



nomem – Soluție

Autor: Cătălin-Ștefan Tiseanu

Începem prin observația decisivă a problemei: 6 triunghiuri de latură 1 poate acoperi orice triunghi de latură L , cu $1 \leq L \leq 2 * 1$. Prin acoperit înțelegem faptul că reuniunea triunghiurilor de latură 1 este egală cu triunghiul de latură L . O asemenea acoperire se obține ușor dacă observăm că un triunghi de latură 1 conține în interior un pătrat de latură $(1 + 1) / 2$.

Soluție 20 puncte

Pentru această soluție trebuie doar observat că putem construi un RMQ pe liniile matricii, și putem astfel răspunde la orice întrebare în $O(N)$.

Soluție 40 puncte

Dacă calculăm minimul pe toate moșiile posibile de laturi 2^k , se observă că folosind observația legată de acoperire putem afla gradul de risc pentru orice moșie în $O(1)$. Singurul lucru care mai trebuie rafinat pentru soluțiile următoare este legat de memorie, deoarece cu această soluție se folosește $O(N^2 \log N)$ memorie.

Soluție 60 puncte

Pentru 60 de puncte putem ține doar două matrici. Pentru aceasta trebuie observată următoarea proprietate: deoarece moșiile sunt sortate după latură, nu trebuie construit tot RMQ-UL la început, ci îl putem contrui pe parcurs. De exemplu, pentru a afla gradele de risc ale moșiilor de latură 13, trebuie să știm toate gradele de risc pentru moșiile de latură 8 din RMQ (nu și pentru 1, 2, 4, 16, 32, ...). Acum, folosind două matrici pentru a trece de la un nivel al RMQ-ului la următorul, sau folosind o matrice pentru RMQ de triunghiuri și alta pentru RMQ de pătrate (dacă nu observăm că un pătrat din interiorul unui triunghi poate fi acoperit doar cu triunghiuri) se pot lua 60 de puncte.

Soluție 100 puncte

Pentru soluția de 100 de puncte se poate ține doar o matrice (de 1000×1000 întregi pe 32 de biți). Mai exact, matricea inițială reprezintă chiar nivelul 0 al RMQ-ului de triunghiuri. Folosind observația legată de construirea iterativă a RMQ, precum și cea legată de acoperirea cu triunghiuri, mai trebuie doar observat că atunci când se trece de la un nivel la următorul în RMQ, nu este nevoie de o matrice auxiliară (folosind o parcurgere inteligentă atunci când calculăm noile valori). s