

# HPC 解决方案 Infiniband 开局指导书 01

文档版本 01

发布日期 2017-10-13



#### 版权所有 © 华为技术有限公司 2017。 保留一切权利。

非经本公司书面许可,任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部,并不得以任何形式传播。

#### 商标声明

HILAWEI 3

HUAWEI和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标,由各自的所有人拥有。

#### 注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束,本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定,华为公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因,本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定,本文档仅作为使用指导,本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

## 华为技术有限公司

地址: 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编: 518129

网址: http://www.huawei.com

客户服务邮箱: support@huawei.com

客户服务电话: 4008302118

# 前言

# 概述

本文档详细的描述了 Mellanox Infiniband 在开局阶段的操作指导,同时提供了常见问题处理方法。

# 读者对象

本指南主要适用于以下工程师:

技术支持工程师

维护工程师

# 修订记录

修改记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

## 文档版本 01 (2017-10-13)

第一次正式发布。

# 目 录

前 言	ii
1 开局前准备	1
1.1 安装环境确认	1
1.2 网络拓扑规划	1
1.3 软件及驱动下载	1
1.4 <b>IB</b> 网络开局流程	1
2 开局配置指导	3
2.1 核对物料清单	3
2.2 理解网络设计	3
2.3 设备上架	3
2.4 组网布线	4
2.4.1 总则	4
2.4.2 零容忍污垢	4
2.4.3 安装注意事项	5
2.4.4 最佳实践	5
2.5 标签制作	6
2.5.1 节点标注	6
2.5.2 线缆标注	6
2.6 IB 交换机配置	7
2.6.1 交换机管理 IP 配置	7
2.6.2 重新进行引导配置(可选)	11
2.6.3 登录 Web GUI 用户界面	11
2.7 IB 交换机 License 添加(可选)	13
2.7.1 MLNX-OS License 说明	13
2.7.2 安装 MLNX-OS License(CLI)	
2.7.3 安装 MLNX-OS License(WEB)	15
2.7.4 找回丢失的 License key	
2.8 节点配置	
2.8.1 驱动安装	
2.8.1.1 IB 驱动安装(Mellanox 原厂驱动安装)	18

2.8.1.2 IB 驱动重新编译安装(Lustre 客户端)	19
2.8.2 网络配置	20
2.8.3 配置子网管理器	20
2.9 网络检查与验证	21
2.9.1 检查 IB 端口状态	22
2.9.2 检查网络拓扑	22
2.9.3 检查端口的 BER 情况	26
2.9.4 集群压力测试	30
3 常见问题处理	31
3.1 IB 网卡问题	31
3.1.1 IB 网口不可见	31
3.1.2 IB 网口不通	
3.1.3 IB 网口速率显示异常	32
3.1.4 Link 指示灯灭	32
3.2 交换机问题	33
3.3 IB 主机相关问题	34
3.4 驱动安装问题	35
3.5 驱动卸载	36

# **1** 开局前准备

## 1.1 安装环境确认

施工前需要对客户环境进行确认,主要包括对客户机房的布局、承重、防震、防雷、温湿度条件、供电情况、电磁环境、防静电环境、设备安装空间等进行确认。以满足产品开局施工的要求,使工程顺利交付。

# 1.2 网络拓扑规划

务必按照项目方案详细设计(LLD)规划进行网络规划和布线。如有变更,要充分评估变更影响范围。

## 1.3 软件及驱动下载

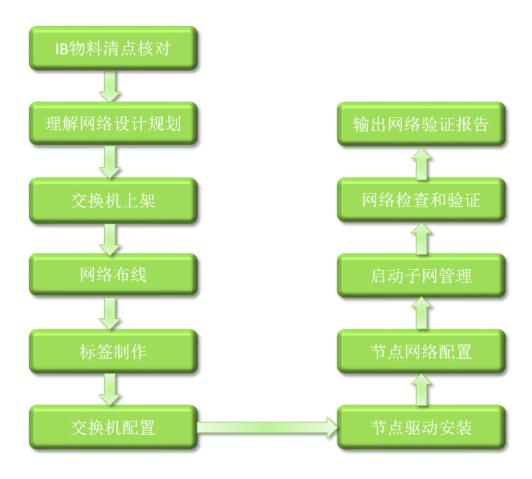
获取 IB 驱动安装包,根据版本配套表中的驱动版本下载。

链接: http://www.mellanox.com/page/software\_overview\_ib

## 1.4 IB 网络开局流程

IB 网络是 HPC 项目中特有的部分,其本质也是一种网络,与以太网类似,相比以太网 其配置更为简单。整个 IB 网络的开局交付流程如图 1-1 所示:

#### 图1-1 开局交付流程图



# 2 开局配置指导

## 2.1 核对物料清单

用服交付工程师到达局点后,需要首先对物料设备进行清单,确保到货的物料和项目方案 BOQ 完全一致。在清单过程中对 IB 网络设备需要重点关注以下几点:

- 清点到货的 IB 交换机数量和型号是否和 BOQ 中一致。
- 如果项目为 FDR 网络,交换机默认是单电源配置,项目会额外再配置一个电源,需要在局点检查额外的电源和交换机在数量上是否匹配。
- 清点局点的 IB 线缆类型和数量是否和 BOO 一致,包括项目配置的备件。
- 记录交换机上华为 SN(包装箱上)和原厂 SN(交换机上)的对应关系。

## 2.2 理解网络设计

通常对于项目的网络设计方案,用服交付工程师在项目交付之前应有清楚的理解,并根据对方案的理解设计项目实施的 LLD。

项目开局时,现场的情况可能会有调整,需要根据实际的情况重新审视原有的 LLD 规划是否可以满足,是否需要调整。如果需要调整,确认其影响有多大,特别是对线缆的类型、长度是否有影响。

对于网络方案设计的理解,请从以下维度来考虑:

- 项目方案中有几套网络以及对应的用途。
- 不同网络之间是否有交互,是物理隔离还是逻辑隔离。
- 各个网络的拓扑图,服务器和交换机的连接以及交换机和交换机之间的连接。
- 方案配置的线缆类型和长度,以及各长度线缆的连接场景。

## 2.3 设备上架

设备上架部分比较简单,将 LLD 中的设备布局规划与客户确认后,按照 LLD 中的规划将设备上架即可。注意点如下:

- IB 交换机的朝向,IB 交换机引入型号的风向都是 Power to Connector,因此交换机的端口都要朝后,后出线连接到服务器。
- 以太网交换机的朝向,同样由交换机的风向决定。

## 2.4 组网布线

在完全理解项目网络方案设计后,按照项目的 LLD 设计进行各个网络的组网布线。整个布线连接过程中要特别小心,请务必遵循下述章节中所列举的指导方针。特别是 IB 网络部分,务必遵守以下原则。

#### 2.4.1 总则

- 不能扭曲线缆,不能弯曲线缆超过建议的最小半径值,针对铜线最小弯曲半径大于 100mm,对于光纤最小弯曲半径大于 80mm。
- 注意不要有外力压在线缆或者连接器上面(包括设备、人压踏在线缆上)。
- 在布线时要确保框式交换机中 leaf 节点能够方便移出。
- 不要提前解开刚到货的线缆,不然很容易发生打结。在解开线缆时,要先把他们 放在干净的地上,然后有顺序得展开。
- 上架时不要把线缆捆绑在一个很小的区域,要预留充裕的空间。
- 控制悬挂在外面的线缆长度不超过2米,便于较少外部线缆悬挂的重量。
- 尽量把线缆放在收线盘中。
- 不要把线缆或者连接器从高处丢下,要小心轻放,把线缆和连接器放在平整牢靠的平面。
- 不要使用硬的固定夹或者尼龙扎带绑紧线缆。要使用软的压合带或者 Velcro 来绑紧线缆。
- 不要在任何接触面上拖曳线缆,要从连接点处整个抬起线缆。
- 不要强制通过对线缆本身来进行插拔,要插拔线缆只能通过对线缆连接器来实施操作。

## 2.4.2 零容忍污垢

关于纤维光纤,有关于污垢的容忍度接近于 0,大气尘粒对于单模光纤模块影响最大,它们可以吸收较多光线,如果不清理干净会导致连接器刮伤。

要尽量工作在干净区域,避免工作在较热的户外,因为那样会接触到较多的尘埃。

连接器有脏污是导致光滑的连接器被刮痕的最大诱因,会使得光测量缺失。

要保持防尘塞、防水连接器、接线板或者其他相关材料做成的保护盖牢牢套在光纤连接器上。

#### 2.4.3 安装注意事项

- 避免捆扎线缆或者放置多束线缆在彼此之间的上方,防止夹压,因为这样会导致位于下面的线缆性能下降。
- 确保铜缆和光纤分开捆扎。
- 不能把线缆或者捆扎束放在可能挡住设备的地方。
- 在布线时多安装几根多余线缆,便于后续线缆故障后可以替代使用。(一般多准备 2%的线缆)
- 线缆弯曲不能超过它所推荐的半径,确保线缆有尽量宽的弧度。
- 不能钉住线缆。
- 扎线带通过颜色进行标记,最好标记在线缆的末端,同时在两边末端进行设置标签。
- 对所有安装的线缆需要提前进行检查测试,连接两端,确保其物理链路和逻辑链路都是能够正常连通的。
- 推荐在数据中心的中心区域进行线缆梳理和部署工作。避免在设备旁边放置铜线电缆,以免有电磁干扰的风险。
- 避免靠近在电源线缆、荧光灯、建筑物的电力线缆和防火设施旁边进行线缆梳理和部署工作。
- 避免通过管道或者洞口类进行理线,否者可能会影响到线缆的正常使用。

