Graf

descrierea soluţiei

I) Dacă definim distanţa între două vârfuri ale unui graf neorientat ca fiind lungimea celui mai scurt lanţ dintre care are drept capete vârfurile, atunci putem să observăm că un vârf oarecare Z se află pe un lanţ de lungime minima dintre X şi Y dacă şi numai dacă d(X,Z)+d(Z,Y)=d(X,Y) , pentru cazul în care considerăm lungimea lanţului ca fiind numărul muchiilor şi d(X,Z)+d(Z,Y)=d(X,Y)+1, pentru cazul în care considerăm lungimea ca fiind numărul vârfurilor.

Stabilim prin câte o parcurgere în lăţime distanţele tuturor vârfurilor faţă de X şi respectiv Y (capetele lanţului, citite din fişier). Vedem care dintre vârfurile ce aparţin cel puţin unui lanţ de lungime minima între X şi Y au proprietatea ca sunt singurele aflate la o anumită distanţă de X. Acestea sunt vârfurile care aparţin tuturor lanţurilor de lungime minimă dintre X şi Y.

Algoritmul are complexitate O(n+m).

II) Facem o parcurgere in latime din X si o parcurgere in latime pornind din Y, in urma carora determin pentru fiecare varf z distanta dintre X si z, si Y si z - notate d(X,z) si respectiv d(Y,z) si numarul de drumuri optime dintre X si z, notat nr(X,z) si dintre Y si z - nr(Y,z)). Un varf z are proprietatea de a apartine tuturor drumurilor optime dintre X si Y daca si numai daca:

d(X,z)+d(Y,z)=d(X,Y) si

nr(X,z)*nr(Y,z)=nr(X,y)).

Aceasta solutie este insa dificil de implementat pentru grafuri cu un numar mare de noduri – se poate ajunge la operatii cu numere mari;

III) Calculam lungimea minima a unui lant de la X la Y. Eliminam apoi succesiv cate un nod din arbore (cu exceptia nodurilor X si Y) si re-calculam lungimea minima a unui lant de la X la Y. Daca aceasta lungime difera fata de cea initiala, rezulta ca toate lanturile de lungime minima trec prin nodul eliminat. Solutie de complexitate O(n(n+m)) care rezolva corect 50% din teste.

IV) Se pot da si solutii bazate pe backtracking, de exemplu:

- se determina (printr-o parcurgere in latime a grafului) numarul de varfuri aflat pe lantul de lungime minima dintre X si Y; fie K numarul de varfuri „intermediare” (fara X si Y);
- generam toate lanturile de lungime minima dintre X si Y (inclusiv capetele) (algoritm de generare a aranjamentelor de n luate cate K cu verificarile corespunzatoare de adiacenta) si contorizam pentru fiecare varf numarul de lanturi in care apare;
- varfurile care formeaza solutia vor avea contorul egal cu contorii varfurile X si Y

In functie de implementare si de optimizarile aduse algoritmilor de backtracking, programele bazate pe astfel de solutii pot primi maxim 40 puncte

In subdirectorul solutii gasiti patru surse care implementeaza unii algoritmii descrisi (I, III si IV). Numarul aflat in numele fisierelor reprezinta numarul de puncte pe care le obtin respectivele programe pentru datele de test – de exemplu, graf100.pas obtine 100 puncte.