

习题十&十一

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____

1、 在 Unix 系统的文件系统中引入 i 结点的目的是什么？请举例说明。

在 Unix 系统的文件系统中引入 i 结点的目的是降低目录项的大小，提高文件检索的速度。目录文件变小，读入物理块数减少。

❖ 物理块大小为 4KB

❖ 某个目录中有 1 万个文件，每个文件的 FCB（目录项）大小为 2KB，则

 ❧ 目录文件大小：20000KB

 ❧ 目录文件需要的物理块数量：5000 块

 ❧ 检索文件平均需要访问的物理块数： $(5000+1)/2=2500.5$

❖ i node：64B

 ❧ 目录文件大小：640000B=625KB

 ❧ 目录文件需要的物理块数量：157 块

 ❧ 检索文件平均需要访问的物理块数： $(157+1)/2=79$

2、 一个文件系统的每个目录文件最多存放 40 个下级文件（目录文件或普通文件），每个物理块可以存放 10 个目录项。若下级文件为目录文件，上级目录指向该目录文件的第一块，否则指向普通文件的文件控制块。请问：

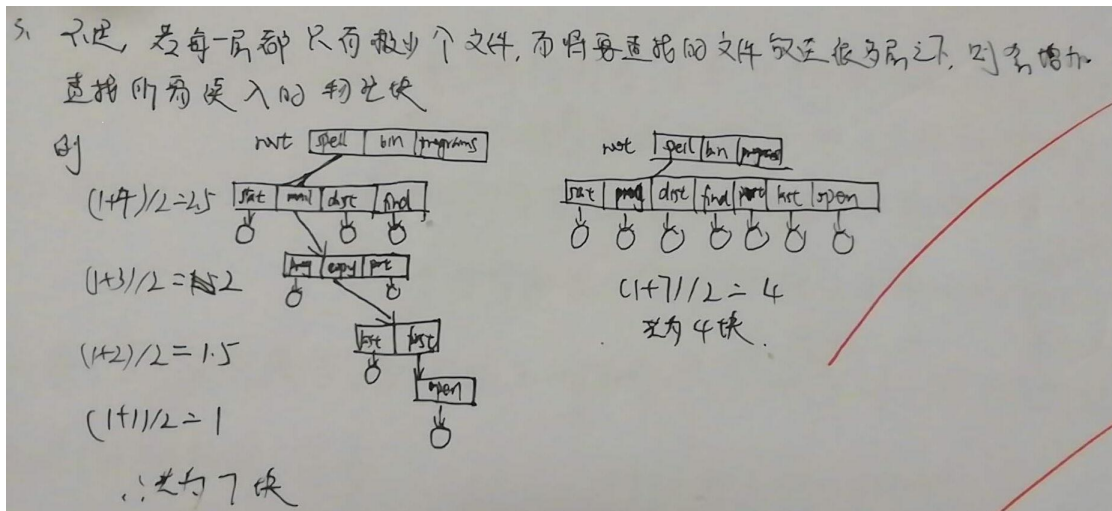
1) 如果采用单级目录，查找一个文件最多和最少需要读入多少个物理块？

2) 如果采用二级目录，查找一个文件最多和最少需要读入多少个物理块？

1) 如果采用单级目录，共 40 个文件， $40/10=4$ 个物理块，最少读入 1 块，最多读入 4 块。

2) 如果采用二级目录，最少读入 1 块，最多读入 $40*40/10+40/10=164$ 块

3、 在树型目录中，是不是目录层次越多越好？为什么？请举例说明。



4、 请谈谈 Windows 中采用的符号链接的缺点和优点。

14) 软链接指向 path, 包含另一个文件的路径名, 可
优: 包含的文件名可以是任意文件或目录, 可以链接不同文件
系统的文件.

甚至可以链接不存在的文件, 即“断链”.

缺: 链接文件可以循环链接自己

当原文件从一个目录移到其他目录, 再访问链接文件,
系统就找不到了

- 5、目录文件采用链接式, 每个磁盘块存放 10 个下级文件的描述, 最多存放 40 个下级文件, 若下级文件为目录文件, 上级目录指向该目录文件的第一块, 否则指向普通文件的文件控制块。普通文件采用二级索引形式, 文件控制块中给出 12 个磁盘块地址, 前 10 个磁盘块地址指出前 10 页的物理地址, 第 11 个磁盘块地址指向一级索引表, 一级索引表给出 256 个磁盘块地址, 即指出该文件第 10 页至第 265 页的地址, 第 12 个磁盘块地址指向二级索引表, 二级索引表中指出 256 个一级索引表的地址。

- 1) 该文件系统中的普通文件最大可有多少页?
- 2) 若要读文件/A/D/K/Q 中的某一页, 最少要启动磁盘几次? 最多要启动磁盘几次? (每读一个磁盘块需要启动一次磁盘操作)

1. (1) 普通文件最大可有 $10 + 256 + 256^2 = 65802$ 个页.

