



# FLI 脱机 workflow

## ONTAP FLI

NetApp  
October 21, 2024

# 目录

FLI 脱机 workflow .....	1
FLI 脱机 workflow .....	1
FLI 脱机：转换准备 .....	1
FLI offline：导入数据 .....	19
FLI offline：验证迁移结果 .....	20
FLI 脱机迁移后任务 .....	24

# FLI 脱机 workflow

## FLI 脱机 workflow

本节提供了 FLI 脱机 workflow 的示例，这是四个 FLI workflow 之一。

此 workflow 使用 HDS AMS2100 阵列作为源阵列。脱机 workflow 具有以下任务：

1. 转换准备
2. 导入数据
3. 验证迁移结果（可选）
4. FLI 脱机迁移后任务

## FLI 脱机：转换准备

### FLI 脱机：转换准备

在外部 LUN 导入（FLI）的预迁移期间，验证并验证主机和源 LUN 路径。主机重新启动后，它将关闭，以便为迁移做准备。

迁移和修复完成后，可以将主机连接到新的目标存储，并由最终用户验证应用程序。

### 重新启动主机以验证系统状态

迁移主机会在对其配置进行任何更改之前重新启动。在继续迁移之前，请验证系统是否处于已知正常状态。

要在重新启动后验证服务器配置是否持久且原始，请完成以下步骤：

#### 步骤

1. 关闭所有打开的应用程序。
2. 重新启动主机。
3. 查看日志以了解错误。

### 验证主机 LUN 路径和多路径配置验证

#### 验证主机 LUN 路径和多路径配置验证

在进行任何迁移之前，请确认多路径配置正确且工作正常。LUN 的所有可用路径都应处于活动状态。

#### Windows 主机的多路径验证

在外部 LUN 导入（Foreign LUN Import，FLI）过程中，您应验证主机上是否已配置多

路径并正常运行。

有关Windows主机的分步说明、请参见的"多路径"一节 "[将Windows Server 2022与ONTAP 结合使用](#)"。

### Linux 主机的多路径验证

在外部 LUN 导入（ Foreign LUN Import ， FLI ）过程中，您应验证主机上是否已配置多路径并正常运行。

对于 Linux 主机，请完成以下步骤。

#### 步骤

1. 要验证在 Linux 主机上是否已配置 DM-MP 多路径并正常运行，请运行以下命令：`multipath -ll`

```

mpath2 (360060e801046b96004f2bf4600000012) dm-6 HITACHI,DF600F
[size=2.0G][features=0][hw_handler=0][rw]
\_ round-robin 0 [prio=1][active]
  \_ 0:0:1:2 sdg 8:96 [active][ready]
  \_ 1:0:1:2 sdo 8:224 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
  \_ 0:0:0:2 sdc 8:32 [active][ready]
  \_ 1:0:0:2 sdk 8:160 [active][ready]
mpath1 (360060e801046b96004f2bf4600000011) dm-5 HITACHI,DF600F
[size=2.0G][features=0][hw_handler=0][rw]
\_ round-robin 0 [prio=1][active]
  \_ 0:0:0:1 sdb 8:16 [active][ready]
  \_ 1:0:0:1 sdj 8:144 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
  \_ 0:0:1:1 sdf 8:80 [active][ready]
  \_ 1:0:1:1 sdn 8:208 [active][ready]
mpath0 (360060e801046b96004f2bf4600000010) dm-0 HITACHI,DF600F
[size=20G][features=0][hw_handler=0][rw]
\_ round-robin 0 [prio=1][active]
  \_ 0:0:1:0 sde 8:64 [active][ready]
  \_ 1:0:1:0 sdm 8:192 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
  \_ 0:0:0:0 sda 8:0 [active][ready]
  \_ 1:0:0:0 sdi 8:128 [active][ready]
mpath3 (360060e801046b96004f2bf4600000013) dm-7 HITACHI,DF600F
[size=3.0G][features=0][hw_handler=0][rw]
\_ round-robin 0 [prio=1][active]
  \_ 0:0:0:3 sdd 8:48 [active][ready]
  \_ 1:0:0:3 sdl 8:176 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
  \_ 0:0:1:3 sdh 8:112 [active][ready]
  \_ 1:0:1:3 sdp 8:240 [active][ready]
[root@dm-rx200s6-22 ~]#

