

HONI 2017/2018

3. kolo, 25. studenog 2017.

Zadaci

Zadatak	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Broj bodova
Grand	1 s	64 MB	20
Autobus	1 s	64 MB	30
Aron	1 s	64 MB	50
Programiranje	3 s	64 MB	80
Retro	1 s	512 MB	100
Portal	1 s	256 MB	120
Dojave	4 s	256 MB	140
Sažetak	0.5 s	64 MB	160
Ukupno			700

Broj osvojenih bodova jednak je zbroju bodova 5 zadataka koji donose najviše bodova.
Najveći mogući broj bodova je 600.

Danas je N -ti dan mjeseca studenog. Ivica čita Bug. U njemu piše da će tvrtka “ND Games” O -tog dana ovog mjeseca objaviti novu verzija popularne igre “Grand Burek”.

Napišite program koji će za zadane ulazne podatke ispisati za koliko dana od danas će biti objavljena igra?

ULAZNI PODACI

U prvom retku nalazi se prirodan broj N ($1 \leq N \leq 29$) iz teksta zadatka.

U drugom retku nalazi se prirodan broj O ($N < O \leq 30$) iz teksta zadatka.

IZLAZNI PODACI

U jedini redak izlaza ispišite traženi prirodan broj iz teksta zadatka.

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz

10

15

izlaz

5

ulaz

1

30

izlaz

29

ulaz

5

6

izlaz

1

Ivica ne zna matematiku pa je zamolio svog tatu da mu malo objasni neke stvari. Njegov tata odmah je odlučio poučiti svog sina pa mu je rekao: "U samovozećem autobusu nalazi se A putnika. Ako ih B izađe van na prvoj stanici, to znači da ih na drugoj stanici treba izaći C da bi autobus bio prazan." Međutim, Ivica zna da i njegov tata ponekad pogriješi pa Vas moli da odredite je li njegova rečenica istinita.

ULAZNI PODACI

U prvom retku ulaza nalaze se broj A , u drugom retku ulaza nalazi se broj B i u trećem retku ulaza nalazi se broj C ($1 \leq A, B, C \leq 100$)

IZLAZNI PODACI

Ispišite riječ "ISTINA" (bez navodnika), ako je tatina rečenica istinita, inače ispišite riječ "LAZ" (bez navodnika).

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz	ulaz	ulaz
5	3	10
2	5	4
3	2	4
izlaz	izlaz	izlaz
ISTINA	LAZ	LAZ

Pojašnjenje prvog test primjera:

Rečenica "Ako se u autobusu nalazi 5 putnika, 2 ih izađe van na prvoj stanici, to znači da ih na drugoj stanici treba izaći 3 da bi autobus bio prazan." je istinita.

Pojašnjenje drugog test primjera:

"Ako se u autobusu nalaze 3 putnika, 5 ih izađe van na prvoj stanici, to znači ih na drugoj stanici treba izaći 2 da bi autobus bio prazan." je očito lažna rečenica.

Blagdani su pred vratima! Kako bi na vrijeme kupio poklone za svoje prijatelje u Zagrebu, Aron je posjetio jednu poznatu londonsku trgovinu igračaka. Nakon što je odabrao prigodne poklone otišao je do blagajne i otkrio da u redu za plaćanje računa već stoji N osoba. Srećom, primijetio je da u redu, pored pojedinačnih kupaca kao što je on, postoje i društva. Društvo čini jedan kupac i njegovi prijatelji koji ga čekaju dok on ne plati. Onog trenutka kada kupac plati račun on i njegovi prijatelji napuštaju red.

Osobe koje čine jedno društvo stoje jedna iza druge i nose majice iste boje. Dva susjedna društva u redu, susjedni pojedinci ili susjedni pojedinac i društvo nikad neće nositi majice iste boje.

Napišite program koji će na osnovu zadanih ulaznih podataka o ljudima u redu ispisati koji će po redu Aron doći na red za plaćanje.

ULAZNI PODACI

U prvom retku nalazi se prirodan broj N ($1 \leq N \leq 25$) iz teksta zadatka.

U sljedećih N redaka nalazi se po jedan znak, veliko slovo engleske abecede koje predstavlja boju majice i -te osobe u redu.

IZLAZNI PODACI

Ispišite traženi redni broj iz teksta zadatka.

