

考点17：文件的操作


			• 小题 28	• 小题 23	• 小题 29	
2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	• 小题 31			• 小题 23	• 小题 30	• 综合 题45
2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022

历年考频： 小题×6、 综合题×1

操作系统考点17

文件的操作

文件的操作——open系统调用



必要的系统调用参数:

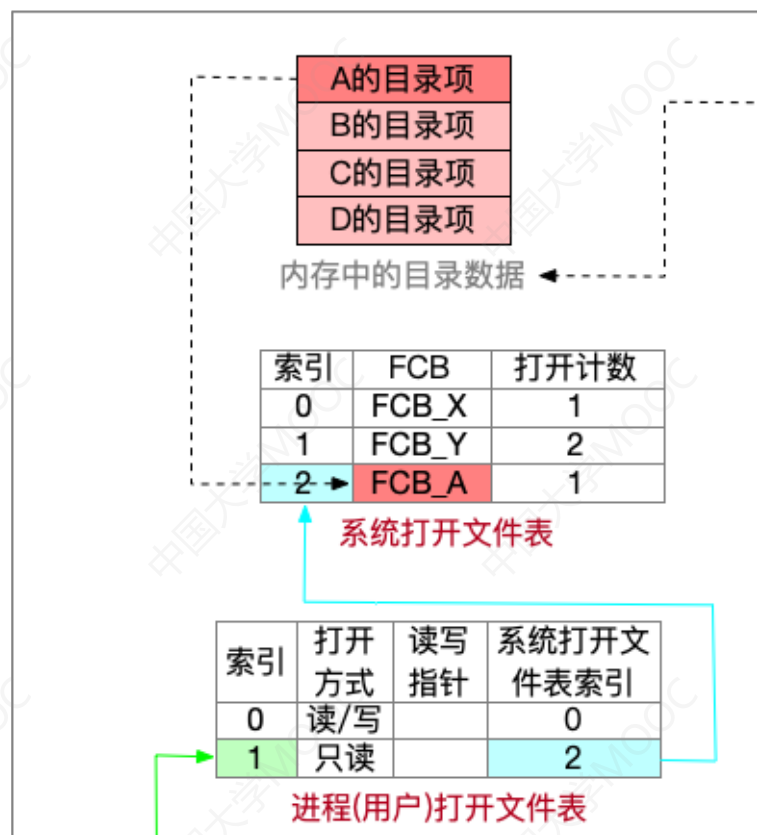
- 路径 + 文件名
- 打开方式。如：读、读&写

open系统调用的处理过程:

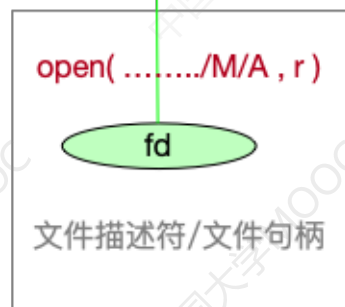
- ①根据路径，将各级目录数据读入内存，逐层查找并读入目标文件的FCB
- ②检查“打开方式”是否被允许（文件保护）
- ③将文件FCB复制到“系统打开文件表”的表项中，令打开计数加1
- ④在“进程（用户）打开文件表”中新建一个表项，并指向“系统打开文件表”对应表项
- ⑤给用户进程返回文件描述符fd（类似于指针）

open系统调用（不采用索引节点）

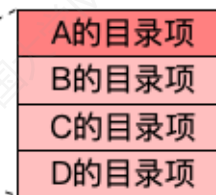
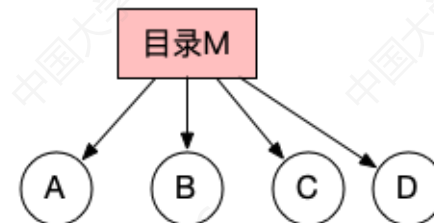
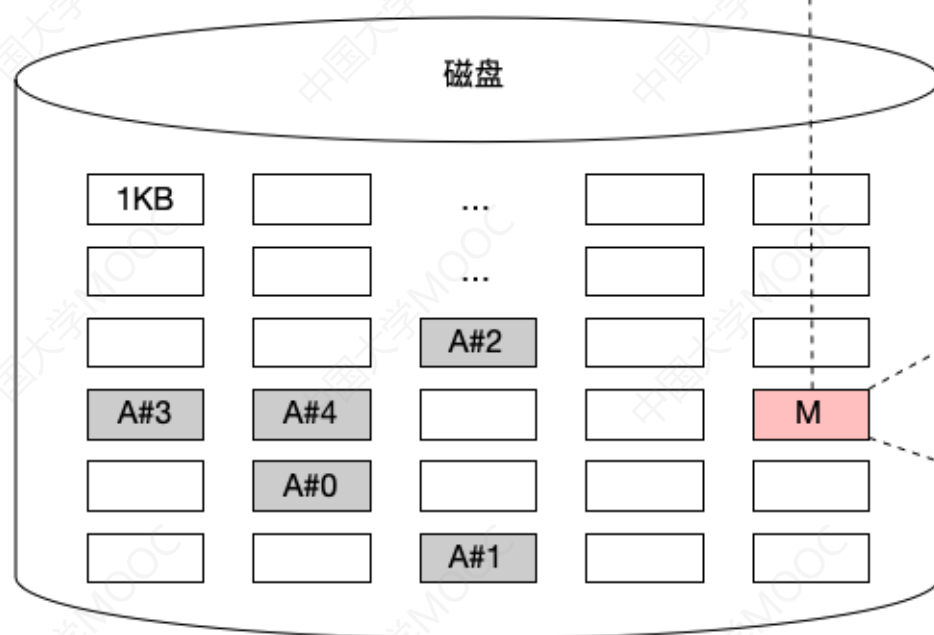
内核区



