



NetApp CN1610

Install and maintain

NetApp
February 13, 2026

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/zh-cn/ontap-systems-switches/switch-netapp-cn1610/switch-overview-cn1610.html> on February 13, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

目录

NetApp CN1610	1
NetApp CN1610交换机的安装和配置概述	1
安装和配置NetApp CN1610 交换机的工作流程	1
NetApp CN1610交换机的文档要求	1
安装和配置	2
安装NetApp CN1610 交换机的硬件	2
安装 FASTPATH 软件	2
在 CN1610 交换机上安装参考配置文件	13
安装适用于ONTAP 8.3.1 及更高版本的 FASTPATH 软件和 RCF。	23
配置NetApp CN1610 交换机的硬件	39
迁移交换机	39
从无交换机集群环境迁移到有交换机的NetApp CN1610 集群环境	39
更换开关	65
更换NetApp CN1610 集群交换机	65
用无交换机连接替换NetApp CN1610 集群交换机	76

NetApp CN1610

NetApp CN1610交换机的安装和配置概述

CN1610 是一款高带宽、可管理的二层交换机，提供 16 个 10 千兆小型可插拔增强型 (SFP+) 端口。

该交换机包含冗余电源和风扇托架，支持热插拔，实现高可用性。这款 1U 交换机可以安装在标准的 19 英寸NetApp 42U 系统机柜或第三方机柜中。

该交换机支持通过控制台端口进行本地管理，或通过网络连接使用 Telnet 或 SSH 进行远程管理。CN1610 包含一个专用的 1 千兆以太网 RJ45 管理端口，用于带外交换机管理。您可以通过在命令行界面 (CLI) 中输入命令或使用基于 SNMP 的网络管理系统 (NMS) 来管理交换机。

安装和配置NetApp CN1610 交换机的工作流程

要在运行ONTAP 的系统上安装和配置NetApp CN1610 交换机，请按照以下步骤操作：

- 1. ["安装硬件"](#)
- 2. ["安装 FASTPATH 软件"](#)
- 3. ["安装参考配置文件"](#)

如果交换机运行的是ONTAP 8.3.1 或更高版本，请按照以下说明操作：["在运行ONTAP 8.3.1 及更高版本的交换机上安装 FASTPATH 和 RCF。"](#)

- 4. ["配置交换机"](#)

NetApp CN1610交换机的文档要求

对于NetApp CN1610 交换机的安装和维护，请务必查看所有推荐的文档。

文档标题	描述
"1G 安装指南"	CN1601交换机硬件和软件特性及安装过程概述。
"10G 安装指南"	概述 CN1610 交换机的硬件和软件特性，并介绍安装交换机和访问 CLI 的功能。
"CN1601 和 CN1610 交换机设置和配置指南"	详细介绍如何为您的集群环境配置交换机硬件和软件。

文档标题	描述
CN1601 交换机管理员指南	提供在典型网络中使用 CN1601 交换机的示例。 • "管理员指南" • "管理员指南，版本 1.1.xx" • "管理员指南，版本 1.2.xx"
CN1610 网络交换机 CLI 命令参考	提供有关配置 CN1601 软件的命令行界面 (CLI) 命令的详细信息。 • "命令参考" • "命令参考，版本 1.1.xx" • "命令参考，版本 1.2.xx"

安装和配置

安装NetApp CN1610 交换机的硬件

要安装NetApp CN1610 交换机硬件，请按照以下指南之一的说明进行操作。

- ["1G 安装指南"](#)。

CN1601交换机硬件和软件特性及安装过程概述。

- ["10G 安装指南"](#)

概述 CN1610 交换机的硬件和软件特性，并介绍安装交换机和访问 CLI 的功能。

安装 FASTPATH 软件

在NetApp交换机上安装 FASTPATH 软件时，必须从第二个交换机 `cs2` 开始升级。

审查要求

开始之前

请确保您拥有以下物品：

- 交换机配置的当前备份。
- 一个功能齐全的集群（日志中没有错误，集群网络接口卡（NIC）也没有缺陷或类似问题）。
- 集群交换机上的端口连接功能齐全。
- 所有集群端口均已设置。
- 所有集群逻辑接口（LIF）均已设置（必须尚未迁移）。
- 一条成功的沟通路径：ONTAP（权限：高级）``cluster ping-cluster -node node1``命令必须表明 ``larger than PMTU communication`` 在所有路径上都取得了成功。

- 支持的 FASTPATH 和ONTAP版本。

请务必查阅交换机兼容性表格。"[NetApp CN1601 和 CN1610 交换机](#)"本页列出了支持的 FASTPATH 和ONTAP版本。

安装 FASTPATH

以下步骤使用集群式Data ONTAP 8.2 语法。因此，集群 Vserver、LIF 名称和 CLI 输出与Data ONTAP 8.3 中的不同。

RCF 和 FASTPATH 版本中的命令语法可能存在命令依赖关系。

关于示例

本流程中的示例使用以下开关和节点命名规则：

- 这两台NetApp交换机分别是 cs1 和 cs2。
- 这两个簇 LIF 分别是 clus1 和 clus2。
- 虚拟服务器为 vs1 和 vs2。
- 这 `cluster::\*>`prompt 指示集群名称。
- 每个节点上的集群端口分别命名为 e1a 和 e2a。

"[Hardware Universe](#)"包含有关您的平台支持的实际集群端口的更多信息。

- 支持的交换机间链路 (ISL) 为端口 0/13 至 0/16。
- 支持的节点连接为端口 0/1 至 0/12。

步骤 1：迁移集群

1. 如果此集群上启用了AutoSupport，则通过调用AutoSupport消息来抑制自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all - message MAINT=xh
```

x 是维护窗口的持续时间，单位为小时。



AutoSupport消息会通知技术支持此维护任务，以便在维护窗口期间抑制自动创建案例。

2. 以管理员身份登录交换机。默认情况下没有密码。在 `(cs2) #` 提示，输入 `enable` 命令。再次强调，默认情况下没有密码。这样您就可以访问特权 EXEC 模式，从而配置网络接口。

显示示例

```
(cs2) # enable
Password (Enter)
(cs2) #
```

3. 在每个节点的控制台上，将 clus2 迁移到端口 e1a：

```
network interface migrate
```

显示示例

```
cluster::*> network interface migrate -vserver vs1 -lif clus2
            -destnode node1 -dest-port e1a
cluster::*> network interface migrate -vserver vs2 -lif clus2
            -destnode node2 -dest-port e1a
```

4. 在每个节点的控制台上，验证迁移是否已完成：

```
network interface show
```

以下示例表明 clus2 已迁移到两个节点上的 e1a 端口：

显示示例

```
cluster::*> network interface show -role cluster
```

Vserver	Logical Interface	Status Admin/Open	Network Address/Mask	Current Node	Current Port	Is Home
vs1	clus1	up/up	10.10.10.1/16	node1	e1a	true
	clus2	up/up	10.10.10.2/16	node1	e1a	
false						
vs2	clus1	up/up	10.10.10.1/16	node2	e1a	true
	clus2	up/up	10.10.10.2/16	node2	e1a	
false						

步骤 2：安装 FASTPATH 软件

1. 关闭两个节点上的集群端口 e2a：

```
network port modify
```

显示示例

以下示例显示了两个节点上的 e2a 端口均已关闭：

```
cluster::*> network port modify -node node1 -port e2a -up-admin  
false  
cluster::*> network port modify -node node2 -port e2a -up-admin  
false
```

2. 请确认两个节点上的 e2a 端口均已关闭：

```
network port show
```

显示示例

```
cluster::*> network port show -role cluster
```

					Auto-Negot	Duplex	Speed
(Mbps)							
Node	Port	Role	Link	MTU	Admin/Oper	Admin/Oper	Admin/Oper
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	
node1							
	e1a	cluster	up	9000	true/true	full/full	auto/10000
	e2a	cluster	down	9000	true/true	full/full	auto/10000
node2							
	e1a	cluster	up	9000	true/true	full/full	auto/10000
	e2a	cluster	down	9000	true/true	full/full	auto/10000

3. 关闭活动NetApp交换机 cs1 上的交换机间链路 (ISL) 端口：

显示示例

```
(cs1) # configure  
(cs1)(config) # interface 0/13-0/16  
(cs1)(Interface 0/13-0/16) # shutdown  
(cs1)(Interface 0/13-0/16) # exit  
(cs1)(config) # exit
```

4. 备份 CS2 上当前活动的图像。

显示示例

```
(cs2) # show bootvar

Image Descriptions      .

  active:
  backup:

Images currently available on Flash

-----
--
  unit          active      backup      current-active      next-
active
-----
--

      1          1.1.0.3      1.1.0.1          1.1.0.3          1.1.0.3

(cs2) # copy active backup
Copying active to backup
Copy operation successful

(cs2) #
```

5. 将镜像文件下载到交换机。

将镜像文件复制到活动镜像意味着，当您重新启动时，该镜像将建立正在运行的 FASTPATH 版本。之前的镜像文件仍可作为备份使用。

显示示例

```
(cs2) # copy tftp://10.0.0.1/NetApp_CN1610_1.1.0.5.stk active

Mode..... TFTP
Set Server IP..... 10.0.0.1
Path..... ./
Filename..... NetApp_CN1610_1.1.0.5.stk
Data Type..... Code
Destination Filename..... active

Management access will be blocked for the duration of the transfer
Are you sure you want to start? (y/n) y
TFTP Code transfer starting...

File transfer operation completed successfully.
```

6. 请确认FASTPATH软件的运行版本。

```
show version
```

```
(cs2) # show version

Switch: 1

System Description..... Broadcom Scorpion 56820
                             Development System - 16 TENGIG,
                             1.1.0.3, Linux 2.6.21.7
Machine Type..... Broadcom Scorpion 56820
                             Development System - 16TENGIG
Machine Model..... BCM-56820
Serial Number..... 10611100004
FRU Number.....
Part Number..... BCM56820
Maintenance Level..... A
Manufacturer..... 0xbc00
Burned In MAC Address..... 00:A0:98:4B:A9:AA
Software Version..... 1.1.0.3
Operating System..... Linux 2.6.21.7
Network Processing Device..... BCM56820_B0
Additional Packages..... FASTPATH QOS
                             FASTPATH IPv6 Management
```

7. 查看活动配置和备份配置的启动映像。

```
show bootvar
```

显示示例

```
(cs2) # show bootvar
```

Image Descriptions

active :

backup :

Images currently available on Flash

```
-----
--
unit          active      backup      current-active      next-
active
-----
--
1             1.1.0.3      1.1.0.3      1.1.0.3              1.1.0.5
```

8. 重新启动交换机。

```
reload
```

显示示例

```
(cs2) # reload
```

Are you sure you would like to reset the system? (y/n) y

System will now restart!

步骤 3：验证安装

1. 重新登录，并验证 FASTPATH 软件的新版本。

```
show version
```

显示示例

```
(cs2) # show version

Switch: 1

System Description..... Broadcom Scorpion 56820
                             Development System - 16
TENGIG,
                             1.1.0.5, Linux 2.6.21.7
Machine Type..... Broadcom Scorpion 56820
                             Development System - 16TENGIG
Machine Model..... BCM-56820
Serial Number..... 10611100004
FRU Number.....
Part Number..... BCM56820
Maintenance Level..... A
Manufacturer..... 0xbc00
Burned In MAC Address..... 00:A0:98:4B:A9:AA
Software Version..... 1.1.0.5
Operating System..... Linux 2.6.21.7
Network Processing Device..... BCM56820_B0
Additional Packages..... FASTPATH QOS
                             FASTPATH IPv6 Management
```

2. 在活动交换机 cs1 上启用 ISL 端口。

```
configure
```

显示示例

```
(cs1) # configure
(cs1) (config) # interface 0/13-0/16
(cs1) (Interface 0/13-0/16) # no shutdown
(cs1) (Interface 0/13-0/16) # exit
(cs1) (config) # exit
```

3. 确认 ISL 是否正常运行：

```
show port-channel 3/1
```

“链路状态”字段应指示 Up。

显示示例

```
(cs2) # show port-channel 3/1

Local Interface..... 3/1
Channel Name..... ISL-LAG
Link State..... Up
Admin Mode..... Enabled
Type..... Static
Load Balance Option..... 7
(Enhanced hashing mode)

Mbr      Device/      Port      Port
Ports    Timeout      Speed     Active
-----  -
0/13     actor/long      10G Full  True
         partner/long
0/14     actor/long      10G Full  True
         partner/long
0/15     actor/long      10G Full  True
         partner/long
0/16     actor/long      10G Full  True
         partner/long
```

4. 复制 `running-config` 文件到 `startup-config` 当您软件版本和开关设置满意后，请提交文件。

显示示例

```
(cs2) # write memory

This operation may take a few minutes.
Management interfaces will not be available during this time.

Are you sure you want to save? (y/n) y

Config file 'startup-config' created successfully .

