

Problema Robot

În viitor Concursul "Urmaşii lui Moisi" va avea, cu siguranță, și o secțiune de robotică. Anul acesta însă nu trebuie să proiectați un robot, trebuie doar să scrieți aplicația pentru robotul respectiv.

Robotul nostru, să-l numim *Moisi*, în onoarea patronului acestui concurs, procesează un șir v format din n numere întregi, indexate de la 1 la n .

Notăm cu $v_{st..dr}$ secvența formată din elementele $v_{st}, v_{st+1}, \dots, v_{dr}$. Definim *frecvența* unei valori într-o secvență ca fiind numărul de apariții ale acelei valori în secvența respectivă.

O întrebare este definită printr-o pereche de valori $st \ dr$ ($1 \leq st \leq dr \leq n$) și solicită robotului să afișeze un mesaj referitor la frecvența valorilor din secvența $v_{st..dr}$.

Mesajele care se afișează depind de modul de funcționare selectat pentru robot. Înainte de a primi lista de întrebări, se stabilește un mod de funcționare, iar robotul va răspunde în funcție de modul de funcționare selectat. Există 3 moduri de funcționare posibile:

High. În acest mod robotul poate furniza, la fiecare întrebare, unul dintre următoarele 4 mesaje:

Mesaj	Semnificație
!1	toate valorile din secvența $v_{st..dr}$ au frecvența 1
!2	toate valorile din secvența $v_{st..dr}$ au frecvența 2
!1!2	toate valorile din secvența $v_{st..dr}$ au frecvența ≤ 2 și există cel puțin două valori cu frecvențe diferite
x	niciunul dintre cazurile de mai sus

Medium. În acest mod robotul poate furniza, la fiecare întrebare, unul dintre următoarele 3 mesaje:

Mesaj	Semnificație
!1	toate valorile din secvența $v_{st..dr}$ au frecvența 1
?1!2	toate valorile din secvența $v_{st..dr}$ au frecvența ≤ 2 , știm că există valori cu frecvența 2, dar nu știm sigur dacă există valori cu frecvența 1
x	niciunul dintre cazurile de mai sus

Low. În acest mod robotul poate furniza, la fiecare întrebare, unul dintre următoarele 2 mesaje:

Mesaj	Semnificație
!1	toate valorile din secvența $v_{st..dr}$ au frecvența 1
x	niciunul dintre cazurile de mai sus

Cerință

Scrieți un program care selectează un mod de funcționare pentru robot și afișează răspunsurile date de robot în modul de funcționare ales pentru o listă de q întrebări.

Date de intrare

Fișierul de intrare `robot.in` conține pe prima linie numerele naturale n și q , având semnificația din enunț. A doua linie conține n numere întregi, care reprezintă elementele $v_1 \ v_2 \ \dots \ v_n$. Pe următoarele q linii se află cele q întrebări, în forma descrisă în enunț, câte o întrebare pe o linie. Valorile scrise pe aceeași linie sunt separate prin câte un spațiu.

Date de ieșire

Fișierul de ieșire `robot.out` conține $q+1$ linii. Pe prima linie este scrisă litera H, M sau L , după cum modul de funcționare selectat pentru robot este *High, Medium* sau *Low*. Pe următoarele q linii sunt scrise, în ordine, mesajele afișate de robot ca răspuns la cele q întrebări din fișierul de intrare.

Restricții și precizări

- $1 \leq n, q \leq 200000$
- $-10^9 \leq v_i \leq 10^9$, pentru orice $1 \leq i \leq n$
- Dacă modul de funcționare selectat pentru robot este *Low*, se acordă 50% din punctajul pe test.
- Dacă modul de funcționare selectat pentru robot este *Medium*, se acordă 80% din punctajul pe test.
- Dacă modul de funcționare selectat pentru robot este *High*, punctajul pe test se acordă integral.

Punctaj

#	Puncte	Restricții
1	22	$1 \leq n, q \leq 1000$ și $1 \leq v_i \leq n$, pentru orice $1 \leq i \leq n$
2	18	$1 \leq n, q \leq 1000$ și $-10^9 \leq v_i \leq 10^9$, pentru orice $1 \leq i \leq n$
3	32	$1000 < n, q \leq 200000$ și $1 \leq v_i \leq n$, pentru orice $1 \leq i \leq n$
4	28	$1000 < n, q \leq 200000$ și $-10^9 \leq v_i \leq 10^9$, pentru orice $1 \leq i \leq n$

Exemple

robot.in	robot.out (modul High)	robot.out (modul Medium)	robot.out (modul Low)
10 4	H	M	L
1 2 3 1 2 2 3 3 3 1	!1	!1	!1
3 5	!1!2	?1!2	x
1 5	x	x	x
1 6	!2	?1!2	x
5 8			

Explicație

Prima întrebare este 3 5. În secvența $v_{3..5}$ apar 3 valori (1, 2 și 3) fiecare având frecvența 1. În toate cele 3 moduri de funcționare robotul va afișa mesajul !1.

A doua întrebare este 1 5. În secvența $v_{1..5}$ există 3 valori (1, 2 și 3), având frecvențele 2, 2, respectiv 1. În modul *High* robotul va răspunde !1!2, în modul *Medium* robotul va răspunde ?1!2, iar în modul *Low* robotul va răspunde x.

A treia întrebare este 1 6. În secvența $v_{1..6}$ există 3 valori (1, 2 și 3), având frecvențele 2, 3, respectiv 1. În toate cele 3 moduri mesajul afișat este x.

A patra întrebare este 5 8. În secvența $v_{5..8}$ există 2 valori (2 și 3), fiecare având frecvența 2. În modul *High* robotul va răspunde !2, în modul *Medium* robotul va răspunde ?1!2, iar în modul *Low* robotul va răspunde x.