

## Sortiranje

Aizhan je zadan niz od  $N$  cijelih brojeva:  $S[0], S[1], \dots, S[N - 1]$ . Svi elementi niza su međusobno različiti brojevi od  $0$  do  $N - 1$ . Ona želi zamjenom mjesta nekih elemenata rastuće sortirati niz. Njezin prijatelj Ermek će također mijenjati mjesta nekim elementima zadanog niza, ali ne nužno tako da to pomaže Aizhani u sortiranju.

Aizhan i Ermek se igraju sa elementima zadanog niza, mijenjajući redoslijed elemenata kroz više rundi. U svakoj rundi, prvo Ermek zamijeni mjesta nekim elementima niza, pa zatim Aizhan napravi isto. Preciznije, i Ermek i Aizhan prvo odaberu dva ispravna indeksa i zamijene mjesta elementima koji se nalaze na tim pozicijama. Primijetite da pozicije ne moraju biti različite. U slučaju jednakih pozicija, element mijenja mjesto sa samim sobom, što znači da ne dolazi do promjene u samom nizu.

Aizhan zna da Ermeka nije briga oko sortiranja niza  $S$ . Ona također unaprijed zna koje će pozicije Ermek izabrati za zamjenu. Ermek planira da napravi ukupno  $M$  zamjena, koje su numerisane redom brojevima od  $0$  do  $M - 1$ . Za svako  $i$  između  $0$  i  $M - 1$  uključivo, Ermek će u  $i$ -toj rundi izabrati pozicije  $X[i]$  i  $Y[i]$ .

Kako Aizhan želi sortirati niz  $S$ , ona prije početka svake runde provjeri je li niz već rastuće sortiran, i ako je, prekida igru. Zadani su početni niz  $S$  i indeksi koje će Ermek birati tijekom igre. Vaš zadatak je odrediti niz zamjena mjesta elemenata koje Aizhan može iskoristiti za sortiranje niza. U nekim od podzadataka od vas se zahtijeva da nađete najmanji mogući broj zamjena, da bi niz bio sortiran. Možete pretpostaviti da je moguće sortirati zadati niz  $S$  u  $M$  ili manje rundi.

Primjetite da ako Aizhan vidi da je niz  $S$  već sortiran poslije Ermekove zamjene, ona može zamijeniti dvije iste pozicije (na primjer, pozicije  $0$  i  $0$ ). Kao krajnji rezultat, niz  $S$  je sortiran na kraju te runde, pa je Aizhan postigla ono što je željela. Takođe primjetite da ako je početni niz  $S$  već sortiran, tada je minimalni broj rundi potrebnih za sortiranje jednak  $0$ .

### Primjer 1

Pretpostavimo da vrijedi:

- Početni niz je  $S = 4, 3, 2, 1, 0$ .
- Ermek želi napraviti  $M = 6$  zamjena.
- Nizovi  $X$  i  $Y$  koji opisuju pozicije koje će Ermek izabrati za mijenjanje mjesta su  $X = 0, 1, 2, 3, 0, 1$  i  $Y = 1, 2, 3, 4, 1, 2$ . Drugim riječima, parovi pozicija koje je Evgenije planira iskoristiti u igri su  $(0, 1)$ ,  $(1, 2)$ ,  $(2, 3)$ ,  $(3, 4)$ ,  $(0, 1)$  i  $(1, 2)$ .

S ovakvim planom, Aizhan može sortirati zadani niz  $S$  u tri runde, tako da izabere sljedeće parove pozicija:  $(0, 4)$ ,  $(1, 3)$  i na kraju  $(3, 4)$ .

Sljedeća tablic opisuje tijek igre između Aizhan i Ermeka:

runda	igrač	par pozicija koje se mijenjaju	niz
početak			4, 3, 2, 1, 0
0	Ermek	(0, 1)	3, 4, 2, 1, 0
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

## Primjer 2

Pretpostavimo da vrijedi:

- Početni niz je  $S = 3, 0, 4, 2, 1$ .
- Ermek želi napraviti  $M = 5$  zamjena.
- Parovi pozicija koje Ermek planira iskoristiti u igri su  $(1, 1)$ ,  $(4, 0)$ ,  $(2, 3)$ ,  $(1, 4)$  i  $(0, 4)$ .

