

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. În secvența alăturată de program, instrucțiunea de afișare se va executa de un număr de ori egal cu:
(4p.) | <pre>for (i=1;i<=3;i++)
for (j=10;j>=i+1;j--)
 cout<<j; printf("%d",j);</pre> |
| a. 24 | b. 21 |
| c. 3 | d. 30 |

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 natural x la numărul natural nenul y .

- a) Scrieți care sunt numerele afișate dacă se citesc valorile $x=148$ și $y=203$. (6p.)
- b) Scrieți un set de valori care pot fi citite pentru variabilele x și y astfel încât, după executarea algoritmului alăturat, să se afișeze exact 5 valori. (4p.)
- c) Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o structură **pentru...execută**. (6p.)

```
citește x, y  
    (numere naturale)  
x ← x % 10  
y ← y % 10  
dacă y < x atunci  
    aux ← y  
    y ← x  
    x ← aux  
■  
cât timp x ≤ y execută  
    scrie x * 10 + y  
    x ← x + 1  
    y ← y - 1  
■
```

Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Graful neorientat cu **60** de noduri, numerotate de la **1** la **60**, are numai muchiile: **[1, 60]**, **[60, 20]**, **[2, 30]** și **[4, 30]**. Numărul componentelor conexe ale grafului este egal cu: (4p.)
a. 3 b. 56 c. 54 d. 0
2. Într-un arbore cu rădăcină, cu **10** noduri, numerotate de la **1** la **10**, nodul **10** este rădăcină, iar între celelalte noduri există relația: nodul cu numărul **i+1** este tatăl celui cu numărul **i**, pentru $i \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$. Vectorul de „tați” al arborelui astfel definit, este: (4p.)
a. (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) b. (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0)
c. (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 0) d. (9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0)

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

3. Într-o listă simplu înlănțuită alocată dinamic sunt memorate în ordine, următoarele valori:

2 -> 3 -> 4 -> 7 -> 5 -> 9 -> 14

Dacă **p** este o variabilă care reține adresa primului element al listei și fiecare element reține în câmpul **urm** adresa elementului următor din listă sau **NULL** dacă nu există un element următor, care este informația din elementul a cărui adresă o va reține **p** în urma executării secvenței alăturate? (6p.)

```
p=p->urm;
while(p->urm->urm!=0)
    p=p->urm->urm;
```
4. Ce se va afișa în urma executării secvenței alăturate, în care variabila **c** memorează un șir cu cel mult **20** de caractere, iar **i** este o variabilă de tip întreg? (6p.)

```
char c[21]="tamara",*p;
for(i=0;i<strlen(c);i=i+1)
{ p=strchr(c,'a');
  cout<<p-c; | printf("%d",p-c);}
```
5. Scrieți programul **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural **n** ($n \leq 20$), construiește în memorie și afișează pe ecran, matricea cu **n** linii și **n** coloane, în care se vor memora în ordinea crescătoare a valorii, pe linii și coloane, primele **n²** numere naturale nenule, pare, care nu sunt divizibile cu **3**.
Fiecare linie a matricei se va afișa pe câte o linie a ecranului, cu elementele de pe aceeași linie separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru **n=4** se va construi și afișa matricea alăturată. (10p.)

```
2 4 8 10
14 16 20 22
26 28 32 34
38 40 44 46
```

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Completarea unui bilet de LOTO presupune colorarea a 6 numere dintre cele 49, înscrise pe bilet. O situație statistică pe o anumită perioadă de timp arată că cele mai frecvente numere care au fost extrase la LOTO sunt: 2, 20, 18, 38, 36, 42, 46, 48. Câte bilete de 6 numere se pot completa folosind doar aceste valori, știind că numărul 42 va fi colorat pe fiecare bilet? (4p.)
- a. 21 b. 6! c. 42 d. 56

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

2. Se consideră definit subprogramul **f**.
Scrieți două valori naturale, **x1** și **x2** (**x1 ≠ x2**, **x1 < 12** și **x2 < 12**) pentru care **f(x1) = f(x2)**. (6p.)
- ```
int f(int i)
{
 if (i > 12) return 1;
 else return 1+f(i+2);
}
```
3. a) Subprogramul **max** primește ca parametru un tablou unidimensional **x** cu cel mult 100 de elemente numere întregi, care sunt, în ordine, termenii unei progresii aritmetice și un număr natural **n**, care reprezintă dimensiunea tabloului. Scrieți definiția completă a subprogramului **max** care returnează cel mai mare termen al progresiei aritmetice. Alegeți un algoritm de rezolvare eficient din punct de vedere al timpului de executare. (6p.)
- b) Explicați în limbaj natural metoda utilizată justificând eficiența acesteia. (4p.)
- c) Pe prima linie a fișierului **numere.txt** se află un număr natural **n** (**n ≤ 100**), iar pe următoarele **n** linii, câte **n** numere întregi cu cel mult 4 cifre fiecare. Scrieți programul **C/C++** care citește din fișier datele existente, determină liniile din fișier pe care s-au memorat în ordine termenii unei progresii aritmetice și afișează pe ecran, folosind apeluri ale subprogramului **max** cel mai mare număr (diferit de cel situat pe prima linie) din fișier, care în plus este termenul unei progresii aritmetice. (10p.)

**Exemplu:** dacă fișierul **numere.txt** are conținutul alăturat, se va afișa 50, deoarece progresiile aritmetice sunt:

(-9 -7 -5 -3 -1),  
(50 40 30 20 10) și  
(18 17 16 15 14)

```
5
5 7 3 1 9
-9 -7 -5 -3 -1
2 5 8 14 11
50 40 30 20 10
18 17 16 15 14
```