

接矩阵是对称的。只用一个简单的循环就能实现这段代码：

```
1 void col_convert(int *G, int dim) {
2     int i, j;
3
4     for (i = 0; i < dim; i++)
5         for (j = 0; j < dim; j++)
6             G[j*dim + i] = G[j*dim + i] || G[i*dim + j];
7 }
```

你的工作是设计一个运行得尽可能快的函数。同前面一样，要提出一个好的解答，你需要应用在第5章和第6章中所学到的概念。

练习题答案

- 6.1 这里的思想是通过使纵横比 $\max(r, c)/\min(r, c)$ 最小，使得地址位数最小。换句话说，数组越接近于正方形，地址位数越少。

组织	r	c	b_r	b_c	$\max(b_r, b_c)$
16×1	4	4	2	2	2
16×4	4	4	2	2	2
128×8	16	8	4	3	4
512×4	32	16	5	4	5
1024×4	32	32	5	5	5

- 6.2 这个小练习的主旨是确保你理解柱面和磁道之间的关系。一旦你弄明白了这个关系，那问题就很简单了：

$$\begin{aligned}\text{磁盘容量} &= \frac{512 \text{ 字节}}{\text{扇区}} \times \frac{400 \text{ 扇区数}}{\text{track}} \times \frac{10\,000 \text{ 磁道数}}{\text{表面}} \times \frac{2 \text{ 表面数}}{\text{盘片}} \times \frac{2 \text{ 盘片数}}{\text{磁盘}} \\ &= 8\,192\,000\,000 \text{ 字节} \\ &= 8.192\text{GB}\end{aligned}$$

- 6.3 对这个问题的解答是对磁盘访问时间公式的直接应用。平均旋转时间(以 ms 为单位)为

$$T_{\text{avg rotation}} = 1/2 \times T_{\text{max rotation}} = 1/2 \times (60\text{s}/15\,000\text{RPM}) \times 1000\text{ms/s} \approx 2\text{ms}$$

平均传送时间为

$$T_{\text{avg transfer}} = (60\text{s}/15\,000\text{RPM}) \times 1/500 \text{ 扇区 / 磁道} \times 1000\text{ms/s} \approx 0.008\text{ms}$$

总的来说，总的预计访问时间为

$$T_{\text{access}} = T_{\text{avg seek}} + T_{\text{avg rotation}} + T_{\text{avg transfer}} = 8\text{ms} + 2\text{ms} + 0.008\text{ms} \approx 10\text{ms}$$

- 6.4 这道题很好的检查了你对象磁盘性能的因素的理解。首先我们需要确定这个文件和磁盘的一些基本属性。这个文件由 2000 个 512 字节的逻辑块组成。对于磁盘， $T_{\text{avg seek}} = 5\text{ms}$ ， $T_{\text{max rotation}} = 6\text{ms}$ ，而 $T_{\text{avg rotation}} = 3\text{ms}$ 。

A. 最好情况：在好的情况中，块被映射到连续的扇区，在同一柱面上，那样就可以一块接一块地读，不用移动读/写头。一旦读/写头定位到了第一个扇区，需要磁盘转两整圈(每圈 1000 个扇区)来读所有 2000 个块。所以，读这个文件的总时间为 $T_{\text{avg seek}} + T_{\text{avg rotation}} + 2 \times T_{\text{max rotation}} = 5 + 3 + 12 = 20\text{ms}$ 。

B. 随机的情况：在这种情况下，块被随机地映射到扇区上，读 2000 块中的每一块都需要 $T_{\text{avg seek}} + T_{\text{avg rotation}}$ ms，所以读这个文件的总时间为 $(T_{\text{avg seek}} + T_{\text{avg rotation}}) \times 2000 = 16\,000\text{ms}$ (16 秒!)。

你现在可以看到为什么清理磁盘碎片是个好主意！

- 6.5 这是一个简单的练习，让你对 SSD 的可行性有一些有趣的了解。回想一下对于磁盘， $1\text{PB} = 10^9 \text{MB}$ 。那么下面对单位的直接翻译得到了下面的每种情况的预测时间：

A. 最糟糕情况顺序写(470MB/s)： $(10^9 \times 128) \times (1/470) \times (1/(86\,400 \times 365)) \approx 8 \text{ 年}$ 。