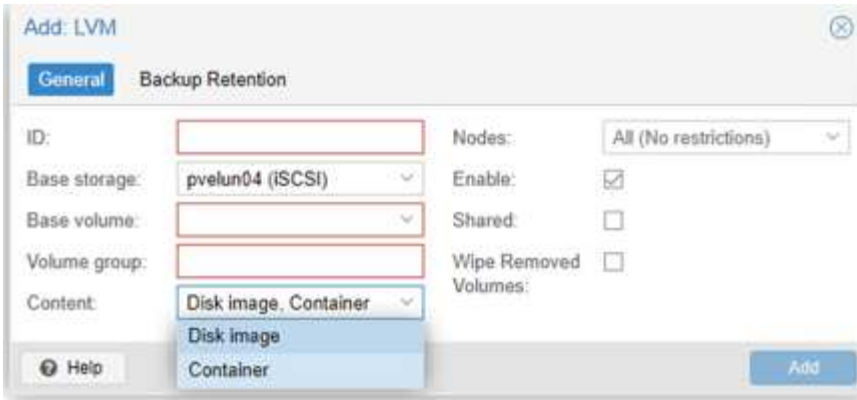
支持的存储类型包括本地磁盘、NAS (SMB和NFS)和SAN (FC、iSCSI、NVMe-oF等)。有关详细信息、请参见["Proxmox VE存储"](#)

每个存储卷都配置了允许的内容类型。NAS卷支持所有内容类型、而SAN支持仅限于VM和容器映像。



目录存储类型还支持所有内容类型。SMB连接凭据以明文形式存储、只有root用户可以访问。

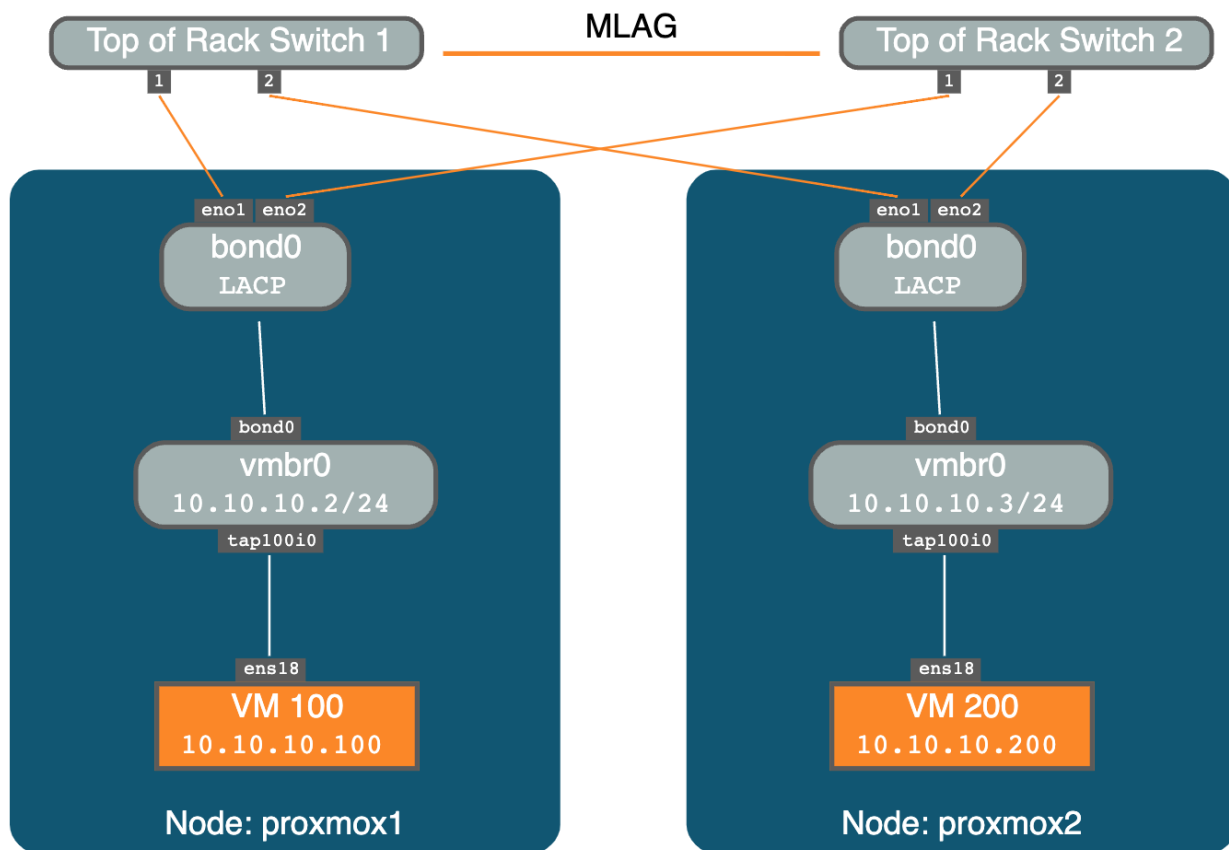




要从Broadcom vSphere环境导入VM、也可以将vSphere主机作为存储设备包含在内。

网络

Proxmox VE支持Linux网桥或Open vSwitch等本机Linux网络功能、以实施软件定义的网络(SDN)。主机上的以太网接口可以绑定在一起、以提供冗余和高可用性。有关其他选项、请参见"[Proxmox VE文档](#)"



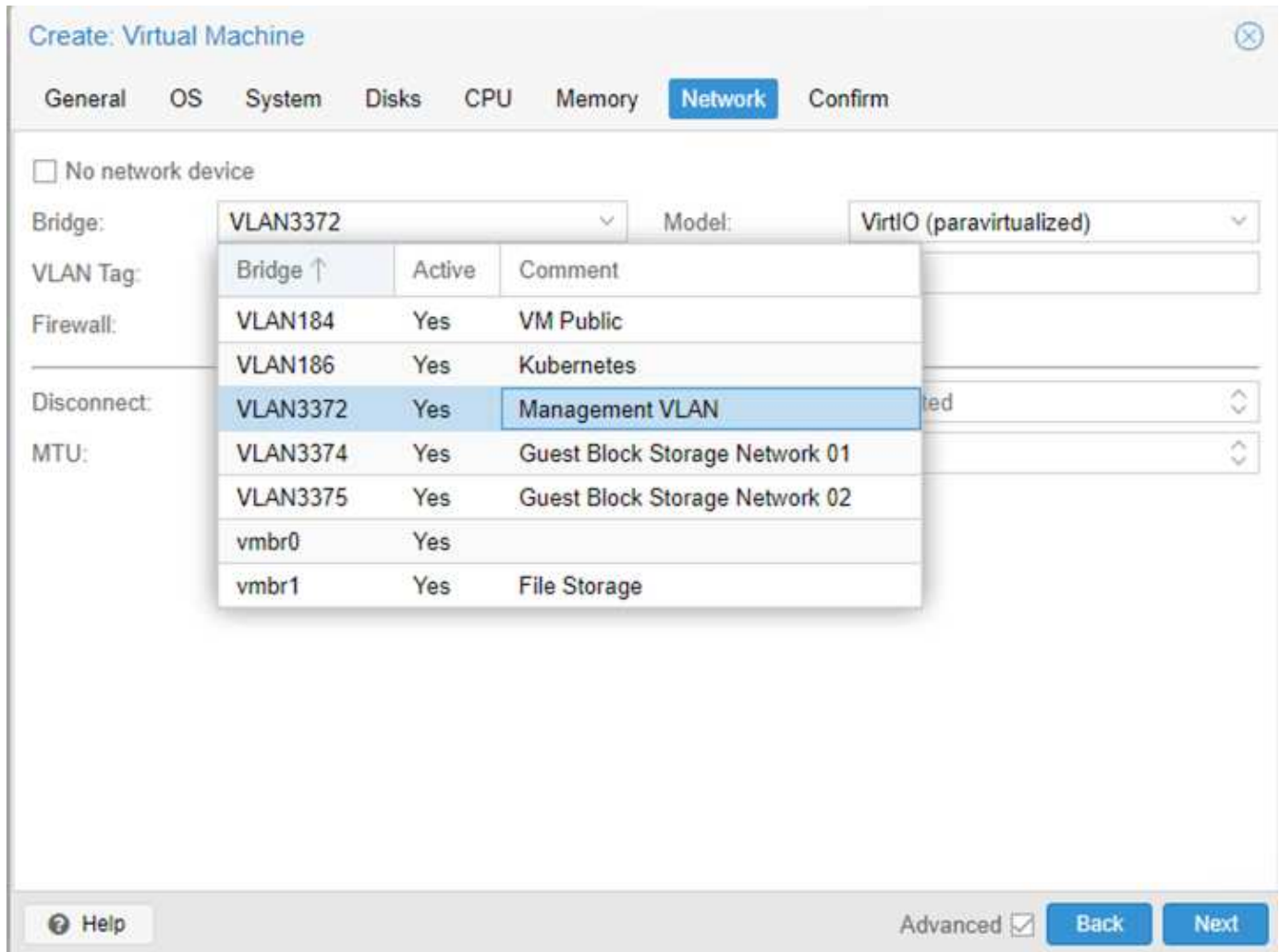
可以在集群级别配置子系统网络、并将更改推送到成员主机。隔离通过区域、VNet和子网进行管理。"分区"定义网络类型、例如简单、VLAN、VLAN堆栈、VXLAN、EVPN等

