

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

Testul 10

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.

- Expresia C/C++  
`!(a<2001) && (a<=2002) || (a>=2020) && !(a>2021)`  
are valoarea 1 dacă și numai dacă valoarea memorată de variabila reală  $a$  aparține:
  - $[2001, 2002] \cap \{2020, 2021\}$
  - $[2001, 2002] \cup [2020, 2021]$
  - $\{2001\} \cup [2002, 2020] \cup \{2021\}$
  - $[2001, 2002] \cap \{2020\} \cap \{2021\}$
- Variabilele  $x$  și  $y$  sunt de tip real. Indicați valorile variabilelor  $x$  și  $y$  în urma executării secvenței alăturate.
 

x=10.23; y=5.14; if (floor(x)==floor(y)) x=y; else x=x+y; x=floor(x); y=floor(y);	a. x=5 și y=5      b. x=10 și y=15      c. x=15 și y=10      d. x=15 și y=5
--	---
- Tabloul unidimensional  $x$  are elementele (5, 9, 10, 13, 19), iar în urma interclasării lui în ordine crescătoare cu tabloul  $y$  se obține tabloul (5, 8, 9, 10, 12, 13, 19, 19, 30, 52). Indicați elementele tabloului  $y$ , în ordinea apariției lor în acesta.
  - (52, 30, 19, 12, 8)
  - (36, 20, 12, 6, 6)
  - (5, 9, 10, 13, 19, 8, 12, 19, 30, 52)
  - (5, 6, 9, 6, 10, 12, 13, 20, 19, 36)
- Pentru a verifica dacă în tabloul unidimensional (2, 5, 8, 11, 16, 22, 40) există elementul cu valoarea  $x=16$  se aplică metoda căutării binare. Indicați succesiunea de elemente a căror valoare se compară cu  $x$  pe parcursul aplicării metodei.
  - 11, 16
  - 16
  - 11, 22, 16
  - 22, 16
- Indicați o secvență de instrucțiuni care realizează interschimbarea valorilor variabilelor întregi  $x$  și  $y$ .
 

a. $x = x - y;$	b. $x = x * y;$	c. $x = x + y;$	d. $x = x + y;$
$y = x + y;$	$y = x / y;$	$y = x - y;$	$y = x * y;$
$x = x + y;$	$x = x / y;$	$x = x * y;$	$x = x / y;$

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

- Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.  
S-a notat cu  $x \% y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural, nenul,  $y$ .
 

citește $x, y$ (numere naturale) dacă $x < y$ atunci   $x \leftarrow x - y; y \leftarrow x + y; x \leftarrow y - x$ └─ cât timp $x \geq y$ execută   scrie 'A'   $x \leftarrow x - y$   dacă $x \% 2 = 0$ atunci scrie 'A'   altfel scrie 'B' └─ └─	a. Scrieți ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, valorile 2 și 9. <b>(6p.)</b> b. Dacă pentru $x$ se citește valoarea 3, scrieți două numere din intervalul $[1, 20]$ care pot fi citite pentru $y$ astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, rezultatul afișat să fie format din exact 12 caractere. <b>(6p.)</b> c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. <b>(10p.)</b> d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura cât timp...execută cu o structură repetitivă de alt tip. <b>(6p.)</b>
---	---

2. Variabila `cod` memorează codul de identificare a unui elev la un examen (un număr natural din intervalul  $[1, 10^3)$ ), iar variabilele `nota1` și `nota2` memorează câte o notă obținută de acesta (numere reale). Declarați variabilele `nota1` și `nota2` și scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia să se afișeze pe ecran codul elevului, iar pe linia următoare a ecranului, media celor două note. **(6p.)**
3. Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței de mai jos, în care toate variabilele sunt de tip `char`.  
`c2='o'; c1=c2+1; c3=c2-2;`  
`cout<<c1<<c2<<c3<<endl; | printf("%c%c%c\n", c1, c2, c3);`  
`c3=c1+2; c2='e'; c1=c3+4; c4=c2-1;`  
`cout<<c1<<c2<<c3<<c4<<c2; | printf("%c%c%c%c", c1, c2, c3, c4, c2);` **(6p.)**

