

Linux 操作系统概述及集群使用指南

梁鑫明

科技体系分子育种专项

liangxinming@genomics.org.cn

2014.02.28

Outline

- 1 Linux操作系统介绍.....●
- 2 Linux常用操作命令及vim使用.....●
- 3 BLC集群简介及使用规范.....●

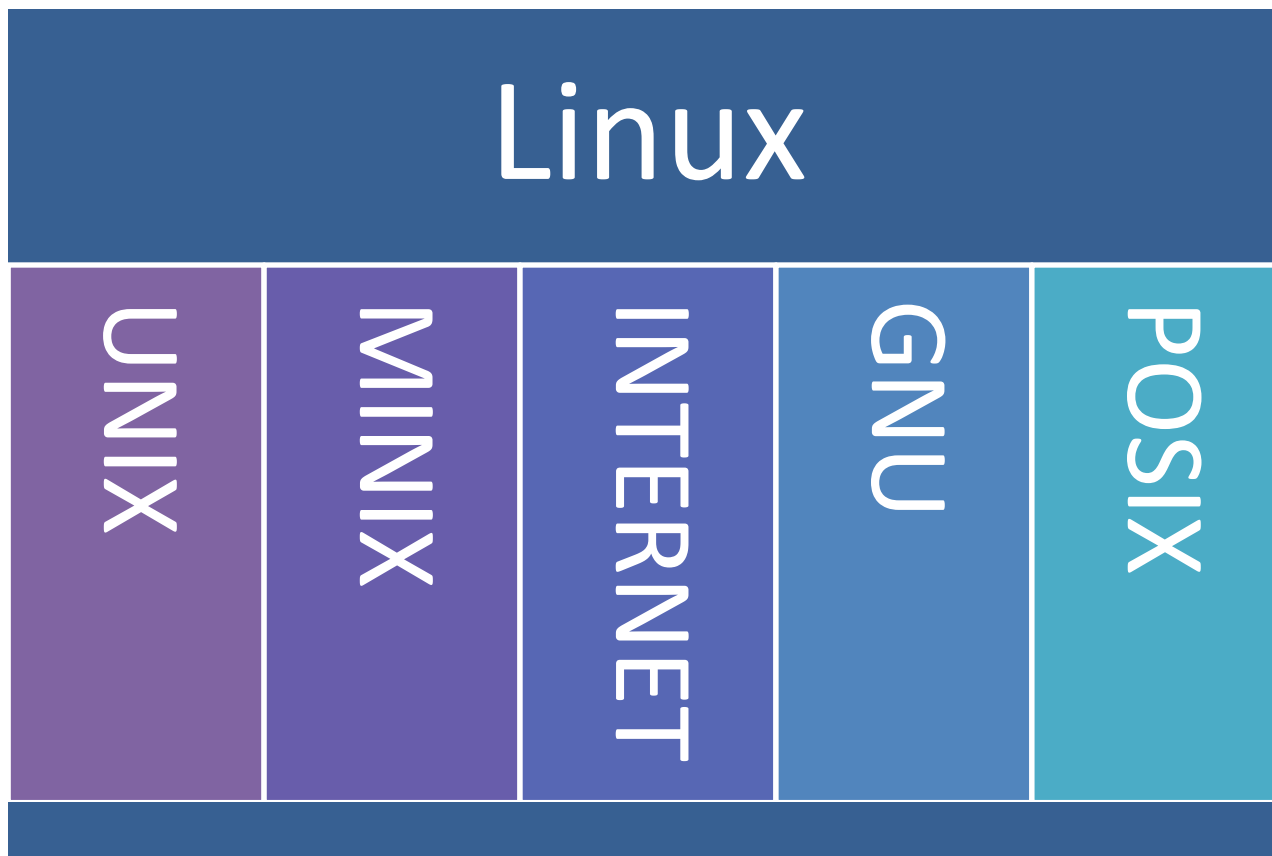


1. Linux操作系统介绍

- 1.1 Linux的前世今生
- 1.2 Linux的特性
- 1.3 Linux的发布版本

1.1 Linux的前世今生

Linux诞生的条件



1.1 Linux的前世今生

Name	Linux ['linəks]
Birth of year	1991
Father	Linus Torvalds
Programmed in Language	Notably C and Assembly Many



1.2 Linux的特性

- 1.开放性:系统遵循世界标准规范
- 2.多用户:系统资源可以被不同用户各自拥有和使用，互不影响
- 3.多任务:计算机同时执行多个程序，而且各个程序的运行互相独立
- 4.设备独立性:所有外部设备统一当作文件来看待，安装驱动程序即可
- 5.提供丰富的网络功能:支持Internet，文件传输，远程访问
- 6.可靠的系统安全:对读写进行权限控制等
- 7.良好的可移植性

1.3 Linux的主要发行版本



gentoo linux™



debian



CentOS



ubuntu



Mandriva

免费，稳定，良好的硬件，软件源支持

学习资料

<http://en.wikipedia.org/wiki/Linux>



2. Linux常用操作命令及vim使用

2.1

登录Linux

2.2

Linux常用操作命令

2.3

Vim编辑器的使用

2.1 登录Linux

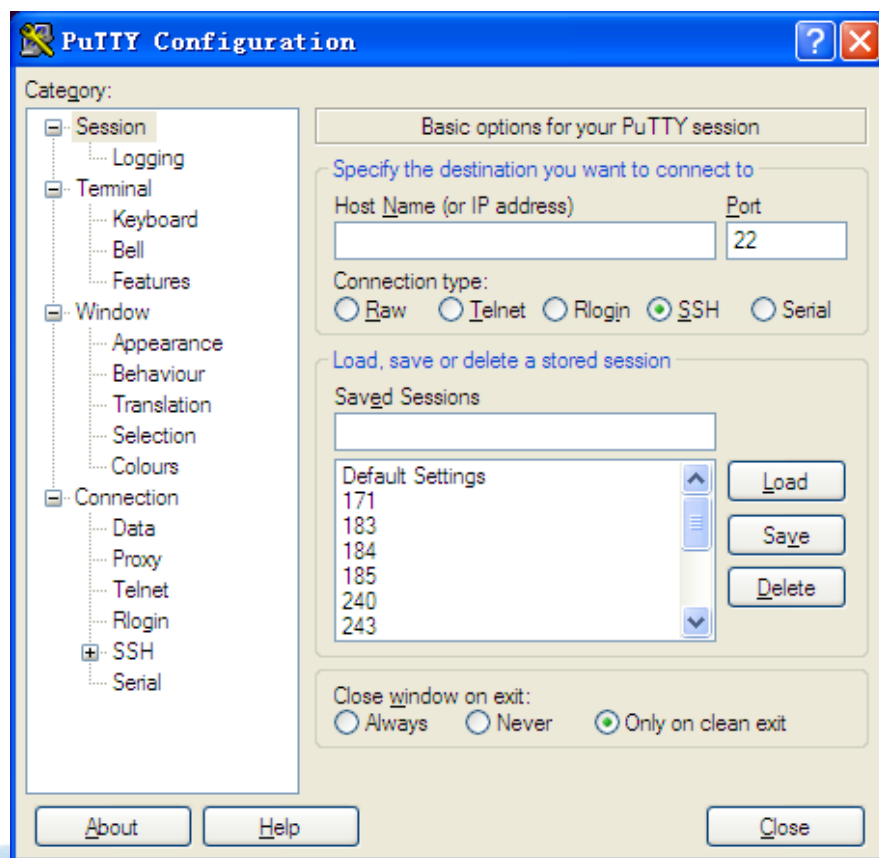
Linux是真正的多用户操作系统。可以同时接受多个用户远程和本地登录，也允许同一用户多次登录。允许用户在同一时间从不同控制台（系统的控制台是与系统直接相连的监视器和键盘）进行多次登录。

随着Linux在服务器端应用的普及，Linux系统管理越来越依赖于远程。Linux远程登录三种方式telnet，SSH，vnc. 由于SSH在安全性，功能和性能上都比较 好，推荐使用SSH。

2.1 登录Linux

PuTTY是一个免费的、Windows 32平台下的telnet、rlogin和SSH客户端，但是功能丝毫不逊色于商业的telnet类工具。

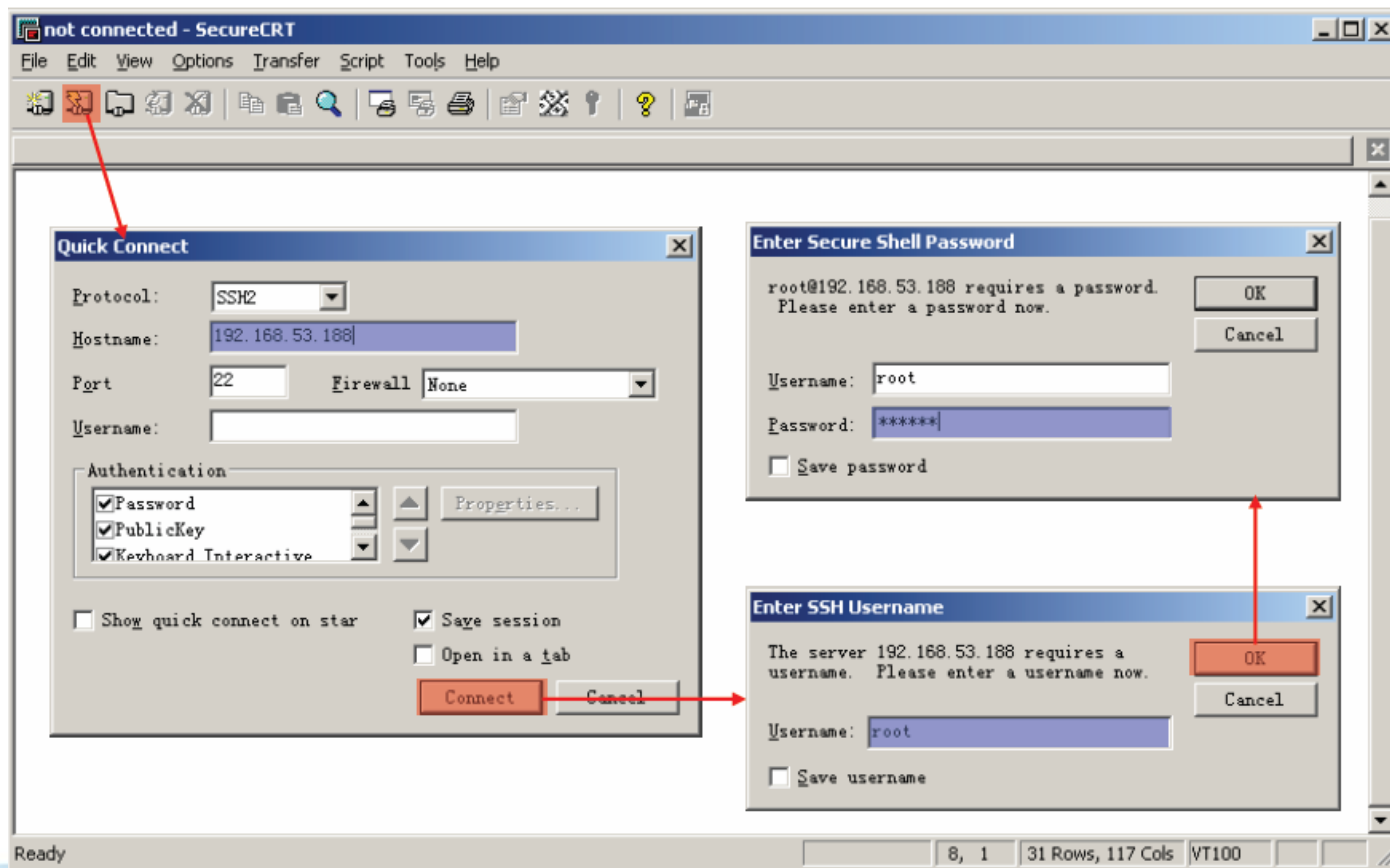
<http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/>