```

## ESXi 主机的多路径验证

在外部 LUN 导入（Foreign LUN Import，FLI）过程中，您应验证主机上是否已配置多路径并正常运行。

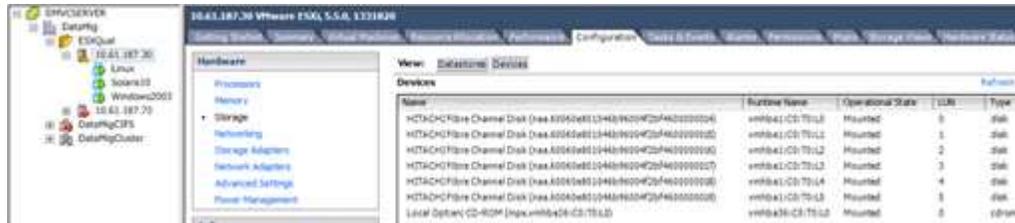
对 ESXi 主机完成以下步骤。

### 步骤

1. 使用 VMware vSphere Client 确定 ESXi 和虚拟机。



2. 确定要使用 vSphere Client 迁移的 SAN LUN。



3. 确定要迁移的 VMFS 和 RDM (vfat) 卷: `esxcli storage filesystem list`

```

Mount Point                                     Volume Name
UUID                                           Mounted Type      Size
Free
-----
-----
/vmfs/volumes/538400f6-3486df59-52e5-00262d04d700  BootLun_datastore
538400f6-3486df59-52e5-00262d04d700      true  VMFS-5  13421772800
12486443008
/vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-00262d04d700  VM_datastore
53843dea-5449e4f7-88e0-00262d04d700      true  VMFS-5  42681237504
6208618496
/vmfs/volumes/538400f6-781de9f7-c321-00262d04d700
538400f6-781de9f7-c321-00262d04d700      true  vfat    4293591040
4269670400
/vmfs/volumes/c49aad7f-afbab687-b54e-065116d72e55
c49aad7f-afbab687-b54e-065116d72e55      true  vfat    261853184
77844480
/vmfs/volumes/270b9371-8fbedc2b-1f3b-47293e2ce0da
270b9371-8fbedc2b-1f3b-47293e2ce0da      true  vfat    261853184
261844992
/vmfs/volumes/538400ef-647023fa-edef-00262d04d700
538400ef-647023fa-edef-00262d04d700      true  vfat    299712512
99147776
~ #

```



如果 VMFS 具有扩展 \ (跨区 VMFS\), 则应迁移跨区中的所有 LUN。要在图形用户界面中显示所有扩展, 请转到 "配置" > "硬件" > "存储", 然后单击数据存储库以选择 "属性" 链接。



迁移后，在将其重新添加到存储时，您将看到多个具有相同 VMFS 标签的 LUN 条目。在此情景中，您应要求客户仅选择标记为 HEAD 的条目。

4. 确定要迁移的 LUN 和大小：`esxcfg-scsidevs -c`

```
Device UID                               Device Type           Console Device
Size      Multipath PluginDisplay Name
mpx.vmhba36:C0:T0:L0                    CD-ROM
/vmfs/devices/cdrom/mpx.vmhba36:C0:T0:L0          0MB          NMP
Local Optiarc CD-ROM (mpx.vmhba36:C0:T0:L0)
naa.60060e801046b96004f2bf4600000014    Direct-Access
/vmfs/devices/disks/naa.60060e801046b96004f2bf4600000014  20480MB      NMP
HITACHI Fibre Channel Disk (naa.60060e801046b96004f2bf4600000014)
naa.60060e801046b96004f2bf4600000015    Direct-Access
/vmfs/devices/disks/naa.60060e801046b96004f2bf4600000015  40960MB      NMP
HITACHI Fibre Channel Disk (naa.60060e801046b96004f2bf4600000015)
~~~~~ Output truncated ~~~~~
~ #
```

5. 确定要迁移的原始设备映射（Raw Device Mapping，RDM）LUN。

6. 查找 RDM 设备：``find /vmfs/volumes -name **-rdf+``

```
/vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Windows2003/Windows2003_1-rdmp.vmdk
/vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Windows2003/Windows2003_2-rdm.vmdk
/vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-00262d04d700/Linux/Linux_1-rdm.vmdk
/vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-00262d04d700/Solaris10/Solaris10_1-
rdmp.vmdk
```

7. 从上述输出中删除 -rdmp 和 -RDM，然后运行 `vmkfstools` 命令以查找 VML 映射和 RDM 类型。

```

# vmkfstools -q /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Windows2003/Windows2003_1.vmdk
vmkfstools -q /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Windows2003/Windows2003_1.vmdk
Disk /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Windows2003/Windows2003_1.vmdk is a Passthrough Raw Device
Mapping
Maps to: vml.020002000060060e801046b96004f2bf4600000016444636303046
~ # vmkfstools -q /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Windows2003/Windows2003_2.vmdk
Disk /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Windows2003/Windows2003_2.vmdk is a Non-passthrough Raw
Device Mapping
Maps to: vml.020003000060060e801046b96004f2bf4600000017444636303046
~ # vmkfstools -q /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Linux/Linux_1.vmdk
Disk /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Linux/Linux_1.vmdk is a Non-passthrough Raw Device Mapping
Maps to: vml.020005000060060e801046b96004f2bf4600000019444636303046
~ # vmkfstools -q /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Solaris10/Solaris10_1.vmdk
Disk /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Solaris10/Solaris10_1.vmdk is a Passthrough Raw Device
Mapping
Maps to: vml.020004000060060e801046b96004f2bf4600000018444636303046
~ #

```



直通是物理 \ (RDMP\ ) 的 RDM ，非直通是虚拟 \ (RDMV\ ) 的 RDM 。由于 VM Snapshot 增量 vmdk 指向具有陈旧 naa ID 的 RDM ，具有虚拟 RDM 和 VM Snapshot 副本的 VM 将在迁移后中断。因此，在迁移之前，请客户删除此类 VM 中的所有 Snapshot 副本。右键单击 VM ，然后单击 Snapshot -> Snapshot Manager Delete All 按钮。有关在 NetApp 存储上对 VMware 进行硬件加速锁定的详细信息，请参见 NetApp 知识库 3013935 。

## 8. 确定 LUN naa 到 RDM 设备的映射。

