

作业4: P170: 3、7、8、12、13、14、15、16、17、18、19、20;
P196: 2、4、7、10、13、15、18、19、20、21。

习题5 (含考研真题)

一、简答题

1. 存储器管理的基本任务,是为多道程序的并发执行提供良好的存储器环境。请问:“良好的存储器环境”应包含哪几个方面?
2. 内存保护是否可以完全由软件实现?为什么?
3. (考研真题)请解释什么是重定位?为什么要重定位?
4. 动态重定位的实现方式有哪几种?
5. 可采用哪几种方式将程序装入内存?它们分别适用于何种场合?
6. 何谓静态链接?静态链接时需要解决哪两个问题?
7. (考研真题)编写程序时,源代码必须经过编译和链接生成目标代码,请问什么是链接?链接主要解决了什么问题?简述链接的主要类型及其优缺点。
8. 为什么要引入对换?对换可分为哪几种类型?
9. 在对换技术中,对文件区管理的目标和对对换空间管理的目标有何不同?
10. 为什么说分段系统较分页系统更易实现信息共享与保护?
11. 提高内存利用率的途径主要有哪些?

二、计算题

12. (考研真题)假设一个分页存储系统具有快表,多数活动页表项都可以存在于其中。若页表放在内存中,内存访问时间是1ns,快表的命中率是85%,快表的访问时间为0.1ns,则有效存取时间为多少?
13. 对一个将页表存放在内存中的分页系统:
 - (1) 如果访问内存需要0.2 μ s,则有效访问时间为多少?
 - (2) 如果加一快表,且假定在快表中找到页表项的概率高达90%,则有效访问时间又是多少(假定查快表须花费的时间为0)?
14. 某系统采用分页存储管理方式,拥有逻辑空间32页,每页2KB,拥有物理空间1MB。
 - (1) 写出逻辑地址的格式。
 - (2) 若不考虑访问权限等,则进程的页表有多少项?每项至少有多少位?
 - (3) 如果物理空间减少一半,则页表结构应相应地做怎样的改变?
15. 已知某分页系统,内存容量为64KB,页面大小为1KB,对一个4页大的作业,其0、1、2、3页分别被分配到内存的2、4、6、7块中。
 - (1) 将十进制的逻辑地址1 023、2 500、3 500、4 500变换为物理地址。
 - (2) 以十进制的逻辑地址1 023为例,画出地址变换过程图。
16. (考研真题)已知某系统页面长4KB,每个页表项的大小为4B,采用多层分页策略映射64位的用户地址空间。若限定最高层页表只占1页,问它可采用几层分页策略。
17. 对于表5-2所示的段表,请将逻辑地址(0,137),(1,4 000),(2,3 600),(5,230)变换成物理地址。

表 5-2 段表

段号	内存起始地址	段长
0	50K	10KB
1	60K	3KB
2	70K	5KB
3	120K	8KB
4	150K	4KB

三、综合应用题

18. (考研真题) 某系统采用动态分区分配方式管理内存, 内存空间为640KB, 低端40KB存放OS。系统为用户作业分配空间时, 从低地址区开始。针对下列作业请求序列, 画图表示使用首次适应算法进行内存分配和回收后内存的最终映像。作业请求序列如下:

作业1申请200KB, 作业2申请70KB;
 作业3申请150KB, 作业2释放70KB;
 作业4申请80KB, 作业3释放150KB;
 作业5申请100KB, 作业6申请60KB;
 作业7申请50KB, 作业6释放60KB。

19. 某OS采用分段存储管理方式, 用户区内存为512KB, 空闲块链入空闲块表, 分配时截取空闲块的前半部分(小地址部分)。初始时全部空闲。执行申请、释放操作序列request(300KB)、request(100KB)、release(300KB)、request(150KB)、request(50KB)、request(90KB)后:

- (1) 若采用首次适应算法, 则空闲块表中有哪些空闲块(指出大小及起始地址)?
- (2) 若采用最佳适应算法, 则空闲块表中有哪些空闲块(指出大小及起始地址)?
- (3) 若随后又要申请80KB, 则针对上述两种情况会产生什么后果? 这说明了什么问题?

