



**DANI MLADIH INFORMATIČARA HRVATSKE 2008**  
**Primošten, 15.-20. travnja**  
**HRVATSKA INFORMATIČKA OLIMPIJADA**

---

| <b>ZADATAK</b>                | <b>GLASNICI</b>  | <b>KOLEKCIJA</b> | <b>TAMNICA</b> | <b>UMNOŽAK</b> |
|-------------------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|
| <b>ulazni podaci</b>          | standardni ulaz  |                  |                |                |
| <b>izlazni podaci</b>         | standardni izlaz |                  |                |                |
| <b>vremensko ograničenje</b>  | 1 sekunda        | 1,5 sekundi      | 1 sekunda      | 1 sekunda      |
| <b>memorijsko ograničenje</b> | 64 MB            |                  |                |                |
| <b>broj bodova</b>            | <b>100</b>       | <b>100</b>       | <b>100</b>     | <b>100</b>     |
|                               | <b>400</b>       |                  |                |                |



U jednoj mitskoj zemlji postoji jedna dugačka i ravna cesta koja povezuje najveće i drugo najveće selo. Duž ceste nalazi se  $N$  glasnika koji sjede u svojim postajama i, kada je potrebno, prenose poruke, služeći se pritom uglavnom nogama, ali i glasnicama i ušima.

Prvi glasnik, tj. onaj najbliži većem od sela, ima radio-prijemnik te pomno prati događanja u zemlji i svijetu. Kada sazna tko je izbačen iz trenutno popularnog reality show-a, on mahnito trči kako bi javio tu (ne)sretnu vijest svima ostalima. Pritom, ne štedeći grlo, veselo urliče ime izbačene osobe kako bi ga čuli oni kolege koji se nađu dovoljno blizu. U međuvremenu, ostali glasnici ne sjede besposleno nego i sami krenu trčati, s nesebičnim ciljem da prođe što manje vremena prije nego što i posljednji od njih sazna tu bitnu vijest.

Za kretanje i vikanje vrijede sljedeća pravila:

- Svaki od glasnika može trčati **bilo kada**, u **bilo kojem smjeru**, brzinom od **najviše jednog metra u sekundi**, a može i stajati na mjestu.
- Svi glasnici koji znaju vijest, viču cijelo vrijeme. Jedan glasnik **može čuti drugoga** ako je njihova **udaljenost najviše  $K$  metara**. U tom trenutku, naravno, i on saznaje vijest.

Napišite program koji, na temelju početnih lokacija glasnika, određuje **koliko je najmanje vremena** (u sekundama) potrebno kako bi **svi glasnici saznali vijest**. Lokacija svakog glasnika na cesti zadana je jednim realnim brojem – udaljenošću od najvećeg sela u metrima. Kao što je opisano u zadatku, na početku samo prvi glasnik (najbliži najvećem selu) zna vijest.

### **ULAZNI PODACI**

U prvom redu nalazi se realni broj  $K$  ( $0 \leq K \leq 10^6$ ), najveća udaljenost na kojoj jedan glasnik može vikom prenijeti vijest drugom.

U drugom redu nalazi se prirodni broj  $N$  ( $1 \leq N \leq 100000$ ), broj glasnika.

U svakom od sljedećih  $N$  redova nalazi se po jedan realni broj  $D$  ( $0 \leq D \leq 10^6$ ), udaljenost odgovarajućeg glasnika od najvećeg sela (u metrima). Udaljenosti glasnika biti će navedene u **uzlaznom redosljedju**, a moguće je da se neki glasnici nalaze na **istoj lokaciji**.

### **IZLAZNI PODACI**

U prvi i jedini red ispišite jedan realan broj, traženo najmanje vrijeme. Dopušteno odstupanje od službenog rješenja iznosi  $\pm 0.001$ .

### **PRIMJERI TEST PODATAKA**

**ulaz**  
3.000  
2  
0.000  
6.000  
**izlaz**  
1.500

**ulaz**  
2.000  
4  
0.000  
4.000  
4.000  
8.000  
**izlaz**  
1.000



Igor je, na svome računalu, sakupio veliku kolekciju hitova narodne glazbe, koja se sastoji od  $N$  pjesama označenih brojevima od 1 do  $N$ .

