Arb – descrierea soluției

Adrian Diaconu

Efectuand o parcurgere euler raspunsul la o intrebare de (i,j) se reduce la calcularea sumei nodurilor din intervalul (first[i],last[i]) si care au nivelul inclus in intervalul (lev[i],lev[i]+j) unde avem urmatoarele notatii:
first[i] - prima aparitie a lui i in parcurgerea euler
last[i] - ultima aparitie a lui i in parcurgerea euler
lev[i] - distanta lui i fata de nodul 1

Acest lucru se poate rezolva cu Ortogonal ra intr-o complexitate log^2(n).

Pentru restrictia de nivel se observa ca nu trebuie sa punem explicit conditia ca nivelul sa fie >=lev[i] deoarece daca lev[x] < lev[i] atunci x nu apare in intervalul (first[i],last[i]). Deci am redus problema la a calcula suma nodurilor din intervalul (first[i],last[i]) cu nivelul mai mic decat lev[i]+j. Vom parcurge crescator nodurile dupa nivelul pe care acestea se afla si vom updata costurile corespunzatoare (considerand ca initial toate au costul 0). Cand terminam de parcurs toate nodurile unui anumit nivel t vom putea sa raspundem la toate intrebarile i,j care au lev[i]+j = t facand o interogare de suma pe intervalul (first[i],last[i]). Aceste operatii se pot implementa cu o structura de date care poate suporta operatiile in complexitate log(n) (arbori indexti binar, arbori de intervale, etc).

Complexitatea finala va fi O((n+m)log(n)).