

浙江大学转化医学院超算平台 曙光TC6000高性能计算机 使用说明

解决方案中心
2016-12

浙江大学转化医学院超算平台简介



平台配置2台曙光I620-G10双路机架管理登录节点、主机名分别为admin1、admin2，其中admin2同时承担/public目录的共享服务（NFS方式）。管理节点同时承担集群登录、程序编译、作业提交等功能，管理节点硬件配置为2颗Intel Xeon E5-2650 V2 8核2.6Ghz处理器，128GB DDR3 1333内存；

平台配置4箱曙光TC4600刀片机箱，共安装32片曙光CB60-G16双路刀片计算节点，主机名分别为node1~node32，计算节点硬件配置为2颗Intel Xeon E5-2690 V2 10核3.0Ghz处理器，128GB DDR3 1333内存，总浮点性能15.36万亿次；

平台配置1台曙光I980-G10八路胖节点，主机名为node33，胖节点硬件配置为2颗Intel Xeon E7-8850 V2 12核2.5Ghz处理器，2TGB 内存，浮点性能1.69万亿次；

平台配置1套曙光ParaStor100分布式并行存储(lustre版)，共配置144块磁盘，采用RAID6级别的OST磁盘容错保护机制，共享存储挂载目录为/data，可用容量255TB；

所有节点使用3套网络进行连接，其中监控管理与IPMI管理网采用1Gb以太网互连，计算与存储网采用56Gb FDR Infiniband互连；

平台采用Redhat Enterprise Linux 6.4 X64位操作系统，配置必要的C与fortran编译器、MPI并行环境、Python、java、数学库等软件。

浙江大学转化医学院超算平台机柜摆放图

| | | | |
|-----|-----------------|-------------|-----|
| 1U | 管理千兆以太网交换机 | | 1U |
| 2U | 计算IB高速网交换机 | 计算IB高速网交换机 | 2U |
| 3U | | | 3U |
| 4U | 管理节点admin1 | I/O元数据节点mds | 4U |
| 5U | | I/O数据节点oss1 | 5U |
| 6U | 管理节点admin2 | I/O数据节点oss2 | 6U |
| 7U | | I/O数据节点oss3 | 7U |
| 8U | | | 8U |
| 9U | | I/O数据节点oss4 | 9U |
| 10U | TC4600E刀片机箱1 | I/O数据节点oss5 | 10U |
| 11U | node1~node8计算节点 | I/O数据节点oss6 | 11U |
| 12U | | I/O数据节点oss7 | 12U |
| 13U | | | 13U |
| 14U | | 磁盘柜1 | 14U |
| 15U | | | 15U |
| 16U | TC4600E刀片机箱2 | | 16U |
| 17U | node1~node8计算节点 | 磁盘柜2 | 17U |
| 18U | | | 18U |
| 19U | | | 19U |
| 20U | | | 20U |
| 21U | KVM控制台 | KVM控制台 | 21U |
| 22U | | 磁盘柜3 | 22U |
| 23U | | | 23U |
| 24U | TC4600E刀片机箱3 | | 24U |
| 25U | node1~node8计算节点 | 磁盘柜4 | 25U |
| 26U | | | 26U |
| 27U | | | 27U |
| 28U | | 磁盘柜5 | 28U |
| 29U | | | 29U |
| 30U | TC4600E刀片机箱4 | | 30U |
| 31U | node1~node8计算节点 | 磁盘柜6 | 31U |
| 32U | | | 32U |
| 33U | | | 33U |
| 34U | | 磁盘柜7 | 34U |
| 35U | | | 35U |
| 36U | | | 36U |
| 37U | | 磁盘柜8 | 37U |
| 38U | 胖节点 | | 38U |
| 39U | node33 | | 39U |
| 40U | | 磁盘柜9 | 40U |
| 41U | | | 41U |
| 42U | | | 42U |

开机顺序:

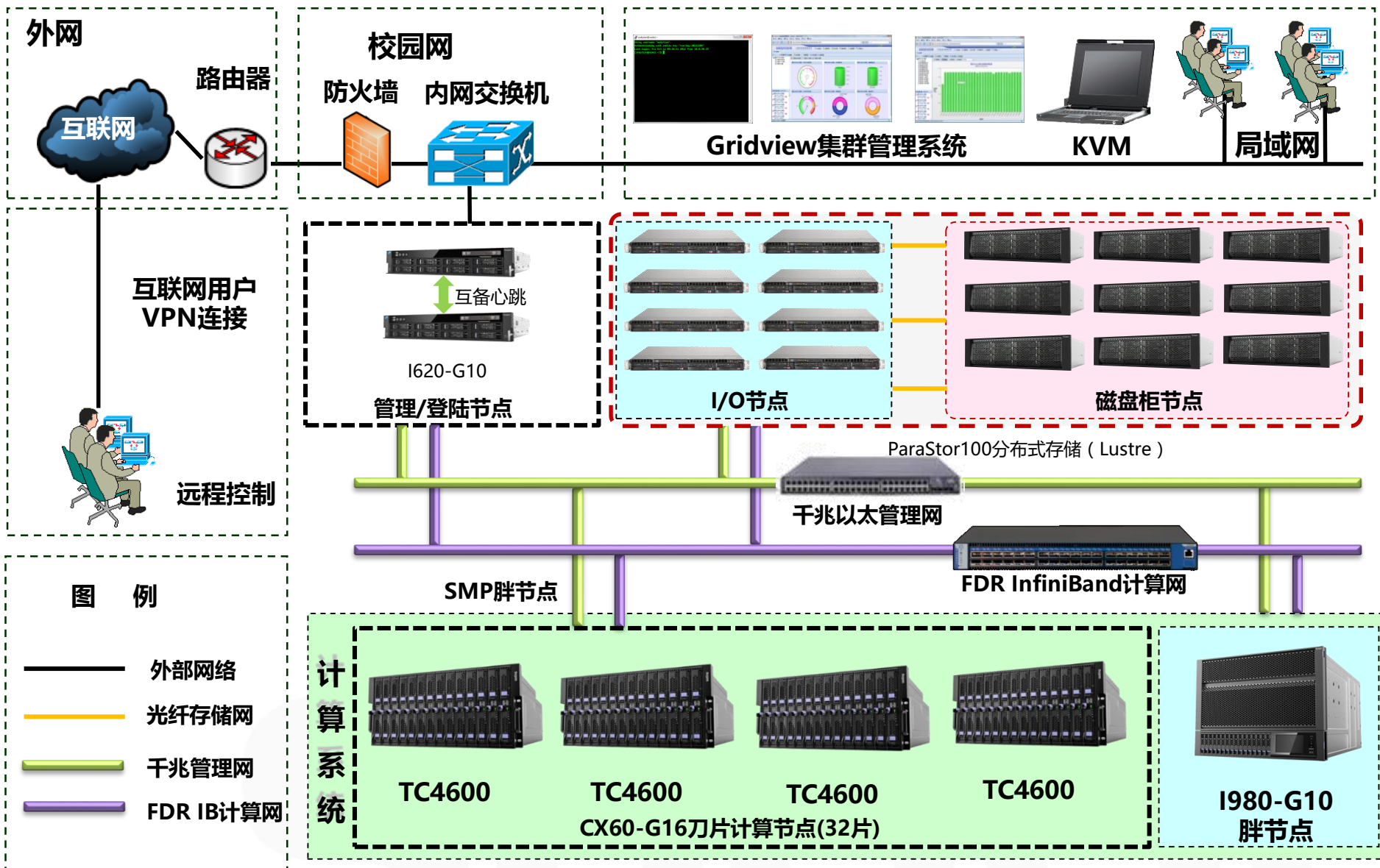
- 1、先打开IB、以太网交换机、磁盘柜电源；
- 2、约3分钟后，打开所有I/O节点电源；
- 4、确认存储系统全部正常开机后（约5分钟），开启admin2，约2分钟后开启admin1、node1~node33电源，完成开机工作。

关机顺序:

- 1、使用shutdown -h now命令对node1~node33、admin1进行关机，确认关机完成后，对admin2关机；
- 2、确认节点全部关机后，使用shutdown -h now命令对I/O节点关机；
- 3、确认I/O节点全关关机后，关闭IB、以太网交换机及存储电源。

通过KVM控制台上的按键进行切换被管理的节点，详见KVM控制台上按键标识。

浙江大学转化医学院平台拓扑图



TC5000计算系统IP设定

| 节点名 | 管理网IP | IB计算网IP | IPMI | IPMI用户名 | IPMI密码 | 角色 |
|--------|-------------|-------------|-------------|---------|--------|------|
| node1 | 10.10.10.1 | 12.12.12.1 | 13.13.13.1 | admin | admin | 计算刀片 |
| node2 | 10.10.10.2 | 12.12.12.2 | 13.13.13.2 | admin | admin | 计算刀片 |
| node3 | 10.10.10.3 | 12.12.12.3 | 13.13.13.3 | admin | admin | 计算刀片 |
| node4 | 10.10.10.4 | 12.12.12.4 | 13.13.13.4 | admin | admin | 计算刀片 |
| node5 | 10.10.10.5 | 12.12.12.5 | 13.13.13.5 | admin | admin | 计算刀片 |
| node6 | 10.10.10.6 | 12.12.12.6 | 13.13.13.6 | admin | admin | 计算刀片 |
| node7 | 10.10.10.7 | 12.12.12.7 | 13.13.13.7 | admin | admin | 计算刀片 |
| node8 | 10.10.10.8 | 12.12.12.8 | 13.13.13.8 | admin | admin | 计算刀片 |
| node9 | 10.10.10.9 | 12.12.12.9 | 13.13.13.9 | admin | admin | 计算刀片 |
| node10 | 10.10.10.10 | 12.12.12.10 | 13.13.13.10 | admin | admin | 计算刀片 |
| node11 | 10.10.10.11 | 12.12.12.11 | 13.13.13.11 | admin | admin | 计算刀片 |
| node12 | 10.10.10.12 | 12.12.12.12 | 13.13.13.12 | admin | admin | 计算刀片 |
| node13 | 10.10.10.13 | 12.12.12.13 | 13.13.13.13 | admin | admin | 计算刀片 |
| node14 | 10.10.10.14 | 12.12.12.14 | 13.13.13.14 | admin | admin | 计算刀片 |
| node15 | 10.10.10.15 | 12.12.12.15 | 13.13.13.15 | admin | admin | 计算刀片 |
| node16 | 10.10.10.16 | 12.12.12.16 | 13.13.13.16 | admin | admin | 计算刀片 |
| node17 | 10.10.10.17 | 12.12.12.17 | 13.13.13.17 | admin | admin | 计算刀片 |
| node18 | 10.10.10.18 | 12.12.12.18 | 13.13.13.18 | admin | admin | 计算刀片 |
| node19 | 10.10.10.19 | 12.12.12.19 | 13.13.13.19 | admin | admin | 计算刀片 |
| node20 | 10.10.10.20 | 12.12.12.20 | 13.13.13.20 | admin | admin | 计算刀片 |