(2) 由题一个目录文件最多占 4 个物理块, 根目录文件已在内存, 故不用启动硬盘读入.

	最少	最多
内存 $r \rightarrow A$	0	0
$A \rightarrow D$	1	4
$D \rightarrow K$	1	4
$K \rightarrow Q$	1	4
$Q \rightarrow FCB$	1	1
$FCB \rightarrow$ 块	1	3
共	5 次	16 次

\therefore 最少要启动磁盘 5 次,

最多要 16 次.

- 6、(这题参考我发给的 ppt 文件) 一个文件有 20 个磁盘块 (块号: 0-19), 假设文件控制块在内存 (如果文件采用索引分配, 索引表不在内存)。在下列情况下, 请计算在连续分配, 链接分配, 单级索引分配三种分配方式下, 分别需要多少次磁盘 I/O 操作? (每读入或写出一个磁盘块需要一次磁盘 I/O 操作, 另外, 假设在连续分配方式下, 文件头部无空闲的磁盘块, 但文件尾部有空闲的磁盘块。

- 1) 在文件开始处删除一个磁盘块;
- 2) 在文件第 15 块 (块号 14) 前添加一个磁盘块并写入内容;

- 3) 在文件结尾处删除一个磁盘块;
- 4) 在文件结尾处增加一个磁盘块并写入内容。

2. ① 在文件开始处删除一个磁盘块:
- 1° 连续分配: 直接得出第二块的块号, 修改文件起始块号和长度即可。需要 0 次磁盘 I/O 操作。
 - 2° 链式分配: 隐式链接: 需读出第 1 块物理块得到第 2 块物理块的块号, 修改文件起始块号即可。需要 1 次磁盘 I/O 操作。
显式链接: 假设文件系统装载时装入内存, 则只需修改链接表即可, 需要 0 次磁盘 I/O 操作。
 - 3° 单级索引分配: 需要读入索引表的物理块, 同时删除其第 1 个条目并写入该物理块。需要 2 次磁盘 I/O 操作。
- ② 在块第 15 块前添加一个磁盘块并写入内容:
- 1° 连续分配: 需要读入 15~19 共 5 块物理块, 分别写入 16~20 号物理块中, 同时将新块内容写入第 15 号物理块中。需要 1 次磁盘 I/O 操作。
 - 2° 链式分配: 需读入 0~14 号物理块, 从第 14 号物理块得到第 15 号物理块块号指针和新块内容写入某物理块中, 同时修改第 14 号物理块指针, 指向新块块号, 写入 14 号物理块。需要 1 次磁盘 I/O 操作。; 显式: 只需写入新块, 更新链接表, 需 1 次磁盘 I/O 操作。
 - 3° 单级索引分配: 需要读入索引表, 将新块内容写入某物理块, 修改索引表, 添加一个条目并将新索引表内容写入物理块。需要 3 次磁盘 I/O 操作。
- ③ 在文件结尾处删除一个磁盘块:
- 1° 连续分配: 直接修改文件长度即可。需要 0 次磁盘 I/O 操作。
 - 2° 链式分配: 需要读入 0~18 号物理块, 修改第 18 号物理块的指针内容为 -1, 写入 18 号物理块, 修改文件结束块号即可。需要 20 次磁盘 I/O 操作。; 显式: 只需更新链接表, 需 0 次磁盘 I/O 操作。
 - 3° 单级索引分配: 需要读入索引表的物理块, 删除最后一个条目并写入该块。需要 2 次磁盘 I/O 操作。
- ④ 在文件结尾处添加一个磁盘块并写入内容:
- 1° 连续分配: 根据文件起始块号和长度得到新块块号, 写入新块内容, 修改文件长度 (+1)。需要 1 次磁盘 I/O 操作。
 - 2° 链式分配: 根据文件结束块号读入第 19 号物理块内容, 将新块内容写入某物理块, 并修改 19 号物理块指针指向新块号, 写入 19 号物理块。需要 3 次磁盘 I/O 操作。; 显式: 只需写入新块, 更新链接表, 需 1 次磁盘 I/O 操作。
 - 3° 单级索引分配: 读入索引表, 将新块内容写入某物理块, 在索引表中增加一个条目指向新块, 写入索引表。需要 3 次磁盘 I/O 操作。

