

盘空间，这样也许更好。磁盘空间几乎不再会短缺了。

在考察Windows NT的文件使用情况是否与UNIX的文件使用情况存在微小差别的实验中，Vogels在康奈尔大学对文件进行了测量（Vogels, 1999）。他观察到NT的文件使用情况比UNIX的文件使用情况复杂得多。他写道：

当我们在notepad文本编辑器中输入一些字符后，将内容保存到一个文件中将触发26个系统调用，包括3个失败的open企图、1个文件重写和4个打开和关闭序列。

尽管如此，他观察到了文件大小的中间值（以使用情况作为权重）：只读的为1KB，只写的为2.3KB，读写的文件为4.2KB。考虑到数据集测量技术以及年份上的差异，这些结果与VU的结果是相当吻合的。

2. 记录空闲块

一旦选定了块大小，下一个问题就是怎样跟踪空闲块。有两种方法被广泛采用，如图4-22所示。第一种方法是采用磁盘块链表，每个块中包含尽可能多的空闲磁盘块号。对于1KB大小的块和32位的磁盘块号，空闲表中每个块包含有255个空闲块的块号（需要有一个位置存放指向下一个块的指针）。考虑500GB的磁盘，拥有 488×10^6 个块。为了在255块中存放全部这些地址，需要190万个块。通常情况下，采用空闲块存放空闲表，这样存储器基本上是空的。

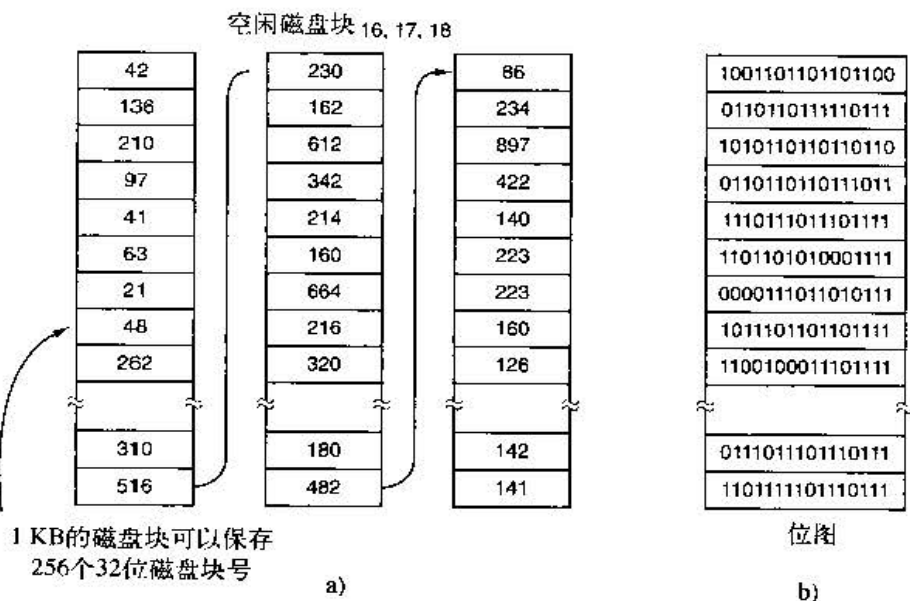


图4-22 a) 把空闲表存放在链表中，b) 位图

另一种空闲磁盘空间管理的方法是采用位图。 n 个块的磁盘需要 n 位位图。在位图中，空闲块用1表示，已分配块用0表示（或者反之）。对于500GB磁盘的例子，需要 488×10^6 位表示，即需要60 000个1KB块存储。很明显，位图方法所需空间较少，因为每块只用一个二进制位标识，相反在链表方法中，每一块要用到32位。只有在磁盘快满时（即几乎没有空闲块时）链表方案需要的块才比位图少。

如果空闲块倾向于成为一个长的连续分块的话，则空闲列表系统可以改成记录分块而不是单个的块。一个8、16、32位的计数可以与每一个块相关联，来记录连续空闲块的数目。在最好的情况下，一个基本上空的磁盘可以用两个数表达：第一个空闲块的地址，以及空闲块的计数。另一方面，如果磁盘产生了很严重的碎片，记录分块会比记录单独的块效率要低，因为不仅要存储地址，而且还要存储计数。

这个情形说明了操作系统设计者经常遇到的一个问题。有许多数据结构与算法可以用来解决一个问题，但选择其中最好的则需要数据，而这些数据是设计者无法预先拥有的，只有在系统被部署完毕并被大量使用后才会获得。更有甚者，有些数据可能就是无法获取。例如，1984年与1995年我们在VU测量的文件大小、网站的数据以及在康奈尔大学的数据，是仅有的4个数据样本。尽管有总比什么都没有好，我们仍旧不清楚是否这些数据也可以代表家用计算机、公司计算机、政府计算机及其他。经过一些努力我们也许可以获取一些其他种类计算机的样本，但即使那样，（就凭这些数据来）推断那种测量适用于