

Državno natjecanje iz informatike

Srednja škola

Druga podskupina (3. i 4. razred) – Drugi dan natjecanja

16. ožujka 2017.

Zadaci

Ime zadatka	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Broj bodova
Lopoči	1 sekunda	512 MiB	50
Daske	3 sekunde	512 MiB	70
Tragovi	10 sekundi	512 MiB	80
Ukupno			200

Zadatak: Lopoči

Mali Mislav svakog jutra posjećuje sve lopoče na mirnom rukavcu rijeke Save u blizini njegovog grada. Duž rukavca raste n lopoča označenih brojevima od 1 do n slijeva na desno. Mislav želi posjetiti sve lopoče u nekom redoslijedu, veselo skačući s lopoča na lopoč tako da svaki lopoč posjeti točno jednom. Početni i završni lopoč na svom putu može proizvoljno odabrati.

Lopoč j je visine h_j milimetara. Budući da se Mislav boji visine on nikad neće skočiti sa višeg lopoča na niži. Dakle, prilikom obilaska Mislav uvijek skače na lopoč veće ili jednake visine kao onaj na kojem se trenutno nalazi.

Mislav može skočiti koliko daleko želi. Međutim, za skok od lopoča a do lopoča b on potroši $|a - b|$ kalorija energije. Pronađite najmanji mogući broj kalorija potreban da Mislav obiđe sve lopoče.

Ulazni podaci

U prvom redu nalazi se prirodni broj n ($1 \leq n \leq 500\,000$) — broj lopoča. U sljedećem redu nalazi se prirodni brojevi $h_1, h_2, \dots, h_n$ ($1 \leq h_j \leq 500\,000$) — visine lopoča slijeva na desno.

Izlazni podaci

Ispišite jedan broj — traženi najmanji mogući broj kalorija.

Bodovanje

- U test podacima vrijednim 50% vrijedi $n \leq 3\,000$.

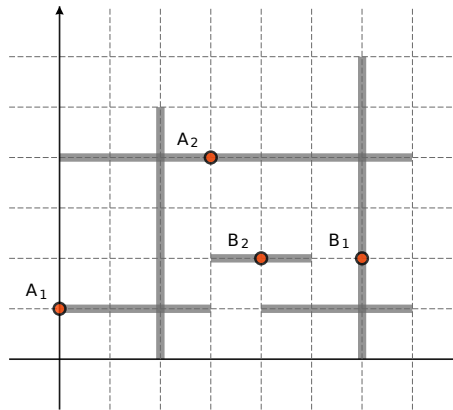
Primjeri test podataka

ulaz	ulaz
4	7
2 1 3 2	3 3 2 1 2 1 2
izlaz	izlaz
5	9

Pojašnjenje prvog primjera: Jedan optimalan redoslijed skokova je $2 - 1 - 4 - 3$.

Zadatak: Daske

Mirko izrađuje platformsku igru za mobilne uređaje. *Nivo* igre se sastoji od *dasaka* raspoređenih u prostoru — svaka daska je jedna horizontalna ili vertikalna dužina u standardnom koordinatnom sustavu. Krajevi dužine su različite točke s cjelobrojnim koordinatama (pa je duljina svake dužine barem jedan). Ako dvije daske sadrže zajedničku točku onda kažemo da se *sijeku*. Krajevi dužine također pripadaju dasci pa tako, primjerice, smatramo da se sijeku i dvije daske koje se samo dodiruju krajevima. Nivo je takav da se dvije horizontalne daske ili dvije vertikalne daske nikad ne sijeku.



Slika 1: Ilustracija prvog primjera test podataka.

Poziciju igrača u igri predstavljamo točkom u koordinatnom sustavu, a igrač u svakom trenutku mora biti na nekoj dasci. Igrač se može kretati duž dasaka, a ako se dvije daske sijeku on može u tom sjecištu preći s jedne daske na drugu.

Mirko je generirao nivo koji se sastoji od n dasaka te sada istražuje kako se igrač može kretati po nivou. Zadano je q upita gdje se svaki upit j sastoji od para točaka A_j i B_j koje obje leže na nekim daskama. Za svaki upit j , odredite je li moguće da igrač dođe iz pozicije A_j do pozicije B_j na opisani način.

Ulazni podaci

U prvom redu nalazi se prirodni broj n ($1 \leq n \leq 200\,000$) — broj dasaka. U svakom od sljedećih n redova nalaze se četiri cijela broja x_1, y_1, x_2, y_2 ($0 \leq x_1, y_1, x_2, y_2 \leq 200\,000$) — koordinate krajeva jedne daske. Svaka daska je ili horizontalna ili vertikalna dužina (vrijedi ili $x_1 = x_2$ ili $y_1 = y_2$). Niti jedne dvije horizontalne daske se ne sijeku. Niti jedne dvije vertikalne daske se ne sijeku.