TC5000计算系统IP设定

| 节点名 | 管理网IP | IB计算网IP | IPMI | IPMI用户名 | IPMI密码 | 角色 |
|--------|--------------|--------------|--------------|---------|--------|-------|
| node21 | 10.10.10.21 | 12.12.12.21 | 13.13.13.21 | admin | admin | 计算刀片 |
| node22 | 10.10.10.22 | 12.12.12.22 | 13.13.13.22 | admin | admin | 计算刀片 |
| node23 | 10.10.10.23 | 12.12.12.23 | 13.13.13.23 | admin | admin | 计算刀片 |
| node24 | 10.10.10.24 | 12.12.12.24 | 13.13.13.24 | admin | admin | 计算刀片 |
| node25 | 10.10.10.25 | 12.12.12.25 | 13.13.13.25 | admin | admin | 计算刀片 |
| node26 | 10.10.10.26 | 12.12.12.26 | 13.13.13.26 | admin | admin | 计算刀片 |
| node27 | 10.10.10.27 | 12.12.12.27 | 13.13.13.27 | admin | admin | 计算刀片 |
| node28 | 10.10.10.28 | 12.12.12.28 | 13.13.13.28 | admin | admin | 计算刀片 |
| node29 | 10.10.10.29 | 12.12.12.29 | 13.13.13.29 | admin | admin | 计算刀片 |
| node30 | 10.10.10.30 | 12.12.12.30 | 13.13.13.30 | admin | admin | 计算刀片 |
| node31 | 10.10.10.31 | 12.12.12.31 | 13.13.13.31 | admin | admin | 计算刀片 |
| node32 | 10.10.10.32 | 12.12.12.32 | 13.13.13.32 | admin | admin | 计算刀片 |
| node33 | 10.10.10.33 | 12.12.12.33 | 13.13.13.33 | admin | admin | 胖节点 |
| admin1 | 10.10.10.220 | 12.12.12.220 | 13.13.13.220 | admin | admin | 管理节点 |
| admin2 | 10.10.10.221 | 12.12.12.221 | 13.13.13.221 | admin | admin | 管理节点 |
| mds | 10.10.10.230 | 12.12.12.230 | 13.13.13.230 | admin | admin | I/O节点 |
| oss1 | 10.10.10.231 | 12.12.12.231 | 13.13.13.231 | admin | admin | I/O节点 |
| oss2 | 10.10.10.232 | 12.12.12.232 | 13.13.13.232 | admin | admin | I/O节点 |
| oss3 | 10.10.10.233 | 12.12.12.233 | 13.13.13.233 | admin | admin | I/O节点 |
| oss4 | 10.10.10.234 | 12.12.12.234 | 13.13.13.234 | admin | admin | I/O节点 |

TC5000计算系统IP设定

| 节点名 | 管理网IP | IB计算网IP | IPMI | IPMI用户名 | IPMI密码 | 角色 |
|------|--------------|--------------|--------------|---------|--------|-------|
| oss5 | 10.10.10.235 | 12.12.12.235 | 13.13.13.235 | admin | admin | I/O节点 |
| oss6 | 10.10.10.236 | 12.12.12.236 | 13.13.13.236 | admin | admin | I/O节点 |
| oss7 | 10.10.10.237 | 12.12.12.237 | 13.13.13.237 | admin | admin | I/O节点 |

| 节点名 | 管理网IP | 用户名 | 密码 | 管理方式 | |
|--------|--------------|---------------|--------|--------|-----|
| 磁盘柜机头1 | 10.10.10.226 | administrator | passwd | telnet | web |
| 磁盘柜机头2 | 10.10.10.227 | administrator | passwd | telnet | web |
| 磁盘柜机头3 | 10.10.10.228 | administrator | passwd | telnet | web |
| 磁盘柜机头4 | 10.10.10.229 | administrator | passwd | telnet | web |
| 磁盘柜机头5 | 10.10.10.230 | administrator | passwd | telnet | web |
| 磁盘柜机头6 | 10.10.10.231 | administrator | passwd | telnet | web |
| 磁盘柜机头7 | 10.10.10.232 | administrator | passwd | telnet | web |
| 磁盘柜机头8 | 10.10.10.233 | administrator | passwd | telnet | web |
| 磁盘柜机头9 | 10.10.10.234 | administrator | passwd | telnet | web |

TC5000节点型号及序列号

| 节点名 | 型号 | 序列号 |
|--------|----------|------------------|
| admin1 | I620-G10 | 9400001000462081 |
| admin2 | I620-G10 | 9400001000458848 |
| node1 | CB60-G16 | 6100300600459800 |
| node2 | CB60-G16 | 6100300600459801 |
| node3 | CB60-G16 | 6100300600459802 |
| node4 | CB60-G16 | 6100300600459803 |
| node5 | CB60-G16 | 6100300600459804 |
| node6 | CB60-G16 | 6100300600459805 |
| node7 | CB60-G16 | 6100300600459806 |
| node8 | CB60-G16 | 6100300600459807 |
| node9 | CB60-G16 | 6100300600459792 |
| node10 | CB60-G16 | 6100300600459793 |
| node11 | CB60-G16 | 6100300600459794 |
| node12 | CB60-G16 | 6100300600459795 |
| node13 | CB60-G16 | 9800060400448532 |
| node14 | CB60-G16 | 9800060400413183 |
| node15 | CB60-G16 | 6100300600459798 |
| node16 | CB60-G16 | 6100300600459799 |
| node17 | CB60-G16 | 6100300600459808 |
| node18 | CB60-G16 | 6100300600459809 |
| node19 | CB60-G16 | 6100300600459810 |
| node20 | CB60-G16 | 6100300600459811 |

| 节点名 | 型号 | 序列号 |
|--------|----------|------------------|
| node21 | CB60-G16 | 6100300600459812 |
| node22 | CB60-G16 | 6100300600459813 |
| node23 | CB60-G16 | 6100300600459814 |
| node24 | CB60-G16 | 6100300600459815 |
| node25 | CB60-G16 | 6100300600459816 |
| node26 | CB60-G16 | 6100300600459817 |
| node27 | CB60-G16 | 9800060400412908 |
| node28 | CB60-G16 | 6100300600459819 |
| node29 | CB60-G16 | 6100300600459820 |
| node30 | CB60-G16 | 6100300600459821 |
| node31 | CB60-G16 | 6100300600459822 |
| node32 | CB60-G16 | 6100300600459823 |
| node33 | I980-G10 | 9800063100470583 |
| mds | I610-G15 | 940000440045812 |
| oss1 | I610-G15 | 9400004400458122 |
| oss2 | I610-G15 | 9400004400458121 |
| oss3 | I610-G15 | 9400004400458123 |
| oss4 | I610-G15 | 9400004400458118 |
| oss5 | I610-G15 | 9400004400458117 |
| oss6 | I610-G15 | 9400004400458119 |
| oss7 | I610-G15 | 9400004400458116 |

