

Lotokaardid (tickets)

Ringo on Singapuris laadal. Kotis on tal mõned lotokaardid, mida ta tahaks kasutada auhindade lunastamiseks. Iga kaart on ühes n värvist ja igal kaardil on mittenegatiivne täisarv, kusjuures erinevatel kaartidel võib olla sama arv. Veidrate reeglite tõttu on n garanteeritult **paarisarv**.

Ringol on kotis igast värvist täpselt m kaarti, niisiis kokku $n \cdot m$ kaarti. i . värvi j . kaardil (kus $0 \leq i \leq n - 1$ ja $0 \leq j \leq m - 1$) on täisarv $x[i][j]$.

Auhinnamäng koosneb k voorust, mis on nummerdatud $0 \dots k - 1$. Iga voor koosneb järgmistest sammudest:

- Ringo valib oma kotist n lotokaardist koonseva **hulga**, ühe kaardi igast värvist. Selle kaartide hulga annab ta mängujuhile.
- Mängujuht paneb kirja kaartidele kirjutatud arvud $a[0], a[1], \dots, a[n - 1]$. Nende n arvu järjekord ei ole oluline.
- Mängujuht võtab auhinnakastist auhinnakaardi ja paneb kirja sellel kaardil oleva täisarvu b .
- Mängujuht arvutab iga i ($0 \leq i \leq n - 1$) jaoks arvude $a[i]$ ja b vahe absoluutväärtuse. Olgu S nende vahede absoluutväärtuste summa.
- Mängujuht annab Ringole selle vooru eest auhinna, mille väärtus on S .
- Mängujuht viskab selles voorus kasutatud kaardid ära ja järgmistes voorudes neid enam kasutada ei saa.

Pärast k vooru visatakse ära ka kõik ülejäänud lotokaardid Ringo kotist.

Tähelepaneliku vaatlemise järel avastas Ringo, et tegu on pettusega: auhinnakastis on tegelikult printer. Igas voorus valib mängujuht sellise b , et antud vooru auhinna väärtus oleks minimaalne. Valitud arv prinditakse selle vooru auhinnakaardile.

Ringo tahaks seda informatsiooni kasutades voorude kaupa lotokaardid valida. See tähendab: ta tahab iga vooru jaoks valida lotokaardid nii, et võidetud auhindade koguväärtus oleks maksimaalne.

Realisatsioon

Sa pead realiseerima funktsiooni

```
int64 find_maximum(int k, int[][] x)
```

- k on voorude arv.
- x on $n \times m$ massiiv, mis kirjeldab lotokaartidel olevaid arve. Iga värvi kaardid on antud arvude mittekahanevas järjekorras.

- Funktsiooni `find_maximum` kutsutakse välja täpselt ühe korra.
- Funktsioon `find_maximum` peab täpselt ühe korra kutsuma välja funktsiooni `allocate_tickets` (vt allpool), kirjeldamaks k lotokaartide hulka, üht iga vooru jaoks. See jaotus peaks maksimeerima auhindade koguväärtuse.
- Funktsioon `find_maximum` peab tagastama maksimaalse võimaliku auhindade koguväärtuse.

Funktsioon `find_maximum` peab leitud jaotuse teatamiseks kasutama funktsiooni

```
void allocate_tickets(int[][] s)
```

- s on $n \times m$ massiiv. $s[i][j]$ väärtus peaks olema r kui i . värvi j . kaarti kasutatakse mängu r . voorus, või -1 , kui seda kaarti ei kasutata.
- Iga $0 \leq i \leq n - 1$ korral peaks arvude $s[i][0], s[i][1], \dots, s[i][m - 1]$ seas iga väärtus $0, 1, 2, \dots, k - 1$ esinema täpselt ühe korra ja kõik ülejäänud elemendid peaksid olema -1 .
- Kui maksimaalset auhindade koguväärtust on võimalik saavutada mitmel moel, võib teatada ükskõik millise neist.

Näited

Näide 1

Vaatleme funktsiooni `find_maximum` kutset

```
find_maximum(2, [[0, 2, 5], [1, 1, 3]])
```

See tähendab, et:

- On $k = 2$ vooru.
- 0. värvi kaartidel on arvud 0, 2 ja 5.
- 1. värvi kaartidel on arvud 1, 1 ja 3.

