

Specializarea Matematică-informatică intensiv informatică

- ◆ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ◆ În rezolvările cerute, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

Subiectul I (30 de puncte)

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

1. Care este instrucțiunea prin care variabilei x i se atribuie valoarea sumei cifrelor numărului natural format din exact trei cifre, memorat de variabila întreagă y ? (4p.)
- a. $x=y/100+y/10\%10+y\%10;$
- b. $x=y+y/10+y/100;$
- c. $x=y\%10+y\%10/10+y/100;$
- d. $x=y\%10+y\%100+y\%1000;$

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

- 2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.**

S-a notat cu $x \% y$ restul împărțirii numărului natural x la numărul natural nenul y .

- Scrieți valoarea pe care o va afișa algoritmul dacă se citesc, în această ordine, numerele 30 și 25. **(6p.)**
- Dacă se citește pentru variabila y valoarea 26, scrieți toate numerele naturale de cel mult două cifre care pot fi citite pentru variabila x , astfel încât la finalul executării algoritmului să se afișeze valoarea 13. **(4p.)**
- Scrieți în pseudocod un algoritm care să fie echivalent cu cel dat în care structura `cât timp...execută` să fie înlocuită cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

citește x, y (numere naturale)

```
cât timp x*y≠0 execută
┌daca x>y atunci
│    x←x%y
│altfel
│    y←y%x
└─
```

Subiectul II (30 de puncte)

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

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. **(4p.)**
- | | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 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 |

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

2. Într-o listă simplu înlănțuită, alocată dinamic, fiecare element reține în câmpul **urm** adresa elementului următor din listă sau **NULL** dacă nu are un element următor. Lista are cel puțin două elemente, variabila **p** reține adresa primului element, iar **q** reține adresa ultimului element din listă. Care este numărul de elemente din listă dacă expresia de mai jos are valoarea 1?

`p->urm->urm==q` **(4p.)**

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

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

3. Pentru reprezentarea unui arbore cu rădăcină, cu 10 noduri, etichetate cu numerele 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? **(6p.)**

4. Ce se afișează pe ecran în urma executării secvenței de program alăturate, unde **a** este o variabilă de tip șir de caractere? **(6p.)**
- | |
|---|
| <code>strcpy(a,"informatica");</code> |
| <code>strcpy(a+2,a+5);</code> |
| <code>cout<<a; printf("%s",a);</code> |

5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n** ($0 < n \leq 23$) și apoi construiește în memorie o matrice cu **n** linii și **n** coloane astfel încât elementele situate pe diagonala principală să fie egale cu 2, cele situate deasupra diagonalei principale să fie egale cu 1, iar cele situate sub diagonala principală să fie egale 3.

Programul va afișa matricea pe ecran, câte o linie a matricei pe o linie a ecranului, cu câte un spațiu între elementele fiecărei linii.

Exemplu: dacă **n** este 4 atunci programul va construi și va afișa matricea alăturată. **(10p.)**

2	1	1	1
3	2	1	1
3	3	2	1
3	3	3	2

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Utilizând metoda backtracking se generează numerele formate din câte 3 cifre distincte din mulțimea $\{1, 3, 5, 7\}$. Dacă primele trei numere generate sunt, în această ordine: 135, 137, 153 care este cel de-al patrulea număr generat? **(4p.)**
- a. 315 b. 173 c. 157 d. 357

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

2. Subprogramul **f** are definiția alăturată. Ce valoare are **f(3)**? Dar **f(10)**? **(6p.)**
- ```
int f(int x)
{
 if(x==0) return 0;
 else return f(x-1)+2;
}
```

```
int f(int x)
{
 if(x==0) return 0;
 else return f(x-1)+2;
}
```
3. Scrieți definiția completă a unui subprogram **P** cu doi parametri, care primește prin intermediul primului parametru, **n**, un număr natural nenul ( $1 \leq n \leq 100$ ) și prin intermediul celui de-al doilea parametru, **a**, un tablou unidimensional cu elementele numerotate de la 1 la **n**, numere întregi de cel mult 4 cifre fiecare. Subprogramul returnează suma tuturor numerelor **impare** aflate pe poziții **pare** din tablou.
- Exemplu:** dacă **n=6**, iar șirul **a** este format din elementele (3,12,7,1,4,3), atunci la apel se va returna 4. **(10p.)**
4. Fișierul text **numere.txt** conține pe prima linie un număr natural **n** ( $0 < n < 100000$ ) iar pe a doua linie **n** cifre, separate prin câte un spațiu.
- a)** Scrieți un program C/C++ care determină în mod eficient, din punct de vedere al timpului de executare, cel mai mare număr ce se poate forma cu toate cifrele conținute de a doua linie a fișierului **numere.txt**. Numărul determinat se va afișa pe ecran.
- Exemplu:** dacă fișierul **numere.txt** are următorul conținut:
- ```
7
2 5 3 1 5 8 9
```
- atunci pe ecran se va afișa: 9855321. **(6p.)**
- b)** Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei (3 – 4 rânduri). **(4p.)**