

# 王道考研——操作系统

[WWW.CSKAOYAN.COM](http://WWW.CSKAOYAN.COM)

操作系统——硬钢文件系统

# 自我介绍一哈子



## 咸鱼学长

王道数据结构、操作系统、计组主讲

本科：BIT软件工程

读研：PKU大数据技术

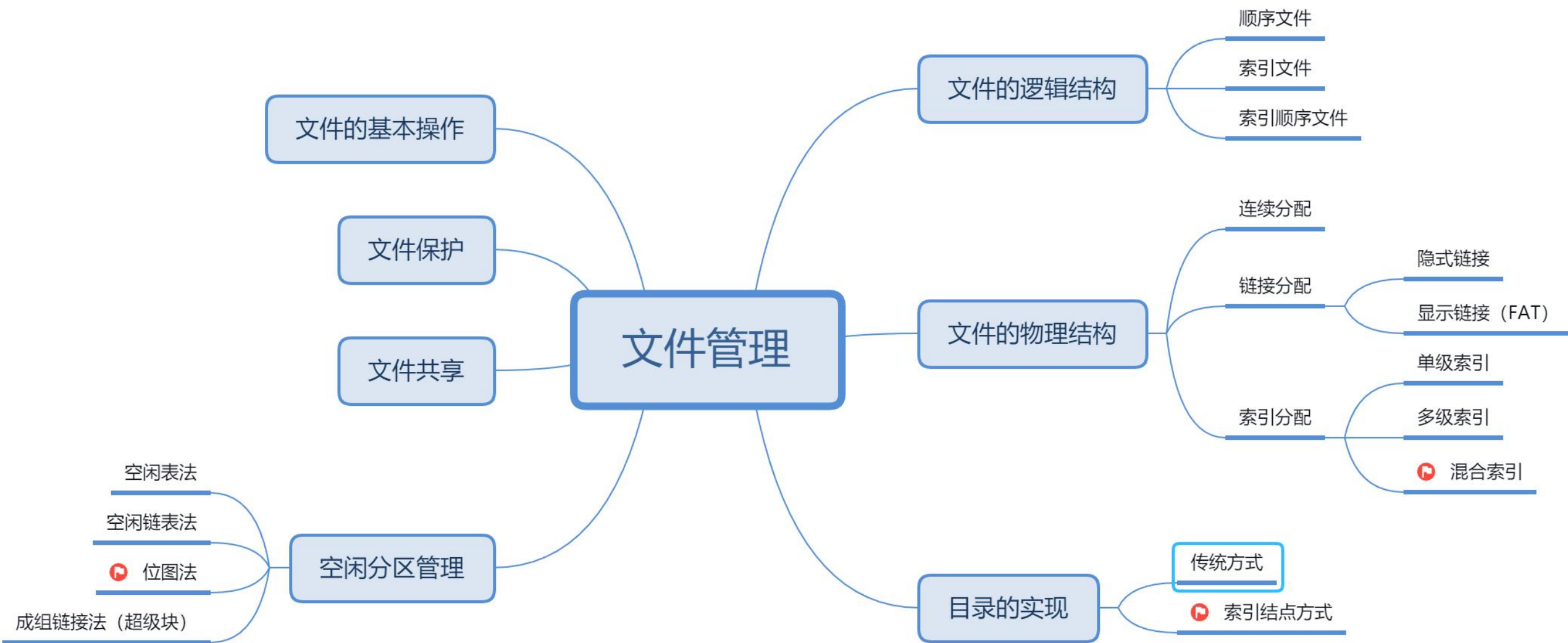
考研成绩：总分386，专业课143

工作经历：两年多游戏服务器开发

你脑子进咸鱼了吧



# 文件管理总览



## 思考



“目录文件”是什么逻辑结构？

“目录文件”可以用什么物理结构存储？

# 目录文件

文件名	类型	存取权限	.....	物理位置
qianlong	目录	只读	...	外存7号块
QMDownLoad	目录	读/写	...	外存18号块
.....			...	
照片	目录	读/写	...	外存643号块
.....				
对账单4.txt	txt	只读	...	外存324号块

思考如何用C语言实现？

文件名	索引结点指针
qianlong	 
QMDownLoad	
.....	
照片	 
.....	
对账单4.txt	

## 几个问题

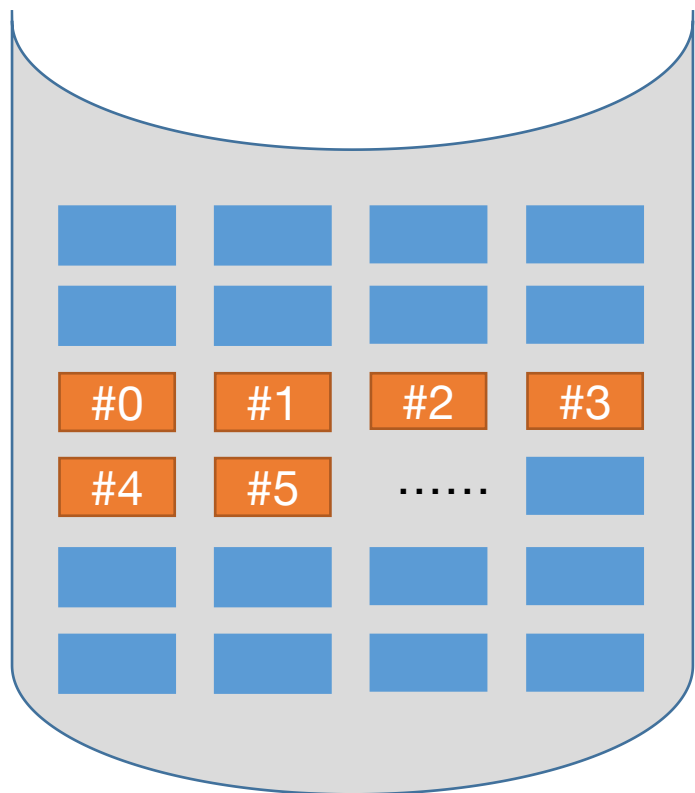
“目录文件”是什么逻辑结构?