Configuration Saved!
```

5. 在每个节点上启用第二个集群端口 e2a:

```
network port modify
```

显示示例

```
cluster::*> network port modify -node node1 -port e2a -up-admin true
cluster::*> **network port modify -node node2 -port e2a -up-admin
true**
```

6. 还原与端口 e2a 关联的 clus2:

```
network interface revert
```

LIF 可能会自动恢复，具体取决于您的ONTAP软件版本。

显示示例

```
cluster::*> network interface revert -vserver Cluster -lif n1_clus2
cluster::*> network interface revert -vserver Cluster -lif n2_clus2
```

7. 确认 LIF 现在已归位(true) 在两个节点上:

```
network interface show -role cluster
```

显示示例

```
cluster::*> network interface show -role cluster
```

Vserver	Logical Interface	Status Admin/Oper	Network Address/Mask	Current Node	Current Port	Is Home
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----
vs1	clus1	up/up	10.10.10.1/24	node1	e1a	true
	clus2	up/up	10.10.10.2/24	node1	e2a	true
vs2	clus1	up/up	10.10.10.1/24	node2	e1a	true
	clus2	up/up	10.10.10.2/24	node2	e2a	true

8. 查看节点状态:

```
cluster show
```

显示示例

```
cluster::> cluster show
```

Node	Health	Eligibility
node1	true	true
node2	true	true

9. 重复上述步骤，在另一台交换机 cs1 上安装 FASTPATH 软件。

10. 如果您已禁用自动创建案例功能，请通过调用AutoSupport消息重新启用该功能：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

在 CN1610 交换机上安装参考配置文件

请按照以下步骤安装参考配置文件 (RCF)。

在安装 RCF 之前，必须先将集群 LIF 从交换机 cs2 迁移出去。RCF 安装并验证完成后，LIF 即可迁移回去。

审查要求

开始之前

请确保您拥有以下物品：

- 交换机配置的当前备份。
- 一个功能齐全的集群（日志中没有错误，集群网络接口卡（NIC）也没有缺陷或类似问题）。
- 集群交换机上的端口连接功能齐全。
- 所有集群端口均已设置。
- 所有集群逻辑接口（LIF）均已设置。
- 一条成功的沟通路径：ONTAP（权限：高级）`cluster ping-cluster -node node1`命令必须表明`larger than PMTU communication`在所有路径上都取得了成功。
- 受支持的 RCF 和ONTAP版本。

请务必查阅交换机兼容性表格。["NetApp CN1601 和 CN1610 交换机"](#)本页列出了支持的 RCF 和ONTAP版本。

安装 RCF

以下步骤使用集群式Data ONTAP 8.2 语法。因此，集群 Vserver、LIF 名称和 CLI 输出与Data ONTAP 8.3 中的不同。

RCF 和 FASTPATH 版本中的命令语法可能存在命令依赖关系。



由于安全问题，RCF 版本 1.2 中已明确禁用对 Telnet 的支持。为避免在安装 RCF 1.2 时出现连接问题，请确认安全外壳 (SSH) 已启用。这 ["NetApp CN1610 交换机管理员指南"](#) 包含更多关于 SSH 的信息。

关于示例

本流程中的示例使用以下开关和节点命名规则：

- 这两台 NetApp 交换机分别是 cs1 和 cs2。
- 这两个簇 LIF 分别是 clus1 和 clus2。
- 虚拟服务器为 vs1 和 vs2。
- 这 `cluster::\*>` prompt 指示集群名称。
- 每个节点上的集群端口分别命名为 e1a 和 e2a。

["Hardware Universe"](#) 包含有关您的平台支持的实际集群端口的更多信息。

- 支持的交换机间链路 (ISL) 为端口 0/13 至 0/16。
- 支持的节点连接为端口 0/1 至 0/12。
- 支持的 FASTPATH、RCF 和 ONTAP 版本。

请务必查阅交换机兼容性表格。 ["NetApp CN1601 和 CN1610 交换机"](#) 支持的 FASTPATH、RCF 和 ONTAP 版本页面。

步骤 1：迁移集群

1. 保存您当前的交换机配置信息：

```
write memory
```

显示示例

以下示例展示了如何将当前交换机配置保存到启动配置中。(startup-config) 文件在交换机 cs2 上：

```
(cs2) # write memory
This operation may take a few minutes.
Management interfaces will not be available during this time.

Are you sure you want to save? (y/n) y

Config file 'startup-config' created successfully.

Configuration Saved!
```

2. 在每个节点的控制台上，将 clus2 迁移到端口 e1a：


```
network interface migrate
```

显示示例

```
cluster::*> network interface migrate -vserver vs1 -lif clus2
-source-node node1 -destnode node1 -dest-port e1a

cluster::*> network interface migrate -vserver vs2 -lif clus2
-source-node node2 -destnode node2 -dest-port e1a
```

3. 在每个节点的控制台上，验证迁移是否已完成：

```
network interface show -role cluster
```

显示示例

以下示例表明 clus2 已迁移到两个节点上的 e1a 端口：

```
cluster::*> network port show -role cluster
      clus1      up/up      10.10.10.1/16  node2  e1a      true
      clus2      up/up      10.10.10.2/16  node2  e1a
false
```

4. 关闭两个节点上的 e2a 端口：

```
network port modify
```

显示示例

以下示例显示了两个节点上的 e2a 端口均已关闭：

```
cluster::*> network port modify -node node1 -port e2a -up-admin
false
cluster::*> network port modify -node node2 -port e2a -up-admin
false
```

5. 请确认两个节点上的 e2a 端口均已关闭：

```
network port show
```

显示示例

```
cluster::*> network port show -role cluster
```

					Auto-Negot	Duplex	Speed
(Mbps)							
Node	Port	Role	Link	MTU	Admin/Oper	Admin/Oper	Admin/Oper
-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	

node1							
	e1a	cluster	up	9000	true/true	full/full	auto/10000
	e2a	cluster	down	9000	true/true	full/full	auto/10000
node2							
	e1a	cluster	up	9000	true/true	full/full	auto/10000
	e2a	cluster	down	9000	true/true	full/full	auto/10000

6. 关闭活动NetApp交换机 cs1 上的 ISL 端口。

显示示例

```
(cs1) # configure
(cs1) (config) # interface 0/13-0/16
(cs1) (interface 0/13-0/16) # shutdown
(cs1) (interface 0/13-0/16) # exit
(cs1) (config) # exit
```

步骤 2：安装 RCF

1. 将 RCF 复制到交换机。



你必须设置`.scr`在调用脚本之前，将文件扩展名作为文件名的一部分。此扩展程序是适用于FASTPATH 操作系统的扩展程序。

交换机会在脚本下载到交换机时自动对其进行验证，并将输出结果输出到控制台。

显示示例

```
(cs2) # copy tftp://10.10.0.1/CN1610_CS_RCF_v1.1.txt nvram:script
CN1610_CS_RCF_v1.1.scr

[the script is now displayed line by line]
Configuration script validated.
File transfer operation completed successfully.
```

2. 请确认脚本已下载并以您指定的文件名保存。

显示示例

```
(cs2) # script list
Configuration Script Name          Size(Bytes)
-----
running-config.scr                6960
CN1610_CS_RCF_v1.1.scr            2199

2 configuration script(s) found.
6038 Kbytes free.
```

3. 验证脚本。



下载过程中会对脚本进行验证，以确保每一行都是有效的交换机命令行。

显示示例

```
(cs2) # script validate CN1610_CS_RCF_v1.1.scr
[the script is now displayed line by line]
Configuration script 'CN1610_CS_RCF_v1.1.scr' validated.
```

4. 将脚本应用到交换机上。

显示示例

```
(cs2) #script apply CN1610_CS_RCF_v1.1.scr

Are you sure you want to apply the configuration script? (y/n) y
[the script is now displayed line by line]...

Configuration script 'CN1610_CS_RCF_v1.1.scr' applied.
```

5. 请确认您的更改已在交换机上生效。

```
(cs2) # show running-config
```

该示例展示了 `running-config` 文件在交换机上。您必须将该文件与 RCF 进行比较，以验证您设置的参数是否符合预期。

6. 保存更改。
7. 设置 `running-config` 文件将成为标准文件。

显示示例

```
(cs2) # write memory
This operation may take a few minutes.
Management interfaces will not be available during this time.

Are you sure you want to save? (y/n) y

Config file 'startup-config' created successfully.
```

8. 重启交换机并验证 `running-config` 文件正确。

重启完成后，您必须登录并查看 `running-config` 然后查找文件，并在接口 3/64 上查找描述，这是 RCF 的版本标签。

显示示例

```
(cs2) # reload

The system has unsaved changes.
Would you like to save them now? (y/n) y

Config file 'startup-config' created successfully.
Configuration Saved!
System will now restart!
```

9. 在活动交换机 cs1 上启用 ISL 端口。

显示示例

```
(cs1) # configure
(cs1) (config)# interface 0/13-0/16
(cs1) (Interface 0/13-0/16)# no shutdown
(cs1) (Interface 0/13-0/16)# exit
(cs1) (config)# exit
```

10. 确认 ISL 是否正常运行：

```
show port-channel 3/1
```

“链路状态”字段应指示 Up。

显示示例

```
(cs2) # show port-channel 3/1

Local Interface..... 3/1
Channel Name..... ISL-LAG
Link State..... Up
Admin Mode..... Enabled
Type..... Static
Load Balance Option..... 7
(Enhanced hashing mode)

Mbr      Device/      Port      Port
Ports    Timeout      Speed      Active
-----  -
0/13     actor/long    10G Full  True
         partner/long
0/14     actor/long    10G Full  True
         partner/long
0/15     actor/long    10G Full  True
         partner/long
0/16     actor/long    10G Full  True
         partner/long
```

11. 在两个节点上启动集群端口 e2a:

```
network port modify
```

显示示例

以下示例展示了如何在节点 1 和节点 2 上启动端口 e2a:

```
cluster::*> network port modify -node node1 -port e2a -up-admin true
cluster::*> network port modify -node node2 -port e2a -up-admin true
```

步骤 3: 验证安装

1. 请确认两个节点上的 e2a 端口均已启动:

```
network port show -role cluster
```

显示示例

```
cluster::*> network port show -role cluster
```

Node	Port	Role	Link	MTU	Auto-Negot Admin/Oper	Duplex Admin/Oper	Speed (Mbps) Admin/Oper
node1							
	e1a	cluster	up	9000	true/true	full/full	auto/10000
	e2a	cluster	up	9000	true/true	full/full	auto/10000
node2							
	e1a	cluster	up	9000	true/true	full/full	auto/10000
	e2a	cluster	up	9000	true/true	full/full	auto/10000

2. 在两个节点上，还原与端口 e2a 关联的 clus2:

```
network interface revert
```

LIF 可能会自动恢复，具体取决于您的ONTAP版本。

显示示例

```
cluster::*> network interface revert -vserver node1 -lif clus2
cluster::*> network interface revert -vserver node2 -lif clus2
```

3. 确认 LIF 现在已归位(true) 在两个节点上:

```
network interface show -role cluster
```

显示示例

```
cluster::*> network interface show -role cluster
```

Vserver	Logical Interface	Status Admin/Oper	Network Address/Mask	Current Node	Current Port	Is Home
vs1						
	clus1	up/up	10.10.10.1/24	node1	e1a	true
	clus2	up/up	10.10.10.2/24	node1	e2a	true
vs2						
	clus1	up/up	10.10.10.1/24	node2	e1a	true
	clus2	up/up	10.10.10.2/24	node2	e2a	true

4. 查看节点成员的状态：

```
cluster show
```

显示示例

```
cluster::> cluster show
```

Node	Health	Eligibility
node1		
	true	true
node2		
	true	true

5. 复制 `running-config` 文件到 `startup-config` 当您对软件版本和开关设置满意后，请提交文件。

显示示例

```
(cs2) # write memory
This operation may take a few minutes.
Management interfaces will not be available during this time.

Are you sure you want to save? (y/n) y

Config file 'startup-config' created successfully.

Configuration Saved!
```

6. 重复上述步骤，在另一台交换机 cs1 上安装 RCF。

下一步是什么？

["配置交换机健康监控"](#)

安装适用于**ONTAP 8.3.1** 及更高版本的 **FASTPATH** 软件和 **RCF**。

按照以下步骤为ONTAP 8.3.1 及更高版本安装 FASTPATH 软件和 RCF。

对于运行ONTAP 8.3.1 或更高版本的NetApp CN1601 管理交换机和 CN1610 集群交换机，安装步骤相同。然而，这两种模型需要不同的软件和 RCF。

审查要求

开始之前

请确保您拥有以下物品：

- 交换机配置的当前备份。
- 一个功能齐全的集群（日志中没有错误，集群网络接口卡（NIC）也没有缺陷或类似问题）。
- 集群交换机上的端口连接功能齐全。
- 所有集群端口均已设置。
- 所有集群逻辑接口（LIF）均已设置（必须尚未迁移）。
- 一条成功的沟通路径：ONTAP（权限：高级）`cluster ping-cluster -node node1`命令必须表明`larger than PMTU communication`在所有路径上都取得了成功。
- 支持的 FASTPATH、RCF 和ONTAP版本。

请务必查阅交换机兼容性表格。["NetApp CN1601 和 CN1610 交换机"](#)支持的 FASTPATH、RCF 和ONTAP 版本页面。

安装 FASTPATH 软件

以下步骤使用集群式Data ONTAP 8.2 语法。因此，集群 Vserver、LIF 名称和 CLI 输出与Data ONTAP 8.3 中的不同。

RCF 和 FASTPATH 版本中的命令语法可能存在命令依赖关系。



由于安全问题，RCF 版本 1.2 中已明确禁用对 Telnet 的支持。为避免在安装 RCF 1.2 时出现连接问题，请确认安全外壳 (SSH) 已启用。这 ["NetApp CN1610 交换机管理员指南"](#)包含更多关于 SSH 的信息。

关于示例

本流程中的示例使用以下开关和节点命名规则：

- 这两个NetApp交换机的名称分别是 cs1 和 cs2。
- 集群逻辑接口 (LIF) 名称对于节点 1 为 node1_clus1 和 node1_clus2，对于节点 2 为 node2_clus1 和 node2_clus2。（一个集群最多可以包含 24 个节点。）
- 存储虚拟机 (SVM) 名称为集群。
- 这 `cluster1::\*>`prompt 指示集群名称。
- 每个节点上的集群端口分别命名为 e0a 和 e0b。

["Hardware Universe"](#)包含有关您的平台支持的[实际集群端口](#)的更多信息。

- 支持的交换机间链路 (ISL) 为端口 0/13 至 0/16。
- 支持的节点连接为端口 0/1 至 0/12。

步骤 1：迁移集群

1. 显示集群上的网络端口信息：

