

内存管理习题

一、 选择题

- 1、 设备分配问题中，算法实现时，同样要考虑安全性问题，防止在多个进程进行设备请求时，因相互等待对方释放所占设备所造成的（ ）现象。
A. 瓶颈 B. 碎片 C. 系统抖动 D. 死锁
- 2、 主存与辅存间频繁的页面置换现象被称为（ ）。
A. 请求调页 B. 碎片整理 C. 系统抖动 D. 输入输出
- 3、 在可变分区存储管理中，最差适应分配算法要求对空闲区表项按（ ）进行排列。
A. 地址从大到小 B. 地址从小到大 C. 尺寸从大到小 D. 尺寸从小到大
- 4、 段页式存储管理汲取了页式管理和段式管理的长处，其实现原理结合了页式和段式管理的基本思想，即（ ）。
A. 用分段方法来分配和管理物理存储空间，用分页方法来管理用户地址空间。
B. 用分段方法来分配和管理用户地址空间，用分页方法来管理物理存储空间。
C. 用分段方法来分配和管理主存空间，用分页方法来管理辅存空间。
D. 用分段方法来分配和管理辅存空间，用分页方法来管理主存空间。
- 5、 下列措施中，能加快虚实地址转换的是：
I. 增大快表（TLB） II. 让页表常驻内存 III. 增加交换区
A. 仅 I B. 仅 II C. 仅 I,II D. 仅 II,III
- 6、 在页式存储管理系统中，采用某些页面置换算法，会出现Belady异常现象，即进程的缺页次数会随着分配给该进程的页框个数的增加而增加。下列算法中，可能出现Belady异常现象的是：
I. LRU 算法 II. FIFO 算法 III. OPT 算法
A. 仅 II B. 仅 I,II C. 仅 I,III D. 仅 II,III

- 7、下列选项中，属于多级页表优点的是：
- A.加快地址变换速度 B.减少缺页中断次数
C. 减少一个页表项所占字节数 D.减少页表所占的内存空间
- 8、下列关于虚拟存储器的叙述中，正确的是
- A. 虚拟存储器只能基于连续分配技术 B. 虚拟存储器只能基于非连续分配技术
C. 虚拟存储器只受外存容量的限制 D. 虚拟存储器只受内存容量的限制
- 9、在一个请求分页系统中，采用 LRU 页面转换算法时，加入一个作业的页面走向为：1, 3, 2, 1, 1, 3, 5, 1, 3, 2, 1, 5.当分配给该作业的物理块数分别为 3 和 4 时，在访问过程中所发生的缺页率为
- A. 25%, 33% B. 50%, 25% C. 50%, 33% D. 50%, 75%
- 10、 设有 8 页的逻辑空间, 每页有 1024B,它们被映射到 32 块的物理存储区中。那么, 逻辑地址的有效位是_____位, 物理地址至少是_____位。
- A. 10、 11 B. 12、 14 C. 13、 15 D. 14、 16
- 11、 某作业的逻辑地址空间为4页，页面大小为2048，已知页表如下所示，则逻辑地址4865（十进制）对应的物理地址为（ ）。
- | | | | | |
|----|---|---|---|---|
| 页号 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 块号 | 2 | 4 | 6 | 8 |
- A、 4865 B、 8961 C、 13057 D、 6865
- 12、 若用户进程访问内存时产生缺页，则下列选项中，操作系统可能执行的操作是
- I.处理越界错 II.置换页 III.分配内存
- A.仅I、 II B.仅II、 III C. 仅I、 III D. I、 II和III
- 13、 可以被多个进程在任意时刻共享的代码必须是_____。
- A. 顺序代码 B. 机器语言代码 C.不能自身修改的代码 D. 无转移指令代码
- 14、 假设变址寄存器 R 的内容为 1000H，指令中的形式地址为 2000 H；地址 1000H 中的内容为 2000H,地址 2000H 中的内容为 3000H,地址 3000 H 中的内容为 4000H，则变址寻址方式下访问到的操作数是：

