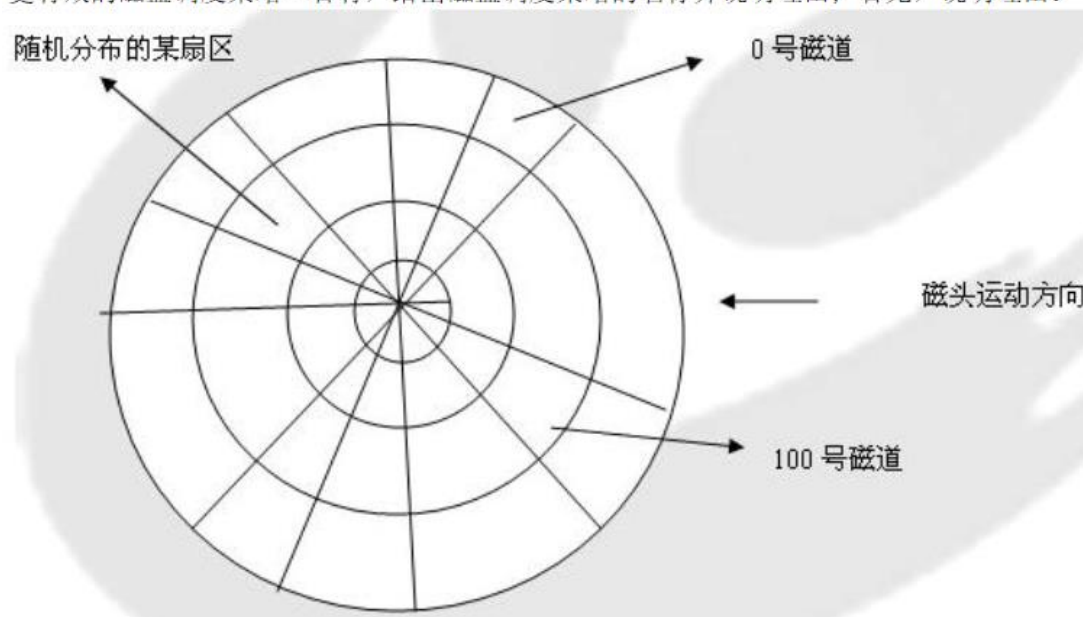


45. (7分) 假设计算机系统采用 CSCAN (循环扫描) 磁盘调度策略, 使用 2KB 的内存空间记录 16384 个磁盘块的空闲状态。

(1) 请说明在上述条件下如何进行磁盘块空闲状态管理。

(2) 设某单面磁盘旋转速度为每分钟 6000 转。每个磁道有 100 个扇区, 相邻磁道间的平均移动时间为 1ms。若在某时刻, 磁头位于 100 号磁道处, 并沿着磁道号大的方向移动 (如下图所示), 磁道号请求队列为 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 4 个扇区点共需要多少时间? 要求给出计算过程。

(3) 如果将磁盘替换为随机访问的 Flash 半导体存储器 (如 U 盘、SSD 等), 是否有比 CSCAN 更有效的磁盘调度策略? 若有, 给出磁盘调度策略的名称并说明理由; 若无, 说明理由。



答: (1) $2\text{KB} = 2 \times 1024 \times 8\text{bit} = 16384\text{bit}$ 。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: $(20 + 90 + 20 + 40) \times 1\text{ms} = 170\text{ms}$

总共要随机读取四个扇区, 用去的时间为: $(0.01 \times 0.5 + 0.0001) \times 4 = 0.0204\text{s} = 20.4\text{ms}$

所以, 读完这个扇区点共需要 $170\text{ms} + 20.4\text{ms} = 190.4\text{ms}$ 。

【注】该题为 2010 年考研真题, 15 级期末考, 16 级期末考

46、(8分)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)



图 3.15 页框示意图

答：

(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。

【注】此题为 2010 年考研真题，记不清期末考的是否为此题

46、(8分) 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

【答案】

(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 $10+100+100=210\text{ns}$ 。

1565H: P=1，访问快表 10ns，缺页，访问页表 100ns 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 $10+100+108+100=318\text{ns}$ 。

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 $10+100=110\text{ns}$ 。

合计 $210+318+110=628\text{ns}$

(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。

4KB,页内占 12 位，即 16 机制的 3 位
则 2362H 的最高位就是页号

2:10 不命中+100 页表+100 内存地址
1: 10 不命中+100 页表+108 缺页+100 内存地址
2: 10 命中+100 内存地址

1 号页内偏移 565H，缺页，置换 0，
101565H

【注】此题为 2009 年考研真题，记不清期末是否考的此题

【银行家算法】

具体题目不记得了，题目不是简单地给出资源分配表格，需要自己分析出资源分配情况、资源剩余情况和资源请求情况。题目不难，只要理解银行家算法，会进行安全性检测，能够正确计算资源情况便可。

【信号量机制】

桌子上有一个盘子，每次只能放一个水果。爸爸专门向盘子里放苹果，妈妈专门向盘子里放橘子。一个儿子专门等吃盘子中的橘子，一个女儿专门等吃盘子中的苹果。用信号量实现他们间的同步机制。