

Školsko natjecanje iz informatike

Srednja škola
Druga podskupina (3. i 4. razred)

24. siječnja 2020.

Zadaci

Ime zadatka	Vremensko ograničenje	Broj bodova
Stih	5 sekundi	40
Keramika	5 sekundi	50
Geohash	5 sekundi	60
Ukupno		150



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA



Ministarstvo
znanosti i
obrazovanja

Zadatak: Stih

Mirkova pjesma ima n stihova. Napišite program koji odgovara na upite oblika: u kojem se stihu nalazi i -ta riječ pjesme?

Ulazni podatci

U prvom je retku prirodan broj n ($1 \leq n \leq 10$) – broj stihova pjesme. Idućih n redaka sadrže stihove Mirkove pjesme. U svakom je stihu barem jedna, a najviše deset riječi odvojenih razmakom. Svaka se riječ sastoji od 1-10 malih slova engleske abecede.

U sljedećem je retku prirodan broj k ($1 \leq k \leq 10$), broj upita. Sljedećih k redaka sadrže po jedan prirodan broj i , manji ili jednak ukupnom broju riječi pjesme, koji predstavlja upit za i -tu riječ pjesme.

Izlazni podatci

Za svaki od k upita redom ispišite redni broj traženog stiha (između 1 i n) u zaseban redak.

Bodovanje

U testnim primjerima vrijednima 20% bodova, svaki stih sadržavat će točno pet riječi.

Probni primjeri

ulaz

```
5
to sam ja
cezar ja
mene svatko zna
ja sam cezar ja
dusa od covjeka
```

5

1

3

5

7

9

izlaz

1

1

2

3

4

ulaz

4

```
zove zove zove ona mene
zove zove zove jole jole
neka neka mene ona mene
zove oko moje gotovo je
```

3

1

10

20

izlaz

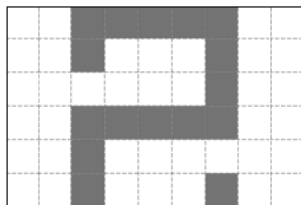
1

2

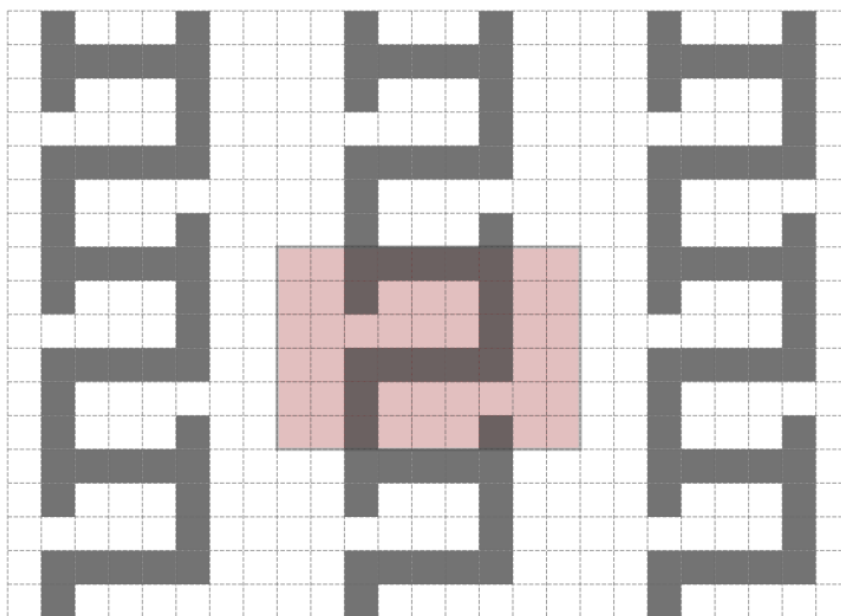
4

Zadatak: Keramika

Keramičar Mirko slaže pravokutne pločice dimenzija $X \times Y$ centimetara. Sve pločice su jednake i crno-bijele, tj. možemo ih prikazati kao pravokutnik od $X \times Y$ znakova koji mogu biti ' ' (bijelo polje) ili '#' (crno polje). Evo primjera jedne pločice:



Nakon što je Mirko ovim pločicama pravilno popločao pod kupaonice, fotografirao je svoj uradak. Fotografija prikazuje samo dio poda i u cijelosti obuhvaća neke pločice, dok neke mogu biti djelomično obuhvaćene fotografijom. Evo primjera fotografije poda nastalog od gore prikazanih pločica (jedna od njih je osjenčana):



Napišite program koji, ne znajući dimenzije pojedinih pločica, analizira Mirkovu fotografiju na način da pronalazi **najmanje moguće dimenzije pločice** (u smislu površine) od kojih bi mogla nastati takva fotografija.

