

Problema Balama

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

La examenul de prelucrare a lemnului, inginerii-în-devenire au primit o ușă cu N balamale, fiecare cu o rezistență $R_1, \dots, R_N$.

Prima probă din examen constă în determinarea rezistenței totale a ușii, care este un șir $T_1, \dots, T_K$ format din K numere, calculat după cum urmează.

Prima dată, se definește matricea A_{ij} cu $N-K+1$ linii și K coloane, astfel încât a i -a linie a lui A este subsecvența $R_i, \dots, R_{i+K-1}$ a șirului R . De exemplu, dacă $N = 9$, $R = [2, 5, 4, 3, 2, 1, 8, 7, 3]$ și $K = 3$, atunci:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 4 \\ 5 & 4 & 3 \\ 4 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 8 \\ 1 & 8 & 7 \\ 8 & 7 & 3 \end{pmatrix}$$

Apoi, se definește matricea B_{ij} , tot cu $N-K+1$ linii și K coloane, astfel încât a i -a a lui B conține exact elementele liniei i din matricea A , dar în ordine crescătoare. De exemplu, pentru valorile precedente ale lui N și R avem că:

$$B = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 5 \\ \boxed{3} & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & \boxed{8} \\ 1 & \boxed{7} & 8 \\ \boxed{3} & \boxed{7} & \boxed{8} \end{pmatrix}$$

În final, definim T_j ca fiind maximul coloanei j din B , adică $T_j = \max_i B_{ij}$. În exemplul de mai sus, maximele coloanelor sunt 3, 7, 8, și sunt încadrate în dreptunghiuri.

Cerință

Dându-se N , K și $R_1, \dots, R_N$, să se calculeze $T_1, \dots, T_K$.

Date de intrare

Prima linie din fișierul `balama.in` va conține numerele N și K , cu semnificația din enunț. Pe următoarea linie se vor afla rezistențele celor N balamale $R_1, \dots, R_N$, separate prin spații.

Date de ieșire

În fișierul de ieșire `balama.out` se vor afișa K numere separate prin spații, al i -lea număr reprezentând T_i .

Restricții

- $1 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq K \leq N$.
- $0 \leq R_i \leq 10^9$ pentru $1 \leq i \leq N$.

#	Punctaj	Restricții
1	5	$1 \leq N \leq 1\,000$.
2	6	$1 \leq N \leq 10\,000$.
3	9	$0 \leq R_i \leq 1$ pentru $1 \leq i \leq N$.
4	38	$1 \leq N \leq 75\,000$.
5	42	Fără restricții suplimentare.

Notă: Subtaskul 5 conține cinci grupe de teste, în valoare de 7, 8, 8, 9 și respectiv 10 puncte.

Exemplu

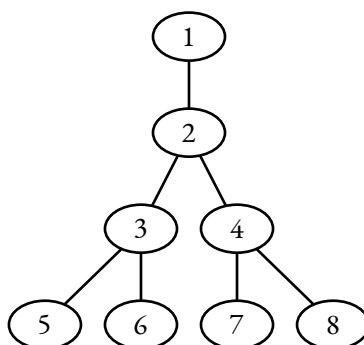
balama.in	balama.out	Explicații
9 3 2 5 4 3 2 1 8 7 3	3 7 8	Matricea A are valorile 2 5 4 5 4 3 4 3 2 3 2 1 2 1 8 1 8 7 8 7 3 Matricea B are valorile 2 4 5 3 4 5 2 3 4 1 2 3 1 2 8 1 7 8 3 7 8 Maximele coloanelor sunt 3, 7, 8.

Problema Echidistant

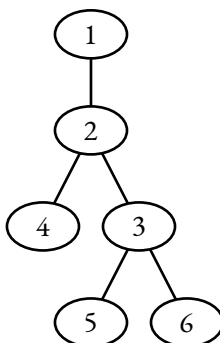
Fișier de intrare echidistant.in
Fișier de ieșire echidistant.out

Iaroslav-Menelaos Trapanache, zis TRĂSNETUL DUNĂRII DE JOS, sau (din partea apropiaților) Faraonu', vrea să devină mai înțelept, și are chef să rezolve o problemă de informatică cu arbori la fel de echidistanți și corecți ca el, așa că a compus următoarea problemă.

