



FLI 联机 workflow

ONTAP FLI

NetApp
October 21, 2024

目录

FLI 联机 workflow	1
FLI 联机 workflow	1
正在重新启动主机	1
FLI 联机支持的主机操作系统	1
验证主机 LUN 路径和多路径配置	2
为 FLI 联机迁移准备主机	2
FLI online : 准备 LUN 路径	2
FLI Online : 执行中断转换	9
FLI online : 导入数据	10
FLI online : 验证迁移结果	11
清理 FLI 联机迁移	12
FLI 迁移后联机任务	12

FLI 联机 workflow

FLI 联机 workflow

这是四个 FLI 工作流示例中的第二个示例，其中涵盖 FLI 联机迁移。此示例中的源阵列是 EMC VNX5500。

联机 workflow 具有以下任务：

1. 正在准备 LUN 路径
2. 执行中断转换
3. 导入源 LUN 数据
4. 验证迁移结果
5. 清理 FLI 联机迁移
6. FLI 迁移后联机任务



如果 NetApp 控制器目标为 MetroCluster，请勿使用联机 workflow。如果在主动联机导入期间发生站点故障转移，则源阵列的写入直通可能会失败，从而导致验证失败并可能丢失数据。如果目标为 MetroCluster，请使用 FLI 脱机过程。

正在重新启动主机

您可以选择在启动此 workflow 之前重新启动主机，以验证主机是否处于已知正常状态。

在重新启动主机之前，最好创建 Snapshot 副本，以便在日后需要时进行还原。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。

FLI 联机支持的主机操作系统

从列出的版本开始、可对连接到运行以下操作系统之一的主机的 LUN 使用 FLI 联机 workflow。

1. Microsoft（支持列出的所有服务器版本）：
 - Windows Server 2008 及更高版本(包括 Windows Server 故障转移集群)
 - Microsoft Hyper-V Server 2008 及更高版本
 - Windows Server 2012 及更高版本(包括 Windows Server 2012 集群)
 - Microsoft Hyper-V Server 2012 及更高版本

2. VMware :

- 所有ESXi 5.x及更高版本

3. Linux :

- Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 5.x及更高版本

请考虑对上述列表之外的主机操作系统使用 FLI 脱机工作流。



如果 NetApp 控制器目标为 MetroCluster，请勿使用联机工作流。如果在主动联机导入期间发生站点故障转移，则源阵列的写入直通可能会失败，从而导致验证失败并可能丢失数据。如果目标为 MetroCluster，请使用 FLI 脱机过程，而不管主机操作系统如何。

验证主机 LUN 路径和多路径配置

在迁移之前，您应验证多路径配置是否正确且工作正常。LUN 的所有可用路径都应处于活动状态。

为 FLI 联机迁移准备主机

FLI 联机执行阶段包括准备迁移主机，以便采用受支持的配置。

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，可以先修复主机，然后重新启动，也可以仅修复主机。

FLI online : 准备 LUN 路径

要为 FLI 联机迁移做准备，请验证主机和源 LUN 路径以及其他详细信息。

步骤

1. 在 ONTAP 中，将权限级别更改为 advanced。

```
cluster::> set adv
```

```
Warning: These advanced commands are potentially dangerous; use them  
only when directed to do so by NetApp personnel.
```

```
Do you want to continue? {y|n}: y
```

2. 验证是否可以在目标控制器上看到源阵列。

```

cluster::*> storage array show
Prefix          Name      Vendor      Model Options
-----
DGC-1          DGC_LUNZ_1  DGC         LUNZ
1 entries were displayed.

