



Hrvatsko otvoreno natjecanje u informatici

1. kolo, 4. studenog 2023.

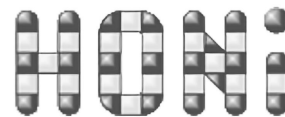
Zadaci

Zadatak	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Bodovi
Prvi	1 sekunda	512 MiB	20
Hufflepuff	1 sekunda	512 MiB	30
Sudoku	1 sekunda	512 MiB	50
Labirint	1 sekunda	512 MiB	70
AN2DL	4 sekunde	512 MiB	110
Kocke	2 sekunde	512 MiB	110
Mostovi	3 sekunde	512 MiB	110
Ukupno			500



Zadatak Prvi

Nekima od vas je ovo prvo kolo HONI natjecanja i prvi izazov koji trebate riješiti. Dobro došli i obećajemo, neće biti jako teško osvojiti prvih 20 bodova!



Ako znamo da je na svakom kolu moguće osvojiti 500 bodova, a vi ćete tijekom svoje natjecateljske priče sudjelovati na n kola, koliko ćete ukupno bodova najviše moći osvojiti?

Ulazni podaci

U prvom retku je prirodan broj n ($1 \leq n \leq 60$), broj iz teksta zadatka.

Izlazni podaci

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

Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
1	3	60
izlaz	izlaz	izlaz
500	1500	30000

Pojašnjenje drugog probnog primjera:

Ako ćete sudjelovati na 3 kola, tada možete osvojiti najviše 500 na prvom, pa 500 na drugom i 500 na trećem kolu.



Zadatak Hufflepuff

Lana, Lara i Maša odlučile su se prošetati gradom. Nakon što su pomno raspravile sve nove informatičke zadatke, stigle su na temu poznatih kuća iz Harry Potter romana. Čarobnjačka škola Hogwarts poznata je po podjeli svojih učenika u 4 kuće koje uz sebe vežu i simbolične boje:



- Gryffindor - gdje idu hrabri, a njihova boja je crvena (oznaka 'C')
- Slytherin - gdje idu lukavi, a njihova boja je zelena (oznaka 'Z')
- Ravenclaw - gdje idu domišljati, a njihova boja je plava (oznaka 'P')
- Hufflepuff - gdje idu oni dobroga srca, a njihova boja je žuta (oznaka 'Y')

Fascinirajuće, naše heroine shvatile su da bi u čarobnjačkom svijetu svaka od njih pripadala drugačijoj čarobnjačkoj kući. Lanina kuća bila bi Gryffindor, Larina Slytherin, a Mašina Ravenclaw.

U duhu ove spoznaje napravile su malu igru: svaki put kada uoče zgradu u jednoj od 4 simboličnih boja, zapisati će oznaku te boje na papir. Na kraju šetnje prebrojati će koliko su zgrada vidjeli u svakoj od 4 boja i na temelju toga odlučiti čija je kuća superiorna, a pripadnica te kuće biti će proglašena pobjednicom igre.

No, ako su vidjele najviše žutih zgrada (simbolična boja za Hufflepuff), tada nema pobjednice, jer nijedna od njih ne misli da je Hufflepuff kuća superiorna drugima. Pobjednice nema ni u slučaju da postoji više boja koje su najzastupljenije.

Kako nijedna ne vjeruje da će ostale dvije pošteno izbrojati rezultate i proglasiti pobjednika, jer ulozi su jednostavno previsoki, mole tebe da im pomogneš.

Ulazni podaci

U prvom retku je prirodan broj n ($1 \leq n \leq 20$), broj zgrada koje su naše heroine vidjele.

U i -tom od sljedećih n redaka je jedno od slova 'C', 'Z', 'P' ili 'Y', oznaku boje i -te zgrade.

Izlazni podaci

U prvi i jedini redak izlaza ispišite **EXPELLIARMUS** ako nema pobjednice. Inače ispišite **LANA**, **LARA** ili **MASA**, ime pobjednice.

Probni primjeri

ulaz

3

C

C

Z

izlaz

LANA

ulaz

5

P

Y

P

Z

Y

izlaz

EXPELLIARMUS

ulaz

3

Z

Z

Z

izlaz

LARA

Pojašnjenje drugog probnog primjera:

Budući da i plave i žute zgrade imaju najveći broj pojavljivanja, nema pobjednice.



