

实验四：Share Storage

一、实验目的

- 1、了解 NFS 共享存储；
- 2、掌握实现 NFS 共享存储服务器；
- 3、了解 vSAN 分布式存储；
- 4、掌握实现 vSAN 分布式存储集群。

二、实验学时

2 学时

三、实验类型

综合型



扫码看操作演示

四、实验需求

1、硬件

每个人配备计算机 1 台。（学生可根据自身情况使用个人计算机）。

2、软件

Windows 操作系统，或 MacOS 操作系统。

安装 VirtualBox 或 VMware WorkStation Pro。

安装最新版本的浏览器，建议使用 Edge、Chrome 等。

3、网络

计算机使用固定 IP 地址接入局域网，能够访问实验教学中心网络运维实验室服务器集群，并支持对互联网的访问。

4、工具

无。

五、实验任务

- 1、完成基于 CentOS Stream 9 实现 NFS 共享存储服务器；
- 2、完成让数据中心使用 NFS 共享存储服务；
- 3、完成创建 vSAN 分布式存储集群。

六、实验环境

- 1、本实验需要 VM 1 台；

2、本实验 VM 配置信息如表 4-1 所示。

表 4-1 虚拟机配置信息

虚拟机配置	操作系统配置
虚拟机名称: Labs-Cloud-NFS 内存: 2GB CPU: 1 核心 虚拟磁盘 1: 20GB 虚拟磁盘 2: 100GB 网卡: 1 * VMNET3	主机名: Labs-Cloud-NFS IP 地址: 10.10.2.124 子网掩码: 255.255.255.0 网关: 10.10.2.1 DNS: 10.10.3.70

七、实验内容步骤

1、部署 NFS 服务器

(1) 获取 CentOS Stream 9 镜像

本次实验选用的镜像文件是 CentOS-Stream-9-latest-x86_64-dvd1.iso，可通过官网 (<http://www.centos.org/>) 下载。

(2) 创建虚拟机

① 选在 vSphere Web Client 控制台中，选中资源池“Student-2024181999-学生姓名”右击，择“新建虚拟机”，弹出“新建虚拟机”向导框，在向导“1 选择创建类型”中选择“创建新虚拟机”，单击【NEXT】，如图 4-1 所示。

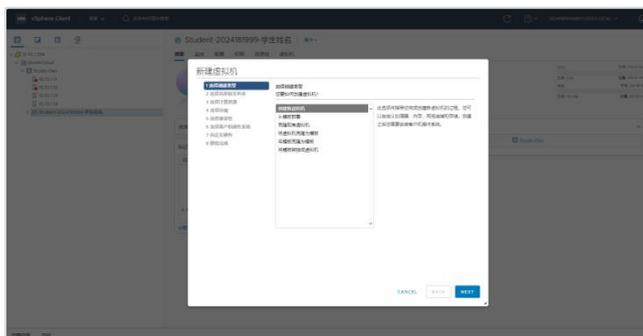


图 4-1 选择创建类型

② 在向导“2 选择名称和文件夹”中为虚拟机输入虚拟机名称为“Labs-Cloud-NFS”，选择位置为“实验-学生姓名”，单击【NEXT】，如图 4-2 所示。

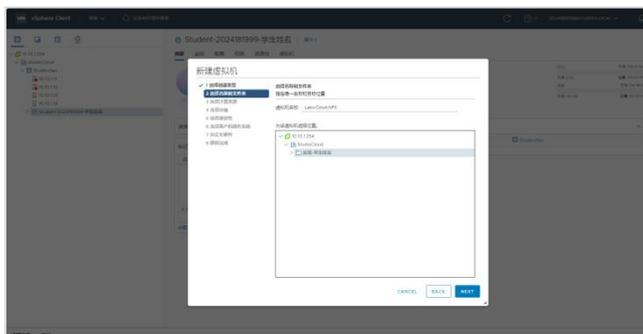


图 4-2 选择名称和文件夹

③ 在向导“3 选择计算资源”中为此操作选择计算资源为“Student-2024181999-学生姓

名”，单击【NEXT】，如图 4-3 所示。

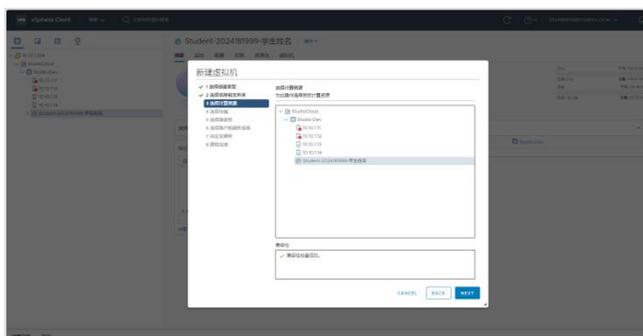


图 4-3 选择计算资源

④ 在向导“4 选择存储”中为此操作选择用于配置文件和磁盘文件的存储为“StudioCloud-SAN-3-SYSTEM-3”，单击【NEXT】，如图 4-4 所示。