超算平台登录

管理节点登录IP：10.49.222.220

管理员账号：root 管理员密码:*****

修改密码命令：passwd root 回车后，直接输入新密码。

作业提交、计算请使用普通账号，root账号仅用于服务器配置、软件安装使用。

登录方式：ssh命令行登录、VNC图形化界面登录；

登录工具：putty命令行登录工具、VNC Viewer图形化登录工具；

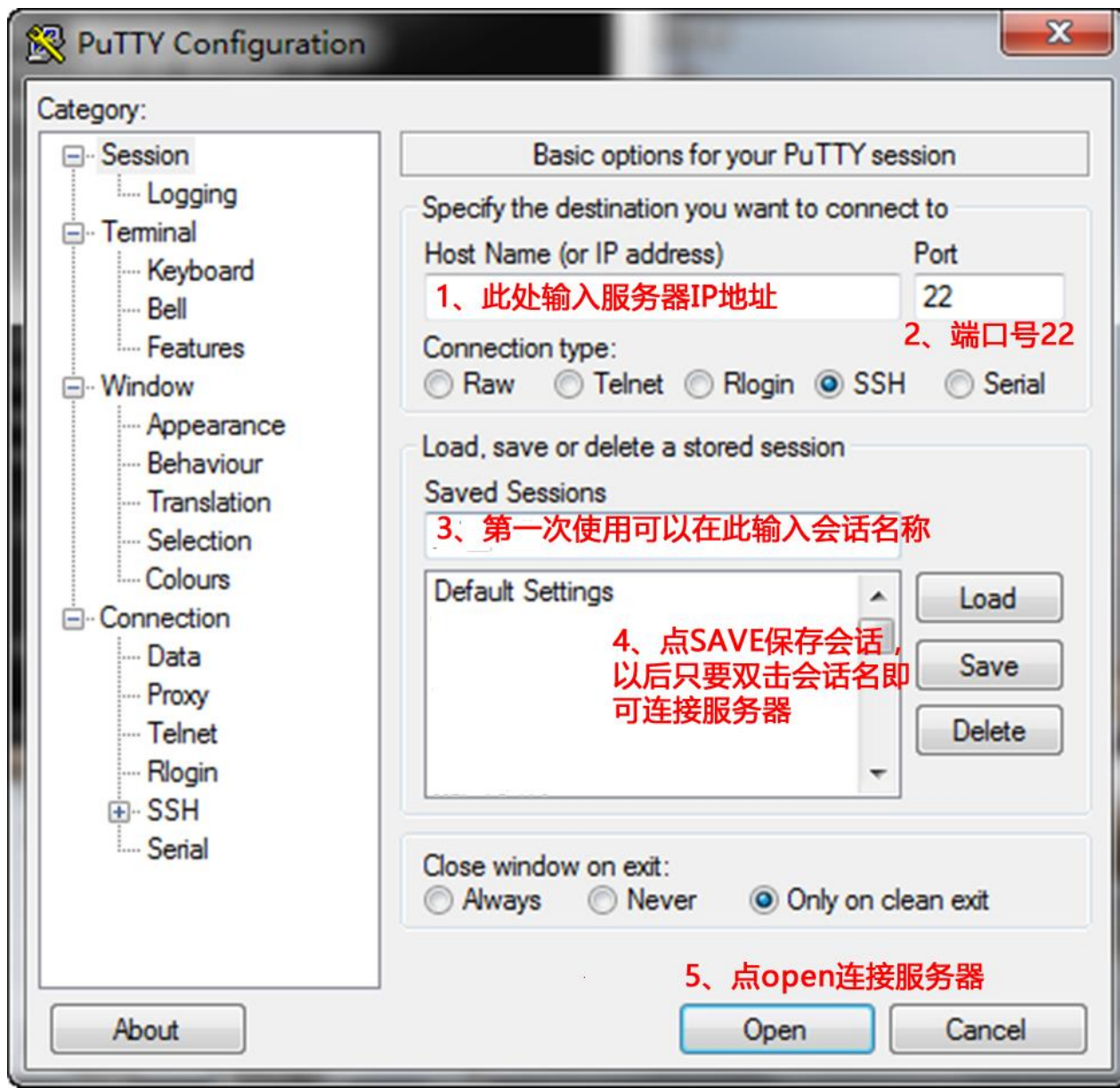
Linux to Windows文件传输工具：winscp

曙光Gridview集群管理系统登录地址：

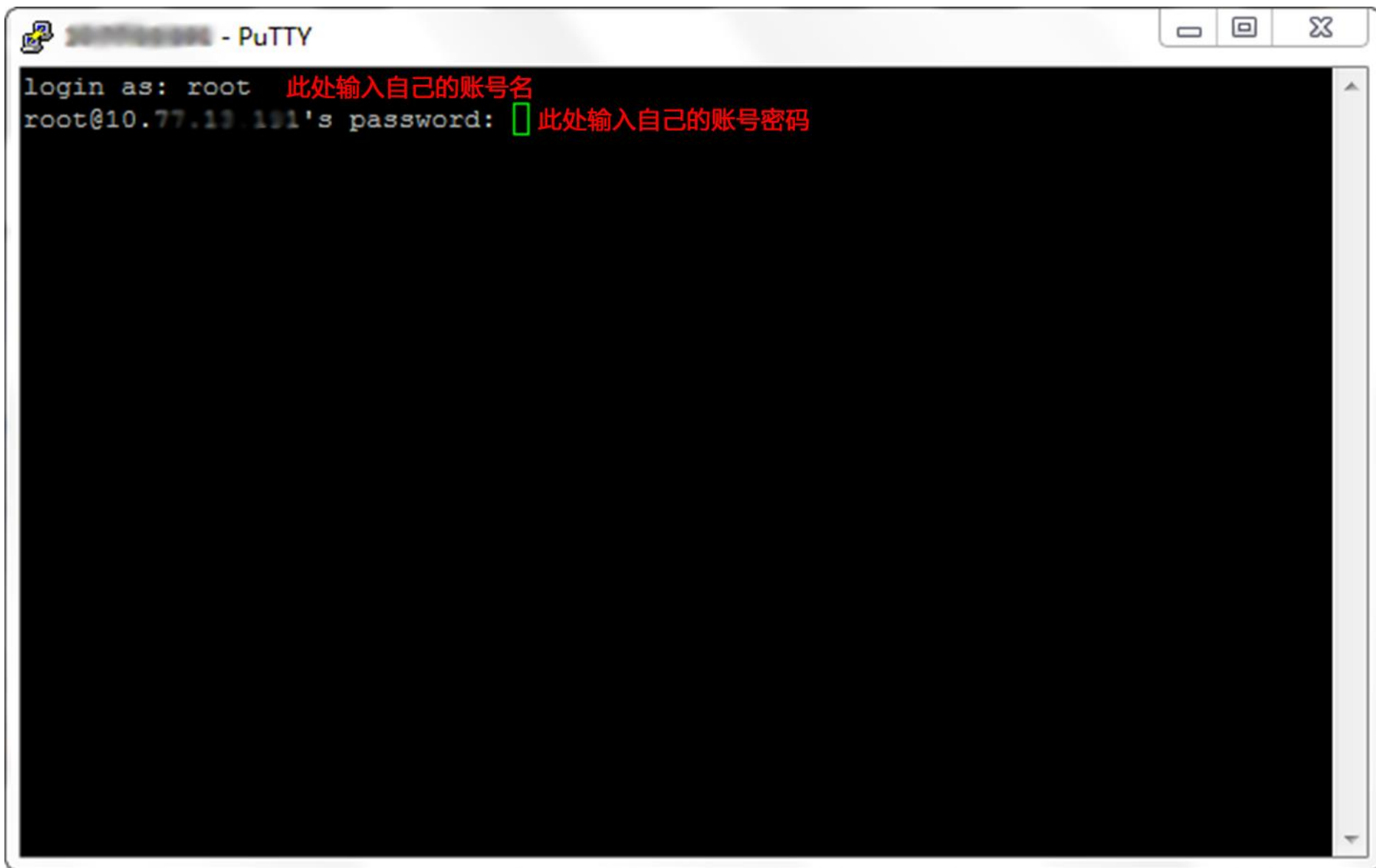
http://10.49.222.220:6080

账号密码与系统登录的账号密码相同。

命令行登录-putty工具



命令行登录



命令行登录

root@node15:~

login as: root

root@10.77.13.131's password:

Last login: Fri Feb 28 22:34:48 2014 from 10.15.173.174

[root@node15 ~]#

[root@node15 ~]#

[root@node15 ~]#

这时即登录成功，可以进行操作了

图形化登录


使用VNC Viewer工具

输入服务器IP:端口号，然后点击OK

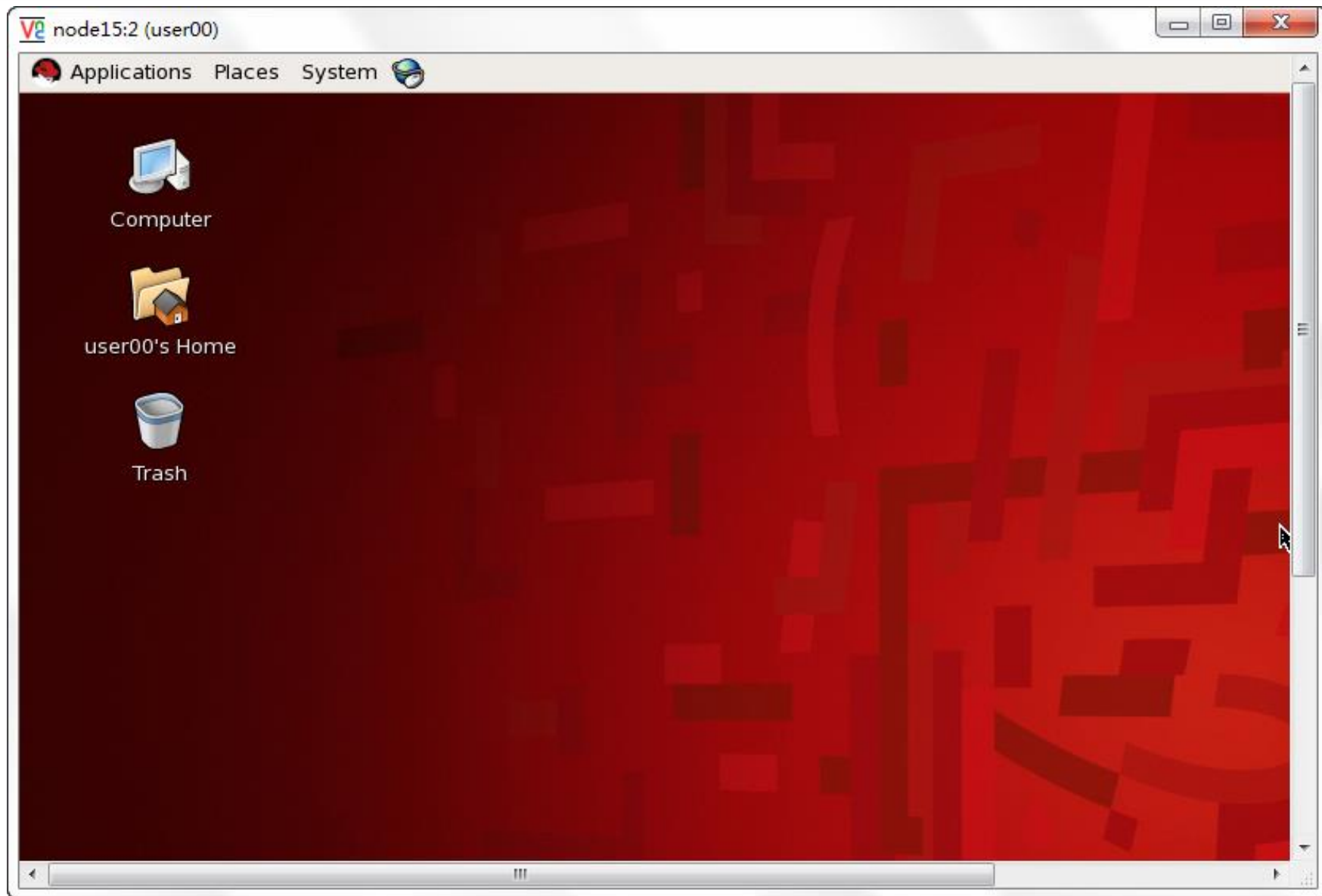


输入登录密码

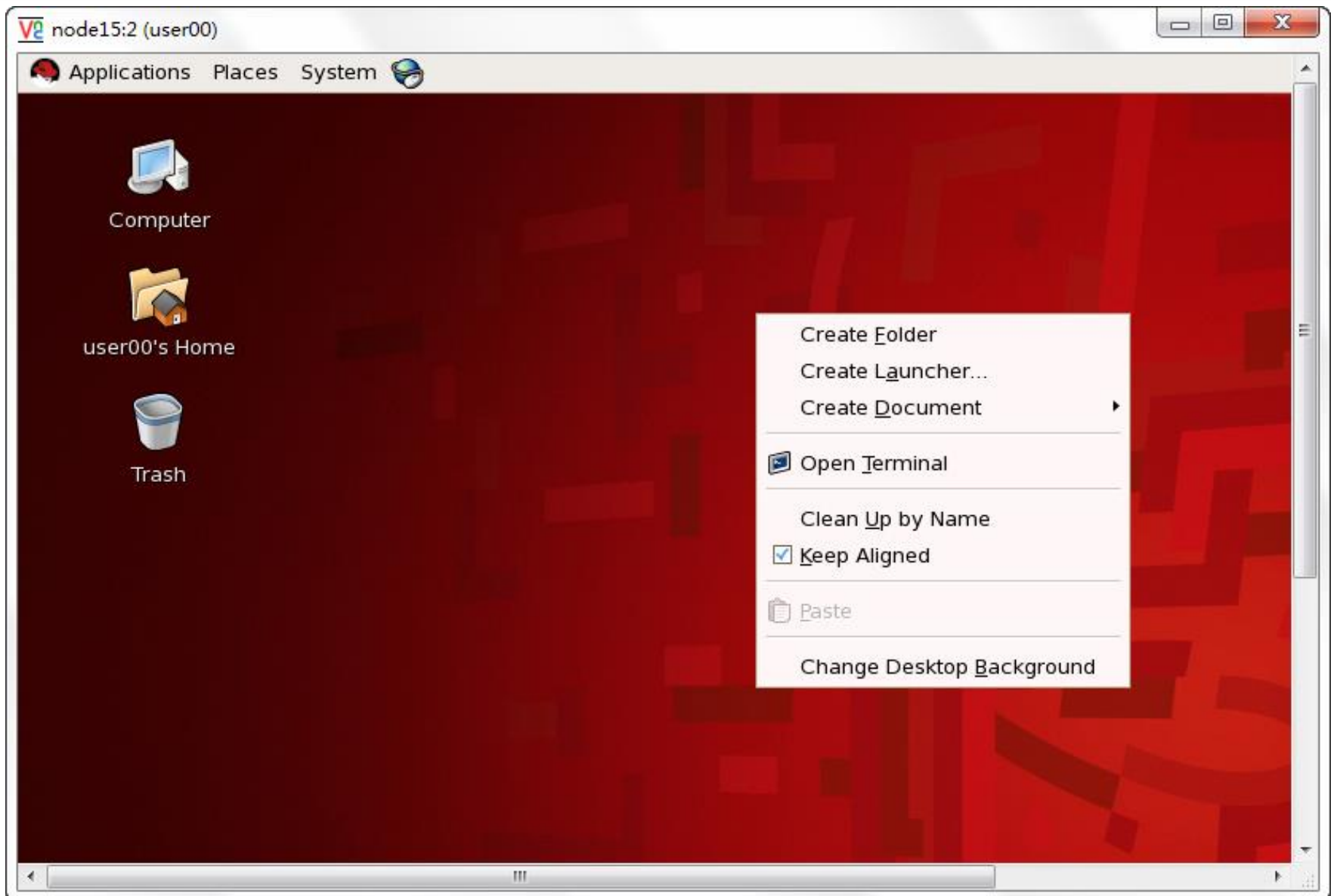
VNC Viewer : Authentication [No Encryption]

| | | | |
|---|-----------|--|---------------------------------------|
|  | Username: | <input type="text"/> | <input type="button" value="OK"/> |
| | Password: | <input type="password" value="•••••••"/> | <input type="button" value="Cancel"/> |

