

Državno natjecanje iz informatike

Srednja škola

Prva podskupina (1. i 2. razred) – Prvi dan natjecanja

16. ožujka 2016.

Zadaci

Ime zadatka	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Broj bodova
Soundex	1 sekunda	512 MiB	40
Ograda	1 sekunda	512 MiB	50
Tornjevi	1 sekunda	512 MiB	60
Ukupno			150

Zadatak: Soundex

Soundex je algoritam kojim se imena u engleskom jeziku kodiraju s ciljem da imena koja slično zvuče (a različito se pišu) dobiju isti kod. Za potrebe ovog zadatka, *ime* je niz od dva ili više slova engleske abecede u kojem je prvo slovo uvijek veliko, a sva ostala slova su mala. *Soundex kod* je niz od točno četiri znaka — jednog velikog slova te tri znamenke — koji se dobiva od imena na sljedeći način:

1. Zapamtimo prvo slovo imena.
2. Uklonimo iz imena sva slova “w” i “h” osim eventualnog prvog slova imena.
3. Ostale suglasnike engleskog jezika (uključujući i prvo slovo ako je suglasnik) zamijenimo znamenkama prema sljedećim pravilima:
 - b, f, p, v → 1
 - c, g, j, k, q, s, x, z → 2
 - d, t → 3
 - l → 4
 - m, n → 5
 - r → 6
4. U svakoj grupi susjednih jednakih znamenaka obrišemo sve osim prve znamenke.
5. Izbrišemo sva pojavljivanja slova “a”, “e”, “i”, “o”, “u”, “y” osim eventualnog prvog slova imena.
6. Ako je prvi znak znamenka onda je zamijenimo s originalnim prvim slovom zapamćenim u prvom koraku.
7. Dokle god niz ima manje od četiri znaka dodajemo znamenku “0” na kraj. Ukoliko niz ima više od četiri znaka, obrišemo sve znakove osim prva četiri.

Ako, na primjer, računamo soundex kod za ime “Schmidt”, nakon koraka 2. dobijemo niz “Scmidt”, nakon koraka 3. niz “225i33”, nakon koraka 4. niz “25i3”, nakon koraka 5. niz “253”, nakon koraka 6. niz “S53”, te nakon koraka 7. imamo izračunat soundex kod “S530”.

Zadan je niz imena, za svako ime odredi njegov soundex kod.

Ulazni podaci

U prvom redu nalazi se prirodni broj n ($n \leq 10$) – broj zadanih imena. U k -tom od sljedećih n redova nalazi se k -to ime. Svako ime je niz od najmanje 2 i najviše 20 slova engleske abecede. Prvo slovo imena je uvijek veliko dok su sva ostala mala.

Izlazni podaci

U k -ti red ispišite soundex kod k -tog imena.

Bodovanje

- U test podacima vrijednim 20% bodova, samo se pojavljuju slova “a” i “b”.

Primjeri test podataka

ulaz

5
Schmidt
Robert
Rupert
Rrupert
Ashcraft

izlaz

S530
R163
R163
R163
A261

ulaz

6
Smith
Smythe
Washington
Lee
Tymczak
Gutierrez

izlaz

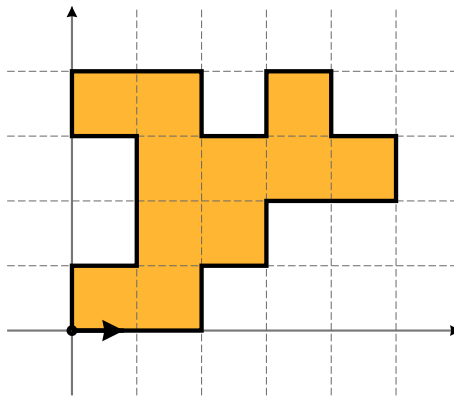
S530
S530
W252
L000
T522
G362

Zadatak: Ograda

Stado koza mirno pase na pašnjaku te ih je potrebno ograditi kako ih ne bi dohvatile divlje zvijeri. Pašnjak je smješten u standardni koordinatni sustav u kojem x koordinata raste nadesno, a y koordinata prema gore. *Polje* je kvadrat duljine stranice jedan, sa stranicama paralelnim s koordinatnim osima, takav da su koordinate njegovog donjeg lijevog vrha $A = (x_A, y_A)$ oba nenegativni cijeli brojevi.

Tor je skup od jednog ili više polja za kojeg vrijedi:

- Sva polja koja su dio tora su međusobno povezana – moguće je od svakog polja doći do svakog drugog polja tako da se u svakom koraku pomaknemo na susjedno polje gore, dolje, lijevo ili desno.
- Tor nema rupa – moguće je od svakog polja koje nije dio tora doći do svakog drugog polja koje nije dio tora tako da se u svakom koraku pomaknemo na susjedno polje gore, dolje, lijevo ili desno.



