

# **HRVATSKO OTVORENO NATJECANJE IZ INFORMATIKE**

## **6. KOLO**

## HONI 2009/2010

## Zadatak KAJAK

**6. kolo, 20. ožujka 2010.**

1 sekunda / 32 MB / 30 bodova

Mirko i Slavko su komentatori lokalnog kajakaškog natjecanja. U svakom trenutku tijekom natjecanja oni imaju satelitsku snimku staze. Kako ponekad ima previše natjecatelja da bi ih sve pratili, zamolili su vas da im pomognete. Napišite program koji će za zadanu satelitsku snimku staze ispisati trenutni poredak ekipa.

Satelitska snimka dobiva se direktno iz satelita u obliku tablice s **R** redaka i **S** stupaca. Prvi stupac snimke je početak staze i sva polja u njemu sadrže znak 'S'. Zadnji stupac snimke je završetak staze i sva polja u njemu sadrže znak 'F'. Na snimci se nalazi najmanje 2, a najviše 9 kajaka. Svaki kajak na snimci prikazan je jednim od brojeva '1' do '9' te se proteže kroz 3 uzastopna stupca. Niti jedan kajak neće se nalaziti na samom početku, kao ni na samom završetku staze. Polja na kojima se nalazi samo voda označena su na slici sa znakom '.'.

Ekipe su poredane prema udaljenosti od završne linije. Ukoliko su dva kajaka jednako udaljena, oni dijele poziciju.

### ULAZNI PODACI

U prvom redu ulaza nalaze se dva prirodna broja, **R** i **S** ( $10 \leq R, S \leq 50$ ), broj redaka i broj stupaca karte.

U svakom od sljedećih R redaka nalazi se S znakova '.', 'S', 'F' i brojevi '1' do '9'. Prvi znak svakog retka biti će 'S', a zadnji 'F'. **U jednom retku nalazi se najviše jedan kajak.**

**Na svakoj slici nalazi se svih 9 kajaka.**

### IZLAZNI PODACI

Potrebno je ispisati 9 redova. U *i*-tom retku potrebno je ispisati trenutnu poziciju *i*-tog kajaka.

## PRIMJERI TEST PODATAKA

<p><b>Ulaz :</b></p> <p>10 10</p> <p>S.....111F</p> <p>S....222.F</p> <p>S...333..F</p> <p>S..444...F</p> <p>S.555....F</p> <p>S666.....F</p> <p>S.777....F</p> <p>S..888...F</p> <p>S...999..F</p> <p>S.....F</p>	<p><b>Ulaz :</b></p> <p>10 15</p> <p>S.....222F</p> <p>S.....111.....F</p> <p>S...333.....F</p> <p>S...555.....F</p> <p>S.....444...F</p> <p>S.....F</p> <p>S.....777....F</p> <p>S..888.....F</p> <p>S.....999..F</p> <p>S...666.....F</p>
<p><b>Izlaz :</b></p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>3</p>	<p><b>Izlaz :</b></p> <p>5</p> <p>1</p> <p>6</p> <p>3</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>7</p> <p>2</p>

## HONI 2009/2010

## Zadatak NATJECANJE

### 6. kolo, 20. ožujka 2010.

1 sekunda / 32 MB / 50 bodova

Kao što znate iz prethodnog zadatka održava se lokalno natjecanje kajakaša. Nažalost, snažan vjetar je ošteti nekoliko kajaka, a natjecanje počinje za 5 minuta! Na svu sreću, neke ekipe ponijele su rezervne kajake. Kako su kajaci dosta teški i nespretni za rukovanje, ekipe su spremne posuditi rezervne kajake isključivo ekipama čije startne pozicije su neposredno pokraj njihovih vlastitih startnih pozicija. Ekipe sa startnim brojem 4 tako je spremna svoj rezervni kajak posuditi isključivo ekipama sa startnim brojevima 3 i 5. **Naravno, ukoliko je ekipa ponijela rezervni kajak, a njezin kajak je bio uništen, nije ga spremna posuditi nikome.**