```

~ # esxcfg-scsidevs -u | grep
vml.020002000060060e801046b96004f2bf4600000016444636303046
naa.60060e801046b96004f2bf4600000016
vml.020002000060060e801046b96004f2bf4600000016444636303046
~ # esxcfg-scsidevs -u | grep
vml.020003000060060e801046b96004f2bf4600000017444636303046
naa.60060e801046b96004f2bf4600000017
vml.020003000060060e801046b96004f2bf4600000017444636303046
~ # esxcfg-scsidevs -u | grep
vml.020005000060060e801046b96004f2bf4600000019444636303046
naa.60060e801046b96004f2bf4600000019
vml.020005000060060e801046b96004f2bf4600000019444636303046
~ # esxcfg-scsidevs -u | grep
vml.020004000060060e801046b96004f2bf4600000018444636303046
naa.60060e801046b96004f2bf4600000018
vml.020004000060060e801046b96004f2bf4600000018444636303046
~ #

```

9. 确定虚拟机配置: `esxcli storage filesystem list grep VMFS`

```

/vmfs/volumes/538400f6-3486df59-52e5-00262d04d700  BootLun_datastore
538400f6-3486df59-52e5-00262d04d700      true  VMFS-5  13421772800
12486443008
/vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-00262d04d700  VM_datastore
53843dea-5449e4f7-88e0-00262d04d700      true  VMFS-5  42681237504
6208618496
~ #

```

10. 记录数据存储库的 UUID。

11. 创建一份 `/etc/vmware/hostd/vmInventory.xml` 的副本, 并记下文件和 `vmx` 配置路径的内容。

```

~ # cp /etc/vmware/hostd/vmInventory.xml
/etc/vmware/hostd/vmInventory.xml.bef_mig
~ # cat /etc/vmware/hostd/vmInventory.xml
<ConfigRoot>
  <ConfigEntry id="0001">
    <objID>2</objID>
    <vmxCfgPath>/vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Windows2003/Windows2003.vmx</vmxCfgPath>
  </ConfigEntry>
  <ConfigEntry id="0004">
    <objID>5</objID>
    <vmxCfgPath>/vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Linux/Linux.vmx</vmxCfgPath>
  </ConfigEntry>
  <ConfigEntry id="0005">
    <objID>6</objID>
    <vmxCfgPath>/vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Solaris10/Solaris10.vmx</vmxCfgPath>
  </ConfigEntry>
</ConfigRoot>

```

## 12. 确定虚拟机硬盘。

迁移后需要此信息才能按顺序添加已删除的 RDM 设备。

```

~ # grep fileName /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Windows2003/Windows2003.vmx
scsi0:0.fileName = "Windows2003.vmdk"
scsi0:1.fileName = "Windows2003_1.vmdk"
scsi0:2.fileName = "Windows2003_2.vmdk"
~ # grep fileName /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Linux/Linux.vmx
scsi0:0.fileName = "Linux.vmdk"
scsi0:1.fileName = "Linux_1.vmdk"
~ # grep fileName /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Solaris10/Solaris10.vmx
scsi0:0.fileName = "Solaris10.vmdk"
scsi0:1.fileName = "Solaris10_1.vmdk"
~ #

```

## 13. 确定 RDM 设备，虚拟机映射和兼容模式。

## 14. 使用上述信息，记下与设备，虚拟机，兼容模式和顺序的 RDM 映射。

稍后在将 RDM 设备添加到 VM 时，您将需要此信息。