S ovakvim planom, Aizhan može sortirati zadani niz  $S$  u tri runde, tako što će izabrati sljedeće parove pozicija:  $(1, 4)$ ,  $(4, 2)$  i na kraju  $(2, 2)$ .

Sljedeća tablica opisuje tijek igre između Aizhan i Ermeka:

runda	igrač	par pozicija koje se mijenjaju	niz
početak			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

## Zadatak

Zadani su niz  $S$ , broj  $M$  i nizovi pozicija (indeksa)  $X$  i  $Y$ . Odredite niz zamjena mjesta koje Aizhan može iskoristiti da sortira niz  $S$ . U podzadacima 5 i 6 traženi niz zamjena mjesta mora biti najkraći mogući.

Potrebno je implementirati funkciju `findSwapPairs` — Ovu će funkciju grader pozvati točno jednom.

- $N$ : duljina niza  $S$ .
- $S$ : niz cijelih brojeva koji sadrži početne vrijednosti niza  $S$ .
- $M$ : broj zamjena koje Ermek planira napraviti.

- $X, Y$ : nizovi cijelih brojeva duljine  $M$ . Za svaki  $0 \leq i \leq M - 1$ , u  $i$ -toj rundi Ermek planira zamijeniti brojeve koji su na pozicijama  $X[i]$  i  $Y[i]$ .
- $P, Q$ : nizovi cijelih brojeva. Ovi nizovi opisuju jedan mogući niz zamjena mjesta koji Aizhan omogućava sortiranje niza  $S$ . Označimo sa  $R$  broj zamjena koje je vaš program izračunao tj. duljinu niza zamjena mjesta. Za svaki  $i$  između  $0$  i  $R - 1$  uključivo, pozicije koje je Aizhan izabrala za zamjenu mjesta u  $i$ -toj rundi spremite redom u  $P[i]$  i  $Q[i]$ . Možete pretpostaviti da je memorija za nizove  $P$  i  $Q$  već alocirana Aizhani te da oba niza imaju  $M$  elemenata.
- Ova funkcija vraća broj  $R$ , koji je definiran u tekstu zadatka.

## Podzadaci

podzadatak	bodovi	$N$	$M$	dodatna ograničenja za $X, Y$	ograničenja za $R$
1	8	$1 \leq N \leq 5$	$M = N^2$	$X[i] = Y[i] = 0$ za svaki $i$	$R \leq M$
2	12	$1 \leq N \leq 100$	$M = 30N$	$X[i] = Y[i] = 0$ za svaki $i$	$R \leq M$
3	16	$1 \leq N \leq 100$	$M = 30N$	$X[i] = 0, Y[i] = 1$ za svaki $i$	$R \leq M$
4	18	$1 \leq N \leq 500$	$M = 30N$	nema	$R \leq M$
5	20	$6 \leq N \leq 2,000$	$M = 3N$	nema	najmanje moguće
6	26	$6 \leq N \leq 200,000$	$M = 3N$	nema	najmanje moguće

Možete pretpostaviti da postoji rješenje za  $M$  ili manje rundi.

### Lokalni grader

Lokalni grader čita ulazne podatke iz datoteke `sorting.in` u sljedećem formatu:

- red 1:  $N$
- red 2:  $S[0] \dots S[N - 1]$
- red 3:  $M$
- red 4, ...,  $M + 3$ :  $X[i] Y[i]$

Lokalni grader daje sljedeći izlaz:

- redak 1: vrijednost  $R$  koju vraća funkcija `findSwapPairs`
- retci  $2+i$ , za  $0 \leq i < R$ :  $P[i] Q[i]$