- A. 1000H B. 2000H C. 3000H D. 4000 H

- 15、 有一个整数矩阵为 100 行*200 列, 即 $a[100][200]$ 。在一个虚拟系统中, 采用 LRU 算法, 系统分给该进程 5 个页面来存储数据 (不包含程序), 设每页可存放 200 个整数, 该程序要对整个数组初始化, 数组存储时是按行存放的。试计算下列两个程序各自的缺页次数 (假定所有页都以请求方式调入)。

程序一:

```
for (i=0; i<99; i++)  
    for (j=0; j<=199; j++)  
        a[i][j]=i*j;
```

程序二:

```
for (j=0; j<=199; j++)  
    for (i=0; i<99; i++)  
        a[i][j]=i*j;
```

- A. 100,200 B. 100,20000 C. 200,100 D. 20000,100

- 16、 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 ()

- A、 m B、 p C、 n D、 $\min(m,n)$

- 17、 总体上说, “按需调页” (Demand-Paging) 是个很好的虚拟内存管理策略。但是, 有些程序设计技术并不适合于这种环境。例如 ()

- A、 堆栈 B、 线性搜索 C、 矢量运算 D、 二分法搜索

- 18、 把进程地址空间中使用的逻辑地址变成内存中物理地址的过程称为:

- A、 重定位 B、 物理化 C、 逻辑化 D、 加载

- 19、 在可变分区存储管理中, 最佳适应分配算法要求对空闲区表项按 () 进行排列。

- A、 地址从大到小 B、 地址从小到大 C、 尺寸从大到小 D、 尺寸从小到大

- 20、 主存与辅存间频繁的页面置换现象被称为 ()。

- A、 请求调页 B、 碎片整理 C、 系统抖动 D、 输入输出

- 21、 某作业的逻辑地址空间为 4 页, 页面大小为 2048, 已知页表如下所示, 则逻辑地址 4865 (十进制) 对应的物理地址为 ()。

页号	0	1	2	3
块号	2	4	6	8

A、4865 B、8961 C、13057 D、6865

二、 计算题（选择）

某操作系统中，进程的逻辑地址空间和系统的物理地址空间均为 64KB，按字节编址。某进程最多需要 8 页 (Page) 数据存储空间，页的大小为 2KB，操作系统采用固定分配局部置换策略为此进程分配 6 个页框 (Page Frame)，采用老化算法 (aging) 进行页面置换，每个页面使用 8bits 记录使用情况。在每个 clock tick 结束时，6 个页面的 R 位如下所示：

	页面 0	页面 1	页面 2	页面 3	页面 4	页面 5
clock tick 0	0	1	0	1	0	1
clock tick 1	1	1	1	0	0	0
clock tick 2	0	0	1	1	1	0
clock tick 3	1	0	0	1	0	0

此时的页表如下所示：

页号	页框号	是否在内存中 (P 位)	是否在 TLB (快表) 中
00H	08H	1	是
01H	07H	1	是
02H	04H	1	是
03H	1EH	1	是
04H	15H	1	是
05H	0FH	1	是
06H	---	0	否
07H	---	0	否

页表存放在主存中，对主存的一次存取需要100ns，对TLB表的查找时间为10ns，处理一次缺页中断需要 10^8 ns (10的8次方ns，含更新TLB和慢表的时间)。

22、 如果现在程序执行时遇到逻辑地址1AC5H，这次访问耗费时间为_____。

A. 10^8+220 ns B. 100ns C. 110ns D. 210ns

23、 然后，程序执行时遇到逻辑地址32C5H，这次访问耗费时间为_____。

- A. 10^8+220ns B. 100ns C. 110ns D. 210ns

24、 32C5H对应的物理地址为_____。

- A. 7AC5H B. 22C5H C. 3AC5H D. F2C5H

有一个整数矩阵为 100 行*100 列，即 $a[100][100]$ 。系统分给该进程 5 个页面来存储此矩阵，设每页可存放 100 个整数，该程序要对整个数组初始化，数组存储时是按行存放的。页面采用 LRU 页面置换算法和局部置换策略。试计算下列两个程序各自的缺页次数（假定所有页都以请求方式调入）。

