Urejanje

Aizhan ima zaporedje N celih števil $S[0], S[1], \ldots, S[N-1]$. Zaporedje je sestavljeno iz različnih števil od 0 do $N-1$. Poskuša jih urediti v naraščajoče zaporedje, tako da v vsakem koraku zamenja poziciji dveh števil. Njen prijatelj Ermek bo prav tako zamenjal pozije nekaterih parov števil, s čimer ne nujno koristi Aizhan.

Ermek in Aizhan bosta zaporedje spreminjala izmenično. V vsakem krogu bo menjavo najprej opravil Ermek, za njim pa še Aizhan. Natančneje: oseba, ki opravlja menjavo, izbere dva veljavna indeksa in zamenja elementa na teh pozicijah. Oseba lahko izbere dva enaka indeksa, takrat ne opravi spremembe.

Aizhan dobro ve, da je Ermeku popolnoma vseeno, kako je urejeno zaporedje S. Prav tako ve, katere indekse bo Ermek izbral. Ermek namerava opraviti M menjav. Označimo jih s števili od 0 do $M-1$. Za vsak i med 0 in $M-1$ vključno, bo Ermek v krogu i izbral indeksa $X[i]$ in $Y[i]$.

Aizhan želi urediti zaporedje S. Pred vsakim krogom Aizhan preveri, če je zaporedje že urejeno naraščajoče. Če je zaporedje urejeno, bo prekinila vse menjave (tudi Ermekove). Pri podanem zaporedju S in indeksih, ki jih bo izbral Ermek, najdi število korakov, v katerih lahko Aizhan uredi zaporedje S. Nekatere podnaloge bodo zahtevale, da je število korakov najmanjše možno. Zaporedje S bo vedno možno urediti v M ali manj krogih.

Imej v mislih naslednje: Če Aizhan vidi, da bo zaporedje S urejeno po Ermekovi menjavi, lahko izbere dva enaka indeksa (npr. 0 in 0). Zaporedje S je urejeno, torej Aizhan doseže svoj cilj. Če je začetno zaporedje S že urejeno, je število krogov, ki jih potrebujemo, enako 0.

Primer 1

Privzemimo naslednje:

- Začetno zaporedje je $S = 4, 3, 2, 1, 0$.
- Ermek je pripravljen narediti $M = 6$ zamenjav.
- Zaporedji X in Y, ki opisujeta indekse, ki jih bo izbral Ermek, sta $X = 0, 1, 2, 3, 0, 1$ in $Y = 1, 2, 3, 4, 1, 2$. Z drugimi besedami: pari, ki jih bo Ermek izbral, so $(0, 1)$, $(1, 2)$, $(2, 3)$, $(3, 4)$, $(0, 1)$ in $(1, 2)$.

V tej situaciji lahko Aizhan zaporedje S uredi v $0, 1, 2, 3, 4$ v treh krogih. Za to mora izbrati indekse $(0, 4)$, $(1, 3)$, za tem pa $(3, 4)$.
Sledeča razpredelnica prikazuje, kako Ermek in Aizhan spreminjata zaporedje.

Krog	Igralec	Izbrana indeksa	Zaporedje
začetek			$4, 3, 2, 1, 0$
0	Ermek	$(0, 1)$	$3, 4, 2, 1, 0$

Krog	Igralec	Izbrana indeksa	Zaporedje
0	Aizhan	$(0,4)$	$0,4,2,1,3$
1	Ermek	$(1,2)$	$0,2,4,1,3$
1	Aizhan	$(1,3)$	$0,1,4,2,3$
2	Ermek	$(2,3)$	$0,1,2,4,3$
2	Aizhan	$(3,4)$	$0,1,2,3,4$

Primer 2

Privzemimo naslednje:

- Začetno zaporedje je $S = 3, 0, 4, 2, 1$.
- Ermek je pripravljen narediti $M = 5$ zamenjav.
- Pari indeksov, ki jih bo Ermek izbral, so $(1,1)$, $(4,0)$, $(2,3)$, $(1,4)$ in $(0,4)$.

V tej situaciji lahko Aizhan zaporedje S uredi v treh potezah, če izbere indekse $(1,4)$, $(4,2)$, za tem pa $(2,2)$. Sledeča razpredelnica prikazuje, kako Ermek in Aizhan spreminjata zaporedje.

Krog	Igralec	Izbrana indeksa	Zaporedje
Začetek			$3,0,4,2,1$
0	Ermek	$(1,1)$	$3,0,4,2,1$
0	Aizhan	$(1,4)$	$3,1,4,2,0$
1	Ermek	$(4,0)$	$0,1,4,2,3$
1	Aizhan	$(4,2)$	$0,1,3,2,4$
2	Ermek	$(2,3)$	$0,1,2,3,4$
2	Aizhan	$(2,2)$	$0,1,2,3,4$

Naloga

Tvoj program dobi podano zaporedje S, število M ter zaporedji indeksov X in Y. Program naj poišče zaporedje menjav, ki jih mora uporabiti Aizhan, da uredi zaporedje S. V podnalogah $5-8$ mora biti najdeno zaporedje najkrajše možno.

Imprementiraj funikcijo `findSwapPairs`:

- `findSwapPairs(N, S, M, X, Y, P, Q)` — Ocenjevalnik bo to funkcijo klical natanko enkrat.
  - `N`: dolžina zaporedja S.
  - `S`: začetno zaporedje S.
  - `M`: število potez, ki jih namerava storiti Ermek.
  - `X, Y`: polji celih števil dolžine M. Za $0 \le i \le M-1$, v krogu i namerava Ermek zamenjati števili na indeksih $X[i]$ in $Y[i]$.

- `P, Q`: polji celih števil. Uporabi jih, da predstaviš eno možno zaporedje menjav, ki jih Aizhan lahko naredi, da uredi zaporedje S. Z R označimo dolžino zaporedja menjav, ki jih ga je našel program. Za vsak i med 0 in $R-1$ vključno, sta v $P[i]$ in $Q[i]$ shranjena indeksa, ki jih izbere Aizhan. Privzameš lahko, da sta polji `P` in `Q` alocirani na velikost M elementov.
  - Funkcija naj vrne vrednost R (kot opisano zgoraj).

Podnaloge

podnaloga	točke	N	M	dodatni pogoji za X, Y	zahteve za R
1	8	$1 \leq N \leq 5$	$M = N^2$	$X[i] = Y[i] = 0$	$R \leq M$
2	12	$1 \leq N \leq 100$	$M = 30N$	$X[i] = Y[i] = 0$	$R \leq M$
3	16	$1 \leq N \leq 100$	$M = 30N$	$X[i] = 0, Y[i] = 1$	$R \leq M$
4	18	$1 \leq N \leq 500$	$M = 30N$	jih ni	$R \leq M$
5	20	$1 \leq N \leq 2000$	$M = 3N$	jih ni	najmanjši možen
6	26	$1 \leq N \leq 200,000$	$M = 3N$	jih ni	najmanjši možen

Vedno bo obstajala rešitev, ki potrebuje M ali manj potez.

Preizkušanje

Vzorčni ocenjevalnik bere iz datoteke `sorting.in` v naslednji obliki:

- vrstica 1: `N`
- vrstica 2: `S[0] … S[N - 1]`
- vrstica 3: `M`
- vrstica 4, …, `M + 3`: `X[i] Y[i]`

Vzorčni ocenjevalnik izpiše sledeče:

- vrstica 1: vrednost R funkcije `findSwapPairs`
- vrstice 2+i, za $0 \leq i < R$: `P[i] Q[i]`