```

3. 显示源 LUN 详细信息。

```

cluster::*> storage array config show -array-name DGC_LUNZ_1 -instance

    Controller Name: ontaptme-fc-cluster-01
        LUN Group: 0
    Array Target Ports: 500601643ea067da
        Initiator: 0c
        Array Name: DGC_LUNZ_1
    Target Side Switch Port: stme-5010-3:2-1
    Initiator Side Switch Port: stme-5010-3:2-3
    Number of array LUNs: 1

    Controller Name: ontaptme-fc-cluster-01
        LUN Group: 0
    Array Target Ports: 500601653ea067da
        Initiator: 0d
        Array Name: DGC_LUNZ_1
    Target Side Switch Port: stme-5010-4:2-1
    Initiator Side Switch Port: stme-5010-4:2-3
    Number of array LUNs: 1
~~~~~ output truncated for readability ~~~~~
8 entries were displayed.

```

4. 验证是否已通过所有启动程序端口发现源阵列。

```

cluster::*> storage array config show -array-name DGC_LUNZ_1
          LUN  LUN
Node      Group Count          Array Name      Array Target
Port Initiator
-----
ontaptme-fc-cluster-01
          0    1          DGC_LUNZ_1
500601643ea067da      0c
500601653ea067da      0d
5006016c3ea067da      0c
5006016d3ea067da      0d
ontaptme-fc-cluster-02
          0    1          DGC_LUNZ_1
500601643ea067da      0c
500601653ea067da      0d
5006016c3ea067da      0c
5006016d3ea067da      0d
8 entries were displayed.

```



以下输出中的文字换行没有意义。

- 列出从源存储映射的 LUN 。验证磁盘属性和路径。

```

cluster::*> storage disk show -array-name DGC_LUNZ_1 -instance
          Disk: DGC-1.9
    Container Type: unassigned
      Owner/Home: - / -
        DR Home: -
Stack ID/Shelf/Bay: - / - / -
          LUN: 0
          Array: DGC_LUNZ_1
          Vendor: DGC
          Model: VRAID
    Serial Number: 600601603F103100662E70861000E511
          UID:
60060160:3F103100:662E7086:1000E511:00000000:00000000:00000000:00000000:
00000000:00000000
          BPS: 512
    Physical Size: -
          Position: present
Checksum Compatibility: block
          Aggregate: -
          Plex: -

Paths:

          LUN  Initiator Side          Target Side
Link
Controller      Initiator      ID  Switch Port          Switch Port
Acc Use  Target Port          TPGN  Speed          I/O KB/s
IOPS
-----
ontaptme-fc-cluster-02
          0c          0  stme-5010-3:2-4          stme-5010-
3:2-2          AO INU  5006016c3ea067da          2  4 Gb/S
0          0
ontaptme-fc-cluster-02
          0d          0  stme-5010-4:2-4          stme-5010-
4:2-2          AO INU  5006016d3ea067da          2  4 Gb/S
0          0
ontaptme-fc-cluster-02
          0d          0  stme-5010-4:2-4          stme-5010-
4:2-1          ANO RDY  500601653ea067da          1  4 Gb/S
0          0

Errors:
-
```

6. 查看源 LUN。

```
cluster::*> storage disk show -array-name DGC_LUNZ_1
          Usable          Disk      Container      Container
Disk      Size Shelf Bay Type      Type          Name
Owner
-----
DGC-1.9   -    -    - LUN      unassigned   -    -
```

7. 将源 LUN 标记为外部。

```
cluster::*> storage disk set-foreign-lun -is-foreign true -disk DGC-1.9
```

8. 验证源 LUN 是否标记为外部。

```
cluster::*> storage disk show -array-name DGC_LUNZ_1
          Usable          Disk      Container      Container
Disk      Size Shelf Bay Type      Type          Name
Owner
-----
DGC-1.9
```

9. 序列号用于 FLI LUN 导入命令。列出所有外部 LUN 及其序列号。

```
cluster::*> storage disk show -container-type foreign -fields serial-
number
disk      serial-number
-----
DGC-1.9  600601603F103100662E70861000E511
```

10. 创建目标卷。

```
cluster::*> vol create -vserver fli -volume fli_vol -aggregate aggr1
-size 2t
[Job 13888] Job succeeded: Successful
```

11. 验证卷。