2.1 登录Linux

SecureCRT是一个可以与PuTTY相媲美的TELNET基于文本形式的商业化远端管理工具，它是一个终端仿真程序，是连接远程运行UNIX和 VMS系统主机的理想选择。

<http://www.vandyke.com/products/securecr/>



2.1 登录Linux

登陆Linux步骤 (Windows平台) :

- 1.打开远程登录软件；
- 2.输入用户名，回车，密码，回车；
- 3.登陆界面：

```
Using username "liangxm".  
liangxm@192.168.8.240's password:
```

←登陆用户名、登陆节点

```
Last login: Wed Feb 26 10:23:44 2014 from 172.16.79.203  
Rocks Compute Node  
Rocks 5.3 (Rolled Tacos)  
Profile built 16:33 10-Jan-2011  
  
Kickstarted 16:45 10-Jan-2011  
Welcome to the Login Node!
```

最近登陆时间、节点信息、
欢迎信息等

```
liangxm 19:33:47 ~  
$ █
```

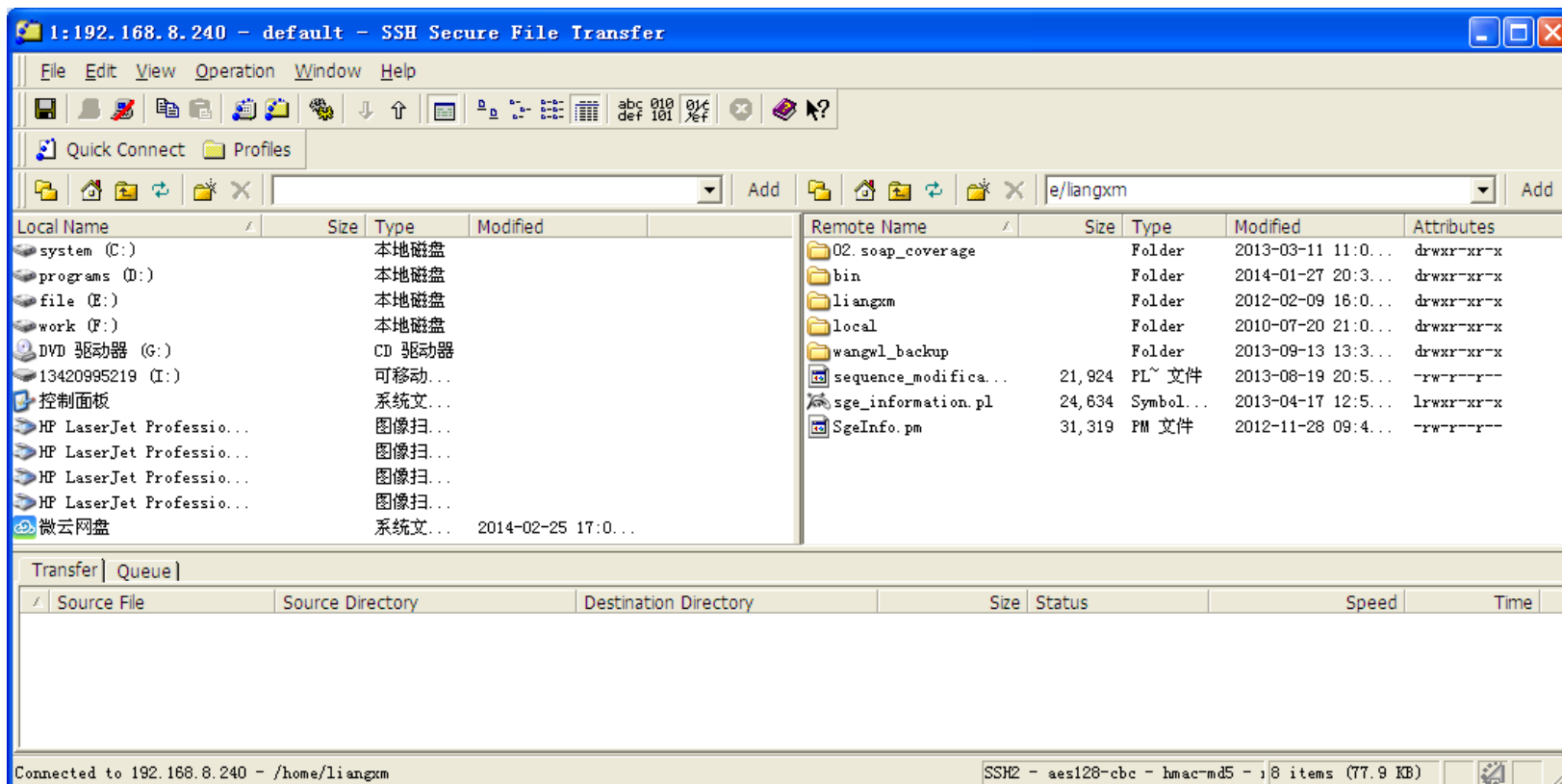
←当前登陆用户名、当前集群系统时间、
当前目录、普通用户(\$)，系统管理员(#)

2.1 登录Linux

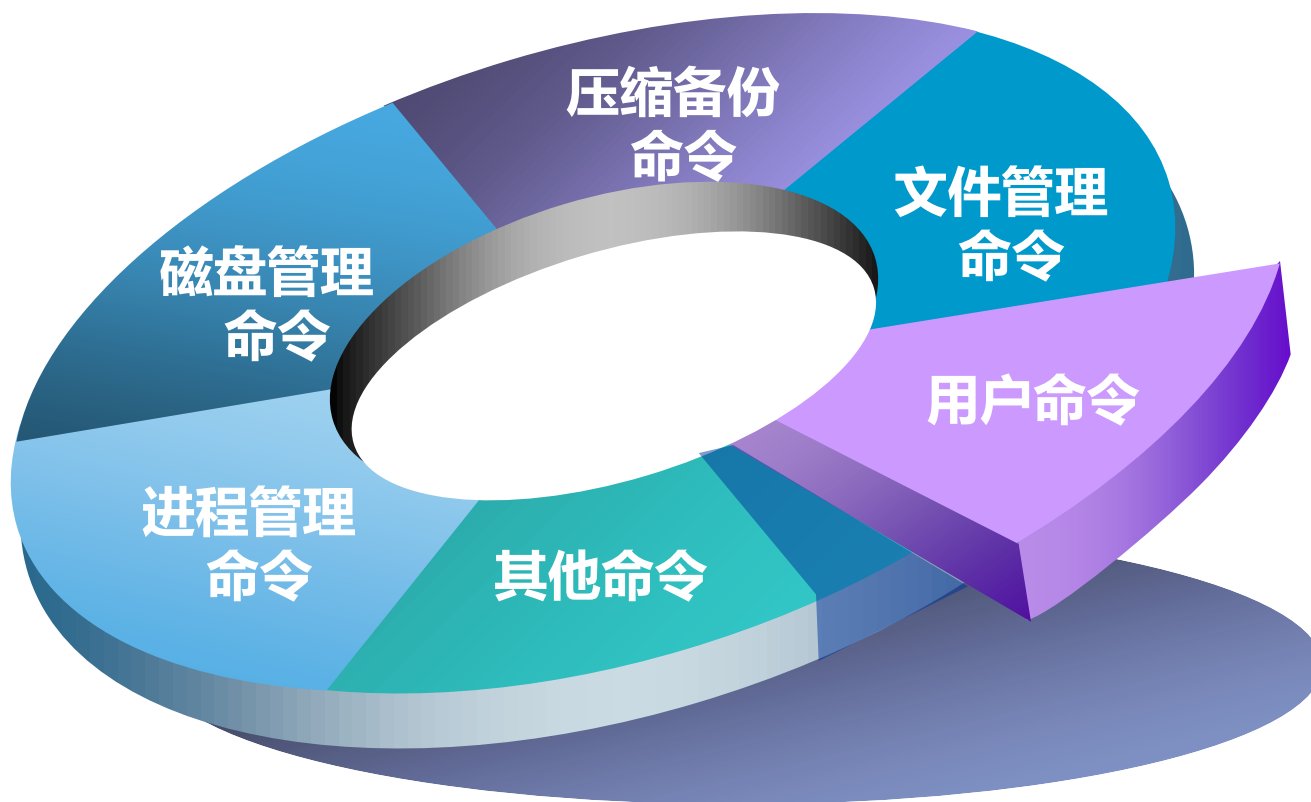
以FTP方式访问集群，可实现集群与本地文件互传

(注意：严禁下载下机测序数据到本地！)

