

Problema Balon

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

Firma TgM produce plăci de umflat baloane. O placă de dimensiuni $n \times m$ este formată din n linii cu câte m celule pătrate de latură 1, fiecare celulă conținând un dispozitiv de care poate fi prins un balon pentru a fi umflat. Un balon are un nivel de umplere $b_{i,j}$ cuprins între 1 (dezumflat) și nivelul de umplere maxim posibil k . Introducerea unui nou volum de aer într-un balon umplut la nivelul maxim k , conduce la spargerea lui (nivel $k + 1$). Fiecare balon spart este înlocuit automat cu un balon nou aflat la nivelul de umplere 1 înainte de a introduce un nou volum de aer în oricare dintre baloanele de pe placă. Introducerea aerului în anumite baloane se face printr-o acționare care constă în următorii pași:

- se conectează un sistem cilindru-piston la dispozitivul dintr-o celulă aflată pe linia x și coloana y ;
- se selectează o valoare naturală nenulă d ;
- se apasă butonul Air aflat pe mânerul pistonului.

În urma acționării butonului Air, fiecare balon situat în pătratul cu colțul din stânga sus (x,y) cu latura d trece de la nivelul de umplere curent la nivelul de umplere imediat următor. Dacă pătratul de latură d depășește una sau mai multe din marginile plăcii, se transmite aer doar în baloanele aflate în interiorul acestuia. La acționarea butonului se consumă un număr de unități de volum de aer egal cu numărul de baloane aflate în interiorul pătratului.

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

Acționare
2, 1, 3

Acționare
3, 5, 3

Cerințe

Dându-se dimensiunile unei plăci n și m , nivelul maxim posibil de umplere a unui balon k , numărul p de acționări ale butonului Air, nivelul inițial de umplere al fiecărui balon de pe placă și pentru fiecare dintre acționările pistonului cele trei valori x , y și d corespunzătoare, scrieți un program care determină și afișează:

1. numărul de unități de aer consumate după cele p acționări ale butonului Air;
2. numărul de baloane sparte după cele p acționări ale butonului Air;
3. nivelul maxim de umplere a unui balon după cele p acționări ale butonului Air și numărul de baloane aflate la acest nivel de umplere.

Date de intrare

Fișierul de intrare `balon.in` conține pe prima linie un număr natural C , reprezentând cerința ce trebuie rezolvată (1, 2 sau 3), pe a doua linie patru numere naturale nenule n , m , k și p , cu semnificația din enunț, pe fiecare din următoarele n linii câte m valori reprezentând nivelul inițial de umplere a baloanelor de pe linia respectivă, iar pe fiecare din ultimele p linii câte trei numere naturale x , y și d corespunzătoare unei acționări a pistonului. Numerele aflate pe aceeași linie a fișierului sunt separate prin câte un spațiu.

Date de ieșire

În fișierul de ieșire `balon.out`:

- dacă $C = 1$, se va afișa pe prima linie numărul de unități de aer consumate după cele p acționări ale butonului Air;
- dacă $C = 2$, se va afișa pe prima linie numărul de baloane sparte după cele p acționări ale butonului Air;
- dacă $C = 3$, se vor afișa pe prima linie două numere separate printr-un spațiu reprezentând nivelul maxim de umplere a unui balon după cele p acționări ale butonului Air și numărul de baloane aflate la acest nivel de umplere.

Restricții

- $C \in \{1, 2, 3\}$;
- $1 \leq n, m, d \leq 1000$;
- $1 \leq x \leq n$ și $1 \leq y \leq m$;
- $3 \leq k, p \leq 1\,000\,000$;
- $1 \leq b_{i,j} \leq k$, pentru oricare $1 \leq i \leq n$ și $1 \leq j \leq m$;

