



Drugi izborni ispit

19. lipnja 2022.

Zadaci

Zadatak	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Bodovi
Dugput	5 sekundi	512 MiB	100
M	3 sekunde	512 MiB	100
Točkice	1 sekunda	512 MiB	100
Ukupno			300



Zadatak Dugput

“*It’s a long way to the top if you wanna rock ‘n’ roll*” – AC ♯ DC

Dug je put do statusa rock-zvijezde, dug je put kada putujete hrvatskim željeznicama, dug je put do zahoda kad vam je najpotrebniji, dug je put...

Postoje razni dugi putovi i svašta bi se o njima dalo napisati, no to je već tema za vaš najdraži blog(aritam). Vjerujemo da ćete se složiti kako je put do plasmana u hrvatsku informatičku reprezentaciju također dug. Srećom, vaš se ovogodišnji put bliži kraju, a da biste ga uspješno savladali morate nam odgovoriti na Q jednostavnih pitanja o dugim putovima.

U i -tom upitu promatramo pravokutnu ploču koja se sastoji od N_i redaka i M_i stupaca. Pronađite što dulji put između polja koje se nalazi u A_i -tom retku i B_i -tom stupcu i polja koje se nalazi u C_i -tom retku i D_i -tom stupcu. Pritom se smijete kretati u četiri osnovna smjera (gore, dolje, lijevo i desno) te na svako polje smijete stati najviše jednom.

♪ *Well it’s a long way, you should’ve told me... it’s a long way, such a long way...* ♪ ♪

Ulazni podaci

U prvom je retku prirodan broj Q iz teksta zadatka.

U i -tom od sljedećih Q redaka su brojevi N_i, M_i, A_i, B_i, C_i i D_i iz teksta zadatka. Pritom vrijedi $1 \leq A_i, C_i \leq N_i, 1 \leq B_i, D_i \leq M_i$, te $(A_i, B_i) \neq (C_i, D_i)$.

Izlazni podaci

Postoje dva tipa podzadataka (vidi tablicu bodovanja).

Tip *konstrukcija*:

Kao odgovor na i -ti upit potrebno je ispisati $2N_i - 1$ redaka s po $3M_i - 2$ znakova koji predstavljaju put koji ste pronašli.

Početno i završno polje ploče predstavljamo znakom ‘*’ (ASCII 42), preostala polja ploče predstavljamo znakom ‘o’ (ASCII 111), okomite dijelove puta (povezana polja u istom stupcu) predstavljamo znakom ‘|’ (ASCII 124), a vodoravne dijelove puta (povezana polja u istom retku) predstavljamo znakovima ‘--’ (ASCII 45).

Između susjednih polja gdje put ne prolazi nalaze se bjeline, i to dva znaka razmaka (ASCII 32) između polja u istom retku, odnosno jedan znak razmaka između polja u istom stupcu.

Tip *duljina puta*:

Kao odgovor na i -ti upit potrebno je ispisati prirodan broj koji predstavlja najveću moguću duljinu puta.

Napomena: Duljinu puta definiramo kao **broj polja** kroz koje put prolazi.

Bodovanje

U svim podzadacima vrijedi $1 \leq N_i, M_i \leq 5000$ i $1 \leq Q \leq 1600$.



Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja	Tip izlaza
1	20	$2 \leq N_i \cdot M_i \leq 100$	konstrukcija
2	25	$2 \leq N_i \cdot M_i \leq 1\,000$	konstrukcija
3	15	$2 \leq N_i \cdot M_i \leq 15\,000, 1 \leq M_i \leq 3$	konstrukcija
4	25	$2 \leq N_i \cdot M_i \leq 100\,000$	konstrukcija
5	15	$2 \leq N_i \cdot M_i \leq 100\,000$	duljina puta

Tip konstrukcija:

Neka je

$d_{\text{odg}}^{(i)}$ = duljina puta u vašem odgovoru na i -ti upit

$d_{\text{max}}^{(i)}$ = najveća moguća duljina puta u i -tom upitu

$$k = \frac{1}{Q} \sum_{i=1}^Q \frac{d_{\text{odg}}^{(i)}}{d_{\text{max}}^{(i)}}$$

Tada ćete u tom podzadatku dobiti sljedeći udio bodova:

$$\begin{aligned} &100\% \quad \text{ako } k = 1 \text{ (tj. } d_{\text{odg}}^{(i)} = d_{\text{max}}^{(i)} \text{ za sve } i) \\ &k \cdot 70\% \quad \text{inače} \end{aligned}$$

Svaki podzadatak sadržavat će točno jedan testni primjer.

Tip duljina puta:

Bodovanje je “obično”, tj. ako su dva odgovori točni dobit ćete sve bodove, a inače ćete dobiti nula bodova.

Probni primjeri

ulaz

```
2
2 3 1 1 2 2
3 3 1 1 3 3
```

izlaz

```
*--o--o
      |
o *--o
* o--o
| | |
o o o
| | |
o--o *
```

ulaz

```
2
2 3 1 1 2 2
3 3 1 1 3 3
```

izlaz

```
*--o o
      |
o * o
* o o
|
o o--o
| | |
o--o *
```

ulaz

```
2
2 3 1 1 2 2
3 3 1 1 3 3
```

izlaz

```
5
9
```

Pojašnjenje probnih primjera: Prva dva probna primjera su tipa *konstrukcija*. Prvi primjer prikazuje optimalno rješenje i taj izlaz donio bi 100% bodova. Drugi primjer prikazuje suboptimalno rješenje. Za taj izlaz je $k = \frac{1}{2}(\frac{3}{5} + \frac{7}{9}) = \frac{31}{45}$, te stoga nosi $\frac{31}{45} \cdot 70\% \approx 48.2\%$ bodova. Treći primjer je tipa *duljina puta*.



Zadatak M

M je kodno ime osobe koja obnaša jednu od ključnih funkcija britanske tajne službe (MI6). Jedna od glavnih zadataka na toj funkciji je analiza sigurnosnih svojstava neprijateljskih komunikacijskih mreža. Ovaj zadatak ocrtava jedan od tipičnih problema s kojima se M dnevno susreće.

Neprijateljska komunikacijska mreža sastoji se od N (naizgled običnih) poštanskih ureda i M dvosmjernih prometnica koje direktno povezuju neke parove poštanskih ureda. Radi jednostavnosti, poštanske urede ćemo označiti prirodnim brojevima od 1 do N .

Kada neprijatelj želi poslati tajnu informaciju iz ureda s oznakom a do ureda s oznakom b , tajni agent će sjesti u lažno vozilo pošte i provozati se nekim nizom prometnica koje tvore put između ta dva poštanska ureda. Par poštanskih ureda (a, b) smatra se *ranjivim* ako postoji neka cesta po kojoj će tajni agent sigurno morati proći na svom putovanju od ureda a do ureda b , ili ako uopće ne postoji put između ta dva ureda.

M se danas bavi analizom povijesne ranjivosti jedne takve mreže. Naime, M je prikupio informacije o povijesnom razvoju mreže, što znači da zna kojim su se redoslijedom gradile prometnice između poštanskih ureda. Sada ga za neke parove ureda zanima u kojem su trenutku (ako uopće) prestali biti ranjivi.

Ulazni podaci

U prvom su retku brojevi N i M iz teksta zadatka.

U i -tom od idućih M redaka su x_i i y_i koji označavaju da je i -ta izgrađena prometnica povezivala poštanske urede s oznakama x_i i y_i ($x_i \neq y_i$).

Moguće je da više od jedne prometnice povezuje isti par poštanskih ureda.

U sljedećem se retku nalazi prirodan broj Q koji označava broj upita na koje M želi dobiti odgovor.

U j -tom od sljedećih Q redaka su različiti brojevi a_j i b_j koji definiraju j -ti upit agenta M. Odnosno, M želi saznati u kojem je trenutku par ureda (a_j, b_j) prestao biti ranjiv.

