

第3部分 存储管理（3-虚拟内存管理）习题集

一、 选择题

1. 虚拟存储技术是（ ）。【*，联考】
A. 补充内存物理空间的技术
B. 补充相对地址空间的技术
C. 扩充外存空间的技术
D. 扩充输入输出缓冲区的技术
2. 以下不属于虚拟内存特征的是（ ）。【**，联考】
A. 一次性
B. 多次性
C. 对换性
D. 离散性
3. 虚拟内存的基础是（ ）。【*，联考】
A. 局部性理论
B. 代码的顺序执行
C. 变量的连续访问
D. 指令局部性
4. 虚拟存储器是（ ）。【*，联考】
A. 可以容纳总和超过主存容量的多个作业同时运行的一个地址空间
B. 可提高计算机运算速度的设备
C. 容量扩大了的主存
D. 实际上不存在的存储器
5. 若处理器有 32 位地址，则它的虚拟地址空间为（ ）字节。【*，★，联考】
A. 2GB
B. 4GB
C. 100KB
D. 640KB
6. 有关虚拟存储器的叙述中正确的是（ ）。【*，★，联考】
A. 要求作业运行前，必须全部装入内存，且在运行中必须常驻内存
B. 要求作业运行前，不必全部装入内存，且在运行中不必常驻内存
C. 要求作业运行前，不必全部装入内存，但在运行中必须常驻内存
D. 要求作业运行前，必须全部装入内存，且在运行中不必常驻内存
7. （ ）是请求分页存储管理方式和基本分页存储管理方式的区别。【*，联考】
A. 地址重定位
B. 不必将作业全部装入内存
B. 采用快表技术
D. 不必将作业装入连续区域
8. 考虑页面置换算法，系统有 m 个物理块供调度，初始时全空，页面引用串长度为 p ，包含了 n 个不同的页号，无论用什么算法，缺页次数不会少于（ ）。【**，★，联考】
A. m
B. p
C. n
D. $\min(m, n)$
9. 在请求分页系统中，（ ）没有优先考虑最近使用过的页面。【*，★，联考】
A. 最佳置换算法
B. 最近最久未使用算法
C. 先进先出算法
D. 时钟置换算法
10. 以下页面置换算法中，（ ）可能会产生 Belady 现象。（本注：Belady 现象指缺页率可能会随着所分配的物理块数的增加而增加的现象。）【**，联考】
A. 最佳置换算法
B. 最近最久未使用算法
C. 先进先出算法
D. 时钟置换算法

11. 当系统发生抖动(thrashing)时,可以采取的有效措施是()。【** , ★, 11 考研】
 I. 撤销部分进程 II. 增加磁盘交换区 III. 提高用户进程的优先级
 A. 仅 I B. 仅 II C. 仅 III D. 仅 I、II
12. 在请求页式存储管理中,页表项中使用修改位的目的是()。【* , ★, 联考】
 A. 实现 LRU 置换算法 B. 实现 FIFO 算法
 C. 在快表中检查页面是否进入 D. 检查页面是否最近被写过
13. 在请求页式存储管理中,若所需页面不在内存中,则会引起()。【* , 联考】
 A. 输入输出中断 B. 时钟中断 C. 越界中断 D. 缺页中断
14. 在缺页处理过程中,操作系统执行的操作可能是()。【** , ★, 11 考研】
 I. 修改页表 II. 磁盘 I/O III. 分配页框
 A. 仅 I、II B. 仅 II C. 仅 III D. 仅 I、II、III
15. 作业在执行中发生缺页中断,经操作系统处理后,应让其执行()指令。【** , ★, 联考】
 A. 被中断的前一条 B. 被中断的那一条 C. 被中断的后一条 D. 启动时第一条
16. 21. 某计算机采用二级页表的分页存储管理方式,按字节编址,页大小为 210 字节,页表项大小为 2 字节,逻辑地址结构为: 【** * , ★, 10 考研】
- | | | |
|------|----|-------|
| 页目录号 | 页号 | 页内偏移量 |
|------|----|-------|
- 逻辑地址空间大小为 216 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至少是()。
 A. 64 B. 128 C. 256 D. 512
17. 某计算机有 64 位虚地址空间,页大小是 2048B.每个页表项长为 4B.因为所有页表都必须包含在一页中,故使用多级页表,问一共需要多少级? 【** * , 网上】
 A. 3 B. 4 C. 5 D. 6
18. 由于内存大小有限,为使得一个或多个作业能在系统中运行,常要用外存来换取内存。其中以作业为单位对内外存进行交换的技术称为(A)技术,在作业内部对内外存进行交换的技术称为(B)技术。用外存换内存是以牺牲程序运行时间为代价的。为提高 CPU 有利用率,避免内外存的频繁交换,(B)技术常用某种(C)来选择换出内存的页面,它的基础是程序的(D)。据此,操作系统可根据(E)来改善系统的性能,(E)是一个进程在定长的执行时间内涉及到的页面的集合。【** , ★, 1996 高级程序员】
- A. B. ①Spooling ②Swapping ③虚拟存储 ④虚拟机 ⑤进程管理 ⑥设备管理
 C. ①页面分配策略 ②页面标志策略 ③页面淘汰策略 ④段设置策略
 D. ①完整性 ②局部性 ③递归性 ④正确性
 E. ①工作集 ②页面集 ③段号集 ④元素集

