

操作系统 第十次作业

姓名：朱首赫

学号：2023K8009906029

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

解：1) 0x0000 和 0x8000

2) 第一对伙伴：0x0000 和 0x4000，第二对伙伴：0x8000 和 0xC000。

3) $64KB / 128 = 512 \text{ B}$ ， $0xa700 - 0xa700 \bmod 0x200 + 0x200 = 0xa400$

10.2 现有一块磁盘，扇区大小为 512B，假设其平均寻道时间是 5ms，旋转速率是 12000 RPM (每分钟 12000 转)，传输带宽是 250MB/s，请计算：

1) 当某一用户程序分别从磁盘上的一个文件中读取 256B，1KB，1MB 的数据时，这三种情况下的有效带宽各是多少？（注意：用户程序发送的文件数据读写请求经过文件系统处理后，发往磁盘的最小请求粒度是 4KB。计算有效带宽时不考虑软件层的时间开销）

2) 如果希望该用户程序读写该磁盘的有效带宽达到 180MB/s，则该程序的读写粒度应为多大？

解：

1) 寻道时间： $T_{seek} = 5 \text{ ms}$ ，平均旋转延迟： $T_{rot} = 1/12000 \text{ RPM} * 1/2 = 2.5 \text{ ms}$ 。

256B: $T_{trans} = 4096 \text{ B} / 250 \text{ MB/s} \approx 0.016 \text{ ms}$ ，有效带宽 = $256 \text{ B} / (T_{seek} + T_{rot} + T_{trans}) \approx 34,061 \text{ B/s} \approx 0.034 \text{ MB/s}$

1KB: 有效带宽 = $1 \text{ KB} / (T_{seek} + T_{rot} + T_{trans}) \approx 136,243 \text{ B/s} \approx 0.136 \text{ MB/s}$

1MB: $T_{trans} = 1 \text{ MB} / 250 \text{ MB/s} \approx 4 \text{ ms}$ ，有效带宽 = $1 \text{ MB} / (T_{seek} + T_{rot} + T_{trans}) \approx 136,243 \text{ B/s} \approx 0.136 \text{ MB/s} = 86.957 \text{ MB/s}$

2) 设读写粒度为 X (MB)， $T_{trans} = X \text{ MB} / 250 \text{ MB/s}$ ，有效带宽 = $X \text{ MB} / (T_{seek} + T_{rot} + T_{trans}) = 180 \text{ MB/s}$ ，可得 $X \approx 4.821 \text{ MB}$

10.3 现有一块磁盘，假设其磁头当前位于第 103 磁道，正在向磁道序号增加的方向移动。现有一个磁盘访问请求序列，其访问的磁道号依次为 33，50，8，69，110，150，173，202，请计算：当分别采用 FIFO、SSF 和 C-SCAN 三种磁盘调度算法执行上述磁盘请求序列时，三种情况下的寻道距离各是多少？

解：FIFO 总寻道距离 = $(103-33) + (50-33) + (50-8) + (69-8) + (110-69) + (150-110) + (173-150) + (202-173) = 70+17+42+61+41+40+23+29 = 323$

SSF 总寻道距离 = $(202-103) + (202-8) = 293$

C-SCAN 总寻道距离 = $(202-103) + (69-8) = 160$