I. Formularea problemei

Sa se conceapa un algoritm care pentru un nod x citit sa determine lungimea minima a lantului de la x la toate varfurile unui graf neorientat reprezentat prin matricea ponderilor, folosind o metoda matriceala.

II. Dezvoltarea algoritmului

Algoritmul presupune doi pasi ampli:

a.Citirea matricei ponderilor.

b.Modificarea acesteia la calcularea valorilor drumurilor minime dintre varfuri.

III. Descrierea algoritmului

Algoritmul general Roy-Floyd realizeaza generarea matricii drumurilor optime dintre toate varfurile grafului doua cate doua cu urmatoarea secventa:

roy\_floyd ()

i, j, k

pentru k 1,n executa

pentru i 1,n executa

pentru j 1,n executa

daca (A[i][k]<>INF si A[k][j]<>INF) atunci

daca A[i][j]>A[i][k]+A[k][j] atunci

A[i][j] A[i][k] + A

Pentru rezolvarea problemei enuntate mai sus este necesara aflarea matricii drumurilor optime dintre un varf fixat si toate celelalte varfuri ale grafului.In consecinta acestui algoritm i s-a facut urmatoarea modificare :

roy\_floyd ()

i, j, k

pentru k 1,n executa

i🡨x;

pentru j 1,n executa

daca (A[i][k]<>INF si A[k][j]<>INF) atunci

daca A[i][j]>A[i][k]+A[k][j] atunci

A[i][j] A[i][k] + A

Se poate observa ca singura modificare presupune stabilirea varfului de inceput al drumurilor ce trebuie calculate in locul parcurgerii tuturor varfurilor grafului.In consecinta se va calcula matricea drumurilor optime de la varful x la toate celelalte varfuri ale grafului.

IV. Demonstrarea corectitudinii algoritmului

Exemplu: Se genereaza matricea costurilor

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 2 | ∞ | 10 | ∞ |
| 2 | 0 | 3 | ∞ | ∞ |
| ∞ | 3 | 0 | 1 | 8 |
| 10 | ∞ | 1 | 0 | ∞ |
| ∞ | ∞ | 8 | ∞ | 0 |

Unde ∞ reprezinta plus infinit

Initial matricea costurilor pentru nodurile 1 si 4 va retine 10. Se observa ca

lantul 1,2,3,4 determina o suma a costurilor mai mica: 2+3+1=6. Lungime

minima a lantului de la 1 la 4 este 6.Se incearca pentru oricare pereche i,j sa se obtina drumuri scurte prin varfuri intermediare k (k apartine 1..n).Acest lucru se determina comparand “lungimea” lantului a[i,j] cu lungimea lantului care trece prin k si daca: a[i,j] > a[i,k]+a[k,j] atunci se atribuie: a[i,j] Varfurilor intre care exista costuri mai mici li se vor modifca costurile.

Astfel matricea costurilor va arata asa :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 2 | 5 | 6 | 13 |
| 2 | 0 | 3 | 4 | 11 |
| 5 | 3 | 0 | 1 | 8 |
| 6 | 4 | 1 | 0 | 9 |
| 13 | 11 | 8 | 9 | 0 |

Daca i e fixat ca in cazul problemei curente de rezolvat atunci rezultatul nu va fi o matrice ci un array care va cuprinde costurile minime dintre varful ales si toate celelalte.In matricea costurilor se va modifica doar linia corespunzatoare acelui varf pe care se afla costurile corespunzatoare drumurilor dintre nodul i si restul varfurilor. Spre exemplu rezultatul pentru varful 1 va fi 0,2,5,6,13, iar pentru varful 3 rezultatul va fi 6,4,0,1,9.

V. Cod sursa

**for**(**int** k = 0; k < graf.getSize(); k++)

{

**int** I = x;

**for**(**int** j = 0; j < graf.getSize(); j++)

{

**if** (matrice[i][k]<32000 && matrice[k][j]<32000)

{

**if**(matrice[i][j] > matrice[i][k]+matrice[k][j])

{

matrice[i][j]=matrice[i][k]+matrice[k][j];

matriceD[i][j]=k;

}

}

}

}

VI. Date de test

Obs. In aplicarea algoritmului s-a folosit valoarea 32000 in loc de infinit.

a.

Date de intrare - varful de start p=3

0 |2 |32000 |10 |32000

2 |0 |3 |32000 |32000

32000 |3 |0 |1 |8

10 |32000 |1 |0 |32000

32000 |32000 |8 |32000 |0

Date de iesire

5 3 0 1 8

b.

Date de intrare - varful de start p=2

0 |2 |32000 |10 |32000

2 |0 |3 |32000 |32000

32000 |3 |0 |1 |8

10 |32000 |1 |0 |32000

32000 |32000 |8 |32000 |0

Date de iesire

2 3 0 4 11