Zadatak Sudoku

Kad ne igra igricu *Alien Shooter*, Silvio voli rješavati sudoku. Sudoku je igra u kojoj je cilj popuniti ploču dimenzija 9×9 brojevima od 1 do 9 tako da vrijede sljedeće tvrdnje:

- U svakom retku brojevi od 1 do 9 se pojavljuju točno jednom.
- U svakom stupcu brojevi od 1 do 9 se pojavljuju točno jednom.
- U svakom uokvirenom kvadratu dimenzija 3×3 brojevi od 1 do 9 se pojavljuju točno jednom.

Silvio je danas rješavao sudoku, ali je u jednom trenutku izgubio koncentraciju i nije više siguran jesu li ispravni svi brojevi koje je do sad upisao. Zato je vama pokazao trenutno stanje njegove sudoku ploče te vas zamolio da mu pomognete: provjerite postoji li pogreška u popunjavanju!

9		1			6	2		
		4						3
5	2							
			4		2			
	5						6	
				7		8		1
4	6			3			9	7
			7			4		
				9			1	

*Dnevni sudoku novina New York Times,
1. studenog 2023., težina: hard*

Ulazni podaci

Ulazni podaci opisuju trenutno stanje sudoku ploče.

Znakovima '|', '-' i '+' uokvireni su kvadrati 3×3 dimenzija, a znak '.' predstavlja neispunjeno polje.

Svi ostali znakovi u ulazu su znamenke od '1' do '9'.

Za detalje pogledajte probne primjere.

Izlazni podaci

Ispišite riječ GRESKA ako postoji pogreška u popunjavanju, a inače ispišite riječ OK.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	11	Za odrediti postoji li pogreška u ispunjavanju, dovoljno je provjeriti valjanost prve tvrdnje (o retcima).
2	12	Za odrediti postoji li pogreška u ispunjavanju, dovoljno je provjeriti valjanost druge tvrdnje (o stupcima).
3	13	Za odrediti postoji li pogreška u ispunjavanju, dovoljno je provjeriti valjanost treće tvrdnje (o uokvirenim kvadratima dimenzija 3×3).
4	14	Nema dodatnih ograničenja.



Probni primjeri

ulaz

```
+---+---+---+
|52.|...|.81|
|.39|58.|...|
|.8.|.9.|...|
+---+---+---+
|24.|...|1.3|
|1..|43.|86.|
|.63|..7|.24|
+---+---+---+
|...|1.9|35.|
|..8|.74|6..|
|31.|86.|7.9|
+---+---+---+
```

izlaz

OK

ulaz

```
+---+---+---+
|3..|6..|..4|
|4.9|8.1|..7|
|..7|.49|6..|
+---+---+---+
|946|157|8.2|
|.2.|3..|745|
|.7.|28.|...|
+---+---+---+
|...|4..|..5|
|8.5|.6.|.2.|
|734|..8|5..|
+---+---+---+
```

izlaz

GRESKA

ulaz

```
+---+---+---+
|5..|98.|67.|
|6..|...|.31|
|.2.|613|.4.|
+---+---+---+
|.96|8.2|1.7|
|.28|..5|.9.|
|7.3|19.|6..|
+---+---+---+
|962|.7.|.1.|
|1.5|...|76.|
|.7.|5..|9..|
+---+---+---+
```

izlaz

GRESKA

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Nema nijedne pogreške, stoga je izlaz OK.

Pojašnjenje drugog probnog primjera:

Postoje dvije pogreške: u devetom stupcu se pojavljuje broj 5 dva puta, te se i u uokvirenom kvadratu u donjem desnom kutu dva puta pojavljuje broj 5.

Pojašnjenje trećeg probnog primjera:

Postoje dvije pogreške: u drugom stupcu se pojavljuje broj 2 dva puta, a u sedmom stupcu se broj 6 pojavljuje dva puta.