根据分区类型、网络行为有所不同、并具有特定的功能、优势和限制。

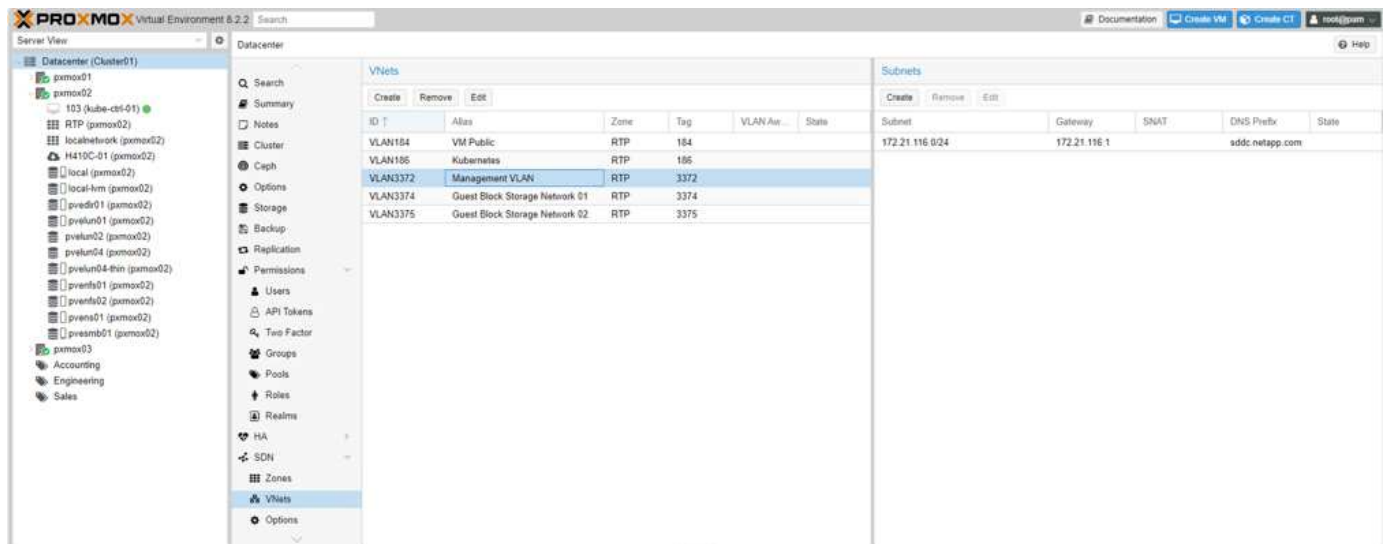
SDN的用例包括每个节点上的隔离专用网络、以及不同位置上多个PVE集群之间的复杂叠加网络。

在集群范围的数据中心SDN管理界面中配置了一个vNet后、该vNet可作为一个通用Linux网桥使用、位于每个节点本地、并分配给VM和容器。

创建VM后、用户可以选择要连接的Linux网桥。创建虚拟机后、可以添加其他接口。

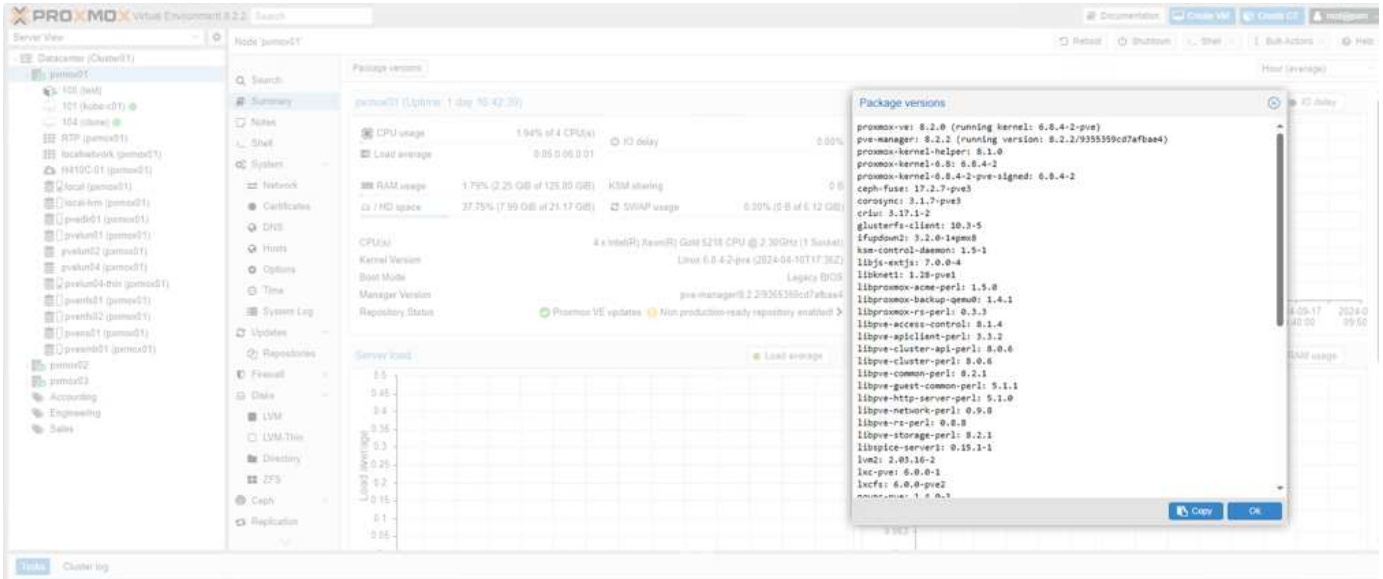


下面是数据中心级别的vNet信息。



监控

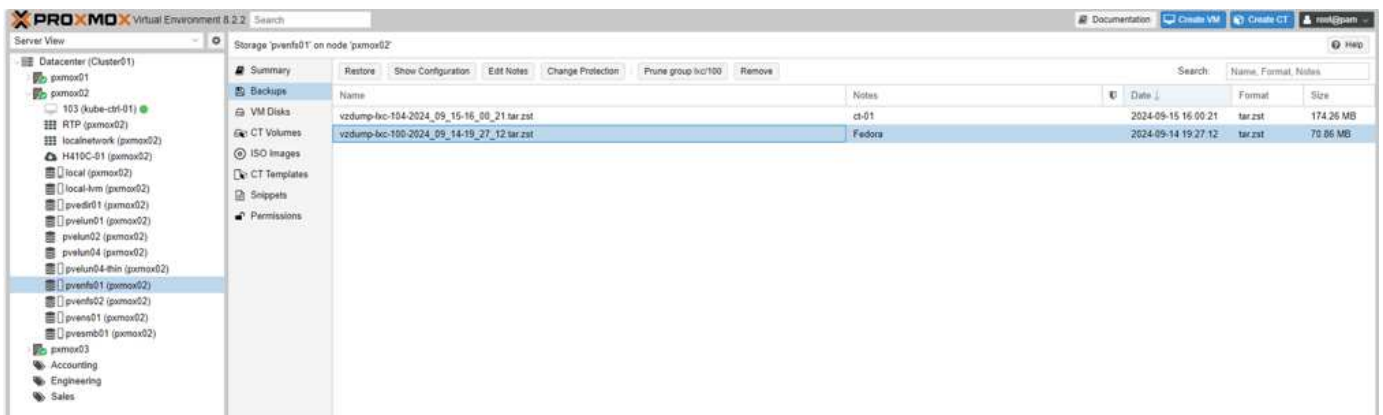
大多数对象(例如数据中心、主机、VM、容器、存储等)的摘要页面提供了详细信息并包含一些性能指标。以下屏幕截图显示了主机的摘要页面、其中包括有关已安装软件包的信息。



