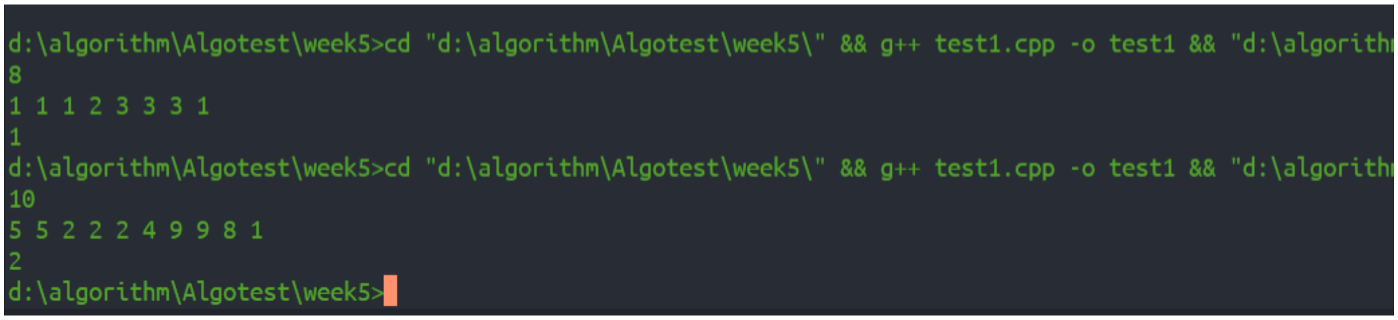
寻找众数

- 这个题首先很同意想到先将其排序后直接遍历就可很容易找到众数，而我们一般采用的快排时间复杂度为$O(N*logN)$，所以再想时间复杂度小于$O(N*logN)$的方法，而$O(N)$复杂度的方法在此题中我是想不出来了，所以直接快排得到。以下最重要的部分即为快排解法。

```
#include
using namespace std;
int a[100];
int midpart(int low, int hight) {
int index = a[low];
int j = low;
for (int i = low+1; i <= hight; i++) {
if (a[i] < index) {
j++;
if (j != i) {
int t = a[i];
a[i] = a[j];
a[j] = t;
}
}
}
a[low] = a[j];
a[j] = index;
return j;
}
void qsort(int low, int hight) {
if (hight > low) {
int pnext = midpart(low, hight);
qsort(low, pnext-1);
qsort(pnext+1, hight);
}
}
int main() {
int n;
cin >> n;
for (int i = 0; i < n; i++)
{
cin >> a[i];
```

}
qsort(0, n-1);
int count = 0, max = 0;
int index = 0;
for (int i = 0; i < n-1; i++) {
if(a[i+1] == a[i]) {
count++;
continue;
}
else {
max = max>count? max : count;
index = max>count?index : i;
count = 0;
}
}
cout << a[index];
return 0;
}



```
d:\algorithm\Algotest\week5>cd "d:\algorithm\Algotest\week5\" && g++ test1.cpp -o test1 && "d:\algorith
8
1 1 1 2 3 3 3 1
1
d:\algorithm\Algotest\week5>cd "d:\algorithm\Algotest\week5\" && g++ test1.cpp -o test1 && "d:\algorith
10
5 5 2 2 2 4 9 9 8 1
2
d:\algorithm\Algotest\week5>
```

