

ZADATAK	KRV	MREŽE	BOMBE
izvorni kôd	krv.pas krv.c krv.cpp krv.cxx krv.py	mreze.pas mreze.c mreze.cpp mreze.cxx mreze.py	bombe.pas bombe.c bombe.cpp bombe.cxx bombe.py
ulazni podaci	standardni ulaz		
izlazni podaci	standardni izlaz		
vremensko ograničenje	1 sekunda		3 sekunde
memorijsko ograničenje	512 MB		
broj bodova	50	70	80
	200		



Agencija za odgoj i obrazovanje  
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ  
INFORMATIČARA



Ministarstvo znanosti,  
obrazovanja i sporta

Krvna grupa je karakteristika ljudskog organizma, a sustav grupa pojednostavljeno možemo opisati na sljedeći način:

- *Genotip* se sastoji od para *alela* gdje je svaki alel tipa A, B ili 0 (nula). Budući da ne razlikujemo koji je prvi, a koji drugi alel, postoji ukupno šest različitih genotipova koje u ovom zadatku uvijek označavamo nizovima od dva znaka i to točno redom: A0, AA, B0, BB, AB, 00.
- *Fenotip* ili *krvna grupa* slijedi iz genotipa po pravilu da su A i B dominantne nad 0, i međusobno kodominantne što znači da:
  - Osobe genotipa A0 i AA imaju krvnu grupu A.
  - Osobe genotipa B0 i BB imaju krvnu grupu B.
  - Osobe genotipa 00 imaju krvnu grupu 0.
  - Osobe genotipa AB imaju krvnu grupu AB.

Dijete od svakog od roditelja nasljeđuje po jedan alel. Na primjer, ako jedan roditelj ima genotip A0, a drugi BB, onda su njihove krvne grupe A i B redom, dok dijete može imati genotip AB ili B0 što odgovara krvnim grupama AB i B redom.

Zadana je populacija od  $N$  ljudi te je za svakog od njih analizom utvrđen genotip. Napišite program koji će za svaku osobu odrediti njenu krvnu grupu te će, dodatno, odrediti veličinu najveće skupine osoba za koju je moguće da su svi međusobno braća i sestre odnosno da su svi djeca istog para roditelja.

### **ULAZNI PODACI**

U prvom redu nalazi se prirodni broj,  $N$  ( $1 \leq N \leq 100$ ) - broj osoba u populaciji. U sljedećem redu nalazi se  $N$  oznaka genotipa odvojenih jednim razmakom. Oznaka genotipa se sastoji od točno dva znaka, a svaki znak je ili 'A' ili 'B' ili '0' (nula). Svaka oznaka bit će jedna od šest oznaka definiranih u tekstu zadatka ('A0', 'AA', 'B0', 'BB', 'AB', '00').

### **IZLAZNI PODACI**

U prvi red potrebno je ispisati  $N$  oznaka krvnih grupa odvojenih jednim razmakom. Oznaka krvne grupe je niz od jednog ili dva znaka i to točno jedna od četiri mogućnosti: 'A' ili 'B' ili 'AB' ili '0' (nula).

U drugi red potrebno je ispisati jedan prirodni broj - veličinu najveće skupine potencijalnih braće i sestara kao što je opisano u tekstu zadatka.

### **BODOVANJE**

Ukoliko je prvi red izlaza ispravan natjecatelj dobiva 50% bodova za taj test podatak.

Ukoliko je prvi red neispravan, natjecatelj dobiva nula bodova čak i ako je drugi red ispravan.

**PRIMJERI TEST PODATAKA**

<b>ulaz</b>  3 AB 00 AA  <b>izlaz</b>  AB 0 A 2	<b>ulaz</b>  6 AA A0 AB B0 BB A0  <b>izlaz</b>  A A AB B B A 5	<b>ulaz</b>  8 A0 AA BB AB AB AA BB AB  <b>izlaz</b>  A A B AB AB A B AB 7
---	--	--

**Pojašnjenje drugog primjera:** Ako su roditelji genotipa AB i A0 onda je moguće da svaka osoba iz populacije bude njihovo dijete osim osobe s genotipom BB. Dodatno, ne postoje dva genotipa koji mogu dati sve osobe iz zadane populacije - ako roditelji imaju djecu genotipova AA i BB onda je nužno da oba roditelja imaju genotip AB pa je nemoguće da, primjerice, imaju dijete s genotipom A0.

