

操作系统 作业 10

宋婉婷 2022K8009929009

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：

1. 第一级伙伴块大小为 $64 \div 2 = 32KB = 2^{15}$ ，换算为 16 进制为 0x8000，则第一级伙伴块地址应被 0x8000 整除。不妨设为 0x0000 和 0x8000。
2. 第二级伙伴块大小为 $32 \div 2 = 16KB = 2^{14} = 0x4000$ ，则第一对的起始地址为 0x0000 与 0x4000，第二对为 0x4000 和 0x8000。
3. 第七级伙伴块大小为 $64 \div 2^7 = 0.5KB = 512B = 0x200$ ，第一级伙伴块地址应被 0x200 整除，则 0xa700 对应的块起始地址是 0xa600。由于 $0xa600 = 0x200 \times 53$ ，那么他的伙伴块起始地址是 $0x200 \times 52 = 0xa400$ 。

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？

答：

(1) seek time = 5ms

$$\text{rotation time} = \frac{1}{12000 \div 60} * \frac{1}{2} = 2.5ms$$

$$256B: \text{EBW} = \frac{256B}{5ms + 2.5ms + 4KB \div 250MB/s} = \frac{256B}{7.515625ms} = 33.26KB/s$$

$$1KB: \text{EBW} = \frac{1KB}{5ms + 2.5ms + 4KB \div 250MB/s} = \frac{1KB}{7.515625ms} = 133.07KB/s$$

$$1MB: \text{EBW} = \frac{1MB}{5ms + 2.5ms + 1MB \div 250MB/s} = \frac{1MB}{11.5ms} = 86.96MB/s$$

$$(2) \text{列方程 } \frac{size}{7.5ms + size \div 250MB/s} = 180MB/s, \text{ 解得 } size = 4.82MB$$

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：

- 1) 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？

答:

1. FIFO 磁道访问顺序为 (103)->33->50->8->69->110->150->173->202

寻道距离 $70+17+42+61+41+40+23+29=323$

2. SSF 磁道访问顺序为 (103)->110->150->173->202->69->50->33->8

寻道距离 $7+40+23+29+133+19+17+25=293$

3. C-SCAN 磁道访问顺序为 (103)->110->150->173->202->0->8->33->50->69

寻道距离 $7+40+23+29+202+8+25+17+19=370$