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz	ulaz	ulaz
3	6	6
C	C	B
Z	C	B
P	P	B
	C	B
	Z	B
	Z	B
izlaz	izlaz	izlaz
4	5	2

Pojašnjenje drugog test primjera:

Prvo na redu je društvo od dva člana u crvenim majicama. Drugi na redu je pojedinac u plavoj majici, treći je pojedinac u crvenoj majici, a četvrto na redu je društvo u zelenim majicama. Aron je tako peti u redu za plaćanje.

Mala Leticija se sprema za ispit iz programiranja. Iako je riješila puno zadataka, jedan joj je još ostao neriješen pa moli vas za pomoć. U zadatku dobijete riječ S i Q upita. U svakom upitu dobijete prirodne brojeve A , B , C i D . Uzmimo da je riječ X sastavljena od slova između pozicije A i pozicije B u riječi S , a riječ Y od slova između pozicije C i pozicije D u riječi S . Vi trebate odgovoriti, za svaki upit, je li moguće nekim premještanjem slova u riječi Y dobiti riječ X ?

ULAZNI PODACI

U prvom retku ulaza nalazi se riječ S ($1 \leq |S| \leq 50\,000$). $|S|$ je broj slova u riječi S . U riječi S nalaze se samo mala slova engleske abecede.

U drugom retku ulaza nalazi se prirodan broj Q ($1 \leq Q \leq 50\,000$).

U sljedećih Q redaka nalaze se po četiri prirodna broja A , B , C i D ($1 \leq A \leq B \leq |S|$ i $1 \leq C \leq D \leq |S|$) iz teksta zadatka.

IZLAZNI PODACI

Za svaki upit ispišite "DA" ako je moguće ili "NE" ako nije moguće ostvariti traženo iz teksta zadatka.

BODOVANJE

U test podacima ukupno vrijednima 50% bodova vrijedit će: $1 \leq |S| \leq 1000$ i $1 \leq Q \leq 1000$.

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz

kileanimal
2
2 2 7 7
1 4 6 7

izlaz

DA
NE

ulaz

abababba
2
3 5 1 3
1 2 7 8

izlaz

DA
DA

ulaz

vodevovode
2
5 8 3 6
2 5 3 6

izlaz

NE
DA

Pojašnjenje trećeg test primjera:

U prvom upitu je X ="vovo", a Y ="devo". U drugom upitu je X ="odev", a Y ="devo".

Mali Mirko je za Božić dobio igraću konzolu. Nije to bio ni *Playstation 4* niti *Xbox one*, već *Atari 2600* uz koji je besplatno dobio i jednu igru. Glavni junak igre stoji na dnu ekrana, a po ostatku ekrana raspršeni su razni predmeti koji padaju prema dnu.

Preciznije, ekran možemo predstaviti mrežom od $R \times S$ piksela raspoređenih u R redaka i S stupaca. Glavni junak na ekranu zauzima jedan piksel donjeg retka i označen je slovom 'M'. Ostali pikseli označeni su nekim od znakova: '.' (prazan prostor), '*' (bomba), '(' (otvorena zagrada) ili ')' (zatvorena zagrada).

Glavni junak se u jednom potezu može, ali i ne mora, pomaknuti za jedan piksel ulijevo ili udesno, a svi se ostali predmeti istovremeno pomiču za jedan piksel prema dolje (moguće i izvan ekrana). Kada se glavni junak i neka od zagrada nađu na istoj poziciji, kažemo da je junak pokupio tu zagradu i dodao je na kraj niza prikupljenih zagrada. Cilj glavnoga junaka jest prikupiti što je moguće dulji **pravilan** izraz zagrada.

Pravilan izraz zagrada definiramo induktivno na sljedeći način:

- "()" je pravilan izraz
- ako je **a** pravilan izraz, onda je i "(a)" pravilan izraz
- ako su **a** i **b** pravilni izrazi, onda je i "ab" pravilan izraz

Igra završava kada se glavni junak nađe na istoj poziciji kao i bomba ili kada svi predmeti ispadnu iz ekrana.

ULAZNI PODACI

U prvom retku nalaze se prirodni brojevi R i S ($1 \leq R, S \leq 100$) koji predstavljaju dimenzije ekrana.

