Laborator 6
Grafuri neorientate(continuare)
Parcurgeri in grafuri neorientate:
1. Parcurgerea in latime (*Breadth First*)
2. Parcurgerea in adancime (*Depth First*)

Probleme rezolvate

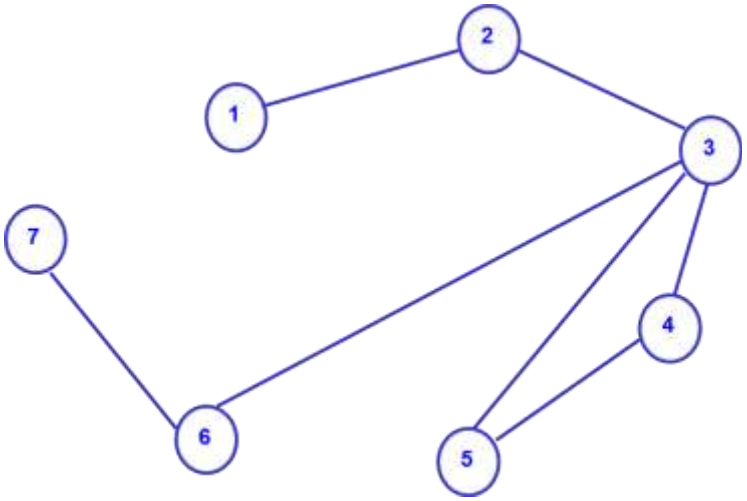
1. Algoritmul de parcurgere in latime (Breadth First):

```
#include<iostream.h>
int viz[30],n,i,j,k,u,v,p,a[20][20],c[30];
int main(void)
{
        cout<<"Dati numarul de varfuri n = ";
        cin>>n;
        for(i=1; i<=n-1; i++)
          for(j=i+1; j<=n; j++)
          {
                cout<<"a["<<i<<","<<j<<"]= ";
                cin>>a[i][j];
                a[j][i] = a[i][j];
          }
          cout<<"Dati varful de plecare ";  cin>>i;
          for(j=1; j<=n; j++) viz[j]=0;
          c[1]=i;
          p=1;
          u=1;
          viz[i]=1;
          while(p<=u){
                v=c[p];
                for(k=1; k<=n; k++){
                        if( (a[v][k]==1) && (viz[k]==0) ){
                                u++;
                                c[u]=k;
                                viz[k]=1;
                        }
                }
                p++;
          }
        cout<<"Lista varfurilor in parcugerea in latime: "<<endl;
        cout<<i<<" ";
        for(j=2; j<=u; j++) cout<<c[j]<<" ";
}
```

Sa se aplice acest algoritm pentru graful G={X,U}, unde X={1,2,3,4,5,6,7} si U={(1,2), (2,3), (3,4), (3,5), (3,6), (6,7)}

Varful de plecare este 1

Pargurgerea in latime permite afisarea uraoarelor varfuri: 1, 2, 3,4, 5, 6, 7



2. Parcurgerea in latime – varianta recursiva:

Se construieste o functie numita BF_recursiva cu un parametru formal - i, care reprezintă pozitia curentă la care s-a ajuns în coadă
Algoritmul este uraorul:

se parcurg nodurile grafului, cu j:

- dacă j este adiacent cu nodul curent din coadă si j este nevizitat
- atunci se adaugă la coadă;
- si apoi se marchează ca fiind vizitat;
- dacă mai sunt elemente în coadă se trece la următorul si se reapelează functia

```
#include <iostream.h>

int a[20][20];
int coada[20], viz[20];
int i, n , j, u, nod_plecare, m, x, y;
void BF_recursiva(int i)
{
        int j,v;
        for (j=1;j<=n;j++)
        { v=coada[i];
                if ((a[v][j]==1) && (viz[j]==0))
                {
                        u=u+1;
                        coada[u]=j;
                        viz[j]=1;
                }
        }
```

```
        if (i<=u) BF_recursiva(i+1);
}
int main()
{
        cout<<"n="; cin>>n;
        cout<<"m="; cin>>m;
        for (i=1;i<=m;i++)
        {
                cout<<"x y"; cin>>x>>y;
                a[x][y]=1; a[y][x]=1;
        }
        for (i=1;i<=n;i++) viz[i]=0;
        cout<<"dati nodul de plecare : "; cin>>nod_plecare;
        viz[nod_plecare]=1;
        coada[1]= nod_plecare;
        u=1;
        BF_recursiva(1);
        for (i=1; i<=u; i++) cout<<coada[i]<<" ";
}
```

