

CS203B DSAA B Assignment2

Q1 冒泡排序 (Bubble Sort)

问题描述

使用更高效的方法，求出对某整数序列进行冒泡排序的过程中，数据一共进行了几次交换

注意，该方法要求拥有 $O(n\log n)$ 或更好的时间复杂度

Input

在代码中使用标准输入的方式读取数据

第一行：序列长度 n

$1 \leq n \leq 1000000$

第二行，序列 a 的数据

$0 \leq a[i] \leq 10^9$

Output

一行：冒泡排序中交换的总次数 ans

Sample Input

```
5
1 4 5 2 3
```

Sample output

```
4
```

Explanation

第一轮排序前： $nums = [1,4,5,2,3]$ 。第一轮排序之后 $nums = [1,2,4,5,3]$,交换2次。第二轮排序之后 $nums = [1,2,3,4,5]$,交换2次。共交换4次（注：冒泡排序的写法不唯一，可能会导致中间数组的值不同，该答案通过最下方给出的冒泡排序样例代码得到）

Hint

推荐使用归并排序算法求解

Requirement

1. 你需要在`Problem1.java`中实现解决问题的算法。
2. 请在一个文件中**简洁地解释你的算法思路并正确分析它的时间复杂度**，这个文件可以是`.txt`、`.doc`、`.md`或任何你喜欢的文件。如果复杂度分析与你写的算法不相符，你会损失一些分数。
3. 请生成随机的新测试数据来测试你的程序并证明它的正确性。

测试代码需要使用另一个.java文件编写，而不能在Problem1.java中实现，该代码将用来生成测试数据。

正确的答案可以用模拟冒泡排序的方法得到，但是这个方法不满足解题时间的要求，你可以把他和生成数据的测试代码放在一起，也可以单独使用，样例代码下附，以进行较大数据样例的测试。

你可以在提交以前使用读取文件的方式进行测试，**但在提交时请将代码内的输入方式改为标准输入，以便于批改时对代码正确性进行检验。**

测试答案的样例代码(数组从右往左的冒泡):

```
public static void main(String[] args) {
    Scanner input = new Scanner(System.in);
    int n = input.nextInt();
    int[] a = new int[n];
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        a[i] = input.nextInt();
    }
    int ans = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        for (int j = n - 1; j > i; j--) {
            if (a[j] < a[j - 1]) {
                int tmp = 0;
                tmp = a[j];
                a[j] = a[j - 1];
                a[j - 1] = tmp;
                ans++;
            }
        }
    }
    System.out.println(ans);
}
```

Q2 移除k位数字

问题描述

给你一个以字符串表示的非负整数 n 和一个整数 k ，移除这个数中的 k 位数字，剩下的数字保持顺序不变，使得剩下的数字最大。请你以字符串形式返回这个最大的数字 num 。

Input

在代码中使用标准输入的方式读取数据

第一行：字符串表示的非负整数 n

$1 \leq n.length \leq 1000000$

第二行：整数k

$1 \leq k \leq n.length$

Output

一行：字符串表示的最大数字num

Sample

Input1

```
1432219
3
```

Output1

```
4329
```

Input2

```
10200
1
```

Output2

```
1200
```

Input3

```
10
2
```

Output3

```
0
```

Hint

- n 仅由若干位数字（0 - 9）组成
- 除了 **0** 本身之外，n 不含任何前导零

Requirement

1. 该题目为检验大家对栈这一数据结构的了解，希望大家可以用栈来解决这一问题。
2. 这一题不要求生成数据，并随题目附带一些测试数据。
3. 请**简洁地解释你的算法思路并正确分析它的时间复杂度**，可以跟第一题的解释写在同一个文件里。

4. 请提交一个压缩包，压缩包内包含第一题的代码文件Problem1.java、生成测试数据的代码文件和解释文档，和第二题的Problem2.java，压缩包命名格式为学号.zip。压缩包命名错误将会分数*0.8。