20. 某系统的空闲分区如表5-3所示, 采用可变分区分配策略处理作业。现有作业序列96KB、20KB、200KB, 若采用首次适应算法和最佳适应算法来处理这些作业序列, 则哪种算法能满足该作业序列的请求? 为什么?

表 5-3 空闲分区表

分区号	分区大小	分区起始地址
1	32KB	100K
2	10KB	150K
3	5KB	200K
4	218KB	220K
5	96KB	530K

在虚拟存储器管理子系统中, kswapd是一个后台daemon进程, 负责对系统内存做定时检查, 一般是1s一次。如果发现没有足够的空闲页面, 就进行页回收操作, 将不再使用的页面换出。如果要换出的页面脏(被修改过)了, 则还需要将这个页面写回到磁盘或者交换分区swap中。

bdflush也是一个后台daemon进程, 负责周期性地检查脏缓冲(即磁盘缓冲), 并将其写回磁盘。不过在Linux 2.6版本之后, pdflush就取代了bdflush, 前者的优势在于: 可以使多个线程并发, 而bdflush只能支持单线程运行, 这就保证了不会在回写繁忙时阻塞; 另外, bdflush的操作对象是缓冲, 而pdflush是基于页面的, 显然pdflush的效率要更高。

6.7 本章小结

用户期望能够执行逻辑地址空间大于物理地址空间的进程。虚拟存储器是一种技术, 能够将较大的逻辑地址空间映射到较小的物理内存上。虚拟存储器允许运行极大的进程, 提高了多道程序度与处理机利用率。虚拟存储器的实现通常采用请求分页存储管理方式和请求分段存储管理方式; 由于页的大小相同、管理方便, 请求分页存储管理更加常用。

本章在介绍虚拟存储器的基本概念、实现原理的基础上, 详细介绍了请求分页存储管理方式, 包括缺页中断、页面置换算法、系统性能分析、“抖动”和工作集等, 并简要介绍了请求分段系统的实现。围绕页面置换算法, 本章详细介绍了最佳页面置换算法、FIFO页面置换算法、LRU页面置换算法、LFU页面置换算法、Clock页面置换算法和改进型Clock页面置换算法等的基本原理与具体实现。

习题6 (含考研真题)

一、简答题

1. 常规存储器管理方式具有哪两大特征? 它们对系统性能有何影响?
2. 什么是虚拟存储器? 如何实现分页式虚拟存储器?
3. “整体对换从逻辑上也扩充了内存, 因此也实现了虚拟存储器的功能”这种说法是否正确? 请说明理由。
4. 在请求分页系统中, 为什么说在一条指令执行期间可能产生多次缺页中断?
5. 试比较缺页中断与一般的中断, 它们之间有何明显区别?
6. 试说明在请求分页系统中页面的调入过程。
7. (考研真题) 简述在具有快表的请求分页系统中, 将逻辑地址变换为物理地址的完整过程。
8. 何谓固定分配局部置换和可变分配全局置换的内存分配策略?
9. 实现LRU页面置换算法所需要的硬件支持是什么?
10. 什么是“抖动”? 产生“抖动”的原因是什么?
11. 何谓工作集? 它是基于什么原理确定的?
12. 为了实现请求分段存储管理, 应在系统中增加配置哪些硬件机构?

二、计算题

13. (考研真题) 某虚拟存储器的用户空间共有32个页面, 每页1KB, 内存16KB。假定某时刻系统为用户的第0、1、2、3页分配的物理块号为5、10、4、7, 而该用户作业的长度为6页, 试将十六进制的逻辑地址0A5C、103C、1A5C变换成物理地址。

14. 某请求调页系统, 页表保存在寄存器中。若一个被替换的页未被修改过, 则处理一个缺页中断需要8ms; 若被替换的页已被修改过, 则处理一个缺页中断需要20ms。内存存取时间为1 μ s, 访问页表的时间可忽略不计。假定70%被替换的页被修改过, 为保证有效存取时间不超过2 μ s, 可接受的最大缺页率是多少?