客户端：[SSH Secure File Transfer Client](#)、[FileZilla](#)等



2.2 Linux常用操作命令



2.2 Linux常用操作命令

查看当前用户

`whoami`

查看当前在线用户

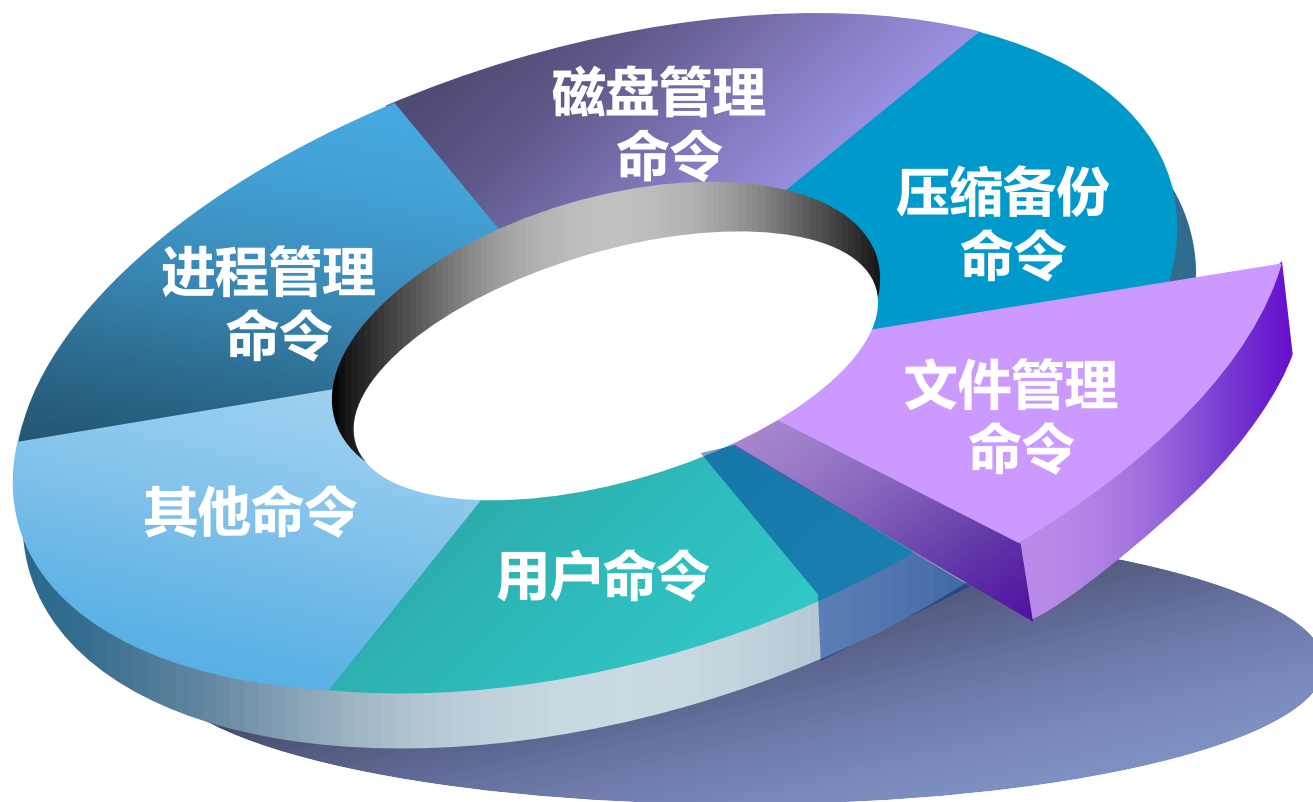
`who`

用其他用户登陆

`su userID`

例如:`su hadoop` , 改用hadoop帐号登陆到当前结点

2.2 Linux常用操作命令



2.2 Linux常用操作命令

1.切换工作目录和显示目录命令

切换工作目录命令

`cd <dirName>`

`Cd ..` 切换至上一层目录

`cd /home/liangxm`

显示当前目录命令

`pwd`

查看目录内容命令

`ls [选项] [<name>...]`

`ls -l` 以长格式来显示文件的详细信息

`ls -t` 按时间修改顺序（最近优先）显示文件

2.2 Linux常用操作命令

运行`ls -l` 后在屏幕上的结果，如：

drwxr-xr-x	2	liangxm	PC_PA_US	1.6K	Sep 23	17:52	2012/
drwxr-xr-x	2	liangxm	PC_PA_US	2.2K	Feb 11	14:58	2013/
-rw-r--r--	1	liangxm	PC_PA_US	1.1M	Jan 6	11:34	20140106.ifs5.ll.txt
-rw-r--r--	1	liangxm	PC_PA_US	1.1M	Jan 22	09:31	20140122.ifs5.ll.txt
1	2	3	4	5	6	7	8

解释：

第1字段：文件种类和权限；

目录文件：**d字母开头**；文本文件，二进制文件：**-开头**

第2字段：硬链接个数；

第3字段：属主；

第4字段：所归属的组；

第5字段：文件或目录的大小；

第6字段和第7字段：最后访问或修改时间；

第8字段：文件名或目录名。

2.2 Linux常用操作命令

权限的概念

```
drwxr-xr-x 2 liangxm PC_PA_US 1.6K Sep 23 17:52 2012/
drwxr-xr-x 2 liangxm PC_PA_US 2.2K Feb 11 14:58 2013/
-rw-r--r-- 1 liangxm PC_PA_US 1.1M Jan 6 11:34 20140106.ifs5.ll.txt
-rw-r--r-- 1 liangxm PC_PA_US 1.1M Jan 22 09:31 20140122.ifs5.ll.txt
```

-rwxrw-r-- : 这是该文件的权限位.最前面一位表示文件类型,剩下一共是9个字符,分别对应9个权限位.通过这些权限位,可以设定用户对文件的访问权限.这9个字符可以分为三组:

文件属主(Ower)的读r、写w、执行x
 用户组(Group)的读r、写w、执行x
 (Other)其它用户的读r、写w、执行x;
 如果权限位不可读、不可写、不可执行,是用-来表示。

属组权限位

rwxr-xr-x

属主权限位 其它用户权限位

2.2 Linux常用操作命令

2.复制、删除和移动文件命令

复制命令

```
cp [选项] <source> <dest>  
cp [选项] <source>... <directory>
```

删除命令

```
rm [选项] <name> ...  
rm <file> 删除文件  
rm -r <file or directory> 将文件或文件目录及子目录逐级递归地删除
```