#	Punctaj	Restricții
1	30	$C = 1$
2	35	$C = 2$
3	35	$C = 3$

Exemple

balon.in	balon.out	Explicații
1 4 6 5 2 1 2 3 3 2 1 1 1 4 3 2 2 3 1 1 1 5 3 2 4 2 4 2 2 2 1 3 3 5 3	13	$C = 1, n = 4, m = 6, k = 5$ și $p = 2$. La prima acționare a pistonului se consumă 9 unități de volum de aer corespunzătoare elementelor marcate cu galben în figura din enunț. La a doua acționare a pistonului se consumă 4 unități de volum de aer corespunzătoare elementelor marcate cu roz în figura din enunț, deoarece doar patru dintre baloane sunt în interiorul pătratului de latură 3 cu colțul din stânga sus în poziția (3, 5).
2 4 6 5 3 1 2 3 3 2 1 1 1 4 3 2 2 3 1 1 1 5 3 2 4 2 4 2 2 2 1 3 3 5 3 3 2 4	2	$C = 2, n = 4, m = 6, k = 5$ și $p = 3$. După prima acționare corespunzătoare tripletei $x=2, y=1, d=3$ nivelurile de umplere devin: 1 2 3 3 2 1 2 2 5 3 2 2 4 2 2 1 5 3 3 5 3 4 2 2 și nu s-a spart niciun balon. După a doua acționare corespunzătoare tripletei $x=3, y=5, d=3$ nivelurile de umplere devin: 1 2 3 3 2 1 2 2 5 3 2 2 4 2 2 1 1 4 3 5 3 4 3 3 și s-a spart balonul din poziția $x=3, y=5$, fiind înlocuit automat cu un balon nou. După a treia acționare corespunzătoare tripletei $x=3, y=2, d=4$ nivelurile de umplere devin: 1 2 3 3 2 1 2 2 5 3 2 2 4 3 3 2 2 4 3 1 4 5 4 3 și s-a spart balonul din poziția $x=4, y=2$, fiind înlocuit automat cu un balon nou. În total s-au spart 2 baloane.
2 4 6 5 3 1 2 3 3 2 1 1 1 4 3 2 2 3 1 1 1 5 3 2 4 2 4 2 2 2 1 3 3 5 3 3 2 4	5 2	$C = 3, n = 4, m = 6, k = 5$ și $p = 3$. După cele trei acționări, nivelurile de umplere au devenit: 1 2 3 3 2 1 2 2 5 3 2 2 4 3 3 2 2 4 3 1 4 5 4 3 Nivelul maxim de umplere a unui balon este 5 și sunt două baloane cu acest nivel de umplere.

Problema Magictrick

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

Richard a pregătit un truc magic pentru a o impresiona pe Dara. Pentru a pune acest truc magic în practică Richard a cumpărat un pachet de N cărți pe spatele cărora este scris câte un număr natural nenul.

Totuși Richard consideră că pachetul de cărți nu este suficient de bun pentru trucul lui magic. El se decide să aleagă un set, de cel puțin două cărți, din pachetul cumpărat astfel încât acesta să aibă *coeficientul magic* cât mai mare.

Coeficientul magic al unui set de cărți reprezintă produsul dintre suma numerelor scrise pe cărțile respective și cel mai mare divizor comun al acestor numere. De exemplu, pentru setul de cărți care au inscripționate numerele $\{2, 3, 6, 7, 8\}$ *coeficientul magic* maxim este 32 și se obține pentru setul de cărți având numerele $\{2, 6, 8\}$ (Vezi exemplul 2).

Cerințe

Fiind date numerele scrise pe cele N cărți din pachet, să se determine:

- coeficientul magic* al întregului pachet de cărți;
- coeficientul magic* maxim, alegând din pachet un set de cel puțin două cărți.

Date de intrare

Fișierul de intrare `magictrick.in`, va conține pe prima linie numerele naturale C și N , unde C reprezintă cerința care trebuie rezolvată (1 sau 2), iar N reprezintă numărul de cărți cumpărate de Richard. Pe următoarea linie fișierul conține N valori, reprezentând numerele ce sunt scrise pe spatele fiecărei cărți. Numerele care se găsesc pe aceeași linie a fișierului sunt separate prin câte un spațiu.

Date de ieșire

Fișierul de ieșire `magictrick.out` conține fie doar răspunsul pentru cerința 1 (dacă $C = 1$), fie doar răspunsul pentru cerința 2 (dacă $C = 2$).

Restricții

- $C \in \{1, 2\}$
- $2 \leq N \leq 100\,000$
- numerele scrise pe cele N cărți au valori cuprinse între $[1, 500\,000]$.

#	Punctaj	Restricții
1	20	$C = 1$
2	9	$C = 2$, $N \leq 1\,000$, iar fiecare număr scris pe cele N cărți este cuprins între $[1, 6]$
3	11	$C = 2$, $N \leq 1\,000$, iar fiecare număr scris pe cele N cărți este cuprins între $[1, 1\,000]$
4	13	$C = 2$, iar numerele scrise pe cele N cărți sunt puteri ale aceluiași număr din intervalul $[2, 6]$
5	47	fără restricții suplimentare.