“目录文件”可以用什么物理结构存储?

用户视角(逻辑结构):  
每个目录项记录占  
64B

目录 项0	目录 项1	目录 项2	目录 项3	目录 项4	目录 项5	.....
----------	----------	----------	----------	----------	----------	-------

# 目录文件的物理结构

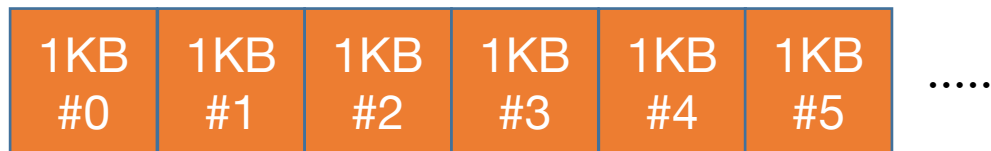


连续分配：逻辑上相邻的块物理上也相邻

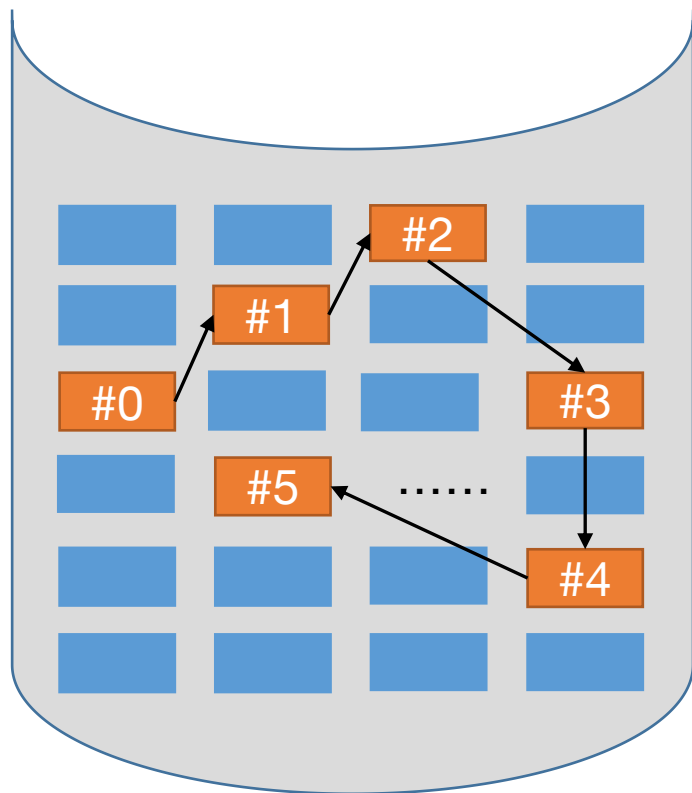
用户视角：  
每个目录项记录占  
64B



操作系统视角：反正就是一堆二进制数据，每个磁盘块可存储1KB，拆就完了！



# 目录文件的物理结构



链接分配：逻辑上相邻的块在物理上用链接指针表示先后关系

用户视角：  
每个目录项记录占  
64B

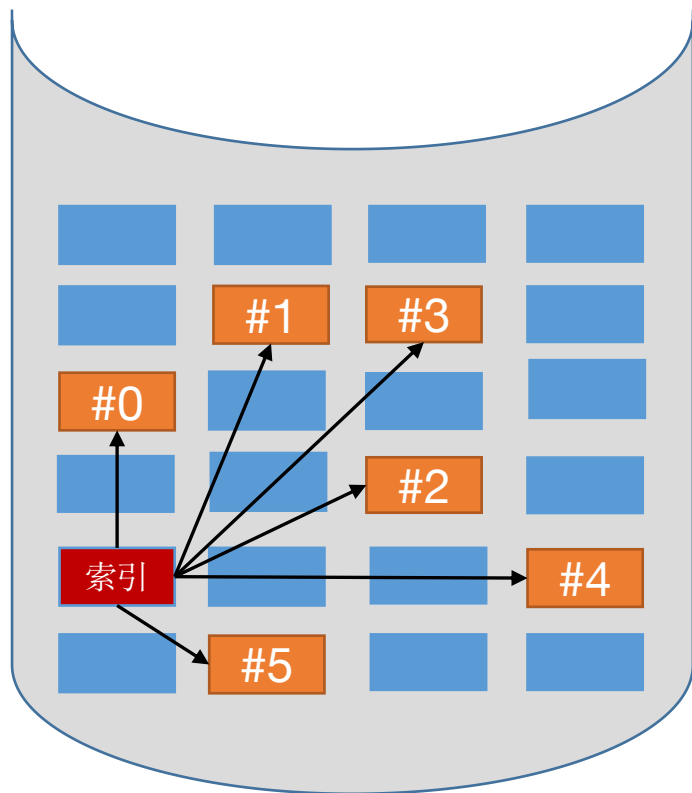
目录项0	目录项1	目录项2	目录项3	目录项4	目录项5	.....
------	------	------	------	------	------	-------

操作系统视角：反正就是一堆二进制数据，每个磁盘块可存储1KB，拆就完了！

1KB #0	1KB #1	1KB #2	1KB #3	1KB #4	1KB #5	.....
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-------



# 目录文件的物理结构



索引分配：操作系统为每个文件维护一张索引表，其中记录了逻辑块号→物理块号的映射关系

用户视角：  
每个目录项记录占  
64B

目录项0	目录项1	目录项2	目录项3	目录项4	目录项5	.....
------	------	------	------	------	------	-------

操作系统视角：反正就是一堆二进制数据，每个磁盘块可存储1KB，拆就完了！

1KB #0	1KB #1	1KB #2	1KB #3	1KB #4	1KB #5	.....
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-------