移动或重命名命令

```
mv [选项] <source> <dest>  
mv [选项] <source>... <directory>
```

2.2 Linux常用操作命令

3.显示文件命令

文件查看和连接命令

cat [选项] <file> 从第一行开始显示整个文件

cat <file1> <file2> > <file3> 将file1和file2文件合并生成file3文件

tac [选项] <file> 从最后一行开始显示整个文件

rev [选项] <file> 将每行reverse显示整个文件

head/tail [选项] <file> 输出文件的前/后部分若干行，默认为10行

分屏显示命令

more [选项] <file>

按页显示命令

less [选项] <file>

less -S 分列显示

2.2 Linux常用操作命令

4. 改变目录权限命令

`chmod`

一般使用3位数字来表示运行权限，r对应4，w对应2，x对应1。

`chmod 751 test.pl`

此命令代表属主有rwx权限，同组用户有r和x权限，其他用户只有r权限。

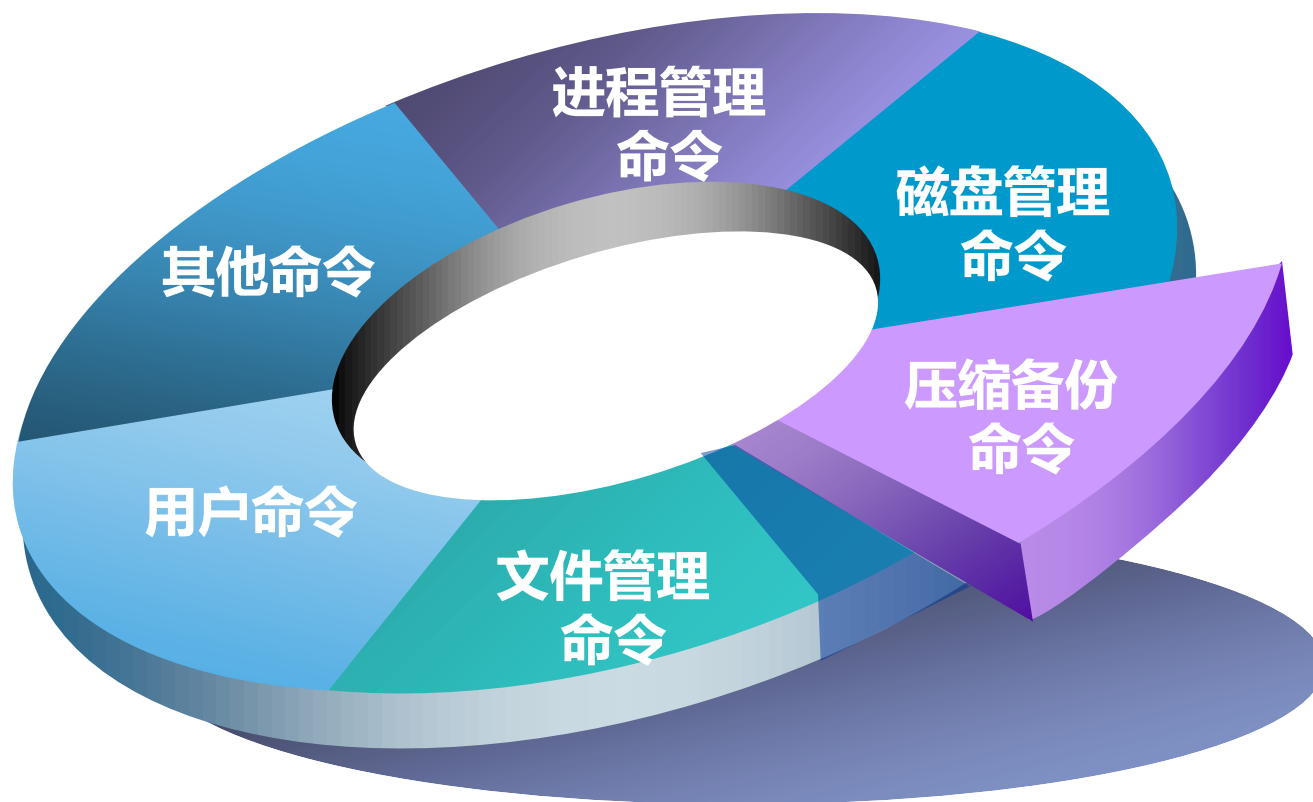
5. 链接命令

`ln`

一般使用`ln -s`进行软链接，原文件有改动的话，链接文件也会有相应的改动。

什么是[硬链接和软连接](#)？

2.2 Linux常用操作命令



2.2 Linux常用操作命令

1.备份与压缩命令

tar 一般对文件夹操作

tar -zcf filename.tar.gz dirname 压缩

tar -zxf filename.tar.gz 解压.gz格式文件

tar -jxf filename.tar.bz2 解压.bz2格式文件

gzip

gzip <filename> 压缩，不保留原文件，生成.gz文件

gzip -d <filename.gz> 解压缩，不保留原压缩文件

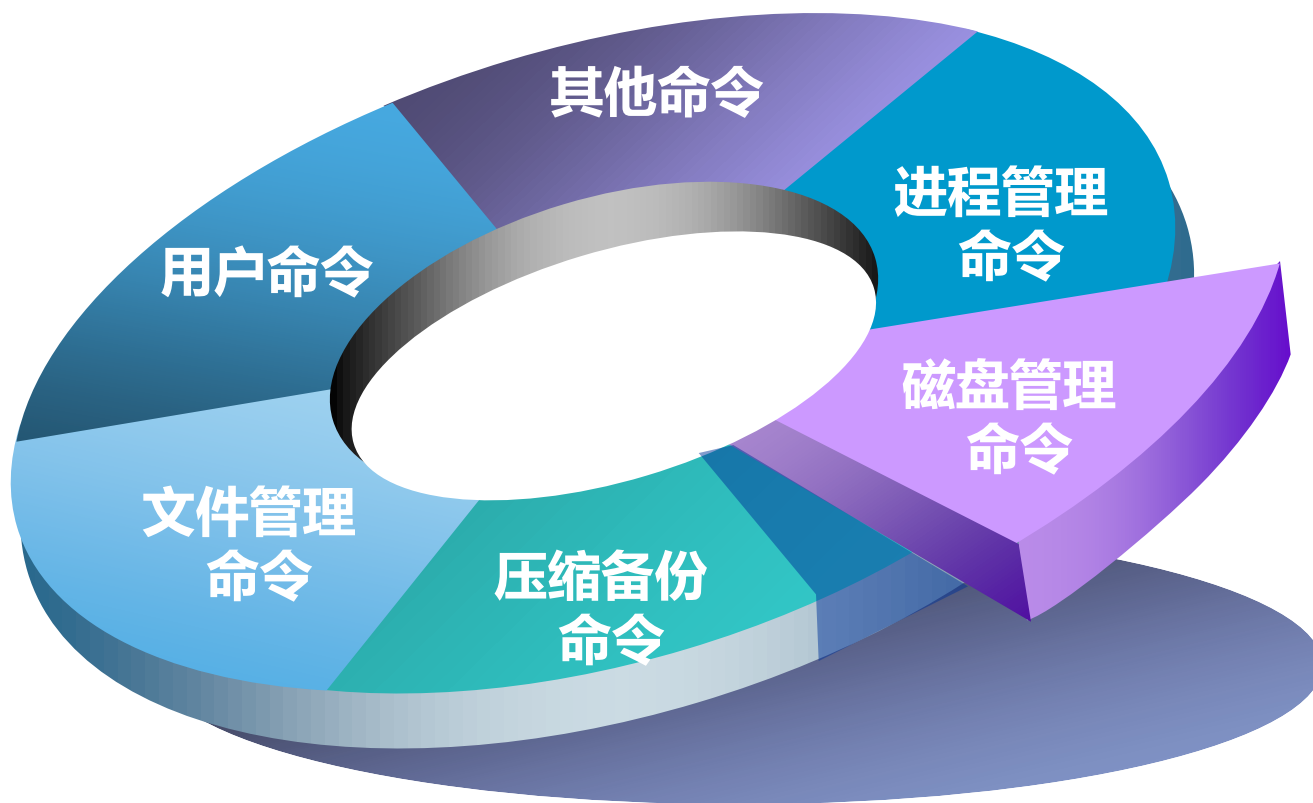
gzip -dc <filename.gz> > <filename> 解压缩，保留原压缩文件，解压内容重定向到另一文件

bzip2

bzip2 <filename> 压缩，不保留原文件，生成.bz2文件

工作产生的大于100M的普通文件都应该及时清理或者压缩存放，扫描时间超过30min的目录都应该及时清理或者打包压缩。

2.2 Linux常用操作命令



2.2 Linux常用操作命令

1.显示日期

date

2.内存查看

free 可使用**-k** , **-m** , **-g**等指定显示的内存单位。

3.磁盘空间查看

df

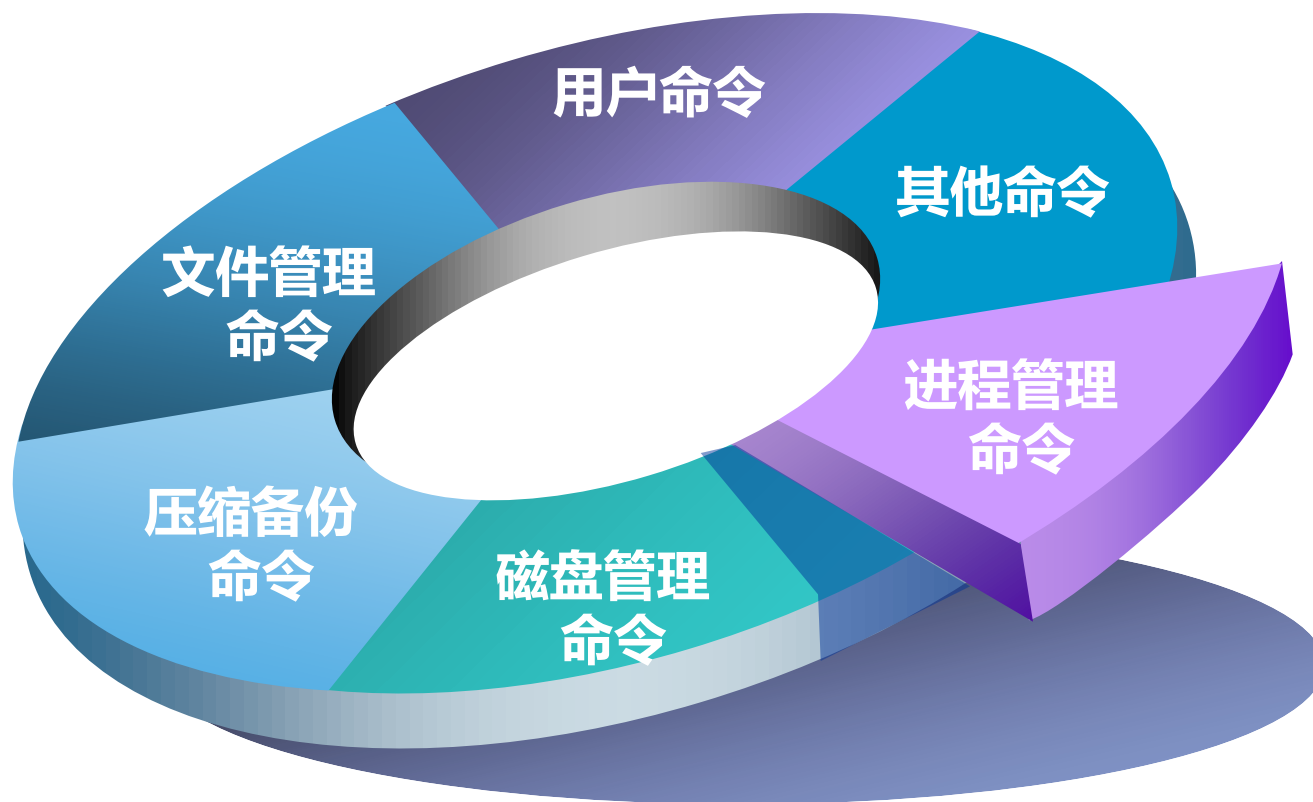
一般使用**-h**参数，将内存单位转换为合适的表示方法。

4.文件/文件夹大小统计

du

同样可以使用**-h**参数将内存单位转换为合适的表示方法，另外可以使用**-s**参数只显示总大小。

2.2 Linux常用操作命令



2.2 Linux常用操作命令

1.启动后台进程

在命令结尾处加上一个 “&” 符号，但是退出终端时任务会结束;
如果同时在命令前输入**nohup**，则退出终端后任务会继续运行.

2.查看后台进程

jobs

将进程提到前台: **fg [job_id]**

3.进程查看(静态)

ps

一般使用**ps uf**来查看个人任务

2.2 Linux常用操作命令

4.删除进程

`kill [线程号]`

5.系统监控(动态)

`top`

进入监控界面后，按*i*可查看正在运行的线程，按*c*可查看具体命令

[htop](#) (高级版*top*)

它可让用户交互式操作，支持颜色主题，可横向或纵向滚动浏览进程列表，并支持鼠标操作。

2.2 Linux常用操作命令

top监控界面详解

```

1          2          3          4
top - 14:33:52 up 59 days, 20:49, 68 users, load average: 5.02, 4.34, 3.71
Tasks: 555 total, 7 running, 546 sleeping, 2 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 40.8%us, 9.6%sy, 0.0%ni, 44.1%id, 2.9%wa, 0.1%hi, 2.5%si, 0.0%st
Mem: 16439724k total, 16347744k used, 91980k free, 12528k buffers
Swap: 32764556k total, 597684k used, 32166872k free, 14462228k cached

  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S  %CPU  %MEM     TIME+  COMMAND
18750  [REDACTED]  25   0 30888  23m  804  R   100.0   0.1   6911:38  cmsearch

```

- 1: 系统当前时间
- 2: 系统开机到现在经过了多长时间
- 3: 当前在线用户数
- 4: 系统1分钟，5分钟，15分钟的CPU负载信息

2.2 Linux常用操作命令

top监控界面详解

5

6

```
top - 14:33:52 up 59 days, 20:49, 68 users, load average: 5.02, 4.34, 3.71
Tasks: 555 total, 7 running, 546 sleeping, 2 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 40.8%us, 9.6%sy, 0.0%ni, 44.1%id, 2.9%wa, 0.1%hi, 2.5%si, 0.0%st
Mem: 16439724k total, 16347744k used, 91980k free, 12528k buffers
Swap: 32764556k total, 597684k used, 32166872k free, 14462228k cached
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
18750		25	0	30888	23m	804	R	100.0	0.1	6911:38	cmsearch

5: 当前进程数

6: 正在运行进程数、睡眠进程数、停止进程数、僵尸进程数

2.2 Linux常用操作命令

top监控界面详解

789101112

top - 14:33:52 up 59 days, 20:49, 68 users, load average: 5.02, 4.34, 3.71

Tasks: 555 total, 7 running, 546 sleeping, 2 stopped, 0 zombie

Cpu(s): 40.8%us, 9.6%sy, 0.0%ni, 44.1%id, 2.9%wa, 0.1%hi, 2.5%si, 0.0%st

Mem: 16439724k total, 16347744k used, 91980k free, 12528k buffers

Swap: 32764556k total, 597684k used, 32166872k free, 14462228k cached

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
18750		25	0	30888	23m	804	R	100.0	0.1	6911:38	cmsearch

7 %us: 用户态进程占用CPU时间百分比，不包含renice值为负的任务占用的CPU的时间。

8 %sy: 内核占用CPU时间百分比

9 %ni: renice值为负的任务的用户态进程的CPU时间百分比。nice是优先级的意思

10 %id: 空闲CPU时间百分比

11 %wa: 等待I/O的CPU时间百分比

12 %hi: CPU硬中断时间百分比；**%si:** CPU软中断时间百分比；**%st:**被强制等待(involuntary wait)虚拟CPU的时间

2.2 Linux常用操作命令

top监控界面详解

