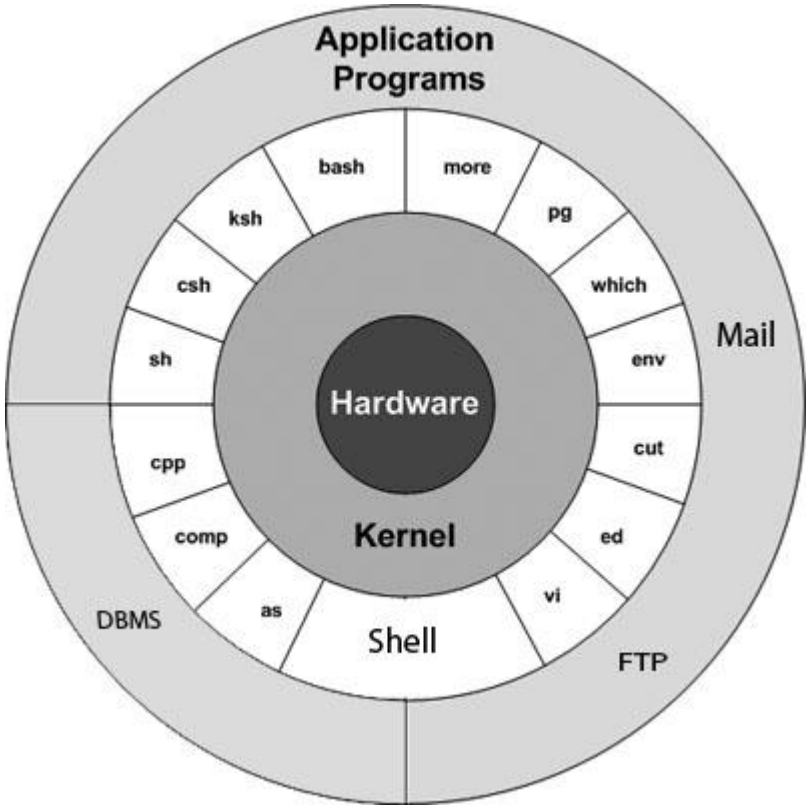
Shell脚本编程基础



生命健康信息学院 解增言

内容

①

- Shell概述
  - Shell的概念
  - Shell的特点
  - Shell版本
  - Shell程序示例
  - Shell程序执行方法
- Linux命令帮手
  - 命令行编辑
  - screen工具

②

- Shell特殊字符
  - 通配符
  - 正则表达式
  - 引号
  - 转义符与路径符
  - 输入输出重定向
  - 注释和后台命令
  - 命令组合符
  - 成组命令

③

- Shell变量
  - 用户自定义变量
  - 位置变量
  - Shell预定义变量
  - 环境变量

④

- 算术运算
- 控制结构
- 函数

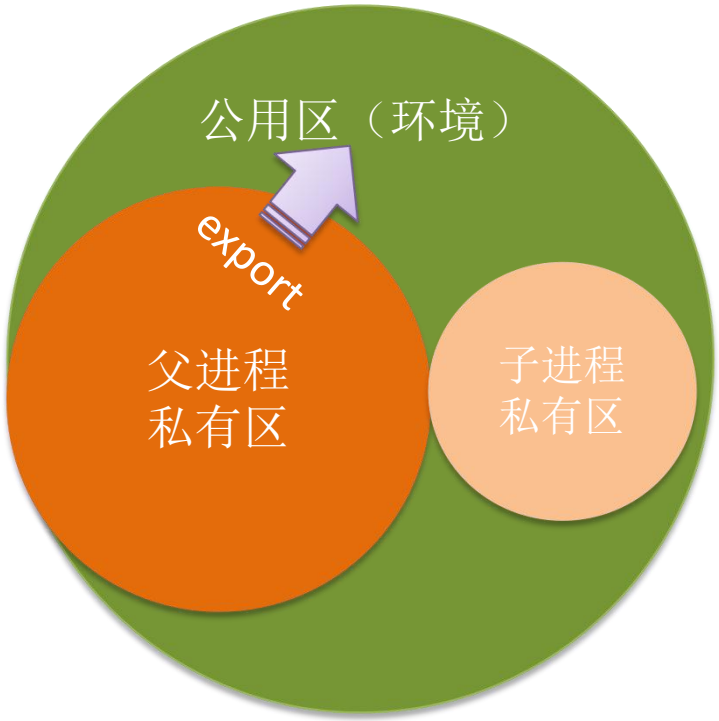
⑤

- 作业控制
- Shell内置命令
- Shell脚本调试
- Shell脚本示例

进程、父进程与子进程

- 进程，就是程序的一次执行过程
- 由一个进程创建的另一个进程，前者叫父进程，后者是前者的子进程
- 会产生子进程的几种情况：
  - &，提交后台作业
  - 管道，管道里的每一个命令在一个单独的子进程里执行
  - 圆括号命令列表( )
  - 执行外部命令或程序

