

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

Testul 9

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.

- Variabila  $x$  este de tip întreg și memorează un număr natural de cel puțin două cifre. Indicați o instrucțiune C/C++ în urma executării căreia se memorează în variabila  $x$  numărul obținut din valoarea sa inițială, prin inserarea cifrei 4 între cifra zecilor și cifra unităților.
  - $x = (x/10 * 10 + 4) * 10 + x \% 10$ ;
  - $x = x/10 + 4 + x \% 10$ ;
  - $x = (x \% 10 * 10 + 4) * 10 + x/10$ ;
  - $x = (x/10 + 4) * 10 + x \% 10$ ;
- Pentru a verifica dacă în tabloul unidimensional (3, 7, 8, 12, 16, 23, 47) 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.
  - 12, 16
  - 16
  - 12, 23, 16
  - 23, 16
- Indicați o declarație corectă pentru o variabilă  $x$  care poate memora simultan cele trei coordonate reale ale unui punct în spațiu.
  - `double x[3];`
  - `real x[3];`
  - `int x[3];`
  - `float x1, x2, x3;`
- Variabilele  $x$ ,  $y$  și  $z$  sunt de tip real și au valori nenule. Indicați expresia matematică ce corespunde expresiei C/C++ alăturate.

a.	$-\frac{x}{2 \cdot y} + \sqrt{z}$	b.	$-\frac{x}{2 \cdot y} + z^2$	c.	$-\frac{x}{2 \cdot y + z^2}$	d.	$-\frac{x}{2} \cdot y + z^2$
----	-----------------------------------	----	------------------------------	----	------------------------------	----	------------------------------
- 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.

<pre>for (i=0; i&lt;4; i++) { for (j=0; j&lt;5; j++)     cout&lt;&lt;.....&lt;&lt;" ";   printf("%d ", .....);   cout&lt;&lt;endl;   printf("\n"); }</pre>	$\left  \begin{array}{cccccc} 0 & 1 & 2 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 & 1 \end{array} \right.$		
a. $(i-j) \% 3$	b. $(i+j) \% 3$	c. $2*(i+1)-j$	d. $2*i+j$

**SUBIECTUL al II-lea**

**(40 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.  
S-a notat cu  $x\%y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural, nenul,  $y$ .
- a. Scrieți ce se va afișa în urma executării algoritmului dacă se citește numărul 3. (6p.)
- b. Scrieți toate valorile care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, numărul total de caractere + (plus) afișate să fie cuprins în intervalul închis  $[10, 20]$ . (6p.)
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat doar una dintre structurile **pentru...execută** cu o structură repetitivă de tip **cât timp...execută**. (6p.)
2. Variabila  $c$  este de tip `char`, iar toate celelalte variabile sunt de tip întreg; de la tastatură se citesc 7 litere. Scrieți valorile memorate de variabilele  $na$  și  $ni$  în urma executării secvenței alăturate, dacă literele citite sunt cele de mai jos.  
 $v, i, s, i, n, i, i$  (6p.)
- ```
na=0; ni=0;
for(i=1;i<=7;i++)
{ cin>>c; | scanf("%c",&c);
  if(c=='a') na=1;
  if(c=='i') ni=1;
}
```
3. Tablourile  $A$  și  $B$  au elemente în ordine strict crescătoare:  $A=(5, 12, 14, 17, 20)$ , iar  $B=(x, y, z)$ . În urma interclasării tablourilor în ordine strict crescătoare se obține tabloul  $(5, 12, 14, x, 17, y, z, 20)$ . Scrieți două exemple de valori naturale pentru elementele tabloului  $B$ , în ordinea în care apar în acesta. (6p.)

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Se citesc numerele naturale  $a, b$  și  $k$  ( $a \leq b, k \in [1, 9]$ ) și se cere să se scrie numărul de valori naturale din intervalul  $[a, b]$  care sunt divizibile cu  $k$  și au ultima cifră egală cu  $k$ . Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.  
**Exemplu:** pentru  $a=3, b=50$  și  $k=4$  se scrie valoarea 3 (pentru numerele 4, 24, 44). (10p.)
2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural,  $n$  ( $n \in [1, 10^2]$ ), apoi un șir de  $n$  numere naturale din intervalul  $[0, 10^9]$ , elemente ale unui tablou unidimensional. Programul afișează pe ecran, pe linii separate, toate numerele din șirul citit care conțin o singură cifră pară distinctă, ca în exemplu. Dacă nu există niciun astfel de număr, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.  
**Exemplu:** pentru  $n=6$  și tabloul  $(20, 1503705, 122, 12030, 105, 1234222)$  se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, numerele alăturate. (10p.)
3. Fișierul `numere.txt` conține cel mult  $10^5$  numere naturale din intervalul  $[1, 10^9]$ , câte unul pe fiecare linie. Se cere să se afișeze pe ecran cel mai mare număr care se poate forma cu toate cifrele distincte care apar în numerele din fișier, ca în exemplu.  
Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.  
**Exemplu:** dacă fișierul are conținutul alăturat, se afișează  
9876320
- a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)  
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