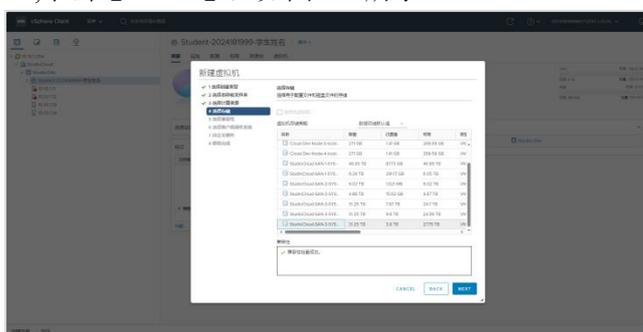


图 4-4 选择存储

⑤ 在向导“5 选择兼容性”中根据环境中的主机为此虚拟机选择兼容性，单击【NEXT】，如图 4-5 所示。

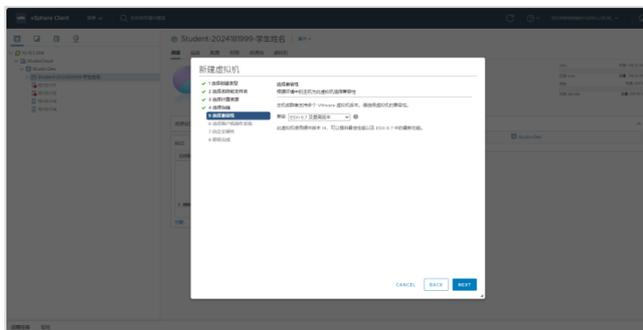


图 4-5 选择兼容性

⑥ 在向导“6 选择客户机操作系统”中选择将在虚拟机上安装的客户机操作系统，单击【NEXT】，如图 4-6 所示。

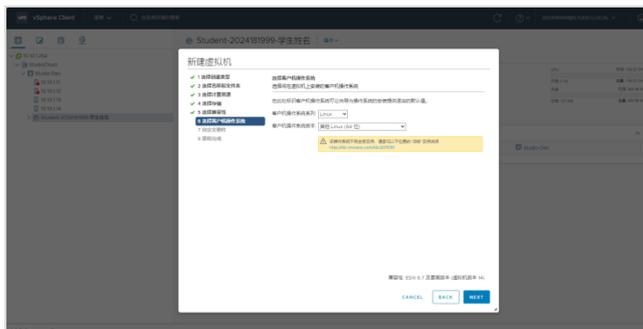


图 4-6 选择客户机操作系统

⑦ 在向导“7 自定义硬件”中按照虚拟机配置信息为虚拟机配置硬件，此处选择 CPU 1 核、内存 2GB、新硬盘 1 为 20GB、新硬盘 2 为 100GB、新网络选择“Network-102”、CD/DVD 驱动器为“数据存储 ISO 文件”，单击【NEXT】，如图 4-7 所示。

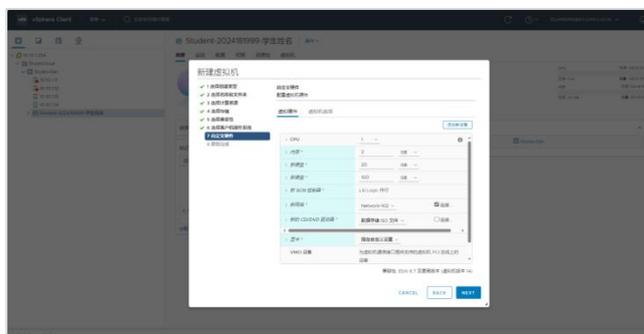


图 4-7 自定义硬件

⑧ 在向导“8 即将完成”中检查虚拟机配置信息，确认无误后，单击【FINISH】，如图 4-8 所示。



图 4-8 检查虚拟机配置信息

⑨ 在 vSphere Web Client 控制台中启动创建虚拟机任务，等待任务结束，如图 4-9 所示。

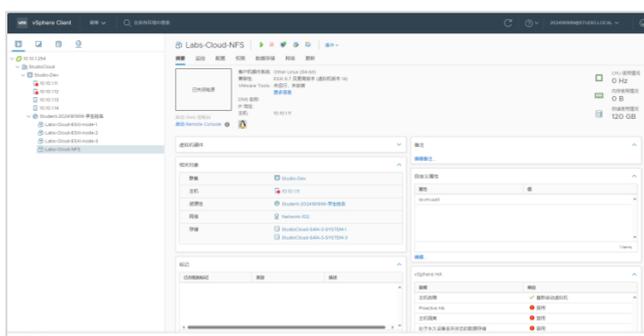


图 4-9 完成虚拟机创建

(3) 使用 VMRC 安装 VM 操作系统

① 在 vSphere Web Client 中，通过虚拟机“摘要”界面启动 VMRC，首次使用需按界面提示下载安装 VMware Remote Console。

② 在 VMRC 操作对话框中依次选择【Removable Devices】-【CD/DVD 驱动器 1】-【Connect to [StudioCloud-SAN-3-SYSTEM-1] Labs-Cloud-Resource/CentOS-Stream-9-latest-x86

