

# Probleme rezolvate informatica

LUNI, 11 MARTIE 2013

## Probleme rezolvate grafuri si arbori

Probleme rezolvate de catre :

- *Ginghina Cristian*
- *Onica Viorel*
- *Neculai Alexandru*
- *Anton Cosmin*

1. Cate grafuri neorientate, distincte, cu 4 vârfuri, se pot construi? Două grafuri se consideră distincte dacă matricele lor de adiacență sunt diferite. (4p.)

a. 24 b. 4 c. 46 d. 2 la puterea 6

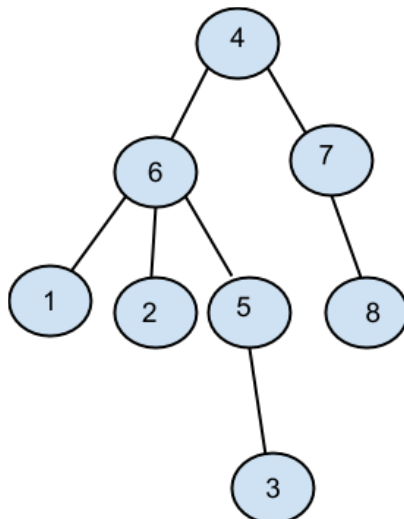
$$2^{n(n-1)/2} \Rightarrow 2^{4(4-1)/2} \Rightarrow 2^6$$

R: d

2. Prin înălțimea unui arbore cu rădăcină înțelegem numărul de muchii ale celui mai lung lanț format din noduri distincte care are una dintre extremități în rădăcina arborelui. Scrieți care este înălțimea și care sunt frunzele arborelui descris prin următorul vector "de tați":

1 2 3 4 5 6 7 8

(6,6,5,0,6,4,4,7).



INALTIME: Nivelul 4

FRUNZE: 1,2,3,8

3. Se consideră un graf orientat cu 6 noduri numerotate de la 1 la 6 și cu mulțimea arcelor formată doar din arcele:

- de la fiecare nod numerotat cu un număr neprim  $i$  ( $i > 1$ ) la toate nodurile numerotate cu

## INFORMATICA

[Teorie "Grafuri si arbori"](#)

[Probleme rezolvate grafuri si arbori](#)

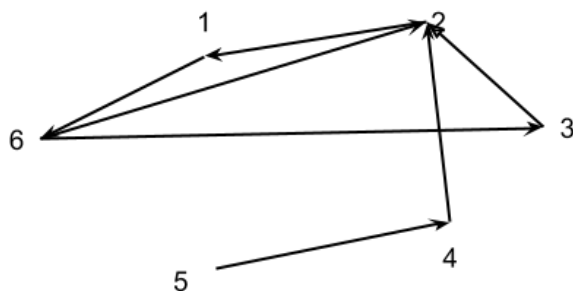
[Probleme rezolvate metoda backtracking](#)

numere ce aparțin mulțimii divizorilor proprii ai lui  $i$  (divizori diferiți de 1 și de  $i$ )

- de la nodul numerotat cu 1 la nodul numerotat cu 6

- de la fiecare nod numerotat cu un număr prim  $i$  la nodul numerotat cu  $i-1$

Pentru graful dat, care este lungimea celui mai mare drum, format doar din noduri distincte?



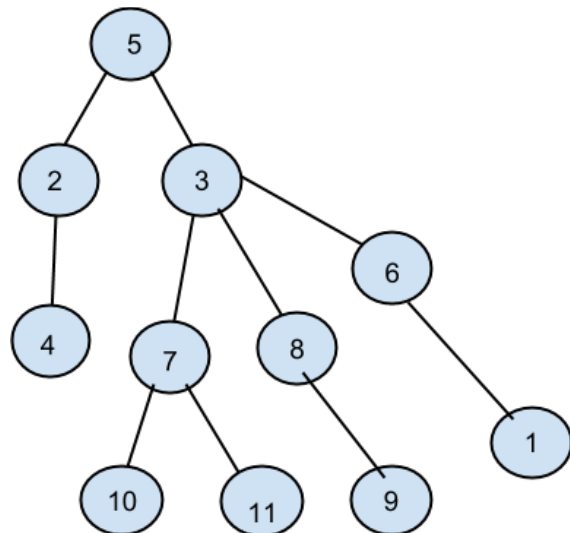
R: Cel mai lung drum format din noduri distincte este 6-3-2-1

4. Câte frunze are arborele cu rădăcină descris prin următorul vector "de tați":

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

(6,5,5,2,0,3,3,3,8, 7, 7)? (4p.)

a. 1 b. 2 c. 5 d. 4



R: Nr. de frunze 5 (1,4,9,10,11)

5. Într-un graf neorientat cu 20 muchii, fiecare nod al grafului are gradul un număr nenul. Doar patru dintre noduri au gradul un număr par, restul nodurilor având gradele numere impare.

Care este numărul maxim de noduri pe care poate să le aibă graful? (4p.)

a. 32 b. 36 c. 10 d. 16



R:36

6. Se consideră un arbore cu rădăcină în care doar 13 dintre nodurile sale au exact 2

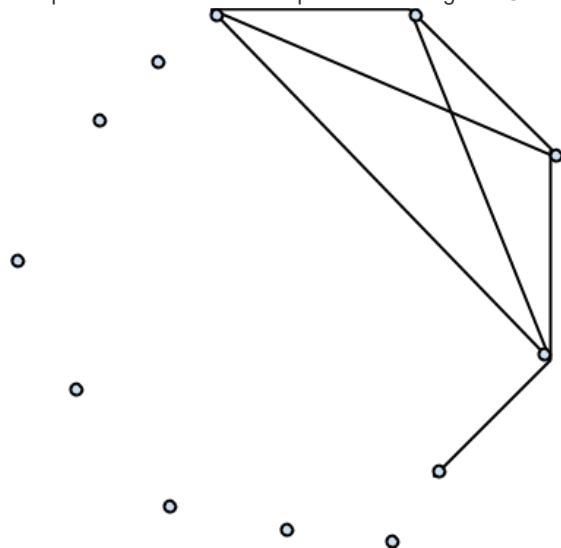
descendenți direcți (fii), restul nodurilor având cel mult un descendent direct (fiu). Care este numărul frunzelor arborelui?

R:  $2 \cdot 13$

7. Se consideră un arbore cu 11 muchii. Care este numărul de noduri ale arborelui? (6p.)

R:  $n = m + 1 \Rightarrow n = 11 + 1 \Rightarrow n = 12$

8. Se consideră un graf neorientat G cu 12 noduri și 7 muchii. Care este numărul maxim de componente conexe din care poate fi format graful G?



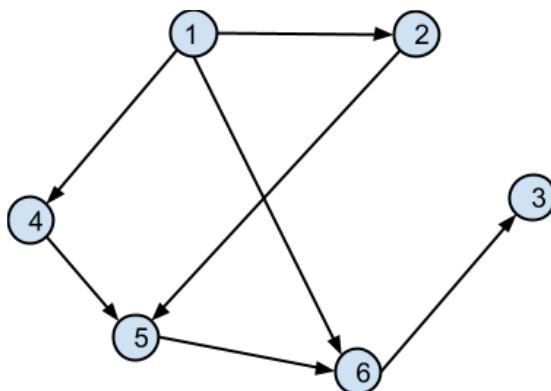
R: 8 componente conexe

9. Se consideră graful neorientat definit prin mulțimea vârfurilor  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  și mulțimea muchiilor  $\{[1, 2], [2, 3], [3, 4], [3, 5], [4, 5], [1, 3], [2, 6], [2, 4], [4, 6]\}$ .

Care este numărul minim de muchii ce pot fi eliminate astfel încât graful parțial obținut să nu mai fie conex?

R: 2 muchii ( $[2, 6]$  și  $[6, 4]$  sau  $[3, 5]$  și  $[4, 5]$ )

10. Se consideră graful orientat cu 6 noduri reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Care este numărul tuturor grafurilor parțiale distincte ale grafului dat? Doua grafuri parțiale sunt distincte dacă matricele lor de adiacență sunt diferite.



0 1 0 1 0 1  
0 0 0 0 1 0  
0 0 0 0 0 0

```

0 0 0 0 1 0
0 0 0 0 0 1
0 0 1 0 0 0

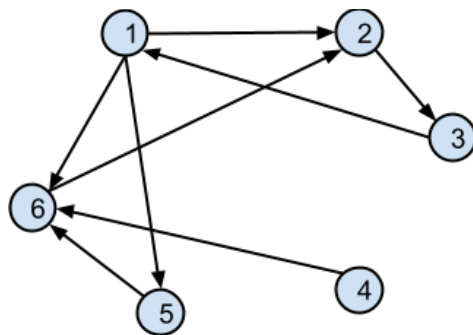
```

R:

11. Se consideră graful orientat reprezentat prin listele de adiacență alăturate. Câte noduri au gradul extern mai mare decât gradul

nod	listă
1:	2, 6, 5
2:	3
3:	1
4:	6
5:	6
6:	2

intern?