进程P用户区



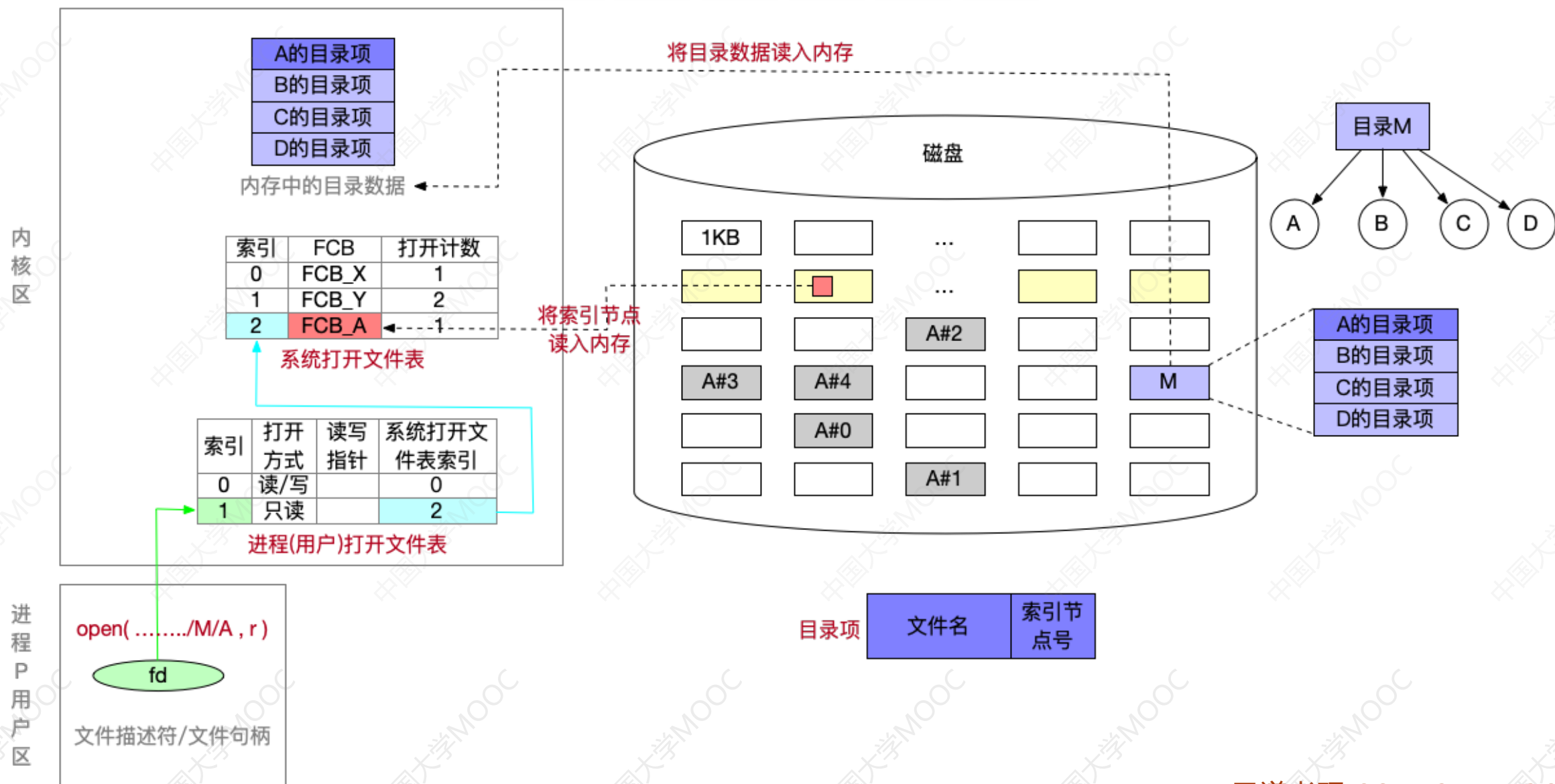
将目录数据读入内存



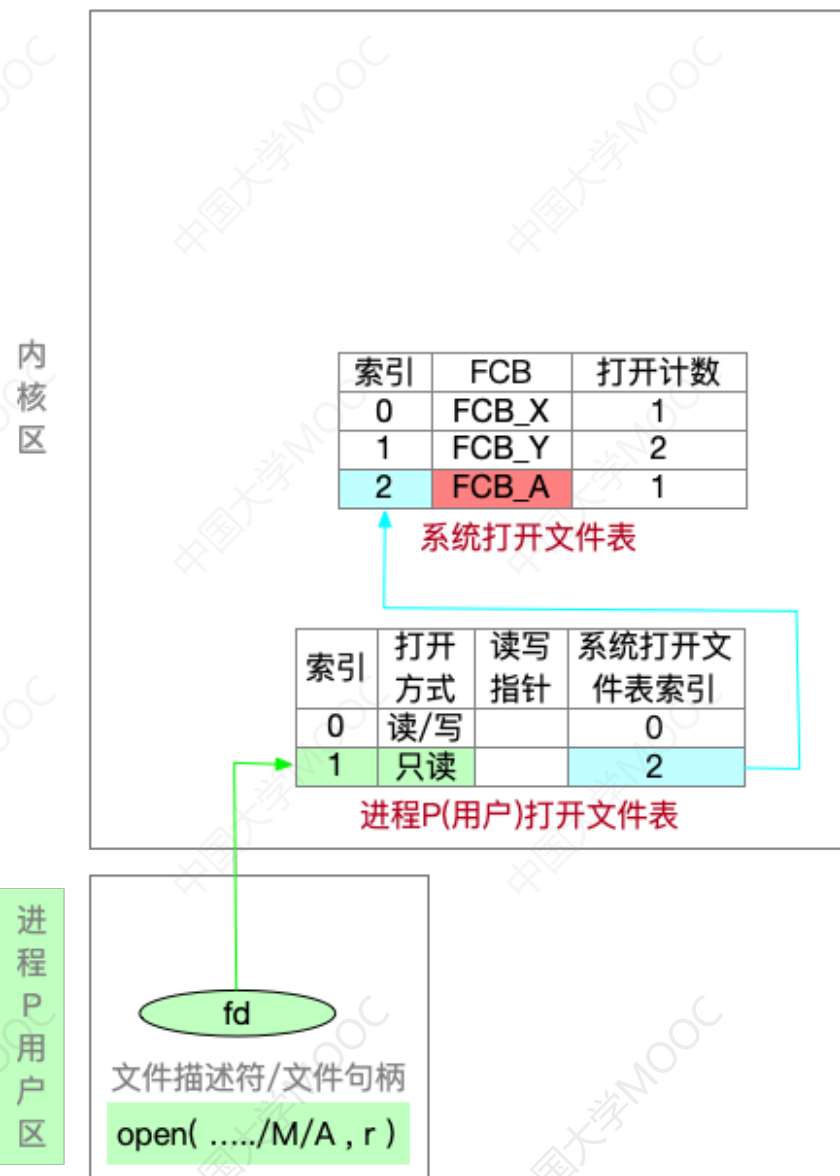
目录项
(完整的FCB)

文件名	所有者	创建时间	文件总大小	存储位置信息 (与物理结构有关)
-----	-----	------	-------	-------	---------------------

open系统调用（采用索引节点）

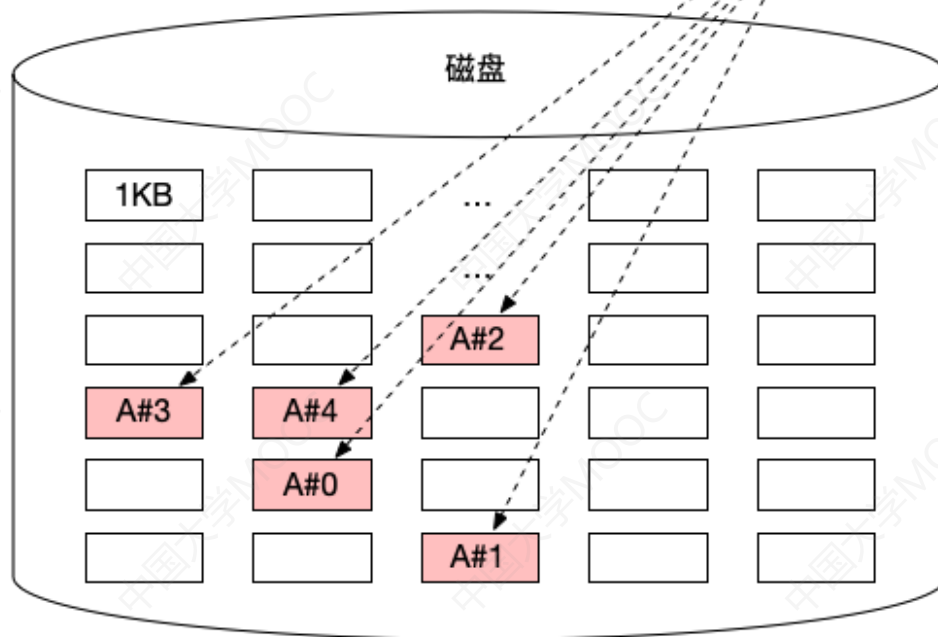


open系统调用成功后



第一个进程对文件进行 open 系统调用后，FCB就已读入内存

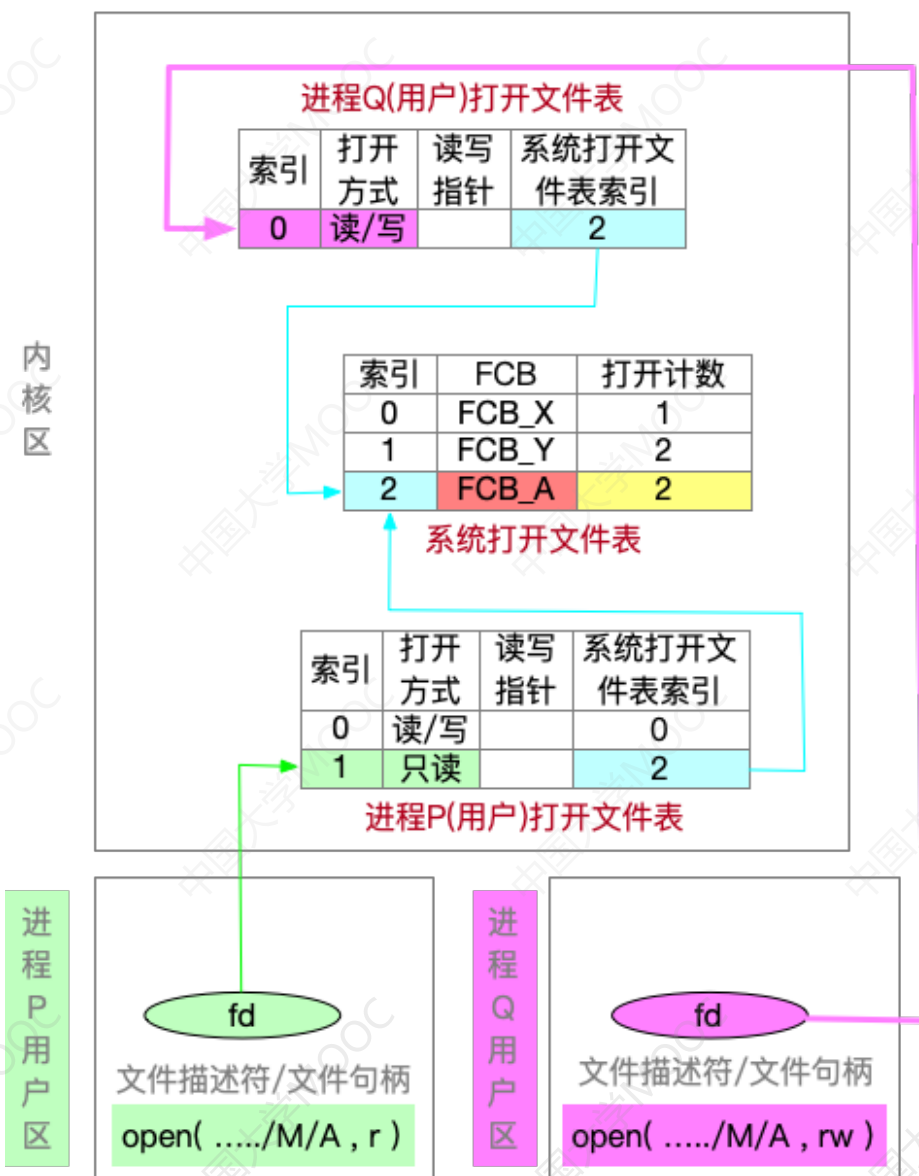
文件名	所有者	创建时间	文件总大小	存储位置信息 (与物理结构有关)	FCB_A
-----	-----	------	-------	-------	---------------------	-------



