

Bash中的重定向、管道和过滤器

Alex / 2018-06-23 / free_learner@163.com / AlexBrain.cn

更新于2023-07-12，主要是文字排版上的更新，内容基本保持不变。

重定向（Redirection）用于指定输入和输出的文件，管道（Pipe）用于连接多个命令，过滤器（Filters）指的是对纯文本进行过滤操作的一些命令。这三者往往结合在一起使用。

一、重定向

在Bash中，每个程序会打开三个文件：标准输入（stdin）、标准输出（stdout）和标准错误（stderr）。stdin默认为键盘输入，stdout和stderr默认输出在显示屏上。Linux中，stdin/stdout/stderr分别使用文件描述符0/1/2来表示。重定向就是指定输入和输出的文件，而不使用默认方式。重定向使用 `<` 和 `>` 表示输入重定向和输出重定向。下面是一些简单的例子：

```
## 使用head显示passwd文件的前10行。
head < /etc/passwd

## 使用ls列出tmp目录下的所有内容，并重定向到ls_out.txt文件中。
ls /tmp > ls_out.txt

## 如果ls_out.txt已经有内容，>会覆盖旧文件内容。如果需要追加文件内容使用>>。
ls /tmp >> ls_out.txt

## 使用sort对passwd文件进行排序，并将标准输出重定向到foo.txt文件、将标准错误重定向到err.txt文件。
## 文件描述符2表示stderr。
sort < /etc/passwd > foo.txt 2> err.txt

## 将标准输出和标准错误都重定向到一个log.txt文件。
## &加上文件描述符1表示标准输出。
sort < /etc/passwd >> log.txt 2>&1
```

二、管道

管道用于连接多个命令，即将上一个命令的标准输出作为下一个命令的标准输入，管道用 `|` 表示（键盘上使用 `shift+\` 输入），比如：

```
## 以long list形式显示etc目录下的内容，并使用more来分页显示。
```

```
ls -l /etc | more
```

```
## 使用cat显示文件内容，并使用head显示其中前10行。
```

```
cat file.txt | head
```

```
## 显示文件内容的第10行到第30行。
```

```
cat file.txt | head -30 | tail -20
```

有些命令不能接受标准输出作为参数，需要使用xargs将标准输出转换为参数，比如：

```
## 列出以s开头的文件，并删除。
```

```
ls S* | xargs rm
```

三、过滤器

过滤器指的是对纯文本进行过滤操作的一些命令，比如：grep、sed和awk，下面用一些例子来说明：

```
## 使用grep提取passwd文件中包含字符串alex的行。
```

```
grep 'alex' /etc/passwd
```

```
## 使用sed将文件中的dog换成cat。
```

```
sed 's/dog/cat/g' file.txt
```

```
## 使用awk提取文件中的第三列。
```

```
awk '{print $3}' file.txt
```

重定向、管道和过滤器常常结合起来使用，比如：

```
## 使用head显示passwd文件前10行，使用grep提取包含root的行，使用sed将其中的root替换为alex，最后将标准输出保持在foo.txt，将标准错误保持在err.txt。
```

```
head < /etc/passwd | grep 'root' | sed 's/root/alex/g' > foo.txt 2> err.txt
```

参考

- http://fsl.fmrib.ox.ac.uk/fslcourse/unix_intro/io.html
- http://fsl.fmrib.ox.ac.uk/fslcourse/unix_intro/pipe.html
- <http://www.tldp.org/LDP/abs/html/io-redirectation.html>
- <http://www.linfo.org/filters.html>