【_64-dvd1.iso on Server】挂载镜像，选择【Restart Guest】重启虚拟机，如图 4-10 所示。

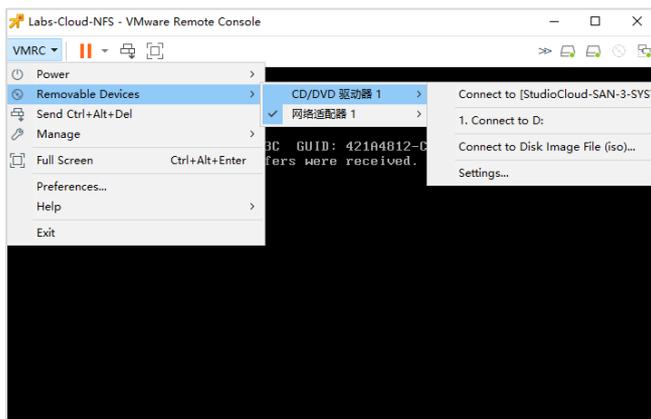


图 4-10 挂载镜像

③ 重启虚拟机后，按照 CentOS Stream 9 的安装向导开展安装操作，使用键盘上下按键选择“Install CentOS Stream 9”，按【Enter】键确认，开始操作系统的安装，如图 4-11 所示。

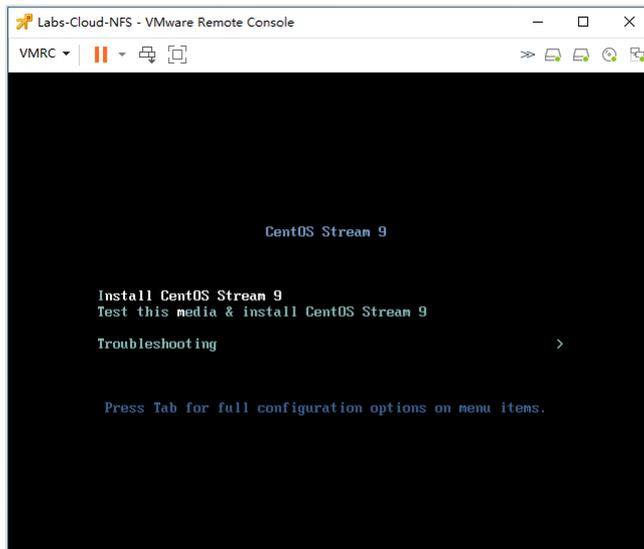


图 4-11 开始操作系统安装

④ 根据向导完成操作系统的安装，完成虚拟机配置，如图 4-12 所示。

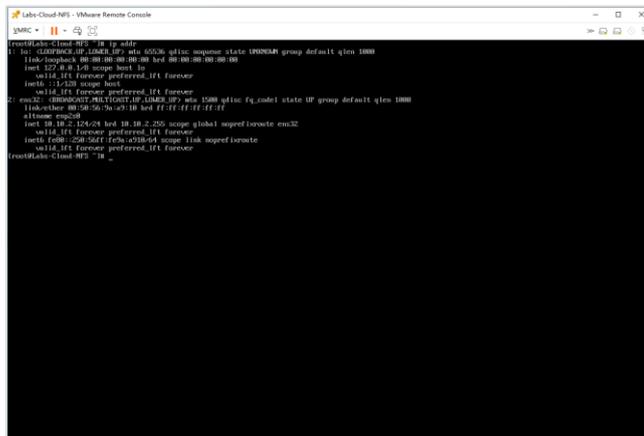


图 4-12 完成操作系统安装

(4) 通过在线方式安装 NFS

① 使用 yum 命令行安装 nfs-utils rpcbind

示例代码:

```

1 [root@Labs-Cloud-NFS ~]# yum install -y nfs-utils rpcbind
2 #为了排版方便此处省略了部分提示信息
3 =====
4 软件包          架构          版本          仓库          大小
5 =====
6 安装:
7 nfs-utils      x86_64        1:2.5.4-20.el9    baseos        454 k
8 rpcbind        x86_64        1.2.6-5.el9       baseos        58 k
9 安装依赖关系:
10 #为了排版方便此处省略了部分提示信息
11 sssd-nfs-idmap x86_64        2.9.3-2.el9       baseos        44 k
12
13 事务概要
14 =====
15 安装 11 软件包
16
17 总下载: 1.3 M
18 安装大小: 3.7 M
19 下载软件包:
20 (1/11): libev-4.33-5.el9.x86_64.rpm              703
   kB/s | 53 kB    00:00
21 #为了排版方便此处省略了部分提示信息
22 (6/11): nfs-utils-2.5.4-20.el9.x86_64.rpm        7.0
   MB/s | 454 kB   00:00
23 #为了排版方便此处省略了部分提示信息
24 (10/11): rpcbind-1.2.6-5.el9.x86_64.rpm          3.1
   MB/s | 58 kB    00:00
25 (11/11): sssd-nfs-idmap-2.9.3-2.el9.x86_64.rpm  2.3
   MB/s | 44 kB    00:00
26 -----
27 总计
   MB/s | 1.3 MB   00:00
28 #为了排版方便此处省略了部分提示信息
29 已安装:
30 gssproxy-0.8.4-6.el9.x86_64      keyutils-1.6.3-1.el9.x86_64      libev-
   4.33-5.el9.x86_64
31 libnfsidmap-1:2.5.4-20.el9.x86_64  libverto-libev-0.3.2-3.el9.x86_64  nfs-utils-
   1:2.5.4-20.el9.x86_64
32 python3-pyyaml-5.4.1-6.el9.x86_64  quota-1:4.06-6.el9.x86_64        quota-
   nls-1:4.06-6.el9.noarch
33 rpcbind-1.2.6-5.el9.x86_64        sssd-nfs-idmap-2.9.3-2.el9.x86_64
34
35 完毕!

