

算法与算法复杂性理论

动态规划上机题

算法导论 15.4-5

输入一个整数数组 A, 给出该数组中最长的单调递增子序列长度。算法复杂度不得高于 $O(n^2)$ 。

输入数据格式:

第一行是一个整数 $N(0 < N \leq 100000)$, 说明了数组 A 的长度。

第二行是数组 A 的各个元素, 用空格分开, $-10000 \leq A[i] \leq 10000$ 。

输出数据格式:

数组 A 中最长单调递增子序列长度, 单独占一行。

作业提交要求:

将源代码打印出来提交给助教, 此外请附上各个测试样例运行结果是否正确, 以及其运行时间。语言可以是 C、C++、C#、Java、Python、Ruby、Lua 或者 Matlab。除去必要的输入输出、内存管理以及基本数据结构外, 不得使用其它库。请添加适当的注释, 确保代码结构清晰。作为参考, 样例 C 程序代码量为 40 行。

输入输出示例:

样例输入 1:

3
1 2 3

样例输出 1:

3

样例输入 2:

5
3 1 4 2 1

样例输出 2:

2

样例输入 3:

1
5

样例输出 3:

1

样例输入 4:

4
1 2 4 3

样例输出 4:

3

样例输入 5:

3
3 2 1

样例输出 5:

1

样例输入 6:

6
4 2 5 3 6 1

样例输出 6:

3

大规模测试数据集：

与本文档一起发放了一个较大的测试数据集合，测试的 N 值为 10, 100, 1000, 10000, 以及 100000。每个测试数据由一个输入文件以及结果文件组成。比如对于 $N=1000$ 的情况，其输入文件为 3-in.txt，结果为 3-out.txt。例如你的程序名为 a.out，则可以用如下方式将 3-in.txt 作为测试输入：

```
./a.out < 3-in.txt
```

之后检查输出的结果是否等于 3-out.txt 文件内容即可。

对于算法运行时间的要求：

$N=10000$ ，运行时间不得超过 10 秒。

$N=100000$ ，运行时间不得超过 10 分钟。