

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2009
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++
Specializarea Matematică-informatică intensiv informatică

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru 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).

Subiectul I (30 de puncte)

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

1. Care dintre următoarele expresii **C/C++** are valoarea **1** dacă și numai dacă numărul real memorat în variabila **x** se află în intervalul **(-2, 2)**? **(4p.)**
- a. **$x * x - 4 \leq 0$** b. **$4 - x * x > 0$** c. **$(2 < x) \&\&(x < -2)$** d. **$(x - 2) * (x + 2) > 0$**

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

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

S-a notat cu **$x \% y$** restul împărțirii numărului întreg **x** la numărul întreg nenul **y**.

- a) Scrieți ce se va afișa dacă se citesc, în această ordine, numerele: **2 5 16 9 12 13 5 0**. **(6p.)**
- b) Scrieți un șir de date de intrare, format doar din numere naturale cu o singură cifră fiecare, care să determine afișarea valorii **7310**. **(4p.)**

```
citește z, x
(numere naturale nenule)
cât timp x > 0 execută
  citește y (număr natural)
  dacă z < y - x atunci
    scrie x%10
  altfel
    scrie y%10
  ■
x ← y
■
```

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**
- d) Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Se consideră un graf orientat cu 6 noduri numerotate de la 1 la 6 și cu mulțimea arcelor formată **doar** din arcele:
- de la fiecare nod numerotat cu un număr neprim i ($i > 1$) la toate nodurile numerotate cu numere ce aparțin mulțimii divizorilor proprii ai lui i (divizori diferiți de 1 și de i)
 - de la nodul numerotat cu 1 la nodul numerotat cu 6
 - de la fiecare nod numerotat cu un număr prim i la nodul numerotat cu $i-1$

Pentru graful dat, care este lungimea celui mai mare drum, format **doar** din noduri distincte? (4p.)

- a. 6 b. 5 c. 3 d. 4
2. Câte frunze are arborele cu rădăcină descris prin următorul vector "de tați":
(6, 5, 5, 2, 0, 3, 3, 3, 8, 7, 7)? (4p.)
- a. 1 b. 2 c. 5 d. 4

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

3. În declararea alăturată, câmpurile x și y ale înregistrării pot memora numărătorul, respectiv numitorul unei fracții. Scrieți secvența de instrucțiuni prin executarea căreia se construiește în variabila f o fracție obținută prin însumarea fracțiilor memorate în variabilele $f1$ și $f2$. (6p.)

```
struct fracție  
{  
    int x,y;  
}f,f1,f2;
```

4. În secvența de instrucțiuni de mai jos, variabila s memorează un șir de caractere format doar din litere ale alfabetului englez, iar variabilele i și n sunt de tip **int**. Știind că în urma executării secvenței s-a afișat succesiunea de caractere **eied*eael*** scrieți care este șirul de caractere memorat de variabila s . (6p.)

<pre>//C n=strlen(s); for(i=0;i<n;i++) if (s[i]=='e') printf("%c",'*'); else printf("%c%c",'e',s[i]);</pre>	<pre>//C++ n=strlen(s); for(i=0;i<n;i++) if (s[i]=='e') cout<<'*'; else cout<<'e'<<s[i];</pre>
--	---

5. Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural n ($2 \leq n \leq 24$) și construiește în memorie o matrice cu n linii și n coloane ale cărei elemente vor primi valori după cum urmează:

- elementele aflate pe diagonala principală a matricei vor primi valoarea 0
- elementele de pe prima coloană, cu excepția celui aflat pe diagonala principală vor primi valoarea n
- elementele de pe a doua coloană, cu excepția celui aflat pe diagonala principală vor primi valoarea $n-1$
- ...
- elementele de pe ultima coloană, cu excepția celui aflat pe diagonala principală vor primi valoarea 1

Programul va afișa matricea astfel construită pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, cu câte un spațiu între elementele fiecărei linii (ca în exemplu).

Exemplu: pentru $n=4$ se va afișa matricea alăturată.

(10p.)

0	3	2	1
4	0	2	1
4	3	0	1
4	3	2	0

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Utilizând metoda backtracking se generează în ordine lexicografică cuvintele de câte patru litere din mulțimea $A=\{a, b, c, d, e\}$, cuvinte care nu conțin două vocale alăturate. Primele opt cuvinte generate sunt, în ordine: **abab, abac, abad, abba, abbb, abbc, abbd, abbe**. Care este penultimul cuvânt generat? (4p.)
- a. edec b. eded c. edde d. edcb

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

2. Pentru definiția alăturată a subprogramului **f**, ce se afișează ca urmare a apelului **f(26);**? (6p.)
- ```
void f (int x)
{
 if(x>0)
 if(x%4==0)
 { cout<<'x'; | printf("%c", 'x');
 f(x-1); }
 else
 { f(x/3);
 cout<<'y'; | printf("%c", 'y');
 }
}
```
3. Fișierului text **NR.TXT** conține pe o singură linie, separate prin câte un singur spațiu, cel mult **100** de numere naturale, fiecare număr având cel mult **4** cifre. Scrieți un program **C/C++** care citește toate numerele din fișierul **NR.TXT** și afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, în ordine crescătoare, toate numerele din fișier care au cel puțin **3** cifre. Dacă fișierul nu conține astfel de numere se va afișa pe ecran mesajul **NU EXISTA**. (10p.)
4. Subprogramul **cif**, cu doi parametri, primește prin intermediul parametrului **a** un număr natural cu cel mult **8** cifre și prin intermediul parametrului **b** o cifră; subprogramul returnează numărul de apariții ale cifrei **b** în scrierea numărului **a**.  
**Exemplu:** pentru **a=125854** și **b=5**, subprogramul va returna valoarea **2**.
- a) Scrieți definiția completă a subprogramului **cif**. (4p.)
- b) Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural **n** cu **exact 8** cifre și care determină și afișează pe ecran, folosind apeluri utile ale subprogramului **cif**, cel mai mare număr palindrom ce poate fi obținut prin rearanjarea tuturor cifrelor numărului **n**. Dacă nu se poate obține un palindrom din toate cifrele numărului **n**, programul va afișa pe ecran numărul **0**. Un număr natural este palindrom dacă este egal cu numărul obținut prin scrierea cifrelor sale în ordine inversă.  
**Exemplu:** dacă **n=21523531** atunci se va afișa pe ecran numărul **53211235**, iar dacă **n=12272351** atunci se va afișa pe ecran numărul **0**. (6p.)