

## 第五章作业

班级: 07112303 学号: 1120231863 姓名: 左逸龙

**5-9** 文件存储空间管理可采用成组自由块链表或位示图。若一磁盘有  $B$  个盘块，其中有  $F$  个自由块，盘空间用  $D$  位表示。试给出使用自由块链表比使用位示图占用更少的空间的条件的。当  $D$  为 16 时，给出满足条件的自由空间占整个空间的百分比。

答: (1) 分别计算使用成组自由块链表和位示图所需的空间大小:

- 成组自由块链表: 每个自由块需要  $D$  位来表示, 总共有  $F$  个自由块, 因此总共需要占用  $F \cdot D$  位的空间。
- 位示图: 由于总共有  $B$  个盘块, 因此位示图需要占用  $B$  位空间。
- 因此, 使用成组自由块链表比位示图占用更少空间的条件是:

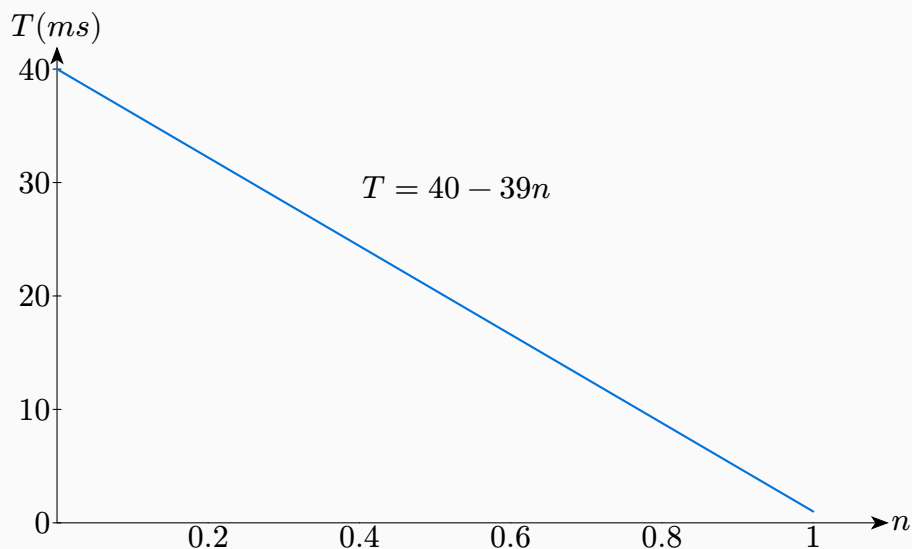
$$F \cdot D < B$$

(2) 当  $D$  为 16 时:  $16F < B \Rightarrow \frac{F}{B} < \frac{1}{16} = 6.25\%$

**5-10** 文件系统的执行速度依赖于缓冲池中找到盘块的比率。假设盘块从缓冲池读出用 1ms, 从盘上读出用 40ms, 从缓冲池找到盘块的比率为  $n$ , 请给出一个公式计算读盘块的平均时间, 并画出  $n$  从 0 到 1.0 的函数图像。

答: 平均时间为:  $T = n + (1 - n) \cdot 40 = 40 - 39n$  (ms)

函数图像如下:



- 5-13** 磁盘上有一个链接文件 A。它有 10 个记录，每个记录的长度为 256B，存放在 5 个磁盘块中，如下图所示。若要访问该文件的第 1574 字节数据，应该访问哪个磁盘块？要访问几次磁盘才能将该字节的内容读出。

物理块号	链接指针
5	7
7	14
14	4
4	10
10	0

**答：**该文件总长度： $10 \cdot 256 = 2560 \text{ B}$ ，平均每个磁盘块存储： $\frac{2560}{5} = 512 \text{ B}$   
 故第 1574 字节数据所在磁盘块：第  $\lceil \frac{1574}{512} \rceil = 4$  个  
 根据链表顺序： $5 \rightarrow 7 \rightarrow 14 \rightarrow 4$ ，故应访问物理块号为 4 的磁盘块。  
 需要访问 4 次磁盘才能将该字节的内容读出。

- 5-14** 一个文件系统中，当前只有根目录被缓存到主存。假定所有目录文件都只占用一个磁盘块。那么要打开文件 `/usr/lim/course/os/result.txt`，共需要多少次磁盘操作？

**答：**需要 5 次磁盘操作。(前 4 次访问目录文件，第 5 次访问 `txt` 文件)

- 5-15** 一个文件系统采用索引结构来组织文件，且索引表的内容只包含存储文件的磁盘块号。假定一个索引项占 2B，磁盘块大小为 16KB，磁盘空间为 1GB。现有一个目录只包含 3 个文件，大小分别为 10KB, 1089KB, 129MB。若忽略目录文件占用的空间，请问存储这些文件要占用该磁盘多少空间？

**答：**磁盘空间为 1GB，故磁盘块数为  $\frac{1024\text{MB}}{16\text{KB}} = 65536$ ；  
 又因为一个磁盘块最多能够存储  $\frac{16\text{KB}}{2\text{B}} = 8192$  个索引项，满足  $8192 < 65536 < 8192 \cdot 8192$ ，故需要二级索引。

1. 10KB 文件:

- 占用块数:  $\lceil \frac{10\text{KB}}{16\text{KB}} \rceil = 1$
- 一级索引项数: 1
- 一级索引表占用块数:  $\lceil \frac{1}{8192} \rceil = 1$
- 二级索引项数: 1
- 二级索引表占用块数:  $\lceil \frac{1}{8192} \rceil = 1$
- 总占用块数:  $1 + 1 + 1 = 3$

2. 1089KB 文件:

- 占用块数:  $\lceil \frac{1089\text{KB}}{16\text{KB}} \rceil = 69$
- 一级索引项数: 69
- 一级索引表占用块数:  $\lceil \frac{69}{8192} \rceil = 1$
- 二级索引项数: 1
- 二级索引表占用块数:  $\lceil \frac{1}{8192} \rceil = 1$
- 总占用块数:  $69 + 1 + 1 = 71$

3. 129MB 文件:

- 占用块数:  $\lceil \frac{129\text{MB}}{16\text{KB}} \rceil = 8256$
- 一级索引项数: 8256
- 一级索引表占用块数:  $\lceil \frac{8256}{8192} \rceil = 2$
- 二级索引项数: 2
- 二级索引表占用块数:  $\lceil \frac{2}{8192} \rceil = 1$
- 总占用块数:  $8256 + 2 + 1 = 8259$

总占用块数:  $3 + 71 + 8259 = 8333$

总占用空间:  $8333 \cdot 16\text{KB} = 133328\text{KB}$