

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

Varianta 4

Filiera teoretică, profilul real, specializările: matematică-informatică

matematică-informatică intensiv informatică

Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică

- 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 întreagă 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
(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. Un graf orientat are 8 vârfuri, numerotate de la 1 la 8, și arcele (1,7), (1,8), (3,5), (3,7), (4,3), (4,7), (6,3), (6,5), (6,7), (6,8), (8,5), (8,7). Numărul vârfurilor care au gradul extern nul este: **(4p.)**
- a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
2. Variabila `s` poate memora un șir cu maximum 20 de caractere. În urma executării secvenței de instrucțiuni alăturate se afișează: **(4p.)**
- ```
strcpy(s,"1b2d3");
s[2]='a'+2;
strcpy(s,s+1);
strcpy(s+3,s+4);
cout<<s; | printf("%s",s);
```
- a. 1b438                                      b. 1bcd8                                      c. ba2                                      d. bcd

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

3. Se consideră declararea alăturată. Scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran mesajul **acceptat**, dacă momentul de timp corespunzător variabilei **start** precede momentul de timp **din aceeași oră**, corespunzător variabilei **stop**, sau mesajul **respins** în caz contrar. **(6p.)**
- ```
struct timp  
{  
    int minut;  
    int secunda;  
}  
start, stop;
```
4. Considerăm că înălțimea unui arbore cu rădăcină este egală cu cea mai mare dintre lungimile lanțurilor elementare care au o extremitate în rădăcină și cealaltă extremitate în oricare dintre "frunzele" arborelui. Se consideră arborele cu 9 noduri, numerotate de la 1 la 9, și muchiile [1,2], [2,3], [2,5], [3,7], [4,5], [5,6], [5,8], [8,9]. Scrieți nodurile care pot fi alese drept rădăcină, astfel încât înălțimea arborelui să fie maximă. **(6p.)**
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale, m și n ($3 \leq m \leq 50$, $3 \leq n \leq 50$), și elementele unui tablou bidimensional cu m linii și n coloane, numere naturale cu cel mult patru cifre, apoi modifică tabloul în memorie, eliminând penultima linie și penultima coloană a acestuia, ca în exemplu. Programul afișează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru $m=4$, $n=5$ și tabloul

```
5 1 2 3 4  
8 2 2 5 3  
2 1 7 3 9  
3 0 9 8 5
```

se afișează pe ecran tabloul de mai jos:

```
5 1 2 4  
8 2 2 3  
3 0 9 5
```

(10p.)

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

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

1. Se consideră subprogramul `f`, definit alăturat. Indicați ce valoare are `f(15)`. (4p.)
- ```
int f(int n)
{ if (n<10) return f(n+1)+3;
 else if (n==10) return 7;
 else return f(n-2)-1;
}
```
- a. 1                      b. 7                      c. 8                      d. 10

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

2. Utilizând metoda backtracking, se generează toate posibilitățile de a forma șiraguri de câte 4 mărgelile de culori distincte din mulțimea {roșu, galben, roz, albastru, violet}, astfel încât în fiecare șirag nu pot fi pe poziții alăturate mărgelile roșii și galbene. Două șiraguri sunt distincte dacă au cel puțin o mărgea de culoare diferită sau dacă ordinea culorilor mărgelilor este diferită. Primele cinci soluții generate sunt, în această ordine, (roșu, roz, galben, albastru), (roșu, roz, galben, violet), (roșu, roz, albastru, galben), (roșu, roz, albastru, violet), (roșu, roz, violet, galben). Scrieți cea de a șasea și cea de a șaptea soluție, în ordinea generării acestora. (6p.)
3. 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 consideră subprogramul `interval`, cu trei parametri:
- $n$ , prin care primește un număr natural din intervalul  $[2, 10]$ .
  - $a$  și  $b$ , prin care furnizează câte un număr natural, astfel încât expresia  $b-a$  să aibă valoare maximă, iar  $[a, b]$  să fie interval factorial al lui  $n$ .
- Scrieți definiția completă a subprogramului. (10p.)  
**Exemplu:** dacă  $n=3$ , după apel  $a=3$  și  $b=23$ .
4. Un număr natural  $x$ , format din exact două cifre, este numit **sub-număr** al unui număr natural  $y$  dacă cifrele lui  $x$  apar, în aceeași ordine, pe ranguri consecutive, în numărul  $y$ .  
**Exemplu:** 21 este sub-număr al lui 12145, al lui 213, al lui 21, dar nu și al lui 123 sau al lui 231.  
Fișierul `bac.txt` conține cel mult 1000000 de numere naturale din intervalul  $[10, 10^9]$ , separate prin câte un spațiu.  
Se cere să se afișeze pe ecran, separate prin câte un spațiu, sub-numerele care apar de cele mai multe ori în scrierea numerelor din fișier. Pentru determinarea sub-numerelor cerute se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.  
**Exemplu:** dacă fișierul `bac.txt` conține numerele  
393 17775787 72194942 12121774  
atunci pe ecran se afișează valorile de mai jos, nu neapărat în această ordine:  
77 21
- 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, specializările: matematică-informatică**

