

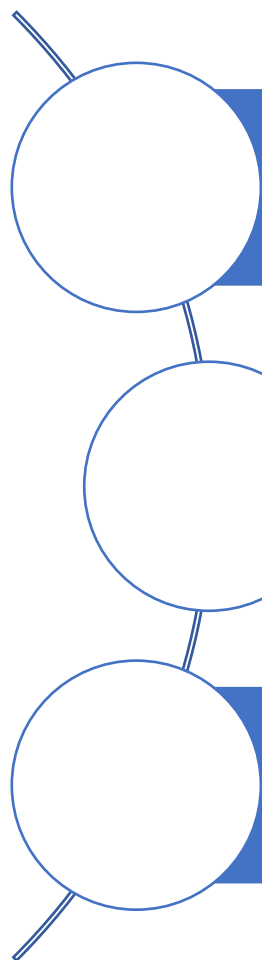
# 2022-2023年春季学期 北大工学院《并行程序设计》

## 04. Linux基本操作命令

授课教员：陈默涵



# 目录

- 
- 1. Linux文件操作
  - 2. 管道和搜索命令
  - 3. 设置环境变量

# 修改.bashrc文件实现命令行自动设定

在linux中可以通过修改~/.bashrc文件（保存用户的个性化配置）来修改当前用户的shell默认环境，用户在打开shell命令行的时候，系统会预先执行.bashrc中的命令，设置好相关的变量：

- a) 可以将一系列预先定义的搜索路径等相关命令，通过export命令事先写入bashrc，达到配置系统环境变量目的。

```
    export PATH="/home/ldh/anaconda3/bin:$PATH"
fi
fi
unset __conda_setup
# <<< conda initialize <<<

export PS1="\[\e[32;1m\]]\[\e[33;1m\]]u\[\e[31;1m\]]@\[\e[33;1m\]] \[\e[36;1m\]]W\[\e[32;1m\]]\[\e[34;1m\]]\$ \[\e[0m\]]"
# source ~/abacus/env.sh
# source /opt/intel/oneapi/setvars.sh --force

export PATH=/home/ldh/software/mpich-4.0.2/bin:$PATH
```

# .bashrc

.bashrc文件主要保存个人的一些个性化设置，如命令别名、路径等。也即在同一服务器上，只对某个用户的个性化设置相关。

例子，第一步，在.bashrc里面添加bin目录

```
# bin path  
export PATH=/home/510group/bin/:$PATH
```

这样bin目录下面的执行文件可以在使用的时候被自动识别和匹配

# .bashrc结合alias

Linux中alias(别名)命令的作用是设置命令的别名，以简写命令，提高操作效率。有点像windows的快捷方式。对于用户自定义别名，仅当登录期间有效，也可修改配置未见使其长期有效

```
alias la='ls -A'
```

```
alias 3='cd /home/mohan/3_Work/'
```

修改完.bashrc之后，可以通过source命令，让.bashrc的修改执行生效

# 查看磁盘

查看整台机器容量：df -h

```
510group@hhz:~/bin$ df -h
文件系统      容量  已用  可用 已用% 挂载点
udev          32G   0    32G   0% /dev
tmpfs         6.3G   3.2M   6.3G   1% /run
/dev/nvme0n1p5 468G  384G   61G   87% /
tmpfs         32G   1.1M   32G   1% /dev/shm
tmpfs         5.0M   4.0K   5.0M   1% /run/lock
tmpfs         32G   0    32G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/loop0    128K  128K   0    100% /snap/bare/5
/dev/loop2    347M  347M   0    100% /snap/gnome-3-38-2004/115
/dev/loop1    108M  108M   0    100% /snap/cmake/787
/dev/loop3     65M   65M   0    100% /snap/gtk-common-themes/1514
/dev/loop5    347M  347M   0    100% /snap/gnome-3-38-2004/119
/dev/loop7     9.8M   9.8M   0    100% /snap/htop/3605
/dev/loop11    56M   56M   0    100% /snap/core18/2679
/dev/loop12   219M  219M   0    100% /snap/gnome-3-34-1804/66
/dev/loop9    219M  219M   0    100% /snap/gnome-3-34-1804/77
/dev/loop8     64M   64M   0    100% /snap/core20/1822
/dev/loop10    64M   64M   0    100% /snap/core20/1778
/dev/loop15    46M   46M   0    100% /snap/snap-store/599
/dev/loop19    92M   92M   0    100% /snap/gtk-common-themes/1535
/dev/loop18    50M   50M   0    100% /snap/snapd/17950
/dev/loop14    9.7M   9.7M   0    100% /snap/htop/3417
/dev/loop17    46M   46M   0    100% /snap/snap-store/638
/dev/nvme0n1p1 511M   4.0K  511M   1% /boot/efi
/dev/sda       7.3T   28K   6.9T   1% /mnt/03b27ffa-7e18-47b1-a5e3-2f234d8de840
tmpfs         6.3G   16K   6.3G   1% /run/user/125
/dev/loop20    50M   50M   0    100% /snap/snapd/18357
tmpfs         6.3G   4.0K   6.3G   1% /run/user/1005
/dev/loop16    56M   56M   0    100% /snap/core18/2697
/dev/loop21    73M   73M   0    100% /snap/core22/509
/dev/loop4     73M   73M   0    100% /snap/core22/522
tmpfs         6.3G   8.0K   6.3G   1% /run/user/1003
510group@hhz:~/bin$
```

