

操作系统习题

一、PPT后面部分

第七章 内存管理

1、一个操作系统采用段式存储管理方案，用户区内存为512K，分配时截取空闲块的前半部分(小地址部分)。初始时内存全部空闲。系统执行如下申请、释放操作序列。

申请300K，申请100K，释放300K，申请150K，申请50K，申请90K

- (1) 若采用首先适应算法，空闲块表中有哪些空块(指出大小，地址)；
- (2) 若采用最佳适应算法，空闲块表中有哪些空块(指出大小，地址)；
- (3) 若随后又申请80K，针对上述两种情况说明结果？其结果说明了什么问题？

解答：操作系统采用段式存储。执行申请释放序列后，结果如下：

a、如果采用首先适应算法，空闲块表中的空块有

地址 大小
290k 10k
400k 112k

b、如果采用最佳适应算法，空闲块表中的空块有

地址 大小
240k 60k
450k 62k

c、若继续申请80k

如果之前采用首先适应算法，则直接分配起始地址为400k的连续80k空间；如果之前采用最佳适应算法，则需要首先采用拼接技术对空闲空间进行合并，然后在合并后的空闲空间中分配连续80k空间。在上述情况中采用最佳适应算法却导致后来的内存直接分配失败而不得不进行内存空间整理。这说明最佳适应算法并不是所有时候都能够保持大块连续的空闲空间。

2、某虚拟存储器的用户空间共有32个页面，每页1KB，主存16MB。假定某时刻为用户的第0，1，2，3页分别分配的页帧号为5，10，4，7，试将虚拟地址0A5C和093C变换为物理地址。

表2-2 虚页号与物理页号对照表	
虚页号	物理页号
0	5
1	10
2	4
8	7

解答：

程序空间的大小为 32KB，因此逻辑地址的有效位数是 15 位。内存存储空间的大小是 16KB，因此物理地址至少需要 14 位。

当页面为 1KB 时，虚地址 0A5C 表示页号为 00010，页内地址是 1001011100。该页在内存的第 4 块，即块号为 0100，因此 0A5C 的物理地址是 01001001011100，即 125CH。

用同样的方法可以求得，093C 的物理地址是 113CH。

这道题要注意虚地址中的页号要对应到物理页号再进行计算！

3、对一个将页表放在分页系统的内存中：

(1) 如果访问内存需要 $0.2\mu s$ ，有效访问时间为多少？

(2) 如果增加一个快表，且假定在快表中找到页表项的几率高达 90%，则有效访问时间又是多少（假定查找快表需花的时间为 0）？

分页系统要访问两次，第一次要访问页表，将页号换成页地址，并与偏移量相加，得出实际地址，第二次要访问实际的地址的，所以所用时间是 $0.4\mu s$ 。

如果有快表，命中率为 90%，则访问时间为： $0.2 \times 90\% + 0.4 \times 10\% = 0.18 + 0.04 = 0.22\mu s$ 由于 CPU 以及快表本身耗用的时间没有给出，所以假定这些时间可以忽略不计。

4、有一个虚拟存储系统。分配给某进程 3 页内存，开始时内存为空，页面访问序列如下：

6, 5, 4, 3, 2, 1, 5, 4, 3, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 6, 5

(1) 若采用先进先出页面置换算法(FIFO)，缺页次数为多少？

(2) 若采用最近最少使用页面置换算法(LRU)，缺页次数为多少？

(3) 若采用最佳页面置换算法算法呢？

答：

(1)：17 次

(2)：17 次

(3)：11 次

第八章 文件系统

1、现有一文件 FILE_x，其逻辑记录的大小为 125 字节，共有 20 个逻辑记录，文件系统把这个文件存储到磁盘上时采用链接结构，磁盘的分块大小为 512 个字节，请问：

(1) 采用什么方法可有效地利用磁盘空间？

(2) 画出文件 FILE_x 在磁盘上的链接结构示意图(磁盘块号自定)。

(3) 若用户要求读包含第 1285 字节的逻辑记录，文件系统将如何工作？

解答：

(1) 采用记录成组的方法能有效地利用磁盘空间，这里拟选用块因子为 4。

(2) 采用块因子为 4，进行记录成组时，将占 5 个磁盘块。不妨设这 5 个磁盘块依次为 6、2、9、15、18。

(3) 第一步，由 $[1285 / (125 \times 4)] = 2$ 可知包含 1285 字节的逻辑记录在链接结构的第三个块上，即块 9 中，为此文件系统把块 9 读入主存缓冲区。

第二步，由 $1285 \text{ MOD } (125 \times 4) = 285$ 且 $125 \times 2 < 285 < 125 \times 3$ ；所以可知文件系统从主存缓冲区中取

出第3个记录传输给用户。

第十章 大容量存储器

1、假设一个磁盘组共有100个柱面，每面有8个磁道，每个盘面被分成4个扇区。若逻辑记录的大小与扇区大小一致，柱面、磁道、扇区的编号均从“0”开始，现用字长为16位的200个字(0号字~199号字)组成位示图来指示磁盘空间的使用

