

分页，每部分有10位，需要多少个页表项？

15. 一台计算机的进程在其地址空间有1024个页面，页表保存在内存中。从页表中读取一个字的开销是5ns。为了减小这一开销，该计算机使用了TLB，它有32个（虚拟页面，物理页框）对，能在1ns内完成查找。请问把平均开销降到2ns需要的命中率是多少？
16. VAX机中的TLB中没有包含R位，为什么？
17. TLB需要的相联存储设备如何用硬件实现，这种设计对扩展性意味着什么？
18. 一台机器有48位虚拟地址和32位物理地址，页面大小是8KB，试问页表中需要多少个表项？
19. 一个计算机的页面大小为8KB，内存大小为256KB，虚拟地址空间为64GB，使用倒排页表实现虚拟内存。为了保证平均散列链的长度小于1，散列表应该多大？假设散列表的大小为2的幂。
20. 一个学生在编译器设计课程中向教授提议了一个项目：编写一个编译器，用来产生页面访问列表，该列表可以用于实现最优页面置换算法。试问这是否可能？为什么？有什么方法可以改进运行时的分页效率？
21. 假设虚拟页码索引流中有一些长的页码索引序列的重复，序列之后有时会是一个随机的页码索引。例如，序列0, 1, ..., 511, 431, 0, 1, ..., 511, 332, 0, 1, ...中就包含了0, 1, ..., 511的重复，以及跟随在它们之后的随机页码索引431和332。
 - a) 在工作负载比该序列短的情况下，标准的页面置换算法（LRU, FIFO, Clock）在处理换页时为什么效果不好？
 - b) 如果一个程序分配了500个页框，请描述一个效果优于LRU、FIFO或Clock算法的页面置换方法。
22. 如果将FIFO页面置换算法用到4个页框和8个页面上，若初始时页框为空，访问字符串为0172327103，请问会发生多少次缺页中断？如果使用LRU算法呢？
23. 考虑图3-15b中的页面序列。假设从页面B到页面A的R位分别是11011011。使用第二次机会算法，被移走的是哪个页面？
24. 一台小计算机有4个页框。在第一个时钟滴答时R位是0111（页面0是0，其他页面是1），在随后的时钟滴答中这个值是1011、1010、1101、0010、1010、1100、0001。如果使用带有8位

计数器的老化算法，给出最后一个滴答后4个计数器的值。

25. 请给出一个页面访问序列，其第一个被选择置换的页面必须不同于Clock和LRU算法。假设一个进程分配了3个页框，访问串中的页号属于集合0, 1, 2, 3。
26. 在图3-21c的工作集时钟算法中，表针指向那个R=0的页面。如果 $\tau=400$ ，这个页面将被移出吗？如果 $\tau=1000$ 呢？
27. 把一个64KB的程序从平均寻道时间10ms、旋转延迟时间10ms、每磁道32KB的磁盘上装入，对于下列页面大小分别需要多少时间？
 - a) 页面大小为2KB。
 - b) 页面大小为4KB。
 假设页面随机地分布在磁盘上，柱面的数目非常大以至于两个页面在同一个柱面的机会可以忽略不计。
28. 一个计算机有4个页框，装入时间、上次访问时间和每个页的R位和M位如下所示（时间以时钟滴答为单位）：

页面	装入时间	上次访问时间	R	M
0	126	280	1	0
1	230	265	0	01
2	140	270	0	0
3	110	285	1	1

- a) NRU算法将置换哪个页面？
- b) FIFO算法将置换哪个页面？
- c) LRU算法将置换哪个页面？
- d) 第二次机会算法将置换哪个页面？
29. 有二维数组：


```
int X[64][64];
```

 假设系统中有4个页框，每个页框大小为128个字（一个整数占用一个字）。处理数组X的程序正好可以放在一页中，而且总是占用0号页。数据会在其他3个页框中被换入或换出。数组X为按行存储（即，在内存中，X[0][0]之后是X[0][1]）。下面两段代码中，哪一个会有最少的缺页中断？请解释原因，并计算缺页中断的总数。

A段：

```
for (int j = 0; j < 64; j++)
    for (int i = 0; i < 64; i++) X[i][j] = 0;
```

B段：

```
for (int i = 0; i < 64; i++)
    for (int j = 0; j < 64; j++) X[i][j] = 0;
```