## 2.4.4 最佳实践

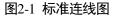
避免把线缆暴露在阳光直射或者存在冷凝的地方。

如果可以,尽量移除没有使用的线缆,避免影响空气流通,导致过温情况。

把有关联的线缆(例如 ISL 线缆,同时上联到核心设备)绑成一组,便于后续的管理和维护。

选用合适的线缆长度,只保留一小段多余的长度在线缆两个末端。最佳的线缆长度为待链接的两端设备举例大概为线缆从总长度的90%。

使用 Velcro 绑带在每间隔 30cm 到 60cm 的地方对线缆进行捆绑。





## 2.5 标签制作

## 2.5.1 节点标注

按照项目的 LLD 设计,与客户和集群管理软件厂商工程师进行确认。确认没问题后,根据项目的设备布局情况对各个设备进行命名,包括服务器、存储、交换机等所有硬件设备。

所有硬件设备的名称确认后, 打印名称标签粘贴到对应设备显眼的位置。

硬件命名确认后,需要在服务器、交换机、存储等硬件设备的业务系统中匹配对应的 名称,保证业务系统中的名称和根据设备位置命名的名称一致。

## 2.5.2 线缆标注

对于一般的项目(节点数小于 648)通常只有两层 IB 网络,第一层 IB 网络为服务器设备连接到第一层 IB 交换机,第二层网络为第一层交换机(接入层或者 leaf 层)连接到第二层交换机(核心层)。对于 E9000 刀片服务器,第一层网络在机框背板上,节点通过交换背板连接到 IB 交换模块上,第二层网络为 E9000 交换板到外置交换机。

对各层的线缆进行标签是很有必要的,它可以方便后面环境部署完成后,对于故障线缆的快速识别、定位和隔离。

建议对服务器节点到第一层交换机线缆和第一层交换机到第二层交换机线缆的两端按照下面表格中的规则进行标注。

表2-1 推荐的标号规则

线缆方向	在最开始末端标注信息	在另一端末端标注信息
节点->第一层交换机	节点名_机柜号_机柜位置 _IB_端口号 <>交换机名 _机柜号_机柜位置_IB_端 口号	交换机名_机柜号_机柜位置_IB_端口号<>节点名_机柜号_机柜位置_IB_端口号
第一层交换机->第二层交 换机	第一层交换机名_机柜号_ 机柜位置_IB_端口号 <> 第二层交换机名_机柜号_ 机柜位置_IB_端口号	第二层交换机名_机柜号_ 机柜位置_IB_端口号<> 第一层交换机名_机柜号_ 机柜位置_IB_端口号

## 2.6 IB 交换机配置

Mellanox IB 交换机大体上分为两种类型,一种为非管理 IB 交换机(例如 SB7790),另外一种为带管理 IB 交换机(例如: SB7700)。在开局过程中,不需要对非管理交换机进行特别配置。但是对于带管理交换机,需要配置其管理 IP 地址,方便后续客户远程接入进行配置操作。以下配置都是针对 IB 带管理交换机,包括SX6036/SB7700/SB7800。

## 2.6.1 交换机管理 IP 配置

步骤 1 使用交换机发货自带的串口线缆,连接本地电脑到交换机的串口端口(RJ-45),串口端口指示图如图 2-2 和图 2-3 所示。

图2-2 SB7700 带管理 IB 交换机串口示意图

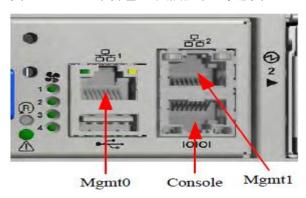
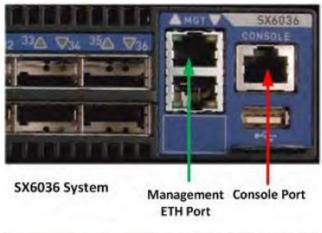
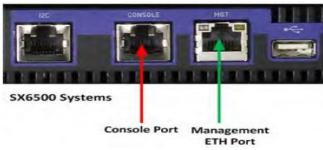


图2-3 SX60xx/SX65xx 带管理 IB 交换机串口示意图







#### 注意

- 确保连接到的是 RJ-45 串口而不是 MGT 端口。
- 交換机 MGT 管理端口默认使能是 DHCP 模式,因此如果已经配置好 DHCP 服务器,那么连接网线到 MGT 管理口,使用 DHCP 分配的指定 IP 地址进行登录即可。

步骤 2 配置串口参数,通常 Mellanox 交换机都是基于 X86 系统,不排除部分批次基于 PPC,如果不清楚交换机的系统类型,优先按照基于 X86 系统的参数配置。

表2-2 基于 PPC 系统串口参数设置

参数	设定值
Baud Rate	9600
Data bits	8
Stop bits	1
Parity	None
Flow Control	None

表2-3 基于 x86 系统串口参数设置

参数	设定值
Baud Rate	115200
Data bits	8
Stop bits	1
Parity	None
Flow Control	None

**步骤** 3 在启动阶段,会提示如下的启动菜单选项,建议按照系统计时器结束后,默认选择启动项来启动,不对其进行人为干涉选择启动项。

```
Mellanox MLNX-OS Boot Menu:
1: <image #1>
2: <image #2>
u: USB menu (if USB device is connected) (password required)
c: Command prompt (password required)
Choice:
```

步骤 4 使用 admin 用户名和 admin 密码进行登录。

如果设备正在进行初始化,你可能无法通过 CLI 命令行的方式登录。表示正在进行初始化的提示打印为: "<no. of modules> Modules are being configured"。

步骤 5 登录到 Mellanox 的配置引导界面,以下为引导配置的示例。

```
Wizard Session Display - Static IP Configuration (Example)
Mellanox configuration wizard
Do you want to use the wizard for initial configuration? Y [Enter]
Step 1: Hostname? [switch-112126] [Enter]
Step 2: Use DHCP on mgmt0 interface? [yes] n[Enter]
Step 3: Use zeroconf on mgmt0 interface? [no] [Enter]
Step 4: Primary IP address? 192.168.10.4 [Enter]
Mask length may not be zero if address is not zero (interface
mamt0)
Step 5: Netmask? [0.0.0.0] 255.255.255.0 [Enter]
Step 6: Default gateway? 192.168.10.1 [Enter]
Step 7: Primary DNS server? [Enter]
Step 8: Domain name? [Enter]
Step 9: Enable IPv6? [yes] yes[Enter]
Step 10: Enable IPv6 autoconfig (SLAAC) on mgmt0 interface? [no]
no [Enter]
Step 11: Admin password (Enter to leave unchanged)? [Enter]
You have entered the following information:
1. Hostname: switch-112126
2. Use DHCP on mgmt0 interface: no
```

```
3. Use zeroconf on mgmt0 interface: no
4. Primary IP address: 192.168.10.4
5. Netmask: 255.255.255.0
6. Default gateway: 192.168.10.1
7. Primary DNS server:
8. Domain name:
9. Enable IPv6: yes
10. Enable IPv6 autoconfig (SLAAC) on mgmt0 interface: no
11. Admin password (Enter to leave unchanged): (unchanged)
To change an answer, enter the step number to return to.
Otherwise hit <enter> to save changes and exit.
Choice: [Enter]
Configuration changes saved.
To return to the wizard from the CLI, enter the "configuration
jump-start"
command from configure mode. Launching CLI...
<switch name>[standalone: master] >
```

步骤 6 在启动远程连接时(例如 SSH),要提前检查 mgmt0 端口配置情况,特别是所设定的 IP 地址信息。执行命令如下:

```
IB-switch [standalone: master] > enable
IB-switch [standalone: master] #
IB-switch [standalone: master] # show interfaces mgmt0
Interface mgmt0 status:
  Comment:
  Admin up:
                yes
  Link up:
                yes
 DHCP running: no
  IP address:
                 192.168.41.62
  Netmask:
                255.255.240.0
 IPv6 enabled: yes
  Autoconf enabled: no
  Autoconf route: yes
  Autoconf privacy: no
  DHCPv6 running: no
 IPv6 addresses: 1
  IPv6 address:
                 fe80::e61d:2dff:fe5b:58fa/64
  Speed: 1000Mb/s (auto)
Duplex: full (auto)
  Interface type:
                  ethernet
  Interface source: bridge
         1500
  HW address:
                E4:1D:2D:5B:58:FA
  RX bytes: 1606544640
RX packets: 18502053
                                TX bytes: 7678610
                                 TX packets: 5184
                                 TX discards:
  RX mcast packets: 0
                                                0
  RX discards:
                 0
                                 TX errors:
 RX errors: 0
                             TX overruns: 0
```

```
RX overruns: 0 TX carrier: 0
RX frame: 0 TX collisions: 0
TX queue len: 0

IB-switch [standalone: master] #
```

#### ----结束

## 2.6.2 重新进行引导配置(可选)

如果需要重新修改交换机的配置,或者遗忘之前的配置,可以通过以下操作重新配置交换机。

步骤1 进入到 config 模式。

```
IB-switch [standalone: master] > enable
IB-switch [standalone: master] # configure terminal
```

步骤2 返回引导配置界面。

```
IB-switch [standalone: master] (config) # configuration jump-start
```

#### ----结束

#### 2.6.3 登录 Web GUI 用户界面

本章节描述如何通过 web 用户界面登录到交换机中。



#### 注意

WebUI 方式登录默认是开启的。如果要禁用 WebUI 登录方式,建议通过命令行方式运行命令 "no web http enable"或者 "no web https enable"。

