# NSD SHELL DAY02

1. [案例1：Shell中的数值运算](http://tts.tmooc.cn/ttsPage/LINUX/NSDTN201801/SHELL/DAY02/CASE/01/index.html" \l "case1)
2. [案例2：条件测试操作](http://tts.tmooc.cn/ttsPage/LINUX/NSDTN201801/SHELL/DAY02/CASE/01/index.html" \l "case2)
3. [案例3：使用if选择结构](http://tts.tmooc.cn/ttsPage/LINUX/NSDTN201801/SHELL/DAY02/CASE/01/index.html" \l "case3)

## **1 案例1：Shell中的数值运算**

### **1.1 问题**

本案例要求熟悉Linux Shell环境的特点，主要练习以下操作：

* 使用expr、$[ ]、let等整数运算工具：定义变量X=1234，然后计算X与78的四则运算及求模结果
* 使用bc实现小数运算操作：以交互方式计算12.34与56.78的四则运算结果，另外再以非交互方式重复上述计算，最多显示4位小数

### **1.2 步骤**

实现此案例需要按照如下步骤进行。

**步骤一：整数运算工具**

1）使用expr命令

乘法操作应采用 \\* 转义，避免被作为Shell通配符；参与运算的整数值与运算操作符之间需要以空格分开，引用变量时必须加$符号。

首先定义变量X=1234，然后分别计算与78的加减乘除和求模运算结果：

1. **[**root@svr5 **~]**# X**=1234**                             //定义变量X
2. **[**root@svr5 **~]**# expr $X **+** **78**                     //加法
3. **1312**
4. **[**root@svr5 **~]**# expr $X **-** **78**                     //减法
5. **1156**
6. **[**root@svr5 **~]**# expr $X **\\*** **78**                     //乘法，操作符应添加\转义
7. **96252**
8. **[**root@svr5 **~]**# expr $X **/** **78**                     //除法，仅保留整除结果
9. **15**
10. **[**root@svr5 **~]**# expr $X **%** **78**                     //求模
11. **64**

2）使用$[]或$(())表达式

乘法操作\*无需转义，运算符两侧可以无空格；引用变量可省略 $ 符号；计算结果替换表达式本身，可结合echo命令输出。

同样对于变量X=1234，分别计算与78的加减乘除和求模运算结果：

1. **[**root@svr5 **~]**# X**=1234**
2. **[**root@svr5 **~]**# echo $**[**X**+78]**
3. **1312**
4. **[**root@svr5 **~]**# echo $**[**X**-78]**
5. **1156**
6. **[**root@svr5 **~]**# echo $**[**X**\*78]**
7. **96252**
8. **[**root@svr5 **~]**# echo $**[**X**/78]**
9. **15**
10. **[**root@svr5 **~]**# echo $**[**X**%78]**
11. **64**

3）使用let命令

expr或$[]、$(())方式只进行运算，并不会改变变量的值；而let命令可以直接对变量值做运算再保存新的值。因此变量X=1234，在执行let运算后的值会变更；另外，let运算操作并不显示结果，但是可以结合echo命令来查看：

1. **[**root@svr5 **~]**# X**=1234**
2. **[**root@svr5 **~]**# let y**=**X**+22**
3. **[**root@svr5 **~]**# echo $y
4. **1256**
5. **[**root@svr5 **~]**# let X**++;** echo $X        # X**++(**X**=**X**+1)**
6. **[**root@svr5 **~]**# let X**--;** echo $X        # X**--(**X**=**X**-1)**
7. **[**root@svr5 **~]**# let X**+=78** **;** echo $X        # X**+=78(**X**=**X**+78)**
8. **[**root@svr5 **~]**# let X**-=78** **;** echo $X     # X**-=78(**X**=**X**-78)**
9. **[**root@svr5 **~]**# let X**\*=78** **;** echo $X     # X**\*=78(**X**=**X**\*78)**
10. **[**root@svr5 **~]**# let X**/=78** **;** echo $X     # X**/=78(**X**=**X**/78)**
11. **[**root@svr5 **~]**# let X**%=78** **;** echo $X     # X**%=78(**X**=**X**%78)**