```

13      14      15      16
top - 14:33:52 up 59 days, 20:49, 68 users,  load average: 5.02, 4.34, 3.71
Tasks: 555 total,   7 running, 546 sleeping,   2 stopped,   0 zombie
Cpu(s): 40.8%us,  9.6%sy,  0.0%ni, 44.1%id,  2.9%wa,  0.1%hi,  2.5%si,  0.0%st
Mem: 16439724k total, 16347744k used,  91980k free,  12528k buffers
Swap: 32764556k total,   597684k used, 32166872k free, 14462228k cached

  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S  %CPU  %MEM     TIME+  COMMAND
18750 [REDACTED]  25   0 30888  23m  804  R   100.0   0.1   6911:38  cmsearch
  
```

13 total: 物理内存总量

14 used: 使用的物理内存量

15 free: 空闲的物理内存量

16 buffers: 用作内核缓存的物理内存量

2.2 Linux常用操作命令

top监控界面详解

17

18

19

20

```
top - 14:33:52 up 59 days, 20:49, 68 users, load average: 5.02, 4.34, 3.71
Tasks: 555 total, 7 running, 546 sleeping, 2 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 40.8%us, 9.6%sy, 0.0%ni, 44.1%id, 2.9%wa, 0.1%hi, 2.5%si, 0.0%st
Mem: 16439724k total, 16347744k used, 91980k free, 12528k buffers
Swap: 32764556k total, 597684k used, 32166872k free, 14462228k cached
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
18750		25	0	30888	23m	804	R	100.0	0.1	6911:38	cmsearch

17 total: 交换区总量

18 used: 使用的交换区量

19 free: 空闲的交换区量

20 buffers: 缓冲交换区总量

2.2 Linux常用操作命令

top监控界面详解

```
top - 14:33:52 up 59 days, 20:49, 68 users, load average: 5.02, 4.34, 3.71
Tasks: 555 total, 7 running, 546 sleeping, 2 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 40.8%us, 9.6%sy, 0.0%ni, 44.1%id, 2.9%wa, 0.1%hi, 2.5%si, 0.0%st
Mem: 16439724k total, 16347744k used, 91980k free, 12528k buffers
Swap: 32764556k total, 597684k used, 32166872k free, 14462228k cached
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
18750		25	0	30888	23m	804	R	100.0	0.1	6911:38	cmsearch

21

22

23

24

25

26

21 PID: 进程的ID；**USER:** 进程所有者；

22 PR: 进程的优先级别，越小越优先被执行；**NI:** NInice值。

23 VIRT: 进程占用的虚拟内存；**RES:** 进程占用的物理内存；**SHR:**进程使用的共享内存。

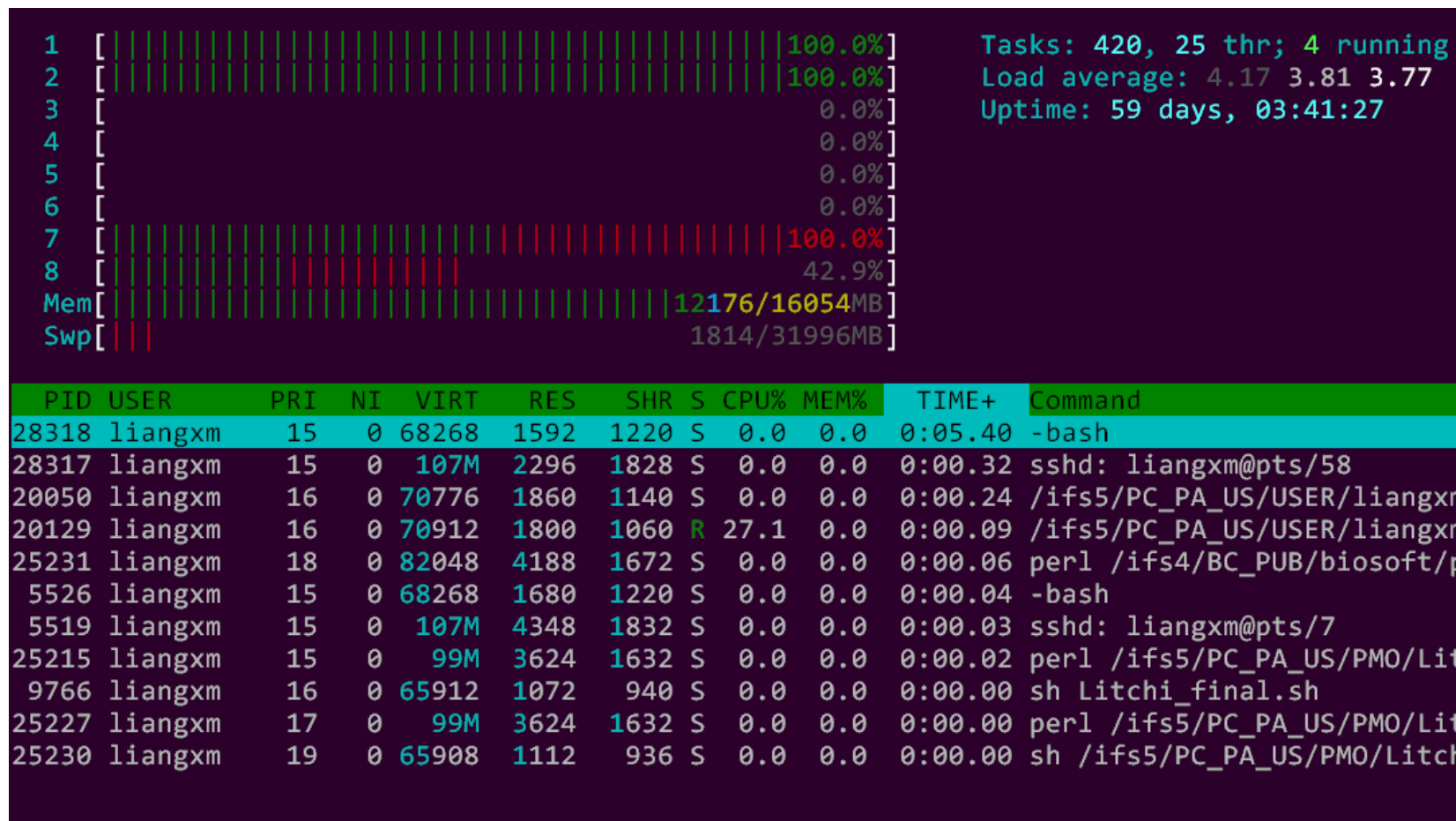
24 S: 进程的状态。S表示休眠，R表示运行，Z表示僵尸进程，D表示不可中断睡眠状态，T表示跟踪/停止

25 %CPU: 进程占用CPU的使用率；**%MEM**：进程使用的物理内存和总内存的百分比

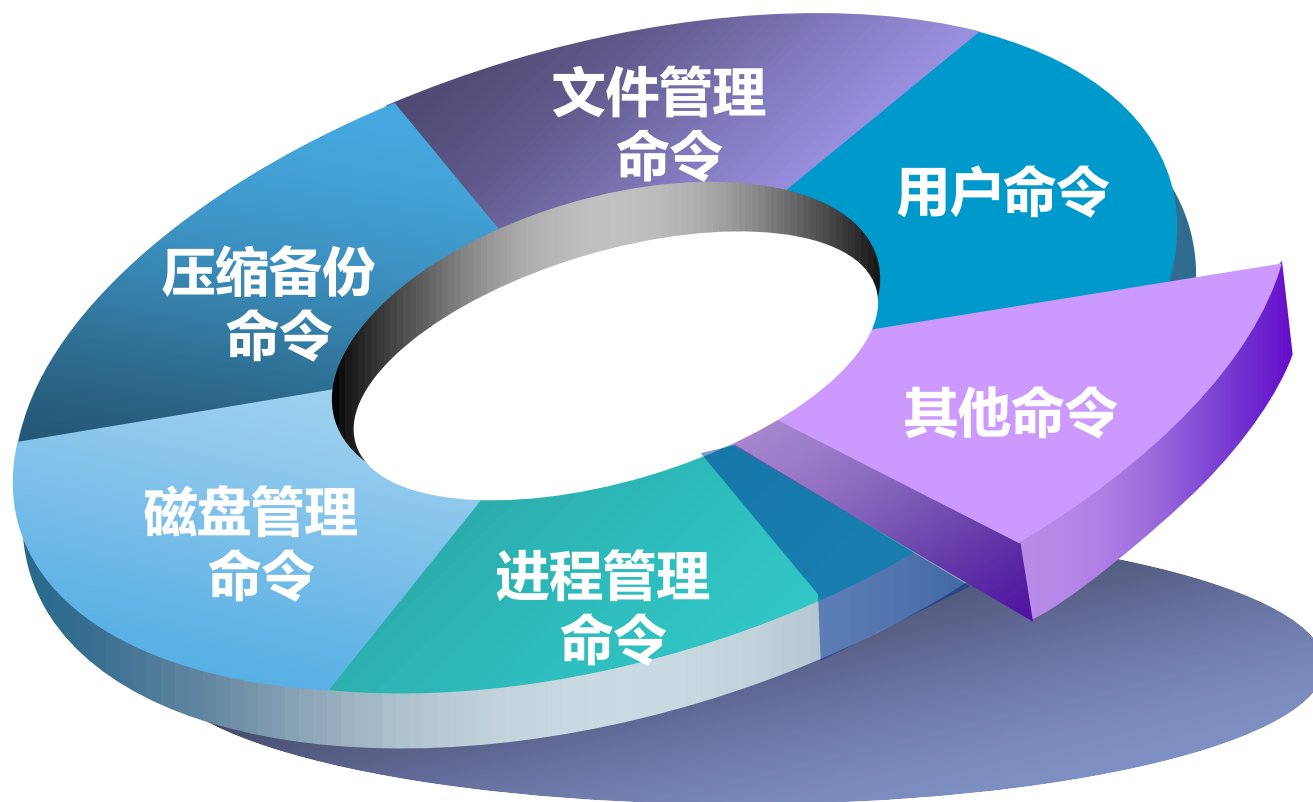
26 TIME+:该进程启动后占用的总的CPU时间；**COMMAND:** 进程启动命令名称

2.2 Linux常用操作命令

htop监控界面



2.2 Linux常用操作命令



2.2 Linux常用操作命令

1.查找命令

查找文件或者目录命令