R:2

grEXTERN(1)=3, grINTERN(1)=1

grEXTERN(4)=1, grINTERN(4)=0

12. Se consideră un graf neorientat cu 50 noduri și 32 muchii. Care este numărul maxim de vârfuri cu gradul 0 pe care le poate avea graful? (4p.)

a. 45 b. 40 c. 41 d. 50

R: 41

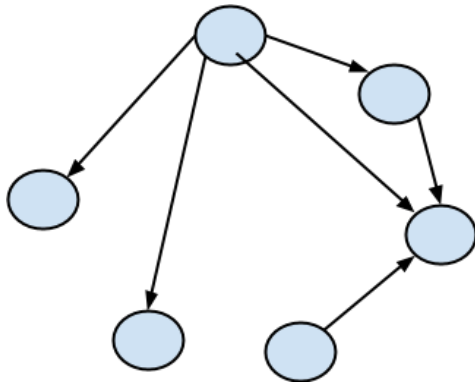
Se deseneaza 10 noduri si se traseaza muchiile. =>50-9=41

13. Se consideră un graf orientat cu 6 noduri care are următoarele proprietăți:

- suma gradelor externe ale tuturor vârfurilor grafului este egală cu 6

- sunt numai 3 vârfuri care au gradul intern egal cu 1

Care este valoarea maximă pe care o poate avea gradul extern al unui vârf din graful dat?



R:: gradul extern este 4

14. Se consideră un graf neorientat cu 80 de noduri și 3560 muchii. Care este numărul de muchii ce pot fi eliminate astfel încât graful parțial obținut să fie arbore?

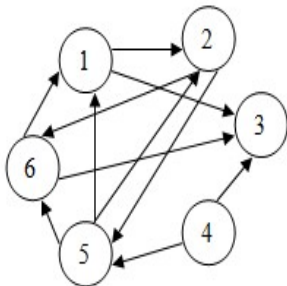
R:3481

15. Se consideră graful orientat reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Care este lungimea maximă a unui drum, de la vârful 4 până la vârful 6, format din vârfuri distincte două câte două (lungimea unui drum este egală cu numărul de arce care compun acel drum)?

```

0 1 1 0 0 0
0 0 0 1 1
0 0 0 0 0
0 0 1 0 1 0
1 1 0 0 0 1
1 0 1 0 0 0

```



Raspuns: 5      4->5->1->2->6

16. Un graf orientat este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Care sunt nodurile pentru care gradul interior este mai mare decât gradul exterior?

```

0 1 1 0 0 0
0 0 1 1 0 1
1 1 0 1 0 0
0 0 0 0 1 0
0 1 0 0 0 0
0 1 0 0 1 0

```

a. 2, 4, 5, 6 b. 2, 4, 5 c. 1, 4, 5 d. 1, 3, 6

Rezolvare:

Nodul: 1 gr. intern: 1, gr. extern: 2;

2 gr. intern: 4, gr. extern: 3;

3 gr. intern: 2, gr. extern: 3;

4 gr. intern: 2, gr. extern: 1;

5 gr. intern: 2, gr. extern: 1;

6 gr. intern: 1, gr. extern: 2;

Raspuns: b

17. Pentru arborele cu rădăcină având următorul vector de "de tați"  
tata=(2,0,2,3,2,3,4,4,3), care este rădăcina arborelui și care sunt descendenții  
directi (fiii) ai nodului 3?

R:

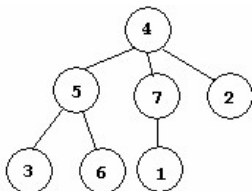
Radacina: 2

Descendenti directi ai nodului 3: 4,6,9

18. Care este vectorul "de tați" pentru arborele cu rădăcină  
din figura alăturată?

a. 0 0 5 7 6 5 1 b. 1 0 0 7 6 5 0

c. 7 4 5 0 4 5 4 d. 7 4 5 0 4 5 7



R: c

19. Se consideră un graf neorientat cu 5 noduri, etichetate cu literele a, b, c, d, e, în care orice  
nod etichetat cu o vocală este adiacent cu toate nodurile etichetate cu consoane, iar orice  
nod etichetat cu o consoană este adiacent cu toate nodurile etichetate cu vocale. Câte  
muchii are acest graf?

a. 12 b. 6 c. 4 d. 3

R: b:6 muchii

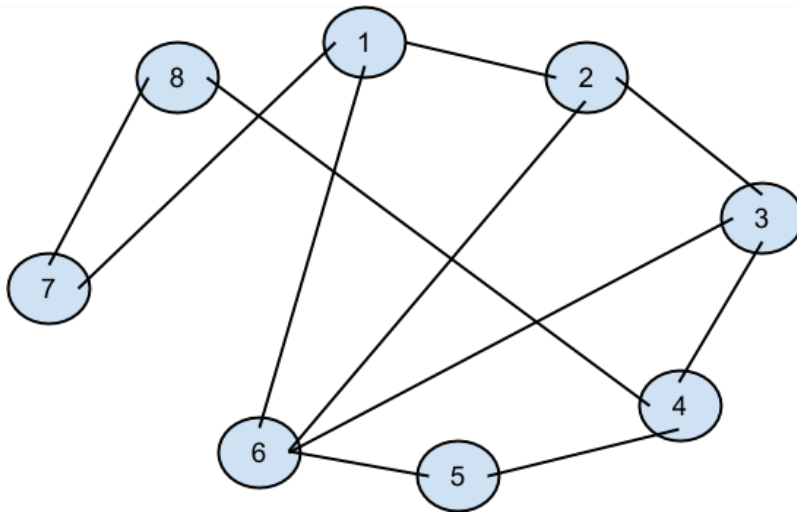
20. Care sunt etichetele nodurilor de tip frunză ale arborelui cu rădăcină, având 7 noduri,  
numerotate de la 1 la 7, și următorul vector "de tați": (5,1,5,1,0,7,5)?

R: Nodurile de tip frunza ale arborelui sunt 2,3,4 si 6 deoarece aceste noduri nu se gasesc in  
vectorul tata, ele nemaiaivand descendeti.

21. Câți frați are nodul 1 din arborele cu rădăcină cu 7 noduri, numerotate de la 1 la 7, având  
următorul vector "de tați": (5,1,5,1,0,7,5)?

R: Nodul 1 din arbore are 2 frati si anume nodul 3 si nodul 7, deoarece aceste noduri au acelasi  
tata ca si nodul 1, respectiv nodul 5

22. Se consideră graful neorientat cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, și muchiile [1,2],  
[1,6], [1,7], [2,3], [2,6], [3,6], [3,4], [4,5], [4,8], [5,6], [7,8]. Care este  
gradul minim al unui nod din acest graf? Care sunt nodurile care au acest grad minim?



R: (1,2,3,4,5,6,7) pentru ca graful este conex si daca mutam un nod se poate face ciclu

#### Probleme realizate de catre :

- Constantinescu Florin
- Totoc Traian
- Tigau Adrian

#### Varianta 16

1. Dacă  $n$  este un număr impar mai mare decât 2, un graf neorientat cu  $n$  noduri, în care fiecare nod este adiacent cu exact  $n-1$  noduri, este întotdeauna :

- a. arbore
- b. graf eulerian
- c. graf neconex
- d. graf aciclic (graf care nu conține niciun ciclu)

Raspuns: b. graf eulerian

#### Varianta 17

3. Care este gradul maxim posibil și care este gradul minim posibil pentru un nod dintr-un arbore cu  $n$  noduri?

Raspuns : Gradul maxim este 4, iar gradul minim este 1

#### Varianta 18

3. Un arbore binar este un arbore cu rădăcină în care fiecare nod are cel mult 2 descendenți direcți (fii). Înălțimea unui arbore este reprezentată de numărul maxim de

*muchii ale unui lanț elementar ce unește rădăcina cu un vârf terminal (frunză).  
Pentru un arbore binar cu exact 8 noduri, care este înălțimea minimă posibilă și care este numărul de noduri terminale (frunze) în acest caz?*

**Raspuns:** *Inaltimea minima este 3 ,iar numarul de frunze este 4*

#### **Varianta 19**

*1. Un graf neorientat este complet dacă oricare două noduri distincte ale sale sunt adiacente. Care este numărul de muchii care trebuie eliminate dintr-un graf neorientat, complet, cu 7 noduri, astfel încât graful parțial obținut să fie arbore?*