U sljedećem redu nalazi se prirodni broj q ($1 \leq q \leq 200\,000$) – broj upita. U j -tom od sljedećih q redova nalaze se četiri cijela broja x_1, y_1, x_2, y_2 ($0 \leq x_1, y_1, x_2, y_2 \leq 200\,000$) — koordinate točaka A_j i B_j . Za svaki pojedini upit j , točke A_j i B_j će biti različite te će obje ležati na nekoj dasci.

Izlazni podaci

Ispišite q redova. U j -ti red ispišite riječ “DA” ako je moguće doći od A_j do B_j odnosno riječ “NE” ako nije.

Bodovanje

- U test podacima vrijednim 15% bodova vrijedi $n, q \leq 1\,000$.
- U dodatnim test podacima vrijednim 50% bodova vrijedi da je ukupan različitih sjecišta najviše 200 000.

Primjeri test podataka

ulaz

6
2 0 2 5
6 0 6 6
0 4 7 4
0 1 3 1
4 1 7 1
3 2 5 2
2
0 1 6 2
3 4 4 2

izlaz

DA
NE

ulaz

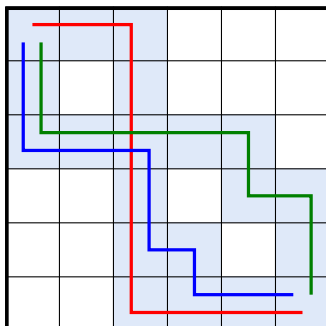
8
1 1 3 1
1 1 1 3
3 1 3 3
1 3 3 3
2 2 5 2
1 5 6 5
6 5 6 1
6 1 4 1
5
2 3 5 2
1 2 5 1
2 5 5 1
5 1 5 5
5 1 4 2

izlaz

DA
NE
DA
DA
NE

Zadatak: Tragovi

Pod okriljem noći je nepoznat broj zatvorenika pobjegao iz obližnjeg zatvora. Zatvorsko dvorište se sastoji od travnatih polja kvadratnog oblika organiziranih u n redaka i m stupaca. Retci su označeni brojevima od 1 do n odozgo prema dolje, a stupci brojevima od 1 do m slijeva na desno.



Slika 2: Ilustracija prvog primjera test podataka.

Iz zatvorske zgrade se ulazi na dvorište u gornjem-lijevom kutu, a u donjem-desnom kutu dvorišta je pronađena rupa u ogradi kroz koju su zatvorenici umakli. Dodatno, istraga je pokazala da je svaki zatvorenik bježao tako da je ušao iz zgrade na polje $(1, 1)$ dvorišta te se kretao prema rupi u ogradi tako da se u svakom koraku pomaknuo na susjedno polje na desno ili na susjedno polje prema dolje. Nakon točno $n + m - 1$ koraka zatvorenik je došao do polja (n, m) i pobjegao iz zatvora. Na svakom polju kroz koje je prošao neki zatvorenik je ostao *trag* u travi. Kako bi procijenili ozbiljnost incidenta, najprije je potrebno na temelju tragova odrediti koliko je najmanje moguće zatvorenika pobjeglo iz zatvora.

Zadano je k scenarija, a u svakom scenariju su poznata sva polja dvorišta na kojima postoji trag. Za svaki scenarij, odredite najmanji mogući broj zatvorenika potreban da načini sve pronađene tragove. Možete pretpostaviti da u svakom scenariju rješenje postoji odnosno da su svi tragovi nastali upravo na gore opisani način.

Ulazni podaci

U prvom redu nalazi se prirodni broj k ($1 \leq k \leq 5$), broj scenarija. Slijedi k blokova gdje svaki blok opisuje jedan scenarij.

U prvom redu bloka nalaze se prirodni brojevi n i m ($2 \leq n, m \leq 1500$) – dimenzije dvorišta. U svakom od sljedećih n redova nalazi se niz od točno m znakova koji predstavlja jedan redak dvorišta. Polje na kojem postoji trag je označeno velikim slovom "X", a polje na kojem nema traga znakom "." (točka).

Izlazni podaci

Ispišite k redova. U j -ti red ispišite traženi najmanji mogući broj zatvorenika u j -tom scenariju.

Bodovanje

- U test podacima vrijednim 20% bodova vrijedi $n = 3$, $m \leq 50$.
- U dodatnim test podacima vrijednim 20% bodova vrijedi $n, m \leq 50$.
- U dodatnim test podacima vrijednim 20% bodova vrijedi $n, m \leq 400$.

Primjeri test podataka

ulaz

1
6 6
XXX...
X.X...
XXXXX.
..X.XX
..XX.X
..XXXX

izlaz

3

ulaz

2
3 7
XXXXXX.
.X...X.
.XXXXXX
3 8
XXXXXXXX.
XXX.X.XX
.XXXXXXX

izlaz

2
4

ulaz

1
4 7
XXXXXX.
X.XX.XX
XX.X.XX
XXXXXXX

izlaz

5