U svakom od sljedećih R redaka nalazi se po S znakova 'M', '.', '*', '(' ili ')' koji predstavljaju početno stanje ekrana.

Test podaci će biti takvi da postoji barem jedan ispravan izraz zagrada koje je moguće pokupiti.

IZLAZNI PODACI

U prvom retku ispišite duljinu najduljeg pravilnog izraza zagrada koje Mirko može pokupiti.

U drugom retku ispišite taj izraz. Ako postoji više najduljih pravilnih izraza, ispišite **leksikografski najmanji**.

BODOVANJE

U test podacima ukupno vrijednim 50% bodova, vrijedit će $1 \leq R \leq 15$.

Ako na nekom test podatku ispišete točnu duljinu, ali pogrešan izraz, osvojiti ćete 40% bodova predviđenih za taj test podatak. U svakom slučaju, da biste osvojili bodove, vaš se izlaz **mora** sastojati od dva neprazna retka.

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz

5 4
..).
.) (.
(.) *
* (. *
..M.

izlaz

4
(())

ulaz

6 3
) (.
*..
(**
) ()
() .
M..

izlaz

4
() ()

ulaz

6 3
((.
*..
(**
) ()
() .
M..

izlaz

2
()

Pojašnjenje prvog test primjera: Potezi glavnog junaka su: lijevo, lijevo, desno, desno.

Pojašnjenje drugog test primjera: Potezi glavnog junaka su: mirovanje, mirovanje, mirovanje, desno, lijevo.

Pojašnjenje trećeg test primjera: Potezi glavnog junaka su: mirovanje, mirovanje, desno.

Glavna junakinja zadatka, Chell, mora riješiti novu zagonetku koju je smislila GLaDOS. Chell se nalazi u prostoriji čiji tlocrt možemo zamisliti kao matricu dimenzija N redaka i M stupaca. Svako polje matrice može biti jedno od sljedećeg:

- neprohodno polje – tamo se nalazi zid (označeno znakom '#'),
- polje na kojem se Chell nalazi na početku igre (označeno slovom 'C'),
- polje na koje Chell mora doći kako bi riješila zagonetku (označeno slovom 'F'), ili
- prazno polje označeno znakom '.' (točka).

Chell sa sobom nosi tzv. *portal gun*, pušku uz pomoć koje može stvarati portale u zidovima. U svakom potezu ona može napraviti sljedeće:

- Pomaknuti se na susjedno polje za jedno mjesto prema gore, dolje, lijevo ili desno (ne smije se pomaknuti na polje na kojem se nalazi zid). Ovaj potez traje jednu jedinicu vremena.
- Stvoriti portal u zidu tako da se okrene prema nekom ne nužno susjednom zidu u smjeru gore, dolje, lijevo ili desno i puca. Portal će biti stvoren samo s one strane zida s koje je pogođen. U svakom trenutku **mogou biti aktivna najviše dva portala**. Ako se novi portal stvara u trenutku kada već postoje dva portala, nestat će onaj koji je bio stvoren prije. Nije moguće stvoriti novi portal na mjestu (strani zida) na kojem se već nalazi neki drugi portal. Ovaj potez traje zanemarivo kratko, tj. nula jedinica vremena.
- Ako se nalazi na polju koje je susjedno zidu i s njezine strane tog zida se nalazi portal, može zakoračiti u portal i izaći van na prohodno polje kod drugog portala. Ovaj potez moguće je napraviti ako su aktivna dva portala i traje jednu jedinicu vremena.

Chell zanima koliko je najmanje vremena potrebno da riješi zagonetku, tj. da dođe do polja označenog slovom 'F'.

Napomena: Prostorija će uvijek imati zidove na rubovima, a slova 'C' i 'F' pojavit će se samo jednom u matrici.

ULAZNI PODACI

U prvom retku nalaze se prirodni brojevi N i M ($4 \leq N, M \leq 500$), brojevi iz teksta zadatka. U sljedećih N redaka nalazi se po M znakova koji opisuju izgled prostorije.

IZLAZNI PODACI

Ispišite minimalno vrijeme potrebno za rješavanje zagonetke ili "nemoguće" (bez navodnika) ako nije moguće riješiti zagonetku.

BODOVANJE

U test podacima vrijednima ukupno 50% bodova vrijedit će $4 \leq N, M \leq 15$.

