

Page Table

- 某计算机采用二级页表的分页存储管理方式，按字节编制，页大小为 2^{10} 字节，页表项大小为2字节。逻辑地址结构为：页目录号、页号、页内偏移量，逻辑地址空间大小为 2^{16} 页，则表示整个逻辑地址空间的页目录表中包含表项的个数是（ ）
- A、 64 B、 128 C、 256 D、 512
- B
- $2^{16} / (2^{10} \text{ bytes} / 2 \text{ bytes}) = 2^7 = 128$

Page Replacement

- Consider the reference page sequence is 1, 2, 3, 4, 1, 2, 5, 1, 2, 3, 4, 5, and the number of page frame is 3.
- (a) How many page faults for FIFO algorithm?
- (b) How many page faults for LRU algorithm?
- (c) How many page faults for OPT algorithm?

Page Replacement

- 设某计算机的逻辑地址空间和物理地址空间均为64KB，按字节编址。某进程最多需要6页数据存储空间，页的大小为1KB，操作系统采用固定分配局部置换策略为此进程分配4个页框。

页号	页框号	装入时间	访问位
0	7	130	1
1	4	230	1
2	2	200	1
3	9	160	1

- 当该进程执行到时刻260时，要访问逻辑地址为17CAH的数据。请回答下列问题：
 - (1)、该逻辑地址对应的页号是多少？
 - (2)、若采用先进先出(FIFO)置换算法，该逻辑地址对应的物理地址？要求给出计算过程。
 - (3)、采用时钟(Clock)置换算法，该逻辑地址对应的物理地址是多少？要求给出计算过程。（设搜索下一页的指针按顺时针方向移动，且指向当前2号页框，示意图如下）

- (1) 17CAH 转换为二进制为：0001 0111 1100 1010, 页的大小为1KB, 所以页内偏移为10位, 于是前6位是页号, 所以其页号为0001 01, 转换为10进制为5, 所以, 17CAH对应的页号为5。
- (2) 若采用先进先出置换算法, 则被置换出的页号对应的页框号是7, 因此对应的二进制物理地址为：0001 1111 1100 1010, 转换为16进制位的物理地址为1FCAH。
- (3) 若采用时钟算法, 且当前指针指向2号页框, 则第一次循环时, 访问位都被置为0, 在第二次循环时, 将选择置换2号页框对应的页, 因此对应的二进制物理地址为：0000 1011 1100 1010, 转换为16进制物理地址为0BCAH。

Page Replacement

- 请求分页管理系统中，假设某进程的页表内容如下表所示。页面大小为4KB，一次内存的访问时间是100ns，一次快表（TLB）的访问时间是10ns，处理一次缺页的平均时间为108ns（已含更新TLB和页表的时间），进程的驻留集大小固定为2，采用最近最少使用置换算法（LRU）和局部淘汰策略。假设：
 - （1）、TLB初始为空；
 - （2）、地址转换时先访问TLB，若TLB未命中，再访问页表（忽略访问页表之后的TLB更新时间）；
 - （3）、有效位为0表示页面不在内存，产生缺页中断，缺页中断处理后，返回到产生缺页中断的指令处重新执行。
- 设有虚地址访问序列：2362H、1565H、25A5H，请问：
 - （1）、依次访问上述三个地址，各需多少时间？给出计算过程。
 - （2）、基于上述访问序列，虚地址1565H的物理地址是多少？请说明理由。

页号	页框号	有效位（存在位）
0	101H	1
1	--	0
2	154H	1

- (1)、根据页式管理的工作原理，应先考虑页面大小，以便将页号和页内位移分解出来。页面大小为4KB，即 2^{12} ，则页内位移占虚地址的低12位，页号占剩余高位。可得三个虚地址的页号P如下：
- 2362H: P=2，访问快表10ns（因TLB初始为空），访问页表100ns得到页框号，合成物理地址后访问主存100ns，共计 $10+100+100=210$ ns。
- 1565H: P=1，访问快表10ns，访问页表100ns缺页，缺页，进行缺页中断处理108ns，合成物理地址后访问主存100ns，共计 $10+100+108+100=318$ ns。
- 25A5H: P=2，访问快表10ns（因第一次访问时已将页号放入快表，即可合成物理地址），合成物理地址后访问主存100ns，共计 $10+100=110$ ns。
- 合计 $210+318+110=628$ ns
- (2)、当访问虚地址1565H时，产生缺页中断，合法驻留集为2，必须从页表中淘汰一个页面，根据题目的置换算法，应淘汰0号页面，因此1565H的对应页框号为101H。由此可得1565H的物理地址为101565H。

