

- ## Subiectul I

Subiectul II (30 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera care corespunde răspunsului corect.

1. Considerând declararea alăturată, care dintre următoarele secvențe de instrucțiuni afișează valorile memorate în cele două câmpuri ale variabilei **x**, separate printr-un spațiu? (4p.)
- | | |
|--|--|
| <pre>struct {
 int a, b;
} x;</pre> | <pre>printf("%d %d", x.a,x.b);</pre> |
| <pre>cout <<x.a<<" "<<x.b;</pre> | <pre>printf("%d %d", a.x,b.x);</pre> |
| <pre>cout<<a.x<<" "<<b.x;</pre> | <pre>printf("%d", x);</pre> |
| <pre>cout<<x;</pre> | <pre>printf("%d %d", a->x,b->x);</pre> |
2. Se consideră declarările de mai jos:
- ```
char s[]="abbacdde";
int i;
```
- Ce șir reține variabila **s** după executarea secvenței de instrucțiuni alăturate? (4p.)
- ```
i=0;  
while (i<strlen(s)-1)  
    if (s[i]==s[i+1])  
    { strcpy(s+i,s+i+2);  
      if (i>0) i=i-1;  
    }  
else i=i+1;
```
- a. aace b. ace c. ce d. acde

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

3. Care este gradul **maxim** pe care îl poate avea un nod al unui graf neorientat cu 6 muchii și 6 noduri dintre care **exact două** au gradul 0? Care este reprezentarea prin liste de adiacență pentru un astfel de graf? (6p.)
4. Se consideră graful neorientat cu 80 de noduri și 3160 muchii. Care este numărul de muchii ce pot fi eliminate astfel încât graful parțial obținut să devină arbore? (6p.)
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale **n** și **p** ($2 \leq n \leq 15$, $1 \leq p \leq 15$) și construiește în memorie un tablou bidimensional cu **n** linii și **p** coloane. Tabloul va fi construit astfel încât parcurgând matricea de la prima linie către ultima și fiecare linie de la stânga la dreapta să se obțină șirul primelor **n*p pătrate perfecte** pare ordonat strict crescător. Tabloul astfel construit va fi afișat pe ecran, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, cu câte un spațiu între elementele fiecărei linii.
Exemplu: pentru **n=2**, **p=3** programul va afișa
- | | |
|-------------------|---------------------------------|
| tabloul alăturat: | <pre>0 4 16
36 64 100</pre> |
|-------------------|---------------------------------|
- (10p.)

Subiectul III (30 de puncte)

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Se consideră subprogramul cu definiția alăturată. Ce valoare are $f(3,1)$? **(4p.)**
- ```
int f(int n,int y)
{ if(n!=0)
 { y=y+1;
 return y+f(n-1,y);
 }
else return 0;
}
```

a. 8

b. 9

c. 7

d. 6

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

2. Folosind metoda backtracking un elev a scris un program care generează toate numerele de câte  $n$  cifre ( $0 < n \leq 9$ ), cifrele fiind în ordine strict crescătoare. Dacă  $n$  este egal cu 5, scrieți toate numerele generate de program care au prima cifră 4. **(6p.)**

3. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $n \leq 100$ ) și apoi cele  $n$  elemente, numere naturale cu cel mult 4 cifre fiecare, ale unui tablou unidimensional  $a$ . Programul determină și afișează pe prima linie a ecranului suma celor  $n$  elemente ale tabloului, pe a doua linie a ecranului suma primelor  $n-1$  elemente și așa mai departe astfel încât pe linia  $n-1$  se va afișa suma primelor două elemente, iar pe linia  $n$  primul element al tabloului.

**Exemplu:** dacă  $n=4$ , iar tabloul are elementele  $a=(1,2,3,4)$  programul va afișa valorile alăturate. **(10p.)**

|    |
|----|
| 10 |
| 6  |
| 3  |
| 1  |

4. Fișierul **BAC.TXT** conține pe prima linie un număr natural  $n$  ( $0 < n \leq 1000000$ ) și pe a doua linie, separate prin câte un spațiu,  $n$  numere naturale nenule (cu cel mult 7 cifre fiecare) ordonate crescător.

**a)** Scrieți un program C/C++ care citește toate numerele din fișier și, utilizând un algoritm eficient din punct de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare, determină pentru fiecare număr citit de pe a doua linie a fișierului, cea mai mică valoare mai mare sau egală cu acesta ce reprezintă o putere a lui 2. Un număr natural  $x$  este putere a lui 2 dacă există un număr natural  $k$  astfel încât  $x=2^k$ .

Numerele astfel determinate vor fi scrise pe ecran, separate prin câte un spațiu.

**Exemplu:** dacă fișierul are conținutul de mai jos

5

3 5 8 9 12

pe ecran se va afișa:

4 8 8 16 16

**(6p.)**

**b)** Descrieți succint, în limbaj natural, algoritmul pe baza căruia a fost scris programul de la punctul **a)**, explicând în ce constă eficiența metodei folosite. **(4p.)**