

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 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
(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.  
**Exemplu:** dacă  $n=3$ , după apel  $a=3$  și  $b=23$ . (10p.)
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.)