```

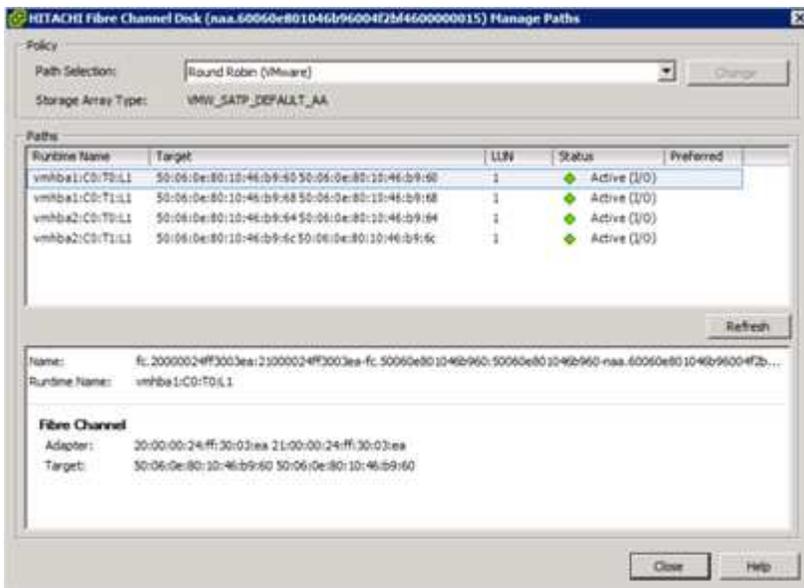
Virtual Machine -> Hardware -> NAA -> Compatibility mode
Windows2003 VM -> scsi0:1.fileName = "Windows2003_1.vmdk" ->
naa.60060e801046b96004f2bf4600000016
-> RDM Physical
Windows2003 VM -> scsi0:2.fileName = "Windows2003_2.vmdk" ->
naa.60060e801046b96004f2bf4600000017
-> RDM Virtual
Linux VM -> scsi0:1.fileName = "Linux_1.vmdk" ->
naa.60060e801046b96004f2bf4600000019 -> RDM Virtual
Solaris10 VM -> scsi0:1.fileName = "Solaris10_1.vmdk" ->
naa.60060e801046b96004f2bf4600000018 -> RDM Physical

```

15. 确定多路径配置。

16. 在 vSphere Client 中获取存储的多路径设置：

- a. 在 vSphere Client 中选择 ESX 或 ESXi 主机，然后单击配置选项卡。
- b. 单击 \* 存储 \*。
- c. 选择数据存储或映射的 LUN。
- d. 单击 \* 属性 \*。
- e. 在属性对话框中，根据需要选择所需的块区。
- f. 单击 \* 块区设备 \* > \* 管理路径 \*，然后在管理路径对话框中获取路径。



17. 从 ESXi 主机命令行获取 LUN 多路径信息：

- a. 登录到 ESXi 主机控制台。
- b. 运行 `esxcli storage nmp device list` 以获取多路径信息。

```
# esxcli storage nmp device list
```

```
naa.60060e801046b96004f2bf4600000014
  Device Display Name: HITACHI Fibre Channel Disk
(naa.60060e801046b96004f2bf4600000014)
  Storage Array Type: VMW_SATP_DEFAULT_AA
  Storage Array Type Device Config: SATP VMW_SATP_DEFAULT_AA does
not support device configuration.
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=3:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba2:C0:T1:L0, vmhba2:C0:T0:L0, vmhba1:C0:T1:L0,
vmhba1:C0:T0:L0
  Is Local SAS Device: false
  Is Boot USB Device: false

naa.60060e801046b96004f2bf4600000015
  Device Display Name: HITACHI Fibre Channel Disk
(naa.60060e801046b96004f2bf4600000015)
  Storage Array Type: VMW_SATP_DEFAULT_AA
  Storage Array Type Device Config: SATP VMW_SATP_DEFAULT_AA does
not support device configuration.
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba2:C0:T1:L1, vmhba2:C0:T0:L1, vmhba1:C0:T1:L1,
vmhba1:C0:T0:L1
  Is Local SAS Device: false
  Is Boot USB Device: false

naa.60060e801046b96004f2bf4600000016
  Device Display Name: HITACHI Fibre Channel Disk
(naa.60060e801046b96004f2bf4600000016)
  Storage Array Type: VMW_SATP_DEFAULT_AA
  Storage Array Type Device Config: SATP VMW_SATP_DEFAULT_AA does
not support device configuration.
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba2:C0:T1:L2, vmhba2:C0:T0:L2, vmhba1:C0:T1:L2,
vmhba1:C0:T0:L2
  Is Local SAS Device: false
```

Is Boot USB Device: false

naa.60060e801046b96004f2bf4600000017

Device Display Name: HITACHI Fibre Channel Disk  
(naa.60060e801046b96004f2bf4600000017)

Storage Array Type: VMW\_SATP\_DEFAULT\_AA

Storage Array Type Device Config: SATP VMW\_SATP\_DEFAULT\_AA does not support device configuration.

Path Selection Policy: VMW\_PSP\_RR

Path Selection Policy Device Config:

{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:  
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}

Path Selection Policy Device Custom Config:

Working Paths: vmhba2:C0:T1:L3, vmhba2:C0:T0:L3, vmhba1:C0:T1:L3,  
vmhba1:C0:T0:L3

Is Local SAS Device: false

Is Boot USB Device: false

naa.60060e801046b96004f2bf4600000018

Device Display Name: HITACHI Fibre Channel Disk  
(naa.60060e801046b96004f2bf4600000018)

Storage Array Type: VMW\_SATP\_DEFAULT\_AA

Storage Array Type Device Config: SATP VMW\_SATP\_DEFAULT\_AA does not support device configuration.

Path Selection Policy: VMW\_PSP\_RR

Path Selection Policy Device Config:

{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:  
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}

Path Selection Policy Device Custom Config:

Working Paths: vmhba2:C0:T1:L4, vmhba2:C0:T0:L4, vmhba1:C0:T1:L4,  
vmhba1:C0:T0:L4

Is Local SAS Device: false

Is Boot USB Device: false

naa.60060e801046b96004f2bf4600000019

Device Display Name: HITACHI Fibre Channel Disk  
(naa.60060e801046b96004f2bf4600000019)

Storage Array Type: VMW\_SATP\_DEFAULT\_AA

Storage Array Type Device Config: SATP VMW\_SATP\_DEFAULT\_AA does not support device configuration.

Path Selection Policy: VMW\_PSP\_RR

Path Selection Policy Device Config:

{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:  
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}

Path Selection Policy Device Custom Config:

Working Paths: vmhba2:C0:T1:L5, vmhba2:C0:T0:L5, vmhba1:C0:T1:L5,