注1：当文件第一次被打开时，会将文件FCB读入内存，并修改系统打开文件表、进程打开文件表

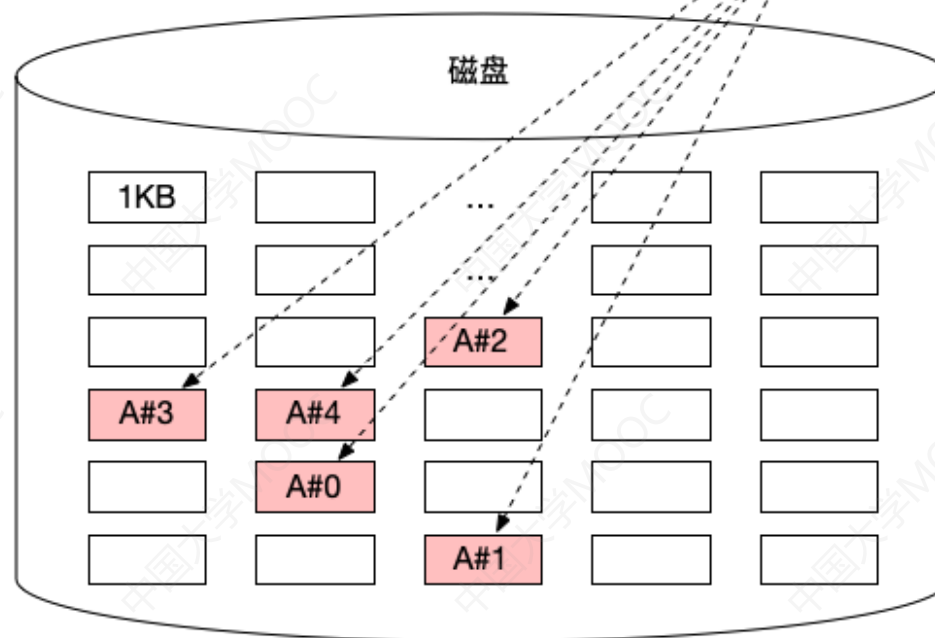
注2：根据文件FCB，结合文件系统的物理结构，即可找到文件的所有数据块在外存中的存放位置

多个进程打开同一文件



第一个进程对文件进行 open 系统调用后, FCB就已读入内存

文件名	所有者	创建时间	文件总大小	存储位置信息 (与物理结构有关)
FCB_A					



注1: 多个进程打开同一个文件, 只需让各进程打开文件表指向系统打开文件表的同一个表项, 并增加“打开计数”

注2: 每个进程的“打开方式”可以各不相同

文件的操作——seek系统调用



必要的系统调用参数:

- 文件描述符fd（必须先open打开文件）
- 读写指针偏移地址（逻辑地址）

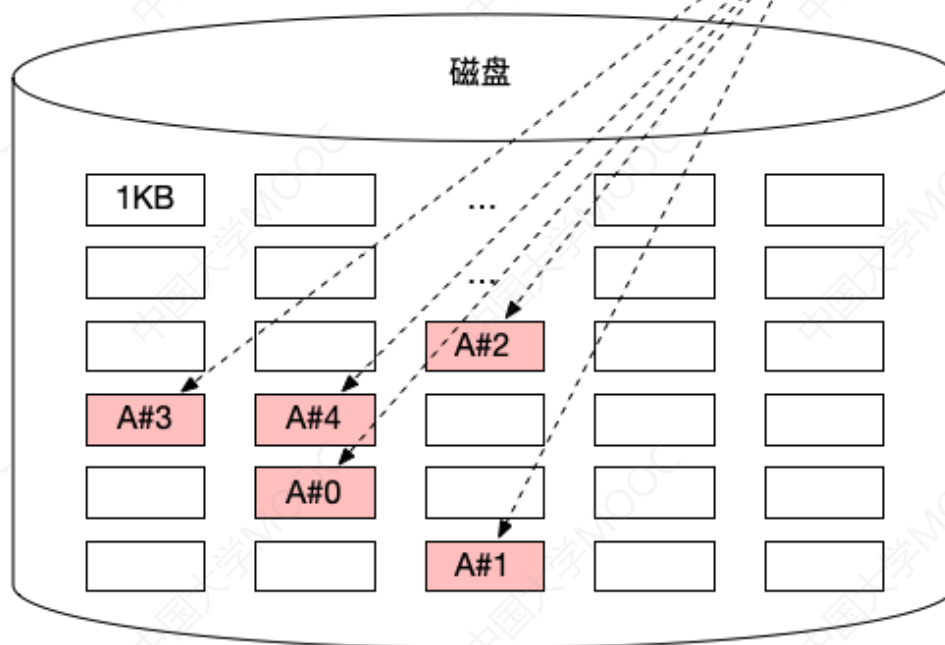
seek系统调用的处理过程:

- ①根据文件描述符 fd 找到“进程打开文件表”中对应的表项
- ②修改读写指针位置

seek系统调用

第一个进程对文件进行 open 系统调用后，FCB就已读入内存

文件名	所有者	创建时间	文件总大小	存储位置信息 (与物理结构有关)
FCB_A					



内核区

进程Q(用户)打开文件表

索引	打开方式	读写指针	系统打开文件表索引
0	读/写	2048	2

索引	FCB	打开计数
0	FCB_X	1
1	FCB_Y	2
2	FCB_A	2

系统打开文件表

索引	打开方式	读写指针	系统打开文件表索引
0	读/写		0
1	只读	512	2

进程P(用户)打开文件表

进程P用户区

fd
文件描述符/文件句柄
seek(fd , 512)

进程Q用户区

fd
文件描述符/文件句柄
seek(fd , 2048)

进程P的读写指针

进程Q的读写指针

A#0	A#1	A#2	A#3	A#4
1KB	1KB	1KB	1KB	1KB

文件A的逻辑地址

注：每个进程的读写指针位置可以不同

文件的操作——read系统调用



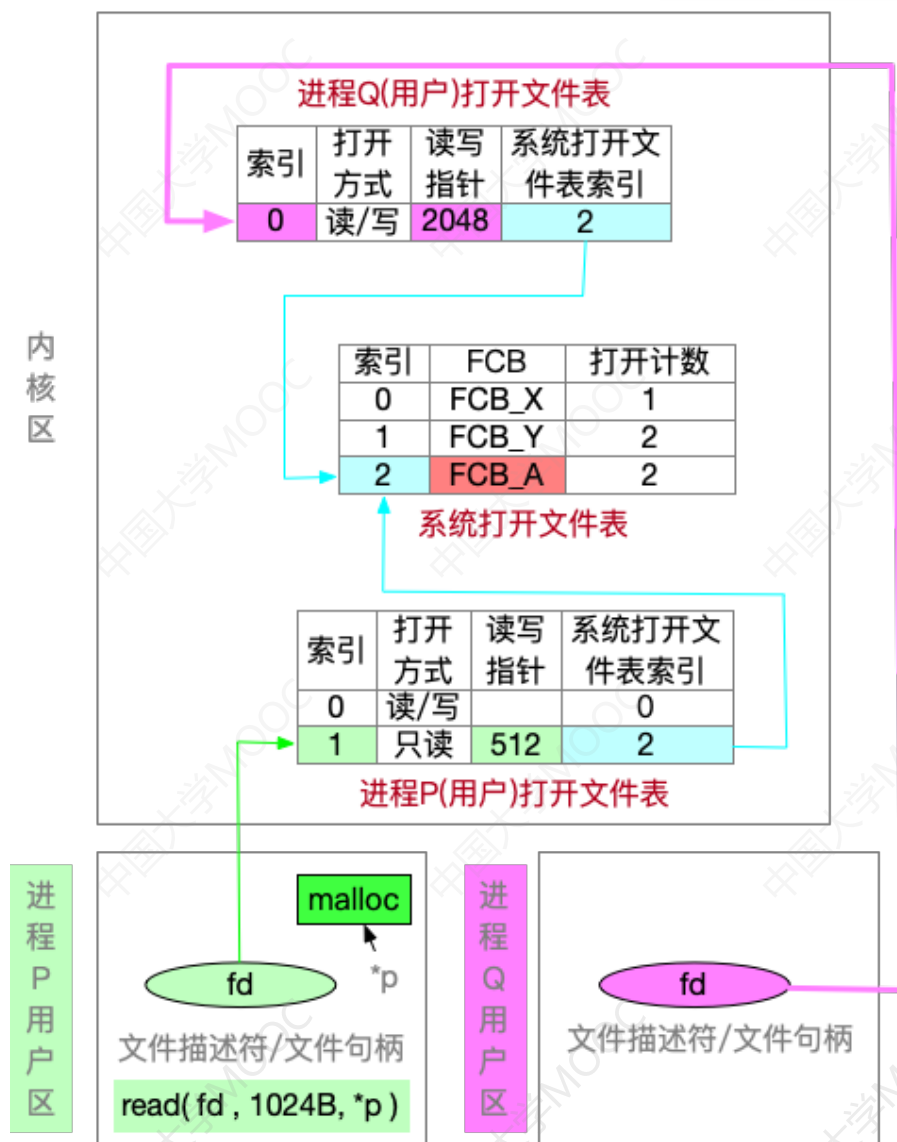
必要的系统调用参数:

- 文件描述符fd
- 想要读多少个字节?
- 读入的数据存到哪儿? (起始指针)

read系统调用的处理过程:

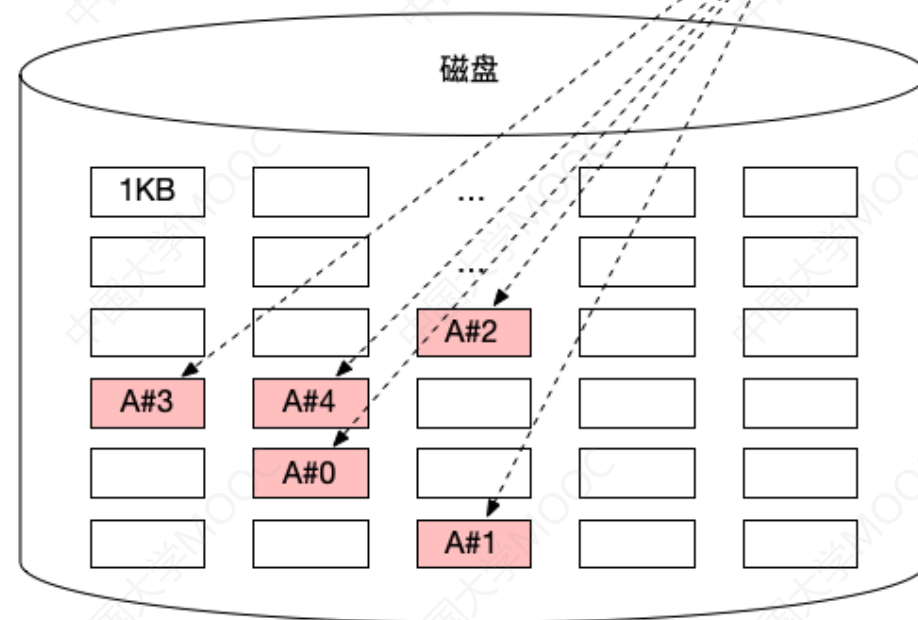
- ①根据文件描述符 fd 找到“进程打开文件表”中对应的表项
- ②根据读写指针位置, 结合系统调用参数, 将文件数据从外存读入内存 (需进行文件逻辑地址→物理地址转换)

read系统调用（进程P）



第一个进程对文件进行 open 系统调用后，FCB就已读入内存

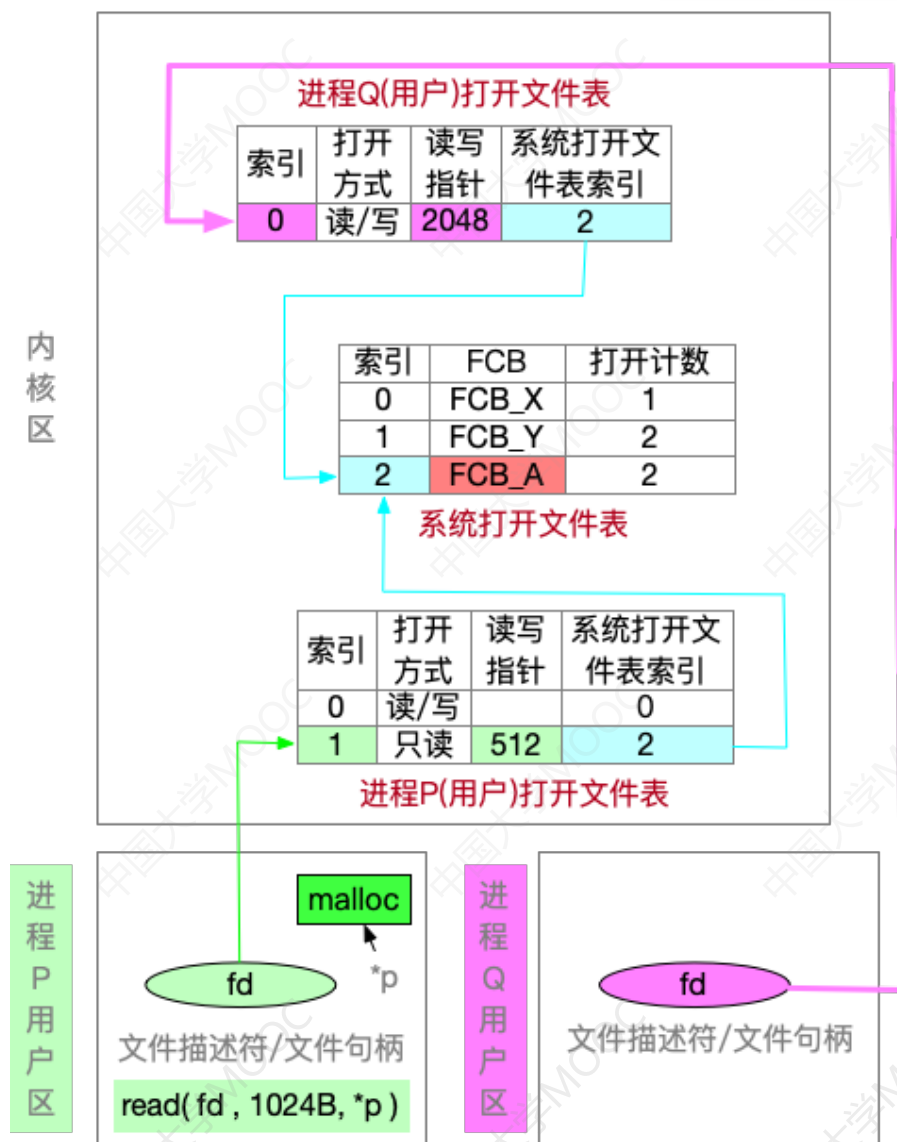
文件名	所有者	创建时间	文件总大小	存储位置信息 (与物理结构有关)	FCB_A
-----	-----	------	-------	-------	---------------------	-------



进程P的读写指针

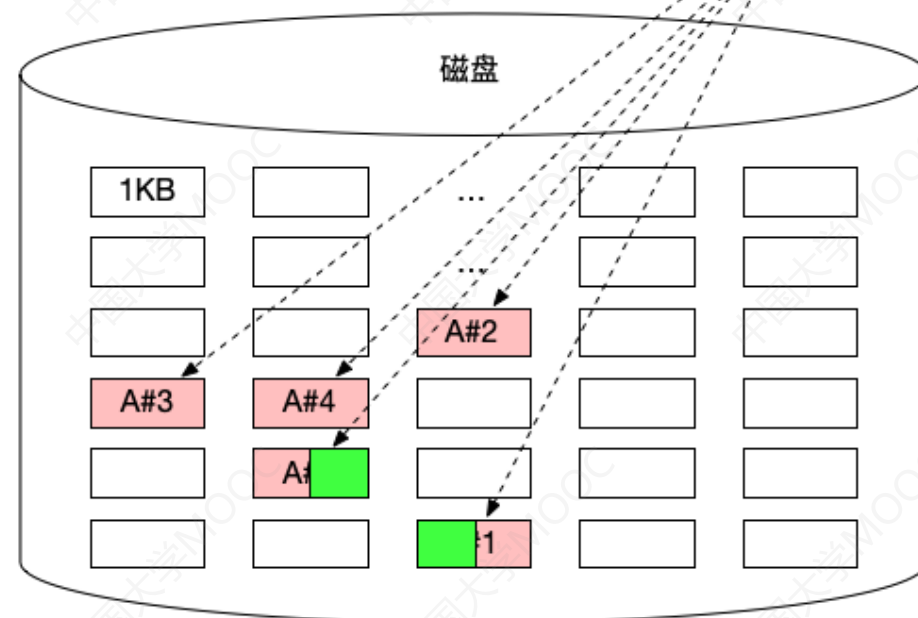
A#	1024B	1	A#2	A#3	A#4	文件A的逻辑地址
1KB	1KB	1KB	1KB	1KB		