私有变量和公用变量



作业控制

- **Ctrl + z**　暂停正在运行的命令
- **fg**　将后台程序放到前台
- **bg**　将暂停的程序放到后台继续执行
- **&**　放在命令尾部，后台执行
- **jobs**　查看当前在后台运行的命令
- **kill**　终止后台进程
- **Ctrl + c**　终止前台进程

shell内置命令

- **内置命令**：内置在shell代码中，执行时无需到磁盘上定位，速度快，如cd

- **外部命令**：存放在磁盘上，如/bin、/usr/bin目录下，执行时需从PATH定义的路径中查找，如date

shell内置命令

- : .
- alias
- break
- bg
- bind
- builtin
- cd
- continue
- declare
- dirs
- disown
- echo
- anable
- eval
- exec
- exit
- export
- fc
- fg
- getopts
- hash
- help
- history
- jobs
- kill
- let
- local
- logout
- popd
- pushd
- pwd
- read
- readonly
- return
- set
- shift
- stop
- suspend
- test
- times
- trap
- type
- typeset
- ulimit
- umask
- unalias
- unset
- wait

eval命令

- 强制shell对命令行进行两次扫描，执行变量或命令替换，如：

```
a=protein
b="$"a
echo $b                 #$a
eval echo $b            #protein
eval echo "$"b          #$a
```

exec、source和.命令

- 三个命令都不会启动新的进程
- exec用要被执行命令替换当前的shell进程，并且将老进程的环境清理掉，如：

  exec ls

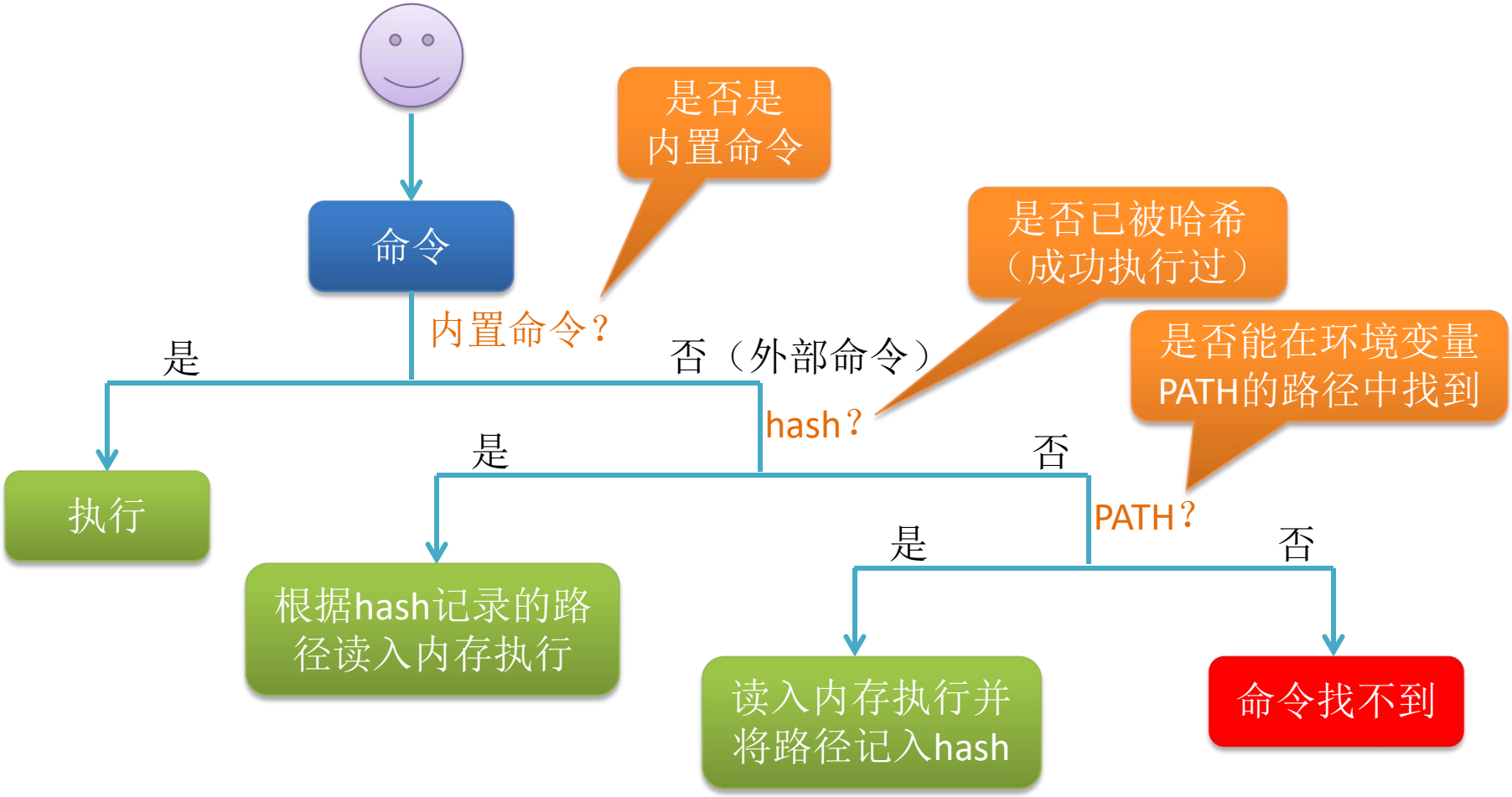
  执行ls后，shell将退出，因此exec通常放在脚本里面使用，而不是直接在命令中用
- source命令或者.命令，不会为脚本新建shell，而只是将脚本包含的命令在当前shell执行，执行完返回当前shell如：