Arbore echidistant. Un arbore înrădăcinat A se numește *echidistant* dacă toate frunzele lui sunt la aceeași distanță față de rădăcină. (Reținem că distanța dintre două noduri este dată de numărul de muchii al lanțului elementar unic dintre cele două noduri.) De exemplu, următorul arbore înrădăcinat în nodul 1 este echidistant:



Pe când următorul (înrădăcinat tot în nodul 1) *nu* este echidistant:



Deoarece distanțele de la nodul 1 la nodurile 4, 5, 6 nu sunt toate egale.

Valoarea unui arbore. Considerăm un arbore A cu nodurile numerotate cu $1, \dots, N$, unde fiecare nod $i = 1, \dots, N$ are o greutate $w(i)$ (aceasta putând fi și negativă). Valoarea arborelui A , notată cu $\text{val}(A)$, se definește în modul următor. Considerăm oricare mod de a elimina succesiv frunze ale arborelui A în urma căruia arborele devine sau rămâne echidistant, păstrând nodul rădăcină. (Putem elimina un nod care devine frunză în urma eliminării altor noduri.) Fie $x_1, \dots, x_k$ nodurile rămase după această eliminare. Valoarea $\text{val}(A)$ a lui A este suma maximă $w(x_1) + \dots + w(x_k)$ posibilă pentru oricare mod de a elimina frunze din A .

De exemplu, să considerăm cel de-al doilea arbore de mai sus (cel cu 6 noduri). Mulțimile de noduri ce pot rămâne după eliminări sunt $\{1, 2, 3, 5, 6\}$ (eliminăm nodul 4), $\{1, 2, 3, 4\}$ (eliminăm

nodurile 5, 6), $\{1, 2\}$ (eliminăm nodurile 4, 5, 6, 3 în această ordine), și $\{1\}$ (eliminăm nodurile 4, 5, 6, 3, 2}, în această ordine). Dacă atribuim acestui arbore greutatea $w(1), \dots, w(6)$, atunci valoarea lui este:

$$\max(w(1) + w(2) + w(3) + w(5) + w(6), w(1) + w(2) + w(3) + w(4), w(1) + w(2), w(1)).$$

Cerință

Se dă un arbore A cu N noduri înrădăcinat în nodul 1, și cu greutatea $w(1), \dots, w(N)$. Fie A_i subarborii lui A înrădăcinat în nodul i . Să se calculeze $\text{val}(A_1), \dots, \text{val}(A_N)$.

Date de intrare

Pe primul rând al fișierului de intrare `echidistant.in` se găsește numărul N de noduri ale arborelui A . Pe al doilea rând se găsesc numerele $w(1), \dots, w(N)$ în ordine, separate cu spații. Pe al treilea rând se găsesc $N - 1$ numere $t(2), \dots, t(N)$, ce reprezintă faptul că muchiile arborelui sunt $2 - t(2), 3 - t(3), \dots, N - t(N)$.

Date de ieșire

Unicul rând din fișierul de ieșire `echidistant.out` conține N numere, mai exact $\text{val}(A_1), \dots, \text{val}(A_n)$ separate prin spații, în această ordine.

Restricții

- $1 \leq N \leq 1\,000\,000$
- $-1\,000\,000\,000 \leq w(i) \leq 1\,000\,000\,000$ pentru $1 \leq i \leq N$.
- $1 \leq t(i) \leq N$ pentru $1 \leq i \leq N$.

#	Punctaj	Restricții
1	9	$t(i) = i - 1$ pentru $2 \leq i \leq N$.
2	12	$1 \leq N \leq 100$
3	21	$1 \leq N \leq 5\,000$
4	44	$1 \leq N \leq 100\,000$
5	14	Fără restricții suplimentare.

Exemplu

<code>echidistant.in</code>	<code>echidistant.out</code>	Explicații
6 0 -10 10 1 -1 -1 1 2 2 3 3	1 1 10 1 -1 -1	Acesta este cel de-al doilea arbore din enunț, cel cu 6 noduri, unde atribuim greutatea 0, -10, 10, 1, -1, -1 la nodurile 1, 2, 3, 4, 5, 6

Problema Piramida

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

Pe cămilă merg în față prin furtuna de nisip...

Robert s-a pierdut prin deșert, iar din cauza furtunii, el nu poate vedea la distanță.

Deșertul poate fi reprezentat ca o matrice cu N linii și M coloane. În fiecare celulă a matricei se află un tip de obiectiv (de exemplu, piramide, ruine labirintice, cactuși, dune) ce este reprezentat cu o literă mică a alfabetului englez.