Vi kao organizator znate čiji su kajaci uništeni te koje ekipe imaju rezervni kajak. Odredite može li se utrka održati sa svim sudionicima za 5 minuta ili će se morati odgoditi za 25. ožujka. **Napišite program koji će odrediti najmanji broj ekipa koje nikako ne mogu sudjelovati u utrci.**

### ULAZNI PODACI

U prvom retku ulaza nalazi se prirodan broj  $N$ , ( $2 \leq N \leq 10$ ), broj ekipa koje sudjeluju na natjecanju, prirodan broj  $S$ , ( $2 \leq S \leq N$ ), broj ekipa kojima su uništeni kajaci i prirodan broj  $R$ , ( $2 \leq R \leq N$ ), broj ekipa koje su ponijele rezervne kajake.

U drugom retku nalazi se točno  $S$  brojeva, startni brojevi ekipa kojima su uništeni kajaci. **Svi brojevi biti će jedinstveni.**

U trećem retku nalazi se točno  $R$  brojeva, startni brojevi ekipa koje su ponijele rezervne kajake. **Svi brojevi biti će jedinstveni.**

### IZLAZNI PODACI

U prvom retku potrebno je ispisati najmanji broj ekipa koje ne mogu nikako sudjelovati u utrci.

## PRIMJERI TEST PODATAKA

<b>Ulaz :</b>  5 2 3 2 4 1 3 5	<b>Ulaz :</b>  5 2 1 2 4 3
<b>Izlaz :</b>  0	<b>Izlaz :</b>  1

## HONI 2009/2010

## Zadatak DOSADAN

### 6. kolo, 20. ožujka 2010.

1 sekunda / 32 MB / 80 bodova

Mirko je primio poruku od svojeg prijatelja Slavka. Kako je Slavko vrstan kriptograf, on voli Mirku zadavati kriptografske zagonetke. Tako mu je sad poslao poruku šifriranu neprobojnom OTP enkripcijom. Slavko naravno ne bi Mirku poslao *sasvim* neprobojnu poruku, već mu je uz poruku dao i par tragova. Mirko zna da se Slavkov originalni tekst sastoji **isključivo** od malih slova engleske abecede ('a' - 'z'), točke '.' i razmaka ' ' (ASCII 32<sub>10</sub>). Također zna da je Slavko kao **ključ upotrijebio isključivo znakove '0' do '9'**. Nakon puno razmišljanja, shvatio je da može prepoznati na kojim mjestima u originalnoj poruci su se nalazila slova, a na kojima točka i razmak. Sad želi napisati program koji će **za bilo koju zadanu šifriranu poruku ispisati položaj svih točaka i razmaka**.

Iz prijašnjih lekcija sa Slavkom, Mirko je naučio šifrirati OTP enkripcijom. OTP (One Time Pad) vrlo je jednostavan, a savršeno siguran način enkripcije. Pokažimo na primjeru teksta "abc efg" te ključa 0120123 postupak enkripcije.

abc efg	61 62 63 20 65 66 67	51 53 51 10 54 54 54
0120123	30 31 32 30 31 32 33	
Poravnavanje	ASCII heksadekadski	šifrirana poruka

U prvom koraku čisti tekst i ključ pretvore se u heksadekadski zapis prema ASCII tablici. Zatim se tekst i ključ poravnaju, te se nad njima izvede XOR operacija. Dobiveni rezultat je šifrirani tekst. Vrlo je važno primijetiti da je ključ uvijek jednake duljine kao i tekst.

### ULAZNI PODACI

U prvom retku ulaza nalazi se prirodan broj **N** ( $1 \leq N \leq 1000$ ), broj znakova u šifriranoj poruci.