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz	ulaz	ulaz
4 4	6 8	4 5
####	#####	####
#.F#	#.##..F#	#C#.#
#C.#	#C.##..#	###F#
####	#..#...#	####
	#.....##	
	#####	
izlaz	izlaz	izlaz
2	4	nemoguće

Pojašnjenje drugog test primjera:

Zagonetku je moguće riješiti u 8 poteza ilustriranih na slikama ispod.

U prvom potezu okrećemo se prema lijevom zidu i pucamo portal koji nastaje na zidu u 3. retku i 1. stupcu (na koordinatama (3, 1)) s desne strane.

U drugom potezu stvaramo portal s gornje strane zida na koordinatama (6, 2).

U trećem potezu ulazimo u portal na koordinati (3, 1) i izlazimo van na polje s koordinatama (5, 2) - prohodno polje kod drugog portala.

U četvrtom potezu okrećemo se prema desno i stvaramo portal s lijeve strane zida na koordinatama (5, 7). Budući da do tog trenutka već postoje dva portala, nestaje onaj na polju (3, 1).

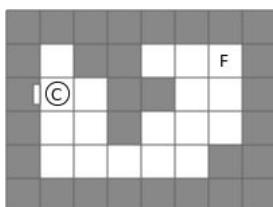
U petom potezu ulazimo u portal na polju (6, 2) i izlazimo na prohodno polje (5, 6) kod drugog portala.

U šestom potezu stvaramo novi portal s donje strane zida na koordinatama (1, 6) čime nestaje portal na poziciji (6, 2).

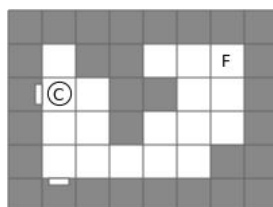
U sedmom potezu ulazimo u portal na polju (5, 7) i izlazimo na polje (2, 6).

Konačno, u osmom potezu pomičemo se za jedno mjesto udesno čime završavamo igru.

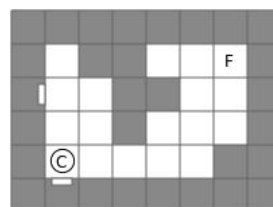
Stvaranje portala u potezima 1, 2, 4 i 6 traje nula jedinica vremena, dok ostali potezi traju jednu jedinicu vremena, pa je ukupno vrijeme potrebno da se riješi zagonetka 4 jedinice vremena.



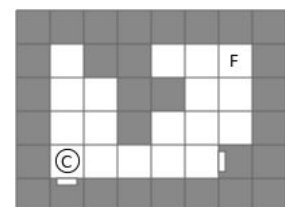
Potez 1



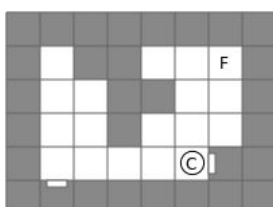
Potez 2



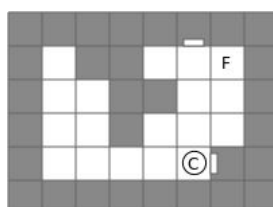
Potez 3



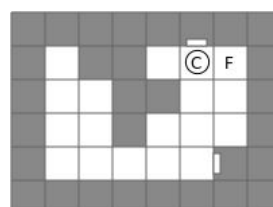
Potez 4



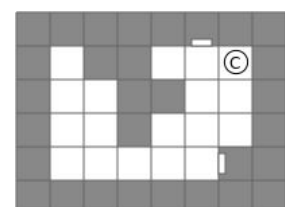
Potez 5



Potez 6



Potez 7



Potez 8

Najveći događaj godine završio je pogubno po hrvatske timove. Najutjecajnijem teoretičaru CERC-a svih vremena, inače (djevojke!) začetnik svjetski popularne stranice *CERC Dojave* te u slobodno vrijeme vrstan basist, u svojem posljednjem nastupu nije uspio odvesti svoj tim do finala.

Kako bi prebrodio egzistencijalne tegobe, naš subjekt zabavlja se igranjem igara na sreću na svom računalu. Posebno ga zaokuplja sljedeća igra:

Zadan je prirodan broj M . Naš protagonist ispred sebe vidi neku **permutaciju** niza brojeva $0, 1, 2, \dots, 2^M - 1$.