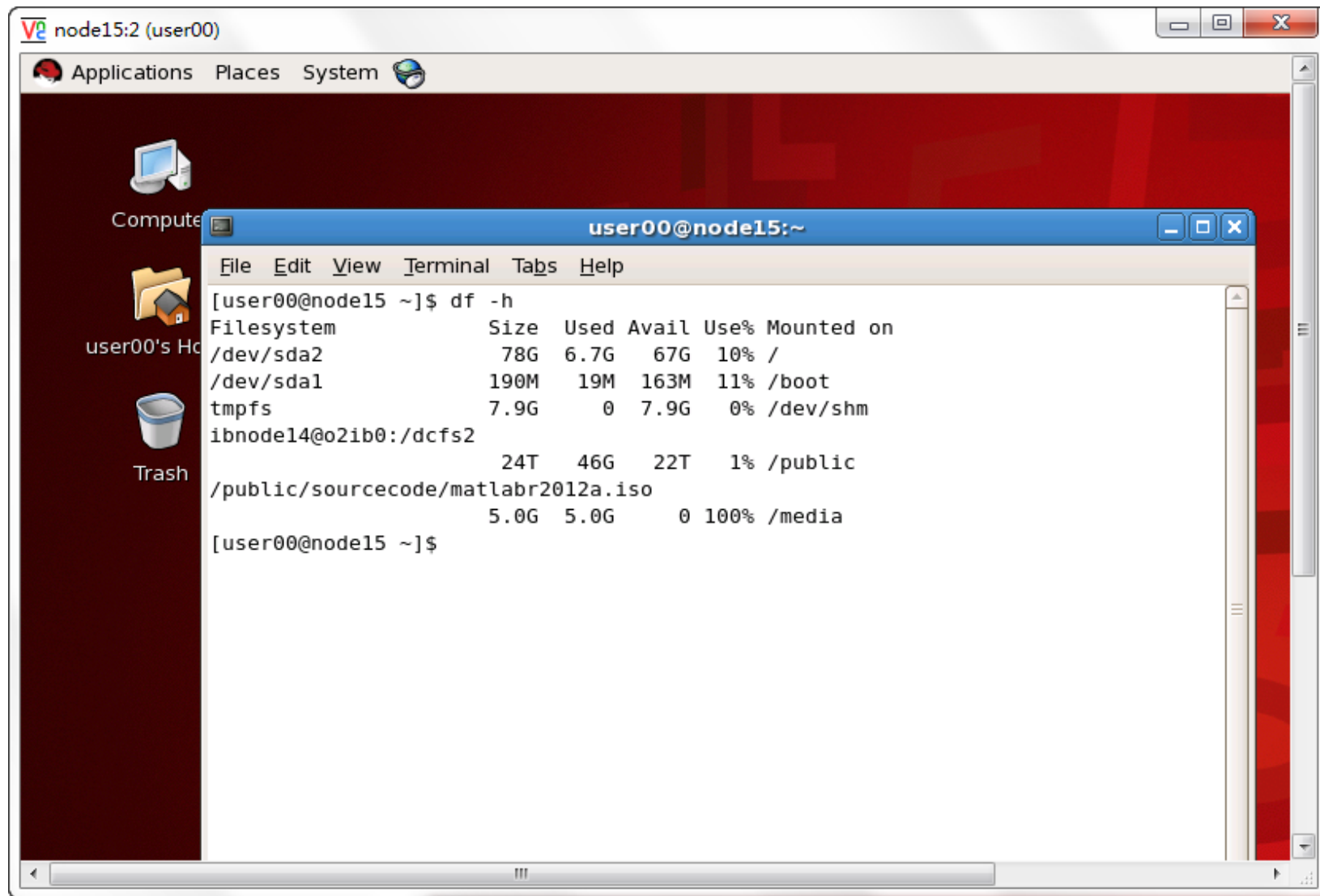
图形化登录-图形化界面登录成功



右键、open terminal打开命令操作窗口



图形化登录-图形化界面命令窗口



图形化登录开启方法

启用VNC步骤：

1、su - username

2、vncserver （注意，第一次运行会提示设置密码）

运行完后，注意生成的ID号,然后即可以用VNC viewer客户端工具连接了。

高级操作：

1、vncserver -kill :ID （杀掉刚刚生成的图形连接ID号）

2、示例使用：

vncserver -geometry 1920x1080 -depth 24 :5

指定分辨率1920x1080，指定端口ID为5；

3、改图形化登录密码：vncpasswd

注：为了安全，建议图形VNC登录密码不要与命令行登录密码设置为同一个。

WinSCP 登录

会话
└─ 存储的会话
环境
└─ 目录
SSH
选项

会话
主机名(H) 端口号(R)
1、此处输入服务器IP 22

用户名(U) 密码(P)
root 2、此处输入账号 ●●●●●●●●●● 3、此处输入密码

密钥文件(K) ...

协议
文件协议(E) SFTP 允许SCP反馈(F) ☒

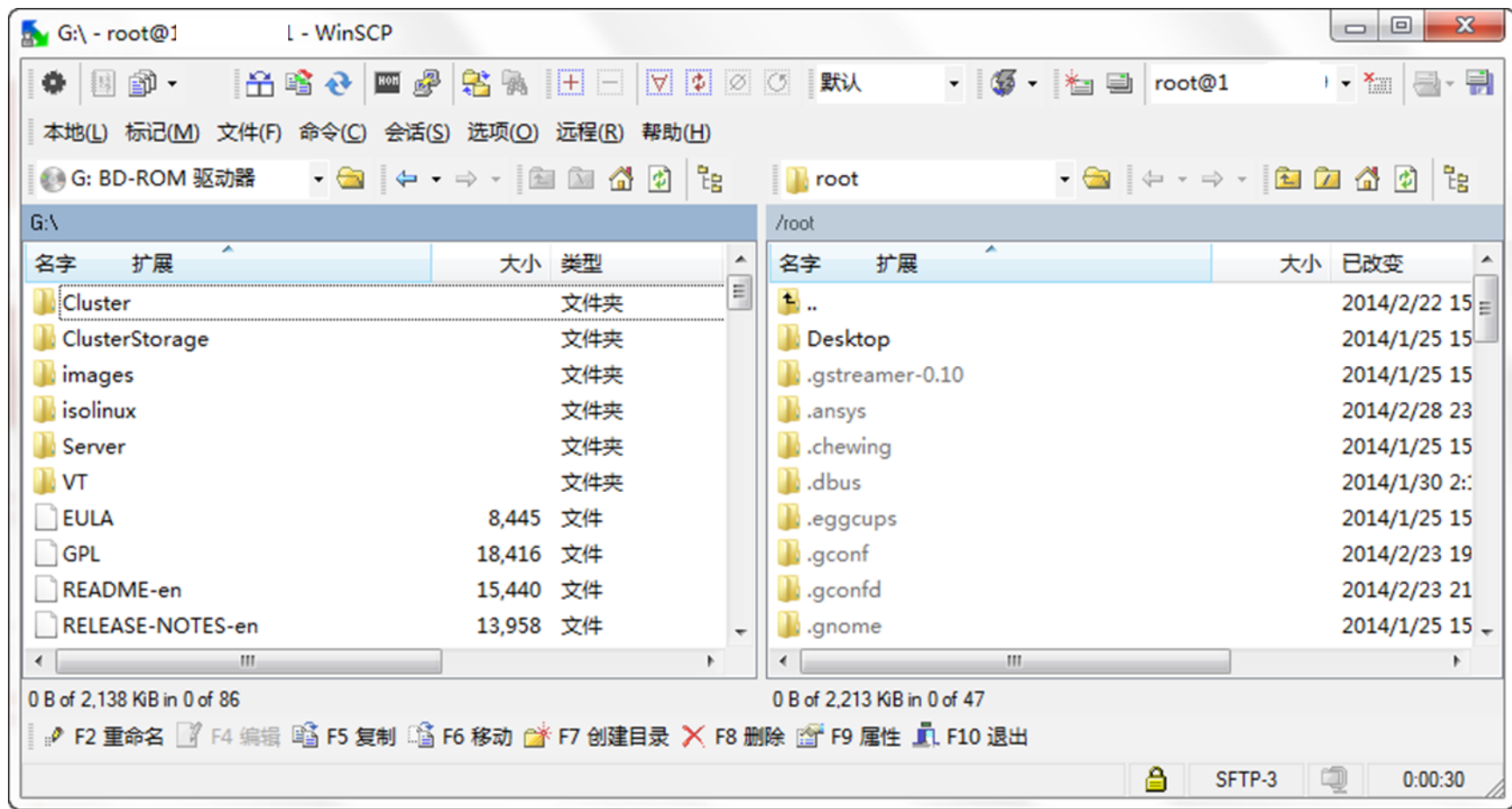
选择颜色(O)

☐ 高级选项(A)

关于(B) Languages 登录 保存(S)... 关闭

点击登录即可

文件传输工具



Gridview集群管理系统登录

在兼容html5标准的浏览器中输入http://10.49.222.220:6080，推荐Chrome、IE9+、Firefox浏览器，用户名密码即是自己获得的用户名密码。



Gridview集群管理系统登录



The image shows the 'Register a new user' interface of the Gridview cluster management system. The interface is dark-themed with a blue gradient background. At the top left is the 'GRIDVIEW' logo. The main title is '注册一个新用户' (Register a new user) with a plus icon and a back arrow. Below the title are four input fields: '用户名' (Username) with a person icon, '密码' (Password) with a lock icon, '确认密码' (Confirm Password) with a lock icon, and 'Email' with an envelope icon. At the bottom are two buttons: '注册' (Register) and '重置' (Reset).