**步骤二：小数运算工具**

1）bc交互式运算

先执行bc命令进入交互环境，然后再输入需要计算的表达式。以计算小数12.34与5.678的四则运算为例，相关操作如下：

1. **[**root@svr5 **~]**# bc
2. bc **1.06.95**
3. Copyright **1991-1994,** **1997,** **1998,** **2000,** **2004,** **2006** Free Software Foundation**,** Inc**.**
4. This is free software **with** ABSOLUTELY NO WARRANTY**.**
5. For details type `warranty'.
6. 12.34+56.78                                        //加法
7. 69.12
8. 12.34-56.78                                        //减法
9. -44.44
10. 12.34\*56.78                                        //乘法
11. 700.66
12. 12.34/56.78                                        //除法
13. 0
14. quit                                             //退出交互计算器
15. [root@svr5 ~]#

2）bc非交互式运算

将需要运算的表达式通过管道操作交给bc运算。注意，小数位的长度可采用scale=N限制，除此以外也受参与运算的数值的小数位影响。以计算小数12.34与5.678的四则运算为例，相关操作如下：

1. **[**root@svr5 **~]**# echo 'scale=4;12.34+5.678' **|** bc
2. **18.018**
3. **[**root@svr5 **~]**# echo 'scale=4;12.34\*5.678' **|** bc
4. **70.0665**
5. **[**root@svr5 **~]**# echo 'scale=4;12.34/5.678' **|** bc
6. **2.1733**

## **2 案例2：条件测试操作**

### **2.1 问题**

本案例要求参考PPT上的示例，分别练习以下条件测试操作：

* 字符串匹配
* 比较整数值的大小
* 识别文件/目录的状态
* 多个条件/操作的逻辑组合

### **2.2 步骤**

实现此案例需要按照如下步骤进行。

**步骤一：条件测试的基本用法**

1）语法格式

使用“test 表达式”或者[ 表达式 ]都可以，表达式两边至少要留一个空格。

条件测试操作本身不显示出任何信息。测试的条件是否成立主要体现在命令执行后的返回状态（即 $?），所以可以在测试后查看变量$?的值来做出判断，或者结合&&、||等逻辑操作显示出结果（或作其他操作） 。

**步骤二：字符串测试**

1）== 比较两个字符串是否相同

检查当前用户是否为root。

当root用户执行时：

1. **[**root@svr5 **~]**# **[** $USER **==** "root" **]**         //测试
2. **[**root@svr5 **~]**# echo $**?**                    //查看结果0为对，非0为错

当普通用户执行时：

1. **[**zengye@svr5 **~]**$ **[** $USER **==** "root" **]**
2. **[**zengye@svr5 **~]**$ echo $**?** //查看结果0为对，非0为错

2）!= 比较两个字符串是否不相同

当普通用户执行时：

1. **[**zengye@svr5 **~]**$ **[** $USER **!=** "root" **]**

当root用户执行时：

1. **[**root@svr5 **~]**# **[** $USER **!=** "root" **]**

3）一行执行多条命令的情况

1. # A **&&** B                     //仅当A命令执行成功，才执行B命令
2. # A **||** B                        //仅当A命令执行失败，才执行B命令
3. # A **;** B                        //执行A命令后执行B命令，两者没有逻辑关系
4. # A **&&** B **||** C //思考？

4) -z 检查变量的值是否未设置（空值）

1. **[**root@svr5 **~]**# var1**=**"nb" **;** var2**=**""
2. **[**root@svr5 **~]**# **[** **-**z "$var1" **]** **&&** echo "空值" **||** echo "非空值"
3. 非空值
4. **[**root@svr5 **~]**# **[** **-**z $var2 **]** **&&** echo "空值" **||** echo "非空值"
5. 空值                                     //变量var2已设置，但无任何值，视为空
6. **[**root@svr5 **~]**# **[** **!** **-**z $var1 **]**                //测试var1是否为非空

