

**Examenul de bacalaureat național 2020**  
**Proba E. d)**  
**Informatică**  
**Limbajul C/C++**

Testul 14

*Filieră teoretică, profil real, specializare științe ale naturii*

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 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.

- Indicați o expresie care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul memorat în variabila întregă  $x$  aparține intervalului  $[-2002, 2020]$ .
  - $!(x < -2002 \ || \ x > 2020)$
  - $x > -2002 \ || \ x < 2020$
  - $!(x + 2020 < 0 \ \&\& \ x - 2002 > 0)$
  - $x + 2020 >= 0 \ \&\& \ x - 2002 <= 0$
- Pentru a verifica dacă într-un tablou unidimensional există elementul cu valoarea  $x=4$ , se aplică metoda căutării binare, iar succesiunea de elemente a căror valoare se compară cu  $x$  pe parcursul aplicării metodei este 14, 8, 4. Elementele tabloului pot fi:
  - (14, 14, 8, 8, 4, 4)
  - (48, 14, 9, 8, 7, 4, 2)
  - (48, 24, 16, 14, 8, 4)
  - (48, 24, 16, 14, 9, 8, 4)
- Variabilele  $i$  și  $j$  sunt de tip întreg. Indicați expresia care poate înlocui zona punctată astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afișeze pe ecran valorile alăturate.

```
for (i=0; i<5; i++)
{ for (j=0; j<7; j++)
    cout<<.....<<" "; | printf("%d ", .....);
  cout<<endl; | printf("\n");
}
```

  - $i\%5+j\%7$
  - $i\%7+j\%5$
  - $(i+j)\%7$
  - $(i+j)\%5$
- Variabilele  $E$ ,  $x$  și  $y$  sunt de tip `float` și au valori nenule. Instrucțiunea prin care  $i$  se atribuie variabilei  $E$  rezultatul evaluării expresiei alăturate este:
$$\left(10 + \frac{x^2}{y}\right) \cdot 2$$
  - $E=10+\text{pow}(x,2)/y*2;$
  - $E=(10+\text{pow}(x,2))/y*2;$
  - $E=(10+\text{pow}(x,2)/y)*2;$
  - $E=(10+\text{pow}(x,2))/(y*2);$
- Variabilele  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $w$  și  $r$  sunt de tip întreg, iar  $r$  are inițial valoarea 0. Indicați o secvență echivalentă cu cea de mai jos.

```
if (x!=y) r=3; else if (z==w) r=1; else r=2;
```

  - `if (x==y) if (z==w) r=1; else r=2; else r=3;`
  - `if (x==y || z==w) r=1; else if (x==y || z!=w) r=2; else r=3;`
  - `if (x==y && z==w) r=1; else if (x==y && z!=w) r=2; else if (x!=y && z!=w) r=3;`
  - `if (x==y || z==w) r=1; else if (x==y || z!=w) r=2; else if (x!=y || z!=w) r=3;`

**SUBIECTUL al II-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 dacă se citește numărul 1527894. **(6p.)**
- b. Scrieți trei numere care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului să se afișeze 1. **(6p.)**
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura **repetă...până când** cu o structură repetitivă cu test inițial. **(6p.)**
- ```
citește n (număr natural)
m ← 0
repetă
  c ← n % 10; n ← [n/10]
  dacă c = 9 atunci c ← 1
  altfel
    dacă c % 2 = 1 atunci
      c ← c + 1
  ■
  ■
  m ← m * 10 + c
până când n = 0
scrie m
```
2. Variabilele întregi  $v_1$ ,  $v_2$  și  $v_3$  memorează, pentru fiecare dintre cei trei porumbei aflați într-o volieră, vârsta acestora. Scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran vârstele celor trei porumbei, în ordine crescătoare, separate prin câte un spațiu. **(6p.)**
3. Tabloul unidimensional  $A$  are elementele:  $A = (2, 20, 27, 36, 50)$ , iar în urma interclasării lui crescătoare cu tabloul unidimensional  $B$  se obține tabloul cu elementele  $(2, 3, 5, 8, 20, 27, 36, 45, 50, 63)$ . Scrieți elementele tabloului  $B$ , în ordinea apariției lor în acesta. **(6p.)**

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Două numere  $a$  și  $b$  ( $a < b$ ) sunt numite **divizori pereche** ai unui număr natural  $n$  dacă  $a \cdot b = n$ .  
Se citește un număr natural,  $n$  ( $n > 1$ ), și se cere să se scrie toate perechile distincte de numere naturale cu paritate diferită cu proprietatea că sunt divizori pereche ai lui  $n$ . Fiecare pereche este afișată încadrată între paranteze drepte, numerele din pereche fiind afișate în ordine strict crescătoare, separate printr-un spațiu, iar dacă nu există astfel de perechi, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.  
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.  
**Exemplu:** dacă  $n = 12$  se scrie, nu neapărat în această ordine,  $[1 \ 12] [3 \ 4]$   
iar dacă  $n = 9$  se scrie **nu exista** **(10p.)**
2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural,  $n$  ( $n \in [2, 10^2]$ ), apoi cele  $n$  elemente ale unui tablou unidimensional, numere reale din intervalul  $[-10^2, 10^2]$ , dintre care cel puțin unul este pozitiv și cel puțin unul este negativ. Programul transformă în memorie tabloul, înlocuind fiecare număr negativ cu valoarea sa absolută, apoi afișează pe ecran elementele tabloului obținut.  
**Exemplu:** pentru  $n = 10$  și tabloul  $(2, 5, 2, 4, -3, 4, -2, -7, -2, 9)$   
se obține tabloul  $(2, 5, 2, 4, 3, 4, 2, 7, 2, 9)$  **(10p.)**
3. Fișierul **bac.in** conține un șir de numere naturale distincte, din intervalul  $[1, 10^9]$ . Numerele din șir sunt separate prin câte un spațiu și cel puțin două dintre ele au penultima cifră 2 și ultima cifră 0.  
Se cere să se afișeze pe ecran cele mai mici două numere din șir cu proprietatea că au penultima cifră 2 și ultima cifră 0. Numerele determinate sunt afișate în ordine crescătoare, separate prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.  
**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele 9731 50 112 20 8 16 8520 3 2520 1520  
pe ecran se vor afișa, în această ordine, numerele: 20 1520
- a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
- b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**