



Prvi izborni ispit

18. lipnja 2022.

Zadaci

Zadatak	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Bodovi
Kraljice	1 sekunda	512 MiB	100
Maliand	2 sekunde	512 MiB	100
Šeširi	3 sekunde	512 MiB	100
Ukupno			300



Zadatak Kraljice

Dana je $N \times N$ šahovska ploča. Odredite najveći broj kraljica koji se može postaviti na ploču, poštujući sljedeće pravilo:

Kraljicu je dozvoljeno staviti na bilo koje **prazno** polje koje trenutno napada **paran** broj već postavljenih kraljica.

Napomena: Jednom kad je postavljena na ploču, kraljica napada **sva** polja u istom retku, stupcu i na dijagonalama.

Ulazni podaci

U prvom i jedinom retku je prirodan broj N , dimenzija šahovske ploče.

Izlazni podaci

U prvi redak ispišite prirodan broj K , najveći broj kraljica koji se može postaviti na ploču poštujući zadano pravilo.

U i -tom od sljedećih K redaka ispišite prirodne brojeve R_i i S_i , redak i stupac u koji je stavljena i -ta kraljica.

Ako postoji više načina za postaviti kraljice, ispišite bilo koji.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	6	$1 \leq N \leq 16$
2	11	$1 \leq N \leq 64$
3	28	$1 \leq N \leq 256$
4	55	$1 \leq N \leq 1024$

Probni primjeri

ulaz

1

izlaz

1

1 1

ulaz

2

izlaz

1

1 1

ulaz

3

izlaz

9

2 3

3 1

2 2

1 1

3 3

3 2

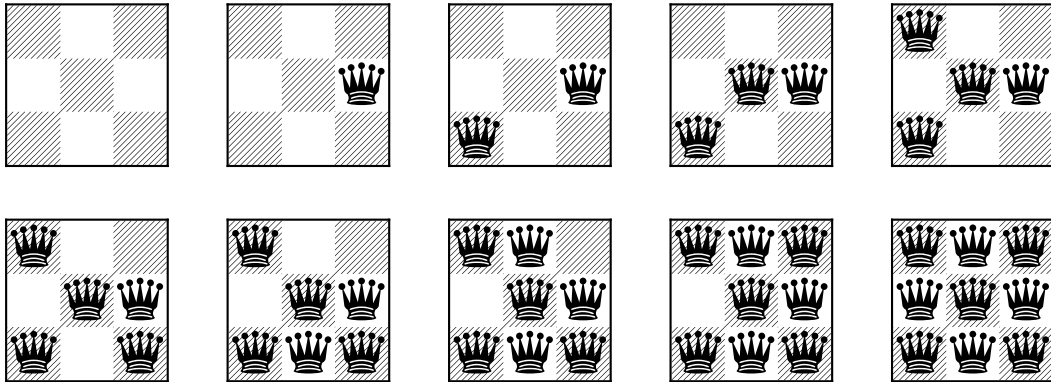
1 2

1 3

2 1



Pojašnjenje trećeg probnog primjera:





Zadatak Maliand

Braća Maliand, Adrian i Vedran, slobodno vrijeme provode igrajući računalne igre na obiteljskom računalu. Pritom su vrlo strastveni pa stvari nerijetko izmaknu kontroli, što ima vrlo negativan utjecaj na zdravlje njihove majke. Njihova majka je inače umjetnica, a umjetnica mora biti zdrava. Stoga je odlučila uvesti raspored kojim će za svakog brata propisati koje dane u tjednu smije provesti igrajući se na računalu.

Budući da su Maliandi umjetnička obitelj, odlučili su da se njihov tjedan sastoji od N uzastopnih dana. Majka će dopustiti Adrianu da provede točno K dana tjedno igrajući igre, dok će Vedranu dopustiti da provede točno L dana tjedno igrajući igre. Rasporede će im uručiti već danas, a Adrian i Vedran će ih se pridržavati od sutra.

Kako ne bi ispala prestroga prema svojim sinovima, odlučila im je dopustiti da se počnu pridržavati rasporeda počevši od proizvoljnog dana napisanog na rasporedu. Naravno, nakon toga se strogo moraju pridržavati rasporeda redom kako piše, uz pretpostavku da se raspored periodički ponavlja u beskonačnost.

Primjerice, pretpostavimo da je $N = 3$, $K = 2$, te da je Adrian dobio raspored $(1, 0, 1)$, gdje 1 označava da se taj dan smije igrati na računalu, a 0 označava da ne smije. Ako se Adrian odluči pridržavati rasporeda od drugog napisanog dana, to znači da se sutra neće igrati, pa će se iduća dva dana igrati, pa se opet jedan dan neće igrati, ...