还有一个-n可以测试变量是否不为空（相当于! -z）。

**步骤三：整数值比较**

参与比较的必须是整数（可以调用变量），比较非整数值时会出错：

1. **[**root@svr5 **~]**# A**=20.4**
2. **[**root@svr5 **~]**# **[** $A **-**gt **10** **]**                 //不支持小数比较
3. **-**bash**:** **[:** **20.4:** integer expression expected

1）-eq 比较两个数是否相等。

1. **[**root@svr5 **~]**# X**=20**                         //定义一个测试变量
2. **[**root@svr5 **~]**# **[** $X **-**eq **20** **]** **&&** echo "相等" **||** echo "不相等"
3. 相等
4. **[**root@svr5 **~]**# **[** $X **-**eq **30** **]** **&&** echo "相等" **||** echo "不相等"
5. 不相等

2）-ne 比较两个数是否不相等。

1. **[**root@svr5 **~]**# X**=20**                         //定义一个测试变量
2. **[**root@svr5 **~]**# **[** $X **-**ne **20** **]** **&&** echo "不等于" **||** echo "等于"
3. 等于
4. **[**root@svr5 **~]**# **[** $X **-**ne **30** **]** **&&** echo "不等于" **||** echo "等于"
5. 不等于

3）-gt 比较前面的整数是否大于后面的整数。

1. **[**root@svr5 **~]**# X**=20**                         //定义一个测试变量
2. **[**root@svr5 **~]**# **[** $X **-**gt **10** **]** **&&** echo "大于" **||** echo "否"
3. 大于
4. **[**root@svr5 **~]**# **[** $X **-**gt **20** **]** **&&** echo "大于" **||** echo "否"
5. 否
6. **[**root@svr5 **~]**# **[** $X **-**gt **30** **]** **&&** echo "大于" **||** echo "否"
7. 否

4）-ge 比较前面的整数是否大于或等于后面的整数。

1. **[**root@svr5 **~]**# X**=20**                         //定义一个测试变量
2. **[**root@svr5 **~]**# **[** $X **-**ge **10** **]** **&&** echo "大于或等于" **||** echo "否"
3. 大于或等于
4. **[**root@svr5 **~]**# **[** $X **-**ge **20** **]** **&&** echo "大于或等于" **||** echo "否"
5. 大于或等于
6. **[**root@svr5 **~]**# **[** $X **-**ge **30** **]** **&&** echo "大于或等于" **||** echo "否"
7. 否

5）-lt 比较前面的整数是否小于后面的整数。

1. **[**root@svr5 **~]**# X**=20**                         //定义一个测试变量
2. **[**root@svr5 **~]**# **[** $X **-**lt **10** **]** **&&** echo "小于" **||** echo "否"
3. 否
4. **[**root@svr5 **~]**# **[** $X **-**lt **20** **]** **&&** echo "小于" **||** echo "否"
5. 否
6. **[**root@svr5 **~]**# **[** $X **-**lt **30** **]** **&&** echo "小于" **||** echo "否"
7. 小于

6）-le 比较前面的整数是否小于或等于后面的整数。

1. **[**root@svr5 **~]**# X**=20**                         //定义一个测试变量
2. **[**root@svr5 **~]**# **[** $X **-**le **10** **]** **&&** echo "小于或等于" **||** echo "否"
3. 否
4. **[**root@svr5 **~]**# **[** $X **-**le **20** **]** **&&** echo "小于或等于" **||** echo "否"
5. 小于或等于
6. **[**root@svr5 **~]**# **[** $X **-**le **30** **]** **&&** echo "小于或等于" **||** echo "否"
7. 小于或等于