read系统调用（进程P）

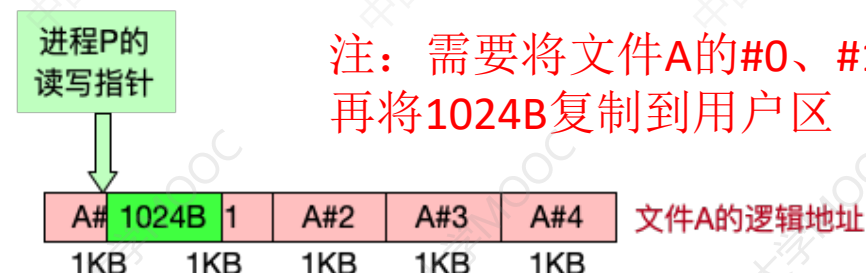


第一个进程对文件进行 open 系统调用后, FCB就已读入内存

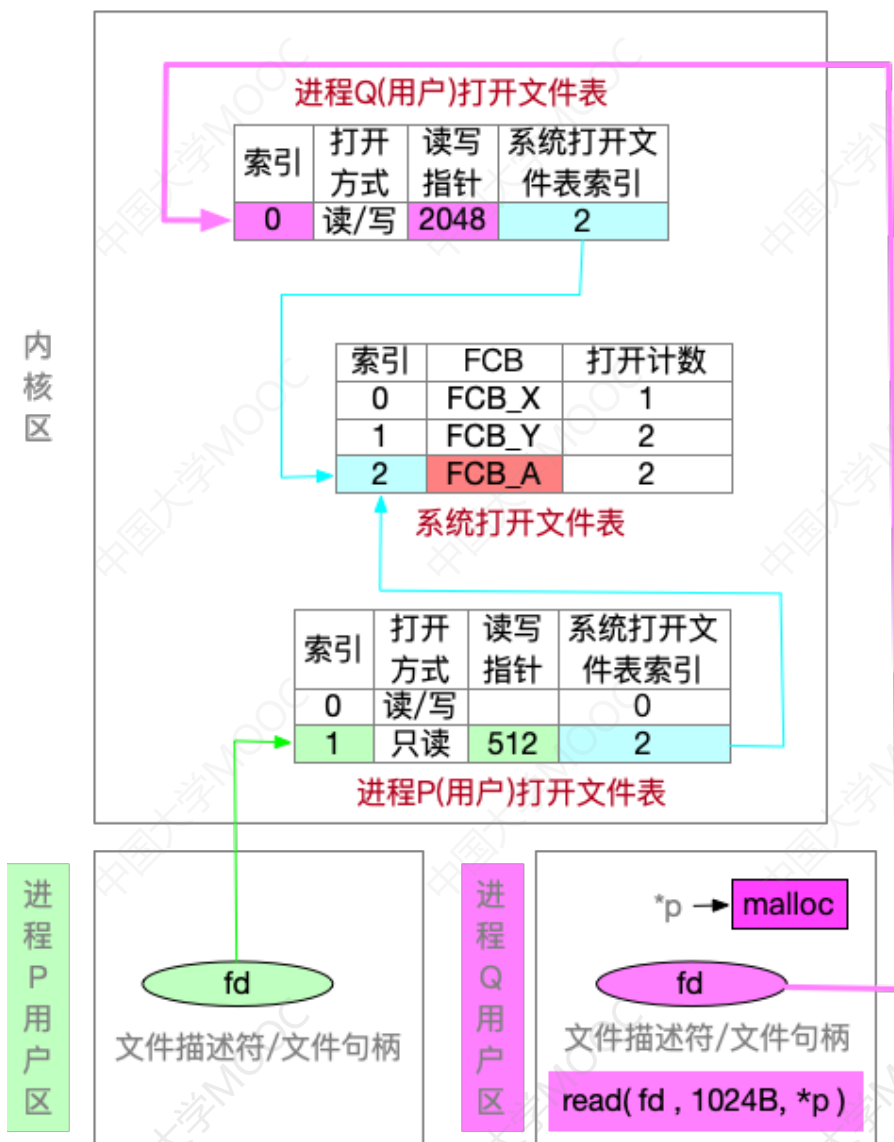
文件名	所有者	创建时间	文件总大小	存储位置信息 (与物理结构有关)	FCB_A
-----	-----	------	-------	-------	---------------------	-------



注: 需要将文件A的#0、#1块读入内核区, 再将1024B复制到用户区

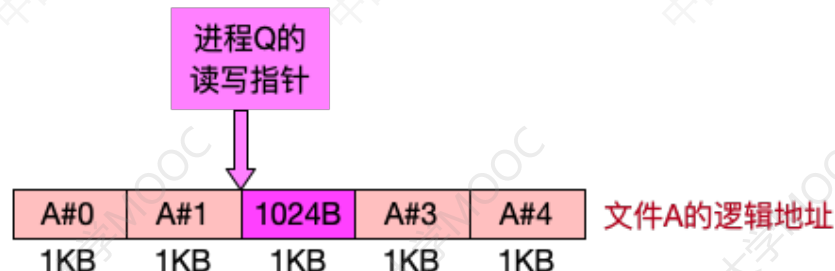
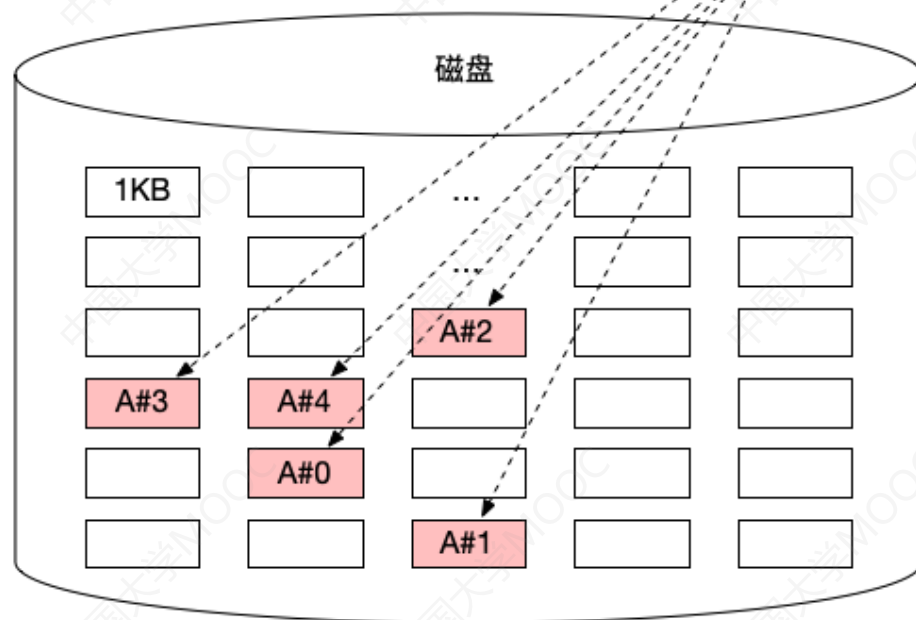


read系统调用（进程Q）

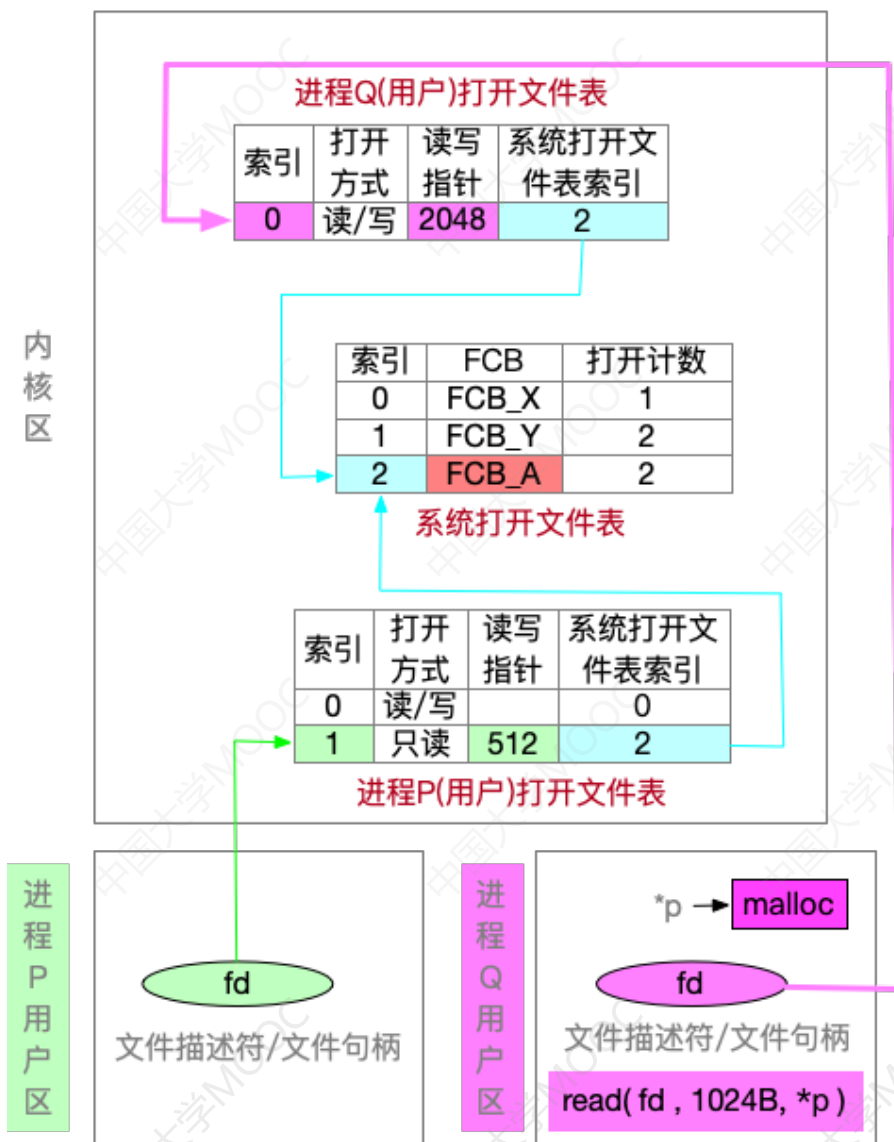


第一个进程对文件进行 open 系统调用后，FCB就已读入内存

文件名	所有者	创建时间	文件总大小	存储位置信息 (与物理结构有关)	FCB_A
-----	-----	------	-------	-------	---------------------	-------