```
find [path...] [expression]
```

常用参数:

- cmin n: 在过去 n 分钟内被修改过

- cnewer file: 比档案 file 更新的档案

- ctime n: 在过去 n 天过修改过的档案

- name name , -iname name : 档案名称符合 name 的档案。

iname 会忽略大小写

2.清屏命令

```
clear
```

2.2 Linux常用操作命令

3.常用命令

grep 查找符合的行并输出到屏幕上。如：`grep "hello" file`

wc 一般使用-l参数统计行数.

sort 对目标文件进行排序

`/opt/blc/self-software/biosoft/msort/bin/msort` 高级版
排序命令

split 对目标文件进行分割

uniq 根据参数的不同，可执行保证每行唯一，只输出唯一行，只输出重复行等操作

awk、sed 高大上，暂不细讲

2.2 Linux常用操作命令

4.管道符 (|)

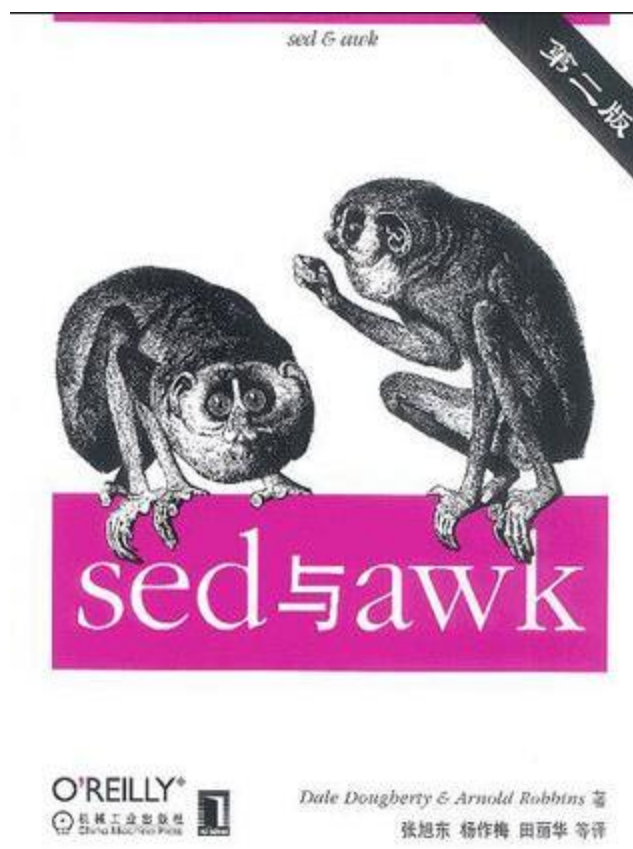
在两个命令之间使用管道 | 操作符将的一个命令的 `stdout` 指向第二个命令的 `stdin`，例如：

```
less -S test.gff|awk '{print $1}'|sort -u|wc -l
```

熟练运用管道符将不同的操作命令连接起来，才能事半功倍。

2.2 Linux常用操作命令

参考学习资料： 1.常用生物数据分析软件.pdf 第一章
2.Internet



2.3 Vim编辑器的使用

vi 是一种计算机文本编辑器，由美国计算机科学家比尔·乔伊（ Bill Joy ）完成编写于1976年发表，并以BSD授权发布。vi是 “Visual” 的不正规的缩写。

布萊姆·米勒在80年代末购入他的Amiga计算机时，Amiga上还没有他最常用的编辑器vi。Bram从一个开源的vi复制Stevie开始，开发了Vim的1.0版本。最初的目标只是完全复制vi的功能，那个时候的Vim是**Vi IMitation**（模拟）的简称。1991年Vim 1.14版被"Fred Fish Disk #591"这个Amiga用的免费软体集所收录了。1992年1.22版本的Vim被移植到了UNIX和MS-DOS上。从那个时候开始，Vim的全名就变成**Vi IMproved**（改良）了。

我们工作的集群一般都是使用Vim。

2.3 Vim编辑器的使用

vim启动方法，运行vim [要编辑的文件名].

vi启动后，编辑器处于两种状态，命令状态和文件输入状态.
初始化状态是命令状态，可以进行移动光标，删除文字、行，查找文本，替换文本等操作.

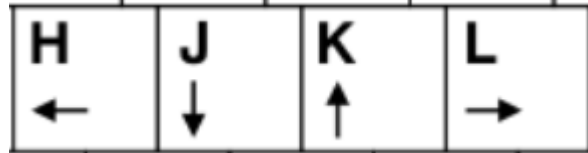
命令状态下，输入一些命令可以进入文字输入状态，例如插入，覆盖，追加等命令操作.

命令状态下，一些带参数的命令，需要先输入冒号“:” 进入命令输入状态.

1

```
type :help version7<Enter> for version info
```

2.3 Vim编辑器的使用



In contrast to regular text editor , you use keys h , j , k , and l instead of arrow keys to move cursor.

为什么VIM使用hjkl作为方向键呢？

2.3 Vim编辑器的使用

命令	功能
Esc	从编辑状态转移到命令行状态
y	复制
d	剪切
p	粘贴
u	取消上一步操作
/	查找字符串，找到匹配后，光标移动到其前面
:n	移动光标到第n行
:w	保存所编辑的内容
:sav <filename>	另存为
:q	退出
:q!	强行不存盘退出
:%s/s1/s2/g	将当前行的s1字符替换为s2

2.3 Vim编辑器的使用

```

1 set nocompatible      "Use Vim settings, rather than Vi settings (much better!).
2 syntax on              "show syntax
3 set nu                 "show line number
4 set tabstop=4           "<tab> width
5 set ai                 "set automatic indent
6 set softtabstop=4
7 set expandtab
8 set shiftwidth=4       "autoindent width
9 set cindent             "C style indent
10 set mouse=a            "allow mouse wheel
11 set sm                 "show matched bracket
12 set backspace=indent,eol,start
13 set incsearch
14 set fencs=utf-8,ucs-bom,euc-jp,gb18030,gbk,gb2312,cp936 "set coding

```


2.3 Vim编辑器的使用

实际操作示范

2.3 Vim编辑器的使用

- Vim的交互学习网站 <http://www.openvim.com/tutorial.html>
- Vi/Vim使用进阶<http://www.openvim.com/tutorial.html>
- Vim简介及基本操作.pptx <http://url.cn/Qqs3Xc>

vi / vim graphical cheat sheet

Esc

normal mode

~ toggle case	! external filter	@ play macro	# prev ident	\$ eol	% goto match	^ "soft" bol	& repeat :s	* next ident	(begin sentence) end sentence	"soft" bol _ down	+ next line
. goto mark	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0 "hard" bol	- prev line	= auto ³ format
Q ex mode	W next WORD	E end WORD	R replace mode	T back 'till	Y yank line	U undo line	I insert at bol	O open above	P paste before	{ begin parag.	} end parag.	
q record macro	w next word	e end word	r replace char	t 'till	y yank ^{1,3}	u undo	i insert mode	o open below	p paste ¹ after	[misc] misc	
A append at eol	S subst line	D delete to eol	F "back" find ch	G eof/ goto ln	H screen top	J join lines	K help	L screen bottom	: ex cmd line	! reg. spec ¹	bol/ goto col	
a append	s subst char	d delete ^{1,3}	f find char	g extra ⁶ cmds	h ←	j ↓	k ↑	l →	; repeat t/T/f/F	' goto mk. bol	\ not used!	
Z quit ⁴	X back-space	C change to eol	V visual lines	B prev WORD	N prev (find)	M screen mid'l	< un- ³ indent	> indent ³	? find (rev.)			
Z extra ⁵ cmds	X delete char	c change ^{1,3}	V visual mode	b prev word	n next (find)	m set mark	reverse t/T/f/F	repeat cmd	/ find			

motion

moves the cursor, or defines the range for an operator

command

direct action command, if **red**, it enters insert mode

operator

requires a motion afterwards, operates between cursor & destination

extra

special functions, requires extra input

q.

commands with a dot need a char argument afterwards

bol = beginning of line, eol = end of line, mk = mark, yank = copy

words: quux(foo, bar, baz);

WORDS: quux(foo, bar, baz);

Main command line commands ('ex'):

:w (save), :q (quit), :q! (quit w/o saving)

:e f (open file f),

:%s/x/y/g (replace 'x' by 'y' filewide),

:h (help in vim), :new (new file in vim),

Other important commands:

CTRL-R: redo (vim),

CTRL-F/-B: page up/down,

CTRL-E/-Y: scroll line up/down,

CTRL-V: block-visual mode (vim only)

Visual mode:

Move around and type operator to act on selected region (vim only)

Notes:

(1) use "x before a yank/paste/del command to use that register ('clipboard') (x=a..z,*) (e.g.: "ay\$ to copy rest of line to reg 'a')

(2) type in a number before any action to repeat it that number of times (e.g.: 2p, d2w, 5i, d4j)

(3) duplicate operator to act on current line (dd = delete line, >> = indent line)

(4) ZZ to save & quit, ZQ to quit w/o saving

(5) zt: scroll cursor to top, zb: bottom, zz: center

(6) gg: top of file (vim only), gf: open file under cursor (vim only)

3. BLC集群简介及使用规范

- 3.1 BLC集群简介.....●
- 3.2 BLC集群使用指南.....●

3.1 BLC集群简介

BLC概况

华大基因拥有深圳、香港、北京、武汉、杭州等数个大型生物信息学超级计算中心，**总峰值计算能力达到214 T flops**，**总内存容量达到35.9 TB**，**总存储能力达到20.6 PB**。其中位于深圳和香港的集群的峰值计算能力分列国内生物信息领域第一和第二位。

BLC (Bioinformatics Linux Cluster) 生物信息计算集群现拥有两个集群，深圳BLC2版本5，sge6.2.u4；香港BLC版本5，sge6.2.u4。

3.1 BLC集群简介

华大基因现有大型计算集群运算存储能力一览表

Location	Cores	Memory	Storage	T flops
深圳	11,000	22TB	8.88PB	117T flops
香港	7,776	9.7TB	8.515PB	83T flops
北京	300	500GB	162TB	1.5T flops
武汉	1760	500GB	1PB	4T flops
CHOPS	300	800GB	500TB	2T flops
UC Davis	300	800GB	500TB	2T flops
Denmark	600	1.6TB	1PB	4T flops
Total	22,036	35.9TB	20.6PB	214T flops

3.2 BLC集群使用规范



登陆节点与计算节点

存储资源管理

SGE作业调度系统

常见“非典型”违规操作

实际操作示范

3.2 BLC集群使用规范



登陆节点与计算节点

存储资源管理

SGE作业调度系统

常见“非典型”违规操作

实际操作示范

3.2 BLC集群使用规范

登陆节点与计算节点

深圳BLC2拥有1个管理节点，22个公用登陆节点。

香港BLC拥有1个管理节点，8个公用登陆节点。

登陆节点：

公共登陆节点和专用登陆/测试节点：

公共登陆节点仅允许编辑程序、脚本，发起qsub类队列控制程序。

计算节点一般不能直接访问。

3.2 BLC集群使用规范

登陆: Telnet , SSH(Putty) , SFTP

帐户密码: 自用 ; 复杂度

热键控制:

ctrl-c 是发送SIGintr信号 , **终止一个进程**

ctrl-z 是发送SIGsusp信号 , **挂起一个进程** (bg) , fg唤醒

ctrl-d 不是发送信号 , 而是表示一个特殊的二进制值 , 表示EOF , **永远不要使用ctrl-d**

退出登陆: 终端用exit 命令 , 意外退出后重新登陆后应kill 上次残留登陆进程或**kill-u UserID**

3.2 BLC集群使用规范

`top -i-u UserID`

看进程数，CPU%，IOwait，运行时间，T，D状态，文件操作单进程，**避免使用繁忙的节点测试。**

限制:

2工作进程内存<2GB，测试（小样本数据集）时间<120min

top，qghost，qstat命令适当频度使用

<5min，>5min，>2min

优先级控制

`renice19 -u UserID`

公共登陆节点务必检查结果完整性!

3.2 BLC集群使用规范



3.2 BLC集群使用规范

用户目录管理

- 1.用户登陆系统的默认目录为/home/user，限制1G;
- 2.工作数据请存放在相关目录下，公共数据建立软连接，不要cp到工作目录；
- 3.重要阶段性成果要及时备份：/share/backup/user/，限制50G；
- 4.用户环境变量设置.用户属主目录的.bashrc，.bash_profile

3.2 BLC集群使用规范

用户目录管理

5. 工作目录：

一级存储(日常使用)

`/ifsX/workgroup`

二级存储(工作备份)

`/share/backup`

目录结构设计

效率: 同级目录下文件数量<1000

读写属性: `chmod -R +750`

检查大小: `du -sk | sort -n`

完成时间: 一级存储<**10分钟**，二级存储<**30分钟**。

3.2 BLC集群使用规范

5. 盘阵统计：

定期盘阵扫描记录：

/ifs1/pub/database/BGI/storage/report/

提取扫描结果中非压缩格式的文件，并从大到小显示

