

Državno natjecanje iz informatike

Srednja škola

Druga podskupina (3. i 4. razred) – Prvi dan natjecanja

16. ožujka 2016.

Zadaci

Ime zadatka	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Broj bodova
Trigram	3 sekunde	512 MiB	40
Ovce	1 sekunda	512 MiB	50
Zatvor	2 sekunde	512 MiB	60
Ukupno			150

Zadatak: Trigram

Trigrami su trojke znakova pomoću kojih se na jednostavan način može definirati sličnost riječi te se često koriste prilikom pretraživanja teksta. U ovom zadatku proširujemo osnovnu ideju na pretraživanje fraza.

Neka je *riječ* niz od jednog ili više malih slova engleske abecede, a *fraza* niz od jedne ili više riječi odvojenih s po jednim razmakom. Skup trigrama fraze w označavamo s $T(w)$ te ga dobijemo tako da ispred i iza w dodamo znak “#”, zamijenimo svaki razmak u w također znakom “#” te, konačno, uzmemo svaki niz od točno tri susjedna znaka ignorirajući pritom trigrame koje smo već dodali. Tako je, na primjer, skup trigrama za frazu “rat i mir” jednak $\{\text{\#ra, rat, at\#, t\#i, \#i\#, i\#m, \#mi, mir, ir\#}\}$.

Neka $|X|$ označava broj elemenata skupa X . *Sličnost* dvije fraze w i v definiramo kao kvocijent broja zajedničkih trigrama te ukupnog broja trigrama koji su sadržani u barem jednoj od fraza:

$$S(w, v) = \frac{|T(w) \cap T(v)|}{|T(w) \cup T(v)|}.$$

Primjerice, sličnost fraza “ananas” i “banana” je jednaka $2/8$ odnosno $1/4$.

Zadana je fraza w te tekst t (također niz riječi odvojenih razmakom). Odredite frazu v koja se *pojavljuje* u tekstu t kao niz uzastopnih riječi te je, od svih takvih, najbližija frazi w . Ukoliko postoji više najbližijih fraza ispišite onu koja se sastoji od najmanjeg broja riječi, a ako još uvijek postoji više najbližijih, ispišite onu koja se pojavljuje najranije u tekstu t .

Ulazni podaci

U prvom redu nalazi se prirodni broj n ($n \leq 50$) – broj riječi u frazi w . U sljedećem redu nalazi se fraza w – niz od n riječi odvojenih s po jednim razmakom.

U sljedećem redu nalazi se prirodni broj m ($m \leq 500$) – broj riječi u tekstu t . U sljedećem redu nalazi se tekst t – niz od m riječi odvojenih s po jednim razmakom.

Svaka riječ u frazi w i u tekstu t je niz od najviše 10 malih slova engleske abecede.

Izlazni podaci

U prvi red ispišite niz riječi odvojenih s točno jednim razmakom – traženu frazu.

Bodovanje

- U test podacima vrijednim 20% bodova vrijedi $n = 1$ i $m \leq 10$.

Primjeri test podataka

ulaz

1

abc

3

def ghi jkl

izlaz

def

ulaz

2

hotel zora

6

rana zora motel zora hostel zora

izlaz

motel zora

Pojašnjenje drugog primjera: U sljedećoj tablici se nalaze sve fraze sadržane u tekstu te sličnost svake sa zadanom frazom.

Fraza	Sličnost
rana	0/14
rana zora	4/15
rana zora motel	7/18
rana zora motel zora	8/18
rana zora motel zora hostel	9/22
rana zora motel zora hostel zora	9/22
zora	4/10
zora motel	7/13
zora motel zora	8/13
zora motel zora hostel	9/17
zora motel zora hostel zora	9/17
motel	3/12
motel zora	8/12
motel zora hostel	9/16
motel zora hostel zora	9/16
zora	4/10
zora hostel	7/14
zora hostel zora	8/14
hostel	3/13
hostel zora	8/13
zora	4/10

Zadatak: Ovce

Stado ovaca mirno pase na pašnjaku te ih je potrebno ograditi kako ih ne bi dohvatile divlje zvijeri. Pritom možemo izgraditi najviše dva ograđena prostora, a cilj nam je da ukupna potrebna duljina ograde bude što manja.

Za ovu priliku, *pašnjak* je pravokutnog oblika te se sastoji kvadratnih travnatih polja duljine stranice jedan metar organiziranih u n redova i m stupaca. Svaka ovca nalazi se u nekome od polja, a svako polje sadrži najviše jednu ovcu.