- 步骤 1 使用本地电脑通过 RJ-45 网线链接到该 IB 交换机的 mgmt 管理口。
- 步骤 2 打开 web 浏览器,例如: firefox 12、chrome 18、IE8、Safari5 或者更高版本。

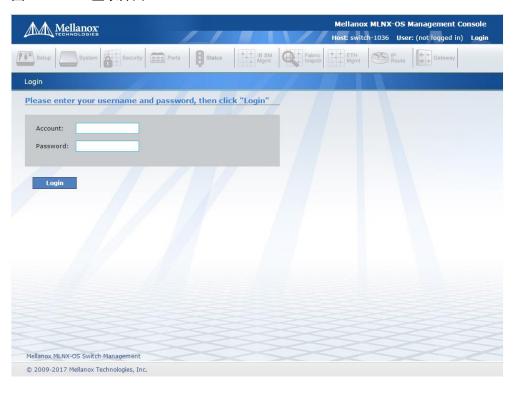


#### 注意

要确保屏幕的分辨率为 1024\*768 或者以上。

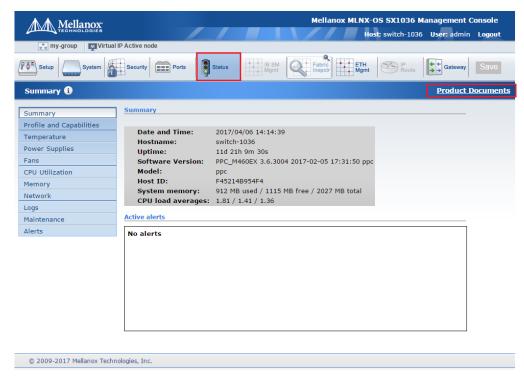
- 步骤 3 输入交换机的管理 IP 地址。例如: http://<交换机 IP 地址>。
- 步骤 4 登录到该 IB 交换机的 WebUI 界面(默认的用户名: admin,默认密码: admin),如 图 2-4 所示。

#### 图2-4 WebUI 登录界面



步骤 5 如图 2-5 所示,为 WebUI 默认显示的界面,即交换机状态概述。在 web 页面当中,你可以单击"Product Documents"来获取详细的 MLNX-OS 产品手册。

#### 图2-5 交换机版本信息



步骤 6 可以在 Web 界面中修改交换机的管理 IP 地址,修改密码,增加用户名等操作。

## 2.7 IB 交换机 License 添加(可选)

## 2.7.1 MLNX-OS License 说明



#### 注意

- 网关在 MLNX-OS 的 release 3.4.1110 版本上面是不支持的。
- 该章节仅涉及具有管理功能的交换机。

MLNX-OS 软件包可以用来扩展更多高级特性,安装 license 后可以允许你使用这些高级特性,一般高性能计算项目中不涉及交换机 License 添加操作。

表2-4 MLNX-OS 软件的 licenses 描述

OPN	Valid on Product	Description
UPGR-6012-GW	SX6012	Ethernet L2/L3, Gateway
UPGR-1012-GW	SX1012	InfiniBand, Ethernet L3, Gateway
UPGR-6018-GW	SX6018	Ethernet L2/L3, Gateway

UPGR-6036-GW	SX6036	Ethernet L2/L3, Gateway
UPGR-1036-GW	SX1036	InfiniBand, Ethernet L3, Gateway
UPGR-1710-GW	SX1710	InfiniBand, Ethernet L3, Gateway
UPGR-6710-GW	SX6710	InfiniBand, Ethernet L3, Gateway
LIC-fabric-inspector	SX6036F/T;6012F/T; 6018F/T;SB7700; SX65xx; CS75x0	IB 网络健康检查监控
UPGR-xxxx-FCOE-J	所有系统可支持直接 ethernet 或者通过 License	使能 FCoE 协议

## 2.7.2 安装 MLNX-OS License (CLI)

通过 CLI 方式安装 MLNX-OS license。

步骤 1 以 admin 账号登录, 然后切换到 config 模式。

switch > enable
switch # configure terminal

步骤 2 使用 key 来安装 license。

switch (config) # license install <license key>

步骤 3 通过下述命令显示安装后的 license 状态。

Installedswitch (config) # show licenses

License 1: cense key>

Feature: EFM SX
Valid: yes
Active: yes
switch (config) #

要确认"Valid"和"Active"这两个字段均为 yes 状态。

步骤 4 保存上述配置后,结束 license 的安装。

switch (config) # configuration write



注意

如果安装 lincense 完后,没有及时保存,在系统下次重新启动的时候回丢失。

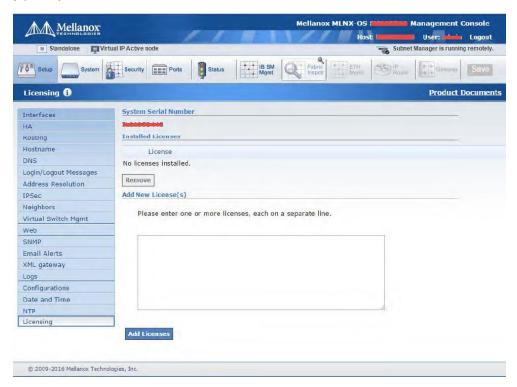
#### ----结束

#### 2.7.3 安装 MLNX-OS License (WEB)

通过 WebUI 的方式安装 MLNX-OS license。

- 步骤 1 以 admin 账号登录 WebUI。
- 步骤 2 如图 2-6 所示,单击"setup"选项,然后在导航栏左侧选择"Licensing"。

图2-6 导入 License



步骤 3 在右侧的文本框中输入 license key。如果你有多个 license,你可以每次在输入完一个 license 后,按 Enter 键进行换行后,然后输入第二个 license。依此类推。输入完多个 license 后,再单击 "Add Licenses"完成所有 license 的安装。

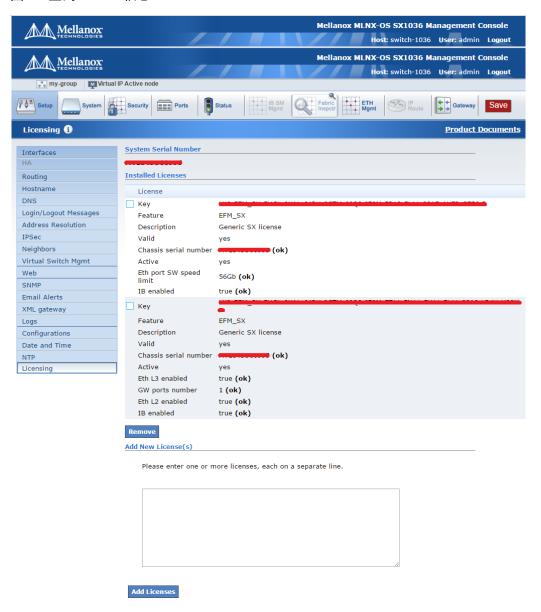


#### 注意

如果你希望在以后添加另外一个 license, 可以简单的通过在 "Add New License(s)" 文本框中输入新的 license, 然后单击 "Add License"来进行安装。

所有安装完成后的 licenses 显示如图 2-7 所示。

#### 图2-7 查询 License 信息



步骤 4 保存上述配置后,结束 license 的安装。



#### 注意

如果安装 lincense 完后,没有及时保存,在系统下次重新启动的时候回丢失。

# 2.7.4 找回丢失的 License key

如果 MLNX-OS 的 license key 丢失,需要提供交换机的 SN 号,然后联系你的 Mellanox 设备提供商进行处理。

获取交换机 SN 号的方法:

步骤 1 通过命令行方式(CLI)登录交换机。

步骤 2 通过命令 "show inventory"来获取交换机的 SN 号。

switch (config) # show inventory					
Module	Part number	Serial Nu	ımber	Asic Rev.	HW Rev.
CHASSIS	MSX1036B-1SFR	MT1205X01549	N/A	A1	
MGMT	MSX1036B-1SFR	MT1205X01549	0	A1	
FAN	MSX60-FF	MT1206X07209	N/A	A3	
PS1	MSX60-PF	MT1206X06697	N/A	A2	
switch	(config) #				

步骤 3 发送交换机 SN 号信息给你的 Mellanox 设备提供商重新获取 license key:

步骤 4 如果找回了 license key, 你可以参照 2.7.2 章节或者 2.7.3 章节进行 license 安装。

----结束

# 2.8 节点配置

对于 IB 网络在服务器节点的配置,主要就是 IB 网卡的驱动安装和 IB 端口的网络配置。

安装 IB 驱动之前,确保节点以下的动作都已经完成,通常在项目中这些步骤由集群管理软件自动部署完成。

选项	说明
操作系统基本配置	关闭防火墙
	关闭网络管理器
	以太网 IP 配置
	修改主机名
	编辑/etc/hosts 文件
	关闭服务器的 X 界面
	SSH 互信配置
	本地 yum 源配置

HPC 环境搭建	编译器&数学库安装
----------	-----------

#### 2.8.1 驱动安装

如果项目方案涉及 Lustre 文件系统,所有的节点需要挂载 Lustre 文件系统,需要重新编译 Mellanox 原厂的 IB 驱动,才能正常的挂载 Lustre 文件系统。如果不涉及 Lustre 文件系统的挂载,则直接安装 Mellanox 原厂驱动即可。本章介绍具体的安装步骤。

#### 2.8.1.1 IB 驱动安装 (Mellanox 原厂驱动安装)

步骤 1 将驱动包上传到服务器/home 目录。

步骤 2 使用 yum 工具安装必要的依赖包 lsof tcl tcsh tk python-devel createrepo redhat-rpm-config rpm-build。