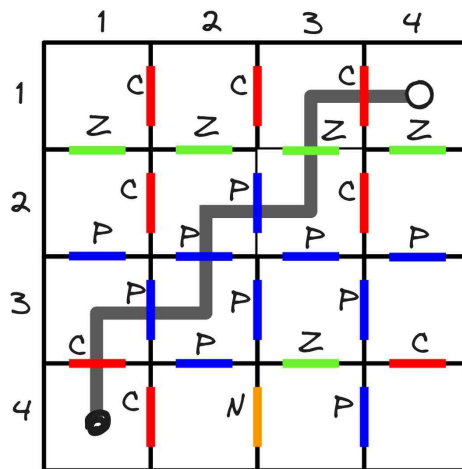
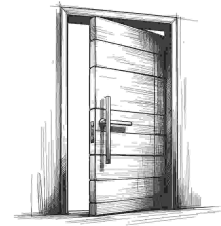


Zadatak Labirint

*What is an EJOI for you?
Game room!*

Teo je u potrazi za hrvatskim EJOI timom! Pronašla je Gabriela, a traži još Vitu, Ivu i Dinu.

Teo i EJOI tim nalaze se u labirintu dimenzija $n \times m$ koji je zidovima podijeljen na $n \times m$ soba dimenzija 1×1 . Sobe odozgo izgledaju kao matrica, pa se gornja lijeva soba može označiti s $(1, 1)$, a donja desna soba s (n, m) . Između svakog para susjednih soba nalaze se vrata u jednoj od četiri boje: plava (oznaka 'P'), crvena (oznaka 'C'), zelena (oznaka 'Z') ili narančasta (oznaka 'N').



Ilustracija prikazuje labirint iz trećeg probnog primjera. Crnim kružićem označena je soba u kojoj se nalaze Teo i Gabriel u četvrtom upitu, a bijelim kružićem soba u kojoj su Vito, Ivo i Dino. Sivo je označen jedan od mogućih puteva koji prolazi kroz tri različite boje vrata.

Usred potrage Gabriel kaže: *Znam gdje se skrivaju ostali, no reći ću ti samo ako možeš odgovoriti na mojih q pitanja.*

Gabrielova su pitanja oblika: *Ako se mi nalazimo u sobi (a_i, b_i) , a jedan član tima se nalazi u sobi (c_i, d_i) , koliko minimalno boja vrata moramo koristiti da bi do njega došli?*

Iako je Teo vješta u odgovaranju na pitanja, Gabrielovih je pitanja jednostavno previše. Za pomoć se obratila vama. Pomozite joj odgovoriti na sva pitanja!

Ulazni podaci

U prvom retku su prirodni brojevi n i m ($1 \leq n, m \leq 100, 1 < n \times m$), dimenzije labirinta.

U i -tom od sljedećih n redaka nalazi se niz od $m - 1$ znakova ('P', 'C', 'Z' ili 'N') od kojih j -ti označava boju vrata koja povezuju sobe (i, j) i $(i, j + 1)$.

U i -tom od sljedećih $n - 1$ redaka nalazi se m znakova ('P', 'C', 'Z' ili 'N'), od kojih j -ti označava boju vrata koja povezuju sobe (i, j) i $(i + 1, j)$.

U idućem retku je prirodan broj q ($1 \leq q \leq 100$), broj Gabrielovih pitanja.

U sljedećih q redaka su po četiri prirodna broja a_i, b_i, c_i, d_i ($1 \leq a_i, c_i \leq n, 1 \leq b_i, d_i \leq m$), brojevi iz Gabrielovih pitanja. Soba u kojoj su Teo i Gabriel neće nikad biti ista kao soba u kojoj je ostatak tima, tj. $(a, b) \neq (c, d)$



Izlazni podaci

U i -tom od q redaka ispišite odgovor na i -ti Gabrielov upit.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	11	$n = 1$
2	13	Sva vrata koja povezuju sobe (i, j) i $(i, j + 1)$ su plave boje, a sva vrata koja povezuju sobe (i, j) i $(i + 1, j)$ su crvene boje.
3	24	Sva će vrata biti ili plave ili crvene boje.
4	22	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

```
1 8
CPZNCCP
4
1 1 1 8
1 3 1 5
1 8 1 4
1 2 1 3
```

izlaz

```
4
2
3
1
```

ulaz

```
3 3
PP
PP
PP
CCC
CCC
3
1 1 3 3
3 3 2 2
1 1 1 3
```

izlaz

```
2
2
1
```

ulaz

```
4 4
CCC
CPC
PPP
CNP
ZZZZ
PPPP
CPZC
4
3 1 2 3
1 1 4 4
2 2 3 3
1 4 4 1
```

izlaz

```
1
2
1
3
```

Pojašnjenje trećeg probnog primjera:

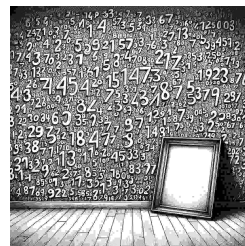
Pogledajte ilustraciju iz teksta zadatka.

