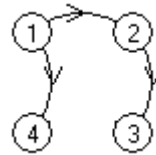


RCAPITULARE -GRAFURI

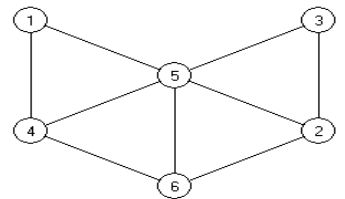
1. Un graf neorientat cu n vârfuri care are proprietatea că oricare două noduri diferite sunt adiacente are un număr de muchii egal cu....
2. Se consideră un graf neorientat cu nodurile: $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$ și muchiile $[1, 2], [1, 5], [2, 8], [3, 7], [4, 5], [5, 7], [6, 4], [7, 6], [8, 3], [8, 7]$. Care este numărul minim de muchii ce pot fi eliminate astfel încât graful obținut să aibă trei componente conexe?
3. Un graf neorientat cu 9 noduri are 2 componente conexe. Știind ca în graf nu există noduri izolate, care este numărul maxim de muchii din graf?
4. Se consideră graful orientat cu 5 noduri numerotate de la 1 la 5 și cu arcele: $(1, 2), (2, 1), (2, 5), (3, 2), (4, 3), (5, 1), (5, 2), (5, 4)$. Determinați gradul intern al nodului cu gradul extern maxim.
5. Graful orientat $G=(X, U)$ are 20 de vârfuri numerotate de la 1 la 20 și arce între vârfurile numerotate i și j care îndeplinesc condițiile: i este număr de o singură cifră iar j este un număr de două cifre ce are în scrierea sa cifra i . Numărul valorilor de 1 din matricea de adiacență asociată grafului G este:.....

6. Care este numărul **minim** de arce care trebuie adăugate grafului orientat din figura alăturată astfel încât oricare două vârfuri să fie unite prin drumuri elementare?



7. Un arbore cu 10 noduri are următorul vectorul de tați: $T=[4, 4, 2, 5, 0, 5, 8, 6, 8, 8]$. Câte noduri frunză (terminale) are acest arbore?
8. Câte cicluri elementare care diferă prin cel puțin o muchie se formează prin adăugarea unei singure muchii la un arbore?
9. Fie arborele $G=(V, E)$ în care mulțimea vârfurilor este $V=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, iar mulțimea muchiilor este $E=\{[1, 3], [1, 4], [2, 1], [2, 5], [3, 7], [4, 8], [4, 9], [5, 6], [9, 10]\}$. Considerând vârful 1 rădăcina arborelui, vectorul de tați corespunzător arborelui G este:.....

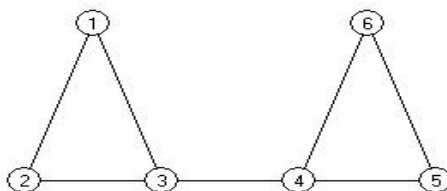
10. Pentru graful neorientat reprezentat în figura alăturată determinați numărul minim de muchii care pot fi eliminate astfel încât graful rămas să nu conțină noduri izolate și să fie neconex.



11. Se dă un graf neorientat cu 75 de noduri numerotate de la 1 la 75 , și muchiile $[21, 40], [30, 38], [21, 30], [60, 75]$. Atunci numărul de componente conexe ale grafului este:.....
12. Într-un graf conex cu 60 de vârfuri și 120 de muchii, care este numărul maxim muchii ce pot fi eliminate astfel încât graful să rămână conex.
13. Care este numărul **minim** de noduri pe care îl poate conține un graf neorientat cu 50 de muchii, și în care 15 noduri sunt izolate?
14. Un graf neorientat cu 9 noduri are 2 componente conexe. Știind ca în graf nu există noduri izolate, care este numărul maxim de muchii din graf?

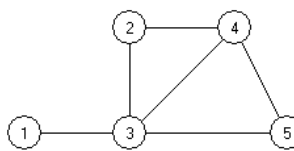
15. Se consideră graful neorientat din figura alăturată:

Care este numărul cel mai mic de muchii care trebuie adăugate pentru ca graful să devină eulerian ?



