

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

Testul 6

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.

1. Expresia C/C++
`(x>=18) && !(x<19 || x>20) && (x<=21)`
are valoarea 1 dacă și numai dacă valoarea memorată de variabila întregă x aparține intervalului:
- a. [18,20] b. [18,21] c. [19,20] d. [19,21]
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.
- ```
for(i=0;i<4;i++)
{ for(j=0;j<5;j++)
 cout<<.....<<" "; | printf("%d ",.....);
 cout<<endl; | printf("\n");
}
```
- a.  $16-4*i+j$                       b.  $16-5*i+j$                       c.  $11-4*i+j$                       d.  $11-5*i+j$
3. Se consideră două tablouri unidimensionale  $A$  și  $B$ :  $A=(45,21,14,8,2)$ , iar  $B=(65,16,10,5,1)$ . În urma interclasării lor în ordine descrescătoare se obține tabloul cu elementele:
- a. (65,21,14,8,2)                      b. (65,45,16,21,10,14,5,8,1,2)  
c. (65,45,21,16,14,10,8,5,2,1)                      d. (65,45,21,14,16,10,8,5,2,1)
4. Variabilele  $E$ ,  $x$ ,  $y$  și  $z$  sunt de tip real și au valori nenule. Indicați expresia prin a cărei evaluare se obține valoarea atribuită variabilei  $E$  prin instrucțiunea alăturată.
- a.  $\frac{x+z}{2019 \cdot 2020^2}$                       b.  $\frac{x}{(2019+z) \cdot \sqrt{2020}}$                       c.  $\frac{x}{2019} + \left(\frac{z}{2020}\right)^2$                       d.  $\frac{x}{2019+z} \cdot 2020^2$
5. Variabilele  $x$ ,  $y$ ,  $z$  și  $w$  memorează câte un număr real distinct. Indicați o expresie C/C++ care, dacă are valoarea 1, atunci variabila  $x$  memorează cel mai mare dintre celelalte trei numere precizate.
- a.  $y<x \ \&\& \ z<w \ \&\& \ z<y$                       b.  $z<w \ \&\& \ w<x \ \&\& \ z<y$   
c.  $y<x \ \&\& \ z<w \ \&\& \ w<y$                       d.  $z<w \ \&\& \ z<x \ \&\& \ y<w$

**SUBIECTUL al II-lea**

**(40 de puncte)**

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

- a. Scrieți numărul afișat în urma executării algoritmului dacă pentru  $n$  se citește valoarea 7. **(6p.)**
- b. Scrieți două numere din intervalul  $[10, 10^2)$  care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze 10. **(6p.)**
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat una dintre structurile **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de tip **pentru...execută**. **(6p.)**

```
citește n (număr natural nenul)
nr ← 0; i ← 1
cât timp i ≤ n execută
 x ← 0; y ← 1; j ← 1
 cât timp j < i execută
 r ← 2 * x - y; x ← y; y ← r
 j ← j + 1
 i ← i + 1
 dacă y > 0 atunci
 nr ← nr + 1
scrie nr
```

2. Pentru un punct se memorează coordonatele (abscisa și ordonata) în sistemul de coordonate  $xOy$ . Variabilele  $A_x$  și  $A_y$ , de tip întreg, memorează abscisa, respectiv ordonata punctului  $A$ , iar variabilele  $B_x$  și  $B_y$ , de tip întreg, memorează abscisa, respectiv ordonata punctului  $B$ . Declarați variabilele și scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran mesajul **intersectează axa**, dacă segmentul cu extremitățile în punctele  $A$  și  $B$  intersectează axa  $Oy$  a sistemului de coordonate, sau mesajul **nu intersectează axa**, în caz contrar. **(6p.)**
3. 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. Scrieți succesiunea de elemente a căror valoare se compară cu  $x$  pe parcursul aplicării metodei. **(6p.)**