```

操作命令+配置文件+脚本程序+结束

② 启动 nfs 服务, 设置服务开机自启动

示例代码:

```

1 [root@Labs-Cloud-NFS ~]# systemctl start nfs-server
2 [root@Labs-Cloud-NFS ~]# systemctl enable nfs-server
3 Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/nfs-server.service →

```

```

/usr/lib/systemd/system/nfs-server.service.
4 [root@Labs-Cloud-NFS ~]# systemctl start rpcbind
5 [root@Labs-Cloud-NFS ~]# systemctl enable rpcbind

```

操作命令+配置文件+脚本程序+结束

③ 查看服务的运行状态

示例代码:

```

1#查看 nfs 服务的运行状态
2 [root@Labs-Cloud-NFS ~]# systemctl status nfs-server
3 • nfs-server.service - NFS server and services
4   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/nfs-server.service; enabled; preset:
         disabled)
5   Active: active (exited) since Fri 2024-01-19 22:31:22 CST; 2min 40s ago
6   Main PID: 14626 (code=exited, status=0/SUCCESS)
7     CPU: 31ms
8
9 1月 19 22:31:21 Labs-Cloud-NFS systemd[1]: Starting NFS server and services...
10 1月 19 22:31:22 Labs-Cloud-NFS systemd[1]: Finished NFS server and services.
11
12 #查看 rpcbind 服务的运行状态
13 [root@Labs-Cloud-NFS ~]# systemctl status rpcbind
14 • rpcbind.service - RPC Bind
15   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/rpcbind.service; enabled; preset:
         enabled)
16   Active: active (running) since Fri 2024-01-19 22:31:21 CST; 3min 8s ago
17 TriggeredBy: • rpcbind.socket
18   Docs: man:rpcbind(8)
19   Main PID: 14599 (rpcbind)
20     Tasks: 1 (limit: 11100)
21   Memory: 1.5M
22     CPU: 40ms
23   CGroup: /system.slice/rpcbind.service
24           └─14599 /usr/bin/rpcbind -w -f
25
26 1月 19 22:31:21 Labs-Cloud-NFS systemd[1]: Starting RPC Bind...
27 1月 19 22:31:21 Labs-Cloud-NFS systemd[1]: Started RPC Bind.

```

操作命令+配置文件+脚本程序+结束

④ 配置防火墙规则

示例代码:

```

1 #放行 nfs 服务
2 [root@Labs-Cloud-NFS ~]# firewall-cmd --permanent --add-service=nfs
3 success
4 #放行 rpc-bind 服务
5 [root@Labs-Cloud-NFS ~]# firewall-cmd --permanent --add-service=rpc-bind
6 success
7 #放行 mountd 服务
8 [root@Labs-Cloud-NFS ~]# firewall-cmd --permanent --add-service=mountd
9 success
10 #重新加载防火墙规则
11 [root@Labs-Cloud-NFS ~]# firewall-cmd --reload
12 success
13 #查看所有防火墙规则
14 [root@Labs-Cloud-NFS ~]# firewall-cmd --list-all

```

```

15 public (active)
16 target: default
17 icmp-block-inversion: no
18 interfaces: ens33
19 sources:
20 services: cockpit dhcpv6-client mountd nfs rpc-bind ssh
21 ports:
22 protocols:
23 forward: yes
24 masquerade: no
25 forward-ports:
26 source-ports:
27 icmp-blocks:
28 rich rules:

```

操作命令+配置文件+脚本程序+结束

(5) 配置 NFS 共享存储服务

① 创建共享目录

示例代码:

```

1 #创建共享目录
2 [root@Labs-Cloud-NFS ~]# mkdir /Labs-Cloud-NFS
3 #赋予权限
4 [root@Labs-Cloud-NFS ~]# chmod 777 /Labs-Cloud-NFS
5 #查看目录
6 [root@Labs-Cloud-NFS ~]# cd /
7 [root@Labs-Cloud-NFS /]# ls
8 afs bin Labs-Cloud-NFS boot dev etc home lib lib64 media mnt opt
   proc root run sbin srv sys tmp usr var
9
10 #进入/etc/exports
11 [root@Labs-Cloud-NFS /]# vi /etc/exports
12 #添加以下内容, 保存退出
13 /Labs-Cloud-NFS 10.10.2.124/24(rw,sync,no_root_squash)

