

操作系统第六次作业

BobAnkh

May 2021

1. 某计算机采用页式内存管理，页面大小为 1KB，某进程有 6 个逻辑页，页表内容如图所示，试计算逻辑地址 5499 和 3746 对应的物理地址。

逻辑页号	物理页框号
0	4
1	7
2	1
3	2
4	3
5	0

答：

- 逻辑地址 5499 对应的物理地址：5499/1k，得到页号为 5，页内地址为 379。对应的物理页框号为 0，故物理地址为 $0 \times 1k + 379 = 379$
- 逻辑地址 3746 对应的物理地址：3746/1k，得到页号为 3，页内地址为 674。对应的物理页框号为 2，故物理地址为 $2 \times 1k + 674 = 2722$

2. 某计算机采用页式内存管理，页面大小为 4KB，系统有 8MB 物理内存，试问：

- 该计算机有多少个物理页框？
- 在物理地址结构中，页内偏移有多少位？
- 在物理地址结构中，物理页号有多少位？

答：

- 物理页框数为：8MB/4KB = 2048
- 由页面大小为 4KB 可知，页内偏移有 12 位
- 由物理页框数可知，物理页号有 11 位

3. 某计算机采用分页内存管理，采用 2 级页表结构。已知内存访问时间为 100ns，为加快地址转换速度引入了 TLB，TLB 的访问时间为 10ns，TLB 失败后才开始访问内存，试计算：

a) 若 TLB 命中率为 98%，则平均内存访问时间是多少？

b) 为使平均内存访问时间不超过 120ns，TLB 命中率至少需要多少？

答：

a) $0.98 \times (10 + 100) + 0.02 \times (10 + 100 + 100 + 100) = 114\text{ns}$

b) 假设 TLB 的命中率为 x ，则可以列出：

$$x \times (10 + 100) + (1 - x) \times (10 + 100 + 100 + 100) = 120$$

求解上述方程可以得到： $x = 0.95$ ，即 TLB 命中率至少需要 95%

4. 某 32 位计算机采用页式内存管理，逻辑地址为 32 位，页面大小为 4KB，每个页表项占用 4B，试问：

a) 该分页系统需要多少级页表？

b) 该计算机的逻辑地址结构为何？

答：

a) 页表项占用 4B 而页面大小为 4KB(2^{12})，由此可知一页可以放 $1K(2^{10})$ 个表项。而 $2^{32} = (2^{10})^2 2^{12}$ ，故可知该分页系统需要二级页表。

b) 该计算机的逻辑地址结构为：32 位从左到右前 10 位为页目录（顶级页表）索引，接着 10 位为页表（二级页表）索引，最后 12 位为页内偏移地址。