

用户登录时,同时启动了一个shell。它以终端作为标准输入和标准输出。首先显示提示符(prompt),它可能是一个美元符号,提示用户shell正在等待接收命令。假如用户键入

```
date
```

于是shell创建一个子进程,并运行date程序作为子进程。在该子进程运行期间,shell等待它结束。在子进程结束后,shell再次显示提示符,并等待下一行输入。

用户可以将标准输出重定向到一个文件,如键入:

```
date > file
```

同样地,也可以将标准输入重定向,如:

```
sort <file1 >file2
```

该命令调用sort程序,从file1中取得输入,输出送到file2。

可以将一个程序的输出通过管道作为另一程序的输入,因此有

```
cat file1 file2 file3 | sort >/dev/lp
```

所调用的cat程序将这三个文件合并,其结果送出到sort程序并按字典排序。sort的输出又被重定向到文件/dev/lp中,显然,这是打印机。

如果用户在命令后加上一个“&”符号,则shell将不等待其结束,而直接显示出提示符。所以

```
cat file1 file2 file3 |sort>/dev/lp &
```

将启动sort程序作为后台任务执行,这样就可以允许用户继续工作,而sort命令也继续进行。shell还有许多其他有用的特性,由于篇幅有限而不能在这里讨论。有许多UNIX的书籍具体地讨论了shell(例如,Kernighan和Pike, 1984; Kochan和Wood, 1990; Medinets, 1999; Newham和Rosenblatt, 1998; Robbins, 1999)。

现在,许多个人计算机使用GUI。事实上,GUI与shell类似,GUI只是一个运行在操作系统顶部的程序。在Linux系统中,这个事实更加明显,因为用户(至少)可以在两个GUI中选择一个:Gnome和KDE,或者干脆不用(使用X11上的终端视窗)。在Windows中也有可能用不同的程序代替标准的GUI桌面(Windows Explorer),这可以通过修改注册表中的某些数值实现,不过极少有人这样做。

1.5.7 个体重复系统发育

在达尔文的《物种起源》(On the Origin of the Species)一书出版之后,德国动物学家Ernst Haeckel 论述了“个体重复系统发育”(ontogeny recapitulates phylogeny)。他这句话的含义是,一个个体重复着物种的演化过程。换句话说,在一个卵子受精之后,成为人体之前,这个卵子要经过是鱼、是猪等阶段。现代生物学家认为这是一种粗略的简化,不过这种观点仍旧包含了真理的内核部分。

在计算机的历史中,类似情形依稀发生。每个新物种(大型机、小型计算机、个人计算机、掌上、嵌入式计算机、智能卡等),无论是硬件还是软件,似乎都要经过它们前辈的发展阶段。计算机科学和许多领域一样,主要是由技术驱动的。古罗马人缺少汽车的原因不是因为他们非常喜欢步行,是因为他们不知道如何造汽车。个人计算机的存在,不是因为成百万的人们有几个世纪被压抑的拥有一台计算机的愿望,而是因为现在可以很便宜地制造它们。我们常常忘了技术是如何影响着我们对各种系统的观点,所以有时值得再仔细考虑它们。

特别地,技术的变化会导致某些思想过时并迅速消失,这种情形经常发生。但是,技术的另一种变化还可能再次复活某些思想。在技术的变化影响了某个系统不同部分之间的相对性能时,情况就会是这样。例如,当CPU远快于存储器时,为了加速“慢速”的存储器,高速缓存是很重要的。某一天,如果新的存储器技术使得存储器远快于CPU时,高速缓存就会消失。而如果新的CPU技术又使CPU远快于存储器时,高速缓存就会再次出现。在生物学上,消失是永远的,但是在计算机科学中,这一种消失有时不过只有几年时间。

在本书中,暂时消失的结果会造成我们有时需要反复考察一些“过时”的概念,即那些在当代技术中并不理想的思想。而技术的变化会把一些“过时概念”带回来。正由于此,更重要的是要理解为什么一个概念会过时,而什么样环境的变化又会启用“过时概念”。