程序一：

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

程序二：

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

25、 程序一执行时产生的缺页中断次数为_____。

- A. 20 B. 100 C. 2000 D. 10000

26、 程序二执行时产生的缺页中断次数为_____。

- A. 20 B. 100 C. 2000 D. 10000

某计算机主存按字节编址，逻辑地址和物理地址都是 32 位，页面大小为 4KB，页表项大小为 4 字节。请回答下列问题。

27、 若使用一级页表的分页存储管理方式，逻辑地址结构为：

页号 (20 位)	页内偏移量 (12 位)
-----------	--------------

此时页表最大占用空间为_____。

- A. 4KB B. 1MB C. 4MB D. 32MB

28、 若使用二级页表的分页存储管理方式，逻辑地址结构为：

页目录号 (10 位)	页表索引 (10 位)	页内偏移量 (12 位)
-------------	-------------	--------------

若该进程共用到了 10000 个页，则此时此二级页表占用的总空间最小为_____。

- A. 4KB B. 11KB C. 44KB D. 11MB

某操作系统的内存管理器采用请求式分页，页面大小为 1KB，逻辑地址空间为 32 位，物理地址空间大小为 4 GB，按字节编址。页表采用多级页表，一个页表项大小为 4B。TLB

(快表) 采用全相联映射, 有 4 个页表项, 内容如下表所示。

有效位	页号	页框号	...
0	FF180H	-----	...
1	3FFF1H	0F035H	...
1	FFFC6H	3054CH	...
1	03FFFH	0C153H	...

- 29、 该系统的页表项中, 最多可以保存_____位标志位。
 A. 8 B. 10 C. 12 D. 16
- 30、 若采用多级页表, 要求每级页表均可以装入一个页面内, 则应该采用_____级页表较合适。
 A. 0 B. 1 C. 2 D. 3
- 31、 对逻辑地址3FFF1880H转换为物理地址的结果是_____。
 A. 0C153080H B. 0F035880H C. TLB 缺失 D. 缺页

某请求页式存储管理, 允许用户空间为 32 个页面 (每页 2KB), 主存为 16KB, 如有一个用户程序有 10 页长, 且某时刻该用户进程的页表如下表所示

页号	物理块号	是否在 TLB 中
0	8	是
1	7	是
2	4	否
3	9	否
4	5	否
5	3	是
6	2	是
其它	not valid	

- 32、 如果程序执行时遇到逻辑地址1AC5H, 则它对应的物理地址为_____。
 A. 7AC5H B. 4AC5H C. 3AC5H D. 缺页
- 33、 页表存放在主存中, 对主存的一次存取需要100ns, 对TLB表的查找时间为10ns, 这次访问耗费时间为_____。
 A. 10ns B. 100ns C. 110ns D. 210ns
- 34、 如果不考虑缺页的情况, 对于已经载入内存的页面, 快表命中率为80%, 则访问内存中数据的平均有效访问时间是_____。

- A. 20ns B. 30ns C. 70ns D. 90ns

某操作系统的内存管理器采用请求式分页，页面大小为 4KB，逻辑地址空间为 32 位，物理地址空间为 36 位，一个页表项大小为 4B。一次快表（TLB）的访问时间是 10ns，一次内存的访问时间是 100ns，处理一次缺页的平均时间 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，采用最近未使用置换算法(NRU)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。进程的部分页表如下所示：

页号	页框(Page Frame)号	P存在位	R访问位	M修改位
00000H	-----	0	-	-
00001H	007F61H	1	0	0
00002H	101254H	1	0	0
00003H	-----	0	-	-

- 35、 该系统的页表项中，最多可以保存_____位标志位。
A. 4 B. 8 C. 12 D. 16
- 36、 若采用多级页表，要求每级页表均可以装入一个页面内，则应该采用_____级页表较合适。
A. 0 B. 1 C. 2 D. 3
- 37、 如果不考虑缺页的情况，对于已经载入内存的页面，快表命中率为90%，则访问内存中数据的平均有效访问时间是_____。
A. 20ns B. 110ns C. 120ns D. 320ns
- 38、 首先，访问逻辑地址00001618H，则读入所需数据需要的总时间是_____。
A. 约 10^8 ns B. 110ns C. 200ns D. 210ns
- 39、 然后，访问逻辑地址00000FA6H，则读入所需数据需要的总时间是_____。
A. 约 10^8 ns B. 110ns C. 200ns D. 210ns
- 40、 最后，访问逻辑地址0000126CH，则读入所需数据需要的总时间是_____。
A. 约 10^8 ns B. 110ns C. 200ns D. 210ns
- 41、 在依次访问完上述三个逻辑地址后，页框101254H对应的页号为_____。
A. 00000H B. 00001H C. 00002H D. 00003H