查看目录磁盘容量：du -h .

```
12K    ./docs/_static
124K   ./docs/advanced/input_files
52K    ./docs/advanced/elec_properties
48K    ./docs/advanced/scf
48K    ./docs/advanced/interface
12K    ./docs/advanced/acceleration
320K   ./docs/advanced
532K   ./docs
8.0K   ./devcontainer
12K    ./conda
32K    ./cmake
130M   .
510group@hhz:~/abacus-develop-3.1.0$ du -h .
```

# 远程登录ssh

可以使用ssh命令来远程登录linux服务器（命令行方式）：

a) `ssh user@ip_address -p port`

登录服务器ip为ip\_address的系统，登录用户名为user，端口为port

用户可在登录后的shell命令行环境下运行对应的linux程序，就像在本机一样。退出登陆的话用exit命令

```
# Eric @ LuDh-MacBook-Pro in ~/Documents/GitHub/abacus-develop on git:stress_func x [8:05:46]
$ ssh ldh@162.105.227.98
Welcome to Ubuntu 20.04.2 LTS (GNU/Linux 5.15.0-52-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

290 updates can be installed immediately.
0 of these updates are security updates.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

The list of available updates is more than a week old.
To check for new updates run: sudo apt update
New release '22.04.1 LTS' available.
Run 'do-release-upgrade' to upgrade to it.

Your Hardware Enablement Stack (HWE) is supported until April 2025.
Last login: Sun Dec  4 21:50:31 2022 from 222.29.28.85
[ldh@ ~]$
```

# 配置ssh免密登录

可以使用ssh-copy-id命令来配置免密登录linux服务器（命令行方式）：

- a) `ssh-copy-id -i rsa_pub user@ip_address`  
登录服务器ip为ip\_address的系统，登录用户名为user

```
# Eric @ LuDh-MacBook-Pro in ~/Documents/GitHub/abacus-develop on git:stress_func x [8:30:47] C:1
$ ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub denghui@162.105.195.61
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: Source of key(s) to be installed: "/Users/Eric/.ssh/id_rsa.pub"
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: attempting to log in with the new key(s), to filter out any that are already installed

/usr/bin/ssh-copy-id: WARNING: All keys were skipped because they already exist on the remote system.
                        (if you think this is a mistake, you may want to use -f option)

# Eric @ LuDh-MacBook-Pro in ~/Documents/GitHub/abacus-develop on git:stress_func x [8:30:55]
$ ssh denghui@162.105.195.61
Last login: Sat Nov 26 12:31:23 2022 from 222.29.105.242
[denghui@jupiter ~]$
```



# 使用scp命令和远程服务器传输文件

可以使用scp命令用于和远程linux服务器之间传输文件：

a) `scp -r user@ip_address:remote_location local_location`

远程服务器ip为ip\_address的系统，登录用户名为user，scp将递归的拷贝remote\_location文件夹的内容到当前系统的local\_location位置。

```
# Eric @ LuDh-MacBook-Pro in ~ [8:37:22]
$ scp -r ldh@162.105.227.98:/home/ldh/abacus/test/source/module_psi ~/Desktop
device.h 100% 1031 157.1KB/s 00:00
memory.h 100% 2561 300.1KB/s 00:00
types.h 100% 376 57.5KB/s 00:00
psi.h 100% 6139 806.3KB/s 00:00
memory.cu 100% 3375 403.6KB/s 00:00
memory_psi.cpp 100% 2019 229.2KB/s 00:00
device.cpp 100% 13KB 907.4KB/s 00:00
psi.cpp 100% 12KB 1.4MB/s 00:00
memory_test.cpp 100% 13KB 1.4MB/s 00:00
device_test.cpp 100% 801 121.5KB/s 00:00
CMakeLists.txt 100% 584 93.2KB/s 00:00
CMakeLists.txt 100% 361 52.1KB/s 00:00
```

# export命令设置环境变量

可以设置当前shell环境中的环境变量

a) export NAME=VAR

设置环境变量NAME的值为VAR，注意=之间不可以有空格，常见的使用方式是

export PATH=VAR:\$PATH，export LD\_LIBRARY\_PATH=VAR:\$LD\_LIBRARY\_PATH，

用于设置可执行文件搜索路径和库搜索路径。

```
[ldh@ ~]$ export PATH=/home/ldh/software/mpich-4.0.2/bin:$PATH
[ldh@ ~]$ which mpicxx
/home/ldh/software/mpich-4.0.2/bin/mpicxx
[ldh@ ~]$
```