[root@test001 home]# yum -y install lsof tcl tcsh tk python-devel createrepo
redhat-rpm-config rpm-build

如果缺少必要的软件包,使用 yum 命令进行安装。

#### 步骤 3 安装 Infiniband 驱动并重启系统生效。

```
[root@test001 home] # cd MLNX OFED LINUX-4.0-2.0.0.1-rhel7.3-x86 64
[root@test001 MLNX OFED LINUX-4.0-2.0.0.1-rhe17.3-x86 64]# ./mlnxofedinstall
Logs dir: /tmp/MLNX OFED LINUX-4.0-2.0.0.1.27400.logs
Verifying KMP rpms compatibility with target kernel...
This program will install the MLNX_OFED_LINUX package on your machine.
Note that all other Mellanox, OEM, OFED, RDMA or Distribution IB packages will be
Those packages are removed due to conflicts with MLNX OFED LINUX, do not reinstall
them.
Do you want to continue?[y/N]:y 输入y,按Enter继续安装
rpm --nosignature -e --allmatches --nodeps rdma rdma
Starting MLNX OFED LINUX-4.0-2.0.0.1 installation ...
Installing mlnx-ofa kernel RPM
Preparing...
Updating / installing...
Configured /etc/security/limits.conf
Installing kmod-mlnx-ofa kernel 4.0 RPM
Preparing...
                            kmod-mlnx-ofa kernel-4.0-OFED.4.0.2.0.###############
Installing mlnx-ofa kernel-devel RPM
                            Preparing...
Restart needed for updates to take effect.
```

Log File: /tmp/MLNX\_OFED\_LINUX-4.0-2.0.0.1.27400.logs/fw\_update.log
Please reboot your system for the changes to take effect.
To load the new driver, run:
/etc/init.d/openibd restart
[root@test001 MLNX OFED LINUX-4.0-2.0.0.1-rhel7.3-x86 64]# reboot

#### 2.8.1.2 IB 驱动重新编译安装(Lustre 客户端)

由于节点需要通过 IB 网络挂载 Lustre 文件系统,为了提升文件系统的性能需要使用 o2ib 协议。Mellanox 最新的驱动 4.1 版本是不支持 o2ib 协议,因此需要使用 3.4 版本。具体的安装步骤如下:

- 步骤 1 不能直接安装 Mellanox 官方驱动,需要重新编译驱动再进行安装。
- 步骤 2 将 Mellanox 驱动包上传到 Lustre 客户端的/home 目录上。
- 步骤 3 安装必要的依赖包,使用 yum 命令批量安装

 $\mathbf{yum}\ \mathbf{-y}\ \mathbf{install}\ \mathsf{lsof}\ \mathsf{tcl}\ \mathsf{tcsh}\ \mathsf{tk}\ \mathsf{python-devel}\ \mathsf{createrepo}\ \mathsf{redhat-rpm-config}\ \mathsf{rpm-build}$ 

步骤 4 解压 Mellanox 驱动包。

tar -zxvf MLNX\_OFED\_LINUX-3.4-2.1.4.1-rhel7.2-x86\_64.tgz

步骤 5 进入解压目录,重新编译 IB 驱动。

cd /home/MLNX\_OFED\_LINUX-3.4-2.1.4.1-rhel7.2-x86\_64
./mlnx\_add\_kernel\_support.sh -m /home/MLNX\_OFED\_LINUX-3.4-2.1.4.1-rhel7.2-x86\_64 -make-tgz

- 步骤 6 如果安装失败,通常是没有安装需要的依赖包,使用 yum 安装即可。
- 步骤7 重新编译 mellanox 驱动完成后,会新生成一个驱动包存放在/tmp 目录下,拷贝驱动包 到/home 目录并解压。

cp /tmp/MLNX\_OFED\_LINUX-3.4-2.1.4.1-rhel7.2-x86\_64-ext.tgz /home/
cd /home/
tar -zxvf MLNX OFED LINUX-3.4-2.1.4.1-rhel7.2-x86 64-ext.tgz

步骤 8 进入驱动解压目录,安装新编译的驱动。

cd MLNX\_OFED\_LINUX-3.4-2.1.4.1-rhel7.2-x86\_64-ext
./mlnxofedinstall

Logs dir: /tmp/MLNX\_OFED\_LINUX-3.4-2.1.4.1.27400.logs

Verifying KMP rpms compatibility with target kernel...

This program will install the  ${\tt MLNX\_OFED\_LINUX}$  package on your machine.

Note that all other Mellanox, OEM, OFED, RDMA or Distribution IB packages will be removed.

Those packages are removed due to conflicts with MLNX\_OFED\_LINUX, do not reinstall them.

Do you want to continue?[y/N]:y 输入y,继续安装

- 步骤 9 拷贝编译后的驱动包到其他计算节点,按照步骤 8 和 8 解压安装,如果安装失败一般 是必要的依赖包没有安装,使用 yum 安装即可。
- 步骤 10 安装完成后,重启客户端。

#### 2.8.2 网络配置

安装完成 IB 驱动并重启后,需要为 ib 端口配置一个 IP 地址,以方便网络的识别和诊断,配置方法和以太网端口的 IP 配置方法一样,具体步骤如下:

步骤 1 在节点的/etc/sysconfig/network-scripts/创建 ifcfg-ib0 网络配置文件,IP 地址和子网掩码 按照 LLD 规划设计,其内容如下。

[root@cnode01 network-scripts]# cat /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ib0
DEVICE=ib0
TYPE=InfiniBand
ONBOOT=yes
BOOTPROTO=static
IPADDR=10.0.0.1
NETMASK=255.255.255.0

- 步骤 2 启动 ib0 端口, 命令为 ifup ib0。
- 步骤 3 按照以上两步完成所有节点 IB 网络的 IP 配置。

## 2.8.3 配置子网管理器

IB 网络使用子网管理器(SM, Subnet Manager)管理网络路由,子网管理器可以运行在服务器节点或具有管理功能的 IB 交换机上。

#### 方法一: 在服务器节点中配置子网管理器

MLNX\_OFED 驱动当中集成了子网管理器 OpenSM,安装 MLNX\_OFED 驱动后, OpenSM 已默认安装。OpenSM 可以运行在子网中一台或多台服务器节点上,但同时只 有一台处于 Active 状态,建议在两台服务器上启动子网管理器。

启动子网管理器的方法如下:

步骤 1 运行下述命令来创建 opensm.conf 配置文件:

opensm --create-config /etc/opensm/opensm.conf

步骤 2 基于上述初始化创建,OpenSM 使用默认的路由算法 minihop。当网络使用 Fat-Tree 或 Up-Down 等其它拓扑组网时,需要在 opensm.conf 配置文件中将 routing\_engine 修改为 对应的路由算法。

routing engine updn



#### 注意

OpenSM 支持的路由算法还包括: updn, ftree, minhop, dnup, file, lash, dor, torus-2QoS, dfsssp (EXPERIMENTAL), sssp (EXPERIMENTAL), chain, pqft (EXPERIMENTAL)。其中常见的路由算法包括 updn (Up-Down) 和 ftree (Fat-Tree)

步骤 3 对 updn 和 ftree 路由算法,还需手动创建/etc/opensm/root\_guid.conf 配置文件,并在 opensm.conf 配置文件中设置 root\_guid\_file 属性,用于指明 IB 网络中根节点的 GUID 信息:

root guid file /etc/opensm/root guid.conf

本示例中, /etc/opensm/root guid.conf 配置文件的内容如下:

```
0x7cfe900300fedac0
0x7cfe900300fedf40
0x7cfe900300fed4c0
0x7cfe900300fed5c0
```

#### 步骤 4 配置完成后,执行/etc/init.d/opensmd start 命令启动 OpenSM。

```
[root@cnode01 ~]# /etc/init.d/opensmd start
Starting opensmd (via systemctl): [ OK ]
```

#### 步骤 5 设置子网管理器开机启动。

[root@cnode01 ~] # chkconfig opensmd on

#### 方法二: 在交换机中启动子网管理器

通过以下步骤可以在带有管理功能的交换机中启动子网管理器。

步骤 1 参考 2.6.1 章节登录交换机, 然后参考 2.6.2 章节, 进入到交换机 config 配置模式:

```
IB-switch [standalone: master] (config) #
```

步骤 2 运行下述命令启动子网管理器:

```
IB-switch [standalone: master] (config) # ib sm
```

步骤 3 检查 SM 的运行状态:

```
IB-switch [standalone: master] (config) # show ib sm
enable
```

#### 步骤4(可选)设置路由算法

```
IB-switch [standalone: master] (config) # ib sm routing-engines ftree
```

#### 步骤 5 (可选)添加 IB 网络中根节点的 GUID 信息

```
IB-switch [standalone: master] (config) # ib sm root-guid 7c:fe:90:03:00:fe:da:c0
IB-switch [standalone: master] (config) # ib sm root-guid 7c:fe:90:03:00:fe:df:40
IB-switch [standalone: master] (config) # ib sm root-guid 7c:fe:90:03:00:fe:d4:c0
IB-switch [standalone: master] (config) # ib sm root-guid 7c:fe:90:03:00:fe:d5:c0
IB-switch [standalone: master] (config) # show ib sm root-guid
7c:fe:90:03:00:fe:da:c0
```

#### ----结束

## 2.9 网络检查与验证

完成以上操作后,IB 的驱动已经加载完成,IB 网络端口也已经创建,Subnet Manager 已经正常运行,需要对 ib 网络的运行状态进行检查和测试验证。本章主要介绍验证测试的步骤。