Gospođa Maliand je svjesna da će Adrian i Vedran biti najsretniji (i najglasniji) one dane kada se obojica mogu igrati na računalu, te zaključuje da će odabrati početak pridržavanja rasporeda tako da maksimiziraju broj takvih dana. S druge strane, ona će tada biti najmanje sretna, pa želi napraviti takve rasporede da broj dana kada se obojica mogu igrati na računalu bude najmanji mogući uz pretpostavku da će Adrian i Vedran početak pridržavanja rasporeda odabrati tako da taj broj maksimiziraju.

Pomozite gospođi Maliand odrediti rasporede koji će minimizirati broj dana u tjednu kada će se oba dječaka smjeti igrati na računalu.

Ulazni podaci

U prvom su retku brojevi N , K i L iz teksta zadatka ($0 \leq K, L \leq N$).

Izlazni podaci

U prvi redak ispišite broj dana u tjednu kada će se oba dječaka smjeti igrati na računalu ako gospođa Maliand optimalno odredi rasporede.

U drugi redak ispišite Adrianov raspored u obliku binarnog stringa duljine N koji sadrži K jedinica. Pritom, znamenka 1 označava da se Adrian taj dan smije igrati na računalu, dok znamenka 0 označava suprotno.

U treći redak ispišite Vedranov raspored u obliku binarnog stringa duljine N koji sadrži L jedinica. Interpretacija ovog ispisa analogna je interpretaciji Adrianovog rasporeda iz prethodnog odlomka.

Ako postoji više točnih rješenja, ispišite bilo koje.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	5	$1 \leq N \leq 13$
2	50	$1 \leq N \leq 5\,000$
3	45	$1 \leq N \leq 500\,000$



Ako vaš program na nekom testnom podatku ispiše točan prvi redak, ali ponudi netočan raspored u drugom ili trećem retku, osvojiti će 20% bodova predviđenih za taj test podatak. Broj bodova nekog podzadatka odgovara najmanjem broju bodova koje je vaše rješenje ostvarilo na nekom od testnih podataka koji čine taj podzadatak.

Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
6 4 3	5 2 0	10 7 6
izlaz	izlaz	izlaz
2	0	5
011011	01001	1101100111
101010	00000	1110001101

Pojašnjenje prvog probnog primjera: Ako se i Adrian i Vedran odluče pridržavati rasporeda od prvog napisanog dana, tada će se obojica na računalu igrati trećeg i petog dana (počevši od sutra). Može se pokazati da gospođa Maliand ne može napraviti bolje rasporede.

Pojašnjenje drugog probnog primjera: Budući da se Vedran uopće ne snije igrati na računalu, rješenje je 0 neovisno o Adrianovom rasporedu i njezovoj odluci o početku pridržavanja rasporda.

Pojašnjenje trećeg probnog primjera: Ako se Adrian odluči pridržavati rasporeda od prvog napisanog dana, a Vedran od četvrtog napisanog dana, tada će se obojica na računalu igrati četvrtog, petog, osmog, devetog i desetog dana (počevši od sutra). Može se pokazati da gospođa Maliand ne može napraviti bolje rasporede.



Zadatak Šeširi

Srednjoeuropska informatička olimpijada (CEOI) ove se godine održava u Lijepoj Našoj. Natjecatelji su dodatno uzbuđeni zbog najpoznatije hrvatske tradicije na informatičkim olimpijadama. Naravno, radi se o darivanju šeširića s prepoznatljivim “kockastim” uzorkom.

Ipak, gospodin Malnar odlučio je stati na kraj još jednoj tradiciji. Ove će se godine dijeliti jednobojni šeširići, obojeni u crvenu ili bijelu boju. Gospodin Malnar nije donio ovu odluku tek tako, već je to dio pomno promišljenog plana.

Naime, Malnar zna da će se u nekom trenutku na istom mjestu naći N mladih informatičara te da će svaki od njih na glavi nositi crveni ili bijeli šeširić. Naravno, svaki će informatičar vidjeti sve šeširiće osim svojeg te će, po običaju, svi istovremeno viknuti koje boje misle da je njihov šeširić.

Svi informatičari koji pogode boju svojeg šeširića za nagradu će otići na večeru s gospodinom Malnarom. No, gospodinu Malnaru jako je stalo do toga da na večeri obje boje šeširića budu dovoljno zastupljene. Rekao im je da od svih b informatičara s bijelim šeširićem **barem** $\lfloor b/2 \rfloor$ njih mora pogoditi svoju boju, te od svih c informatičara s crvenim šeširićem **barem** $\lfloor c/2 \rfloor$ njih mora pogoditi svoju boju, jer inače neće nikoga voditi na večeru.

