

Painting

原案・解説 beet

概要

長さNの数列がある 最初は要素は全部0

0,1,2,3,0,1,2,3,...

3,4,5,0,1,2,3,4,5,....

みたいなのを足すのを 10^5 回やる

最終的な数列を出力する

ア

愚直にやると $O(NQ) \rightarrow TLE$

オーダーを改善する必要がある

方針1

各クエリについて周期bの数列を足していると考えられる

周期ごとにまとめると各周期についてO(N)で処理できる

例 : $(a,b) = (0,5)$ と $(3,5)$ をまとめる

0,1,2,3,4,0,1,2,3,4,0,1,2,3,4

+ 3,4,0,1,2,3,4,0,1,2,3,4,5,0,1

3,5,2,4,6,3,5,2,4,6,3,5,2,4,6

方針2

階差をとると二回のいもすで表現できるような形になっている

例 : $(a,b) = (0, 5)$ の場合

0,1,2,3,4, 0,1,2,3,4, 0,1,2,3,4, 0,1,2,3,4, 0,1,2,3,4, 0,1,2,3,4, 0

1,1,1,1,-4,1,1,1,1,-4,1,1,1,1,-4,1,1,1,1,-4,1,1,1,1,-4,1,1,1,1,-4

↓

1,1,1,1, 1,1,1,1,1,1, 1,1,1,1,1,1, 1,1,1,1,1,1, 1,1,1,1,1,1, 1,1,1,1,1,1, 1

0,0,0,0,-5,0,0,0,0,-5,0,0,0,0,-5,0,0,0,0,-5,0,0,0,0,-5,0,0,0,0,-5

1クエリあたり
 $O(N/b)$ で実現可能

考察

方針1 全体で $O(N^2)$

方針2 全体で $O(N^2)$

考察

適当な数 B を決めて $b \leq B$ で方針1, $b > B$ で方針2を使うことにすると

方針1 全体で $O(N^2) \rightarrow O(NB)$

方針2 全体で $O(N^2) \rightarrow O(N * N/B)$

$B = \sqrt{N}$ とすると、全体で $O(N\sqrt{N})$ となる

別解

実は(a,b) のペアごとにまとめると方針2だけで通る (FAのWA_TLEの解法)

オーダー解析をするとこれも $O(N\sqrt{N})$ であることが示せる

<https://onlinejudge.u-aizu.ac.jp/beta/review.html#ACPC2018Day2/3145093>

簡単な証明

$b > \sqrt{N}$ なら1クエリ $O(\sqrt{N})$ 以下

$$\sum\{b \in [1, \sqrt{N}]\} b * N/b = N\sqrt{N}$$

統計

First Accept (Onsite)	acpc_AizuGorilla	1:40:40
First Accept (All)	k16013wi	1:25:14
Success Rate (Accepted / Submission)		??.??% (?? / ??)