# 2.9.1 检查 IB 端口状态

检查 IB 端口状态是否 up,端口速率是否达到标称值,通过 ibstat 命令来进行检查,下面打印结果为 mlx5\_0 端口 up,状态为 active,速率为 100Gbps。

```
[root@cnode01 ~] # ibstat
CA 'mlx5 0'
    CA type: MT4115
    Number of ports: 1
    Firmware version: 12.17.2046
    Hardware version: 0
    Node GUID: 0x7cfe900300440614
    System image GUID: 0x7cfe900300440614
    Port 1:
        State: Active
        Physical state: LinkUp
        Rate: 100
        Base lid: 22
       LMC: 0
        SM lid: 1
        Capability mask: 0x2651e84a
        Port GUID: 0x7cfe900300440614
        Link layer: InfiniBand
CA 'mlx5 1'
   CA type: MT4115
    Number of ports: 1
   Firmware version: 12.17.2046
    Hardware version: 0
    Node GUID: 0x7cfe900300440615
    System image GUID: 0x7cfe900300440614
    Port 1:
        State: Down
       Physical state: Disabled
       Rate: 10
        Base lid: 65535
        LMC: 0
        SM lid: 0
        Capability mask: 0x2651e848
        Port GUID: 0x7cfe900300440615
        Link layer: InfiniBand
[root@cnode01 ~]#
```

如果执行了 ibstat 命令后,没有任何输出,最可能的原因是 IB 驱动没有加载成功,建议通过查看系统当中的/var/log/messages 分析为什么驱动加载失败。

## 2.9.2 检查网络拓扑

检查网络拓扑是否按照最初规划的网络准确并连接正常,使用 iblinkinfo,可以观察到 所有节点和交换机的端口连接情况。

```
0x248a070300ea5eb0 14 1[] == (4X 14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==> 16 26[]
"SwitchX - Mellanox Technologies" ( )
CA: testbed13 HCA-1:
   0x248a070300ea5f40
                   3 1[] == ( 4X
                                      14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==>
                                                                  16 25  1
"SwitchX - Mellanox Technologies" ()
CA: testbed10 HCA-1:
   0x248a070300e2f340 4 1[] == (4X 14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==> 16 24[]
"SwitchX - Mellanox Technologies" ( )
CA: testbed14 HCA-1:
   14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==>
                                                                   16 22 [ ]
"SwitchX - Mellanox Technologies" ( )
CA: testbed17 HCA-1:
   0x248a070300ea5db0 12 1[] == ( 4X
                                      14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==>
                                                                  16 19 1
"SwitchX - Mellanox Technologies" ()
CA: testbed20 HCA-1:
   0x248a070300ea6450 6 1[] == ( 4X
                                      14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==> 16 18[]
"SwitchX - Mellanox Technologies" ( )
CA: testbed5 HCA-1:
   0x248a070300e2edd0
                    1 1[] == ( 4X
                                      14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==>
                                                                       5 [ ]
"SwitchX - Mellanox Technologies" ()
CA: testbed6 HCA-1:
   0x248a070300ea5f20 24 1[ ] ==( 4X
                                      14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==> 16 4[]
"SwitchX - Mellanox Technologies" ( )
CA: localhost HCA-1:
   0x74a0630300ff2c11 13 1[ ] == ( 4X
                                      14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==>
                                                                  17 24 [ ]
"SwitchX - Mellanox Technologies" ( )
Switch: 0x248a070300e798b0 SwitchX - Mellanox Technologies:
                                               [ ] "" ( )
      16 1[] == ( Down/ Polling) ==>
      16 2[] ==(
                          Down/ Polling) ==>
                                                [ ] "" ( )
                          Down/ Polling) ==> [ ] "" ( )
      16 3[] ==(
      16 5[] == (4X 14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==> 1 1[] "testbed5 HCA-1"
( )
                           Down/ Polling) ==> [ ] "" ( )
      16 6[] ==(
      16 7[] ==(
                          Down/ Polling) ==>
                                                [ ] "" ( )
      16 8[] == ( 4X
                       14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==> 17 1[ ] "SwitchX -
Mellanox Technologies" ()
      16 9[] ==(
                           Down/ Polling) ==>
                                                [ ] "" ( )
      16 10[ ] ==(
                           Down/ Polling) ==>
                                                 [ ] "" ( )
      16
         11[] ==(
                           Down/ Polling) ==>
                                                 [ ] "" ( )
      16 12[] ==(
                           Down/ Polling) ==>
                                                [ ] "" ( )
      16 13[ ] ==(
                           Down/ Polling) ==>
                                                [ ] "" ( )
                          Down/ Polling) ==>
                                                [ ] "" ( )
      16 14[] ==(
      16 15[] ==(
                          Down/ Polling) ==>
                                                [ ] "" ( )
                                                [ ] "" ( )
      16 16[] ==(
                          Down/ Polling) ==>
                                           [ ] "" ( )
      16 17[] ==(
                           Down/ Polling) ==>
                       14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==> 6 1[ ] "testbed20 HCA-1"
      16 18[ ] == ( 4X
( )
      16 20[ ] ==(
                          Down/ Polling) ==>
                                                [ ] "" ( )
                          Down/ Polling) ==>
                                                [ ] "" ( )
     16 21[ ] ==(
      16 22[ ] == ( 4X 14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==>
                                                    8 1[ ] "testbed14 HCA-1"
( )
```

```
Down/ Polling) ==> [ ] "" ( )
     16 23[ ] ==(
     ( )
     16 26[] == (4X 14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==> 14 1[] "testbed9 HCA-1"
( )
     16 27[] ==(
                        Down/ Polling) ==>
                                           [ ] "" ( )
                                            [ ] "" ( )
     16 28[ ] ==(
                       Down/ Polling) ==>
                        Down/ Polling) ==> [ ] "" ( )
     16 29[ ] ==(
     ( )
                        Down/ Polling) ==>
                                            [ ] "" ( )
     16 31[] ==(
     16 32[ ] ==(
                        Down/ Polling) ==>
                                            [ ] "" ( )
                                            [ ] "" ( )
     16 33[] ==(
                       Down/ Polling) ==>
     16 34[] ==(
                        Down/ Polling) ==>
                                            [ ] "" ( )
     16 35[ ] ==(
                        Down/ Polling) ==>
                                            [ ] "" ( )
                       Down/ Polling) ==>
     16 36[ ] ==(
                                            [ ] "" ( )
CA: oss02 mlx4 0:
  "SwitchIB Mellanox Technologies" ( )
Switch: 0x8038bc030011903a SwitchX - Mellanox Technologies:
    Mellanox Technologies" ( )
     17 2[] ==(
                        Down/ Polling) ==>
                                            [ ] "" ( )
     17
        3[] ==(
                        Down/ Polling) ==>
                                            [ ] "" ( )
                                            [ ] "" ( )
     17 4[] ==(
                        Down/ Polling) ==>
     17 5[] ==(
                        Down/ Polling) ==>
                                            [ ] "" ( )
     17 6[] ==(
                       Down/ Polling) ==>
                                            [ ] "" ( )
     17 7[] ==(
                       Down/ Polling) ==>
                                            [ ] "" ( )
                                            [ ] "" ( )
     17 8[] ==(
                       Down/ Polling) ==>
        9[] ==(
     17
                        Down/ Polling) ==>
                                            [ ] "" ( )
     17
        10[ ] ==(
                        Down/ Polling) ==>
     17 11[ ] ==(
                        Down/ Polling) ==>
                                            [ ] "" ( )
     17 12[ ] ==(
                        Down/ Polling) ==>
                                            [ ] "" ( )
     17 13[ ] ==(
                       Down/ Polling) ==>
                                            [ ] "" ( )
                       Down/ Polling)==> [ ] "" ( )
     17 14[] ==(
     17 15[ ] == ( 4X
                    14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==>
                                               26 33[ ] "SwitchIB
Mellanox Technologies" ( )
    17 16[ ] == ( 4X
                     14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==>
                                               26 34[ ] "SwitchIB
Mellanox Technologies" ( )
                    14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==>
                                              26 36[ ] "SwitchIB
    17 17[ ] == ( 4X
Mellanox Technologies" ( )
 17 18[ ] == ( 4X