- a. 15**
- b. 1**
- c. 6**
- d. 21**

**Raspuns:** *a. 15*

#### **Varianta 20**

*1. Matricea de adiacență a unui graf neorientat G are numărul valorilor de 1 egal cu jumătate din numărul valorilor de 0. Care dintre numerele de mai jos poate fi numărul de noduri ale grafului G?*

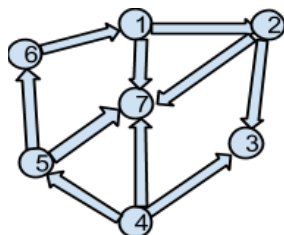
- a. 12**
- b. 14**
- c. 11**
- d. 13**

**Raspuns:** *a. 12*

#### **Varianta 21**

*2. Într-un graf orientat cu 7 noduri suma gradelor interioare ale tuturor nodurilor este egală cu 10. Care este valoarea sumei gradelor exterioare ale tuturor nodurilor?*

- a. 5**
- b. 20**
- c. 10**
- d. 1**

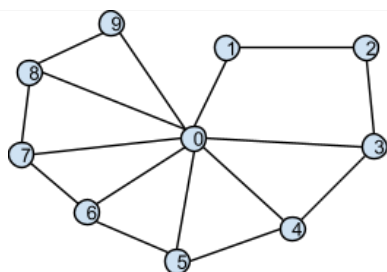


**Raspuns:** *c. 10*

#### **Varianta 22**

*4. Într-un graf neorientat cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, există câte o muchie între oricare două noduri numerotate cu numere consecutive și câte o muchie între nodul numerotat cu 10 și fiecare dintre celelalte noduri. Câte subgrafuri cu exact 3 noduri, toate adiacente două câte două, are graful dat?*

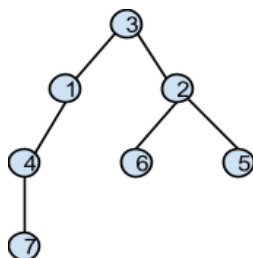




Raspuns: 8

#### Varianta 23

3. Care sunt nodurile care au exact 2 descendenți pentru un arbore cu rădăcină, cu 7 noduri, numerotate de la 1 la 7, dat de vectorul de "tați": (3,3,0,1,2,2,4)?



Raspuns: 2,3

#### Varianta 24

2. Care din următoarele proprietăți este adevărată pentru un graf orientat cu  $n$  vârfuri și  $n$  arce ( $n > 3$ ) care are un circuit de lungime  $n$ :

- a. există un vârf cu gradul  $n-1$
- b. pentru orice vârf gradul intern și gradul extern sunt egale
- c. grafurile nu are drumuri de lungime strict mai mare decât 2
- d. gradul intern al oricărui vârf este egal cu 2

Raspuns: b. pentru orice vârf gradul intern și gradul extern sunt egale

#### Varianta 25

2. Un graf neorientat cu 8 noduri are gradele nodurilor egale cu 1,2,4,2,3,2,1,x.

Pentru

ce valoare a lui  $x$  grafurile este arbore?

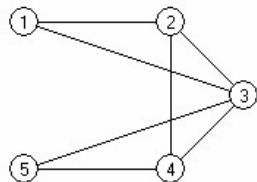
- a.  $x=1$
- b.  $x < 3$
- c.  $x > 3$
- d. nicio valoare

Raspuns: d. nicio valoare

#### Varianta 26

1. Pentru graful neorientat din figura alăturată, care este numărul de muchii ale celui mai lung lanț, format din noduri distincte, ce are ca extremități nodurile 1 și 3?

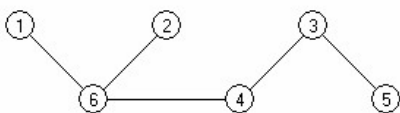
a. 2 b. 3 c. 1 d. 4



Raspuns: d. 4 (1,2,4,5,3)

2. Care este nodul ce poate fi ales ca rădăcină a arborelui din figura alăturată, astfel încât fiecare nod care nu este de tip frunză să aibă un număr impar de descendenți direcți (fii) ?

a. 3 b. 4 c. 6 d. 1

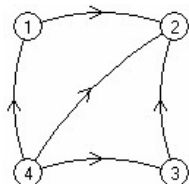


Raspuns: c. 6

#### Varianta 27

1. Care este numărul minim de arce ce trebuie adăugate în graful orientat din figura alăturată astfel încât fiecare vârf să aparțină unui circuit ?

a. 1 b. 2 c. 3 d. 4



Raspuns: a. 1

2. Care este numărul nodurilor de tip frunză din arborele cu rădăcină, cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, reprezentat prin vectorul "de tați" (2,0,6,2,4,5,5)?

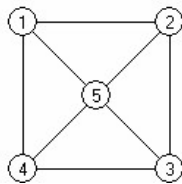
a. 3 b. 4 c. 5 d. 2

Raspuns: b. 4

#### Varianta 28

1. Care este numărul minim de muchii ce pot fi eliminate din graful alăturat astfel încât în graful parțial rezultat să existe exact un vârf de grad 0? (6p.)

a. 1 b. 3 c. 2 d. 5



Raspuns: b. 3

2. Într-un arbore cu rădăcină nivelul unui nod este egal cu lungimea lanțului format din noduri distincte care unește rădăcina cu acel nod. Rădăcina se află pe nivelul 0. Dacă toate frunzele se află pe nivelul 3 și oricare nod neterminal aflat pe un nivel  $k$  are exact  $k+1$  descendenți direcți (fii), care este numărul de noduri din acest arbore ? (4p.)

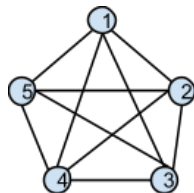
a. 8 b. 9 c. 10 d. 6

Raspuns: c. 10

Varianta 29

1. Care este numărul maxim de noduri de grad 3 într-un graf neorientat cu 5 noduri?

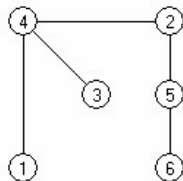
a. 4 b. 5 c. 3 d. 2



Raspuns: a. 4

2. Într-un arbore cu rădăcină nivelul unui nod este egal cu lungimea lanțului format din noduri distincte care unește rădăcina cu acel nod. Care dintre noduri trebuie ales ca rădăcină în arborele din figura alăturată astfel încât pe fiecare nivel să se găsească un număr impar de noduri?

a. 2 b. 3 c. 6 d. 4

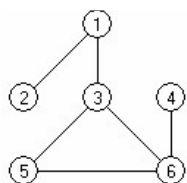


Raspuns: d. 4

Varianta 30

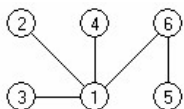
1. Care este numărul minim de muchii ce trebuie mutate în graful din figura alăturată astfel încât acesta să fie conex și fiecare nod să aparțină unui ciclu?

a. 0 b. 1 c. 2 d. 3



Raspuns: b. 1

3. Care sunt nodurile de tip frunză din arborele alăturat dacă se alege ca rădăcină nodul 6?

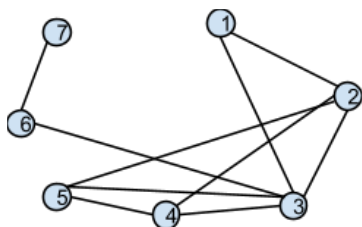


Raspuns: 5,4,3,2

### Varianta 31

1. Se consideră graful neorientat cu 7 noduri, numerotate de la 1 la 7, și muchiile  $[1,3]$ ,  $[2,3]$ ,  $[3,4]$ ,  $[3,5]$ ,  $[5,4]$ ,  $[1,2]$ ,  $[2,5]$ ,  $[2,4]$ ,  $[6,7]$ ,  $[3,6]$ . Care dintre următoarele succesiuni de noduri reprezintă un lanț care trece o singură dată prin toate nodurile grafului?