15. (考研真题) 某分页式虚拟存储系统, 用于页面交换的磁盘的平均访问及传输时间是20ms, 页表保存在内存中, 访问时间为1 μ s, 即每引用一次指令或数据, 就需要访问内存2次。为改善性能, 可以增设一个联想寄存器, 若页表项在联想寄存器中, 则只要访问1次内存。假设80%的访问对应的页表项在联想寄存器中, 剩下的20%中, 10%的访问(即总数的2%)会产生缺页。请计算有效访问时间。

16. 假定某OS存储器采用分页存储管理方式, 一个进程在快表中的页表项如表6-1所示, 在内存中的页表项如表6-2所示。

表 6-1 快表中的页表项

页号	页帧号
0	f1
1	f2
2	f3
3	f4

表 6-2 内存中的页表项

页号	页帧号
4	f5
5	f6
6	f7
7	f8
8	f9
9	f10

注: 只列出不在快表中的页表项。

假定该进程长度为320B, 每页32B。现有逻辑地址101 204 576 (八进制), 若上述逻辑地址能变换成物理地址, 则说明变换的过程, 并指出具体的物理地址; 若不能变换, 则说明其原因。

17. 有一个矩阵int A[100, 100]以行优先方式进行存储。计算机采用虚拟存储系统, 物理内存共有3页, 其中1页用来存放程序, 其余2页用来存放数据。假设程序已在内存中占了1页, 其余2页空闲。若每页可存放200个整数, 则程序1、程序2执行的过程中各会发生多少次缺页? 每页只能存放100个整数时, 会发生多少次缺页? 以上结果说明了什么问题?

程序 1 :

```
for(i=0; i<100; i++)
```

```
    for(j=0; j<100; j++)
```

```
        A[i, j]=0;
```

程序 2 :

```
for(j=0; j<100; j++)
```

```
    for(i=0; i<100; i++)
```

```
        A[i, j]=0;
```

三、综合应用题

18. （考研真题）有一个请求分页式虚拟存储器系统，分配给某进程3个物理块，开始时内存中预装入第1, 2, 3个页面，该进程的页面访问序列为1, 2, 4, 2, 6, 2, 1, 5, 6, 1。

（1）若采用最佳页面置换算法，则访问过程发生的缺页率为多少？

（2）若采用LRU页面置换算法，则访问过程中的缺页率为多少？

19. 进程已分配到4个块，如表6-3所示（编号为十进制，从0开始）。当进程访问第4页时，产生缺页中断，请分别用FIFO页面置换算法和LRU页面置换算法决定缺页中断处理程序选择换出的页面。

表 6-3 页表

块号	页号	装入时间	最近访问时间	访问位	修改位
2	0	60	161	0	1
1	1	130	160	0	0
0	2	26	162	1	0
3	3	20	163	1	1

20. 某系统有4个页，某个进程的页面使用情况如表6-4所示，问采用FIFO、LRU、简单Clock和改进型Clock页面置换算法，分别会置换哪一页？

表 6-4 页面使用情况

页号	装入时间	上次引用时间	R	M
0	126	279	0	0
1	230	260	1	0
2	120	272	1	1
3	160	280	1	1

其中，R是读标志位，M是修改位。

21. （考研真题）在请求分页存储管理系统中，假设某进程的页表内容如表6-5所示。

表 6-5 某进程的页表内容

页号	页框号	有效位（存在位）
0	101H	1
1	—	0
2	254H	1

页面大小为4KB，一次内存的访问时间是100ns，一次TLB的访问时间是10ns，处理一次缺页的平均时间是 10^8 ns（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LRU页面置换算法和局部淘汰策略。假设：①TLB初始为空；②地址变换时先访问TLB，若TLB未命中，则再访问页表（忽略访问页表之后的TLB更新时间）；③有效位为0表示页面不在内存中，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3个虚地址，各需要多少时间？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。