```
cluster::*> vol show -vserver fli
Vserver   Volume           Aggregate      State      Type      Size
Available Used%
-----
-----
fli       fli_root        aggr1         online    RW        1GB
972.6MB   5%
fli       fli_vol         aggr1         online    RW        2TB
1.90TB    5%
2 entries were displayed.
```

12. 将每个卷的 `frame_reserveoption` 设置为 0，并将 Snapshot 策略设置为 none。

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

13. 检查卷设置。

```
cluster::*> vol show -vserver datamig -volume * -fields fractional-
reserve,snapshot-policy
vservervolumesnapshot-policyfractional-reserve
-----
datamigdatamig_rootnone0%
datamigwinvolnone0%
Volume modify successful on volume winvol of Vserver datamig.
```

14. 删除任何现有 Snapshot 副本。

```
cluster::*> 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。要查看 I/O 不对齐情况，请查看 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？"](#)

15. 创建目标 LUN。lun create 命令可根据分区偏移检测大小和对齐，并使用 foreign-disk 参数相应地创建 LUN。

```
cluster::*> lun create -vserver fli -path /vol/fli_vol/OnlineFLI_LUN
-ostype windows_2008 -foreign-disk 600601603F103100662E70861000E511

Created a LUN of size 1t (1099511627776)
```

16. 验证新的 LUN。

```
cluster::*> lun show -vserver fli
Vserver   Path                               State   Mapped   Type
Size
-----
-----
fli       /vol/fli_vol/OnlineFLI_LUN        online  unmapped windows_2008
1TB
```

17. 使用主机启动程序创建协议 FCP 的 igroup。

```
cluster::*> igroup create -vserver fli -igroup FLI -protocol fcp -ostype
windows -initiator 10:00:00:00:c9:e6:e2:79
```

18. 验证主机是否登录到新 igroup 的所有路径。

```
cluster::*> igroup show -vserver fli -igroup FLI
Vserver name: fli
Igroup name: FLI
Protocol: fcp
OS Type: Windows
Portset Binding Igroup: -
Igroup UUID: 5c664f48-0017-11e5-877f-00a0981cc318
ALUA: true
Initiators: 10:00:00:00:c9:e6:e2:77 (logged in)
10:00:00:00:c9:e6:e2:79 (logged in)
```

19. 使目标 LUN 脱机。

```
cluster::*> lun offline -vserver fli -path /vol/fli_vol/OnlineFLI_LUN

Warning: This command will take LUN "/vol/fli_vol/OnlineFLI_LUN" in
Vserver "fli" offline.
Do you want to continue? {y|n}: y
```

20. 将目标 LUN 映射到 igroup 。

```
cluster::*> lun map -vserver fli -path /vol/fli_vol/OnlineFLI_LUN
-igroup FLI
```

21. 在新 LUN 和外部 LUN 之间创建导入关系。

```
cluster::*> lun import create -vserver fli -path
/vol/fli_vol/OnlineFLI_LUN -foreign-disk
600601603F103100662E70861000E511
```

FLI Online : 执行中断转换

本示例介绍了为 FLI 联机迁移过程执行中断转换的一般步骤。

有关 Windows , Linux 和 ESXi 的主机修复演练, 请参见本指南的后续章节以及主机操作系统和主机连接套件文档。

步骤

1. 在外部阵列上, 显示源 LUN 映射到的存储组。

有关相应的命令, 请参见供应商文档。

2. 如果要导入的 LUN 适用于 ESXi 主机, 请查看 `_ESXi CAW/ATS` 修复主题并按照其说明进行操作。
3. 从主机取消映射源 LUN 。



此时将开始中断窗口。

执行 `unmap` 命令后, 中断将立即开始。通常, 中断窗口可以用几分钟来衡量。中断窗口是指将主机重新指向新 NetApp 目标以及扫描 LUN 所用的时间。

您必须确保这是唯一映射到此 igroup 的 LUN , 因为从 igroup 中删除主机 (启动程序) 会影响映射到此 igroup 的其他 LUN 。有关相应的命令, 请参见供应商文档。

