Linux 操作系统

# Linux Shell 介绍

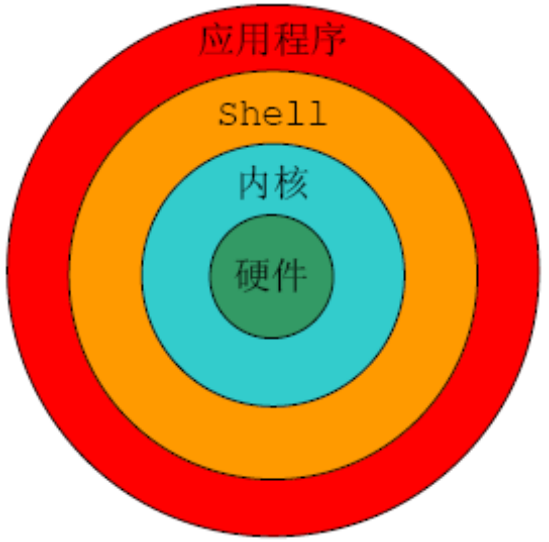
# 主要内容和学习要求

- 知道什么是 **shell** 和一些常见的 **shell**
- 掌握 **bash** 的基本功能（通配符、别名等）
- 了解 **bash** 的启动脚本
- 了解 **shell** 变量，学会查看和修改变量的值
- 理解如何定制 **bash**

# Shell 简介

- **shell** 是系统的用户界面，它提供了用户和 **Linux**（内核）之间进行交互操作的一种接口。用户在命令行中输入的每个命令都由 **shell** 先解释，然后传给 **Linux** 内核去执行。

- 如果把 **Linux** 内核想象成一个球体的中心，**shell** 就是围绕内核的外层，从 **shell** 向 **Linux** 操作系统传递命令时，内核就会做出相应的反应。



# Shell 简介

- **shell** 是一个命令语言解释器，拥有自己内建的 **shell** 命令集。此外，**shell** 也能被系统中其他应用程序所调用。

- **shell** 的另一个重要特性是它自身就是一个解释型的程序设计语言，**shell** 程序设计语言支持在高级语言里所能见到的绝大多数程序控制结构，比如循环，函数，变量和数组等。**shell** 编程语言简单易学，一旦掌握后它将成为你的得力工具。任何在命令行中能键入的命令也能放到一个可执行的 **shell** 程序里。

# 常用的 Shell

- 常用的 **shell** 有 **Bourne shell**, **C shell**, 和 **Korn shell**。

- 三种 **shell** 都有它们的优点和缺点。
  不同 **shell** 之间的转换非常方便。

- **Bourne shell (sh)**

作者是 **Steven Bourne**，它是 **UNIX** 最初使用的 **shell** 并且在每种 **UNIX** 上都可以使用。**Bourne shell** 在 **shell** 编程方面相当优秀，但在处理与用户的交互方面不如其他几种 shell。

# 常用的 Shell（续)

- **C shell（csh)**

C shell 由 Bill Joy 所写，它更多的考虑了用户界面的友好性。它支持象命令补齐等一些 Bourne shell 所不支持的特性。因为 C shell 的语法和 C 语言的很相似，C shell 被很多 C 程序员使用，这也是 C shell 名称的由来。

- **Korn shell（ksh)**

由 Dave Korn 所写。它集合了 C shell 和 Bourne shell 的优点并且和 Bourne shell 完全兼容。

# 常用的 Shell (续)

- 其它 shell

许多其它的 shell 基本上都是吸收了这些 shell 的优点扩展而成的 shell。常见的有 tcsh (csh 的扩展)，Bourne Again shell(bash, sh 的扩展)，和 Public Domain Korn shell (pdksh, ksh 的扩展)。

- bash 是现在大多数 Linux 系统的缺省 shell

bash 与 Bourne shell 完全向后兼容，并且在 Bourne shell 的基础上增加和增强了很多特性。bash 也包含了很多 csh 和 ksh 里的优点。bash 有很灵活和强大的编程接口，同时又有很友好的用户界面。