有关主机、子系统、存储等的统计信息可以推送到外部Graphite或Influxdb数据库。有关详细信息，请参见["Proxmox VE文档"](#)。

数据保护

Proxmox VE提供了一些选项、用于将VM和容器备份和还原到为备份内容配置的存储。可以使用工具vzdump从UI或CLI启动备份、也可以计划备份。有关详细信息，请参见["Proxmox VE文档的备份和还原部分"](#)。



备份内容需要异地存储、以防止源站点出现任何灾难。

Veeam在12.2版中增加了对Proxmox VE的支持。这样可以将VM备份从vSphere还原到Proxmox VE主机。

采用ONTAP的Proxmox VE

Proxmox虚拟环境(VE)中的共享存储可缩短VM实时迁移的时间、并为环境中的备份和一致模板提供更好的目标。ONTAP存储可以满足Proxmox VE主机环境的需求、并满足子系统

文件、块和对象存储的需求。

Proxmox VE主机需要将FC、以太网或其他受支持的接口连接到交换机、并与ONTAP逻辑接口进行通信。

ONTAP高级功能

通用功能

- 横向扩展集群
- 安全身份验证和RBAC支持
- 零信任多管理员支持
- 安全多租户
- 使用SnapMirror复制数据。
- 具有Snapshot的时间点副本。
- 节省空间的克隆。
- 重复数据删除、数据压缩等存储效率功能
- Trident对Kubnetes的CSI支持
- Snaplock
- 防篡改Snapshot副本锁定
- 加密支持
- FabricPool、用于将冷数据分层到对象存储。
- BlueXP 和CloudInsight集成。
- Microsoft卸载数据传输(Offloaded Data Transfer、ODX)
- NAS *
- FlexGroup卷是一种横向扩展NAS容器、可提供高性能以及负载分布和可扩展性。
- FlexCache允许在全球范围内分布数据、同时仍提供对数据的本地读写访问。
- 通过多协议支持、可以通过SMB和NFS访问相同的数据。
- NFS nConnect允许每个TCP连接有多个TCP会话、从而提高网络吞吐量。这样可以提高现代服务器上可用的高速NIC的利用率。
- NFS会话中继可提高数据传输速度、高可用性和容错能力。
- SMB多通道可提高数据传输速度、高可用性和容错能力。
- 与Active Directory/LDAP集成以获得文件权限。
- 通过TLS与NFS进行安全连接。
- NFS Kerberos支持。
- 基于RDMA的NFS。
- Windows和Unix身份之间的名称映射。
- 自主勒索软件保护。

- 文件系统分析。
- SAN *
- 使用SnapMirror活动同步跨容错域延伸集群。
- ASA型号提供主动/主动多路径和快速路径故障转移。
- 支持FC、iSCSI、NVMe-oF协议。
- 支持iSCSI CHAP相互身份验证。
- 选择性LUN映射和端口集。

ONTAP支持的Proxmox VE存储类型

NAS协议(NFS/SMB)支持Proxmox VE的所有内容类型、通常在数据中心级别配置一次。子VM可以在NAS存储上使用类型为RAW、qcow2或VMDK的磁盘。ONTAP快照可以显示出来、以便从客户端访问数据的时间点副本。采用SAN协议(FC/iSCSI/NVMe-oF)的块存储通常按主机进行配置、并且仅限于Proxmox VE支持的VM磁盘和容器映像内容类型。子VM和容器会将块存储用作原始设备。

内容类型	NFS	SMB/CIFS	FC	iSCSI	NVMe-oF
备份	是的。	是的。	否 ¹	否 ¹	否 ¹
VM 磁盘	是的。	是的。	是 ²	是 ²	是 ²
CT容积	是的。	是的。	是 ²	是 ²	是 ²
ISO映像	是的。	是的。	否 ¹	否 ¹	否 ¹
CT模板	是的。	是的。	否 ¹	否 ¹	否 ¹
小程序	是的。	是的。	否 ¹	否 ¹	否 ¹

注: 1-需要集群文件系统来创建共享文件夹并使用目录存储类型。2-使用LVM存储类型。

SMB/CCIFS存储

要使用SMB/CCIFS文件共享、存储管理员需要执行某些任务、虚拟化管理员可以使用Proxmox VE UI或从shell挂载共享。SMB多通道提供容错功能并提高性能。有关详细信息、请参见"[TR4740 - SMB 3.0多通道](#)"



密码将保存在明文文件中、只有root用户才能访问。请参阅 "[Proxmox VE文档](#)"。

管理任务

如果是首次使用ONTAP、请使用System Manager界面完成这些任务以获得更好的体验。

1. 确保已为SMB启用SVM。有关"ONTAP 9 文档"详细信息、请访问。
2. 每个控制器至少有两个生命周期。按照上述链接中的步骤进行操作。下面是此解决方案中使用的所有文件的屏幕截图、供您参考。

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current p...	Portset	Protocols
lif_proxmox_nas04	✔	proxmox	Default	172.21.117.69	ntaphci-a300-01	a0a-3373		SMB/CIFS, NFS, S3
lif_proxmox_nas03	✔	proxmox	Default	172.21.117.68	ntaphci-a300-01	a0a-3373		SMB/CIFS, NFS, S3
lif_proxmox_nas01	✔	proxmox	Default	172.21.120.68	ntaphci-a300-02	a0a-3376		SMB/CIFS, NFS
lif_proxmox_nas02	✔	proxmox	Default	172.21.120.69	ntaphci-a300-02	a0a-3376		SMB/CIFS, NFS

3. 使用基于Active Directory或工作组的身验证。按照上述链接中的步骤进行操作。

```
ntaphci-a300e9u25::> vserver cifs show -vserver proxmox
                                Vserver: proxmox
                                CIFS Server NetBIOS Name: PROXMOX
                                NetBIOS Domain/Workgroup Name: SDDC
                                Fully Qualified Domain Name: SDDC.NETAPP.COM
                                Organizational Unit: CN=Computers
Default Site Used by LIFs Without Site Membership:
                                Workgroup Name: -
                                Authentication Style: domain
                                CIFS Server Administrative Status: up
                                CIFS Server Description:
                                List of NetBIOS Aliases: -

ntaphci-a300e9u25::> _
```

4. 创建卷。要使用FlexGroup、请务必选中在集群中分布数据的选项。

Add volume



NAME

STORAGE VM

Add as a cache for a remote volume (FlexCache)

Simplifies file distribution, reduces WAN latency, and lowers WAN bandwidth costs.

Storage and optimization

CAPACITY

PERFORMANCE SERVICE LEVEL

Not sure? [Get help selecting type](#)

OPTIMIZATION OPTIONS

Distribute volume data across the cluster (FlexGroup) ?

Access permissions

Export via NFS

GRANT ACCESS TO HOST

Create a new export policy, or select an existing export policy.

5. 创建SMB共享并调整权限。有关"ONTAP 9 文档"详细信息、请访问。

Edit Share



SHARE NAME

pvesmb01

PATH

/pvesmb01

DESCRIPTION

ACCESS PERMISSION

User/group	User type	Access permission	
Authenticated Users	Windows	Full control	

+ Add

SYMBOLIC LINKS

- Symlinks
- Symlinks and widelinks
- Disable

SHARE PROPERTIES

- Enable continuous availability
Enable this function to have uninterrupted access to shares that contain Hyper-V and SQL Server over SMB.
- Allow clients to access Snapshot copies directory
Client systems will be able to access the Snapshot copies directory.
- Encrypt data while accessing this share
Encrypts data using SMB 3.0 to prevent unauthorized file access on this share.
- Enable oplocks
Allows clients to lock files and cache content locally, which can increase the performance for file operations.
- Enable change notify
Allows SMB clients to request for change notifications for directories on this share.
- Enable access-based enumeration (ABE)
Displays folders or other shared resources based on the access permissions of the user.