Kolekcija je toliko velika da je nije moguće odjednom cijelu prikazati na zaslonu. Tako se, za vrijeme sviranja neke pjesme na zaslonu prikazuje neki niz od  **$K$  uzastopnih pjesama** koji, naravno, nužno **sadrži pjesmu koja trenutno svira**.

Kada se neka pjesma prvi put pojavi **na zaslonu**, potrebno je otvoriti njezinu datoteku, te iz nje učitati informacije poput izvođača i imena pjesme. Ove informacije ostaju spremaljane u memoriji računala, pa se, prilikom eventualnih sljedećih pojavljivanja iste pjesme, ne trebaju ponovo učitavati.

Zadane su pjesme koje Igor želi slušati, redom kojim će ih slušati. Potrebno je, za svaku pjesmu, odrediti niz pjesama koji će se prikazati na zaslonu dok ona svira, tako da **ukupan broj datoteka** koje je **potrebno otvoriti** da bi se učitale informacije bude **najmanji mogući**.

**Napomena:** rješenje ne mora biti jedinstveno.

### **ULAZNI PODACI**

U prvom redu nalaze se dva prirodna broja  $N$  i  $K$  ( $1 \leq K < N < 1\,000\,000\,000$ ), broj pjesama u kolekciji i broj pjesama koje se odjednom prikazuju na zaslonu.

U drugom redu nalazi se prirodni broj  $M$  ( $1 \leq M \leq 300\,000$ ), broj pjesama koje će Igor slušati.

U sljedećih  $M$  redova nalaze se redom brojevi pjesama koje će Igor slušati; svi brojevi će biti između 1 i  $N$ , a niti jedna pjesma se neće pojaviti dvaput.

### **IZLAZNI PODACI**

Potrebno je ispisati ukupno  $M+1$  redova.

U prvi red potrebno je ispisati najmanji ukupni broj datoteka koje je potrebno otvoriti pri sviranju svih Igorovih pjesama.

Nakon toga, za svaku pjesmu  $P$ , redom kojim će ih Igor slušati (odnosno istim poretkom kao u ulazu), potrebno je ispisati par brojeva  $A$  i  $B$  koji označavaju da se, za vrijeme sviranja pjesme  $P$ , na zaslonu prikazuju sve pjesme od  $A$  do  $B$  (uključivo). Pritom mora vrijediti  $1 \leq A \leq P \leq B \leq N$ , te  $B-A+1 = K$ .

### **Bodovanje**

Neispravno rješenje test podatka, u kojem je točan prvi red izlaza (najmanji broj datoteka koje je potrebno otvoriti) donosi 50% bodova za taj test podatka.



## PRIMJERI TEST PODATAKA

**ulaz**

10 3  
5  
4  
5  
8  
7  
6

**izlaz**

5  
4 6  
4 6  
6 8  
6 8  
6 8

**ulaz**

15 4  
6  
6  
14  
11  
3  
8  
5

**izlaz**

10  
3 6  
11 14  
11 14  
3 6  
5 8  
3 6

**ulaz**

1000 301  
3  
300  
500  
700

**izlaz**

401  
300 600  
350 650  
400 700



Mirka je, ni krivog ni dužnog, žena proglasila ludim te ga smjestila u obližnju tamnicu kako bi se dočepala njegovog vlasničkog udjela u Tvornici neparnih kotlova.

Tamnica se sastoji od beskonačnog broja soba kvadratnog oblika, koje su povezane hodnicima tako da cijela tamnica, kada se gleda odozgo, ima spiralan oblik. Sobe su označene prirodnim brojevima, redom iznutra prema van, kao na sljedećoj slici:

|     |    |    |    |    |    |
|-----|----|----|----|----|----|
| ... | 35 | 34 | 33 | 32 | 31 |
| 17  | 16 | 15 | 14 | 13 | 30 |
| 18  | 5  | 4  | 3  | 12 | 29 |
| 19  | 6  | 1  | 2  | 11 | 28 |
| 20  | 7  | 8  | 9  | 10 | 27 |
| 21  | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |

Mirko se nalazi udobno smješten u sobi označenoj **brojem 1**. Nakon velikog potresa, neki od zidova su se srušili te otvorili **nove hodnike** između nekih **parova susjednih soba**.

