

**Examenul național de bacalaureat 2021**  
**Proba E. d)**  
**Informatică**  
**Limbajul C/C++**

Testul 1

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

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei 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 C/C++ echivalentă cu cea alăturată.  $(x > 5) \ \&\& \ (x < 20) \ || \ (x != y)$ 
  - $(x > 5 \ || \ x < 20) \ \&\& \ (x == y)$
  - $!(x <= 5 \ || \ x >= 20) \ || \ (x != y)$
  - $(x > 5 \ || \ x < 20) \ \&\& \ (x != y)$
  - $!(x < 5 \ || \ x > 20) \ \&\& \ (x != y)$
- Tablourile unidimensionale **A** și **B** au elementele:  $A = (2, 20, 27, 36, 50)$ , iar  $B = (63, 45, 8, 5, 3)$ . În urma interclasării lor în ordine crescătoare se obține tabloul cu elementele:
  - $(2, 3, 5, 8, 20, 27, 36, 45, 50, 63)$
  - $(2, 20, 8, 5, 3)$
  - $(2, 20, 27, 36, 50, 3, 5, 8, 45, 63)$
  - $(2, 63, 20, 45, 8, 27, 5, 36, 3, 50)$
- Pentru a verifica dacă într-un tablou unidimensional există elementul cu valoarea  $x=3$ , 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:
  - $(4, 8, 9, 14, 16, 24, 48)$
  - $(14, 14, 8, 8, 4, 4)$
  - $(14, 8, 4, 3, 2, 0)$
  - $(48, 14, 9, 8, 7, 4, 2)$
- Indicați valoarea expresiei alăturate. **ceil(-20.20)**
  - 21
  - 20.20
  - 20
  - 21
- Variabilele  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $w$  și  $r$  sunt de tip întreg, iar  $r$  memorează inițial valoarea 0. Indicați o secvență echivalentă cu cea de mai jos.  
`if (x==y){ r=1; if(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) r=3;`
  - `if (x==y || z!=w) r=1; else if(x==y || z==w) r=2; else r=3;`
  - `if (x!=y) r=3; else if(x==y || z==w) r=2; else if(x!=y) r=3;`
  - `if(x!=y) r=3; else if(z==w) r=2; else r=1;`

**SUBIECTUL al II-lea** **(40 de puncte)**

- 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 întregă a numărului real  $c$ .

    - Scrieți numărul afișat în urma executării algoritmului dacă pentru  $n$  se citește valoarea 205579. **(6p.)**
    - Scrieți patru numere din intervalul  $[10^3, 10^4)$  care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze 7. **(6p.)**
    - Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
    - Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura **repetă...până când** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**
- ```

citește n (număr natural)
m ← 10
dacă n=0 atunci
    m ← 0
altfel
    repetă
        c ← n%10; n ← [n/10]
        dacă c ≤ m atunci m ← c
        altfel m ← -1
    până când n=0
scrie m
    
```

2. Variabilele întregi  $x$ ,  $y$  și  $z$  memorează valori specifice unei date calendaristice (zi, luna, an, într-o ordine oarecare) din luna ianuarie a anului 2021. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia se afișează pe ecran data propriu-zisă, în ordinea zi, lună, an.

**Exemplu:** dacă  $x=2021$ ,  $y=16$ ,  $z=1$  sau dacă  $x=16$ ,  $y=1$ ,  $z=2021$  se afișează pe ecran 16 1 2021 iar dacă  $x=1$ ,  $y=1$ ,  $z=2021$ , se afișează pe ecran 1 1 2021

(6p.)

3. Variabila  $i$  este de tip întreg, iar celelalte variabile sunt de tip `char`. Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței alăturate.

(6p.)

```
for(i=1; i<=5; i++)
{ if(i==5){ c1='2'; c2=c1-1;}
  else if(i==3){ c1='-'; c2='>'; }
    else { c1='2'; c2=c1-2; }
  cout<<c1<<c2; | printf("%c%c",c1,c2);
}
```

### SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Se citesc două numere naturale,  $n$  și  $x$  ( $n \geq 2$ ,  $x \geq 2$ ) și se cere să se scrie în ordine descrescătoare, separate prin câte un spațiu, primele  $n$  numere naturale nenule divizibile cu  $x$ .

Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.

**Exemplu:** dacă  $n=4$  și  $x=15$  se scriu numerele 60 45 30 15

(10p.)

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $n \in [2, 10^2]$ ) și cele  $2 \cdot n$  elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul  $[1, 10^9]$ . Programul afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, primele  $n$  elemente ale tabloului, parcurse de la stânga la dreapta, urmate de ultimele  $n$  elemente ale tabloului, parcurse de la dreapta la stânga.

**Exemplu:** pentru  $n=5$  și tabloul (1, 2, 3, 4, 5, 3, 1, 8, 6, 4) se afișează pe ecran numerele 1 2 3 4 5 4 6 8 1 3

(10p.)

3. Fișierul `bac.in` conține cel mult  $10^6$  numere naturale din intervalul  $[0, 10^9]$ , separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran, în ordine descrescătoare, cel mai mare număr de două cifre distincte care **NU** se află în fișier. Dacă nu există un astfel de număr, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.