16. Care este numărul maxim de componente conexe pe care le poate avea un graf neorientat cu 6 noduri și 5 muchii?
17. Fie graful orientat cu 7 vârfuri, numerotate de la 1 la 7 și listele de adiacență $L_1=\{2, 3, 4\}$, $L_2=\{3, 4\}$, $L_3=\{4, 6\}$, $L_4=\{5, 6\}$, $L_5=\{2, 7\}$, $L_6=\{4, 7\}$, $L_7=\{2, 4\}$. Care este vârful (care sunt vârfurile) cu gradul interior maxim?
18. Se consideră graful orientat cu 6 noduri și arcele $[1, 2]$, $[1, 6]$, $[2, 1]$, $[2, 3]$, $[2, 4]$, $[2, 6]$, $[3, 2]$, $[3, 4]$, $[3, 5]$, $[3, 6]$, $[4, 3]$, $[4, 5]$, $[4, 6]$, $[5, 4]$, $[6, 5]$. Câte drumuri elementare de la nodul 1 la nodul 6 există?
19. Câte muchii trebuie să eliminăm dintr-un graf neorientat conex cu 12 vârfuri și 21 de muchii astfel încât acesta să devină arbore?
20. Într-un arbore reprezentat prin vectorul de tați $\tau: (8, 8, 0, 3, 4, 3, 4, 7)$, numărul descendenților nodului 4 este egal cu:.....
21. Un arbore cu nodurile numerotate de la 1 la 9, este memorat cu ajutorul vectorului de tați $(2, 5, 5, 3, 0, 2, 3, 7, 6)$, atunci nodurile frunză ale arborelui sunt:.....
22. Într-un arbore binar cu 50 noduri, numărul maxim de fii pe care poate să îi aibă un nod al său este:
23. Care este numărul maxim de noduri de grad 3 într-un graf neorientat cu 5 noduri?
24. Dacă toate vârfurile unui graf conex sunt de grad par atunci este.....
25. Se consideră un graf neorientat cu nodurile: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 și muchiile: $[1, 3]$, $[1, 7]$, $[2, 6]$, $[3, 7]$, $[5, 2]$, $[5, 6]$, $[8, 4]$. Câte componente conexe are graful?
26. Numărul maxim de muchii dintr-un graf neorientat cu 6 noduri și 4 componente conexe este:.....

27. Precizați care este numărul minim de muchii care trebuie adăugate grafului din figura alăturată, astfel încât acesta să devină eulerian.



28. Într-un graf orientat cu 10 vârfuri numerotate de la 1 la 10 există arce numai între perechile de vârfurile i și j , $i \neq j$ cu proprietatea că i este divizor al lui j (i fiind extremitatea inițială și j extremitatea finală a arcului). Numărul de valori egale cu 1 din matricea de adiacență corespunzătoare grafului este:.....
29. Se consideră un graf orientat cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8 și arcele $[1, 2]$, $[1, 8]$, $[2, 3]$, $[2, 7]$, $[3, 2]$, $[5, 8]$, $[6, 5]$, $[6, 8]$, $[7, 3]$, $[7, 4]$, $[8, 6]$, $[8, 7]$. Precizați care este nodul la care se poate ajunge, din oricare alt nod al grafului, parcurgând drumuri ale grafului.
30. Se consideră un graf orientat cu 4 noduri etichetate cu numere de la 1 la 4 și cu arcele $(1, 2)$ $(1, 3)$ $(2, 1)$ $(2, 3)$ $(2, 4)$ $(4, 2)$ $(4, 3)$. Care dintre nodurile grafului au gradul interior mai mare decât gradul exterior?
31. Un graf neorientat este graf complet dacă și numai dacă oricare două noduri sunt adiacente. Care este numărul de muchii care trebuie eliminate dintr-un graf neorientat complet cu 8 noduri, astfel încât graful parțial obținut să fie arbore?
32. Un arbore cu 9 noduri, numerotate de la 1 la 9, este memorat cu ajutorul vectorului de tați $\tau=(2, 5, 5, 3, 0, 2, 4, 6, 6)$. Ascendenții nodului 6 sunt:.....
33. Se consideră arborele cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, dat prin lista de muchii: $(1, 2)$, $(1, 3)$, $(3, 4)$, $(3, 5)$, $(3, 6)$, $(4, 8)$, $(4, 7)$. Dacă alegem ca rădăcină a arborelui nodul 3, atunci vectorul de tați corespunzător arborelui este:.....
34. Fie G un graf neorientat conex cu 100 de noduri și 2018 muchii. Numărul de muchii care trebuie eliminate din G astfel încât acesta să devină arbore este....