- a. (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)   b. (4, 5, 3, 6, 7)  
c. (7, 6, 3, 5, 4, 2, 1)   d. (1, 3, 5, 4, 2, 3, 6)



Raspuns: c. (7, 6, 3, 5, 4, 2, 1)

2. Un arbore cu 11 noduri, numerotate de la 1 la 11, este memorat cu ajutorul vectorului de tați  $t=(2,5,5,3,0,2,4,6,6,2,3)$ . Mulțimea tuturor ascendenților nodului 8 este:

- a. {1, 2, 5, 6, 10}   b. {6, 2, 5}   c. {6}   d. {5, 2}

Raspuns: b. {6, 2, 5}

### Varianta 32

1. Un graf orientat este memorat cu ajutorul listelor de adiacență scrise alăturat. Nodurile care au gradul exterior egal cu 2 sunt: 1:(5,6) 2:(1,5,4) 3:(1,5) 4:(1,2) 5:(2) 6:(2,4,5)

- a. 2 și 5   b. 1,3 și 4   c. 6   d. 2 și 3

Raspuns: b. 1,3 și 4

2. Graful neorientat cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, este reprezentat cu ajutorul matricei de adiacență alăturate. Pentru acest graf este adevărată afirmația:

- a. Graful este hamiltonian   b. Graful nu are noduri de grad 0  
c. Gradul maxim al unui nod este 3   d. Graful are trei componente conexe

```

0 1 1 1 0 0 0 0
1 0 1 0 1 1 0 0
1 1 0 0 1 0 0 0
1 0 0 0 0 1 0 0
0 1 1 0 0 1 0 0
0 1 0 1 1 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0

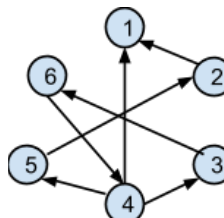
```

Raspuns: d. Graful are trei componente conexe

Realizat de catre :

- Apostolache Diana Raluca
- Badea Cristian
- Focsa Alexandru
- Onea Cristian

1. Care dintre următoarele propoziții **NU** este adevărată pentru graful orientat cu 6 vârfuri, numerotate de la 1 la 6 și ale cărei arce sunt: (2,1), (3,6), (4,1), (4,3), (4,5), (5,2), (6,4)? (4p.)



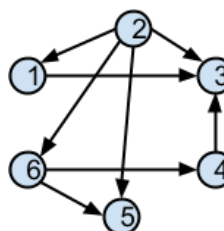
- a. vârful numerotat cu 6 aparține unui circuit  
b. vârful numerotat cu 1 are gradul extern 0  
c. gradul intern al vârfului numerotat cu 4 este 1  
d. graful nu are circuite

2. Care este numărul de circuite distincte ale grafului orientat dat prin matricea de adiacență alăturată?  
Două circuite sunt distincte dacă diferă prin cel puțin un arc. (4p.)

```

0 0 1 0 0 0
1 0 1 0 1 1
0 0 0 0 0 0
0 0 1 0 0 0
0 0 0 0 0 0
0 0 0 1 1 0

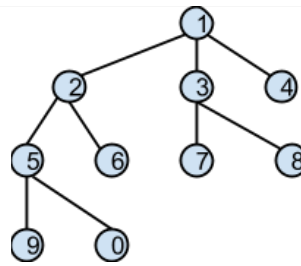
```



- a. 0   b. 1   c. 2   d. 3

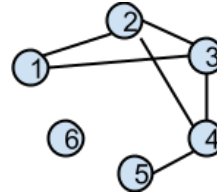
3. Câte dintre nodurile arborelui din figura alăturată pot fi considerate ca fiind rădăcină astfel încât fiecare nod să aibă cel mult doi descendenți? (6p.)

Raspuns : 6 (adica 4, 6, 7, 8, 9, 0)



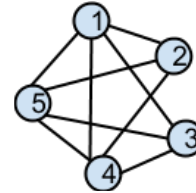
4. Se consideră un graf neorientat cu **5** noduri și **9** muchii.  
Care dintre următoarele șiruri de numere pot fi gradele  
nodurilor grafului? (4p.)

- a. 4, 2, 6, 4, 2
- b. 2, 2, 1, 2, 2
- c. 1, 1, 1, 1, 1
- d. 4, 3, 3, 4, 4



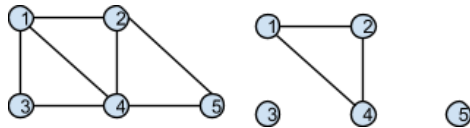
5. Care este numărul **maxim** de muchii pe care îl poate avea un graf  
neorientat cu **6** noduri și **3** componente conexe?

**Raspuns: 6 muchii**



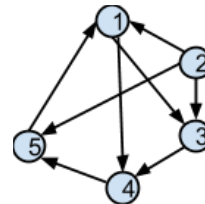
6. Se consideră graful neorientat din figura alăturată. Care este numărul **minim** de muchii ce se  
pot elimina astfel încât graful parțial obținut să aibă exact **3** componente conexe? (4p.)

- a. 2
- b. 4
- c. 1
- d. 3



7. Se consideră un graf orientat cu **5** vârfuri și **8** arce. Care dintre  
următoarele șiruri de numere pot fi gradele exterioare ale vârfurilor  
acestui graf? (4p.)

- a. 2, 3, 1, 1, 1
- b. 2, 2, 6, 5, 1
- c. 1, 0, 1, 1, 1, 1
- d. 1, 1, 0, 2, 1



8. Se consideră un graf neorientat cu **10** vârfuri astfel încât între oricare două vârfuri distincte  
există muchie. Câte lanțuri distincte de lungime **3** există între vârful **2** și vârful **4**? Lungimea  
unui lanț este egală cu numărul de muchii din care este compus. Două lanțuri sunt distincte  
dacă diferă prin cel puțin o muchie. :

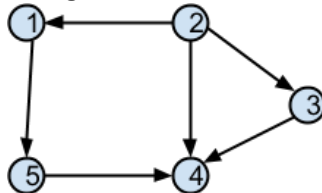
- a. 90
- b. 28
- c. 45
- d. 56

9. Se consideră graful orientat din figura alăturată. Câte dintre vârfurile grafului au gradul  
intern egal

cu gradul extern?

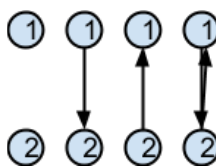
- a. 3      b. 2      c. 1      d. 4

Varfurile care au gradul intern egal cu cel extern sunt: 1, 3, 5.



10. Variabila  $n$  memorează un număr natural nenul. Care este numărul total de grafuri orientate distincte cu  $n$  noduri? Două grafuri orientate sunt distincte dacă matricele lor de adiacență sunt diferite. (4p.)

- a.  $4n(n-1)/2$    b.  $3n(n-1)/2$    c.  $4n(n-1)$    d.  $2n(n-1)/2$

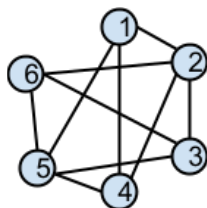


Exemplu: Luam graful orientat cu 2 noduri.

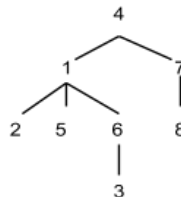
Apoi înlocuim  $n$  cu nr. de noduri (care sunt 2).  $4 \cdot 2(2-1)/2 = 4 \cdot 2 \cdot 1/2 = 4 \cdot 1 = 4$ , adică numărul de cazuri. Un graf orientat complet cu  $n$  noduri are  $n(n-1)$  muchii. Numărul de submulțimi din mulțimea muchiilor este 2.

11. Care este numărul *maxim* de muchii pe care-l poate avea un graf neorientat cu 6 noduri, care nu este conex? (4p.)

- a. 4      b. 15      c. 12      d. 10



12. Fie  $T$  un arbore cu rădăcină. Arborele are 8 noduri numerotate de la 1 la 8 și este descris prin următorul vector „de tați”: (4,1,6,0,1,1,4,7). Care sunt frunzele arborelui? (6p.)



**Răspuns:** 1 2 3 4 5 6 7 8 , iar arborele va arata astfel:  
4 1 6 0 1 1 4 7

- plecam cu numărul care îi

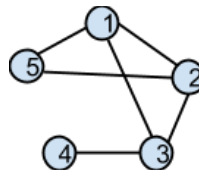
corespunde (este deasupra) lui 0;

- apoi ne uităm care numere îi corespund deasupra cifrei 4;

- apoi facem pentru fiecare cifră în parte, iar numere care nu au descendenți se numesc „frunze” : 2, 3, 5, 8.

13. Care dintre următoarele afirmații este adevărată pentru **orice** graf neorientat  $G$  cu 5 noduri și 6 muchii? (4p.)

- a.  $G$  are cel puțin un ciclu;
- b.  $G$  este conex;
- c.  $G$  are gradele tuturor nodurilor numere pare;
- d.  $G$  nu poate avea noduri cu gradul 0.



14. Fie  $T$  un arbore cu rădăcină. Arborele are 8 noduri numerotate de la 1 la 8 și este descris prin următorul vector „de tați”:  $(3,5,0,3,3,5,5,5)$ . Care este nodul cu cei mai mulți descendenți direcți (fii)? (6p.)

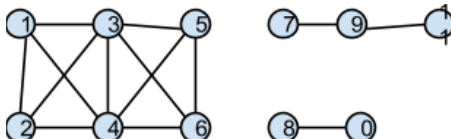
**Raspuns:** 1 2 3 4 5 6 7 8 , arborele este:  
3 5 0 3 3 5 5 5



-( explicatiile sunt ca la ex. 12 ). Nodul cu cei mai mult descendenți este 5.

