

《算法设计与分析》课程作业一

尹达恒

2020/10/14

1 搜索二维矩阵

1.1 问题描述

Description

给定一维 `int` 型数组 `a[0,1,...,n-1]`，使用快速排序方法，对其进行从小到大排序，请输出递归过程中自顶自下第二层的划分结果，其中最顶层为第一层，即最终的排序结果层。

划分时请用第 1 个元素作为划分基准，并使用课件上的方法进行一次扫描实现划分。

Input

输入第 1 行有一个 `int` 型正整数 `m(m<100)`，表示有 `m` 行输入。每行输入的第一个数为 `int` 型正整数 `n(8<n<1000)`，后面接着输入 `n` 个 `int` 型整数。

Output

对每组数据，输出自顶自下第二层的划分结果。

Sample Input

```
2
11 6 3 7 8 5 1 4 2 4 9 10
12 6 3 7 8 4 5 1 11 2 4 9 10
```

Sample Output

```
2 3 1 4 4 5 6 7 8 9 10
2 3 1 4 4 5 6 10 8 7 9 11
```

1.2 算法思路

1.3 算法伪代码

2 找第 2 小数

2.1 问题描述

Description

给定一维 `int` 型数组，请找到第 2 大的数。

Input

输入第 1 行有一个 `int` 型正整数 $m(m < 100)$ ，表示有 m 行输入。

每行输入的第一个数为 `int` 型正整数 $n(0 < n < 1000)$ ，后面接着输入 n 个 `int` 型整数。

Output

输出 m 行，每行为找第 2 大数。

Sample Input

```
2
8 3 8 4 1 6 7 3 2
9 2 4 5 9 8 7 6 4 3
```

Sample Output

```
2
3
```

2.2 算法思路

2.3 算法伪代码

3 寻找两个正序数组的中位数

3.1 问题描述

Description

给定两个大小为 m 和 n 的正序（从小到大）数组 `nums1` 和 `nums2`。

请你找出并返回这两个正序数组的中位数。

进阶：你能设计一个时间复杂度为 $O(\log(m + n))$ 的算法解决此问题吗？

Input

第一行输入 `nums` 表示有 `nums` 组测试

每组测试输入 n 和 m ，分别表示数组 `nums1` 和 `nums2` 的长度

然后输入正序数组 `nums1`

接着输入正序数组 `nums2`

Output

对每组测试数据输出两个正序数组的中位数

Sample Input

```
2
2 1
1 3
2
2 2
1 2
3 4
```

Sample Output

```
2.00000
2.50000
```

3.2 算法思路

3.3 算法伪代码

4 搜索二维矩阵

4.1 问题描述

Description

编写一个高效的算法来搜索 $m \times n$ 矩阵 `matrix` 中的一个目标值 `target`。
该矩阵具有以下特性：

1. 每行的元素从左到右升序排列。
2. 每列的元素从上到下升序排列。

Input

第一行输入 `nums` 表示有 `nums` 组测试。

每组测试输入 `m`、`n`、`target`，分别表示矩阵的行列数以及目标值。

接下来输入 $m * n$ 的二维矩阵。

Output

对每组测试数据输出能否在矩阵中找到 `target`。

若能找到，输出 `true`。

若找不到，输出 `false`。

Sample Input

```
1
5 5 5
1 4 7 11 15
2 5 8 12 19
3 6 9 16 22
10 13 14 17 24
18 21 23 26 30
```

Sample Output

```
true
```

提示

$m \leq 1000$

$n \leq 1000$

4.2 算法思路

4.3 算法伪代码