Exemple

<code>magictrick.in</code>	<code>magictrick.out</code>	Explicații
1 5 1 2 3 4 5	15	<i>Coeficientul magic</i> al pachetului este: $(1 + 2 + 3 + 4 + 5) \cdot \text{cmmdc}(1, 2, 3, 4, 5) = 15 \cdot 1 = 15$
2 5 2 3 6 7 8	32	<i>Coeficientul magic maxim</i> este: $\text{cmmdc}(2, 6, 8) \cdot (2 + 6 + 8) = 2 \cdot 16 = 32$

Problema Puteri3

Fișier de intrare `puteri3.in`
Fișier de ieșire `puteri3.out`

Lui Scortzy îi plac foarte mult bilele și puterile lui 3, astfel și-a organizat colecția de bile în cutii, după următoarea regulă: în prima cutie a pus o bilă, în a doua cutie 3 bile, în a treia cutie 9 bile, apoi 27, 81, 243 ... ș.a.m.d. Privind linia lungă de cutii Scortzy și-a pus întrebarea: *Ce număr de bile poate obține folosind bilele din cutii, fără a le scoate din cutie?*

Pentru a răspunde întrebării a început să formeze numerele: 0 (nici o cutie), 1 (cutia 1), 3 (cutia 2), 4 (cutiile 1 și 2), 9 (cutia 3) ... ș.a.m.d., obținând șirul lui Scortzy, primii termeni ai acestui șir fiind: 0, 1, 3, 4, 9, 10, 12, 13, 27, 28, 30, 31, 36, 37.

Plăcându-i noul șir obținut Scortzy dorește să rezolve următoarele probleme:

Cerințe

- Citind un număr natural n determină câte cutii au mai puțin de n bile în ele;
- Citind un număr natural n urmat de n valori naturale x_1, x_2, \dots, x_n determină câte bile sunt, în fiecare dintre cutiile utilizate, pentru a obține cel de-al x_i -lea număr din șirul lui Scortzy.

Date de intrare

Pe prima linie a fișierului `puteri3.in` se află numerele naturale c și n , separate printr-un spațiu. Dacă $c = 2$ atunci pe următoarele n linii se vor găsi n valori naturale x_1, x_2, \dots, x_n , câte una pe linie, ce reprezintă pozițiile din șirul lui Scortzy.

Date de ieșire

Dacă $c = 1$ atunci fișierul `puteri3.out` va conține un singur număr care reprezintă soluția cerinței 1, iar dacă $c = 2$ atunci fișierul `puteri3.out` va conține pe fiecare din cele n linii ale sale unul sau mai multe numere. Pe linia i a fișierului `puteri3.out` se vor afla unul sau mai multe numere, separate prin câte un spațiu, în ordine crescătoare, ce reprezintă numărul de bile din fiecare cutie folosită pentru a obține numărul de pe poziția x_i din șirul lui Scortzy.

Restricții

- $C \in \{1, 2\}$;
- $1 \leq x_1, x_2, \dots, x_n \leq 10^{18}$
- Pentru $c = 1, 1 \leq n \leq 10^{18}$
- Pentru $c = 2, 1 \leq n \leq 1000$, numărul de bile dintr-o cutie nu are mai mult de 80 cifre.

#	Punctaj	Restricții
1	20	$c = 1$
2	30	$c = 2, 1 \leq x_1, x_2, \dots, x_n \leq 1000$
3	35	$c = 2$, numărul de bile dintr-o cutie nu este mai mare decât 10^{18}
4	15	$c = 2$, fără restricții suplimentare

Exemple

<code>puteri3.in</code>	<code>puteri3.out</code>	Explicații
1 100	5	Cutiile cu 1, 3, 9, 27 și 81 bile au mai puțin de 100 de bile în ele
2 3	1 3	Primii termeni ai șirului lui Scortzy sunt: 0, 1, 3, 4, 9, 10, 12, 13, 27, 28, 30, 31, 36, 37.
4	1 9 27	Termenul de pe poziția 4 are valoarea 4 și se obține din suma 1+3.
14	27	Termenul de pe poziția 14 are valoarea 37 și se obține din suma 1+9+27.
9		Termenul de pe poziția 9 are valoarea 27 și se obține folosind cutia ce conține 27 bile