Za prvi upit moguće je koristiti samo plava vrata da bi Teo i Gabriel došli do ostatka tima. Za drugi upit potrebno je koristiti zelena i plava vrata, za treći je opet dovoljno koristiti samo plava vrata, a za četvrti trebaju koristiti zelena, plava i crvena vrata.



Zadatak AN2DL

Lutajući po Zgradi 21 naišli ste na zid potpuno prekriven brojevima, posloženih u n redaka i m stupaca. Ubrzo ste uočili da je na zid naslonjen okvir dovoljno velik da njime možete uokviriti r redaka i s stupaca matrice na zidu. A pored okvira našli ste olovku i papir s praznom matricom.



Žao vam je što je matrica na papiru prazna pa ste odlučili poigrati se s okvirom kako biste ju ispunili.

Naslonili ste okvir na zid tako da se u gornjem lijevom kutu nalazi broj u i -tom retku i j -tom stupcu, i da su rubovi okvira paralelni s rubovima zida. Promotri ste brojeve koji se nalaze unutar okvira, a budući da volite velike brojeve, najveći među njima ste zapisali u i -ti redak i j -ti stupac matrice na papiru.

Postupak ste ponovili za svaki mogući položaj okvira na zidu (takav da je okvir cijeli na zidu, i da se unutar njega nalazi točno $r \times s$ brojeva), pazeći pritom da su rubovi okvira paralelni s rubovima zida.

Kada ste završili, na papiru je nastala matrica još ljepša od one na zidu. Koji brojevi se nalaze u matrici na papiru?

Ulazni podaci

U prvom retku su prirodni brojevi n i m ($1 \leq n, m \leq 4000$), broj redaka i stupaca matrice na zidu.

Slijedi n redaka po m cijelih brojeva $a_{i,j}$ ($|a_{i,j}| \leq 10\,000$), gdje je $a_{i,j}$ broj u i -tom retku i j -stupcu.

U zadnjem retku su prirodni brojevi r i s ($1 \leq r \leq n, 1 \leq s \leq m$), dimenzije okvira.

Izlazni podaci

Ispišite brojeve koje ste upisali u matricu na papiru.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	12	$n, m \leq 40, r = n, s = m$
2	17	$n, m \leq 40$
3	25	$n, m \leq 1\,000$
4	56	Nema dodatnih ograničenja.



Probni primjeri

ulaz

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

izlaz

```
4
```

ulaz

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

izlaz

```
2 3 4
4 3 4
```

ulaz

```
5 5
-1 -3 -4 -2 4
-8 -7 -9 -10 11
5 2 -8 -2 1
13 -3 -2 -6 -9
11 6 2 7 4
2 3
```

izlaz

```
-1 -2 11
5 2 11
13 2 1
13 7 7
```

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Okvir je dovoljno velik da u njega stane cijela matrica na zidu. Najveći broj unutar okvira je 4, pa je to i jedini broj koji se nalazi u matrici na papiru.

Pojašnjenje drugog probnog primjera:

Svi mogući položaji okvira su prikazani na slici, a najveći broj unutar okvira je prikazan crvenom bojom.

1	1	2
2	3	4
4	3	2

1	1	2
2	3	4
4	3	2

1	1	2
2	3	4
4	3	2

1	1	2
2	3	4
4	3	2

1	1	2
2	3	4
4	3	2

1	1	2
2	3	4
4	3	2

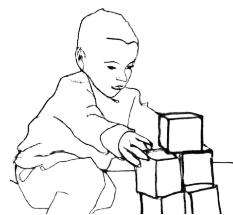


Zadatak Kocke

Donald je za svoj trinaesti rođendan od roditelja dobio nove Lego kocke. Žurno je otvorio poklon kako bi pronašao n kocki jednakih dimenzija, pri čemu je i -ta kocka obojana u boju i . Od njih je odlučio sagraditi zid.

Donald će svoj zid sagraditi na podlozi koja ima k mjesta u jednom redu za postaviti Lego kocke. Kocke postavlja redom od boje 1 do boje n na sljedeći način:

- Na početku kocku boje 1 postavlja na proizvoljno odabrano mjesto na podlozi.
- Svaku sljedeću kocku postavlja na mjesto susjedno prošloj postavljenoj kocki. Ako to mjesto nije prazno, novu će kocku postaviti na gornju kocku na tom mjestu.



