

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.)**

Examenul de bacalaureat național 2020  
Proba E. d)  
Informatică

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

Testul 14

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)

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

SUBIECTUL al II - lea

(40 de puncte)

|    |                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | a) Răspuns corect: 4188262                                                                                                                                                                                        | 6p.                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
|    | b) Pentru răspuns corect                                                                                                                                                                                          | 6p.                                                   | Se acordă câte 2p. pentru fiecare dintre cele trei numere conform cerinței (oricare număr de forma $9 \cdot 10^k$ ).                                                                                                      |
|    | 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 rezolvare corectă<br>-determinare a ordinii valorilor cerute (*)<br>-afișare a datelor în formatul cerut<br>-corectitudine globală a secvenței <sup>1)</sup>                                               | 6p.<br>4p.<br>1p.<br>1p.                              | (*) Se acordă numai 2p. dacă sunt conform cerinței doar o parte dintre condițiile necesare ordonării.                                                                                                                     |
| 3. | Răspuns corect:<br>(3, 5, 8, 45, 63) sau (63, 45, 8, 5, 3)                                                                                                                                                        | 6p.                                                   | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (număr de elemente, ordine, valori suport) 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 în formatul cerut (**)<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 1p. pentru fiecare aspect specific (identificare a unui divizor, identificare a unei perechi de divizori, numere cu paritate diferită în pereche, ordine divizori în pereche) conform cerinței.<br>(**) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific (paranteze, spațiere, tratare caz nu există) conform cerinței.<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>-transformare a tabloului (*)<br>-afișare a datelor<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 (identificare valori pozitive/negative, elemente suport înlocuite, transformare în memorie) conform cerinței.                                                                                                                                                                                                                                                            |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | <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 care utilizează eficient memoria.<br>O soluție posibilă parcurge șirul din fișier și memorează cele mai mici două numere cu proprietatea cerută în două variabile, fie acestea min1, min2 ( $\text{min1} < \text{min2}$ ); fiecare termen curent citit se compară cu valorile minime memorate, pe rând (min1, min2), iar acestea se actualizează după caz. |

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