

XORting

Tímatakmörk: 2 sekúndur

Minnistakmörk: 1024 MiB

Þetta er gagnvirk verkefni.

Iliyan hefur hrekkt hann Jonas: hann hefur falið umröðun $p_0, p_1, \dots, p_{N-1}$ af heiltölunum frá 0 upp í $N - 1$. Jonas er í örvæntingafullur varðandi að endurheimta hana, og þú hefur samþykkt að hjálpa honum.

Iliyan mun ekki opinbera umröðunina beint, en hann hefur samþykkt að svara spurningum af eftirfarandi gerð: þú getur valið tvo vísa i og j þannig að $0 \leq i, j < N$, og hann segir þér misgildisbita (XOR) p_i og p_j .

Misgildisbitar (XOR) tveggja talna, aðgerð táknud með $\oplus$, framkvæmir rökræna misgildisaðgerð á sérhvert par af samsvarandi bitum. Niðurstaðan á hverri stöðu er 1 ef nákvæmlega einn bitanna er 1, en verður 0 ef báðir eru 0 eða báðir eru 1. Til dæmis, $75 \oplus 29 = 86$, vegna þess að $1001011_{(2)} \oplus 0011101_{(2)} = 1010110_{(2)}$.

Í C++ geturðu reiknað misgildisbita a og b með því að nota $\wedge$ virkjann.

Iliyan er tilbúinn að svara **að hámarki** Q spurningum.

Hins vegar geta þessar spurningar ekki alltaf ákvarðað földu umröðunina á ótvíræðan hátt. Við skilgreinum umröðun $a_0, a_1, \dots, a_{N-1}$ sem *óaðgreinanlega* frá p ef $a_i \oplus a_j = p_i \oplus p_j$ fyrir sérhvert par af vísnum i og j þannig að $0 \leq i, j < N$. Sérhvert svar sem Iliyan gefur er það sama hvort sem falda umröðunin sé p eða a , svo engin spurningaröð getur aðgreint þær tvær. Taktu eftir því að p er alltaf óaðgreinanleg frá sjálfri sér, og að þær gæti verið engin önnur slík umröðun.

Verkefni þitt er að finna minnstu umröðunina í stafrófsröð sem er óaðgreinanleg frá p .

Umröðun $x_0, x_1, \dots, x_{N-1}$ er minni í stafrófsröð en $y_0, y_1, \dots, y_{N-1}$ ef á fyrstu stöðu k þar sem þær eru ólíkar, $x_k < y_k$. Til dæmis, $x = [2, 0, 1, 4, 3]$ er minni í stafrófsröð en $y = [2, 0, 3, 1, 4]$, vegna þess að fyrsta staðan þar sem þær eru ólíkar er $k = 2$, og $x_2 = 1 < 3 = y_2$.

Falda umröðunin er föst áður en forrit þitt hefst og breytist ekki þegar svarað er spurningum þínum.

Útfærslusmáatriði

Forrit þitt verður að útfæra fallið `solve`:

```
std::vector<int> solve(int N)
```

- N : fjöldi staka í umröðuninni

Þessu falli er beitt nákvæmlega T sinnum, einu sinni fyrir hverja falda umröðun. Það verður að skila minnstu umröðuninnin í stafrófsröð sem er óaðgreinanleg frá umröðuninni sem er falin fyrir þá fallbeitingu.

Til að eiga samskipti við forrit dómnefndarinnar færðu eftirfarandi fall til að beita:

```
int get_xor(int i, int j)
```

Í hvert skipti sem `get_xor` er beitt skilar það $p_i \oplus p_j$. Báðir stikar í fallið verða að vera gildir vísar umraðarinnar. Ef þetta skilyrði er ekki uppfyllt fær lausn þín dóminn: `Output isn't correct: Invalid argument`. Þú mátt gera ráð fyrir að fallið svari í fastri tímaflækju $O(1)$.

Gildið á Q er fast fyrir hvert hlutverkefni og er ekki sent inn í forrit þitt.

Takmarkanir

- $1 \leq N_i \leq 2^{20}$ fyrir sérhvert $1 \leq i \leq T$, þar sem N_i er gildið á N í fallbeitingu númer i á `solve`
- $1 \leq T \leq 2^{10}$
- $T \cdot \max(N_1, N_2, \dots, N_T) \leq 2^{25}$.
- Í fallbeitingu númer i á `solve` í prófi máttu spurja mest Q_i spurninga, þar sem Q_i er annað hvort N_i eða N_i^2 , háð því hvert hlutverkefnið er.

Sýnidæmi

Íhugaðu eftirfarandi samskipti þar sem `solver` er beitt þrisvar:

Forrit þátttakanda	Forrit dómnefndar
	solve(4)
get_xor(0, 1)	2
get_xor(0, 2)	3
get_xor(0, 3)	1
get_xor(1, 2)	1
get_xor(1, 3)	3
get_xor(2, 3)	2
return {0, 2, 3, 1}	
	solve(1)
return {0}	

Útskýring á fyrstu beitingu

Falda umröðunin er $[2, 0, 1, 3]$ en minnsta óaðgreinanlega umröðunin frá henni í stafrófsröð er $[0, 2, 3, 1]$. Sex spurningar voru spurðar fyrir $N_1 = 4$, sem er leyfilegt því $Q_1 = N_1^2 = 16$ í þessu hlutverkefni.

Útskýring á annarri beitingu

Eina mögulega umröðunin fyrir $N_2 = 1$ er $[0]$.

Hlutverkefni

Hlutverkefni	Stig	N_i	T	Q_i	Frekari takmarkanir
0	0	-	-	N_i^2	Sýnidæmin.
1	7	$\leq 2^3$	2^{10}	N_i^2	-
2	18	$\leq 2^7$	2^5	N_i^2	-
3	5	$\leq 2^{11}$	2^5	N_i^2	-
4	5	$\leq 2^{11}$	2^5	N_i	-
5	5	$\leq 2^{18}$	2^5	N_i	$N_i = 2^k$ fyrir einhverja heiltölu k .
6	5	$\leq 2^{18}$	2^5	N_i	N_i er oddatala.
7	30	$\leq 2^{18}$	2^5	N_i	-
8	25	$\leq 2^{20}$	2^5	N_i	-

Sýnisyfirferðarforrit

Snið inntaksins er eftirfarandi:

- lína 1: tvær heiltölur, gildin á T og Q_{type} þar sem Q_{type} er annað hvort 1 eða 2;
- næstu $2T$ línurnar lýsa prófunum:
 - lína $2i$: ein heiltala, gildið á N_i fyrir próf númer i ;
 - lína $2i + 1$: hér eru N_i heiltölur, umröðunin $p_0, p_1, \dots, p_{N_i-1}$ fyrir próf númer i .

Ef $Q_{type} = 1$, þá er $Q_i = N_i$ fyrir fallbeitingu númer i af `solve` en ef $Q_{type} = 2$, þá er $Q_i = N_i^2$.

Snið úttaksins er eftirfarandi:

- lína i : umröðunin sem forrit þitt skilaði á prófi númer i .