

输出。通常，回显也随程序输出一起被抑制。

杀死一个正在被调试的失控程序经常是有必要的，INTR (DEL) 和QUIT (CTRL+\) 字符可以用于这一目的。在UNIX中，DEL将SIGINT信号发送到从该键盘启动的所有进程。实现DEL是相当需要技巧的，因为UNIX从一开始就被设计成在同一时刻处理多个用户。因此，在一般情况下，可能存在多个进程代表多个用户在运行，而DEL键必须只能向用户自己的进程发信号。困难之处在于从驱动程序获得信息送给系统处理信号的那部分，后者毕竟还没有请求这个信息。

CTRL+\与DEL相类似，只是它发送的是SIGQUIT信号，如果这个信号没有被捕捉到或被忽略，则强迫进行核心转储。当敲击这些键中的任意一个键时，驱动程序应该回显一个回车和换行并且为了全新的开始而放弃累积的全部输入。INTR的默认值经常是CTRL+C而不是DEL，因为许多程序针对编辑操作可互换地使用DEL与退格符。

另一个特殊字符是EOF (CTRL+D)。在UNIX中，它使任何一个针对该终端的未完成的读请求以缓冲区中可用的任何字符来满足，即使缓冲区是空的。在一行的开头键入CTRL+D将使得程序读到0个字节，按惯例该字符被解释为文件结尾，并且使大多数程序按照它们在处理输入文件时遇到文件结尾的同样方法对其进行处理。

2. 鼠标软件

大多数PC机具有一个鼠标，或者具有一个跟踪球，跟踪球不过是躺在其背部上的鼠标。一种常见类型的鼠标在内部具有一个橡皮球，该橡皮球通过鼠标底部的一个圆洞突出，当鼠标在一个粗糙表面上移动时橡皮球会随着旋转。当橡皮球旋转时，它与放置在相互垂直的滚轴上的两个橡皮滚筒相摩擦。东西方向的运动导致平行于y轴的滚轴旋转，南北方向的运动导致平行于x轴的滚轴旋转。

另一种流行的鼠标类型是光学鼠标，它在其底部装备有一个或多个发光二极管和光电探测器。早期的光学鼠标必须在特殊的鼠标垫上操作，鼠标垫上刻有矩形的网格，这样鼠标能够计数穿过的线数。现代光学鼠标在其中有图像处理芯片并且获取处于它们下方的连续的低分辨率照片，寻找从图像到图像的变化。

当鼠标在随便哪个方向移动了一个确定的最小距离，或者按钮被按下或释放时，都会有一条消息发送给计算机。最小距离大约是0.1mm（尽管它可以在软件中设置）。有些人将这一单位称为一个鼠标步（mickey）。鼠标可能具有一个、两个或者三个按钮，这取决于设计者对于用户跟踪多个按钮的智力的估计。某些鼠标具有滚轮，可以将额外的数据发送回计算机。无线鼠标与有线鼠标相同，区别是无线鼠标使用低功率无线电，例如使用蓝牙（Bluetooth）标准将数据发送回计算机，而有线鼠标是通过导线将数据发送回计算机。

发送到计算机的消息包含三个项目： Δx 、 Δy 、按钮，即自上一次消息之后x位置的变化、自上一次消息之后y位置的变化、按钮的状态。消息的格式取决于系统和鼠标所具有的按钮的数目。通常，消息占3字节。大多数鼠标返回报告最多每秒40次，所以鼠标自上一次报告之后可能移动了多个鼠标步。

注意，鼠标仅仅指出位置上的变化，而不是绝对位置本身。如果轻轻地拿起鼠标并且轻轻地放下而不导致橡皮球旋转，那么就不会有消息发出。

某些GUI区分单击与双击鼠标按钮。如果两次点击在空间上（鼠标步）足够接近，并且在时间上（毫秒）也足够接近，那么就会发出双击信号。最大的“足够接近”是软件的事情，并且这两个参数通常是用户可设置的。

5.6.2 输出软件

下面我们考虑输出软件。首先我们将讨论到文本窗口的简单输出，这是程序员通常喜欢使用的方式。然后，我们将考虑图形用户界面，这是其他用户经常喜欢使用的。

1. 文本窗口

当输出是连续的单一字体、大小和颜色的形式时，输出比输入简单。大体上，程序将字符发送到当前窗口，而字符在那里显示出来。通常，一个字符块或者一行是在一个系统调用中被写到窗口上的。

屏幕编辑器和许多其他复杂的程序需要能够以更加复杂的方式更新屏幕，例如在屏幕的中间替换一行。为满足这样的需要，大多数输出驱动程序支持一系列命令来移动光标，在光标处插入或者删除字符或行。这些命令常常被称为转义序列（escape sequence）。在25行80列ASCII哑终端的全盛期，有数百种终