某文件系统为一级目录结构，文件的数据一次性写入磁盘，已写入的文件不可修改，但可多次创建新文件。请回答如下问题。

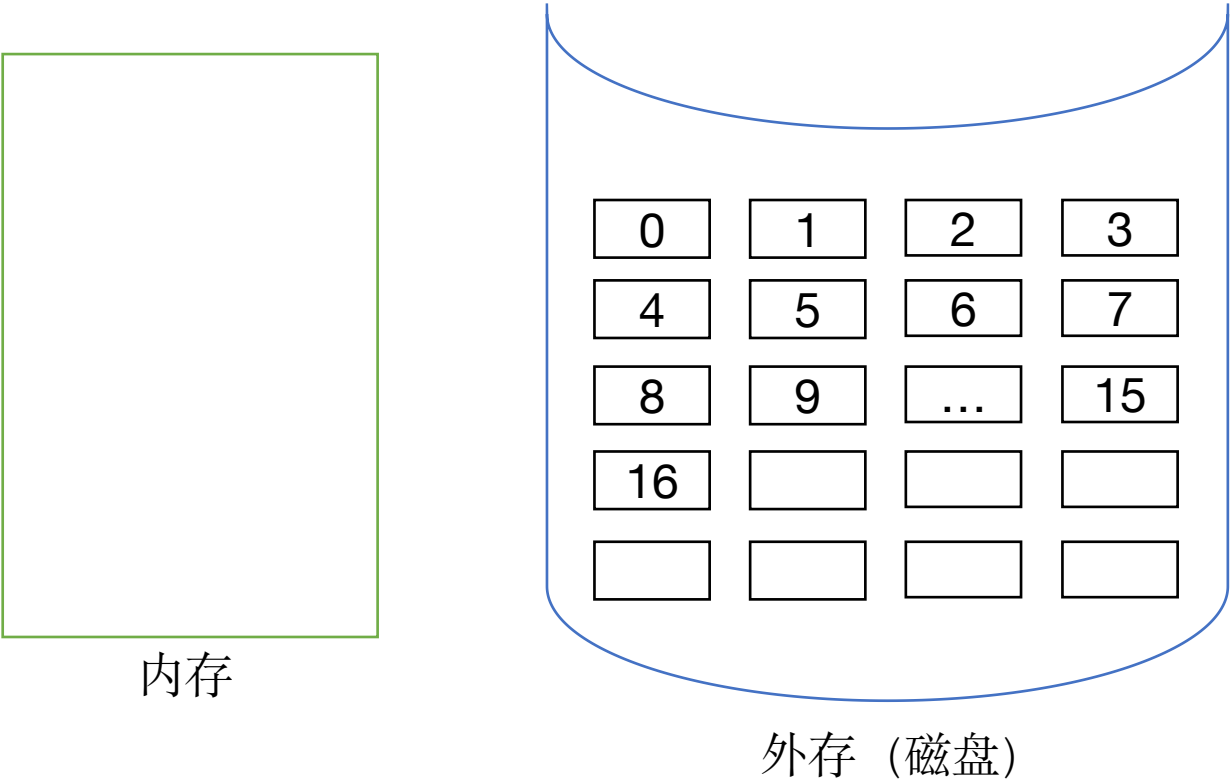
- 1) 在连续、链式、索引三种文件的数据块组织方式中，哪种更合适？要求说明理由。为定位文件数据块，需要FCB中设计哪些相关描述字段？
- 2) 为快速找到文件，对于FCB，是集中存储好，还是与对应的文件数据块连续存储好？要求说明理由。

【2011年计算机联考真题】

某文件系统为一级目录结构，文件的数据一次性写入磁盘，已写入的文件不可修改，但可多次创建新文件。  
请回答如下问题。

- 1) 在连续、链式、索引三种文件的数据块组织方式中，哪种更合适？要求说明理由。为定位文件数据块，需要FCB中设计哪些相关描述字段？
- 2) 为快速找到文件，对于FCB，是集中存储好，还是与对应的文件数据块连续存储好？要求说明理由。

【2011年计算机联考真题】



在实现文件系统时，为加快文件目录的检索速度，可利用“FCB分解法”。假设目录文件存放在磁盘上，每个盘块512B。FCB占64B。其中文件名占8B。通常将FCB分解成两部分，第一部分占10B（包括文件名和文件内部号），第二部分占56B（包括文件内部号和文件其他描述信息）。

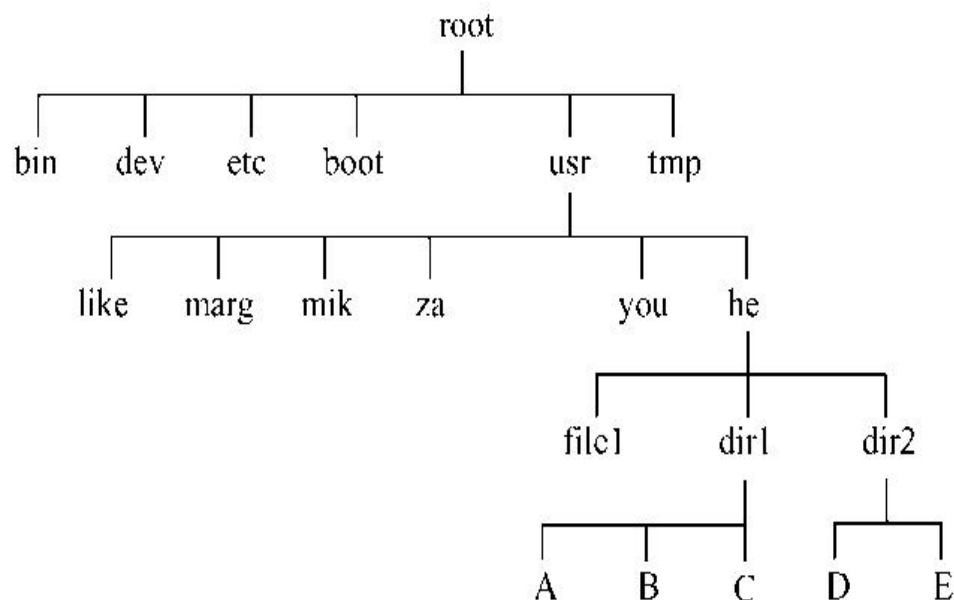
1) 假设某一目录文件共有254个FCB，试分别给出采用分解法前和分解法后，查找该目录文件的某一个FCB的平均访问磁盘次数。

