**Plimbare – descriere soluţie**

Autor: stud. Andrei Pârvu – Universitatea Politehnica Bucureşti

Vom încerca să facem anumite preprocesări pe arbore astfel încât sa putem răspunde in 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 si se termina undeva in subarborele sau.

A[i] = max(A[fiu] + 1), unde fiu este un fius al nodului i

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

B[i] = max(B[fiu]) || max(A[fiu1] + 1 + A[fiu2] + 1), unde fiu1 si fiu2 sunt doi fii distincti ai lui i

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

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

D[i]: drumul maxim undeva “deasupra” lui I – nu trebuie neapărat sa treacă prin i. Vom calcula D[i] atunci cand venim din j, parintele lui I.

D[i] = max(D[j], B[fiu]) || max(C[j] + max(A[fiu1] + 1), A[fiu2] + 1 + A[fiu3] + 1) || C[i], unde fiu1, fiu2 si fiu3 sunt fii ai lui j, diferiți de i.

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

O data având calculate aceste date, pentru o anumita muchie (a, b) cu a părinte a lui b, răspunsul va fi fie D[b] + A[b], fie D[b] + A[b] + 1, depinzand de drumul calculate de D[b] – daca trece prin b sau nu.

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