**matematică-informatică intensiv informatică**

**Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică**

- 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)**

|       |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                       |                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. c  |                                                                                                                                                                                                                                         | 4p.                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| 2. a) | Răspuns corect: 2 7 1                                                                                                                                                                                                                   | 6p.                                                   | Se acordă câte 2p. pentru fiecare valoare menționată corect.                                                                                                                                                              |
| b)    | Pentru răspuns corect                                                                                                                                                                                                                   | 4p.                                                   | Se acordă câte 2p. pentru fiecare valoare menționată corect, de exemplu 25, 50, 75.                                                                                                                                       |
| c)    | 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. |
| d)    | Pentru program corect<br>-declaraire 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> | 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 corectă.                                                                                                                                      |

**SUBIECTUL al II - lea**

**(30 de puncte)**

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

Probă scrisă la informatică

Varianta 4

Filiera teoretică, profilul real, specializările: matematică-informatică, matematică-informatică intensiv informatică

Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică

Barem de evaluare și de notare

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                |                                                                                                                                                                                          |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | <b>Răspuns corect: 7, 9</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6p.                                            | (*) Se acordă doar 3p. dacă s-a menționat corect doar unul dintre noduri sau dacă s-au menționat și alte noduri, care nu sunt conform cerinței.                                          |
| 5. | <b>Pentru program corect</b><br>-declarare corectă a variabilei de tip tablou<br>-citire a tabloului<br>-accesare corectă a unui element al tabloului<br>-modificare corectă a tabloului (*)<br>-afișare a unui tablou în formatul cerut (**)<br>-declarare și citire a variabilelor simple, corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | 10p.<br>1p.<br>1p.<br>1p.<br>4p.<br>2p.<br>1p. | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (eliminare linie, eliminare coloană).<br>(**) Se acordă numai 1p. dacă sunt afișate toate elementele, dar nu în formatul cerut. |

**SUBIECTUL al III - lea**

**(30 de puncte)**

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | <b>b</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4p.                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2. | <b>Răspuns corect:</b><br>(roșu, roz, violet, albastru)<br>(roșu, albastru, galben, roz)                                                                                                                                                                                                                                       | 6p.                                     | Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (conținut prima soluție scrisă, conținut a doua soluție scrisă, ordinea soluțiilor).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3. | <b>Pentru subprogram corect</b><br>-structură antet principală corectă<br>-declarare corectă a parametrilor de intrare<br>-declarare corectă a parametrilor de ieșire<br>-determinare a numerelor cu proprietatea cerută (*)<br>-declarare a tuturor variabilelor locale, corectitudine globală a subprogramului <sup>1)</sup> | 10p.<br>1p.<br>1p.<br>1p.<br>6p.<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).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4. | <b>a) Pentru răspuns corect</b><br>-descriere coerentă a metodei (*)<br>-justificare a unor elemente de eficiență                                                                                                                                                                                                              | 4p.<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>         | 6p.<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 unui sub-număr, determinare a numărului maxim de apariții, determinare a tuturor sub-numerelor 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 sub-număr $i$ , 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.