

总是在已修改链表和后备链表中检查该页面是否已经在内存中。Windows Vista中的预约式调页机制通过读入那些未来可能会用到的页面并把它们插入后备链表的方式将硬异常转化为软异常。内存管理器通过读入成组的连续页面而不是仅仅一个页面来进行一定数量的普通预约式调页。多余调入的页面立刻插入后备链表。而由于内存管理器的开销主要是进行I/O操作引起的,因而预约式调页并不会带来很大的浪费。与读入一族页面相比,仅读入一个页面的额外开销是可以忽略的。

图11-33中的页表项指的是物理页号,而不是虚拟页号。为了更新页表(以及页目录)项,内核需要使用虚拟地址。Windows使用如图11-34所示的页目录表项中的自映射(self-map)表项将当前进程的页表和页目录映射到内核虚拟地址空间。通过映射页目录项到页目录(自映射),就具有了能用来指向页目录项(图11-34a)和页表项(图11-34b)的虚拟地址。每个进程的自映射占用4MB内核地址空间(x86上)。幸运的是,该4MB地址空间是同样一块地址空间。

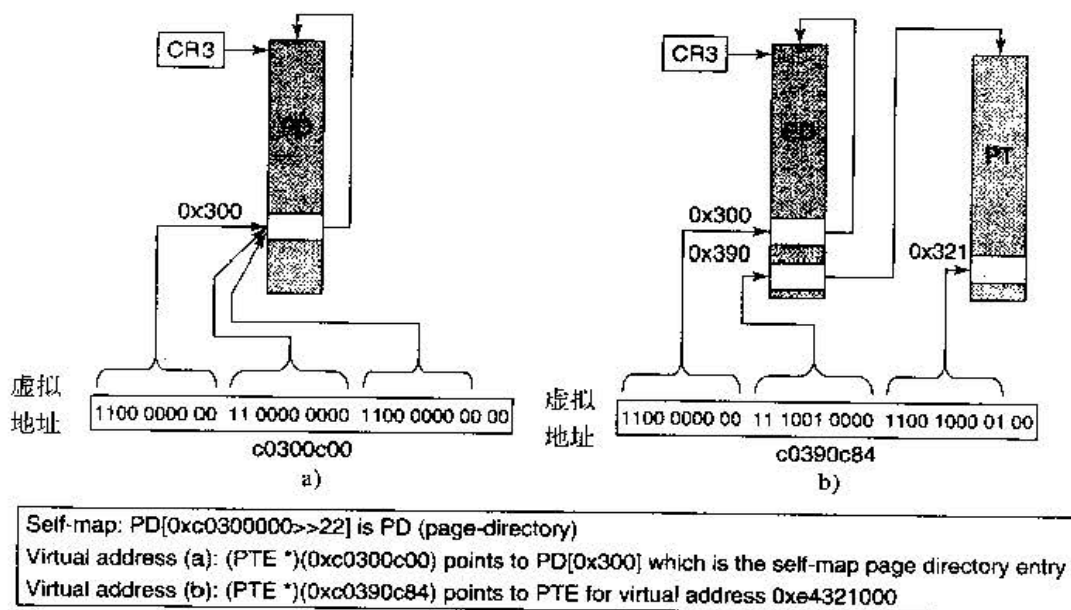


图11-34 x86上, Windows用来映射页表和页目录的物理页面到内核虚拟地址的自映射表项

2. 页面置换算法

当空闲物理页面数量降得较低时,内存管理器开始从内核态的系统进程以及用户态进程移走页面。目标就是使得最重要的虚拟页面在内存中,而其他的在磁盘上。决定什么是重要的需要技巧。Windows通过大量使用工作集来解决这一问题。工作集处在内存中,不需要通过页面失效即可使用的映射入内存的页面。当然,工作集的大小和构成随着从属于进程的线程运行来回变动。

每个进程的工作集由两个参数描述:最小值和最大值。这两个参数并不是硬性边界,因而一个进程在内存中可能具有比它的工作集最小值还小的页面数量(在特定的环境下),或者比它的工作集最大值还大得多的页面数量。每个进程初始具有同样的最大值和最小值的工作集,但这些边界随着时间的推移是可以改变的,或是由包含在作业中的进程的作业对象决定。根据系统中的全部物理内存大小,这个默认的初始最小值的范围是20~50个页面,而最大值的范围是45~345个页面。系统管理员可以改变这些默认值。尽管一般的家庭用户很少去设置,但是服务器端程序可能需要设置。

只有当系统中的可用物理内存降得很低的时候工作集才会起作用。其他情况下允许进程任意使用它们选择的通常远远超出工作集最大值的内存。但是当系统面临内存压力的时候,内存管理器开始将超出工作集上限最大的进程使用的内存压回到它们的工作集范围内。工作集管理器具有三级基于定时器的周期活动。新的活动会加入到相应的级别。

1) **大量的可用内存:** 扫描页面,复位页面的访问位,并使用访问位的值来表示每个页面的新旧程度。在每个工作集内保留使用一个估算数量的未使用页面。

2) **内存开始紧缺:** 对每个具有一定比例未用页面的进程,停止为工作集增加页面,同时在需要增加