U sljedećem retku nalazi se **N** razmakom odvojenih heksadekadskih znamenaka koje predstavljaju šifriranu poruku.

## IZLAZNI PODACI

U prvi i jedini redak izlaza potrebno je ispisati **N** znakova. Svaki znak predstavlja jedan znak u izvornom tekstu. Ukoliko se na *i*-tom mjestu u tekstu nalazilo slovo, potrebno je kao *i*-ti znak ispisati crticu '-'. Ukoliko se nalazila točka ili razmak, potrebno je ispisati točku '.'.

## PRIMJERI TEST PODATAKA

<b>Ulaz:</b>  7 51 53 51 10 54 54 54	<b>Ulaz:</b>  7 53 53 51 54 54 51 10
<b>Izlaz:</b>  ---.---	<b>Izlaz:</b>  -----.

## HONI 2009/2010

## Zadatak DEJAVU

### 6. kolo, 20. ožujka 2010.

5 sekundi / 32 MB / 80 bodova

Sjećate li se onih davnih dana kad se na mnogim našim natjecanjima iz informatike radilo i s brojevima koji ne stanu u 64 bitne tipove podataka? E pa autori su se ove godine prisjetili! Stoga vam donosimo jedan takav retrospektivan zadatak.

Zadana su vam dva broja,  $X$  i  $Y$ . Vaš je jedini zadatak da pronađete  $\sqrt{X}$ .  
**Garantirano vam je da će rezultat biti cijeli broj.**

### ULAZNI PODACI

U prvom retku nalazi se broj  $X$ , prirodni broj  $s$  ne više od 30000 znamenaka.

U drugom retku nalazi se prirodni broj  $Y$  ( $1 \leq Y \leq 10\,000$ ).

### IZLAZNI PODACI

U jedini redak izlaznih podataka, potrebno je ispisati traženi prirodni broj iz teksta zadatka.

### BODOVANJE

U test primjerima ukupno vrijednim 80% bodova, **rezultat** će biti manji od  $2^{64}$ .

### PRIMJERI TEST PODATAKA

<b>Ulaz :</b>  243 5	<b>Ulaz :</b>  214358881 8	<b>Ulaz :</b>  232630513987207 17
<b>Izlaz :</b>  3	<b>Izlaz :</b>  11	<b>Izlaz :</b>  7



**6. kolo, 20. ožujka 2010.**

1 sekunda / 32 MB / 120 bodova

Sherlock Holmes je svjetski poznati detektiv. Detektivi Scotland Yarda često mu dolaze s nizom dokaza i mole ga da im osvijetli njihove misterije. Nakon godina rada kao privatni detektiv, Holmes je stekao ogromno iskustvo te za sve događaje već statistički zna uzroke te najčešće slučajeve rješava bez ustajanja iz svoje fotelje.

Holmesovo iskustvo se može opisati kao skup implikacija oblika  $A \rightarrow B$ , gdje su  $A$  i  $B$  događaji koji se često ponavljaju u detektivskim slučajevima. Implikacija  $A \rightarrow B$  govori da je Holmes iz svoje duge karijere zaključio da ako se dogodi događaj  $A$  onda se nužno dogodio i događaj  $B$ . Naravno, implikacije često tvore lance razmišljanja, na primjer  $A \rightarrow B \rightarrow C$ . Holmes međutim svoj posao radi vrlo metodično, te se **nikad neće pojaviti** kružna implikacija, na primjer  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow \dots \rightarrow A$ .