```

操作命令+配置文件+脚本程序+结束

② 将磁盘挂载到共享目录

示例代码:

```

1 #查看磁盘
2 [root@Labs-Cloud-NFS /]# fdisk -l
3 #格式化
4 [root@Labs-Cloud-NFS /]#mkfs.ext4 /dev/sdb
5 #挂载磁盘
6 [root@Labs-Cloud-NFS /]# mount /dev/sdb /Labs-Cloud-NFS
7 #查看是否挂载成功
8 [root@Labs-Cloud-NFS /]# lsblk
9 NAME           MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
10 sda             8:0    0  20G  0 disk
11 └─sda1          8:1    0   1G  0 part /boot
12 └─sda2          8:2    0  19G  0 part
13 └─cs-root      253:0   0  17G  0 lvm  /
14 └─cs-swap      253:1   0   2G  0 lvm  [SWAP]
15 sdb             8:16   0   1T  0 disk /Labs-Cloud-NFS
16 sr0            11:0    1 1024M  0 rom

```

```

17
18 #设置自动挂载
19 [root@Labs-Cloud-NFS /]# vi /etc/fstab
20 #在文件末尾添加一下内容
21 /dev/sdb          /Labs-Cloud-NFS      ext4    defaults      0 0
22
23 #查看自动挂载是否设置成功
24 #解除挂载, 并进行查看
25 [root@Labs-Cloud-NFS /]# umount /Labs-Cloud-NFS
26 [root@Labs-Cloud-NFS /]# df
27 文件系统          1K-块   已用   可用  已用%  挂载点
28 devtmpfs          4096    0     4096   0% /dev
29 tmpfs             909188  0    909188  0% /dev/shm
30 tmpfs             363676  5216  358460  2% /run
31 /dev/mapper/cs-root 17756160 1649396 16106764 10% /
32 /dev/sda1         983040 229356  753684  24% /boot
33 tmpfs             181836  0    181836  0% /run/user/0
34
35 #重新加载自动挂载配置文件, 并查看挂载情况
36 [root@Labs-Cloud-NFS /]# mount -a
37 [root@Labs-Cloud-NFS /]# df
38 文件系统          1K-块   已用   可用  已用%  挂载点
39 devtmpfs          4096    0     4096   0% /dev
40 tmpfs             909188  0    909188  0% /dev/shm
41 tmpfs             363676  5216  358460  2% /run
42 /dev/mapper/cs-root 17756160 1649376 16106784 10% /
43 /dev/sda1         983040 229356  753684  24% /boot
44 tmpfs             181836  0    181836  0% /run/user/0
45 /dev/sdb          102626232  24 97366944  1% /Labs-Cloud-NFS

```

操作命令+配置文件+脚本程序+结束

③ 验证服务状态

示例代码:

```

1 #重启 nfs 服务
2 [root@Labs-Cloud-NFS /]# systemctl restart nfs-server
3 #验证查看共享目录
4 [root@Labs-Cloud-NFS /]# showmount -e
5 Export list for Labs-Cloud-NFS:
6 /Labs-Cloud-NFS 10.10.2.124/24

```

操作命令+配置文件+脚本程序+结束

2、让数据中心使用 NFS 共享存储服务

(1) 使用 NFS 共享存储服务

① 访问新建数据中心, 在 vSphere Web Client 控制台选中群集“Labs-Cloud-Cluster”右击, 选择“存储”-“新建数据存储”, 弹出“新建数据存储”向导框, 在向导“1 类型”中指定数据存储类型为“NFS”, 单击【NEXT】, 如图 4-13 所示。

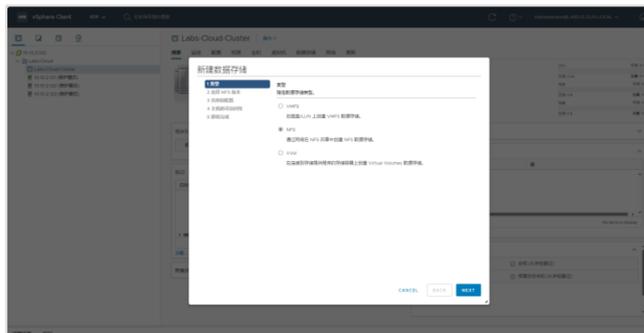


图 4-13 指定数据存储类型

② 在向导“2 选择 NFS 版本”中选择 NFS 版本为“NFS 3”，单击【NEXT】，如图 4-14 所示。

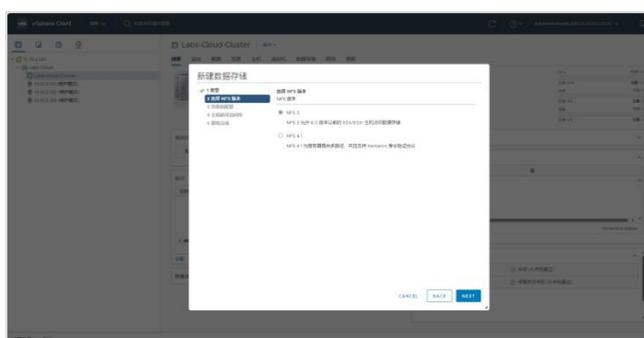


图 4-14 选择 NFS 版本

③ 在向导“3 名称和配置”中输入 NFS 共享存储名称为“Labs-Cloud-NFS”、文件夹为“/Labs-Cloud-NFS/”，服务器为“10.10.2.124”，单击【NEXT】，如图 4-15 所示。

