

第七章作业参考答案

7. 解：（1）依据题意，磁盘的存储容量为

$$12288 \times 275 \times 4 = 13516800 \text{ (B)} = 12.89 \text{ (MB)}$$

（2）由于磁盘内圈外圈各道记录的信息容量是相同的，因此周长越短的位密度越高，反之亦成立。也就是说，最内圈的磁道具有最高位密度，最外圈的具有最低位密度。

最高位密度计算如下：

$$D_{\text{最高}} = \frac{12288}{2\pi \times \frac{230}{2}} = 17 \text{ (B/mm)}$$

计算最低位密度时，首先要计算最外圈的半径，值为：

$$R_{\text{最外圈}} = \frac{230}{2} + \frac{275}{5} = 170 \text{ (mm)}$$

再求位密度，得到

$$D_{\text{最低}} = \frac{12288}{2\pi \times 170} = 11.5 \text{ (B/mm)}$$

说明：题目漏给了道密度数值 5 道/mm。

$$\text{（3）磁盘数据传输率 } D = 12288 \times \frac{3000}{60} = 600 \text{ (KB)}$$

（4）平均等待时间指等待所读/写扇区转到磁头下时的平均时间，计算如下：

$$t_{\text{平均等待}} = \frac{0 + \frac{60}{3000}}{2} = 0.01 \text{ (s)} = 10 \text{ (ms)}$$

（5）磁盘地址格式方案如下：

16	15	14	6	5	4	3	0
台号	柱面（磁道）号	盘面（磁头）号	扇区号				

此地址格式表示有 4 台磁盘，每台有 4 个记录面，每个记录面最多可容纳 512 个磁道，每道有 16 个扇区。

10. 解：（1）根据题意，磁盘可记录的圆环宽度为 5 英寸，则磁盘的最内圈半径为：

$$18 / 2 - 5 = 4 \text{ (英寸)};$$

因此，最内圈的周长为：

$$2\pi R = 2 \times 3.14 \times 4 = 25.12 \text{ (英寸)}$$

每一圈（即每一磁道）的容量为：

$$2\pi R \times 1000 = 25.12 \times 1000 = 25120 \text{ (位)}$$

每个盘面总共有的磁道数为 $5 \times 100 = 500$ 道，因此每个盘面的总容量为：

$$25120 \times 500 = 12.56 \times 10^6 (\text{位})$$

20 个可用盘面的总容量为:

$$12.56 \times 10^6 \times 20 = 251.2 \times 10^6 (\text{位}) = 251.2 (\text{兆位})$$

(2) 由于数据传输速率 D 等于每磁道的字节数 N 乘以每秒的转数 r , 因此每秒的转数 r 为:

$$r = \frac{D}{N} = \frac{1 \times 10^6}{25120/8} = 318.47 (\text{转/秒})$$

因此, 磁盘机每分钟的转速为

$$r = 318.47 \times 60 = 19108.2 \rightarrow 19109 (\text{转/分})$$

11. 解: (1) 据题意, 每一个文件有 3000B 的数据。通常每个扇区为 512 字节, 每个磁道的扇区数有十几个, 因此每一个文件是能够放在同一磁道的。在这种背景下, 每个文件读出来所需的时间就包含找道时间 (磁头移动到文件所在磁道的时间)、等待时间 (等待文件所在的扇区旋转到磁头下面) 和读取时间 (把 3000B 读出来送到主板某总线上的时间)。这三个时间分别为:

✧ 平均找道时间: 30ms

✧ 平均等待时间: 10ms

✧ 读取时间: $3000 / 500 = 6(\text{ms})$

因此, 将一个 3000B 的文件读出来所需的总时间为:

$$30 + 10 + 6 = 46 (\text{ms})$$

将文件读出来, 尚需要进行更新。据题意可知, 每个文件的更新时间为 4ms。

将文件更新完后, 还需要再写回磁盘中, 所花费的时间与读出来的相同, 即为 46ms。

因此, 更新一个文件所需的总时间为:

$$46 + 4 + 46 = 96(\text{ms})$$

更新全部 1000 个文件所需的时间为:

$$96 \times 1000 = 96000(\text{ms}) = 96(\text{s})$$

(2) 若磁盘机的旋转速度和数据传输率都提高一倍, 那么平均等待时间和数据传送时间都将减少一半; 但平均找道时间只与磁头的移动速度有关, 因此保持不变。即平均找道时间、平均等待时间和读取时间分别为:

✧ 平均找道时间: 30ms

✧ 平均等待时间: 5ms

✧ 读取时间: $3000 / 1000 = 3(\text{ms})$

类似于 (1) 的分析过程, 每个 3000B 的文件所需的读或写的时间为:

$$30 + 5 + 3 = 38 (\text{ms})$$

更新一个文件所需的总时间为:

$$38 + 4 + 38 = 80(\text{ms})$$

更新全部 1000 个文件所需的时间为:

$$80 \times 1000 = 80000(\text{ms}) = 80(\text{s})$$