Detektivi Holmesu predoče skup događaja  $\mathbf{S} = \{S_1, S_2, S_3, \dots, S_n\}$  za koje su nepobitno dokazima utvrdili da su se dogodili. Holmes tada koristeći svoje ogromno znanje detektivima odgovara koji su se sve događaji, uz one navedene u  $\mathbf{S}$ , sasvim sigurno dogodili. Važno je znati da je Holmesovo znanje toliko veliko da su mu poznati **svi mogući uzroci svih mogućih događaja**. Dakle, ukoliko neka implikacija njemu nije poznata, ona nije ni ispravna. Također, ukoliko Holmes za neki događaj  $\mathbf{X}$  zna jedan ili više uzorka i detektivi skupe nepobitne dokaze za  $\mathbf{X}$  tada je nužno da je barem jedan od mogućih uzroka koje Holmes zna doista uzrokovao  $\mathbf{X}$ . Dakle, nije moguće da se događaj koji ima moguće uzroke dogodi na bilo koji drugi način osim kao posljedica nekog prošlog događaja.

Kako u Hrvatskoj ne postoji Sherlock Holmes, Vas su zaposlili da računalom postignete ono što je izvan dometa ostalih običnih smrtnika.

**ULAZNI PODACI**

U prvom redu ulaza nalaze se tri prirodna broja  $\mathbf{D}$  ( $1 \leq \mathbf{D} \leq 1000$ ), broj različitih događaja za koje Holmes zna,  $\mathbf{M}$  ( $1 \leq \mathbf{M} \leq 100000$ ) broj implikacija,  $\mathbf{N}$  ( $1 \leq \mathbf{N} \leq \mathbf{D}$ ) broj dokaza koje su skupili detektivi.

U sljedećih  $\mathbf{M}$  redaka nalaze se po dva prirodna broja  $\mathbf{A}$  i  $\mathbf{B}$  ( $1 \leq \mathbf{A}, \mathbf{B} \leq \mathbf{D}$ ) koji označavaju implikaciju  $A \rightarrow B$ .

U sljedećih **N** redaka nalazi se po jedan prirodni broj **X** ( $1 \leq X \leq D$ ) koji predstavljaju događaje za koje detektivi sigurno znaju da su se dogodili.

### IZLAZNI PODACI

U prvi i jedini redak ulaza potrebno je ispisati brojeve onih događaja koji su se sigurno dogodili. Događaje se može ispisati u bilo kojem redosljedu. **U izlazu je potrebno ispisati i one događaje za koje detektivi već imaju nepobitne dokaze.**

### PRIMJERI TEST PODATAKA

<p><b>Ulaz :</b></p> <p>3 2 1 1 2 2 3 2</p>	<p><b>Ulaz :</b></p> <p>3 2 1 1 3 2 3 3</p>	<p><b>Ulaz :</b></p> <p>4 4 1 1 2 1 3 2 4 3 4 4</p>
<p><b>Izlaz :</b></p> <p>1 2 3</p>	<p><b>Izlaz :</b></p> <p>3</p>	<p><b>Izlaz :</b></p> <p>1 2 3 4</p>

#### Pojašnjenje drugog primjera:

Događaj 1 implicira događaj 3, događaj 2 implicira događaj 3. Detektivi su nepobitno dokazali događaj 3. Iako Holmes zna da je događaj 3 uzrokovan ili događajem 1 ili događajem 2 (nije moguće da se događaj 3 dogodio sam od sebe ili je uzrokovan nečim neuračunatim) on ne zna koji **točno** od tih događaja ga je uzrokovao.

**Pojašnjenje trećeg primjera:**

Kao ni u prethodnom primjeru, ni ovdje Holmes ne zna koji događaj je izravno odgovoran za događaj 4. Međutim, kako jedan od njih sigurno jest, a oni su mogli nastati **samo kao rezultat** događaja 1, Holmes sad zna da se događaj 1 sasvim sigurno dogodio, a kao **posljedica** nužno su se dogodili i događaji 2 i 3.

## HONI 2009/2010

## Zadatak GREMLINI

### 6. kolo, 20. ožujka 2010.

1 sekunda / 32 MB / 140 bodova

Gremlini su mala smiješna dlakava stvorenja. Nekoć su gremlini bili problematični, ali ta su vremena davno prošla i većina ih danas živi poštenim obiteljskim životom.