```
vmhbal:C0:T0:L5
  Is Local SAS Device: false
  Is Boot USB Device: false
```

## 为 FLI 脱机迁移准备主机

FLI 脱机执行阶段包括准备迁移主机。

在许多情况下，可能会在执行此步骤之前执行此修复。如果不是，则可以在此处执行任何主机修复，例如安装主机连接套件或 DSM。在分析阶段，您将获得一个间隔列表，其中列出了需要在每个主机上执行的项，以便该主机能够使用 ONTAP 实现受支持的配置。根据所执行的迁移类型，主机将进行修复，然后重新启动（联机 FLI/7-模式到 ONTAP FLI），或者在完成迁移过程（脱机 FLI）之前对其进行修复，然后关闭。

## 在 FLI 期间向 ONTAP 存储提供源 LUN

在脱机 FLI 过程中，您必须将源 LUN 呈现给 ONTAP 存储。

### 步骤

1. 登录到源阵列。
2. 将 NetApp 启动程序添加到在计划阶段创建的主机组。
3. 从可用逻辑 LUN 中选择需要迁移的主机 LUN。请为站点调查和规划工作表的源 LUN 部分中提及的每个主机使用 LUN 名称。

## 验证目标存储上的源 LUN 是否存在脱机 FLI

在脱机外部 LUN 导入过程中，您必须验证目标存储上的源 LUN。

### 步骤

1. 验证源 LUN 以及从源存储到目标存储的映射。
2. 使用管理员用户通过 SSH 登录到 ONTAP 存储。
3. 将模式更改为 Advanced：`set -privilege advanced`
4. 当系统询问您是否要继续时，输入 `y`。
5. 在 ONTAP 上发现源阵列。请等待几分钟，然后重试以检测源阵列。s 存储阵列显示

```
DataMig-cmode::*> storage array show
Prefix          Name      Vendor      Model Options
-----
HIT-1           HITACHI_DF600F_1  HITACHI     DF600F
```



首次发现存储阵列时，ONTAP 可能无法通过自动发现来显示该阵列。按照以下说明重置连接 ONTAP 启动程序端口的交换机端口。

6. 验证是否已通过所有启动程序端口发现源阵列。

```
DataMig-cmode::*> storage array config show -array-name HITACHI_DF600F_1
      LUN  LUN
Node   Group Count   Array Name      Array Target Port
Initiator
-----
-----
DataMig-cmode-01 0      1   HITACHI_DF600F_1  50060e801046b960
0a
                                50060e801046b964
0b
                                50060e801046b968
0a
                                50060e801046b96c
0b
DataMig-cmode-02 0      1   HITACHI_DF600F_1  50060e801046b960
0a
                                50060e801046b964
0b
                                50060e801046b968
0a
                                50060e801046b96c
0b
```

7. 列出从 Hitachi 存储映射的源 LUN。验证磁盘属性和路径。

您应根据布线情况查看预期路径数（每个源控制器至少有两个路径）。在屏蔽阵列 LUN 之后，您还应检查事件日志。

```

DataMig-cmode::*> storage disk show -array-name HITACHI_DF600F_1 -fields
disk, serial-number, container-type, owner, path-lun-in-use-count,
import-in-progress, is-foreign
disk      owner is-foreign container-type import-in-progress path-lun-in-
use-count serial-number
-----
-----
HIT-1.2 -   false      unassigned      false          0,0,0,0,0,0,0,0
83017542001E
HIT-1.3 -   false      unassigned      false          0,0,0,0,0,0,0,0
83017542000E
HIT-1.14 -  false      unassigned      false          0,0,0,0,0,0,0,0
830175420019
3 entries were displayed.

