



Dodatna nastava iz programiranja 2008/2009
Prirodno Matematički Fakultet, Niš
datum: 15. novembar 2008. godine
predavač: Aleksandar Ilić
e-mail: aleksandari@gmail.com

Geometrijski algoritmi

Zadatak 1. Dat je niz A dužine $N \leq 10^5$ i ceo broj $P \leq 10^9$. Odrediti koliko ima vrednosti za X , tako da je zadovoljena sledeća nejednakost:

$$|A[0] - X| + |A[1] - X| + \dots + |A[n - 1] - X| \leq P.$$

Ulaz

1 2 3

6

Izlaz

5

Zadatak 2. U ravni je dato $N \leq 10^5$ tačaka sa svojim koordinatama, koje predstavljaju gradove sa brojem stanovnika. Na x osi treba postaviti antenu, koja ima radijus dometa jednak R , tako da što više ljudi bude pokriveno. Ukoliko ima više rešenja, štampati ono sa najmanjom x koordinatom.

Ulaz

$N = 4$ $R = 5$

0 0 10

1 1 20

100 -3 100

2 2 1000

Izlaz

96

Zadatak 3. Farmer Džon čuva ogradu kvadratnog oblika, koja se nalazi u ravni sa krajevima u $(0, 0)$ i (N, N) . Na svakih jedan metar, Farmer Džon je postavio po jedan stub (ukupan broj stubova je jednak $4N$). Džon se nalazi unutar ogradjenog prostora i želi da zna koliko stubića može videti sa svoje lokacije. Pri tome, u polju se nalazi $R \leq 10000$ velikih stena, oblika konveksnog poligona sa najviše $P \leq 100$ temena - koje smetaju Džonu. Stene se ne preklapaju i ne dodiruju, ni međusobno ni sa ogradom. Ako neki kraj stene stoji u liniji sa lokacijom Farmera Džona, on je ne može videti.

Ulaz

$N = 100$ $R = 1$

$X = 60$ $Y = 50$

5

70 40

75 40

80 40

80 50

70 60

Izlaz

319

Zadatak 4. U ravni je dato $N \leq 10^5$ tačaka, tako da nikoje tri nisu na istoj pravoj i nikoje četiri nisu na istom krugu. Potrebno je odrediti krug koji prolazi kroz tri tačke iz datog skupa, tako da se u unutrašnjosti i spoljašnjosti kruga nalazi jednak broj tačka.

Ulaz	Izlaz
$n = 7$	(0, 0) (1, 0) (2, 1)
0 0 1 0 2 -1 2 1 1 1 0 2 -3 -1	

Zadatak 5. U matrici $R \times C$ obeleženo je $N \leq 5000$ polja. Mala žaba skače po pravoj liniji, sa skokovima jednake dužine po celobrojnim koordinatama. Na početku žaba se nalazi izvan matrice sa jedne strane, a posle skaknja po obeleženim poljima, nalazi se sa druge strane matrice. Odrediti putanju žabe, tako da je na putu obuhvaćeno što više obeleženih polja.

Ulaz	Izlaz
6 7	7
14	
7 14 2 1 6 6 4 2 2 5 2 6 2 7 3 4 6 1 6 2 2 3 6 3 6 4 6 5 6 7	

Zadatak 6. Dato je $N \leq 10000$ različitih duži. Odrediti koliko je nepodudarnih trouglova moguće obrazovati pomoću njih.

Ulaz	Izlaz
$N = 4$	2
2 3 6 4	

Zadatak 7. Planinu možemo modelirati u dve dimenzije, pomoću izlomljene linije dužine ne veće od 1000 koja predstavlja visinu planine na svakih 600 cm. Grad Niš se nalazi na samom desnom kraju planine. Upravo je počela da pada kiša i to jačinom od r cm u odnosu na dužinu cele planine za jedan sat. Odrediti posle koliko vremena će Niš zadesiti poplava.

Ulaz	Izlaz
$N = 12$	2.65625
110 170 175 155 160 140 150	

Zadatak 8. U ravni je dato $N \leq 5000$ jednakokrako pravougljih trouglova, opisanih sa tri cela broja x, y, m - koji odredjuju trougao sa temenima (x, y) , $(x + m, y)$ i $(x, y + m)$. Odrediti ukupnu površinu prekrivenu trouglovima.

Ulaz	Izlaz
5	24.5
-5 -3 6	
-1 -2 3	
0 0 2	
-2 2 1	
-4 -1 2	

Zadatak 9. Čoravi mrav ima samo jedno oko na levoj strani i ne može da skreće udesno. U ravni je dato $N \leq 10000$ tačaka koje mrav treba da obidje, ali tako da putanja koju pri tom napravi nema samopresecanja. Potrebno je odrediti početnu tačku i redosled obilaženja tačaka, tako da gornji uslovi budu zadovoljeni.

Ulaz	Izlaz
$N = 10$	8 7 3 4 9 5 6 2 1 10
4 5 9 8 5 9 1 7 3 2 6 3 10 10 8 1 2 4 7 6	

Zadatak 10. Dato je $N \leq 10$ krugova sa svojim poluprečnicima. Treba ih upakovati u pravougaonik što manje površine, tako da svi krugovi dodiruju donju ivicu pravougaonika.

Ulaz
 $N = 3$
2 1 4

Izlaz
12.657