**Problema linii (autor: student Alexandru Cazacu)**

Această problema poate fi rezolvată prin mai multe abordări greedy.

Pentru început, se poate observa ca daca exista o configuraţie optima formata din linii frânte care se întretaie, o putem transforma in una in care nu, păstrându-se astfel o „ordine” intre acestea. De aici, ne vine următoarea idee: puteam forma pe rând liniile frânte, plecând de la cea mai din stânga. La pasul curent, trebuie sa unim cat mai multe puncte astfel încât să nu rămână nici un punct neacoperit în partea stângă. Pentru a face acest lucru trebuie sa sortam crescător punctele după ordonată şi să le menţinem într-o stivă. Dacă putem ajunge in punctul curent, atunci îl adăugăm în stivă. În caz contrar, dacă este mai în stânga decât punctul din vârful stivei, scoatem elemente din stivă până îl putem adăuga sau până ajunge în dreapta.

Pentru soluţia in O (N * log N) pentru fiecare punct o să menţinem punctele în care semidreptele paralele cu prima bisectoare şi perpendiculara pe aceasta, care pornesc din punctul respectiv, intersectează axa OX; fie acestea left[i] si right[i]. O dreaptă care pleacă de pe OX din unul din punctele cu abscisa cuprinsă între left[i] si right[i] poate ajunge in punctul i.
Mai mult, din punctul i putem să ajungem în punctul j dacă left[j] <= left[i] si right[i] <= right[j]. Astfel ţinem punctele sortate după right[i] crescător, şi în caz de egalitate descrescător după left[i]. La pasul curent pentru a adăuga punctul i la o linie deja existentă trebuie ca ultimul punct (P) de pe această linie sa aibă left[P] >= left[i]. Pentru obţinerea numărului optim de linii frante trebuie sa alegem cea mai din stânga linie, pe care o putem cauta binar. In caz ca nu există o astfel de linie, formăm una nouă. Aceasta soluţie obţine 100 de puncte.

**Soluţie alternativă O (N log N) (Mugurel Andreica, aprox. 85 puncte):**

Pentru început, să observăm că problema nu se schimbă dacă permitem oricărui drum să avanseze în cele 3 direcţii date cu orice lungime la un moment dat (inclusiv lungimi reale).
În acest caz, nu mai avem nevoie ca drumul să meargă drept în sus, deoarece aceasta mişcare se poate obţine prin avansarea dreapta-sus, urmată de avansarea stânga-sus. Astfel, vom păstra doar mişcările „dreapta-sus” si „stânga-sus” (la unghiuri de 45 de grade faţă de verticală), însă efectuate pe orice lungime.
Dacă rotim punctele cu 45 de grade la dreapta, cele două direcţii de mişcare sunt acum echivalente cu a merge la dreapta sau în sus. Astfel, după rotaţia punctelor, orice drum începe într-un punct şi apoi continuă doar în direcţiile la dreapta si în sus. În acest caz, numărul minim de drumuri este egal cu numărul minim de „straturi de puncte dominante” (un strat de puncte dominante are forma unei „scăriţe”). Consideram că un punct „domină” un altul dacă are coordonata x strict mai mică şi coordonata y strict mai mare.
Există mai multe modalităţi de a calcula numărul de straturi de puncte dominante. O variantă este următoarea. Construim, conceptual, un graf orientat în care avem muchie de la un punct A la un punct B dacă punctul A îl domină pe B. Graful obţinut este un graf orientat aciclic, iar lungimea maximă (ca număr de puncte) a unui drum în acest graf este egală cu numărul minim de straturi de puncte dominante. Pentru a determina drumul de lungime maximă în acest graf vom baleia punctele de la dreapta la stânga (iar la coordonate x egale, vom considera mai întâi punctele cu coordonata y mai mare). Pentru fiecare punct P vom calcula lmax(P)=lungimea maximă a unui drum care începe în punctul P. Când ajungem la un punct A în timpul baleierii, vrem să determinăm un punct B care are x(B)>x(A), y(B)<y(A) şi lmax(B) este maxim dintre toate punctele cu această proprietate.
Observăm că este suficient să menţinem o structură de date (de exemplu un arbore de intervale) peste coordonatele y ale punctelor. Această structură va fi actualizată după parcurgerea fiecărui punct. Pentru a găsi valoarea maximă a lui lmax(B) este suficient să determinăm valoarea maximă dintre toate punctele cu coordonata y strict mai mică decât y(A) care au fost deja parcurse. Avem apoi lmax(A)=1+lmax(B) (lmax(B) poate fi şi 0, dacă punctul A nu domină niciun alt punct).
În încheiere, putem observa că nu este necesar să efectuăm rotaţia punctelor cu 45 de grade la dreapta, ci este suficientă următoarea transformare. Dacă un punct are coordonatele iniţiale (x,y), putem să îi asociem noile coordonate (x’= x+y, y’= y-x).
Complexitatea acestei soluţii este O(N*log(N)).