4. 验证主机启动程序是否已不再存在。
5. 在 ONTAP 集群上, 使目标 LUN 联机并验证其是否已映射。

```
cluster::*> lun online -vserver fli -path /vol/fli_vol/OnlineFLI_LUN
```

6. 验证 LUN 是否联机。

```
cluster::*> lun show -vserver fli
Vserver   Path                                     State   Mapped   Type
Size
-----
-----
fli       /vol/fli_vol/OnlineFLI_LUN             online  mapped   windows_2008
1TB
```

7. 重新扫描主机上的磁盘，找到 ONTAP 目标上的 LUN，然后确认 DSM 已声明此 LUN。



此时将结束中断窗口。

8. 验证您是否可以查看所有预期路径，并检查事件日志以确认不存在任何错误。

此时，此迁移的中断部分将完成，除非存在中断的未完成主机修复任务（在分析和规划阶段确定）。

LUN 已联机并已映射，主机现在正在挂载新的 ONTAP 托管 LUN。读取将通过 ONTAP 阵列传递到源 LUN，写入将同时写入新的 ONTAP 托管的 LUN 和原始源 LUN。源 LUN 和目标 LUN 将保持同步，直到迁移完成且 LUN 关系已断开为止。

FLI online：导入数据

以下是将数据从源 LUN 导入到目标 LUN 的步骤。

步骤

1. 启动迁移导入。

```
cluster::*> lun import start -vserver fli -path
/vol/fli_vol/OnlineFLI_LUN
```

2. 显示 FLI 状态。

```
cluster::*> lun import start -vserver fli -path
/vol/fli_vol/OnlineFLI_LUN
```

FLI online : 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。

启动验证作业以比较源 LUN 和目标 LUN。监控验证进度。要验证的 LUN 需要在验证会话期间处于脱机状态。验证会话可能会很长，因为它是源 LUN 和目标 LUN 之间的逐块比较。虽然不需要验证，但最好验证已导入 / 迁移的部分 LUN，以便对导入过程感到满意。除了在测试 / 试点迁移期间执行的验证之外，还会执行这些验证。



此过程会造成中断。



在将 LUN 恢复联机之前，必须明确停止 LUN 导入验证。否则，LUN 联机将失败。请参见以下命令行界面输出。

步骤

1. 使要验证的 LUN 脱机。 < 中断窗口从此处开始 >

```
cluster::*> lun offline -vserver fli_72C -path /vol/flivol/72Clun1
Warning: This command will take LUN "/vol/flivol/72Clun1" in Vserver
"fli_72C" offline.
Do you want to continue? {y|n}: y
```

2. 启动 LUN 验证。

```
lun import verify start -vserver fli_72C -path /vol/flivol/72Clun1
```

3. 显示 LUN 验证状态。

```
ontaptme-fc-cluster::*> lun import show -vserver fli_72C -path
/vol/flivol/72Clun1
vserver foreign-disk path operation admin operational
percent
in progress state state
complete
-----
-----
fli_72C D0i1E+G8Wg6m /vol/flivol/72Clun1 verify started
9
```

4. 停止 LUN 验证。即使状态显示 verify is complete，也需要手动执行此步骤。

```
lun import verify stop -vserver fli_72C -path /vol/flivol/72Clun1
```

5. 验证完成后使 LUN 联机。 < 中断窗口到此结束 >

```
lun online -vserver fli_72C -path /vol/flivol/72Clun1
```

清理 FLI 联机迁移

FLI 联机迁移完成后，您将删除 LUN 导入关系。

准备好后，可以安全地删除 LUN 导入关系，因为主机现在正在访问新的 NetApp 阵列以获取新 ONTAP LUN 的所有 I/O，并且源 LUN 不再使用。

步骤

1. 删除 LUN 导入关系。

```
lun import delete -vserver fli_72C -path /vol/flivol/72Clun1
```

FLI 迁移后联机任务

任何未在迁移前执行的服务器修复都将在迁移后执行。

删除任何第三方软件。已安装和配置 NetApp 软件。有关特定主机类型的迁移后修复示例，请参见主机修复。

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。