

计算机组成原理 Homework15 (12.14)

中国人民大学 信息学院 崔冠宇 2018202147

1. 磁盘有 6 个盘片，每个盘片的两面均可以记录数据，盘面的存储区域内径 22cm，外径 33cm，道密度 40 道/cm，内层位密度为 400 位/cm，转速 3600 转/分。

(1) 共有多少存储面可用？ (2) 共有多少柱面？ (3) 盘组的总存储容量是多少？ (4) 数据传输速率是多少？

解：

(1) $6 \times 2 = 12$ 面，共有 12 面可用。

(2) 内外径之差为 $33 - 22 = 11\text{cm}$ ，所以柱面数 = 每面道数 = $40 \times 11/2 = 220$ 道。

(3) 内圈周长为 $3.14 \times 22 = 69.08\text{cm}$ ，所以道容量 = $400 \times 69.08 = 27632$ 位，从而总容量 = 盘面数 \times 每面道数 \times 道容量 = $12 \times 220 \times 27632/8 = 9118560\text{B} = 8.7\text{MB}$ (1024 进制；若认为是 1000 进制，则为 9.1MB，下同)。

(4) 旋转一圈时间为 $60000/3600 = 16.6667\text{ms}$ ，所以传输速率为道容量/旋转一圈时间 = $27632/16.6667 = 1657.92\text{位/ms} = 1657920\text{位/s} = 207240\text{B/s} = 0.198\text{MB/s}$ 。

2. 某磁盘存储器的转速是 3000 转/分，共有 4 个记录面，道密度为 5 道/mm，每道记录信息 12288 字节，最小磁道直径为 230mm，共有 275 道，求：

(1) 磁盘存储器的存储容量 (2) 最高位密度(最小磁道的位密度)和最低位密度

(3) 磁盘数据传输速率 (4) 平均等待时间

解：

(1) 总容量 = 盘面数 \times 每面道数 \times 道容量 = $4 \times 275 \times 12288 = 13516800\text{B} = 12.89\text{MB}$ (1024 进制，下同)。

(2) 最小磁道的长度为 $3.14 \times 230/10 = 72.22\text{cm}$ ，于是最高位密度为 $12288/72.22 = 170.15\text{B/cm} = 1361.17\text{位/cm} = 136.12\text{位/mm}$ 。

磁道总宽度为 $275/5 = 55\text{mm}$ ，于是最大磁道的直径为 $230 + 55 \times 2 = 340\text{mm}$ ，所以最大磁道长度为 $3.14 \times 340/10 = 106.76\text{cm}$ ，因此最低位密度为 $12288/106.76 = 115.10\text{B/cm} = 920.80\text{位/cm} = 92.08\text{位/mm}$ 。

(3) 旋转一圈时间为 $60000/3000 = 20\text{ms}$ ，所以传输速率为道容量/旋转一圈时间 = $12288/20 = 614.4\text{字节/ms} = 0.586\text{MB/s} = 600\text{KB/s}$ 。

(4) 平均等待时间 = $\frac{1}{2} \times \frac{60000\text{ms}}{\text{RPM}} = \frac{1}{2} \times \frac{60000}{3000} = 10\text{ms}$ 。