2) 一般地，若目录文件分解前占用 $n$ 个盘块，分解后改用 $m$ 个盘块存放文件名和文件内部号，请给出访问磁盘次数减少的条件。

某个文件系统中，外存为硬盘。物理块大小为512B，有文件A包含598个记录，每个记录占255B，每个物理块放2个记录。文件A所在的目录如下图所示。

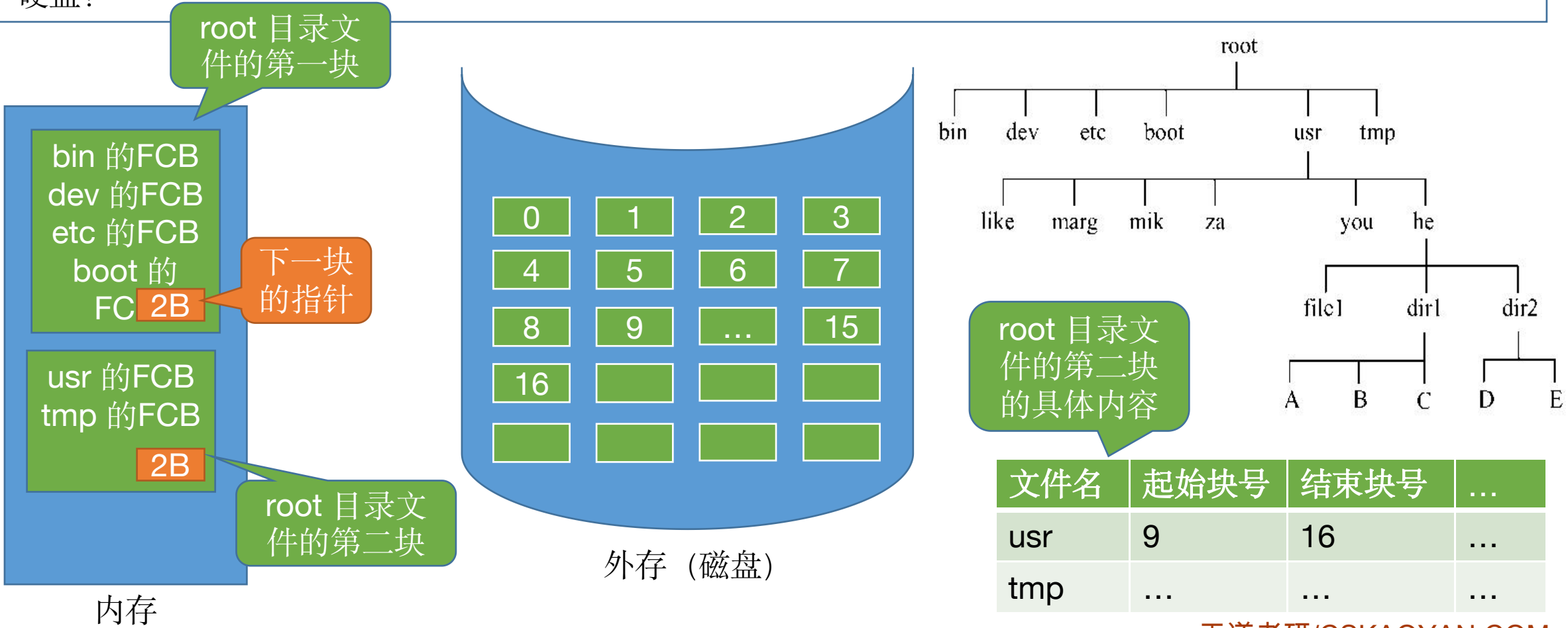
文件目录采用多级树形目录结构，由根目录结点、作为目录文件的中间结点和作为信息文件的树叶组成，每个目录项占127B，每个物理块放4个目录项，根目录的第一块常驻内存。试问：

- 1) 若文件的物理结构采用链式存储方式，链指针地址占2B，那么要将文件A读入内存，至少需要存取几次硬盘？
- 2) 若文件为连续文件，那么要读文件A的第487个记录至少要存取几次硬盘？
- 3) 一般为减少读盘次数，可采取什么措施，此时可减少几次存取操作？

