

第五章 输入输出设备

学习目标：

MIDI、MP3、JPEG文件格式

文件压缩技术

一次、二次、离线存储

磁盘、光盘、固态硬盘

学习回顾：

扫描仪

条形码阅读器/扫描仪

快速响应（QR）代码（二维码）阅读器

数码相机

键盘

指向设备（如鼠标）

麦克风

触摸屏

传感器

交互式白板

喷墨打印机

激光打印机

3D打印机

2D/3D切刀

执行机构

扬声器

LCD/LED显示器

投影仪（LCD和DLP）

6.1 介绍

像文本、图片、视频都要存储在电脑中。本节介绍这些数据是以什么样的形式存储的，并且介绍一下节省存储空间的方法。

6.2 文件格式

乐器数字接口

MP3

MP4

JPEG

文本与数字格式

6.2.1 乐器数字接口

MIDI文件是一个允许电子乐器与计算机之间相互交流的文件。它不是一个声音或者视频文件。举个例子，我敲了一下电子鼓，发出了1秒鼓声，MP3文件记录这个鼓声，但是MIDI文件记录的是：敲电子鼓，敲几下，用多大力这样的信息。

如果我们需要重现这个声音，另一个电子鼓可以读取MIDI文件，然后重现。而MP3文件则是通过音乐播放器重现。这是本质不一样的，MIDI记录的是导致事件发生的指令，MP3记录的是事件发生的结果。

MP3文件比MIDI文件大很多，比如10MB的MP3文件可能对应10KB的MIDI文件。

6.2.2 MP3 MP4

MP3使用音频压缩技术压缩声音文件，可以将普通的CD音乐压缩90%。基本原理是删除音乐中不明显的声音，或者说人耳听不清楚的声音，比如如果同时播放两个声音，则只有大一点的声音可以被耳朵听到，所以轻微的声音就被消除了。这意味着音乐的某些部分可以在不影响质量的情况下删除，MP3就使用类似的技术压缩声音文件。

MP4也是类似的，也适用类似的技术删除不会被人注意到的部分以降低文件大小。

6.2.3 JPEG

JPEG是一种有损的文件压缩算法。TIFF和BMP是无损的压缩算法。JPEG算法的基本原理是减少像素点的数量。像素点越少，所需要的存储空间就越少。但是恢复图像的时候可能会模糊。

彩色图片是有三个通道的，红绿蓝，每个通道单独拎出来都可以组成一张黑白图片（因为黑白图片只有一个通道），三个通道叠加在一起可以形成彩色图片。

6.2.4 文本和数字格式，即我们普通的txt格式

文本一般使用ASCII字符编码存储。文本也可以被压缩，文本压缩的技术比较复杂，常见的一种是将重复出现的文本用简单的方式表示。比如：

THIS SECTION SHOWS YOU HOW THIS WOULD WORK

定义1代表THIS, 2代表HOW, 3代表OU

则文本可以表示为：

1 SECTION S2S Y3 2 1 W3LD WORK

节省了挺多的空间。

6.3 有损与无损文件压缩

6.3.1 无损文件压缩

这类压缩算法适用于任何数据都不能删除的情况，比如电子表格。

6.3.2 有损文件压缩

有损文件压缩删除了数据中的某些部分，所以原始文件是不能恢复的，只能看起来类似，比如JPEG格式。

6.4 计算机存储系统

计算机存储大概分为三级存储：

1:主存，一级存储

2:辅存，二级存储，比如硬盘

3:离线存储器，即可以离开计算机的存储器，比如U盘，CD这种的。

6.4.1 主存

主存是临时性存储器，断电了存储的文件就丢失了。

主存可以看作硬盘（二级存储）的一个临时性存储器，主存中的内容都对应硬盘中的某一个部分，它是为了CPU更快地读取文件而存在的。

计算机CPU与存储的文件交互是这样的：

1:CPU在主存中查找是否有这个文件，如果有，读取这个文件，如果有更改这个文件，首先更改主存中的文件，然后主存和硬盘交互，将硬盘中的文件也更改。

2:如果没有这个文件，则查找这个文件在硬盘中的位置，将这个文件拷贝一份到主存中，然后读取。

主存分为动态主存和静态主存。

动态主存造假低，需要不断充电刷新，读取速度慢。静态主存造价高，不需要不断充电刷新，读取速度快。

一个主存条（内存条）上有动态主存和静态主存。静态主存作为缓存，MEMORY CACHE。它的作用是相当于再加一个临时存储器。读取文件的顺序：

CPU-缓存-主存-硬盘

ROM,只读性存储器

它存储一些不会被更改的指令，并且断电了不会丢失。如开机指令，打开电脑风扇指令，打开电脑屏幕指令这些自从出厂就写死了的永远不会变的指令。

6.4.2 二级存储

硬盘驱动器，俗称机械硬盘。它有读写头，寻找一个数据需要把读写头走到数据所在的位置。

固态存储器，俗称固态硬盘。它读取数据是很快的，没有读写头需要移动。制造固态硬盘还有两种技术，区别在于使用NAND芯片制造还是NOR芯片制造。NOR芯片允许更精细的读写，比如一次更改单个字节的数据，但是NAND芯片制造的不允许，只允许更改一个数据块的数据。

固态硬盘的优点：

更可靠（无运动部件出错）

重量轻得多（适合笔记本电脑使用）

在正常工作之前，他们不必“加速”

功耗更低

它们的运行时发热低

因为它们没有运动部件，所以非常薄

数据存取比机械硬盘快得多

缺点：

使用寿命短

6.4.3 离线存储器

CD/DVD

DVD比CD多一层，存储的更多，使用的激光波长更短，同一盘面更多磁道，同一磁道更多数据。蓝光磁盘，多了一个加密系统，有助于防止盗版。

上面的都过时了，现在很少有电脑还有DVD驱动器，一般的笔记本都没有了。

USB存储器，分为U盘，SD卡等。我们也可以把电脑的硬盘拆下来当作U盘使用。

6.5 估计文件大小