File System

- 设文件索引节点中有7个地址项，其中4个地址为直接地址索引，2个地址项是一级间接地址项，1个地址项是二级间接地址索引，每个地址项的大小为4字节，若磁盘索引块和磁盘数据块大小均为256字节，则可表示的单个文件最大长度是()
- A、33KB B、519KB C、1057KB D、16513KB
- C
 $4 * 256B = 1024B$
 $2 * 64 * 256B = 32768B$
 $64 * 64 * 256B = 1048576B$

File System

- A file allocation table (FAT) is used, and each entry in the file allocation table is 4 bytes in size. Given a 100 MB disk on which the file system is stored and data blocks of size 1024 bytes, what is the maximum sized file that can be stored on this disk?

- FAT表所占空间： $100\text{M}/1024*4 = 400\text{KB}$ ，文件大小最大为： $100\text{MB}-400\text{KB}-1\text{KB}$ （目录结构至少占一块）

Disk Scheduling

- 假设磁头当前位于第105道，正在向磁道序号增加的方向移动。现有一个磁道访问请求序列为35，45，12，68，110，180，170，195，采用SCAN调度（电梯调度）算法得到的磁盘访问序列是（ ）
- A、 110， 170， 180， 195， 68， 45， 35， 12
- B、 110， 68， 45， 35， 12， 170， 180， 195
- C、 110， 170， 180， 195， 12， 35， 45， 68
- D、 12， 35， 45， 68， 110， 170， 180， 195
- A

Disk Scheduling

- 假设计算机系统采用CLOOK磁盘调度策略，使用2KB内存空间记录16384个磁盘块的空闲状态
 - (1)、请说明在上述条件如何进行磁盘块空闲状态的管理。
 - (2)、设某单面磁盘的旋转速度为每分钟6000转，每个磁道有100个扇区，相邻磁道间的平均移动的时间为1ms。
 - 若在某时刻，磁头位于100号磁道处，并沿着磁道号增大的方向移动（如下图所示），磁道号的请求队列为50、90、30、120，对请求队列中的每个磁道需读取1个随机分布的扇区，则读完这个扇区点共需要多少时间？需要给出计算过程。

- (1) $2\text{KB} = 2 * 1024 * 8\text{bit} = 16384\text{bit}$ 。因此可以使用位图法进行磁盘块空闲状态管理，每1bit表示一个磁盘块是否空闲。
- (2) 每分钟6000转，转一圈的时间为0.01s，通过一个扇区的时间为0.0001s。
- 根据CSCAN算法，被访问的磁道号顺序为100, 120, 30, 50, 90,因此，寻道用去的总时间为： $(20 + 90 + 20 + 40) * 1\text{ms} = 170\text{ms}$
- 总共要随机读取四个扇区，用去的时间为： $(0.01 * 0.5 + 0.0001) * 4 = 0.0204\text{s} = 20.4\text{ms}$
- 所以，读完这个扇区点共需要 $170\text{ms} + 20.4\text{ms} = 190.4\text{ms}$ 。

File System

- A file is stored on a LOOK scheduled disk system. The disk has 1024 tracks. Each disk block is defined as one disk sector. The file is stored in sequential order in 4 disk sectors of track 200, 50, 100, and 90. The first disk track is numbered track 0. The disk head is now at track 51 and moving toward track 1023 while serving requests. The directory entry for the file is stored in a sector of track 500. **A single block disk cache is present.**

File System

- Suppose an indexed disk allocation method is used. What is the total seek distance for reading the entire file from beginning to end?
- If a linked disk allocation method is used, what is the total seek distance for deleting the third disk block?
- Suppose a FAT allocation method is used in which the FAT is stored at the beginning of the disk. What is the total seek distance for appending and storing data in a disk block on track 600 at the end of the file?
- If a C-SCAN disk scheduler is used in part (c), what is the total seek distance?

答案:

- 磁头移动轨迹为: 51, 500, 200, 50, 100, 90, seek distance = 959
- 磁头移动轨迹为: 51, 500, 200, 50, 100, 50, seek distance = 999
- 磁头移动轨迹为: 51, 500, 0, 600, seek distance = 1549
- 磁头移动轨迹为: 51, 500, 1023, 0, 600, seek distance = 2595