

夏合宿2019H

N-by-M grid calculation

原案 : smiken

問題文 : darsein

データセット : smiken

解説 : smiken

問題概要

- 100マス計算の要領で $n*m$ マス計算を行う
- マス (i,j) には積 A_iB_j を書き込む
- 表の左上から、行ごとに答えを書き込むとき
di文字目に書いた**数字**は？(クエリは $3*10^5$ 個)

例

A {92,6}

B {3,14,15}

の例

	3	14	15
92	276	1288	1380
6	18	84	90

書き込む数字の列は

27612881380188490

この数字列のことを以下**解答列**と書きます

解答列の長さは？

数列の値を浮動小数点数のように仮数部と指数部に分ける
ただし仮数部は1以上10未満で有効数字9桁

例：

	仮数部		指数部
1234 =	1.23400000	*	10 ³
10 ⁹ =	1.00000000	*	10 ⁹

1以上10⁹以下の数 x の仮数部を x_e , 指数部を x_s と書く
(この範囲では有効数字9桁で誤差なく表現可能である)

このとき x の桁数は $x_s + 1$ 桁となる

解答列の長さは？

2つの数A,Bの積の桁数は

$Ae * Be \geq 10$ なら	$As + Bs + 2$ 桁
$Ae * Be < 10$ なら	$As + Bs + 1$ 桁

の2通りしか存在しない。

どちらになるかは仮数部のみに依存するので
仮数部だけを抜き出して考える

行ごとの解答列の長さは？

6

i 行目に書き込む数字列の長さは
 $B[j]s * A[i]s < 10$ を満たす j の個数を数えれば求まる。
 $B[j]s$ をソートして行ごとに二分探索すればよい。

行ごとの解答列の長さがわかる

各行ごとの数字列の長さがわかるので全体の長さもわかる。

さらにクエリを先読みして
「各行内で何文字目？」の問題に置き換えておく。

行ごとの処理

長さ m の数列 P の j 項目に $B[j]s + 1$ を保持しておく

仮数部が小さい行から順番に処理する

行を移るときに仮数部同士の積が10以上になる列が増えるなら数列の k 項目を $B[k]s + 2$ に変更 (1 加算)

この数列でクエリ d に対して

minimize j s.t. $(P$ の初項 j 項の和) $+ j * A[i]s \geq d$

先頭 j マスの桁数和

を求めれば,

このクエリの答えはマス (i, j) に含まれることがわかる.

計算量など

数列 P はBITや区間和をもつセグメント木で表現すれば
値の変更, j を求める二分探索の両方 $O(\log M)$ でできる

全部合わせて $O(Q \log M + N \log N + N \log M)$ など.

色々サボると $O(Q (\log M)^2)$ などになりますが,
それでも丁寧にやれば通ると思います.

仮数部はdoubleではなく, (10^8 を掛けて)9桁の整数として
扱うと誤差の心配がなくなります

統計情報

正答数 3

提出数 2 4

FA オンサイト

Seica_on_the_World (150:23)

FA 全体

Seica_on_the_World (150:23)