GRIDVIEW

注册一个新用户

*用户名

*密码

*确认密码

*Email

注册 重置

一般集群管理员会统一分配系统登录的用户名密码，也可以由用户自行通过系统进行注册，在首页登录界面下方有“注册用户”按钮，点击后打开注册新用户界面，填写相关信息后，点击注册，待管理员审批后，即可使用注册用户名密码登录使用集群了。如左图。

Gridview集群管理系统登录



系统登录后，根据需要选择需要使用的功能，如左图。

更详细信息：

普通用户参考

《Gridview3.2_HPC版_普通用户手册》

运维管理员参考

《Gridview3.2_HPC版_运维管理员用户手册》

运营管理员参考

《Gridview3.2_HPC版_运营管理员用户手册》

iPad客户端参考

《Gridview_3.2_iPad版_用户手册》

集群软件环境

操作系统：Red Hat Enterprise Linux Server release 6.4 X64位

软件安装路径：/public/software/

集群共享存储挂载目录：/public这个目录所有节点均可以直接访问。

存储自动开机挂载命令写在：/etc/rc.local文件中

软件全局环境变量放置路径：/etc/profile.d/

软件环境变量放置路径：/public/software/profile.d/

注：每个软件1个环境变量配置文件，文件名以软件名加版本号来区分。

普通用户自己安装在自己家目录中的软件，环境变量可以写在自己家目录中的.bashrc文件中。

集群软件安装路径：/public/software/

注：安装在/public/software/下在的软件以软件名加版本号来区分。

集群普通用户家目录放置路径：/public/home/

注：每个用户1个家目录，以用户名来区分。

集群软件包源码，安装程序路径：/public/sourcecode/

数据存放目录：/data

集群状态显示：pestat

```
[root@tc6000 ~]# pestat
```

| node | state | load | phymem | ncpus | allmem | resi | usrs | tasks | jobidlist |
|--------|-------|------|--------|-------|--------|------|------|-------|-----------|
| node1 | free | 0.00 | 96625 | 24 | 113009 | 1224 | 1/1 | 0 | |
| node2 | free | 0.00 | 96625 | 24 | 113009 | 1221 | 1/1 | 0 | |
| node3 | free | 0.00 | 96625 | 24 | 113009 | 1224 | 1/1 | 0 | |
| node4 | free | 0.00 | 96625 | 24 | 113009 | 1225 | 1/1 | 0 | |
| node5 | free | 0.00 | 96625 | 24 | 113009 | 1226 | 1/1 | 0 | |
| node6 | free | 0.00 | 96625 | 24 | 113009 | 1221 | 1/1 | 0 | |
| node7 | free | 0.00 | 96625 | 24 | 113009 | 1228 | 1/1 | 0 | |
| node8 | free | 0.00 | 96625 | 24 | 113009 | 1225 | 1/1 | 0 | |
| node9 | free | 0.00 | 96625 | 24 | 113009 | 1228 | 1/1 | 0 | |
| node10 | free | 0.00 | 96625 | 24 | 113009 | 1222 | 1/1 | 0 | |
| node11 | free | 0.01 | 96625 | 24 | 113009 | 1224 | 1/1 | 0 | |
| node12 | free | 0.00 | 96625 | 24 | 113009 | 1223 | 1/1 | 0 | |
| node13 | free | 0.00 | 96625 | 24 | 113009 | 1221 | 1/1 | 0 | |
| node14 | free | 0.00 | 96625 | 24 | 113009 | 1221 | 1/1 | 0 | |
| node15 | free | 0.00 | 96625 | 24 | 113009 | 1224 | 1/1 | 0 | |
| node16 | free | 0.00 | 96625 | 24 | 113009 | 1224 | 1/1 | 0 | |
| node17 | free | 0.00 | 96625 | 24 | 113009 | 1222 | 1/1 | 0 | |
| node18 | free | 0.00 | 96625 | 24 | 113009 | 1225 | 1/1 | 0 | |

系统基本操作命令

查看IP : ifconfig

查看文件系统挂载 : df -h

显示当前所在文件夹路径 : pwd

显示当前所在文件夹下文件及文件夹 : ls -a

显示当前文件夹大小 :

切换文件夹 : cd 文件夹路径

创建文件夹 : mkdir 文件夹名

删除文件夹 : rm -rf 文件夹名

删除文件:rm -rf 文件名

查看文本文件内容:cat 文件名

编辑配置文件 : vi 配置文件名

载入软件环境变量 : source 环境变量文件绝对路径

集群管理命令：clusconf

【添加账号：clusconf -au 账号名】

【删除账号：clusconf -du 账号名】

【同步文件：clusconf -yf 路径加文件名】

【批量执行命令：clusconf -yd 命令】

【测试IP：clusconf -tn】

【显示帮助信息：clusconf -h】

【集群文件系统显示：

clusconf -s -yd df -h |grep -E "node|public"】

在命令行界面为集群添加账号过程

```
[root@node15 ~]# clusconf -au testuser
```

REMOTE_SH using ssh/scp

Operation is done in following hosts:

node1 node2 node3 node4 node5 node6 node7 node8 node9 node10 node11
node12 node13 node14 node15

Now add user: testuser on the Whole cluster

5.. 4.. 3.. 2.. 1..

Input the Home directory for user:testuser[/public/home/testuser]:直接回车

Input the Group Name for user:testuser[users]:直接回车

Input the uid for user:testuser[505]:直接回车

Changing password for user testuser.

New UNIX password:此处输入密码

BAD PASSWORD: it is based on a dictionary word

Retype new UNIX password:此处输入确认密码

passwd: all authentication tokens updated successfully.

Now Synchronize user and group on the Whole cluster

5.. 4.. 3.. 2.. 1..

adduser testuser on the whole cluster successfully!

切换账号：su - 用户名 使用此命令切换到某个账号

切换节点：ssh 节点名 使用此命令登录到某个节点

重启命令：reboot

关机命令：shutdown -h now

使用频率最高的工具：

由于Linux所有的软、硬件资源都会抽象为文件或文件夹，所有的设置都需要修改相应的配置文件来实现，因此文本编辑工具vi命令就成了最重要、使用频率最高的一个基本工具。

命令格式：

vi 文件名

回车后，即打开文件进入的第一屏界面为vi的末行模式，此时可以输入指令告诉vi工具想要执行的动作，如此时按下a或i键，界面左下角会出现-- INSERT --字样，此时为vi的插入模式，在插入模式，可以根据需要自由修改文件内容，修改完毕后，再按一次esc键，退回到vi的末行模式，在末行模式，输入相关的指令完成文件的保存退出，或不保存退出，或重新修改等指令，在末行模式可以输入的常指令如下：

VI末行模式常用指令

- 1、在末行模式输入:wq或:x保存退出；
- 2、在末行模式输入:q不保存退出或:q!强制不保存退出；
- 3、在末行模式输入:set number显示文件的行号；
- 4：在末行模式输入S可删除光标所在的行并进入输入模式
- 5：在末行模式输入s可删除光标所在的字符并进入输入模式
- 6：在末行模式输入R可以进入字条替换模式
- 7：在末行模式输入r可以进入替换光前字符模式
- 8：在末行模式输入x可以删除光标所在的字符
- 9：在末行模式连续按两次d键，可以删除光标所在行
- 10：在末行模式输入:3，可以进入第3行
- 11：在末行模式输入/word可以查打文档中的word字符
- 12：在末行模式输入:s/a/b/g将光所在行的a用b替换
- 13：在末行模式输入:g/a/s//b/g光文档中的a用b替换
- 14：在末行模式连续按两次y键可以复制光标所在的行，按一次d键可以将复制的内容粘贴到光标所在的下一行。

通用参数more与grep

在介绍cat命令时，我们使用了more与grep参数，这两个参数非常的有用，可以在任何显示内容性的命令后面添加这个参数，以方便我们获取到需要的有用信息。

more参数可以让我们一页一页的查看内容；

grep参数可以让我们筛选出所需要的信息。

文件及文件夹复制

一、本地文件及文件夹的复制

cp 源文件 目标文件 例：cp /a /b

二、网络文件及文件夹的复制

scp 源文件 目标文件 例：scp /a 192.168.1.1:/

将本机的/a文件复制到192.168.1.1机器上/目录下面。

通用参数：

- r复制文件夹时必须添加的参数；
- a不改变任何文件属性的复制
- f强制复制
- u只复制目标没有的文件

文件移动、重命名及删除

一、文件及文件夹的移动、重命名

`mv` 源文件 目标文件

当源文件与目标文件存放路径一致时，实际执行重命名操作

参数：-f强制模式、-u只移动目标没有的文件或文件夹

二、文件及文件夹的删除

`rm` 文件名，可以删除文件

参数：-r删除文件夹时必须添加该参数;

-f强制模式

注：所有的文件及文件夹操作均可使用通配符 *，但请慎用，linux操作系统为安全操作系统，一旦rm并加了-rf参数强制删除后，如果想要恢复，难度是极大的，这一点有别于windows系统，删除数据哪怕是清空回收站，也是很容易就恢复出来。

列出文件列表

一、一般使用ls

```
[root@node1 ~]# ls
```

```
aaa          Desktop          software
```

二、查看权限及修改时间用ll

```
[root@node1 ~]# ll
```

```
total 14820
```

```
drwxr-xr-x 2 root  root   4096 Dec 12 10:58 aaa
```

可以看到aaa这个文件夹的权限，所有者，所有者所在的组，创建修改日期等信息。

通用参数：-a显示所有文件，包含文件名前为.的隐藏文件

-h格式化显示文件大小

查看文件夹总大小

查看文件夹下面的文件及文件夹大小可以使用du命令：

du 文件夹 -h

查看某个文件夹具体大小

du 文件夹 -sh

文件及文件夹权限

Linux用数字表示权限，1为执行权限，2为写权限，4为读权限。而一个文件或文件夹的权限又用3位数字定义，第1位为文件所有者的权限，第2位为文件所有者同一组的成员权限，第3位为其它用户的权限。修改权限使用chmod来完成。

如：`chmod 765 filename`

这一句的意思是为filename这个文件的所有者分配7权限，为filename这个文件的所有者同一组的成员分配6权限，为其它用户分配5权限。

7的意思是： $4+2+1$ ，即读写执行权限

6的意思是： $4+2$ ，即读写权限

5的意思是： $4+1$ ，即读执行权限

Gridview PBS作业调度 使用说明

HPC计算集群是由多台高性能服务器节点组成的，需要有一套系统能够为我们的计算任务自动分配计算资源，当有计算资源出错的时候，能够避免将任务分到异常的节点上去，当计算资源全部用完的时候，我们再提交计算任务的时候，能够有一个排队机制，当之前的计算任务完成后，自动将排处于排队状态的作业自动运行。这就是PBS作业调度系统的主要作用。

也有些国家或地区，直接叫作业调度系统为集群排队系统，更加直观。

1. **准备**：编写描述改作业的脚本，包括作业名，需要的资源等。
2. **提交**：使用qsub命令将该作业提交给PBS服务器
3. **排队**：服务器将该任务排入适当的队列
4. **调度**：服务器检查各工作节点的状态是否符合该作业的要求，并进行调度。
5. **执行**：当条件满足时，作业被发给相应的执行服务器执行。程序运行时执行服务器会收集程序的标准输出和标准错误流，等程序结束时，将这些信息返回给用户。
6. **查询和调整**：当作业在运行时，用户可以使用qstat进行状态查询。用户发现作业提交错误时，可以使用qdel删除正在运行的作业。
7. **查看结果**：使用文本编辑软件vi或者系统命令cat, less等查看输出及错误信息显示。

□ 在PBS系统中，用户使用 qsub 命令提交用户程序。用户运行程序的命令及PBS环境变量设置组成PBS作业脚本，作业脚本使用如下格式提交到PBS系统运行：

```
qsub <PBS作业脚本>
```

```
qsub -N test.vasp -l nodes=4:ppn=2 -q defaults <PBS作业脚本>
```

```
#PBS -N vasp.Hg
#PBS -l nodes=8:ppn=2
#PBS -q @node1

echo "This jobs is "$PBS_JOBID@"$PBS_QUEUE
cd $PBS_O_WORKDIR
mpirun -np 16 -machinefile $PBS_NODEFILE ./vasp
```

- 注释,以“#”开头
- PBS指令,以“#PBS”开头,这里的#号是有意义的。
- 脚本内容分为两部分,第一部分是#PBS开头是,是设置作业PBS运行参数,第二部分是程序运行的SHELL命令