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Se citește un număr natural  $n$  ( $n \geq 2$ ) și se cere să se scrie produsul divizorilor primi ai lui  $n$ . Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate. **Exemplu:** dacă  $n=2000$ , se scrie 10, deoarece  $2000=2^4 \cdot 5^3$ . **(10p.)**
2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $n \in [2, 20]$ ) și cele  $n$  elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul  $[1, 10^9]$ . Elementele tabloului sunt numerotate începând cu 1. Programul afișează pe ecran toate elementele tabloului cu proprietatea că sunt strict mai mici decât valoarea cu care sunt numerotate. Numerele afișate sunt separate prin câte un spațiu, iar dacă nu există niciun astfel de număr, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**. **Exemplu:** pentru  $n=8$  și tabloul  $(2, 2, \underline{1}, 9, \underline{4}, 16, \underline{4}, \underline{3})$  se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, numerele 1 4 4 3. **(10p.)**
3. Se citesc de la tastatură două numere naturale din intervalul  $[1, 81]$ ,  $p_1$  și  $p_2$ , și se cere scrierea în fișierul **bac.out** a tuturor numerelor naturale cu exact 7 cifre, pentru care produsul primelor două cifre este egal cu  $p_1$ , cele trei cifre din mijloc sunt 0, iar produsul ultimelor două cifre este egal cu  $p_2$ . Numerele apar în fișier în ordine strict descrescătoare, fiecare pe câte o linie. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare. **Exemplu:** dacă  $p_1=12$ , iar  $p_2=8$ , atunci 2600024 și 3400018 sunt două dintre cele 16 numere cu proprietatea cerută ( $2 \cdot 6=3 \cdot 4=12$  și  $2 \cdot 4=1 \cdot 8=8$ ).  
a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**  
b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**

Examenul de bacalaureat național 2020  
Proba E. d)  
Informatică

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

Testul 6

Filieră teoretică, profil real, specializare științe ale naturii

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem. Nu se acordă fracțiuni de punct. Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.
- 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)

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

SUBIECTUL al II - lea

(40 de puncte)

|    |                                                                                                                                                                                                                          |                                                              |                                                                                                                                                                                                                          |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | <b>a) Răspuns corect: 4</b>                                                                                                                                                                                              | <b>6p.</b>                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |
|    | <b>b) Răspuns corect: 19 20</b>                                                                                                                                                                                          | <b>6p.</b>                                                   | Se acordă câte 3p. pentru fiecare dintre cele două numere conform cerinței.                                                                                                                                              |
|    | <b>c) Pentru program corect</b><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> | <b>10p.</b><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.                                                                                                                            |
|    | <b>d) Pentru algoritm pseudocod corect</b><br>-echivalență a prelucrării realizate, conform cerinței (*)<br>-corectitudine globală a algoritmului <sup>1)</sup>                                                          | <b>6p.</b><br>5p.<br>1p.                                     | (*) Se acordă numai 2p. dacă algoritmul are o structură repetitivă conform cerinței, principal corectă, dar nu este echivalent cu cel dat.<br>Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă conform cerinței. |
| 2. | <b>Pentru rezolvare corectă</b><br>-declarare a variabilelor<br>-verificare a proprietății cerute<br>-afișare a datelor<br>-corectitudine globală a expresiei <sup>1)</sup>                                              | <b>6p.</b><br>2p.<br>2p.<br>1p.<br>1p.                       |                                                                                                                                                                                                                          |
| 3. | <b>Răspuns corect: 12 , 23 , 16</b>                                                                                                                                                                                      | <b>6p.</b>                                                   | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare dintre valori, în ordinea cerută.                                                                                                                                                  |

SUBIECTUL al III - lea

(30 de puncte)

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | <b>Pentru algoritm corect</b><br>-citire a datelor<br>-determinare a valorii cerute (*)<br>-scriere a datelor<br>-scriere principal corectă a structurilor de control, corectitudine globală a algoritmului <sup>1)</sup> (**)                                                                                                  | <b>10p.</b><br>1p.<br>6p.<br>1p.<br>2p.        | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (identificare a unui divizor prim, divizori suport, algoritm principal corect de determinare a unui produs).<br>(**) Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă sau decizională. |
| 2. | <b>Pentru program corect</b><br>-declarare a unei variabile care să memoreze un tablou unidimensional<br>-citire a datelor<br>-determinare a valorilor 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> | <b>10p.</b><br>1p.<br>1p.<br>6p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (identificare a poziției unui element, proprietate a elementelor cerute, elemente suport) conform cerinței.                                                                                       |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.</b> | <b>a) Pentru program corect</b><br>-operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea scrierii, scriere în fișier<br>-determinare a valorilor cerute (*),(**)<br>-utilizare a unui algoritm eficient (***)<br>-declarare a variabilelor, citire a datelor, corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | <b>8p.</b><br>1p.<br>5p.<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.<br>(***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm eficient, care nu verifică inutil multe valori.       |
|           | <b>b) Pentru răspuns corect</b><br>-coerență a descrierii algoritmului (*)<br>-justificare a elementelor de eficiență                                                                                                                                                                                           | <b>2p.</b><br>1p.<br>1p.               | O soluție posibilă generează numerele cerute stabilind toate valorile posibile pentru prima cifră, c1, stabilind a treia cifră c3=0, respectiv pentru a 6-a cifră, c6, celelalte calculându-se direct pe baza celorlalte, având în vedere ordinea cerută și încadrarea fiecărei cifre în intervalul [0,9], adaptat după caz. |

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