



Izborne pripreme – drugi izborni ispit

Zagreb, 2. lipnja 2019.

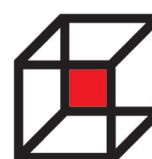
ime zadatka	IZAZOV	SKLONIŠTE	VEZUV
vremensko ograničenje	15 sekundi	4 sekunde	1.5 sekundi
memorijsko ograničenje	512 MiB	512 MiB	512 MiB
broj bodova	100	100	100
	300		



Ministarstvo
znanosti i
obrazovanja



**HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA**



**HRVATSKA
ZAJEDNICA
TEHNIČKE
KULTURE**

Mirko je na ulici pronašao ploču koja se sastoji od $R \times S$ polja (jediničnih kvadrata) koji su raspoređeni u R redaka i S stupaca. U trenutku kada je Mirko pronašao ploču, sva su njena polja bila ispunjena bijelom bojom. Mirko je odlučio neka polja obojiti crnom bojom. Nakon što je to napravio, ploču je poslao svom prijatelju Slavku zajedno sa sljedećom porukom:

“Dragi Slavko, izazivam te da pronađeš što manji broj pravokutnika koji će prekriti sva crna polja. Pritom nijedno bijelo polje ne smije biti prekriveno pravokutnikom, nijedno crno polje ne smije biti prekriveno s dva ili više pravokutnika te nijedan pravokutnik ne smije izlaziti izvan ploče.”

Kao što vjerojatno već pretpostavljate, Slavko nije dorastao izazovu pa je zamolio vas za pomoć.

ULAZNI PODATCI

U prvom su retku prirodni brojevi R i S koji predstavljaju dimenzije Mirkove ploče.

U svakom od sljedećih R redaka nalazi se po S znakova koji predstavljaju polja Mirkove ploče. Preciznije, znak ‘B’ označava bijelo polje, a znak ‘C’ označava crno polje.

IZLAZNI PODATCI

U svakom od R redaka izlaza potrebno je ispisati po S brojeva odvojenih razmakom koji predstavljaju rješenje Mirkova izazova.

Polja koja su prekrivena prvim pravokutnikom potrebno je u ispisu označiti brojem 1, polja koja su prekrivena drugim pravokutnikom potrebno je označiti brojem 2, i tako dalje sve do posljednjeg, N -tog pravokutnika čija se prekrivena polja označavaju brojem N . Polja koja nisu prekrivena nijednim pravokutnikom, odnosno bijela polja, potrebno je označiti brojem 0.

BODOVANJE

Testni primjeri na kojima vaše rješenje prekrši neki od uvjeta iz teksta zadatka bodovat će se s 0 bodova.

Testni primjeri na kojima vaše rješenje ispravno prekrije sva crna polja, ali pritom ne koristi minimalan broj pravokutnika bodovat će se s

$$0.75 \cdot (A / B)^{10} \cdot X$$

bodova, pri čemu A označava optimalan broj pravokutnika, B označava broj pravokutnika u vašem rješenju, a X označava broj bodova koje nosi spomenuti test podatak.

Naravno, testni primjeri na kojima vaše rješenje ispravno prekrije sva crna polja koristeći optimalan broj pravokutnika donijet će vam sve predviđene bodove.

testni primjeri	broj bodova	dodatna ograničenja
1. – 5.	25	$1 \leq R, S \leq 26$
6. – 10.	25	$1 \leq R, S \leq 100$
11. – 15.	25	$1 \leq R, S \leq 250$
16. – 20.	25	$1 \leq R, S \leq 500$

PROBNI PRIMJERI

ulaz

4 5
CCBCB
CCBBB
CCCBB
CCCBB

izlaz

1 1 0 2 0
1 1 0 0 0
3 3 3 0 0
3 3 3 0 0

ulaz

7 5
CCCBB
BCBBB
BCCCB
BCCCB
CCCC
BBBBB
BCCCB

izlaz

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

ulaz

5 11
BBCCCBCCCB
BCCBCBBCCCC
CCCCBCCCCC
BCBCCCBCCCB
CCCCBCBCCB

izlaz

0 0 1 1 1 0 2 2 2 0 3
0 4 4 0 5 0 0 6 6 6 3
7 7 7 7 0 8 8 6 6 6 3
0 9 0 10 10 10 0 6 6 6 0
11 11 11 11 0 12 0 0 13 13 0

U polutamnoj sobi, u otprilike 23 sata i 55 minuta, uz stol na tri noge zasjeo je Milan i počeo razmišljati o eventualnim posljedicama koje bi u njegovom gradu prouzročila nuklearna katastrofa. Budući da Milan obnaša ulogu gradonačelnika, vrlo je dobro upoznat sa svim relevantnim činjenicama.

Naime, zna da u njegovom gradu živi točno N ljudi te da svaki stanovnik živi u vlastitoj kući. Između točno M parova kuća postoje ceste, te je za svaku cestu poznato koliko je vremena potrebno da se ona prođe. Konačno, Milanu je poznato u kojih se K kuća nalaze atomska skloništa te koliko ljudi stane u koje sklonište. Imajući sve to na umu, Milana mori sljedeće pitanje: “Koliko je najmanje vremena potrebno za evakuaciju svih stanovnika ovog grada?” Pomozite Milanu odgovoriti na ovo pitanje.