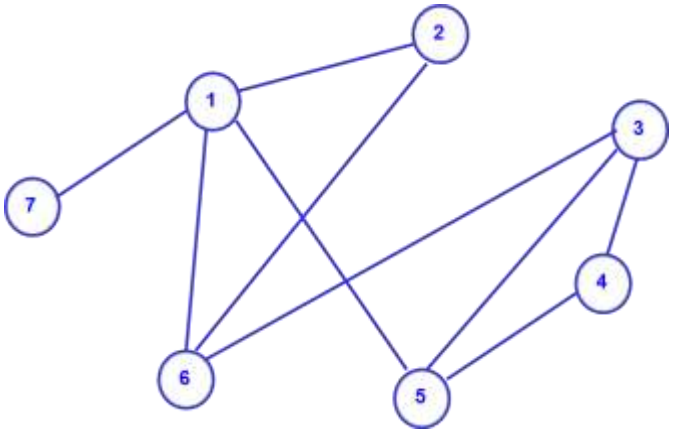
3. Algoritmul de parcurgere in latime (Breadth First):

Codul sursa al algoritmului de parcurgere in adancime:

```
#include<iostream.h>
int n, m, i, j, p, a[20][20], viz[30];
void df(int k){
        int j;
        cout<<k<<" ";
        viz[k]=1;
        for(j=1; j<=n; j++)
          if( (a[k][j]==1) && (viz[j]==0) ) df(j);
        return;
}
int main(void)
{
        cout<<"Dati numarul de varfuri n = ";cin>>n;
        for(i=1; i<=n-1; i++)
          for(j=i+1; j<=n; j++){
                cout<<"a["<<i<<","<<j<<"]= ";
                cin>>a[i][j];
                a[j][i]=a[i][j];
           }
          cout<<"Dati varful de plecare ";
          cin>>p;
          df(p);
}
```

Laborator 6

Să considerăm următorul graf neorientat:



Metoda *DF*, aplicată acestui graf, pornind de la *vârful inițial 1*, conduce la vizitarea varfurilor în următoarea ordine:
1,2,6,3,4,5,7