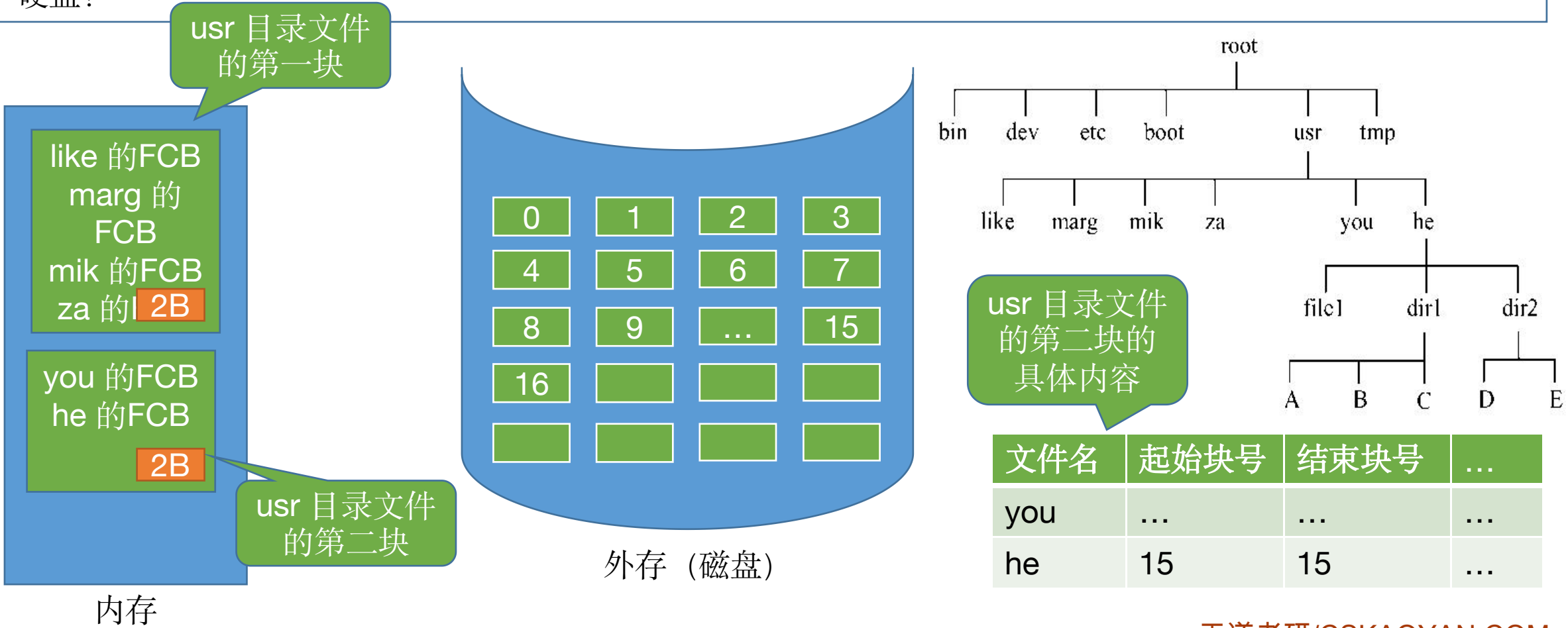


某个文件系统中，外存为硬盘。物理块大小为512B，有文件A包含598个记录，每个记录占255B，每个物理块放2个记录。文件A所在的目录如下图所示。文件目录采用多级树形目录结构，由根目录结点、作为目录文件的中间结点和作为信息文件的树叶组成，每个目录项占127B，**每个物理块放4个目录项，根目录的第一块常驻内存**。试问：

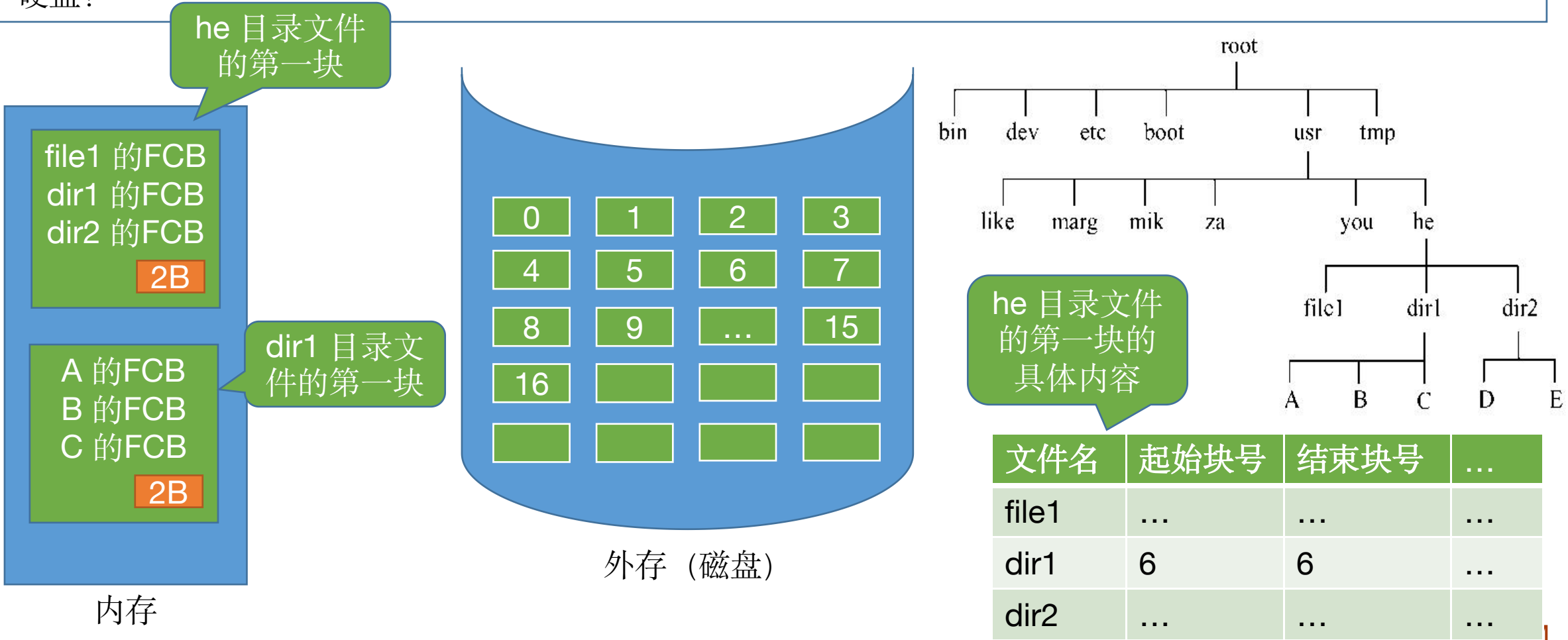
1) 若文件的物理结构采用链式存储方式，链指针地址占2B，那么要将文件A读入内存，至少需要存取几次硬盘？



某个文件系统中，外存为硬盘。物理块大小为512B，有文件A包含598个记录，每个记录占255B，每个物理块放2个记录。文件A所在的目录如下图所示。文件目录采用多级树形目录结构，由根目录结点、作为目录文件的中间结点和作为信息文件的树叶组成，每个目录项占127B，**每个物理块放4个目录项，根目录的第一块常驻内存**。试问：  
1) 若文件的物理结构采用链式存储方式，链指针地址占2B，那么要将文件A读入内存，至少需要存取几次硬盘？