DataMig-cmode::*>

```

## 配置迁移作业

FLI 脱机 workflow 需要配置源 LUN 和目标 LUN。

### 步骤

1. 对于 FLI 迁移，源 LUN 需要标记为外部。使用序列号将源 LUN 标记为外部。

```

DataMig-cmode::*> storage disk set-foreign-lun { -serial-number
83017542001E }
                -is-foreign true
DataMig-cmode::*> storage disk set-foreign-lun { -serial-number
83017542000E }
                -is-foreign true
DataMig-cmode::*> storage disk set-foreign-lun { -serial-number
83017542000F }
                -is-foreign true

```

2. 验证源 LUN 是否标记为外部。

```
DataMig-cmode::*> storage disk show -array-name HITACHI_DF600F_1 -fields
disk, serial-number, container-type, owner,import-in-progress, is-
foreign
disk      owner is-foreign container-type import-in-progress serial-
number
-----
-----
HIT-1.2  -      true      foreign      false      83017542001E
HIT-1.3  -      true      foreign      false      83017542000E
HIT-1.4  -      true      foreign      false      83017542000F
3 entries were displayed.
```

### 3. 创建目标卷。

```
DataMig-cmode::*> vol create -vserver datamig winvol aggr1 -size 100g
[Job 5606] Job succeeded: Successful
```

### 4. 在每个卷上禁用默认 Snapshot 策略。如果在 FLI 迁移之前存在默认 Snapshot 副本，则卷需要更多空间来存储更改的数据。

```
DataMig-cmode:::> volume modify -vserver datamig -volume winvol -snapshot
-policy none

Warning: You are changing the Snapshot policy on volume winvol to none.
Any Snapshot copies on this volume from the previous policy will not be
deleted by
        this new Snapshot policy.
Do you want to continue? {y|n}: y
Volume modify successful on volume winvol of Vserver datamig.
```

### 5. 将每个卷的 frame\_reserveoption 设置为 0，并将 Snapshot 策略设置为 none。

```
DataMig-cmode:::> vol modify -vserver datamig -volume * -fractional
-reserve 0 -snapshot-policy none
Volume modify successful on volume winvol of Vserver datamig.
```

### 6. 检查卷设置。

```
DataMig-cmode::> vol show -vserver datamig -volume * -fields fractional-
reserve,snapshot-policy
vservervolumesnapshot-policyfractional-reserve
-----
datamig datamig_rootnone0%
datamigwinvolnone0%
Volume modify successful on volume winvol of Vserver datamig.
```

## 7. 删除任何现有 Snapshot 副本。

```
DataMig-cmode::> set advanced; snap delete -vserver datamig -vol winvol
-snapshot * -force true
1 entry was acted on.
```



FLI 迁移会修改目标 LUN 的每个块。如果在进行 FLI 迁移之前某个卷上存在默认 Snapshot 副本或其他 Snapshot 副本，则该卷将填满。需要在进行 FLI 迁移之前更改策略并删除任何现有 Snapshot 副本。可以在迁移后重新设置 Snapshot 策略。



lun create 命令会根据分区偏移检测大小和对齐情况，并使用外部磁盘选项相应地创建 LUN。有关查看信息，请参见 NetApp 知识库文章 [\\* 什么是未对齐的 I/O？ \\*](#) 另请注意，某些 I/O 始终显示为部分写入，因此看起来似乎未对齐。例如，数据库日志。

### "什么是未对齐的 I/O？"

## 8. 使用外部 LUN 创建目标 LUN。

```
DataMig-cmode::*> lun create -vserver datamig -path /vol/winvol/bootlun
-ostype windows_2008 -foreign-disk 83017542001E

Created a LUN of size 40g (42949672960)

Created a LUN of size 20g (21474836480)
DataMig-cmode::*> lun create -vserver datamig -path
/vol/linuxvol/lvmlun1 -ostype linux -foreign-disk 830175420011

Created a LUN of size 2g (2147483648)
DataMig-cmode::*> lun create -vserver datamig -path /vol/esxvol/bootlun
-ostype vmware -foreign-disk 830175420014

Created a LUN of size 20g (21474836480)
```

## 9. 列出目标 LUN 并验证具有源 LUN 的 LUN 的大小。

```

DataMig-cmode::*> lun show -vserver datamig
Vserver      Path                               State  Mapped  Type
Size
-----
datamig      /vol/esxvol/bootlun                online unmapped vmware
20GB
datamig      /vol/esxvol/linuxrdmvlun           online unmapped linux
2GB
datamig      /vol/esxvol/solrdmplun              online unmapped solaris
2GB
datamig      /vol/winvol/gdrive                  online unmapped windows_2008
3GB
4 entries were displayed.

DataMig-cmode::*>

```



对于 FLI 脱机迁移，在创建 LUN 导入关系之前，必须将 LUN 映射到 igroup，然后使其脱机。

10. 创建协议 FCP 的主机 igroup 并添加启动程序。在站点调查规划工作表的 " 存储组 " 部分中查找启动程序 WWPN。

```

DataMig-cmode::*> lun igroup create -ostype windows -protocol fcp
-vserver datamig -igroup dm-rx200s6-21 -initiator
21:00:00:24:ff:30:14:c4,21:00:00:24:ff:30:14:c5

DataMig-cmode::*> lun igroup create -ostype linux -protocol fcp -vserver
datamig -igroup dm-rx200s6-22 -initiator
21:00:00:24:ff:30:04:85,21:00:00:24:ff:30:04:84