这是一个串行作业脚本的例子

#PBS -N Loop.out

#PBS -l nodes=1:ppn=1

cd /public/home/zhaocs/test/

./a.out > \$HOME/result/a.result

这是一个并行作业脚本的例子

#PBS -N vasp.Hg

#PBS -l nodes=8:ppn=2

#PBS -q @node1

echo "This jobs is "\$PBS_JOBID@\$PBS_QUEUE

cd \$PBS_O_WORKDIR

mpirun -np 16 -machinefile \$PBS_NODEFILE ./vasp

一个复杂的PBS作业脚本

```
#!/bin/bash
#PBS -N jobname
#PBS -l nodes=4:ppn=2
cat `echo $PBS_NODEFILE` > $HOME/$PBS_JOBID.nodes
for node in `cat $HOME/$PBS_JOBID.nodes`
do
    rsh $node mkdir /tmp/$PBS_JOBID
    rsh $node cp -rf $PBS_O_WORKDIR/* /tmp/$PBS_JOBID/
done
cd /tmp/$PBS_JOBID
mpirun -np 8 -machinefile $PBS_NODEFILE $HOME/bin/vasp
cp -rf /tmp/$PBS_JOBID/* $PBS_O_WORKDIR/
for node in `cat $HOME/$PBS_JOBID.nodes`
do
    rsh $node rm -rf /tmp/$PBS_JOBID
done
rm $HOME/$PBS_JOBID.nodes
```


编辑PBS脚本内容如下：（注意，#PBS行不是注释，所有说明行均以###开始，即红色字体部分）

###声明作业名为mpi

#PBS -N mpi

###申请资源数为10个节点，每个节点16个cpu ***注1

#PBS -l nodes=10:ppn=16

###将标准输出信息与标准错误信息合并输出到文件中

#PBS -j oe

###指定作业提交到low队列

#PBS -q low

###估计最大运算时间为1000小时，若没有设置这项，系统为自动按所在队列默认walltime处理

#PBS -l walltime=1000:00:00

注1：#PBS -l nodes=node1:ppn=8+node2:ppn=8
这一行的参数是指定计算作业节点及节点核数

###在作业结束时，给用户发邮件，一般这个参数都不用。

#PBS -m e

###声明邮箱地址，如test@hpc.com

#PBS -M test@hpc.com

###进入作业PBS脚本所在目录，一般跟算例输入文件放在同一个目录

cd \$PBS_O_WORKDIR

###计算申请的cpu数目

NP=`cat \$PBS_NODEFILE | wc -l`

###以下的內容就是作业运行的指令，根据需耍把PBS变量传递到程序运行参数中，下面的mpirun运行参数中，调用了\$NP与\$PBS_NODEFILE两个变量。

###设置计算所需要的环境变量，如使用GNU版OpenMPI运行程序

source /public/software/mpi/openmpi1.8.5-gnu.sh

###程序运行部分，使用infiniband网运行此程序

mpirun -np \$NP -machinefile \$PBS_NODEFILE --mca btl self,openib cpi-program

| 运行参数 | 说 明 |
|----------------------------------|--|
| -a <作业开始运行的时间> | 向PBS系统指定作业运行的开始时间。 作业运行时间格式为： [[[[CC]YY]MM]DD]hhmm[.SS] |
| -A <用户名> | 使用不同的用户来提交作业，缺省使用当前用户名 |
| -o <标准输出文件的路径> -e <标准错误输出的路径> | 该参数指定标准错误输出的位置，缺省的情况下，PBS系统把标准输出和标准错误输出放在用户qsub命令提交作业的目录下。 标准错误输出：<作业名>.o<作业号> 标准错误输出：<作业名>.e<作业号> 路径使用如下格式标准： [<节点名>:]<路径名> |
| -N <作业名> | 指定提交的作业名 |
| -q <目标队列> | 指定作业提交的目标队列，其中目标队列可以是目标队列、目标节点名或者是目标节点上的队列。如果目标队列是一个路由队列，那么服务器可能把作业路由到新的队列中。如果该参数没有指定，命令qsub会把作业脚本提交到缺省的队列中。 |
| -l <申请资源列表> | 该参数指定作业脚本申请的PBS系统资源列表。 申请资源列表使用如下格式： <资源名>[=[<数量>]][,资源名[=[<数量>]],] 例如作业希望申请在双路节点上申请5个CPU资源的情况， 则可以在脚本中如下： #PBS -l nodes=2:ppn=2+:ppn=1 |

PBS的环境变量

| 变量名 | 说 明 |
|-----------------|---|
| 登陆SHELL继承来的变量 | 包括\$HOME, \$LANG, \$LOGNAME, \$PATH, \$MAIL, \$SHELL和\$TZ。 |
| \$PBS_O_HOST | qsub提交的节点名称 |
| \$PBS_O_QUEUE | qsub提交的作业的最初队列名称 |
| \$PBS_O_WORKDIR | qsub提交的作业的绝对路径 |
| \$PBS_JOBID | 作业被PBS系统指定的作业号 |
| \$PBS_JOBNAME | 用户指定的作业名, 可以在作业提交的时候用qsub -N <作业名>指定, 或者在PBS脚本中加入#PBS -N <作业名>。 |
| \$PBS_NODEFILE | PBS系统指定的作业运行的节点名。该变量在并行机和机群中使用。当在PBS脚本中用#PBS -l nodes=2:ppn=2指定程序运行的节点数时, 可以使用\$PBS_NODEFILE在脚本中引用PBS系统指定的作业运行的节点名。 比如: #PBS -l nodes=2:ppn=2 mpirun -np 4 -machinefile \$PBS_NODEFILE <程序名> |
| \$PBS_QUEUE | PBS脚本在执行时的队列名 |

□ 有时在PBS脚本中，需要对PBS环境变量的内容进行改造

□ 比如，\$PBS_NODEFILE，该文件内容格式为：

node1

node1

node2

node2

□ 对于一般MPI程序，可直接将 \$PBS_NODEFILE 作为 MPI 的
“-machinefile” 参数，如上例所示

□ 而一些软件有特殊的节点指定格式，比如ANSYS的命令行参数格式为：

```
ansys121 -dis -machines node1:2:node2:2 -i test.inp -o test.log
```

□ 这时我们可以对 \$PBS_NODEFILE 进行字符处理，得到需要的格式

PBS脚本举例（续2）

这是一个ANSYS并行作业的例子

#PBS -N ansys_job

#PBS -l nodes=2:ppn=8

#PBS -q low

INPUTFILE=test.inp

OUTPUTFILE=test.log

hosts=`cat \$PBS_NODEFILE | uniq -c | awk '{print \$2":"\$1}' | tr '\n' ':' | sed 's/:\$//'`

cd \$PBS_O_WORKDIR

ansys121 -dis -machines \$hosts -i \$INPUTFILE -o \$OUTPUTFILE

作业提交后，会生成一个作业号，如：

```
[dawning@node1 ~]$ qsub test.pbs
```

93.node1

查看集群作业运行状态：

```
[dawning@node1 ~]$ qstat
```

| Job id | Name | User | Time Use | S | Queue |
|-----------|-----------|-------|----------|---|---------|
| ----- | ----- | ----- | ----- | - | ----- |
| 93.node1 | test.pbs | test | 0 | R | default |
| 95.node1 | vasp.Hg | vasp | 0 | E | default |
| 111.node1 | structure | amber | 0 | Q | default |

作业状态说明：

E：退出

Q：排队

H：挂起

R：运行

C：结束

查询作业状态（续）

```
[dawning@node1 ~]$ qstat
```

| Job id | Name | User | Time Use | S | Queue |
|-----------|-----------|--------|----------|---|---------|
| 93.node1 | test.pbs | zhaocs | 0 | R | default |
| 95.node1 | vasp.Hg | vasp | 0 | E | default |
| 111.node1 | structure | amber | 0 | Q | default |

查询某个作业运行状态：

qstat 93.node1 (或者 qstat 93)

显示作业运行在哪些节点上:

qstat -n 93.node1

显示作业运行详细信息:

qstat -f 93.node1

- 作业提交后处于排队状态

没有可用的节点，也就是节点资源被其他作业使用；

节点处于忙状态；

调度器失效；

指定的节点失效，或者节点上的mom失效

- 作业提交后异常结束

脚本文件使用的是windows格式

脚本中使用一些命令路径问题

脚本退出但是作业没有退出

用户使用的文件的权限问题

- 处理方法的原则是查看作业的标准输入和标准错误输出的结果

- 如果环境配置错误，可能导致作业反复在等待状态和运行状态转换，可以通过“`qdel 作业号`”将该作业删除再重新配置环境。
- 可能出现作业显示为运行状态，但是已经没有活动的进程，可通过“`qsig -SIGNAL 作业号`”通知server作业已经退出。
- 作业的输出无法传出，可能是以下原因造成：
 - 目标主机不被信任，并且用户没有.rhost文件
 - 指定了一个错误的路径名
 - 指定的目标目录不可写
 - 目标主机的用户.bash_rc执行时产生了输出。
 - 执行主机的PWS的spool目录没有使用正确的权限，这个目录必须使用1777权限（`drwxrwxrwx`）。

取消删除作业

```
[dawning@node1 ~]$ qstat
```

| Job id | Name | User | Time Use | S | Queue |
|-----------|-----------|--------|----------|---|---------|
| 93.node1 | test.pbs | zhaocs | 0 | R | default |
| 95.node1 | vasp.Hg | vasp | 0 | E | default |
| 111.node1 | structure | amber | 0 | Q | default |

```
qdel 93.node1
```

注：用户只能删除自己的作业，管理员可以删除所有用户作业

作业挂起及取消

```
[dawning@node1 ~]$ qstat
```

| Job id | Name | User | Time Use | S | Queue |
|-----------|-----------|--------|----------|---|---------|
| 93.node1 | test.pbs | zhaocs | 0 | R | default |
| 95.node1 | vasp.Hg | vasp | 0 | E | default |
| 111.node1 | structure | amber | 0 | Q | default |

挂起作业：

```
qhold 111.node1
```

取消作业挂起

```
qrls 111.node1
```

```
[dawning@node1 ~]$ qstat
```

| Job id | Name | User | Time Use | S | Queue |
|-----------|-----------|--------|----------|---|---------|
| 93.node1 | test.pbs | zhaocs | 0 | R | default |
| 95.node1 | vasp.Hg | vasp | 0 | E | default |
| 111.node1 | structure | amber | 0 | Q | default |

更改作业运行队列：

```
qmove high 111.node1
```

更改作业资源属性：

```
qalter -l walltime=10:00:00 111.node1
```

交换作业顺序

```
[dawning@node1 ~]$ qstat
```

| Job id | Name | User | Time Use | S | Queue |
|-----------|-----------|--------|----------|---|---------|
| ----- | ----- | ----- | ----- | - | ----- |
| 93.node1 | test.pbs | zhaocs | 0 | R | default |
| 95.node1 | vasp.Hg | vasp | 0 | E | default |
| 111.node1 | structure | amber | 0 | Q | default |
| 112.node1 | gaussian | gauss | 0 | Q | default |