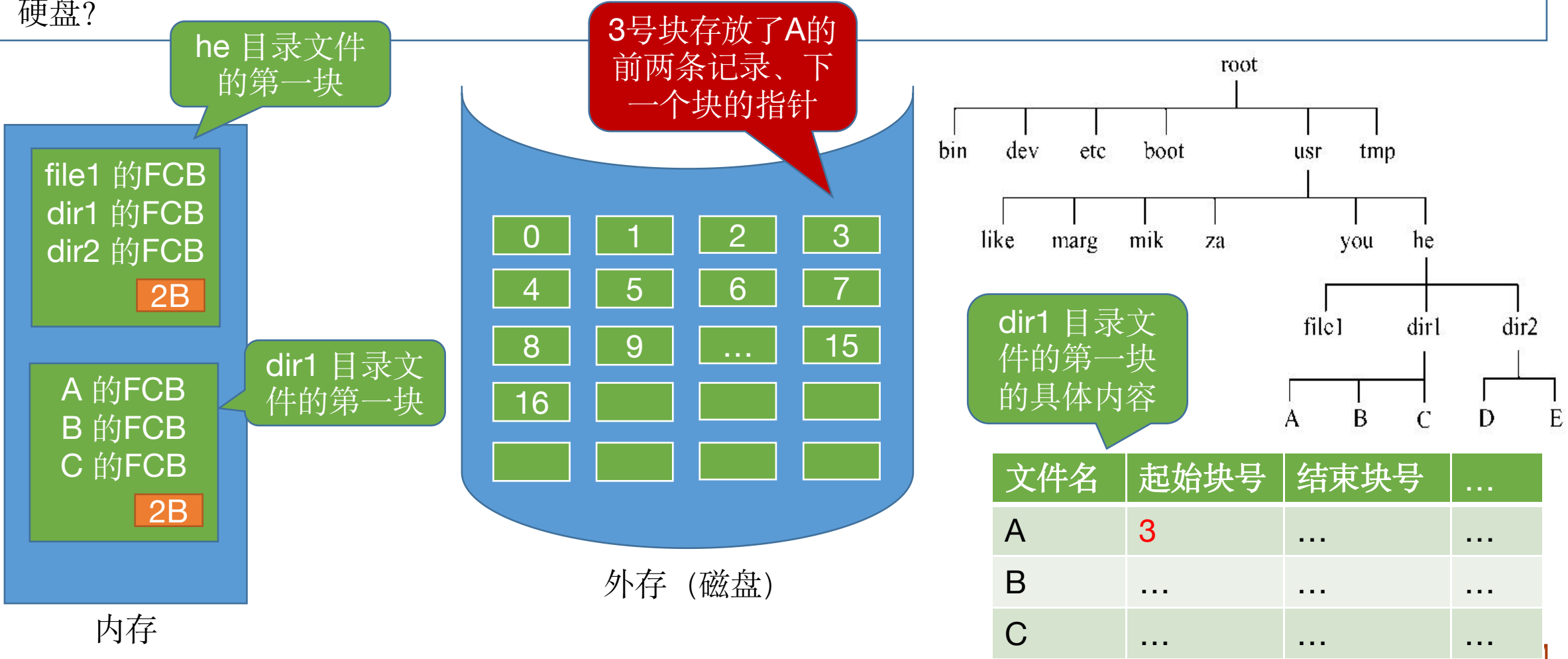
某个文件系统中，外存为硬盘。物理块大小为512B，有文件A包含598个记录，每个记录占255B，每个物理块放2个记录。文件A所在的目录如下图所示。文件目录采用多级树形目录结构，由根目录结点、作为目录文件的中间结点和作为信息文件的树叶组成，每个目录项占127B，**每个物理块放4个目录项，根目录的第一块常驻内存**。试问：  
1) 若文件的物理结构采用链式存储方式，链指针地址占2B，那么要将文件A读入内存，至少需要存取几次硬盘？





某个文件系统中，外存为硬盘。物理块大小为512B，有文件A包含598个记录，每个记录占255B，每个物理块放2个记录。文件A所在的目录如下图所示。文件目录采用多级树形目录结构，由根目录结点、作为目录文件的中间结点和作为信息文件的树叶组成，每个目录项占127B，**每个物理块放4个目录项，根目录的第一块常驻内存**。试问：

1) 若文件的物理结构采用链式存储方式，链指针地址占2B，那么要将文件A读入内存，至少需要存取几次硬盘？



某个文件系统中，外存为硬盘。物理块大小为512B，有文件A包含598个记录，每个记录占255B，每个物理块放2个记录。文件A所在的目录如下图所示。

文件目录采用多级树形目录结构，由根目录结点、作为目录文件的中间结点和作为信息文件的树叶组成，每个目录项占127B，**每个物理块放4个目录项，根目录的第一块常驻内存**。试问：