某基于动态分区存储管理的计算机,其主存容量为 55MB(初始为空闲),分配和释放的顺

序为:分配 15MB,分配 30MB,释放 15MB,分配 8MB,分配 6MB。

42、 若采用最佳适配(Best Fit)算法,此时主存中最大空闲分区的大小是_____。

A.7MB B.9MB C.10MB D.15MB

43、 若采用最差适配(Worst Fit)算法,此时主存中最大空闲分区的大小是_____。

A.7MB B.9MB C.10MB D.15MB

三、 计算题 (填空)

1、 在逻辑地址转换为物理地址时,采用页式存储管理,两级页表,页面大小为 4 KB。逻辑地址的结构为:

页目录号 (10 位)	页表索引 (10 位)	页内偏移量 (12 位)
-------------	-------------	--------------

若该进程共用到了 3072 个页,则此时此二级页表占用的总空间最小为__(1)___。

TLB (快表)采用全相联映射,有 4 个页表项,内容如下表所示。

有效位	页号	页框号	...
0	FF180H	00022H	...
1	3FFF1H	00350H	...
0	02FF3H	03511H	...
1	03FFFH	01535H	...

则逻辑地址 03FFF180H 对应的物理地址是__(2)___,逻辑地址 02FF3036H 对应的物理地址是__(3)___。(如无对应的物理地址,则填写原因,可能为“TLB 缺失”或“缺页”)

2、 某计算机主存按字节编址,逻辑地址和物理地址都是 32 位,页表项大小为 4 字节。请回答下列问题。

(1) 若使用一级页表的分页存储管理方式,逻辑地址结构为:

页号 (20 位)	页内偏移量 (12 位)
-----------	--------------

则页的大小是__(1)___。页表最大占用空间为__(2)___。

(2) 若使用二级页表的分页存储管理方式,逻辑地址结构为:

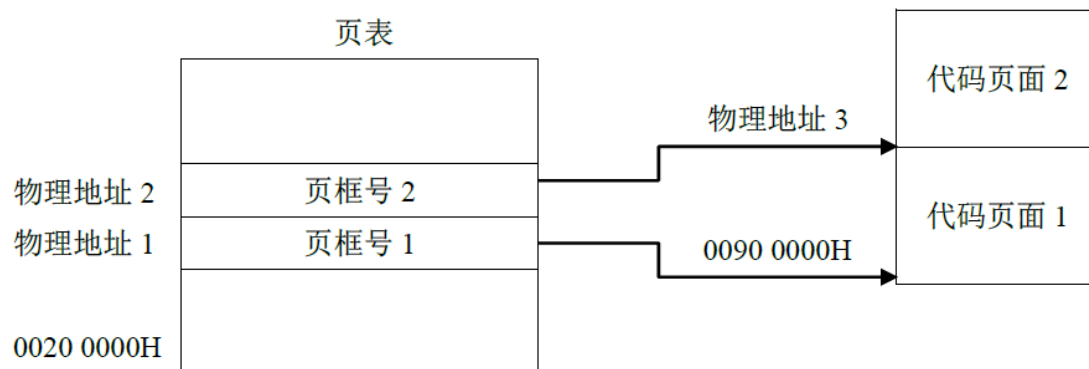
页目录号 (10 位)	页表索引 (10 位)	页内偏移量 (12 位)
-------------	-------------	--------------