15. Dacă  $G$  este un graf neorientat cu 11 noduri și 13 muchii, fără noduri cu gradul 0, atunci numărul maxim de componente conexe pe care le poate avea graful este: (4p.)

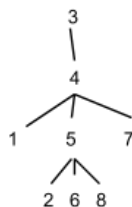
- a. 2
- b. 4
- c. 3
- d. 5



16. Fie  $n$  un număr natural,  $n > 4$ . Orice graf neorientat cu  $n$  noduri și  $n$  muchii : (4p.)

- a. are gradele tuturor nodurilor numere pare
- b. este conex
- c. are cel puțin un ciclu
- d. este arbore.

17. Fie  $T$  un arbore cu rădăcină. Arborele are 8 noduri numerotate de la 1 la 8 și este descris prin următorul vector „de tați”:  $(4,5,0,3,4,5,4,5)$ . Care sunt frunzele arborelui?



**Raspuns:** 1 2 3 4 5 6 7 8 , arborele este:  
4 5 0 3 4 5 4 5

Frunzele arborelui sunt: 1, 2, 6, 7, 8.

18. Dacă  $G$  este un graf neorientat cu 8 noduri și 2 componente conexe, atunci graful are cel



mult: (4p.)

a. 28 de muchii

b. 12 muchii

c. 21 de muchii

d. 16 muchii

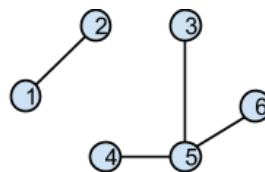
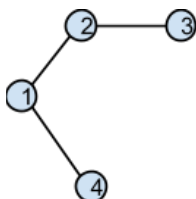
**Raspuns:** 2 componente conexe : 1-2-3-4-5-6-7 si 8 ;muchii:  $(7*6)/2=21$ .

19. Dacă T este un arbore cu rădăcină cu 100 de noduri, care este numărul minim de frunze pe care le poate avea T?



**Raspuns:** 1

20. Care este numărul minim de muchii pe care le poate avea graful neorientat G, dacă graful din figura 1 reprezintă un **subgraf** al lui G, iar graful reprezentat în figura 2 este **graf parțial** al lui G?(4p.)



a.8

b.7

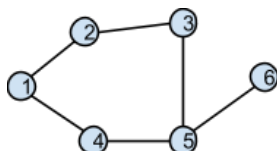
c.5.

d.6

(Figura 1)

(Figura 2)

**Raspuns:**



21. Se consideră un arbore cu rădăcină, cu 100 noduri, numerotate de la 1 la 100. Dacă nodul 13 are exact 14 frați și nodul 100 este tatăl nodului 13, care este numărul total de descendenți direcți (fii) ai nodului 100?

**Raspuns:** 15 fii.

**Daca nodul 13 este fiu al nodului 100 si are 14 fii, atunci numarul total de descendenti este 15.  $(14+1=15)$ .**

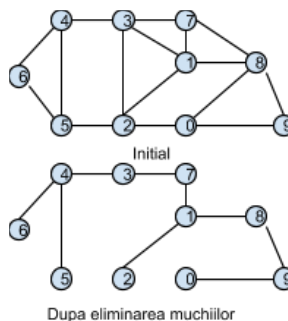
22. Care dintre următoarele afirmații referitoare la graful neorientat G, reprezentat în figura alăturată, este adevărată? (4p.)

a. Graful parțial al lui G obținut prin eliminarea muchiilor: [5,6], [2,5], [2,3], [2,10], [10,8], [1,3], este un arbore.

b. Graful conține un singur ciclu.

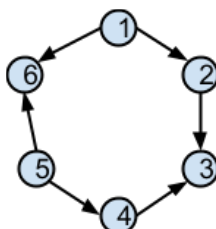
c. Cel mai lung lanț, care conține numai noduri distincte, are lungimea 8.

d. Numărul nodurilor de grad par este egal cu numărul nodurilor de grad impar.



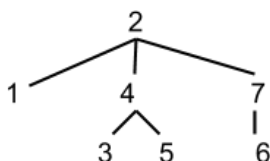
23. Se consideră graful orientat  $G$ , cu 6 vârfuri, definit cu ajutorul listelor de adiacență alăturate. Construiți matricea de adiacență corespunzătoare grafului orientat  $G$ , cu 6 vârfuri, în care există arc între vârfurile distincte  $i$  și  $j$  dacă și numai dacă în graful  $G$  există cel puțin un drum de la  $i$  la  $j$ . (6p.)

1: 2 6     **Raspuns:** 0 1 1 0 0 1  
 2: 3                0 1 0 0 0 0  
 3:                    0 0 0 0 0 0  
 4: 3                0 0 1 0 0 0  
 5: 4 6              0 0 1 0 0 0  
 6: 3                0 0 1 0 0 0



24. Se consideră un arbore  $G$ , cu rădăcină, memorat cu ajutorul vectorului de tați următor:  $T=(2,0,4,2,4,7,2)$ . Care dintre următoarele afirmații este adevărată? (4p.)

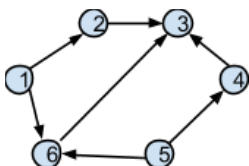
- a. Nodurile 1,4 și 6 sunt frați.
- b.  $G$  este conex și prin eliminarea unei muchii oarecare din  $G$ , graful obținut nu este conex.
- c. Prin eliminarea muchiei  $[6,7]$  se obține un graf parțial, conex.
- d. Arborele  $G$  are 5 frunze.



25. Câte vârfuri ale grafului din figura alăturată, au gradul interior mai mare decât gradul exterior? (6p.)

**Raspuns:** 3 (adica varfurile 3, 5 si 6)

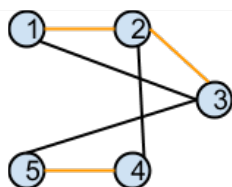
!!Sunt 2 (3 si 5) dar la varinatele de raspuns arata ca sunt 3 (3,5,6).



26. Se consideră un graf neorientat dat prin listele de adiacență alăturate. Care este numărul maxim de muchii care pot fi eliminate din graf astfel încât graful parțial rezultat să fie conex? (6p.)

1: 2 3  
 2: 1 3 4  
 3: 1 2 4 5  
 4: 2 3 5  
 5: 3 4

**Raspuns:** 3



27. Într-un graf orientat  $G$  cu 6 vârfuri numerotate cu numere distincte de la 1 la 6, există arc de la  $i$  la  $j$  dacă și numai dacă  $i < j$  și  $j - i > 1$ . Câte vârfuri din graf au gradul interior maimare decât gradul exterior?

**Raspuns:** 3

1: grad int: 5, grad ext: 2;

2: grad int: 5, grad ext: 2;

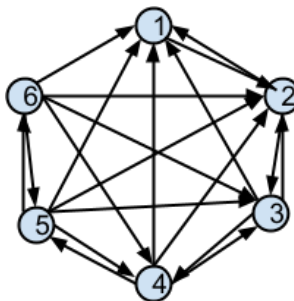
3: grad int: 4, grad ext: 3;

4: grad int: 3, grad ext: 4;

5: grad int: 2, grad ext: 5;

6: grad int: 1, grad ext: 5;

☞ muchiile de la 1 la 5, sunt datorita conditiei  $i < j$  (ex:  $1 < 2$ ;  $2 < 3$ ), iar restul sunt datorita conditiei  $j - i > 1$  (ex:  $6 - 1 = 5 > 1$ )



Realizat de catre :

- Balan Ana Maria
- Dunac Cristiana
- Lazar Maricel
- Enache Marian

Varianta 36

3. Se consideră un graf neorientat cu 7 noduri numerotate de la 1 la 7 și muchiile  $[1,2], [1,3], [2,3], [2,4], [2,5], [2,6], [4,6], [5,7], [6,7]$ . Care este numărul minim de muchii care trebuie adăugate pentru ca acest graf să devină eulerian?

**Graficul Eulerian** este un graf care contine un ciclu eulerian (un ciclu simplu ce contine toate muchiile grafului).

**Raspuns:** 3,  $([2,7], [1,7], [1,6])$



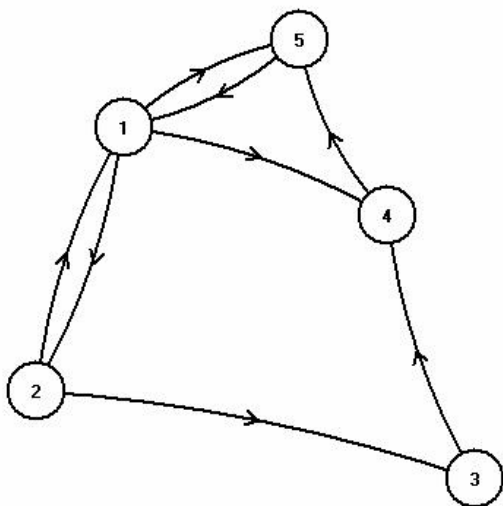
4. Câte muchii trebuie eliminate dintr-un graf neorientat complet cu **20** de noduri, pentru ca acesta să devină arbore? Un graf este complet dacă oricare două noduri distincte sunt adiacente.