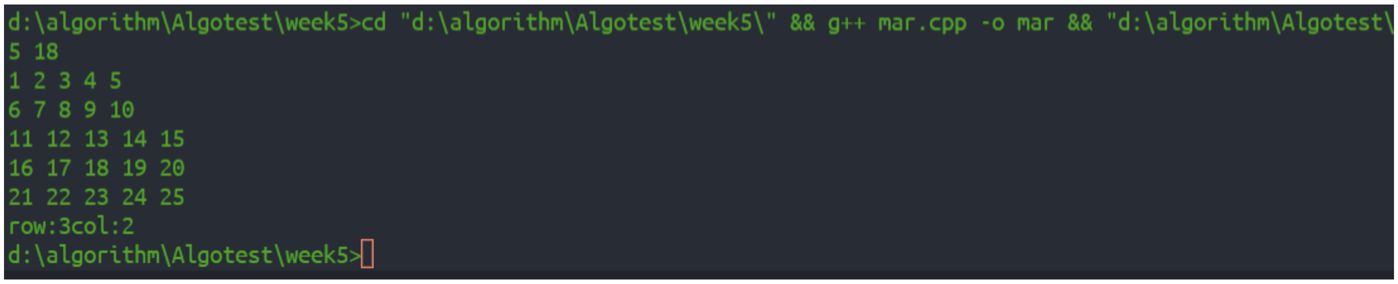
---

x是否在矩阵M中

- 老提了，实际用二分也可以，但是比较麻烦，先说最一般的，这个题关键是要找到排查行列坐标的方向，究竟从哪儿开始找，分析这个矩阵特点，左上角最小，右下角最大，就按一般思路肯定也是从四个角中的一个作为起始坐标的，这四个坐标中我们可以看到，对于左上角(我们同一设起始值为a_0其中 $a_0 = a[0][0]|a[0][n-1]|a[n-1][0]|a[n-1][n-1]$，如果从左上角为$a_0$则若 $a_0 < x$ 它可能在同一行，也可能在同一列，或者别的地方，我们无法正常选则col++还是row++,同样的右下角也是这样，而如果选左下角，则若$a_0 > x$必不在这一行，如果$a_0 < x$必不在这一列，这样的话比较好根据行列关系择优选出适宜的行或列看代码
  #include
  using namespace std;

```
int main() {
int n, x;
cin >> n >> x;
int M[n][n];
for (int i = 0; i < n; i++) {
for (int j = 0; j < n; j++) {
cin >> M[i][j];
}
}
int row = n-1, col = 0;
while (row >= 0 && col <= n-1) {
if (M[row][col] == x) {
cout << "row:" << row << "col:" << col;
break;
}
else if (M[row][col] > x) row--;
else col++;
}
if (row < 0 || col > n-1)
cout << "No!";
return 0;
}
```

- 从这个代码非常直观的可以看出时间复杂度为$O(n)$，（排除输入的循环😁），算法while循环最多执行2n-2次即可确定。



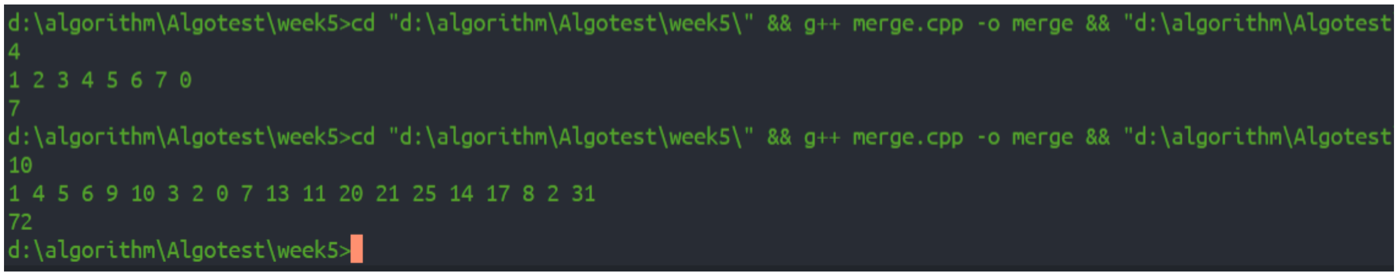
```
d:\algorithm\Algotest\week5>cd "d:\algorithm\Algotest\week5\" && g++ mar.cpp -o mar && "d:\algorithm\Algotest\
5 18
1 2 3 4 5
6 7 8 9 10
11 12 13 14 15
16 17 18 19 20
21 22 23 24 25
row:3col:2
d:\algorithm\Algotest\week5>
```

逆序对数

- 这道题解法还原课件上讲的思想即归并排序，*2n的数组a代表L和R两个根数组，merge_sort是递归调用，关键处理函数是merge它判断L和R即两个子数组的逆序对数，遍历顺序按照课上讲的是从左至右，实际上从子数组末尾向前遍历仍然可以，这里用的是从左至右遍历，newmar是归并排序所必须的额外数组空间，merge一共三个同级的while循环，看while的条件很好理解，一次并不能全部排完，而剩下的未添加进newmar的必定是有序的。最终时间复杂度如课上所讲为*$O(nlogn)$，

这种复杂度的证明第一周作业中也联系过，不再赘述。

```
#include
using namespace std;
int num = 0;
void merge(int a[], int low, int high) {
int i = low, mid = (low+high)/2, j = mid+1;
int newmar[high-low+1];
int ne = 0;
while (i <= mid && j <= high) {
if (a[i] < a[j]) {
newmar[ne++] = a[i++];
}
else {
newmar[ne++] = a[j++];
num += (mid-i+1);
}
}
while (i <= mid) newmar[ne++] = a[i++];
while (j <= high) newmar[ne++] = a[j++];
for (int i = low; i <= high; i++) {
a[i] = newmar[i-low];
}
}
void merge_sort(int a[], int low, int high) {
if (low < high) {
merge_sort(a, low, (low+high)/2);
merge_sort(a, (low+high)/2+1, high);
merge(a, low, high);
}
}
int main() {
int n;
cin >> n;
int a[2n];
for (int i = 0; i < 2n-1; i++)
{
cin >> a[i];
}
merge_sort(a, 0, 2n-1);
cout << num;
return 0;
}
```



```
d:\algorithm\Algotest\week5>cd "d:\algorithm\Algotest\week5\" && g++ merge.cpp -o merge && "d:\algorithm\Algotest
4
1 2 3 4 5 6 7 0
7
d:\algorithm\Algotest\week5>cd "d:\algorithm\Algotest\week5\" && g++ merge.cpp -o merge && "d:\algorithm\Algotest
10
1 4 5 6 9 10 3 2 0 7 13 11 20 21 25 14 17 8 2 31
72
d:\algorithm\Algotest\week5>
```