4. Se da un graf G={X,U} cu n varfuri si m muchii. Sa de determine componentele conexe ale grafului G.

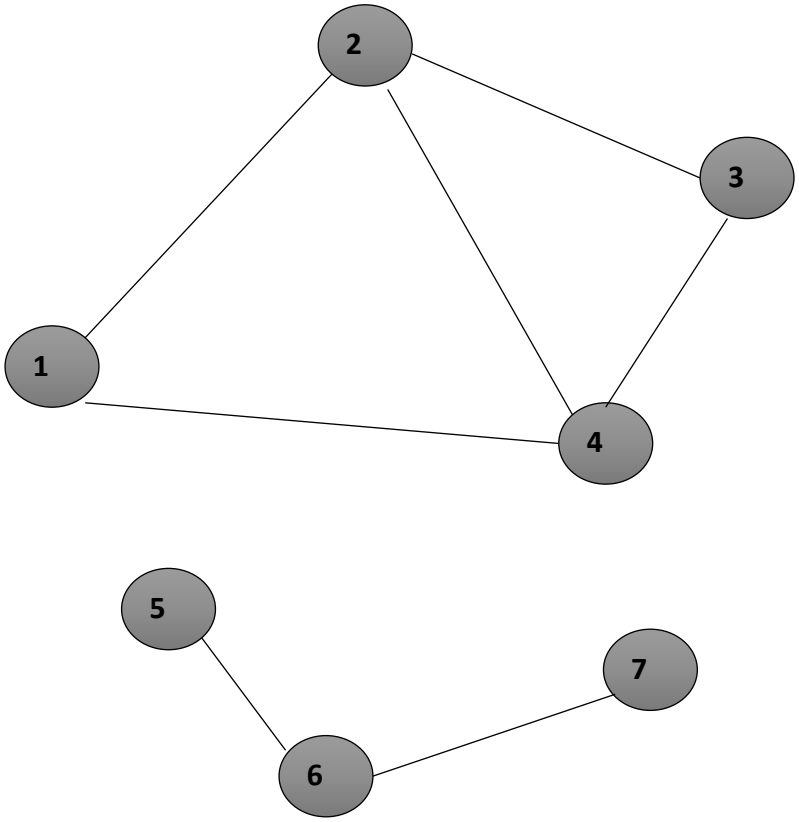
```
#include<iostream.h>
int a[20][20],cc[30];
int n,ncc,i,j,v;          // ncc=nr. de componente conexe
void df(int v)
{
  int i;
  cc[v]=ncc;
  for(i=1;i<=n;i++)
          if( (a[v][i]==1) && (cc[i]==0) )
                                  df(i);
}
int main(void)
{
        cout<<"Dati numarul de varfuri n = ";     cin>>n;
        cout<<"Aricea de adiacenta "<<endl;
        for(i=1;i<=n-1;i++)
          for(j=i+1;j<=n;j++)
          {
                cout<<"a["<<i<<","<<j<<"]= ";
                cin>>a[i][j];
                a[j][i]=a[i][j];
          }
ncc=0;
        for(i=1;i<=n;i++) cc[i]=0;
        for(i=1;i<=n;i++)
                if (cc[i]==0)
                {
                        ncc=ncc+1;
                        df(i);
                }
```

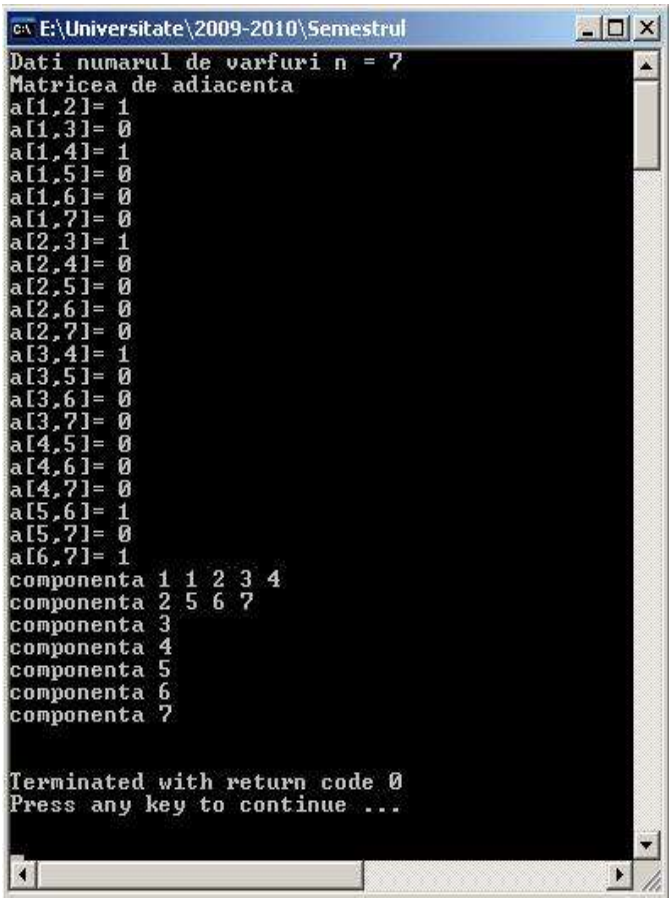
Parcurgere in adancime pentru un varf v

Determinarea varfurilor pentru fiecare componenta conexa

```
        for(i=1;i<=ncc;i++)   // ncc = nr. de comp. conexe
        {
                cout<<"componenta "<<i<<" ";
                for(j=1;j<=n;j++)
                        if(cc[j]==i)
                                cout<<j<<" ";
                        cout<<endl;
        }
}
```

