



Examenul național de bacalaureat 2022

Proba E.d)  
Informatică  
Limbaajul C/C++

Testul 7

Filiera teoretică, profil real, specializarea științe ale naturii

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.
- Identificatorii utilizați în rezolvări 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). Datele de intrare se consideră corecte, validarea lor nefiind necesară.

**Subiectul I**

**(20 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Indicați o expresie C/C++ care este adevărată dacă și numai dacă numărul întreg  $x$  este par și strict pozitiv.

a.  $!(x \% 2 != 0) \&\& (x < 0)$

b.  $(x \% 2 == 1) \&\& x > 0$

c.  $!((x \% 2 != 0) \ || \ (x <= 0))$

d.  $(x \% 2 == 0) \ || \ x > 0$

2. Indicați expresia C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul memorat în variabila întreagă  $x$  este număr natural.

a.  $\text{floor}(x) == \text{abs}(x)$

b.  $\text{floor}(x) == \text{ceil}(x)$

c.  $\text{floor}(x) - 1 == x$

d.  $\text{abs}(x) == x$

3. Pentru ca secvența C/C++ de program alăturat să afișeze valoarea 0 în urma executării acesteia alegeți o valoare pentru variabila  $n$ .

```
while (n%10>=4)
n=n/10;
printf("%d",n); | cout<<n;
```

a. 1154

b. 9054

c. 9898

d. 8009

4. Care este expresia C/C++ prin care variabilei  $x$  i se atribuie valoarea sumei cifrelor numărului natural format din exact trei cifre, memorat de variabila  $y$ ?

a.  $x = y / 100 + y / 10 \% 10 + y \% 10$ ;

b.  $x = y / 1000 + y / 10 \% 10 + y \% 10$ ;

c.  $x = y \% 10 + y \% 100 + y \% 1000$ ;

d.  $x = y \% 1000 + y \% 100 + y \% 10$ ;



5. În secvența de program alăturat C/C++ ce valoare se afișează dacă  $n=12$  și elementele vectorului sunt  $\{1,2,2,3,1,2,1,3,4,1,2,1\}$ ?

```
int v[20], n, i, j, k = 0;
printf("n="); scanf("%d", &n); | cout << "n="; cin >> n;
    for (i = 0; i < n; i++)
scanf("%d", &v[i]); | cin >> v[i];
    for (i = 0; i < n - 1; i++)
        for (j = i + 1; j < n; j++)
            if (v[i] == v[j])
                k++;
printf("%d", k); | cout << k;
```

- a. 4                      b. 20                      c. 17                      d. 100

### Subiectul alIII-lea

(40 de puncte)

#### 1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu  $a \% b$  restul împărțirii numărului natural  $a$  la numărul natural nenul  $b$  și cu  $[c]$  partea întreagă a numărului real  $c$ .

a) Scrieți valoarea afișată, în urma executării algoritmului, dacă se citește pentru numărul  $n$  valoarea 932125 și pentru  $k$  valoarea 3.

(6p.)

b) Scrieți un set de date de intrare, din intervalul, care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului să fie afișată valoarea 0. (6p.)

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

d) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind a doua structură cât timp...execută cu o structură de tip pentru...execută. (6p.)

citește  $n, k$  (naturale,  $\neq 0$ )

```
nr ← 0; p ← 1
└cât timp  n ≠ 0  și  k ≠ 0
    execută
        ┌dacă n%2=0 atunci
            nr ← nr + n%10*p
            p ← p*10
            altfel
                k ← k-1
        ──┘
        n ← [n/10]
    ──┘
scrie nr
```

2. În secvența C/C++ alăturată toate variabilele sunt întregi, iar  $n > 1$ . Scrieți secvența care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila **nr** să memoreze cel mai mare număr, pătrat perfect din intervalul  $[1, n]$ .

```
for(i=1; i<=n; i++)
{
    j=1;
    while(.....) j=j+1;
    if(j*j==i) nr=i;
}
```



3. Variabilele **i** și **j** sunt de tip întreg. Scrieți expresia C/C++ care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afișeze numerele de mai jos, în această ordine.

(6p.)

```
for(i = 1; i <= 5; i++)          2 1 1 1 1
    for(j = 1; j <= 5; j++)      1 2 1 1 1
        .....                  1 1 2 1 1
                                1 1 1 2 1
                                1 1 1 1 2
```

### Subiectul alIII-lea

(30 de puncte)

1. Se citește un număr natural, **n** cu cel mult 9 cifre, și se cere să se scrie mesajul „DA” dacă cifrele numărului sunt ordonate (crescător sau descrescător) sau mesajul „NU” în caz contrar. Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.

Exemplu: dacă  $n=837246$ , se scrie NU, iar dacă  $n=987521$ , se scrie DA.

(10p.)

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale, **n** și **m** ( $n \in [1, 100]$ ,  $m \leq [n/2]$ ) și apoi un șir de **n** numere reale distincte elemente ale unui tablou unidimensional. Programul afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, pe prima linie a ecranului cele mai mari **m** elemente din șirul citit (în ordine crescătoare), iar pe a doua linie a ecranului cele mai mici **m** elemente din șir (în ordine descrescătoare).

Exemplu: pentru  $n=9$ ,  $m=3$  și tabloul (14.2, 60, -7.5, -22, 33.8, 80, 4, 10, 3), pe ecran se afișează:

(10p.)

```
33.8 60 80
3 -7.5 -22
```

3. Un număr este palindrom dacă citind cifrele numărului de la dreapta la stânga și de la stânga la dreapta se obține același număr. De exemplu 12321, 22022022 sunt palindroame, iar 13212 nu este palindrom.

Fișierul **bac.txt** conține pe prima linie **n**, un număr natural nenul, mai mic decât  $10^5$ , iar pe a doua linie, un șir de **n** numere din intervalul [1,9], separate prin câte un spațiu. Se cere afișarea pe ecran a celui mai mare palindrom care se poate forma cu toate cifrele date. Dacă nu se poate construi un palindrom cu toate cifrele lui **n**, se va afișa -1. Proiectați un algoritm eficient din punct de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.

Exemplu: Dacă fișierul **bac.txt** conține numere:

```
10
2 3 3 8 9 2 3 9 8 3
```

Atunci pe ecran se afișează: 9833223389

- a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia.

(2p.)

- b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat.

(8p.)