

V1 2. Câte grafuri neorientate, distincte, cu 4 vârfuri, se pot construi? Două grafuri se consider distincte dacă matricele lor de adiacență sunt diferite. (4p.)

a. 24 b. 4 c. 46 d. 26

V1 4. 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":

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

V2 1. Câte grafuri neorientate, distincte, cu 8 vârfuri se pot construi? Două grafuri se consideră distincte dacă matricele lor de adiacență sunt diferite. (4p.)

a. 414 b. 214 c. 428 d. 64

5. Să se scrie un program C/C++ care citește de la tastatură un cuvânt format din cel mult 20 de caractere, doar litere mici ale alfabetului englez. Programul determină transformarea cuvântului citit prin înlocuirea fiecărei vocale a cuvântului, cu un șir format din două caractere și anume vocala respectivă urmată de litera mare corespunzătoare, restul literelor nemodificându-se, ca în exemplu. Programul afișează pe ecran cuvântul obținut, pe o singură linie. Se consideră vocale literele din mulțimea {a, e, i, o, u}.

**Exemplu:** pentru cuvântul `bacalaureat` se va afișa pe ecran: `baAcaAlaAuUreEaAt`

V3 1. 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 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?

(4p.)

a. 6 b. 5 c. 3 d. 4

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

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

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

V4 1. 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 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,

ce unește nodul 6 cu nodul 1? (4p.)

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

2. Câte frunze are arborele cu rădăcină, cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, descris prin următorul vector "de tați": (6, 5, 5, 2, 0, 3, 3, 3)? (4p.)

a. 4 b. 6 c. 5 d. 3

.V5 1. 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

3. Se consideră un arbore cu rădăcină în care doar 13 dintre nodurile arborelui au exact 2 descendenți direcți (fii), restul nodurilor având cel mult un descendent direct (fiu). Care este numărul frunzelor arborelui?

V6 3. Se consideră un arbore cu 11 muchii. Care este numărul de noduri ale arborelui? (6p.)

4. 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  $G$ ?

3. 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 și care sunt aceste muchii astfel

încât graful parțial obținut să nu mai fie conex? (6p.)

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

```
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
```

5. Se consideră un text cu maximum 255 de caractere, format din litere mici ale alfabetului englez și spații. Textul conține cel puțin o consoană. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură textul și apoi determină transformarea acestuia, eliminând numai ultima consoană care apare în text, ca în exemplu. Programul va afișa pe ecran textul obținut.

**Exemplu:** dacă de la tastatură se introduce textul: `mare frig saci`  
pe ecran se va afișa: `mare frig sai`

v8 1. Se consideră graful orientat reprezentat prin listele de adiacență lăturate. Câte noduri au gradul extern mai mare decât gradul intern? (4p.)

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

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

2. 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

V9 3. 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?

**(6p.)**

4. Se consideră declararea de mai jos:

```
char s[50], x[50];
```

Ce se afișează în urma executării secvenței de program scrisă alăturat dacă variabila **s** memorează șirul **abcdefg**? **(6p.)**

```
strcpy(x, s+4);
```

```
strcpy(s+4, "123");
```

```
strcat(s, x);
```

```
cout<<s; | printf("%s", s);
```

v10 3. Se consideră un graf neorientat cu 80 de noduri și 3160 muchii. Care este numărul de muchii ce pot fi eliminate astfel încât graful parțial obținut să fie arbore? **(6p.)**

4. Ce se va afișa în urma executării secvenței de instrucțiuni alăturate dacă variabila **s** memorează șirul de caractere **abbacdde**, iar variabila **i** este de tip întreg? **(6p.)**

```
i=0;
```

```
while (i<strlen(s)-1)
```

```
if (s[i]==s[i+1])
```

```
strcpy(s+i, s+i+1);
```

```
else
```

```
i=i+1;
```

```
cout<<s; | printf("%s", s);
```

v11 1. 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)? **(4p.)**

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

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

```
0 0 0 0 0 0
```

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

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

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

a. 4 b. 3 c. 1 d. 5

2. Câte grafuri neorientate, distincte, cu 5 vârfuri, se pot construi? Două grafuri se consideră

distincte dacă matricele lor de adiacență sunt diferite. (4p.)

a.  $5_4$  b.  $5_2$  c.  $2_{10}$  d.  $4_{10}$

V12 1. Un graf orientat cu 6 vârfuri, numerotate de la 1 la 6, este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Care dintre vârfurile grafului au gradul exterior un număr impar? (4p.)

```

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

V13 4. Scrieți ce se afișează pe ecran în urma executării secvenței de program alăturate, în care variabila `s` memorează un șir de cel mult 12 caractere, iar variabila `i` este de tip întreg. (6p.)

```

char s[13]="abcdefghoid";
i=0;
cout<<strlen(s); | printf("%d",strlen(s));
while (i<strlen(s))
if (strchr("aeiou",s[i])!=NULL)
strcpy(s+i,s+i+1);
else i++;
cout<<" "<<s; | printf(" %s",s);

```

v14 1. Se consideră un graf neorientat cu 5 noduri, etichetate cu câte o literă distinctă din

mulțimea  $\{a, b, c, d, e\}$ , în care orice nod etichetat cu o vocală este adiacent cu toate nodurile etichetate cu consoane și numai cu acestea, iar orice nod etichetat cu o consoană este adiacent numai cu nodurile etichetate cu vocale. Câte muchii are acest graf? (4p.)

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

V15 2. 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)? (4p.) a. 3 b. 1 c. 0 d. 2

**Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.**

3. Ce se va afișa pe ecran în urma executării secvenței de program alăturate, în care variabila `s` memorează un șir cu cel mult 10 caractere, iar variabila `i` este de tip întreg? (4p.)

```

i=0; char s[11]="abaemeiut";
cout<<strlen(s); | printf("%d",strlen(s));
while (i<strlen(s))
if (strchr("aeiou",s[i])!=NULL)

```

```

{ strcpy(s+i,s+i+1); i=i+1; }
else
i=i+2;
cout<<" "<<s; | printf(" %s",s);

```

4. 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? **(6p.)**

**v16 1.** Dacă  $n$  este un număr natural impar mai mare decât 2, atunci un graf neorientat cu  $n$  noduri, în care fiecare nod este adiacent cu exact  $n-1$  noduri, este întotdeauna : **(4p.)**

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

**v17 3.** Care este gradul maxim posibil și care este gradul minim posibil pentru un nod dintr-un arbore cu  $n$  noduri ( $n > 1$ )? **(6p.)**

4. Ce se va afișa în urma executării secvenței de program alăturate știind că variabila  $a$  memorează un șir cu cel mult 100 de caractere, iar variabila  $i$  este de tip întreg ? **(6p.)**

```

strcpy(a,"bacalaureat");
cout<<strlen(a)<<endl; | printf("%d\n",strlen(a));
for(i=0;i<strlen(a);i++)
if(strchr("aeiou",a[i])!=0)
cout<<' * ' ; | printf(' * ');

```

**v 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 poate fi numărul maxim de noduri terminale (frunze) ale arborelui în acest caz?

**V19 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? **(4p.)** 15 **b.** 1 **c.** 6 **d.** 21