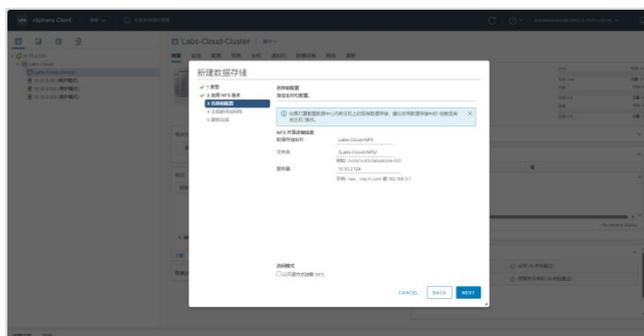


图 4-15 选择名称和配置

④ 在向导“4 主机的可访问性”中根据需求选择需要访问数据存储的主机，单击【NEXT】，如图 4-16 所示。

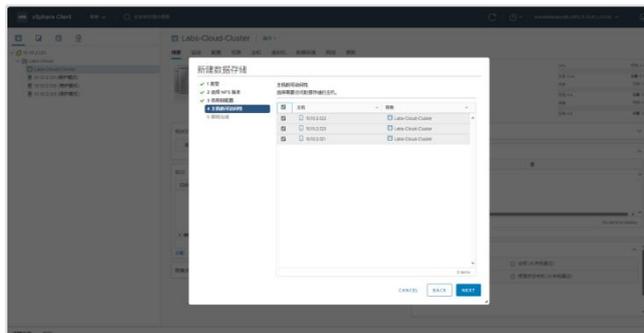


图 4-16 设置主机的可访问性

⑤ 在向导“5 即将完成”中检查新建数据存储配置信息，确认无误后，单击【FINISH】，如图 4-17 所示。

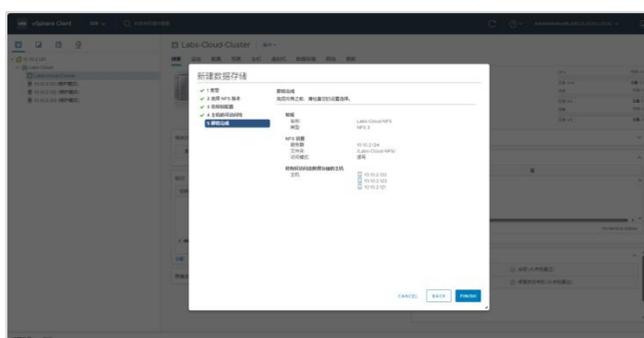


图 4-17 检查数据存储配置信息

⑥ 在 vSphere Web Client 控制台中启动新建数据存储任务，等待任务结束，如图 4-18 所示。

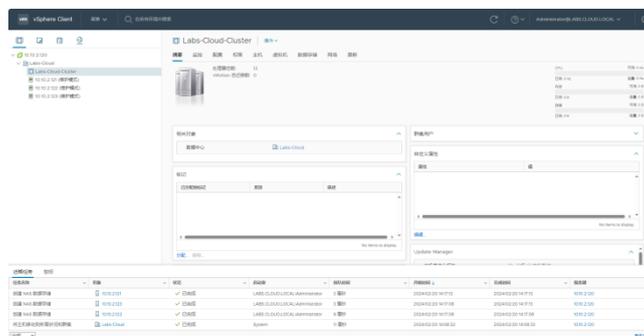


图 4-18 完成新建数据存储

(2) 查看 NFS 共享存储信息

在 vSphere Web Client 控制台中选择“存储”图标，选中“Labs-Cloud-NFS”，单击“摘要”，查看 NFS 数据存储详细信息，如图 4-19 所示。

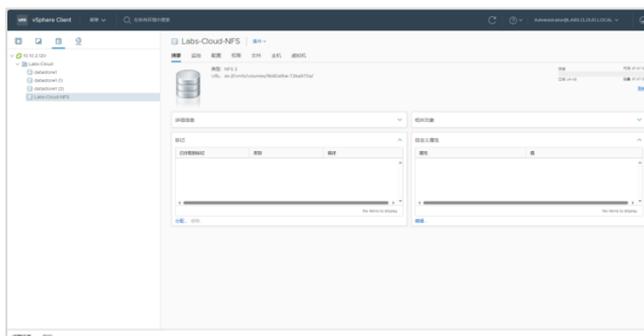


图 4-19 查看 NFS 共享存储信息

3.实现 vSAN

(1) 配置 vSAN 网络

① 在 vSphere Web Client 控制台中选中左侧侧边栏中主机节点“10.10.2.121”，选择“配置”-“网络”-“虚拟机交换机”，如图 4-20 所示。



图 4-20 配置主机虚拟交换机网络

② 选中“Management Network”，选择“VMkernel 端口”，单击【vmk0 : 10.10.2.121】进行编辑设置，如图 4-21 所示。

