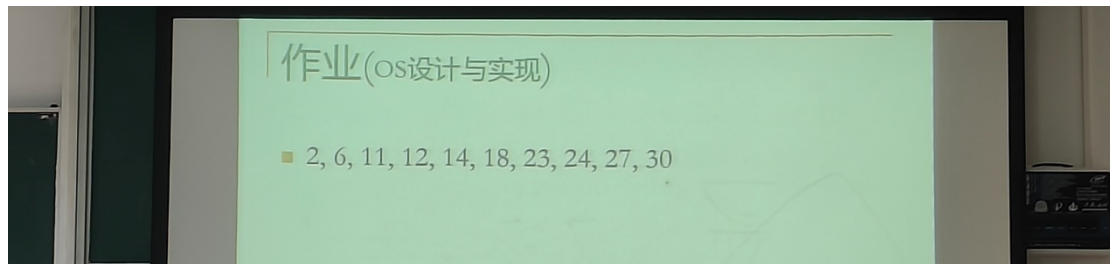


操作系统第四章理论作业

10215501435-杨茜雅



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和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

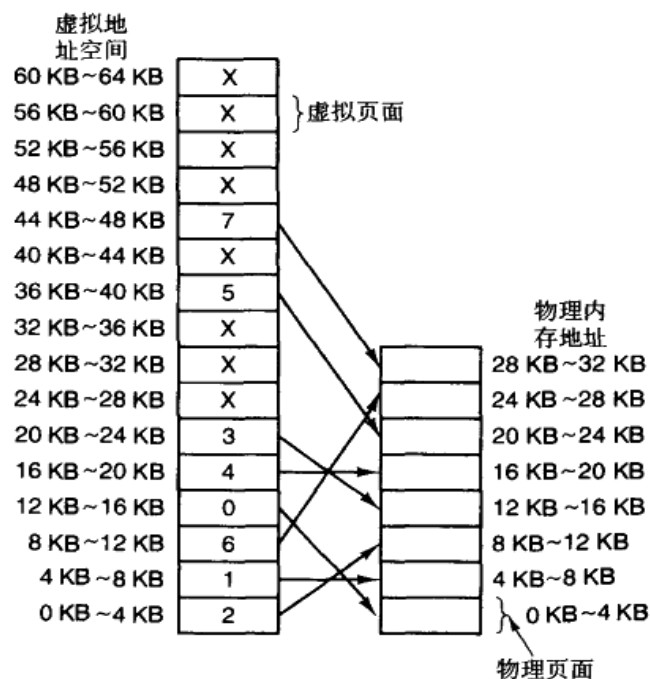


图 4.8 虚拟地址与物理内存地址之间的映射关系存放在页表中

答：

(a) 虚拟地址20位于第0个虚拟页面中，页面内的偏移地址是20，其被映射到第2个物理页面，起始地址为8192，所以最后的物理地址为 $8192+20=8212$ 。

(b) 虚拟地址4100位于第1个虚拟页面中，页面内的偏移地址是 $4100-4096=4$ ，其被映射到第1个物理页面，起始地址为4096，所以最后的物理地址为 $4096+4=4100$ 。

(c) 虚拟地址8300位于第2个虚拟页面中，页面内的偏移地址是 $8300-8192=108$ ，其被映射到第6个物理页面，起始地址为24576，所以最后的物理地址为 $24576+108=24684$ 。

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？在地址空间中总共共有多少个页面？

答：

页内偏移地址： $32-9-11=12$ 位

页面大小： $2^{12}=4KB$

地址空间中总共有： $2^{20}=1048576$ 个页面

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：

页面序列：

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）

栈指针是一个寄存器，第四条只是访问了寄存器，而没有对栈进行访问

实参值在栈中

（跳转后，下一条指令才会从5152开始执行）

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：

假设TLB的命中率为 r 。

$$100\text{ns} \times r + 500\text{ns} \times (1-r) \leq 200\text{ns}$$

解得：

$$r \geq 75$$

综上：TLB的命中率至少为75%，可以将页表的平均访问开销降到200ns。

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：

	0111	1011	1010	1101	0010	1010	1100	0001
页面0	00000000	00000000	11000000	11000000	01110000	10110000	11011000	01101110
页面1	10000000	01000000	00100000	10010000	01001000	00100100	10010010	01001001
页面2	10000000	11000000	11000000	01110000	10111000	11011100	01101110	00110111
页面3	10000000	11000000	01100000	10110000	01011000	00101100	00010110	10001011

由上表：这4个计数器的值分别是：01101110、01001001、00110111、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) 当页面长度为2KB时

页面总数： $64\text{KB} \div 2\text{KB} = 32$

时间： $32 \times (10\text{ms} + 8\text{ms}) = 576\text{ms}$

(b) 当页面长度为4KB时

页面总数： $64\text{KB} \div 4\text{KB} = 16$

时间： $16 \times (10\text{ms} + 8\text{ms}) = 288\text{ms}$

(c) 当页面长度为64KB时

页面总数： $64\text{KB} \div 64\text{KB} = 1$

时间： $1 \times (10\text{ms} + 8\text{ms}) = 18\text{ms}$

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：

解：

(1) 当页面大小为4096字节时

页面总数： $65536 \div 4096 = 16$

代码段所需页面数量： $32768 \div 4096 = 8$

数据段所需页面数量： $16386 \div 4096 = 4.0005 \approx 5$

栈段所需页面数量： $15870 \div 4096 = 3.8745 \approx 4$

总共需要的页面数量： $8 + 5 + 4 = 17 > 16$

因此，该程序不能被装入地址空间。

(2) 当页面大小为512字节时

页面总数： $65536 \div 512 = 128$

代码段所需页面数量： $32768 \div 512 = 64$

数据段所需页面数量： $16386 \div 512 = 32.0039 \approx 33$

栈段所需页面数量： $15870 \div 512 = 30.996 \approx 31$

总共需要的页面数量： $64 + 33 + 31 = 128$

因此，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：已经被分配出去但不会被利用的内存空间，是位于页面内部的存储块。

外碎片：未被分配出去，并且由于大小太小无法分配给申请内存空间的新进程的内存空闲

区域。外碎片处于已分配的区域之间，它们的总和可以满足申请的长度要求，但是由于不连续的原因而无法当前申请。

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。