



Plimbare – descriere soluție

Autor: stud. Andrei Pârvu – Universitatea Politehnica București

Vom încerca să facem anumite preprocesări pe arbore astfel încât să putem răspunde în $O(1)$ pentru fiecare muchie a arborelui.

Pentru acest lucru vom calcula următoarele, pentru fiecare nod al arborelui (vom considera 1 ca rădăcina a acestuia):

$A[i]$: drumul maxim care pleacă din nodul i și se termină undeva în subarborele său.

$A[i] = \max(A[\text{fiu}] + 1)$, unde fiu este un fiu al nodului i

$B[i]$: drumul maxim din subarborele lui i – nu trebuie neapărat să treacă prin i .

$B[i] = \max(B[\text{fiu}]) \mid \mid \max(A[\text{fiu1}] + 1 + A[\text{fiu2}] + 1)$, unde fiu1 și fiu2 sunt doi fii distincti ai lui i

$C[i]$: drumul maxim care pleacă din i și merge undeva “în susul” arborelui. Vom calcula $C[i]$ atunci când venim din j , părintele lui i .

$C[i] = \max(C[j], A[\text{fiu}]) + 1$, unde fiu este un fiu al lui j diferit de i .

$D[i]$: drumul maxim undeva “deasupra” lui i – nu trebuie neapărat să treacă prin i . Vom calcula $D[i]$ atunci când venim din j , părintele lui i .

$D[i] = \max(D[j], B[\text{fiu}]) \mid \mid \max(C[j] + \max(A[\text{fiu1}] + 1), A[\text{fiu2}] + 1 + A[\text{fiu3}] + 1) \mid \mid C[i]$, unde fiu1 , fiu2 și fiu3 sunt fiii ai lui j , diferiți de i .

Pentru a calcula optim aceste drumuri, pentru fiecare nod vom ține primele 3 maxime ale valorilor A și B ale fiilor acestuia, pentru a le putea selecta, la nevoie, pe cele mai mari două diferite de un anumit fiu.

O dată având calculate aceste date, pentru o anumită muchie (a, b) cu a părinte al lui b , răspunsul va fi fie $D[b] + A[b]$, fie $D[b] + A[b] + 1$, depinzând de drumul calculate de $D[b]$ – dacă trece prin b sau nu.

Complexitate finală: $O(N)$, cu $O(1)$ pe query.