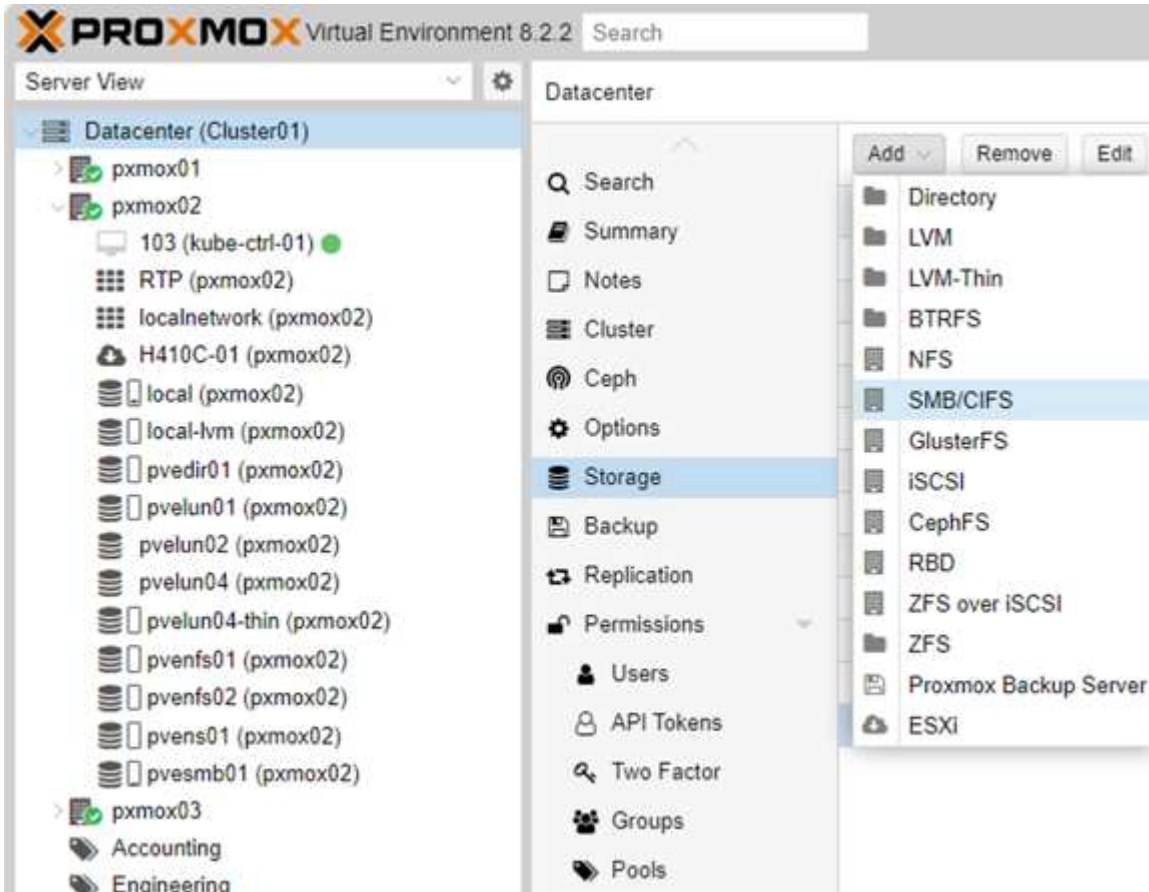
Save

Cancel

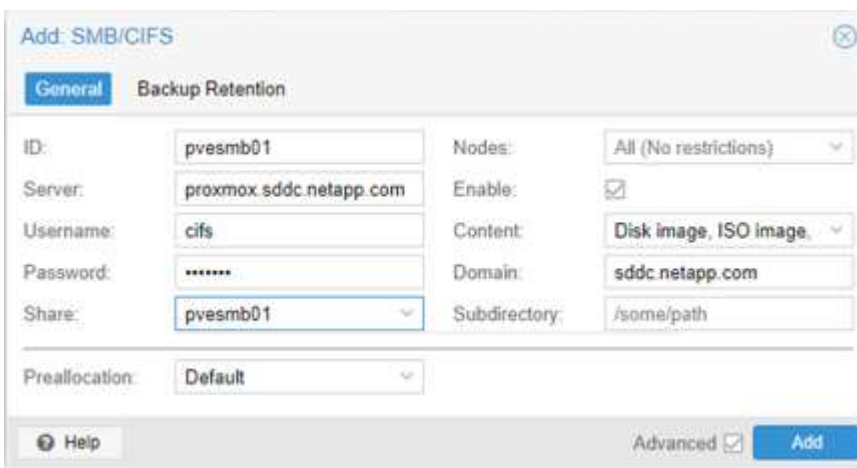
6. 向虚拟化管理员提供SMB服务器、共享名称和凭据、以使其完成任务。

管理任务

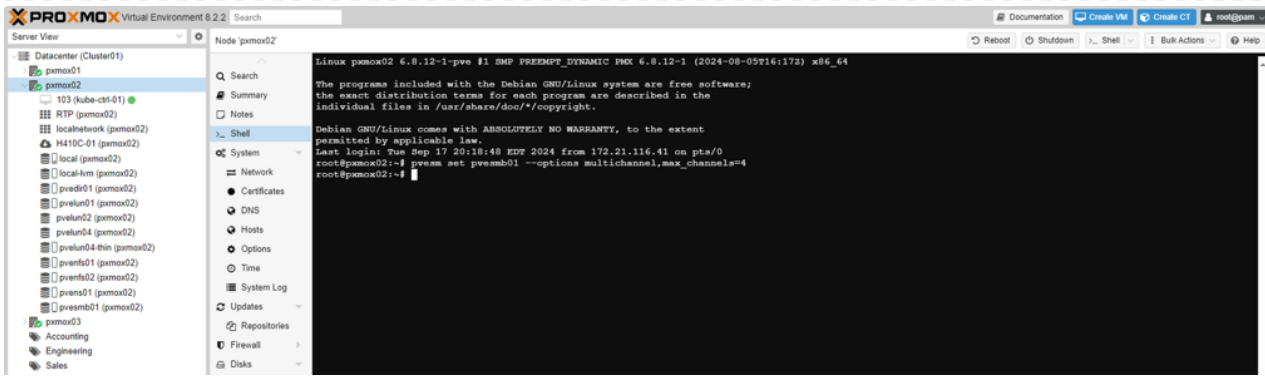
1. 收集用于共享身份验证的SMB服务器、共享名称和凭据。
2. 确保在不同的VLAN中至少配置两个接口(以实现容错)、并且NIC支持RSS。
3. 如果使用管理UI `https:<proxmox-node>:8006`，请单击数据中心，选择存储，单击添加，然后选择SMB/Cifs。



4. 填写详细信息、共享名称将自动填充。确保已选择所有内容。单击添加。



5. 要启用多通道选项、请转到集群中任一节点上的Shell、然后键入`pvesm set pvesmb01 --options mannex通道、max_sannels=4`



6. 以下是/etc/pve/storage.cfg中有关上述任务的内容。

```
cifs: pvesmb01
    path /mnt/pve/pvesmb01
    server proxmox.sddc.netapp.com
    share pvesmb01
    content snippets,vztmpl,backup,iso,images,rootdir
    options vers=3.11,multichannel,max_channels=4
    prune-backups keep-all=1
    username cifs@sddc.netapp.com
```

NFS存储

ONTAP支持Proxmox VE支持的所有NFS版本。要提供容错和性能增强功能、请确保"会话中继"使用。要使用会话中继、至少需要NFS v4.1。

如果是首次使用ONTAP、请使用System Manager界面完成这些任务以获得更好的体验。

管理任务

1. 确保已为NFS启用SVM。请参见 ["ONTAP 9 文档"](#)
2. 每个控制器至少有两个生命周期。按照上述链接中的步骤进行操作。下面是我们在实验室中使用的生命周期管理工具的屏幕截图、供您参考。

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current p...	Portset	Protocols
lif_proxmox_nas04	✔	proxmox	Default	172.21.117.69	ntaphci-a300-01	a0a-3373		SMB/CIFS, NFS, S3
lif_proxmox_nas03	✔	proxmox	Default	172.21.117.68	ntaphci-a300-01	a0a-3373		SMB/CIFS, NFS, S3
lif_proxmox_nas01	✔	proxmox	Default	172.21.120.68	ntaphci-a300-02	a0a-3376		SMB/CIFS, NFS
lif_proxmox_nas02	✔	proxmox	Default	172.21.120.69	ntaphci-a300-02	a0a-3376		SMB/CIFS, NFS

3. 创建或更新NFS导出策略、以便访问Proxmox VE主机IP地址或子网。请参阅["创建导出策略"](#)和["向导出策略添加规则"](#)。
4. ["创建卷"](#)(英文)要使用FlexGroup、请务必选中在集群中分布数据的选项。

Add volume

NAME

STORAGE VM

proxmox

Add as a cache for a remote volume (FlexCache)
Simplifies file distribution, reduces WAN latency, and lowers WAN bandwidth costs.

