

的算法是老化算法和工作集时钟算法。

为了使分页系统工作良好,仅选择算法是不够的,还要关注诸如工作集的确定、存储器分配策略以及所需要的页面大小等问题。

分段可以帮助处理在执行过程中大小有变化的数据结构,并能简化连接和共享。分段还有利于为不同的段提供不同的保护。有时,可以把分段和分页结合起来,以提供一种二维的虚拟内存。MULTICS系统以及Intel Pentium 都是这样既支持分段也支持分页的系统。

习题

1. 在图3-3中基址和界限寄存器含有相同的值16 384,这是巧合,还是它们总是相等?如果这只是巧合,为什么在这个例子里它们是相等的?
2. 交换系统通过紧缩来消除空闲区。假设有很多空闲区和数据段随机分布,并且读或写32位长的字需要10ns的时间,紧缩128MB大概需要多长时间?为了简单起见,假设空闲区中含有字0,内存中最高地址处含有有效数据。
3. 请比较用位图和链表两种方法来记录空闲内存所需的存储空间。128MB的内存以 n 字节为单元分配,对于链表,假设内存中数据段和空闲区交替排列,长度均为64KB。并假设链表中的每个结点需要32位的内存地址、16位长度和16位下一结点域。这两种方法分别需要多少字节的存储空间?哪种方法更好?
4. 在一个交换系统中,按内存地址排列的空闲区大小是:10KB、4KB、20KB、18KB、7KB、9KB、12KB和15KB。对于连续的段请求:a) 12KB;b) 10KB;c) 9KB。使用首次适配算法,将找出哪个空闲区?使用最佳适配、最差适配、下次适配算法呢?
5. 对下面的每个十进制虚拟地址,分别使用4KB页面和8KB页面计算虚拟页号和偏移量:20000, 32768, 60000。
6. Intel 8086处理器不支持虚拟内存,然而一些公司曾经设计过包含未作任何改动的8086 CPU的分页系统。猜想一下,他们是如何做到这一点的。提示:考虑MMU的逻辑位置。
7. 考虑下面的C程序:

```
int X[N];
int step = M; //M是某个预定义的常量
for (int i = 0; i < N; i += step) X[i] = X[i] + 1;
```

a) 如果这个程序运行在一个页面大小为4KB且有64个TLB表项的机器上时,M和N取什么值会使得内层循环的每次执行都会引起TLB失效?
b) 如果循环重复很多遍,结果会和a)的答案相同吗?请解释。
8. 存储页面必须可用的磁盘空间和下列因素有关:最大进程数 n ,虚拟地址空间的字节数 v ,RAM的字节数 r 。给出最坏情况下磁盘空间需求的表达式。这个数量的真实性如何?
9. 一个机器有32位地址空间和8KB页面,页表完全用硬件实现,页表的每一表项为一个32位字。进程启动时,以每个字100ns的速度将页表从内存复制到硬件中。如果每个进程运行100 ms(包含装入页表的时间),用来装入页表的CPU时间的比例是多少?
10. 假设一个机器有48位的虚拟地址和32位的物理地址。
 - a) 假设页面大小是4KB,如果只有一级页表,那么在页表里有多少页表项?请解释。
 - b) 假设同一系统有32个TLB表项,并且假设一个程序的指令正好能放入一个页,并且该程序顺序地从有数千个页的数组中读取长整型元素。在这种情况下TLB的效果如何?
11. 假设一个机器有38位的虚拟地址和32位的物理地址。
 - a) 与一级页表比较,多级页表的主要优点是什么?
 - b) 一个有16KB个页、4字节表项的二级页表,应该对第一级页表域分配多少位,对第二级页表域分配多少位?请解释原因。
12. 一个32位地址的计算机使用两级页表。虚拟地址被分成9位的顶级页表域、11位的二级页表域和一个偏移量,页面大小是多少?在地址空间中一共有多少个页面?
13. 假设一个32位虚拟地址被分成a、b、c、d四个域。前三个域用于一个三级页表系统,第四个域d是偏移量。页面数与这四个域的大小都有关系吗?如果不是,与哪些因素有关以及哪些因素无关?
14. 一个计算机使用32位的虚拟地址,4KB大小的页面。程序和数据都位于最低的页面(0~4095),堆栈位于最高的页面。如果使用传统(一级)分页,页表中需要多少个表项?如果使用两级