Izlazni podaci

U j -tom retku treba ispisati odgovor na j -ti upit agenta M.

Ako je par ureda iz j -tog upita i dalje ranjiv, odgovor na j -ti upit je -1 . Inače, odgovor je prirodan broj k koji označava da je par ureda iz upita prestao biti ranjiv nakon izgradnje k -te prometnice.

Bodovanje

U svim podzadacima vrijedi $2 \leq N \leq 300\,000$, $0 \leq M \leq 300\,000$ i $1 \leq Q \leq 300\,000$.

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	10	$Q = 1$
2	20	$(x_{2i}, y_{2i}) = (x_{2i-1}, y_{2i-1})$ i M je paran.
3	30	$N, M \leq 5\,000$
4	40	Nema dodatnih ograničenja.

Primijetite da u drugom podzadatku prve dvije prometnice povezuju isti par gradova, druge dvije prometnice povezuju isti par gradova, itd.



Probni primjeri

ulaz

3 3
1 2
2 3
3 1
1
1 2

izlaz

3

ulaz

3 4
1 2
1 2
2 3
2 3
3
1 2
2 3
3 1

izlaz

2
4
4

ulaz

6 7
1 2
2 3
3 4
2 5
3 5
4 5
1 3
5
1 3
2 3
4 5
1 4
2 6

izlaz

7
5
6
7
-1

Pojašnjenje trećeg probnog primjera:

Promatrajmo prvi upit. Do trenutka 6 (uključivo) između ureda 1 i 3 ili nije postojao put, ili je svaki takav put prolazio prometnicom 1. Tek u trenutku 7 to nije slučaj. Za peti upit, između ureda 2 i 6 nikada nije postojao put pa je odgovor -1.



Zadatak Točkice

Ljetni kamp mladih informatičara već se godinama održava na otoku Krku. Mladi informatičari ono malo slobodnog vremena u pravilu provode kupajući se na *Dražići*, popularnoj pješčanoj plaži, a do tamo ih prate odrasle, odgovorne osobe.

Alenka i Bara dvije su (ne)odgovorne osobe. Umjesto da paze na djecu, odlučile su vrijeme kratiti igrajući se u pijesku. U jednom trenutku Alenka nacrtala N točaka, pritom pazivši da niti jedne tri nisu kolinearne i prozbori:

“Zaigramo igru *točkica*. Poteze ćemo vući naizmjenice, a ja ću krenuti prva. U svakom ćemo potezu nacrtati dužinu koja spaja neke dvije točke, ali tako da ta dužina ne siječe niti jednu od prethodno nacrtanih dužina. Novonacrtana dužina smije neku od prethodno nacrtanih dužina dirati u krajnjoj točki. Tko napravi zadnji potez je pobjednik!”

Za dani raspored točaka, odredite tko će pobijediti u igri *točkica* uz pretpostavku da obje igračice igraju optimalno.

Ulazni podaci

U prvom je retku prirodan broj N iz teksta zadatka.

U i -tom od sljedećih N redaka su dva prirodna broja x_i, y_i ($1 \leq x_i, y_i \leq 10^6$) koji predstavljaju koordinate i -te točke.

Niti jedne tri točke neće biti kolinearne, te će svake dvije točke biti različite.

Izlazni podaci

U jedini redak ispišite **Alenka** ako će u igri pobijediti Alenka, odnosno **Bara** ako će u igri pobijediti Bara.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	13	$1 \leq N \leq 7$
2	17	$1 \leq N \leq 300$
3	21	$1 \leq N \leq 1\,000$
4	49	$1 \leq N \leq 100\,000$

Probni primjeri

ulaz

4
0 0
0 10
10 0
10 10

izlaz

Alenka

ulaz

5
2 1
1 3
6 4
3 5
5 2

izlaz

Alenka

ulaz

4
4 2
2 4
2 2
1 1

izlaz

Bara