

2、在一个使用交换技术的系统中，按地址顺序排列的内存中的空闲块大小是 10KB，4KB，20KB，18KB，7KB，9KB，12KB，15KB。对于连续的段请求：

(a)12KB

(b)10KB

(c)9KB

使用最先匹配算法，哪个空闲块将被选中？对最佳匹配法、最坏匹配法和下次匹配法回答同样的问题。

答：最先匹配法被选中的块依次是：20KB，10KB，18KB。

最佳匹配法被选中的块依次是：12KB，10KB，9KB。

最坏匹配法被选中的块依次是：20KB，18KB，15KB。

下次匹配法被选中的块依次是：20KB，18KB，9KB。

6、使用图 4.8 中的页表，计算出下列虚拟地址所对应的物理地址：

(a)20

(b)4100

(c)8300

答：(a) 8212

(b) 4100

(c) 24684

11、一台 32 位地址的计算机使用了两级页表。虚拟地址被划分为三部分：9 位的顶级页表字段、11 位的二级页表字段和页内偏移。请问页面的大小是多少？在地址空间中总共有多少个页面？

答： $32 - (9 + 11) = 12$ ，页内偏移地址 12 位。

$2^{12} = 4KB$ ，页面大小 4KB。

地址空间中总共有 2^{20} 页面。

12、以下是一小段汇编语言程序（用文字来描述），用在一台页面大小为 512 字节的计算机上。该程序位于地址 1020，它的栈指针位于 8192（向 0 的方向增长）。请给出这个程序所产生的页面访问序列。假设每条指令占用 4 个字节（1 个字），对指令和数据的访问都应该包含在访问序列之中。

将地址为 6144 的字装入寄存器 0

把寄存器 0 压入栈中

调用起始地址为 5120 的函数，把返回地址入栈

5120 把栈指针的值减去 16

5124 将实参与常量 4 进行比较

5126 如果相等，跳转到 5152

答：页面访问序列为：1（指令），12（数据）；2（指令），15（数据）；2（指令），15（数据）；10（指令）；10（指令）；15（数据）；10（指令）。

14、在一台计算机上，进程的地址空间有 1024 个页面，页表被保存在内存中。从页表中读取一个字的开销是 500ns。为了减小开销，这台计算机使用了 TLB，它能存放 32 对（虚拟页面号，物理页面号），查找时间为 100ns。为了把页表的平均访问开销降到 200ns，需要的 TLB 命中率是多少？

答：设 TLB 的命中率为 h 。

$$\text{则有 } 100 \times h + 500 \times (1 - h) \leq 200$$

解得 $h \geq 75\%$

即为了把页表的平均访问开销降到 200ns，TLB 的命中率至少为 75%。

18、一台计算机有 4 个物理页面，每个页面的装入时间、最后访问时间、R 位和 M 位如下所示（时间以时钟节拍为单位）：

页面	装入时间	最后访问时间	R	M
0	126	279	0	0
1	230	260	1	0
2	120	272	1	1
3	160	280	1	1

(a)NRU 将替换哪个页面？

(b)FIFO 将替换哪个页面？

(c)LRU 将替换哪个页面？

(d)第二次机会算法将替换哪个页面？

答：(a)NRU 替换页面 0。(b)FIFO 替换页面 2。(c)LRU 替换页面 1。(d)第二次机会算法替换页面 0。

23、一台小型计算机有 4 个物理页面。在第一个时钟节拍时 R 位是 0111（页面 0 是 0，其他是 1）。在随后的时钟节拍，这个值分别是 1011, 1010, 1101, 0010, 1010, 1100 和 0001。如果使用老化算法，计数器的长度为 8 位，请给出在最后一个时钟节拍后，这 4 个计数器的值。

答：这 4 个计数器的值分别是：页面 0：01101110、页面 1：01001001、页面 2：00110111、页面 3：10001011。

24、在一个计算机系统上，磁盘的平均寻道时间为 10ms，旋转时间为 8ms，每道的容量为 1MB。如果要把一个 64KB 的程序装入内存，这需要多长的时间？

(a)页面长度为 2KB 时。

(b)页面长度为 4KB 时。

(c)页面长度为 64KB 时。

假设页面随机地分布在磁盘上。

答：(a) $64 \div 2 \times (10 + 8) = 576ms$

(b) $64 \div 4 \times (10 + 8) = 288ms$

(c) $64 \div 64 \times (10 + 8) = 18ms$

27、一台嵌入式计算机为每个进程提供了 65536 个字节的地址空间，并将它们划分为 4096 字节的页面。有一个程序，它的代码段为 32768 个字节、数据段为 16386 个字节、栈段为 15870 字节。请问，这个程序能被装入地址空间吗？如果页面大小为 512 字节，结果又如何？注意，在一个页面中，不能同时包含两个不同段的内容。

答：当页面大小为 4096 字节时，页面总数= $65536/4096=16$ 。

需要的页面数量= $32768/4096+\lceil 16386/4096 \rceil+\lceil 15870/4096 \rceil=17>16$

所以该程序不能被装入地址空间。

当页面大小为 512 字节时，页面总数= $65536/512=128$ 。

需要的页面数量= $32768/512+\lceil 16386/512 \rceil+\lceil 15870/512 \rceil=128=128$

所以该程序可以被装入地址空间。

30、解释内碎片和外碎片的区别。哪一个发生在页式存储管理系统中？哪一个发生在段式管理系统中？

答：内碎片：已经被分配出去却不能被利用的内存空间。占有此区域或页面的进程并不使用这个存储块。在进程占有这块存储块，在进程释放它，或进程结束之前，系统无法利用它。

外碎片：还未被分配出去的内存空间，但由于太小，是无法分配给申请内存空间的新进程的内存空闲区域，这些存储块的总和可以满足当前申请的长度要求，但是由于它们的地址不连续或其他原因，使得系统无法满足当前申请。

内碎片发生在页式存储管理系统中，外碎片发生在段式管理系统中。