Pentru a își da seama unde se află, Robert îi trimite mesaj lui Georgian cu ce tip de obiectiv vede în celula în care se află și se plimbă pentru a afla mai multe informații. Mai precis, acesta începe de pe o celulă oarecare, îi trimite lui Georgian litera celulei respective. El începe să se miște în celule adiacente ale celulei înspre nord, est, sud sau vest, iar de fiecare dată când intră într-o celulă vecină, îi trimite lui Georgian litera respectivă. Acesta poate trece de mai multe ori prin aceeași celulă și va trimite de fiecare dată mesaj lui Georgian.

Georgian observă că Robert este pus sub un blestem, și anume că pare să se plimbe în cercuri. Mai exact, șirul de caractere pe care îl trimite Robert este un șir de forma $S \cdot K$ (stringul S concatenat de K ori).

Ajutați-l pe Georgian să își dea seama unde se află Robert!

Cerință

Dându-se matricea ce reprezintă harta deșertului, șirul de caractere S și Q interogări K_i , să se răspundă în câte poziții este plauzibil ca Robert să se afle știind că șirul de caractere primit de Georgian este $S \cdot K_i$. Este plauzibil ca Robert să se afle într-o celulă a matricei dacă există un drum de la o celulă oarecare la cea considerată ce nu iese din matrice, iar șirul de caractere descris de drum este egal cu $S \cdot K_i$.

Date de intrare

Fișierul de intrare `piramida.in` conține pe primul rând două numere separate printr-un singur spațiu N și M ce reprezintă numărul de linii, respectiv coloane ale matricei date.

Pe următoarele N rânduri se vor afla câte un șir de caractere de lungime M ce reprezintă fiecare linie ale matricei date.

Pe rândul $N + 2$ se va afla șirul de caractere S .

Pe rândul $N + 3$ se va afla un singur întreg Q ce reprezintă numărul de întrebări.

Pe următorul rând se vor afla Q întregi K_i ce reprezintă întrebările la care trebuie să răspundă Georgian.

Date de ieșire

Fișierul de ieșire `piramida.out` conține pe un singur rând răspunsurile în ordine la cele Q întrebări, separate prin câte un spațiu.

Restricții

- $2 \leq N, M \leq 200$.

- $1 \leq |S| \leq 200$.
- $1 \leq Q \leq 100\,000$.
- $1 \leq K_i \leq 1\,000\,000\,000$ pentru i de la 1 la Q .
- $K_i \leq K_{i+1}$ pentru i de la 1 la $Q - 1$. Cu alte cuvinte, șirul K este dat în ordine crescătoare.

#	Punctaj	Restricții
1	6	$N, M, S \leq 5; Q = 1; K_1 = 1$.
2	13	$ S \leq 25; Q, K_i \leq 100$.
3	10	$N, M, S \leq 20$.
4	9	$N, M, S \leq 55$.
5	16	$N, M, S \leq 100$.
6	46	Fără restricții suplimentare.

Exemple

piramida.in	piramida.out
3 4 cbaz azzz bczz abc 3 1 2 3	2 1 0
1 5 aabaa aaab 2 1 2	1 1

Explicații

În primul exemplu, la prima întrebare, Robert observă șirul de caractere *abc*. Acesta se poate afla la sfârșit pe celula de pe prima linie și prima coloană sau pe celula de pe a treia linie și a doua coloană. Astfel, răspunsul la prima întrebare este 2.

Pentru a doua întrebare, Robert observă șirul de caractere *abcabc*. Asta înseamnă că acesta se poate afla la sfârșit pe celula de pe a treia linie și a doua coloană. Astfel, răspunsul este 1.

Pentru a treia întrebare, Robert observă șirul de caractere *abcabcabc*. Nu există nicio celulă în care acesta s-ar putea afla în matrice, astfel răspunsul este 0 (Robert este o cauză pierdută).

În al doilea exemplu, pentru prima întrebare, Robert observă șirul de caractere *aaab*. Acesta poate începe fie de pe a doua coloană, fie de pe a patra coloană iar în final să ajungă în ambele cazuri pe a treia coloană. Răspunsul este astfel 1. A se observa că dacă începe de pe prima sau ultima coloană, nu există drum care să reflecte șirul de caractere transmis de Robert.

Pentru a doua întrebare, Robert observă șirul de caractere *aaabaaab*. Toate drumurile valide pe care le va parcurge Robert vor ajunge în celula de pe a treia coloană. Astfel, răspunsul este 1.