Problema 3 – Sakura – Descrierea soluției – Autor Andrei Heidelbacher

`20` de puncte

Efectuăm backtracking pe primul arbore (luăm toate posibilitățile de ștergere a nodurilor) și verificăm dacă arborii rămași sunt izomorfi (de exemplu, ținând hash-uri pe fiecare subarbore).
Această soluție are complexitate `O(2^N * N^2)`.

`60` de puncte

În primul rând, vom face observația esențială că răspunsul va fi mereu fie `Size(A) - Size(B)`, fie `-1`. Așadar, nu rămâne decât să determinăm dacă există o modalitate de a șterge noduri din primul arbore astfel încât ceea ce rămâne să fie izomorf cu al doilea. Vom ține o dinamică `D[x][y] = true/false` dacă subarborele nodului `x` din arborele `A` poate fi transformat într-unul izomorf cu subarborele nodului `y` din arborele `B`. Această dinamică ia valoarea `true` în două situații:

- `y` este frunză
- Pentru orice fiu `y′` al lui `y`, găsim un fiu `x′` al lui `x`, nefolosit până acum, cu proprietatea că `D[x′][y′] = true`

Prima condiție este ușor de verificat, iar pentru a doua condiție, vom construi un graf bipartit. În mulțimea stângă vom plasa fii nodului `x`, în mulțimea dreaptă vom plasa fii nodului `y` și vom trasa muchii între nodurile `x′` din stânga și `y′` din dreapta pentru care `D[x′][y′] = true`. Observăm că a doua condiție se reduce, de fapt, la a găsi un cuplaj de cardinal egal cu numărul fiilor lui `y`. Acest lucru poate fi făcut, de exemplu, folosind algoritmul Edmonds-Karp pentru flux maxim.
Complexitatea totală este `O(N^5)` datorită fluxului, dar este supraestimată.

`100` de puncte

Vom optimiza soluția anterioară, cu observațiile că are sens să luăm în considerare dinamica doar pentru perechile de noduri situate la aceeași adâncime în arbore și cu proprietatea că `Size(y) ≤ Size(x)`. De asemenea, în locul algoritmului de flux maxim vom folosi algoritmul Hopcroft-Karp pentru cuplaj maxim într-un graf bipartit.