

**Examenul de bacalaureat național 2014**  
**Proba E. d) – 4 iulie 2014**  
**Informatică**  
**Limbajul C/C++**

Varianta 4

*Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii*

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.
- În rezolvările cerute, identificatorii utilizați 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).
- În programele cerute, datele de intrare se consideră corecte, validarea acestora nefiind necesară.

**SUBIECTUL I** (30 de puncte)

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Valoarea expresiei C/C++ alăturate este: (4p.) | 42/10\*29/10
- a. 6                      b. 8                      c. 11                      d. 18

2. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu  $x \div y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$  și cu  $[z]$  partea întregă a numărului real  $z$ .

- a) Scrieți valorile afișate dacă se citește numărul 2352. (6p.)
- b) Scrieți două numere cu cel mult două cifre care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze valorile 5 1. (4p.)
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască prima structură **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)

```
citește n
      (număr natural nenul)
d ← 2
cât timp d ≤ n execută
|   p ← 0
|   cât timp n % d = 0 execută
|   |   p ← p + 1
|   |   n ← [n/d]
|   └─┬─
|   └─┬─ dacă p % 2 = 0 și p ≠ 0 atunci
|   |   scrie d, ' '
|   └─┬─
|   └─┬─ d ← d + 1
|   └─┬─
|   └─┬─ scrie n
```

- d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

**Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.**

1. Variabila  $x$  este de tip întreg și poate memora un număr natural din intervalul  $[45, 55]$ . Valoarea cea mai mare pe care o poate avea expresia  $C/C++$  alăturată este: **(4p.)** `abs(x/10-x%10)`

a. 4                                      b. 5                                      c. 6                                      d. 7

2. În secvența  $C/C++$  alăturată toate variabilele sunt întregi, iar  $m > n$ . Expresia care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila  $r$  să memoreze diferența  $m-n$  este: **(4p.)**

```
r=0;
x=n;
y=m;
do
{
  x=x+1;
  y=y-1;
  r=.....;
}while(x<y);
r=2*r;
if(x!=y) r=r-1;
```

a.  $r-2$                                       b.  $r-1$                                       c.  $r+1$                                       d.  $r+2$

**Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.**

3. Variabilele `minut_start` și `secunda_start`, de tip întreg, memorează minutul și respectiv secunda corespunzătoare unui moment de timp, iar variabilele `minut_stop` și `secunda_stop`, de tip întreg, memorează minutul și respectiv secunda corespunzătoare unui alt moment de timp, **din aceeași oră** cu cel menționat anterior. Scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran mesajul `acceptat`, dacă momentul de timp corespunzător variabilelor `minut_start` și `secunda_start` precede momentul de timp corespunzător variabilelor `minut_stop` și `secunda_stop`, sau mesajul `respins` în caz contrar. **(6p.)**

4. Un interval cu proprietatea că există un singur număr natural  $n$  ( $2 \leq n$ ) pentru care valoarea produsului  $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$  aparține acestui interval este numit **interval factorial** al lui  $n$ .  
**Exemplu:**  $[5, 8]$  și  $[3, 23]$  sunt intervale factoriale ale lui 3, dar  $[1, 15]$  și  $[7, 10]$  nu sunt intervale factoriale ale niciunui număr.

Se citește un număr natural  $n$  ( $n \in [2, 10]$ ) și se cere să se afișeze, separate printr-un spațiu, două numere naturale  $a$  și  $b$ , astfel încât expresia  $b-a$  să aibă valoare maximă, iar  $[a, b]$  să fie interval factorial al lui  $n$ .

**Exemplu:** dacă  $n=3$ , se afișează 3 23.

**a)** Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată. **(10p.)**

**b)** Menționați rolul tuturor variabilelor care au intervenit în algoritmul realizat la punctul **a)** și indicați datele de intrare, respectiv datele de ieșire ale problemei enunțate. **(6p.)**

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

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Se consideră două tablouri unidimensionale **A** și **B**. Știind că **A** = (4, 11, 14, 18, 21), iar în urma interclasării tablourilor **A** și **B** în ordine crescătoare se obține tabloul cu elementele (3, 4, 8, 11, 14, 14, 17, 18, 21, 46), atunci tabloul **B** poate fi: (4p.)
- a. (46, 17, 8, 3)    b. (46, 17, 14, 8, 3)    c. (46, 18, 14, 8, 3)    d. (46, 21, 14, 17, 3)

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

2. În secvența alăturată toate variabilele sunt de tip întreg, iar numerele citite sunt naturale. Scrieți secvența înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, valoarea variabilei **ok** să fie 1 dacă printre valorile citite s-a aflat și 2014, sau 0 altfel. (6p.)
- ```
ok=.....;
for (i=1; i<=10; i++)
{ cin>>x; | scanf("%d", &x);
.....
}
```
3. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n** ( $2 < n < 50$ ), cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere întregi cu cel mult patru cifre, apoi un număr natural **x** ( $0 < x < 10$ ). Cel puțin un element al tabloului este par. Programul modifică tabloul în memorie scăzând valoarea **x** din fiecare element par al tabloului, apoi afișează pe ecran elementele tabloului obținut, separate prin câte un spațiu. **Exemplu:** pentru **n**=7, tabloul (2, 15, 70, 4, 0, 5, 3) și **x**=3, se obține tabloul (-1, 15, 67, 1, -3, 5, 3). (10p.)
4. Fișierul **bac.txt** conține cel mult 1000000 de numere naturale din intervalul  $[0, 10^9]$ , separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran, separate prin câte un spațiu, cifrele care apar de cele mai multe ori în scrierea numerelor din fișier. Pentru determinarea cifrelor cerute se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare. **Exemplu:** dacă fișierul **bac.txt** conține numerele  
399 1777578 721149 1212178  
atunci pe ecran se afișează valorile de mai jos, nu neapărat în această ordine:  
7 1  
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. (4p.)  
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. (6p.)