Nakon što je sagradio zid, Donald je na papir zapisao niz duljine k : na i -toj poziciji u nizu zapisao je boju gornje kocke na i -tom mjestu, odnosno 0 ako na tom mjestu nije postavljena nijedna kocka.

Kao vrstan matematičar, odmah se zapitao koliko je različitih nizova mogao napisati. Dva niza su različita ako na istoj poziciji nemaju isti član. Uz malo truda, uspio je izračunati odgovor, ali nije siguran u svoj postupak pa moli vas da mu pomognete.

Ulazni podaci

U prvom retku su dva prirodna broja n i k ($2 \leq n, k \leq 5000$), brojevi iz teksta zadatka.

Izlazni podaci

U prvi i jedini redak ispišite odgovor na Donaldovo pitanje modulo $10^9 + 7$.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	20	$n, k \leq 18$
2	30	$n, k \leq 50$
3	30	$n, k \leq 500$
4	30	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
4 3	3 5	100 200
izlaz	izlaz	izlaz
8	14	410783331

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Donald može vidjeti sljedeće nizove: $(0, 3, 4)$, $(2, 3, 4)$, $(0, 4, 3)$, $(1, 4, 3)$, $(4, 3, 0)$, $(4, 3, 2)$, $(3, 4, 0)$ i $(3, 4, 1)$.

Pojašnjenje drugog probnog primjera:

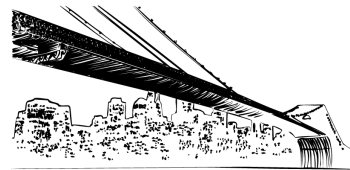
Jedan od mogućih nizova je $(0, 3, 2, 0, 0)$, a Donald ga može dobiti ako prvu kocku stavi na drugo mjesto, drugu kocku na treće mjesto te treću kocku na drugo mjesto (na prvu kocku).



Zadatak Mostovi

Kada je Leonhard Euler razriješio problem mostova Königsberga, nije ni slutio da će započeti jedno cijelo novo područje matematike - teoriju grafova!

Nažalost, problem mostova Königsberga daleko je prelagan za današnje programere, te se stoga Euler dosjetio novog problema - problem mostova Zagreba!



Mostove u Zagrebu možemo zamisliti kao graf s n čvorova i m bridova gdje bridovi predstavljaju mostove i čvorovi otoke (tj. ade). Graf je povezan, to jest moguće je od bilo kojeg čvora doći do bilo kojeg drugog nizom bridova. Euler se zapitao, koliko postoji bridova takvih da micanjem tog brida graf postaje nepovezan?

Opet, Euler nije znao da je i taj problem danas relativno poznat (prokleti Codeforces blogovi). Stoga vam je autor zadatka zadao još teži problem, koliko postoji bridova tako da micanjem njega i micanjem dvaju čvorova koje brid povezuje, preostalih $n - 2$ čvorova nije povezano?

Ulazni podaci

U prvom retku su prirodni brojevi n i m ($4 \leq n \leq 100\,000$, $n - 1 \leq m \leq 300\,000$).

U svakom od sljedećih m redaka nalaze se brojevi a_i i b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n$) - koji označavaju da su čvorovi a_i te b_i spojeni bridom.

Svaki most spaja dva različita čvora i između dvaju čvorova nalazi se najviše jedan most.

Izlazni podaci

U jedini redak potrebno je ispisati broj mostova s traženim svojstvom.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	13	$n \leq 100, m \leq 300$
2	17	$n \leq 1\,000, m \leq 3\,000$
3	25	$n \leq 1\,000$
4	12	$m - n \leq 20$
5	43	Nema dodatnih ograničenja.



Probni primjeri

ulaz

4 5

1 2

2 3

3 4

4 1

1 3

izlaz

1

ulaz

6 7

1 2

2 4

2 6

3 5

6 1

4 3

2 5

izlaz

4

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Micanjem bridova (1, 3) i čvorova 1 i 3 preostaju dva povezana dijela, čvor 2 i čvor 4 tj. preostali graf nije povezan. Lako se provjeri da to ne vrijedi za ostale bridove

Pojašnjenje drugog probnog primjera:

Bridovi s traženim svojstvom su (1, 2), (2, 4), (2, 6) i (2, 5).