7）提取当前登录的用户数，比较是否大于等于3。

1. **[**root@svr5 **~]**# who **|** wc **-**l                                 //确认已登录的用户数
2. **2**
3. **[**root@svr5 **~]**# N**=**$**(**who **|** wc **-**l**)**                             //赋值给变量N
4. **[**root@svr5 **~]**# **[** $N **-**ge **3** **]** **&&** echo "超过了" **||** echo "没超过"
5. 没超过

上述赋值给变量N及与3比较的操作，可以简化为如下形式：

1. **[**root@svr5 **~]**# **[** $**(**who **|** wc **-**l**)** **-**ge **3** **]** **&&** echo "超过了" **||** echo "没超过"
2. 没超过

**步骤四：识别文件/目录的状态**

1）-e 判断对象是否存在（不管是目录还是文件）

1. **[**root@svr5 **~]**# **[** **-**e "/usr/" **]** **&&** echo "存在" **||** echo "不存在"
2. 存在
3. **[**root@svr5 **~]**# **[** **-**e "/etc/fstab" **]** **&&** echo "存在" **||** echo "不存在"
4. 存在
5. **[**root@svr5 **~]**# **[** **-**e "/home/nooby" **]** **&&** echo "存在" **||** echo "不存在"
6. 不存在

2）-d 判断对象是否为目录（存在且是目录）

1. **[**root@svr5 **~]**# **[** **-**d "/usr/" **]** **&&** echo "是目录" **||** echo "不是目录"
2. 是目录
3. **[**root@svr5 **~]**# **[** **-**d "/etc/fstab" **]** **&&** echo "是目录" **||** echo "不是目录"
4. 不是目录
5. **[**root@svr5 **~]**# **[** **-**d "/home/nooby" **]** **&&** echo "是目录" **||** echo "不是目录"
6. 不是目录

3）-f 判断对象是否为文件（存在且是文件）

1. **[**root@svr5 **~]**# **[** **-**f "/usr/" **]** **&&** echo "是文件" **||** echo "不是文件"
2. 不是文件
3. **[**root@svr5 **~]**# **[** **-**f "/etc/fstab" **]** **&&** echo "是文件" **||** echo "不是文件"
4. 是文件
5. **[**root@svr5 **~]**# **[** **-**f "/home/nooby" **]** **&&** echo "是文件" **||** echo "不是文件"
6. 不是文件

4）-r 判断对象是否可读

此测试对root用户无效，无论文件是否设置r权限，root都可读：

1. **[**root@svr5 **~]**# cp **/**etc**/**hosts **/**tmp**/**test**.**txt         //复制一个文件做测试
2. **[**root@svr5 **~]**# chmod **-**r **/**tmp**/**test**.**txt             //去掉所有的r权限
3. **[**root@svr5 **~]**# **[** **-**r "/tmp/test.txt" **]** **&&** echo "可读" **||** echo "不可读"
4. 可读                                             //root测试结果仍然可读

切换为普通用户，再执行相同的测试，结果变为“不可读”：

1. **[**zengye@svr5 **~]**$ **[** **-**r "/tmp/test.txt" **]** **&&** echo "可读" **||** echo "不可读"
2. 不可读

5）-w 判断对象是否可写

此测试同样对root用户无效，无论文件是否设置w权限，root都可写：

1. **[**root@svr5 **~]**# chmod **-**w **/**tmp**/**test**.**txt             //去掉所有的w权限
2. **[**root@svr5 **~]**# ls **-**l **/**tmp**/**test**.**txt             //确认设置结果
3. **----------** **1** root root **33139** **12-11** **10:43** **/**tmp**/**test**.**txt
4. **[**root@svr5 **~]**# **[** **-**w "/tmp/test.txt" **]** **&&** echo "可写" **||** echo "不可写"
5. 可写

切换为普通用户，可以正常使用-w测试：

1. **[**zengye@svr5 **~]**$ ls **-**l **/**tmp**/**test**.**txt
2. **----------** **1** root root **33139** **12-11** **10:52** **/**tmp**/**test**.**txt
3. **[**zengye@svr5 **~]**$ **[** **-**w "/tmp/test.txt" **]** **&&** echo "可写" **||** echo "不可写"
4. 不可写