**Raspuns: 171** ( $20 \cdot 19 / 2 - 19 = 171$ )

#### Varianta 37

3. Se consideră un graf orientat cu 5 vârfuri reprezentat în figura alăturată. Care este matricea de adiacență corespunzătoare grafului?

**Matricea de adiacență** asociată unui graf neorientat cu  $n$  noduri se definește astfel:  $A = (a_{ij})_{n \times n}$ .





**Raspuns:**

4. Scrieți care este gradul intern al vârfului **5** și gradul extern al vârfului **1**.

**Raspuns:** 2 și 3

**Varianta 38**

3. Care este numărul minim de muchii care trebuie eliminate astfel încât graful să aibă **3** componente conexe?

Următorii doi itemi se referă la un graf neorientat cu **7** noduri, numerotate de la **1** la **7** și muchiile:

**[1,5], [2,3], [2,4], [2,5], [3,4], [4,5], [4,7], [5,6], [5,7].**

**Raspuns:** 2 ([1,5],[5,6])



4. Câte cicluri elementare distincte există în graf? Două cicluri sunt distincte dacă diferă prin cel puțin o muchie.

**Raspuns:** 4.

**Varianta 39**

1. Stabiliți care dintre următorii vectori este vector de "tați" pentru arborele cu **7** noduri, numerotate de la **1** la **7**, cu rădăcina **1**, reprezentat prin matricea de adiacență alăturată:

0 1 0 0 1 0 0  
1 0 1 1 0 0 0  
0 1 0 0 0 0 0  
0 1 0 0 0 0 0  
1 0 0 0 1 1  
0 0 0 1 0 0  
0 0 0 1 0 0

- a. (1, 0, 2, 2, 1, 5, 5) b. (0, 1, 2, 2, 1, 5, 5)  
c. (3, 1, 0, 2, 1, 5, 6) d. (2, 1, 0, 2, 1, 5, 2)



Raspuns: b.(0, 1, 2, 2, 1, 5, 5)

## Varianta 40

1. Se consideră vectorul de "tați" al unui arbore cu rădăcină  $t=(3,4,0,3,3,5)$  ale  
cărui

noduri sunt numerotate de la 1 la 6. Alegeți afirmația corectă:

- a. nodurile 4 și 6 sunt noduri de tip frunză(fiu)      b. nodul 3 are un singur descendent  
direct  
c. nodul 6 este tatăl nodului 5      d. nodurile 1, 2, 6 sunt noduri de tip  
frunză

1	2	3	4	5	6
3	4	0	3	3	5

R: d. nodurile 1, 2, 6 sunt noduri de tip frunză



3. Se consideră un graf neorientat cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, și muchiile [1,5],[1,6], [2,6], [3,4], [3,6], [3,7], [4,6], [6,8], [7,8]. Dacă se elimină nodul 6 și toate muchiile incidente cu acesta câte componente conexe va avea subgraful rezultat?

Un **graf**  $G=(V, E)$  este **conex** dacă pentru orice pereche  $x,y$  de noduri din  $V$  exista un lant de la  $x$  la  $y$  (implicit si de la  $y$  la  $x$ ).

Se numeste **subgraf** al unui graf  $G = (X, U)$  un graf orientat iar arcele din multimea  $V$  sunt toate arcele din multimea  $U$  care au ambele extremități în multimea  $Y$ .



R: 3.

## Varianța 41

1. Câte dintre vârfurile grafului neorientat  $G$ , reprezentat prin matricea de adiacență alăturată, au gradul un număr par?

a. 1    b. 3    c. 2    d. 5

	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	
	0	1	0	1	1
	0	1	1	0	1
	1	0	1	1	0

R: a. 1

3. Pentru reprezentarea unui arbore cu radacină cu 10 noduri, etichetate cu numere naturale de la 1 la 10, se utilizează vectorul de tați: TATA=(4, 8, 8, 0, 10, 4, 8, 6, 2, 6).

Care sunt frunzele arborelui?



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	8	8	0	10	4	8	6	2	6

R: **5** : ( 1,7,9,3,5 )

### Varianta 42

1. Câte dintre vârfurile grafului neorientat G, reprezentat prin matricea de adiacență alăturată, au gradul 0 ?

- a. 2                      b. 1                      c. 3                      d. 0

R: a. 2

3. Pentru reprezentarea unui arbore cu radacină cu 9 noduri, etichetate cu numere naturale de la 1 la 9, se utilizează vectorul de "tați":  $T=(5,0,2,7,3,3,2,4,7)$ . Din câte muchii este format un lanț alcătuit din noduri distincte, lanț de lungime maximă, în arborele dat?

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>7</b>

R: **6** [ 8,4,7,2,3,5,1 ]



### Varianta 43



1. Un graf neorientat este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată.  
Câte grafuri parțiale distincte, formate doar din noduri cu gradul egal cu 2, se pot obține din graful dat? Două grafuri sunt distincte dacă matricele lor de adiacență diferă.

a. 2

b. 1

c. 3

d. 0

```

0 1 0 0 1
1 0 1 1
0
0 1 0 1 1
0 1 1 0
1
1 0 1 1
0

```

R: a.

3. Pentru reprezentarea unui arbore cu rădăcină cu 10 noduri, etichetate cu numere naturale de la 1 la 10, se utilizează vectorul de tați: TATA=(4, 8, 8, 0, 10, 4, 8, 6, 2, 6). Care este rădăcina arborelui și câte frunze are acesta?

```

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
4 8 8 0 10 4 8 6 2 6

```

R - radacina: 4

- 5 frunze: 1,5,9,3,7.



#### Varianta 45

1). Graful neorientat **G** este dat prin matricea de adiacență alăturată.  
Câte vârfuli ale grafului **G** au gradul 1?

```

0 0 0 0 1
0 0 1 1 0
0 1 0 1 1
0 1 1 0 1
1 0 1 1 0

```

a. 1 b. 2 c. 3 d. 0

Raspuns: a.1

3). Pentru reprezentarea unui arbore cu rădăcină cu 9 noduri, etichetate cu numere naturale de la 1 la 9, se utilizează vectorul de „tați”: **T=(2,0,1,7,3,1,2,4,1)**. Care sunt descendenții direcți ai rădăcinii și câte frunze are arborele dat?

Raspuns: Descendenti directi: 7,1

Frunze: 4



#### Varianta 46

1). Care dintre următoarele propoziții este **falsă** pentru graful orientat **G**, dat prin matricea de adiacență alăturată?

```
0 1 1 0 0
0 0 1 1 0
0 0 0 1 1
1 1 0 0 0
0 0 0 1 0
```

- a. există cel puțin un nod în graful **G** care are gradul intern egal cu cel extern
- b. graful **G** nu are circuite
- c. există cel puțin un drum între oricare două noduri ale grafului **G**
- d. graful **G** are **9** arce

Raspuns: b.graful G nu are circuite



3). Câte frunze are arborele cu rădăcină cu **9** noduri, numerotate de la **1** la **9**, al cărui vector „de tați” este **(6, 6, 8, 8, 7, 7, 0, 7, 7)**?

Raspuns: 6 frunze.



#### Varianta 47

1). Care dintre următorii vectori **NU** poate reprezenta vectorul „de tați” al unui arbore cu rădăcină, cu **5** noduri, numerotate de la **1** la **5**?

a. **3 1 0 1 2**   b. **2 0 1 1 2**   c. **3 4 0 2 3**   d. **4 1 1 0 2**



a.



b.



c.

Raspuns: c. **3 4 0 2 3**



d. .

#### Varianta 48

3). Care este lungimea celui mai scurt drum de la nodul **1** la nodul **5** pentru graful orientat din figura alăturată?

Raspuns: 3 (1,2,6,5 sau 1,4,6,5)

1. Se consideră graful neorientat cu 6 noduri, definit cu ajutorul listelor de adiacență alăturate. Care dintre mulțimile următoare de noduri are toate elementele extremități ale unor lanțuri de lungime 2 cu cealaltă extremitate în nodul 5?

