

Državno natjecanje iz informatike

Srednja škola

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

13. travnja 2021.

Zadaci

Ime zadatka	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Broj bodova
Cijepljenje	1 sekunda	512 MiB	40
Hram	1 sekunda	512 MiB	70
Dva	1 sekunda	512 MiB	90
Ukupno			200



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA



Ministarstvo
znanosti i
obrazovanja

Zadatak: Cijepljenje

U čekaonici za cijepljenje nalazi se N sjedećih mjesta poredanih u niz jedno do drugog, s jednakim razmacima između susjednih mjesta. Mjesta su označena prirodnim brojevima od 1 do N s lijeva na desno i na početku su prazna.

U čekaonicu ulazi M ljudi, jedan za drugim, i svaki sjeda na neko mjesto. Mirko iz prikrajka promatra punjenje čekaonice i često se zapita koliki je trenutačno najdulji niz uzastopnih slobodnih mjesta. Napišite program koji prati punjenje čekaonice i nakon svake promjene (zauzimanja nekog mjesta) ispisuje odgovor na Mirkovo pitanje.

Ulazni podatci

U prvom su retku dva prirodna broja N i M ($1 \leq M < N \leq 150\,000$), broj sjedećih mjesta te broj ljudi koji ulaze u čekaonicu.

Svaki od idućih M redaka sadrži različit prirodan broj između 1 i N koji predstavlja oznaku mjesta na koju sjeda neka osoba, redom kojim ulaze u čekaonicu.

Izlazni podatci

Ispišite M redaka. U k -ti redak ispišite odgovor na Mirkovo pitanje (duljinu najvećeg niza uzastopnih slobodnih mjesta) za stanje u čekaonici nakon što je u nju ušlo prvih k osoba.

Bodovanje

U testnim primjerima ukupno vrijednima 12 bodova bit će $N \leq 500$.

U testnim primjerima ukupno vrijednima 24 bodova bit će $N \leq 5000$.

Probni primjeri

ulaz

9 4
2
5
9
7

izlaz

7
4
3
2

ulaz

9 7
9
1
5
4
8

2
3

izlaz

8
7
3
3
2
2
2

Zadatak: Hram

Arheolozi su otkrili postojanje dosad nepoznatog hrama u drevnom Babilonu. Njihovo područje iskapanja možemo zamisliti kao dvodimenzionalnu matricu s $R \times S$ polja. Poznato je da je hram bio oblika **pravokutnika** te je tlocrtom zauzimao neku podmatricu promatranog područja.

Arheolozi nisu sigurni na kojim se točno poljima nalazio hram. Međutim, za svako polje matrice odredili su odgovarajuću vjerojatnost. Tako su podijelili polja u tri kategorije: ona na kojima se hram *sigurno nalazio*, ona na kojima se *možda nalazio* i ona na kojima se *sigurno nije nalazio*.

Pomozite arheolozima i napišite program koji će s obzirom na ove informacije izračunati broj mogućnosti za poziciju hrama, tj. broj mogućih pravokutnika koji bi odgovarali njihovim nalazima.

Ulazni podatci

U prvom su retku prirodni brojevi R i S ($1 \leq R, S \leq 2000$) iz teksta zadatka.

Idućih R redaka sadrži po S znakova koji opisuju područje iz teksta zadatka. Znak 1 označava polje gdje se nalazio hram, znak 0 polje gdje se nije nalazio, a znak ? (upitnik) polje gdje se hram možda nalazio.

Izlazni podatci

U jedini redak ispišite traženi broj mogućih položaja hrama.

Bodovanje

U testnim primjerima ukupno vrijednima 28 bodova vrijedit će $R, S \leq 150$.

Probni primjeri

ulaz	ulaz
3 3	5 5
0?0	?1111
?1?	?1111
0?0	??11?
	?????
izlaz	?0???
7	izlaz
	4

Pojašnjenje prvog probnog primjera: Sedam mogućih položaja hrama prikazano je na donjim slikama. Svaka prikazuje jedan mogući položaj hrama koji se nalazi na podcrtanim poljima:

0?0	0?0	0?0	0?0	0?0	0?0	0?0
<u>?1?</u>	<u>?1?</u>	<u>?1?</u>	<u>?1?</u>	<u>?1?</u>	<u>?1?</u>	<u>?1?</u>
0?0	0?0	0?0	0?0	0?0	0?0	0?0

Pojašnjenje drugog probnog primjera: Jedan mogući položaj hrama je pravokutnik koji zauzima cijela prva četiri reda. Preostala tri moguća položaja su manji pravokutnici unutar navedenog.

Zadatak: Dva

Zadan je usmjereni graf u kojemu iz svakog vrha izlazi točno jedan brid u neki drugi vrh. Koliki je najmanji broj vrhova koje iz toga grafa treba obrisati tako da u grafu ne ostane nijedan put duljine dva; drugim riječima, tako da ne postoje neka tri (ne nužno sva različita) vrha a, b, c s bridovima $a \rightarrow b$ i $b \rightarrow c$?

Ulazni podatci

U prvom je retku prirodan broj n ($3 \leq n \leq 100\,000$), broj vrhova grafa. Vrhovi su označeni brojevima od 1 do n .

U i -tom od idućih n redaka prirodan je broj j ($i \neq j$) koji predstavlja brid $i \rightarrow j$.

Izlazni podatci

U jedini redak ispišite traženi najmanji broj vrhova koji treba obrisati.

Bodovanje

U testnim primjerima ukupno vrijednima 24 boda vrijedi $n \leq 20$.

U testnim primjerima ukupno vrijednima 30 bodova, svaki vrh j imat će točno jedan ulazni brid $i \rightarrow j$.

Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
4	5	6
3	4	2
3	5	1
4	4	2
3	2	6
	1	4
izlaz	izlaz	izlaz
1	2	2

Pojašnjenje prvog probnog primjera: Možemo obrisati vrh 3. Alternativno, možemo obrisati vrh 4.

Pojašnjenje drugog probnog primjera: Možemo obrisati bilo koji od sljedećih parova vrhova: (1, 2), (1, 4), (2, 4), (2, 5), (4, 5).

Pojašnjenje trećeg probnog primjera: Možemo obrisati bilo koji od sljedećih parova vrhova: (1, 4), (1, 5), (1, 6), (2, 4), (2, 5), (2, 6).