

## 作业 10

唐嘉良

2020K8009907032

10.1 现有一个内存空间分配器，采用伙伴算法。假设物理内存总共 64 KB，

1) 请给出第一级的一对伙伴块的起始地址

2) 请给出第二级的二对伙伴块的起始地址

3) 地址 0xa700，已知它位于第 7 级伙伴块中，请问该块的伙伴块的起始地址

答：64KB =  $2^{16}$ B, 假设内存空间按字节寻址。

1) 第一级伙伴块起始地址分别为 0x0, 0x8000

2) 第二级两对伙伴块起始地址分别为 0x0, 0x4000 和 0x8000, 0xc000

3) 第七级伙伴块每块的大小为  $64/2^7 = 512$ B，于是包含 0xa700 地址的最大七级伙伴块起始地址为 0xa600

10.2 假设一个程序对其地址空间中虚页的访问序列为 0, 1, 2, ..., 511, 422, 0, 1, 2, ..., 511, 333, 0, 1, 2, ..., 即访问一串连续地址（页 0 到页 511）后会随机访问一个页（页 422 或页 333），且这个访问模式会一直重复。请分析说明：

（1）假设操作系统分配给该程序的物理页框为 500 个，那么，LRU, Second Chance 和 FIFO 这三种算法中哪一个会表现较好（即提供较高的缓存命中率），或是这三种算法都表现不佳？为什么？

答：（1）LRU 算法下，替换最长时间没有使用的页，所以每次循环（513 次访问，前 512 次从 0 到 511，最后一次随机访问）前 500 次缺页，然后 12 次也全部缺页，把 0-11 替换出来，最后一次随机访问的时候命中。后面的循环中，前 500 个只有一个命中，后 12 页都不命中.....循环往复，缺页率非常高，总体是近似的缺页率。该算法表现很差。命中率略大于  $1/513$ 。

FIFO 下，替换最老的页，第一次循环和 LRU 算法行为一致，区别在于随机数命中之后命中页的优先级变化了，所有循环是类似的，之后的循环中依然会发生类似 LRU 算法频率的缺页，该算法表现也很差。命中率为  $1/513$ 。

SecondChance 下，区别在于每次循环 0-500 能有命中的情况，但是缺页率依旧很高。命中率略大于  $1/513$ 。

总体来说三种算法都表现不好，命中率均在  $1/513$  左右的水平（约为 0.2%），其中 LRU 和 SecondChance 比 FIFO 好一丁点。因为访存的跨度大，相关性低，无法做到高效访问。