### SUBIECTUL al III-lea

**(30 de puncte)**

1. Numerele naturale  $x$  și  $y$  sunt numite **în armonie** dacă suma lor aparține intervalului deschis definit de suma divizorilor lui  $x$ , respectiv suma divizorilor lui  $y$ .  
Se citesc două numere naturale nenule,  $x$  și  $y$ , și se cere să se scrie valoarea 1, dacă  $x$  și  $y$  sunt în armonie, sau valoarea 0 în caz contrar.  
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.  
**Exemplu:** dacă  $x=8$ , iar  $y=12$  se scrie 1 ( $1+2+4+8=15$ ,  $1+2+4+6+12=25$ , iar  $8+12=20 \in (15, 25)$ ), iar dacă  $x=8$  și  $y=13$ , se scrie 0 ( $1+2+4+8=15$ ,  $1+13=14$ , iar  $8+13=21 \notin (14, 15)$ ). **(10p.)**
2. O valoare **filtrează** un șir dacă există doi termeni ai șirului care au acea valoare, unul fiind în prima jumătate a șirului, iar celălalt în a doua jumătate a șirului.  
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale din intervalul  $[2, 20]$ :  $n$  și un șir de  $2 \cdot n$  numere, elemente ale unui tablou unidimensional, cu proprietatea că atât primele  $n$ , cât și ultimele  $n$  sunt distincte. Programul afișează pe ecran valorile care pot filtra șirul, într-o ordine oarecare, separate prin câte un spațiu, sau mesajul **nu exista**, dacă nu există astfel de valori.  
**Exemplu:** pentru  $n=4$  și tabloul  $(\underline{4}, 5, \underline{7}, \underline{2}, \underline{2}, 6, \underline{4}, \underline{7})$  se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, numerele 2 4 7 **(10p.)**
3. Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel mult  $10^5$  numere naturale distincte din intervalul  $[1, 10^9]$ , separate prin câte un spațiu.  
Se cere să se afișeze pe ecran poziția pe care ar ocupa-o primul termen al șirului aflat în fișier în șirul format cu aceleași valori, ordonat crescător. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.  
**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele 15 7 16 17 6 4  
se afișează pe ecran valoarea 4  
(valoarea 15 se află pe a patra poziție în șirul 4, 6, 7, 15, 16, 17).  
**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 10**

*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 la zece a punctajului total acordat pentru lucrare.
- 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 2d 3a 4c 5b	5x4p.
----------------	-------

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

1.	a) Răspuns corect: ABABABAB	6p.	Se acordă numai 2p. dacă doar primele două valori sunt conform cerinței, numai 3p. dacă doar primele patru valori sunt conform cerinței, numai 4p. dacă doar primele șase valori sunt conform cerinței și numai 5p. dacă, în continuarea celor opt valori conform cerinței, au fost scrise și alte valori.
	b) Pentru răspuns corect	6p.	Se acordă câte 3p. pentru fiecare dintre cele două numere conform cerinței (oricare dintre numerele 18, 19, 20).
	c) Pentru program corect -declarare variabile -citire date -afișare date -instrucțiuni de decizie (*) -instrucțiune repetitivă -atribuiri -corectitudine globală a programului <sup>1)</sup>	10p. 1p. 1p. 1p. 3p. 2p. 1p. 1p.	(*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiunile de decizie este conform cerinței.
	d) Pentru algoritm pseudocod corect -echivalență a prelucrării realizate, conform cerinței (*) -corectitudine globală a algoritmului <sup>1)</sup>	6p. 5p. 1p.	(*) Se acordă numai 2p. dacă algoritmul are o structură repetitivă conform cerinței, principial corectă, dar nu este echivalent cu cel dat. Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă conform cerinței.
2.	Pentru rezolvare corectă -declarare a variabilelor conform cerinței -afișare a datelor conform cerinței (*) -corectitudine globală a secvenței <sup>1)</sup>	6p. 2p. 3p. 1p.	(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific (afișare cod, afișare medie, linii separate) conform cerinței.
3.	Răspuns corect: pom verde	6p.	Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (primele trei litere, următoarele două litere - pe a doua linie, ultimele trei litere) conform cerinței.

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

1.	Pentru algoritm corect -citire a datelor -determinare a valorii cerute (*) -afișare a datelor -scriere principial corectă a structurilor de control, corectitudine globală a algoritmului <sup>1)</sup> (**)	10p. 1p. 6p. 1p. 2p.	(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific (identificare a unui divizor, algoritm de bază pentru obținerea sumei unei serii de numere, divizori suport însumați pentru primul număr, divizori suport însumați pentru al doilea număr, verificare a proprietății cerute pentru o anumită ordine a sumelor divizorilor, tratare a tuturor cazurilor de ordine a sumelor divizorilor) conform cerinței. (**) Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă sau decizională.
----	--	----------------------------------	---

2.	<p><b>Pentru program corect</b> -declarare a unei variabile care să memoreze un tablou unidimensional -citire a datelor -determinare a datelor cerute (*) -afișare a datelor și tratare a cazului <b>nu exista</b> -declarare a variabilelor simple, corectitudine globală a programului<sup>1)</sup></p>	<p><b>10p.</b>  1p. 1p. 6p.  1p.  1p.</p>	<p>(*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (identificare a unui element situat în prima/a doua jumătate, algoritm de bază de identificare/căutare a unei valori într-un șir, valori de filtrare suport identificate) conform cerinței.</p>
3.	<p><b>a) Pentru răspuns corect</b> -coerență a descrierii algoritmului (*) -justificare a elementelor de eficiență</p> <p><b>b) Pentru program corect</b> -operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fișier -determinare a valorilor cerute (*),(**) -utilizare a unui algoritm eficient (***) -declarare a variabilelor, afișare a datelor, corectitudine globală a programului<sup>1)</sup></p>	<p><b>2p.</b> 1p. 1p.  <b>8p.</b> 1p. 5p. 1p.  1p.</p>	<p>(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient. (**) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este principial corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru toate seturile de date de intrare. (***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar care utilizează eficient memoria. O soluție posibilă citește primul număr din fișier (fie acesta x), apoi parcurge restul șirului, numărând valorile care sunt strict mai mici decât x în variabila nr, inițial nulă. Poziția cerută este nr+1.</p>

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