C. IMO

Ülesande nimi	IMO
Ajapiirang	6 sekundit
Mälupiirang	1 gigabait

Rahvusvaheline matemaatikaolümpiaad (IMO) on kooliõpilastele mõeldud matemaatikavõistlus, mis toimub igal aastal. 2025. aastal toimub IMO, paljude õpilaste kurvastuseks, samal ajal nagu EGOI. Sel ajal, kui sa seda ülesannet loed, on mõlemad IMO võistluspäevad juba läbi ning hindamine on ka tõenäoliselt juba lõppenud. Erinevalt programmeerimisvõistlustest nagu EGOI, toimub IMO hindamine käsitsi, mis on aeganõudev ning vaevaline protsess.

Selle aasta IMO-l oli M ülesannet (nummerdatud 0 kuni $M-1$) ja iga ülesanne andis maksimaalselt K punkti. Võistleja i sai ülesande j eest $a_{i,j}$ punkti, kus $a_{i,j}$ on täisarv 0 kuni K. Võistlusel osales N võistlejat. Paremusjärjestus määratakse võistleja punktide kogusumma põhjal, kus viigid lahutatakse võistlejate indeksite põhjal. Formaalsemalt, võistleja x on paremusjärjestuses võistlejast y eespool, kui:

- kas võistleja x punktide kogusumma on suurem kui võistleja y punktide kogusumma,
- või nende kogusummad on võrdsed ning $x < y$.

Kogu lõpliku paremusjärjestuse avaldamiseks peavad korraldajad avaldama mõned $a_{i,j}$ väärtused. Kui väärtus on avaldamata, siis on teada ainult, et see on täisarv 0 kuni K.

Korraldajad soovivad avaldada võimalikult vähe $a_{i,j}$ väärtusi. Samal ajal peavad nad tagama, et kõik teavad õiget lõppjärjestust. Teisisõnu, nad peavad avaldama väärtuste komplekti, millega on kooskõlas täpselt üks võistlejate paremusjärjestus.

Leia vähim S nii, et on võimalik avaldada S väärtust $a_{i,j}$ nii, et need määravad üheselt võistlejate paremusjärjestuse.

Sisend

Sisendi esimesel real on kolm täisarvu: N, M ja K: Võistlejate arv, ülesannete arv ja maksimumpunktid igas ülesandes.

Järgmisel N real on igalühel täisarvud $a_{i,j}$. Esimesel real on $a_{0,0}, a_{0,1}, \ldots, a_{0,M-1}$, tesisel real on $a_{1,0}, a_{1,1}, \ldots, a_{1,M-1}$, ja nii edasi.

Väljund

Väljasta üks täisarv, vähim täisarv S, mitme tulemuse avaldamine võimaldab kogu paremusjärjestuse üheselt määrata.

Piirangud ja hindamine

- $2 \leq N \leq 20\,000$.
- $1 \leq M \leq 100$.
- $1 \leq K \leq 100$.
- $0 \leq a_{i,j} \leq K$ iga paari i, j korral, kus $0 \leq i \leq N-1$ ja $0 \leq j \leq M-1$.

Sinu lahendust testitakse hulgal testigruppidel, iga neist on väärt mingi arvu punkte. Igas testigrupis on hulk teste. Et saada testigrupi eest punkte, pead läbima kõik gruppi kuuluvad testid.

Grupp	Punkte	Piirangud
1	10	$N = M = 2$ ja $K = 1$
2	13	$N = 2$
3	10	$N \cdot M \leq 16$
4	18	$K = 1$
5	21	$N \leq 10\,000$ ja $M, K \leq 10$
6	28	Lisapiirangud puuduvad

Näited

Esimses näites saab 20 ülesande punktid avaldada järgmisel viisil:

7	7	0	$\bullet$	7	$\bullet$
7	3	0	7	2	1
$\bullet$	0	0	$\bullet$	0	0
7	7	7	7	7	1

Siin peab kolmanda võistleja tulemus olema vahemikus 0 kuni 14, mis on on kindlasti madalam kui ükski teine tulemus. Saab näidata, et on võimatu et avaldada vähem kui 20 ülesande tulemust. Näiteks, kui me peidaksime ühe kolmanda võistleja nullidest, siis sellel võistlejal võib olla punktisumma kuni 21. See on probleem, sest teisel võistlejal on punktisumma 20, kuid peame garanteerima, et teine võistleja saaks kõrgema koha kui võistleja 3.

Esimene näide rahuldab testigruppide 5 ja 6 tingimusi.

Teises näites võime avaldada, kas esimese või teise võistleja punktid, kuid mitte mõlemat. Kui me avaldame ainult esimese võistleja punktid, siis me teame, et võistleja 1 sai kokku 1 punkti. Isegi kui võistleja 2 sai 1 punkti, siis võistleja 1 on tänu madalamale indeksile ikkagi paremusjärjestuses kõrgemal. Sarnaselt, kui me avaldame võistleja 2 punktid, siis me teame, et tal on 0 punkti, mis tähendab, et võislteja 1 asub oma skoorist olenemata paremusjärjestuses eespool.

Teine näide rahuldab testigruppide 2, 3, 4, 5 ja 6 tingimusi.

Kolmas näide rahuldab testigruppide 2, 3, 5 ja 6 tingimusi.

Neljas näide rahuldab kõigi testigruppide tingimusi.

<table>
<tr><th>Sisend</th><th>Väljund</th></tr>
<tr><td><pre>4 6 7
7 7 0 2 7 0
7 3 0 7 2 1
7 0 0 7 0 0
7 7 7 7 7 1</pre></td><td><pre>20</pre></td></tr>
<tr><td><pre>2 1 1
1
0</pre></td><td><pre>1</pre></td></tr>
<tr><td><pre>2 2 7
7 4
7 0</pre></td><td><pre>2</pre></td></tr>
<tr><td><pre>2 2 1
0 1
1 0</pre></td><td><pre>2</pre></td></tr>
</table>