Postoji  $N$  različitih vrsta gremlina označenih brojevima od 1 do  $N$ . Legenda o njihovom postanku kaže da je prije  $T$  godina u laboratorijskoj nesreći nastalo  $N$  gremlina, po jedan gremlin svake vrste.

Reprodukcijske metode gremlina svima su znane. Nije potreban nikakav ritual parenja kako bi se gremlini razmnožavali. Sve što treba je malo vode i odmah nastaju male dlakave loptice iz kojih se kasnije izliježu mali gremlini!

Gremlinu vrste  $i$  potrebno je točno  $Y_i$  godina da sazrije te započne svoj reprodukcijski proces pri kojem nastaje  $K_i$  malih dlakavih loptica. Za svaku od loptica poznato je za koliko će se godina iz nje izleći gremlin, te koje će on vrsti pripadati. Originalni gremlin, nažalost, umire u tom procesu.

Podaci o precima gremlina prenosi se genetski, tako da svaki gremlin znade listu svih svojih predaka čim se izlegne.

Napišite program koji će pronaći duljinu najdulje liste predaka među svim gremlinima koji su ikada živjeli. Gremlini koji su još živi su uključeni, ali male dlakave loptice iz kojih se još nisu izlegli gremlini nisu. Pretpostavite da su se ove godine već izlegli svi gremlini koji su se trebali izleći.

### ULAZNI PODACI

U prvom se retku nalaze cijeli brojevi  $N$  i  $T$  ( $1 \leq N \leq 100$ ,  $1 \leq T \leq 10^{15}$ ), broj vrsta gremlina, te broj godina proteklih od laboratorijske nesreće.

U sljedećih se  $3 \cdot N$  redaka nalaze opisi vrsta gremlina, po tri retka za jednu vrstu:

- U prvom retku nalaze se cijeli brojevi  $K_i$  i  $Y_i$  ( $1 \leq K_i \leq 1000$ ,  $1 \leq Y_i \leq 1000$ ), broj loptica koji nastaje u reprodukcijском procesu, te broj godina potreban da gremlin te vrste sazrije.

- U drugom retku nalazi se  $K_i$  cijelih brojeva između 1 i  $N$ , koji predstavljaju vrste gremlina koji će se izleći iz loptica.
- U trećem retku nalazi se  $K_i$  cijelih brojeva između 1 i 1000, koji predstavljaju vremena u godinama potrebna da se gremlini izlegnu iz svojih loptica.

### IZLAZNI PODACI

U prvi i jedini redak potrebno je ispisati duljinu najdulje liste predaka među svim gremlinima koji su ikada živjeli.

### PRIMJERI TEST PODATAKA

<p><b>Ulaz :</b></p> <p>1 42 1 10 1 5</p>	<p><b>Ulaz :</b></p> <p>2 42 1 10 1 5 1 5 1 5</p>	<p><b>Ulaz :</b></p> <p>3 8 4 5 1 2 3 2 1 2 1 3 1 1 3 1 2 1 1 2 2 1</p>
<p><b>Izlaz :</b></p> <p>2</p>	<p><b>Izlaz :</b></p> <p>3</p>	<p><b>Izlaz :</b></p> <p>4</p>

**Pojašnjenje prvog primjera:**

Gremlin stvoren u laboratorijskoj nesreći nakon 10 godina stvara lopticu i umire.

Iz loptice se 15 godina nakon nesreće izliježe gremlin čija lista sadrži jednog pretka, te 25 godina nakon nesreće stvara lopticu i umire.

Iz loptice se 30 godina nakon nesreće izliježe gremlin čija lista sadrži dva pretka, te 40 godina nakon nesreće stvara lopticu i umire.

Od nesreće je prošlo 42 godine, pa se iz loptice još nije izlego gremlin čija bi lista sadržavala tri pretka. Stoga je rješenje broj 2.