# Bash 的功能

- 命令行

当用户打开一个（虚拟）终端时，可以看到一个 **shell** 提示符，标识了命令行的开始。用户可以在提示符后面输入任何命令

**command** [选项] [参数]

例：**ls -l /home/jypan/linux/**

注意：命令行中选项先于参数输入

# 命令行特征

- 在一个命令行中可以输入多个命令，用分号将各个命令隔开。例如：

```
ls -F; cp -i mydata newdata
```

- 如果一个命令太长，无法在一行中显示，可以使用反斜杠 \ 来续行，在多个命令行上输入一个命令或多个命令。例如：

```
ls -F; \
cp -i mydata newdata
```

大多数 **shell** 在达到命令行行尾时都会自动断开长命令

# 命令行特征 (续)

- 命令行编辑

命令行实际上是可以编辑的一个文本缓冲区，在按回车之前，可以对输入的命令进行编辑。如用 **BACKSPACE** 键可以删除刚键入的字符，也可以进行整行删除，还可以插入字符等。

# 常用的快捷键和组合键

| | |
|---|---|
| 左/右箭头键 | 向左/向右移动一个字符 |
| Ctrl+a | 移动到当前行的行首 |
| Ctrl+e | 移动到当前行的行尾 |
| Ctrl+f | 向前移动一个字符 |
| Ctrl+b | 向后移动一个字符 |
| Ctrl+k | 从光标处删除到本行的行尾 |
| Ctrl+u | 从光标处删除到本行的行首 |
| Ctrl+l | 清屏 |
| Alt+f | 向前移动一个单词 |
| Alt+b | 向后移动一个单词 |

`stty -a` 可以看到更多的快捷键。

# 通 配 符

## ❑ 通配符

◆ **bash** 提供许多功能用来帮助用户节省输入命令的时间，其中最常用的一种方法就是使用通配符。

◆ 通配符就是一些特殊的字符，可以用来在引用文件名时简化命令的书写。用户在使用时可以用通配符来指定一种模式，即所谓的“模式串”(**pattern**)，然后 **shell** 将把那些与这种模式能够匹配的文件作为输入文件。

◆ 在 **bash** 中可以使用三种通配符：*****、**?**、**[ ]**。

# 通配符的含义

| | |
|---|---|
| * | 匹配 任意长度 的字符串（包括零个字符） |
| ? | 匹配任何 单个字符 |
| [ ] | 创建一个字符表列，方括号中的字符用来匹配或不匹配单个字符。如：<br>**[xyz]** 匹配 x、y 或 z，但不能匹配 xx，xy 或者其它任意组合。<br>无论列表中有多少个字符，它只匹配一个字符。<br>[abcde] 可以简写为 [a-e] 。<br>另外，用感叹号作为列表的第一个字符可以起到反意作用，如：<br>**[!xyz]** 表示匹配 x、y、z 以外的任意一个字符。 |

# 通配符举例

◆ 通配符“*”的常用方法就是查找具有相同扩展名的文件

```
ls  *.tar.gz
```

通配符“*”有时可以将几百的命令缩短成一个命令。假设当前目录下有许多文件，现在要删除扩展名为“.old”的文件，如果有几百个这样的文件，逐个删除显然很麻烦，这时可以使用通配符：

```
rm  *.old
```

◆ 问号通配符“?”必须匹配一个且只能匹配一个字符，通常用来查找比 * 更为精确的匹配。

```
ls  *.???
```

# 方括号通配符举例

◆ 方括号通配符使用括号内的字符作为被匹配的字符，且只能匹配其中的一个字符。如列出以 **a**、**b**、**c** 开头，且以 **.dat** 为扩展名的所有文件：

```
ls  [abc]*.dat
```

可以在方括号中使用连字符 **-** 来指定一个范围，如列出以字母开头，数字结尾的所有文件：

```
ls  [a-zA-Z]*[0-9]
```

# 通配符使用注意事项

- 文件名最前面的圆点“.”和路经名中的斜杠“/”必须显式匹配。例如“*”不能匹配“.bashrc”，而“.*”才可以匹配“.bashrc”。

- 连字符 - 仅在方括号内有效，表示字符范围。如果在方括号外面就成为普通字符了。而 * 和 ? 在方括号外面是通配符，若出现在方括号之内，它们也失去通配符的能力，成为普通字符了。

```
ls *
ls mem*
ls *x
```

```
ls *lax*
ls .*
ls mem?
```

```
ls mem?t
ls mem[1-9]
ls mem[*1-9]
```