```
grep -v "gz$"
```

```
/ifs1/pub/database/BGI/storage/scan_files/size/YYYYMM  
MDD/XXXX.100MB|msort -k rn5
```

欲速则不达！并发IO会造成阻塞，公共意识

盘阵剩余空间小于10%时，如在仅有的空间内反复删写，文件链表易极碎，相关扇区也是高频读写，远超其他早期占用空间，如此反复磨损固定区域，发生扇区损坏的风险几率大大提高，一旦发生物理读困难，恢复和重构一个几十TB的存储也要等待大量时间，影响正常使用。

压缩同一存储文件应尽量避免并行多进程！

3.2 BLC集群使用规范



3.2 BLC集群使用规范

SGE (Sun Grid Engine) 是Sun电脑所研发的自由软件和开放源代码软件计算机集群软件，BLC通过SGE作业调度系统投放任务。

qsub 提交批处理任务

`qsub -cwd -l vf=<resource> -P <project> -t <queue> a.sh`

qstat 显示SGE作业和队列的状态

`qstat -j <job_ID>` 显示某一个任务的详细信息

`qstat -u <user_name>` 显示某一用户的投递用户情况

qmod 修改队列和作业的状态

`qmod -s <job_ID>` 挂起任务

`qmod -us <job_ID>` 解挂任务

qdel 从队列中删除作业

`qdel <job_ID>`

qalter 修改正在排队作业的属性

`qalter -l vf=XG -P <project> -q <queue> <job_ID>` 修改任务申请的内存，队列，任务

谨记: 新员工投任务前，一定要先让老员工检查和申请的内存和脚本有无问题才能投，未正式上岗严禁私自投任务！

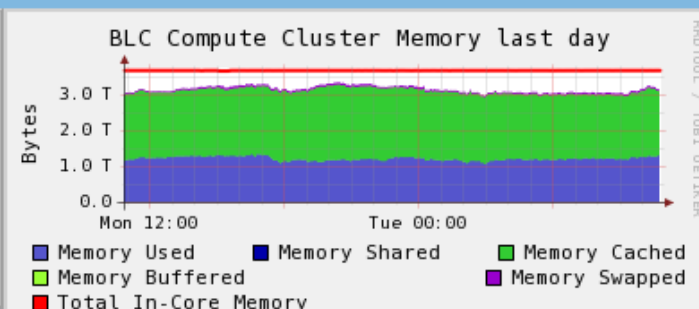
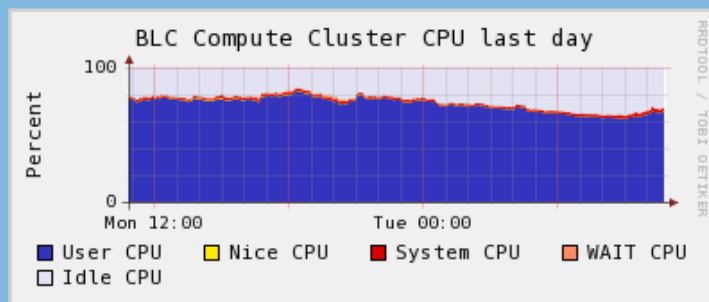
3.2 BLC集群使用规范

SGE计算集群队列节点监控网页：<http://192.168.8.32/stat/>

在线服务
使用规范
存储报表
队列概况

BLC Service Management System(3811) [BLC使用规范\(V1.2\)](#) [BLC使用注意事项\(201004\)](#) [Literature Training](#)

Storage Usage Details: [Pipeline & Teams](#) [Users](#)



```
compute-0-157 lx26-amd64 4 22.77 15.7G 1.3G 31.2G 1.2G
3409025 bwa_2000 r 04/19 02:47 168 RD.chenshsh all.q 3:21:58 1070960G 176M <7G, login-0-4
3425530 NA18517 r 04/19 10:11 224 RD.shaohaojing all.q 17:40 35824G 733M <1G, compute-0-34
3501000 work_00509 r 04/19 04:02 RD.licai all.q 1:00:20 81410G 1051M <1G, login-0-4
3532793 FPX20K19.s r 04/19 17:33 RD.panshengkai all.q 01:24 3382G 102M <2G, login-0-6
3535652 ChrNew8_86 r 04/20 01:08 RD.zhaoshc all.q 03:18 702G 113M <1.0G, login-0-6
3538628 split4_000 r 04/19 18:29 RD.huangzhy all.q 10:07 24260G 796M <1.5G, compute-0-33
3542487 work_00008 r 04/19 20:40 GAG.minjiuemeng all.q 08:03 79877G 4437M <0.9G, login-0-2
3592846 work_00005 r 04/20 10:37 RD.yanggx all.q 00:07 115G 307M <1G, compute-0-33
```

Dead nodes: (2010-04-20 10:45)

```
compute-0-246 lx26-amd64 1 - 15.6G - 31.2G -
2895363 work dr 03/29 11:00 280 RD.shaohaojing all.q 04:48 7092G 577M <1G, login-0-4
2896203 NA12878 dr 03/29 13:59 230 RD.shaohaojing all.q 01:53 3026G 613M <1G, login-0-4
2896203 NA12878 dr 03/29 14:12 246 RD.shaohaojing all.q 01:42 3796G 792M <1G, login-0-4
2896464 blast8.sh dr 03/29 11:00 RD.panshengkai all.q 04:26 20753G 16518M <4G, login-0-6
2906688 monkey.chr dr 03/29 14:52 GAG.taishuaishua all.q 01:03 941G 307M <2G, login-0-2
2906981 chr2.sh dr 03/29 15:04 RD.limin all.q 00:40 4073G 2464M <0.7G, compute-0-35
2906987 chr8.sh dr 03/29 15:04 RD.limin all.q 00:39 3759G 2339M <0.7G, compute-0-35
2907066 s3_K03.sh dr 03/29 15:15 RD.heweiming all.q 00:33 1690G 927M <2G, login-0-6
2907320 work_00048 dr 03/29 15:28 GAG.minjiuemeng all.q 00:28 4718G 4417M <0.9G, login-0-2
2907464 work_00040 dr 03/29 15:31 GAG.minjiuemeng all.q 00:23 3105G 2885M <0.9G, login-0-2
2908424 CombinFile dr 03/29 15:57 RD.liyingbo all.q 00:00 0G N/A <1G, login-0-6
```

3.2 BLC集群使用规范

```
qstat -u <user_name>
```

1	2	3	4	5	6	7
job-ID	prior	name	user	state	submit/start at	queue
4163324	0.25011	work_00001	liangxm	r	02/27/2014 10:42:09	st.q@com
4163330	0.25011	work_00002	liangxm	r	02/27/2014 10:42:09	st.q@com

1:任务ID号

2:任务优先级

3:任务脚本名

4:用户名

5:任务运行状态(r:运行; qw:排队; Eqw: 排队报错; dr: 任务挂了)

6:任务投放/开始运行时间

7:任务所在队列及计算节点名称

3.2 BLC集群使用规范

任务运行状态详解

Category	State	SGE Letter Code
Pending	pending	qw
	pending, user hold	qw
	pending, system hold	hqw
	pending, user and system hold	hqw
	pending, user hold, re-queue	hRwq
	pending, system hold, re-queue	hRwq
	pending, user and system hold, re-queue	hRwq
Running	running	r
	transferring	t
	running, re-submit	Rr
	transferring, re-submit	Rt
Suspended	job suspended	s, ts
	queue suspended	S, tS
	queue suspended by alarm	T, tT
	all suspended with re-submit	Rs, Rts, RS, RtS, RT, RtT
Error	all pending states with error	Eqw, Ehqw, EhRqw
Deleted	all running and suspended states with deletion	dr, dt, dRr, dRt, ds, dS, dT, dRs, dRS, dRT

<http://sdzjc1988.blog.163.com/blog/static/2683724620137170332555/>

3.2 BLC集群使用规范