二、 综合应用题

1. 对一个将页表存放在内存中的分页系统,请回答:
- 1) 如果访问内存需要 $0.2 \mu s$, 一个数据的有效访问时间是多少?
 - 2) 如果加一个快表,且假定在快表中找到页表项的命中率 90%,则访问一个数据的有效访问时间又是多少(假定查快表需要花的时间为 0)? 【** , 联考】

2. 某系统采用分页存储管理方式,设计如下:页面大小为4KB,允许用户虚地址空间最大为16页,允许系统物理内存最多为512个内存块。试问该系统虚地址寄存器和物理地址寄存器的长度各是多少位?【***,★,联考】
3. 在分页、分段和段页式存储管理系统中,当访问一条指令或数据时,各需要访问内存几次?其过程如何?假设一个分页存储管理系统中具有快表,多数活动页表项都可以存在其中,页表放在内存中,内存访问时间是 $1\mu s$,检索快表的时间是 $0.2\mu s$,若快表的命中率为85%,则有效访问时间是多少?【***,★,联考】
4. 覆盖技术与虚拟技术有何本质不同?【**,联考】
5. 试述缺页中断与一般中断的主要区别。【***,联考】
6. 某虚拟存储器的用户编程空间共32个页面,每页1KB,主存为16KB。假定某时刻该用户页表中已调入主存的页面的页号和物理块号为:(0,5),(1,10),(2,4),(3,7)。求出虚拟地址0A5C(H)和1A5C(H)对应的物理地址,若在内存中找不到对应的页面,会出现什么情况?【**,★,联考】
7. 某请求分页存储管理系统,允许用户空间为32个页面(每页1KB),主存为16KB,如一个用户程序有10页长,且在某时刻该用户进程的页表如下所示。

一个页表

页号	物理块号	是否在TLB中
0	8	是
1	7	是
2	4	否
3	10	否
4	5	否
5	3	是
6	2	是
其他	无效	

- 1) 如果程序执行时遇到以下两个虚地址:0AC5H,1AC5(H),试计算它们对应的物理地址。
- 2) 页表存放在主存中,对主存的一次存取需要 $1.5\mu s$,对TLB表(快表)的查找时间忽略为0,试问这两次访问共耗费多少时间?【***,★,联考】
8. 考虑下述页面走向:1、2、3、4、2、1、5、6、2、1、2、3、7、6、3、2、1、2、3、6
当内存块数量分别为3时,试问FIFO、LRU、OPT这三种置换算法的缺页次数各是多少?【*,★,联考】
9. 已知页面走向为1、2、1、3、1、2、4、2、1、3、4,且开始执行时内存中没有页面。若只给该作业分配2个物理块,当采用FIFO页面淘汰算法时缺页率为多少?假定现有一种淘汰算法,该算法淘汰页面的策略为当需要淘汰页面时,就把刚使用过的页面作为淘汰对象,试问就相同的页面走向,其缺页率又是多少?【**,联考】
10. 在一请求分页系统中,一个进程已分配到4个页框(Page Frame),如下表所示(所有数字都为十进制数,且以0开始)。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。当进程访问第4页时,产生缺页中断,请分别用FIFO、LRU算法,决定缺页中断服务程序选择换出的页面。【**,★,联考】

进程使用页框情况表

页号	页框号	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

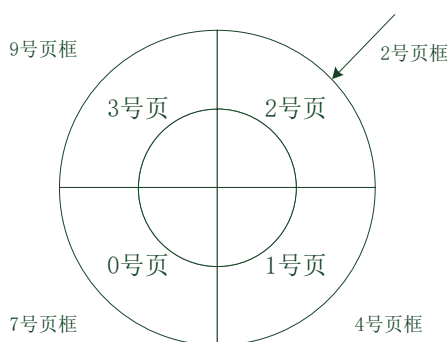
11. 在一请求分页系统中, 某程序在一个时间段内有如下的存储器引用: 12、351、190、90、430、30、550 (以上数字为虚存的逻辑地址)。假定内存中每块的大小为 100B, 系统分配给该作业的内存块数为 3 块。回答如下问题: 【***, 联考】
- 1) 对于以上的存储器引用序列, 给出其页面走向。
 - 2) 设程序开始运行时, 已装入第 0 页。在先进先出页面置换算法和最久未使用页面置换算法 (LRU 算法) 下, 分别画出每次访问时刻程序的内存页面情况; 并计算出缺页中断次数和缺页率。
12. 设某计算机的逻辑地址空间和物理地址空间均为 64KB, 按字节编址。若某进程最多需要 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 (Page Frame), 如表所示。

