

Državno natjecanje iz informatike

Srednja škola

Prva podskupina (1. i 2. razred) – Drugi dan natjecanja

11. travnja 2024.

```
.....+---+....
...../  /|....
.....+---+ |....
.....+-|  | +---+
...../  |  | /  /|
.....+---+---+---+ |
.....|  /  /|  | +
.....| +---+ |  | /|
.....+-|  | +---+ |
.../  |  | /  /| +
..+---+---+---+ |/.
./  /  /  /| +..
+---+---+---+ |/.
|  |  |  | +....
|  |  |  | /.....
---+---+---+.....
```

Zadatci

| Ime zadatka | Vremensko ograničenje | Memorijsko ograničenje | Broj bodova |
|---------------|-----------------------|------------------------|-------------|
| Arabela | 1 sekunda | 512 MiB | 50 |
| Palin | 1 sekunda | 512 MiB | 60 |
| Stanice | 2.5 sekunde | 512 MiB | 90 |
| Ukupno | | | 200 |



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA



Ministarstvo
znanosti i
obrazovanja

Zadatak: Arabela

Marin otvara svoj restoran *Arabelu*! U restoranu je N stolova, svi za po jednu osobu. Rezervacije za dan otvaranja je napravilo čak M ljudi. Svaka osoba je za rezervaciju navela vrijeme dolaska u restoran a_i i trajanje objeda t_i . Svaka osoba će rezervirati točno jedan stol.

Marin, sav ushićen da je dobio toliko rezervacija nije uzimao u obzir da ima samo N stolova. Sad, pred samo otvaranje restorana je shvatio da neće moći primiti sve goste! Neke će rezervacije, nažalost, morati otkazati. Naravno, zanima ga koliko maksimalno može primiti gostiju tako da svaki gost može biti primljen u trenutku u kojem je naveo u rezervaciji i objedovati onoliko koliko je naveo. Pomozite mu riješiti ovaj problem!

Ulazni podatci

U prvom su retku prirodni brojevi N i M ($1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5, 1 \leq M \leq 2 \cdot 10^5$), broj stolova i broj gostiju.

U idućih M redaka nalaze se po dva različita prirodna broja a_i i t_i ($1 \leq a_i, t_i \leq 10^9$), vrijeme dolaska i -tog gosta i trajanje njegovog objeda.

Izlazni podatci

U prvi i jedini redak ispišite koji je maksimalan broj gostiju koji Marin može primiti u svoj restoran.

Bodovanje

| Podzadatak | Bodovi | Ograničenja |
|------------|--------|---------------------------|
| 1 | 8 | $N, M \leq 18$ |
| 2 | 11 | $N = 1$ |
| 3 | 14 | $N, M \leq 1000$ |
| 4 | 17 | Nema dodatnih ograničenja |

Probni primjeri

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| ulaz | ulaz | ulaz |
| 2 4 | 1 5 | 3 5 |
| 1 2 | 3 5 | 1 7 |
| 2 4 | 5 2 | 1 6 |
| 2 2 | 7 3 | 1 10 |
| 3 1 | 9 2 | 2 4 |
| | 10 10 | 5 2 |
| izlaz | izlaz | izlaz |
| 3 | 3 | 3 |

Pojašnjenje prvog probnog primjera: Marin može drugoj osobi otkazati rezervaciju i tako primiti sve ostale osobe. Može ih na primjer organizirati ovako: Prvu osobu smjesti za stol 1. Treću osobu smjesti za stol 2. Prva osoba odlazi taman kada dolazi četvrta osoba pa nju smjesti na stol 1.

Pojašnjenje drugog probnog primjera: Ako Marin otkaže prvoj i četvrtoj osobi rezervaciju, ostale može smjestiti na jedan stol u cijelom danu.

Zadatak: Palin

Vitić je zaboravio svoju tipkovnicu u dvorani za natjecanje i Matej je jedva čekao da je se domogne i isproba ju.

Na Vitićevoj tipkovnici nalaze se samo znakovi engleske abecede. Matej je otvorio svoj najdraži tekstualni uređivač *Vim* i krenuo tipkati po Vitićevoj tipkovnici. Primijetio je da mu je ostao upaljen *caps lock* od prije kada je slao Fifiju ljutitu poruku pa su sva slova koja tipka velika. Prvo je isprobavao samo tipke slova 'A' i 'B', zatim je koristio sva slova, a onda je pogledao u svoj vojnički ruksak i odlučio, kao pravi Hrvat, da neće koristiti slova koja se ne pojavljuju u hrvatskoj abecedi: 'X', 'Y', 'W' i 'Q'. Nakon nekog vremena ipak se vratio korištenju **svih slova** engleske abecede.