```
qstat -j <job_ID>
```

```
=====
job_number:      4163845  ←任务ID号
exec_file:       job_scripts/4163845
submission_time: Thu Feb 27 10:47:17 2014 ←任务投放时间
owner:          liangxm
uid:            29365
group:          ST_BREEDING ←任务所属组别
gid:            733
sge_o_home:     /home/liangxm
sge_o_log_name: liangxm
sge_o_path:     /ifs5/PC_PA_US/PMO/MZH12080_CASmgyR/Bin/rad/RAD_NPGT/bin/./ifs5/PC_PA_US/USER/
sge_o_shell:    /bin/bash
sge_o_workdir:  /ifs5/PC_PA_US/PMO/Lchinensis_Re-sequencing/22.Sapindaceae_phylogeny/01.blast/
sge_o_host:     login-0-14
account:        sge
cwd:            /ifs5/PC_PA_US/PMO/Lchinensis_Re-sequencing/22.Sapindaceae_phylogeny/01.blast/
hard_resource_list: virtual_free=0.6G ←任务所申请的内存
mail_list:      liangxinming@genomics.org.cn
notifv:         FALSE
job_name:       work_00033.sh ←任务文件名
jobshare:       0
hard_queue_list: st.q ←任务所属队列
shell_list:     NONE:/bin/bash
env_list:       PATH=/ifs5/PC_PA_US/PMO/MZH12080_CASmgyR/Bin/rad/RAD_NPGT/bin/./ifs5/PC_PA_US/
script_file:    work_00033.sh
project:        st_breeding
usage 1:        cpu=09:17:33, mem=3989.48571 GBs, io=0.03111, vmem=190.988M, maxvmem=202.109M
scheduling info: queue instance "solexa.q@compute-b69c93c9-3d2c-47ac-b798-95f8a49cda14.local" d
                  queue instance "all.q@login-0-19.local" dropped because it is temporarily not
```

注意当前内存是否超过申请内存

运行时间、内存、I/O比，当前内存值、内存峰值

3.2 BLC集群使用规范



3.2 BLC集群使用规范

违规操作1：在登陆/测试节点运行任务数大于2个！

```
Tasks: 381 total, 1 running, 376 sleeping, 4 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 8.5% us, 1.7% sy, 0.0% ni, 89.0% id, 0.0% wa, 0.0% hi, 0.7% si
Mem: 16398988k total, 15989624k used, 409364k free, 17052k buffers
Swap: 32764556k total, 30756k used, 32733800k free, 15004204k cached
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
7893	huhaofo	16	0	88892	28m	964	T	0	0.2	0:00.53	perl CE_vs_IR_in
13403	huhaofo	16	0	70936	11m	960	T	0	0.1	0:00.18	perl CE_vs_IR_in
20262	huhaofo	15	0	70440	10m	968	T	0	0.1	0:00.18	perl CE_vs_IR_in
23010	sunsilon	16	0	69468	3328	1976	T	0	0.0	0:00.03	vim wh_draw_gene
16672	database	16	0	6412	1240	756	R	0	0.0	0:59.60	top -ic

3.2 BLC集群使用规范

违规操作2：D状态！IO等待，设备忙

```

16 days, 2+14, 124 users, load average: 9.11, 10.05
 3 running, 725 sleeping, 11 stopped, 1 zombie
 4.9% sy, 0.0% ni, 42.5% id, 20.1% wa, 0.0% hi, 1.
cal, 15744408k used, 654520k free, 11280k buffer
cal, 58144k used, 33467820k free, 10575564k cached

```

NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
0	282m	217m	2396	R	100	1.4	68+19.15	/share/rai
0	6680	1516	756	R	1	0.0	0+00.11	top -ic
0	506m	382m	1332	D	0	2.4	0+24.97	perl /panf
0	506m	382m	1332	D	0	2.4	0+24.91	perl /panf
0	506m	382m	1332	D	0	2.4	0+25.00	perl /panf
0	506m	382m	1332	D	0	2.4	0+24.92	perl /panf
0	506m	382m	1332	D	0	2.4	0+24.83	perl /panf

3.2 BLC集群使用规范

违规操作3：单个任务内存占用超过2G！严禁在登陆/测试节点操作大文件（vi, head, tail）！

```
Mem: 16398928k total, 16021152k used, 37776k free
Swap: 33525964k total, 11895708k used, 21630256k free
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU
3823	jiangxia	25	0	16.6g	9.9g	1620	R	100
5334	minjume	15	0	798m	722m	1704	D	1
9140	minjume	16	0	643m	567m	1704	D	1
19234	database	16	0	6564	1356	740	R	1

3.2 BLC集群使用规范

违规操作4：单个任务运行时间超过120分钟！

```
- 23:31:47 up 16 days, 11:00, 48 users, load average: 2.
ks: 390 total, 3 running, 384 sleeping, 2 stopped, 1
(s): 33.6% us, 2.5% sy, 0.0% ni, 63.0% id, 0.0% wa, 0.
: 16398928k total, 16292336k used, 106592k free, 159
o: 33525964k total, 46612k used, 33479352k free, 136952
```

ID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+
96	liushipi	25	0	909m	806m	1772	R	100	5.0	146:41.55
08	hanzujin	25	0	189m	188m	580	R	100	1.2	46:57.11

3.2 BLC集群使用规范

违规操作N.....

```
Tasks: 584 total,   3 running, 576 sleeping,   3 stopped,   2
Cpu(s):  2.3% us,   5.8% sy,   0.0% ni,   3.3% id, 87.9% wa,   0.
Mem: 16398928k total, 16392936k used,   5992k free,   18
Swap: 33525964k total, 13550352k used, 19975612k free,  2281
```

PID	USER	PR	NI	WIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+
9802	wanghui	18	0	25.8g	15g	1064	D	5	96.4	5:05.57
14191	chenyanx	17	0	60116	5688	1368	D	3	0.0	0:00.09
22806	yangpch	15	0	86088	2916	1444	D	3	0.0	0:08.73
14162	solexa	16	0	15272	2684	1564	D	2	0.0	0:00.06
14178	solexa	17	0	53592	1660	540	R	2	0.0	0:00.05
5863	root	15	0	46960	1472	1044	D	2	0.0	2:44.05
6612	database	16	0	6788	1432	696	R	1	0.0	0:42.57
4487	pengchun	15	0	60808	1308	1112	R	17	0.0	68:17.37
25686	zhangww	15	0	26664	884	768	D	0	0.0	0:00.51
7592	yikang	17	0	18448	848	844	D	0	0.0	0:00.03
8001	wangyuns	16	0	18448	848	844	D	0	0.0	0:00.13
10422	liangshu	18	0	18444	760	756	D	0	0.0	0:00.00
26809	libo	15	0	69520	760	752	D	0	0.0	0:00.08
14213	solexa	18	0	50272	756	392	D	0	0.0	0:00.00

3.2 BLC集群使用规范

何罪之有？

```
Tasks: 504 total,  1 running, 503 sleeping,  0 stopped,  0 zombie
Cpu(s):  7.9% us,  2.8% sy,  1.1% ni, 84.7% id,  2.8% wa,  0.0% hi,
Mem: 16398928k total, 15295088k used, 1103840k free,  37400k buf
Swap: 33525964k total,  2720952k used, 30805012k free,  6282668k cac
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
22472	caohongz	35	19	2564m	2.4g	592	S	362	15.4	21:03.18	bwa
22473	caohongz	35	19	2587m	2.4g	592	S	245	15.5	19:57.64	bwa
4951	liubingh	37	19	3359m	96m	8784	S	149	0.6	0:05.74	java

3.2 BLC集群使用规范

何罪之有？

```
top - 16:37:06 up 65 days, 4:06, 41 users, load average: 3.02, 2.40, 1.9
Tasks: 332 total, 3 running, 313 sleeping, 16 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 0.6% us, 7.1% sy, 25.2% ni, 56.9% id, 8.9% wa, 0.0% hi, 1.4%
Mem: 16398988k total, 16374908k used, 24080k free, 15032k buffers
Swap: 32764556k total, 144628k used, 32619928k free, 8920240k cached
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
28489	wuboxin	39	19	5857m	5.7g	1300	R	100	36.2	35:39.65	perl getrate
29363	liukun	39	19	2001m	245m	252	T	0	1.5	0:00.59	/panfs/RD/liu
30521	liukun	39	19	2001m	245m	252	T	0	1.5	0:00.59	/panfs/RD/liu
31101	liukun	39	19	2001m	245m	252	T	0	1.5	0:00.59	/panfs/RD/liu
30697	libo	34	19	81200	21m	1452	D	8	0.1	0:18.89	perl similar
30053	liukun	34	19	61980	6436	2136	T	0	0.0	0:00.02	gdb file core
31728	liukun	34	19	61344	5772	2108	T	0	0.0	0:00.01	gdb ./a.out
28904	liukun	34	19	60652	4176	2188	T	0	0.0	0:00.05	gdb ../grape
29007	liukun	34	19	59596	4116	2132	T	0	0.0	0:00.01	gdb ../grape
30494	liukun	34	19	59592	4112	2132	T	0	0.0	0:00.01	gdb ../grape
31090	liukun	34	19	59592	4112	2132	T	0	0.0	0:00.01	gdb ../grape
28961	liukun	34	19	59592	4100	2120	T	0	0.0	0:00.00	gdb ../grape
31161	liukun	34	19	59592	4100	2120	T	0	0.0	0:00.01	gdb ../grape
31529	liukun	34	19	59588	4032	2060	T	0	0.0	0:00.00	gdb ../grape
31315	liukun	34	19	58288	2460	1836	T	0	0.0	0:00.00	gdb shortInde

3.2 BLC集群使用规范

养成合理使用集群的好习惯：

- 1.定期清理自己工作目录，合理规划使用空间盘阵；
- 2.投任务前预估好内存和使用存储大小（可先在测试节点试运行，top紧密监控内存大小），投任务后要及时监控，有异常及时处理；

方便他人，也是方便自己。

3.2 BLC集群使用规范

相关学习资料及网站：

[BLC使用指南\(V1.7\)](#)

[BLC使用注意事项\(2010714\)](#)

[BLC违规使用量化处理细则2.0](#)

[Service Management System\(3811\)](#)

[BGI Knowledge Base - Literature Retrieval System](#)

3.2 BLC集群使用规范



3.2 BLC集群使用规范

公共软件使用：

深圳blc2和香港集群生物信息公用软件安装在
/opt/blc/genome/biosoft下， iprscan单独装于存储上，
blc2路径在/ifs1/pub/genome/biosoft下，香港集群的在
/ifshk1/pub/genome/biosoft下，用户需要自己将相关路
径添加到PATH及LD_LIBRARY_PATH环境变量中；

查找公共软件路径：

```
locate <software_name>|less -S
```

Q & A

温馨提醒

1. 身体是革命的本钱，适当劳逸结合；
2. 终端字体不要太小，尽量不要出现深色字体，减少用眼疲劳；
3. 学习参考别人的配置文件，尽量用缩写来代替长命令；
4. 多学习多积累，熟能生巧；

感谢!