交换两个作业的排队顺序：
qorder 111.node1 112.node1

```
[dawning@node1 ~]$ qstat
```

| Job id | Name | User | Time Use | S | Queue |
|-----------|-----------|--------|----------|---|---------|
| ----- | ----- | ----- | ----- | - | ----- |
| 93.node1 | test.pbs | zhaocs | 0 | R | default |
| 95.node1 | vasp.Hg | vasp | 0 | E | default |
| 112.node1 | gaussian | gauss | 0 | Q | default |
| 111.node1 | structure | amber | 0 | Q | default |

- PBS脚本中可以指定多个作业之间的依赖关系，比如作业提交前另一个作业必须完成，否则处于排队状态

```
#PBS -N step2
#PBS -l nodes=4:ppn=4
#PBS -q high
#PBS -W depend=after:<JOB_ID>
...
```

- 当指定作业非正常结束，作业才能提交

```
#PBS -N job_rerun
#PBS -l nodes=4:ppn=4
#PBS -q high
#PBS -W depend=afternotok:<JOB_ID>
...
```

应用场景

使用相同的PBS脚本，提交多个作业，每个作业运行环境基本一致，除了个别运行参数有不同。

可用 #PBS -t 或 qsub -t 的方式提交这样的Job Array，每个作业用环境变量 \$PBS_ARRAYID 进行区分。

简单的例子array.pbs：

```
#PBS -N array
#PBS -l nodes=1:ppn=8
#PBS -j oe
#PBS -t 1-100

cd $PBS_O_WORKDIR
mpirun -np 8 ./myprogram -parameter $PBS_ARRAYID
```


pbsnodes命令的主要参数

- a 列出所有结点及其属性，属性包括 “state” 和 “properties”
- o 将指定结点的状态标记为 “offline”。这将帮助管理员暂时停止某些结点的服务
- l 以行的方式列出被标记的结点的状态，如 -l free，-l offline
- c 清除结点列表中的 “offline” 或 “down” 状态设置，使结点可以被分配给作业
- r 清除指定结点的 “offline” 状态

- 作业提交后，状态为C

此种情况，需要确认程序运行的shell命令是否书写错误，程序运行相关环境变量是否载入，查看作业错误输出文件一般可以得到相应的提示。根据提示排查问题即可。

但还有一种情况是没有错误输出文件的，此时就要检查是否启用了机时计费功能，脚本中是否写了walltime这一行，账户中有足够的机时。如果都正常，需要管理员帮忙查看集群计费模块服务是否正常。

- 作业提交后，状态为Q

此种情况，需要确认集群空闲的计算资源是否能够满足计算任务所需的节点数及核心数，如果不够，就需要耐心等待队列中的其它作业完成并释放出资源后，作业会自动变为R运行状态，如果资源都够，需要管理员帮忙查看集群的PBS调度模块服务是否正常。

常用PBS作业脚本示例

PBS串行作业脚本示例

```
#PBS -N job_name
#PBS -l nodes=1:ppn=1
#PBS -q sugon
#PBS -j oe
#PBS -l walltime=10:00:00

nprocs=`cat $PBS_NODEFILE | wc -l`
cd $PBS_O_WORKDIR

./a.out >>log.dat
```

注：a.out即是要执行的串行程序，需要放在与PBS脚本同一目录。其中a.out在执行过程中屏幕打印信息会输出到log.dat中。

PBS并行作业脚本示例

```
#PBS -N job_name
#PBS -l nodes=2:ppn=16
#PBS -q sugon
#PBS -j oe
#PBS -l walltime=10:00:00
nprocs=`cat $PBS_NODEFILE | wc -l`
cd $PBS_O_WORKDIR

mpirun -np $nprocs -machinefile $PBS_NODEFILE ./a.mpi >>log.dat
```

注：a.mpi即是要执行的mpi并行行程序，需要放在与PBS脚本同一目录。其中a.out在执行过程中屏幕打印信息会输出到log.dat中。

集群健康检查

集群节点网络状态查看

```
[root@admin1 ~]# clusconf -tn
```

```
node220 [ 10.10.10.220 ] is OK
```

```
node221 [ 10.10.10.221 ] is OK
```

```
node1 [ 10.10.10.1 ] is OK
```

```
... ..
```

```
ibnode1 [ 12.12.12.1 ] is OK
```

```
... ..
```

```
ibnode237 [ 12.12.12.237 ] is OK
```

```
=====
```

There are 86 good IP addresses as following:

使用root账号在admin1上执行clusconf -tn命令，检查集群中所有管理网络、IB计算网络全部为正常的，总共是有86个IP地址，如果有异常，中间会卡顿并给出提示。

如果有异常，需到机房使用显示器查看该节点状态或是尝试重启该节点。**确保网络全通后，才可以进行以下检查操作。**

集群节点存储状态查看

```
[root@admin1 ~]# clusconf -s -yd df -h |grep -E "node|public|data"
```

```
=====node1=====
ibmds@o2ib0:/sugonfs 255T 219T 24T 91% /data
admin2:/public      1.7T 1.4T 136G 92% /public
=====node2=====
... ....
=====node33=====
admin2:/public      1.7T 1.4T 136G 92% /public
ibmds@o2ib0:/sugonfs 255T 219T 24T 91% /data
=====node230=====
=====node231=====
=====node232=====
=====node233=====
=====node234=====
=====node235=====
=====node236=====
=====node237=====
```

使用root账号在admin1上执行`clusconf -s -yd df -h |grep -E "node|public|data"` 命令，确认集群node220、node221、node1~node33均正常输出/public、/data的挂载输出。

如果检查到某个节点卡死，需到机房使用显示器查看该节点状态或是尝试重启该节点。

如果检查该节点无正常输出挂载，则ssh登录到该节点，执行`sh /etc/rc.local`，然后再确认是否挂载正常。

集群I/O节点及磁盘柜硬盘状态查看 (一)



mds

| EID:Slt | DID | State | DG | Size | Intf | Med | SED | PI | SeSz | Model | Sp | Type |
|---------|-------|-------|--------|------------|-------|-----|-----|------------|------|------------|----|------|
| 252:1 | 40 | Onln | 0 | 278.464 GB | SAS | HDD | N | N | 512B | MK3001GRRB | U | - |
| DG/VD | TYPE | State | Access | Consist | Cache | Cac | sCC | Size | Name | | | |
| 0/0 | RAID1 | Dgrd | RW | No | RWTC | - | ON | 278.464 GB | | | | |

oss1

| EID:Slt | DID | State | DG | Size | Intf | Med | SED | PI | SeSz | Model | Sp | Type |
|---------|-------|-------|--------|------------|-------|-----|-----|------------|------|------------|----|------|
| 252:0 | 6 | Onln | 0 | 278.464 GB | SAS | HDD | N | N | 512B | MK3001GRRB | U | - |
| 252:1 | 5 | Onln | 0 | 278.464 GB | SAS | HDD | N | N | 512B | MK3001GRRB | U | - |
| DG/VD | TYPE | State | Access | Consist | Cache | Cac | sCC | Size | Name | | | |
| 0/0 | RAID1 | Optl | RW | Yes | RWTC | - | ON | 278.464 GB | | | | |

使用root账号在admin1上执行storage命令，输出为两部分，一部分是I/O节点的磁盘状态，如上，mds与oss1是I/O节点计算机名，下面是对应节点上硬盘及RAID状态。
示例的mds只识别到了1块硬盘，且RAID1状态是Dgrd降级状态，说明该节点硬盘坏了1个。
示例的oss1识别到了2块硬盘，且RAID1状态是Optl正常状态，说明该节点正常。

集群I/O节点及磁盘柜硬盘状态查看 (二)

中科曙光

Sugon

Connected to 13.13.13.226.

| PdId | Model | Type | CfgCapacity | Location | OpStatus | ConfigStatus |
|------|------------|---------|-------------|--------------|----------|-----------------|
| 1 | HUC109090C | SAS HDD | 838.19 GB | Encl1 Slot1 | OK | Array0 SeqNo0 |
| 2 | HUC109090C | SAS HDD | 838.19 GB | Encl1 Slot2 | OK | Array0 SeqNo1 |
| 3 | HUC109090C | SAS HDD | 838.19 GB | Encl1 Slot3 | OK | Array0 SeqNo2 |
| 4 | HUC109090C | SAS HDD | 838.19 GB | Encl1 Slot4 | OK | Array0 SeqNo3 |
| 5 | HUC109090C | SAS HDD | 838.19 GB | Encl1 Slot5 | OK | Array0 SeqNo4 |
| 6 | HUC109090C | SAS HDD | 838.19 GB | Encl1 Slot6 | OK | Array0 SeqNo5 |
| 7 | HUC109090C | SAS HDD | 838.19 GB | Encl1 Slot7 | OK | Array0 SeqNo6 |
| 8 | HUC109090C | SAS HDD | 838.19 GB | Encl1 Slot8 | OK | Array0 SeqNo7 |
| 9 | HUC109090C | SAS HDD | 838.19 GB | Encl1 Slot9 | OK | Array0 SeqNo8 |
| 10 | HUC109090C | SAS HDD | 838.19 GB | Encl1 Slot10 | OK | Dedicated Spare |

Connected to 13.13.13.226.

| LdId | Alias | OpStatus | Capacity | Stripe | RAID | CachePolicy | SYNCed |
|------|-------------|----------|----------|--------|-------|--------------|--------|
| 0 | MDT1_A1_R61 | OK | 5.72 TB | 64 KB | RAID6 | RAhead/WBack | Yes |
| 1 | OST02_A1_R6 | OK | 14.55 TB | 64 KB | RAID6 | RAhead/WBack | Yes |
| 2 | OST01_A2_R6 | OK | 10.64 TB | 64 KB | RAID6 | RAhead/WBack | Yes |

使用root账号在admin1上执行**storage**命令，输出为两部分，二部分是磁盘柜的磁盘状态，如上，是显示的13.13.13.226磁盘柜的磁盘及RAID状态，确认OpStatus全部为OK状态。

该部分特别重要，如果发现I/O节点或是磁盘柜磁盘有异常，请第一时间拨打400-810-0466进行报修，需要提供序列号。

集群I/O节点及磁盘柜硬盘状态查看 (三)

中科曙光

Sugon

集群I/O节点及磁盘柜的状态查看需要定期进行，建议至少每周一次或更高频率。

为了避免人为检查遗漏，建议设置为邮件自动发送，可以在admin1上进行以下配置，如果邮件接收突然中断或是邮件内容中显示有硬件坏，则手动在集群上进行排除。执行`crontab -e`，输入以下内容：

```
00 */12 * * * /usr/local/bin/sendmail.sh >> /usr/local/bin/sendmail.log 2 >& 1
```

其中/usr/local/bin/sendmail.sh脚本内容如下：

```
source /root/.bashrc
```

```
export LANG=en_US.utf8
```

```
rm /tmp/stat.txt -rf
```

```
/usr/local/bin/storage > /tmp/stat.txt
```

```
export LANG=en_US.utf8
```

```
MAIL_FROM=发件邮件地址
```

```
MAIL_SMTP=发件邮件服务器地址
```

```
MAIL_USER=发件邮件用户名
```

```
MAIL_PASS=发件邮件密码
```

```
MAIL_SUBJECT="邮件主题"
```

```
MAIL_TO=收件人邮箱地址1,件人邮箱地址2,件人邮箱地址3
```

```
mail -S from="$MAIL_FROM" -S smtp="$MAIL_SMTP" -S smtp-auth-user="$MAIL_USER" \  
-S smtp-auth-password="$MAIL_PASS" -S smtp-auth=login \  
-s "$MAIL_SUBJECT" "$MAIL_TO" < /tmp/stat.txt
```