# 别名

- 别名是 **bash** 中用来节省时间的另一项重要功能，它允许用户按照自己喜欢的方式对命令进行自定义。

- 别名的创建：创建别名的命令是 **alias**，例：

```
alias  lf='ls -F'
```

注：等号两边不能有空格！

- 别名的取消：所设置的别名在当前 **shell** 中一直有效，直到退出当前 **shell** 或用 **unalias** 取消别名，例：

```
unalias  lf
```

# 别名 (续)

◆ 查看已创建的别名：输入alias直接回车即可。

```
alias
```

◆ 如果需要一直使用某些别名，可以在 **bash** 启动脚本中添加设置别名的命令，这样每次打开一个（虚拟）终端时，系统就会自动设置别名。有关 **bash** 的启动脚本，我们将在后面讨论。

# 命令行自动补齐功能

## ❑ 命令行自动补齐功能

◆ 通常用户在 **bash** 下输入命令时不必把命令输全，**shell** 就能判断出你所要输入的命令。

◆ 该功能的核心思想是：**bash** 根据用户已输入的信息来查找以这些信息开头的命令，从而试图完成当前命令的输入工作。用来执行这项功能的键是 **Tab** 键，按下一次 **Tab** 键后，**bash** 就试图完成整个命令的输入，如果不成功，可以再按一次 **Tab** 键，这时 **bash** 将列出所有能够与当前输入字符相匹配的命令列表。

# 命令行自动补齐功能

例：查看用户的命令历史

```
his<Tab>
```

◆ 这项功能同样适用于文件名的自动补齐

例：要进入目录：
**/etc/sysconfig/network-scripts/**

```
cd /e<Tab>sys<Tab>c<Tab>ne<Tab>-<Tab>
```

# 管道

## ❑ 管道

◆ UNIX 系统的一个基本哲学是：一连串的小命令能够解决大问题。其中每个小命令都能够很好地完成一项单一的工作。现在需要有一些东西能够将这些简单的命令连接起来，这样管道就应运而生。

◆ 管道“|”的基本含义是：将前一个命令的输出作为后一个命令的输入。如：

```
ls /local | du -sh *
```

◆ 利用管道可以实现一些很强的功能。

# 管道举例

一个较复杂的例子：输出系统中用户名的一个排序列表。这里需要用到三个命令：**cat**、**awk**、**sort**，其中 **cat** 用来显示文件 **/etc/passwd** 的内容，**awk** 用来提取用户名，**sort** 用来排序。

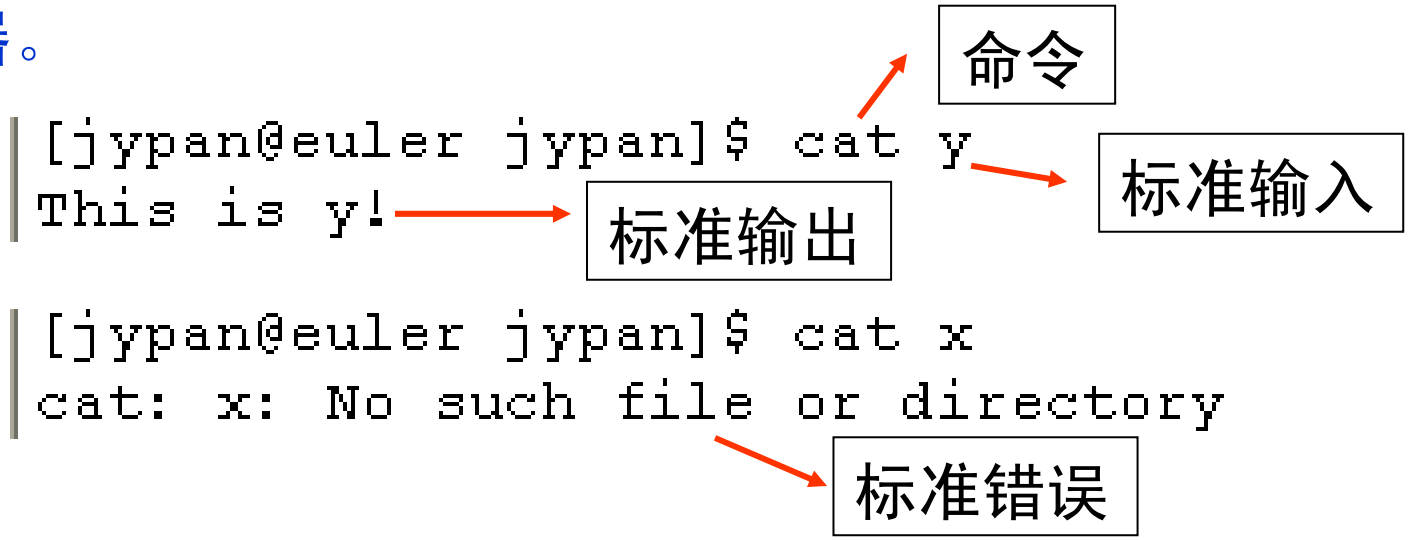
```
cat /etc/passwd | \
awk –F: ‘{print $1}’ |\
sort
```