1: 4,5,6

2: 5

3: 4

4: 1,3

5: 1,2,6

6: 1,5



a. {1,4,6} b. {2} c. {3} d. {2,6}

Multimea care are toate elementele extremități ale unor lanțuri de lungime 2 cu cealaltă extremitate în nodul 5 este {1,4,6}.

2. Un arbore cu rădăcină are nodurile numerotate de la 1 la 18 și este reprezentat prin

vectorul de tați  $t: (8, 8, 0, 3, 4, 3, 4, 7, 1, 2, 3, 3, 7, 8, 3, 5, 6, 8)$ . Numărul tuturor descendenților nodului 3 este egal cu:



a.3 b.6 c.17 d.18

Numarul descendentilor nodului 3 este 17.

3. Graful neorientat cu 60 de noduri, numerotate de la 1 la 60, are numai muchiile [1,60],

[60,20], [2,30] și [4,30]. Numărul componentelor conexe ale grafului este egal cu:

a.3 b.56 c.54 d.0



Numarul componentelor conexe este 54 deoarece 1,60,20 si 2,30,4 reprezinta 2 componente conexe iar restul punctelor sunt considerate si ele tot component conexe.

4. Într-un arbore cu rădăcină cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, nodul 10 este rădăcină,

iar între celelate noduri există relația: nodul cu numărul  $i+1$  este tatăl celui cu numărul  $i$ ,

pentru  $i \in \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ . Vectorul de tați al arborelui astfel definit, este: (4p.)

a. (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) b. (1,2,3,4,5,6,7,8,9,0)

c. (2,3,4,5,6,7,8,9,10,0) d. (9,8,7,6,5,4,3,2,1,0)

Vectorul de tati este (2,3,4,5,6,7,8,9,10,0) deoarece pentru  $i=1 \Rightarrow i+1=2$  care este tata pentru 1; pentru  $i=2 \Rightarrow 2+1=3$ , tata pentru 2; pentru  $i=3 \Rightarrow 3+1=4$ , tata pentru 3 etc.

5. Se consideră graful neorientat cu mulțimea nodurilor  $\{1,2,3,4,5,6,7,8\}$  și mulțimea

muchiilor  $\{[1,2], [2,3], [2,4], [4,7], [2,6], [1,5], [5,6], [6,8], [7,8]\}$ .

Pentru a transforma graful într-un arbore, putem elimina: (4p.)

a. muchiile  $[1,5]$  și  $[1,2]$  b. muchia  $[5,6]$



c. nodul 3 d. muchiile  $[2,6]$  și  $[4,7]$

Pentru a avea un arbore trebuie sa eliminam muchia  $[5,6]$ .

6. Graful orientat  $G$  este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată.

Câte vârfuri din graful dat au gradul interior egal cu gradul exterior?

0 1 0 0 1

1 0 1 0 0

0 0 0 1 1

0 1 0 0 1

1 0 0 0 0

a.2 b.1 c.3 d.0

Gradu exterior este multimea arcelor care pleaca din varful respective, iar gradul interior este multimea arcelor care au ca extremitate finala acel varf. Prin urmare nodul 1 are gradul exterior 2 iar cel interior 2, nodul 2 are gradul exterior 2 si cel interior 2, nodul 3 are gradul exterior 2 iar cel interior 1, nodul 4 are gradul exterior 2 iar gradul interior 1 si nodul 5 are gradul exterior 1 si gradul interior 3.

Deci numarul varfurilor care au gradul exterior egal cu gradul interior este 2.

7. Pentru reprezentarea unui arbore cu radacină cu 9 noduri, etichetate cu numere naturale de la 1 la 9, se utilizează vectorul de „tați”:  $T=(7,0,2,7,6,2,3,6,5)$ . Care sunt nodurile

arborelui ce au exact 2 descendenți direcți (fii)?



Nodurile care au exact 2 descendenți sunt 2,6,7.

Rezolvat de catre :

- Chirila Alin
- Hancianu George

#### Varianta 81

2. Care dintre următoarele afirmații este adevărată pentru graful neorientat având mulțimea nodurilor  $X=\{1,2,3,4,5\}$  și mulțimea muchiilor  $U=\{[1,2], [1,5], [2,3], [2,4], [3,4], [4,5]\}$ ?

- a. Este graf hamiltonian, dar nu este eulerian.
- b. Este graf eulerian, dar nu este hamiltonian.
- c. Este și graf hamiltonian și graf eulerian.
- d. Nu este graf hamiltonian, și nici nu este graf eulerian



Raspuns: A

**Varianta 82:**

1. Se consideră graful orientat cu nodurile numerotate de la 1 la 5 și arcele  $(1,2)$ ,  $(1,5)$ ,  $(2,1)$ ,  $(2,3)$ ,  $(2,5)$ ,  $(3,4)$ ,  $(5,2)$ ,  $(5,4)$ . Care este lungimea maximă a unui drum de la nodul 1 la nodul 4, format doar din arce distincte?



- a. 5
- b. 6
- c. 4
- d. 7

**Raspuns: B**

2. Un graf neorientat cu nodurile numerotate de la 1 la 4 este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Care dintre afirmațiile de mai jos este adevărată pentru acest graf?

- a. Graful este arbore
- b. Graful nu este conex
- c. Graful este ciclic
- d. Graful are toate gradele nodurilor numere pare

**Raspuns: A**

**Varianta 83**

2. Se consideră graful orientat cu nodurile numerotate de la 1 la 5 și arcele  $(2,1)$ ,  $(5,1)$ ,  $(1,2)$ ,  $(3,2)$ ,  $(5,2)$ ,  $(4,3)$ ,  $(2,5)$ ,  $(4,5)$ . Care este lungimea maximă a unui drum de la nodul 4 la nodul 1, format doar din arce distincte?

- a. 6
- b. 5
- c. 4
- d. 7



Raspuns: B

3. Scrieți matricea de adiacență a unui graf neorientat cu 6 noduri în care toate nodurile au gradul 2 și care are două componente conexe.

Raspuns:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$



#### Varianta 84

1. Se consideră graful neorientat cu nodurile numerotate de la 1 la 6 și având muchiile [1,2], [2,3], [2,5], [2,6], [3,4], [4,5], [4,6], [5,6]. Câte lanțuri , distincte și de lungime 3 există de la nodul 1 la nodul 4 în graful dat? Două lanțuri sunt distincte dacă diferă prin cel puțin o muchie.

- a. 2
- b. 0
- c. 4
- d. 3



Raspuns: D



2. Un arbore cu 9 noduri, numerotate de la 1 la 9, este memorat cu ajutorul vectorului „de tați”

$t=(9,3,4,7,3,9,0,7,2)$ . Mulțimea tuturor nodurilor de tip frunză este:



- a. {8, 6, 1, 5}
- b. {1, 6}
- c. {8}
- d. {1, 6, 8}

Raspuns: A

#### Varianta 85

1. Se consideră graful orientat cu vârfurile numerotate de la 1 la 7 și arcele (1,2), (1,7), (2,3), (3,2), (3,4), (4,3), (5,4), (5,6), (6,4), (7,6). Câte vârfuri din graful dat au gradul extern impar?



- a. 4
- b. 3
- c. 1
- d. 2

Raspuns: A

2. Un arbore cu 9 noduri, numerotate de la 1 la 9, este memorat cu ajutorul vectorului „de tați”

$t=(9,3,4,7,3,9,0,7,2)$ . Care este numărul minim de muchii care trebuie eliminate pentru ca lungimea celui mai lung lanț, format din noduri distincte, cu o extremitate în rădăcină să fie 3?



- a. 4
- b. 3
- c. 2
- d. 5

Raspuns: A

Varinta 86.ex 3: Scrieți matricea de adiacență a arborelui cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, definit prin următorul vector "de tați": (0, 1, 1, 1, 3, 3).



Vatina 87.ex 3: Se consideră un arbore cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, reprezentat prin matricea de adiacență dată alăturat. Scrieți toate nodurile care pot fi alese ca rădăcină a arborelui astfel încât acesta să aibă un număr maxim de frunze.

RASPUNS: 1,2.

**Varianta 88.ex 3:** Se consideră un arbore cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, reprezentat prin matricea de adiacență dată alăturat. Scrieți toate nodurile care pot fi alese ca rădăcină a arborelui astfel încât acesta să aibă un număr minim de frunze



**RASPUNS:** 3,4,5,6.

**Varianta 89. ex 3:** Determinați ultima valoare (notată cu „?”) din vectorului „de tați” (0, 1, 1, 2, 3, 3, ?) astfel încât arborele cu 7 noduri, numerotate de la 1 la 7, descris de acest vector, să aibă pe fiecare nivel  $n$  exact  $2n$  noduri, nodul rădăcină fiind pe nivelul  $n=0$ , și fiecare nod să aibă cel mult doi descendenți. Scrieți matricea de adiacență a arborelui astfel definit.