Dakako, evakuacija podrazumijeva da svaki stanovnik završi u nekom atomskom skloništu. Pritom možete pretpostaviti da se stanovnici kreću optimalno (najkraćim putem) te da se duž jedne ceste istovremeno može kretati više ljudi u potencijalno različitim smjerovima. Također, možete pretpostaviti da postoji barem jedan put između svake dvije kuće koristeći neki podskup zadanih cesta.

ULAZNI PODATCI

U prvom su retku prirodni brojevi N ($1 \leq N \leq 100\,000$), M ($1 \leq M \leq 300\,000$) i K ($1 \leq K \leq 17$) koji predstavljaju broj stanovnika, broj cesta i broj atomskih skloništa. Kuće su označene brojevima od 1 do N .

U svakom od sljedećih M redaka tri su prirodna broja A, B ($1 \leq A, B \leq N, A \neq B$) i C ($1 \leq C \leq 10^9$) koji označavaju da se između kuća s brojevima A i B nalazi cesta za čiji prolazak je potrebno C jedinica vremena.

U svakom od sljedećih K redaka dva su prirodna broja X ($1 \leq X \leq N$) i Y ($1 \leq Y \leq 10^9$) koji označavaju da se u kući s brojem X nalazi atomsko sklonište u kojem se može skloniti najviše Y ljudi. Ukupan kapacitet svih skloništa bit će veći ili jednak N .

IZLAZNI PODATCI

U jedini redak ispišite najmanje vrijeme potrebno za evakuaciju svih stanovnika ovog grada.

BODOVANJE

podzadatak	broj bodova	dodatna ograničenja
1	30	$N \leq 100, M \leq 500, K \leq 5$
2	30	$K \leq 10$
3	40	bez dodatnih ograničenja

PROBNI PRIMJERI**ulaz**

5 5 2
1 2 1
1 3 3
2 3 4
3 4 1
4 5 1
1 10
4 2

izlaz

3

ulaz

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

izlaz

5

Pojašnjenje prvog primjera: U 3 jedinice vremena osobe iz kuća broj 1, 2 i 3 mogu otići u sklonište u kući 1, a osobe iz kuća 4 i 5 u sklonište u kući 4. U kraćem vremenu ne mogu sve osobe stići do skloništa jer sklonište u kući 4 prima najviše dvije osobe.

Članovi povjerenstva jednog regionalnog ICPC natjecanja nisu uspjeli osigurati prikladne uvjete za natjecanje pa su odlučili timove rangirati leksikografski. Dakle, pobjednikom će biti proglašen tim čije je ime leksikografski najmanje.

Junakinja ovog zadatka, Etna, voditeljica je tima čiji identitet ćemo sakriti, ali dovoljno je reći da se radi o timu čije ime počinje slovom ‘Z’, što ga stavlja u prilično loš položaj. Nakon dugotrajnih rasprava s povjerenstvom, Etna se uspjela izboriti za nešto pravedniji način rangiranja timova. Nažalost, timovi će se i dalje rangirati leksikografski, ali će se promijeniti definicija leksikografskog poretka. Preciznije, povjerenstvo će nasumično odabrati neku permutaciju slova engleske abecede te će leksikografski poredak prirodno definirati pomoću te permutacije. Odnosno, poredak slova u permutaciji odgovarat će i njihovom leksikografskom poretku.

Etna je odmah izvadila svoj laptop i napisala program koji za svaki tim pronalazi neku permutaciju slova prema kojoj će upravo taj tim osvojiti natjecanje. Nažalost, program još ni dan danas nije završio s izvođenjem. Pomozite Etni i napišite efikasniji program iste funkcionalnosti.

ULAZNI PODATCI

U prvom je retku prirodan broj N koji predstavlja broj timova koji sudjeluju na natjecanju.

U sljedećih su N redaka imena timova koji sudjeluju na natjecanju. Ime svakog tima sastoji se od jedne riječi koja se pak sastoji od malih slova engleske abecede. Naravno, imena timova međusobno su različita.

IZLAZNI PODATCI

Za svaki tim, redom kojim su navedeni u ulaznim podacima, potrebno je u zaseban redak ispisati permutaciju slova engleske abecede prema kojoj će taj tim osvojiti natjecanje. Ako ne postoji nijedna takva permutacija, potrebno je ispisati riječ “nemoguće”, a ako postoji više takvih permutacija, dovoljno je ispisati bilo koju.

BODOVANJE

Neka je L zbroj duljina riječi svih N timova, a K broj različitih slova koja se pojavljuju u imenima svih timova.

podzadatak	broj bodova	ograničenja
1	13	$1 \leq N \leq 100, 1 \leq L \leq 10\,000, 1 \leq K \leq 6$
2	32	$1 \leq N \leq 350, 1 \leq L \leq 10\,000, 1 \leq K \leq 26$
3	55	$1 \leq N \leq 25\,000, 1 \leq L \leq 1\,000\,000, 1 \leq K \leq 26$

PROBNI PRIMJERI

ulaz

3
war
zag
wro

izlaz

agorzwbdefhijklmnpqstuvxy
agorzwbdefhijklmnpqstuvxy
gorawzbdefhijklmnpqstuvxy

ulaz

3
b
ab
aa

izlaz

bacdefghijklmnopqrstuvwxyz
nemoguće
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

ulaz

7
bcada
dbaab
bbabc
ababb
aacdf
bcdff
baddb

izlaz

cbadefghijklmnopqrstuvwxyz
cdabefghijklmnopqrstuvwxyz
bacdefghijklmnopqrstuvwxyz
nemoguće
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
cbdafefghijklmnopqrstuvwxyz
nemoguće