```
network port show -ipspace cluster
```

显示示例

以下示例显示了该命令的输出类型：

```
cluster1::> network port show -ipspace cluster
```

						Speed
(Mbps)						
Node	Port	IPspace	Broadcast	Domain	Link	MTU
Admin/Oper						
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
node1						
	e0a	Cluster	Cluster		up	9000
auto/10000						
	e0b	Cluster	Cluster		up	9000
auto/10000						
node2						
	e0a	Cluster	Cluster		up	9000
auto/10000						
	e0b	Cluster	Cluster		up	9000
auto/10000						
4 entries were displayed.						

2. 显示集群上 LIF 的相关信息：

```
network interface show -role cluster
```

显示示例

以下示例展示了集群上的逻辑接口。在这个例子中，`-role` 该参数显示与集群端口关联的 LIF 的相关信息：

```
cluster1::> network interface show -role cluster
(network interface show)

```

	Logical	Status	Network	Current
Current Is				
Vserver	Interface	Admin/Oper	Address/Mask	Node
Port	Home			

Cluster				
	node1_clus1	up/up	10.254.66.82/16	node1
e0a	true			
	node1_clus2	up/up	10.254.206.128/16	node1
e0b	true			
	node2_clus1	up/up	10.254.48.152/16	node2
e0a	true			
	node2_clus2	up/up	10.254.42.74/16	node2
e0b	true			
4 entries were displayed.				

3. 在每个节点上，使用节点管理 LIF，将 node1_clus2 迁移到 node1 上的 e0a，将 node2_clus2 迁移到 node2 上的 e0a：

```
network interface migrate
```

您必须在拥有相应集群 LIF 的控制器控制台上输入命令。

显示示例

```
cluster1::> network interface migrate -vserver Cluster -lif
node1_clus2 -destination-node node1 -destination-port e0a
cluster1::> network interface migrate -vserver Cluster -lif
node2_clus2 -destination-node node2 -destination-port e0a
```



对于此命令，集群名称区分大小写，并且该命令应在每个节点上运行。无法在通用集群 LIF 中运行此命令。

4. 使用以下方法验证迁移是否已完成：`network interface show` 在节点上执行命令。

显示示例

以下示例显示 clus2 已迁移到节点 node1 和 node2 上的 e0a 端口：

```
cluster1::> **network interface show -role cluster**

      Logical      Status      Network      Current
Current Is
Vserver      Interface  Admin/Oper Address/Mask      Node
Port      Home
-----
-----
Cluster
e0a          node1_clus1  up/up      10.254.66.82/16   node1
e0a          true
e0a          node1_clus2  up/up      10.254.206.128/16 node1
e0a          false
e0a          node2_clus1  up/up      10.254.48.152/16  node2
e0a          true
e0a          node2_clus2  up/up      10.254.42.74/16   node2
e0a          false
4 entries were displayed.
```

5. 将权限级别更改为高级，并在提示继续时输入 y：

```
set -privilege advanced
```

出现高级提示符 (*>) 。

6. 关闭两个节点上的集群端口 e0b：

```
network port modify -node node_name -port port_name -up-admin false
```

您必须在拥有相应集群 LIF 的控制器控制台上输入命令。

显示示例

以下示例展示了关闭所有节点上 e0b 端口的命令：

```
cluster1::*> network port modify -node node1 -port e0b -up-admin
false
cluster1::*> network port modify -node node2 -port e0b -up-admin
false
```

7. 请确认两个节点上的 e0b 端口均已关闭：

network port show

显示示例

```
cluster1::*> network port show -role cluster
```

					Speed
(Mbps)					
Node	Port	IPspace	Broadcast Domain	Link	MTU
Admin/Oper					
-----		-----	-----	-----	-----
node1					
e0a	Cluster	Cluster	up	9000	
auto/10000					
e0b	Cluster	Cluster	down	9000	
auto/10000					
node2					
e0a	Cluster	Cluster	up	9000	
auto/10000					
e0b	Cluster	Cluster	down	9000	
auto/10000					

4 entries were displayed.

8. 关闭 cs1 上的交换机间链路 (ISL) 端口。

显示示例

```
(cs1) #configure
(cs1) (Config)#interface 0/13-0/16
(cs1) (Interface 0/13-0/16)#shutdown
(cs1) (Interface 0/13-0/16)#exit
(cs1) (Config)#exit
```

9. 备份 CS2 上当前活动的图像。

显示示例

```
(cs2) # show bootvar
```

Image Descriptions

active :

backup :

Images currently available on Flash

unit	active	backup	current-active	next-active

1	1.1.0.5	1.1.0.3	1.1.0.5	1.1.0.5

```
(cs2) # copy active backup
```

Copying active to backup

Copy operation successful

步骤 2: 安装 FASTPATH 软件和 RCF

1. 请确认FASTPATH软件的运行版本。

```
(cs2) # show version

Switch: 1

System Description..... NetApp CN1610,
1.1.0.5, Linux
                               2.6.21.7
Machine Type..... NetApp CN1610
Machine Model..... CN1610
Serial Number..... 20211200106
Burned In MAC Address..... 00:A0:98:21:83:69
Software Version..... 1.1.0.5
Operating System..... Linux 2.6.21.7
Network Processing Device..... BCM56820_B0
Part Number..... 111-00893

--More-- or (q)uit

Additional Packages..... FASTPATH QOS
                               FASTPATH IPv6
Management
```

2. 将镜像文件下载到交换机。

将镜像文件复制到活动镜像意味着，当您重新启动时，该镜像将建立正在运行的 FASTPATH 版本。之前的镜像文件仍可作为备份使用。

显示示例

```
(cs2) #copy
sftp://root@10.22.201.50//tftpboot/NetApp_CN1610_1.2.0.7.stk active
Remote Password:*****

Mode..... SFTP
Set Server IP..... 10.22.201.50
Path..... /tftpboot/
Filename.....
NetApp_CN1610_1.2.0.7.stk
Data Type..... Code
Destination Filename..... active

Management access will be blocked for the duration of the transfer
Are you sure you want to start? (y/n) y
SFTP Code transfer starting...

File transfer operation completed successfully.
```

3. 确认当前和下一个活动的启动映像版本:

```
show bootvar
```

显示示例

```
(cs2) #show bootvar

Image Descriptions

active :
backup :

Images currently available on Flash
```

unit	active	backup	current-active	next-active
1	1.1.0.8	1.1.0.8	1.1.0.8	1.2.0.7

4. 将与新镜像版本兼容的 RCF 安装到交换机上。

如果 RCF 版本已正确，则启动 ISL 端口。

显示示例

```
(cs2) #copy tftp://10.22.201.50//CN1610_CS_RCF_v1.2.txt nvram:script
CN1610_CS_RCF_v1.2.scr

Mode..... TFTP
Set Server IP..... 10.22.201.50
Path..... /
Filename.....
CN1610_CS_RCF_v1.2.txt
Data Type..... Config Script
Destination Filename.....
CN1610_CS_RCF_v1.2.scr

File with same name already exists.
WARNING:Continuing with this command will overwrite the existing
file.

Management access will be blocked for the duration of the transfer
Are you sure you want to start? (y/n) y

Validating configuration script...
[the script is now displayed line by line]

Configuration script validated.
File transfer operation completed successfully.
```



这`.scr`在调用脚本之前，必须将文件扩展名设置为文件名的一部分。此扩展程序适用于 FASTPATH 操作系统。

交换机在脚本下载到交换机时会自动对其进行验证。输出结果会显示在控制台上。

5. 请确认脚本已下载并保存为您指定的文件名。

显示示例

```
(cs2) #script list

Configuration Script Name          Size(Bytes)
-----
CN1610_CS_RCF_v1.2.scr            2191

1 configuration script(s) found.
2541 Kbytes free.
```

6. 将脚本应用到交换机上。

显示示例

```
(cs2) #script apply CN1610_CS_RCF_v1.2.scr

Are you sure you want to apply the configuration script? (y/n) y
[the script is now displayed line by line]...

Configuration script 'CN1610_CS_RCF_v1.2.scr' applied.
```

7. 确认更改已应用到交换机，然后保存：

```
show running-config
```

显示示例

```
(cs2) #show running-config
```

8. 保存运行配置，使其在交换机重启时成为启动配置。

显示示例

```
(cs2) #write memory
This operation may take a few minutes.
Management interfaces will not be available during this time.

Are you sure you want to save? (y/n) y

Config file 'startup-config' created successfully.

Configuration Saved!
```

9. 重新启动交换机。

显示示例

```
(cs2) #reload

The system has unsaved changes.
Would you like to save them now? (y/n) y

Config file 'startup-config' created successfully.
Configuration Saved!
System will now restart!
```

步骤 3：验证安装

1. 再次登录，然后验证交换机是否正在运行新版本的 FASTPATH 软件。

显示示例

```
(cs2) #show version

Switch: 1

System Description..... NetApp CN1610,
1.2.0.7,Linux
                               3.8.13-4ce360e8
Machine Type..... NetApp CN1610
Machine Model..... CN1610
Serial Number..... 20211200106
Burned In MAC Address..... 00:A0:98:21:83:69
Software Version..... 1.2.0.7
Operating System..... Linux 3.8.13-
4ce360e8
Network Processing Device..... BCM56820_B0
Part Number..... 111-00893
CPLD version..... 0x5

Additional Packages..... FASTPATH QOS
                               FASTPATH IPv6
Management
```

重启完成后，您必须登录以验证映像版本，查看运行配置，并在接口 3/64 上查找描述，这是 RCF 的版本标签。

2. 在活动交换机 cs1 上启用 ISL 端口。

显示示例

```
(cs1) #configure
(cs1) (Config) #interface 0/13-0/16
(cs1) (Interface 0/13-0/16) #no shutdown
(cs1) (Interface 0/13-0/16) #exit
(cs1) (Config) #exit
```

3. 确认 ISL 是否正常运行：

```
show port-channel 3/1
```

“链路状态”字段应指示 Up。

显示示例

```
(cs1) #show port-channel 3/1

Local Interface..... 3/1
Channel Name..... ISL-LAG
Link State..... Up
Admin Mode..... Enabled
Type..... Static
Load Balance Option..... 7
(Enhanced hashing mode)

Mbr      Device/      Port      Port
Ports    Timeout      Speed      Active
-----  -
0/13     actor/long      10G Full   True
         partner/long
0/14     actor/long      10G Full   True
         partner/long
0/15     actor/long      10G Full   False
         partner/long
0/16     actor/long      10G Full   True
         partner/long
```

4. 在所有节点上启用集群端口 e0b:

```
network port modify
```

您必须在拥有相应集群 LIF 的控制器控制台上输入命令。

显示示例

以下示例展示了如何在节点 1 和节点 2 上启动端口 e0b:

```
cluster1::*> network port modify -node node1 -port e0b -up-admin
true
cluster1::*> network port modify -node node2 -port e0b -up-admin
true
```

5. 确认所有节点上的 e0b 端口均已启用:

```
network port show -ip space cluster
```

```
cluster1::*> network port show -ipspace cluster
```

						Speed
(Mbps)						
Node	Port	IPspace	Broadcast	Domain	Link	MTU
Admin/Oper						
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
node1						
	e0a	Cluster	Cluster		up	9000
auto/10000						
	e0b	Cluster	Cluster		up	9000
auto/10000						
node2						
	e0a	Cluster	Cluster		up	9000
auto/10000						
	e0b	Cluster	Cluster		up	9000
auto/10000						
4 entries were displayed.						

6. 确认 LIF 现在已归位(true) 在两个节点上:

```
network interface show -role cluster
```

显示示例

```
cluster1::*> network interface show -role cluster
```

	Logical	Status	Network	Current
Current Is				
Vserver	Interface	Admin/Oper	Address/Mask	Node
Port	Home			

Cluster				
	node1_clus1	up/up	169.254.66.82/16	node1
e0a	true			
	node1_clus2	up/up	169.254.206.128/16	node1
e0b	true			
	node2_clus1	up/up	169.254.48.152/16	node2
e0a	true			
	node2_clus2	up/up	169.254.42.74/16	node2
e0b	true			
4 entries were displayed.				

7. 显示节点成员的状态:

```
cluster show
```

显示示例

```
cluster1::*> cluster show
```

Node	Health	Eligibility	Epsilon
-----	-----	-----	-----
node1	true	true	false
node2	true	true	false
2 entries were displayed.			

8. 返回管理员权限级别:

