Problema Aprogressive

Fișier de intrare	`aprogressive.in`
Fișier de ieșire	`aprogressive.out`

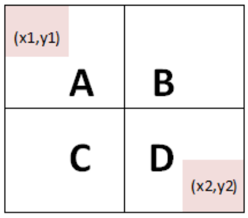
Se consideră matricea T cu n linii (numerotate de la 1 la n) și m coloane (numerotate de la 1 la m) ce conține numere întregi.

O submatrice a matricei T este definită prin linia și coloana colțului stânga-sus (x_1, y_1), respectiv linia și coloana colțului dreapta-jos (x_2, y_2), cu $1 \leq x_1 \leq x_2 \leq n$ și $1 \leq y_1 \leq y_2 \leq m$ și conține toate elementele de pe pozițiile (x, y) ale matricei pentru care $x_1 \leq x \leq x_2$ și $y_1 \leq y \leq y_2$. În particular, submatricea cu colțul stânga-sus în $(1, 1)$ și colțul dreapta-jos în (n, m) este identică cu matricea T.

Pentru fiecare linie a unei submatrice date, se calculează suma pe linie prin adunarea elementelor aflate pe aceasta. Sumele obținute pentru fiecare dintre liniile acestei submatrice formează termenii unui șir, numit șirul S al sumelor pe linii. Spunem că submatricea este *aprogressive* dacă $x_1 < x_2$ și $y_1 < y_2$ și șirul S al sumelor pe linii poate fi rearanjat pentru a forma, cu toți termenii săi, o progresie aritmetică de rație **nenulă** r.

Forma comprimată a unei submatrice R cu colțul stânga-sus (x_1, y_1) și colțul dreapta-jos (x_2, y_2) se notează cu $\mathbb{C}(R)$ și se definește astfel:

- dacă $x_1 = x_2$ (este o submatrice linie) sau dacă $y_1 = y_2$ (este o submatrice coloană) atunci forma sa comprimată este $\mathbb{C}(R)= (x_1, y_1, x_2, y_2, 0)$. În caz contrar,
- dacă R este *aprogressive*, forma sa comprimată este $\mathbb{C}(R)= (x_1, y_1, x_2, y_2, r)$. În caz contrar,
- se împarte R în 4 submatrice A, B, C, D cu mulțimi disjuncte de elemente după cum este ilustrat în figura alăturată, unde submatricea A are colțul stânga-sus în (x_1, y_1), iar colțul dreapta-jos în $([\frac{x_1+x_2}{2}], [\frac{y_1+y_2}{2}])$, $[x]$ reprezentând partea întreagă a numărului real x. Forma comprimată a submatricei R este definită recursiv $\mathbb{C}(R) =(\mathbb{C}(A), \mathbb{C}(B), \mathbb{C}(C), \mathbb{C}(D))$.



De exemplu, matricea T din figura alăturată pentru că are $n = 5$, $m = 5$, $x_1 = 1$, $y_1 = 1$, $x_2 = 5$, $y_2 = 5$ se comprimă urmând raționamentul de mai jos.

2	1	1	3	2
3	2	5	4	5
1	4	2	1	6
2	2	1	2	1
1	3	1	2	3

Pentru că nu este nici matrice-linie și nici matrice-coloană, se determină pentru matricea T șirul S al sumelor pe linii, anume: 9, 19, 14, 8, 10. Pentru că nu este matrice *aprogressive*, matricea va fi împărțită în submatricele:

- A – cu colțurile stânga-sus, respectiv dreapta-jos $(1, 1)$–$(3, 3)$;
- B – cu colțurile stânga-sus, respectiv dreapta-jos $(1, 4)$–$(3, 5)$;
- C – cu colțurile stânga-sus, respectiv dreapta-jos $(4, 1)$–$(5, 3)$;
- D – cu colțurile stânga-sus, respectiv dreapta-jos $(4, 4)$–$(5, 5)$;

Pentru submatricea A șirul S al sumelor pe linii este: 4, 10, 7, care, prin rearanjare, formează o progresie aritmetică cu rația $r = 3$. Forma comprimată a submatricei A este $\mathbb{C}(A)$=(1, 1, 3, 3, 3).

Pentru submatricea B șirul S al sumelor pe linii este: 5, 9, 7, care, prin rearanjare, formează o progresie aritmetică cu rația $r = 2$. Forma comprimată a submatricei B este $\mathbb{C}(B)= (1, 4, 3, 5, 2)$.

