

E1-E problem

题目描述

小水獭正在学习「离散数学 3」，它接触到了组合数的定义，对于非负整数 n 和 m 有：

$$\binom{n}{m} = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

其中 $n! = 1 \times 2 \times \dots \times n$ ，特别地， $0! = 1$ 。

由组合意义可得，当 $n \geq m$ 时组合数是一个正整数。

小水獭希望你帮他编写一个程序用以计算组合数，特别地，如果组合数的值大于 10^9 ，你只需要输出 -1。

题解思路

- 根据输入数据规模判断不能直接计算每个阶乘，对组合数公式进行化简、整理：

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!} = \frac{n(n-1)\cdots(n-m+1)}{1 \times 2 \times 3 \times \cdots \times m} = \frac{n}{1} \times \frac{n-1}{2} \times \cdots \times \frac{n-m+1}{m}$$

- 初始ans=1，根据公式在计算结果的过程中，每次计算ans乘一个分数，由于余数规律每次乘分数都保证结果是整数。
- 此外还要注意当 $m > n / 2$ 时，需要令 $m = n - m$ ，因为有组合数规律：

$$C_n^m = C_n^{n-m}$$

- 如此才能避免数值过大越界的情况。
- 由于题目要求组合数的值大于 10^9 时输出 -1，且在以上操作后保证每次乘的分式大于 1。因此在循环乘法的时候判断数值 $> 10^9$ 即可停止运算，输出 -1。

代码

```
#include <iostream>
// #include <vector>
#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

int main() {
    int t;
    cin >> t;
```

```
while (t--) {  
    long long n, m;  
    cin >> n; cin >> m;  
    if (m >= (n+1)/2) {  
        m = n - m;  
    }  
    long long res=1;  
    int flag = 0;  
    for(long long i=0; i<m; i++){  
        res = res*(n-i)/(i+1);  
        if (res > 1000000000) {  
            flag = 1;  
            break;  
        }  
    }  
    if (flag == 1) {  
        cout << -1 << endl;  
    }  
    else {  
        cout << res << endl;  
    }  
}  
return 0;  
}
```