设逻辑地址为LA,则其对应的页目录号的表达式__(3)___和页表索引的表达式__(4)___。

若该进程共用到了3072个页,则此时此二级页表占用的总空间最小为__(5)___。

(3) 采用(1)中的分页存储管理方式,一个代码段起始逻辑地址为 0000 8000H,其长度

为 8 KB，被装载到从物理地址 0090 0000H 开始的连续主存空间中。页表从主存 0020 0000H 开始的物理地址处连续存放，如下图所示（地址大小自下向上递增）。则该代码段对应的两个页表项，物理地址 1 是__(6)___，物理地址 2 是__(7)___；这两个页表项中的页框号 1 是__(8)___，页框号 2 是__(9)___；以及代码页面 2 的起始物理地址 3 是__(10)___。



四、 计算题（简答）

1. 请求分页管理系统中，假设某进程的页表内容如下表所示:

页号	页框(Page Frame)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，一次快表(TLB)的访问时间是 10ns，处理一次缺页的平均时间 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) 依次访问上述三个虚地址，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。

2. 某系统的页面淘汰算法采用老化(Aging)算法，每个页面分配一个 8 位二进制数的计数器。某进程共有 6 个页面，在时刻 0 之前所有页面均未被引用过。下表是前 5 个 clock

tick 中各页面的被引用情况，被引用者标 1，未被引用者标 0。

Clock tick	Page 0	Page 1	Page 2	Page 3	Page 4	Page 5
0	1	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	1	0
2	1	1	0	1	0	1
3	1	0	0	0	1	0
4	0	1	1	0	0	0

- 1) 在 clock tick 4 过后，需要淘汰一个页面，应选择哪个页面进行淘汰？为什么？
 - 2) 为什么说老化(Aging)算法是一种简单有效的算法，但只是 LRU 的一个近似实现？
3. 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(Page)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)。在时刻 260 前的该进程访问情况如下表所示(访问位即使用位)。

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) 若采用最近最少使用(LRU)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。
4. 已知某系统页面长 4KB，页表项 4B，虚拟地址空间为 64 位，物理地址空间 4GB。
- (1) 如采用多层分页策略，限定各分层页表最多占 1 页大小，请问可以采用几层分页策略？
 - (2) 如采用倒排页表方式，请问倒排页表的大小？是每个进程一张倒排页表还是系统维护一张倒排页表？如何解决倒排页表不便于逻辑地址向物理地址转换的问题？

五、 简答题

- 1、在虚拟存储管理中，分段式内存管理方式解决了分页式内存管理中的什么问题，又带来了什么问题呢？
- 2、Intel IA32体系结构中的保护模式是将逻辑地址转成线性地址再转成物理地址，这种内存管理方式是段页式内存管理方式吗，为什么？
- 3、LRU页面置换算法是一种比较优秀的算法但是较难实现，为什么？试给出一种可行的近似算法作为LRU的取代方案。
- 4、单纯的分段式和分页式内存管理各有什么缺点？为什么段页式可以避免这些缺点？为什么段页式内存管理没有被广泛采用呢？
- 5、为什么内存管理方式中，可变分区管理中有最差适应 (worst fit)分配算法，而固定分区管理中没有这个算法？分区管理中的交换技术 (swap) 和段式管理中的请求式分段技术有什么区别？请求式分段与覆盖技术 (overlay) 又有什么区别？
- 6、页面置换 (淘汰) 的时机是什么？哪种算法最理想同时也不可能实现？为什么说LRU算法很有效但是很难实现？什么是Belady异常？哪种算法存在Belady异常现象？
- 7、请讨论一下页面置换算法中工作集 (Working Set) 置换算法的工作原理。
- 8、在内存管理的方法中，分段式管理比分页式管理有什么优势？段页式与其他方式相比有什么好处？
- 9、为了同时抢占高端和中低端市场，CPU 厂商常常在同一生产线上生产主频和制作工艺相同的高端和低端 CPU，如 Intel 曾经同时生产相同主频和制作工艺的“奔腾 4”和“赛扬”，价格上相差很大，据称主要区别在二级缓存的大小。请问缓存 (Cache) 有什么用，什么地方会用到它？

- 10、为什么要使用倒排页表？倒排页表面临的最大的问题是什么？如何解决？
- 11、内存分区管理中的交换技术与请求式分段技术相比，有什么相同点和不同点？
- 12、在页面淘汰算法中，为什么说老化(Aging)算法只是 LRU 的一个近似实现？