# 重定向

## ❑ 数据流

◆ **Linux** 中的数据流有三种：标准输入 (**STDIN**)、标准输出 (**STDOUT**) 和标准错误 (**STDERR**)。

◆ 标准输入通常来自键盘，标准输出是命令的结果，通常定向到显示器，标准错误是错误信息，通常也定向到显示器。



# 重定向

- 输入输出重定向
  - 输入重定向：“<”

    可以使用文件中的内容作为命令的输入。
  - 输出重定向：“>”

    允许将命令的输出结果保存到一个文件中。

```
ls > list
```

```
sort < list > sort_list
```

# 重定向

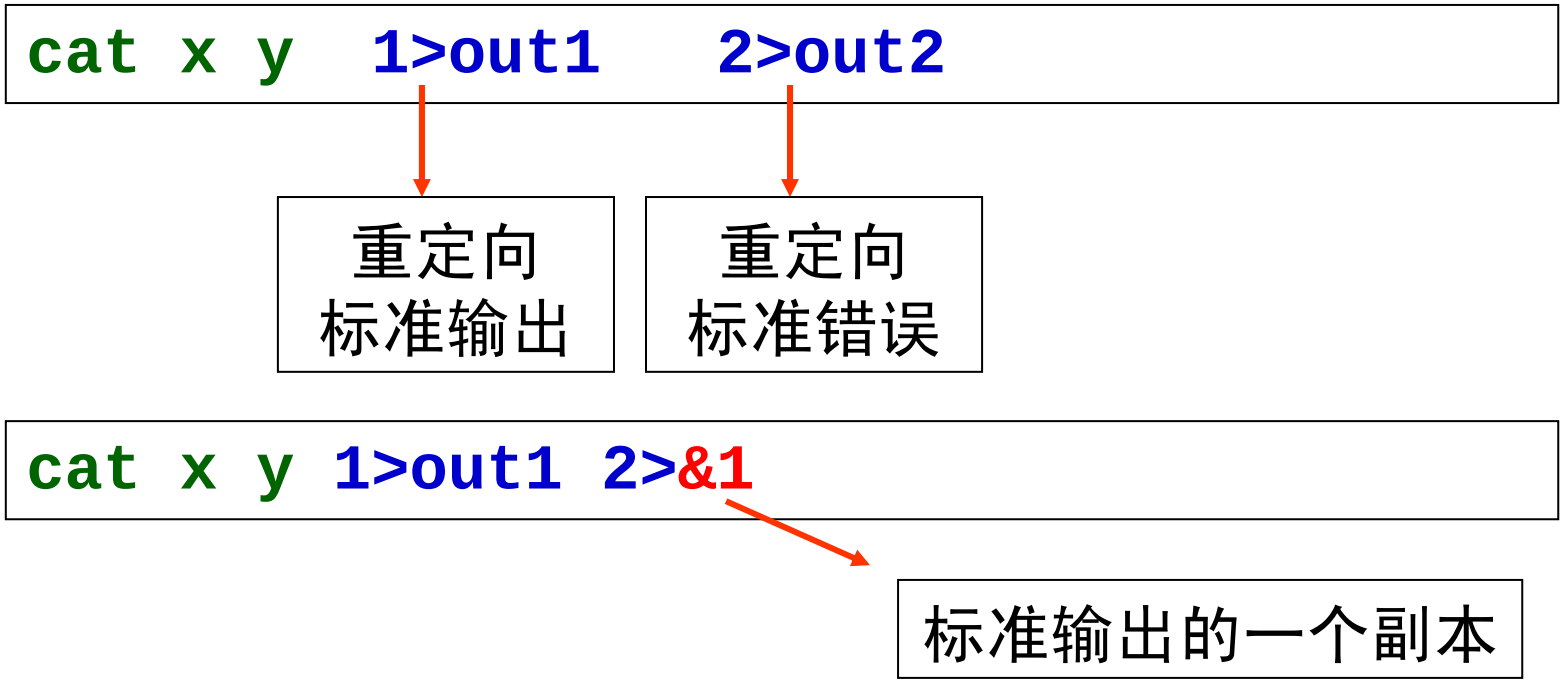
- 输入输出重定向
  - 在使用输出重定向时，如果输出文件已经存在，则原文件中的内容将被删除。
  - 如果希望保留原文件的内容，可以使用 “>>” 代替“>”，这样重定向输出的内容将添加到原文件的后面。

```
ls / > list
```

```
ls /home/ >> list
```