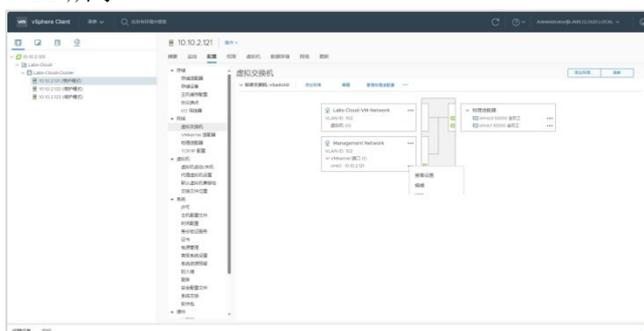


图 4-21 选择 VMkernel 端口

③ 在“vmk0-编辑设置”中选择“端口属性”，选择“可用服务”启用“vSAN”，单击【OK】，如图 4-22 所示。

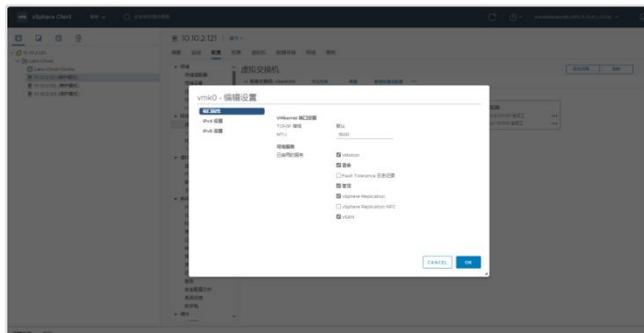


图 4-22 vmk0 编辑设置

④ 其他主机节点按照上述实验操作①②③完成网络相同配置。

(2) 创建 vSAN 集群

① 选中集群“Labs-Cloud-Cluster”,选择“配置”-“vSAN”-“服务”, 单击【配置】, 弹出“配置 vSAN”向导框, 在向导“1 配置类型”中选择 vSAN 配置为“单站点集群”, 单击【下一步】, 如图 4-23 所示。

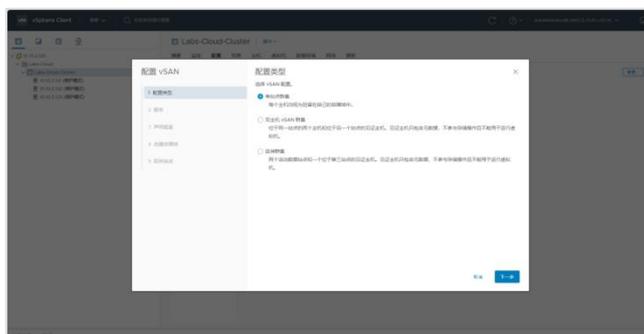


图 4-23 选择 vSAN 配置类型

② 在向导“2 服务”中选择要启用的服务, 使用默认配置, 单击【下一步】, 如图 4-24 所示。

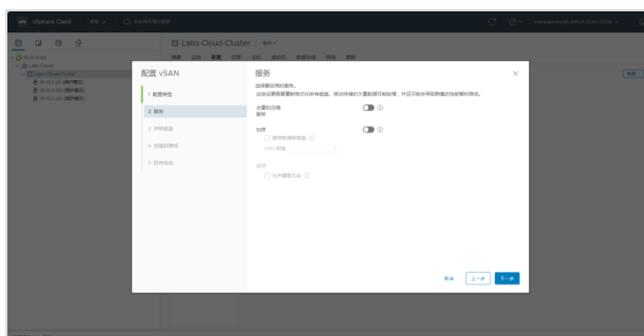


图 4-24 选择启用服务

③ 在向导“3 声明磁盘”中选择要提供数据存储的磁盘, 将主机节点上的“Local NVMe Disk”作为 vSAN 数据存储的缓存、“Local VMware Disk”作为 vSAN 数据存储的容量, 将“Local NVMe Disk”声明目标设置为“缓存层”、驱动器类型为“闪存”, 将“Local VMware Disk”声明设置为“容量层”、驱动器类型为“HDD”, 单击【下一步】, 如图 4-25 所示。