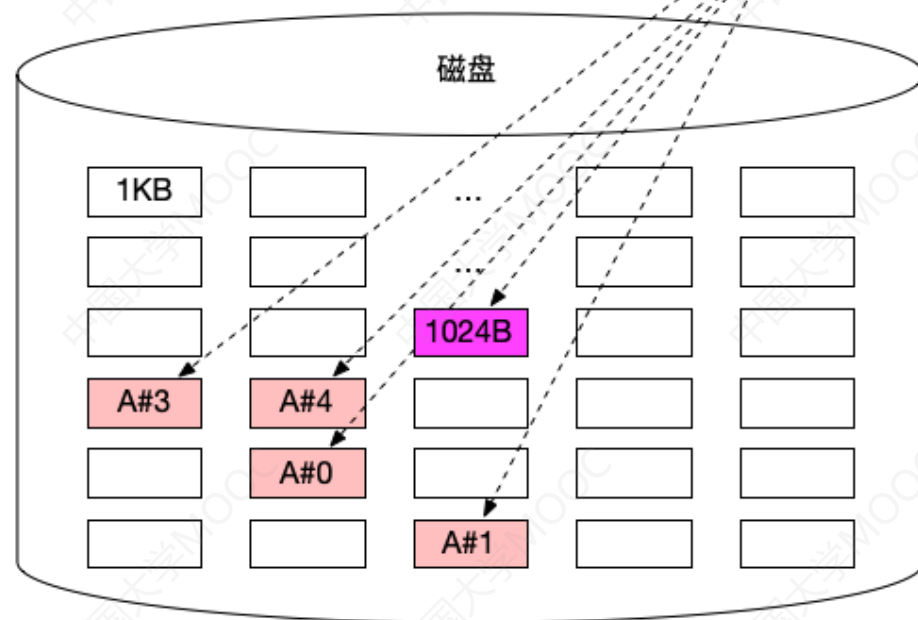


read系统调用（进程Q）



第一个进程对文件进行 open 系统调用后，FCB就已读入内存

文件名	所有者	创建时间	文件总大小	存储位置信息 (与物理结构有关)	FCB_A
-----	-----	------	-------	-------	---------------------	-------



进程Q的读写指针

A#0	A#1	1024B	A#3	A#4	文件A的逻辑地址
1KB	1KB	1KB	1KB	1KB	

注：只需将文件A的#2块读入内核区，再将1024B复制到用户区

文件的操作——write系统调用



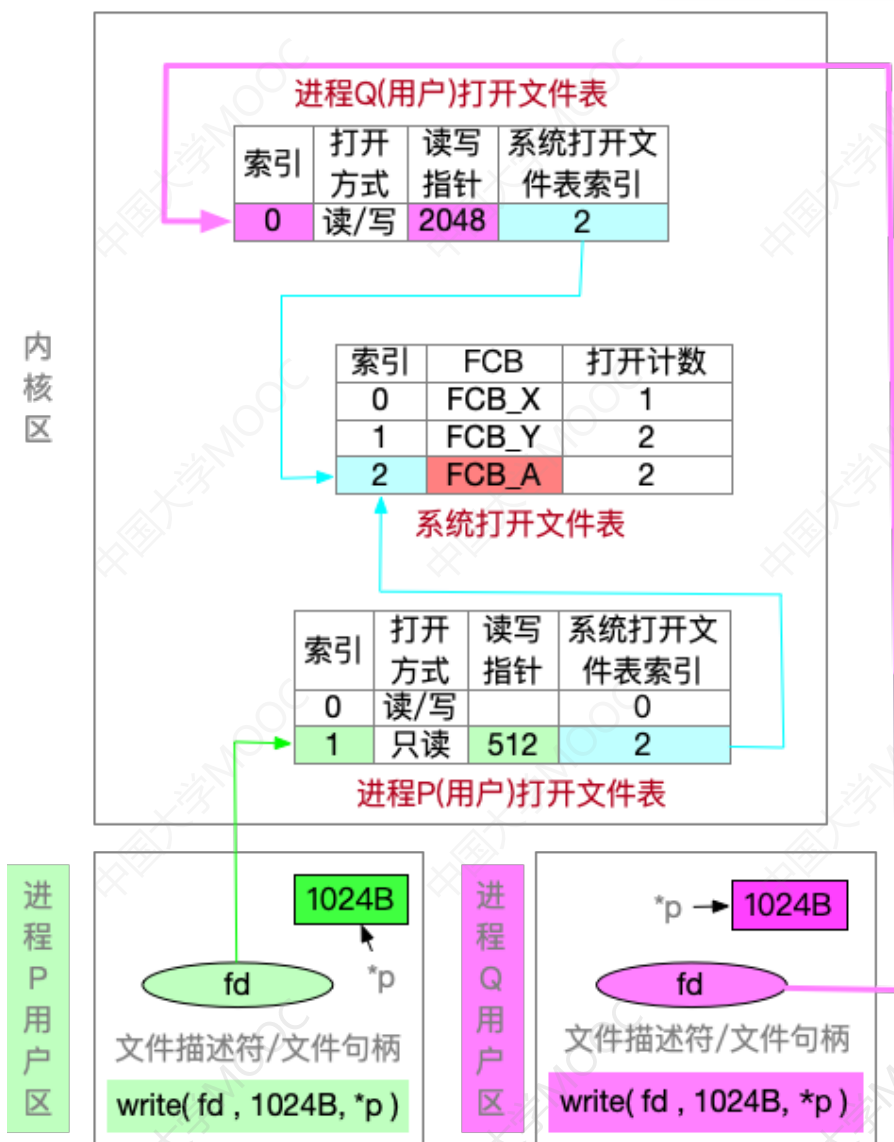
必要的系统调用参数:

- 文件描述符fd
- 想要写多少个字节?
- 写出的数据存到哪儿? (起始指针)

write系统调用的处理过程:

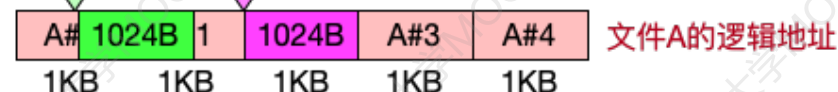
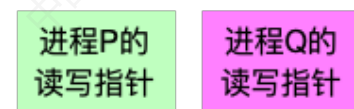
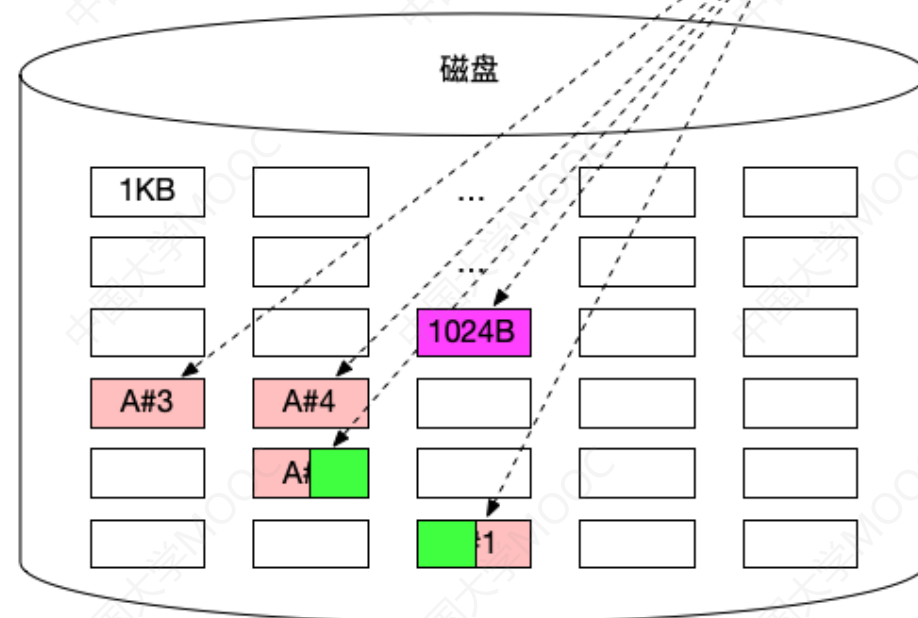
- ①根据文件描述符 fd 找到“进程打开文件表”中对应的表项
- ②根据读写指针位置, 结合系统调用参数, 将文件数据从内存写出外存 (需进行文件逻辑地址→物理地址转换)

Write系统调用



第一个进程对文件进行 open 系统调用后, FCB就已读入内存

文件名	所有者	创建时间	文件总大小	存储位置信息 (与物理结构有关)	FCB_A
-----	-----	------	-------	-------	---------------------	-------