Storage and optimization

CAPACITY

Size GIB

PERFORMANCE SERVICE LEVEL

Extreme

Not sure? [Get help selecting type](#)

OPTIMIZATION OPTIONS

Distribute volume data across the cluster (FlexGroup) ?

Access permissions

Export via NFS

GRANT ACCESS TO HOST

default

Create a new export policy, or select an existing export policy.

5. ["将导出策略分配给卷"](#)

Edit volume



NAME

pventfs01

Storage and optimization

CAPACITY

315.7% GIB

EXISTING DATA SPACE
300 GIB

- Enable thin provisioning
- Resize automatically

AUTOGROW MODE

Grow

MAXIMUM SIZE

378.9 GIB

Grow or shrink automatically

Enable fractional reserve (100%)

Enable quota

Enforce performance limits

ASSIGN QOS POLICY GROUP

Existing

extreme-fixed

New

SECURITY TYPE

UNIX

UNIX PERMISSIONS

	<input checked="" type="checkbox"/> Read	<input type="checkbox"/> Write	<input checked="" type="checkbox"/> Execute
OWNER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
GROUP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
OTHERS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Storage efficiency

- Enable higher storage efficiency
Don't enable a higher storage efficiency mode for performance-critical applications. [Learn more](#)

Snapshot copies (local) settings

SNAPSHOT RESERVE %

5

EXISTING SNAPSHOT RESERVE
15.79 GIB

- Schedule Snapshot copies

SNAPSHOT POLICY

default

Schedule ...	Maximum Snapshot copies	Schedule	SnapMirror label	SnapLock retention perio
hourly	6	At 5 minutes past the hour, every hour	-	0 second
daily	2	At 12:10 AM, every day	daily	0 second
weekly	2	At 12:15 AM, only on Sunday	weekly	0 second

- Enable Snapshot locking
Enables the ability to lock Snapshot copies that were created either manually or by Snapshot policies. The Snapshot copies are locked only when a retention period is specified.
- Automatically delete older Snapshot copies
- Show the Snapshot copies directory to clients
Client systems will be able to display and access the Snapshot copies directory.

Export settings

[Export settings considerations](#)

- Mount

PATH

/pventfs01

[Browse](#)

EXPORT POLICIES

- Select an existing policy

EXPORT POLICY

default

This export policy is being used by 19 objects.

RULES

Rule index	Clients	Access protocols	Read-only rule	Read/write rule	SuperUser
1	172.21.120.0/24	Any	Any	Any	Any
2	172.21.117.0/24	Any	Any	Any	Any

[+ Add](#)

- Add a new policy

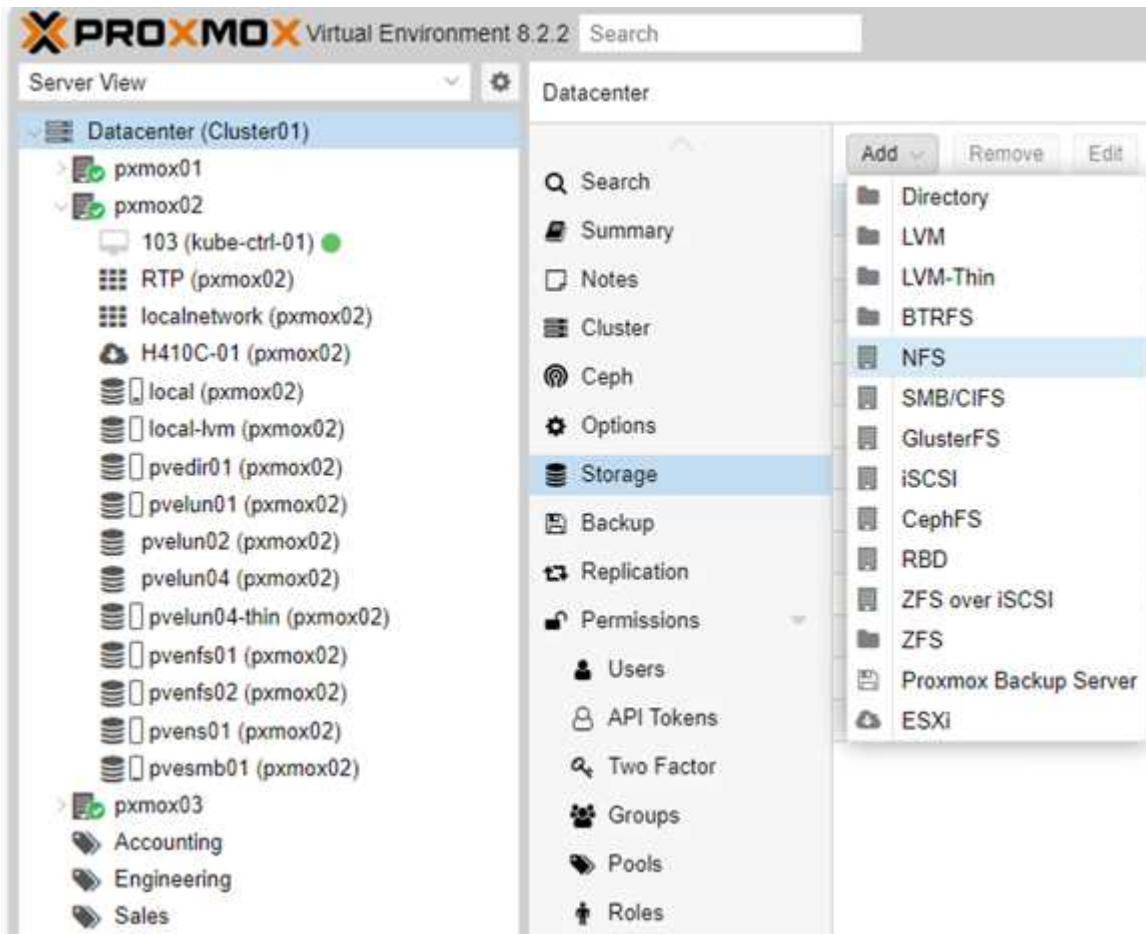
[Save](#) [Show changes](#) [Cancel](#)

[Save to Ansible playbook](#)

