

# OOP 第一周作业文档

2019010175 孔瑞阳 土木 92

## 一、功能说明

输入一个正整数  $n$ 。

当整数  $n$  不是正整数的时候，提示输出的不是正整数，并要求重新输入。

输出不超过  $n$  的所有正偶数之和。

## 二、模型

### 1、计算方法 1

从 2 开始枚举偶数，2,4,6,...。每枚举到一个数之后加到和里面去。

当枚举到的偶数比  $n$  大的时候就退出循环。

### 2、计算方法 2

(1) 当  $n$  是偶数的时候，答案就是  $2+4+...+n$ 。

运用等差数列公式求和，答案为  $(n+2) * (n / 2) / 2$ 。

(2) 当  $n$  是奇数的时候，答案就是  $2+4+...+(n-1)$ 。

运用等差数列公式求和，答案为  $(n+1) * ((n - 1) / 2) / 2$ 。

因为  $n$  是奇数，所以这里的  $(n-1)/2$  也可以写成  $n/2$ 。

## 三、验证

### 1、关于输入内容的验证

如果输入的是负数或者 0 的话，那么应该给出提示，并且重新输入。

如果输入的是一个正整数，那么进行下面的操作。

验证结果如下：

```
C:\Users\Krydom\Desktop\做作业\Homework01_sumOfEvenNumberNotLargeThanN\x64\Debug\Homework01_sumOfEvenNumberNotLar...
请输入一个正整数: -100
您输入的不是正整数
请输入一个正整数: -20
您输入的不是正整数
请输入一个正整数: -50
您输入的不是正整数
请输入一个正整数: 0
您输入的不是正整数
请输入一个正整数: 40
不超过n的正偶数之和为:
第一种方法计算: 420
第二种方法计算: 420
请按任意键继续: . . .
```

可以看出，程序运行和输入的要求符合，对于负数举的几个例子是不失一般性的。

\*但是当输入的内容超过 `int` 的范围或者不是整数时，会出现错误。

## 2、关于程序内容正确性的验证

第一步：对于比较小的数据进行手算。

并且可以看成，但  $n$  是一个偶数的时候， $n$  和  $n+1$  的答案应该是一样的。

$n=6/7$ ，则  $ans = 2 + 4 + 6 = 12$

请输入一个正整数: 6	请输入一个正整数: 7
不超过n的正偶数之和为:	不超过n的正偶数之和为:
第一种方法计算: 12	第一种方法计算: 12
第二种方法计算: 12	第二种方法计算: 12

$N=12/13$ ，则  $ans = 2 + 4 + 6 + 8 + 10 + 12 = 42$

请输入一个正整数: 12	请输入一个正整数: 13
不超过n的正偶数之和为:	不超过n的正偶数之和为:
第一种方法计算: 42	第一种方法计算: 42
第二种方法计算: 42	第二种方法计算: 42

符合预测情况。

当  $n$  比较大的时候，手算不能直接算出来。

但是因为有两种计算方法，并且第一种计算方法由于自身的简单性质，经过肉眼观察和在比较小的数据下经过了验证，可以基本上认为是正确的。并且当两种计算方法得出同样的结果之后，也就是不出现矛盾，也可以基本说算法是正确的。

注意第二种方法因为有分类讨论，所以要对奇数偶数也分别验证。

下面给出部分验证过程：

请输入一个正整数：114 不超过n的正偶数之和为： 第一种方法计算：3306 第二种方法计算：3306	请输入一个正整数：514 不超过n的正偶数之和为： 第一种方法计算：66306 第二种方法计算：66306
--	--

请输入一个正整数：1919 不超过n的正偶数之和为： 第一种方法计算：920640 第二种方法计算：920640	请输入一个正整数：810 不超过n的正偶数之和为： 第一种方法计算：164430 第二种方法计算：164430
---	--

请输入一个正整数：10456 不超过n的正偶数之和为： 第一种方法计算：27337212 第二种方法计算：27337212	请输入一个正整数：10457 不超过n的正偶数之和为： 第一种方法计算：27337212 第二种方法计算：27337212
--	--

经过多组数据验证，两种计算方法都没有产生矛盾。并且和使用计算器进行计算也没有矛盾，可以认为程序是正确的。

\*但是当答案超过 int 的范围是会出现错误。

## 四、关于两种计算方法的比较

第一种计算方法不需要对于  $n$  进行讨论，只运用了最基础的循环，所以思维难度比较小，并且不需要分类讨论。缺点是时间复杂度为  $O(n)$ ，比较高。

第二种方法运用了等差数列的计算公式，将时间复杂度优化到了  $O(1)$ ，更加快速。缺点是因为计算过程中要对于奇数和偶数分类讨论。