注: 进程准备好的数据要先从用户区复制到内核区, 再写回磁盘

文件的操作—— close 系统调用



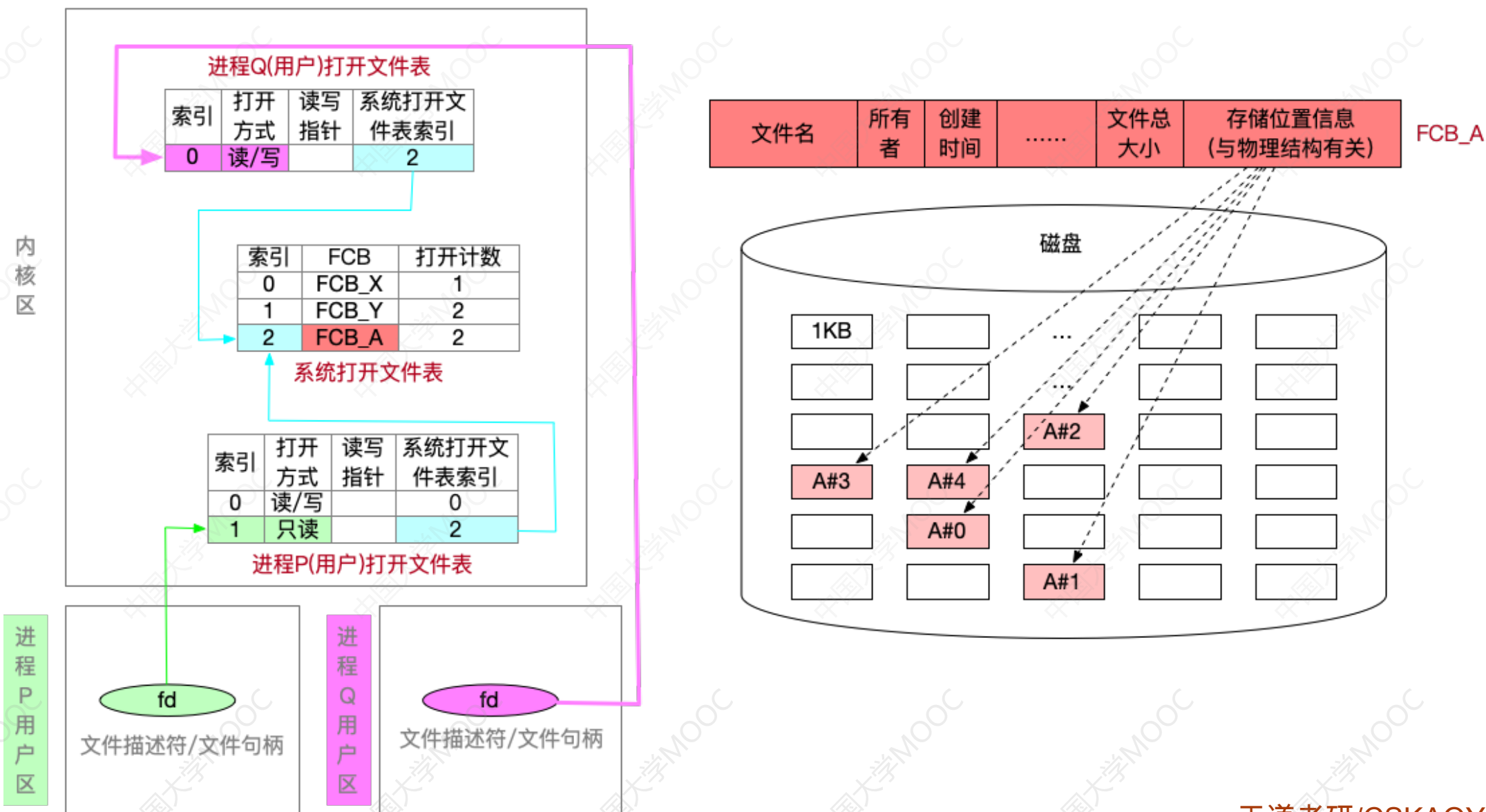
必要的系统调用参数:

- 文件描述符 `fd`

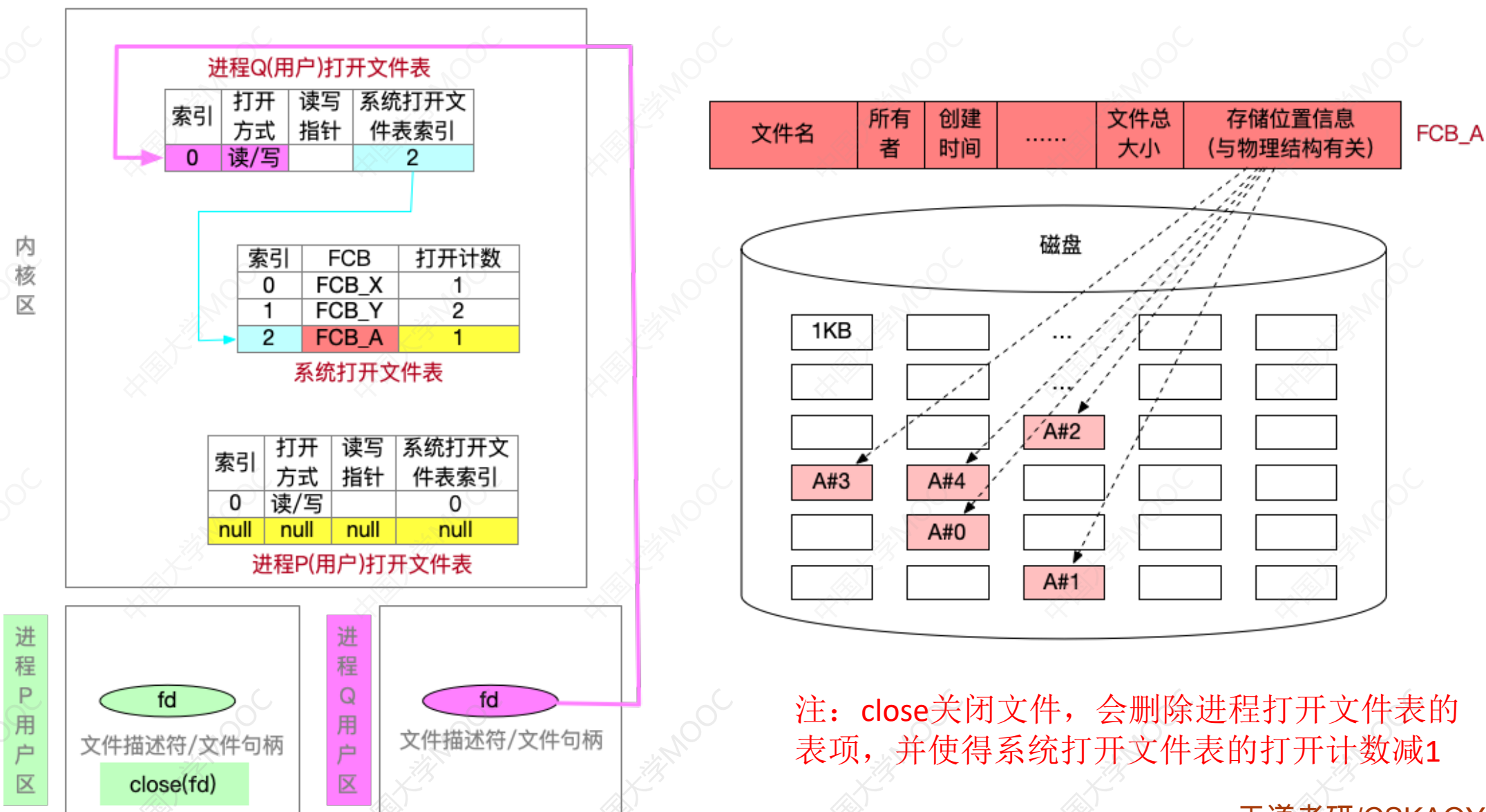
`close`系统调用的处理过程:

- ①根据文件描述符 `fd` 找到“进程打开文件表”中对应的表项
- ②删除“进程打开文件表”中的表项
- ③“系统打开文件表”中的打开计数减1，若打开计数为0，还需删除“系统打开文件表”中的表项

多个进程打开同一文件



close系统调用（进程P）



close系统调用（进程Q）

内核区

进程Q(用户)打开文件表

索引	打开方式	读写指针	系统打开文件表索引
null	null	null	null

索引	FCB	打开计数
0	FCB_X	1
1	FCB_Y	2
null	null	null

系统打开文件表

索引	打开方式	读写指针	系统打开文件表索引
0	读/写		0
null	null	null	null

进程P(用户)打开文件表

进程P用户区

fd

文件描述符/文件句柄

进程Q用户区

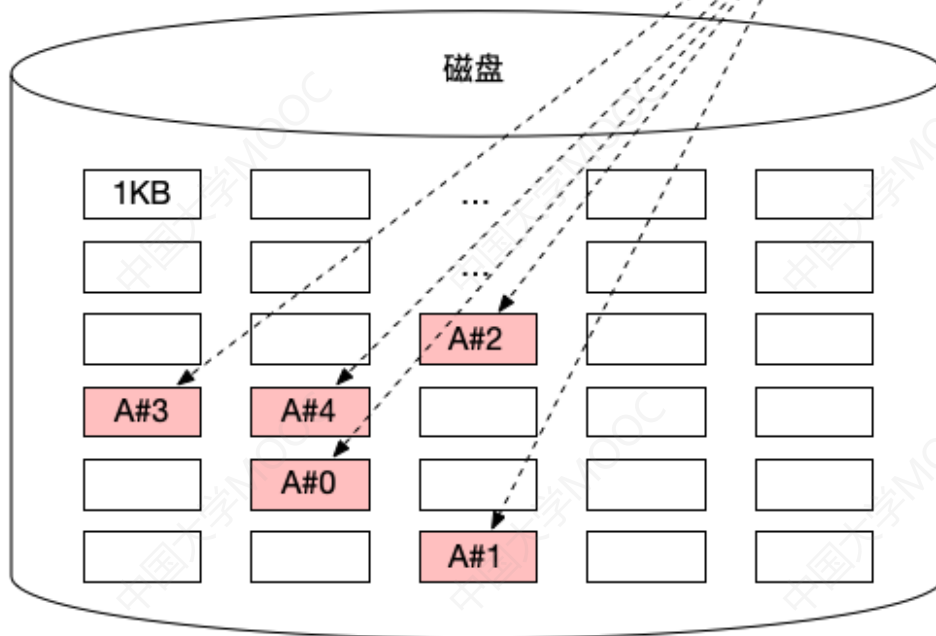
fd

文件描述符/文件句柄

close(fd)

文件名	所有者	创建时间	文件总大小	存储位置信息 (与物理结构有关)
-----	-----	------	-------	-------	---------------------

FCB_A



注：当系统打开文件表的打开计数变为0时，才会删除表项

文件的操作——delete系统调用



必要的系统调用参数:

- 路径 + 文件名

delete系统调用的处理过程:

