

**Subiectul I (30 de puncte)**

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

1. Variabila întreagă  $n$  memorează un număr natural cu exact 4 cifre. Care dintre expresiile C/C++ de mai jos este echivalentă cu cea alăturată? (4p.)
- a.  $n \% 100 / 10 \% 2 != 1$
- b.  $n \% 1000 \% 2 == 0$
- c.  $n / 100 \% 2 == 0$
- d.  $n / 10 \% 10 != 1$
- $n / 100 \% 10 \% 2 == 0$

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

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

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

- Scriveți ce se afișează dacă numărul citit este  $n=4576$ . (6p.)
- Scriveți cea mai mare valoare cu exact 3 cifre, care poate fi citită pentru  $n$  astfel încât să se afișeze, în această ordine, numerele 8 6. (4p.)
- Scriveți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- Scriveți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat care să utilizeze o structură repetitivă de alt tip în locul structurii cât timp...execută. (6p.)

```

citește n
    (număr natural,  $n > 1$ )
ok ← 0
┌cât timp  $n > 0$  execută
│  c ← n%10
│  ┌dacă  $c > 5$  și  $c \% 2 = 0$  atunci
│  │  ok ← 1
│  │  altfel
│  │  ok ← 0
│  └─┐
│     └─dacă ok = 1 atunci
│         scrie c, ' '
│         ok ← 1
│     └─┐
│        └─n ← [n/10]
│    └─┐
│       └─dacă ok = 0 atunci
│           scrie "nu"
└─┐

```

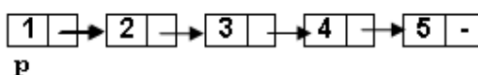
**Subiectul II (30 de puncte)**

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

1. În declararea alăturată, variabila `p` memorează în câmpul `x` abscisa, iar în câmpul `y` ordonata unui punct din planul `xOy`. Dacă punctul se află chiar în originea axelor, care dintre expresiile de mai jos are valoarea `true`? (4p.)
- ```
struct
{float x;
 float y;} p;
```
- a. `(p.x==0) && (p.y==0)`                      b. `(x.p==0) && (y.p==0)`  
c. `p==0`                                              d. `(p(x)==0) && (p(y)==0)`
2. Ce valoare are variabila `s` de tip șir de caractere după executarea instrucțiunilor de mai jos? (4p.)
- ```
strncpy(s, strstr("examen", "am"), 4); s[4] = '\\0';
```
- a. `amen`                      b. `exam`                      c. `menn`                      d. `men`

**Scrieti pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerintele următoare.**

3. Scrieți matricea de adiacență a arborelui cu rădăcină, cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, definit prin următorul vector "de tați": (0, 1, 1, 1, 3, 3). (6p.)
4. Fiecare element al unei liste simplu înlănțuite, alocată dinamic, reține în câmpul `nr` un număr întreg, iar în câmpul `urm` adresa următorului element din listă sau `NULL` dacă nu există un element următor. Ce valori au variabilele întregi `a` și `b` după executarea secvenței alăturate, dacă variabila `p` reține adresa primului element al listei de mai jos, iar variabila `q` este de același tip cu `p`? (6p.)
- ```
q=p;
a=p->urm->nr;
while (q->urm->urm!=NULL)
{
    q=q->urm;
    q->urm->nr=q->nr+q->urm->nr;
}
b=q->nr;
```



5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $1 \leq n \leq 10$ ) apoi construiește în memorie o matrice cu  $2 \times n$  linii și  $2 \times n$  coloane, numerotate de la 1 la  $2 \times n$ , astfel încât parcurgând doar liniile impare ale matricei de sus în jos și fiecare linie impară de la stânga la dreapta se obțin în ordine strict crescătoare toate numerele impare cuprinse în intervalul  $[1, 4 \times n^2]$ , iar parcurgând doar liniile pare ale matricei de sus în jos și fiecare linie pară de la dreapta la stânga se obțin în ordine strict crescătoare toate numerele pare cuprinse în intervalul  $[1, 4 \times n^2]$ , ca în exemplu.

Programul afișează pe ecran matricea obținută, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.

**Exemplu:** pentru  $n=2$  se obține matricea alăturată.

(10p.)

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 1  | 3  | 5  | 7  |
| 8  | 6  | 4  | 2  |
| 9  | 11 | 13 | 15 |
| 16 | 14 | 12 | 10 |

### Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Un elev realizează un program care citește o valoare naturală pentru o variabilă  $n$  și apoi afișează în fișierul `permut.txt`, pe prima linie, valoarea lui  $n$ , apoi toate permutările mulțimii  $\{1, 2, \dots, n\}$ , câte o permutare pe câte o linie a fișierului. Rulând programul pentru  $n=3$ , fișierul va conține cele 7 linii alăturate. Dacă va rula din nou programul pentru  $n=4$ , ce va conține a 8-a linie din fișier?
- (4p.)
- |       |
|-------|
| 3     |
| 3 2 1 |
| 3 1 2 |
| 2 3 1 |
| 2 1 3 |
| 1 3 2 |
| 1 2 3 |
- a. 2134                      b. 2143                      c. 3421                      d. 3412

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

2. Funcția recursivă  $f$  este astfel definită încât  $f(1) = 8$ , iar  $f(n+1) = 2 \times f(n) - 4$  pentru orice  $n$  natural nenul.
- a) Ce valoare are  $f(5)$  ? (3p.)
- b) Care este cea mai mare valoare pe care o poate lua  $x$  astfel încât  $f(x) < 1000$  ? (3p.)
3. Scrieți definiția completă a funcției  $f$ , care primește prin intermediul parametrului  $n$  un număr natural nenul ( $2 \leq n \leq 200$ ), iar prin intermediul parametrului  $a$  un tablou unidimensional care conține  $n$  valori întregi, fiecare dintre aceste valori întregi având cel mult patru cifre. Funcția returnează valoarea 1 dacă elementele tabloului formează un șir crescător, valoarea 2 dacă elementele tabloului formează un șir descrescător, valoarea 0 dacă elementele tabloului formează un șir constant și valoarea -1 în rest. (10p.)
4. Fișierul text `număr.txt` conține pe prima linie o valoare naturală  $n$  cu exact 9 cifre nenule distincte. Scrieți un program eficient din punctul de vedere al timpului de executare care citește din fișier numărul  $n$  și afișează pe ecran cea mai mică valoare  $m$  formată din exact aceleași cifre ca și  $n$ , astfel încât  $m > n$ . În cazul în care nu există o astfel de valoare, programul va afișa pe ecran mesajul `Nu exista`.
- Exemplu:** Dacă fișierul `număr.txt` conține numărul 257869431, se va afișa pe ecran numărul 257891346.
- a) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei (3 – 4 rânduri). (4p.)
- b) Scrieți un program C/C++ care rezolvă problema conform metodei descrise. (6p.)