以上操作使用which命令来看默认的mpi下C++编译器是哪个

# nohup

- 默认情况下当我们退出shell脚本（或主动或被动）的时候，当前shell运行的命令将会中断，幸运的是我们可以使用nohup命令将任务保留运行，还可以使用top命令观看：
  - nohup command &
    - 将command任务保留运行，并且将输入重定向到nohup.out中

```
[ldh@ ~]$ nohup cat log.txt &
[1] 1115429
[ldh@ ~]$ nohup: 忽略输入并把输出追加到 'nohup.out'

[1]+  已完成                  nohup cat log.txt
[ldh@ ~]$ cat nohup.out
2 this is a test
3 Do you like awk
This's a test
10 There are orange,apple,mongo
[ldh@ ~]$
```

# 命令行重启和关机，以及特权指令sudo

- Linux命令行提供了几乎所有的系统功能，包括了软件安装以及系统重启和关机命令等等，但这些操作往往需要特权指令（su切换到有最高权限的root账号，sudo可以执行一些管理员才有权限执行的命令）。
  - a) `sudo reboot`  
以特权指令运行reboot将计算机重启
  - b) `sudo shutdown -t xx`  
以特权指令运行shutdown指令，将计算机在xx秒后关机
- sudo为特权用户提供了系统的最高权限，使用sudo运行的命令几乎没有任何限制，需要尤为小心使用rm，cp以及mv等文件操作命令，避免系统崩溃！

# 其他可以自学的命令

## 系统

# uname -a	# 查看内核/操作系统/CPU信息
# head -n 1 /etc/issue	# 查看操作系统版本
# cat /proc/cpuinfo	# 查看CPU信息
# hostname	# 查看计算机名
# lspci -tv	# 列出所有PCI设备
# lsusb -tv	# 列出所有USB设备
# lsmod	# 列出加载的内核模块
# env	# 查看环境变量

## 磁盘和分区

# mount   column -t	# 查看挂接的分区状态
# fdisk -l	# 查看所有分区
# swapon -s	# 查看所有交换分区
# hdparm -i /dev/hda	# 查看磁盘参数(仅适用于IDE设备)
# dmesg   grep IDE	# 查看启动时IDE设备检测状况

## 资源

# free -m	# 查看内存使用量和交换区使用量
# df -h	# 查看各分区使用情况
# du -sh <目录名>	# 查看指定目录的大小
# grep MemTotal /proc/meminfo	# 查看内存总量
# grep MemFree /proc/meminfo	# 查看空闲内存量
# uptime	# 查看系统运行时间、用户数、负载
# cat /proc/loadavg	# 查看系统负载

## 网络

# ifconfig	# 查看所有网络接口的属性
# iptables -L	# 查看防火墙设置
# route -n	# 查看路由表
# netstat -lntp	# 查看所有监听端口
# netstat -antp	# 查看所有已经建立的连接
# netstat -s	# 查看网络统计信息

# 其他可以自学的命令

## 进程

```
# ps -ef          # 查看所有进程
# top             # 实时显示进程状态
```

## 用户

```
# w              # 查看活动用户
# id <用户名>    # 查看指定用户信息
# last           # 查看用户登录日志
# cut -d: -f1 /etc/passwd # 查看系统所有用户
# cut -d: -f1 /etc/group  # 查看系统所有组
# crontab -l     # 查看当前用户的计划任务
```

## 服务

```
# chkconfig --list      # 列出所有系统服务
# chkconfig --list | grep on # 列出所有启动的系统服务
```

## 程序

```
# rpm -qa             # 查看所有安装的软件包
```

```
mohanc@sesame1 ~/tigress/software/fhi98PP/mohan $ tail -n +2 li.ini
    1 0 2.00      : n 1 f
    2 0 1.00
    2 1 0.00

3 "t"           : lmax s_pp_def
0 0.0 0 "t"
1 0.0 0 "t"
2 0.0 0 "t"
3 0.0 0.01 "t"

mohanc@sesame1 ~/tigress/software/fhi98PP/mohan $ vi li.ini
mohanc@sesame1 ~/tigress/software/fhi98PP/mohan $ tail -n +3 li.ini
    2 0 1.00
    2 1 0.00

3 "t"           : lmax s_pp_def
0 0.0 0 "t"
1 0.0 0 "t"
2 0.0 0 "t"
3 0.0 0.01 "t"
```

**tail**命令，显示文件的最末几行

**head**命令，显示文件的最初几行

此外linux还可以发邮件，聊天（write），定期执行shell脚本等，大家可以根据兴趣自己去探索.....

# 小结：Linux基础知识介绍

- 介绍了Unix到Linux操作系统的发展历程
- 通过实际操作，介绍了部分linux环境下常用的命令
- 其他参考书：《鸟哥的Linux私房菜》，网上有电子版
- 对Linux从了解到精通是一个长期学习的过程，要想学好并行计算，就得先掌握这个最相关的操作系统