                    14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==>
                                              26 35[] "SwitchIB
Mellanox Technologies" ( )
     17 19[ ] ==(
                                        [ ] "" ( )
                       Down/ Polling) ==>
                        Down/ Polling) ==>
     17 20[ ] == (
                                            [ ] "" ( )
     17
        21[ ] ==(
                        Down/ Polling) ==>
                                            [ ] "" ( )
                      Down/ Polling) ==>
     17 22[ ] ==(
                                            [ ] "" ( )
                        Down/ Polling) ==> [ ] "" ( )
Down/ Polling) ==> [ ] "" ( )
     17 23[ ] == (
     17 24[ ] == ( 4X
                    14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==> 13 1[ ] "localhost HCA-1"
( )
                                         [ ] "" ( )
     17 25[] ==(
                        Down/ Polling) ==>
     17 26[] ==(
                        Down/ Polling) ==>
                                            [ ] "" ( )
   17 27[] == ( Down/ Polling) ==> [] "" ()
```

```
[ ] "" ( )
      17 28[ ] ==(
                              Down/ Polling) ==>
      17 29[ ] ==(
                             Down/ Polling) ==>
                                                     [ ] "" ( )
                                                      [ ] "" ( )
      17 30[] ==(
                             Down/ Polling) ==>
                             Down/ Polling) ==>
       17
          31[] ==(
                                                      [ ] "" ( )
      17 32[ ] ==(
                             Down/ Polling) ==>
                                                     [ ] "" ( )
                             Down/ Polling) ==>
                                                     [ ] "" ( )
      17 33[] ==(
      17 34[] ==(
                             Down/ Polling) ==>
                                                     [ ] "" ( )
                                                     [ ] "" ( )
      17 35[] ==(
                             Down/ Polling) ==>
      17 36[] ==(
                                                     [ ] "" ( )
                             Down/ Polling) ==>
CA: xcatmn HCA-1:
   0x7cfe90030098b8c1 34 1[ ] ==( 4X 14.0625 Gbps Active/ LinkUp)==>
                                                                        26 28[]
"SwitchIB Mellanox Technologies" ( )
CA: mds02 mlx4 0:
   0xf452140300979301 21 1[ ] == ( 4X
                                         14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==>
                                                                         26 27 [ 1
"SwitchIB Mellanox Technologies" ( )
CA: mds01 mlx4 0:
   0xf452140300979151 27 1[] == ( 4X
                                                                         26 23[]
                                         14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==>
"SwitchIB Mellanox Technologies" ( )
CA: cnode05 HCA-1:
   0x248a070300a2ecbc 33 1[ ] == ( 4X 25.78125 Gbps Active/ LinkUp) ==>
                                                                         26 19 1
"SwitchIB Mellanox Technologies" ( )
CA: cnode03 HCA-1:
                                                                          26 18[]
   0x7cfe900300584270 29 1[] == (4X 25.78125 Gbps Active/ LinkUp) ==>
"SwitchIB Mellanox Technologies" ( )
CA: cnode04 HCA-1:
   0x7cfe900300584568 28 1[] == ( 4X
                                       25.78125 Gbps Active/ LinkUp) ==>
                                                                         26 16 1
"SwitchIB Mellanox Technologies" ( )
CA: cnode02 HCA-1:
  0x7cfe900300583flc 23 1[] == (4X 25.78125 Gbps Active/ LinkUp) ==>
                                                                          26 15[]
"SwitchIB Mellanox Technologies" ( )
CA: 121v595 HCA-1:
   26 13[]
"SwitchIB Mellanox Technologies" ( )
Switch: 0x248a070300ed3940 SwitchIB Mellanox Technologies:
      26 1 1 == (
                            Down/ Polling) ==>
                                                    [ ] "" ( )
      26 2[] ==(
                            Down/ Polling) ==>
                                                    [ ] "" ( )
                                                     [ ] "" ( )
      26 3[] ==(
                            Down/ Polling) ==>
                                                     [ ] "" ( )
      26 4[] ==(
                            Down/ Polling) ==>
      26 5[] ==(
                                                     [ ] "" ( )
                             Down/ Polling) ==>
       26
           6[] ==(
                             Down/ Polling) ==>
                                                     [ ] "" ( )
      26
          7 [ ] == (
                             Down/ Polling) ==>
                                                     [ ] "" ( )
      26 8[] ==(
                             Down/ Polling) ==>
                                                     [ ] "" ( )
      26 9[] ==(
                             Down/ Polling) ==>
                                                     [ ] "" ( )
                            Down/ Polling) ==>
                                                     [ ] "" ( )
      26 10[] ==(
      26 11[] ==(
                             Down/ Polling) ==>
                                                     [ ] "" ( )
                             Down/ Polling) ==> [ ] "" ( )
      26 12[ ] ==(
       26 13[] == ( 4X 25.78125 Gbps Active/ LinkUp) ==> 30 1[] "121v595 HCA-1"
( )
      26 14[] ==( 4X 25.78125 Gbps Active/ LinkUp) ==> 22 1[] "cnode01 HCA-1"
( )
      26 15[] == ( 4X 25.78125 Gbps Active/ LinkUp) ==> 23 1[] "cnode02 HCA-1"
( )
      26 16[] == ( 4X 25.78125 Gbps Active/ LinkUp) ==>
                                                        28 1[ ] "cnode04 HCA-1"
( )
     26 17[] == ( Down/ Polling) ==> [] "" ()
```

```
26 18[] == ( 4X 25.78125 Gbps Active/ LinkUp) ==> 29 1[] "cnode03 HCA-1"
( )
       26 19[] == ( 4X 25.78125 Gbps Active/ LinkUp) ==> 33 1[] "cnode05 HCA-1"
( )
       26 20[] ==(
                              Down/ Polling) ==>
                                                      [ ] "" ( )
       26 21[ ] ==(
                             Down/ Polling) ==>
                                                      [ ] "" ( )
       26 22[ ] ==(
                             Down/ Polling) ==>
                                                      [ ] "" ( )
                         14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==>
       26 23[ ] == ( 4x
                                                          27 1[ ] "mds01 mlx4 0" ( )
      26 24[ ] == ( 4X
                         14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==> 26 29[] "SwitchIB
Mellanox Technologies" ( Could be 25.78125 Gbps)
       26 25[] ==(
                              Down/ Polling) ==>
                                                  [ ] "" ( )
                                                        20
          26[ ] == ( 4X
                            10.0 Gbps Active/ LinkUp) ==>
                                                              1[ ] "oss02 mlx4 0" ( )
                                                         21 1[ ] "mds02 mlx4 0" ( )
       26 27[] == ( 4X 14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==>
                         14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==> 34 1[ ] "xcatmn HCA-1" ()
       26 28[ ] == ( 4X
      26 29[] ==( 4X 14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==> 26 24[] "SwitchIB
Mellanox Technologies" ( Could be 25.78125 Gbps)
       26 30[] ==(
                                                      [ ] "" ( )
                              Down/ Polling) ==>
       26 31[] ==(
                              Down/ Polling) ==>
                                                       [ ] "" ( )
      26
          32[] ==(
                              Down/ Polling) ==>
                                                      [ ] "" ( )
      26 33[ ] == ( 4X
                         14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==> 17 15[] "SwitchX -
Mellanox Technologies" ( )
      26 34[ ] == ( 4X
                         14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==> 17 16[ ] "SwitchX -
Mellanox Technologies" ( )
      26 35[ ] == ( 4X
                         14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==> 17 18[] "SwitchX -
Mellanox Technologies" ( )
      26 36[ ] == ( 4X
                          14.0625 Gbps Active/ LinkUp) ==>
                                                         17 17[] "SwitchX -
Mellanox Technologies" ( )
CA: cnode01 HCA-1:
   0x7cfe900300440614 22 1[] ==( 4X 25.78125 Gbps Active/ LinkUp)==>
                                                                         26 14[]
"SwitchIB Mellanox Technologies" ( )
[root@cnode01 ~]#
```