Računalo odabire **neprazan uzastopan podniz** dane permutacije, koji onda zasvijetli svjetlima glavnog grada jedne od država Jugoistočne Europe.

Naša uzdanica, nakon što mu navrla sjećanja na neka davna vremena umalo natjeraju tri suze u oči, **mora** odabrati dva različita elementa permutacije i **zamijeniti im mjesta**. Naš junak pobjeđuje ako i samo ako **bitovni XOR** brojeva u osvjetljenom podnizu nakon zamjene iznosi **točno** $2^M - 1$.

Našu perjanicu intenzivno kopka pitanje o **broju uzastopnih podnizova** koje računalo može osvjetliti za koje on može pobijediti.

Pomozite našem velikanu prebroditi krizu (id)entiteta kako bi naša najdraža stranica jednog dana ponovno prodisala punim plućima.

ULAZNI PODACI

U prvom retku nalazi se prirodan broj M ($1 \leq M \leq 20$),

U sljedećem retku nalazi se 2^M brojeva odvojenih razmakom koji čine permutaciju niza $0, 1, 2, \dots, 2^M - 1$.

IZLAZNI PODACI

Ispišite ukupan broj uzastopnih podnizova koje računalo može osvjetliti tako da naš heroj može pobijediti.

BODOVANJE

U test podacima ukupno vrijednima 50% bodova vrijedit će $1 \leq M \leq 14$.

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz

2
0 1 2 3

izlaz

9

ulaz

3
3 7 0 4 6 1 5 2

izlaz

33

ulaz

4
13 0 15 12 4 8 7 3
11 14 6 10 1 5 9 2

izlaz

133

Pojašnjenje test primjera:

U prvom test primjeru, odabere li računalo npr. podniz [1 2 3], naš narodni heroj može zamijeniti brojeve 0 i 3. On zapravo ovdje može pobijediti za sve moguće odabrane uzastopne podnizove, osim cijelog niza.

U drugom primjeru, odabere li računalo npr. cijeli niz [3 7 0 4 6 1 5 2] kao osvjetljeni podniz, naš dvostruki narodni heroj ne može promijeniti XOR podniza (koji je 0), bez obzira koja dva člana niza zamijeni.

Nepoznat niz x sadrži N cijelih brojeva. K -sažetak toga niza dobiva se podjelom niza na segmente duljine K i zbrajanjem elemenata u svakom segmentu. Ako N nije djeljiv s K , posljednji segment u podjeli imat će manje od K elemenata.

Drugim riječima, K -sažetak je niz čiji su elementi redom: $(x[1] + \dots + x[K])$, $(x[K+1] + \dots + x[2K])$, i tako dalje, pri čemu posljednji zbroj koji sadrži $x[N]$ može imati manje od K pribrojnika. Na primjer, 5-sažetak niza od 13 elemenata ima tri elementa (zbroj 1.–5., zbroj 6.–10., zbroj 11.–13.).

Jasno je da iz K -sažetka ne možemo rekonstruirati elemente originalnog niza, no to bi nam moglo uspjeti kada bismo znali nekoliko K -sažetaka za različite K . Napišite program koji za duljinu N i skup K_1, K_2, \dots, K_M predviđa koliko bismo elemenata originalnog niza mogli jednoznačno odrediti kada bismo znali sve K_i -sažetke niza. (Nije teško pokazati da taj broj elemenata ne ovisi o sadržaju sažetaka.)

ULAZNI PODACI

U prvom retku nalaze se brojevi N i M ($3 \leq N \leq 10^9$, $1 \leq M \leq 10$), duljina niza i broj K -sažetaka.

U sljedećem retku nalaze se međusobno različiti prirodni brojevi K_1, K_2, \dots, K_M ($2 \leq K_i < N$) iz teksta zadatka.

IZLAZNI PODACI

Ispišite traženi broj rekonstruiranih elemenata.

BODOVANJE

U test podacima ukupno vrijednima 40% bodova bit će $N \leq 5\,000\,000$.

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz	ulaz	ulaz
3 1 2	6 2 2 3	123456789 3 5 6 9
izlaz	izlaz	izlaz
1	2	10973937

Pojašnjenje 1. test primjera: Možemo odrediti jedan element: $x[3]$.

Pojašnjenje 2. test primjera: Možemo odrediti $x[3]$ i $x[4]$.