Napomene. Pločice su složene bez rotiranja i zrcaljenja. Uočite da rješenje uvijek postoji jer je u najgorem slučaju cijela fotografija jedna pločica. Moguće je dokazati da je rješenje jedinstveno, tj. ne može se dogoditi da postoje dva različita pravokutnika (u smislu dimenzija) koja imaju istu i najmanju moguću površinu.

Ulazni podatci

U prvom su retku prirodni brojevi R i S ($1 \leq R, S \leq 50$), dimenzije fotografije. Sljedećih R redaka sadrži po S znakova koji opisuju fotografiju kao u tekstu zadatka.

Izlazni podatci

U prvi redak ispišite tražene dimenzije pločice X i Y (broj redaka pa broj stupaca) odvojene razmakom.

Probni primjeri

ulaz

2 10

.#.#.#.#.#

.#.#.#.#.#

izlaz

1 2

ulaz

3 3

.#.

##

.#.

izlaz

2 2

ulaz

24 9

..#####.

..#...#..

.....#..

..#####.

..#.....

..#...#..

..#####.

..#...#..

.....#..

..#####.

..#.....

..#...#..

..#####.

..#...#..

.....#..

..#####.

..#.....

..#...#..

..#####.

..#...#..

.....#..

..#####.

..#.....

..#...#..

izlaz

6 7

Zadatak: Geohash

Geohash je metoda koja zemljopisne koordinate pretvara u cijeli broj u svrhu učinkovitog pohranjivanja i upita u bazama podataka. U ovom zadatku promatramo zemljovid kao $2^n \times 2^n$ kvadrat u standardnom koordinatnom sustavu gdje x koordinata raste udesno, a y koordinata raste prema gore. Čelija je jedinični kvadrat poravnat s koordinatnim osima kojemu je donji-lijevi vrh točka s cjelobrojnim koordinatama (x, y) takva da je $0 \leq x, y < 2^n$.

Ukupno je 2^{2n} čelija na zemljovidu $2^n \times 2^n$. Za neku čeliju c , njezin geohash $h(c)$ je $2n$ -bitni nenegativni cijeli broj konstruiran bit-po-bit počevši od najznačajnijeg bita, na način da je početni okvir jednak cijelom zemljovidu te se sljedeći koraci ponove n puta:

1. Podijelimo okvir na dva jednaka područja – lijevu i desnu polovinu. Ako je čelija c u lijevoj polovini, sljedeći je bit 0, inače je sljedeći bit 1. Novi okvir je područje koje sadrži čeliju c .
2. Okvir dijelimo na dva jednaka područja – donju i gornju polovinu. Ako je čelija c u donjoj polovini, sljedeći bit je 0, inače je sljedeći bit 1. Novi okvir je područje koje sadrži čeliju c .

Na desnoj slici prikazani su geohashevi (pretvoreni iz binarnog u dekadski zapis) svih čelija na 8×8 zemljovidu (za $n = 3$) pri čemu se ishodište $(0, 0)$ koordinatnog sustava nalazi u donjem-lijevom vrhu.

Na primjer, čelija s koordinatama donjeg-lijevog vrha u $(4, 2)$ ima geohash $36 = 100100_2$ jer tu čeliju sužavanjem okvira redom nalazimo u desnom području (1), pa donjem području (0), pa lijevom (0), pa gornjem (1), pa lijevom (0), pa donjem (0).

21	23	29	31	53	55	61	63
20	22	28	30	52	54	60	62
17	19	25	27	49	51	57	59
16	18	24	26	48	50	56	58
5	7	13	15	37	39	45	47
4	6	12	14	36	38	44	46
1	3	9	11	33	35	41	43
0	2	8	10	32	34	40	42

Napišite program koji za dvije čelije zemljovida, zadane njihovim geohashevima, pronalazi put između njih kojemu je zbroj geohasheva posjećenih čelija minimalan. Put je niz čelija od kojih su svake dvije uzastopne susjedne u jednom od četiriju smjerova (sjever, jug, istok, zapad.)

Ulazni podatci

U prvom je retku prirodan broj n ($1 \leq n \leq 8$) koji definira dimenziju zemljovida $2^n \times 2^n$.

U drugom je retku cjelobrojni geohash h_1 ($0 \leq h_1 < 2^{2n}$) koji odgovara polazišnoj čeliji.

U trećem je retku cjelobrojni geohash h_2 ($0 \leq h_2 < 2^{2n}$) koji odgovara odredišnoj čeliji.

Izlazni podatci

U prvi redak ispišite traženi minimalan zbroj geohasheva svih čelija na traženom putu (uključujući polazišnu i odredišnu).

Probni primjeri

ulaz

2

0

15

izlaz

45

ulaz

3

36

22

izlaz

134