1) 若文件的物理结构采用链式存储方式，链指针地址占2B，那么要将文件A读入内存，至少需要存取几次硬盘？

1) 将文件A读入内存：

由内存中 root 目录文件的第一块，确定第二块块号，**读入** root 的第二块，并由usr 的FCB 确定 usr 的第一块块号；

**读入** usr 的第一块；

**读入** usr 的第二块，并由 he 的 FCB 确定 he 的第一块块号；

**读入** he 的第一块，并由 dir1 的 FCB 确定 dir1 的第一块块号；

**读入** dir1 的第一块，并由 A 的 FCB 确定 A 的第一块块号；

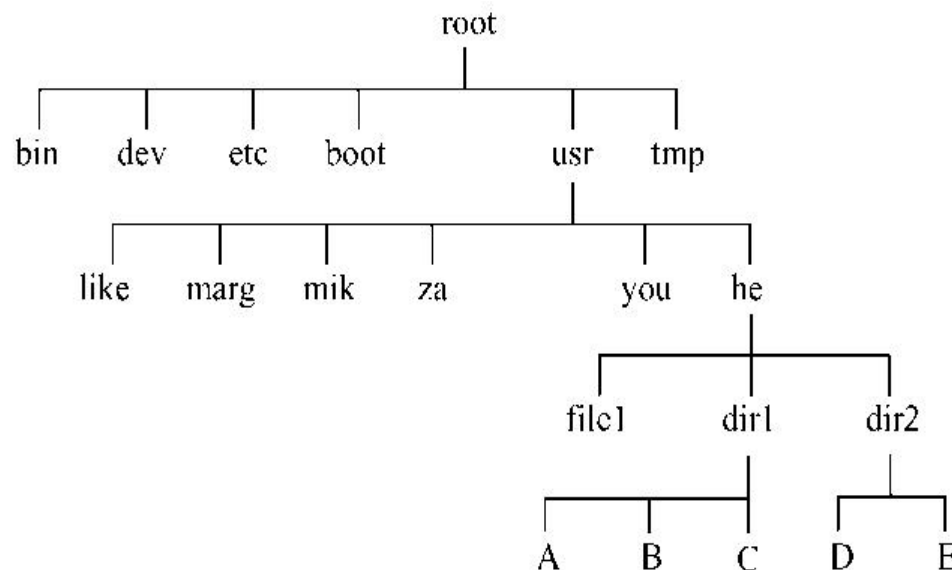
**读入** A 的第一块；

**读入** A 的第二块；

.....

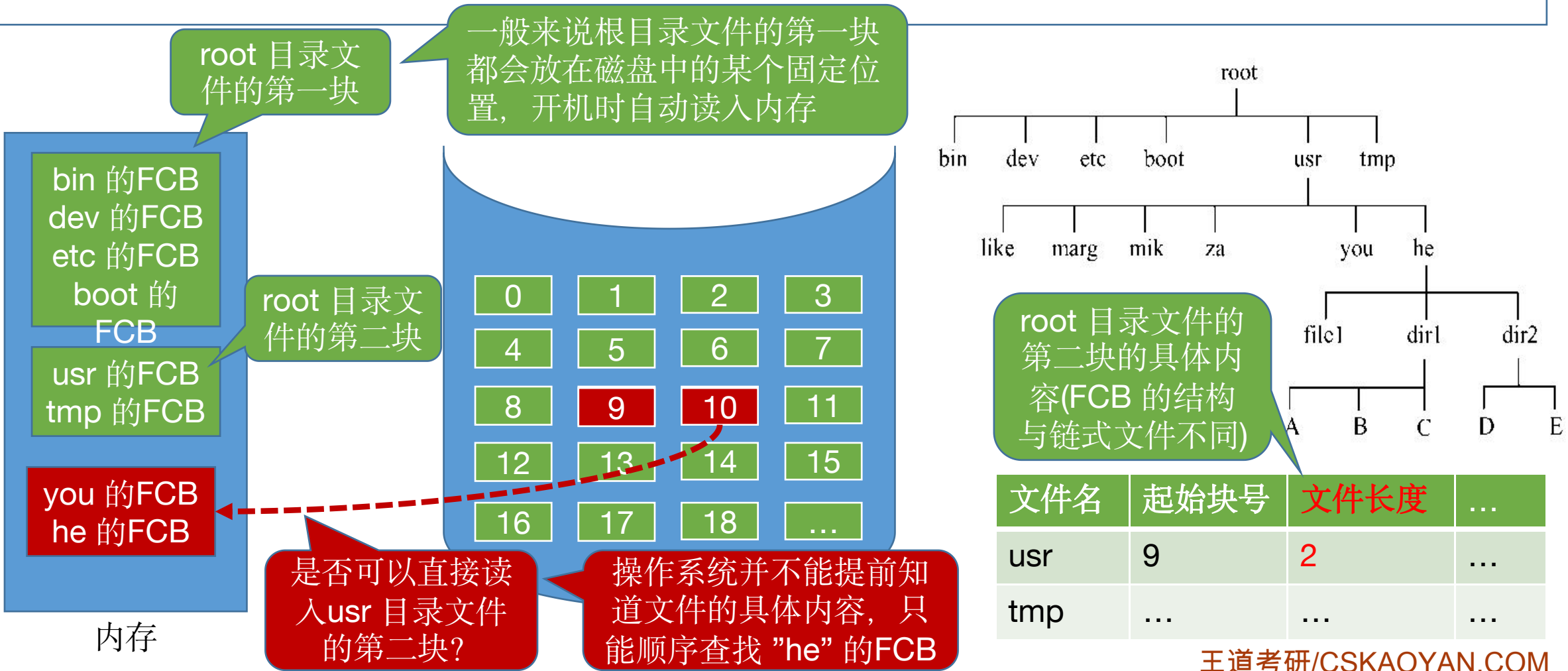
**读入** A 的第  $598/2=299$  块；

读磁盘次数 =  $5+299=304$  次



某个文件系统中，外存为硬盘。物理块大小为512B，有文件A包含598个记录，每个记录占255B，每个物理块放2个记录。文件A所在的目录如下图所示。文件目录采用多级树形目录结构，由根目录结点、作为目录文件的中间结点和作为信息文件的树叶组成，每个目录项占127B，每个物理块放4个目录项，根目录的第一块常驻内存。试问：

2) 若文件为连续文件，那么要读文件A的第487个记录至少要存取几次硬盘？



某个文件系统中，外存为硬盘。物理块大小为512B，有文件A包含598个记录，每个记录占255B，每个物理块放2个记录。文件A所在的目录如下图所示。

文件目录采用多级树形目录结构，由根目录结点、作为目录文件的中间结点和作为信息文件的树叶组成，每个目录项占127B，每个物理块放4个目录项，根目录的第一块常驻内存。试问：