**Exemplu:** dacă fișierul `bac.in` conține numerele 12 235 123 67 98 6 96 94 123 67 98 100 se afișează pe ecran numărul 97.

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

(2p.)

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

(8p.)

**Examenul național de bacalaureat 2021**  
**Proba E. d)**  
**Informatică**

**BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE**  
**(comun pentru limbajele C/C++ și Pascal)**

**Testul 1**

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

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit în barem. Nu se acordă fracțiuni de punct. Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la zece.
- Utilizarea unui tip de date care depășește domeniul de valori precizat în enunț este acceptată dacă acest lucru nu afectează corectitudinea în funcționarea programului.

**SUBIECTUL I** (20 de puncte)

|                |       |
|----------------|-------|
| 1b 2a 3a 4c 5d | 5x4p. |
|----------------|-------|

**SUBIECTUL al II - lea** (40 de puncte)

|    |                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | a) Răspuns corect: -1                                                                                                                                                                                             | 6p.                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
|    | b) Pentru răspuns corect                                                                                                                                                                                          | 6p.                                                   | Se acordă câte 2p. pentru fiecare dintre cele trei numere conform cerinței (oricare dintre numerele 7777, 7778, 7779, 7788, 7789, 7799, 7888, 7889, 7899, 7999).                                                          |
|    | c) Pentru program corect<br>-declarare variabile<br>-citire date<br>-afișare date<br>-instrucțiuni de decizie (*)<br>-instrucțiune repetitivă<br>-atribuiri<br>-corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | 10p.<br>1p.<br>1p.<br>1p.<br>3p.<br>2p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiunile de decizie este conform cerinței.                                                                                                                             |
|    | d) Pentru algoritm pseudocod corect<br>-echivalență a prelucrării realizate, conform cerinței (*)<br>-corectitudine globală a algoritmului <sup>1)</sup>                                                          | 6p.<br>5p.<br>1p.                                     | (*) Se acordă numai 2p. dacă algoritmul are o structură repetitivă conform cerinței, principial corectă, dar nu este echivalent cu cel dat.<br>Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă conform cerinței. |
| 2. | Pentru răspuns corect<br>-identificare a zilei specifice datei calendaristice<br>-afișare a datelor (*)<br>-corectitudine globală a secvenței <sup>1)</sup>                                                       | 6p.<br>3p.<br>2p.<br>1p.                              | (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific (ordine, valori suport) conform cerinței.                                                                                                                           |
| 3. | Răspuns corect:<br>2020→2021                                                                                                                                                                                      | 6p.                                                   | Se acordă câte 2p. pentru afișare conform cerinței în fiecare dintre cele trei cazuri (i=5, i=3, celelalte valori ale lui i) conform cerinței.                                                                            |

**SUBIECTUL al III - lea** (30 de puncte)

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Pentru algoritm corect<br>-citire a datelor<br>-determinare a valorilor cerute (*)<br>-scriere a datelor (**)<br>-scriere principial corectă a structurilor de control, corectitudine globală a algoritmului <sup>1)</sup> (***)                                            | 10p.<br>1p.<br>4p.<br>3p.<br>2p.        | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (identificare a unui multiplu/divizor, valori suport) conform cerinței.<br>(**) Se acordă numai 1p. dacă s-au afișat numerele cerute, dar nu în ordinea precizată.<br>(***) Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă sau decizională. |
| 2. | Pentru program corect<br>-declarare a unei variabile care să memoreze un tablou unidimensional<br>-citire a datelor<br>-determinare a valorilor cerute (*)<br>-afișare a unor valori<br>-declarare a variabilelor simple, corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | 10p.<br>1p.<br>1p.<br>6p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (ordine de parcurgere a primelor n elemente, ordine de parcurgere a ultimelor n elemente, succesiune prima jumătate/a doua jumătate) conform cerinței.                                                                                                |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.</b> | <b>a) Pentru răspuns corect</b><br>-coerență a descrierii algoritmului (*)<br>-justificare a elementelor de eficiență                                                                                                                                                                                           | <b>2p.</b><br>1p.<br>1p.               | (*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient.<br>(**) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este principial corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru toate seturile de date de intrare.                                                                                                                                                                                                                                                    |
|           | <b>b) Pentru program corect</b><br>-operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fișier<br>-determinare a valorilor cerute (*),(**)<br>-utilizare a unui algoritm eficient (***)<br>-declarare a variabilelor, afișare a datelor, corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | <b>8p.</b><br>1p.<br>5p.<br>1p.<br>1p. | (***)Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar.<br>O soluție posibilă utilizează un vector de apariții, inițial cu valori nule, în care $ap[i]=1$ dacă valoarea $i$ apare în șirul aflat în fișier. Se completează vectorul pe măsura citirii datelor din fișier, având în vedere numerele de două cifre, apoi se parcurge de la dreapta la stânga, începând cu poziția 98, memorându-se prima valoarea $x$ , cu cifre distincte, pentru care $ap[x]=0$ . |

<sup>1)</sup> Corectitudinea globală vizează structura, sintaxa, alte aspecte neprecizate în barem.