

Examenul de bacalaureat național 2015
Proba E. d)
Informatică
Limbajul C/C++

Simulare

*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. Indicați expresia C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă cifra zecilor numărului natural memorat în variabila întregă n este 2 sau 7. **(4p.)**
- a. $(n/10)\%10==2 \ || \ (n/10)\%10==7$ b. $(n/10)\%10==2 \ \&\& \ (n/10)\%10==7$
c. $(n\%10)/10==2 \ || \ (n\%10)/10==7$ d. $(n\%10)/10==2 \ \&\& \ (n\%10)/10==7$

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 întregă a numărului real z .

- a) Scrieți valorile afișate dacă se citesc, în această ordine, numerele 17 și 4. **(6p.)**
- b) Dacă pentru variabila k se citește valoarea 50, scrieți cel mai mic și cel mai mare număr de două cifre care pot fi citite pentru n astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, numerele afișate în urma executării algoritmului să fie 1 0. **(4p.)**

```
citește n,k  
    (numere naturale strict mai mari decât 1)  
cât timp n≥1 execută  
    p←0  
    m←n  
    cât timp m%k=0 execută  
        p←p+1  
        m←[m/k]  
    ■  
    dacă m=1 atunci  
        scrie n, ' ', p, ' '  
    ■  
    n←n-1  
    ■
```

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind a doua structură `cât timp...execută` cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**
- 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 **A**, declarată alăturat, memorează lungimile celor două catete ale unui triunghi dreptunghic. Indicați expresia C/C++ care are ca valoare pătratul lungimii ipotenuzei acestui triunghi. **(4p.)**
- ```
struct TD
{
 float x,y;
} A;
```
- a.  $A(x) * A(x) + A(y) * A(y)$                       b.  $A.x * A.x + A.y * A.y$   
c.  $TD(A).x * TD(A).x + TD(A).y * TD(A).y$       d.  $TD.x * TD.x + TD.y * TD.y$

2. În figura alăturată este reprezentat un graf orientat cu trei vârfuri. O matrice de adiacență prin care poate fi reprezentat acesta este: **(4p.)**



- a.  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$                       b.  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$                       c.  $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$                       d.  $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

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

3. Un arbore cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, este reprezentat prin vectorul de „tați” (9,7,10,7,2,2,0,4,10,4). Enumerați trei noduri ale arborelui care au exact doi fii. **(6p.)**

4. În secvența alăturată, variabila **i** este de tip întreg, iar variabila **s** memorează un șir de cel mult 20 de caractere, numai litere mici ale alfabetului englez.
- ```
i=0;  
while(i<strlen(s))  
{  
    .....  
}
```

Scrieți instrucțiunile care pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afișeze pe ecran toate literele șirului memorat în variabila **s**, cu excepția grupului de litere **ae**. Literele se afișează în ordinea apariției lor în șir.

Exemplu: dacă șirul memorat în variabila **s** este

elaeagnaceae

se afișează pe ecran

elagnace

(6p.)

5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale, **m** și **n**, din intervalul [2,50] și construiește în memorie un tablou bidimensional cu **m** linii și **n** coloane, astfel încât prima coloană conține primele **m** numere naturale impare, în ordine strict crescătoare, și parcurgând orice linie a tabloului, de la stânga la dreapta, se obțin numere naturale consecutive, în ordine strict crescătoare. 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** și **n=5**, se obține tabloul alăturat.

(10p.)

1	2	3	4	5
3	4	5	6	7
5	6	7	8	9
7	8	9	10	11

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

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

1. Utilizând metoda backtracking, se generează toate aranjamentele florale de câte 5 flori distincte din mulțimea {frezie, iris, lalea, mac, nard}. Două aranjamente sunt distincte dacă florile sunt dispuse în altă ordine.
Primele patru soluții obținute sunt, în această ordine: (frezie, iris, lalea, mac, nard), (frezie, iris, lalea, nard, mac), (frezie, iris, mac, lalea, nard), (frezie, iris, mac, nard, lalea). A cincea soluție generată este: **(4p.)**
- a. (frezie, iris, nard, lalea, mac) b. (frezie, iris, nard, mac, lalea)
c. (frezie, lalea, iris, mac, nard) d. (frezie, lalea, iris, nard, mac)

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

2. Subprogramul **F** este definit alăturat. Scrieți ce valori au **F(105,105)** respectiv **F(105,42)**. **(6p.)**
- ```
int F(int x, int y)
{ if(x==y) return 1;
 else
 { if(x<y)
 { x=x+y;
 y=x-y;
 x=x-y;
 }
 return 1+F(x-y,y);
 }
}
```
3. Subprogramul **Cifre** are un singur parametru, **n**, prin care primește un număr natural ( $n \in [0, 10^9]$ ). Subprogramul afișează pe ecran toate cifrele distincte care apar în scrierea lui **n**, separate prin câte un spațiu.  
Scrieți definiția completă a subprogramului.  
**Exemplu:** dacă **n=24207**, se afișează cifrele **0 2 4 7**, nu neapărat în această ordine. **(10p.)**
4. Fișierul **bac.txt** conține numere naturale din intervalul  $[1, 10^4]$ : pe prima linie numărul **n**, pe a doua linie un șir de **n** numere ordonate strict descrescător, iar pe a treia linie două numere, **x** și **y** ( $x \leq y$ ). Numerele de pe aceeași linie sunt separate prin câte un spațiu.  
Se cere să se afișeze pe ecran cel mai mare număr din șir care aparține intervalului  $[x, y]$ . Dacă nu există un astfel de număr, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**. Pentru determinarea numărului cerut se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.  
**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele  
5  
100 49 16 7 2  
10 30  
atunci pe ecran se afișează  
16  
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**  
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**