Afisare elementelor pentru fiecare componenta





Laborator 6

5. Să se verifice dacă un graf dat prin aricea de adiacenţă este **graf conex** si să se afiseze un mesaj corespunzător

```
#include<iostream.h>
int a[10][10], n, viz[10];
void citire()
{
        int i,j;
        for(i=1;i<n;i++)
                for(j=i+1;j<=n;j++)
                {
                        cout<<"a["<<i<<"]["<<j<<"]=";
                        cin>>a[i][j];
                        a[j][i]=a[i][j];
                }
}
void parcurg(int x)
{       int i;
        viz[x]=1;
        for(i=1;i<=n;i++)
                if(a[x][i]&&viz[i]==0) parcurg(i);
}
int conex()
{
        int i;
        parcurg(1);
        for(i=1; i<=n; i++)
                if(viz[i]==0)    return 0;
        return 1;
}
int main()
{
        cout<<"n="; cin>>n;
        citire();
        if(conex()==1)
                cout<<"Graful dat este conex";
        else
                cout<<"Graful dat NU este conex";
}
```

Functie de citire a datelor si memorare in matricea de adiacenta

Parcurgerea in adancime

Determinarea conexitatii grafului prin parcurgere in adancime si verificarea vectorului viz

Probleme propuse spre rezolvare

1. Să se ruleze programele prezentate mai sus, urmărind apelurile şi valorile parametrilor de apel.

2. Fie graful neorientat G=(X,U), unde numărul de noduri este 7 si U={(1,2), (2,4), (2,7), (3,6), (3,7), (4,6), (4,7). (6,7)}. Sirul de noduri 7, 3, 6, 7, 4, 2, 7 este:
a) lant neelementar
b) lant compus
c) ciclu
d) ciclu elementar

3. Fie graful neorientat G=(X,U), unde numărul de noduri este 7 si U={(1,2), (2,4), (2,7), (3,6), (3,7), (4,6), (4,7). (6,7)}. Câte noduri cu grad impar sunt în graful G:
a) 3
b) 6
c) 5
d) 4

4. Scrieti răspunsul pentru fiecare dintre cerintele următoare.
a) Ce reprezintă un subgraf?
b) Desenati un graf bipartit care să aibă gradele nodurilor: 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3
c) Scrieti o functie prin care să se verifice dacă un graf contine noduri izolate.
d) Care este numărul total de grafuri neorientate cu n noduri?

5. Fie graful neorientat G=(X,U), unde numărul de noduri este 8 si U={(2,5), (3,5), (3,6), (5,8), (6,7), (7,8)}. Care sunt nodurile care nu apartin nici unui ciclu?
a) 2, 3, 5
b) 1, 2, 4
c) 3, 7, 8
d) 1, 4, 7

6. Care dintre secventele următoare reprezintă sirul gradelor nodurilor unui graf complet?
a) 4 4 4 4
b) 2 2 2 2
c) 5 5 5 5 5 5
d) 3 3 3 3 3

7. Scrieti răspunsul pentru fiecare dintre cerintele următoare.
a) Ce reprezintă un graf partial?
b) Pentru graful G=(X, U) din figură scrieti: matricea de adiacentă si nodul de grad maxim
c) Scrieti functia de parcurgere în lătime a unui graf.
d) Care este numărul de muchii al unui graf complet?
e) Scrieti o functie care afisează toate nodurile de grad maxim dintr-un graf neorientat.