Kad je dovršio pisati svoje nizove znakova, zaželio je ispisati svaki od nizova na posebnom duguljastom papiru. No, zabunom je, umjesto pisača u Vodicama, odabrao onaj u svom uredu u Zagrebu!

Lovro, koji se u tom trenutku nalazio u uredu u Zagrebu, bio je presretan kad je ugledao nizove slova kako izlaze iz pisača i nije se mogao ne zapitati sljedeće za svaki od nizova:

Na koliko načina mogu izrezati papir na komadiće tako da se slova svakog komadića papira mogu presložiti u palindrom?

Palindrom je niz znakova koji se jednako čitaju s početka prema kraju i obratno.

Ulazni podatci

U prvom retku je prirodan broj N ($1 \leq N \leq 5 \cdot 10^5$), duljina niza.

U drugom retku je niz od N znakova velike engleske abecede.

Izlazni podatci

U jedini redak ispišite na koliko načina Lovro može izrezati niz modulo $10^9 + 7$.

Bodovanje

| Podzadatak | Bodovi | Ograničenja |
|------------|--------|--|
| 1 | 8 | $N \leq 100$ |
| 2 | 15 | $N \leq 2\,000$ |
| 3 | 9 | Matej je koristio samo slova 'A' i 'B'. |
| 4 | 21 | Matej je koristio sva slova engleske abecede osim 'X', 'Y', 'W' i 'Q'. |
| 5 | 7 | Nema dodatnih ograničenja. |

Probni primjeri

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| ulaz | ulaz | ulaz |
| 3 | 5 | 7 |
| AAB | AABCC | IKKJKJI |
| izlaz | izlaz | izlaz |
| 3 | 9 | 12 |

Pojašnjenje prvog probnog primjera: Mogućnosti su: 'A|A|B', 'AA|B' i 'AAB' (presloženo u 'ABA').

Zadatak: Stanice

U dalekoj državi nalazi se N gradova poredanih u niz. Gradove označavamo prirodnim brojevima od 1 do N pri čemu udaljenost gradova i i j iznosi $|i - j|$. Država ima K radio stanica različitih dometa koje uvijek sve emitiraju isti program. Domet i -te stanice označavamo s d_i .

Ako stanicu dometa d postavimo u grad x , ona će omogućiti emisiju programa u svim gradovima koji su od grada x udaljeni za najviše d . Točnije, program će se emitirati u svakom gradu i za koji vrijedi $|x - i| \leq d$.

Ako je u gradu i omogućena emisija programa, zadovoljstvo stanovnika tog grada iznositi će a_i . U suprotnom, zadovoljstvo iznosi 0. Ukupno zadovoljstvo definiramo kao zbroj zadovoljstava svih gradova.

Odredite maksimalno ukupno zadovoljstvo koje možete postići ako radio stanice postavite proizvoljno u N gradova. Ne trebaju nužno sve stanice biti postavljene.

Ulazni podatci

U prvom su retku brojevi N i K ($1 \leq N \leq 100$, $1 \leq K \leq \min(N, 14)$), broj gradova i broj radio stanica.

U drugom se retku nalazi N brojeva a_1, a_2, \dots, a_N ($-10^7 \leq a_i \leq 10^7$), zadovoljstva stanovnika.

U trećem se retku nalazi K brojeva d_1, d_2, \dots, d_K ($0 \leq d_i < N$), dometi radio stanica.

Izlazni podatci

U jedini redak ispišite maksimalno ukupno zadovoljstvo.

Bodovanje

| Podzadatak | Bodovi | Ograničenja |
|------------|--------|---|
| 1 | 16 | $a_i \geq 0$ za sve $1 \leq i \leq N$ |
| 2 | 19 | $d_i = d_j$ za sve $1 \leq i, j \leq K$ |
| 3 | 21 | $N \leq 50, K \leq 5$ |
| 4 | 17 | $K \leq 12$ |
| 5 | 17 | Nema dodatnih ograničenja. |

Probni primjeri

| | | |
|--------------|--------------|-----------------------|
| ulaz | ulaz | ulaz |
| 6 2 | 5 4 | 10 4 |
| 1 1 1 -1 1 1 | 4 1 -5 3 -2 | 2 3 -5 1 7 4 4 2 3 -3 |
| 1 1 | 0 0 0 0 | 1 2 3 1 |
| izlaz | izlaz | izlaz |
| 5 | 8 | 26 |

Pojasňjenje prvog probnog primjera: Prvu stanicu postavljamo u grad 2 kako bismo pokrili prva tri grada. Drugu stanicu postavljamo u grad 5 kako bismo pokrili zadnja dva grada.

Pojasňjenje trećeg probnog primjera: Traženo zadovoljstvo postižemo ako prvu stanicu postavimo u grad 5, drugu u grad 7 i četvrtu u grad 1. Treća stanica ostat će nepostavljena.