Üks jaotus, mis saavutab maksimaalse auhindade koguväärtuse, on järgmine:

- Voorus 0 valib Ringo värvist 0 kaardi 0 (arvuga 0) ja värvist 1 kaardi 2 (arvuga 3). Selles voorus on vähim võimalik auhinna väärtus 3, st mängujuht võib valida $b = 1$:
 $|1 - 0| + |1 - 3| = 1 + 2 = 3$.
- Voorus 1 valib Ringo värvist 0 kaardi 2 (arvuga 5) ja värvist 1 kaardi 1 (arvuga 1). Selles voorus on vähim võimalik auhinna väärtus 4, st mängujuht võib valida $b = 3$:
 $|3 - 1| + |3 - 5| = 2 + 2 = 4$.
- Seega on auhindade koguväärtus $3 + 4 = 7$.

Selle jaotuse teatamiseks peaks funktsioon `find_maximum` tegema funktsiooni `allocate_tickets` kutse

- `allocate_tickets([[0, -1, 1], [-1, 1, 0]])`

Viimaks peaks `find_maximum` tagastama 7.

Näide 2

Vaatleme funktsiooni `find_maximum` kutset

```
find_maximum(1, [[5, 9], [1, 4], [3, 6], [2, 7]])
```

See tähendab, et:

- On vaid üks voor.
- 0. värvi kaartidel on arvud 5 ja 9.
- 1. värvi kaartidel on arvud 1 ja 4.
- 2. värvi kaartidel on arvud 3 ja 6.
- 3. värvi kaartidel on arvud 2 ja 7.

Üks jaotus, mis saavutab maksimaalse auhindade koguväärtuse, on järgmine:

- Voorus 0 valib Ringo värvist 0 kaardi 1 (arvuga 9), värvist 1 kaardi 0 (arvuga 1), värvist 2 kaardi 0 (arvuga 3) ja värvist 3 kaardi 1 (arvuga 7). Selles voorus on vähim võimalik auhinna väärtus 12, st mängujuht võib valida $b = 3$:
 $|3 - 9| + |3 - 1| + |3 - 3| + |3 - 7| = 6 + 2 + 0 + 4 = 12$.

Selle jaotuse teatamiseks peaks funktsioon `find_maximum` tegema funktsiooni `allocate_tickets` kutse

- `allocate_tickets([[-1, 0], [0, -1], [0, -1], [-1, 0]])`

Viimaks peaks `find_maximum` tagastama 12.

Piirangud

- $2 \leq n \leq 1\,500$ ja n on paarisarv.
- $1 \leq k \leq m \leq 1\,500$.
- $0 \leq x[i][j] \leq 10^9$ iga $0 \leq i \leq n - 1$ ja $0 \leq j \leq m - 1$ korral.
- $x[i][j - 1] \leq x[i][j]$ iga $0 \leq i \leq n - 1$ ja $1 \leq j \leq m - 1$ korral.

Alamülesanded

1. (11 punkti) $m = 1$.
2. (16 punkti) $k = 1$.
3. (14 punkti) $0 \leq x[i][j] \leq 1$ iga $0 \leq i \leq n - 1$ ja $0 \leq j \leq m - 1$ korral.
4. (14 punkti) $k = m$.
5. (12 punkti) $n, m \leq 80$.
6. (23 punkti) $n, m \leq 300$.

7. (10 punkti) Lisapiirangud puuduvad.

Näidishindaja

Näidishindaja loeb sisendit järgmises vormingus:

- Rida 1: $n \ m \ k$.
- Rida $2 + i$ (kus $0 \leq i \leq n - 1$): $x[i][0] \ x[i][1] \ \dots \ x[i][m - 1]$.

Näidishindaja kirjutab väljundi järgmises vormingus:

- Rida 1: funktsiooni `find_maximum` tagastatud väärtus.
- Rida $2 + i$ (kus $0 \leq i \leq n - 1$): $s[i][0] \ s[i][1] \ \dots \ s[i][m - 1]$.