**Examenul de bacalaureat național 2014**  
**Proba E. d) – 4 iulie 2014**  
**Informatică**

**Barem de evaluare și de notare**  
**(comun pentru limbajele C/C++ și Pascal)**

**Varianta 4**

**Filiera teoretică, profilul real, specializarea 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.
- Se vor lua în considerare atât implementările concepute pentru compilatoare pe 16 biți, cât și cele pentru compilatoare pe 32 de biți.

**SUBIECTUL I**

**(30 de puncte)**

|              |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                              |                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. c</b>  |                                                                                                                                                                                                                                               | <b>4p.</b>                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>2. a)</b> | <b>Răspuns corect: 2 7 1</b>                                                                                                                                                                                                                  | <b>6p.</b>                                                   | Se acordă câte 2p. pentru fiecare valoare menționată corect.                                                                                                                                                              |
| <b>b)</b>    | <b>Pentru răspuns corect</b>                                                                                                                                                                                                                  | <b>4p.</b>                                                   | Se acordă câte 2p. pentru fiecare valoare menționată corect, de exemplu 25, 50, 75.                                                                                                                                       |
| <b>c)</b>    | <b>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, principial corectă, dar nu este echivalent cu cel dat.<br>Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă conform cerinței. |
| <b>d)</b>    | <b>Pentru program corect</b><br>-declarare variabile<br>-citire date<br>-afișare date<br>-instrucțiune de decizie corectă<br>-instrucțiuni repetitive corecte (*)<br>-atribuiri corecte<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 corectă.                                                                                                                                      |

**SUBIECTUL al II - lea**

**(30 de puncte)**

|                                                                                                                                     |  |                          |                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. b</b>                                                                                                                         |  | <b>4p.</b>               |                                                                                                                                 |
| <b>2. c</b>                                                                                                                         |  | <b>4p.</b>               |                                                                                                                                 |
| <b>3. Pentru rezolvare corectă</b><br>-afișare a mesajelor conform cerinței (*)<br>-corectitudine globală a secvenței <sup>1)</sup> |  | <b>6p.</b><br>5p.<br>1p. | (*) Se acordă numai 3p. dacă se tratează corect doar unul dintre cele două cazuri posibile (același minut sau minute diferite). |

|    |    |                                                                                                                                                                                                         |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | a) | <b>Pentru rezolvare corectă</b><br>-citire a datelor<br>-determinare a numerelor cu proprietatea cerută (*)<br>-scriere principal corectă a structurilor de control (**)<br>-afișare a numerelor cerute | <b>10p.</b><br>1p.<br>6p.<br>2p.<br>1p. | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (algoritm de determinare a unui produs factorial, determinare a limitei inferioare a intervalului, determinare a limitei superioare a intervalului).<br>(**) Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă sau decizională. |
|    | b) | <b>Pentru răspuns corect</b><br>-menționare a rolului variabilelor utilizate (*)<br>-date de intrare identificate corect<br>-date de ieșire identificate corect                                         | <b>6p.</b><br>2p.<br>2p.<br>2p.         | (*) Se acordă numai 1p. dacă s-au identificat doar o parte dintre variabilele utilizate sau dacă nu pentru toate variabilele este corect menționat rolul acestora.                                                                                                                              |

**SUBIECTUL al III - lea**

**(30 de puncte)**

|    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | b  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>4p.</b>                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2. |    | <b>Pentru răspuns corect</b><br>-instrucțiune de inițializare a variabilei ok<br>-instrucțiune de actualizare a variabilei ok (*)<br>-corectitudine globală a secvenței <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                           | <b>6p.</b><br>2p.<br>3p.<br>1p.                       | (*) Se acordă numai 1p. dacă s-a identificat corect citirea numărului 2014, dar variabila ok nu este actualizată corect.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3. |    | <b>Pentru program corect</b><br>-declarare corectă a variabilei de tip tablou<br>-citire a elementelor tabloului<br>-accesare corectă a unui element al tabloului<br>-modificare a tabloului conform cerinței (*)<br>-afișare a datelor<br>-declarare a tuturor variabilelor simple, citire a datelor simple, corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | <b>10p.</b><br>1p.<br>2p.<br>1p.<br>4p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (determinarea unui element par, elemente suport modificate conform cerinței).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4. | a) | <b>Pentru răspuns corect</b><br>-descriere coerentă a metodei (*)<br>-justificare a unor elemente de eficiență                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>4p.</b><br>2p.<br>2p.                              | (*) Se acordă punctajul chiar dacă metoda aleasă nu este eficientă.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|    | 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>-afișare a datelor, declarare a tuturor variabilelor, corectitudine globală a programului <sup>1)</sup>                                             | <b>6p.</b><br>1p.<br>3p.<br>1p.<br>1p.                | (*) Se acordă punctajul chiar dacă soluția propusă nu prezintă elemente de eficiență.<br>(**) Se acordă câte 1p. pentru fiecare dintre aspectele cerinței (determinare a numărului de apariții ale fiecărei cifre, determinare a numărului maxim de apariții, determinare a tuturor cifrelor cu număr maxim de apariții).<br>(***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar.<br>O soluție posibilă utilizează un vector de apariții, $v$ , în care se actualizează numărul de apariții $v_i$ pentru fiecare cifră $i$ , la parcurgerea fișierului și prelucrarea corespunzătoare a termenilor șirului. Numerele cerute corespund valorilor $i$ pentru care $v_i$ are valoare maximă. |

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