Mirko zna da se **izlaz iz tamnice nalazi u sobi N** i želi pobjeći na slobodu. Žuri mu se pa želi pronaći **najkraći put** do izlaza iz tamnice. Naravno, prilikom bijega, Mirko može trčati starim hodnicima i onim novima, nastalima nakon potresa.

Napišite program koji, na temelju izlazne sobe N i lokacija svih novih hodnika, određuje koliki je **najmanji ukupni broj hodnika** kojima Mirko treba proći kako bi **izašao iz tamnice**.

### **ULAZNI PODACI**

U prvom redu nalazi se prirodni broj N ( $1 \leq N \leq 10^{15}$ ), broj sobe u kojoj se nalazi izlaz iz tamnice.

U drugom redu nalazi se prirodni broj K ( $1 \leq K \leq 100000$ ), broj novih hodnika.

U svakom od sljedećih K redova nalazi se prirodni broj B ( $4 \leq B \leq 10^{15}$ ) koji predstavlja jedan novonastali hodnik. Broj B označava jednu od dvije sobe povezane tim hodnikom, i to onu **s većim brojem**. Dakle, taj hodnik povezuje sobe A i B takve da je  $A < B$ ; broj A nije zadan eksplicitno, ali se uvijek može jednoznačno odrediti iz broja B (na primjer, ako je B jednak 20, onda je A nužno 7). Također, broj B nikad neće označavati sobu koja se ne može povezati takvim hodnikom (npr. B ne može biti 2, 3, 5, 7, 10, 13 itd.).

### **IZLAZNI PODACI**

U prvi i jedini red ispišite koliki je najmanji broj hodnika kojima Mirko treba proći kako bi pobjegao iz tamnice.



## BODOVANJE

U skupu test podataka vrijednom ukupno 50% bodova, broj N će biti najviše 1 000 000.

## PRIMJERI TEST PODATAKA

**ulaz**

31

9

15

25

30

6

9

19

24

27

4

**izlaz**

6

**ulaz**

10000

5

52

4

9

25

27

**izlaz**

9953

**Pojašnjenje prvog primjera.** Nakon potresa, izgled tamnice je sljedeći:

|     |    |    |    |    |    |
|-----|----|----|----|----|----|
| ... | 35 | 34 | 33 | 32 | 31 |
| 17  | 16 | 15 | 14 | 13 | 30 |
| 18  | 5  | 4  | 3  | 12 | 29 |
| 19  | 6  | 1  | 2  | 11 | 28 |
| 20  | 7  | 8  | 9  | 10 | 27 |
| 21  | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |

Mirko može koristiti put 1-4-15-14-13-30-31 te tako izaći iz tamnice, prošavši kroz 6 hodnika.



**Samoumnožak** nekog broja je umnožak tog broja sa svim njegovim znamenkama u dekadskom zapisu. Na primjer, samoumnožak broja 2612 je  $2612 \cdot 2 \cdot 6 \cdot 1 \cdot 2 = 62688$ .

Napišite program koji, za zadane prirodne brojeve A i B određuje **koliko ima prirodnih brojeva** čiji je **samoumnožak između A i B (uključivo)**.

### **ULAZNI PODACI**

U prvom i jedinom redu nalaze se dva prirodna broja A i B ( $1 \leq A \leq B < 10^{18}$ ).

### **IZLAZNI PODACI**

U prvi i jedini red potrebno je ispisati broj prirodnih brojeva čiji je samoumnožak između A i B.

### **Bodovanje**

U skupu test podataka, vrijednom ukupno 25% bodova, A i B će biti najviše  $10^8$ .

U skupu test podataka, vrijednom dodatnih 15% bodova, A i B će biti najviše  $10^{12}$ .

### **PRIMJERI TEST PODATAKA**

|              |              |                 |
|--------------|--------------|-----------------|
| <b>ulaz</b>  | <b>ulaz</b>  | <b>ulaz</b>     |
| 20 30        | 145 192      | 2224222 2224222 |
| <b>izlaz</b> | <b>izlaz</b> | <b>izlaz</b>    |
| 2            | 4            | 1               |

**Pojašnjenje drugog primjera.** Samoumnošci brojeva 19, 24, 32 i 41 su redom 171, 192, 192 i 164.