

**Subiectul I (30 de puncte)**

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

1. Variabila întregă  $n$  memorează un număr natural, cu cel puțin două cifre. Care dintre instrucțiunile C/C++ de mai jos determină înlocuirea cu 0 a ultimei cifre a numărului memorat în variabila  $n$ ? (4p.)

a.  $n=n*(n\%10)$ ;      b.  $n=n/10$ ;      c.  $n=n-n\%10$ ;      d.  $n=n-n/10$ ;

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

S-a notat cu  $x\%y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$ , iar cu  $[z]$  partea întreagă a numărului real  $z$ .

- a) Scrieți valorile care se vor afișa dacă se citesc, în ordine, numerele 7 și 5. (6p.)

- b) Dacă  $n=11$ , scrieți cea mai mică valoare care poate fi citită pentru  $k$  astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze, în ordine, toate numerele naturale din intervalul închis  $[1, 11]$ . (4p.)

- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

- d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat în care să se înlocuiască structura **pentru...execută** cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)

```
citește n, k
    (numere naturale nenule)

pentru i ← 1, n execută
    dacă [i/k]=0 atunci
        scrie i
        k ← k-1
    altfel
        scrie i%k
    ■
■
```

**Subiectul II (30 de puncte)**

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

1. Într-o stivă ce memorează numere întregi se introduc, în ordine, următoarele numere: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Câte numere trebuie să eliminăm din stivă astfel ca în vârful stivei să se găsească numărul 5? (4p.)

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

2. Pentru declararea alăturată precizați care dintre instrucțiunile de atribuire este greșită: (4p.)

```
struct elev
{
    char nume[20];
    int nota;
} e1, e2;
```

a.  $e1=e2+1$ ;                      b.  $e1.nume[2]='x'$ ;                      c.  $e1=e2$ ;                      d.  $e1.nota=e2.nota+1$ ;

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

3. Ce valoare are expresia de mai jos dacă variabila  $s$  memorează șirul de caractere **alfabet**, format numai din litere?

$strlen(strcpy(s, s+2))$  (6p.)

4. Într-un graf neorientat cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, există câte o muchie între oricare două noduri numerotate cu numere consecutive și câte o muchie între nodul numerotat cu 6 și fiecare dintre celelalte noduri. Câte subgrafuri cu exact 3 noduri, toate adiacente două câte două, are graful dat? Scrieți pentru fiecare dintre aceste subgrafuri nodurile din care este format. (6p.)

5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numerele naturale  $m$  și  $n$  din intervalul  $[1, 20]$ , apoi construiește în memorie și afișează pe ecran un tablou bidimensional cu  $m$  linii și  $n$  coloane astfel încât prin parcurgerea acestuia linie cu linie de sus în jos și fiecare linie de la stânga la dreapta, se obțin în ordine descrescătoare toate numerele naturale de la 1 la  $m \cdot n$ , ca în exemplu.
- Fiecare linie a tabloului este afișată pe câte o linie a ecranului, elementele aceleiași linii fiind separate prin câte un spațiu.
- Exemplu:** pentru  $m=4$  și  $n=3$  se va construi și afișa tabloul alăturat. (10p.)

12	11	10
9	8	7
6	5	4
3	2	1

### Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Utilizând metoda backtracking se generează în ordine lexicografică cuvintele de câte patru litere din mulțimea  $A=\{a, b, c, d, e\}$ , cuvinte care nu conțin două vocale alăturate. Primele opt cuvinte generate sunt, în ordine: abab, abac, abad, abba, abbb, abbc, abbd, abbe. Care este ultimul cuvânt generat? (4p.)
- a. edcb                      b. eeee                      c. edde                      d. eded

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

2. Pentru definiția de mai jos a subprogramului  $f$ , ce se afișează ca urmare a apelului  $f(12345)$ ;? (6p.)

//C	//C++
void f(long n)	void f(long n)
{ printf("%d", n%10);	{ cout<<n%10;
if (n!=0)	if (n!=0)
{ f(n/100); printf("%d", n%10); }	{ f(n/100); cout<<n%10; }
}	}

3. Fișierul text NR.TXT conține pe o singură linie, separate prin câte un spațiu, cel mult 100 de numere **întregi**, fiecare număr având cel mult 4 cifre. Scrieți un program C/C++ care citește numerele din fișierul NR.TXT și afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, în ordine crescătoare, toate numerele **naturale nenule** din fișier. Dacă nu există astfel de numere se va afișa pe ecran mesajul NU EXISTA.

**Exemplu:** dacă fișierul NR.TXT conține numerele: -3 -10 0 7 -5 7 51 -800 6 3798, atunci pe ecran se va afișa: 6 7 7 51 3798 (10p.)

4. Un număr  $n$  se numește **extraprim** dacă atât el, cât și orice număr obținut prin permutarea cifrelor lui  $n$ , sunt numere prime. De exemplu, numărul 113 este un număr **extraprim** deoarece 113, 311, 131 sunt numere prime.

a) Scrieți definiția completă a unui subprogram  $f$ , cu un parametru, subprogram care:

- primește prin intermediul parametrului  $a$  un număr natural cu cel mult 3 cifre ( $a>1$ )
- returnează suma tuturor exponenților din descompunerea în factori primi a valorii parametrului  $a$ .

**Exemplu:** pentru  $a=90$  subprogramul va returna valoarea 4, deoarece  $a=2 \cdot 3^2 \cdot 5$  și  $1+2+1=4$ . (4p.)

b) Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$ ,  $2 \leq n \leq 999$  și, folosind apeluri utile ale subprogramului  $f$ , verifică dacă  $n$  este un număr **extraprim**. În caz afirmativ, programul afișează pe ecran mesajul DA, în caz contrar afișând mesajul NU. (6p.)