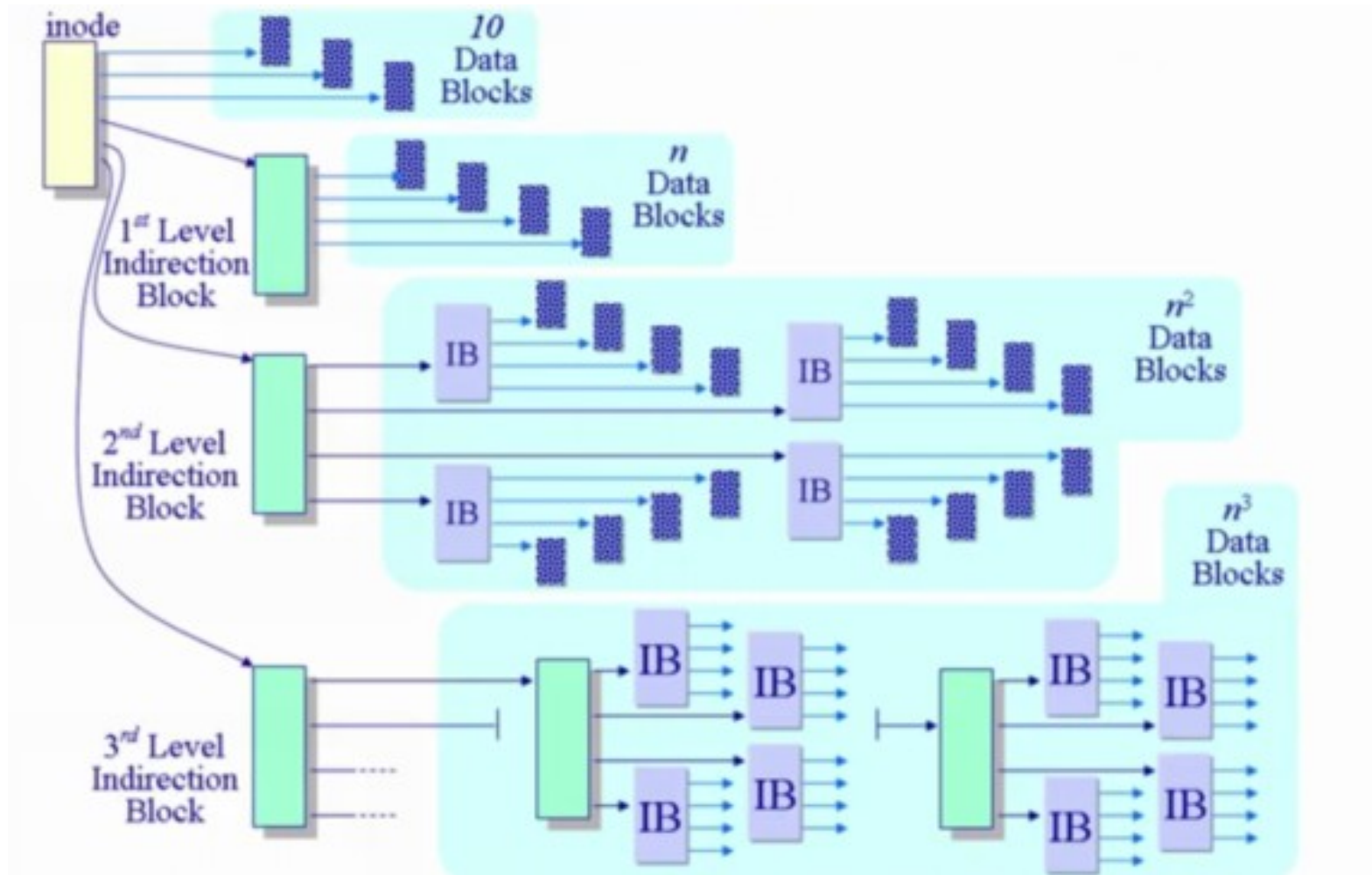


习题课 : File Management

索引文件图示



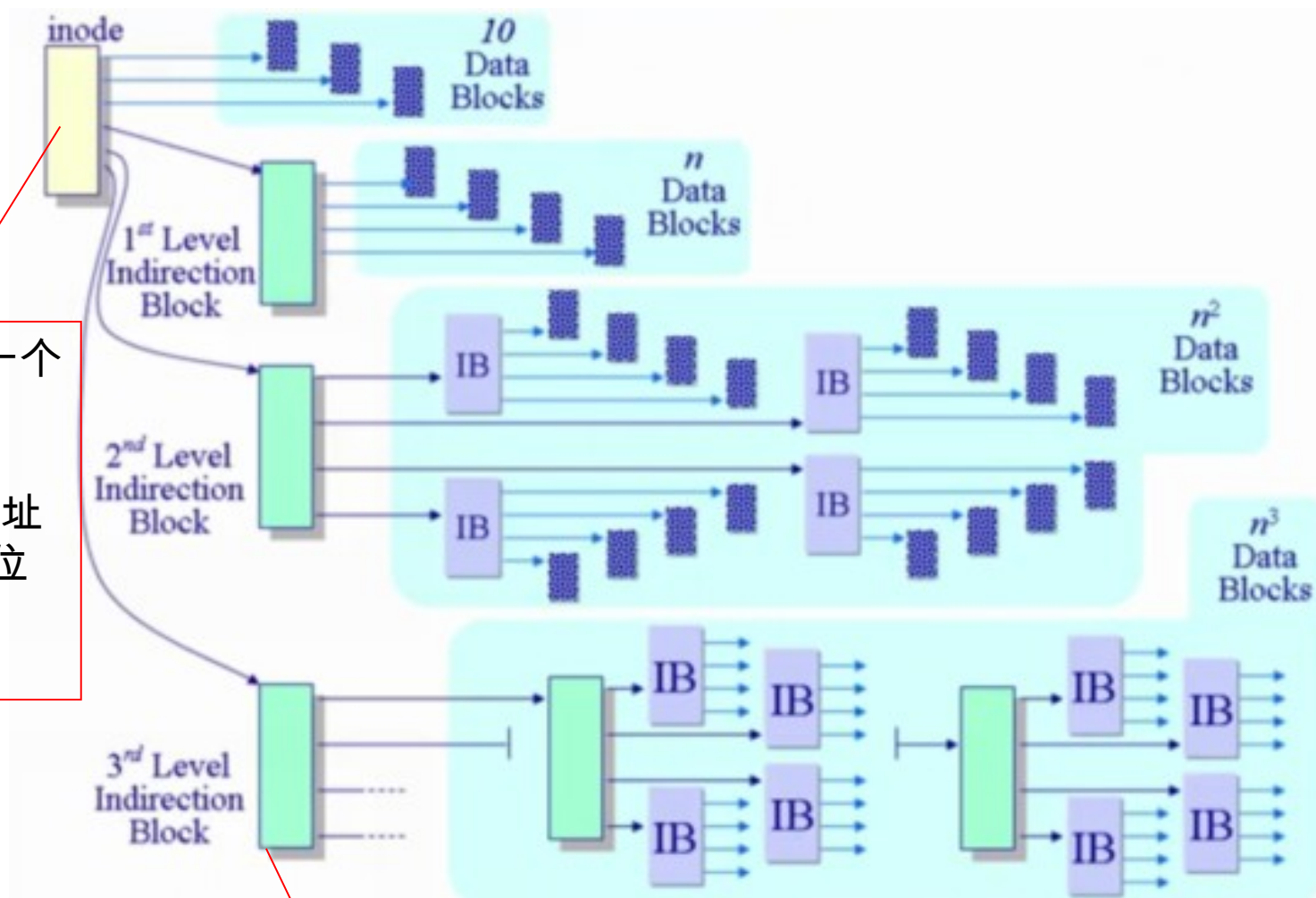
1. 2018 考研题

46. (7 分)某文件系统采用索引节点存放文件的属性和地址信息,簇大小为 4KB。每个文件索引节点占 64B,有 11 个地址项,其中直接地址项 8 个,一级、二级和三级间接地址项各 1 个,每个地址项长度为 4B。请回答下列问题。

(1) 该文件系统能支持的最大文件长度是多少?(给出计算表达式即可)

(2) 文件系统用 1M ($1\text{M}=2^{20}$) 个簇存放文件索引节点,用 512M 个簇存放文件数据。若一个图像文件的大小为 5600B,则该文件系统最多能存放多少个这样的图像文件?

(3) 若文件 F1 的大小为 6KB,文件 F2 的大小为 40KB,则该文系统获取 F1 和 F2 最后一个簇的簇号需要的时间是否相同?为什么?