**Varianta 90. ex 3:** Se consideră un arbore cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, reprezentat prin matricea de adiacență dată alăturat. Scrieți toate nodurile care pot fi alese ca rădăcină a arborelui astfel încât acesta să aibă un număr par de frunze.



**RASPUNS: 1,2.**

**Realizat de catre:**

- Constantinescu Florin
- Totoc Traian
- Tigau Adrian

### **Subiecte pentru bac**

#### **Varianta 16**

2. Un algoritm generează în ordine crescătoare toate numerele de  $n$  cifre, folosind doar cifrele 3, 5 și 7. Dacă pentru  $n=5$ , primele 5 soluții generate sunt 33333, 33335, 33337,

33353, 33355, precizați care sunt ultimele 3 soluții generate, în ordinea generării.

**Raspuns :** (77773);(77775);(77777)

#### **Varianta 17**

2. Un algoritm generează în ordine descrescătoare toate numerele de 5 cifre, fiecare dintre ele având cifrele în ordine strict crescătoare. Știind că primele 5 soluții generate sunt 56789, 46789, 45789, 45689, 45679, precizați care sunt ultimele 3 soluții generate, în ordinea generării.

**Raspuns: (12347); (12346); (12345)**

#### **Varianta 18**

2. Un algoritm generează, în ordine lexicografică, toate șirurile alcătuite din câte  $n$  cifre binare

(0 și 1). Știind că pentru  $n=5$ , primele 4 soluții generate sunt 00000, 00001, 00010, 00011,

precizați care sunt ultimele 3 soluții generate, în ordinea obținerii lor.

**Raspuns: 11101; 11110 ; 11111**

#### **Varianta 19**

2. Un algoritm generează în ordine crescătoare, toate numerele de  $n$  cifre ( $n < 9$ ), cu cifre distincte, care nu au două cifre pare alăturate. Dacă pentru  $n=5$ , primele 5 soluții generate

sunt 10325, 10327, 10329, 10345, 10347, precizați care sunt următoarele 3 soluții generate, în ordinea obținerii lor.

**Raspuns: 10349; 10356; 10357**

#### **Varianta 20**

2. Un algoritm generează în ordine descrescătoare, toate numerele de  $n$  cifre ( $n < 9$ ), cu cifrele în ordine strict crescătoare, care nu au două cifre pare alăturate. Dacă pentru  $n=5$ , primele 5 soluții generate sunt 56789, 45789, 45679, 45678, 36789, precizați care sunt următoarele 3 soluții generate, în ordinea obținerii lor.  
**Raspuns: 35789; 35679; 35678**

#### Varianta 21

1. Care din următoarele probleme referitoare la mulțimea de numere reale  $M = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  ( $n > 1000$ ) poate fi rezolvată cu un algoritm care are un număr minim de pași? (4p.)  
a. sortarea elementelor mulțimii  $M$   
b. generarea elementelor produsului cartezian  $M \times M$   
c. determinarea elementului minim al mulțimii  $M$   
d. generarea tuturor permutărilor mulțimii  $M$   
**Raspuns: c) determinarea elementului minim al mulțimii  $M$**

#### Varianta 22

1. În timpul procesului de generare a permutărilor mulțimii  $\{1, 2, \dots, n\}$  prin metoda backtracking, în tabloul unidimensional  $x$  este plasat un element  $x_k$  ( $1 \leq k \leq n$ ). Acesta este considerat valid dacă este îndeplinită condiția:  
a.  $x_k \notin \{x_1, x_2, \dots, x_{k-1}\}$   
b.  $x_k \neq x_{k-1}$   
c.  $x_k \notin \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$   
d.  $x_k \neq x_{k-1}$  și  $x_k \neq x_{k+1}$   
**Raspuns: a)  $x_k \notin \{x_1, x_2, \dots, x_{k-1}\}$**

#### Varanta 23

1. Algoritmul de generare a tuturor numerelor de 5 cifre nenule, fiecare având cifrele ordonate strict crescător, este echivalent cu algoritmul de generare a: (6p.)  
a. submulțimilor unei mulțimi cu 5 elemente  
b. produsului cartezian a unor mulțimi de cifre  
c. aranjamentelor de 9 elemente luate câte 5  
d. combinațiilor de 9 elemente luate câte 5  
**Raspuns: d) combinațiilor de 9 elemente luate câte 5**

#### Varianta 24

1. Generând șirurile de maximum 3 caractere distincte din mulțimea  $\{A, B, C, D, E\}$ , ordonate lexicografic, obținem succesiv: A, AB, ABC, ABD, .... Ce șir va fi generat după BAE? (4p.)  
a. BCA  
b. CAB  
c. BC  
d. BEA  
**Raspuns: a) BCA**

#### **Varianta 25**

1. Un program citește o valoare naturală nenulă impară pentru  $n$  și apoi generează și afișează

în ordine crescătoare lexicografic toate combinațiile formate din  $n$  cifre care îndeplinesc

- conțin doar valori pozitive sau nule;

- încep și se termină cu 0;

- modulul diferenței între oricare două cifre alăturate dintr-o combinație este 1.

Astfel, pentru  $n=5$ , combinațiile afișate sunt, în ordine, următoarele: 01010, 01210. Dacă se rulează acest program și se citește pentru  $n$  valoarea 7, imediat după combinația 0101210 va fi afișată combinația: (4p.)

a. 0121210 b. 0123210 c. 0111210 d. 0121010

**Raspuns:c) 0111210**

#### **Varianta 26**

1. Pentru generarea numerelor cu  $n$  cifre formate cu elementele mulțimii  $\{0,2,8\}$  se utilizează un algoritm backtracking care, pentru  $n=2$ , generează, în ordine, numerele 20,22,28,80,82,88. Dacă  $n=4$  și se utilizează același algoritm, care este numărul generat imediat după numărul

2008 ? (4p.)

a. 2002 b. 2020 c. 2080 d. 8002

**Raspuns:b) 2020**

#### **Varianta 27**

1. Pentru generarea numerelor cu  $n$  cifre formate cu elementele mulțimii  $\{0,2,8\}$  se utilizează un algoritm backtracking care, pentru  $n=2$ , generează, în ordine, numerele 20,22,28,80,82,88.

Dacă  $n=4$  și se utilizează același algoritm, precizați câte numere generate sunt divizibile cu 100?

a. 601 b. 100 c. 6 d. 10

**Raspuns:c. 6**

#### **Varianta 28**

1. Generarea tuturor combinațiilor de trei litere mici ale alfabetului englez, se poate realiza cu

ajutorul unui algoritm echivalent cu cel de generare a:

a. produsului cartezian

b. combinărilor

c. aranjamentelor

d. permutărilor

**Raspuns:a. produsului cartezian**

#### **Varianta 29**

1. În câte dintre permutările elementelor mulțimii  $\{ 'I', 'N', 'F', 'O' \}$  vocalele apar pe poziții consecutive?

a. 24 b. 6 c. 12 d. 4

**Raspuns:c. 12**

#### **Varianta 30**

1. Pentru generarea numerelor cu  $n$  cifre formate cu elementele mulțimii  $\{0,4,8\}$  se utilizează un algoritm backtracking care, pentru  $n=2$ , generează, în ordine, numerele. Dacă  $n=4$  și se utilizează același algoritm, care este numărul generat imediat după numărul

4008 ?

a. 4040 b. 4004 c. 4080 d. 8004

**Raspuns:a. 4040**

#### **Varianta 31**

1. Având la dispoziție cifrele 0, 1 și 2 putem genera, în ordine crescătoare, numere care au suma cifrelor egală cu 2 astfel încât primele 6 numere generate sunt, în această ordine: 2, 11, 20, 101, 110, 200. Folosind același algoritm se generează numere cu cifrele 0, 1, 2 și 3 care au suma cifrelor egală cu 4. Care va fi al 7-lea număr din această generare ? (4p.)

a. 103 b. 301 c. 220 d. 130

**Raspuns:c. 220**

#### **Varianta 32**

1. În vederea participării la un concurs, elevii de la liceul sportiv au dat o probă de selecție, în urma căreia primii 6 au obținut punctaje egale. În câte moduri poate fi formată echipa selecționată știind că poate avea doar 4 membri, aleși dintre cei 6, și că ordinea acestora în cadrul echipei nu contează?

a. 24 b. 30 c. 15 d. 4

**Raspuns:c. 15**

Publicat de **Cristy Ginghina** la 09:33



**Niciun comentariu:**

**Trimiteți un comentariu**

Introduceți comentariul dvs...

Comentați ca:

Cont Google

▼

Publicați

Previzualizați

## Pagina de pornire

Abonați-vă la: [Postare comentarii \(Atom\)](#)