

作业 02

问题描述：

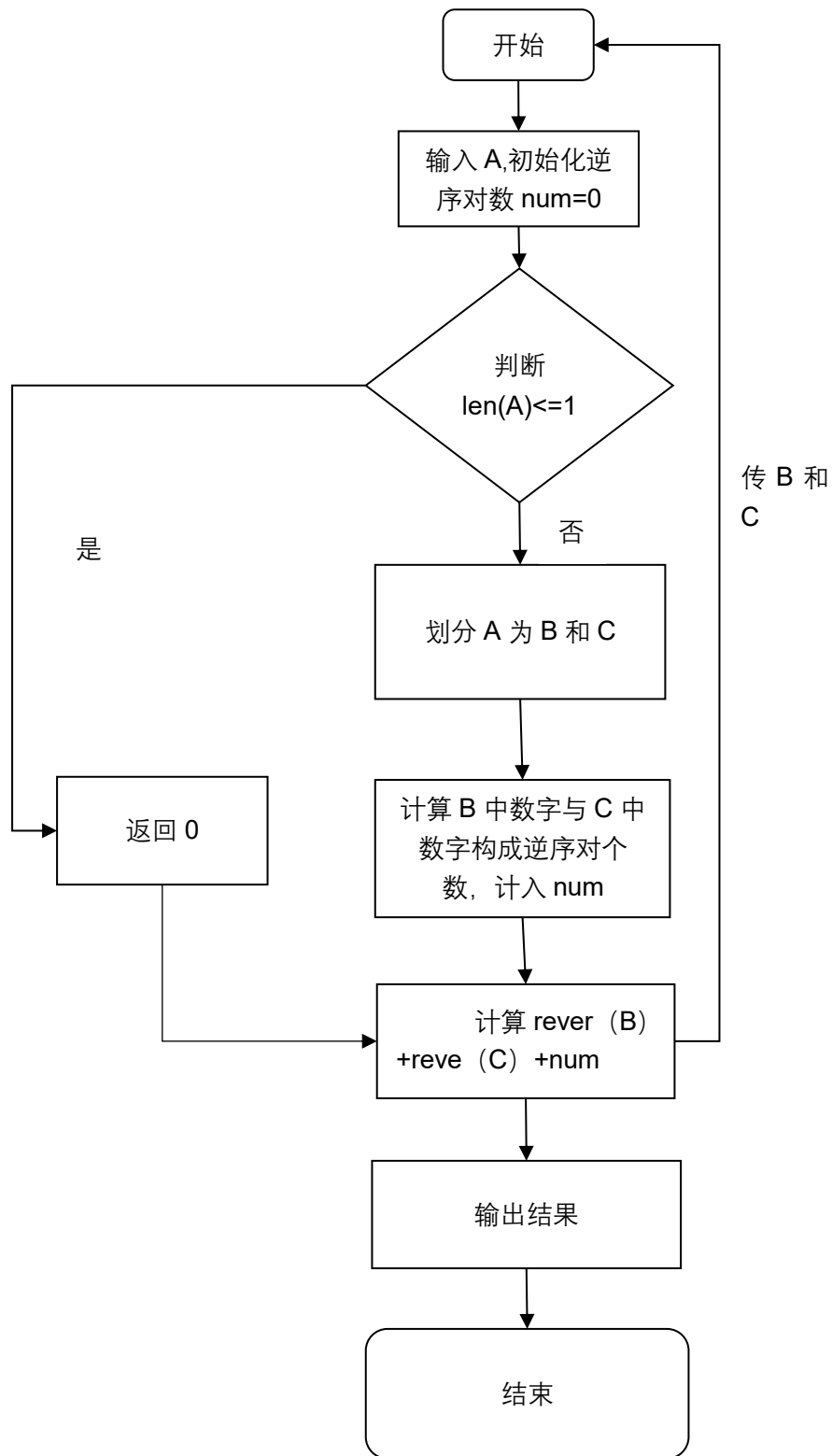
作业

- 问题描述：给定一个整数数组 $A=(a_0, a_1, \dots, a_{n-1})$ ，若 $i < j$ 且 $a_i > a_j$ ，则 $\langle a_i, a_j \rangle$ 就为一个逆序对。例如数组(3,1,4,5,2)的逆序对有 $\langle 3, 1 \rangle$ 、 $\langle 3, 2 \rangle$ 、 $\langle 4, 2 \rangle$ 、 $\langle 5, 2 \rangle$ 。编写一个实验程序采用分治法求A中逆序对的个数，即逆序数。
- 输入描述：输入一个整数数组。
- 输出描述：输出逆序数。
- 输入样例：(3,1,4,5,2)。

算法思想：采用分治法，将问题转化为子问题，取划分界限点 m^* 为传入数组 A 中点，将数组 A 划分为 B 和 C，先求 B 中数字与 C 中数字构成逆序对的个数，再分别求 B、C 中对应逆序数。其中，当分治法进行到数组 A 的长度小于等于 1 时，此时数组内无逆序对数且无法划分，此时返回 0。

算法复杂度分析： $O(n \log_2 n)$ 。

算法流程图：



代码实现及结果：

The screenshot shows an IDE with a project named 'pythonProject' at 'D:\pythonProject'. The file explorer on the left lists various folders and files, including 'code', 'DE', 'dmp_pp-master', 'gesture-vrep-master', 'Pr2021安装包获取', 'promp-master', 'examples', 'robpy', '.gitignore', 'Adaptation and Robust Learning.pdf', 'prom.py', 'README.md', 'strike_mov.npz', 'report', 'store', '新时代课后习题答案', and several CSV files. The main editor displays a Python script 'Reverse.py' with the following code:

```
1 import numpy as np
2
3 def reverse(A):
4     length = len(A)
5     #判断是否可继续划分
6     if length<=1:
7         return 0
8     else:
9         mid = int(length/2)
10        #将数组A分为B和C
11        B = A[0:mid]
12        C = A[mid:-1]
13        C = np.append(C, A[-1])
14        #求B中数字和C中数字构成逆序对的数量
15        b = len(B)
16        c = len(C)
17        num = 0
18        for i in range(b):
19            for j in range(c):
20                if B[i]>C[j]:
21                    num+= 1
22
23        return reverse(B)+reverse(C)+num
24
25 A = [3,1,4,5,2]
reverse() > else
```

At the bottom, the '运行' (Run) tab shows the command: 'D:\anaconda\envs\misaka\python.exe D:/pythonProject/Reverse.py' and the output '4'.

代码示例:

```
import numpy as np

def reverse(A):
    length = len(A)
    #判断是否可继续划分
    if length<=1:
        return 0
    else:
        mid = int(length/2)
        #将数组A分为B和C
        B = A[0:mid]
        C = A[mid:-1]
        C = np.append(C, A[-1])
        #求B中数字和C中数字构成逆序对的数量
        b = len(B)
        c = len(C)
        num = 0
        for i in range(b):
```

```
        for j in range(c):
            if B[i]>C[j]:
                num+= 1

    return reverse(B)+reverse(C)+num

A = [3,1,4,5,2]
a = reverse(A)
print(a)
```