进程使用页框情况表

页号	页框号	装入时刻	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 260 时刻时, 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是多少? 要求给出计算过程。
- 3) 若采用时钟 (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沿顺时针方向移动, 且当前指向 2 号页框, 如图所示) 【***, ★, 10 考研】



13. 在请求分页系统中, 缺页中断时间由哪几部分构成? 当存储器访问时间为 100ns, 缺页中断时间为 25ms, 如果希望缺页时有效访问时间的延长与没有缺页时相比不超过 10%, 请问此时的缺页率 f 不得超过多少? 【***, 联考】
14. 某请求分页管理系统中, 如果页面在内存中, 满足一个内存请示需要 250ns。如果页面不在内存, 若有空闲物理块或换出的页没有被修改则需要 5ms (1ms=10⁶ns); 如果换出的页已修改, 则需要 12ms。如果缺页率为 2%,

并有 40%的要换出的页被修改，问有效访问时间是多少？假设系统只运行一个进程且交换时 CPU 空闲。【**，联考】

15. 某请求分页管理系统中，页表保存在寄存器中。若有一个可用的空页或被置换的页未修改，则它处理一个缺页中断需要 8ms (1ms=106ns)；若被置换的页已被修改，则处理一缺页中断因增加写回外存时间而需要 20ms，一次内存的存取时间为 1ns。假设 70%被置换的页被修改过，为保证有效访问时间不超过 12ns，可接受的最大缺页率是多少？【**，联考】

16. 请求分页管理系统中，假设某进程的页表内容如下所示。

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 100ms，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：①TLB 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。设有虚拟地址访问序列 2362H、1565H、25A5H，请问：

- 依次访问上述三个虚地址，各需要多少时间？给出计算过程。
- 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。【**，★，09 考研】

17. 在请求分页存储管理系统中，假设页表内容如表所示，页面大小为 2^{12} B，主存的访问时间是 100ns，联想存储器的访问时间是 10ns，换入页面 (含重新设置页表项，并用新页表项置入联想存储器) 的平均时间为 100,000,000ns，进程所用页帧固定且驻留集大小为 2，采用 LRU 页面淘汰算法，当进程被调度执行时，依次访问虚地址：(23362)₈、(14565)₈、(24575)₈，问各需要多少访问时间？(14565)₈ 的物理地址是多少并解释 (假设联想存储器初始为空，变址先访问联想存储器)？【**，联考】

一个页表(表中的数均八进制)			
页号	页帧号(主存块号)	驻留位(标志)	磁盘地址
0	101	1	334
1	0	326	
2	254	1	776
3	0	120	

18. 在请求分页管理系统中，设页面大小为 2^{12} B，页表内容如下所示，访问虚地址：(23363)₈ 和 (14565)₈。问是否会发生缺页 (页故障) 中断？若会则简述中断处理进程，否则将虚地址变换成物理地址。【**，联考】

一个页表(表中的数均八进制)			
页号	页帧号(主存块号)	驻留位(标志)	磁盘地址
0	10	0	3344
1	6	0	6
2	254	1	776
3	111	1	10

19. 有一请求分页存储管理系统，页面大小为 100 字节。有一个 50X50 的整型数组按行连续存放，每个整数占两个字节，将数组初始化为 0 的程序描述如下：【**，★，联考】

```
int a[50][50];
int I, j;
for(i=0; i<=49; i++)
    for(j=0; j<=49; j++)
        a[i][j]=0;
```

若在程序执行时内存只有一个页面用来存放数组信息，试问该程序执行时产生多少次缺页中断？

20. 有一矩阵“int a[100][100]”以行优先进行存储。有一个请求分页存储系统，物理内存共有3页，其中1页用来放程序，其余2页用于存放数据。假设程序已在内存中点1页，其余2页空闲。

程序 A:

```
for(i=0; i<=99; i++)
    for(j=0; j<=99; j++)
        a[i][j]=0;
```

程序 B:

```
for(j=0; j<=99; j++)
    for(i=0; i<=99; i++)
        a[i][j]=0;
```

若每页可存放200个整数，程序A和程序B的执行过程各会发生多少次缺页？若每页只能存放100个整数呢？以上说明了什么问题？【***，联考】

21. 基于32位微处理器的计算机系统，采用请求分页存储管理方式，物理块大小为4K字节，页表项占32位，内存按字节编址。【**，网上】

(1) 处理器给出的有效位（即逻辑地址或虚地址）应为（ ）字节，进程页表存储开销最多可达（ ）字节。