情况。请问：

(1)文件系统发现位示图中15号字、7号位为0而准备分配给某一记录时，该记录会存放到磁盘的哪一块上？此块的物理位置(柱面号，磁头号 and 扇区号)如何？

(2)删除文件时要归还存储空间，56号柱面6号磁道3号扇区的块就变成了空闲块，此时，位示图中几号字、几号位应由1改为0？

解答：(1)块号 = $15 \times \text{字长} + 7 = 15 \times 16 + 7 = 247$ ；

柱面号 = $\lceil \text{块号} / \text{每柱面扇区数} \rceil = \lceil 247 / (8 \times 4) \rceil = 7$ ；

磁头号 = $\lceil (\text{块号} \bmod \text{每柱面扇区数}) / \text{每盘面扇区数} \rceil = \lceil (247 \bmod 32) / 4 \rceil = 5$ ；

扇区号 = $(\text{块号} \bmod \text{每柱面扇区数}) \bmod \text{每盘面扇区数} = (247 \bmod 32) \bmod 4 = 3$ ；

所以该记录会存放在247块上，即在7柱面，5磁头，3扇区上。

(2)块号 = 柱面号 \times 每柱面扇区数 + 磁头号 \times 每盘面扇区数 + 扇区号 = $56 \times (8 \times 4) + 6 \times 4 + 3 = 1819$ ；

字号 = $\lceil \text{块号} / \text{字长} \rceil = \lceil 1819 / 16 \rceil = 113$ ；

位号 = 块号 \bmod 字长 = $1819 \bmod 16 = 11$ ；

所以位示图中113号字、11号位应由1变成0。

2假设某文件系统的硬盘空间为500MB，盘块大小为1KB，采用显示链接分配，请回答以下问题：

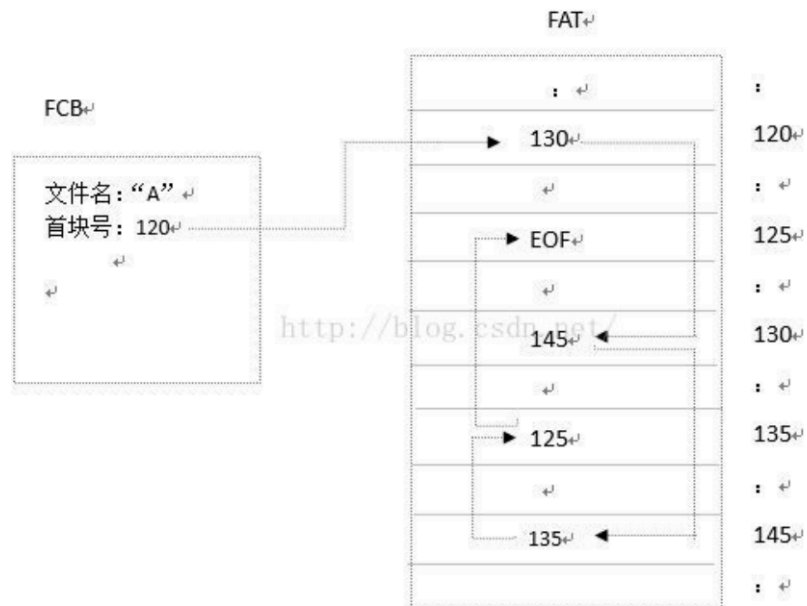
(1)其FAT表（文件分配表）需占用多少表项？

(2)如果文件A占用硬盘的盘块号依次为120、130、145、135、125共五个盘块，请画图示意文件A的FCB与FAT表的关系以及FAT表中各盘块间的链接情况。

解答：

(1).FAT的每个表项对应于磁盘的一个盘块，其中用来存放分配给文件的下一个盘块的块号，故FAT的表项数目由物理盘块数决定，而表项的长度则由磁盘系统的最大盘块号决定（即它必须能存放最大的盘块号）。

由题意可知，该硬盘共有500K个盘块，故FAT中共有500K个表项，如果盘块从0开始编号，为了能保存最大的盘块号500K，该FAT表项最少需要19位



3、假定一个盘组共有100个柱面，每个柱面上有8个磁道，每个盘面划分为8个扇区，现有一个6400个逻辑块的文件，逻辑块的大小与扇区相同且文件在硬盘上的存储方式是连续存放。

假设文件从0号物理块头开始存放。柱面和文件逻辑块都是从0开始排序。

- (1) 试问该文件的3680块应在哪个柱面？那个扇区？
- (2) 6柱面6磁道6扇区存放的是文件的逻辑块号是多少？

答案：

(1) 因为文件块的编号从0开始编号故：

$3680 / (8 * 8) = 57 \dots 32$ 57是柱面号

$32 / 8 = 4 \dots 0$ 4是盘面号

0 是扇区号

所以该文件的3680块应在57柱面4号盘面的0号扇区

(2) $6 * 8 * 8 + 6 * 8 + 6 = 438$