

第六章作业

1. 考虑一个磁盘驱动器，它有 8 个面，每个面有 512 个磁道，每个磁道有 64 个扇区。扇区大小为 1KB。平均寻道时间为 8ms，道间移动时间为 1.5ms，磁盘转速为 3600rpm。读取一个柱面的连续磁道时，磁头无需移动。

A 磁盘容量是多少？

B 平均访问时间是多少？

C 估算传输一个 5MB 文件所需的时间。假设文件存储于连续柱面上的连续扇区和磁道，起始位置为柱面 i 的扇区 0，磁道 0。

D 突发传输速率是多少？

a 假设每一个盘面都可以存放数据； b 应该指寻道时间+旋转延迟

解：

A. 磁盘容量为：

$$8 \times 512 \times 64 \times 1\text{KB} = 256\text{MB}$$

B. 平均访问时间为：

$$T_a = T_s + \frac{1}{2r} = 8\text{ms} + \frac{1}{2 \times 3600\text{rpm}} = 8\text{ms} + \frac{1}{2 \times 60\text{r/s}} = 16.3\text{ms}$$

C. 所需空间为：

$$T = \frac{b}{rN} = \frac{5\text{MB}}{60\text{r/s} \times 64 \times 1\text{KB}} = 1.33\text{s}$$

D. 突发传输速率为：

$$60\text{r/s} \times 64\text{KB} = 3.75\text{MB/s}$$

2. 为计算机系统设计备份策略。一种选择是使用外置可插入式磁盘，其成本是每个 500GB 的磁盘驱动器需要 150 美元。另一个种方法是花 2500 美元购买一个磁带驱动器，并用 50 美元购买一个 400GB 的磁带（依据 2008 年价格）。通常现场有两套备份介质，交替写入备份，

以防在备份时发生系统故障时，前面的备份还是完整的。还有第三套介质保持离线，但它定期与在线介质进行交换。

A. 假设你有 1TB (1000GB) 的数据要备份，那么磁盘备份系统的成本是多少？

B 1TB 的磁带备份系统的成本多少？

C 为了使磁带策略更便宜，每个备份必须有多大？

D 哪种备份策略更适合磁带？

解：

A. 由题，备份数据需要三组媒体，故成本为：

$$150\$ \times \frac{1000GB}{500GB} \times 3 = 900\$$$

B. 1TB 磁带备份系统所需磁带数为：

$$\frac{1000GB}{400GB} = 2.5 \approx 3 \text{ 块}$$

故成本为：

$$50\$ \times 3 \times 3 + 2500\$ = 2950\$$$

C. 假设备份 a GB

磁盘费用为：

$$450\$ \times \frac{aGB}{500GB}$$

磁带费用为：

$$50\$ \times 3 \times \frac{aGB}{400GB} + 2500\$$$

令：

$$450\$ \times \frac{aGB}{500GB} > 50\$ \times 3 \times \frac{aGB}{400GB} + 2500\$$$

解得：

$$a > 4761.9$$

当 $4500 < a \leq 4800$ 时：

磁盘费用为：

$$450\$ \times \frac{5000GB}{500GB} = 4500\$$$

磁带费用为：

$$50\$ \times 3 \times \frac{4800GB}{400GB} + 2500\$ = 4300\$$$

当 $4400 < a \leq 4500$ 时：

磁盘费用为：

$$450\$ \times \frac{4500\text{GB}}{500\text{GB}} = 4050\$$$

磁带费用为：

$$50\$ \times 3 \times \frac{4800\text{GB}}{400\text{GB}} + 2500\$ = 4300\$$$

综上：备份数据大于 4500GB 时，磁带更便宜。

D. 当需要备份的数据量较大、数据备份频繁或所需备份的媒体多时，适合用磁带进行备份。