## 2.9.3 检查端口的 BER 情况

当前需要检查光纤物理链路的健康情况,包括是否有任何坏的线缆,或者连接不稳的情况。

EDR 网络测试命令为: ibdiagnet -ls 25 -lw 4x -r

FDR 网络测速命令为: ibdiagnet -ls 14 -lw 4x -r

各参赛的含义如下:

--ls <2.5|5|10|14|25|FDR10|EDR20>: Specifies the expected link speed.

-1w < 1x|4x|8x|12x> : Specifies the expected link width.

-r|--routing : Provides a report of the fabric qualities.

测试日志保存在/var/tmp/ibdiagnet2/目录,如有问题可以提供给研发进行分析。

关于 ibdiagnet 命令参数的更多说明,可以执行: ibdiagnet --help 查看。

如果任何端口有多的错误计数值,需要检查下线缆的连接情况或者线缆本身是否有问题。

```
[root@cnode01 ~]# ibdiagnet -ls 25 -lw 4x -r
```

```
Load Plugins from:
/usr/share/ibdiagnet2.1.1/plugins/
(You can specify more paths to be looked in with "IBDIAGNET PLUGINS PATH" env variable)
Plugin Name
                                                                                 Result Comment
libibdiagnet_cable_diag_plugin-2.1.1
                                                                                       Succeeded Plugin loaded
libibdiagnet_phy_diag_plugin-2.1.1
                                                                                       Succeeded Plugin loaded
Discovery
-I- Discovering ... 23 nodes (3 Switches & 20 CA-s) discovered.
-I- Fabric Discover finished successfully
-I- Discovered 23 nodes (3 Switches & 20 CA-s).
-I- Retrieving ... 23/23 nodes (3/3 Switches & 20/20 CA-s) retrieved.
-I- VS Capability GMP finished successfully
-I- Retrieving ... 23/23 nodes (3/3 Switches & 20/20 CA-s) retrieved.
-I- VS Capability SMP finished successfully
-I- Retrieving ... 23/23 nodes (3/3 Switches & 20/20 CA-s) retrieved.
-I- VS ExtendedPortInfo finished successfully
-I- Retrieving ... 23/23 nodes (3/3 Switches & 20/20 CA-s) retrieved.
-I- Port Info Extended finished successfully
-I- Duplicated GUIDs detection finished successfully
-W- Note: If you have unmanaged systems then duplication can occur
-W- Duplicated Node Description detection finished with errors
-W-\ S8038bc030011903d/N8038bc030011903a-\ Node\ with\ GUID=0x8038bc030011903a\ is\ configured\ with\ Node\ Node
duplicated node description - SwitchX - Mellanox Technologies
-W-\ S248a070300e798b0/N248a070300e798b0\ -\ Node\ with\ GUID=0x248a070300e798b0\ is\ configured\ with\ S248a070300e798b0
duplicated node description - SwitchX - Mellanox Technologies
-I- Retrieving ... 23/23 nodes (3/3 Switches & 20/20 CA-s) retrieved.
-I- Switch Info retrieving finished successfully
Lids Check
-I- Lids Check finished successfully
Links Check
-I- Links Check finished successfully
Subnet Manager
-I- SM Info retrieving finished successfully
-E- Subnet Manager Check finished with errors
-E- cnode05/U1/P1 - Running duplicated master subnet manager
-E- testbed5/U1/P1 - Running duplicated master subnet manager
```

```
-I- Retrieving PMClassPortInfo ... 23/23 nodes (3/3 Switches & 20/20 CA-s) retrieved.
-I- Retrieving ... 23/23 nodes (3/3 Switches & 20/20 CA-s) retrieved.
-I- Ports counters retrieving finished successfully
-I- Going to sleep for 1 seconds until next counters sample
-I- Time left to sleep \dots 1 seconds.
-I- Retrieving ... 23/23 nodes (3/3 Switches & 20/20 CA-s) retrieved.
-I- Ports counters retrieving (second time) finished successfully
-E- Ports counters value Check finished with errors
-I- Errors/Warnings list will be reported in log file
-I- Ports counters Difference Check (during run) finished successfully
Routing
-I- Retrieving ... 23/23 nodes (3/3 Switches & 20/20 CA-s) retrieved.
-I- Unicast FDBS Info retrieving finished successfully
-I- Retrieving ... 23/23 nodes (3/3 Switches & 20/20 CA-s) retrieved.
-I- Multicast FDBS Info retrieving finished successfully
Nodes Information
-I- Devid: 4099(0x1003), PSID: HW MFIA CX3 V001, Latest FW Version:2.34.5070
-I- Devid: 4099(0x1003), PSID: MT 1060110018, Latest FW Version:2.36.5150
-I- Devid: 4099(0x1003), PSID: MT 1100120019, Latest FW Version:2.36.5150
-I- Devid: 4113(0x1011), PSID: MT_1230110019, Latest FW Version:10.16.1006
-I- Devid: 4115(0x1013), PSID: MT 2180110032, Latest FW Version:12.17.2032
-I- Devid: 4115(0x1013), PSID: MT 2190110032, Latest FW Version:12.17.2046
-I- Devid: 51000(0xc738), PSID: HU_1010110022, Latest FW Version:9.3.2000
-I- Devid: 51000(0xc738), PSID: MT 1010310021, Latest FW Version:9.4.1000
-I- Devid: 52000(0xcb20), PSID: MT 1880110032, Latest FW Version:11.1200.102
-E- FW Check finished with errors
-W- 121v595/U1 - Node with Devid:4115(0x1013), PSID:MT_2180110032 has FW version 12.17.2020
while the latest FW version for the same Devid/PSID on this fabric is 12.17.2032
-W- cnode02/U1 - Node with Devid:4115(0x1013), PSID:MT 2180110032 has FW version 12.17.2020
while the latest FW version for the same Devid/PSID on this fabric is 12.17.2032
-W- cnode04/U1 - Node with Devid:4115(0x1013), PSID:MT_2180110032 has FW version 12.17.2020
while the latest FW version for the same Devid/PSID on this fabric is 12.17.2032
-W- cnode03/U1 - Node with Devid:4115(0x1013), PSID:MT 2180110032 has FW version 12.16.1006
while the latest FW version for the same Devid/PSID on this fabric is 12.17.2032
Speed / Width checks
-I- Link Speed Check (Expected value given = 25)
-E- Links Speed Check finished with errors
-I- Errors/Warnings list will be reported in log file
-I- Link Width Check (Expected value given = 4x)
-I- Links Width Check finished successfully
```

```
Partition Keys
-I- Retrieving ... 23/23 nodes (3/3 Switches & 20/20 CA-s) retrieved.
-I- Partition Keys retrieving finished successfully
-I- Partition Keys finished successfully
Alias GUIDs
-I- Retrieving ... 23/23 nodes (3/3 Switches & 20/20 CA-s) retrieved.
-I- Alias GUIDs retrieving finished successfully
-I- Alias GUIDs finished successfully
Temperature Sensing
-I- Retrieving ... 23/23 nodes (3/3 Switches & 20/20 CA-s) retrieved.
-I- Temperature Sensing finished successfully
_____
Summary
-I- Stage
                     Warnings Errors Comment
                      2
-I- Discovery
                              0
                      0
-I- Lids Check
                      0
-I- Links Check
                      0
-I- Subnet Manager
                       0
-I- Port Counters
-I- Routing
                      0
-I- Nodes Information 4
-I- Speed / Width checks 0
                               20
                       0
-I- Partition Keys
                        0
-I- Alias GUIDs
-I- Temperature Sensing 0
-I- You can find detailed errors/warnings in: /var/tmp/ibdiagnet2/ibdiagnet2.log
-I- ibdiagnet database file : /var/tmp/ibdiagnet2/ibdiagnet2.db_csv
-I- LST file
              : /var/tmp/ibdiagnet2/ibdiagnet2.lst
                       : /var/tmp/ibdiagnet2/ibdiagnet2.net_dump
-I- Network dump file
                        : /var/tmp/ibdiagnet2/ibdiagnet2.sm
-I- Subnet Manager file
-I- Ports Counters file
                        : /var/tmp/ibdiagnet2/ibdiagnet2.pm
-I- Unicast FDBS file
                       : /var/tmp/ibdiagnet2/ibdiagnet2.fdbs
-I- Multicast FDBS file : /var/tmp/ibdiagnet2/ibdiagnet2.mcfdbs
-I- Nodes Information file : /var/tmp/ibdiagnet2/ibdiagnet2.nodes info
-I- Partition keys file
                         : /var/tmp/ibdiagnet2/ibdiagnet2.pkey
                       : /var/tmp/ibdiagnet2/ibdiagnet2.aguid
-I- Alias guids file
[root@cnode01 ~]
```

推荐的调试定位手段:

运行 ibdiagnet -pc 命令清除所有端口计数。

运行 **ibdiagnet -P all=1** 上报自从上次端口复位后,任何大于 0 的端口错误计数情况。 Symbol Rate Error Criteria: 对于少于 10 symbol errors/小时的情况,是可接收的。

#### 2.9.4 集群压力测试

如果光模块、链路检查完成,应该对数据链路进行加压测试,检查端口是否有任何链路计数报错。最好的方法是测试集群基础的 benchmark 来测试整个网络的健康状态。在此使用 Intel mp\_linpack benchmark 测试集群计算性能的同时,也测试网络的误码情况。

步骤1 复位所有端口计数。

# ibdiagnet -pc

- 步骤 2 参考《HPC 解决方案 V100R001C08 HPL 性能测试指导书 01.pdf》对集群进行性能测试,或者将集群处于空闲状态一段时间,例如一晚上,注意期间不要插拔集群中的 IB 线缆或者重新节点、IB 交换机等设备。
- 步骤 3 使用 ibdiagnet -P all=1 命令检查 IB 端口的误码计数情况 上述操作可以重复执行多次,以确保端口的 error 计数为 0。

# 3 常见问题处理

## 3.1 IB 网卡问题

请根据以下几种故障现象进行诊断。

#### 3.1.1 IB 网口不可见

诊断步骤:

步骤 1 排查 IB 卡与服务器是否兼容:

如果使用非标准系统,请联系具体 OS 研发解决。

如果 IB 卡版本不配套,请先升级。

步骤 2 排查 PCIe 硬件设备是否可见(Ispci | grep -i Mellanox)。

如果 PCIe 设备可见,参考步骤 4。

如果 PCIe 设备不可见,参考步骤 3。

步骤 3 如果 PCI 设备不可见, 执行以下步骤:

- a. 查看网卡逻辑关系,如果没有 CPU,对应 CPU 下 PCIe 扣卡不可见。
- b. 重新对 IB 网卡进行插拔操作,检查 IB 网卡是否完全安装到位。
- c. 对换不同槽位网卡,判断是否与具体网卡或网卡槽位相关。

步骤 4 如果 PCIe 设备可见,但网口不可见,驱动加载失败导致,执行以下步骤:

- d. 排查网口配置文件和物理网口是否一致,是否 up 端口(ifconfig ibN up)。
- e. 重新安装驱动,排查驱动安装过程是否有明显报错,系统日志是否有驱动加载失败 打印。
- f. 重启操作系统。

#### 3.1.2 IB 网口不通

诊断步骤:

- 步骤 1 排查 IB 网口是否 up, 且状态正常 link, IP 是否设置正确网口上: ifconfig ibN up, ibstat。
- 步骤 2 重新对 IB 网卡安装到别的 PCIe 槽位,检查是否正常。
  - 是,建议更换原来 PCIe 槽位所在的板卡解决。
  - 否,执行步骤3。
- 步骤3 重新更换另外一根线缆。
- 步骤 4 重新安装驱动,排查驱动安装过程是否有明显报错,系统日志是否有驱动加载失败打印。
- 步骤 5 重启操作系统。
- 步骤 6 排查 IP, 网关, VLAN, bonding 及对端上行交换机网口状态和设置。
  - ----结束

#### 3.1.3 IB 网口速率显示异常

诊断步骤:

- 步骤 1 把连接速率显示异常端口的线缆跟其它正常速率端口的线缆进行对调,判断问题是否 跟着线缆走。
  - 是,建议更换问题线缆解决。
  - 否,执行步骤 2。
- 步骤 2 对换不同槽位网卡,判断是否与具体网卡或网卡槽位相关。
  - ----结束

## 3.1.4 Link 指示灯灭

诊断步骤:

