

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. Se consideră variabila **a** care memorează un număr cu exact 6 cifre. Care dintre expresiile C/C++ de mai jos are ca valoare numărul format din cele două cifre din mijloc ale valorii memorate în **a**? **(4p.)**
- a. $(a \% 100) / 100$ b. $a / 100 \% 100$
c. $a / 1000 + a \% 1000$ d. $a / 100 \% 10 + a / 1000 \% 10$

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

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod:

S-a notat cu $[x]$, partea întreagă a numărului real x .

- a) Scrieți valorile care se vor afișa pentru **a=9**. **(4p.)**

- b) Scrieți numărul valorilor din intervalul $[1, 5]$ care, citite pentru variabila **a**, determină, după executarea algoritmului alăturat, memorarea valorii 1 în variabila **b**. **(6p.)**

- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

- d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să nu se utilizeze structuri repetitive sau subprograme recursive. **(6p.)**

```
citește a
(număr natural, a>0)
k ← 0
b ← [(a+1)*(a+2)/2]
cât timp b ≥ a execută
|   b ← b - a
|   k ← k + 1
■
scrie b, k
```

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 graful neorientat cu 7 noduri, numerotate de la 1 la 7, și muchiile $[1,3]$, $[2,3]$, $[3,4]$, $[3,5]$, $[5,4]$, $[1,2]$, $[2,5]$, $[2,4]$, $[6,7]$, $[3,6]$. Gradul nodului 5 este : **(4p.)**
- a. 0 b. 1 c. 3 d. 4
2. Un arbore cu 11 noduri, numerotate de la 1 la 11, este memorat cu ajutorul vectorului de tați $t=(2,5,5,3,0,2,4,6,6,2,3)$. Mulțimea tuturor ascendenților nodului 8 este: **(4p.)**
- a. $\{1, 2, 5, 6, 10\}$ b. $\{6, 2, 5\}$
c. $\{6\}$ d. $\{5, 2\}$

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

3. Scrieți definiția corectă a unui tip de date necesar pentru a memora simultan, într-o singură variabilă de acest tip, următoarele caracteristici ale unui autoturism: marca (cuvânt de maximum 20 caractere) și anul fabricației (număr natural), astfel încât expresia `C/C++` de mai jos să aibă ca valoare vechimea mașinii ale cărei caracteristici sunt memorate în variabila `x`. **(6p.)**
- `2008-x.anul_fabricatiei`
4. Într-o structură statică de date de tip stivă au fost introduse, în această ordine, numerele întregi, 11, 6, 2, 28, 67, ca în desenul alăturat. Reprezentați conținutul stivei prin câte un desen similar cu cel alăturat, după fiecare dintre următoarele operații, realizate în exact această ordine:
- extragerea a 3 elemente din stivă
- adăugarea valorii 100, apoi a valorii 200. **(6p.)**
- | |
|-----------|
| 67 |
| 28 |
| 2 |
| 6 |
| 11 |
5. Scrieți un program `C/C++` care construiește în memorie o matrice cu 10 linii și 7 coloane ale cărei elemente sunt numere întregi (cu maximum 3 cifre fiecare), citite de la tastatură, și afișează pe ecran, suma tuturor elementelor situate pe conturul matricei determinat de prima și ultima linie respectiv prima și ultima coloană a acestei matrice. **(10p.)**

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Generarea tuturor șirurilor de caractere de 5 litere, fiecare literă putând fi orice element din mulțimea $\{p, r, o, b, a\}$, se realizează cu ajutorul unui algoritm echivalent cu algoritmul de generare a:
- a. aranjamentelor b. permutărilor c. submulțimilor d. produsului cartezian
- (4p.)**

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

2. Se consideră subprogramul recursiv definit alăturat. Ce se va afișa în urma apelului `f1(4);`? **(6p.)**
- ```
void f1(int x)
{
 if (x <= 9)
 {
 cout << x + 1; | printf("%d", x + 1);
 f1(x + 2);
 }
}
```
3. Scrieți în limbajul C/C++ definiția completă a subprogramului **ordonare** care primește ca parametru un tablou unidimensional **x** cu cel mult 100 de elemente, numere întregi cu cel mult 4 cifre fiecare, și un număr natural **n** ( $n \leq 100$ ), ce reprezintă numărul efectiv de elemente ale tabloului **x**. Subprogramul modifică tabloul prin schimbarea poziției doar a elementelor impare, astfel încât acestea să apară în tablou în ordinea crescătoare a valorilor lor. Subprogramul afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, elementele tabloului obținut, de la primul până la ultimul. Tabloul modificat va fi furnizat tot prin parametrul **x**. **(10p.)**

**Exemplu:** pentru  $n=6$  și  $x=(\underline{7}, \underline{11}, 2, -8, \underline{-3}, 10)$

subprogramul va afișa  $\underline{-3} \ \underline{7} \ 2 \ -8 \ \underline{11} \ 10$

4. În fișierul **numere.txt**, se află memorate, pe prima linie un număr natural **n** ( $1 \leq n \leq 100$ ), iar pe fiecare dintre următoarele **n** linii, câte două numere întregi **x, y** ( $-100 \leq x \leq y \leq 100$ ), reprezentând capetele câte unui segment **[x, y]** desenat pe axa **Ox** de coordonate.

**a)** Scrieți în limbajul C/C++ un program eficient din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorare, care citește din fișier datele existente, determină segmentul rezultat în urma intersecției tuturor celor **n** segmente date și afișează pe ecran două numere despărțite printr-un spațiu ce reprezintă capetele segmentului cerut. Dacă segmentele nu au niciun punct comun se va afișa pe ecran valoarea 0. **(6p.)**

**b)** Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**

**Exemplu:** dacă fișierul **numere.txt** are conținutul alăturat, se va afișa

|       |
|-------|
| 5     |
| -7 10 |
| 3 20  |
| -5 5  |
| 0 12  |
| -8 30 |

pe ecran

3 5