```
set -privilege admin
```

9. 重复上述步骤，在另一台交换机 cs1 上安装 FASTPATH 软件和 RCF。

配置NetApp CN1610 交换机的硬件

要配置集群环境的交换机硬件和软件，请参阅以下文档：["CN1601 和 CN1610 交换机设置和配置指南"](#)。

迁移交换机

从无交换机集群环境迁移到有交换机的**NetApp CN1610** 集群环境

如果您已有双节点无交换机集群环境，则可以使用 CN1610 集群网络交换机迁移到双节点有交换机集群环境，从而实现两个节点以上的扩展。

审查要求

开始之前

请确保您拥有以下物品：

对于双节点无交换机配置，请确保：

- 双节点无交换机配置已正确设置并运行正常。
- 节点运行的是ONTAP 8.2 或更高版本。
- 所有集群端口都在 `up` 状态。
- 所有集群逻辑接口（LIF）都在 `up` 各州及其母港。

CN1610集群交换机配置如下：

- CN1610集群交换机基础设施在两台交换机上均完全正常运行。
- 两台交换机都具备管理网络连接功能。
- 可以通过控制台访问集群交换机。
- CN1610 节点到节点交换机和交换机到交换机的连接使用双绞线或光纤电缆。

这["Hardware Universe"](#)包含更多关于布线的信息。

- 交换机间链路 (ISL) 电缆连接到两台 CN1610 交换机的 13 至 16 号端口。
- CN1610交换机的初始定制工作已完成。

之前站点的所有自定义设置，例如 SMTP、SNMP 和 SSH，都应该复制到新的交换机上。

相关信息

- ["Hardware Universe"](#)
- ["NetApp CN1601 和 CN1610"](#)
- ["CN1601 和 CN1610 交换机设置和配置"](#)
- ["NetApp 知识库文章 1010449：如何在计划的维护时间段禁止自动创建案例"](#)

迁移交换机

关于示例

本流程中的示例使用以下集群交换机和节点命名规则：

- CN1610 交换机的名称是 cs1 和 cs2。
- LIF 的名称是 clus1 和 clus2。
- 节点的名称分别为 node1 和 node2。
- 这 `cluster::\*>`prompt 指示集群名称。
- 此过程中使用的集群端口为 e1a 和 e2a。

这["Hardware Universe"](#)包含有关您平台实际集群端口的最新信息。

步骤 1：准备迁移

1. 将权限级别更改为高级，输入 `y` 当系统提示继续时：

```
set -privilege advanced
```

出现高级提示符（*>）。

2. 如果此集群上启用了 AutoSupport，则通过调用 AutoSupport 消息来抑制自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=xh
```

x 是维护窗口的持续时间，单位为小时。



AutoSupport 消息会通知技术支持此维护任务，以便在维护窗口期间抑制自动创建案例。

显示示例

以下命令可抑制自动创建案件两小时：

```
cluster::*> system node autosupport invoke -node * -type all  
-message MAINT=2h
```

步骤 2：配置端口

1. 禁用新集群交换机 cs1 和 cs2 上所有面向节点的端口（非 ISL 端口）。

您不得禁用 ISL 端口。

显示示例

以下示例显示交换机 cs1 上面向节点的端口 1 到 12 已禁用：

```
(cs1)> enable
(cs1)# configure
(cs1)(Config)# interface 0/1-0/12
(cs1)(Interface 0/1-0/12)# shutdown
(cs1)(Interface 0/1-0/12)# exit
(cs1)(Config)# exit
```

以下示例显示交换机 cs2 上面向节点的端口 1 到 12 已禁用：

```
(c2)> enable
(cs2)# configure
(cs2)(Config)# interface 0/1-0/12
(cs2)(Interface 0/1-0/12)# shutdown
(cs2)(Interface 0/1-0/12)# exit
(cs2)(Config)# exit
```

2. 确认两台 CN1610 集群交换机 cs1 和 cs2 之间的 ISL 以及 ISL 上的物理端口是否正常。 up：

```
show port-channel
```

以下示例显示了 ISL 端口是 `up` 开启交换机 cs1:

```
(cs1)# show port-channel 3/1
Local Interface..... 3/1
Channel Name..... ISL-LAG
Link State..... Up
Admin Mode..... Enabled
Type..... Static
Load Balance Option..... 7
(Enhanced hashing mode)
```

Mbr Ports	Device/ Timeout	Port Speed	Port Active
-----	-----	-----	-----
0/13	actor/long	10G Full	True
	partner/long		
0/14	actor/long	10G Full	True
	partner/long		
0/15	actor/long	10G Full	True
	partner/long		
0/16	actor/long	10G Full	True
	partner/long		

以下示例显示了 ISL 端口是 `up` 在交换机 cs2 上:

```
(cs2)# show port-channel 3/1
Local Interface..... 3/1
Channel Name..... ISL-LAG
Link State..... Up
Admin Mode..... Enabled
Type..... Static
Load Balance Option..... 7
(Enhanced hashing mode)
```

Mbr	Device/ Ports	Port Timeout	Port Speed	Port Active
-----	-----	-----	-----	-----
0/13	actor/long partner/long	10G Full	True	
0/14	actor/long partner/long	10G Full	True	
0/15	actor/long partner/long	10G Full	True	
0/16	actor/long partner/long	10G Full	True	

3. 显示相邻设备列表：

```
show isdp neighbors
```

此命令提供有关连接到系统的设备的信息。

显示示例

以下示例列出了交换机 cs1 上的相邻设备：

```
(cs1)# show isdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route
Bridge,
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater
Device ID          Intf          Holdtime  Capability  Platform
Port ID
-----
cs2                0/13          11        S           CN1610
0/13
cs2                0/14          11        S           CN1610
0/14
cs2                0/15          11        S           CN1610
0/15
cs2                0/16          11        S           CN1610
0/16
```

以下示例列出了交换机 cs2 上的相邻设备：

```
(cs2)# show isdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route
Bridge,
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater
Device ID          Intf          Holdtime  Capability  Platform
Port ID
-----
cs1                0/13          11        S           CN1610
0/13
cs1                0/14          11        S           CN1610
0/14
cs1                0/15          11        S           CN1610
0/15
cs1                0/16          11        S           CN1610
0/16
```

4. 显示集群端口列表：

```
network port show
```

显示示例

以下示例显示了可用的集群端口：

```
cluster::*> network port show -ipspace Cluster
```

```
Node: node1
```

```
Ignore
```

						Speed(Mbps)	Health
Health							
Port	IPspace	Broadcast	Domain	Link	MTU	Admin/Oper	Status
Status							
-----	-----	-----	-----	----	----	-----	
-----	-----						
e0a	Cluster	Cluster		up	9000	auto/10000	
healthy	false						
e0b	Cluster	Cluster		up	9000	auto/10000	
healthy	false						
e0c	Cluster	Cluster		up	9000	auto/10000	
healthy	false						
e0d	Cluster	Cluster		up	9000	auto/10000	
healthy	false						
e4a	Cluster	Cluster		up	9000	auto/10000	
healthy	false						
e4b	Cluster	Cluster		up	9000	auto/10000	
healthy	false						

```
Node: node2
```

```
Ignore
```

						Speed(Mbps)	Health
Health							
Port	IPspace	Broadcast	Domain	Link	MTU	Admin/Oper	Status
Status							
-----	-----	-----	-----	----	----	-----	
-----	-----						
e0a	Cluster	Cluster		up	9000	auto/10000	
healthy	false						
e0b	Cluster	Cluster		up	9000	auto/10000	
healthy	false						
e0c	Cluster	Cluster		up	9000	auto/10000	
healthy	false						
e0d	Cluster	Cluster		up	9000	auto/10000	
healthy	false						
e4a	Cluster	Cluster		up	9000	auto/10000	
healthy	false						
e4b	Cluster	Cluster		up	9000	auto/10000	
healthy	false						

```
12 entries were displayed.
```


5. 确认每个集群端口都已连接到其对应集群节点上的相应端口：

```
run * cdpd show-neighbors
```

显示示例

以下示例表明集群端口 e1a 和 e2a 连接到其集群伙伴节点上的同一端口：

```
cluster::*> run * cdpd show-neighbors
2 entries were acted on.
```

Node: node1					
Local	Remote	Remote	Remote	Hold	
Remote					
Port	Device	Interface	Platform	Time	
Capability					
-----	-----	-----	-----	-----	-----
e1a	node2	e1a	FAS3270	137	
H					
e2a	node2	e2a	FAS3270	137	
H					

Node: node2					
Local	Remote	Remote	Remote	Hold	
Remote					
Port	Device	Interface	Platform	Time	
Capability					
-----	-----	-----	-----	-----	-----
e1a	node1	e1a	FAS3270	161	
H					
e2a	node1	e2a	FAS3270	161	
H					

6. 确认所有集群 LIF 都已存在 `up` 以及运营方面：

```
network interface show -vserver Cluster
```

每个集群 LIF 应显示 `true` 在“是否在家”一栏中。

```
cluster::*> network interface show -vserver Cluster
```

	Logical	Status	Network	Current	
Current Is					
Vserver	Interface	Admin/Oper	Address/Mask	Node	Port
Home					
-----	-----	-----	-----	-----	-----
node1					
clus1	up/up	10.10.10.1/16	node1	e1a	
true					
clus2	up/up	10.10.10.2/16	node1	e2a	
true					
node2					
clus1	up/up	10.10.11.1/16	node2	e1a	
true					
clus2	up/up	10.10.11.2/16	node2	e2a	
true					

4 entries were displayed.

 步骤 10 到 13 中的以下修改和迁移命令必须从本地节点执行。

7. 确认所有集群端口都已连接 up:

```
network port show -ipspace Cluster
```

显示示例

```
cluster::*> network port show -ipspace Cluster
```

					Auto-Negot	Duplex	Speed
(Mbps)							
Node	Port	Role	Link	MTU	Admin/Oper	Admin/Oper	
Admin/Oper							

node1							
	e1a	clus1	up	9000	true/true	full/full	
auto/10000							
	e2a	clus2	up	9000	true/true	full/full	
auto/10000							
node2							
	e1a	clus1	up	9000	true/true	full/full	
auto/10000							
	e2a	clus2	up	9000	true/true	full/full	
auto/10000							

4 entries were displayed.

8. 设置 '-auto-revert' 参数 'false' 在两个节点上的集群 LIF clus1 和 clus2 上:

```
network interface modify
```

显示示例

```
cluster::*> network interface modify -vserver node1 -lif clus1 -auto
-revert false
cluster::*> network interface modify -vserver node1 -lif clus2 -auto
-revert false
cluster::*> network interface modify -vserver node2 -lif clus1 -auto
-revert false
cluster::*> network interface modify -vserver node2 -lif clus2 -auto
-revert false
```



对于 8.3 及更高版本, 请使用以下命令: network interface modify -vserver Cluster -lif * -auto-revert false

9. 验证远程集群接口的连接性:

ONTAP 9.9.1 及更高版本

你可以使用 `network interface check cluster-connectivity` 执行命令以启动集群连接性检查，然后显示详细信息：

`network interface check cluster-connectivity start`和`network interface check cluster-connectivity show`

```
cluster1::*> network interface check cluster-connectivity start
```

*注意：*运行程序前请等待几秒钟 `show` 显示详细信息的命令。

```
cluster1::*> network interface check cluster-connectivity show
```

			Source	Destination
Packet			LIF	LIF
Node	Date			
Loss				

node1				
	3/5/2022 19:21:18 -06:00		node1_clus2	node2-clus1
node2				
	3/5/2022 19:21:20 -06:00		node1_clus2	node2_clus2
node1				
	3/5/2022 19:21:18 -06:00		node2_clus2	node1_clus1
node2				
	3/5/2022 19:21:20 -06:00		node2_clus2	node1_clus2

所有ONTAP版本

对于所有ONTAP版本，您也可以使用 `cluster ping-cluster -node <name>` 检查连接性的命令：

```
cluster ping-cluster -node <name>
```

```

cluster1::*> cluster ping-cluster -node local
Host is node2
Getting addresses from network interface table...
Cluster node1_clus1 169.254.209.69 node1 e0a
Cluster node1_clus2 169.254.49.125 node1 e0b
Cluster node2_clus1 169.254.47.194 node2 e0a
Cluster node2_clus2 169.254.19.183 node2 e0b
Local = 169.254.47.194 169.254.19.183
Remote = 169.254.209.69 169.254.49.125
Cluster Vserver Id = 4294967293
Ping status:
....
Basic connectivity succeeds on 4 path(s)
Basic connectivity fails on 0 path(s)
.....
Detected 9000 byte MTU on 4 path(s):
Local 169.254.47.194 to Remote 169.254.209.69
Local 169.254.47.194 to Remote 169.254.49.125
Local 169.254.19.183 to Remote 169.254.209.69
Local 169.254.19.183 to Remote 169.254.49.125
Larger than PMTU communication succeeds on 4 path(s)
RPC status:
2 paths up, 0 paths down (tcp check)
2 paths up, 0 paths down (udp check)

```

1. 将 clus1 迁移到每个节点控制台上的 e2a 端口：

```
network interface migrate
```

显示示例

以下示例展示了将 clus1 迁移到节点 1 和节点 2 上的 e2a 端口的过程：

```

cluster::*> network interface migrate -vserver node1 -lif clus1
-source-node node1 -dest-node node1 -dest-port e2a
cluster::*> network interface migrate -vserver node2 -lif clus1
-source-node node2 -dest-node node2 -dest-port e2a

```



对于 8.3 及更高版本，请使用以下命令：network interface migrate -vserver Cluster -lif clus1 -destination-node node1 -destination-port e2a

2. 确认迁移已完成：

```
network interface show -vserver Cluster
```

显示示例

以下示例验证了 clus1 已迁移到 node1 和 node2 上的 e2a 端口：

```
cluster::*> network interface show -vserver Cluster
```

	Logical	Status	Network	Current	
Current Is					
Vserver	Interface	Admin/Oper	Address/Mask	Node	Port
Home					

node1					
	clus1	up/up	10.10.10.1/16	node1	e2a
false					
	clus2	up/up	10.10.10.2/16	node1	e2a
true					
node2					
	clus1	up/up	10.10.11.1/16	node2	e2a
false					
	clus2	up/up	10.10.11.2/16	node2	e2a
true					

4 entries were displayed.