Slika 1: Tor iz drugog primjera test podataka niže

Ograda tora je poligon koji opisuje njegov rub. Zadan je skup polja koji čini tor, odredite njegovu ogradu.

Poligon ispišite kao niz koordinata vrhova T_1, T_2, \dots, T_m redom kojim dolaze u smjeru suprotnom od kazaljke na satu počevši od vrha koji je najlijeviji te najdonji među svim najlijevijim vrhovima poligona. Također, dva susjedna brida ne smiju biti paralelna, pa brid T_1T_2 mora biti horizontalan, brid T_2T_3 vertikalalan i tako naizmjenice dalje do brida T_mT_1 koji mora biti vertikalalan. Primijetite da ovi uvjeti na jedinstven način određuju ispis poligona.

Ulazni podaci

U prvom redu nalazi se prirodni broj n ($n \leq 1000$) broj polja u toru. U k -tom od sljedećih n redova nalaze se cijeli brojevi x_k i y_k ($0 \leq x_k, y_k \leq 1000$) – koordinate donjeg lijevog vrha k -tog polja tora. Možete pretpostaviti da polja čine ispravan tor prema definiciji iz teksta zadatka.

Izlazni podaci

U prvi red ispišite prirodni broj m – broj vrhova ograde. U k -tom od sljedećih m redova ispišite cijele brojeve x_k i y_k – koordinate k -tog vrha ograde T_k .

Bodovanje

- U test podacima vrijednim 20% bodova, ograda je pravokutnik.

Primjeri test podataka

ulaz

4
0 0
1 0
0 1
1 1

izlaz

4
0 0
2 0
2 2
0 2

ulaz

11
0 0
1 0
1 1
2 1
2 2
3 3
4 2
1 2
3 2
1 3
0 3

izlaz

18
0 0
2 0
2 1
3 1
3 2
5 2
5 3
4 3
4 4
4 4
3 4
3 3
2 3
2 4
0 4
0 3
1 3
1 1
0 1

Zadatak: Tornjevi

Površina zatvorskog planeta Salusa Secundus je podijeljena u polja kvadratnoga oblika organiziranih u 10^9 redaka i 10^9 stupaca. Redci su označeni brojevima od 1 do 10^9 odozgo prema dolje, a stupci brojevima od 1 do 10^9 slijeva nadesno. Na planetu se nalazi n stražarskih tornjeva, svaki u sredini nekog polja.

Za polje P u retku r i stupcu s , područje *gore-lijevano* od P se sastoji od svih polja kojima je redak manji od r te stupac manji od s . Analogno definiramo područja *gore-desno*, *dolje-lijevano* i *dolje-desno*. Primijetite da niti jedno od ta četiri područja ne sadrži polja u retku r niti polja u stupcu s . Za polje P kažemo da je *zaštićeno* ako se u svakom od područja *gore-lijevano*, *gore-desno*, *dolje-lijevano* i *dolje-desno* nalazi barem jedan stražarski toranj.

Zadane su lokacije svih stražarskih tornjeva, odredite ukupni broj zaštićenih polja.

Ulazni podaci

U prvom redu nalazi se prirodni broj n ($n \leq 200\,000$) – broj stražarskih tornjeva. U k -tom od sljedećih n redova nalaze se dva prirodna broja r_k i s_k ($r_k, s_k \leq 10^9$) – redak i stupac k -tog tornja. Niti jedna dva tornja se neće nalaziti na istom polju.

Izlazni podaci

Ispišite traženi ukupni broj zaštićenih polja.

Bodovanje

- U test podacima vrijednim 20% bodova vrijedi $n, r_k, s_k \leq 100$.
- U dodatnim test podacima vrijednim 20% bodova vrijedi $n \leq 100$.

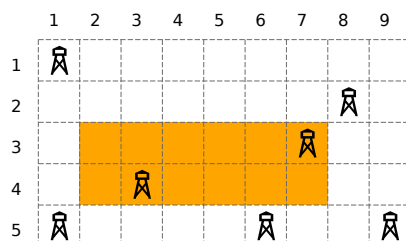
Primjeri test podataka

ulaz

```
7
1 1
5 9
4 3
5 6
3 7
5 1
2 8
```

izlaz

12

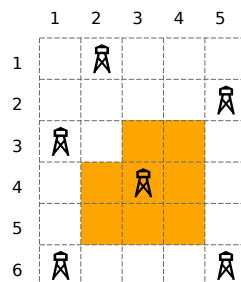


ulaz

```
6
6 1
3 1
6 5
1 2
2 5
4 3
```

izlaz

8



ulaz

```
13
4 2
1 10
9 1
7 4
10 3
8 8
10 6
11 15
1 5
4 11
5 13
9 16
6 16
```

izlaz

67