Tor je skup od jednog ili više polja za kojeg vrijedi:

- Sva polja koja su dio tora su međusobno povezana – moguće je od svakog polja doći do svakog drugog polja tako da se u svakom koraku pomaknemo na susjedno polje gore, dolje, lijevo ili desno te da cijelim putem ostanemo unutar tora.

Kako bi se ogradio određeni tor T potrebno je osigurati onoliko dužinskih metara ograde koliko ima susjednih (gore, dolje, lijevo ili desno) parova polja od kojih je jedno polje unutar T , a drugo nije.

Potrebno je konstruirati *najviše dva* tora. Naravno, svaka ovca odnosno polje na kojem pase mora biti dio nekog tora, a torovi ne smiju imati zajedničkih niti susjednih polja. Pronađite najmanju potrebnu ukupnu duljinu ograda.

Ulazni podaci

U prvom redu nalaze se prirodni brojevi n i m ($n, m \leq 1000$) – dimenzije pašnjaka. U svakom od sljedećih n redova nalazi se niz od točno m znakova koji predstavlja jedan redak pašnjaka. Ovca je označena velikim slovom "O" a prazno polje znakom "." (točka).

Možete pretpostaviti da će se na pašnjaku nalaziti barem jedna ovca.

Izlazni podaci

Ispišite jedan prirodni broj – najmanju potrebnu ukupnu duljinu ograda.

Bodovanje

- U test podacima vrijednim 20% bodova, optimalno rješenje se može postići samo s jednim torom.
- U test podacima vrijednim dodatnih 40% bodova vrijedi $n, m \leq 300$.

Primjeri test podataka

ulaz

4 4

....

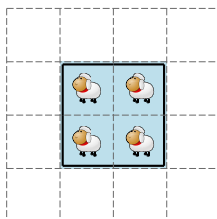
.00.

.00.

....

izlaz

8



ulaz

3 8

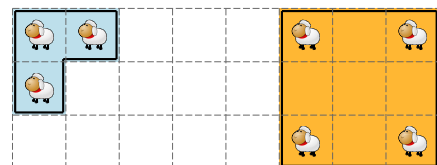
00...0.0

0.....

.....0.0

izlaz

20



Zadatak: Zatvor

Površina zatvorskog planeta Salusa Secundus je podijeljena u polja kvadratnoga oblika organiziranih u 10^9 redaka i 10^9 stupaca. Redci su označeni brojevima od 1 do 10^9 odozgo prema dolje, a stupci brojevima od 1 do 10^9 slijeva nadesno. Na planetu se nalazi n stražarskih tornjeva, svaki u sredini nekog polja.

Za polje P u retku r i stupcu s , područje *gore-lijeva* od P se sastoji od svih polja kojima je redak manji od r te stupac manji od s . Analogno definiramo područja *gore-desno*, *dolje-lijeva* i *dolje-desno*. Primijetite da niti jedno od ta četiri područja ne sadrži polja u retku r niti polja u stupcu s . Za polje P kažemo da je *zaštićeno* ako se u svakom od područja gore-lijeva, gore-desno, dolje-lijeva i dolje-desno nalazi barem jedan stražarski toranj.

Pronađite veličinu najveće kvadratne regije koja se sastoji samo od zaštićenih polja. *Kvadratna regija veličine m* se definira kao presjek m uzastopnih redaka i m uzastopnih stupaca.

Ulazni podaci

U prvom redu nalazi se prirodni broj n ($n \leq 200\,000$) – broj stražarskih tornjeva. U k -tom od sljedećih n redova nalaze se dva prirodna broja r_k i s_k ($r_k, s_k \leq 10^9$) – redak i stupac k -tog tornja. Niti jedna dva tornja se neće nalaziti na istom polju.

Izlazni podaci

Ispišite traženu veličinu najveće kvadratne regije.

Bodovanje

- U test podacima vrijednim 20% bodova vrijedi $n, r_k, s_k \leq 100$.
- U dodatnim test podacima vrijednim 20% bodova vrijedi $n \leq 100$.

Primjeri test podataka

ulaz

	1	2	3	4	5
6					
6 1		⚡			
3 1					⚡
6 5	⚡				
1 2					
2 5					
4 3	⚡				⚡

izlaz

2

ulaz

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
13																
4 2																
1 10																
9 1																
7 4																
10 3																
8 8																
10 6																
11 15																
1 5																
4 11																
5 13																
9 16																
6 16																

izlaz

5

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																