  source test.sh

hash命令

- Linux为了提高在PATH路径中查询命令的速度，采用了命令哈希表来记录成功执行过的外部命令。当shell在PATH中找到一个命令时，将这个命令及其路径放入哈希表。用户输入一个外部命令时，shell将先在哈希表中进行查询，哈希表中不存在时再去PATH指定的路径中去寻找。
- hash命令列出当前登录shell记录的使用过的外部命令的路径及相关调用次数等信息。加-r选项为清空命令哈希表。

总结：Shell命令执行过程



unset命令

- 删除已定义的变量，如：

```
$a=protein
$echo $a
  protein
$unset a        #变量名前不能有$
$echo $a
```

readonly命令

- 设置变量为只读，后面不能再用赋值语句改变该变量的值，防止一个变量被修改。如：

```
$a=protein
$readonly a        #变量名前不能有$，参考export与unset
$a=CDS
  -bash: a: 只读变量
$unset a
  -bash: unset: a: 无法反设定: 只读 variable
```

type命令

- 显示一个命令的类型或如何被解释的，如：

```
$type cd
  -cd 是 shell 内嵌
$type ls
  -ls 是 `ls --color=auto' 的别名
$type man
  -man 已被哈希 (/usr/bin/man)
```

wait命令

- 等待一个进程结束，如：

```
$wait 3702      #等待PID为3702的进程结束
$wait           #等待当前shell所有活动的进程结束
```

shell脚本调试

- 注释掉部分代码
- 利用echo、tee等输出关键信息，跟踪变量的值
- 使用trap命令捕捉信号
- 利用shell脚本调试选项：-c，-n，-x，-v
- 使用bash专用调试器，如bashdb

shell脚本调试

- 注释掉部分代码
- 利用echo、tee等输出关键信息，跟踪变量的值
- 使用trap命令捕捉信号
- 利用shell脚本调试选项：-c，-n，-x，-v
- 使用bash专用调试器，如bashdb

trap命令

- trap命令用于指定在接收到信号后要执行的命令。trap命令的一种常见用途是在脚本程序被中断时完成清理工作。如：

  trap “echo Terminated; rm tmp_files” SIGINT

- 常用信号（系统产生的信号）：

SIGHUP(1)	挂起，通常因终端掉线或用户退出而引发
SIGINT(2)	中断，通常因按下Ctrl+C组合键而引发
SIGQUIT(3)	退出，通常因按下Ctrl+\组合键而引发
SIGABRT(6)	中止，通常因某些严重的执行错误而引发
SIGALRM(14)	报警，通常用来处理超时
SIGTERM(15)	终止，通常在系统关机时发送

- Kill –l可以列出所有的信号

trap命令

- 伪信号（shell产生的信号）
  - EXIT　从一个函数中退出或整个脚本执行完毕
  - ERR　当一条命令返回非零值时(代表命令执行不成功)
  - DEBUG脚本中每一条命令执行之前

shell脚本调试选项

- **-c**：使Shell解析器从字符串而非文件中读取并执行命令

```
$sh -c 'a=1;b=2;let c=$a+$b;echo "c=$c"'
```

- **-n**：读一遍脚本中的命令但不执行，用于检查脚本中的语法错误

- **-v**：执行脚本的同时将执行过的脚本命令打印到标准错误输出（变量替换前的命令）

- **-x**：提供跟踪执行信息，将执行的每一条命令和结果依次打印出来（变量替换后的命令）

使用shell脚本调试选项的方法

- 脚本运行时在命令行中设定调试选项

```
$sh -n script.sh
```

- 脚本开头提供调试选项

```
#!/bin/bash -v
```

- 脚本中用set命令启用或禁用调试选项

```
#! /bin/sh
if [ -z "$1" ]
then
        set -x
        echo "ERROR: Insufficient Args. "
        exit 1
        set +x
fi
```

课后作业10

（1）编写并调试脚本multi_cp.sh，它把第二个位置参数及其后的各个参数指定的文件复制到第一个位置参数指定的目录中。
（2）在当前目录下编辑shell脚本cut.sh，第一个命令行参数是个字符串，第二个和第三个命令行参数是两个数字，脚本实现截取第二和第三两个命令行参数范围内的子字符串，如：bash cut.sh "hello" 2 4的结果是ell
（3）用c语言编写程序csum.c，编译后可执行文件为csum，实现管道读取一行一个的数字，并求总和，如：
文件num的内容为：
1
2
3
4
则
cat num |./csum 的结果为10
（4）编写shell脚本sum.sh，利用上面（3）中的csum程序，计算1+2+...+100的和，运行方式为sh sum.sh 1 100（利用2个命令行参数确定起始和结束的数字）。

The End