Županijsko natjecanje iz informatike

Srednja škola
Druga podskupina (3. i 4. razred)

1. ožujka 2024.

Zadatci

Ime zadatka	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Broj bodova
Connections	3 sekunde	512 MiB	50
Tuneli	1 sekunda	512 MiB	70
Histogram	1 sekunda	512 MiB	80
Ukupno			200

Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency

HRVATSKI SAVEZ INFORMATIČARA

Ministarstvo znanosti i obrazovanja

Zadatak: Connections

Nakon interntetske senzacije *wordle*, titulu najpopularnije internetske slagalice polako otima igra *connections*. **Nakon** natjecanja obavezno odigrajte jednu rundu.

Connections je igra s N (N je uvijek djeljiv s 4) pojmova koji su podjeljeni u dijsunktne grupe od po 4 pojma. Svi pojmovi unutar grupe su međusobno slični (primjerice jedna grupa se možda sastoji od 4 životinje, jedna od 4 države . . .). Cilj igre je odgonetnuti te grupe bez da u početku znamo njihove poveznice.

Ipak, ovo je informatičko natjecanje, a ne natjecanje iz hrvatskog jezika pa će današnji zadatak biti malo drugačiji. Kao informatičare, ne zanimaju same riječi već odnos među njima. Odnosno, za neke dvije riječi bitno nam je samo jesu li one slične.

Također, informatičari ne vole tražiti već vole prebrojavati. Zanima nas na koliko su načina pojmovi mogli biti podjeljeni u disjunktne grupe tako da je svaki par pojmova koji se nalazi unutar iste grupe međusobno sličan.

Za danih M parova riječi koje su međusobno slične izračunajte broj različitih valjanih podjela. Dvije podjele su različite ako se unutar jedne podjele neke dvije riječi nalaze unutar iste grupe u jednoj podjeli, a u drugoj ne.

Ulazni podatci

U prvom su retku cijeli brojevi N i M ($8 \le N \le 20, 0 \le M \le N * (N-1)/2$), brojevi iz teksta zadatka.

U idućih M redaka nalaze se po dva različita prirodna broja a_i i b_i ($1 \le a_i, b_i \le N$), koja označuju da su riječi s oznakama a_i i b_i međusobno slične.

Izlazni podatci

U jedini redak ispišite na koliko načina je mogla biti učinjena podjela.

Bodovanje

Podzadatak	Bodovi	Ograničenja
1	17	$N = 8$
2	13	$N = 12$
3	19	$N = 16$
4	1	$N = 20$.

Probni primjeri

ulaz

```
8 12
1 2
1 3
1 4
2 3
2 4
3 4
5 6
5 7
5 8
6 7
6 8
7 8
```

izlaz

```
1
```

ulaz

```
8 20
1 2
1 3
1 4
2 3
2 4
3 4
5 6
5 7
5 8
6 7
6 8
7 8
1 5
1 6
1 7
1 8
2 7
3 7
4 7
4 5
```

izlaz

```
2
```

Pojašnjenje prvog probnog primjera: Jedini način je da riječi s oznakama od 1 do 4 čine jednu grupu, a preostale riječi drugu.

Pojašnjenje drugog probnog primjera: Jedna moguća podjela je 1 2 3 4 | 5 6 7 8, dok je druga 1 5 6 8 | 2 3 4 7.

Zadatak: Tuneli

Ivica živi u dalekoj zemlji koja se sastoji od N gradova povezanih s M tunela tako da je od svakog grada moguće doći do svakog drugog koristeći te tunele.

Kako broj automobila u državi raste postaje sve potrebnije **proširiti neke tunele** kako bi se olakšao promet između gradova. Budući da je proširivanje tunela skupo, vlasti su odlučile proširiti **najmanji mogući broj** tunela tako da između svaka dva grada postoji put koji prolazi **samo kroz proširene** tunele.

Ivica je dobio zadatak izabrati koji tuneli će biti prošireni, no vlasti su dodale još jedan zahtjev. Naime, neki tuneli su obojeni u crvenu, a neki u plavu boju. Iz nama nepoznatog razloga, vladajućima je jako važno da je točno K proširenih tunela upravo plave boje, a da su ostali crveni.

Ivica već ima planove za večerašnji izlazak pa moli Vas za pomoć. Pomozite mu i odredite postoji li neki popis tunela koji zadovoljava uvjete iz zadataka i ako postoji ispišite bilo koji takav popis.

Ulazni podatci

U prvom je retku cijeli brojevi N, M i K ($1 \leq N, M \leq 300\,000$, $0 \leq K \leq M$) koji predstavljaju brojeve iz teksta zadatka.

U sljedećih M redaka nalaze se brojevi A_i, B_i, C_i ($1 \leq A_i, B_i \leq N$, $0 \leq C_i \leq 1$) koji označavaju da su gradovi A_i i B_i povezani tunelom koji plave boje ako je C_i jednak 0, odnosno crvene ako je C_i jednak 1. Između svaka dva grada postoji najviše jedan tunel te svaki tunel spaja dva različita grada.

Izlazni podatci

U prvi redak ispišite X, broj tunela odabranih u rješenje, odnosno -1 ako rješenje ne postoji. Ako rješenje postoji, u drugom retku ispišite X brojeva, indekse tunela koji se nalaze u traženom rješenju. Ako postoji više rješenja ispišite bilo koje. Poredak indeksa nije bitan.

