

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2009
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++
Specializarea Matematică-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 expresiile C/C++ de mai jos are valoarea 1 după executarea secvenței de instrucțiuni C/C++ alăturată, în care toate variabilele sunt întregi? (4p.)

```
v1=0; v2=0;
for(i=1; i<=3; i++)
{ for (j=1; j<=i; j++)
  v1=v1+1;
  for (k=i; k<=3; k++)
    v2=v2+1;
}
```

- a. $v1 > v2$ b. $v1 < v2$ c. $v1 == v2$ d. $v1 + v2 == 9$

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

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

S-a notat cu $[z]$ partea întreagă a numărului real z și cu $x \% y$ restul împărțirii numărului întreg x la numărul întreg nenul y .

- a) Scrieți valorile care se vor afișa dacă se citește, în ordine, valorile 17, 6, 4. (6p.)
- b) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat în care să se înlocuiască structura **repetă...până când** cu o structură repetitivă de tip **cât timp...execută**. (6p.)
- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- d) Scrieți un set de date de intrare astfel încât, la finalul executării algoritmului, valorile variabilelor n și i , să satisfacă condiția: $n - i = 2$. (4p.)

```
citește a,b,n (numere naturale)
dacă b=0 atunci
  scrie "greșit"
altfel
  scrie [a/b]
dacă n>0 și a%b ≠ 0 atunci
  scrie ", "
  a ← a%b; i ← 0
  repetă
    scrie [(a*10)/b]
    a ← (a*10)%b
    i ← i+1
  până când i=n sau a=0
```

Subiectul II (30 de puncte)

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

1. În secvența de mai jos, variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu 4 linii și 4 coloane, numerotate de la 1 la 4, cu elementele reale. Variabila **p** este reală, iar **i** este de tip întreg.

Care dintre instrucțiunile de mai jos poate înlocui punctele de suspensie astfel încât secvența să determine memorarea în variabila **p** a valorii produsului celor 8 elemente aflate pe diagonalele matricei. **(4p.)**

```
p=1;  
for(i=1;i<=4;i++)  
    ....
```

- a. **p=p*a[5-i][i]*a[i][5-i];** b. **p=p*a[i][i]*a[i][4-i];**
c. **p=p*a[i][i]*a[5-i][5-i];** d. **p=p*a[5-i][5-i]*a[i][5-i];**
2. Într-un graf orientat cu 7 noduri suma gradelor interioare ale tuturor nodurilor este egală cu 10. Care este valoarea sumei gradelor exterioare ale tuturor nodurilor? **(4p.)**
- a. 5 b. 20 c. 10 d. 17

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

3. Se consideră declarațiile de mai jos, în care variabila **ev** memorează date despre un anumit elev. Scrieți instrucțiunea **C/C++** prin care se inițializează anul nașterii acestui elev cu valoarea 1990. **(6p.)**

```
struct data{  
    int zi;  
    int luna;  
    int an;  
};  
  
struct elev {  
    char nume[30];  
    struct data data_nasterii;  
    float media;  
}ev;
```

4. Stiva **s** și coada **c** memorează numere întregi. În ambele se introduc, în ordine, numerele 1, 2, 3, 4. Se notează cu **s→c** operația de extragere a unui element din stiva **s** și adăugarea acestuia în coada **c**, iar cu **c→s** operația de eliminare a unui element din coada **c** și introducerea acestuia în stiva **s**. După executarea următoarei secvențe de operații: **c→s; c→s; s→c; c→s; c→s;**
- a) care este ultima valoare introdusă în stiva **s**? **(3p.)**
b) care este ultima valoare care a fost adăugată în coada **c**? **(3p.)**

5. Se consideră un text alcătuit din cel mult 250 de caractere, în care cuvintele sunt formate doar din litere mici ale alfabetului englez și sunt separate prin unul sau mai multe caractere *. Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură textul și afișează pe ecran, pe câte o linie, toate secvențele formate din câte două litere identice, ca în exemplu.

Exemplu: dacă textul citit este: `copiii*sunt*la***zoo` se afișează

ii
ii
oo
(10p.)

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Următoarele probleme se referă la mulțimea de numere reale $M = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ ($1000 < n \leq 10000$). Care dintre acestea, comparativ cu celelalte, admite un algoritm care se încheie după un număr minim de pași? **(4p.)**
- a. sortarea elementelor mulțimii M b. generarea elementelor produsului cartezian $M \times M$
- c. determinarea elementului minim al mulțimii M d. generarea tuturor permutărilor mulțimii M

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

2. Se consideră subprogramul, f , definit alăturat. `int f(int n)
{ if (n==0) return 0;
 return n%2+f(n/2);
}`
- a) Ce valoare are $f(20)$?
- b) Scrieți o valoare pe care o poate avea x astfel încât $f(x) = 1$. **(6p.)**
3. Scrieți definiția completă a unui subprogram `i_prim` care primește prin singurul său parametru, n , un număr natural din intervalul $[2, 30000]$ și returnează diferența minimă $p_2 - p_1$ în care p_1 și p_2 sunt numere prime și $p_1 \leq n \leq p_2$.
Exemplu: dacă $n = 20$ atunci $i_prim(20) = 4$, valoare obținută pentru $p_1 = 19$ și $p_2 = 23$. **(10p.)**
4. Fișierul text `BAC.TXT` conține pe prima linie două numere naturale, n și k , separate de un spațiu ($3 \leq n \leq 10000$, $2 \leq k \leq n/2$), iar pe a doua linie un șir de n numere naturale, x_1, x_2, \dots, x_n , separate prin câte un spațiu, fiecare număr din acest șir având cel mult patru cifre.
- a) Scrieți un program C/C++ care citește numerele din fișier și determină, utilizând o metodă eficientă din punct de vedere al timpului de executare, cel mai mic indice i ($1 \leq i \leq n - k + 1$) pentru care suma termenilor $x_i, x_{i+1}, \dots, x_{i+k-1}$ este maximă. Programul afișează valoarea lui i pe ecran.
Exemplu: pentru fișierul alăturat se afișează 2, deoarece suma maximă se obține pentru $9 + 4 + 7$. **(6p.)**

8	3
2	9 4 7 5 2 9 9
- b) Explicați succint, în limbaj natural, metoda utilizată la punctul a, justificând eficiența acesteia. **(4p.)**