Adresa u IPv4 protokolu je 32-bitni binarni broj koji se obično zapisuje tako da se podjeli u četiri 8-bitna broja te se ta četiri broja pretvore u dekadski sustav i zapišu s lijeva na desno odvojeni točkama. Tako je, na primjer, 18.62.96.0 zapis adrese 00010010 00111110 01100000 00000000 (razmaci su umetnuti samo za lakše čitanje).

Podmreža je skup adresa koji se opisuje pomoću jedne adrese i *prefiksa* - cijelog broja između 0 i 32. Podmreža sa adresom  $D$  i prefiksom  $P$  sadrži točno one adrese  $X$  koje se sa  $D$  podudaraju u prvih  $P$  binarnih znamenaka s lijeva. Podmrežu zapisujemo tako da zapišemo adresu i prefiks odvojene kosom crtom '/'. Također, pravilo je da kod zapisivanja podmreže, adresa  $D$  ima svojstvo da su sve binarne znamenke nakon  $P$ -te slijeva jednake nuli.

Tako na primjer, podmreža 18.62.96.0/24 sadrži točno 256 adresa i to sve adrese između 18.62.96.0 i 18.62.96.255, dok podmreža 0.0.0.0/0 sadrži svih  $2^{32}$  mogućih adresa.

**Podzadatak A:** Napišite program koji će za zadanu adresu i niz podmreža odrediti kojim podmrežama adresa pripada, a kojima ne.

**Podzadatak B:** Za zadani niz podmreža također je potrebno odrediti duljinu njegovog najkraćeg zapisa. Točnije, neka je  $A$  skup svih adresa koji pripadaju barem jednoj zadanoj podmreži (drugim riječima,  $A$  je unija svih zadanih podmreža). Vaš program mora odrediti najmanji broj  $K$  tako da je moguće  $A$  prikazati kao uniju nekih  $K$  podmreža (koje su možda različite od zadanih podmreža).

## ULAZNI PODACI

U prvom redu nalazi se prirodni broj,  $N$  ( $1 \leq N \leq 200$ ) - broj podmreža. U svakom od sljedećih  $N$  redova nalazi se opis jedne podmreže - niz znakova oblika ' $A_1.A_2.A_3.A_4/P$ ' gdje su  $A_1, A_2, A_3, A_4$  cijeli brojevi između 0 i 255 uključivo, a  $P$  cijeli broj između 0 i 32 uključivo.

Za svaku adresu će vrijediti da su sve znamenke u binarnom zapisu nakon  $P$ -te znamenke s lijeva jednake nuli. Dozvoljeno je da se ista podmreža pojavljuje više puta te da su neke podmreže u potpunosti sadržane u drugima.

U sljedećem redu nalazi se jedna adresa - niz znakova oblika ' $A_1.A_2.A_3.A_4$ ' gdje su  $A_1, A_2, A_3, A_4$  cijeli brojevi između 0 i 255 uključivo.

Jedini znakovi koji se pojavljuju u opisu adrese su znamenke i znak '.' (točka). Jedini znakovi koji se pojavljuju u opisu podmreže su znamenke te znakovi '.' (točka) i '/' (kosa crta prema naprijed).

## IZLAZNI PODACI

U prvi red potrebno je ispisati niz od točno  $N$  znakova bez razmaka.  $K$ -ti po redu znak treba biti '1' ako zadana adresa pripada  $K$ -toj po redu podmreži s ulaza, a '0' inače.

U drugi red potrebno je ispisati traženu duljinu najkraćeg zapisa zadanog niza podmreža.

## BODOVANJE

Ukoliko je prvi red izlaza ispravan natjecatelj dobiva 30% bodova za taj test podatak.

Ukoliko je prvi red neispravan, natjecatelj dobiva nula bodova čak i ako je drugi red ispravan.