6）-x 判断对象是否具有可执行权限

这个取决于文件本身、文件系统级的控制，root或普通用户都适用：

1. **[**root@svr5 **~]**# chmod **644** **/**tmp**/**test**.**txt         //重设权限，无x
2. **[**root@svr5 **~]**# ls **-**l **/**tmp**/**test**.**txt             //确认设置结果
3. **-**rw**-**r**--**r**--** **1** root root **33139** **12-11** **10:52** **/**tmp**/**test**.**txt
4. **[**root@svr5 **~]**# **[** **-**x "/tmp/test.txt" **]** **&&** echo "可执行" **||** echo "不可执行"
5. 不可执行
6. **[**root@svr5 **~]**# chmod **+**x **/**tmp**/**test**.**txt         //添加x权限
7. **[**root@svr5 **~]**# **[** **-**x "/tmp/test.txt" **]** **&&** echo "可执行" **||** echo "不可执行"
8. 可执行

**步骤五：多个条件/操作的逻辑组合**

1）&&，逻辑与

给定条件必须都成立，整个测试结果才为真。

检查变量X的值是否大于10，且小于30：

1. **[**root@svr5 **~]**# X**=20**                     //设置X变量的值为20
2. **[**root@svr5 **~]**# **[** $X **-**gt **10** **]** **&&** **[** $X **-**lt **30** **]** **&&** echo "YES"
3. YES

2）||，逻辑或

只要其中一个条件成立，则整个测试结果为真。

只要/tmp/、/var/spool/目录中有一个可写，则条件成立：

1. **[**root@svr5 **~]**# **[** **-**w "/tmp/" **]** **||** **[** **-**w "/var/spool/" **]** **&&** echo "OK"
2. OK

## **3 案例3：使用if选择结构**

### **3.1 问题**

本案例要求编写3个Shell脚本，分别实现以下目标：

* 检测/media/cdrom目录，若不存在则创建
* 检测并判断指定的主机是否可ping通
* 从键盘读取一个论坛积分，判断论坛用户等级，等级分类如下:

大于等于90 神功绝世

大于等于80，小于90 登峰造极

大于等于70，小于80 炉火纯青

大于等于60，小于70 略有小成

小于60 初学乍练

### **3.2 方案**

if单分支的语法组成：

1. **if** 条件测试
2. then 命令序列
3. fi

if双分支的语法组成：

1. **if** 条件测试
2. then
3. 命令序列**1**
4. **else**
5. 命令序列**2**
6. fi

if多分支的语法组成：

1. **if** 条件测试**1** **;**then
2. 命令序列**1**
3. elif 条件测试**2** **;**then
4. 命令序列**2**
5. **else**
6. 命令序列n
7. fi

### **3.3 步骤**

实现此案例需要按照如下步骤进行。

**步骤一：检测/media/cdrom目录，若不存在则创建**

1）编写脚本如下：

1. **[**root@svr5 **~]**# vim mountdir**.**sh
2. #**!**/bin/bash
3. dir**=**"/media/cdrom/"
4. **if** **[** **!** **-**d $dir **]**
5. then
6. mkdir **-**p $dir
7. fi
8. **[**root@svr5 **~]**# chmod **+**x mountdir**.**sh                 //添加可执行权限

2）测试、验证脚本功能

1. **[**root@svr5 **~]**# ls **-**ld **/**media**/**cdrom                 //本来没有/media/cdrom目录
2. ls**:** /media/cdrom**:** 没有那个文件或目录
3. **[**root@svr5 **~]**# **.**/mountdir.sh                         /**/**执行脚本
4. **[**root@svr5 **~]**# ls **-**ld **/**media**/**cdrom                 //再检查已经有了
5. drwxr**-**xr**-**x **2** root root **4096** **12-11** **15:16** **/**media**/**cdrom