- 步骤 1 检查驱动是否已经加载成功(执行该命令确认: ibstat)。
- 步骤 2 尝试更换线缆链接到交换的另外一个端口。
- 步骤3 确保线缆与网卡及交换机之间的链接接触完全正常。
- 步骤 4 检查线缆的长度不超过厂家所推荐的长度。
- 步骤 5 检查网卡端口类型和交换端口类型是否匹配。

# 3.2 交换机问题

问题指示	故障现象	诊断步骤
LEDs	系统状态指示灯 一直闪烁超过	这台状态表示 MLNX-OS 软件没有正常启动,当前 只有 FW 在运行。
	5mins	为了解决该情况建议通过串口链接交换机,然后查看软件加载的状态。需要联系 Mellanox 的 FAE 一起分析这种 MLNX-OS 软件没有正常加载的情况。
	系统状态指示灯	该状态表示可能存在以下问题:
	显示红色	• 严重的系统错误(CPU 错误,FW 异常)。
		● 温度过高。
		为了解决该情况:
		• 检查机房环境温度等情况。
	风扇状态指示灯 显示红色	这个状态表示风扇存在故障。
		• 确认风扇的安装是否到位以及是否有东西堵塞住 风扇。
		• 可通过更换风扇进行排查。
	前电源状态指示 灯显示红色	这个状态表明电源模块供电异常:
_		• 重新插拔或者更换线缆。
		● 更换电源模块。
	端口的 LED 灯没	确认在网络当中 SM 是运行的。
	有亮(InfiniBand):	

Default image: 'SX X86 64 SX 3.4.0008 2014-11-10 20:07:51 x86 64'  Press enter to boot this image, or any other key for boot menu Booting default image in 3 seconds.  Boot Menu	交换机系 统启动失 败	统启动失 最后一次软件升	<ul><li>直连交换机的 RS232 串口到笔记本电脑。</li><li>按系统重置按钮。</li><li>在启动 GRUB 阶段按向上或向下箭头选择从当中的一个系统镜像启动。举例:</li></ul>
• 选择之前的一个合适镜像启动,确认是否能够正常启动。			Default image: 'SX X86 64 SX 3.4.0008 2014-11-10 20:07:51 x86 64' Press enter to boot this image, or any other key for boot menu Booting default image in 3 seconds. Boot Menu

# 3.3 IB 主机相关问题

故障现象	原因分析	诊断步骤
在驱动加载的时候 打印以下信息: multicast join failed with status -22	尝试加入一个不 个不存在的 multicast group,或者超 过了 SM 所能支 持的能 multicast group 数量	1、如果该打印信息经常打印,检查下multicast group 的进入要求,可能节点不符合该要求。 2、如果该信息是在驱动加载之后打印的,可能可以忽略它(it may safely be ignored)。
无法正常停止驱动,有下述打印报错: ERROR: Module <module> is in use</module>	有进程正在使用 该报错的 module 模块。	手动通过" modprobe -r" 命令卸载该模块。

端口逻辑状态为 Initializing,链路无 法连通问题。 (Logical link fails to come up while port logical state is Initializing)	当一直等待 SM 分配 LID 时, 逻辑端口状态一 直未 initializing (The logical port state is in the Initializing state while pending the SM for the LID assignment.)	1、确认 IB 网络当中是否启用了 SM。在任何一个连接到该 IB 网络的主机中执行命令" sminfo"。 2、如果 SM 没有运行,在某个节点或者带有管理的交换机中启用 SM。
IB 查询系统中组网设备的相关命令执行失败,例如: "ibv_devinfo"执行失败,打印如下报错: Failed to get IB devices list: Function not implemented	该 IB 命令在驱 动还未加载的情 况下被调用。	加载驱动: /etc/init.d/openibd start

# 3.4 驱动安装问题

故障现象	原因分析	诊断步骤
驱动安装失败	驱动安装脚本执行失败的原因有: 1、使用了不支持的安装即载老即或者是实现。 2、卸载老即以为数,以使用的现动。 3、内核时间,以为数,以为数,以为数,以为数,以为数,以为数,以为数,以为数,以为数,以为数	1、仅使用可支持的相关安装选项。所有可选择的安装选项通过该命令查询: mlnxofedinstall -h 2、执行"rpm-e"来显示所有 RPMs 包,然后手动卸载它们如果当初是由于正在被使用的原因导致卸载失败的话。 3、使用支持列表当中的系统和内核版本。 4、手动对安装过程中所打印的缺失包进行安装(Manually install the missing packages listed on screen by the installation script if the installation failed due to missing prerequisites.)。

驱动安装后,openibd 服务启动失败,驱动带内以下报错信息: Unknowsymbol	驱动安装在另外系统自带的驱动之上。	1、通过下述命令卸载 MLNX_OFED 驱动:     ofed_unistall.sh 2、重启服务器。 3、查看系统中是否还存在下述的驱动文件:     locate mlx4_ib.ko     locate mlx4_en.ko     locate mlx4_core     如果存在,把它们从当前目录移到/tmp 目录下。 4、重新安装 MLNX_OFED 驱动。 5、重启 openibd 服务:     /etc/init.d/openibd start

## 3.5 驱动卸载

如果由于一些原因需要卸载 Mellanox IB 驱动,可以在 Mellanox 提供的安装驱动包中卸载,里面包括了卸载程序,具体卸载方法如下:

步骤 1 进入 Mellanox 驱动的安装目录,如果驱动安装目录在共享目录中,需要挂在共享目录。

[root@node01 ~] # cd /home/MLNX\_OFED\_LINUX-3.4-2.1.4.1-rhel7.3-x86\_64-ext/

步骤 2 执行"./uninstall.sh"启动卸载操作,会提示是否继续,输入"y",确认卸载。

[root@node01 MLNX OFED LINUX-3.4-2.1.4.1-rhel7.3-x86 64-ext]# ./uninstall.sh This program will uninstall all MLNX OFED LINUX-3.4-2.1.4.1 packages on your machine.

Do you want to continue?[y/N]:y

rpm -e --allmatches --nodeps isert libibverbs-utils libibumad-devel librdmacmutils dapl srptools ibdump openmpi mlnx-ofa kernel-devel libmlx5 libibmad-devel libsdp-devel dapl-utils ibutils2 qperf mlnxofed-docs mlnx-ofa kernel-modules iser mlnx-rds libibverbs-devel libmlx4-devel libibcm-devel libibmad ibacm libsdp opensmdevel dapl-devel-static dump pr infiniband-diags-compat sharp mlnx-ethtool mlnxofa kernel knem mlnx-sdp libibverbs libmlx4 libibcm libibumad-static ibsim librdmacm-devel opensm dapl-devel mstflint rds-tools cc mgr infiniband-diags mxm libibprof kernel-mft libmlx5-devel libibmad-static opensm-libs perftest ibutils fca mpitests openmpi srp libibverbs-devel-static libibumad librdmacm opensm-static sdpnetstat ar mgr hcoll mlnx-rds mft rds-devel infiniband-diags-compat rds-tools infiniband-diags mlnx-fw-updater kernel-mft ofed-scripts libibmad-devel-1.3.12.MLNX20160814.4f078cc-0.1.34100.x86 64 opensm-devel-4.8.0.MLNX20161013.9b1a49b-0.1.34214.x86 64 opensm-static-4.8.0.MLNX20161013.9bla49b-0.1.34214.x86 64 dapl-devel-2.1.10mlnx-OFED.3.4.2.1.0.34214.x86 64 dapl-utils-2.1.10mlnx-OFED.3.4.2.1.0.34214.x86 64 libmlx5-devel-1.2.1mlnx1-OFED.3.4.2.1.4.34214.x86 64 libibmad-static-1.3.12.MLNX20160814.4f078cc-0.1.34100.x86 64 infiniband-diags-1.6.6.MLNX20161215.d512538-0.1.34214.x86 64 infiniband-diags-compat1.6.6.MLNX20161215.d512538-0.1.34214.x86\_64 fca-2.5.2431-1.34100.x86\_64 libibprof1.1.31-1.34100.x86\_64 hcoll-3.6.1228-1.34100.x86\_64 libisdp-devel-1.1.108OFED.3.0.8.gfbd01df.34100.x86\_64 mlnx-ofa\_kernel-modules-3.4OFED.3.4.2.1.4.1.gadc453c.kver.3.10.0\_514.el7.x86\_64.x86\_64 mlnx-ofa\_kernel-devel3.4-OFED.3.4.2.1.4.1.gadc453c.rhel7u3.x86\_64 libibverbs-devel-1.2.1mlnx1OFED.3.4.2.1.4.34214.x86\_64 libibverbs-utils-1.2.1mlnx1-OFED.3.4.2.1.4.34214.x86\_64
mxm-3.5.3093-1.34100.x86\_64 sharp-1.1.1.MLNX20160915.8763a35-1.34100.x86\_64
libmlx4-devel-1.2.1mlnx1-OFED.3.4.0.0.4.34214.x86\_64 libibcm-devel-1.0.5mlnx2OFED.3.4.0.0.4.34100.x86\_64 opensm-4.8.0.MLNX20161013.9bla49b-0.1.34214.x86\_64
ibutils-1.5.7.1-0.12.gdcaeae2.34100.x86\_64 libibumad-devel1.3.10.2.MLNX20150406.966500d-0.1.34100.x86\_64 libibumad-static1.3.10.2.MLNX20150406.966500d-0.1.34100.x86\_64 libirdmacm-utils-1.1.0mlnxOFED.3.4.0.0.4.34214.x86\_64 librdmacm-devel-1.1.0mlnx-OFED.3.4.0.0.4.34214.x86\_64
Uninstall finished successfully

步骤3 卸载完成后,使用"reboot"重启操作系统。