3. 关闭两个节点上的集群端口 e1a:

```
network port modify
```

显示示例

以下示例展示了如何关闭节点 1 和节点 2 上的 e1a 端口：

```
cluster::*> network port modify -node node1 -port e1a -up-admin  
false  
cluster::*> network port modify -node node2 -port e1a -up-admin  
false
```

4. 请检查端口状态：

```
network port show
```

显示示例

以下示例表明端口 e1a 是 `down` 在节点 1 和节点 2 上:

```
cluster::*> network port show -role cluster
```

				Auto-Negot		Duplex	Speed
(Mbps)							
Node	Port	Role	Link	MTU	Admin/Oper	Admin/Oper	
Admin/Oper							

node1							
	e1a	clus1	down	9000	true/true	full/full	
	auto/10000						
	e2a	clus2	up	9000	true/true	full/full	
	auto/10000						
node2							
	e1a	clus1	down	9000	true/true	full/full	
	auto/10000						
	e2a	clus2	up	9000	true/true	full/full	
	auto/10000						

4 entries were displayed.

5. 断开节点 1 上的集群端口 e1a 的电缆，然后使用 CN1610 交换机支持的适当电缆将 e1a 连接到集群交换机 cs1 上的端口 1。

这["Hardware Universe"](#)包含更多关于布线的信息。

6. 断开节点 2 上的集群端口 e1a 的电缆，然后使用 CN1610 交换机支持的适当电缆将 e1a 连接到集群交换机 cs1 上的端口 2。
7. 启用集群交换机 cs1 上所有面向节点的端口。

显示示例

以下示例显示交换机 cs1 上的端口 1 到 12 已启用:

```
(cs1)# configure
(cs1)(Config)# interface 0/1-0/12
(cs1)(Interface 0/1-0/12)# no shutdown
(cs1)(Interface 0/1-0/12)# exit
(cs1)(Config)# exit
```

8. 在每个节点上启用第一个集群端口 e1a:

```
network port modify
```

显示示例

以下示例展示了如何在节点 1 和节点 2 上启用端口 e1a:

```
cluster::*> network port modify -node node1 -port e1a -up-admin true
cluster::*> network port modify -node node2 -port e1a -up-admin true
```

9. 确认所有集群端口都已启用 up:

```
network port show -ipspace Cluster
```

显示示例

以下示例显示所有集群端口均为 `up` 在节点 1 和节点 2 上:

```
cluster::*> network port show -ipspace Cluster
```

					Auto-Negot	Duplex	Speed
(Mbps)							
Node	Port	Role	Link	MTU	Admin/Oper	Admin/Oper	
Admin/Oper							

node1							
	e1a	clus1	up	9000	true/true	full/full	
auto/10000							
	e2a	clus2	up	9000	true/true	full/full	
auto/10000							
node2							
	e1a	clus1	up	9000	true/true	full/full	
auto/10000							
	e2a	clus2	up	9000	true/true	full/full	
auto/10000							

4 entries were displayed.

10. 将两个节点上的 clus1（之前已迁移）还原为 e1a:

```
network interface revert
```


显示示例

以下示例展示了如何将节点 1 和节点 2 上的 clus1 还原到 e1a 端口：

```
cluster::*> network interface revert -vserver node1 -lif clus1
cluster::*> network interface revert -vserver node2 -lif clus1
```



对于 8.3 及更高版本，请使用以下命令：network interface revert -vserver Cluster -lif <nodename_clus<N>>

11. 确认所有集群 LIF 都已存在 `up` 操作和显示 `true` 在“是否在家”一栏中：

```
network interface show -vserver Cluster
```

显示示例

以下示例表明所有 LIF 都是 up 在节点 1 和节点 2 上，“是否在家”列的结果是 `true`：

```
cluster::*> network interface show -vserver Cluster
      Logical      Status      Network      Current
Current Is
Vserver      Interface  Admin/Oper  Address/Mask  Node          Port
Home
-----
node1
true         clus1         up/up       10.10.10.1/16  node1         e1a
true         clus2         up/up       10.10.10.2/16  node1         e2a
true
node2
true         clus1         up/up       10.10.11.1/16  node2         e1a
true         clus2         up/up       10.10.11.2/16  node2         e2a
true

4 entries were displayed.
```

12. 显示集群中节点的状态信息：

```
cluster show
```

显示示例

以下示例显示了集群中节点的健康状况和资格信息：

```
cluster::*> cluster show
Node                Health  Eligibility  Epsilon
-----
node1                true    true         false
node2                true    true         false
```

13. 将 clus2 迁移到每个节点控制台上的 e1a 端口：

```
network interface migrate
```

显示示例

以下示例展示了将 clus2 迁移到节点 1 和节点 2 上的 e1a 端口的过程：

```
cluster::*> network interface migrate -vserver node1 -lif clus2
-source-node node1 -dest-node node1 -dest-port e1a
cluster::*> network interface migrate -vserver node2 -lif clus2
-source-node node2 -dest-node node2 -dest-port e1a
```



对于 8.3 及更高版本，请使用以下命令：network interface migrate -vserver Cluster -lif node1_clus2 -dest-node node1 -dest-port e1a

14. 确认迁移已完成：

```
network interface show -vserver Cluster
```

显示示例

以下示例验证了 clus2 已迁移到节点 1 和节点 2 上的 e1a 端口：

```
cluster::*> network interface show -vserver Cluster
```

	Logical	Status	Network	Current	
Current Is					
Vserver	Interface	Admin/Oper	Address/Mask	Node	Port
Home					
-----	-----	-----	-----	-----	-----
node1					
	clus1	up/up	10.10.10.1/16	node1	e1a
true					
	clus2	up/up	10.10.10.2/16	node1	e1a
false					
node2					
	clus1	up/up	10.10.11.1/16	node2	e1a
true					
	clus2	up/up	10.10.11.2/16	node2	e1a
false					

4 entries were displayed.

15. 关闭两个节点上的集群端口 e2a：

```
network port modify
```

显示示例

以下示例展示了如何关闭节点 1 和节点 2 上的 e2a 端口：

```
cluster::*> network port modify -node node1 -port e2a -up-admin  
false  
cluster::*> network port modify -node node2 -port e2a -up-admin  
false
```

16. 请检查端口状态：

```
network port show
```

显示示例

以下示例表明端口 e2a 是 `down` 在节点 1 和节点 2 上:

```
cluster::*> network port show -role cluster
```

				Auto-Negot		Duplex	Speed
(Mbps)							
Node	Port	Role	Link	MTU	Admin/Oper	Admin/Oper	
Admin/Oper							
-----		-----		-----		-----	

node1							
	e1a	clus1	up	9000	true/true	full/full	
auto/10000							
	e2a	clus2	down	9000	true/true	full/full	
auto/10000							
node2							
	e1a	clus1	up	9000	true/true	full/full	
auto/10000							
	e2a	clus2	down	9000	true/true	full/full	
auto/10000							
4 entries were displayed.							

17. 断开节点 1 上的集群端口 e2a 的电缆, 然后使用 CN1610 交换机支持的适当电缆将 e2a 连接到集群交换机 cs2 上的端口 1。
18. 断开节点 2 上的集群端口 e2a 的电缆, 然后使用 CN1610 交换机支持的适当电缆将 e2a 连接到集群交换机 cs2 上的端口 2。
19. 启用集群交换机 cs2 上所有面向节点的端口。

显示示例

以下示例显示交换机 cs2 上的端口 1 到 12 已启用:

```
(cs2)# configure
(cs2) (Config)# interface 0/1-0/12
(cs2) (Interface 0/1-0/12)# no shutdown
(cs2) (Interface 0/1-0/12)# exit
(cs2) (Config)# exit
```

20. 在每个节点上启用第二个集群端口 e2a。

显示示例

以下示例展示了如何在节点 1 和节点 2 上启用 e2a 端口：

```
cluster::*> network port modify -node node1 -port e2a -up-admin true
cluster::*> network port modify -node node2 -port e2a -up-admin true
```

21. 确认所有集群端口都已启用 up：

```
network port show -ipSpace Cluster
```

显示示例

以下示例显示所有集群端口均为 `up` 在节点 1 和节点 2 上：

```
cluster::*> network port show -ipSpace Cluster
```

					Auto-Negot	Duplex	Speed
(Mbps)							
Node	Port	Role	Link	MTU	Admin/Oper	Admin/Oper	
Admin/Oper							
-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	

node1							
	e1a	clus1	up	9000	true/true	full/full	
auto/10000							
	e2a	clus2	up	9000	true/true	full/full	
auto/10000							
node2							
	e1a	clus1	up	9000	true/true	full/full	
auto/10000							
	e2a	clus2	up	9000	true/true	full/full	
auto/10000							
4 entries were displayed.							

22. 将两个节点上的 clus2（之前已迁移）还原为 e2a：

```
network interface revert
```

显示示例

以下示例展示了如何将节点 1 和节点 2 上的 clus2 恢复到 e2a 端口：

```
cluster::*> network interface revert -vserver node1 -lif clus2
cluster::*> network interface revert -vserver node2 -lif clus2
```



对于 8.3 及更高版本，命令如下：`cluster::*> network interface revert -vserver Cluster -lif node1_clus2`和`cluster::*> network interface revert -vserver Cluster -lif node2_clus2`

步骤 3：完成配置

- 1. 确认所有界面均显示 `true` 在“是否在家”一栏中：

```
network interface show -vserver Cluster
```

显示示例

以下示例表明所有 LIF 都是 up 在节点 1 和节点 2 上，“是否在家”列的结果是 `true`：

```
cluster::*> network interface show -vserver Cluster
```

Current Is	Logical	Status	Network	Current
Vserver	Interface	Admin/Oper	Address/Mask	Node
Port	Home			
-----	-----	-----	-----	-----
node1				
	clus1	up/up	10.10.10.1/16	node1
e1a	true			
	clus2	up/up	10.10.10.2/16	node1
e2a	true			
node2				
	clus1	up/up	10.10.11.1/16	node2
e1a	true			
	clus2	up/up	10.10.11.2/16	node2
e2a	true			

- 2. 验证远程集群接口的连接性：

ONTAP 9.9.1 及更高版本

你可以使用 `network interface check cluster-connectivity` 执行命令以启动集群连接性检查，然后显示详细信息：

```
network interface check cluster-connectivity start`和 `network interface check cluster-connectivity show
```

```
cluster1::*> network interface check cluster-connectivity start
```

*注意：*运行程序前请等待几秒钟 `show` 显示详细信息的命令。

```
cluster1::*> network interface check cluster-connectivity show
```

			Source	Destination
Packet			LIF	LIF
Node	Date			
Loss				

node1				
	3/5/2022 19:21:18 -06:00		node1_clus2	node2-clus1
none				
	3/5/2022 19:21:20 -06:00		node1_clus2	node2_clus2
none				
node2				
	3/5/2022 19:21:18 -06:00		node2_clus2	node1_clus1
none				
	3/5/2022 19:21:20 -06:00		node2_clus2	node1_clus2
none				

所有ONTAP版本

对于所有ONTAP版本，您也可以使用 `cluster ping-cluster -node <name>` 检查连接性的命令：

```
cluster ping-cluster -node <name>
```

```

cluster1::*> cluster ping-cluster -node local
Host is node2
Getting addresses from network interface table...
Cluster node1_clus1 169.254.209.69 node1 e0a
Cluster node1_clus2 169.254.49.125 node1 e0b
Cluster node2_clus1 169.254.47.194 node2 e0a
Cluster node2_clus2 169.254.19.183 node2 e0b
Local = 169.254.47.194 169.254.19.183
Remote = 169.254.209.69 169.254.49.125
Cluster Vserver Id = 4294967293
Ping status:
....
Basic connectivity succeeds on 4 path(s)
Basic connectivity fails on 0 path(s)
.....
Detected 9000 byte MTU on 4 path(s):
Local 169.254.47.194 to Remote 169.254.209.69
Local 169.254.47.194 to Remote 169.254.49.125
Local 169.254.19.183 to Remote 169.254.209.69
Local 169.254.19.183 to Remote 169.254.49.125
Larger than PMTU communication succeeds on 4 path(s)
RPC status:
2 paths up, 0 paths down (tcp check)
2 paths up, 0 paths down (udp check)

```

1. 步骤3: 验证两个节点是否都与每个交换机有两条连接:

```
show isdp neighbors
```


以下示例显示了两种开关的正确结果：

```
(cs1)# show isdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route
Bridge,
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater
Device ID          Intf          Holdtime  Capability  Platform
Port ID
-----
node1              0/1            132       H           FAS3270
e1a
node2              0/2            163       H           FAS3270
e1a
cs2                0/13           11        S           CN1610
0/13
cs2                0/14           11        S           CN1610
0/14
cs2                0/15           11        S           CN1610
0/15
cs2                0/16           11        S           CN1610
0/16
```

```
(cs2)# show isdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route
Bridge,
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater
Device ID          Intf          Holdtime  Capability  Platform
Port ID
-----
node1              0/1            132       H           FAS3270
e2a
node2              0/2            163       H           FAS3270
e2a
cs1                0/13           11        S           CN1610
0/13
cs1                0/14           11        S           CN1610
0/14
cs1                0/15           11        S           CN1610
0/15
cs1                0/16           11        S           CN1610
0/16
```