1503705  
122  
105

263  
39628  
79  
887308

Examenul național de bacalaureat 2021  
Proba E. d)  
INFORMATICĂ

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

Testul 9

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)

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

SUBIECTUL al II - lea

(40 de puncte)

|    |                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | a) Răspuns corect: +++@+++@                                                                                                                                                                                       | 6p.                                                   | Se acordă numai 2p. dacă doar primele trei caractere sunt conform cerinței, numai 3p. dacă doar primele patru caractere sunt conform cerinței, numai 4p. dacă doar primele 7 caractere sunt conform cerinței sau dacă, în continuarea caracterelor cerute, s-au precizat și alte caractere. |
|    | b) Răspuns corect: 4 5                                                                                                                                                                                            | 6p.                                                   | Se acordă câte 3p. pentru fiecare dintre cele două numere conform cerinței.                                                                                                                                                                                                                 |
|    | c) Pentru program corect<br>-declarare variabile<br>-citire date<br>-afișare date<br>-instrucțiune de decizie<br>-instrucțiuni repetitive (*)<br>-atribuiri<br>-corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | 10p.<br>1p.<br>1p.<br>1p.<br>2p.<br>3p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiunile repetitive 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                                                                                                                                                                                             | 6p.                                                   | Se acordă câte 3p. pentru fiecare valoare conform cerinței ( $n_a=0$ , $n_i=1$ ).                                                                                                                                                                                                           |
| 3. | Pentru răspuns corect                                                                                                                                                                                             | 6p.                                                   | Se acordă câte 3p. pentru fiecare exemplu conform cerinței.                                                                                                                                                                                                                                 |

SUBIECTUL al III - lea

(30 de puncte)

|    |                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Pentru algoritm corect<br>-citire a datelor<br>-determinare a valorii cerute (*)<br>-scriere a datelor<br>-scriere principial corectă a structurilor de control, corectitudine globală a algoritmului <sup>1)</sup> (**) | 10p.<br>1p.<br>6p.<br>1p.<br>2p. | (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect (acces la o cifră a unui număr, identificare a unei valori care are ultima cifră egală cu k, identificare a unei valori care este divizibilă cu k, identificare a unei valori din intervalul cerut, algoritm de bază pentru numărarea unei serii de valori, valori suport numărate) conform cerinței.<br>(**) Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă sau decizională. |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | <p><b>Pentru program corect</b><br/>-declarare a unei variabile care să memoreze un tablou unidimensional<br/>-citire a datelor<br/>-determinare a numerelor cerute (*)<br/>-afișare a datelor în formatul cerut și tratare a cazului nu exista<br/>-declarare a variabilelor simple, corectitudine globală a programului<sup>1)</sup></p>                                                                                                               | <p><b>10p.</b><br/>1p.<br/>1p.<br/>6p.<br/>1p.<br/>1p.</p>                          | <p>(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific (identificare a unei cifre a unui număr, identificare a unei cifre pare/impare, algoritm de bază pentru verificarea unei proprietăți, identificare a unui număr care conține cel puțin o cifră pară, identificare a unui număr care conține o singură cifră pară distinctă, numere suport cu proprietatea cerută determinate) conform cerinței.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3. | <p><b>a) Pentru răspuns corect</b><br/>-coerență a descrierii algoritmului (*)<br/>-justificare a elementelor de eficiență</p> <p><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></p> | <p><b>2p.</b><br/>1p.<br/>1p.</p> <p><b>8p.</b><br/>1p.<br/>5p.<br/>1p.<br/>1p.</p> | <p>(*) 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.<br/>(***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar. O soluție posibilă folosește un vector caracteristic <math>ap</math>, inițial cu toate valorile nule, unde <math>ap_x</math> este egal cu 1 dacă cifra <math>x</math> apare în cel puțin unul dintre numerele din fișier. Pe măsura citirii datelor din fișier se actualizează vectorul <math>ap</math>, parcurgând cifrele fiecărui număr citit, apoi se afișează fiecare cifră <math>x</math>, cu <math>x</math> de la 9 la 0, dacă <math>ap_x</math> este nenul.</p> |

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