2) 若文件为连续文件，那么要读文件A的第487个记录至少要存取几次硬盘？

2) 将文件A的第487个记录读入内存：

读入 root 的第二块，并由usr 的FCB 确定 usr 的第一块块号；

读入 usr 的第一块；

读入 usr 的第二块，并由 he 的 FCB 确定 he 的第一块块号；

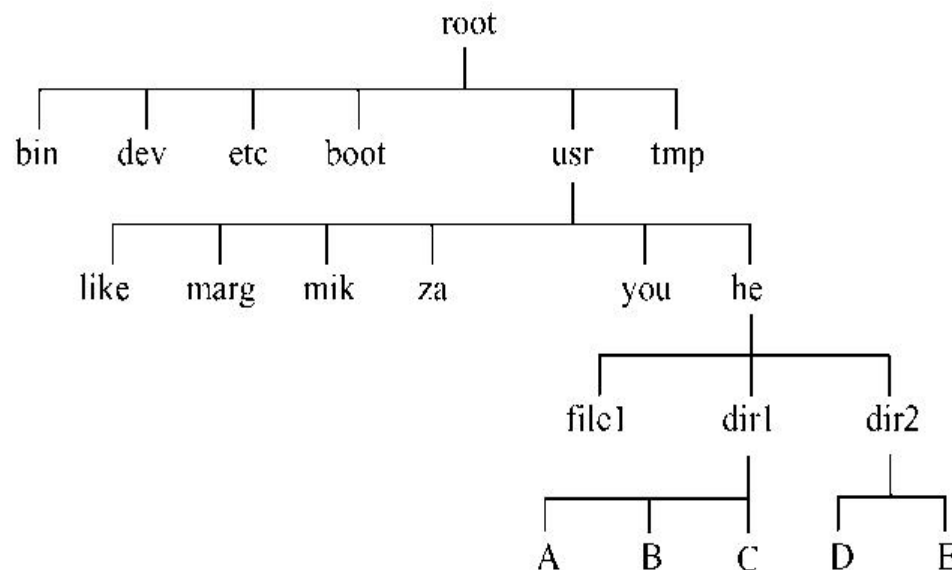
读入 he 的第一块，并由 dir1 的 FCB 确定 dir1 的第一块块号；

读入 dir1 的第一块，并由 A 的 FCB 确定 A 的第一块块号 n；

$487/2 = 243.5 \rightarrow$  第487个记录在 A 的第 244个块

读入 A 的第 244个块（物理块号 =  $n+243$ ）；

读磁盘次数 =  $5+1 = 6$  次



某个文件系统中，外存为硬盘。物理块大小为512B，有文件A包含598个记录，每个记录占255B，每个物理块放2个记录。文件A所在的目录如下图所示。

文件目录采用多级树形目录结构，由根目录结点、作为目录文件的中间结点和作为信息文件的树叶组成，每个目录项占127B，每个物理块放4个目录项，根目录的第一块常驻内存。试问：

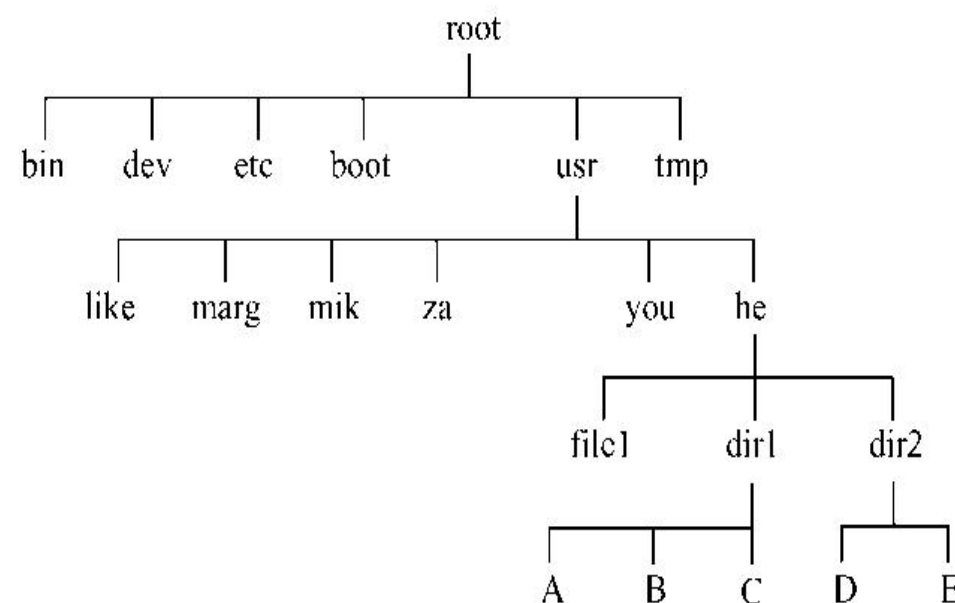
3) 一般为减少读盘次数，可采取什么措施，此时可减少几次存取操作？

查询目录——按照下一级文件的名字依次对比 FCB 中的文件名

每个目录项占127B，每个物理块放4个目录项，因此每对比4个FCB就需要再读入下一块

采用UNIX的“索引结点”方案——文件的详细信息存放在 inode 中，可使每个物理块存放更多个目录项，减少查询目录时的读盘次数

读文件A的某个记录时，查询 A 的 inode 中存放的索引表



4门课

## 21考研计算机408全程班

进群领券 券后999

限时 15天06:27:10 限量 162

### 21考研·408计算机统考全程提分

券后999

王道计算机讲师团

4514

**¥1199** ¥2116

2021考研  
计算机网络

进群领券,券后299

限时 46天06:31:10 限量 277

21考研·计算机网络全程班  
任何基础适用  
王道论坛

5509

**¥499** ¥529

2021考研  
操作系统

进群领券,券后299

限时 46天06:31:10 限量 271

21考研·操作系统全程班  
任何基础适用  
王道论坛

5554

**¥499** ¥529

2021考研  
组成原理

进群领券,券后299

限时 46天06:30:58 限量 281

21考研·计算机组成原理全程班  
任何基础适用  
王道论坛

5566

**¥499** ¥529

2021考研  
数据结构

进群领券,券后299

限时 46天06:30:42 限量 492

21考研·数据结构全程班  
任何基础适用  
王道论坛

6552

**¥499** ¥529



 21慕课408全程班咨询群  
扫一扫二维码, 入群聊。

扫码进群咨询领优惠券





## Q&A



21慕课 408 全程班咨询群

扫一扫二维码，加入群聊。

扫码进群咨询领优惠券

等撩



扫码咨询客服定向班