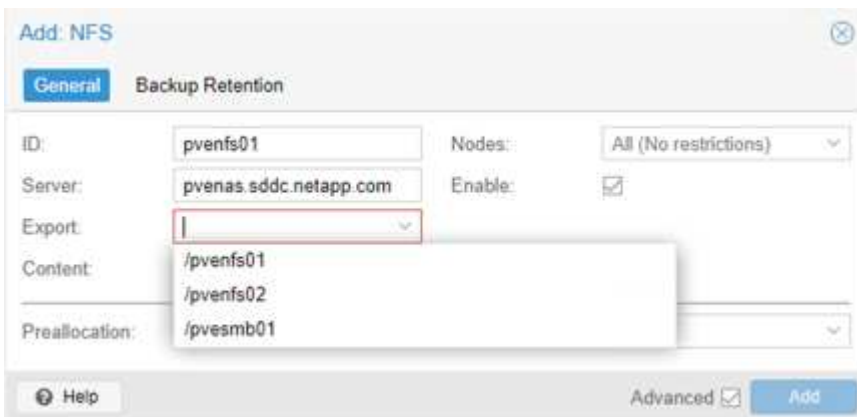
6. 通知虚拟化管理员NFS卷已准备就绪。

管理任务

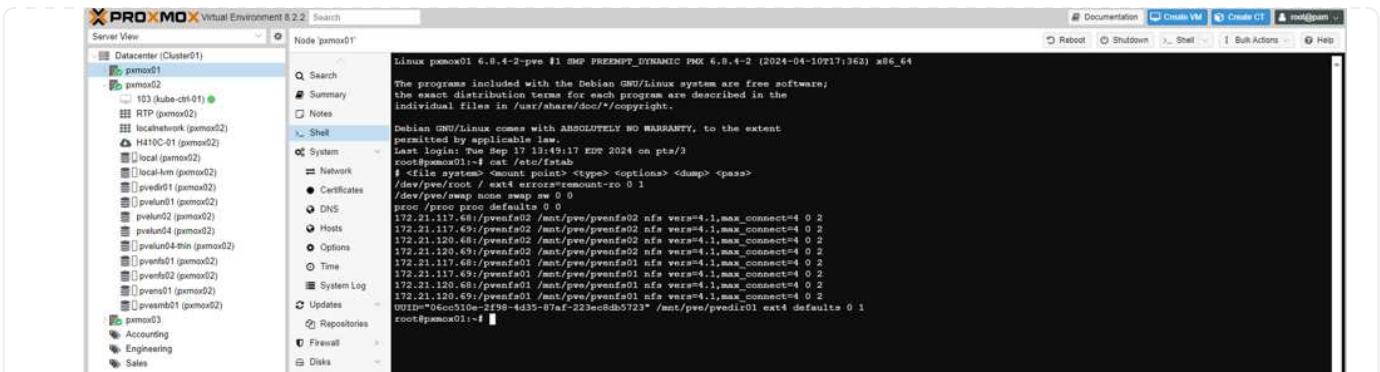
1. 确保在不同VLAN中至少配置两个接口(以实现容错)。使用NIC绑定。
2. 如果使用管理UI `https:<proxmox-node>:8006`，请单击数据中心，选择存储，单击添加，然后选择NFS。



3. 填写详细信息、提供服务器信息后、应填充NFS导出并从列表中进行选择。请务必选择内容选项。



4. 对于会话中继、请在每个Proxmox VE主机上更新/etc/fstab文件、以便使用不同的IP地址以及max_connect和NFS版本选项挂载相同的NFS导出。



5. 下面是/etc/pve/NFS storage.cfg中的内容。

```
nfs: pvenfs01
    export /pvenfs01
    path /mnt/pve/pvenfs01
    server pvenas.sddc.netapp.com
    content iso, rootdir, backup, vztmpl, images, snippets
    prune-backups keep-all=1
```

使用iSCSI的LVM

要为Proxmox主机之间的共享存储配置逻辑卷管理器、请完成以下任务：

管理任务

1. 确保在各自的以太网NIC上配置了两个Linux网桥(最好是在不同的VLAN上)。
2. 确保在所有Proxmox VE主机上安装了多路径工具。确保启动时启动。

```
apt list | grep multipath-tools
# If need to install, execute the following line.
apt-get install multipath-tools
systemctl enable multipathd
```

3. 收集所有Proxmox VE主机的iSCSI主机iqn、并将其提供给存储管理员。

```
cat /etc/iscsi/initiator.name
```

管理任务

如果是首次使用ONTAP、请使用System Manager以获得更好的体验。

1. 确保SVM在启用iSCSI协议的情况下可用。请遵循"[ONTAP 9 文档](#)"
2. 每个控制器有两个专用于iSCSI的LUN。

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current p...	Portset	Protocols
lif_proxmox_iscsi01		proxmox	Default	172.21.118.109	ntaphci-a300-01	a0a-3374		iSCSI
lif_proxmox_iscsi02		proxmox	Default	172.21.119.109	ntaphci-a300-01	a0a-3375		iSCSI
lif_proxmox_iscsi04		proxmox	Default	172.21.119.110	ntaphci-a300-02	a0a-3375		iSCSI
lif_proxmox_iscsi03		proxmox	Default	172.21.118.110	ntaphci-a300-02	a0a-3374		iSCSI

3. 创建igrop并填充主机iSCSI启动程序。
4. 在SVM上创建具有所需大小的LUN、并将其提供给在上述步骤中创建的igrop。

Edit LUN



NAME

pvelun01

DESCRIPTION

STORAGE VM

proxmox

Storage and optimization

CAPACITY

250

GiB



Thin provisioning

Enable space allocation

Host information

HOST MAPPING

Search Show/hide Filter

<input checked="" type="checkbox"/>	Initiator group	LUN ID	Type
<input checked="" type="checkbox"/>	pve	0	Linux