有了/media/cdrom文件夹以后，再次执行上述脚本，实际上不做任何有效操作：

1. **[**root@svr5 **~]**# **./**mountdir**.**sh

**步骤二：检测并判断指定的主机是否可ping通**

1）分析任务需求

使用ping命令检测目标主机时，人工可直接判断反馈结果，而脚本却不方便。但是当ping测试成功时，执行状态$?的值为0；而ping测试失败时，$?的值不为0。因此在Shell脚本中可以利用这一点来判断ping目标主机的成败。

为了节省ping测试时间，可以只发送3个测试包（-c 3）、缩短发送测试包的间隔秒数（-i 0.2）、等待反馈的超时秒数（-W 1）。比如，检查可ping通的主机：

1. **[**root@svr5 **~]**# ping **-**c **3** **-**i **0.2** **-**W **1** **192.168.4.5**
2. PING **192.168.4.5** **(192.168.4.5)** **56(84)** bytes of data**.**
3. **64** bytes from **192.168.4.5:** icmp\_seq**=1** ttl**=64** time**=0.131** ms
4. **64** bytes from **192.168.4.5:** icmp\_seq**=2** ttl**=64** time**=0.076** ms
5. **64** bytes from **192.168.4.5:** icmp\_seq**=3** ttl**=64** time**=0.073** ms
6. **---** **192.168.4.5** ping statistics **---**
7. **3** packets transmitted**,** **3** received**,** **0%** packet loss**,** time 402ms
8. rtt min**/**avg**/**max**/**mdev **=** **0.073/0.093/0.131/0.027** ms
9. **[**root@svr5 **~]**# echo $**?**                                 //执行状态表示成功
10. **0**

2）脚本编写参考如下：

1. **[**root@svr5 **~]**# vim pinghost**.**sh
2. #**!**/bin/bash
3. ping **-**c **3** **-**i **0.2** **-**W **1** $**1** **&>** /dev/**null**
4. **if** **[** $**?** **-**eq **0** **]** **;** then
5. echo "Host $1 is up."
6. **else**
7. echo "Host $1 is down."
8. fi
9. **[**root@svr5 **~]**# chmod **+**x pinghost**.**sh

3）测试、验证脚本功能

1. **[**root@svr5 **~]**# **./**pinghost**.**sh **192.168.4.5**
2. Host **192.168.4.5** is up**.**
3. **[**root@svr5 **~]**# **./**pinghost**.**sh **192.168.4.50**
4. Host **192.168.4.50** is down**.**

**步骤三：从键盘读取一个论坛积分，判断论坛用户等级**

1）脚本编写参考如下：

大于等于90 神功绝世

大于等于80，小于90 登峰造极

大于等于70，小于80 炉火纯青

大于等于60，小于70 略有小成

小于60 初学乍练

1. **[**root@svr5 **~]**# vim grade**.**sh
2. #**!**/bin/bash
3. read **-**p "请输入积分（0-100）：" JF
4. **if** **[** $JF **-**ge **90** **]** **;** then
5. echo "$JF 分，神功绝世"
6. elif **[** $JF **-**ge **80** **]** **;** then
7. echo "$JF 分，登峰造极"
8. elif **[** $JF **-**ge **70** **]** **;** then
9. echo "$JF 分，炉火纯青"
10. elif **[** $JF **-**ge **60** **]** **;** then
11. echo "$JF 分，略有小成"
12. **else**
13. echo "$JF 分，初学乍练"
14. fi
15. **[**root@svr5 **~]**# chmod **+**x grade**.**sh

3）测试、验证脚本

1. **[**root@svr5 **~]**# **./**grade**.**sh
2. 请输入积分（**0-100**）：**74**
3. **74** 分，炉火纯青
4. **[**root@svr5 **~]**# **./**grade**.**sh
5. 请输入分数（**0-100**）：**68**
6. **68** 分，略有小成
7. **[**root@svr5 **~]**# **./**grade**.**sh
8. 请输入分数（**0-100**）：**87**
9. **87** 分，登峰造极