

# 操作系统第九次作业

BobAnkh

May 2021

**1. 文件系统的空间可以用空闲链表或者位图来跟踪。假设某文件系统总共有  $B$  个簇，其中  $F$  簇空闲。**

**(a) 簇地址（簇号）需要多少位？**

**(b) 在什么条件下采用空闲链表比位图占用的空间少？**

答：

(a) 簇地址需要位数为： $\lceil \log_2 B \rceil$

(b) 此时，位图需要  $B$  位，而空闲链表需要  $\lceil \log_2 B \rceil \times F$  位，那么当满足  $\lceil \log_2 B \rceil \times F < B$  时，空闲链表比位图占用的空间少

**2. 当磁盘分区首次格式化之后空闲空间位图的开头看起来像是这样：1000 0000 0000 0000（假设第一个块被根目录使用）。系统总是从编号最小的块开始搜索空闲块，所以当写入使用了 6 个块的文件 A 之后，位图看起来像是这样：1111 1110 0000 0000。请说明在完成如下每一个额外的操作之后位图的状态：**

**(a) 写入文件 B，使用 5 块**

**(b) 删除文件 A**

**(c) 写入文件 C，使用 8 块**

**(d) 删除文件 B**

答：

(a) 写入文件 B：1111 1111 1111 0000

(b) 删除文件 A：1000 0001 1111 0000

(c) 写入文件 C：1111 1111 1111 1100

(d) 删除文件 B：1111 1110 0000 1100

3. 某文件系统为多级目录结构，采用链接分配方式，链接指针存放在 FAT 表中，簇的大小为 4KB，簇号占 2B。下图 a 所示是该文件系统目录树的一个局部，其中矩形节点表示目录文件，圆形节点表示普通文件。文件 A 和文件 B 的逻辑簇号与物理簇号的对应关系分别如图 b 和 c 表示。

(a) 如果目录文件的每个目录项只包括文件名和文件首簇的物理簇号，请给出目录文件 Dir 的内容。

(b) FAT 最多占用多少个簇？

(c) 该文件系统支持的文件长度最大是多少？

(d) 文件 A 字节偏移量为 5000 的内容存放在哪个物理簇中？

(e) 文件 B 的 106 和 203 两个物理簇号分别存放在 FAT 的哪个表项中？



答：

(a) 目录文件 Dir 的内容为：

文件名	首簇物理簇号
A	206
B	100

(b) FAT 最多占用  $2^{16} \times 2B / 4KB = 32$  个簇

(c) 支持的文件长度最大是  $(65536 - 32) \times 4KB = 255.875MB$

(d) 由  $\lfloor \frac{5000}{4K} \rfloor = 1$ ，即对应逻辑簇号为 1 的簇，可以查表知道其对应的物理簇号为 108

(e) 106 存放在 FAT 表的 100 表项中，203 存放在 FAT 表的 106 表项中

4. 在对某文件系统进行块的一致性检查时得到如下图所示的结果，请说明该文件系统存在哪些错误，并给出处理方法。

块号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
分配表	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
空闲表	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	2

答：

块号 2 处发生了错误的情况，处理方法为将该块保留在分配表中，即将空闲表中的块 2 对应的值置为 0；

块号 9 处发生了重复数据块的情况，处理方法为分配一个空闲块，将块 9 的内容复制到其中，并将该块插入到一个文件中，不过虽然可以保证文件系统的一致性，但错误仍未消除，此时仍应该报告该错误；

块号 11 处发生了块丢失的情况，处理方法是将该块加到空闲表中（即空闲表中的块 11 的对应值置为 1）；

块号 15 处发生了空闲表中有重复块的情况，处理方法为重建空闲表；