

Posta – descrierea soluției

(Autor: Cosmin-Mihai Tutunaru – Universitatea Babeș-Bolyai)

Se definește un nod special ca fiind un oraș în care trebuie livrate colete.

Soluție de 30 pct

Se încearcă fiecare nod ca sediu și vom face o parcurgere în adâncime din acel nod pentru a afla costul. Din fiecare nod vom parcurge mai întâi toți fiii recursiv ca să aflăm costul transportului în fiecare subarbore. Pentru a calcula costul unui subarbore X , trebuie să calculăm $nrMuchii$ = numărul de muchii incidente în X ce duc către un subarbore în care avem cel puțin un oraș special, iar $costMuchii$ este suma costurilor tuturor muchiilor numărate. Acum, costul subarborelui X este $(nrMuchii - 1) * Taxa[X] + costMuchii * 2$. Vom alege minimul dintre toate rădăcinile arborelui.

Complexitate: $O(N^2)$

Soluție de 60-70 pct

Soluția este asemănătoare cu cea anterioară, având următoarele modificări:

- Când facem parcurgerea dintr-o anumită rădăcină, salvăm costul pentru fiecare subarbore având ca tată nodul din care este parcurs, iar ulterior dacă vom mai ajunge în acel subarbore având același tată nu va mai trebui să calculăm în continuare pentru restul nodurilor.
- Când alegem rădăcinile arborelui, le vom alege în ordinea unei parcurgeri în adâncime, pentru a nu se schimba des salvările făcute în noduri.

Complexitate: $O(N * \max Fii)$, unde $\max Fii$ este numărul maxim de fii ai unui nod

Soluție de 100 pct

Vom elimina toți subarborii ce nu conțin niciun nod special, cu ajutorul unei parcurgeri. Trebuie să pornim parcurgerea dintr-un nod special, deoarece altfel riscăm ca nodul din care plecăm să trebuiască să-l eliminăm. Pentru fiecare nod X rămas în arbore definim $inc[X]$ = numărul de muchii (rămase în arbore) incidente în el. De asemenea, mai trebuie calculat $cost$ = suma costurilor tuturor muchiilor rămase în arbore.

Dacă și în orașul sediu s-ar plăti intrările ca în oricare alt oraș, soluția ar fi:

$$\sum (taxa[x] * (inc[x] - 1)) + cost * 2$$

Mai rămâne să calculăm costul pentru toate orașele ca sediu, scăzând din suma anterioară taxele fiecărui oraș.

Complexitate: $O(N)$