- ①根据路径, 找到目标文件的FCB
- ②检查“删除”操作是否被允许(文件保护)
- ③删除目录项, 释放分配给文件的磁盘块

注: 若采用“索引结点”, 则删除目录项之后, 还要令索引节点硬链接计数count减1, 如果count==0, 才会释放分配给文件的磁盘块, 并释放索引节点

文件的操作——delete系统调用

内核区

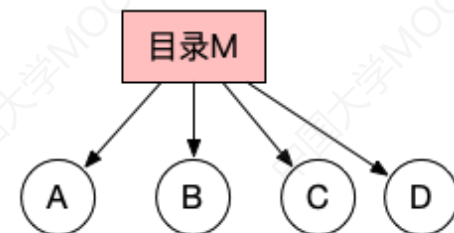
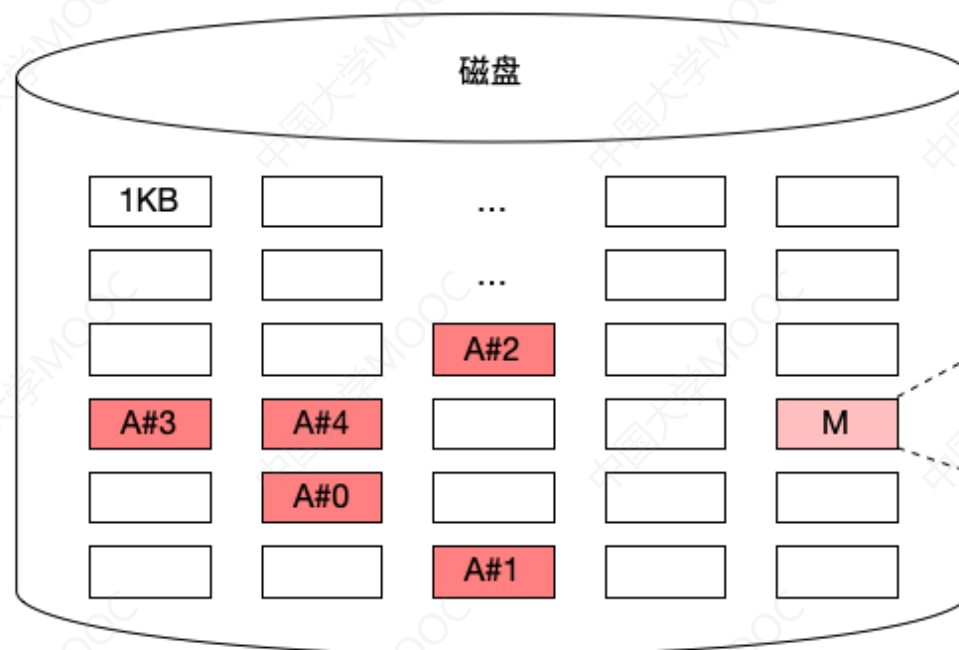
如果此时有其他进程正在打开该文件，则不允许删除

索引	FCB	打开计数
0	FCB_X	1
1	FCB_Y	2
2	FCB_A	1

系统打开文件表

进程P用户区

```
delete( ...../M/A)
```

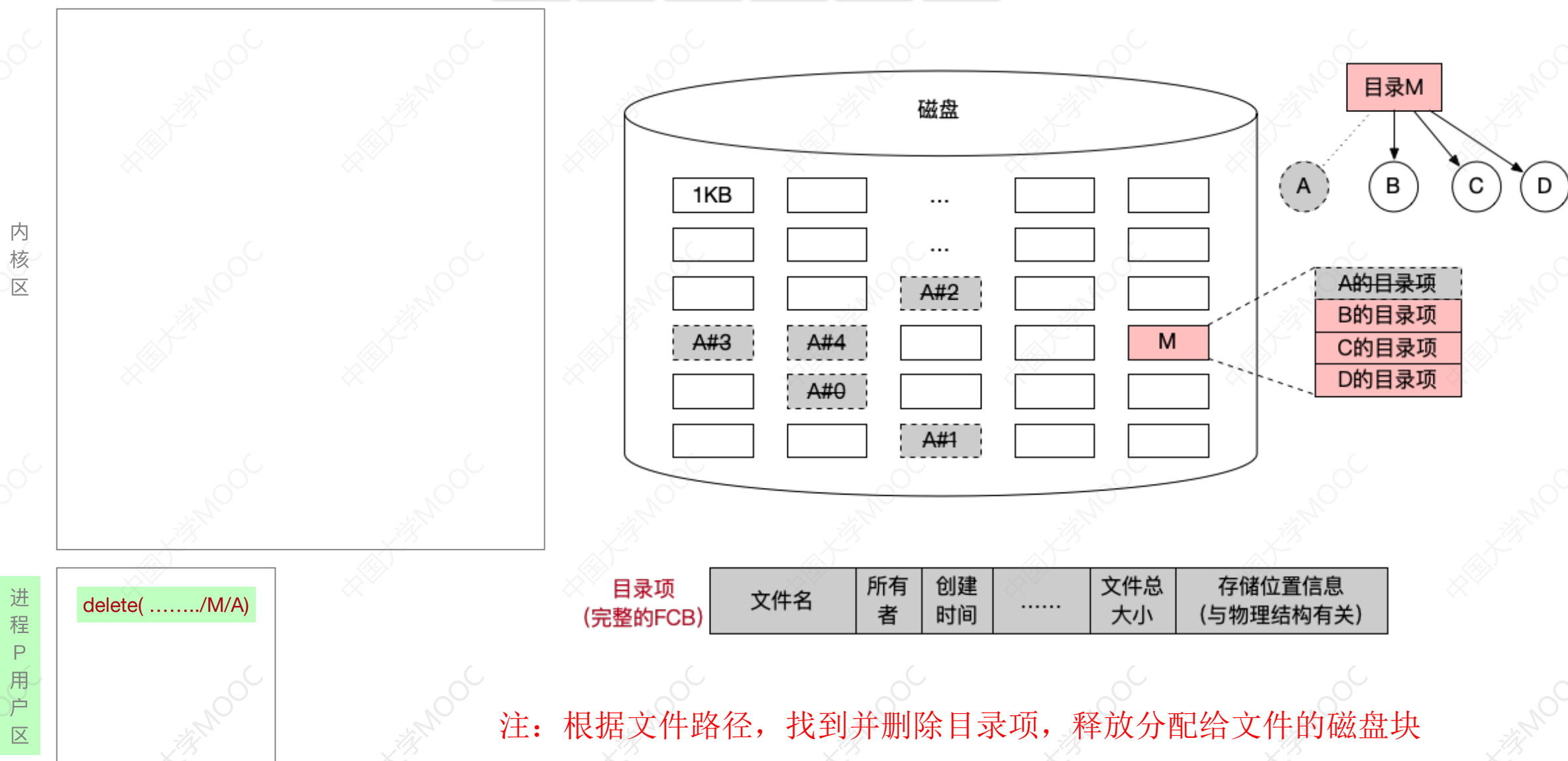


A的目录项
B的目录项
C的目录项
D的目录项

目录项
(完整的FCB)

文件名	所有者	创建时间	文件总大小	存储位置信息 (与物理结构有关)
-----	-----	------	-------	-------	---------------------

文件的操作——delete系统调用



历年真题

29. 在一个文件被用户进程首次打开的过程中，操作系统需做的是_____。

- A. 将文件内容读到内存中
- B. 将文件控制块读到内存中
- C. 修改文件控制块中的读写权限
- D. 将文件的数据缓冲区首指针返回给用户进程

2014真题

31. 若文件 f1 的硬链接为 f2，两个进程分别打开 f1 和 f2，获得对应的文件描述符为 fd1 和 fd2，则下列叙述中，正确的是_____。

- I. f1 和 f2 的读写指针位置保持相同
 - II. f1 和 f2 共享同一个内存索引结点
 - III. fd1 和 fd2 分别指向各自的用户打开文件表中的一项
- A. 仅III B. 仅II、III C. 仅I、II D. I、II和III

2017真题

23. 若多个进程共享同一个文件 F，则下列叙述中，正确的是

- A. 各进程只能用“读”方式打开文件 F
- B. 在系统打开文件表中仅有一个表项包含 F 的属性
- C. 各进程的用户打开文件表中关于 F 的表项内容相同
- D. 进程关闭 F 时，系统删除 F 在系统打开文件表中的表项

2020真题

历年真题

2012真题

28. 若一个用户进程通过 read 系统调用读取一个磁盘文件中的数据, 则下列关于此过程的叙述中, 正确的是_____。

- I. 若该文件的数据不在内存, 则该进程进入睡眠等待状态
- II. 请求 read 系统调用会导致 CPU 从用户态切换到核心态
- III. read 系统调用的参数应包含文件的名称

A. 仅 I、II B. 仅 I、III C. 仅 II、III D. I、II 和 III

23. 用户在删除某文件的过程中, 操作系统不可能执行的操作是_____。

- A. 删除此文件所在的目录
- B. 删除与此文件关联的目录项
- C. 删除与此文件对应的文件控制块
- D. 释放与此文件关联的内存缓冲区

2013真题

30. 若目录 dir 下有文件 file1, 则为删除该文件内核不必完成的工作是 ()。

- A. 删除 file1 的快捷方式
- B. 释放 file1 的文件控制块
- C. 释放 file1 占用的磁盘空间
- D. 删除目录 dir 中与 file1 对应的目录项

2021真题