# 文件描述符

- **shell** 中进程处理文件时会建立一个文件描述符，标准文件描述符有三个：0、1、2，分别对应于标准输入、标准输出和标准错误。



# 命令历史记录

- 在命令行中输入的每个命令都被保存到一个称为 **history**（命令历史记录）的地方，在 **bash** 中，变量 **HISTSIZE** 用来指定存储在命令历史记录中的命令的最多个数。

- 查看命令历史记录：**history**

```
history
```

```
history 30
```

表示查看最近 30 个命令历史记录

# 命令历史记录

- 上下箭头键：除查看命令历史记录外，还可以利用上下箭头键在命令历史记录中移动。此外，还可以对所选的命令进行编辑。
- 感叹号的用法：
  - **!!**：执行最近一次使用的命令；
  - **!n**：其中 **n** 为一个具体的数字，表示执行在命令历史记录中的第 **n** 个命令；
  - **!s**：其中 **s** 为一个字符串，表示执行命令历史记录中以该字符串开头的最近的一个命令。
- **fc** 命令：

```
fc -l 30 50
```

列出命令历史记录中第30到第50之间的命令

# 引用

## ❑ 引用

◆ 在 **bash** 中，有些字符具有特殊含义，如果需要忽略这些字符的特殊含义，就必须使用引用技术。

◆ 引用可以通过下面三种方式实现：

- ✓ 使用转义字符：\
- ✓ 使用单引号：‘ ’
- ✓ 使用双引号：“ ”

◆ 转义字符的引用方法就是直接在字符前加反斜杠

例：**\$，\‘，\“，\\，\ ，\!**

# 引用

- 单引号对中的字符都将作为普通字符，但不允许出现另外的单引号。

- 双引号对中的部分字符仍保留特殊含义，
  如：**$**、\、‘、“、及换行符等。

- 单引号是强引用，而双引号是弱引用。

# Shell 中的特殊字符

◆ 在 **bash** 中，有些字符具有特殊含义，通常称为特殊字符。

| 字符 | 含义 | 字符 | 含义 |
|---|---|---|---|
| ' | 强引用 | *、?、！ | 通配符 |
| " | 弱引用 | <、>、>> | 重定向 |
| \ | 转义字符 | - | 选项标志 |
| $ | 变量引用 | # | 注释符 |
| ; | 命令分离符 | 空格、换行符 | 命令分隔符 |
| ` | 命令替换：反引号中的字符串被 **shell** 解释为命令，在执行时，**shell** 首先执行该命令，并以它的标准输出取代整个反引号 (包括两个反引号) 部分 | | |

# Shell 变量

- **shell** 变量大致可以分为三类：内部变量、用户变量和环境变量。

  - 内部变量：由系统提供，用户不能修改。
  - 用户变量：由用户建立和修改，在 **shell** 脚本编写中会经常用到。
  - 环境变量：这些变量决定了用户工作的环境，它们不需要用户去定义，可以直接在 **shell** 中使用，其中某些变量用户可以修改。

