**Grafuri neorientate**

**Graf neorientat**= o pereche de multimi **=(V, E)**unde **V** este o mulţime finită nevida de elemente numite noduri iar **E** o multime de perechi neordonate din **V,** numite muchii. Notăm graful cu **G=(V, E)**.

Intr-un un graf **G=(V, E) neorientat** relaţia binară este simetrică: **(v,w)∈E** atunci **(w,v) ∈E**.

**Nod** = element al mulţimii **V**, unde **G=(V, E)** este un graf neorientat.

**Muchie** = element al mulţimii **E** ce descrie o relaţie existentă între două noduri din **V**, unde **G=(V, E)** este un graf neorientat;



In figura alaturata:

V={1,2,3,4,5,6} sunt noduri

E={[1,2], [1,4], [2,3],[3,4],[3,5]} sunt muchii

G**=(V, E)**=({1,2,3,4,5,6}, {[1,2], [1,4], [2,3],[3,4],[3,5]})

**Adiacenta**: Într-un graf neorientat existenţa muchiei **(v,w)** presupune că **w** este adiacent cu **v** şi **v** adiacent cu **w**.

În exemplul din figura de mai sus vârful **1** este adiacent cu **4** dar **1** şi **3** nu reprezintă o pereche de vârfuri adiacente.

**Incidenţă** = o muchie este incidentă cu un nod dacă îl are pe acesta ca extremitate. Muchia **(v,w)** este incidentă în nodul **v** respectiv **w**.

**Grad** = Gradul unui nod **v**, dintr-un graf neorientat, este un număr natural ce reprezintă numărul de noduri adiacente cu acesta (sau numarul de muchii incidente cu nodul respectiv)

**Nod izolat** = Un nod cu gradul **0.**

**Nod terminal=** un nod cu gradul **1**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Nodul **5** este terminal (gradul **1**).  Nodul **6** este izolat (gradul **0**)  Nodurile **1, 2, 4** au gradele egale cu **2**. |

Daca un graf neorientat are m muchii atunci suma gradelor tuturor nodurilor este 2m

In orice graf G exista un numar par de noduri de grad impar

**Lanţ** = este o secvenţă de noduri ale unui graf neorientat **G=(V,E)**, cu proprietatea că oricare două noduri consecutive din secventa lant sunt adiacente:

**L=[w1, w2, w3,. . ,wn]**  cu proprietatea că **(wi, wi+1)∈E** pentru **1≤i<n.**

**Lungimea unui lanţ** = numărul de muchii din care este format.

**Lanţ simplu** = lanţul care conţine numai **muchii distincte**

**Lanţ compus**= lanţul care **nu este** format numai din muchii distincte

**Lanţ elementar** = lanţul care conţine numai **noduri distincte**

**Ciclu** = Un lanţ în care primul nod coincide cu ultimul.

**Ciclul este elementar** dacă este format doar din noduri distincte, excepţie făcând primul şi ultimul. Lungimea unui ciclu nu poate fi 2.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Succesiunea de vârfuri **2, 3, 5, 6** reprezintă un lanţ simplu şi elementar de lungime **3**.  Lanţul **5 3 4 5 6** este simplu dar nu este elementar.  Lanţul **5 3 4 5 3 2** este compus şi nu este elementar.  Lanţul **3 4 5 3** reprezintă un ciclu elementar |

**Graf partial** = Dacă dintr-un graf **G=(V,E)** se suprimă cel puţin o muchie atunci noul graf **G’=(V,E’)**, **E’⊂ E** se numeşte graf parţial al lui **G** (are aceleasi noduri si o parte din muchii).



**G G1** este graf partial al lui G

**Subgraf =** Dacă dintr-un graf **G=(V,E)** se suprimă cel puţin un nod împreună cu muchiile incidente lui, atunci noul graf **G’=(V’,E’)**, **E’⊂ E si**  **V’⊂V** se numeşte subgraf al lui **G**.



**G G1** este subgraf al lui G

**Graf regulat** = graf neorientat în care toate nodurile au acelaşi grad;



**Graf complet** = graf neorientat **G=(V,E)** în care există muchie între oricare două noduri.

Numărul de muchii ale unui graf complet este: **nr\*(nr-1)/2**.Unde nr este numarul de noduri

**graf complet.** Nr de muchii: 4x(4-1)/2 = 6



**Graf conex** = graf neorientat **G=(V,E)** în care pentru orice pereche de noduri **(v,w)** există un lanţ care le uneşte.

**graf conexnu este graf conex**



**Componentă conexă** = subgraf al grafului de referinţă, maximal în raport cu proprietatea de conexitate (între oricare două vârfuri există lanţ);

**graful nu este conex.** Are 2 componente conexe:



1, 2 si 3, 4, 5, 6

**Lanţ hamiltonian** = un lanţ elementar care conţine toate nodurile unui graf

**L=[2 ,1, 6, 5, 4, 3] este lant hamiltonian**



**Ciclu hamiltonian** = un ciclu elementar care conţine toate nodurile grafului

**C=[1,2,3,4,5,6,1] este ciclu hamiltonian**



**Graf hamiltonian** = un graf G care conţine un ciclu hamiltonian

Graful anterior este graf Hamiltonian.

Daca G este un graf cu n>=3 noduri astfel incat gradul fiecarui nod este mai mare sau egal decat n/2 atunci G este hamiltonian

**Lanţ eulerian** = un lanţ simplu care conţine toate muchiile unui graf



Lantul: L=[1.2.3.4.5.3.6.2.5.6] este lant eulerian

**Ciclu eulerian** = un ciclu simplu care conţine toate muchiile grafului

Ciclul: C=[1.2.3.4.5.3.6.2.5.6.1] este ciclu eulerian

**Graf eulerian** = un graf care conţine un ciclu eulerian.

*Condiţie necesară şi suficientă*: Un graf este eulerian dacă şi numai dacă oricare vârf al său are gradul par.