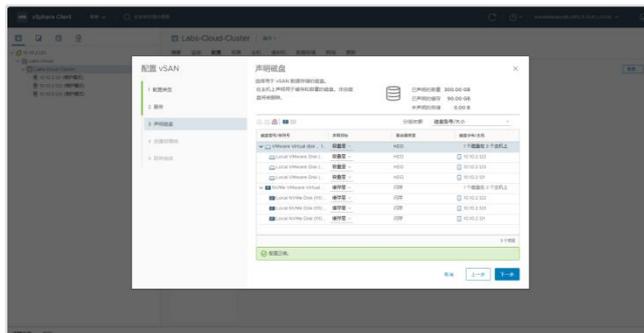


图 4-25 选择声明磁盘

④ 在向导“4 创建故障域”中，为可能一起发生故障的主机定义故障域，使用默认配置，单击【下一步】，如图 4-26 所示。

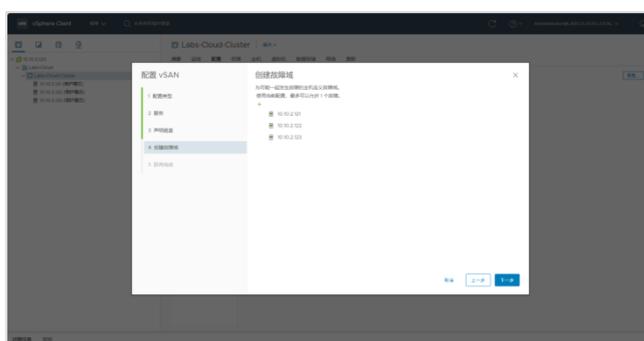


图 4-26 选择创建故障域

⑤ 在向导“5 即将完成”中检查 vSAN 配置信息，确认无误后，单击【完成】，如图 4-27 所示。

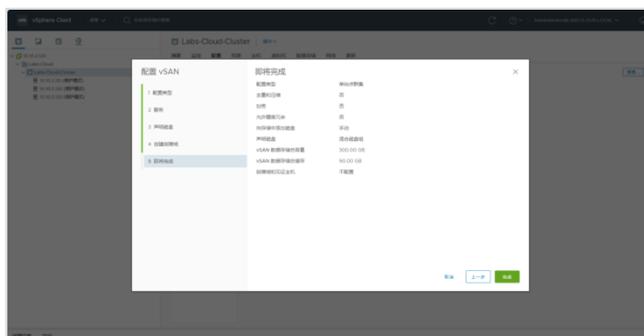


图 4-27 检查 vSAN 配置信息

⑥ 在 vSphere Web Client 控制台中启动创建 vSAN 集群任务，等待任务结束，如图 4-28 所示。

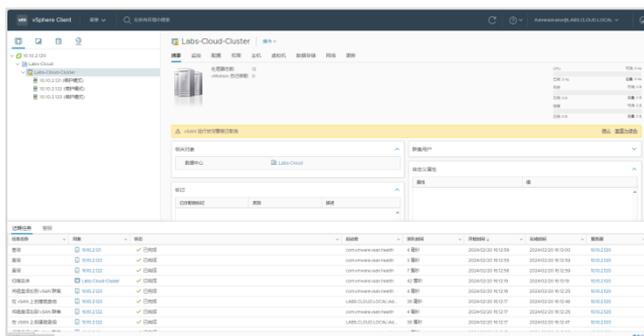


图 4-28 完成创建 vSAN 集群

⑦ 依次选中主机节点右击，选择“维护模式”-“退出维护模式”，等待任务完成，查看 vSAN 集群运行状态，如图 4-29 所示。

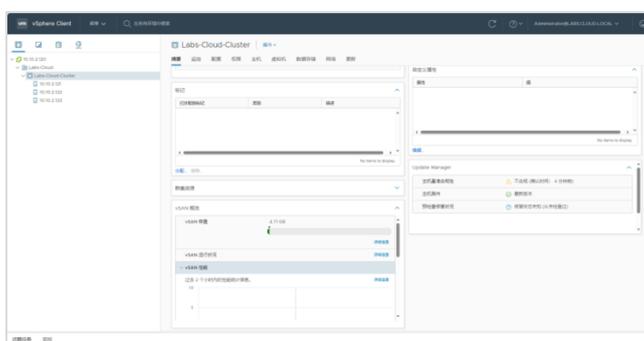


图 4-29 vSAN 概览

⑧ 选中“存储”图标，选择“Labs-Cloud-vSAN”,单击“摘要”，查看 vSAN 数据存储详细信息，如图 4-30 所示。

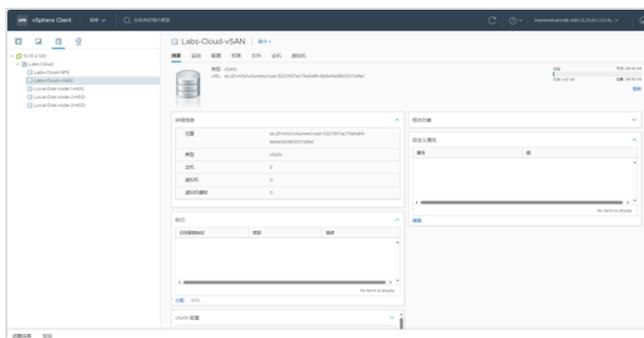


图 4-30 查看 vSAN 数据存储详细信息

八、实验考核

实验考核为【实验随堂查】。

实验随堂查：每个实验设置 3-5 考核点，学生现场进行演示和汇报讲解。

1、实验随堂查

本实验随堂查设置 3 个考核点，具体如下。

考核点 1：完成部署 NFS 共享存储服务器，查看服务器运行状态。（30 分）

考核点 2: 在数据中心添加 NFS 共享存储, 查看 NFS 共享存储的使用情况。(40 分)

考核点 3: 实现 vSAN 集群, 查看 vSAN 集群的运行状况和 vSAN 数据存储的使用情况。(40 分)

2、考核方式

以实验小组为单位进行考核, 每个小组由 1 位同学进行实验成果汇报, 小组其他成员回答教师提问。根据汇报和答疑情况, 对小组成员进行逐一打分。

由教师进行评分。