# 常见的 Shell 变量

| 变量名 | 含义 |
| --- | --- |
| **HOME** | **用户主目录** |
| **LOGNAME** | **登录名** |
| **USER** | **用户名，与登录名相同** |
| **PWD** | **当前目录/工作目录名** |
| **MAIL** | **用户的邮箱路径名** |
| **HOSTNAME** | **计算机的主机名** |
| **INPUTRC** | **默认的键盘映像** |
| **SHELL** | **用户所使用的 shell 的路径名** |
| **LANG** | **默认语言** |
| **HISTSIZE** | **history 所能记住的命令的最多个数** |
| **PATH** | **shell 查找用户输入命令的路径 (目录列表)** |
| **PS1、PS2** | **shell 一级、二级命令提示符** |

# Shell 变量

◆ PATH 变量是最重要的环境变量之一。当用户在命令行中输入命令时， **shell** 就会根据该变量定义的路径（目录）和顺序，查找并执行该命令。如果没有正确设置 PATH 变量，则必须输入完整的路径名来运行某个命令。

◆ 在 Linux 下输入命令的两种方式：

- ✓ 直接在命令行中输入命令：根据 PATH 查找该命令
- ✓ 输入完整的路径名

◆ 用户可以根据需要修改环境变量

如：HISTSIZE，PATH，PS1，PS2 等

# Shell 变量查询

- 查询当前 **shell** 中的环境变量：**env**

```
env
```

- 查询某个变量的值：**echo**

```
echo ${变量名}
```

# 命令提示符

- 在 **bash** 中，有两个级别的命令输入提示：
  - ✓ 一级提示符是当 **bash** 等待输入命令时所出现的提示符，由环境变量 **PS1** 控制，缺省值为 “**$**”；
  - ✓ 二级提示符是在 **bash** 执行一个命令后，需要用户进一步输入才能完成次命令时，所出现的提示符，由环境变量 **PS2** 控制，缺省值为 “**>**”。

- 重设 **PS1** 和 **PS2** 的设置

**export**
使变量的值对当前**shell**及其所有子进程都可见

例：`export PS1="\t\w\$"`

# 命令提示符

- 在创建提示符时，可以使用下面的特殊字符：

| | | | |
|---|---|---|---|
| \! | 显示命令的历史编号 | \h | 显示机器的主机名 |
| \# | 显示命令的命令编号 | \s | 显示当前使用的 shell |
| \\ | 显示一个反斜杠 | \u | 显示用户名 |
| \n | 显示一个换行符 | \W | 显示当前目录名 |
| \d | 显示当前的日期 | \w | 显示当前目录完整路径名 |
| \t | 显示当前的时间 | | |
| \$ | 普通用户显示“$”，超级用户显示“#” | \nnn | 显示与八进制 nnn 相对应的字符 |

# bash 配置文件

## ❑ bash 配置文件

◆ 在命令行中设置和修改的变量值，只在当前的 **shell** 中有效。一旦用户退出 **bash**，所做的一切改变都会丢失。

◆ 在启动交互式会话过程中，在出现提示符前，系统会读取几个配置文件，并执行这些文件中的命令。所以这些文件可以用来定制 **bash** 环境。如：设置 **shell** 变量值或建立别名等。

◆ **bash** 配置文件：

| | | |
|---|---|---|
| `/etc/profile` | `~/.bash_profile`<br>`~/.bash_login`<br>`~/.profile` | `~/.bashrc` |

# bash 配置文件

- **/etc/profile**

  Linux 系统中的全局 bash 启动脚本，任何用户登录系统时 /etc/profile 都会被执行。通常用来设置标准 bash 环境，但修改该文件需 root 权限。

- 读取 /etc/profile 文件后，bash 将在用户主目录中按顺序查找以下文件，并执行第一个找到的文件：

```
~/.bash_profile
~/.bash_login
~/.profile
```

在这些文件中，用户可以定义自己的环境变量，而且能够覆盖在 /etc/profile 中定义的设置。

# bash 配置文件

◆ **bash** 启动后，将读入配置文件 **~/.bashrc**，并执行这个文件中的所有内容。

◆ 另外，还可以从另一个 **shell** 或者 **bash** 自身启动一个新的 **bash**，这种过程称为非登录交互式，启动新 **bash** 的命令为 **bash**，此时所读入的唯一 bash 配置文件是 **~/.bashrc**

通常，个人**bash** 环境设置都定义在 **~/.bashrc** 文件里