

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*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
(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.)**