2. 显示配置中设备的相关信息：

```
network device discovery show
```

3. 使用高级权限命令禁用两个节点上的双节点无交换机配置设置：

```
network options detect-switchless modify
```

显示示例

以下示例展示了如何禁用无开关配置设置：

```
cluster::*> network options detect-switchless modify -enabled false
```



对于 9.2 及更高版本，请跳过此步骤，因为配置会自动转换。

4. 请确认这些设置已禁用：

```
network options detect-switchless-cluster show
```

显示示例

这 `false` 以下示例的输出表明配置设置已被禁用：

```
cluster::*> network options detect-switchless-cluster show
Enable Switchless Cluster Detection: false
```



对于 9.2 及更高版本，请等待 `Enable Switchless Cluster` 设置为 false。这可能需要长达三分钟的时间。

5. 配置集群 clus1 和 clus2 在每个节点上自动回滚，并确认。

显示示例

```
cluster::*> network interface modify -vserver node1 -lif clus1 -auto
-revert true
cluster::*> network interface modify -vserver node1 -lif clus2 -auto
-revert true
cluster::*> network interface modify -vserver node2 -lif clus1 -auto
-revert true
cluster::*> network interface modify -vserver node2 -lif clus2 -auto
-revert true
```



对于 8.3 及更高版本，请使用以下命令：`network interface modify -vserver Cluster -lif \* -auto-revert true` 启用集群中所有节点的自动回滚功能。

6. 验证集群中节点成员的状态：

```
cluster show
```

显示示例

以下示例显示了集群中节点的健康状况和资格信息：

```
cluster::*> cluster show
Node                      Health  Eligibility  Epsilon
-----
node1                     true    true         false
node2                     true    true         false
```

7. 如果您已禁用自动创建案例功能，请通过调用AutoSupport消息重新启用该功能：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

显示示例

```
cluster::*> system node autosupport invoke -node * -type all
-mmessage MAINT=END
```

8. 将权限级别改回管理员：

```
set -privilege admin
```

更换开关

更换NetApp CN1610 集群交换机

请按照以下步骤更换集群网络中出现故障的NetApp CN1610 交换机。这是一个非侵入性手术（NDU）。

审查要求

开始之前

在进行交换机更换之前，必须满足以下条件：在当前环境和待更换交换机上，现有集群和网络基础设施均需满足这些条件：

- 必须验证现有集群功能完全正常，至少有一个完全连接的集群交换机。
- 集群中的所有端口必须处于启用状态。
- 集群中的所有逻辑接口（LIF）必须处于启用状态，且不得已被迁移。
- ONTAP 集群 ``ping-cluster -node node1`` 命令必须表明所有路径上的基本连接和大于 PMTU 的通信均已成功。

启用控制台日志记录

NetApp 强烈建议您在使用的设备上启用控制台日志记录，并在更换交换机时执行以下操作：

- 维护期间请保持 AutoSupport 功能启用。
- 在维护前后触发维护 AutoSupport，以在维护期间禁用案例创建。请参阅这篇知识库文章 ["SU92：如何在计划维护窗口期间抑制自动创建案例"](#) 更多详情请见下文。
- 启用所有 CLI 会话的会话日志记录。有关如何启用会话日志记录的说明，请查看此知识库文章中的“记录会话输出”部分。 ["如何配置 PuTTY 以获得与 ONTAP 系统的最佳连接"](#)。

更换开关

关于此任务

您必须从集群 LIF 所在的节点执行迁移集群 LIF 的命令。

本流程中的示例使用以下集群交换机和节点命名规则：

- 这两个 CN1610 集群交换机的名称是 `cs1`` 和 ``cs2`。
- 待更换的 CN1610 交换机（故障交换机）的名称是 `old_cs1`。
- 新型 CN1610 交换机（替代交换机）的名称是 `new_cs1`。
- 未被替换的伙伴交换机的名称是 `cs2`。

步骤

1. 确认启动配置文件与运行配置文件一致。您必须将这些文件保存到本地，以便在替换过程中使用。

以下示例中的配置命令适用于 FASTPATH 1.2.0.7：

显示示例

```
(old_cs1)> enable
(old_cs1)# show running-config
(old_cs1)# show startup-config
```

2. 创建运行配置文件副本。

以下示例中的命令适用于 FASTPATH 1.2.0.7：

显示示例

```
(old_cs1)# show running-config filename.scr  
Config script created successfully.
```



您可以使用除以下任何文件名之外的任何文件名。CN1610_CS_RCF_v1.2.scr。文件名必须带有 .scr 扩展名。

1. 将交换机的运行配置文件保存到外部主机，以便进行更换。

显示示例

```
(old_cs1)# copy nvram:script filename.scr  
scp://<Username>@<remote_IP_address>/path_to_file/filename.scr
```

2. 请核对交换机和ONTAP版本是否在兼容性矩阵中匹配。参见 ["NetApp CN1601 和 CN1610 交换机"](#)详情请见页面。
3. 从 ["软件下载页面"](#)在NetApp支持网站上，选择NetApp集群交换机，下载相应的 RCF 和 FASTPATH 版本。
4. 使用 FASTPATH、RCF 和已保存的配置设置简单文件传输协议 (TFTP) 服务器`.scr`用于新交换机的文件。
5. 将串行端口（交换机右侧标有“IOIOI”的 RJ-45 连接器）连接到具有终端仿真功能的可用主机。
6. 在主机上，设置串口终端连接：
 - a. 9600波特
 - b. 8 位数据
 - c. 1 停止位
 - d. 奇偶性：无
 - e. 流量控制：无
7. 将管理端口（交换机左侧的 RJ-45 扳手端口）连接到 TFTP 服务器所在的同一网络。
8. 准备连接到网络和 TFTP 服务器。

如果您使用的是动态主机配置协议 (DHCP)，则目前无需为交换机配置 IP 地址。服务端口默认设置为使用 DHCP。IPv4 和 IPv6 协议设置中的网络管理端口均设置为“无”。如果您的扳手端口连接到具有 DHCP 服务器的网络，则服务器设置将自动配置。

要设置静态 IP 地址，您应该使用 serviceport protocol、network protocol 和 serviceport ip 命令。

显示示例

```
(new_cs1) # serviceport ip <ipaddr> <netmask> <gateway>
```

9. 如果 TFTP 服务器位于笔记本电脑上，则可以选择使用标准以太网线将 CN1610 交换机连接到笔记本电脑，然后使用备用 IP 地址在同一网络中配置其网络端口。

你可以使用 `ping` 用于验证地址的命令。如果无法建立连接，则应使用非路由网络，并使用 IP 192.168.x 或 172.16.x 配置服务端口。稍后您可以将服务端口重新配置为生产管理 IP 地址。

10. （可选）验证并安装适用于新交换机的 RCF 和 FASTPATH 软件的相应版本。如果您已确认新交换机已正确设置，并且不需要更新 RCF 和 FASTPATH 软件，则应转到步骤 13。
 - a. 请验证新的交换机设置。

显示示例

```
(new_cs1) > enable  
(new_cs1) # show version
```

- b. 将 RCF 文件下载到新交换机。

显示示例

```
(new_cs1)# copy tftp://<server_ip_address>/CN1610_CS_RCF_v1.2.txt
nvram:script CN1610_CS_RCF_v1.2.scr
Mode.      TFTP
Set Server IP. 172.22.201.50
Path.      /
Filename.....
CN1610_CS_RCF_v1.2.txt
Data Type..... Config Script
Destination Filename.....
CN1610_CS_RCF_v1.2.scr
File with same name already exists.
WARNING:Continuing with this command will overwrite the existing
file.

Management access will be blocked for the duration of the
transfer Are you sure you want to start? (y/n) y

File transfer in progress. Management access will be blocked for
the duration of the transfer. please wait...
Validating configuration script...
(the entire script is displayed line by line)
...
description "NetApp CN1610 Cluster Switch RCF v1.2 - 2015-01-13"
...
Configuration script validated.
File transfer operation completed successfully.
```

c. 确认 RCF 已下载到交换机。

显示示例

```
(new_cs1)# script list
Configuration Script Nam    Size(Bytes)
-----
CN1610_CS_RCF_v1.1.scr      2191
CN1610_CS_RCF_v1.2.scr      2240
latest_config.scr           2356

4 configuration script(s) found.
2039 Kbytes free.
```

11. 将 RCF 应用于 CN1610 交换机。

显示示例

```
(new_cs1)# script apply CN1610_CS_RCF_v1.2.scr
Are you sure you want to apply the configuration script? (y/n) y
...
(the entire script is displayed line by line)
...
description "NetApp CN1610 Cluster Switch RCF v1.2 - 2015-01-13"
...
Configuration script 'CN1610_CS_RCF_v1.2.scr' applied. Note that the
script output will go to the console.
After the script is applied, those settings will be active in the
running-config file. To save them to the startup-config file, you
must use the write memory command, or if you used the reload answer
yes when asked if you want to save the changes.
```

- a. 保存运行配置文件，以便重启交换机时将其设为启动配置文件。

显示示例

```
(new_cs1)# write memory
This operation may take a few minutes.
Management interfaces will not be available during this time.

Are you sure you want to save? (y/n) y

Config file 'startup-config' created successfully.

Configuration Saved!
```

- b. 将镜像下载到 CN1610 交换机。

显示示例

```
(new_cs1)# copy
tftp://<server_ip_address>/NetApp_CN1610_1.2.0.7.stk active
Mode.      TFTP
Set Server IP.  tftp_server_ip_address
Path.      /
Filename.....
NetApp_CN1610_1.2.0.7.stk
Data Type.  Code
Destination Filename.  active

Management access will be blocked for the duration of the
transfer

Are you sure you want to start? (y/n) y

TFTP Code transfer starting...

File transfer operation completed successfully.
```

c. 通过重启交换机来运行新的活动启动映像。

必须重启交换机，步骤 6 中的命令才能反映新的映像。输入重新加载命令后，可能会看到两种不同的响应视图。

显示示例

```
(new_cs1)# reload
The system has unsaved changes.
Would you like to save them now? (y/n) y

Config file 'startup-config' created successfully.

Configuration Saved! System will now restart!
.
.
.
Cluster Interconnect Infrastructure

User:admin Password: (new_cs1) >*enable*
```

a. 将旧交换机上保存的配置文件复制到新交换机上。

显示示例

```
(new_cs1)# copy tftp://<server_ip_address>/<filename>.scr  
nvram:script <filename>.scr
```

- b. 将之前保存的配置应用到新交换机。

显示示例

```
(new_cs1)# script apply <filename>.scr  
Are you sure you want to apply the configuration script? (y/n) y  
  
The system has unsaved changes.  
Would you like to save them now? (y/n) y  
  
Config file 'startup-config' created successfully.  
  
Configuration Saved!
```

- c. 将运行配置文件保存到启动配置文件中。

显示示例

```
(new_cs1)# write memory
```

12. 如果此集群上启用了AutoSupport，则通过调用AutoSupport消息来抑制自动创建案例：`system node autosupport invoke -node * -type all - message MAINT=xh`

x 是维护窗口的持续时间，单位为小时。



AutoSupport消息会通知技术支持此维护任务，以便在维护窗口期间抑制自动创建案例。

13. 在新交换机 `new_cs1` 上，以管理员用户身份登录，并关闭所有连接到节点集群接口的端口（端口 1 到 12）。

显示示例

```
User:*admin*
Password:
(new_cs1)> enable
(new_cs1)#
(new_cs1)# config
(new_cs1)(config)# interface 0/1-0/12
(new_cs1)(interface 0/1-0/12)# shutdown
(new_cs1)(interface 0/1-0/12)# exit
(new_cs1)# write memory
```

14. 将集群 LIF 从连接到 old_cs1 交换机的端口迁移。

您必须从当前节点的管理界面迁移每个集群 LIF。

显示示例

```
cluster::> set -privilege advanced
cluster::> network interface migrate -vserver <vserver_name> -lif
<Cluster_LIF_to_be_moved> - sourcenode <current_node> -dest-node
<current_node> -dest-port <cluster_port_that_is_UP>
```

15. 确认所有集群 LIF 都已移动到每个节点上的相应集群端口。

显示示例

```
cluster::> network interface show -role cluster
```

16. 关闭连接到您更换的交换机的集群端口。

显示示例

```
cluster::*> network port modify -node <node_name> -port
<port_to_admin_down> -up-admin false
```

17. 验证集群的健康状况。

显示示例

```
cluster::*> cluster show
```

18. 请确认端口已关闭。

显示示例

```
cluster::*> cluster ping-cluster -node <node_name>
```

19. 在交换机 cs2 上, 关闭 ISL 端口 13 至 16。

显示示例

```
(cs2)# config
(cs2)(config)# interface 0/13-0/16
(cs2)(interface 0/13-0/16)# shutdown
(cs2)# show port-channel 3/1
```

20. 确认存储管理员是否已准备好更换交换机。

21. 从 old_cs1 交换机上拆下所有电缆, 然后将电缆连接到 new_cs1 交换机上的相同端口。

22. 在 cs2 交换机上, 启用 ISL 端口 13 至 16。

显示示例

```
(cs2)# config
(cs2)(config)# interface 0/13-0/16
(cs2)(interface 0/13-0/16)# no shutdown
```

23. 启用新交换机上与集群节点关联的端口。

显示示例

```
(new_cs1)# config
(new_cs1)(config)# interface 0/1-0/12
(new_cs1)(interface 0/13-0/16)# no shutdown
```