如果 FCB 不在内存, 这个题目的答案应为:

1、开始处删除一块

连续: 2 次 (FCB 读、写各一次)

链接: 3 次 (FCB 读、写各一次, 首块读一次)

索引: 3 次 (FCB 读一次, 索引表读写各一次)

2、50 块前添加一块

连续: $100+1+2$ 次 (50 块后移 100 次, 数据块写入 1 次, FCB 读、写各一次)

链接: $1+50+2$ 次 (FCB 读一次, 0-49 块读入 50 次, 49 块和新加块各写一次)

索引: 4 次 (FCB 读一次, 索引表读写各一次, 添加块写一次)

3、结尾删除一块

连续: 2 次 (FCB 读、写各一次)

链接: $1+99+1$ 次 (FCB 读一次, 0-98 块读入 99 次, 第 98 块写入一次)

索引: 3 次 (FCB 读一次, 索引表读写各一次)

3、结尾增加一块

连续: $2+1$ 次 (FCB 读、写各一次, 添加块写一次)

链接: $1+1+2$ 次 (FCB 读一次, 根据尾指针读入尾块, 尾块和新加块各写一次)

索引: 4 次 (FCB 读一次, 索引表读写各一次, 添加块写一次)

7、设想一个在磁盘上的文件系统的逻辑块和物理块的大小都为 512B。假设每个文件的 FCB 已经在内存中，对 3 种分配方法（连续分配，显式链接分配和单级索引分配），请问：

1) 逻辑地址到物理地址的映射在系统中如何实现？

2) 举一个例子说明单级索引分配中，逻辑地址到物理地址的映射过程。

3. (1) ① 连续分配：FCB 中已知文件起始块号为逻辑地址，^{逻辑地址是一维的文件内相对地址}， $LA/512$ 得到的商是文件内逻辑块号 Q ， $LA/512$ 得到的余数是块内偏移 D ，则物理块号 $B = Q + LS$ ，块内偏移 $D = D$ ，得到物理地址 $PA = (B, D)$ 。

② 显式链接：逻辑地址是一维文件内相对地址， $LA/512$ 得到的商是文件内逻辑块号 Q ， $LA/512$ 得到的余数是块内偏移 D ，则物理块号 $B =$ 根据 LS 和 Q 在链接表中对应的物理块块号，块内偏移 $D = D$ ，得到物理地址 $PA = (B, D)$ 。

③ 单级索引分配：FCB 中已知索引表，逻辑地址 A 是一维文件内相对地址， $LA/512$ 得到的商是文件内逻辑块号 Q ，余数是块内偏移 D ，则物理块号 $B =$ 索引表中第 Q 项为 D 的块号，块内偏移 $D = D$ ，得到物理地址 $PA = (B, D)$ 。

(2) 如文件索引块号为 19，逻辑地址为 700， $700 \div 512 = 1 \cdots 188$ ，在索引表中读出第 1 项物理块号 16，则对应物理地址：物理块号 16，块内偏移 188。

索引块	19
	9
	16
	10
	25
	1
	1

8、请举一个具体文件系统的例子，来说明文件系统一般由哪些内容组成？

4. ① 文件系统一般由 文件分类、文件目录结构、文件逻辑结构、文件物理结构、存储器管理、系统调用、磁盘结构、
 例：UNIX 文件系统。文件分类有普通文件、目录文件、设备文件三类；文件逻辑结构：无结构的流式文件；文件物理结构：
 多重索引结构；文件目录结构：图型目录，采用硬链接实现文件共享，采用索引节点提高访问效率；文件存储器管理：
 空闲空间管理：成组链接；磁盘结构：

0	1	2	...	k+1	k+2	...	N
---	---	---	-----	-----	-----	-----	---

，内存结构：单进程的打开文
 件表、系统的打开文件表（包含读写标志、共享读读写指针的进程数、活动节点号、读写指针）等。文件系统调用：
 建立文件、删除文件、读文件、写文件、打开文件、关闭文件、文件指针定位、文件连结、设置文件权限、建立管道文件、
 复制文件等函数，实现文件操作和文件保护。

② 总：文件系统的核心功能：文件存储保护、文件的分配、空闲空间管理、文件共享、逻辑地址到物理地址的映射关系。

例：UNIX 文件系统：文件存储保护：设置访问控制列表；文件分配：索引分配（采用联合策略）；空闲空间管理：成组链接；文件共享：硬与连接；映射关系：因采用联合策略，同类型的索引块有不同的映射方式直接块内放物理块块号。