35. Ce fel de graf este graful cu 5 vârfuri definit prin mulțimea muchiilor $M = \{ [1, 2], [1, 3], [2, 3], [3, 4], [3, 5], [4, 5] \}$?
36. Fie un graf cu 12 vârfuri și 5 componente conexe. Care este numărul maxim de muchii pe care le poate avea graful?
37. Se consideră un graf neorientat cu nodurile: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 și muchiile: [1, 3], [1, 7], [2, 6], [3, 7], [5, 2], [5, 6], [8, 4]. Care este numărul minim de muchii ce pot fi adăugate astfel încât graful să devină conex?
38. Într-un graf neorientat cu 6 noduri oricare două noduri x, y sunt adiacente dacă și numai dacă $x \% 2 == y \% 2$. Care este numărul de componente conexe din graf?
39. Se consideră graful neorientat cu 7 noduri și muchiile: [1, 2], [1, 4], [1, 5], [1, 7], [2, 3], [2, 7], [3, 4], [3, 5], [3, 7], [4, 5], [5, 6], [6, 7]. Care este numărul minim de muchii ce trebuie înlăturate din graf astfel încât să devină eulerian?
40. Se consideră un graf neorientat cu 10 vârfuri cu proprietatea că există muchie de la vârful i la vârful j dacă și numai dacă i și j sunt numere prime (numărul 1 se consideră că nu este prim). Care este numărul muchiilor din acest graf?
41. Care e numărul minim de arce pe care trebuie să le conțină un graf cu 5 vârfuri care astfel încât oricum ar fi acestea plasate să existe cel puțin un drum între oricare două vârfuri.
42. Prin înălțimea unui arbore cu rădăcină înțelegem numărul de muchii ale celui mai lung lanț elementar care are una dintre extremități în rădăcina arborelui. Dacă arborele T este dat prin următorul vector de tați: 4, 5, 1, 0, 4, 5, 6, 1, 4, atunci care este înălțimea sa?
43. Se consideră arborele cu 8 noduri numerotate de la 1 la 8, dat prin lista de muchii: (1, 2), (1, 3), (3, 4), (3, 5), (3, 6), (4, 8), (4, 7). Care dintre nodurile următoare poate fi rădăcină a acestui arbore astfel încât înălțimea lui să fie maximă.
44. Se consideră arborele cu 8 noduri și muchiile [1, 5], [2, 3], [3, 6], [3, 8], [4, 6], [5, 7], [6, 7]. Care (toate) dintre nodurile arborelui ar putea fi alese ca rădăcină pentru ca arborele să aibă număr maxim de niveluri:.....
45. Un arbore are 10 noduri. Care este numărul maxim de cicluri elementare distincte care se pot forma dacă în arbore adăugăm două muchii distincte?
46. Câte grafuri neorientate distincte cu trei noduri numerotate de la 1 la 3 au muchie între nodul 1 și nodul 2? Două grafuri se consideră distincte dacă matricele lor de adiacență sunt diferite?
47. Fie graful neorientat cu 5 noduri și cu următoarele muchii: [1, 2], [1, 3], [3, 4], [3, 5], [4, 5]. Care este numărul minim de muchii ce trebuie adăugate grafului astfel încât, în graful obținut toate nodurile să aibă același grad?
48. Într-un arbore cu 40 noduri, numărul maxim de fii pe care poate să îi aibă un nod al său este:
49. Se citește un graf neorientat de la tastatură. Să se afișeze nodul (nodurile) cu cel mai mare număr de vecini.
50. Să se verifice dacă un graf neorientat este complet. (C++)
51. Se citește un graf neorientat de la tastatură. Să se afișeze câte muchii are graful.
52. Se citește un graf neorientat de la tastatură. Să se afișeze numărul de noduri izolate, dacă există, altfel mesajul "NU EXISTA".