Državno natjecanje iz informatike

Srednja škola

Druga podskupina (3. i 4. razred)

Drugi dan natjecanja

21. ožujka 2019.

<table>
<tr><th>ime zadatka</th><th>SJEVER</th><th>SELOTEJP</th><th>TURNIR</th></tr>
<tr><td>vremensko ograničenje</td><td>1 sekunda</td><td>1 sekunda</td><td>1 sekunda</td></tr>
<tr><td>memorijsko ograničenje</td><td>512 MiB</td><td>512 MiB</td><td>512 MiB</td></tr>
<tr><td rowspan="2">broj bodova</td><td>50</td><td>70</td><td>80</td></tr>
<tr><td colspan="3">200</td></tr>
</table>

Ministarstvo znanosti i obrazovanja

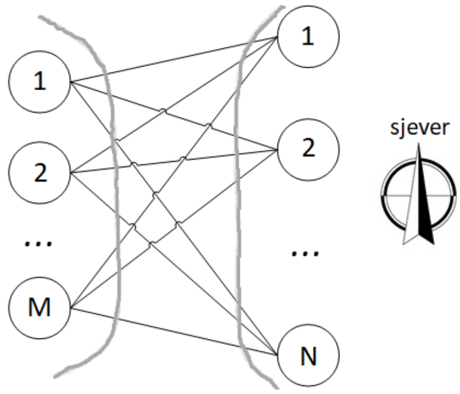
Agencija za odgoj i obrazovanje

HRVATSKI SAVEZ INFORMATIČARA

Zadatak SJEVER

1 sekunda / 512 MiB / 50 bodova

Dva dugačka otoka pružaju se jedan uz drugi u smjeru sjever-jug. Na lijevom otoku postoji M gradova označenih brojevima od 1 do M od sjevera prema jugu, a na desnom otoku postoji N gradova označenih brojevima od 1 do N od sjevera prema jugu. Za bilo koji grad lijevog i bilo koji grad desnog otoka postoji izravna trajektna linija koja ih povezuje. Tih linija, dakle, ima M · N.



Svaka trajektna linija ima svoju **cijenu** vožnje. Budući da stanovnici ovih otoka najviše koriste novčanice vrijednosti K novčanih jedinica, predsjednik ovih otoka odlučio je regulirati cijene tako da **sve budu djeljive s K**. Ujedno želi i povećati cijene, pa je odlučio iskoristiti činjenicu da su stanovnici sjevernih gradova bogatiji i da njihove linije mogu više koštati.

Konkretno, predsjednik će više puta donijeti sljedeću **odluku**: odabrat će neku liniju A-B i potom cijenu te linije, kao i cijene **svih linija sjeverno** od linije A-B, povećati za proizvoljan **isti** iznos. (Linija X-Y je sjeverno od linije A-B ako je X ≤ A i Y ≤ B.) Primjerice, ako predsjednik poveća cijenu linije 2-3 za 10 novčanih jedinica, onda se isto povećanje događa za linije 1-1, 1-2, 1-3, 2-1 i 2-2.

Pomozite predsjedniku izračunati najmanji broj odluka koje on mora donijeti da bi cijene svih trajektnih linija postale djeljive s K. (Taj će cilj biti ostvariv u svim testnim primjerima.)

ULAZNI PODATCI

U prvom su retku prirodni brojevi M i N (1 ≤ M, N ≤ 2000) iz teksta zadatka.

U drugom je retku prirodan broj K (2 ≤ K ≤ 100) iz teksta zadatka.

Slijedi najviše 100 000 redaka od kojih u svakom pišu tri prirodna broja A, B i C (1 ≤ A ≤ M, 1 ≤ B ≤ N, 1 ≤ C ≤ 1000) koji znače da početna cijena linije A-B iznosi C novčanih jedinica. Svaka linija bit će navedena najviše jednom, a za linije koje **nisu** navedene početna cijena iznosi **0** novčanih jedinica. Na kraju slijedi redak „0 0 0“ koji označava kraj ulaznih podataka.

IZLAZNI PODATCI

U jedini redak ispišite traženi najmanji broj odluka.

