

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. Variabilele **x** și **y** sunt tip **int**. Care dintre expresiile C/C++ de mai jos are valoarea 1 dacă și numai dacă valorile întregi nenule memorate în variabilele **x** și **y** sunt egale? **(4p.)**
- a. **(x%y==0) && (y%x==0) && (x*y>0)** b. **(x==y) && (y<x)**
c. **(x==y) || (y<=x)** d. **x*x==y*y**

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: 17 22 13 101 2 7 5 0. **(6p.)**

- b) Scrieți un șir de date de intrare, format doar din numere naturale cu cel mult două cifre fiecare, care să determine afișarea valorii 9877. **(4p.)**

```
citește x (număr natural nenul)
cât timp x>0 execută
    citește y (număr natural)
    dacă x>y 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. Câte grafuri neorientate, distincte, cu 8 vârfuri se pot construi? Două grafuri se consideră distincte dacă matricele lor de adiacență sunt diferite. (4p.)
- a. 4^{14} b. 2^{14} c. 4^{28} d. 64
2. Variabila `t`, declarată alăturat, memorează în câmpurile `a`, `b` și `c` lungimile laturilor unui triunghi. Care dintre următoarele instrucțiuni atribuie câmpului `p` al variabilei `t` valoarea perimetrului triunghiului respectiv? (4p.)
- ```
struct triunghi
{
 float a,b,c,p;
}t;
```
- a. `p.t=t.a+t.b+t.b;`                      b. `p.t=a.t+b.t+c.t;`  
c. `t.p=t.a+t.b+t.c;`                      d. `t.p==t.a+t.b+t.c;`

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

3. Se consideră o stivă în care inițial au fost introduse, în această ordine, elementele cu valorile 1, 2 și 3. Se notează cu **AD(x)** operația prin care se adaugă elementul cu valoarea `x` în vârful stivei și cu **EL** operația prin care se elimină elementul din vârful stivei. Asupra acestei stive se execută următoarea secvență de operații: **AD(4);EL;AD(5);EL;AD(6);EL;EL**.
- a) Care este valoarea elementului din vârful stivei în urma executării acestei secvențe de operații? (3p.)
- b) Care este suma valorilor elementelor aflate în stivă în urma executării acestei secvențe de operații? (3p.)
4. În secvența de program alăturată, variabila `a` memorează o matrice cu `n` linii și `n` coloane (numerotate de la 0 la `n-1`) cu elemente numere întregi, iar toate celelalte variabile sunt întregi. Știind că `n` este un număr natural **par**, nenul, scrieți instrucțiunile care pot înlocui punctele de suspensie din secvența de program alăturată astfel încât, în urma executării acesteia, să se afișeze ultima cifră a sumei elementelor **pozitive** de pe linia `k` ( $0 \leq k < n$ ) a matricei `a`. (6p.)
- ```
s = 0;
for(j = 0; j < n/2; j++)
{
    .....
}
printf("%d",s); | cout<<s;
```
5. Să se scrie un program C/C++ care citește de la tastatură un cuvânt format din cel mult 20 de caractere, doar litere mici ale alfabetului englez. Programul determină transformarea cuvântului citit prin înlocuirea fiecărei vocale a cuvântului, cu un șir format din două caractere și anume vocala respectivă urmată de litera mare corespunzătoare, restul literelor nemodificându-se, ca în exemplu. Programul afișează pe ecran cuvântul obținut, pe o singură linie. Se consideră vocale literele din mulțimea {a,e,i,o,u}.

Exemplu: pentru cuvântul bacalaureat se va afișa pe ecran: bAaCaAlaAuUreEaAt
(10p.)

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 ultimul cuvânt generat? (4p.)
- a. edcb b. eeee c. edde d. eded

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

2. Pentru definiția de mai jos a subprogramului **f**, ce se afișează ca urmare a apelului **f(12345);?** (6p.)

<pre>//C void f(long n) { printf("%d",n%10); if(n!=0) { f(n/100); printf("%d",n%10); } }</pre>	<pre>//C++ void f(long n) { cout<<n%10; if(n!=0) { f(n/100); cout<<n%10; } }</pre>
--	--

3. Fișierul text **NR.TXT** conține pe o singură linie, separate prin câte un spațiu, cel mult 100 de numere **întregi**, fiecare număr având cel mult 4 cifre. Scrieți un program C/C++ care citește numerele din fișierul **NR.TXT** și afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, în ordine crescătoare, toate numerele **naturale nenule** din fișier. Dacă nu există astfel de numere se va afișa pe ecran mesajul **NU EXISTA**.

Exemplu: dacă fișierul **NR.TXT** conține numerele: -3 -10 0 7 -5 7 51 -800 6 3798, atunci pe ecran se va afișa: 6 7 7 51 3798 (10p.)

4. Un număr **n** se numește **extraprim** dacă atât el, cât și orice număr obținut prin permutarea cifrelor lui **n**, sunt numere prime. De exemplu, numărul 113 este un număr **extraprim** deoarece 113, 311, 131 sunt numere prime.

a) Scrieți definiția completă a unui subprogram **f**, cu un parametru, subprogram care:

- primește prin intermediul parametrului **a** un număr natural cu cel mult 3 cifre ($a > 1$)
- returnează suma tuturor exponenților din descompunerea în factori primi a valorii parametrului **a**.

Exemplu: pentru $a=90$ subprogramul va returna valoarea 4, deoarece $a=2 \cdot 3^2 \cdot 5$ și $1+2+1=4$. (4p.)

b) Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n**, $2 \leq n \leq 999$ și, folosind apeluri utile ale subprogramului **f**, verifică dacă **n** este un număr **extraprim**. În caz afirmativ, programul afișează pe ecran mesajul **DA**, în caz contrar afișând mesajul **NU**. (6p.)