Save

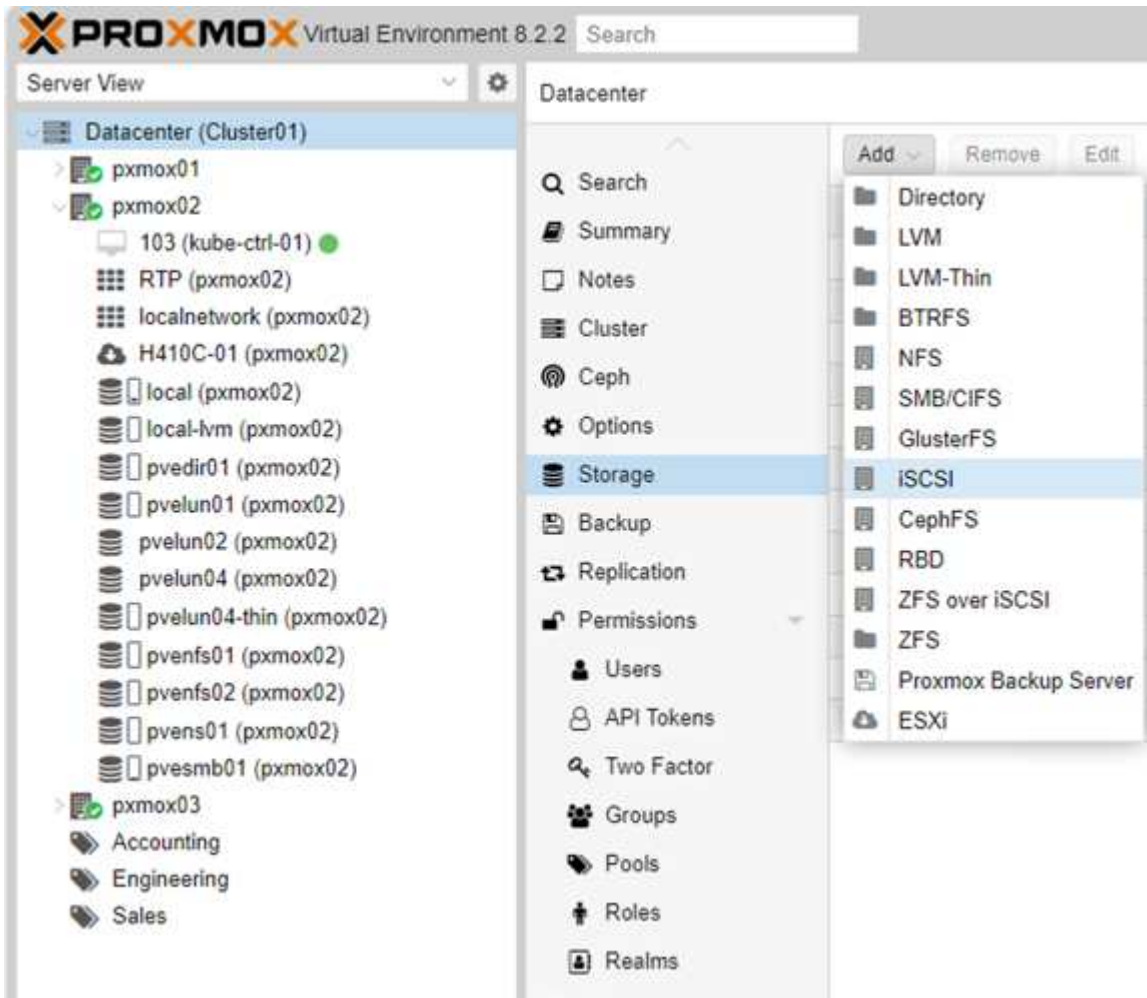
Cancel

Save to Ansible playbook

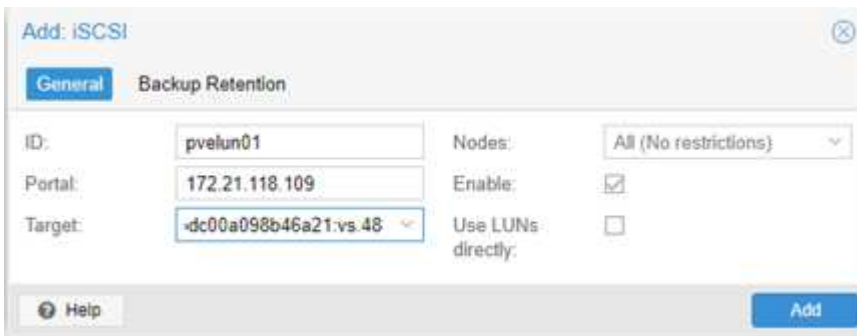
5. 通知虚拟化管理员已创建LUN。

管理任务

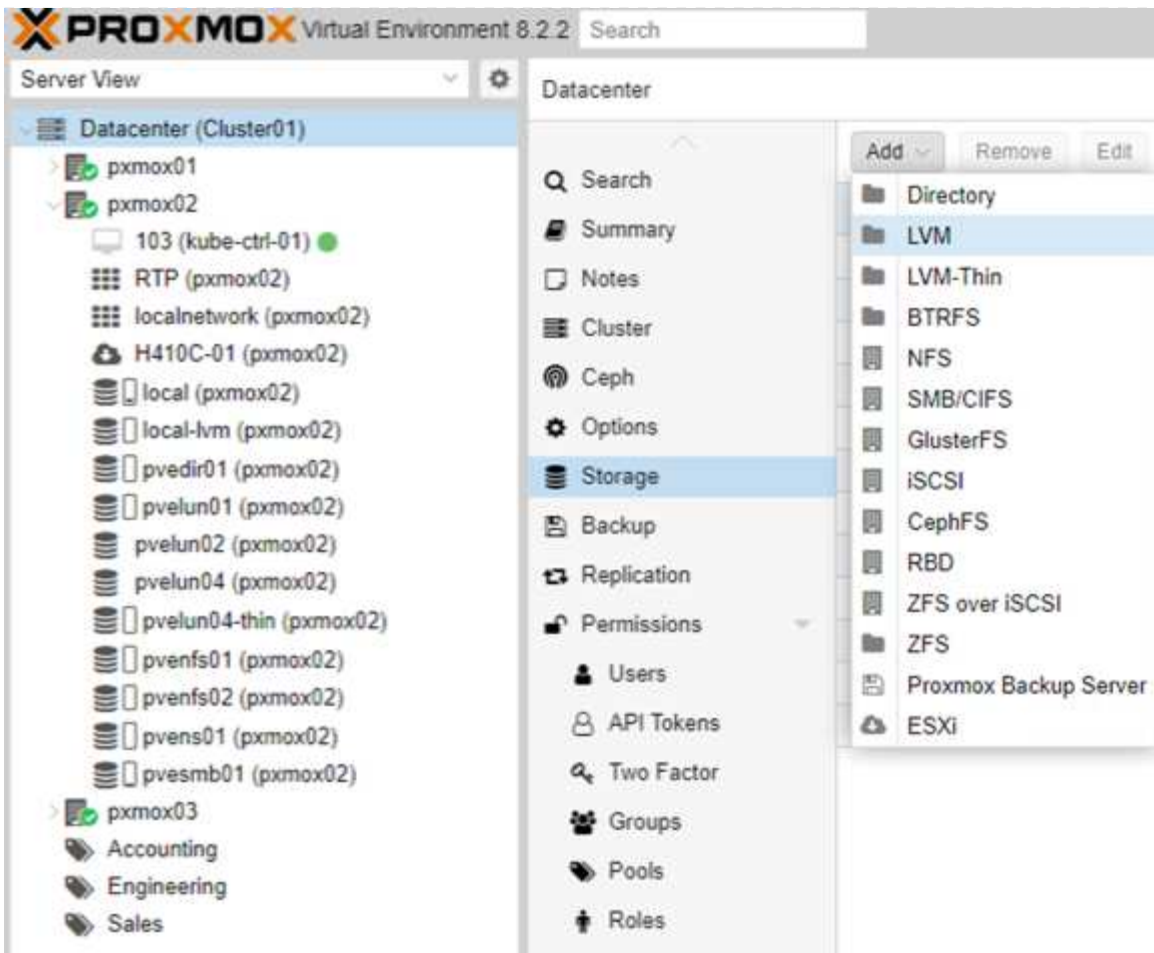
1. 转至Management UI (管理UI <https://<proxmox node>:8006>), 单击Datacenter (数据中心), 选择storage (存储), 单击Add (添加), 然后选择iSCSI。



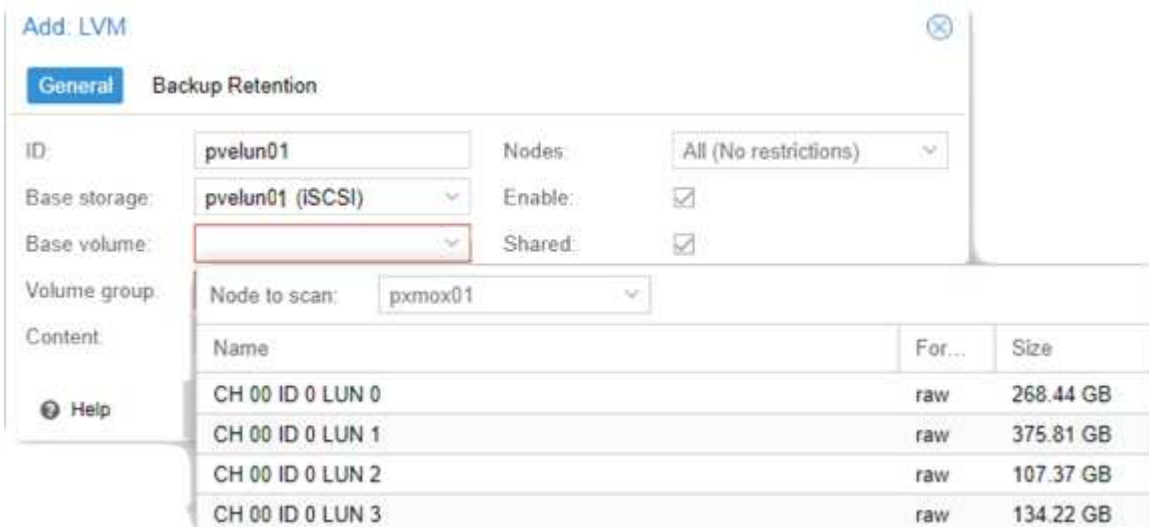
2. 请提供存储ID名称。如果没有通信问题、则ONTAP中的iSCSI IP地址应能够选取目标。由于我们的目的不是直接为子VM提供LUN访问、因此取消选中该选项。



3. 现在、单击添加并选择LVM。



4. 提供存储ID名称、选择应与我们在上述步骤中创建的iSCSI存储匹配的基本存储。为基础卷选择LUN。请提供卷组名称。确保已选择共享。



5. 以下是使用iSCSI卷的LVM的示例存储配置文件。

```
iscsi: pvelun01
portal 172.21.118.109
target iqn.1992-08.com.netapp:sn.cf92266a707811ef9bdc00a098b46a21:vs.48
content none
nodes pxmox02,pxmox01,pxmox03

lvm: pvelun01
vgname pvelun01
content images,rootdir
nodes pxmox03,pxmox01,pxmox02
```

使用NVMe/TCP的LVM

要为Proxmox主机之间的共享存储配置逻辑卷管理器、请完成以下任务：

管理任务

1. 确保配置了两个Linux网桥、每个网桥都有自己的以太网设备(理想情况下位于不同的VLAN上)。
2. 在集群中的每个Proxmox主机上、执行以下命令收集主机启动程序信息。

```
nvme show-hostnqn
```

3. 向存储管理员提供收集的主机nqn信息、并请求所需大小的NVMe命名空间。

管理任务

如果是首次使用ONTAP、请使用System Manager以获得更好的体验。

1. 确保SVM在启用NVMe协议的情况下可用。请参阅"ONTAP 9上的NVMe任务文档"。
2. 创建NVMe命名空间。

Add NVMe namespace ✕

NAME PREFIX

STORAGE VM

NUMBER OF NAMESPACES

CAPACITY PER NAMESPACE

HOST OPERATING SYSTEM

NVME SUBSYSTEM

3. 创建子系统并分配主机nqns (如果使用命令行界面)。请访问上述参考链接。
4. 通知虚拟化管理员已创建NVMe命名空间。

管理任务

1. 导航到集群中每个Proxmox VE主机上的Shell、创建/etc/NVMe/discovery.conf文件并更新特定于您的环境的内容。

```
root@proxmox01:~# cat /etc/nvme/discovery.conf
# Used for extracting default parameters for discovery
#
# Example:
# --transport=<trtype> --traddr=<traddr> --trsvcid=<trsvcid> --host
-traddr=<host-traddr> --host-iface=<host-iface>

-t tcp -l 1800 -a 172.21.118.153
-t tcp -l 1800 -a 172.21.118.154
-t tcp -l 1800 -a 172.21.119.153
-t tcp -l 1800 -a 172.21.119.154
```

