

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 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 citesc, 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 **20** de linii și **20** de coloane, numerotate de la **1** la **20**, cu elementele reale. Variabila **p** este reală, iar **i** este de tip întreg.

Care dintre instrucțiunile de mai jos poate înlocui punctele de suspensie din secvența de program alăturată astfel încât executarea acesteia să determine memorarea în variabila **p** a valorii produsului celor **40** de elemente aflate pe diagonalele matricei.

```
p=1;  
for(i=1;i<=20;i++)  
    ....
```

(4p.)

- a. $p=p*a[21-i][i]*a[i][21-i];$ b. $p=p*a[i][i]*a[i][20-i];$
c. $p=p*a[i][i]*a[21-i][21-i];$ d. $p=p*a[21-i][21-i]*a[i][21-i];$
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**. Care este ultima valoare introdusă în stiva **S** și care este ultima valoare care a fost adăugată în coada **C** la executarea următoarelor secvențe de operații: **C→S; C→S; S→C; C→S; S→C; S→C; C→S**; (6p.)

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 $M = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ ($n > 1000$). 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.
- Ce valoare are $f(100)$?
 - Scrieți o valoare pentru x astfel încât $f(x) = 1$

(6p.)

```
int f(int n)
{ if(n==0) return 0;
  else return n%2+f(n/2);
}
```
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**(n) = 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 media aritmetică a numerelor $x_i, x_{i+1}, \dots, x_{i+k-1}$ este maximă. Programul afișează valoarea lui i pe ecran.
Exemplu: pentru fișierul alăturat se afișează 2, deoarece media 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.)