24. 在单个节点上，启动连接到被替换交换机的集群节点端口，然后确认链路已建立。

显示示例

```
cluster::*> network port modify -node node1 -port  
<port_to_be_onlined> -up-admin true  
cluster::*> network port show -role cluster
```

25. 还原与步骤 25 中端口关联的集群 LIF。

在本例中，如果“Is Home”列为真，则节点 1 上的 LIF 将成功还原。

显示示例

```
cluster::*> network interface revert -vserver node1 -lif  
<cluster_lif_to_be_reverted>  
cluster::*> network interface show -role cluster
```

26. 如果第一个节点的集群 LIF 已启动并恢复到其主端口，则重复步骤 25 和 26 以启动集群端口并恢复集群中其他节点的集群 LIF。
27. 显示集群中节点的相关信息。

显示示例

```
cluster::*> cluster show
```

28. 确认更换后的交换机上的启动配置文件和运行配置文件是否正确。此配置文件应与步骤 1 中的输出相匹配。

显示示例

```
(new_cs1)> enable  
(new_cs1)# show running-config  
(new_cs1)# show startup-config
```

29. 如果您已禁用自动创建案例功能，请通过调用AutoSupport消息重新启用该功能：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

用无交换机连接替换NetApp CN1610 集群交换机

对于ONTAP 9.3 及更高版本，您可以将集群从具有交换集群网络的集群迁移到两个节点直接连接的集群。

审查要求

实施准则

请查阅以下准则：

- 迁移到双节点无交换机集群配置是一个非中断性操作。大多数系统在每个节点上都有两个专用集群互连端口，但对于每个节点上具有更多专用集群互连端口（例如四个、六个或八个）的系统，您也可以使用此过程。
- 无交换机集群互连功能不能用于两个以上的节点。
- 如果您有一个使用集群互连交换机的现有双节点集群，并且运行的是ONTAP 9.3 或更高版本，则可以将交换机替换为节点之间的直接、背靠背连接。

开始之前

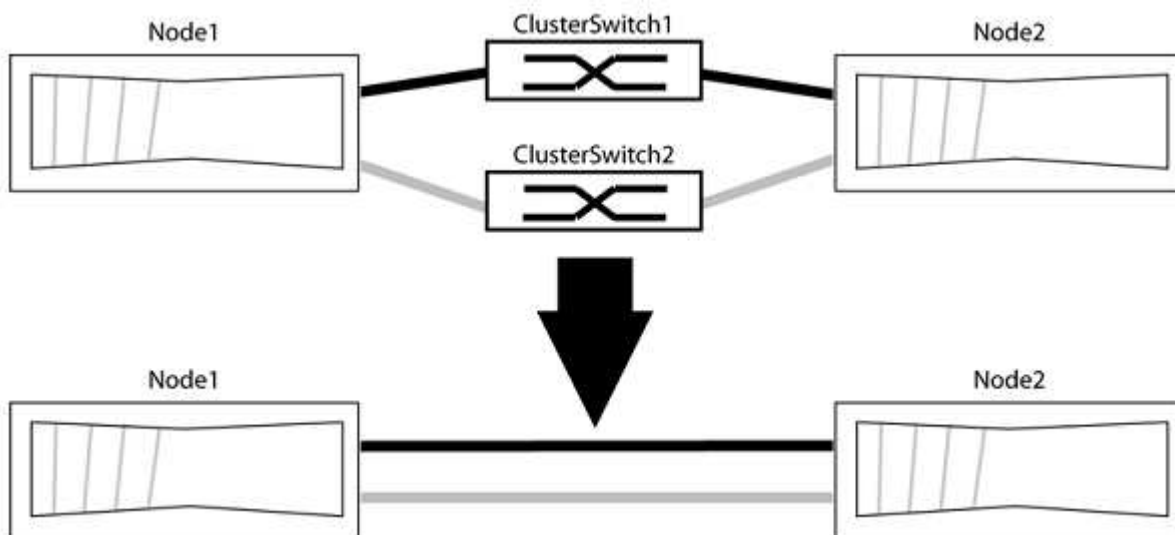
请确保您拥有以下物品：

- 一个健康的集群，由两个节点通过集群交换机连接而成。节点必须运行相同的ONTAP版本。
- 每个节点都具有所需数量的专用集群端口，这些端口提供冗余的集群互连连接，以支持您的系统配置。例如，对于每个节点上有两个专用集群互连端口的系统，有两个冗余端口。

迁移交换机

关于此任务

以下步骤将移除双节点集群中的集群交换机，并将每个与交换机的连接替换为与伙伴节点的直接连接。



关于示例

以下过程中的示例显示了使用“e0a”和“e0b”作为集群端口的节点。您的节点可能使用不同的集群端口，因为不同系统的集群端口可能不同。

步骤 1：准备迁移

1. 将权限级别更改为高级，输入 `y` 当系统提示继续时：

```
set -privilege advanced
```

高级提示 `\*>` 出现。

2. ONTAP 9.3 及更高版本支持自动检测无交换机集群，该功能默认启用。

您可以通过运行高级权限命令来验证是否已启用无交换机集群检测：

```
network options detect-switchless-cluster show
```

显示示例

以下示例输出显示该选项是否已启用。

```
cluster::*> network options detect-switchless-cluster show
(network options detect-switchless-cluster show)
Enable Switchless Cluster Detection: true
```

如果“启用无交换机集群检测” `false` 请联系NetApp支持。

3. 如果此集群上启用了AutoSupport，则通过调用AutoSupport消息来抑制自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message
MAINT=<number_of_hours>h
```

在哪里 `h` 是维护窗口的持续时间，以小时为单位。该消息通知技术支持人员此维护任务，以便他们在维护窗口期间禁止自动创建案例。

在以下示例中，该命令会抑制自动创建案例两小时：

显示示例

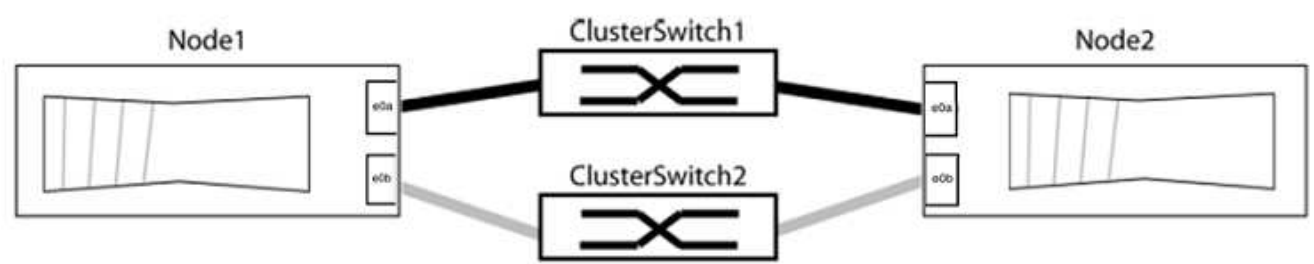
```
cluster::*> system node autosupport invoke -node * -type all
-message MAINT=2h
```

步骤二：配置端口和线缆

1. 将每台交换机上的集群端口分成几组，使第 1 组的集群端口连接到集群交换机 1，第 2 组的集群端口连接到集群交换机 2。这些组在后续手术过程中是需要的。
2. 识别集群端口并验证链路状态和运行状况：

```
network port show -ipspace Cluster
```

在以下示例中，对于集群端口为“e0a”和“e0b”的节点，一组被标识为“node1:e0a”和“node2:e0a”，另一组被标识为“node1:e0b”和“node2:e0b”。您的节点可能正在使用不同的集群端口，因为不同系统的集群端口可能不同。



确认端口的值是否为 `up` 对于“链接”列，其值为 `healthy` 在“健康状况”一栏中。

显示示例

```
cluster::> network port show -ipspace Cluster
Node: node1

Ignore
Speed (Mbps) Health
Health
Port IPspace Broadcast Domain Link MTU Admin/Oper Status
Status
-----
e0a Cluster Cluster up 9000 auto/10000 healthy
false
e0b Cluster Cluster up 9000 auto/10000 healthy
false

Node: node2

Ignore
Speed (Mbps) Health
Health
Port IPspace Broadcast Domain Link MTU Admin/Oper Status
Status
-----
e0a Cluster Cluster up 9000 auto/10000 healthy
false
e0b Cluster Cluster up 9000 auto/10000 healthy
false
4 entries were displayed.
```


3. 确认集群中的所有 LIF 都位于其主端口上。

确认“is-home”列是否为空 `true` 对于每个集群 LIF：

```
network interface show -vserver Cluster -fields is-home
```

显示示例

```
cluster::*> net int show -vserver Cluster -fields is-home
(network interface show)
vserver  lif          is-home
-----  -
Cluster  node1_clus1  true
Cluster  node1_clus2  true
Cluster  node2_clus1  true
Cluster  node2_clus2  true
4 entries were displayed.
```

如果集群中存在未部署在其原端口上的 LIF，请将这些 LIF 恢复到你原端口：

```
network interface revert -vserver Cluster -lif *
```

4. 禁用集群 LIF 的自动回滚功能：

```
network interface modify -vserver Cluster -lif * -auto-revert false
```

5. 确认上一步中列出的所有端口都已连接到网络交换机：

```
network device-discovery show -port cluster_port
```

“已发现设备”列应显示端口所连接的集群交换机的名称。

显示示例

以下示例表明集群端口“e0a”和“e0b”已正确连接到集群交换机“cs1”和“cs2”。

```
cluster::> network device-discovery show -port e0a|e0b
(network device-discovery show)
Node/      Local  Discovered
Protocol  Port   Device (LLDP: ChassisID)  Interface  Platform
-----
node1/cdp
          e0a    cs1                      0/11       BES-53248
          e0b    cs2                      0/12       BES-53248
node2/cdp
          e0a    cs1                      0/9        BES-53248
          e0b    cs2                      0/9        BES-53248
4 entries were displayed.
```

6. 验证远程集群接口的连接性：

ONTAP 9.9.1 及更高版本

你可以使用 `network interface check cluster-connectivity` 执行命令以启动集群连接性检查，然后显示详细信息：

`network interface check cluster-connectivity start`和`network interface check cluster-connectivity show`

```
cluster1::*> network interface check cluster-connectivity start
```

*注意：*运行程序前请等待几秒钟 `show` 显示详细信息的命令。

```
cluster1::*> network interface check cluster-connectivity show
```

			Source	Destination
Packet			LIF	LIF
Node	Date			
Loss				

node1				
	3/5/2022 19:21:18 -06:00		node1_clus2	node2-clus1
node2				
	3/5/2022 19:21:20 -06:00		node1_clus2	node2_clus2
node1				
	3/5/2022 19:21:18 -06:00		node2_clus2	node1_clus1
node2				
	3/5/2022 19:21:20 -06:00		node2_clus2	node1_clus2

所有ONTAP版本

对于所有ONTAP版本，您也可以使用 `cluster ping-cluster -node <name>` 检查连接性的命令：

```
cluster ping-cluster -node <name>
```

```

cluster1::*> cluster ping-cluster -node local
Host is node2
Getting addresses from network interface table...
Cluster node1_clus1 169.254.209.69 node1 e0a
Cluster node1_clus2 169.254.49.125 node1 e0b
Cluster node2_clus1 169.254.47.194 node2 e0a
Cluster node2_clus2 169.254.19.183 node2 e0b
Local = 169.254.47.194 169.254.19.183
Remote = 169.254.209.69 169.254.49.125
Cluster Vserver Id = 4294967293
Ping status:

Basic connectivity succeeds on 4 path(s)
Basic connectivity fails on 0 path(s)

Detected 9000 byte MTU on 4 path(s):
Local 169.254.47.194 to Remote 169.254.209.69
Local 169.254.47.194 to Remote 169.254.49.125
Local 169.254.19.183 to Remote 169.254.209.69
Local 169.254.19.183 to Remote 169.254.49.125
Larger than PMTU communication succeeds on 4 path(s)
RPC status:
2 paths up, 0 paths down (tcp check)
2 paths up, 0 paths down (udp check)

```

1. 验证集群是否运行正常：