注：浙大邮箱发件邮件服务器地址为10.202.102.20

集群/public目录的维护

集群的/public目录是挂载在admin2节点上，然后在admin2上启动nfs服务将/public目录共享给整个集群使用的。因此如果/public卡死，则遵循以下检查办法：

以root账号登录到admin2节点，执行df -h

```
[root@admin2 ~]# df -h
```

| Filesystem | Size | Used | Avail | Use% | Mounted on |
|-------------------|-------|------|-------|------|------------|
| /dev/sda3 | 534G | 9.0G | 498G | 2% | / |
| tmpfs | 64G | 0 | 64G | 0% | /dev/shm |
| /dev/sda1 | 1008M | 63M | 894M | 7% | /boot |
| /dev/sdb | 1.7T | 1.4T | 136G | 92% | /public |
| mds@tcp0:/sugonfs | 255T | 219T | 24T | 91% | /data |

如上输出，说明/public目录挂载正常，如果/public没有挂载，则手动执行sh /etc/rc.local后再次确认，如果仍然没有挂载/public，重启后仍然没有，则联系曙光公司工程师。

确认挂载正常后，尝试重启nfs服务：

```
[root@admin2 ~]# /etc/init.d/nfs restart
```

重启过admin2的nfs服务后，客户端需要卸载掉/public目录，然后执行sh /etc/rc.local重新挂载即可。

集群/data目录的维护（一）

集群的/data目录是由部署在mds、oss1~oss7节点上的Lustre文件系统来给整个集群使用的。因此如果/data访问卡死，则遵循以下检查办法：

以root账号登录到admin1节点（此时不能umount /data目录，如果卸载掉，则以下命令无效），分别执行lfs check mds与lfs check osts两条命令如右边输出，如果全是active则正常，如果某一条有异常，则ssh到对应的I/O节点进行检查。

I/O节点对应的条目与挂载点见下页。

如果某个I/O节点挂载异常，则手动执行sh /etc/rc.local进行挂载或是重启该I/O节点，直到确认挂载都是正常的。

然后耐心等待文件系统恢复正常。

```
[root@admin1 ~]# lfs check mds
```

```
sugonfs-MDT0000-mdc-ffff8820672f8800: active
```

```
[root@admin1 ~]# lfs check osts
```

```
sugonfs-OST0000-osc-ffff8820672f8800: active
```

```
sugonfs-OST0001-osc-ffff8820672f8800: active
```

```
sugonfs-OST0002-osc-ffff8820672f8800: active
```

```
sugonfs-OST0003-osc-ffff8820672f8800: active
```

```
sugonfs-OST0004-osc-ffff8820672f8800: active
```

```
sugonfs-OST0005-osc-ffff8820672f8800: active
```

```
sugonfs-OST0006-osc-ffff8820672f8800: active
```

```
sugonfs-OST0007-osc-ffff8820672f8800: active
```

```
sugonfs-OST0008-osc-ffff8820672f8800: active
```

```
sugonfs-OST0009-osc-ffff8820672f8800: active
```

```
sugonfs-OST000a-osc-ffff8820672f8800: active
```

```
sugonfs-OST000b-osc-ffff8820672f8800: active
```

```
sugonfs-OST000c-osc-ffff8820672f8800: active
```

```
sugonfs-OST000d-osc-ffff8820672f8800: active
```

```
sugonfs-OST000e-osc-ffff8820672f8800: active
```

```
sugonfs-OST000f-osc-ffff8820672f8800: active
```

集群/data目录的维护（二）

| 节点名 | 对应的存储 | 对应的df挂载点 |
|------|--|--|
| mds | sugonfs-MDT0000-mdc-ffff8820672f8800 | /sugonfs/mdt |
| oss1 | sugonfs-OST0000-osc-ffff8820672f8800 sugonfs-OST0001-osc-ffff8820672f8800 | /sugonfs/ost0 /sugonfs/ost1 |
| oss2 | sugonfs-OST0002-osc-ffff8820672f8800 sugonfs-OST0003-osc-ffff8820672f8800 | /sugonfs/ost2 /sugonfs/ost3 |
| oss3 | sugonfs-OST0004-osc-ffff8820672f8800 sugonfs-OST0005-osc-ffff8820672f8800 | /sugonfs/ost4 /sugonfs/ost5 |
| oss4 | sugonfs-OST0006-osc-ffff8820672f8800 sugonfs-OST0007-osc-ffff8820672f8800 | /sugonfs/ost6 /sugonfs/ost7 |
| oss5 | sugonfs-OST0008-osc-ffff8820672f8800 sugonfs-OST0009-osc-ffff8820672f8800 | /sugonfs/ost8 /sugonfs/ost9 |
| oss6 | sugonfs-OST000a-osc-ffff8820672f8800 sugonfs-OST000b-osc-ffff8820672f8800 sugonfs-OST000c-osc-ffff8820672f8800 sugonfs-OST000d-osc-ffff8820672f8800 | /sugonfs/ost10 /sugonfs/ost11 /sugonfs/ost12 /sugonfs/ost13 |
| oss7 | sugonfs-OST000e-osc-ffff8820672f8800 sugonfs-OST000f-osc-ffff8820672f8800 sugonfs-OST0010-osc-ffff8820672f8800 | /sugonfs/ost14 /sugonfs/ost15 /sugonfs/ost16 |

集群/data目录的维护（三）

OST上文件的迁移：

```
[root@admin1 ~]# lfs df -h
```

| UUID | bytes | Used | Available | Use% | Mounted on |
|---|-------|-------|-----------|------|---------------|
| sugonfs-MDT0000_UUID | 4.3T | 3.8G | 4.0T | 0% | /data[MDT:0] |
| sugonfs-OST0000_UUID | 14.5T | 13.0T | 879.2G | 94% | /data[OST:0] |
| sugonfs-OST0001_UUID | 10.6T | 9.2T | 949.6G | 91% | /data[OST:1] |
| sugonfs-OST0002_UUID | 17.0T | 14.4T | 1.7T | 89% | /data[OST:2] |
| sugonfs-OST0003_UUID | 17.0T | 14.9T | 1.3T | 92% | /data[OST:3] |
| sugonfs-OST0004_UUID | 16.9T | 16.0T | 78.8G | 100% | /data[OST:4] |
| sugonfs-OST0005_UUID | 9.8T | 9.3T | 47.7G | 100% | /data[OST:5] |
| sugonfs-OST0006_UUID | 17.0T | 14.4T | 1.8T | 89% | /data[OST:6] |
| sugonfs-OST0007_UUID | 17.0T | 15.0T | 1.2T | 93% | /data[OST:7] |
| sugonfs-OST0008_UUID | 16.9T | 14.7T | 1.4T | 91% | /data[OST:8] |
| sugonfs-OST0009_UUID | 9.8T | 9.2T | 125.1G | 99% | /data[OST:9] |
| sugonfs-OST000a_UUID | 17.0T | 9.5T | 6.6T | 59% | /data[OST:10] |
| sugonfs-OST000b_UUID | 17.0T | 14.8T | 1.3T | 92% | /data[OST:11] |
| sugonfs-OST000c_UUID | 16.9T | 14.9T | 1.2T | 92% | /data[OST:12] |
| sugonfs-OST000d_UUID | 16.0T | 13.8T | 1.4T | 91% | /data[OST:13] |
| sugonfs-OST000e_UUID | 16.0T | 13.4T | 1.8T | 88% | /data[OST:14] |
| sugonfs-OST000f_UUID | 15.3T | 12.6T | 1.9T | 87% | /data[OST:15] |
| sugonfs-OST0010_UUID | 9.8T | 9.3T | 31.9G | 100% | /data[OST:16] |
| filesystem summary: 254.7T 218.3T 23.7T 90% /data | | | | | |

如上，在admin1上执行lfs df -h可以看到并行文件系统的每一个ost磁盘使用情况，如果某一个OST剩余空间特别小，可以按以下方法迁移出该OST上部分数据达到OST使用率的均衡。

集群/data目录的维护（四）

OST上文件的迁移：

```
[root@admin1 ~]# lfs find /data/ -obd sugonfs-OST000a -size +1G
/data/test.dat
```

这个命令是查出sugonfs-OST000a上大于1GB的文件，正常可以直接执行lfs_migrate /data/test.dat命令进行在线数据迁移，但为了数据安全及保证成功率，可以执行ll /data/test.dat查看该文件的所有者。

```
[root@admin1 ~]# ll /data/test.dat
-rw-r--r-- 1 itmll users 1028000000 Dec 15 14:37 /data/test.dat
```

可以看到该文件属于itmll用户，然后切换到itmll用户执行：

```
[itmll@admin1 ~]$ cp /data/test.dat /data/test.dat.bak
[itmll@admin1 ~]$ rm /data/test.dat
[itmll@admin1 ~]$ cp /data/test.dat.bak /data/test.dat
```

这样就可以将文件/data/test.dat从一个ost上成功迁移到另一个ost，达到ost空间使用均衡。

确认某一个文件属于哪个ost可以执行：

```
[itmll@admin1 ~]$ lfs getstripe /data/test.dat.bak
/data/test.dat.bak
```

```
lmm_stripe_count: 1
lmm_stripe_size: 1048576
lmm_layout_gen: 0
lmm_stripe_offset: 13
```

| obdidx | objid | objid | group |
|--------|---------|----------|-------|
| 13 | 6538895 | 0x63c68f | 0 |

注意，查看出的obdidx索引号13转换成16进制就是D，所以对应的就是sugonfs-OST000d_UUID这个OST

作业调度Gridview系统相关服务

如果发现Gridview调试系统访问异常，可以尝试的操作是重启Gridview服务：

在admin1上以root账号执行`/etc/init.d/gridview_platform restart`

其依赖的服务有时候也需要重启：

`/etc/init.d/my_mysql status`

`/etc/init.d/clusquota restart`

`/etc/init.d/pbs_server restart`

`/etc/init.d/maui.d restart`

如果以上服务均正常，则gridview服务就无问题，网页访问也不会有问题。

公共计算集群特殊权限设置

HPC计算集群作为公共的平台，当有多个用途或是多个使用者时，为了避免某些用户不使用PBS作业调度系统自动分配计算资源，而是手动提交程序运行，计算任务因为没有统一分配调度而导致某些计算节点因为同时手动提交了多个计算任务而造成了效率下降，如只有16核的计算节点，但同时两个用户各提交了16个线程的计算任务，因此这个节点实际运行了32个线程的计算任务。在公共计算集群上，有必要限制用户手动提交计算任务，而必须使用PBS作业调度系统来自动分配。限制的方法有两种：

- 1、限制普通用户无法直接ssh或rsh到计算节点，因此就不能手动提交任务了到计算节点，只能由PBS来自动分配计算节点，PBS调度系统分配好计算节点后，用户才可以自由ssh或rsh登录到相应的计算节点；
- 2、限制普通用户无法直接ssh或rsh到计算节点，因此就不能手动提交任务了到计算节点，只能由PBS来自动分配计算节点，PBS调度系统分配好计算节点后，用户也不能ssh或rsh登录到相应的计算节点；

以上权限设置，请根据实际计算应用特点来选用，并由曙光工程师完成配置。

谢谢！