每个文件对应一个索引节点：

64B= 11*4 个地址项 + 其它信息位
20B

4KB/4 =1024 个地址项

题解

46. 解析:

1) 簇大小为 4KB, 每个地址项长度为 4B, 故每簇有 $4\text{KB}/4\text{B}=1024$ 个地址项。最大文件的物理块数可达 $8+1\times 1024+1\times 1024^2+1\times 1024^3$, 每个物理块(簇)大小为 4KB, 故最大文件长度为 $(8+1\times 1024+1\times 1024^2+1\times 1024^3)\times 4\text{KB}=32\text{KB}+4\text{MB}+4\text{GB}+4\text{TB}$

(2) 文件索引节点总个数为 $1\text{M}\times 4\text{KB}/64\text{B}=64\text{M}$, 5600B 的文件占 2 个簇, 512M 个簇可存放的文件总个数为 $512\text{M}/2=256\text{M}$ 。可表示的文件总个数受限于文件索引节点总个数, 故能存储 64M 个大小为 5600B 的图像文件

(3) 文件 F1 大小为 $6\text{KB}<4\text{KB}\times 8=32\text{KB}$, 故获取文件 F1 的最后一个簇的簇号只需要访问索引节点的直接地址项。文件 F2 大小为 40KB, $4\text{KB}\times 8<40\text{KB}<4\text{KB}\times 8+4\text{KB}\times 1024$, 故获取 F2 的最后一个簇的簇号还需要读一级索引表。综上, 需要的时间不相同。

练习

- 设文件索引结点中有 8 个地址项，每个地址项大小为 4 字节，其中 5 个地址项为直接地址索引，2 个地址项是一级间接地址索引，1 个地址项是二级间接地址索引，磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 1KB。则可表示的单个文件最大长度是多少 KB？