BODOVANJE

U testnim primjerima ukupno vrijednima 50% bodova bit će M, N ≤ 70.

(Primjeri su na sljedećoj stranici.)

PROBNI PRIMJERI

ulaz

```
2 3
10
1 3 16
0 0 0
```

izlaz

```
2
```

ulaz

```
3 2
60
1 2 20
2 2 80
3 1 70
3 2 150
0 0 0
```

izlaz

```
3
```

Pojašnjenje prvog primjera: Na početku su sve linije besplatne osim linije 1-3 čija je cijena 16. Želimo da sve cijene budu djeljive s deset. Povećamo cijenu linije 1-3 npr. za 4, nakon čega je njezina cijena 20, ali sada njoj sjeverne linije 1-1 i 1-2 dobivaju cijenu 4. Novim povećanjem cijene linije 1-2, npr. za 6, cijena te linije postaje 10, kao i cijena linije 1-1. Sada su sve cijene djeljive s deset. (Cijene linija iz lijevog grada 2 nismo mijenjali, tj. one su ostale 0 kuna, što je također djeljivo s deset.)

Pojašnjenje drugog primjera: Jedna je mogućnost donijeti sljedeće odluke:

1. Cijena linije 2–2 i njoj sjevernih linija povećavaju se za 10,
2. Cijena linije 3–1 i njoj sjevernih linija povećavaju se za 20,
3. Cijena linije 3–2 i njoj sjevernih linija povećavaju se za 30.

Konačne cijene linija sve su djeljive sa 60:

- 1-1: 0 (početna) + 10 + 20 + 30 = 60,
- 1-2: 20 (početna) + 10 + 30 = 60,
- 2-1: 0 (početna) + 10 + 20 + 30 = 60,
- 2-2: 80 (početna) + 10 + 30 = 120,
- 3-1: 70 (početna) + 20 + 30 = 120,
- 3-2: 150 (početna) + 30 = 180.

Prvi dan natjecanja prošao je očekivano, uz sitno kašnjenjenje objave rezultata jer organizatori nisu mogli pronaći selotejp kojim bi se papiri s rezultatima zalijepili na pano ispred dvorane. Glavni krivac u ovoj priči bio je Joško koji se u jednom kutu dvorane igrao selotejpom lijepeći komadiće na stol. Preciznije, Joško je nalijepio ukupno N komadića selotejpa po dužini stola, lijepeći ih jedan po jedan i to tako da je prvi selotejp zalijepio preko cijele dužine stola, a za svaki sljedeći poznate su koordinate L_i i R_i koje predstavljaju udaljenost lijevog i desnog kraja selotejpa od početnog ruba stola.

Kad je Boško, usred pritiska od strane nestrpljivih mentora, saznao za Joškovu razbibrigu, ljutito mu je uzeo selotejp iz ruku i naredio da što prije počisti nered koji je napravio. Joško u svakom koraku može odabrati komadić selotejpa koji se vidi na površini stola (koji nije u potpunosti prekriven komadićima koji su zalijepljeni preko njega) i odlijepiti ga, čime će se odlijepiti i svi komadići selotejpa koji su izravno ili neizravno bili zalijepljeni na njega. U koliko najmanje koraka Joško može odlijepiti sve komadiće selotejpa sa stola?

ULAZNI PODATCI

U prvom su retku prirodni brojevi N ($1 \leq N \leq 100\ 000$), broj komada selotejpa, i D ($1 \leq D \leq 1\ 000\ 000\ 000$), duljina stola.

Slijedi N redaka koji opisuju selotejpe redom kojim su zalijepljeni. U svakom su retku dva prirodna broja L_i i R_i ($0 \leq L_i < R_i \leq D$), udaljenosti lijevog i desnog kraja selotejpa od početka stola. Za prvi selotejp vrijedit će $L_1 = 0$ i $R_1 = D$.

IZLAZNI PODATCI

U jedini redak ispišite traženi minimalan broj koraka.

BODOVANJE

U testnim primjerima ukupno vrijednima 20% bodova vrijedit će $N, D \leq 10$.

