

TẢO BIẾN

Tảo biến sinh sản rất nhanh khi có môi trường thuận lợi với chúng và có những loài còn tiết ra môi trường những chất độc hại.

Một loại tảo nâu trong môi trường nước bị ô nhiễm nặng sinh sản theo quy luật sau:

- Ngày đầu tiên (ngày 0) có n cá thể ở mức 1,
- Ở mỗi ngày tiếp theo, mỗi cá thể mức i sinh ra i cá thể mức 1, các cá thể mới sinh sẽ sinh sôi, phát triển từ ngày hôm sau.
- Bản thân các cá thể mức i phát triển thành mức $i+1$ và chu kỳ phát triển trong ngày chấm dứt.

Hãy xác định sau k ngày trong nước biển có bao nhiêu cá thể.

Dữ liệu: Vào từ thiết bị nhập chuẩn gồm một dòng chứa 2 số nguyên n và k ($1 \leq n \leq 1000$, $1 \leq k \leq 10^{17}$).

Kết quả: Đưa ra thiết bị xuất chuẩn một số nguyên – số lượng cá thể tảo theo mô đun 10^9+7 .

Ví dụ:

INPUT		OUTPUT
3 2		15

- Abstraction:
 - Cho 2 số n, k . Tính $F[k]$ theo công thức :
 - $F[0] = n$
 - $F[1] = 2*n$
 - $F[i] = 3*F[i-1] - F[i-2]$ với $i > 1$
 - In ra kết quả $F[k]$ theo modulo $10^9 + 7$
- Patter Recognition:
 - Cách tính Công thức $F[i]$ giống với công thức tính số fibonacci

=> Ta dùng phương pháp tính số Fibonacci để áp dụng cho bài toán này.

 - Vì kết quả bài toán là $F[k]$ theo modulo của 10^9+7 , nên ta có thể áp dụng công thức:
$$(a-b) \% c = ((a\%c) - (b\%c)) \% c$$
- Algorithm Design:
 - Sử dụng 1 mảng F để lưu giá trị của $F[i]$.
 - Khởi tạo $F[0] = n$ và $F[1] = 2*n$.
 - Lặp i từ 2 đến k Mỗi lần lặp tính
$$F[i] = ((3*F[i-1]) \% (10^9+7) - (F[i-2]) \% (10^9+7)) \% (10^9+7)$$
- Ước lượng độ phức tạp : $O(k)$ với k nhập từ input.