```
cluster ring show
```

所有单元必须要么是主单元，要么是从单元。

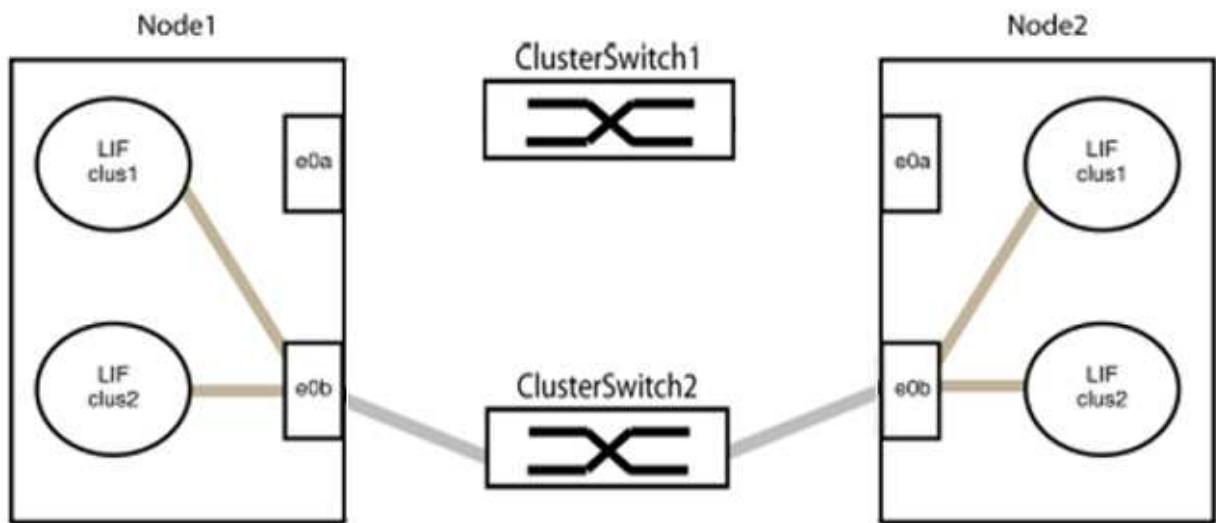
2. 为第 1 组端口设置无交换机配置。



为避免潜在的网络问题，您必须断开 group1 中的端口，并尽快将它们重新连接起来，例如，在 **20** 秒内。

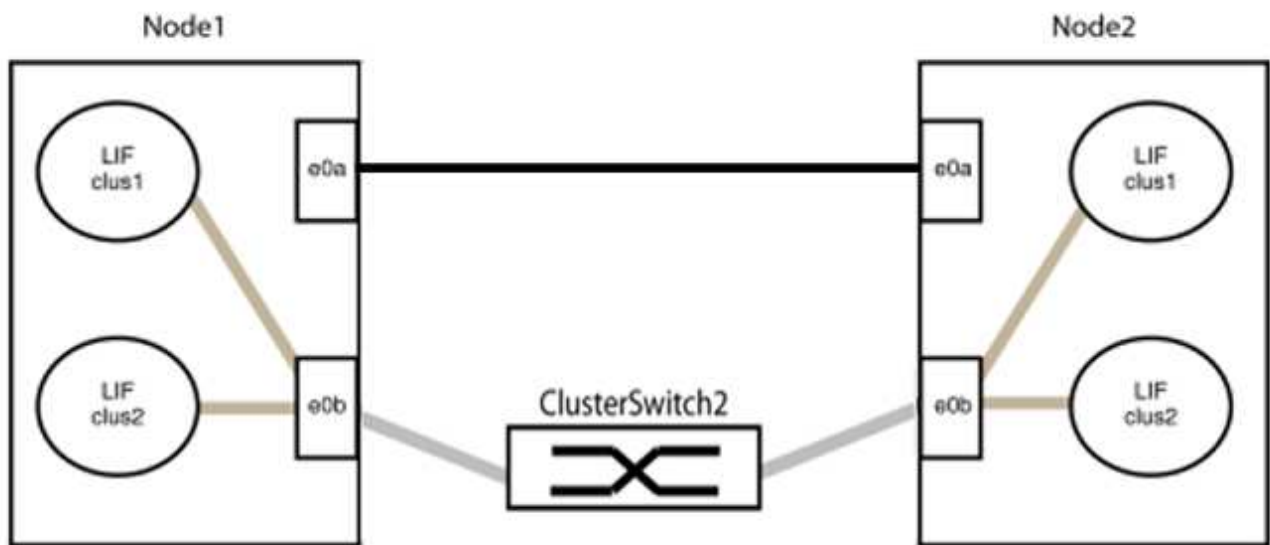
a. 同时断开第 1 组端口上的所有电缆。

在以下示例中，电缆从每个节点的端口“e0a”断开，集群流量继续通过交换机和每个节点的端口“e0b”传输：



b. 将第 1 组中的端口背靠背连接起来。

在以下示例中，节点 1 上的“e0a”连接到节点 2 上的“e0a”：



3. 无交换机集群网络选项从 false 到 true。这可能需要长达 45 秒。确认无开关选项已设置为 true：

```
network options switchless-cluster show
```

以下示例表明已启用无交换机集群：

```
cluster::*> network options switchless-cluster show
Enable Switchless Cluster: true
```

4. 验证远程集群接口的连接性：

ONTAP 9.9.1 及更高版本

你可以使用 `network interface check cluster-connectivity` 执行命令以启动集群连接性检查，然后显示详细信息：

`network interface check cluster-connectivity start`和`network interface check cluster-connectivity show`

```
cluster1::*> network interface check cluster-connectivity start
```

*注意：*运行程序前请等待几秒钟 `show` 显示详细信息的命令。

```
cluster1::*> network interface check cluster-connectivity show
```

			Source	Destination
Packet			LIF	LIF
Node	Date			
Loss				

node1				
	3/5/2022 19:21:18 -06:00		node1_clus2	node2-clus1
none				
	3/5/2022 19:21:20 -06:00		node1_clus2	node2_clus2
none				
node2				
	3/5/2022 19:21:18 -06:00		node2_clus2	node1_clus1
none				
	3/5/2022 19:21:20 -06:00		node2_clus2	node1_clus2
none				

所有ONTAP版本

对于所有ONTAP版本，您也可以使用 `cluster ping-cluster -node <name>` 检查连接性的命令：

```
cluster ping-cluster -node <name>
```

```

cluster1::*> cluster ping-cluster -node local
Host is node2
Getting addresses from network interface table...
Cluster node1_clus1 169.254.209.69 node1 e0a
Cluster node1_clus2 169.254.49.125 node1 e0b
Cluster node2_clus1 169.254.47.194 node2 e0a
Cluster node2_clus2 169.254.19.183 node2 e0b
Local = 169.254.47.194 169.254.19.183
Remote = 169.254.209.69 169.254.49.125
Cluster Vserver Id = 4294967293
Ping status:

Basic connectivity succeeds on 4 path(s)
Basic connectivity fails on 0 path(s)

Detected 9000 byte MTU on 4 path(s):
Local 169.254.47.194 to Remote 169.254.209.69
Local 169.254.47.194 to Remote 169.254.49.125
Local 169.254.19.183 to Remote 169.254.209.69
Local 169.254.19.183 to Remote 169.254.49.125
Larger than PMTU communication succeeds on 4 path(s)
RPC status:
2 paths up, 0 paths down (tcp check)
2 paths up, 0 paths down (udp check)

```



在进行下一步之前，您必须至少等待两分钟，以确认第 1 组上的连续连接是否正常工作。

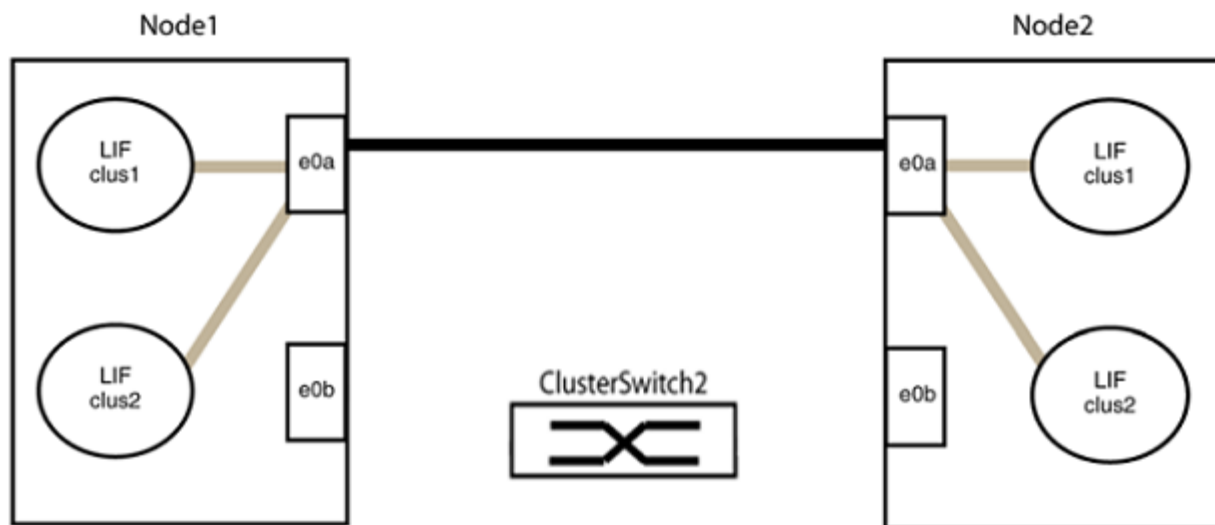
1. 为第 2 组端口设置无交换机配置。



为避免潜在的网络问题，您必须断开 group2 中的端口，并尽快将它们重新连接起来，例如，在 **20** 秒内。

- a. 同时断开第 2 组端口上的所有电缆。

在以下示例中，每个节点上的端口“e0b”的电缆已断开，集群流量继续通过“e0a”端口之间的直接连接进行传输：



b. 将第 2 组中的端口背靠背连接起来。

在以下示例中，节点 1 上的“e0a”连接到节点 2 上的“e0a”，节点 1 上的“e0b”连接到节点 2 上的“e0b”：



步骤 3：验证配置

1. 请确认两个节点上的端口连接正确：

```
network device-discovery show -port cluster_port
```


显示示例

以下示例表明集群端口“e0a”和“e0b”已正确连接到集群伙伴上的相应端口：

```
cluster::> net device-discovery show -port e0a|e0b
(network device-discovery show)
Node/      Local  Discovered
Protocol   Port   Device (LLDP: ChassisID)  Interface  Platform
-----
node1/cdp
          e0a    node2                      e0a        AFF-A300
          e0b    node2                      e0b        AFF-A300
node1/lldp
          e0a    node2 (00:a0:98:da:16:44) e0a        -
          e0b    node2 (00:a0:98:da:16:44) e0b        -
node2/cdp
          e0a    node1                      e0a        AFF-A300
          e0b    node1                      e0b        AFF-A300
node2/lldp
          e0a    node1 (00:a0:98:da:87:49) e0a        -
          e0b    node1 (00:a0:98:da:87:49) e0b        -
8 entries were displayed.
```

2. 重新启用集群 LIF 的自动回滚功能：

```
network interface modify -vserver Cluster -lif * -auto-revert true
```

3. 确认所有 LIF 设备都已到位。这可能需要几秒钟。

```
network interface show -vserver Cluster -lif lif_name
```

显示示例

如果“是否在家”列为真，则 LIF 已被还原。`true`如图所示 `node1\_clus2`和 `node2\_clus2`在以下示例中：

```
cluster::> network interface show -vserver Cluster -fields curr-  
port,is-home  
vserver  lif                curr-port is-home  
-----  
Cluster  node1_clus1        e0a      true  
Cluster  node1_clus2        e0b      true  
Cluster  node2_clus1        e0a      true  
Cluster  node2_clus2        e0b      true  
4 entries were displayed.
```

如果任何集群 LIFS 尚未恢复到其主端口，请从本地节点手动将其恢复：

```
network interface revert -vserver Cluster -lif lif_name
```

4. 从任一节点的系统控制台检查节点的集群状态：

```
cluster show
```

显示示例

以下示例显示两个节点上的 ϵ 均为 false：

```
Node  Health  Eligibility Epsilon  
-----  
node1 true    true        false  
node2 true    true        false  
2 entries were displayed.
```

5. 验证远程集群接口的连接性：

ONTAP 9.9.1 及更高版本

你可以使用 `network interface check cluster-connectivity` 执行命令以启动集群连接性检查，然后显示详细信息：

`network interface check cluster-connectivity start`和`network interface check cluster-connectivity show`

```
cluster1::*> network interface check cluster-connectivity start
```

*注意：*运行程序前请等待几秒钟 `show` 显示详细信息的命令。

```
cluster1::*> network interface check cluster-connectivity show
```

			Source	Destination
Packet			LIF	LIF
Node	Date			
Loss				

node1				
	3/5/2022 19:21:18 -06:00		node1_clus2	node2-clus1
none				
	3/5/2022 19:21:20 -06:00		node1_clus2	node2_clus2
none				
node2				
	3/5/2022 19:21:18 -06:00		node2_clus2	node1_clus1
none				
	3/5/2022 19:21:20 -06:00		node2_clus2	node1_clus2
none				

所有ONTAP版本

对于所有ONTAP版本，您也可以使用 `cluster ping-cluster -node <name>` 检查连接性的命令：

```
cluster ping-cluster -node <name>
```

```

cluster1::*> cluster ping-cluster -node local
Host is node2
Getting addresses from network interface table...
Cluster node1_clus1 169.254.209.69 node1 e0a
Cluster node1_clus2 169.254.49.125 node1 e0b
Cluster node2_clus1 169.254.47.194 node2 e0a
Cluster node2_clus2 169.254.19.183 node2 e0b
Local = 169.254.47.194 169.254.19.183
Remote = 169.254.209.69 169.254.49.125
Cluster Vserver Id = 4294967293
Ping status:

Basic connectivity succeeds on 4 path(s)
Basic connectivity fails on 0 path(s)

Detected 9000 byte MTU on 4 path(s):
Local 169.254.47.194 to Remote 169.254.209.69
Local 169.254.47.194 to Remote 169.254.49.125
Local 169.254.19.183 to Remote 169.254.209.69
Local 169.254.19.183 to Remote 169.254.49.125
Larger than PMTU communication succeeds on 4 path(s)
RPC status:
2 paths up, 0 paths down (tcp check)
2 paths up, 0 paths down (udp check)

```

1. 如果您已禁用自动创建案例功能，请通过调用AutoSupport消息重新启用该功能：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

有关详细信息，请参阅 ["NetApp 知识库文章 1010449：如何在计划的维护时间段禁止自动创建案例"](#)。

2. 将权限级别改回管理员：

```
set -privilege admin
```

版权信息

版权所有 © 2026 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，本文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。