Bodovanje

Podzadatak	Bodovi	Ograničenja
1	15	$N, M \leq 20$,
2	20	$N, M \leq 3000$,
3	10	$N \leq 3000, M \leq 300\,000$,
4	10	$K = 1$,
5	15	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

```
4 5 1
1 2 0
1 3 0
2 4 1
3 4 1
1 4 1
```

izlaz

```
3
1 3 4
```

ulaz

```
5 5 1
1 2 0
2 3 1
3 4 0
4 5 1
5 1 0
```

izlaz

```
-1
```

ulaz

```
6 7 3
1 2 0
1 6 1
2 3 1
2 4 0
3 4 1
3 5 0
6 4 0
```

izlaz

```
5
1 2 3 4 6
```

Pojašnjenje prvog probnog primjera: Ostala moguća rješenja su `1 3 5`, `1 4 5`, `2 3 4`, `2 3 5` i `2 4 5`. Izbor tunela `1 2 5` nije valjan jer su odabrana dva plava tunela dok izbor `3 4 5` nije valjan jer je odabrano nula

Pojašnjenje drugog probnog primjera: Bez obzira kako odaberemo tunele uvijek moramo odabrati barem dva plava tunela dakle rješenje ne postoji.

Pojašnjenje trećeg probnog primjera: Moguće rješenje je i `2 3 5 6 7`.

Zadatak: Histogram

Mirko je za rođendan dobio histogram koji se sastoji od N stupaca jedinične širine gdje je visina i-tog stupca h_i. Kako bi mu upropastio zabavu, mrzovoljni Slavko odlučio je na K-ti stupac histograma uliti X litara vode. Jedan litar vode zauzima jedan jedinični kvadrat u histogramu. Dodatno, Slavko je prije prvog i nakon zadnjeg stupca stavio dovoljno visoku pregradu kako bi spriječio prolijevanje vode izvan histograma.

Ipak obziran prema Mirku, Slavko mu ne želi u potpunosti uskratiti dječje radosti. Stoga vas moli da izračunate stanje histograma nakon ulijevanja vode kako bi se uvjerio da neće prouzrokovati puno štete.

U nastavku je opisano ponašanje vode u histogramu.

Komponenta histograma je uzastopni podniz stupaca čija je ukupna visina (zbroj visine stupca i visine vode) jednaka i nije ga moguće proširiti niti u jednu stranu, a da pritom zadovoljava uvjet. Ulijevanjem vode u jednu komponentu ona se jednoliko rasporedi po svakom stupcu te komponente.

Dokle god postoje dvije susjedne komponente takve da je visina jedne veća od visine druge, voda (ako postoji) iz više komponente će se pretakati u nižu komponentu. Pritom, viša će komponenta gubiti jednaku količinu vode po svakom stupcu. Ako se pak voda iz komponente može pretakati u obje susjedne komponente, ona će se pretakati u jednakom omjeru; količina vode koja se preteče u lijevu komponentu bit će jednaka količini koja se preteče u desnu.

Napomena: Visina vode u pojedinom stupcu ne mora biti cjelobrojna.

Ulazni podatci

U prvom je retku cijeli broj N $(1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5)$ koji predstavlja duljinu histograma.

U drugom se retku nalazi N brojeva $h_1, h_2, \ldots, h_N$ $(1 \leq h_i \leq 10^9)$ koji opisuju visine stupaca histograma.

U trećem su retku brojevi K $(1 \leq K \leq N)$ i X $(1 \leq X \leq 10^9)$. U K-ti stupac histograma ulijeva se X litara vode.

Izlazni podatci

U jedini redak ispišite N brojeva gdje i-ti broj predstavlja ukupnu visinu stupca histograma na i-toj poziciji nakon ulijevanja vode.

Bodovanje

Rješenje će biti prihvaćeno ako je apsolutna ili relativna razlika od službenog rješenja najviše 10^{-6}.

Podzadatak	Bodovi	Ograničenja
1	12	$K = 1$, $h_{i-1} \leq h_i$ za sve $2 \leq i \leq N$
2	16	$K = 1$
3	20	$N \leq 5000$, postoji prirodan broj p $(1 \leq p \leq n)$ takav da vrijedi $h_1 \leq h_2 \leq \ldots \leq h_p$ i $h_p \geq h_{p+1} \geq \ldots \geq h_N$
4	19	$N \leq 5000$
5	13	Nema dodatnih ograničenja.

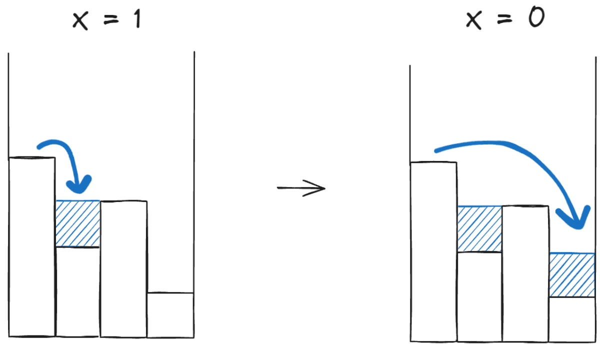
Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz

`4`
`4 2 3 1`
`1 2`
	`5`
	`2 3 4 1 1`
	`3 7`
		`8`
		`2 3 1 2 5 1 4 1`
		`5 7`

izlaz	**izlaz**	**izlaz**
`4 3 3 2`	`4 4 4 3 3`	`2.5 3 3 3 5 4 4 1.5`

Pojašnjenje prvog probnog primjera: Stanja histograma nakon ulijevanja prve i druge litre vode prikazana su na slici.



Pojašnjenje drugog probnog primjera: Prvih šest litara vode ravnomjerno će se rasporediti lijevo od trećeg stupca i desno od trećeg stupca. Stanje histograma tada će biti `4 4 4 2.5 2.5`. Posljednja litra će se u potpunosti rasporediti na zadnja dva stupca.

Pojašnjenje trećeg probnog primjera: Stanja histograma nakon ulijevanja 2, 6 i 7 litara vode prikazana su na slici.