DataMig-cmode::*> lun igroup create -ostype vmware -protocol fcp
-vserver datamig -igroup dm-rx200s6-20 -initiator
21:00:00:24:ff:30:03:ea,21:00:00:24:ff:30:03:eb

```



使用与源相同的 LUN ID。请参见站点调查规划工作表中的源 LUN 部分。

11. 将目标 LUN 映射到 igroup。

```
DataMig-cmode:*> lun map -vserver datamig -path /vol/winvol/bootlun
-igroup dm-rx200s6-21 -lun-id 0
DataMig-cmode:*> lun map -vserver datamig -path /vol/linuxvol/bootlun
-igroup dm-rx200s6-22 -lun-id 0
DataMig-cmode:*> lun map -vserver datamig -path /vol/esxvol/bootlun
-igroup dm-rx200s6-20 -lun-id 0
```

## 12. 使目标 LUN 脱机。

```
DataMig-cmode:*> lun offline -vserver datamig -path /vol/esxvol/bootlun
DataMig-cmode:*> lun offline -vserver datamig -path
/vol/esxvol/linuxrdmvlun
DataMig-cmode:*> lun offline -vserver datamig -path
/vol/esxvol/solrdmplun
```

## 13. 创建与目标 LUN 和源 LUN 的导入关系。

```
DataMig-cmode:*> lun import create -vserver datamig -path
/vol/winvol/bootlun -foreign-disk 83017542001E
DataMig-cmode:*> lun import create -vserver datamig -path
/vol/linuxvol/ext3lun -foreign-disk 830175420013
DataMig-cmode:*> lun import create -vserver datamig -path
/vol/esxvol/linuxrdmvlun -foreign-disk 830175420018
DataMig-cmode:*> lun import create -vserver datamig -path
/vol/esxvol/solrdmplun -foreign-disk 830175420019
```

## 14. 验证是否已创建导入作业。

```

DataMig-cmode::*> lun import show -vserver datamig
vserver foreign-disk path operation admin operational
percent
in progress state state
complete
-----
-----
datamig 83017542000E /vol/winvol/fdrive import stopped
stopped
0
datamig 83017542000F /vol/winvol/gdrive import stopped
stopped
0
datamig 830175420010 /vol/linuxvol/bootlun
import stopped
stopped
0
3 entries were displayed.

```

## FLI offline : 导入数据

以下步骤介绍如何将数据从源 LUN 导入到目标 LUN。

### 步骤

1. 启动迁移导入。

```

DataMig-cmode::*> lun import start -vserver datamig -path
/vol/linuxvol/bootlun

DataMig-cmode::*> lun import start -vserver datamig -path
/vol/winvol/fdrive

DataMig-cmode::*> lun import start -vserver datamig -path
/vol/winvol/gdrive

```

2. 监控导入进度。您可以将此处看到的进度与执行测试迁移后得出的迁移性能估计值进行比较。

```

DataMig-cmode::~*> lun import show -vserver datamig -fields vserver,
foreign-disk, path, admin-state, operational-state, percent-complete,
imported-blocks, total-blocks, , estimated-remaining-duration
vserver foreign-disk path admin-state operational-state
percent-complete imported-blocks total-blocks estimated-remaining-
duration
-----
-----
-----
datamig 83017542000E /vol/winvol/fdrive started completed
100 4194304 4194304 -
datamig 83017542000F /vol/winvol/gdrive started completed
100 6291456 6291456 -
datamig 830175420010 /vol/linuxvol/bootlun
started in_progress 83
35107077 41943040 00:00:48
3 entries were displayed.

```

### 3. 检查导入作业是否已成功完成。

```

DataMig-cmode::~*> lun import show -vserver datamig -fields vserver,
foreign-disk, path, admin-state, operational-state, percent-complete,
imported-blocks, total-blocks, , estimated-remaining-duration
vserver foreign-disk path admin-state operational-state
percent-complete imported-blocks total-blocks estimated-remaining-
duration
-----
-----
-----
datamig 83017542000E /vol/winvol/fdrive started completed
100 4194304 4194304 -
datamig 83017542000F /vol/winvol/gdrive started completed
100 6291456 6291456 -
datamig 830175420010 /vol/linuxvol/bootlun
started completed
100
3 entries were displayed.

```

## FLI offline : 验证迁移结果

验证作业是可选的，但建议使用。它对源 LUN 和目标 LUN 进行了按块比较。验证作业所需时间几乎与迁移时间相同或稍长。

## 步骤

1. 启动验证作业以比较源 LUN 和目标 LUN。监控验证进度。

```
DataMig-cmode::*> lun import verify start -vserver datamig -path
/vol/winvol/bootlun

DataMig-cmode::*> lun import verify start -vserver datamig -path
/vol/winvol/fdrive

DataMig-cmode::*> lun import verify start -vserver datamig -path
/vol/winvol/gdrive
```

2. 监控验证作业状态。