Pomozite mladim informatičarima pronaći strategiju koja će osigurati da uvjet gospodina Malnara bude ispunjen za svaki mogući raspored šešira.

Ulazni podaci

U prvom i jedinom retku je prirodan broj N , broj informatičara.

Izlazni podaci

Informatičari su označeni prirodnim brojevima od 1 do N . Neka je s_i znak koji predstavlja boju šeširića i -tog informatičara, B za bijelu odnosno C za crvenu boju.

U i -tom retku treba ispisati niz od 2^{N-1} znakova B i C koji opisuju strategiju i -tog informatičara. Označimo taj niz znakova s x_i . Informatičar će pogledati šešire ostalih, i situaciju koju vidi opisati nizom znakova $y_i = s_1 \dots s_{i-1} s_{i+1} s_N$. Zatim će odrediti redni broj k_i tog niza znakova među abecedno poredanim svim nizovima znakova B i C duljine $N - 1$. Ako je k_i -to slovo u njegovoj strategiji x_i jednako B, reći će “bijela!”, odnosno ako je C onda će reći “crvena!”.

Za dodatno pojašnjenje pogledajte probne primjere.

Bodovanje

Testni primjer	Broj bodova	Testni primjer	Broj bodova	Testni primjer	Broj bodova
$N = 4$	7	$N = 9$	7	$N = 14$	6
$N = 5$	7	$N = 10$	7	$N = 15$	6
$N = 6$	7	$N = 11$	7	$N = 16$	6
$N = 7$	7	$N = 12$	7	$N = 17$	6
$N = 8$	7	$N = 13$	7	$N = 18$	6

Probni primjeri

ulaz

2

izlaz

BC

CC

ulaz

3

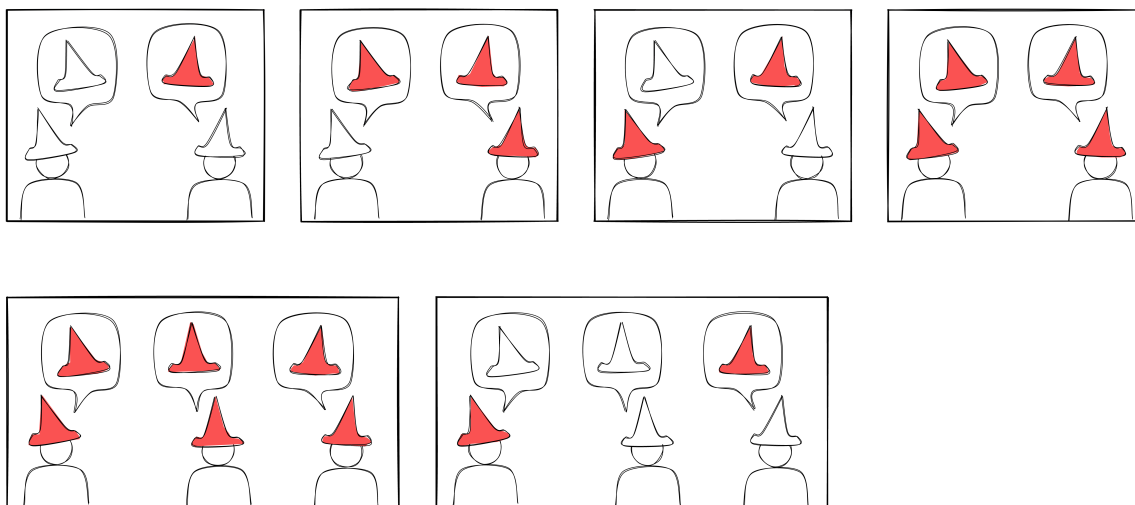
izlaz

BBCC

BCBC

BBCC

Pojašnjenje probnih primjera:



Prvi redak slike prikazuje sva četiri moguća slučaja u prvom primjeru.

Drugi redak slike prikazuje dva moguća slučaja u drugom primjeru.

Prvi slučaj:

$$\begin{array}{lclclcl}
 1 & s_1 = C & & x_1 = CC & & k_1 = 4 & C \\
 2 & s_2 = C & \implies & x_2 = CC & \implies & k_2 = 4 & \implies C \\
 3 & s_3 = C & & x_3 = CC & & k_3 = 4 & C
 \end{array}$$

Drugi slučaj:

$$\begin{array}{lclclcl}
 1 & s_1 = C & & x_1 = BB & & k_1 = 1 & B \\
 2 & s_2 = B & \implies & x_2 = CB & \implies & k_2 = 3 & \implies B \\
 3 & s_3 = B & & x_3 = CB & & k_3 = 3 & C
 \end{array}$$