数据项总数： $5 + (1K/4) * 2 + (1K/4) * (1K/4)$

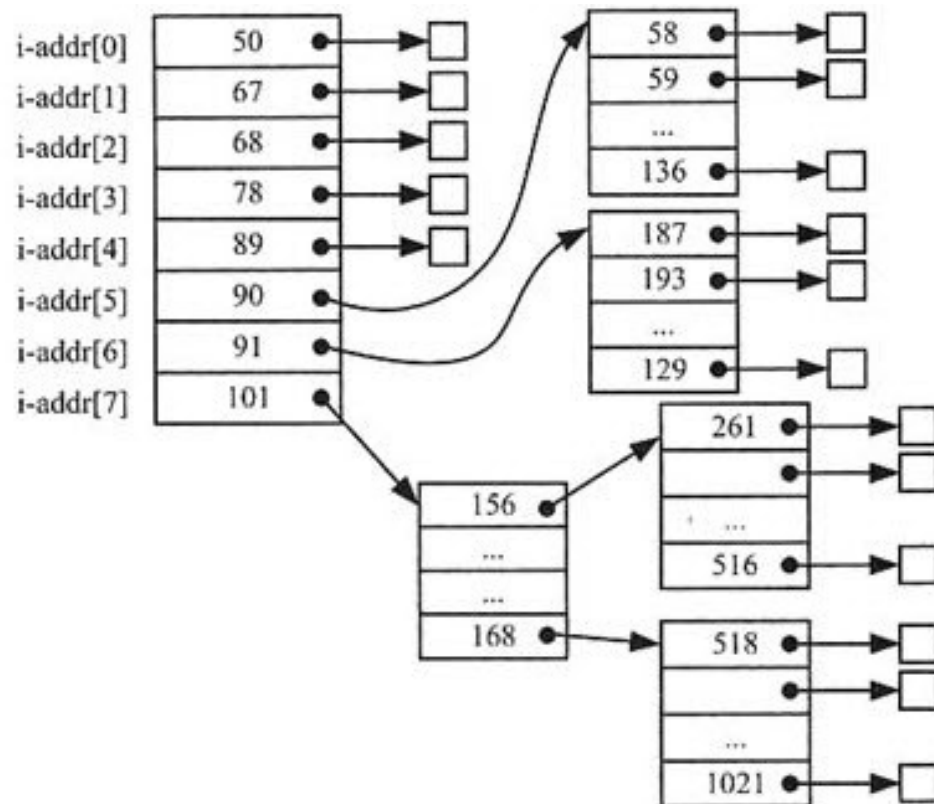
最大文件长度：数据项 * 1KB

- 答案
- 磁盘索引块为 1KB 字节，每个地址项大小为 4 字节，故每个磁盘索引块可存放 $1024/4=256$ 个物理地址块。又因为文件索引节点中有 8 个地址项，其中 5 个地址项为直接地址索引，这意味着逻辑块号为 0—4 的为直接地址索引；2 个地址项是一级间接地址索引，这意味着第一个地址项指出的物理块中存放逻辑块号为 5—260 的物理块号，第二个地址项指出的物理块中存放逻辑块号为 261—516 的物理块号；1 个地址项是二级间接地址索引，该地址项指出的物理块存放了 256 个间接索引表的地址，这 256 个间接索引表存放逻辑块号为 517—66052 的物理块号（ $256*256=65536$ 个）。单个文件的逻辑块号范围是 0—66052，而磁盘数据块大小为 1KB，所以单个文件最大长度为：66053KB。

题型 2

- 假设文件系统采用索引节点管理，且索引节点有 8 个地址项 $iaddr[0] \sim iaddr[7]$ ，每个地址项大小为 4 字节， $iaddr[0] \sim iaddr[4]$ 采用直接地址索引， $iaddr[5]$ 和 $iaddr[6]$ 采用一级间接地址索引， $iaddr[7]$ 采用二级间接地址索引。假设磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 1KB 字节，文件 File1 的索引节点如图所示。若用户访问文件 File1 中逻辑块号为 5 和 261 的信息，则对应的物理块号分别为 (1)；101 号物理块存放的是 (2)。
- - A . File1 的信息
 - B . 直接地址索引表
 - C . 一级地址索引表
 - D . 二级地址索引表

题型 2



索引文件示意图

题解

- 在本题中，索引节点共有 8 个地址项，共分 3 个梯度：直接索引，一级间接索引，二级间接索引。现在要求确认逻辑块号为 5 与 261 对应的物理块号（注意：块号是从 0 开始编址的）。在直接索引中，索引节点对应的物理块用于直接存放文件内容，节点中存放的地址便是物理块号的首地址，如 0 号逻辑块，它所对应的物理块号为 50；1 号逻辑块对应的物理块号为 67；但 5 号逻辑块就已经到了一级间接索引了。在一级间接索引中，索引节点所对应的物理块并不是用于存储文件内容，而是存放物理块的地址，物理块的地址占 4 字节，所以一个块可以存放 $1024/4=256$ 个地址。5 号逻辑块对应的是一级间接索引的第 1 个块，所以物理块号为 58。
- 由于 $5(\text{直接索引的块数}) + 256(1 \text{ 级间接索引中, 1 个物理块可容地址数}) = 261$ ，这说明第 91 号物理块中的第 1 个地址，对应的是 261 号逻辑块（第 262 个逻辑块），即 187 号物理块对应块号为 261 的逻辑块。
- 101 号物理块对应的空间存储着一系列地址，而这些地址对应的物理块中存储的仍然是地址，再到下一层才是文件内容，所以 101 号物理块存放的是二级地址索引表。

练习

- 某文件系统文件存储采用文件索引节点法。假设文件索引节点中有 8 个地址项 $iaddr[0] \sim iaddr[7]$ ，每个地址项大小为 4 字节，其中地址项 $iaddr[0] \sim iaddr[5]$ 为直接地址索引， $iaddr[6]$ 是一级间接地址索引， $iaddr[7]$ 是二级间接地址索引，磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 4KB。该文件系统可表示的单个文件最大长度是 () KB。若要访问 `iclsClient.dll` 文件的逻辑块号分别为 6、520 和 1030，则系统应分别采用 ()。

- ** 磁盘索引块为 4KB 字节，每个地址项大小为 4 字节，故每个磁盘索引块可存放 $4K/4=1024$ 个物理地址块

。

0-5 存放 6 个物理块号

一级存放 1024(每个磁盘索引块可存放 $4K/4=1024$ 个物理地址块)

二级为 $1024*1024$ 磁盘数据块大小为 4K

$(6+1024+1024*1024)*4k=4198424$

逻辑块号从 0 开始，所以 6 是大于 0-5 不属于直接索引为 1 级索引

1 级索引逻辑块号范围 $6\sim(6+1024-1)=6\sim1029$

所以 520 为 1 级 1030 为 2 级 **