```
DataMig-cmode::*> lun import show -vserver datamig -fields vserver,
foreign-disk, path, admin-state, operational-state, percent-complete,
imported-blocks, total-blocks, , estimated-remaining-duration
vserver foreign-disk path admin-state operational-state
percent-complete imported-blocks total-blocks estimated-remaining-
duration
-----
-----
-----
datamig 83017542000E /vol/winvol/fdrive started in_progress 57
- 4194304 00:01:19
datamig 83017542000F /vol/winvol/gdrive started in_progress 40
- 6291456 00:02:44
datamig 830175420010 /vol/linuxvol/bootlun
started in_progress 8
- 41943040 00:20:29
3 entries were displayed.
```

3. 确认验证作业已完成。

```

DataMig-cmode::*> lun import show -vserver datamig -fields vserver,
foreign-disk, path, admin-state, operational-state, percent-complete,
imported-blocks, total-blocks, , estimated-remaining-duration
vserver foreign-disk path admin-state operational-state
percent-complete imported-blocks total-blocks estimated-remaining-
duration
-----
-----
-----
datamig 83017542000E /vol/winvol/fdrive started completed
100 - 4194304 -
datamig 83017542000F /vol/winvol/gdrive started completed
100 - 6291456 -
datamig 830175420010 /vol/linuxvol/bootlun
started completed
100 - 41943040 -
3 entries were displayed.

```

4. 验证完成后，停止验证作业。

```

DataMig-cmode::*> lun import verify stop -vserver datamig -path
/vol/esxvol/winrdmplun

```

5. 删除导入关系以删除迁移作业。

```

DataMig-cmode::*> lun import delete -vserver datamig -path
/vol/winvol/bootlun

DataMig-cmode::*> lun import delete -vserver datamig -path
/vol/winvol/fdrive

DataMig-cmode::*> lun import delete -vserver datamig -path
/vol/winvol/gdrive

```

6. 验证导入作业是否已删除。

```

DataMig-cmode::*> lun import show -vserver datamig
There are no entries matching your query.

```

7. 将外部 LUN 属性标记为 false。

```
DataMig-cmode::*> storage disk modify { -serial-number 83017542001E }
-is-foreign false

DataMig-cmode::*> storage disk modify { -serial-number 83017542000E }
-is-foreign false

DataMig-cmode::*> storage disk modify { -serial-number 83017542000F }
-is-foreign false
```

8. 验证外部 LUN 在导入后是否标记为 false。

```
DataMig-cmode::*> storage disk show -array-name HITACHI_DF600F_1 -fields
disk, serial-number, container-type, owner,import-in-progress, is-
foreign
disk      owner is-foreign container-type import-in-progress serial-
number
-----
-----
HIT-1.2  -      false      unassigned      false      83017542001E
HIT-1.3  -      false      unassigned      false      83017542000E
HIT-1.4  -      false      unassigned      false      83017542000F
3 entries were displayed.
```

9. 使用 lun online 命令将目标 LUN 置于联机状态。

```
DataMig-cmode::*> lun online -vserver datamig -path /vol/winvol/bootlun

DataMig-cmode::*> lun online -vserver datamig -path /vol/winvol/fdrive

DataMig-cmode::*> lun online -vserver datamig -path /vol/winvol/gdrive
```

10. 验证 LUN 是否联机。

```
DataMig-cmode::*> lun show -vserver datamig
Vserver      Path                               State  Mapped  Type
Size
-----
datamig      /vol/esxvol/bootlun               online mapped  vmware
20GB
datamig      /vol/esxvol/linuxrdmvlun          online mapped  linux
2GB
datamig      /vol/esxvol/solrdmplun             online mapped  solaris
2GB
3 entries were displayed.
```



导入日志存储在集群事件日志文件中。

```
DataMig-cmode::*> event log show -event fli*
7/7/2014 18:37:21 DataMig-cmode-01 INFORMATIONAL
fli.lun.verify.complete: Import verify of foreign LUN 83017542001E of
size 42949672960 bytes from array model DF600F belonging to vendor
HITACHI with NetApp LUN QvChd+EUXoiS is successfully completed.
7/7/2014 18:37:15 DataMig-cmode-01 INFORMATIONAL
fli.lun.verify.complete: Import verify of foreign LUN 830175420015 of
size 42949672960 bytes from array model DF600F belonging to vendor
HITACHI with NetApp LUN QvChd+EUXoiX is successfully completed.
7/7/2014 18:02:21 DataMig-cmode-01 INFORMATIONAL
fli.lun.import.complete: Import of foreign LUN 83017542000F of size
3221225472 bytes from array model DF600F belonging to vendor HITACHI is
successfully completed. Destination NetApp LUN is QvChd+EUXoiU.
```

## FLI 脱机迁移后任务

迁移后会执行先前未执行的任何未完成的服务器修复。

删除第三方软件，安装并配置 NetApp 软件，然后启动主机访问 NetApp 上的 LUN。有关特定主机类型的迁移后修复示例，请参见 "主机修复" 主题。

查看日志中的错误，检查路径并执行任何应用程序测试，以验证您的迁移是否已成功，正常完成。

## 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。