Pentru submatricea C șirul S al sumelor pe linii este: 5, 5, care, prin rearanjare, formează o progresie aritmetică dar cu rația $r = 0$. Pentru această submatrice se reia procedeul de împărțire. Forma comprimată a submatricei C este $\mathbb{C}(C)= ((4, 1, 4, 2, 0)(4, 3, 4, 3, 0)(5, 1, 5, 2, 0)(5, 3, 5, 3, 0))$.

Pentru submatricea D șirul S al sumelor pe linii este: 3, 5, care, prin reanjare formează o progresie aritmetică cu rația $r = 2$. Forma comprimată a submatricei D este $\mathbb{C}(D)= (4, 4, 5, 5, 2)$.

Astfel, forma comprimată a matricei T este:
$\mathbb{C}(T)$=((1, 1, 3, 3, 3)(1, 4, 3, 5, 2)((4, 1, 4, 2, 0)(4, 3, 4, 3, 0)(5, 1, 5, 2, 0)(5, 3, 5, 3, 0))(4, 4, 5, 5, 2)).

Cerințe

Cunoscând dimensiunile și elementele matricei T să se determine:

1. Indicii liniilor matricei T pentru care suma elementelor aflate pe fiecare dintre acestea este maximă.
2. Indicii liniilor matricei T pentru care elementele pot fi rearanjate astfel încât să formeze pe linia respectivă, o progresie aritmetică de rație nenulă.
3. Forma comprimată a matricei T.

Date de intrare

Fișierul de intrare `aprogressive.in` conține pe prima linie numărul c reprezentând cerința care trebuie rezolvată. Pe a doua linie se află numerele naturale n și m cu semnificația din enunț. Pe fiecare dintre următoarele n linii se află câte m numere întregi ce reprezintă elementele matricei T. Numerele aflate pe aceeași linie a fișierului de intrare sunt separate prin câte un spațiu.

Date de ieșire

Fișierul de ieșire `aprogressive.out` va conține fie răspunsul pentru cerința 1 (dacă $c = 1$), fie răspunsul pentru cerința 2 (dacă $c = 2$), fie răspunsul pentru cerința 3 (dacă $c = 3$).

Pentru cerința 1 se vor afișa, fiecare pe câte un rând, în **ordine strict crescătoare**, indicii determinați pentru cerința 1.

Pentru cerința 2 se vor afișa, fiecare pe câte un rând, în **ordine strict crescătoare**, indicii determinați pentru cerința 2, iar dacă nu există linii care să respecte cerința, se va afișa 0.

Pentru cerința 3 se va afișa forma comprimată a matricei T, pe un singur rând, fără spații, cu valorile separate prin câte o virgulă, încadrate corespunzător între paranteze rotunde.

Restricții

- $c \in \{1, 2, 3\}$
- $1 \leq n, m \leq 1\,024$
- Elementele matricei T aparțin intervalului $[-10^9, 10^9]$.

#	Punctaj	Restricții
1	20	$c = 1$
2	25	$c = 2$
3	25	$c = 3$ și $n, m \leq 512$
4	30	$c = 3$ și fără alte restricții suplimentare

Exemple

aprogressive.in	aprogressive.out	Explicații
1 3 4 6 3 7 4 3 1 4 2 2 6 4 8	1 3	$c = 1$, $n = 3$, $m = 4$. Se rezolvă cerința 1. Suma pe linia 1 este egală cu 20. Suma pe linia 2 este egală cu 10. Suma pe linia 3 este egală cu 20. Se afișează indicii liniilor 1 și 3, în această ordine, deoarece pe aceste linii suma este maximă
2 3 4 6 3 7 4 3 1 4 2 2 6 4 8	2 3	$c = 2$, $n = 3$, $m = 4$. Se rezolvă cerința 2. Elementele liniei 2 pot fi rearanjate astfel încât să formeze o progresie aritmetică cu rația $r = 1$: $1, 2, 3, 4$. Elementele liniei 3 pot fi rearanjate astfel încât să formeze o progresie aritmetică cu rația $r = 2$: $2, 4, 6, 8$. Se afișează indicii liniilor 2 și 3, în această ordine.

Exemple

aprogressive.in	aprogressive.out	Explicații
3 5 5 2 1 1 3 2 3 2 5 4 5 1 4 2 1 6 2 2 1 2 1 1 3 1 2 3	((1,1,3,3,3) (1,4,3,5,2) ((4,1,4,2,0) (4,3,4,3,0) (5,1,5,2,0) (5,3,5,3,0)) (4,4,5,5,2))	$c = 3$, $n = 5$, $m = 5$. Se rezolvă cerința 3. Răspunsul de la această cerință se afisează pe o singură linie în fișierul de ieșire. Etapele de obținere a răspunsului sunt explicate în enunț.