U testnim primjerima ukupno vrijednima dodatnih 30% bodova bit će $D \leq 100$.

PROBNI PRIMJERI

ulaz

```
4 3
0 3
0 1
2 3
0 3
```

izlaz

```
2
```

ulaz

```
9 8
0 8
0 5
4 8
0 1
3 4
0 1
4 8
1 4
3 8
```

izlaz

```
3
```

(Pojašnjenja su na idućoj stranici.)

Pojašnjenje prvog primjera: Najprije odljepljujemo 4. selotejp (između točaka 0 i 3), nakon čega 1. selotejp postaje vidljiv i njegovim odljepljivanjem skidamo i preostala dva selotejpa.

Pojašnjenje drugog primjera: Najprije odljepljujemo 8. selotejp (između točaka 1 i 4) koji sa sobom povlači i 9. selotejp, nakon čega 2. selotejp (između točaka 0 i 5) postaje vidljiv i njegovim odljepljivanjem skidamo sve selotejpe osim prvog koji na kraju (u trećem koraku) odljepljujemo sa stola.

Antonio organizira šahovski turnir. Na turniru će sudjelovati ukupno N ekipa, svaka od kojih se sastoji od neparnog broja članova K. Za svakog igrača na turniru poznata je njegova snaga predstavljena prirodnim brojem pri čemu veći broj označava veću snagu, tj. jačeg igrača. Dva igrača na turniru ne smiju imati istu snagu.

Ukupno će se održati M mečeva, od kojih u svakom sudjeluju dvije ekipe. Meč se sastoji od K partija: najjači igrač iz prve ekipe igra protiv najjačeg igrača iz druge ekipe, drugi najjači igrač iz prve ekipe igra protiv drugog najjačeg igrača iz druge ekipe, itd. U susretu dvaju igrača pobjeđuje onaj s većom snagom. Od ukupno K odigranih partija, ekipa koja je ostvarila više pobjeda smatra se pobjednikom meča.

Antonio je zamislio ishod jednog mogućeg turnira. Točnije, odredio je broj ekipa N, te M uređenih parova (A, B) koji označavaju da se održao meč između ekipa A i B, te je ekipa A pobijedila. No, Antonio nije uspio pridružiti snage igračima na način da dani susreti dobiju tražene ishode. Zato traži vašu pomoć: odredite neparan broj igrača K manji od 200, te N · K jedinstvenih prirodnih brojeva između 1 i 10^9 koji predstavljaju snage igrača na turniru.

Između svakog para ekipa održat će se najviše jedan meč. Garantirano je da, uz dane uvjete, uvijek postoji rješenje koje zadovoljava tražena ograničenja.

ULAZNI PODATCI

U prvom su retku prirodni brojevi N ($1 \leq N \leq 100$), broj ekipa, i M ($1 \leq M \leq N(N-1)/2$), broj mečeva.

U sljedećih su M redaka po dva različita prirodna broja A_i i B_i ($1 \leq A_i, B_i \leq N$) sa značenjem da ekipa A_i pobjeđuje ekipu B_i. Parovi se ne ponavljaju, tj. između dviju ekipa igra se najviše jedan meč.

IZLAZNI PODATCI

U prvi redak ispišite K, broj igrača u svakoj ekipi. K mora biti neparan prirodan broj manji od 200.

U idućih N redaka ispišite po K prirodnih brojeva između 1 i 10^9, odvojenih razmakom, koje označavaju snage igrača u timu koji opisuje taj redak. Timovi moraju biti ispisani redom od tima 1 do tima N, dok igrači unutar pojedinog tima mogu biti dani u bilo kojem poretku. Svih N · K brojeva moraju biti međusobno različiti.

BODOVANJE

U testnim primjerima ukupno vrijednima 30% bodova bit će $M \leq 100$.

U testnim primjerima ukupno vrijednima dodatnih 30% bodova bit će $N \leq 50$.

PROBNI PRIMJERI

ulaz	izlaz	ulaz	izlaz
3 3 1 2 2 3 3 1	3 30 20 10 25 16 15 24 22 12	3 3 3 2 3 1 2 1	3 7 4 1 8 5 2 9 6 3