**PRIMJERI TEST PODATAKA**

<b>ulaz</b> 3 129.255.0.0/27 129.255.0.0/32 129.255.0.0/32 128.0.0.0 <b>izlaz</b> 000 1	<b>ulaz</b> 4 2.0.0.0/8 3.0.0.0/8 64.0.0.0/3 66.0.0.0/8 66.123.0.7 <b>izlaz</b> 0011 2	<b>ulaz</b> 4 58.128.239.128/26 58.128.239.192/26 58.128.239.0/25 58.128.239.192/26 58.128.239.255 <b>izlaz</b> 0101 1
---	---	---

**Pojašnjenje prvog primjera:** Sve adrese pokrivene navedenim pod mrežama mogu se opisati pomoću samo jedne pod mreže: 129.255.0.0/27.

**Pojašnjenje drugog primjera:** Sve adrese pokrivene navedenim pod mrežama mogu se opisati pomoću dvije pod mreže: 2.0.0.0/7 te 64.0.0.0/3.

**Pojašnjenje trećeg primjera:** Sve adrese pokrivene navedenim pod mrežama mogu se opisati pomoću jedne pod mreže: 58.128.239.0/24.

Mirko i Slavko razvijaju igru za mobitele zvanu *Angry Ducks*. Cilj igrača je da bacanjem bombi uništi što više meta na ploči.

Ploča za igru je pravokutnog oblika te se sastoji od  $R$  redaka i  $S$  stupaca. Polja označena znakom '#' (ljestve) predstavljaju mete, a ona označena znakom '.' (točka) su prazna. Bomba se baca tako da padne na jedno od polja unutar ploče, a kada padne ona eksplodira te uništava sve mete u istom retku i istom stupcu koji su udaljeni najviše 5 polja (uključujući i metu koja se možda nalazi na polju na koje je bomba pala). Dakle, jedna bomba uništava mete na području oblika križa širokog i visokog 11 polja pa može uništiti najviše 21 metu.

Igrač ima točno dvije bombe na raspolaganju koje mora baciti na dva različita polja. Napišite program koji će odrediti koliko je najviše meta moguće uništiti s te dvije bombe. Ako neku metu uništavaju obje bombe, ona se, naravno, broji samo jednom.

Također, potrebno je odrediti na koliko je različitih načina moguće baciti dvije bombe tako da se uništi taj najveći mogući broj meta. Prilikom određivanja broja različitih načina ne razlikujemo koja je prva, a koja druga bomba. Na primjer scenarij 'jedna bomba se baca na polje (2, 3), a druga na (5, 4)' smatramo jednakim scenariju 'jedna bomba se baca na polje (5, 4), a druga na (2, 3)' te ga brojimo samo jednom.

### ULAZNI PODACI

U prvom redu nalaze se dva prirodna broja,  $R$  i  $S$  ( $2 \leq R, S \leq 300$ ) - broj redaka i broj stupaca ploče za igru. U svakom od sljedećih  $R$  redova nalazi se po niz od točno  $S$  znakova '.' ili '#' koji opisuju jedan redak ploče.

### IZLAZNI PODACI

U prvi red ispišite najveći broj meta koje je moguće uništiti bacajući točno dvije bombe.

U drugi red ispišite ukupan broj različitih načina da se to napravi.

**Napomena:** Preporučamo da za računanje i ispis rezultata koristite 64-bitni cjelobrojni tip podataka (int64 u Pascalu, long long u C/C++).

### BODOVANJE

Potrebno je da oba broja u izlazu budu ispravna kako bi rješenje dobilo bodove.

U skupu test podataka koji vrijedi 30% bodova će  $R$  i  $S$  biti manji ili jednaki od 30.

**PRIMJERI TEST PODATAKA**

<pre>ulaz  5 6 ...#.. ..#.#. .#...# ....#. ...#..  izlaz  7 2</pre>	<pre>ulaz  7 7 ##### #.....# #.....# #.....# #.....# #.....# #.....# #####  izlaz  22 2</pre>	<pre>ulaz  4 5 ..#.. ..#.. .#.## ..#..  izlaz  6 31</pre>
---	---	---

Pojašnjenje prvog primjera: Bombe bačene na polja označena slovom 'X' uništavaju sve mete na ploči.

```
...#..
..#X#.
.#..X#
....#.
...#..
```

Pojašnjenje drugog primjera: Jedine mete koje nisu uništene su u donjem lijevom i gornjem desnom kutu. Drugi način uništavanja maksimalnog broja meta je da postavimo bombe u gornji desni i donji lijevi kut.

```
X#####
#.....#
#.....#
#.....#
#.....#
#.....#
#.....#
#####X
```