2. 登录到NVMe子系统

```
nvme connect-all
```

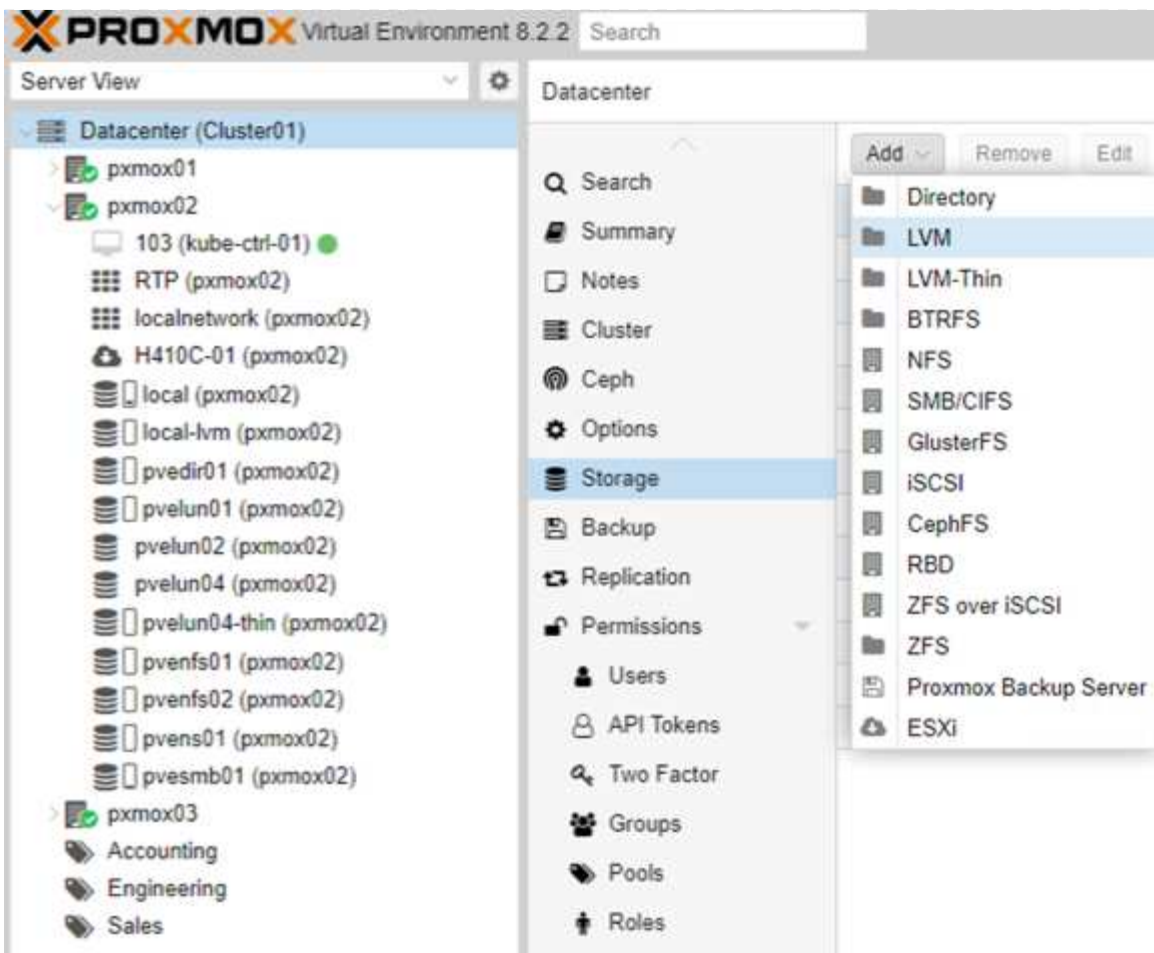
3. 检查并收集设备详细信息。

```
nvme list
nvme netapp ontapdevices
nvme list-subsys
lsblk -l
```

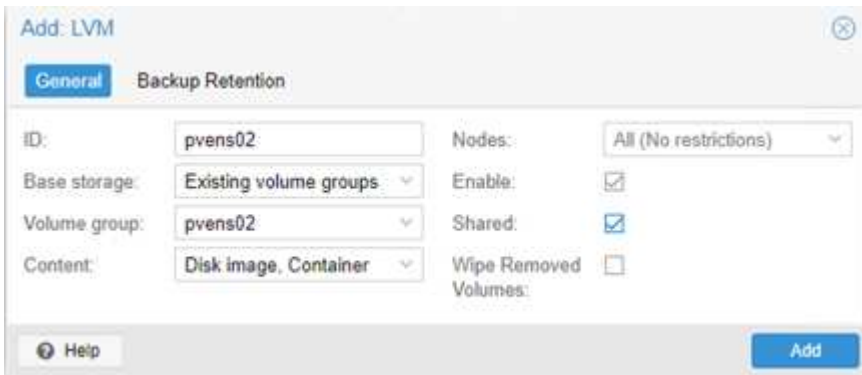
4. 创建卷组

```
vgcreate pvens02 /dev/mapper/<device id>
```

5. 转至Management UI <https://<proxmox node>:8006>(管理UI)，单击Datacenter (数据中心)，选择storage (存储)，单击Add (添加)，然后选择LVM。



6. 提供存储ID名称、选择现有卷组、然后选择刚刚通过命令行界面创建的卷组。请务必选中共享选项。



7. 以下是使用NVMe/TCP的LVM的存储配置文件示例

```
lvm: pvens02
    vgsname pvens02
    content rootdir,images
    nodes pxmox03,pxmox02,pxmox01
    saferemove 0
    shared 1
```

版权信息

版权所有 © 2024 NetApp, Inc.。保留所有权利。中国印刷。未经版权所有者事先书面许可，本档中受版权保护的任何部分不得以任何形式或通过任何手段（图片、电子或机械方式，包括影印、录音、录像或存储在电子检索系统中）进行复制。

从受版权保护的 NetApp 资料派生的软件受以下许可和免责声明的约束：

本软件由 NetApp 按“原样”提供，不含任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性以及针对特定用途的适用性的隐含担保，特此声明不承担任何责任。在任何情况下，对于因使用本软件而以任何方式造成的任何直接性、间接性、偶然性、特殊性、惩罚性或后果性损失（包括但不限于购买替代商品或服务；使用、数据或利润方面的损失；或者业务中断），无论原因如何以及基于何种责任理论，无论出于合同、严格责任或侵权行为（包括疏忽或其他行为），NetApp 均不承担责任，即使已被告知存在上述损失的可能性。

NetApp 保留在不另行通知的情况下随时对本文档所述的任何产品进行更改的权利。除非 NetApp 以书面形式明确同意，否则 NetApp 不承担因使用本文档所述产品而产生的任何责任或义务。使用或购买本产品不表示获得 NetApp 的任何专利权、商标权或任何其他知识产权许可。

本手册中描述的产品可能受一项或多项美国专利、外国专利或正在申请的专利的保护。

有限权利说明：政府使用、复制或公开本文档受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中“技术数据权利 — 非商用”条款第 (b)(3) 条规定的限制条件的约束。

本文档中所含数据与商业产品和/或商业服务（定义见 FAR 2.101）相关，属于 NetApp, Inc. 的专有信息。根据本协议提供的所有 NetApp 技术数据和计算机软件具有商业性质，并完全由私人出资开发。美国政府对这些数据的使用权具有非排他性、全球性、受限且不可撤销的许可，该许可既不可转让，也不可再许可，但仅限在与交付数据所依据的美国政府合同有关且受合同支持的情况下使用。除本文档规定的情形外，未经 NetApp, Inc. 事先书面批准，不得使用、披露、复制、修改、操作或显示这些数据。美国政府对国防部的授权仅限于 DFARS 的第 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）条款中明确的权利。

商标信息

NetApp、NetApp 标识和 <http://www.netapp.com/TM> 上所列的商标是 NetApp, Inc. 的商标。其他公司和产品名称可能是其各自所有者的商标。